

SELÇUK DENTAL JOURNAL

Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Selçuk University Faculty of Dentistry

Selcuk Dent J

eISSN 2148-7529

Cilt *Volume*

10

Sayı *Issue*

3

Yıl *Year*

2023

Selcuk Dental Journal, 2014 yılından itibaren Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi'nin devamı olarak online yayımlanmaktadır.



SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

SELCUK DENTAL JOURNAL

Cilt: 10 Sayı: 3 Yıl: 2023

Volume: 10 Issue: 3 Year: 2023

Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi resmi yayınıdır
The official journal of Selçuk University Faculty of Dentistry

Yılda üç kez elektronik olarak yayımlanır / Published electronically three times a year

Yayın dili Türkçe ve İngilizce'dir / Official languages are Turkish and English

Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi adına sahibi / Owner on behalf of Selçuk University Faculty of Dentistry

Prof. Dr. Abdullah KALAYCI (Dekan / Dean)

Editör / Editor

Doç. Dr. Murat Selim BOTSALI

Editör Yardımcısı / Assistant Editor

Dr. Öğr. Üyesi Derya İÇÖZ

Dr. Öğr. Üyesi Enes Mustafa AŞAR

Yayın Kurulu / Editorial Board

- Prof. Dr. Ercan DURMUŞ (edurmus@selcuk.edu.tr) (Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Bölüm Editörü / Department Editor of Oral and Maxillofacial Surgery)
Prof. Dr. İsmail MARAKOĞLU (imarakoglu@selcuk.edu.tr) (Periodontoloji Bölüm Editörü / Department Editor of Periodontology)
Prof. Dr. Münir Tolga YÜCEL (munirtolga@selcuk.edu.tr) (Protetik Diş Tedavisi Bölüm Editörü / Department Editor of Prosthodontics)
Prof. Dr. Funda KONT ÇABANKARA (kfunda@selcuk.edu.tr) (Endodonti Bölüm Editörü / Department Editor of Endodontics)
Prof. Dr. Füsün YAŞAR (fyasar@selcuk.edu.tr) (Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Bölüm Editörü / Department Editor of Oral and Maxillofacial Radiology)
Doç. Dr. Zeliha Müge BAKA (drmugebaka@selcuk.edu.tr) (Ortodonti Bölüm Editörü / Department Editor of Orthodontics)
Doç. Dr. Nevin ÇOBANOĞLU (nevincobanoglu@selcuk.edu.tr) (Restoratif Diş Tedavisi Bölüm Editörü / Department Editor of Restorative Dentistry)
Doç. Dr. Murat Selim BOTSALI (selimbotsali@selcuk.edu.tr) (Pedodonti Bölüm Editörü / Department Editor of Pedodontics)

Bilimsel Danışma Kurulu / Editorial Board (2020)

(alfabetik sıra / alphabetical order)

- | | | | |
|---|--|---|--|
| Doç. Dr. Sinem AÇIKMEŞE (sacikmese@khas.edu.tr) | Gazi Ünv, Ankara, Türkiye | Prof. Dr. Tamer ATAĞLU (tamer.ataoglu@istinye.edu.tr) | İstinye Ünv, İstanbul Türkiye |
| Doç. Dr. Kamil Serkan AĞAÇAYAK (serkanagacayak@gmail.com) | Dicle Ünv, Diyarbakır, Türkiye | Doç. Dr. Fethi ATIL (fethiatil@mersin.edu.tr) | Kırıkkale Ünv, Kırıkkale, Türkiye |
| Prof. Dr. Kadriye Funda AKALTAN (akaltan@ankara.edu.tr) | Ankara Ünv, Ankara, Türkiye | Prof. Dr. Nuray ATTAR (nuray.attar@hacettepe.edu.tr) | Hacettepe Ünv, Ankara, Türkiye |
| Prof. Dr. M. Cemal AKAY (cemalokay[at]yahoo.com) | Ege Ünv, İzmir, Türkiye | Dr. Öğr. Üyesi Uğur AYDIN (uguraydin@gantep.edu.tr) | Gaziantep Ünv, Gaziantep, Türkiye |
| Prof. Dr. Aylin AKBAY OBA (akbayoba@yahoo.com) | Kırıkkale Ünv, Kırıkkale, Türkiye | Doç. Dr. Ülkem AYDIN (ulkem.aydin@kstu.edu.tr) | Başkent Ünv, Ankara, Türkiye |
| Doç. Dr. Nihat AKBULUT (nihat.akbulut@omu.edu.tr) | Gaziosmanpaşa Ünv, Tokat, Türkiye | Doç. Dr. Mustafa AYDINBELGE (aydinbelge@erciyes.edu.tr) | Erciyes Ünv, Kayseri, Türkiye |
| Doç. Dr. Merve AKÇAY (merve.akcay@ikcu.edu.tr) | İzmir Katip Çelebi Ünv, İzmir, Türkiye | Prof. Dr. Filiz AYKENT (faykent@ybu.edu.tr) | Yıldırım Beyazıt Ünv, Ankara, Türkiye |
| Dr. Öğr. Üyesi Berat Serdar AKDENİZ (serdar.akdeniz@sbu.edu.tr) | Kırıkkale Ünv, Kırıkkale, Türkiye | Doç. Dr. Zeliha Müge BAKA (drmugebaka@selcuk.edu.tr) | Selçuk Ünv, Konya, Türkiye |
| Doç. Dr. Mehmet AKIN (mehmet.akin@alanya.edu.tr) | Alaaddin Keykubat Ünv, Alanya Türkiye | Prof. Dr. Esra BALTACIOĞLU (ebaltaci@ktu.edu.tr) | Karadeniz Teknik Ünv, Trabzon, Türkiye |
| Doç. Dr. Melek AKMAN (makman@erbakan.edu.tr) | Necmettin Erbakan Ünv, Konya, Türkiye | Dr. Öğr. Üyesi İlgı BARAN (ibaran@bingol.edu.tr) | Kırıkkale Ünv, Kırıkkale, Türkiye |
| Prof. Dr. Serhan AKMAN (serhanakman@selcuk.edu.tr) | Selçuk Ünv, Konya, Türkiye | Dr. Öğr. Üyesi İ.Şevki BAYRAKDAR (sbayrakdar@ogu.edu.tr) | Süleyman Demirel Ünv, Isparta, Türkiye |
| Prof. Dr. Müge AKSU (muge.aksu@hacettepe.edu.tr) | Hacettepe Ünv, Ankara, Türkiye | Prof. Dr. Sema BELLİ (sbelli@selcuk.edu.tr) | Selçuk Ünv, Konya, Türkiye |
| Prof. Dr. M. Alper ALKAN (alperalkan@bezmialem.edu.tr) | Bezmialem Ünv, İstanbul, Türkiye | Doç. Dr. Mehmet Emre BENLİDAYI (emrebenlidayi@yahoo.com) | Çukurova Ünv, Adana, Türkiye |
| Prof. Dr. Nilgün Özlem ALPTEKİN (noalptekin[at]baskent.edu.tr) | Başkent Ünv, Ankara, Türkiye | Prof. Dr. Semih BERKSUN (berksun[at]dentistry.ankara.edu.tr) | Ankara Ünv, Ankara, Türkiye |
| Doç. Dr. Nuray ALTINTAŞ (dtnuray@ktu.edu.tr) | Karadeniz Teknik Ünv, Trabzon, Türkiye | Dr. Öğr. Üyesi Elif BİLGİR (ebilgir@ogu.edu.tr) | Osmagazi Ünv, Eskişehir, Türkiye |
| Prof. Dr. Zahir ALTUĞ (zahir.altug@neu.edu.tr) | Ankara Ünv, Ankara, Türkiye | Doç. Dr. Murat Selim BOTSALI (selimbotsali@selcuk.edu.tr) | Selçuk Ünv, Konya, Türkiye |
| Dr. Öğr. Üyesi Burak Kerem APAYDIN (drkeremmapaydin@gmail.com) | Pamukkale Ünv, Denizli, Türkiye | Doç. Dr. Esin BOZDEMİR (esinbozdemir@sdu.edu.tr) | Süleyman Demirel Ünv, Isparta, Türkiye |
| Dr. Öğr. Üyesi Volkan ARIKAN (dr.volkanarikan@kku.edu.tr) | Kırıkkale Ünv, Kırıkkale, Türkiye | Prof. Dr. Nurcan BUDUNELİ (nurcan.buduneli[at]ege.edu.tr) | Ege Ünv, İzmir, Türkiye |
| Prof. Dr. Hale ARI AYDINBELGE (hari@selcuk.edu.tr) | Selçuk Ünv, Konya, Türkiye | Doç. Dr. Hakan BULUT (thbulut[at]yahoo.com) | Ege Ünv, İzmir, Türkiye |
| Prof. Dr. Arzu ARI DEMİRKAYA (arzu.aridemirkaya@okan.edu.tr) | Okan Ünv, İstanbul, Türkiye | Dr. Öğr. Üyesi Hatice BÜYÜKÖZER ÖZKAN (hatice.ozkan[at]alanya.edu.tr) | Alaaddin Keykubat Ünv, Alanya Türkiye |
| Dr. Öğr. Üyesi Soley ARSLAN (soley@erciyes.edu.tr) | Erciyes Ünv, Kayseri, Türkiye | Prof. Dr. Şenay CANAY (secanay@hacettepe.edu.tr) | Hacettepe Ünv, Ankara, Türkiye |
| Doç. Dr. Belir ATALAY (atalay@istanbul.edu.tr) | İstanbul Ünv, İstanbul, Türkiye | Doç. Dr. Fatih COŞKUNSES (fatih.coskunes@kocaeli.edu.tr) | Kocaeli Ünv, Kocaeli, Türkiye |
| Prof. Dr. Hanife ATAĞLU (hataoglu@biruni.edu.tr) | Biruni Ünv, İstanbul, Türkiye | Prof. Dr. Fatma ÇAĞLAYAN (fatma.caglayan[at]atauni.edu.tr) | Atatürk Ünv, Erzurum, Türkiye |
| Prof. Dr. Derya ÇAKAN (derya.cakan@yeditepe.edu.tr) | Yeditepe Üniversitesi, İstanbul, Türkiye | Doç. Dr. Eda GÜLER (edaguler@omu.edu.tr) | Ondokuz Mayıs Ünv, Samsun, Türkiye |
| Dr. Öğr. Üyesi Metin ÇALIŞIR (metincalisir@adiyaman.edu.tr) | Adiyaman Ünv, Adiyaman, Türkiye | Prof. Dr. Nurhan GÜLER (nurhan.guler@yeditepe.edu.tr) | Yeditepe Üniversitesi, İstanbul, Türkiye |
| Doç. Dr. Abdulkadir Burak ÇANKAYA (cankaya@istanbul.edu.tr) | İstanbul Ünv, İstanbul, Türkiye | Prof. Dr. Ayşe GÜLŞAHİ (agulsahi[at]baskent.edu.tr) | Başkent Ünv, Ankara, Türkiye |

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Taylan ÇEBİ(ahmettaylancebi[at]karabuk.edu.tr)	Karabük Üniv., Karabük, Türkiye	Prof. Dr. Kamran GÜLŞAHI(kgulsahi[at]yahoo.com)	Başkent Üniv, Ankara, Türkiye
Prof. Dr. Zafer ÇEHRELİ(zcehrelil@hacettepe.edu.tr)	Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Kahraman GÜNGÖR(kahraman@gazi.edu.tr)	Gazi Üniv, Ankara, Türkiye
Prof. Dr. Işıl ÇEKİÇ NAGAŞ(isilcekcik@gazi.edu.tr)	Gazi Üniv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Metin GÜNGÖRMÜŞ(metingungormus@gantep.edu.tr)	Gaziantep Üniv, Gaziantep, Türkiye
Prof. Dr. Peruze ÇELENK(pcelenk@omu.edu.tr)	Ondokuz Mayıs Üniv, Samsun, Türkiye	Prof. Dr. Kahraman GÜRBÜZ(kahramangurbuz@gmail.com)	Ankara Üniv, Ankara, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Rabia Merve ÇELİK KARATAŞ(klinikadana01@gmail.com)	Kocatepe Üniv, Afyon, Türkiye	Prof. Dr. Cem Abdulkadir GÜRGAN(cagurgan@erciyes.edu.tr)	Erciyes Üniv, Kayseri, Türkiye
Prof. Dr. Ali Rıza ÇETİN(alirizacetin@selcuk.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye	Prof. Dr. Mihtakar GÜRSEL(mgursel@biruni.edu.tr)	Biruni Üniv., İstanbul, Türkiye
Prof. Dr. Burcu ÇETİNKAYA(bcetinkaya@omu.edu.tr)	Ondokuz Mayıs Üniv, Samsun, Türkiye	Prof. Dr. Sema S HAKKI(sshakki@selcuk.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye
Doç. Dr. Sema ÇINAR BECERİK(semacinar[at]yahoo.com)	Ege Üniv, İzmir, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Meltem HENDEK(meltemhendek@kku.edu.tr)	Kırıkkale Üniv, Kırıkkale, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Tansu ÇİMEN(tansu.cimen@alanya.edu.tr)	Alaaddin Keykubat Üniv, Alanya, Türkiye	Doç. Dr. Bozkurt Kubilay IŞIK(kisik@erbakan.edu.tr)	Doç. Dr. Zehra İLERİ(zileri@selcuk.edu.tr)
Doç. Dr. Nevin ÇOBANOĞLU(nevincobanoglu@selcuk.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye	Prof. Dr. Özgür İNAN(öinan@selcuk.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Erhan ÇÖMLEKOĞLU(erhancomlek[at]yahoo.com)	Ege Üniv, İzmir, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Şehnaz IŞÇI YILMAZ(sehnazisci[at]cu.edu.tr)	Çukurova Üniv, Adana, Türkiye
Doç. Dr. Evrim DALKILIÇ(edalkilic@bezmialem.edu.tr)	Bezmialem Üniv, İstanbul, Türkiye	Prof. Dr. Sevil KAHRAMAN(skahraman@gazi.edu.tr)	Gazi Üniv, Ankara, Türkiye
Prof. Dr. Burak DEMİRALP(demiralp@hacettepe.edu.tr)	Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Fırdevs KAHVECİOĞLU(firdevskahvecioglu@selcuk.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye
Doç. Dr. Semih DEMİRBUĞA(sezer[at]erciyes.edu.tr)	Erciyes Üniv, Kayseri, Türkiye	Prof. Dr. Abdullah KALAYCI(abdullahkalayci@selcuk.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Mustafa DEMİRCİ(demirci@istanbul.edu.tr)	İstanbul Üniv, İstanbul, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Kadir KAPLANOĞLU(kkaplanoglu@adiyaman.edu.tr)	Adıyaman Üniv, Adıyaman, Türkiye
Doç. Dr. Ömür DEVECİ(odereci[at]ogu.edu.tr)	Osmagazi Üniv, Eskişehir, Türkiye	Doç. Dr. Haluk Barış KARA(bkara@medipol.edu.tr)	Medipol Üniv, İstanbul, Türkiye
Prof. Dr. Cem DOĞAN(cemdogan@cu.edu.tr)	Çukurova Üniv, Adana, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Özlem KARA(OKara@bezmialem.edu.tr)	Bezmialem Üniv, İstanbul, Türkiye
Doç. Dr. Salih DOĞAN(salihdogan@erciyes.edu.tr)	Erciyes Üniv, Kayseri, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Said KARABEKİROĞLU(skarakbekir@erbakan.edu.tr)	Necmettin Erbakan Üniv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Servet DOĞAN(servetdgn[at]hotmail.com)	Ege Üniv, İzmir, Türkiye	Prof. Dr. İnci Rana KARACA(incirana@gazi.edu.tr)	Gazi Üniv, Ankara, Türkiye
Prof. Dr. Doğan DOLANMAZ(ddolanmaz@bezmialem.edu.tr)	Bezmialem Üniv, İstanbul, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Nebi Cansin KARAKAN(cansinkarakan@hotmail.com)	Afyonkarahisar Sağ.Bil.Ünv. Afyonkarahisar
Prof. Dr. Ercan Cenk DORUK(cdoruk@cumhuriyet.edu.tr)	Cumhuriyet Üniv, Sivas, Türkiye	Prof. Dr. Ali İhya KARAMAN(info@alihyakaraman.com.tr)	Kocaeli Üniv, Kocaeli, Türkiye
Prof. Dr. Can DÖRTER(dorterc@istanbul.edu.tr)	İstanbul Üniv, İstanbul, Türkiye	Doç. Dr. Emel KARAMAN(emel.karaman@omu.edu.tr)	Ondokuz Mayıs Üniv, Samsun, Türkiye
Doç. Dr. Nazmiye DÖNMEZ(ndonmez@bezmialem.edu.tr)	Bezmialem Üniv, İstanbul, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Mağmur KAZAK(mkazak@bezmialem.edu.tr)	İstanbul Aydın Üniv, İstanbul, Türkiye
Prof. Dr. Ercan DURMUŞ(edurmus@selcuk.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye	Prof. Dr. Ayşe Diljin KEÇECİ(diljinkececi@sdu.edu.tr)	Süleyman Demirel Üniv, Isparta, Türkiye
Prof. Dr. Mine DÜNDAR ÇÖMLEKOĞLU(mine.dundar[at]ege.edu.tr)	Ege Üniv, İzmir, Türkiye	Prof. Dr. Gonca Ç. KELEŞ(gonca.keles@okan.edu.tr)	İstanbul Okan Üniv, İstanbul, Türkiye
Prof. Dr. Ece EDEN(eceeden[at]yahoo.com)	Ege Üniv, İzmir, Türkiye	Prof. Dr. Bülent KESİM(bkesim@erciyes.edu.tr)	Erciyes Üniv, Kayseri, Türkiye
Doç. Dr. Hakan EL(hakanel@hacettepe.edu.tr)	Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. İsmail KESKİN(ikeskin@selcuk.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Mesut ELBAY(mesut.elbay@kocaeli.edu.tr)	Kocaeli Üniv, Kocaeli, Türkiye	Doç. Dr. Erdem KILIÇ(erkilic@bezmialem.edu.tr)	Bezmialem Üniv, İstanbul, Türkiye
Doç. Dr. Selma ELEKDAĞ(s.elekdag@omu.edu.tr)	Ondokuz Mayıs Üniv, Samsun, Türkiye	Doç. Dr. Kerem KILIÇ(kkilic@erciyes.edu.tr)	Erciyes Üniv, Kayseri, Türkiye
Prof. Dr. Abubekir ELTAŞ(abubekir.eltas@inonu.edu.tr)	İnönü Üniv, Malatya, Türkiye	Prof. Dr. Mehmet Ali KILIÇARSLAN(makilicarslan@ankara.edu.tr)	Ankara Üniv, Ankara, Türkiye
Prof. Dr. Yusuf EMES(emes@istanbul.edu.tr)	İstanbul Üniv, İstanbul, Türkiye	Doç. Dr. Gülperi KOÇER(gulperikocer@sdu.edu.tr)	Süleyman Demirel Üniv, Isparta, Türkiye
Prof. Dr. Kürşat ER(kursater@akdeniz.edu.tr)	Akdeniz Üniv, Antalya, Türkiye	Doç. Dr. İsmail Doruk KOÇYİĞİT(dorukkocuyigit@kku.edu.tr)	Kırıkkale Üniv, Kırıkkale, Türkiye
Prof. Dr. Oğuz ERASLAN(oguzeraslan@selcuk.edu.tr)	Akdeniz Üniv, Antalya, Türkiye	Prof. Dr. Funda KONT ÇOBANKARA(kfunda@selcuk.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye
Doç. Dr. Esra ERCAN(eercan@ktu.edu.tr)	Karadeniz Teknik Üniv, Trabzon, Türkiye	Doç. Dr. Mahmut KOPARAL(mkoparal@adiyaman.edu.tr)	Adıyaman Üniv, Adıyaman, Türkiye
Prof. Dr. Ali ERDEMİR(erdemir@kku.edu.tr)	Kırıkkale Üniv, Kırıkkale, Türkiye	Doç. Dr. Meltem KORAY(mkoray@istanbul.edu.tr)	İstanbul Üniv, İstanbul, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Emire Aybüke ERDUR(drerdur@gmail.com)	Necmettin Erbakan Üniv, Konya, Türkiye	Doç. Dr. Emre KORKUT(ekorkut@erbakan.edu.tr)	Necmettin Erbakan Üniv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Zeynep ERGÜCÜ(zergucu@yahoo.com)	Ege Üniv, İzmir, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Hatice KÖK(hatice.kok@selcuk.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Türkan Sezen ERHAMZA(dt.turkansenzen@gmail.com)	Kırıkkale Üniv, Kırıkkale, Türkiye	Doç. Dr. Serhat KÖSEOĞLU(armagany@iuc.edu.tr)	İzmir Katip Çelebi Üniv, İzmir, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Merve ERKMEN ALMAZ(merveerkmenalmaz@kku.edu.tr)	Kırıkkale Üniv, Kırıkkale, Türkiye	Prof. Dr. Alper KUŞTARCI(akustarci@akdeniz.edu.tr)	Akdeniz Üniv, Antalya, Türkiye
Prof. Dr. R. Banu ERMİŞ(banuermis@sdu.edu.tr)	Süleyman Demirel Üniv, Isparta, Türkiye	Prof. Dr. Hasan KÜÇÜKKOLBAŞI(hkolbasi@selcuk.edu.tr)	İstanbul Medeniyet Üniv, İstanbul, Türkiye
Doç. Dr. Abdullah Seçkin ERTUĞRUL(abdullahseckin.ertugrul@ikcu.edu.tr)	İzmir Katip Çelebi Üniv, İzmir, Türkiye	Doç. Dr. Ebru KÜÇÜKYILMAZ(ebru.kucukyilmaz@ikcu.edu.tr)	İzmir Katip Çelebi Üniv, İzmir, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Alparslan ESEN(aese@erbakan.edu.tr)	Necmettin Erbakan Üniv, Konya, Türkiye	Prof. Dr. Mehmet KÜRKÇÜ(kurkcucu@cu.edu.tr)	Çukurova Üniv, Adana, Türkiye
Doç. Dr. Elçin ESENLİK(elcinesenlik@akdeniz.edu.tr)	Süleyman Demirel Üniv, Isparta, Türkiye	Doç. Dr. Nühket KÜTÜK(NCebebi@erciyes.edu.tr)	Erciyes Üniv, Kayseri, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Meryem ETÖZ(meryemetoz[at]hotmail.com)	Erciyes Üniv, Kayseri, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Güldane MAĞAT(gbozdag@erbakan.edu.tr)	Necmettin Erbakan Üniv, Konya, Türkiye
Doç. Dr. Yavuz FINDIK(yavuzfindik@sdu.edu.tr)	Süleyman Demirel Üniv, Isparta, Türkiye	Prof. Dr. İsmail MARAKOĞLU(imarakoglu@selcuk.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Bülent GÖKÇE(bulentgokce[at]yahoo.com)	Ege Üniv, İzmir, Türkiye	Prof. Dr. Nur MOLLAOĞLU(nurmolla@gazi.edu.tr)	Gazi Üniv, Ankara, Türkiye
Doç. Dr. Nihan GÖNÜLOL(nihan.gonulol@omu.edu.tr)	Ondokuz Mayıs Üniv, Samsun, Türkiye	Doç. Dr. Ebru OLGUN(ebruerdemir@hotmail.com)	Kırıkkale Üniv, Kırıkkale, Türkiye
Prof. Dr. Melahat GÖRDUYSUS(melahatg@hacettepe.edu.tr)	Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye	Doç. Dr. Ekim Onur ORHAN(ekimorhan@ogu.edu.tr)	Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Özlem GÖRMEZ(ozlemgormez@sdu.edu.tr)	Süleyman Demirel Üniv, Isparta, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Emre TOKAR(emretokar@gazi.edu.tr)	Gazi Üniv, Ankara, Türkiye
Prof. Dr. Kaan ORHAN(knorhan[at]dentistry.ankara.edu.tr)	Ankara Üniv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Hülya TOKER(hcakmak@cumhuriyet.edu.tr)	Cumhuriyet Üniv, Sivas, Türkiye
Prof. Dr. Ayşegül ÖLMEZ(aysegul@gazi.edu.tr)	Gazi Üniv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Tuba TORTOP(tubatortop@gazi.edu.tr)	Gazi Üniv, Ankara, Türkiye
Doç. Dr. Mehmet Melih ÖMEZLİ(mmelihomezli@odu.edu.tr)	Ordu Üniv, Ordu, Türkiye	Prof. Dr. Gül TOSUN(gtosun@selcuk.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Emel Olga ÖNAY(olgaonay[at]yahoo.com)	Başkent Üniv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Tülin Ufuk TOYGAR MEMİKOĞLU(toygar@ankara.edu.tr)	Ankara Üniv, Ankara, Türkiye
Prof. Dr. Ercüment ÖNDER(ercuonder@gmail.com)	Kırıkkale Üniv, Kırıkkale, Türkiye	Prof. Dr. Cumhuriyet TUNCER(tuncer@gazi.edu.tr)	Gazi Üniv, Ankara, Türkiye
Prof. Dr. Nurhan ÖZALP(nurhan66[at]yahoo.com)	Ankara Üniv, Ankara, Türkiye		

Doç. Dr. Özgün ÖZÇAKA(ozgunozcaka[at]yahoo.com)	Ege Üniv, İzmir, Türkiye	Doç. Dr. Ali Rıza TUNÇDEMİR(artuncdemir@erbakan.edu.tr)	Necmettin Erbakan Üniv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Erhan ÖZDİLER(feozdiler@ankara.edu.tr)	Ankara Üniv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Melek D TURGUT(mturgut@hacettepe.edu.tr)	Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Abdullah ÖZEL(aozel@medipol.edu.tr)	Medipol Üniv, İstanbul, Türkiye	Doç. Dr. Çağrı TÜRKÖZ(cturkoz@gazi.edu.tr)	Gazi Üniv, Ankara, Türkiye
Prof. Dr. Füsün ÖZER(fusunozer@hacettepe.edu.tr)	Univ of Pennsylvania, Philadelphia, ABD	Prof. Dr. Lezize Şebnem TÜRKÜN(sebnemturkun[at]gmail.com)	Ege Üniv, İzmir, Türkiye
Prof. Dr. Törün ÖZER(torun[at]deu.edu.tr)	Adnan Menderes Üniv, Aydın, Türkiye	Prof. Dr. Murat TÜRKÜN(murat.turkun[at]ege.edu.tr)	Ege Üniv, İzmir, Türkiye
Prof. Dr. Nurdan ÖZMERİÇ KURTULUŞ(nurdan@gazi.edu.tr)	Gazi Üniv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Hakan H. TÜZ(tuzhakan@hacettepe.edu.tr)	Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye
Prof. Dr. Birgül ÖZPINAR(ozpinarb@yahoo.com)	Ege Üniv, İzmir, Türkiye	Doç. Dr. Tamer TÜZÜNER(tamertuzener@ktu.edu.tr)	Karadeniz Teknik Üniv, Trabzon, Türkiye
Doç. Dr. Evren ÖZTAŞ(oztase@istanbul.edu.tr)	İstanbul Üniv, İstanbul, Türkiye	Prof. Dr. Sina UÇKAN(isuckan[at]medipol.edu.tr)	Medipol Üniv, İstanbul, Türkiye
Prof. Dr. Mine ÖZTÜRK TONGUÇ(minetonguc@sdu.edu.tr)	Süleyman Demirel Üniv, Isparta, Türkiye	Prof. Dr. Dilek Aynur UĞAR ÇANKAL(dugar@gazi.edu.tr)	Gazi Üniv, Ankara, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Özgün Yusuf ÖZYILMAZ(oozyilmaz@bezmialem.edu.tr)	Bezmialem Üniv, İstanbul, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Murat ULU(murat.ululu@ikcu.edu.tr)	İzmir Katip Çelebi Üniv, İzmir, Türkiye
Prof. Dr. Özgür PEKTAŞ(ozgurpek@hotmail.com)	Başkent Üniv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Meryem UZAMIŞ TEKÇİÇEK(uzamis@hacettepe.edu.tr)	Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye
Doç. Dr. Serdar POLAT(serdarpolat@gazi.edu.tr)	Gazi Üniv, Ankara, Türkiye	Doç. Dr. Emel UZUNOĞLU ÖZYÜREK(emel.uzunoglu@hacettepe.edu.tr)	Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye
Prof. Dr. Sabri İlhan RAMOĞLU(ilhanramoglu@yahoo.com)	Altınbaş Üniv, İstanbul, Türkiye	Prof. Dr. Mine Betül UÇTAŞLI(uctasli@gazi.edu.tr)	Gazi Üniv, Ankara, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Fatma SAĞ GÜNGÖR(fatma.saggungor@selcuk.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye	Prof. Dr. Sadullah UÇTAŞLI(uctasli[at]dentistry.ankara.edu.tr)	Ankara Üniv, Ankara, Türkiye
Doç. Dr. Mehmet SAĞLAM(mehmet.saglam[at]inonu.edu.tr)	İzmir Katip Çelebi Üniv, İzmir, Türkiye	Prof. Dr. H. Esra ÜLKER(esraulker@selcuk.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Şaziye SARI(ssari[at]dentistry.ankara.edu.tr)	Ankara Üniv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Mete ÜNGÖR(mungor@medipol.edu.tr)	Başkent Üniv, Ankara, Türkiye
Doç. Dr. Serkan SARIDAĞ(info@okandis.com)	Kocaeli Üniv, Kocaeli, Türkiye	Prof. Dr. Nimet ÜNLÜ(nunlu@selcuk.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye
Doç. Dr. Aslı SEÇİLMİŞ(asecilmis@gantep.edu.tr)	Gaziantep Üniv, Gaziantep, Türkiye	Prof. Dr. Ayçe ÜNVERDİ ELDENİZ(aunverdi@selcuk.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Müjde SEVİMAY(mujde.sevimay@antalya.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye	Prof. Dr. Bülent ÜREYEN KAYA(bulemkaya@sdu.edu.tr)	Süleyman Demirel Üniv, Isparta, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Ertan SOĞANCI(esoganci@erbakan.edu.tr)	Necmettin Erbakan Üniv, Konya, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi İlkur VELİ(ilkur.veli@ikcu.edu.tr)	İzmir Katip Çelebi Üniv, İzmir, Türkiye
Doç. Dr. Sıdıka Sinem SOYDAN(sdksoydan[at]yahoo.com)	Başkent Üniv, Ankara, Türkiye	Doç. Dr. Ahmet YAĞCI(ayagci@erciyes.edu.tr)	Erciyes Üniv, Kayseri, Türkiye
Prof. Dr. Işıl SÖNMEZ(isilsonmez@adu.edu.tr)	Adnan Menderes Üniv, Aydın, Türkiye	Prof. Dr. Füsün YAŞAR(fyasar@selcuk.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Mahmut SÜMER(msumer@omu.edu.tr)	Ondokuz Mayıs Üniv, Samsun, Türkiye	Doç. Dr. İzzet YAVUZ(iyavuz@dicle.edu.tr)	Dicle Üniv, Diyarbakır, Türkiye
Prof. Dr. Pinar SÜMER(psumer@omu.edu.tr)	Ondokuz Mayıs Üniv, Samsun, Türkiye	Prof. Dr. Ayşe Rüya YAZICI(ruyay@hacettepe.edu.tr)	Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye
Doç. Dr. Yurdanur ŞANLI UÇAR(ysanli@cu.edu.tr)	Çukurova Üniv, Adana, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Esra YEŞİLOVA(eyesilova@ogu.edu.tr)	Osmagazi Üniv, Eskişehir, Türkiye
Doç. Dr. Ülkü ŞERMET ELBAY(ulku.sermetelbay@kocaeli.edu.tr)	Kocaeli Üniv, Kocaeli, Türkiye	Doç. Dr. Enver YETKİNER(enver.yetkiner@tinaztepe.edu.tr)	Ege Üniv, İzmir, Türkiye
Prof. Dr. Emine ŞEN TUNÇ(etunc@omu.edu.tr)	Ondokuz Mayıs Üniv, Samsun, Türkiye	Doç. Dr. Derya YILDIRIM(deryayildirim@sdu.edu.tr)	Süleyman Demirel Üniv, Isparta, Türkiye
Doç. Dr. Sevgi ŞENER	Necmettin Erbakan Üniv, Konya, Türkiye	Prof. Dr. Gülsün YILDIRIM(gulsun.yildirim@alanya.edu.tr)	Alaaddin Keykubat Üniv, Alanya, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ŞİMŞEK(neslihan.simsek[at]inonu.edu.tr)	İnönü Üniv, Malatya, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Mücahit YILDIRIM(mucahidyildirim@erbakan.edu.tr)	Necmettin Erbakan Üniv, Konya, Türkiye
Doç. Dr. Onjen TAK(onjen.tak@istinye.edu.tr)	Kocaeli Üniv, Kocaeli, Türkiye	Prof. Dr. Sibel YILDIRIM(sibel.yildirim@selcuk.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Tülin TANER(tulin@hacettepe.edu.tr)	Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Adile Şehnaz YILMAZ(sehnazisci@cu.edu.tr)	Çukurova Üniv, Adana, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Melek TAŞSÖKER(mtassoker@erbakan.edu.tr)	Necmettin Erbakan Üniv, Konya, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Tuba YILMAZ SAVAŞ(tubayilmazsavas@selcuk.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye
Doç. Dr. Ufuk TATLI(utatli@cu.edu.tr)	Çukurova Üniv, Adana, Türkiye	Doç. Dr. Senem YİĞİT ÖZER(senemygt@hotmail.com)	Adnan Menderes Üniv, Aydın, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Neslihan TEKÇE(neslihan.tekce@kocaeli.edu.tr)	Kocaeli Üniv, Kocaeli, Türkiye	Prof. Dr. Hamdi Oğuz YOLDAŞ(oguzyoldas@cu.edu.tr)	Çukurova Üniv, Adana, Türkiye
Prof. Dr. Meryem TEKÇİÇEK UZAMIŞ(uzamis@hacettepe.edu.tr)	Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. İsa YÖNDEM(isayondem@selcuk.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Uğur TEKİN(utekin[at]yahoo.com)	Ege Üniv, İzmir, Türkiye	Prof. Dr. Münir Tolga YÜCEL(munirtolga@selcuk.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Mehmet Emin TEKİN(mtekin@selcuk.edu.tr)	Selçuk Üniv, Konya, Türkiye	Doç. Dr. Özgün ÖZÇAKA YÜKSEL(ozgunozcaka@yahoo.com)	Ege Üniv, İzmir, Türkiye
Prof. Dr. Hakan TERZİOĞLU(terzoglul[at]dentistry.ankara.edu.tr)	Ankara Üniv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Bülent YÜZÜGÜLLÜ(bulemy@gmail.com)	Başkent Üniv, Ankara, Türkiye

Bu dergi TÜBİTAK/ULAKBİM Ulusal Tıp Veri Tabanı (TR Dizin) tarafından indekslenmektedir.

This journal has been indexed by TUBITAK/ULAKBIM National Database.

SELCUK DENTAL JOURNAL

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

ARAŞTIRMA / RESEARCH

- Farklı Sinterizasyon Yöntemlerinin ve Blok Renginin Monolitik Zirkonya ile Adeziv Rezin Siman Arasındaki Bağ Dayanımına Etkisi
The Effect of Different Sintering Methods and Block Color on Bond Strength between Monolithic Zirconia and Resin Cement
Cansu Akarsu, Burcu Kanat Ertürk..... 497
- Kürleme Modunun İki Farklı Bulk Fill Kompozitin Renk Değişimine Etkisi
Effect of Curing Mode on Color Change of Two Different Bulk Fill Composites
Sevde Gül Batmaz, Berkan Yıldız, Ayşe Dünder, Çağatay Barutçugil..... 503
- Periodontal Hastalık ve Şiddetli Akut Solunum Sendromu Koronavirüs (Sars-Cov-2) Enfeksiyonu Arasındaki İlişki
Relationship Between Periodontal Disease and Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus (Sars-Cov-2) Infection
İpek Naz Karasu, Dilan Işıldak, Yusuf Can Kamani, Rabia Nur Baltacı, Aslı Çelik, Eylem Gül Ateş, Nilgün Özlem ALPTEKİN..... 509
- Çocuk Hastalarda İntraoperatif Analjezinin Genel Anestezi Altında Yapılmış Olan Diş Tedavilerinden Sonraki Ağrı Algısı Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi
Evaluation of the Effect of Intraoperative Analgesia on Pain Perception After Dental Treatments Under General Anesthesia in Pediatric Patients
Elif Öntekin, Gül Tosun, Funda Arun..... 516
- Burnout Syndrome Among Dentists in Turkey
Türkiye'deki Diş Hekimlerinde Tükenmişlik Sendromu
Gökhan Gürses, Şeyma Koyuncu, Ahmet Aktı, Abdullah Kalaycı, Ercan Durmuş..... 522
- The Effect of an Energy Drink And 35% Hydrogen Peroxide on Discoloration and Microhardness of Current Restorative Materials
Havalandırılmış Enerji İçeceği ve %35'lik Hidrojen Peroksitin Güncel Restorasyon Materyallerinin Renk Değişimi ve Mikrosertliği Üzerindeki Etkisi
Recep Kara..... 526
- Temporomandibular Eklem Transkraniyal Görüntülenmesinde Farklı Açılımların Değerlendirilmesi: İn Vitro Çalışma
The Evaluating Varied Angles in Transcranial Imaging of the Temporomandibular Joint: in vitro study
Kadir Kaplanoğlu, Faruk Akgünlü..... 532
- Mental Foramenin Panoramik Radyografi ve Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleri Üzerinde Morfolojik Analizi
Morphological Analysis of the Mental Foramen on Panoramic Radiography and Cone-Beam Computed Tomography Images
Ezgi Uzun, Burak Kerem Apaydın, Ayşen Til..... 540
- Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Öğrencilerinin Restoratif Diş Tedavisi Lisans Eğitimi ve Uzmanlığına İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi
Evaluation of Pamukkale University Faculty of Dentistry Students' Views on Restorative Dentistry Undergraduate Education and Specialization
Nilgün Akgül, Gizem Özpala, Başak Yazkan, Özge Gizem Yenidünya..... 547
- The Effect of the Toothbrushing and Surface Treatments on the Surface Roughness of Interim Crown Materials Used for Conventional, Subtractive, and Additive Manufacturing Techniques: An in Vitro Study
Konvansiyonel, Eksiltmeli ve Eklemeli İmalat Tekniklerinde Kullanılan Geçici Kron Materyallerinin Yüzey Pürüzlülüğüne Diş Fırçalama ve Yüzey İşlemlerinin Etkisi: in Vitro Çalışma
Hatice Nalan Bozoğulları, Ayşegül Köroğlu, Onur Şahin, Beşar İzzetağa..... 554
- The Effect of Beverages and Polishing on Discoloration of Different Provisional Prosthetic Materials: An in Vitro Study
İçeceklerin ve Polisağın Farklı Geçici Protetik Materyallerin Renk Değişimine Etkisi: in Vitro Çalışma
Ayşe Rençber Kızılkaya, Meltem Nermin Dursun..... 560

Diş Hekimliği Uzmanlık Eğitimi Giriş Sınavında Sorulan Restoratif Diş Tedavisi Sorularının İncelenmesi <i>Examination of Restorative Dentistry Questions Asked in the Dentistry Specialization Training Entrance Exam</i> Musa Acartürk.....	565
Periodontitis Şiddetine Göre Hastaların Aktif ve Destekleyici Periodontal Tedaviye Uyumlarının Değerlendirilmesi <i>Compliance with Active and Supportive Periodontal Treatment among Patients with Different Stages of Periodontitis</i> Gizem Torumtay Cin, Hande Şenol.....	570
The Evaluation of Dentist's Knowledge of Antibiotics and Prophylaxis in Turkey <i>Türkiye'deki Diş Hekimlerinin Antibiyotik ve Profilaksi Bilgilerinin Değerlendirilmesi</i> Gökhan Gürses, Rabia Gür, Ahmet Aktı, Hasan Küçükkolbaşı, Ercan Durmuş.....	576
Avülsiyon Yaralanmalarının Acil Müdahalesinde Hasta Bilgi Kaynağı Olarak Türkçe YouTube™ Videolarının Güvenilirliği: Kesitsel İçerik Analizi <i>Reliability of Turkish YouTube™ Videos as a Source of Patient Information in the Emergency Management of Avulsion Injuries: A Cross-Sectional Content Analysis</i> Gülçin Cağay Sevcen, Zeynep Şeyda Yavşan.....	583
Investigation of the Relationship Between Stress Levels and TMJD in the Exam Period of Dentistry Students in Transition to Face-to-face Education after the Pandemic <i>Diş hekimliği Öğrencilerinin Pandemi Sonrası Yüzyüze Eğitime Geçişte Sınav Dönemi Yaşadıkları Stres Düzeyinin TMED ile İlişkisinin incelenmesi</i> Semanur Özüdoğru.....	590

OLGU SUNUMU / CASE REPORT

İmplant Destekli Overdenture Protezlerde Sağlanamayan Bilateral Balanslı Artikülasyon ve Klinik Çözümü: İki Olgu Sunumu <i>Clinical Solution For Non-Maintained Bilateral Balanced Articulation of Implant Supported Overdenture Protheses: Two Case Reports</i> Taner Türkay, Mehmet Fatih Güven, Necla Demir, İsa Yöndem.....	595
---	-----

DERLEME / REVIEW

Temporomandibular Eklem Seslerini Değerlendirme Yöntemleri <i>Methods for Evaluating Temporomandibular Joint Sounds</i> Mevsim Yayman, Serhan Akman.....	600
Tam Protezlerin Güncel Üretim Teknikleri: Geleneksel Derleme <i>Current Manufacturing Techniques Of Complete Dentures: Traditional Review</i> Ayşe Hançer Göymen, Mustafa Kocacıklı, Asude Dilek Nalbant.....	605
Dental İmplantolojide Polietereeterketon (PEEK): Geleneksel Derleme <i>Polyetheretherketone (PEEK) in Dental Implantology: Traditional Review</i> Fatma Güneş, Mustafa Kocacıklı, Turan Korkmaz.....	611

Farklı Sinterizasyon Yöntemlerinin ve Blok Renginin Monolitik Zirkonya ile Adeziv Rezın Siman Arasındaki Bağ Dayanımına Etkisi

The Effect of Different Sintering Methods and Block Color on Bond Strength between Monolithic Zirconia and Resin Cement

Cansu AKARSU^a(ORCID-0000-0001-7528-1626), Burcu KANAT ERTÜRK^a(ORCID-0000-0001-7799-6844)

^aKocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Kocaeli, Türkiye

^aKocaeli University, Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, Kocaeli, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı; farklı sinterizasyon yöntemlerinin ve blok renginin monolitik zirkonya ile adeziv rezın arasındaki makaslama bağ dayanımı üzerindeki etkilerinin incelenmesidir.

Gereç ve Yöntemler: Kendinden renkli (InCoris TZI C A2, Sirona) (CZ) ve renksiz (InCoris TZI, Sirona) (Z) monolitik zirkonya blokları, sinterizasyon sonrası 4mm×4mm×4mm boyutlarında olacak şekilde küpler halinde kesildi (N=40). Renkli ve renksiz örnekler, konvansiyonel sinterizasyon (KS) ve hızlı sinterizasyon (HS) olmak üzere 2 alt gruba ayrıldı (n=10). Akrilik içerisinde sabitlenen örnekler kumlandıktan sonra primer uygulandı. Adeziv rezın siman (çap:2mm, yükseklik:2mm) şekillendirildi ve polimerize edildi. Makaslama bağ dayanım (SBS) testinin (Bisco, ABD, 0.5 mm/dk) uygulanması ile elde edilen verilerin istatistiksel analizi (SPSS 26, 2-yönlü ANOVA, bağımsız t-testi) gerçekleştirildi (p=0.05). Kırık tipleri sınıflandırıldı.

Bulgular: En yüksek SBS değeri KS-Z (25.13±8.47) grubunda, en düşük SBS değeri ise HS-Z (14.89±7.08) grubunda gözlemlendi. SBS değerleri üzerinde sinterizasyon yöntemlerinin istatistiksel açıdan anlamlı etkisi bulunurken (p=0.006) monolitik zirkonyanın renkli olma özelliğinin anlamlı etkisi görülmedi (p>0.05). Renksiz bloklarda, KS (25.13±8.47) grubunda HS (14.89±7.08) grubuna göre istatistiksel olarak yüksek değerler bulundu (p=0.009). Renkli bloklarda ise HS (17.99±5.21) ve KS (20.89±7.31) grupları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı görüldü (p>0.05). Hem hızlı hem de konvansiyonel sinterizasyonda ise Z ve CZ grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı (p>0.05).

Sonuç: Farklı sinterizasyon yöntemlerinin, renksiz monolitik zirkonya blokları ile adeziv siman arasındaki makaslama bağ dayanımını etkilerken renkli monolitik zirkonya blokları ile adeziv rezın siman arasındaki makaslama bağ dayanımını etkilemediği bulundu. Blokların önceden renklendirilmiş veya renklendirilmemiş olması, monolitik zirkonya ile adeziv siman arasındaki makaslama bağ dayanımını etkilemedi.

Anahtar Kelimeler: Hızlı sinterizasyon, konvansiyonel sinterizasyon, makaslama bağ dayanımı, monolitik zirkonya, renklendirilmiş blok

ABSTRACT

Background: The aim of the study is to examine the effects of different sintering methods and block color on shear bond strength between monolithic zirconia and adhesive resin cement.

Methods: Self-colored (InCoris TZI C A2, Sirona) (CZ) and colorless (InCoris TZI, Sirona) (Z) monolithic zirconia blocks were cut into cubes of 4mm×4mm×4mm after sintering (n=40). Colored and colorless samples were divided into 2 subgroups as conventional sintering (CS) and speed sintering (SS) (n=10). Primer was applied after sandblasting the samples fixed in acrylic. The adhesive resin cement (diameter: 2mm, height: 2mm) was shaped and polymerized. Data, obtained from the application of the shear bond test (SBS), was statistically analyzed (SPSS 26, 2-way ANOVA, independent t-test) (p=0.05). Fracture types were classified.

Results: The highest SBS value was observed in the CS-Z group (25.13±8.47), and the lowest SBS value was observed in the SS-Z group (14.89±7.08). While sintering methods had a statistically significant effect on SBS values (p=0.006), the color feature of monolithic zirconia did not have a significant effect (p>0.05). Statistically higher values were found in the colorless blocks compared to the SS group (14.89±7.08) in the CS group (25.13±8.47) (p=0.009). However, the difference between SS (17.99±5.21) and RS (20.89±7.31) in the colored blocks was not significant (p>0.05). There was no significant difference between Z and CZ groups in both speed and conventional sintering (p>0.05).

Conclusion: It was concluded that different sintering methods affect the shear bond strength between colorless monolithic zirconia blocks and adhesive cement, but not the shear bond strength between colored monolithic zirconia blocks and adhesive resin cement. Whether the blocks were pre-colored or colorless did not affect the shear bond strength between monolithic zirconia and adhesive cement.

Keywords: Monolithic zirconia, conventional sintering, speed sintering, colored block, shear bond strength

GİRİŞ

Gelişen teknoloji ve hastaların estetik beklentilerindeki artışla birlikte diş hekimliğinde tam seramiklerin kullanımı yaygınlaşmıştır. Diş hekimliğinde 1990'ların başında kullanıma sunulan zirkonya biyouyumluluğu yüksek, estetik özellikleri gelişmiş ve dayanıklı bir materyaldir.¹ Zirkonya, polikristalin mikroyapısına bağlı olarak yüksek opaklık gösteren bir materyal olması ve estetiği olumsuz etkilemesi sebebi ile başlangıçta daha çok alt yapı materyali olarak kullanılmış ve cam seramikler ile veneerlenmiştir.^{2,3} Ancak kanıta dayalı klinik bulgular; veneerlenen zirkonya restorasyonlarda, üst yapı porseleninde atma(chipping) veya kırılma gibi başarısızlıklara sık rastlanıldığını ve bu başarısızlığın %74-100 gibi yüksek oranlarda görüldüğünü ortaya koymuştur.⁴ Bu başarısızlığın sebepleri arasında veneer tabakasını uygun şekilde desteklemeyen zirkonya altyapı tasarımları, zirkonya altyapı ile veneer porseleni arasındaki ısıl genleşme katsayı

uyumsuzluğundan kaynaklanan rezidüel stresler ve düşük altyapı-veneer bağlantı kuvveti sayılmaktadır.^{5,6} Bu problemlerin üstesinden gelmek amacıyla son yıllarda CAD/CAM sistemleriyle tek materyalden üretilebilen ve üzerine üst yapı porselen uygulaması gerektirmeyen monolitik zirkonya restorasyonlar geliştirilmiştir.^{5,7}

Monolitik zirkonya restorasyonların, düşük kalınlıklarda bile yüksek mekanik dayanım göstermeleri, estetik sonuçlarının kabul edilebilir olması, üst yapı porseleninin ortadan kalkması nedeniyle üretim süresinin kısalması ve maliyetin azalması gibi olumlu özellikleri sayesinde klinik kullanımları kısa sürede yaygınlaşmıştır.⁸ Ancak monolitik zirkonya restorasyonlar ile doğal diş dokularındaki renk geçişlerinin taklit edilmesi zor olduğu için renk açısından ideal bir estetik sağlanması zor olabilmektedir. Ayrıca monolitik zirkonya restorasyonlar opak yapıda olmaları nedeniyle daha çok posterior restorasyonlarda tercih edilmektedir.⁵ Ancak son yıllarda üretici

Gönderilme Tarihi/Received: 15 Kasım, 2022

Kabul Tarihi/Accepted: 17 Şubat, 2023

Yayınlanma Tarihi/Published: 25 Aralık, 2023

Atıf Bilgisi/Cite this article as: Akarsu C, Kanat Ertürk B. Farklı Sinterizasyon Yöntemlerinin ve Blok Renginin Monolitik Zirkonya ile Adeziv Rezın Siman Arasındaki Bağ Dayanımına Etkisi. Selcuk Dent J 2023;10(3): 497-502 Doi: 10.15311/ selcukdentj.1203772

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Cansu AKARSU

E-mail: cansuyesildas.97@gmail.com

Doi: 10.15311/ selcukdentj.1203772

firmalar yüksek translusensi özelliğine sahip ve yapısında daha yüksek oranda kübik faz barındıran monolitik zirkonya materyalini özellikle anterior bölgedeki restorasyonlar için önermektedir.⁹ Kullanıma sunulan ilk monolitik zirkonya materyali genellikle renklendirme yapılmayan, beyaz yarı-sinterize bloklardan hazırlanmıştır.¹⁰ Bu bloklardan hazırlanan restorasyonlar, sinterizasyon öncesinde renklendirici solüsyonun fırça ile uygulanmasıyla veya renklendirici solüsyona daldırılarak renklendirilebilmektedir.² Son yıllarda, farklı renk tonlarındaki doğal dişleri taklit edebilen kendinden renkli yarı sinterize monolitik zirkonya blokları birçok firma tarafından kullanıma sunulmuştur. Bu bloklar 'ilave teknik' adı verilen bir yöntemle zirkonya tozunun blok haline getirilmesi esnasında yapıya metal oksitlerin eklenmesi yoluyla elde edilmektedir.^{5,11} Bunun yanı sıra günümüzde üretici firmalar tarafından doğal dişlerin renk geçişlerini taklit edebilen çok tabakalı ve renk geçişli zirkonya bloklar da mevcuttur.¹⁰ Son olarak sinterizasyon sonrasında hedeflenen rene ulaşılmadığı durumlarda monolitik zirkonya restorasyonların üzerine uygulanan dış renklendirme, istenilen rengi sağlamaya yardımcı olmaktadır.^{2,3}

Sinterizasyon; malzemenin erime sıcaklığına çıkmadan daha düşük sıcaklıklarda yoğunlaştırılmasını ve mekanik özelliklerinin geliştirilmesini sağlayan bir işlemdir. Yapıyı daha yoğun hale getiren sinterleme işlemi sırasında faz dönüşümü ile ortaya çıkan baskı gerilmeleri materyalin dayanıklılığını arttırmaktadır. İşlem sırasında sıcaklık değişimlerine bağlı olarak materyalde %20-25 oranlarında sinterizasyon büzülmesi gerçekleşmektedir. Zirkonya bloklar; sinterlenmemiş, yarı sinterize ve tam sinterize olmak üzere 3 gruba karşımıza çıkmaktadır. Genellikle monolitik zirkonya bloklar yarı sinterize olarak üretilmektedir. Bu bloklarda sinterleme işlemi tam olarak yapılmadığı için yapı mekanik olarak zayıftır. CAD/CAM sistemleri ile aşındırma işlemi yapılabilmesi için bloklar belirli bir sertlikte hazırlanmaktadır. Blokların renklendirilmesi, sinterleme işlemi öncesinde ya da sonrasında seryum, bizmut veya demir içerikli %0.01'lik solüsyonların içinde bekletilme ile gerçekleştirilir.¹²

Sinterizasyon yöntemleri; konvansiyonel, hızlı ve süper hızlı sinterizasyon şeklinde sınıflandırılabilir. Tedavi sürelerini önemli ölçüde azaltan CAD/CAM sistemleri ile zirkonya restorasyonların birkaç saat süren sinterleme prosedürünün ardından çoğu protetik restorasyon tek seansta tedavinin tamamlanmasına olanak tanımaktadır. Dakikalar içinde gerçekleştirilebilen hızlı sinterleme işlemleri, tek seansta zirkonya bazlı restorasyonların üretimini mümkün kılmakta ve klinik kullanımını arttırmaktadır.^{13,25}

Monolitik zirkonya restorasyonlarda çeşitli renklendirme prosedürleri ve kendinden renkli bloklar diş hekimliğinde yıllardır kullanılmaktadır, ancak literatürde renklendirme prosedürlerinin zirkonya ile rezin siman arasındaki makaslama bağ dayanımı üzerindeki etkisini inceleyen az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı; farklı sinterizasyon yöntemlerinin ve blok renginin monolitik zirkonya ile adeziv rezin siman arasındaki makaslama bağ dayanımı üzerindeki etkilerinin incelenmesidir. Çalışmamızın sıfır hipotezleri şu şekildedir:

1. Blok renginin monolitik zirkonya ile adeziv rezin siman arasındaki makaslama bağ dayanımı üzerinde anlamlı etkisi yoktur.
2. Farklı sinterizasyon yöntemlerinin monolitik zirkonya ile adeziv rezin siman arasındaki makaslama bağ dayanımı üzerinde anlamlı etkisi yoktur.

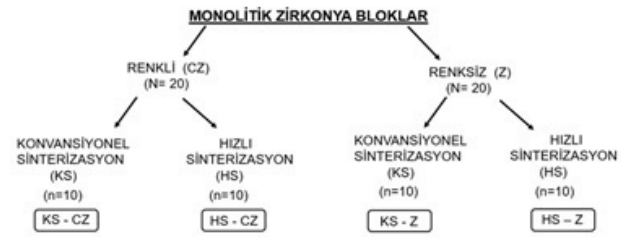
GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamızda kendinden renkli (InCoris TZI C A2, Sirona Dental, Bensheim, Almanya) (CZ) ve renksiz (InCoris TZI, Sirona Dental) (Z) monolitik zirkonya bloklar su soğutmalı döner elmas disk (Metkon, Bursa, Türkiye) ile sinterizasyon sonrasında 4x4x4 mm olacak şekilde küpler halinde kesildi (N=40). Sinterizasyon esnasında meydana gelebilecek büzülme miktarını karşılayabilmek için küpler %20 oranında büyük hazırlandı. Örnek yüzeyleri 15 sn süre boyunca sulu ortamda uygulanan 400, 600 ve 1200 gritlik zımparalar (Metlab Corp, Niagara Falls, Kanada) ile standardize edildi. Ardından renkli ve renksiz zirkonya blokları farklı sinterleme süresinde sahip olan konvansiyonel sinterizasyon (KS) ve hızlı sinterizasyon (HS) olmak üzere 2 alt gruba ayrıldı (n=10/alt grup). Örnekler, üretici firmanın önerileri doğrultusunda sinterizasyon fırınında (Sirona InFire HTC Speed, Sirona Dental) sinterize edildi. Hem konvansiyonel hem de hızlı sinterleme için ısınma ve soğuma hızları ile birlikte maksimum

sıcaklıkta bekleme süreleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Sinterizasyon işlemi tamamlanan örneklerin kalınlıkları dijital mikrometre (Mitutoyo Corp, Tokyo, Japonya) ile kontrol edildi. Bunun sonucunda elde edilen örnekler 4 gruba sınıflandırıldı (Resim 1).

Tablo 1. Gruplara ait sinterizasyon sıcaklığı ve süre değerleri

HIZLI SİNERİZASYON	Dakikadaki Sıcaklık Değişim Değeri (°C/dk)	Ulaşılan Sıcaklık Değeri (°C)	Ulaşılan Sıcaklık Değerinde Bekleme Süresi (dk)
S1	99	800	5
S2	50	1510	30
S3	99	1100	0
S4	99	750	0
KONVANSİYONEL SİNERİZASYON			
S1	30	200	0
S2	15	1510	120
S3	25	800	0



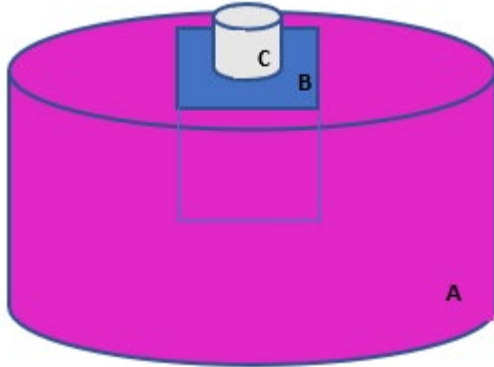
Resim 1. Monolitik zirkonya blokların farklı sinterizasyon yöntemleri ve renk özelliklerine göre gruplandırılması

Çalışmamızda kullanılan materyaller ve içerikleri Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. Çalışmada kullanılan materyaller ve içerikleri

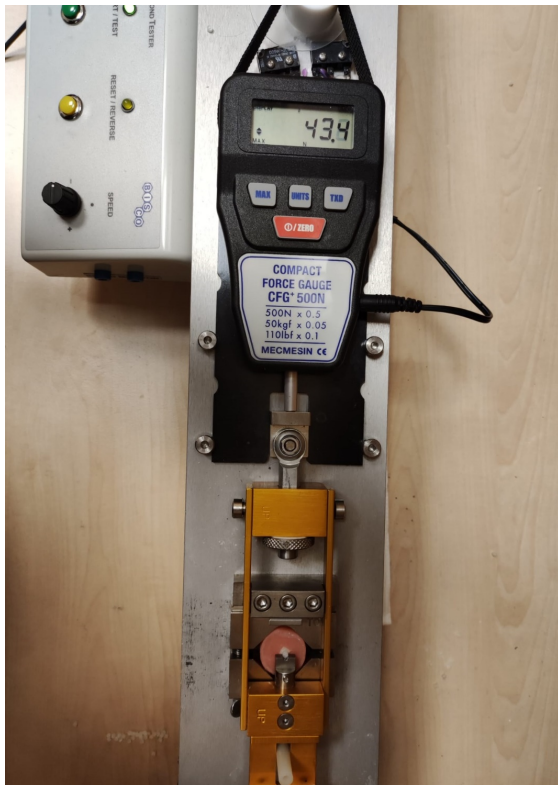
Ticari İsim	Üretici Firma	Kimyasal İçerik	Lot numarası
InCoris TZI	Sirona, Bensheim, Almanya	ZrO ₂ +HfO ₂ +Y ₂ O ₃ (≥ 99,0%); Y ₂ O ₃ (> 4,5% - ≤ 6,0%); HfO ₂ (≤ 5%); Al ₂ O ₃ (≤ 0,5%); Diğer oksitler (≤ 0,5%)	2014161366
InCoris TZI C A2	Sirona, Bensheim, Almanya	ZrO ₂ +HfO ₂ +Y ₂ O ₃ ≥ 99,0% Y ₂ O ₃ > 4,5 - ≤ 6,0% HfO ₂ ≤ 5% Al ₂ O ₃ ≤ 0,04% Other oxides ≤ 1,1%	2015336861
Monobond N	Ivoclar Vivadent, Schaan, Lihtenştayn	Fosforik asit metakrilat, silan metakrilat, sülfid metakrilat, alkol	V20475
RelyX Universal Rezine Siman	3M ESPE, St. Paul, MN, ABD	İterbiyum florür, Üretan dimetakrilat (UDMA), Silan ile işlenmiş cam tozu, Trietilenglikol dimetakrilat (TEGDMA), Silan işlenmiş silika, Titanyum dioksit, Hidroperoksit	8213551

Sinterizasyon işlemi tamamlanan 4 alt gruptaki tüm monolitik zirkonya küpler, 24mm çapındaki yuvarlak silikon kalıplar yardımıyla otopolimerizan akrilik rezin içerisinde sabitlendi. Örneklerin tümüne aynı prosedür uygulandı ve soğuk akrilik içerisinde konumlandırıldı. Tüm örneklerdeki simantasyon yapılacak örnek yüzeyleri tek bir klinisyen tarafından 10 mm mesafeden her biri 10 sn aralıksız olacak şekilde 2.5 bar basınç altında 50 µm partikül büyüklüğünde Al₂O₃ ile kumlandı (Renfert, Hilzingen, Almanya). Ardından örnekler hazırlanan alkollü solüsyonlarda ultrasonik olarak temizlendi. Adeziv rezin siman uygulamasından önce zirkonya yüzeylerine üretici talimatları doğrultusunda primer (Monobond N, Ivoclar Vivadent, Schaan, Lihtenştayn) uygulanarak 1 dk beklenilmesinin ardından yüzeyler hava ile kurutuldu. Simantasyon aşamasında; adeziv rezin siman (RelyX Universal Rezine Siman, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) 2 mm çapında ve 2 mm yüksekliğinde deliklere sahip kalıplar yardımıyla şekillendirildi ve 40 sn boyunca 4 farklı yönden ışık ile polimerize edildi (Resim 2).



Resim 2. Çalışma örneğinin şematik görünümü. A: Akrilik kalıp B: Monolitik zirkonya C: Rezin siman

Simantasyon prosedürleri 40 adet örnek için aynı şekilde uygulandı. Ardından distile suda 24 saat boyunca bekletilen örnekler makaslama bağ dayanım (SBS) testi (Bisco, Schaumburg IL, ABD) (0.5mm/dk) uygulandı (Resim 3). Veriler, universal makaslama bağ dayanımı test cihazında N olarak elde edildikten sonra yüzey alanına bölünerek MPa olarak kaydedildi.



Resim 3. Makaslama bağ dayanım testi

İstatistiksel analiz

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizi IBM SPSS 26 (SPSS, Chicago, IL, ABD) programında gerçekleştirildi. Tanımlayıcı istatistiksel analizi takiben Kolmogorov-Smirnov test ile verilerin dağılımı incelendi. Normal dağılım gösterdiği için 2-yönlü ANOVA kullanılarak sinterizasyon yöntemlerinin ve monolitik zirkonyanın renk özelliğinin makaslama bağ dayanımı üzerindeki ana etkileri ve etkileşimleri yorumlandı. Bağımsız t-test yöntemi ile ikili karşılaştırmalar gerçekleştirildi. İstatistiksel anlamlılık $p < 0.05$ olarak değerlendirildi. Ardından kırık tipleri adeziv, koheziv ve karışık olmak üzere 3 grupta sınıflandırıldı.

BULGULAR

Tanımlayıcı istatistiksel analiz sonuçları doğrultusunda, grupların ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 3'de gösterilmiştir. Makaslama bağ dayanım testi sonucunda elde edilen makaslama bağ dayanım (SBS) değerleri (MPa) HS-Z, HS-CZ, KS-Z ve KS-CZ grupları için sırasıyla 14.89 ± 7.08 , 17.99 ± 5.21 , 25.13 ± 8.47 ve 20.89 ± 7.31 olarak bulunmuştur.

Tablo 3. Grupların ortalama ve standart sapma değerler

	Renksiz monolitik zirkonya (Z)	Renkli monolitik zirkonya (CZ)
Hızlı Sinterizasyon (HS)	$14.89 \pm 7.08^{(a, A)}$	$17.99 \pm 5.21^{(c, A)}$
Konvansiyonel Sinterizasyon (KS)	$25.13 \pm 8.47^{(b, B)}$	$20.89 \pm 7.31^{(c, B)}$

Aynı küçük harfler aynı sütunda istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını belirten aynı büyük harfler aynı sırada istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını ifade etmektedir.

Tanımlayıcı istatistiksel analizi (ort \pm SS) takiben Kolmogorov-Smirnov test ile verilerin dağılımı incelendi. Verilerin normal dağılımı göstermesi sebebiyle parametrik testlerden olan 2-yönlü ANOVA kullanılarak sinterizasyon yöntemlerinin ve monolitik zirkonyanın renk özelliğinin makaslama bağ dayanımı üzerindeki ana etkileri ve etkileşimlerinin etkileri incelendi (Tablo 4). Buna göre; sinterizasyon yöntemlerinin SBS değerleri üzerinde istatistiksel açıdan anlamlı etkisi bulunurken ($p = 0.006$) monolitik zirkonyanın renkli olma özelliğinin SBS üzerinde anlamlı etkisi görülmedi ($p > 0.05$). Sinterizasyon yöntemleri ve blok renk özelliği etkileşimlerinin de SBS üzerinde anlamlı etkisinin olmadığı gözlemlendi ($p > 0.05$), (Tablo 4).

Tablo 4. Sinterizasyon yöntemlerinin ve monolitik zirkonyanın renk özelliğinin ana etkileri ve etkileşimlerine ilişkin 2-yönlü ANOVA tablosu

Kaynak	Tip3 Kareler Toplamı	sd	Karelerin Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare
Düzeltilmiş Model	569,212 ^a	3	189,737	3,742	0,019	0,238
a katsayısı (intercept)	15567,303	1	15567,303	307,047	0	0,895
Sinterizasyon	431,475	1	431,475	8,51	0,006	0,191
Renk	3,234	1	3,234	0,064	0,802	0,002
Sinterizasyon *Renk	134,503	1	134,503	2,653	0,112	0,069
Hata	1825,205	36	50,700			
Toplam	17961,72	40				
Düzeltilmiş Toplam	2394,417	39				

a.R Kare: ,238 (Düzeltilmiş R Kare = ,174)

Bağımsız t-test yöntemi ile gerçekleştirilen ikili karşılaştırmalarda renksiz bloklarda, KS (25.13 ± 8.47) grubunda elde edilen SBS değerleri HS (14.89 ± 7.08) grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunurken ($p = 0.009$) renkli bloklarda HS (17.99 ± 5.21) ve KS (20.89 ± 7.31) grupları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ($p > 0.05$). Blok renginin karşılaştırıldığı analizlerde ise konvansiyonel sinterizasyon grubunda; Z (25.13 ± 8.47) ve CZ (20.89 ± 7.31) monolitik zirkonya bloklar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p > 0.05$). Hızlı sinterizasyon grubunda da Z (14.89 ± 7.08) ve CZ (17.99 ± 5.21) grupları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ($p > 0.05$).

HS-Z, HS-CZ, KS-Z ve KS-CZ gruplarında gözlenen adeziv, koheziv ve karışık kırık tiplerinin sayısal değerleri Tablo 5'te belirtilmiştir. Kırık tiplerinde benzer dağılım görülmeyle birlikte hızlı sinterizasyonda adeziv kırık oranının konvansiyonel sinterizasyona göre daha fazla olduğu görüldü. En yüksek adeziv kırık oranı HS-Z grubunda gözlemlendi.

TARTIŞMA

Çalışmamızda farklı sinterizasyon yöntemlerinin ve blok renginin monolitik zirkonya ile adeziv rezin siman arasındaki makaslama bağ dayanımı üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmamızın sonuçları değerlendirildiğinde, her iki sinterizasyon yöntem grubunda renksiz kontrol grubu bloklar ile kendinden renklendirilmiş bloklar arasında makaslama bağ dayanımı değerleri açısından fark olmadığı görülmüştür. Bu sebeple çalışmamızın 1. hipotezi olan 'Blok renginin monolitik zirkonya ile adeziv rezin siman

arasındaki makaslama bağ dayanımı üzerinde anlamlı etkisi yoktur' hipotezi kabul edilmiştir. Farklı sinterizasyon yöntemlerinin, renksiz monolitik zirkonya bloklar ile adeziv siman arasındaki makaslama bağ dayanımını etkilediği ancak renkli monolitik zirkonya bloklar ile adeziv rezin siman arasındaki makaslama bağ dayanımını etkilemediği bulunmuştur. Bundan dolayı çalışmanın 2. hipotezi olan 'Farklı sinterizasyon yöntemlerinin monolitik zirkonya ile adeziv rezin siman arasındaki makaslama bağ dayanımı üzerinde anlamlı etkisi yoktur' hipotezi kısmen reddedilmiştir.

Kendinden renkli blokların yapısına katılan renk pigmentleri, gren sınırlarında bu pigmentlerin konsantrasyonunun artması ve stabilize edici elementlerin oranının azalması nedeniyle zirkonyada yapısal değişikliklere neden olmaktadır.¹² Stabilize edici elementlerin oranının azalması, zirkonyanın mekanik özelliklerini etkileyerek tetragonal-monoklinik faz dönüşümünün artmasına yol açmaktadır.¹³ Bu faz değişimindeki artışın, ana renklendirici pigment olan ferrik oksit erime noktasının (2410°C), itriyum ve hafniyum oksitlerin erime noktasından (2751°C) çok daha düşük olmasından kaynaklanabileceği de ileri sürülmektedir. Bu durum, zirkonyanın sinterizasyonu sırasında metalik pigmentler ile stabilize edici elemanların yer değiştirmesine yol açmaktadır.^{14,15} Çalışmamızda kullanılan renksiz monolitik zirkonya grubunda sinterizasyon yöntemleri arasındaki SBS farklılığı istatistiksel açıdan anlamlı bulunurken kendinden renkli monolitik zirkonya bloklarda sinterizasyon yöntemleri arasındaki SBS farklılığı anlamlı bulunmamıştır. Çalışmamızda farklı renk özelliğindeki monolitik zirkonya gruplarında elde edilen farklı sonuçların, kendinden renkli monolitik zirkonya blokların yapısına renklendirme amacıyla katılan metal oksitlerin materyalin mikroyapısında meydana getirdiği değişikliklerden kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Ancak literatürde kendinden renkli monolitik zirkonya blokların makaslama bağ dayanımına etkisini inceleyen herhangi bir çalışmaya tarafımızca rastlanılmamıştır.

Renkli zirkonya ile veneer seramiği arasındaki makaslama bağ dayanımını araştıran çeşitli çalışmalarda, renklendirme prosedürlerinin SBS sonuçlarını etkileyebileceği bildirilmiştir. Özkurt ve ark.¹⁶ zirkonya ile veneer seramiği arasındaki bağlantının, zirkonyanın renkli veya renksiz olmasına göre farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir. Aboushelib ve ark.¹⁷ ise zirkonya ile veneer porseleni arasındaki SBS değerinin, renksiz zirkonya grubuna göre kendinden renkli zirkonya grubunda daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen zirkonya renginin bağlantı üzerinde etkili olmadığı sonucunun bu araştırmalardan farklı olmasının, kullanılan materyallerin ve bağlantı yüzeylerinin farklılığından ileri geldiğini düşünmekteyiz. Zirkonya ve veneer porseleni arasındaki bağlantıyı inceleyen başka bir çalışmada ise kendinden renkli zirkonyalarda daha düşük SBS değerleri elde edilmesine rağmen zirkonyanın farklı renk özelliklerinin SBS üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı belirtilmiştir.¹⁸ Her ne kadar farklı materyaller kullanılması nedeniyle bağlantı yüzeyleri farklı olsa da materyal renginin SBS üzerinde etkisinin bulunmaması sonucu çalışmamız ile benzerdir. Literatürde renksiz ve kendinden renkli monolitik zirkonya bloklar ile rezin siman arasındaki SBS değerlerini inceleyen daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Kendinden renkli blokların yanı sıra zirkonyalarda renklendirici solüsyona daldırılarak hedeflenen renge ulaşılması sağlanabilmektedir. Literatürde renklendirici solüsyona daldırılarak renklendirilen zirkonyaların SBS değerlerini araştıran çalışmalar mevcuttur. Hjerpe ve ark.¹⁹ tarafından renklendirici solüsyonların zirkonyanın mekanik özelliklerinde değişiklik meydana getirdiği, eğilme mukavemetinin ve yüzey mikrosertliğinin renklendirici solüsyonlardan etkilendiği gösterilmiştir. Şah ve ark.²⁰ farklı konsantrasyonlardaki renklendirici solüsyonlara daldırılarak renklendirilen zirkonyalarda tanecikler arasındaki gözeneklerde artış meydana geldiğini ve renklendirici solüsyonun konsantrasyonu arttıkça eğilme mukavemetinde azalma meydana geldiğini bildirmişlerdir. Renklendirme solüsyonlarının zirkonya ve rezin siman arasındaki makaslama bağ dayanımını değerlendiren bir *in-vitro* çalışmada, farklı renk tonlarındaki solüsyonların bağlantıyı değişik şekilde etkilediği bildirilirken en yüksek makaslama bağ dayanım değerinin en koyu renklendirilen grupta gözlemlendiği açıklanmıştır.²¹ Farklı renk solüsyonlarına daldırılarak renklendirilen blokların kullandığı bu çalışma sonuçlarının çalışmamızdan farklı olmasının, renklendirici solüsyonların yapısında bulunan renk verici bileşenlerin zirkonya mikroyapısında meydana getirdiği değişikliklerden kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Farklı

renklendirme prosedürleri ve sürelerinin zirkonya ile siman arasındaki makaslama bağ dayanımına etkisini inceleyen bir başka *in-vitro* çalışmada ise kontrol grubu olarak kullanılan renksiz monolitik zirkonya ile farklı solüsyonlara daldırılarak renklendirilen monolitik zirkonya grupları karşılaştırılmış ve renk farklılığının bağ dayanımı üzerinde etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.²² İlgili çalışma ile çalışmamızda kullanılan renklendirme prosedürlerinin farklı olmasına rağmen SBS üzerinde renk değişikliğinin etkisi olmaması sebebiyle her iki çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Stabil bir zirkonya elde etmek için sinterleme koşulları en önemli faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır. Yüksek sinterleme sıcaklıklarının ve sinterizasyon süresinin dental zirkonyanın faz kompozisyonunu, mikroyapısını ve mekanik özelliklerini etkilediği bildirilmiştir.²³ Hjerpe ve ark.²⁴ artan sinterleme zamanının materyalin tanecik boyutunu arttırdığını fakat bu farkın anlamlı olmadığını tespit etmişlerdir. Sinterleme parametrelerindeki değişikliklerin tanecik boyutu üzerine etkisinin SEM analizi ile incelendiği çalışmalarda ise artan sinterleme sıcaklığı ve zamanının materyalin tanecik boyutunu arttırdığı belirtilmiştir.²⁴⁻²⁷ Çalışmamızda kullanılan örnekler konvansiyonel ve hızlı sinterizasyon işlemlerine tabi tutulmuştur.²⁸ Çalışmamızın sonucunda; hem renkli hem de renksiz monolitik zirkonya grubunda, konvansiyonel sinterizasyon grubundaki SBS değerlerinin hızlı sinterizasyon grubuna göre daha yüksek bulunması, kullanılan yöntemlerdeki sinterleme sıcaklığına ulaşma sürelerinin farklılığına bağlı olarak tanecik boyutunda oluşan değişiklikler ile açıklanabilir. Ancak literatürde sinterleme yöntemlerinin monolitik zirkonya ile rezin siman arasındaki makaslama bağ dayanımı üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaya tarafımızca rastlanılmamıştır.

Gruplarda gözlenen kırık tipleri incelendiğinde; en düşük SBS değeri gösteren HS-Z grubunda, bağlanmanın daha zayıf olduğunu ifade eden adeziv kırık oranının fazla olduğu görülmüştür. En yüksek SBS değeri gösteren KS-Z grubunda ise bağlanmanın daha güçlü olduğunu ifade eden karışık kırık tipinin daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bu konuda çalışma olmaması nedeniyle, kırık dağılımları literatür ile karşılaştırılamamıştır. Ancak elde edilen SBS değerleri ile kırık dağılımları birlikte yorumlandığında sonuçların tutarlı olduğu görülmektedir.

Çalışmamızın sonuçları doğrultusunda; zirkonya ve rezin siman arasındaki makaslama bağ dayanım değerleri 14.89±7.08 MPa ile 25.13±8.47 MPa arasında değişmektedir. Luthy ve ark.²⁹ kabul edilebilir bir klinik bağlanma için minimum 10-13 MPa'lık bir bağlanma kuvvetinin gerekli olduğunu bildirmişlerdir. Tüm gruplarda elde edilen SBS değerlerinin klinik olarak kabul edilebilir minimal sınırların üzerinde olduğu belirtilmelidir.

Farklı sinterizasyon yöntemlerinin ve blok renginin zirkonya ile rezin siman arasındaki makaslama bağ dayanımı üzerindeki etkisini inceleyen çalışmamızın limitasyonları arasında; tek bir adeziv rezin siman (RelyX Universal Rezin Siman, 3M ESPE) ile tek bir monolitik zirkonya sistemi (InCoris TZI C A2, Sirona) (InCoris TZI, Sirona) kullanılması ve klinik kullanımı taklit edebilmesi için termal siklus işleminin yapılmaması sayılabilir. İlerleyen çalışmalarda monolitik zirkonya sistemleri ve adeziv rezin siman tipleri artırılarak çeşitli termal siklus döngülerinin SBS üzerindeki etkilerinin incelenmesi planlanmaktadır. Literatürde bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

SONUÇ

Monolitik zirkonyanın geliştirilen özelliklerinin, simantasyon başarısı üzerindeki etkilerinin incelendiği *in-vitro* çalışmamızın klinik uygulamalara ışık tutması amaçlanmaktadır. Çalışmanın limitasyonları dâhilinde elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde;

Farklı sinterizasyon yöntemlerinin, renksiz monolitik zirkonya bloklar ile adeziv rezin siman arasındaki makaslama bağ dayanımını etkilediği ancak renkli monolitik zirkonya bloklar ile adeziv rezin siman arasındaki makaslama bağ dayanımını etkilemediği bulunmuştur. Monolitik zirkonyanın klinik uygulamalarında, hızlı sinterizasyona göre daha yüksek bağ dayanımı elde edildiği için konvansiyonel sinterizasyon önerilmektedir.

Blokların önceden renklendirilmiş veya renklendirilmemiş olması, monolitik zirkonya ile adeziv rezin siman arasındaki makaslama bağ dayanımını etkilememiştir.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu makale, Türk Diş Hekimleri Birliği 26. Uluslararası Diş Hekimliği Kongresinde sözlü olarak sunulan ancak tam metni yayımlanmayan "Farklı Sinterizasyon Yöntemlerinin ve Blok Renginin Monolitik Zirkonya ile Adeziv Resin Siman Arasındaki Bağ Dayanımına Etkisi" adlı tebliğin içeriği geliştirilerek ve kısmen değiştirilerek üretilmiş hâlidir.

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

This article is a version of the paper titled "The Effect of Different Sintering Methods and Block Color on the Bond Strength between Monolithic Zirconia and Adhesive Resin Cement", which was presented orally at the 26th International Dental Congress of the Turkish Dental Association, but whose full text was not published, by improving and partially changing the content.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - ithenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

Çıkar Çatışması / Conflict of interest

Çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmaları CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir. | The authors declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: BKE (%100)

Veri Toplanması | Data Acquisition: CA (%90), BKE (%10)

Veri Analizi | Data Analysis: BKE (%100)

Makalenin Yazımı | Writing up: CA(%70), BKE (%30)

Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: CA(%70), BKE (%30)

KAYNAKLAR

1. Abd El-Ghany OS, Sherief AH. Zirconia based ceramics, some clinical and biological aspects. *Future Dent J.* 2016;2(2):55-64.
2. Kim HK, Kim SH. Optical properties of pre-colored dental monolithic zirconia ceramics. *J Dent.* 2016;55:75-81.
3. Sulaiman TA, Abdulmajeed AA, Donovan TE, Ritter AV, Vallittu PK, Närhi TO, vd. Optical properties and light irradiance of monolithic zirconia at variable thicknesses. *Dent Mater.* 2015;31(10):1180-7.
4. Roumanas ED. The clinical reliability of zirconia-based fixed dental prostheses appears acceptable but further research is necessary. *J Evid Based Dent Pract.* 2013;13(1):14-5.
5. Nam JY, Park MG. Effects of aqueous and acid-based coloring liquids on the hardness of zirconia restorations. *J Prosthet Dent.* 2017;117(5):662-8.
6. Güngör MB, Nemli SK. Fracture resistance of CAD-CAM monolithic ceramic and veneered zirconia molar crowns after aging in a mastication simulator. *J Prosthet Dent.* 2018;119(3):473-80.
7. Sulaiman TA, Abdulmajeed AA, Donovan TE, Vallittu PK, Närhi TO, Lassila LV. The effect of staining and vacuum sintering on optical and mechanical properties of partially and fully stabilized monolithic zirconia. *Dent Mater J.* 2015;34(5):605-10.
8. Sen N, Sermet IB, Cinar S. Effect of coloring and sintering on the translucency and biaxial strength of monolithic zirconia. *J Prosthet Dent.* 2018;119(2):308-e1.
9. Camposilvan E, Leone R, Gremillard L, Sorrentino R, Zarone F, Ferrari M, vd. Aging resistance, mechanical properties and translucency of different yttria-stabilized zirconia ceramics for monolithic dental crown applications. *Dent Mater.* 2018;34(6):879-90.
10. Kolakarnprasert N, Kaizer MR, Kim DK, Zhang Y. New multi-layered zirconias: Composition, microstructure and translucency. *Dent Mater.* 2019;35(5):797-806.
11. Yu NK, Park MG. Effect of different coloring liquids on the flexural strength of multilayered zirconia. *J Adv Prosthodont.* 2019;11(4):209-14.
12. Aboushelib MN, De Jager N, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Microtensile bond strength of different components of core veneered all-ceramic restorations. *Dent Mater.* 2005;21(10):984-91.
13. Chevalier J, Deville S, Münch E, Jullian R, Lair F. Critical effect of cubic phase on aging in 3mol% yttria-stabilized zirconia ceramics for hip replacement prosthesis. *Biomaterials.* Kasım 2004;25(24):5539-45.
14. Ardlin Bl. Transformation-toughened zirconia for dental inlays, crowns and bridges: chemical stability and effect of low-temperature aging on flexural strength and surface structure. *Dent Mater.* 2002;18(8):590-5.
15. Chen PL, Chen IW. Grain boundary mobility in Y2O3: defect mechanism and dopant effects. *J Am Ceram Soc.* 1996;79(7):1801-9.
16. Ozkurt Z, Kazazoglu E, Unal A. In vitro evaluation of shear bond strength of veneering ceramics to zirconia. *Dent Mater J.* Mart 2010;29(2):138-46.
17. Aboushelib MN, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Zirkonya tipinin farklı kaplama seramikleri ile bağlanma mukavemetine etkisi. *J Prosthodont.* 2008;(17):401-8.
18. Mosharraf R, Rismanchian M, Savabi O, Ashtiani AH. Farklı zirkonya çekirdekleri ve kaplama seramikleri arasındaki kesme bağ mukavemeti üzerine yüzey modifikasyon tekniklerinin etkisi. *JAD Prostodonti.* 2011;(3):221-8.
19. Hjerpe J, Närhi T, Fröberg K, Vallittu PK, Lassila LVJ. Effect of shading the zirconia framework on biaxial strength and surface microhardness. *Acta Odontol Scand.* Ekim 2008;66(5):262-7.
20. Shah K, Holloway JA, Denry IL. Effect of coloring with various metal oxides on the microstructure, color, and flexural strength of 3Y-TZP. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* Kasım 2008;87(2):329-37.
21. Mahshid M, Berijani N, Sadr SJ, Tabatabaian F, Homayoon SS. Effect of coloring-by-dipping on microtensile bond strength of zirconia to resin cement. *J Dent Tehran Iran.* 2015;12(6):414.
22. Tuncel İ, Turp I. Effects of coloring procedures on shear bond strength between resin cement and colored zirconia. *Eur Oral Res.* Eylül 2018;52(3):122-6.
23. Hallmann L, Ulmer P, Reusser E, Louvel M, Hämmerle CH. Effect of dopants and sintering temperature on microstructure and low temperature degradation of dental Y-TZP-zirconia. *J Eur Ceram Soc.* 2012;32(16):4091-104.
24. Hjerpe J, Vallittu PK, Fröberg K, Lassila LV. Effect of sintering time on biaxial strength of zirconium dioxide. *Dent Mater.* 2009;25(2):166-71.
25. Jiang L, Liao Y, Wan Q, Li W. Effects of sintering temperature and particle size on the translucency of zirconium dioxide dental ceramic. *J Mater Sci Mater Med.* 2011;22(11):2429-35.
26. Stawarczyk B, Özcan M, Hallmann L, Ender A, Mehl A, Hämmerlet CH. The effect of zirconia sintering temperature on flexural strength, grain size, and contrast ratio. *Clin Oral Investig.* 2013;17(1):269-74.
27. Ebeid K, Wille S, Hamdy A, Salah T, El-Etreby A, Kern M. Effect of changes in sintering parameters on monolithic translucent zirconia. *Dent Mater.* 2014;30(12):e419-24.
28. Sirona Dental Cad/Cam System Incoris TZI. [Internet]. Erişim adresi: <https://www.dentsplysirona.com/content/dam/master/product-procedure-brand-categories/lab/product-categories/cad-cam-materials/zirconium-oxide/incoris-blocks/ifu/LAB-IFU-inCoris-TZI-US-EN-6347376-2016-09-07.pdf>
29. Luthy H, Loeffel O, Hammerle CH. Effect of thermocycling on bond strength of luting cements to zirconia ceramic. *Dent Mater.* 2006;22(2):195-200.

Kürleme Modunun İki Farklı Bulk Fill Kompozitin Renk Değişimine Etkisi

Effect of Curing Mode on Color Change of Two Different Bulk Fill Composites

Sevde Gül BATMAZ^a(ORCID-0000-0003-0364-8593), Berkan YILDIZ^b(ORCID-0000-0001-7762-9948), Ayşe DÜNDAR^c(ORCID-0000-0001-6373-6267),

Çağatay BARUTÇUĞİL^d(ORCID-0000-0002-5321-2299)

^aÇukurova Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi AD, Adana, Türkiye

^cÇukurova University, Faculty of Dentistry, Department of Restorative Dentistry, Adana, Türkiye

^bAntalya Ağız Diş Sağlığı Merkezi, Antalya, Türkiye

^dAntalya Oral and Dental Health Center, Antalya, Türkiye

^YAkdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD, Antalya, Türkiye

^YAkdeniz University Faculty of Dentistry, Department of Restorative Dentistry, Antalya, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı iki farklı kürleme modunda kürlenmiş iki farklı bulk fill kompozit rezinin, 1 hafta boyunca distile su, şarap ve kahvede bekletilmesiyle meydana gelen renk değişimlerinin değerlendirilmesidir.

Gereç-Yöntemler: Bu çalışmada A2 renginde iki farklı bulk fill kompozit rezin kullanıldı: Sonic Fill 2 (SF) (Kerr, ABD) ve Filtek Bulk Fill (FBF) (3M ESPE, ABD). Örnekler 5 mm çapında, 2 mm kalınlığında bir teflon kalıp kullanılarak hazırlandı. Örnekler bir LED ışık cihazı (VALO Ultradent, South Jordan, UT) ile iki farklı kürleme modunda (standart güç modu-1000 mw/cm²-20 sn ve ekstra güç modu 3200 mw/cm²-3 sn) kürlenerek toplam 60 numune hazırlandı. Renklendirme işlemlerine başlamadan önce örneklerin renk değerleri spektrofotometre (VITA Easyshade V, VITA Zahnfabrik, Almanya) kullanılarak ölçüldü. Ardından örnekler, üç farklı sıvıda 1 hafta boyunca bekletildi. Renklendirme işlemleri tamamlandıktan 24 saat sonra renk ölçümü tekrarlandı. Renk değişimi değerlendirmesi CIEDE2000 formülü kullanılarak yapıldı. Çalışmada elde edilen veriler SPSS Windows 25.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) programı kullanılarak analiz edildi. Anlamlılık düzeyi p<0.05 olarak kabul edildi.

Bulgular: Bütün gruplar arasında en fazla renk değişikliği ekstra güç modunda polimerize edilip şarapta bekletilen FBF örneklerinde, en az renk değişikliği ise standart güç modunda polimerize edilip distile suda bekletilen SF2 örneklerinde meydana geldi. Bulk fill kompozit rezinlerin her iki kürleme modunda kürlenmiş örneklerinde de en yüksek renk değişimi şarapta bekletilen örneklerde meydana geldi (p<0.05).

Sonuç: Bu çalışmada farklı kürleme modlarının ve farklı içeceklerin bulk fill kompozit rezinlerin renklenmesinde etkili olduğu görüldü.

Anahtar Kelimeler: Bulk fill; renklenme; kürleme modu; ışık cihazı; polimerizasyon süresi

ABSTRACT

Background: The aim of this study is to evaluate the color changes that occur when two different bulk fill composite resins cured in two different curing modes are kept in distilled water, wine and coffee for 1 week.

Methods: Two different bulk fill composite resins in A2 color were used in this study: Sonic Fill 2 (SF) (Kerr, USA) and Filtek Bulk Fill (FBF) (3M ESPE, USA). Samples were prepared using a teflon mold with a diameter of 5 mm and a thickness of 2 mm. A total of 60 samples were prepared by curing the samples with an LED light device (VALO Ultradent, South Jordan, UT) in two different curing modes (standard power mode-1000 mw/cm²-20 sec and extra power mode 3200 mw/cm²-3 sec). Before starting the coloring processes, the color values of the samples were measured using a spectrophotometer (VITA Easyshade V, VITA Zahnfabrik, Germany). The samples were then kept in three different liquids for 1 week. Color measurements were repeated 24 hours after the coloring procedures were completed. Color change assessment was made using the CIEDE2000 formula. The data obtained in the research were analyzed using the SPSS Windows 25.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) program. Significance level was accepted as p<0.05.

Results: Among all groups, the highest color change occurred in FBF samples polymerized in extra power mode and kept in wine, and the least color change occurred in SF2 samples polymerized in standard power mode and kept in distilled water. The highest color change in samples of bulk fill composite resins cured in both curing modes occurred in samples kept in wine.

Conclusion: In this study, it was observed that different curing modes and different beverages were effective in the coloring of bulk fill composite resins.

Keywords: Bulk fill; color; composite resin; curing mode; light device; polymerization time

1. GİRİŞ

Günümüzde kompozit rezinler, doğal diş yapılarını taklit edebilme ve estetik özellikleri, uzun süre renk stabiliteelerini koruyabilmeleri, porselen materyallere göre daha kolay ve kısa sürede uygulanabilmeleri, tamir edilmelerinin kolay olması ve nispeten uygun maliyetleri sebebiyle sıklıkla estetik diş hekimliği uygulamalarında tercih edilmektedirler.^(1,2) Geleneksel kompozit rezinlerin tüm bu avantajlarının yanı sıra, en fazla 2 mm'lik tabakalar halinde uygulanabilmesi ve polimerizasyona bağlı mikroyerleşim oluşumu gibi dezavantajları da bulunmaktadır.⁽³⁾

Tabakalama tekniğini basitleştirmek, polimerizasyon büzülmesine bağlı oluşan stresi en aza indirmek ve restorasyonların dayanıklılığını ve marjinal bütünlüğünü iyileştirmek amacıyla bulk fill kompozit rezinler geliştirilmiştir.⁽⁴⁾ Estetik özellikleri bakımından da bulk fill kompozit

rezinler, geleneksel kompozit rezinlerle benzerlik göstermektedirler. Üreticiler, bulk fill kompozit rezinlerin 4-5 mm tabaka kalınlığına kadar tek tabaka halinde polimerize edilebildiğini belirtmektedir. Bu durum, diş hekimlerinin restorasyonların yapımı sırasında harcadıkları sürenin azalmasını sağlamaktadır.

Kompozit materyallerin doğal dişlerin görünümünü taklit etmesi, dişlerle olan renk uyumu ve kendi rengini koruyabilmesi ile doğrudan ilgilidir. Kompozit restorasyonların polimerize edildikten sonra, uzun süre renk stabilitesini ve estetik özelliklerini koruması, üzerinde durulan önemli bir konudur. Zaman içerisinde meydana gelen renk değişimlerinin belirlenmesi ve bu renk değişiminin önüne geçilmesi, uzun dönem estetik devamlılığı sağlama açısından önem taşımaktadır.⁽⁵⁾

Fakat bazı durumlarda kompozitlerde renk değişiklikleri kaçınılmaz

Gönderilme Tarihi/Received: 15 Kasım, 2022

Kabul Tarihi/Accepted: 30 Ocak, 2023

Yayınlanma Tarihi/Published: 25 Aralık, 2023

Atıf Bilgisi/Cite this article as: Batmaz SG, Yılmaz B, Dündar A, Barutçugil Ç. Kürleme Modunun İki Farklı Bulk Fill Kompozitin Renk Değişimine Etkisi. Selcuk Dent J 2023;10(3): 503-508 Doi: 10.15311/ selcukdentj.1205397

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Sevde Gül BATMAZ

E-mail: sevde_isik@windowstlive.com

Doi: 10.15311/ selcukdentj.1205397

olabilmektedir. Bazen bu renklenmeler kolayca uzaklaştırılabilirken, bazen de restorasyonun yenilenmesi gerekmektedir. Kompozit rezinlerin renk değişiminde iç ve dış kaynaklı birçok faktör rol oynamaktadır. İç kaynaklı faktörleri kompozit rezin matrisinde meydana gelen su emilimi, bazı metakrilat gruplarının reaksiyona girmemesi, amin akseleratörlerin ve polimer matrisin oksidasyonu oluştururken, dış kaynaklı faktörleri ise renklendirici maddelerin absorpsiyon ve adsorpsiyonu oluşturmaktadır. Bu renk değişimlerinde polimerizasyonun tam olarak sağlanamaması, oral hijyen eksikliği, kompozit rezinlerinde değişen su emilim miktarları ve beslenme gibi birçok faktör etkilidir. Bakteri plağı, diyet ve sigara gibi nedenlere bağlı olarak oluşan dış kaynaklı renklenmeler restorasyon yüzeyinden fırçalama ve polisaj gibi basit işlemlerle uzaklaştırılabilirken içsel renklenmelerde ise mevcut restorasyonun yenilenmesi gerekmektedir.⁽⁶⁾

Bulk fill rezinler, geleneksel kompozit rezinlere benzer bir monomerik kimyasal bileşime sahip olsalar da⁽⁷⁾ ışık aktivasyonunun daha kalın tabakalarda etkili olmayabileceği ve tabaka kalınlığı arttıkça lekelenme derecesinin artabileceği bulunmuştur.⁽⁸⁾ Bulk-fill kompozit rezinlerin, geleneksel rezinlerden daha fazla transluzentliğe sahip olduğu ve ışık iletimini kolaylaştırdığı bilinmektedir. Bu durum, materyalin daha kalın tabakalarla yerleştirildiğinde daha iyi polimerizasyonunu sağlar ve polimerizasyon kinetiğini tetikleyen ve kontrol eden yerleşik monomerler, daha iyi polimerizasyon kalınlığı sağlar.⁽⁹⁾ Bununla birlikte, bulk-fill kompozit rezinlerin daha kalın tabakalar halinde kullanımı ile ilgili polimerizasyon etkinliği verileri tutarsız ve çelişkilidir.⁽¹⁰⁾ Bulk-fill kompozit rezinler çoğunlukla posterior restorasyonlar için kullanılsa da, renk stabilitesi ile ilgili problemler, özellikle servikal bölgelerde diş yapısı ile rezin arasında oluşan renk farkı nedeniyle restorasyonun değiştirilip değiştirilmeyeceğine karar vermeyi zorlaştırabilir. Yerleştirilen rezin ne kadar servikalde olursa, ışık aktivasyonu için artan mesafe ve daha düşük polimer dönüşümü nedeniyle renklenme o kadar yoğun olur.^(11, 12)

Çay, kahve, şarap gibi renklendirici gıdaların uzun süreli ve sık tüketimi, dişlere olduğu kadar daha önce yapılmış olan estetik restorasyonlara da etki etmektedir. Literatür incelendiğinde çok sayıda *in vitro* çalışmada, çay, kahve, şarap gibi içeceklerin dişlerde ve restorasyonlarda renk değişimine sebep olduğu gösterilmiştir.^(1,2,13,14) Bu etkiler, içeceklerin biyokimyasal bileşimi nedeniyle oluşmaktadır. Uzun süre renklendirici içecek ve gıdalara maruz kalan kompozitlerin optik özelliklerinde değişimler meydana gelmektedir.⁽¹⁵⁾ Bu çalışmanın amacı iki farklı kürleme modunda polimerize edilen iki farklı bulk fill kompozit rezinin, bir hafta boyunca distile su, şarap ve kahvede maruz bekletilmesiyle meydana gelen renk değişimlerinin değerlendirilmesidir. Test edilen sıfır hipotezi farklı kürleme modlarının bulk fill kompozit rezinlerin renk değişimine etkisi olmayacağı şeklindedir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada A2 renginde iki farklı bulk fill kompozit rezin kullanıldı; Sonic Fill 2 (SF) (Kerr, ABD) ve Filtek Bulk Fill (FBF) (3M ESPE, ABD) (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışmada kullanılan bulk fill kompozitler ve içerikleri

Materyal	Üretici	Organik Matris	Doldurucu İçeriği	Lot Numarası
Filtek Bulk Fill	3M ESPE, St. Paul, MN, ABD	BisGMA, UDMA, BisEMA, prokriyat rezin	YbF ₃ , zirkonyum, silika	N719528
Sonic Fill 2	Kerr Corp., Orange, CA, ABD	BisGMA, TEGDMA, BisEMA	Silikon dioksit, cam oksit	6383679

BisEMA: Bis Fenol A Etoksi Dimetakrilat, BisGMA: Bis Glisidil Metakrilat, UDMA: Üretan Dimetakrilat, TEGDMA: Trietilen Glkol Dimetakrilat, YbF₃: Ytterbium(III) flüoride

Kompozit rezinlerin hazırlanmasında 5 mm çapında, 2 mm yüksekliğinde teflon kalıp kullanıldı. Teflon kalıbın alt yüzeyine şeffaf bant yerleştirildi. Bulk fill kompozit rezinler teflon kalıba siman fulvarı yardımıyla kondense edilerek yerleştirildi ve mylar strip band kullanılarak yüzeyi düzeltildi. Işık cihazının ucu, 0 mm'lik bir mesafe elde etmek için strip bandın üzerine yerleştirildi. Örnekler üretici talimatlarına göre, bir LED ışık cihazı ile (VALO Ultradent, South Jordan, UT) 1000 mW/cm² ışık gücünde 20 saniye (standart güç modu)

boyunca 1 kez ve 3200 mW/cm² ışık gücünde 3 saniye (ekstra güç modu) süresince 2 kez kürlendi. Işık cihazının ışık gücü bir radyometre kullanılarak düzenli olarak kontrol edildi. Örneklerle uygulanan toplam radyan maruziyeti (mJ/cm²), aşağıda gösterildiği gibi radyan uyarıcılığın (mW/cm²) maruz kalma süresi (s) ile çarpılmasıyla belirlendi:

$$\text{-Standart mod} = 1.000 \times 20 = 20 \text{ J/cm}^2$$

$$\text{-Ekstra güç modu} = 3.200 \times 6 = 19,2 \text{ J/cm}^2$$

Her bir grupta 5 tane olacak şekilde toplamda 60 tane numune hazırlandı. Örnekler hazırlandıktan sonra, yüzeylerin standardizasyonu için polisaj işlemleri, standart hızda (15.000 rpm) kalın grenden ince grene (kaba 100 µm, orta 29 µm, ince 14 µm ve süper ince 8 µm) doğru sırasıyla alüminyum oksit diskler (Sof-Lex, 3 M ESPE Dental Products, St Paul, MN, ABD) kullanılarak yapıldı. Diskler her beş numunedan sonra değiştirildi. Örnek boyutları dijital kumpas (Mitutoyo Digimatic, Mitutoyo Corp., Kanagawa, Japonya) kullanılarak kontrol edildi. Örnekler, yüzeyde kalan birikintileri uzaklaştırmak için hava-su spreyi ile 10 saniye boyunca durulandı. İşlemin sonunda örnekler, yüzeyde biriken kalıntıları gidermek için 10 dakika boyunca ultrasonik temizleyicide temizlendi.

Tüm örneklerin başlangıç renk değerleri standart beyaz arka planda ve D65 standart aydınlatma altında bir spektrofotometre ile (VITA Easyshade V, VITA Zahnfabrik, Almanya) ölçüldü. Ölçümler her bir örnek için üç defa tekrarlandı ve bu değerlerin ortalaması alındı. Örnekler, distile su, kırmızı şarap (Doluca Öküzgözü 2011, Doluca) ve kahvede (Nescafe 2si 1 arada, Nestle, Hindistan, 10 gr kahve 200ml kaynar distile su içine eklenmiştir) 1 hafta süreyle oda sıcaklığında bekletildi.⁽¹⁶⁾ Sıvılar bir haftalık süre boyunca her gün düzenli olarak yenisiyle değiştirildi. Renklendirme işlemleri bittikten 24 saat sonra örneklerin renk ölçümleri, aynı ölçüm şartları altında spektrofotometre ile yapıldı. Değerlendirme için L, a, b değerleri kullanıldı. CIE L* a* b* değerlerinde L* değeri parlaklığı (beyaz-siyah aralığı), a* değeri kırmızı-yeşil renk aralığını, b*değeri ise sarı-mavi renk aralığını temsil etmektedir. Renk değişikliği CIE 2000 veya CIEDE2000 olarak isimlendirilen formül kullanılarak hesaplandı:⁽¹⁷⁾

$$\Delta E_{00} = \left[\left(\frac{\Delta L'}{K_L S_L} \right)^2 + \left(\frac{\Delta C'}{K_C S_C} \right)^2 + \left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H} \right)^2 + R_T \left(\frac{\Delta C'}{K_C S_C} \right) \left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H} \right) \right]^{1/2}$$

İstatistiksel Analiz

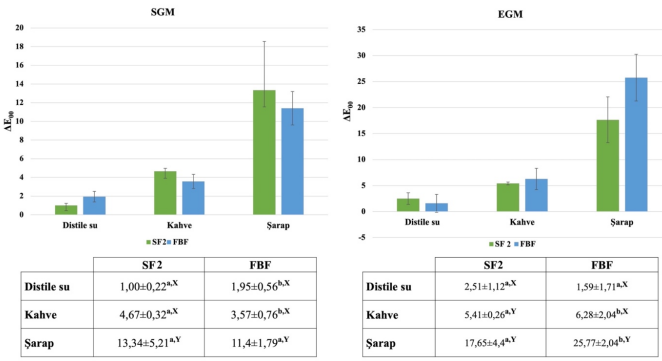
Araştırmada elde edilen veriler SPSS Windows 25.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) programı ile analiz edilmiştir. Veriler değerlendirilmeden tanımlayıcı istatistiksel metotları (min-maks değerleri, medyan ortalama ve standart sapma) kullanılmıştır.

Elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile test edilmiş, verilerin normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir. Normal dağılım göstermeyen verilerde niceliksel verilerin karşılaştırılmasında iki bağımsız grup arasındaki fark için bağımsız Mann-Whitney U testi, ikiden fazla bağımsız grup karşılaştırılmasında ise Kruskal-Wallis H testi uygulanmış ve fark bulunduğu durumda fark yaratan grubu bulmak için düzeltilmiş Bonferroni düzeltmesi kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Tüm gruplar için ΔE_{00} değerleri Şekil 1'de gösterilmiştir. Standart güç modunda kürlenen distile suda bekletilen FBF örneklerine ait ΔE_{00} değerleri SF2 örneklerine göre istatistiksel olarak daha yüksek iken ($p=0.008$), kahvede bekletilen örneklerden SF2'ye ait ΔE_{00} değerleri FBF'den istatistiksel olarak daha yüksektir ($p=0.018$) (Şekil 1).

Ekstra güç modunda kürlenen, şarap ve kahvede bekletilen örneklerde SF2'ye ait ΔE_{00} değerleri FBF'den istatistiksel olarak daha düşüktür (kahve grubu için $p=0.042$, şarap grubu için $p=0.027$) (Şekil 1).



Şekil 1. Kompozit rezinlerde meydana gelen renk değişimi (EΔ₀₀).

* EΔ₀₀ değerleri kürlleme modlarına göre ayrı ayrı gösterilmiştir. SGM: standart güç modu, EGM: ekta güç modu. Aynı sütundaki küçük harfler sütunlar arası istatistiksel farklılığı göstermektedir. Aynı satırdaki büyük harfler satırlar arası istatistiksel farkı göstermektedir.

Bulk fill kompozit rezinlerin her iki güç modunda bekletilen örneklerinde de en yüksek renk değişimi şarapta bekletilen örneklerde meydana gelmiştir (p<0.05) (Şekil 1). Bütün gruplar arasında en fazla renk değişikliği ekstra ışık gücü modunda kürlenip şarapta bekletilen FBF örneklerinde, en az renk değişikliği ise standart ışık gücü modunda kürlenip distile suda bekletilen SF2 örneklerinde meydana gelmiştir.

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada iki farklı kürlleme modundan kürlenmiş iki farklı bulk fill kompozit rezinin, farklı renklendirici sıvılar içerisinde 1 hafta bekletildikten sonra oluşan renk değişimi değerlendirilmiştir. Kompozit rezinler diyet sebebiyle ağız içerisinde yiyeceklerin sürekli olarak boyayıcı etkisine maruz kalmaktadır. Çalışmamızda renklendirici sıvı olarak, genel diyet içerisinde sıklıkla yer alan ve literatürde önceki çalışmalarda yaygın olarak kullanılan kahve ve şarap tercih edilmiştir.^(1,13,18-20)

İnsan dişlerinde en yaygın renklerden biri olduğu ve klinik pratikte yaygın olarak kullanıldığı için bu çalışmada A2 rengi kullanılmıştır.⁽²¹⁾

Kompozit materyaller gelişmiş estetik özelliklere sahip olmaları sebebiyle, günümüzde restoratif amaçlı işlemlerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Estetik özelliklerinin uzun ömürlü olması açısından renk stabilitesi, önemli özelliklerin başında gelmektedir.⁽²²⁾ Renk stabilitesini etkileyen faktörler arasında, kompozit rezinin yapısı, su emilimi, polimerizasyon yöntemi, uygulanan bitirme ve cila işlemleri, boyayıcı faktörlerin etkisi, yüzey sertliği, yüzey pürüzlülüğü, oral hijyen ve kompozit rezinin ağızda restorasyon olarak kullanım süresi bulunmaktadır.⁽²³⁾

Kompozit rezin restorasyonların estetik beklentileri karşılama başarısını etkileyen önemli faktörlerden biri polimerizasyondur. Polimerizasyonun kompozit rezinlerin rengi üzerindeki etkisi önceki çalışmalarda ortaya konmuştur.⁽²⁴⁻²⁶⁾ Monomer polimer dönüşümü ile birlikte boyutsal stabilitenin artması, renklenenin azalmasına neden olur.⁽²⁷⁾ Çalışmamızda polimerizasyon için bir LED ışık cihazı iki farklı ışık gücü modunda kullanılmıştır. Yetersiz ve hızlı polimerizasyon, reaksiyona girmemiş artık monomerler ile sonuçlanmaktadır.⁽²⁸⁾ Oluşan artık monomerler sebebiyle, kompozitin fiziksel özellikleri zayıflar ve restorasyon renk değişimlerine yatkın hale gelir. Barutçigil ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, polimerizasyonun bulk fill kompozit rezinlerin renk değişimini önemli ölçüde etkilediği belirtilmiştir.⁽¹⁾ Çelik ve arkadaşlarının yapmış oldukları bir başka çalışmada, on farklı kompozit rezin çalışmaya dahil edilmiş ve çalışma sonucunda polimerizasyonun kompozit rezinlerin renklenmesinde etkisinin bulunduğu gösterilmiştir.⁽²⁹⁾ Çalışmamızda da literatür ile benzer sonuçlar gözlenmiş, farklı ışık gücü modlarında, ışıklandırma süresinin azalması ve ışıklandırma gücünün artmasıyla, her iki kompozit grubu için de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu ve renk değişiminin arttığı gözlenmiştir (p<0.05). Buna göre kompozitlerin polimerizasyonunda kullanılan ışık gücünün ve süresinin, kompozitin renklenmesinde etkisi olduğu düşünülebilir. Bu nedenle test edilen sıfır hipotezi reddedilmiştir.

Literatüre bakıldığında cilalama ve bitirme işlemleriyle giderilebilecek yüzey pürüzlülüğünün, materyalin renklenmesine etkisinin olup olmadığı halen tartışma konusudur. Kompozit rezinlerde iyi bir bitirme ve cilalama işlemi yapılması, estetik ve kabul edilebilir restorasyonların oluşturulmasında oldukça önemlidir. Bitirme ve polisaj aşamalarının yetersiz yapılması, yüzey pürüzlülüğünün artmasına ve buna bağlı olarak renklenmeye sebep olabilmektedir.⁽³⁰⁻³²⁾ Özer ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada, Sof-Lex diskler ile mine yapısına yakın ve pürüzsüz yüzeyler elde edildiğini rapor etmişlerdir.⁽³³⁾ Antonson ve arkadaşlarının yapmış oldukları bir başka çalışmada yüzey pürüzlülüğü açısından, farklı polisaj malzemeleri (Astropol, Ivoclar Vivadent; Sof-Lex System, 3M ESPE; Enhance/PoGo, Dentsply; EXL-695, 3M ESPE) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı belirtilmiştir.⁽³⁴⁾ Cilalama işleminin kompozitin renklenmesine etkisi bakımından Biçer ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada yüzey pürüzlülüğünün kompozit materyalin renklenmesinde etkisi olduğu belirtilirken⁽³⁵⁾, Lu ve arkadaşlarının yapmış oldukları bir çalışmada ise yüzey pürüzlülüğü 0,1 µm'ın altında ise bunun renklemeyi etkilemediği rapor edilmiştir.⁽³²⁾ Cilalama işlemi yapılmayan kompozitlerde, renk değişiminin fazla olmasının olası bir başka sebebi oksijen inhibisyonu olabilir. Asmussen'in ve Bowen ile Argentar'ın yapmış oldukları çalışmalarda oksijen bekletme ortamından uzaklaştırıldığında, materyalin renk değişiminin azaldığı belirtilmiştir.^(36,37) Park ve arkadaşlarının yapmış oldukları bir başka çalışmada strip band ile düzeltilmiş ve bitirilmiş kompozit örneklerinin yüzey dönüşüm derecesinin, cılalı bir yüzeye göre daha düşük olduğu bildirilmiştir ve bu aynı zamanda kompozitin mikro sertliğini de etkilemektedir.⁽³⁸⁾ Çalışmamızda ise kompozit örnekler hazırlandıktan sonra yalnızca mylar strip band ile düzeltilmiş ve ardından alüminyum oksit içeren disklerle polisaj yapılmıştır.

Çalışmamızda renk ölçümleri spektrofotometre ile yapılmış ve değerlendirmede CIEDE2000 sistemi kullanılmıştır. CIEDE2000 formülü ile elde edilen renk değişimi (EΔ₀₀), CIELAB'a göre görsel algı ile daha iyi ilişkilidir.⁽³⁹⁾ Bu sistem rengi, üç değerde (L= açıklık-koyuluk, a= rengin kırmızı-yeşil arasındaki değeri, b=rengin mavi-yeşil arasındaki değeri) ölçmektedir. Renk farklılığı olarak belirtilen EΔ₀₀, renk değişiminin matematiksel değer olarak belirtilmesidir.

Bu çalışmada kahve ve kırmızı şarap, günlük hayatta sıklıkla tüketildikleri için boyar madde olarak seçilmiştir.⁽⁴⁰⁾ Kahve, hem diş yapısını hem de rezin materyalleri boyamak için güçlü bir potansiyel sergileyebilir.⁽⁴¹⁾ Kahve ayrıca, kompozit pigmentasyonunu destekleyen önemli miktarda gallik asit içerir.⁽⁸⁾ Alkolün ve düşük pH, polimerik materyalin yumuşamasını teşvik edebilir⁽⁴²⁾ bu da kırmızı şarapta bulunan tanninler gibi pigmentlerin rezin yüzeyinde adsorpsiyonunu kolaylaştırabilir.^(43,44)

Bazı yiyecek ve içeceklerin diş renginde değişime sebep oldukları bilinmektedir. Asiditesi yüksek olan içecekler, demineralizasyonu artırarak renklendirici pigmentlerin organik yapı tarafından absorbe edilmesini kolaylaştırır.^(45,46) Çalışmamızın bulgularında da, pH derecesi çalışmadaki diğer içeceklerle göre daha düşük olan şarap ile renklendirilen kompozit örnekleri en yüksek ΔE değerlerini göstermiştir. Ardu ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada da, şarap, kahve, kola, portakal suyu, tükürük ve çaya maruz bırakılan örnekler arasında en yüksek ΔE değeri benzer şekilde, şarap ile renklendirilen kompozit rezin örneklerinde görülmüştür.⁽¹³⁾ Çalışmamızın bulgularına bakıldığında, Filtek Bulk Fill kompozit rezinin şarap ile renklendirilmesiyle, su ve kahveyle renklendirmeye göre istatistiksel olarak anlamlı olarak fazla renk değişimi gözlenmiştir (p<0.05). Erdemir ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, renklendirici çözeltilerin kompozit rezinler üzerindeki renk değişikliğinin, materyalin bileşimine, çözeltilerde bulunan pigment tiplerine ve maruz kalma süresine bağlı olduğu belirtilmiştir.⁽⁴⁷⁾ Çalışmamızda da benzer olarak her iki kompozit rezinin de şarapla renklendirilen örneklerinde daha yüksek EΔ₀₀ değeri gözlenmiştir (p<0.05).

Kompozit rezinler, organik, inorganik ve ara faz olmak üzere üç bileşenden oluşmaktadır.⁽⁴⁸⁾ Organik matrikste bulunan monomerler arasında olan TEGDMA'nın, BisGMA, BisEMA ve UDMA'ya göre daha çok su emilimine sebep olduğu literatürde daha önce belirtilmiştir.⁽⁴⁹⁾ Çalışmamızda yer alan Filtek Bulk Fill'in organik içeriğinde TEGDMA bulunmamaktadır. Güler ve arkadaşlarının yapmış oldukları

çalışmada, rezin matris yapısında TEGDMA bulunmayan kompozit rezinlerin daha az renklendiği bildirilmiştir.⁽⁵⁰⁾ Benzer şekilde, Ergücü ve arkadaşlarının çalışmasında test edilen kompozit rezin Supreme XT'de gözlenen renklenmenin TEGDMA'dan kaynaklandığı belirtilmiştir.⁽⁵¹⁾ Çalışmamızın bulgularında da literatürle benzer şekilde, standart güç modunda polimerize edilen ve kahve ve şarap ile renklendirilen kompozit rezinler arasında, organik matrisinde TEGDMA içermeyen Filtek Bulk Fill, TEGDMA içeren Sonic Fill 2'ye göre daha az renklenme göstermiştir.

Diğer *in vitro* çalışmalarda olduğu gibi, bu araştırmanın da bazı sınırlamaları vardır. Renklendirme çalışmalarının sonuçları, ilgili kompozit materyallerinin ağız içerisinde kullanımını her zaman tam olarak yansıtmayabilir. Ağız ortamında bulunan tükürüğün yıkayıcı özelliğiyle renklendirici gıdaların boyama etkileri azalabilmektedir. Çalışmamız enfeksiyon kontrol hususları nedeniyle tükürük içermiyordu. Bu durum oral ortamın tamamen simüle edilmesini engellemektedir. Mevcut araştırmadan elde edilen sonuçlar, bu çalışmadan elde edilen parametrelerin dikkate alındığı ve ilave içeceklerin eklendiği klinik deney tasarımlarını formüle etmek için kullanılabilir.

5. SONUÇ

Kompozit restorasyonların estetik beklentileri karşılamak için uzun dönem renk değişimlerinin değerlendirilmesi önemlidir. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre farklı kürleme modlarının ve farklı renklendirici solüsyonların bulk fill kompozit rezinlerin renklenmesine etki ettiği görülmüştür. Özellikle yüksek ışık gücü ve kısa polimerizasyon süresinin, kompozit materyalin renk değişimini arttırdığı sonucuna varılmıştır. Ancak, restorasyonların kaviteye uygulanırken takip edilen uygulama prosedürleri dışında, hastaların diyet alışkanlıklarının da, uzun dönem renk stabilitesine etkisi göz ardı edilemez.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu makale, Gazi Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi 1. Genç Akademisyenler Kongresi'nde sözlü olarak sunulan ancak tam metni yayımlanmayan "İki Farklı Işıklama Modunun Bulk Fill Kompozit Rezinlerin Renk Değişimine Etkisinin Değerlendirilmesi" adlı tebliğin içeriği geliştirilerek ve kısmen değiştirilerek üretilmiş hâlidir.

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

This article is an improved and partially modified version of the presentation titled "Evaluation of the Effect of Two Different Lighting Modes on the Color Change of Bulk Fill Composite Resins", which was presented orally at Gazi University Faculty of Dentistry 1st Young Academicians Congress but the full text was not published.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - iThenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmaları CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir. | The authors declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: CB(%50), SGB (%25), AD(%25)

Veri Toplanması | Data Acquisition: SGB (%50), BY(%50)

Veri Analizi | Data Analysis: CB(%50), SGB (%25), AD(%25)

Makalenin Yazımı | Writing up: SGB (%50), BY(%50)

Makale Gönderimi ve Revizyonu | SGB (%50), BY(%50)

KAYNAKLAR

- Barutçugil C, Barutçugil K, Ozarslan MM, Dündar A, Yılmaz B. Color of bulk-fill composite resin restorative materials. *J Esthet Restor Dent.* 2018;30(2):E3-E8.
- Fontes ST, Fernández MR, Moura CMD, Meireles SS. Color stability of a nanofill composite: effect of different immersion media. *Journal of Applied Oral Science.* 2009;17(5):388-91.
- Kelic K, Matic S, Marovic D, Klaric E, Tarle Z. Microhardness of Bulk-Fill Composite Materials. *Acta Clin Croat.* 2016;55(4):607-14.
- Behery H, El-Mowafy O, El-Badrawy W, Saleh B, Nabih S. Cuspal Deflection of Premolars Restored with Bulk-Fill Composite Resins. *J Esthet Restor Dent.* 2016;28(2):122-30.
- Bagheri R, Burrow MF, Tyas M. Influence of food-simulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. *J Dent.* 2005;33(5):389-98.
- Bagheri R, Burrow M, Tyas M. Influence of food-simulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. *Journal of dentistry.* 2005;33(5):389-98.
- Ilie N, Bucuta S, Draenert M. Bulk-fill resin-based composites: an in vitro assessment of their mechanical performance. *Operative dentistry.* 2013;38(6):618-25.
- Shamszadeh S, Sheikh-Al-Eslamian SM, Hasani E, Abrandabadi AN, Panahandeh N. Color stability of the bulk-fill composite resins with different thickness in response to coffee/water immersion. *International journal of dentistry.* 2016;2016.
- Garcia D, Yaman P, Dennison J, Neiva G. Polymerization shrinkage and depth of cure of bulk fill flowable composite resins. *Operative dentistry.* 2014;39(4):441-8.
- Van Ende A, De Munck J, Lise DP, Van Meerbeek B. Bulk-fill composites: a review of the current literature. *J Adhes Dent.* 2017;19(2):95-109.
- Garoushi S, Vallittu P, Shinya A, Lassila L. Influence of increment thickness on light transmission, degree of conversion and micro hardness of bulk fill composites. *Odontology.* 2016;104(3):291-7.
- Al-Ahdal K, Ilie N, Silikas N, Watts DC. Polymerization kinetics and impact of post polymerization on the Degree of Conversion of bulk-fill resin-composite at clinically relevant depth. *Dental materials.* 2015;31(10):1207-13.
- Ardu S, Duc O, Di Bella E, Krejci I. Color stability of recent composite resins. *Odontology.* 2017;105(1):29-35.
- Zhao X, Zanetti F, Wang L, Pan J, Majeed S, Malmstrom H, et al. Effects of different discoloration challenges and whitening treatments on dental hard tissues and composite resin restorations. *Journal of Dentistry.* 2019;89:103182.
- Antonov M, Lenhardt L, Manojlović D, Milićević B, Dramićanin MD. Discoloration of resin based composites in natural juices and energy drinks. *Vojnosanitetski pregljed.* 2018;75(8):787-94.
- Seydaliyeva A, Rues S, Evagorou Z, Hassel AJ, Rammelsberg P, Zenthöfer A. Color stability of polymer-infiltrated-ceramics compared with lithium disilicate ceramics and composite. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* 2020;32(1):43-50.
- del Mar Perez M, Ghinea R, Herrera LJ, Ionescu AM, Pomares H, Pulgar R, et al. Dental ceramics: a CIEDE2000 acceptability thresholds for lightness, chroma and hue differences. *Journal of Dentistry.* 2011;39:e37-e44.
- Reinhardt JW, Balbierz MM, Schultz CM, Smetich B, Beatty MW. Effect of Tooth-Whitening Procedures on Stained Composite Resins. *Oper Dent.* 2019;44(1):65-75.
- Barutçugil Ç, Bilgili D, Barutçugil K, Dündar A, Büyükkaplan UŞ, Yılmaz B. Discoloration and translucency changes of CAD-CAM materials after exposure to beverages. *The Journal of Prosthetic Dentistry.* 2019;122(3):325-31.
- Dündar A, Öcal İb, Gül Batmaz S, Harorli Ot, Barutçugil Ç, Bayraktar N. Effects Of Colorant Beverages on Surface Roughness And Discoloration of Nanohybrid And Gingiva-Colored Composite. *Clinical Dentistry and Research.* 2019;43(1):32-40.
- Bueno RP, Salomone P, Villetti MA, Pozzobon RT. Effect of bleaching agents on the fluorescence of composite resins. *Eur J Esthet Dent.* 2013;8:582-91.
- Nasim I, Neelakantan P, Sujeer R, Subbarao C. Color stability of microfilled, microhybrid and nanocomposite resins—an in vitro study. *Journal of Dentistry.* 2010;38:e137-e42.
- Kivrak TÇ, Gökay O. Kompozit Rezinlerin Renk Stabilitesine Etki Eden Faktörler.A.Ü. Dış Hek. Fak. Derg..2018; 45(2) 105-114.
- Barutçugil Ç, Harorli OT, Yıldız M, Özcan E, Arslan H, Bayındır F. The color differences of direct esthetic restorative materials after setting and compared with a shade guide. *The Journal of the American Dental Association.* 2011;142(6):658-65.
- Paravina RD, Ontiveros JC, Powers JM. Curing-dependent changes in color and translucency parameter of composite bleach shades. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* 2002;14(3):158-66.
- Lee YK, Lim BS, Kim CW. Difference in polymerization color changes of dental resin composites by the measuring aperture size. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials.* 2003;66(1):373-8.
- Shortall A, Palin W, Burtscher P. Refractive index mismatch and monomer reactivity influence composite curing depth. *Journal of dental research.* 2008;87(1):84-8.
- Yap A, Lee H, Sabapathy R. Release of methacrylic acid from dental composites. *Dental Materials.* 2000;16(3):172-9.
- Çelik EU, Aladağ A, Türkün LŞ, Yılmaz G. Color changes of dental resin composites before and after polymerization and storage in water. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* 2011;23(3):179-88.
- Lee Y-K, Yu B, Lim H-N, Lim JI. Difference in the color stability of direct and indirect resin composites. *Journal of Applied Oral Science.* 2011;19(2):154-60.
- Aykent F, Yoldem I, Ozyesil AG, Gunal SK, Avunduk MC, Ozkan S. Effect of different finishing techniques for restorative materials on surface roughness and bacterial adhesion. *The Journal of prosthetic dentistry.* 2010;103(4):221-7.
- Lu H, Roeder LB, Lei L, Powers JM. Effect of surface roughness on stain resistance of dental resin composites. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* 2005;17(2):102-8.
- Özer T, Başaran G, Kama JD. Surface roughness of the restored enamel after orthodontic treatment. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics.* 2010;137(3):368-74.
- Antonson SA, Yazici AR, Kilinc E, Antonson DE, Hardigan PC. Comparison of different finishing/polishing systems on surface roughness and gloss of resin composites. *Journal of Dentistry.* 2011;39:e9-e17.
- Biçer CÖ, Öz FD, Attar N, Korkmaz Y. Farklı polisaj sistemlerinin estetik kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğü üzerine etkileri. *Acta Odontologica Turcica.* 2017;34(2).
- Asmussen E. Factors affecting the color stability of restorative resins. *Acta Odontologica Scandinavica.* 1983;41(1):11-8.
- Bowen R, Argentar H. Diminishing discoloration in methacrylate accelerator systems. *The Journal of the American Dental Association.* 1967;75(4):918-23.
- Park S, editor The relative degree of conversion of the composite resin surface. *Journal Of Dental Research;* 1997: Amer Assoc Dental Research 1619 Duke St, Alexandria, Va 22314.
- Colorimetry C. Commission Internationale de l'Éclairage: Vienna. Austria; 2004.
- Anfe Teda, Agra CM, Vieira GF. Evaluation of the possibility of removing staining by repolishing composite resins submitted to artificial aging. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* 2011;23(4):260-7.

41. Park J-K, Kim T-H, Ko C-C, Garcia-Godoy F, Kim H-I, Kwon YH. Effect of staining solutions on discoloration of resin nanocomposites. *American journal of dentistry*. 2010;23(1):39.
42. Asmussen E, Peutzfeld A. Influence of pulse-delay curing on softening of polymer structures. *Journal of Dental Research*. 2001;80(6):1570-3.
43. Ardu S, Braut V, Gutemberg D, Krejci I, Dietschi D, Feilzer AJ. A long-term laboratory test on staining susceptibility of esthetic composite resin materials. *Quintessence International*. 2010;41(8).
44. Asmussen E, Hansen EK. Surface discoloration of restorative resins in relation to surface softening and oral hygiene. *European Journal of Oral Sciences*. 1986;94(2):174-7.
45. Attin T, Manolakis A, Buchalla W, Hannig C. Influence of tea on intrinsic colour of previously bleached enamel. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2003;30(5):488-94.
46. Berger SB, Coelho AS, Oliveira VAP, Cavalli V, Giannini M. Enamel susceptibility to red wine staining after 35% hydrogen peroxide bleaching. *Journal of applied oral science*. 2008;16(3):201-4.
47. Erdemir U, Kaner AO, Eren MM, Ozan G, Yıldız E. Color stability of bulk-fill composites immersed in different drinks. *Color Research & Application*. 2018;43(5):785-93.
48. Ferracane JL. Resin composite—state of the art. *Dental materials*. 2011;27(1):29-38.
49. Sideridou I, Tserki V, Papanastasiou G. Study of water sorption, solubility and modulus of elasticity of light-cured dimethacrylate-based dental resins. *Biomaterials*. 2003;24(4):655-65.
50. Güler AU, Güler E, Yücel AÇ, Ertaş E. Effects of polishing procedures on color stability of composite resins. *Journal of Applied Oral Science*. 2009;17(2):108-12.
51. Ergücü Z, Türkün LS, Aladag A. Color stability of nanocomposites polished with one-step systems. *Operative Dentistry*. 2008;33(4):413-20.

Periodontal Hastalık ve Şiddetli Akut Solunum Sendromu Koronavirüs (Sars-Cov-2) Enfeksiyonu Arasındaki İlişki

Relationship Between Periodontal Disease and Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus (Sars-Cov-2) Infection

İpek Naz KARASU^a(ORCID-0000-0002-6736-9449), Dilan İŞILDAK^a(ORCID-0000-0002-1609-1643), Yusuf Can KAMANI^a(ORCID-0000-0002-6664-8921),

Rabia Nur BALTACI^a(ORCID-0000-0002-2946-9350), Aslı ÇELİK^a(ORCID-0000-0003-0940-3300), Eylem GÜL ATEŞ^b(ORCID-0000-0002-6166-2601),

Nilgün Özlem ALPTEKİN^a(ORCID-0000-0003-4104-6462)

^aBaşkent Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji AD, Ankara, Türkiye

^aBaşkent University Faculty of Dentistry, Department of Periodontology, Ankara, Türkiye

^βOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Kurumsal Büyük Veri Yönetimi Koordinatörlüğü, Ankara, Türkiye

^βMiddle East Technical University, Corporate Big Data Management Coordinatorship, Ankara, Türkiye

ÖZ

Amaç: Periodontal hastalıklar ve sistemik hastalıklar arasında güçlü bir ilişki vardır. Şiddetli COVID-19 hastalığındaki sitokin fırtınası ile periodontitisteki sitokin ekspresyon profili arasında benzerlik olduğu belirtilmiştir. Ayrıca periodontitis ile COVID-19 ve ilişkili komplikasyonları arasında olası bir bağlantı olduğu da saptanmıştır. Bu çalışmanın amacı periodontal hastalık şiddeti ve COVID-19 şiddeti arasındaki olası ilişkiyi değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya 241 birey dahil edilmiştir. Hastaların sistemik bulguları ve klinik parametreleri (plak indeksi, gingival indeks, klinik ataşman kaybı, sondlanabilir cep derinliği, sondlamada kanama ve diş eti çekilmesi miktarı) önceden kaydedilmiş veriler arasından elde edilmiştir. COVID-19 hikayesi olan/ olmayan hastalar kaydedilmiştir. COVID-19 tespit edilen bireylerin hastalığı geçirdiği ortam, semptom varlığı, semptom var ise hangileri olduğu, ventilasyon cihazına ihtiyaç durumu ile ilgili bilgileri kaydedilmiştir. Hastalar; sağlıklı, gingivitis ve periodontitis olarak sınıflandırılmıştır. Periodontitis teşhisi olan hastalar Evrelere (I-II / III-IV) ayrılmıştır.

Bulgular: Bu çalışmanın sonuçlarına göre periodontal hastalık şiddeti ve COVID-19 enfeksiyonu arasında ilişki ve semptom varlığı açısından fark bulunamamıştır (p= 0.366).

Sonuç: Bu çalışmada elde edilen veriler doğrultusunda periodontal hastalık şiddeti ve COVID-19 hastalığının geçirilme şiddeti, semptomları, yoğun bakım ihtiyacı ve ventilasyon cihazına gereksinimi arasında bir ilişki bulunamamıştır. Bu konuda daha fazla araştırma yapılmasına ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Covid, Evre, Periodontitis, Sars-Cov 2

ABSTRACT

Aim: There is a strong relationship between periodontal disease and systemic diseases. It has been reported that there is a similarity between the cytokine storm in severe COVID-19 disease and the cytokine expression profile in periodontitis. A possible link between periodontitis and COVID-19 and its associated complications has also been identified. The aim of this study was to evaluate the possible relationship between periodontal disease severity and COVID-19 disease severity.

Material & Methods: 241 individuals were included in this retrospective study. Systemic and clinical parameters of the patients (plaque index, gingival index, clinical attachment loss, probing pocket depth, bleeding on probing and gingival recession) were obtained from previously recorded data. Patients with or without a history of COVID-19 were enrolled. The information about the patients' environment, the symptoms if there are any and the need for ventilation were recorded. The patients were classified as healthy, gingivitis and periodontitis. Patients diagnosed with periodontitis were divided into Stages (I-II / III-IV).

Results: According to the results of this study, no difference was found between the severity of periodontal disease and COVID-19 infection in terms of relationship and presence of symptoms (p= 0.366).

Conclusion: According to the data obtained in this study, no relationship was found between the severity of periodontal disease and COVID-19 and its' symptoms, the need for intensive care and the need for a ventilation device. Future research is needed on this subject.

Keywords: Covid, Stage, Periodontitis, Sars Cov 2

1. GİRİŞ

Periodontitis, spesifik mikroorganizmaların neden olduğu, dişlerin destek dokularının enflamatuvar hastalığı olarak tanımlanır, bu da periodontal ligamentin ve alveolar kemiğin progresif yıkımı ile artan cep derinliği oluşumu, diş eti çekilmesi veya her ikisi ile sonuçlanır. Periodontal hastalık, bakterilere yanıt olarak subgingival biyofilm ile konak immün-enflamatuvar yanıtı arasındaki karmaşık etkileşimden kaynaklanır. Esas olarak immün-enflamatuvar durumdan kaynaklanan doku hasarı, subgingival bakteri tarafından doğrudan da olabilir ve klinik olarak periodontitis olarak kabul edilir.¹ Subgingival biyofilm içerisindeki patojenlerin lipopolisakkaridler, bakteriyel enzimler, invazyon yapabilme özelliği, fimbria ve eDNA gibi mikrobiyal virülans faktörleri oldukça önemlidir.

Periodontal hastalıklar ve sistemik diğer hastalıklar arasında güçlü bir ilişki vardır. Periodontal hastalıklar, diyabet, obezite, kardiyovasküler hastalıklar, yaşlanma ve hipertansiyon gibi diğer hastalıklarda görülen aynı kronik enflamatuvar model içindedirler ve çalışmalarda, periodontal sağlık ile bu patolojiler arasında çift yönlü bir bağlantının

varlığı öne sürülmüştür.²⁻³ Literatürde diyabetin diş eti hastalığı için bir risk faktörü olduğu, hipergliseminin, diş eti fibroblastlarının sentezinin azalmasıyla bağ dokusuna zarar vererek periodontal liflerin ve alveolar kemiğin kaybına neden olduğu rapor edilmiştir.⁴ Ayrıca, mononükleer ve polimorfonükleer hücrelerin fagositik aktivitesinde bozulma gözlenmiştir. Bu nedenle periodontal enfeksiyon, sistemik enflamasyonu indükleyebilir. Periodontal hastalık ise doğal bağışıklık sistemini bozar. Konak kaynaklı mediatörlerin, enflame periodontal dokudan dolaşım sistemine salınmasına sebep olduğu için sistemik enflamasyonu arttırdığı rapor edilmiştir.⁵ Ayrıca, obezite ile ilişkili diyet, doğal bağışıklığı aktive ederken, adaptif bağışıklığı bozar ve bunun da, kronik enflamasyona neden olduğu saptanmıştır.⁶⁻⁷

2019 yılında Çin'in Wuhan kentinde insanlarda pnömöniye neden olan yeni bir koronavirüs tespit edildi ve şiddetli akut solunum sendromu koronavirüs ile benzerliği nedeniyle şiddetli akut solunum sendromu koronavirüs "Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) enfeksiyonu" olarak adlandırıldı.⁸ Hastalık çoğu vakada hafif semptomlarla sonuçlansa da, ciddi pnömöni ve çoklu organ yetmezliğine ilerleyerek bazı vakalarda hastanın yaşına ve komorbiditelerin varlığına

bağlı olarak mortaliteye neden olur.⁹⁻¹¹

Diyabet, obezite, kardiyovasküler hastalıklar ve solunum sistemlerini etkileyen hastalıklar gibi bir dizi komorbiditenin COVID-19'un prognozunda önemli bir rolü olduğu ileri sürülmektedir.¹² Literatürde periodontal hastalığın varlığı ile solunum yolu hastalıklarının gelişimi ve seyri arasında bir ilişkiyi gösteren çalışmalar vardır.¹³ Şiddetli COVID-19 hastalığındaki sitokin fırtınası ile periodontitisteki sitokin ekspresyon profili arasında, periodontitis ile COVID-19 ve ilişkili komplikasyonları arasında olası bir bağlantı olduğu saptanmıştır.¹⁴⁻¹⁶ Periodontal hastalıkta, immün hücre aracılı patogenez ve enflame dış eti dokusundaki yüksek sitokin seviyeleri, sistemik olarak değişen serum sitokin seviyelerini indükler. Bununla birlikte, COVID-19'un semptomları, IL-1 β , IL-6, tümör nekroz faktörü- α (TNF- α), makrofaj enflamatuvar protein-1a, IL-10 ve interferon- γ (IFN- γ) gibi pro-enflamatuvar sitokinlerin ve kemokinlerin aşırı üretimi ile düzensiz immün reaksiyondan gelişen "sitokin fırtınası" ile ilgili patofizyolojik mekanizmalarla ilişkilendirilmiştir.^{14,17} Şiddetli COVID-19'dan etkilenen hastaların, hastalığı hafif geçiren hastalara kıyasla dolaşımdaki IL-6 düzeylerinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir.¹⁷ Ayrıca, yoğun bakım ünitesinde tedavi gerektiren semptomları sergileyen hastalar daha yüksek IL-7, IL-10, MIP1A, MCP1 ve TNF- α seviyeleri göstermiştir. Ek olarak, COVID-19 hastalığında yüksek Th17 yolu yanıtları gözlenmiştir.¹⁸ Hem gingivitis hem de periodontitis teşhisi konulmuş hastalarda dış eti dokularında IL-17 üreten hücrelerin arttığı gösterilmiş ve serumda yüksek IL-17 seviyeleri bulunmuştur.³ Bu anlamda, periodontal hastalığın, yaygın enflamasyonun aracılık ettiği daha şiddetli hastalık formları için predispozan bir faktör olarak COVID-19 ile ilgili sonuçları etkilediği düşünülebilir.¹⁹

Ağız boşluğunda periodontal patojen bakteriler tarafından desteklenen anjiyotensin dönüştürücü enzim-2'nin "angiotensin converting inhibitor"(ACE2) artan ekspresyon seviyesi, COVID-19 hastalığının şiddetini artırabilir.²⁰ Yüksek IL-6 seviyesi, COVID-19'lulara mortalitenin artmasına katkıda bulunan aşırı enflamasyon ile ilişkilidir.²¹ Periodontal hastalıklar, hastalarda enflamatuvar yanıtı artırabilir ve bu da COVID-19'un sistemik semptomlarını ve klinik seyrini şiddetlendirebilir.²² Ayrıca, literatürde periodontal hastalığın respiratuvar hastalığın başlaması ve ilerlemesinde önemli rolü olduğu gösterilmiştir. Dental biyofilm içinde bulunan periodontopatojenlerin doğrudan aspire edilmesi veya virülans faktörlerinin dolaylı olarak akciğer mukozasına yapışabileceği ve üretilen sitokinler enzimler gibi yıkıcı mekanizma yardımıyla solunum epitelinin yapısının bozulabileceği ileri sürülmektedir. Dış eti oluşu sırasında SARS-CoV-2 tespiti de periodontal hastalık ve COVID-19 arasındaki ilişkiyi desteklemektedir.²³

Kronik periodontal hastalığa bağlı artan immünoenflamatuvar yanıtı bağlı olarak ve periodontopatojenlerin aspire edilebileceği hipotezlerinden yola çıkılarak planlanan bu retrospektif çalışmanın birincil amacı periodontal hastalık şiddeti ve COVID-19 şiddeti arasındaki olası ilişkiyi değerlendirmektir. Bu çalışmada hastalar periodontal hastalık şiddetine göre sınıflandırılmış²⁴ ve COVID-19'a bağlı semptom varlığı, hastaneye yatış veya ventilasyon cihazına ihtiyaç durumuna göre incelenmiştir. İkincil amaç olarak diyabet, vücut kütle indeksindeki artış, kardiyovasküler hastalıklar, hipertansiyon, obezite gibi sistemik problemler ve periodontal hastalıklar arasındaki ilişki araştırılmıştır.

2. GEREÇ ve YÖNTEM

2.1. Çalışmanın Türü

Bu retrospektif çalışmada, Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji kliniğine 2021 Mart ve 2021 Aralık tarihleri arasında başvuran 241 birey dahil edilmiştir. Çalışmaya dâhil edilen tüm hastalardan gönüllü olduklarına dair onay alınmıştır. Hastaların sistemik bulguları ve klinik parametreleri Periodontoloji kliniğinde önceden kaydedilmiş veriler arasından elde edilmiştir. Çalışma T.C Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü bünyesinde bulunan COVID-19 Bilimsel Araştırma Değerlendirme Komisyonu tarafından ve ayrıca Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma ve Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır. (Proje No: D-KA 22/03)

2.2 Verilerin Elde Edilmesi

2.2.1. Sistemik Bulgular:

Anamnez kayıtlarında yer alan demografik veriler ve Tip 1/Tip 2 diyabet varlığı, insülin direnci, hipertansiyon, kardiyovasküler hastalık, kronik solunum yolu hastalığı, romatoid artrit, sigara alışkanlığı ile ilgili verileri kaydedilmiştir (Tablo-1).

Hastanın anamnezinde yer alan, daha önceden hastanede COVID-19 testi pozitif olan ve COVID-19 geçirmeyen hastalar kaydedilmiştir. COVID-19 varlığı tespit edilen hastaların teşhis tarihi, evde ya da hastane ortamında mı geçirdiği, kas ağrısı, ateş, boğaz ağrısı, burun akıntısı, nefes darlığı ve öksürük gibi semptomların olup olmadığı ve ventilasyon cihazına ihtiyaç durumu ile ilgili bilgileri kaydedilmiştir (Tablo-1).

		Sağlıklı n=64 (%)	Gingivitis n=99 (%)	Evre I ve II n=24 (%)	Evre III ve IV n=54 (%)	p
Yaş	Ort ± SS	30.55±12.19	33.97±14.45	50.38±13.01	51.46±11.49	<0.001*
Cinsiyet	Erkek	30 (26.1)	36 (31.3)	16 (13.9)	33 (28.7)	0.006*
	Kadın	34 (27.0)	63 (50.0)	8 (6.3)	21 (16.7)	
Öğrenim durumu	İlkokul	2 (7.1)	6 (21.4)	4 (14.3)	16 (57.1)	<0.001*
	Ortaokul	9 (13.4)	27 (40.3)	13 (19.4)	18 (26.9)	
	Yüksekokul	48 (36.1)	60 (45.1)	6 (4.5)	19 (14.3)	
	Lisansüstü	5 (38.5)	6 (46.2)	1 (7.7)	1 (7.7)	
Beden Kitle İndeksi	Ort ± SS	23.13±4.03	23.17±4.37	27.85±4.67	27.45±4.24	<0.001*
Sigara (adet) / gün		4.7±6.18	3.3±5.53	6.63±10.4	7.72±7.37	<0.001*
SCD ort.		1.73±0.51	2.25±1.06	2.07±0.32	3.13±1.13	<0.001*
KAK ort.		0.38±0.63	0.84±1.24	2.44±1.05	3.41±1.55	<0.001*
Kanama yüzdesi %		7.01±15.09	16.62±10.9	12.09±13.22	33.87±31.01	<0.001*
KAK 0-3mm bölge %		30.98±46.08	12.62±26.77	71.75±33.74	35.54±32.76	0.003*
KAK 4-5 mm bölge %		1.15±4.05	1.34±5.08	16.49±24.43	34.53±26.26	<0.001*
KAK ≥6 mm bölge %		-	-	0.51±1.25	30.86±24.43	<0.001*
SCD 0-3 mm bölge %		75.31±41	69.31±39.54	77.95±38.46	59.07±33.08	0.074
SCD 4-5 mm bölge %		0.26±0.74	0.97±2.83	13.34±32.24	22.14±17.58	<0.001*
SCD >6 mm bölge %		-	-	0.06±0.18	15.08±24.39	0.001*
Sistemik Hastalık	Yok	57 (28.8)	87 (43.9)	18 (9.1)	36 (18.2)	0.003*
	Var	7 (16.3)	12 (27.9)	6 (14.0)	18 (41.9)	
Tip 1 Diyabet	Yok	64 (26.8)	98 (41.0)	23 (9.6)	54 (22.6)	0.309
	Var	-	1 (50.0)	1 (50.0)	-	
Tip 2 Diyabet	Yok	64 (27.0)	98 (41.4)	23 (9.7)	52 (21.9)	0.262
	Var	-	1 (25.0)	1 (25.0)	2 (50.0)	
İnsülin Direnci	Yok	63 (26.8)	98 (41.7)	22 (9.4)	52 (22.1)	0.202
	Var	1 (16.7)	1 (16.7)	2 (33.3)	2 (33.3)	
Hipertansiyon	Yok	61 (27.7)	95 (43.2)	20 (9.1)	44 (20.0)	0.006*
	Var	3 (14.3)	4 (19.0)	4 (19.0)	10 (47.6)	
Guatr	Yok	64 (26.9)	98 (41.2)	24 (10.1)	52 (21.8)	0.261
	Var	-	1 (33.3)	-	2 (66.7)	
Romatoid Artrit	Yok	63 (26.5)	97 (40.8)	24 (10.1)	54 (22.7)	0.851
	Var	1 (33.3)	2 (66.7)	-	-	
Kardiyovasküler Hastalık	Yok	62 (26.7)	98 (42.2)	23 (9.9)	49 (21.1)	0.066
	Var	2 (22.2)	1 (11.1)	1 (11.1)	5 (55.6)	
Kronik Solunum Yolu Hastalığı	Yok	64 (26.7)	98 (40.8)	24 (10.0)	54 (22.5)	0.999
	Var	-	1 (100)	-	-	
Covid geçirme	Geçirmedi	48 (27.6)	68 (39.1)	16 (9.2)	42 (24.1)	0.366
	Geçirdi	16 (26.2)	28 (45.9)	6 (9.8)	11 (18.0)	
	Temaslı	-	3 (50.0)	2 (33.3)	1 (16.7)	
Geçirilen ortam	Hastane	-	2 (100.0)	-	-	0.573
	Ev	16 (27.6)	26 (44.8)	5 (8.6)	11 (19.0)	
Semptom varlığı	Yok	5 (41.7)	5 (41.7)	2 (16.6)	-	0.192
	Var	11 (22.4)	23(46.9)	4 (8.2)	11 (22.4)	
Semptom sayısı	Yok	5 (41.7)	5 (41.7)	2 (16.6)	-	0.283
	1 semptom	4 (17.4)	9 (39.1)	3 (13.0)	7 (30.4)	
	2 semptom	4 (21.1)	10 (52.6)	1 (5.3)	4 (21.1)	
	3 semptom	-	3 (100.0)	-	-	
	4 semptom	2 (100.0)	-	-	-	
	5 semptom	-	1 (100.0)	-	-	
	6 semptom	1 (100.0)	-	-	-	
Ventilasyon ihtiyacı	Yok	16 (27.1)	26 (44.1)	6 (10.2)	11 (18.6)	0.587
	Var	-	2 (100.0)	-	-	
Yoğun bakım	Yok	16 (26.7)	27 (45.0)	6 (10.0)	11 (18.3)	0.999
	Var	-	1 (100.0)	-	-	
Aşı	Hayır	1 (7.7)	6 (46.2)	2 (15.4)	4 (30.8)	0.336
	Evet	32 (28.6)	47 (42.0)	8 (7.1)	25 (22.3)	
Aşı dozu sayısı	Olmadı	1 (7.7)	6 (46.2)	2 (15.4)	4 (30.8)	0.407
	1	-	6 (100.0)	-	-	
	2	12 (29.3)	15 (36.6)	4 (9.8)	10 (24.4)	
	3	13 (27.7)	20 (42.6)	4 (8.5)	10 (21.3)	
	4	5 (38.5)	5 (38.5)	-	3 (23.1)	
	5	2 (40.0)	1 (20.0)	-	2 (40.0)	

2.2.2 Klinik Periodontal Parametreler:

Klinik olarak, Plak indeksi (Sillness & Loe, 1964)²⁵, Gingival indeks (Loe & Sillness, 1967)²⁶, klinik ataşman kaybı (KAK), sondlama cep derinliği (SCD), sondlamada kanama (SK) yüzdeleri kaydedilmiştir (Tablo-1). Ayrıca, hem SCD hem de KAK 0-3 mm, 4-5 mm ve ≥ 6 mm olan alanların yüzdesi hesaplanmıştır (Tablo-1).

2.2.3 Periodontal Hastalığın Teşhisi ve Sınıflandırılması

Hastalardan alınan panoramik radyograflar ve klinik parametrelere göre hastalar; sağlıklı, gingivitis ve periodontitis olarak sınıflandırılmıştır. Hastalarda iki veya daha fazla komşu olmayan dişte interdental KAK ≥ 2 mm veya bukkal veya oral KAK ≥ 3 mm varlığı ve SCD >3 mm olan durumlar periodontitis olarak tanımlanmıştır.²⁷ Bukkal veya oral KAK, travmatik kaynaklı diş eti çekilmesi, dişin servikaline uzanan diş çürüğü, 3. molar dişin malpozisyonu veya çekimiyle ilgili 2. molar dişin distalinde KAK varlığı, marjinal periodonsiyumdan direne olan endodontik lezyon varlığı ve vertikal kök kırığının olması gibi gibi periodontal olmayan durumlar periodontitis olarak değerlendirilmemiştir. Daha sonra periodontitis hastaları Evre I/Evre II, Evre III/ Evre IV olarak iki grupta değerlendirilmiştir.²⁷

2.3 İstatistiksel Analiz

Çalışmada tanımlayıcı istatistik olarak; kategorik değişkenlerin değerlendirilmesinde frekans (n) ve yüzde (%) değerleri kullanılmıştır. Sayısal değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov normallik testi ile incelenmiş ve bu değişkenler normal dağılmadığından tanımlayıcı istatistik olarak ortalama \pm std. sapma ve medyan (minimum-maksimum) değerleri verilmiştir. Nicel değişkenlerin periodontitis ve COVID-19 hastalığı geçirme durumuna göre karşılaştırılmasında Kruskal Wallis Varyans Analizi testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenler ile Periodontitis ve COVID-19 hastalığı geçirme durumları arasındaki ilişkilerin test edilmesinde Pearson Ki-Kare Testi ve Fisher-Freeman-Halton Kesin Testi kullanılmıştır. Tüm hipotez testlerinde I. Tip hata olasılığı $\alpha=0.05$ olarak belirlenmiş ve istatistiksel değerlendirmeler SPSS v25.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır.

3. BULGULAR

Bu araştırmadaki 241 hastanın %26.6'sı (n=64) periodontal olarak sağlıklı, %41.1'i gingivitis (n=99) ve %32.4'ü (n=78) periodontitis teşhisi konulmuş hastalardan oluşmuştur. Periodontitis hastaları Evrelere göre sınıflandırıldığında Evre I ve II oranı %30.4, Evre III ve IV oranı %69.3 olduğu saptanmıştır (Tablo 1)

Çalışmaya 126 (%52.3) kadın ve 115 (%47.7) erkek hasta dahil edilmiştir. Erkeklerin kadınlara göre periodontal hastalığa daha eğilimli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1, p= 0.006). Katılımcıların ortalama yaşı 38.61 ± 15.71 idi. Yaşa bağlı olarak da ilerleyen zamanla periodontal sağlığın bozulduğu saptanmıştır (Tablo 1, p<0.001)

Hastaların %55.2'si yüksek öğrenim düzeyine sahipken %11.6'sı ilköğretim mezunudur. Öğrenim durumunun azalması ile periodontitisin görülme oranının doğrusal ilişki gösterdiği saptanmıştır (Tablo 1, p<0.001)

Sigara alışkanlığının ve vücut kitle indeksindeki artışın periodontal sağlığı olumsuz etkilediği rapor edilmiştir (Tablo 1, p<0.001).

Çalışma popülasyonundaki bireylerin SK yüzdesi, SCD ve KAK ortalamaları Tablo 1'de verilmiştir.

Katılımcılar arasında sistemik hastalığın özellikle hipertansiyon varlığının periodontal hastalık için önemli bir etken olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1, p = 0.006).

Hastaların 174'ü (%72.2) COVID-19 geçirmemiş, 6'sı temaslı, kalan 61'i COVID-19 geçirmiştir. COVID-19 geçiren hastaların %96.6'sı evde tedavi olmuştur ve çoğunda en fazla bir veya iki semptom görülmüştür. COVID-19 geçiren hastaların 2'sinde (%3.3) ventilasyon cihazına ihtiyaç olmuştur.

Çalışmaya dâhil edilen tüm hastalar, gingivitis grubundaki bir hasta hariç, COVID-19 hastalığı semptomlarını yoğun bakım gereksinimi olmadan geçirmiştir. Hastalarda COVID-19'u semptomsuz geçirenlerin sayısı sağlıklı grubunda 5, gingivitis grubunda 5 ve Evre I veya II olanlarda 2 kişi olduğu ve Evre III veya IV olan grupta semptomsuz hiç kimse olmadığı ve buna karşın bir ve birden fazla semptom geçirenlerin

sayısı sırasıyla 11, 23, 4 ve 11 olarak saptanmıştır (Tablo 1, p= 0.192).

Bu çalışmanın sonuçlarına göre immünoenflamatuvar yanıt yönünden periodontal hastalık şiddeti ve COVID-19 hastalığı arasında ilişki ve semptom varlığı açısından fark bulunamamıştır (Tablo 1, p= 0.192). Semptom sayısı, ventilasyon cihazına ihtiyaç duyulması ve yoğun bakım ihtiyacı açısından periodontal sağlıklı, gingivitis ve periodontitis hastaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (Tablo 1, sırasıyla p= 0.283, p= 0.587 ve p= 0.999).

4. TARTIŞMA

Periodontitis, dental biyofilmin diş yüzeyine birikmesi ile başlayan dişi destekleyen yapıların yıkımı ile karakterize kronik, bir çok faktörün etkilediği kronik enflamatuvar bir hastalıktır.⁷ Lokal bir yıkım olan periodontitise bağlı olarak mikroorganizmalar ve/veya konağın bunlara karşı ürettiği sitokinleri enzimler sistemik enflamatuvar yükü artırarak,⁸ pnömoni ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı gibi solunum yolu hastalıklarının yanı sıra diyabet ve kardiyovasküler hastalık dahil birçok sistemik hastalığa neden olabilir.¹¹ Periodontitisin etyopatogenezinde bireylerin sosyoekonomik durumu, ilerleyen yaş 28-30 cinsiyet 31 ve sigara³²⁻³⁵ alışkanlığı gibi etkenlerin de periodontal doku yıkımında etkili olabileceği rapor edilmiştir. Bu araştırmada hastalar periodontal durumuna göre sağlıklı, gingivitis, Evre I/II ve Evre III/IV periodontitis olarak dört kategoriye ayrılmıştır. Hastaların demografik verileri, sistemik hastalıkları kaydedilmiştir. Toplam 241 bireyden hipertansiyon olan hastalarda daha fazla periodontal doku yıkımı olduğu tespit edilmiştir. Özellikle erkeklerde, ilerleyen yaş ve düşük eğitim seviyesinin periodontitise eğilimi arttıran etkenler olduğu sonucu elde edilmiştir. 2020 yılından itibaren tüm dünyayı etkileyen SARS-COV-2 virüsüne bağlı gelişen COVID-19 hastalığı bazen hafif semptomlarla sonuçlansa da, ciddi pnömoni ve çoklu organ yetmezliğine ilerleyerek bazı durumlarda hastanın yaşına ve sistemik problemlere bağlı olarak mortaliteye neden olabileceği saptanmıştır.^{3,5} Bu çalışmada periodontal doku yıkım düzeyi ile COVID-19 hastalığının şiddeti arasında bir ilişki olup olmadığı incelenmiş, ancak periodontal hastalığın COVID-19 hastalığına bir etkisi tespit edilmemiştir.

Periodontitisin obezite, kardiyovasküler hastalık, hipertansiyon, diyabet, artrit, böbrek hastalığı, Alzheimer ve KOAH gibi sistemik hastalıklara neden olabileceği ileri sürülmektedir.³⁶⁻⁴⁰ Dental plak biyofilm, lipopolisakkaritler gibi virülans faktörleri ve buna karşı konak tarafından üretilen kemokinler, pro-enflamatuvar sitokinler, adhezyon molekülleri gibi faktörler sonucunda lokal yıkımın sistemik dolaşıma girmesi ve oluşan endotel hasarı sonrasında monositlerin endotele yapışması ve lezyon içerisine girerek makrofaj olması, sonrasında makrofajların enzim salgılayarak intramural tromboz ile birlikte trombosit kaynaklı büyüme faktörünün salınması, fibrin yıkım ürünleri, intramural trombozise neden olarak düz kas hücre proliferasyonu gelişmesi ile birlikte damar yapısı bozulur ve kalp damar hastalıkları gelişebilir.^{37,38} Bu çalışmada, periodontal doku yıkımı ile kardiyovasküler hastalık arasında bir ilişki değerlendirilmiş ve periodontitisin bu hastalık üzerinde önemli bir etkisi bulunmamıştır. Araştırmada kardiyovasküler hastalığı olan birey sayısının az olmasının olası ilişkiyi açıklamada yetersiz kalmış olabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmadaki popülasyonda sigara kullanımı, ilerleyen yaş, düşük eğitim düzeyi ve erkek cinsiyetin periodontal hastalığı şiddetlendiren faktörler olduğu tespit edilmiştir. Bu sonucun bozulan oral hijyene bağlı olabileceği ve artan dental biyofilme bağlı olarak periodontal hastalığın ilerlemiş olabileceği düşünülmektedir.³¹⁻³⁵ Ayrıca, yaşla birlikte beslenme koşullarının bozulması, eklenen sistemik hastalıklar periodontal hastalığın etyolojisinde etkili olabilir.²⁸⁻³⁰ Düşük eğitim düzeyi ve azalan diş hekimi kontrolleri ve düzensiz hayat şartları⁴¹ da periodontal doku sağlığını etkileyebilir. Ayrıca, sigaraya bağlı hücrel ve humoral immünetedeki baskılanma gibi etkenler periodontitisin şiddetini doğrudan etkileyebilir.³²⁻³⁵

Bu araştırmada, dahil edilen bireylerde hipertansiyon varlığına ve vücut kitle indeksindeki artışa paralel olarak periodontitis şiddetinde de artış tespit edilmiştir. Kilo artışı ve buna bağlı olarak

artan kronik enflamasyonun ve değişen lipid mekanizmasının periodontal doku yıkımını etkileyebileceği^{39,40} sonucu ileri sürülebilir. Ancak, bu araştırmada sistemik ve/veya lokal proenflamatuvar sitokinler değerlendirilmemiştir. Literatürde hipertansiyon ve obezitenin COVID-19 hastalığına bağlı yoğun bakım ve ölüm riskini arttıran önemli hastalıklar olduğu rapor edilmiştir.³⁶ Aşırı duyarlı (hiper-responsive) konağın, sitokin fırtınası veya sitokin salınım sendromu olarak adlandırılan abartılı sitokin salınımı yaparak bireylerin yaşamlarının tehlikeye girebileceği gösterilmiştir.¹⁷ Sarfraz ve ark.⁴² aşırı kilolu ve obez bireylerde kronik enflamasyona bağlı endotel hasarı, doku faktörlerine bağlı plak rüptürü, trombosit aktivasyonu ile birlikte pıhtının gecikmiş lizisi ile semptomların sağlıklı bireylere kıyasla daha ağır geçebileceğini ve obez bireylerin hastaneye yatma oranının %48 olduğunu rapor etmişlerdir.

Diyabet ile periodontal hastalık arasında çift yönlü ilişki olduğu, nötrofil foksionlarında bozulma gibi immün sistemdeki değişime bağlı olarak aşırı duyarlı konağın yoğun proenflamatuvar sitokin salınımının gerçekleştiği, kontrolsüz diyabetin bir sonucu olarak plazma, damar çeperleri ve dokularda ileri glikasyon ürünlerinin artışı sonucunda damarların ve bağ dokusunun yapısının bozulması ve doku yıkımının kontrolsüz olarak devam ettiği rapor edilmiştir.⁴³⁻⁴⁵ Ayrıca, diyabet hastalarının COVID-19 hastalığında sitokin fırtınasına daha duyarlı olan yüksek risk taşıyan gruplar arasında olduğu bildirilmiştir.^{46,47} Bu araştırmada tip I ve tip II diyabet hastası sayısı oldukça azdı ve periodontal hastalık ile ilişkili bulunmadı. Elde edilen bu sonuçlarda çalışmaya dahil olan populasyon ve diyabetin kontrol altında olup olmadığının bilinmemesinin bir limitasyon olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

Kötü oral hijyene bağlı periodontopatojenlerin aspirasyonu veya mikroorganizmaların sistemik kana karışması ya da konağın bu virülans faktörlerine karşı ürettiği pro-enflamatuvar sitokinlerin sisteme girmesi, nötrofil hücre dışı tuzak "trap" üretimini arttıran nötrofillerin erken apoptozisi, toll-like reseptörler, ACE2 reseptörleri gibi mekanizmalarla periodontal hastalık, COVID-19 ve sistemik hastalık arasında ilişki olabileceği rapor edilmiştir.^{22,23,36,48,49}

Gupta ve ark.⁵⁰ hastaneye başvuran 81 bireyi dahil ettikleri çalışmalarında, hastaların 51'inin hastalığı semptomlu, 30'unun semptomsuz geçirdiğini saptamışlardır. Çalışmada periodontal hastalık şiddeti arttıkça ve COVID-19 bulgularının da artış gösterdiği saptanmıştır. Özellikle periodontal doku yıkımının şiddetine paralel olarak ventilasyon cihazı ihtiyacının 7.45 oranında arttığı ve hastaneye yatış gereksiniminin ise 36.52 oranında arttığı bildirilmiştir. Ayrıca, Marouf ve ark.⁵¹ toplam 568 COVID-19 ve komplikasyon gelişmeyen hasta ve 110 COVID-19 ve komplikasyon gelişen hastalarda yaptıkları çalışmada serum HbA1c, beyaz kan hücreleri, D- dimer ve C Reactive Protein (CRP) düzeyleri değerlendirilmiş ve periodontitis olan COVID-19 hastalardaki değerler periodontitis olmayan COVID-19 hastalarına kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca, periodontitis varlığının ölüm, yoğun bakım ihtiyacı ve ventilasyon cihazına ihtiyaç olma oranını sırasıyla 8.81, 3.54 ve 4.57 kat arttırdığını rapor etmişlerdir. Bu çalışmada ise diş hekimliği fakültesine başvuran 241 hasta incelenmiş ve 174'ünün COVID-19 geçirmediği tespit edilmiştir. Kalan 67 bireyin 6'sının temaslı ve 61'inin de COVID-19'u çoğunlukla semptomsuz geçirdiği veya bir ya da birkaç semptom ile atlattığı saptanmıştır. Elde edilen verilere göre periodontal hastalık şiddeti ile COVID-19 bulguları arasında bir ilişki saptanmamıştır. Bu çalışmaya dahil edilen hasta popülasyonunun diğer araştırmalardan farklı olarak hastaneye başvuran ya da yoğun bakım hastalarının olmaması, sadece periodontoloji kliniğine başvuran hastaların olması ve çoğu en az bir aşı olmuş bireylerden oluşması sonuçlardaki farklılığın nedenlerinden olabilir.

Bu retrospektif araştırmanın limitasyonlarından birisi, hastaların demografik verileri, klinik periodontal parametreleri ve sistemik hastalıkları incelenmiş, ancak kan, salya, diş eti oluğu sıvısı proenflamatuvar sitokin, enzim düzeylerinin değerlendirilememiş olmasıdır. Ayrıca, diğer bir limitasyonu ise COVID-19 geçirmiş olan hasta sayısının az olmasıdır. Periodontal hastalık, sistemik hastalık ve COVID-19 arasındaki olası ilişkinin daha detaylı değerlendirileceği çok merkezli araştırmalara ihtiyaç vardır.

5.SONUÇ

Bu çalışmanın sınırları içinde, periodontal hastalık, sistemik hastalık ve COVID-19 hastalığı geçirme şiddeti, hastalık semptomları, yoğun bakım ihtiyacı ve ventilasyon cihazına gereksinimi arasında bir ilişki bulunamamıştır. Diğer taraftan, ilerleyen yaş, düşük eğitim düzeyi, sigara ve hipertansiyonun periodontitis şiddeti ile ilişkili olduğu sonucu elde edilmiştir.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - ithenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

Çıkar Çatışması / Conflict of interest

Çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir. | The authors declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: NÖA (%80), DI (%20)
Veri Toplanması | Data Acquisition: DI%30, AÇ%30, RNB%30, YCK%10
Veri Analizi | Data Analysis: DEGA (%80), NÖA (%15), İNK (%5)
Makalenin Yazımı | Writing up: NÖA (%50), İNK (%40), YCK (%10)
Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: NÖA (%50), İNK (%50)

KAYNAKLAR

- Hinrichs JE, Kotsakis GA: Periodontitis in Newman and Carranza's Clinical Periodontology ed 13, 2018.
- Liccardo D, Cannavo A, Spagnuolo G, Ferrara N, Cittadini A, et al. Periodontal disease: a risk factor for diabetes and cardiovascular disease. *Int J Mol Sci* 2019;20:1414
- Graves D. Cytokines that promote periodontal tissue destruction. *J Periodontol* 2008;79:1585-91
- Janket SJ, Jones JA, Meurman JH, Baird AE, Van Dyke TE. Oral infection, hyperglycemia, and endothelial dysfunction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008; 105:173-179.
- Hajishengallis G. Periodontitis: from microbial immune subversion to systemic inflammation. *Nat Rev Immunol.* 2015;15:30-44.
- Engin AB, Engin ED, Engin A. Two important controversial risk factors in SARS-CoV-2 infection: Obesity and smoking. *Environmental Toxicology and Pharmacology.* 2020; 78: 103411.
- Altıok D, Savcı EZ, Özkara B, Alkan K, Namdar DS, Tuncer G, et al. Host variations in SARS-COV-2 infection. *Turkish Journal of Biology.* 2020; 45(4),404
- Wang C, Horby PW, Hayden FG, Gao GF. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *Lancet* 2020; 395:470-473.
- Pfutzner A, Lazzara M, Jantz J. Why do people with diabetes have a high risk for severe COVID-19 Disease? - A dental hypothesis and possible prevention strategy. *J Diabetes Sci Technol.* 2020;14:769-771.
- Coperchini F, Chiovato L, Croce L, Magri F, Rotondi M. The cytokine storm in COVID-19: an overview of the involvement of the chemokine/chemokine-receptor system. *Cytokine Growth Factor Rev.* 2020;53:25-32.
- Thakur B, Dubey P, Benitez J, et al. A systematic review and meta-analysis of geographic differences in comorbidities and associated severity and mortality among individuals with COVID-19. *Scientif Rep.* 2021;11:8562.
- Sanyaolu A, Okorie C, Marinkovic A, Patidar R, Younis K, Desai P, et al. Comorbidity and its impact on patients with COVID-19. *SN Compr Clin Med* 2020; 2:1069-1076.
- Gomes-Filho IS, Cruz SSD, Trindade SC, Passos-Soares JS, Carvalho-Filho PC, Figueiredo ACMG, et al. Periodontitis and respiratory diseases: a systematic review with meta-analysis. *Oral Dis* 2020 ;26(2):439-446
- Sahni V, Gupta S. COVID-19 & Periodontitis: the cytokine connection. *Med Hypotheses* 2020 ;144:109908.
- Badran Z, Gaudin A, Struillou X, Amador G, Soueidan A. Periodontal pockets: a potential reservoir for SARS CoV-2? *Med Hypotheses.* 2020; 143:109907.
- Del Valle DM, Kim-Schulze S, Huang HH, et al. An inflammatory cytokine signature predicts COVID-19 severity and survival. *Nat Med.* 2020; 26:1636-1643.
- Tay MZ, Poh CM, Rénia L, MacAry PA, Ng LFP. The trinity of COVID-19: immunity, inflammation and intervention. *Nat Rev Immunol.* 2020;20(6):363-374.
- Wu D, Yang XO. TH17 responses in cytokine storm of COVID-19: An emerging target of JAK2 inhibitor Fedratinib. *J Microbiol Immunol Infect* 2020.
- Brandini DA, Takamiya AS, Thakkar P, Schaller S, Rahat R, Naqvi AR. Covid-19 and oral diseases: crosstalk, synergy or association? *Rev Med Virol.* 2021;31(6): e2226.
- Takahashi Y, Watanabe N, Kamio N, Kobayashi R, Iinuma T, Imai K. Aspiration of periodontopathic bacteria due to poor oral hygiene potentially contributes to the aggravation of COVID-19. *J Oral Sci.* 2020; 63:1-3.
- Mehta P, McAuley DF, Brown M, et al. COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. *Lancet.* 2020; 395:1033-1034.
- Anand PS, Jadhav P, Kamath KP, Kumar SR, Vijayalaxmi S, Anil S. A case-control study on the association between periodontitis and coronavirus disease (COVID-19). *J Periodontol.* 2021;1-7
- Pitones-Rubio V, Chávez-Cortez EG, Hurtado-Camarena A, González-Rascón A, Serafin-Higuera N. Is periodontal disease a risk factor for severe COVID-19 illness? *Med Hypotheses.* 2020 Nov;144:109969.
- Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *J Periodontol.* 2018;89(Suppl 1): S159-S172
- Silness J, and Loe H.: Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta odont. scand.* 1964, 22:112-135
- Loe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy I. Prevalence and Severity. *Acta Odontol Scand.* 1963;21:533-551
- Papapanou PN, Sanz M, et al. Periodontitis: Consensus report of Workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Periodontol.* 2018;89(Suppl 1):S173-S182.
- Papapanou PN, Lindhe J, Sterrett JD, et al: Considerations on the contribution of ageing to loss of periodontal tissue support. *J Clin Periodontol* 18:611, 1991.
- Chung HY, Cesari M, Anton S, et al: Molecular inflammation: underpinnings of aging and age-related diseases. *Ageing Res Rev* 8:18, 2009
- Chung HY, Lee EK, Choi YJ, et al: Molecular inflammation as an underlying mechanism of the aging process and age-related diseases. *J Dent Res* 90:830, 2011.
- Bouchard P, Boutouyrie P, Mattout C, et al: Risk assessment for severe clinical attachment loss in an adult population. *J Periodontol* 77:479, 2006.
- Yanbaeva DG, Dentener MA, Creutzberg EC, et al: Systemic effects of smoking. *Chest* 131:1557, 2007.
- Bridges RB, Anderson JW, Saxe SR, et al: Periodontal status of diabetic and non-diabetic men: effects of smoking, glycemic control, and socioeconomic factors. *J Periodontol* 67:1185, 1996.
- Brothwell DJ: Should the use of smoking cessation products be promoted by dental offices? An evidence-based report. *J Can Dent Assoc* 67:149, 2001.
- Buduneli N, Biyikoglu B, Sherrabeh S, et al: Saliva concentrations of RANKL and osteoprotegerin in smoker versus non-smoker chronic periodontitis patients. *J Clin Periodontol* 35:846, 2008.
- Aquino-Martinez & Hernández-Vigueras. Severe COVID-19 Lung Infection in Older People and Periodontitis. *J. Clin. Med.* 2021; 10, 279.
- De Nardin E. The role of inflammatory and immunological mediators in periodontitis and cardiovascular disease. *Ann Periodontol.* 2001;6(1):30-40.
- Hansen PR, Holmstrup P. Cardiovascular Diseases and Periodontitis. *Adv Exp Med Biol.*2022;1373:261-280.
- Dalla Vecchia CF, Susin C, Rösing CK, et al: Overweight and obesity as risk indicators for periodontitis in adults. *J Periodontol* 76:1721, 2005.
- Gorman A, Kaye EK, Apovian C, et al: Overweight and obesity predict time to periodontal disease progression in men. *J Clin Periodontol* 39:107, 2012
- Grossi SG, Zambon JJ, Ho AW, et al: Assessment of risk for periodontal disease. I. Risk indicators for attachment loss. *J Periodontol* 65:260, 1994.
- Sarfraz A, Sarfraz Z, Siddiqui A, Totonchian A, Syed Hashim Abbas Ali Bokhari SHAA, Hussain H, et al. Hypercoagulopathy in Overweight and Obese COVID-19 Patients: A Single-Center Case Series. *The Journal of Critical Care Medicine* 2022;8(1):41-48
- Sato K, Yoneyama T, Okamoto H, et al: The effect of subgingival debridement on periodontal disease parameters and the subgingival microbiota. *J Clin Periodontol* 20:359, 1993.
- Sima C, Rhourida K, Van Dyke TE, et al: Type 1 diabetes predisposes to enhanced gingival leukocyte margination and macromolecule extravasation in vivo. *J Periodontal Res* 45:748, 2010.
- Takeda M, Ojima M, Yoshioka H, et al: Relationship of serum advanced glycation end products with deterioration of periodontitis in type 2 diabetes patients. *J Periodontol* 77:15, 2006.

46. Singu S, Acharya A, Challagundla K, Byrareddy SN. Impact of Social Determinants of Health on the Emerging COVID-19 Pandemic in the United States. *Front Public Health*. 2020; 21;8:406.
47. Guo YR, Cao QD, Hong ZS, Tan YY, Chen SD, Jin HJ, et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak - an update on the status. *Mil Med Res*. 2020 Mar 13;7(1):11.
48. Lawal IO, Kgate MM, Mokoala K, Farate A, Sathekge MM. Cardiovascular disturbances in COVID-19: an updated review of the pathophysiology and clinical evidence of cardiovascular damage induced by SARS-CoV-2. *BMC Cardiovasc Disord* 2022; 9;22(1):93
49. Shamsoddin E. Is periodontitis associated with the severity of COVID-19 *Evid Based Dent*. 2021;22(2):66-68.
50. Gupta S, Mohindra R, Singla M, et al. The clinical association between Periodontitis and COVID-19. *Clin Oral Investig*. 2022;26(2):1361-1374
51. Marouf N, Cai W, Said KN, et al. Association between periodontitis and severity of COVID-19 infection: A case-control study. *J Clin Periodontol*. 2021;48(4):483-491.
52. González-Moles MÁ, Ramos-García P. State of Evidence on Oral Health Problems in Diabetic Patients: A Critical Review of the Literature. *J Clin Med*. 2021;10(22):5383.
53. Lai SW, Lin CL, Liao KF. Population-based cohort study investigating the correlation of diabetes mellitus with pleural empyema in adults in Taiwan. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(36):e7763.
54. Burrows B, Halonen M, Barbee RA, et al: The relationship of serum immunoglobulin E to cigarette smoking. *Am Rev Respir Dis* 124:523, 1981.

Çocuk Hastalarda İntraoperatif Analjezinin Genel Anestezi Altında Yapılmış Olan Diş Tedavilerinden Sonraki Ağrı Algısı Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Evaluation of the Effect of Intraoperative Analgesia on Pain Perception After Dental Treatments Under General Anesthesia in Pediatric Patients

Elif ÖNTEKİN^a(ORCID-0000-0003-3388-4247), Gül TOSUN^a(ORCID-0000-0003-4844-8157), Funda ARUN^a(ORCID-0000-0001-7345-0318)

^aSelçuk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti AD, Konya, Türkiye

^aSelcuk University Faculty of Dentistry Department of Pedodontics, Konya, Türkiye

ÖZ

Amaç: Genel anestezi (GA) altında diş tedavisi sırasında intraoperatif verilen parasetamolün postoperatif ağrı algısı üzerine etkisini değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Etik kurul onayı alındıktan sonra Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Genel Anestezi ve Sedasyon Kliniği'nde 2020-2021 yıllarında gününbirlik anestezi ile tedavileri yapılmış olan çocuk hastaların kayıtları kullanılmıştır. Hastaların anestezi dosyalarından demografik verileri, anestezi süreleri, dental tedavi süreleri, yapılan ağrılı işlemler, lokal anestetik kullanımı, intraoperatif parasetamol kullanımı, postoperatif 1. ve 2. saat kaydedilmiş ağrı skorları, servise çıkış süreleri, derlenme odasında ek ağrı kesici yapıp yapılmadığı ile ilgili veriler taranmıştır. Çalışmanın istatistiksel analizleri için "Microsoft Excel 2016" ve "IBM SPSS Statistics 26" paket programları kullanılmıştır. Temel demografik tanımlayıcı istatistikler için sıklık ve oransal dağılım verilmiş ve birbirleriyle çaprazlamaları incelenmiştir.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 246 çocuk hastanın 136'sı erkek ve 110'u kız; en küçüğü 3 ve en büyüğü 15 yaşında idi. Bu hastaların anestezi kayıtlarının istatistiksel değerlendirilmesiyle elde ettiğimiz sonuçlara göre; intraoperatif parasetamol uygulanmış grupla uygulanmamış grup arasında; postoperatif 1. saat ağrı skorlarında, taburculuk sürelerinde, postoperatif dönemde ek analjezik ihtiyaçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenirken, postoperatif 2. saat ağrı skorlarında, vücut ağırlıklarında ve cinayet dağılımında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Sonuç: İntraoperatif olarak uygulanan parasetamolün çocuk hastalara daha konforlu bir postoperatif süreç yaşattığını düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: dental tedavi, Genel anestezi, Parasetamol

GİRİŞ

Genel anestezi; 1846 yılından bu yana diş tedavisinden korkan veya tedirgin olan, sistemik hastalıkları sebebiyle klinik şartlar altında lokal anestezi ile tedavi yapılamayacak erişkin ve çocuk hastalarda uygulanmaktadır.¹

Kaygı seviyesi yüksek olan özellikle 6 yaş altındaki çocuklar ile sistemik hastalığı olan ve/veya engelli çocuklar dental tedavilerin klinik şartlarda uygulanabilmesi açısından zor hasta gruplarıdır. Çocuk diş hekimleri bu hastaları farmakolojik olmayan davranış yönlendirme teknikleriyle tedavi edebilmektedirler. Farmakolojik olmayan temel davranış yönlendirme prosedürleriyle klinikte tedaviler uygulanamadığında kullanılan ileri davranış yönlendirme tekniklerinden bir tanesi de genel anestezi'dir.²

Hastaların cerrahi tedavilerinin uygulandığı gün içinde taburculuk planlanarak uygulanan cerrahi işlemler "gününbirlik cerrahi", bunun için uygulanan anestezi "gününbirlik anestezi" olarak tanımlanmaktadır³. Günümüzde anestezi ve cerrahi tekniklerdeki gelişmeler; geleneksel anestezi yönteminden gününbirlik cerrahi yöntemine geçişte önemli rol almış ve uygulamalarını arttırmıştır. Tıbbi teknolojilerdeki yenilikler

ABSTRACT

Aim: In this study, we aimed to evaluate the effect of intraoperatively administered paracetamol during dental treatment under general anesthesia (GA) on postoperative pain perception.

Materials and Methods: After obtaining ethical approval, records of pediatric patients who underwent day-case anesthesia for dental treatments at the General Anesthesia and Sedation Clinic of Selçuk University Faculty of Dentistry in the years 2020-2021 were used. Demographic data, anesthesia durations, dental treatment durations, performed painful procedures, use of local anesthetics, intraoperative use of paracetamol, recorded pain scores at postoperative 1st and 2nd hours, discharge times, and whether additional analgesics were administered in the recovery room were scanned from the patients' anesthesia files. "Microsoft Excel 2016" and "IBM SPSS Statistics 26" package programs were used for the statistical analysis. Frequency and proportional distribution were given for basic demographic descriptive statistics, and their cross-tabulations were examined.

Results: Of the 246 pediatric patients included in the study, 136 were male and 110 were female, ranging from 3 to 15 years old. According to the results obtained from the statistical evaluation of the anesthesia records of these patients, a statistically significant difference was observed between the group where intraoperative paracetamol was administered and the group where it was not administered in postoperative 1st-hour pain scores, discharge times, and additional analgesic requirements in the postoperative period. However, no significant difference was found in postoperative 2nd-hour pain scores, body weights, and gender distribution.

Conclusion: We believe that intraoperatively administered paracetamol provides a more comfortable postoperative process for pediatric patients.

Keywords: Dental treatment, General anesthesia, Paracetamol

gelişen cerrahi tekniklerle beraber minimal invaziv tedavilerin kullanımını sağlarken aynı zamanda işlem ve iyileşme süresinin kısalmasını ayrıca daha düşük maliyetle tamamlanmasını sağlamaktadır.^{4,5}

Gününbirlik anestezi için; yapılacak tedavilerin belirli sürede sona erdirilebileceği, çok miktarda sıvı ve kan kaybı olmayan prosedürlerin uygulanacağı, yoğun postoperatif bakıma ihtiyaç duymayan hastaların seçilmesi gerekmektedir.^{6,7}

Amerikan Anestezistler Derneği (ASA); perioperatif ağrı tedavisi kılavuzunda, postoperatif akut ağrıyı; cerrahi operasyonu takiben ortaya çıkan ağrı olarak tanımlamaktadır. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki; pediatrik diş tedavilerinden sonra en sık ve en uzun süren morbidite, postoperatif ağrıdır⁸. Ağrı algısının doğru değerlendirilmesi ile yeterli ağrı tedavisi, analjezi türü veya analjezik dozundaki değişiklikler, postoperatif ağrı tedavisi planı, ek müdahalelerin gerekliliğinin belirlenmesi sağlanmış olur⁹.

Çocuk diş hekimliği prosedürlerinde yapılan klinik çalışmalar, preemptif yani önleyici analjezi veya multimodal analjezik yaklaşımla postoperatif ağrının azaltılabileceğini göstermiştir. Postoperatif ağrının sebep

Gönderilme Tarihi/Received: 16 Ocak, 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 16 Mayıs, 2023

Yayınlanma Tarihi/Published: 25 Aralık, 2023

Atıf Bilgisi/Cite this article as: Öntekin E, Tosun G, Arun F. Çocuk Hastalarda İntraoperatif Analjezinin Genel Anestezi Altında Yapılmış Olan Diş Tedavilerinden Sonraki Ağrı Algısı Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi. Selcuk Dent J 2023;10(3): 516-521 Doi: 10.15311/selcukdentj.1236167

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Funda ARUN

E-mail: fundarun@gmail.com

Doi: 10.15311/selcukdentj.1236167

Çocuk diş hekimliği prosedürlerinde yapılan klinik çalışmalar, preemptif yani önleyici analjezi veya multimodal analjezik yaklaşımla postoperatif ağrının azaltılabileceğini göstermiştir. Postoperatif ağrının sebep olduğu rahatsızlıkları en aza indirmek için, Crile¹⁰; preemptif analjezi kavramını, cerrahi insizyonu öncesi ağrı iletimini bloke ederek, ameliyat sonrası morbiditede düşüş olduğunu gözlemledikten sonra tanımlamıştır. Kehlet ve Dahl¹¹ ise 1993'de postoperatif ağrı kontrolünde multimodal analjeziyi önermişlerdir. Multimodal analjezi; postoperatif ağrı kontrolünde tek bir ajanın, özellikle opioidlerin dozunu azaltmak, analjezik etkiyi arttırmak ve yan etkileri aza indirmek için birbirinden farklı ağrı kontrol mekanizmalarının eş zamanlı şekilde kullanılmasını içermektedir.

Parasetamol çocuklarda sık kullanılan analjezik ve antipiretik bir ilaçtır. Çocuk hastalarda oral yoldan 15 mg/kg/doz güvenli bir şekilde kullanılabilir. Perioperatif kullanımda intravenöz kullanımı oldukça yaygındır.¹² Çocuklar için 40 mg/kg/gün'e kadar olan dozlarda kullanılabilir. İlk etkisi uygulamadan sonra 15 ile 30 dakika arasında gözlemlenebilir.¹³

Bu çalışmadaki amaç 2020-2021 yıllarında Genel Anestezi ve Sedasyon Kliniği'nde alınan çocuk hastalarda; intraoperatif parasetamol kullanımının postoperatif ağrı, postoperatif ek analjezik kullanımı, serviste kalış süresi ve daha konforlu bir genel anestezi deneyimi üzerine etkinliğini araştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Değerlendirme Komisyonu onayı (13.01.2022/06) alınarak 2020-2021 yıllarında Genel Anestezi Kliniği'nde gününbirlik anestezi ile tedavileri yapılmış olan çocuk hastaların kayıtları kullanılmıştır. Çalışmaya en küçüğü 3, en büyüğü 15 yaşında 246 çocuk dâhil edilmiştir.

Genel Anestezi Kliniği'nde genel anestezi altında işlem yapılan çocuklar için anestezi uzmanı tarafından standart bir anestezi ve analjezi protokolü uygulanmaktadır. Genel anestezi induksiyonunda hipnosedatif olarak propofol (2-3 mg/kg), analjezik olarak fentanil (1 mcg/kg), kas gevşetici olarak rokuronyum bromür (0,5 mg/kg) kullanılmaktadır. Anestezi idamesinde %50 oksijen + %50 azot protoksit+ 2 MAC (minimum alveolar konsantrasyon) sevofluran kullanılmaktadır. Ekstübasyon sırasında kas gevşetici antagonizması için atropin (0,01 mg/kg) + neostigmin (0,04-0,07 mg/kg) veya bridion (2 mg/kg) kullanılmaktadır. Anestezi süresi 90 dakikanın üstündeki hastalara rutin olarak intravenöz parasetamol 15 mg/kg ekstübasyon öncesinde verilmektedir.¹² Fentanilin etki süresinin yaklaşık 30- 60 dakika arasında olması nedeniyle anestezi süresi 90 dakikayı aşan hastalarda parasetamol verilmektedir.¹³ Genel Anestezi Kliniği'nde her hasta için 'hasta değerlendirme ve takip formu' doldurulmaktadır. Bu formlarda; hastalara dair bilgiler detaylı bir şekilde kayıt altına alınmaktadır. Bu çalışmada; 2020-2021 yıllarında gününbirlik olarak genel anestezi altında tedavileri yapılmış çocuk hastaların anestezi ve derlenme odası kayıtlarından; yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, diş tedavi süresi, anestezi süresi, yapılan işlemler, lokal anestezi kullanımı, intraoperatif parasetamol kullanımı, postoperatif 1. ve 2. saat ağrı skoru, postoperatif dönemde ek analjezik gereksinimleri, serviste kalış süreleri incelenmiştir.

Derlenme odası kayıtlarında rutin olarak Wong-Baker Faces ağrı skorlama skalası (6 adet yüz ifadesi, 0-10 arası değer) kullanılmaktadır. Bu skalanın uygulanma yaş aralığı 3-18 yaş olduğundan 3 yaş altı hastalar ile mental retardasyon tanılı ya da psikiyatrik ilaç kullanan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

Çalışmanın istatistiksel analizleri için "Microsoft Excel 2016" ve "IBM SPSS Statistics 26" paket programları kullanılmıştır. Temel demografik tanımlayıcı istatistikler için sıklık ve oransal dağılım verilmiş ve birbirleriyle çaprazlamaları incelenmiştir. Nicel değişkenlerin karşılaştırılmasında, ortalamalar arası fark kontrolleri normal dağılım sınavının ardından ilgili parametrik ve parametrik olmayan testler yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Nitel değişkenlerin analizinde çapraz tablolar kullanılmıştır. p=0,05 düzeyi, tüm testler için istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Kullanılan testler alfabetik olarak sıralanmıştır; Fisher's Exact Test (Chi-Square), Mann-Whitney U, Student's t Test.

BULGULAR

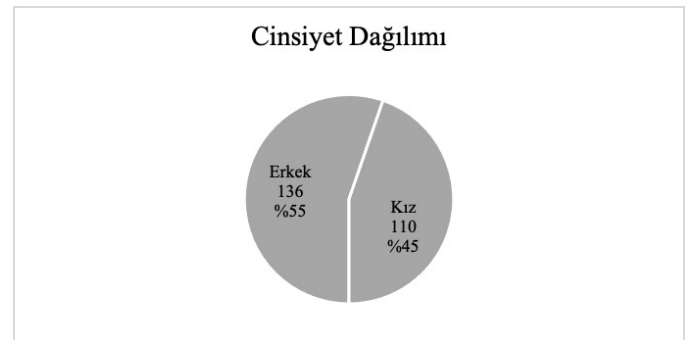
Bu çalışmada; 246 pedodonti hastasının %55'i erkek %45'i kız hastalardan oluşmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Kız ve erkek hastaların yaş grubu dağılımları

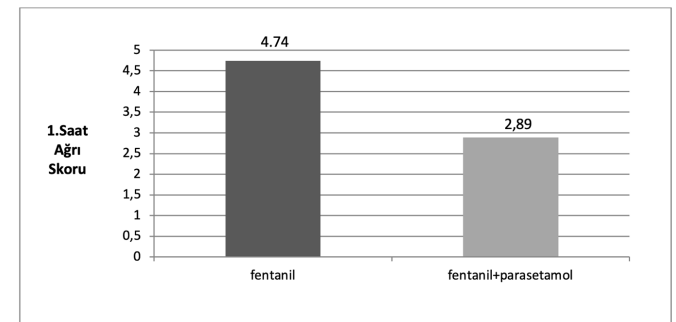
Yaş	Cinsiyet					
	Erkek		Kız		Toplam	
	n	Yüzde	n	Yüzde	n	Yüzde
3 - 6 Yaş	101	0,743	84	0,764	185	0,752
7 - 15 Yaş	35	0,257	26	0,236	61	0,248
Toplam	136	1	110	1	246	1
Yaş Ortalaması	5,7		5,8		5,7	

Çalışma kapsamındaki hastaların en küçüğü 3 yaşında en büyüğü 15 yaşındadır. Hastaların yaş ortalaması 5.7 olarak hesaplandı (Tablo 2).

Tablo 2. Cinsiyet dağılımı

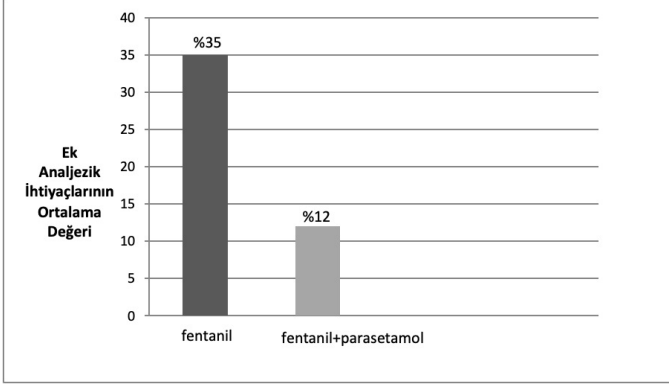


Fentanil kullanılan grubun postoperatif 1. saat ağrı skoru ortalaması 4.74 olarak bulundu. Buna karşın fentanil ve parasetamol kullanılan grubun postoperatif 1. saat ağrı skoru 2.89 olarak bulundu. Bu bakımdan; intraoperatif parasetamol kullanılan grubun postoperatif 1. saat ağrı skorunun %39 oranında daha düşük olduğu görülmektedir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (p<0.05). Postoperatif 2. saat ağrı skoru, intraoperatif parasetamol kullanımına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir (p>0.05).



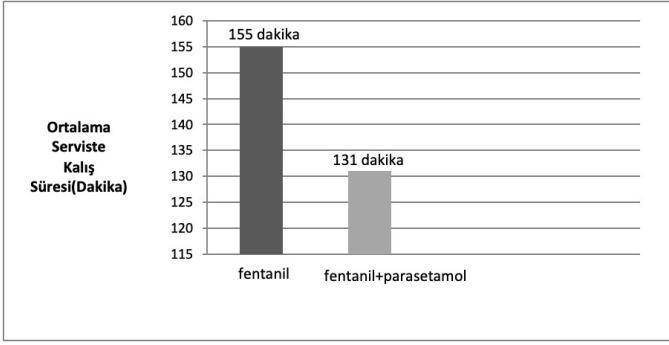
Şekil 1. Fentanil ve fentanil+parasetamol gruplarının 1. Saat ağrı skorları

Fentanil kullanılan grubun %35'inde postoperatif dönemde ek analjezik kullanımına ihtiyaç duyuldu. Fentanil ve parasetamol kullanılan grubun sadece %12'sinde postoperatif dönemde ek analjezik kullanımına ihtiyaç duyuldu. İntraoperatif parasetamol kullanımı postoperatif dönemde ek analjezik kullanımını %66 oranında azalttığı görüldü. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. (p<0.05) (Şekil 2).



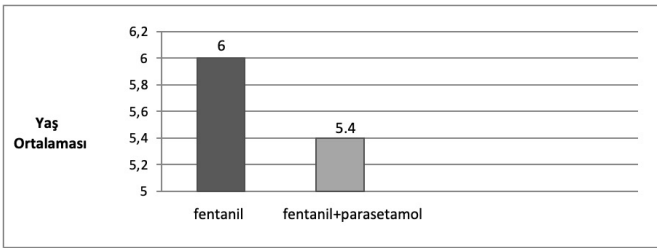
Şekil 2. Fentanil ve fentanil+parasetamol gruplarının ek analjezik ihtiyaç skorları

Fentanil kullanılan grubun serviste kalış süresi ortalaması 155 dakika olarak bulundu. Fentanil+parasetamol kullanılan grubun serviste kalış süresi ortalaması 131 dakika olarak bulundu. İki grup arasında fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$). Bu bakımdan; intraoperatif parasetamol kullanımının serviste kalış süresini %18 oranında kısalttığı görüldü (Şekil 3).



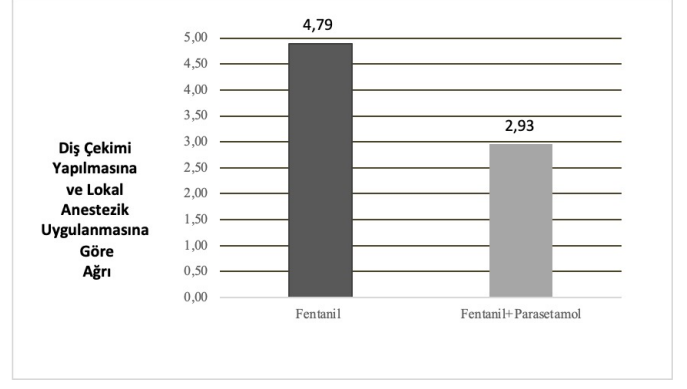
Şekil 3. Fentanil ve fentanil+parasetamol gruplarının serviste kalış süreleri skorları

Fentanil kullanılan grubun yaş ortalaması 6.0 iken fentanil ve parasetamol kullanılan grubun yaş ortalaması 5.4 olarak bulundu. İki grup arasındaki ortalama yaşların farkı istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$). Fentanil kullanılan grubun yaş ortalamasının %11 daha fazla olduğu görülmektedir (Şekil 4).



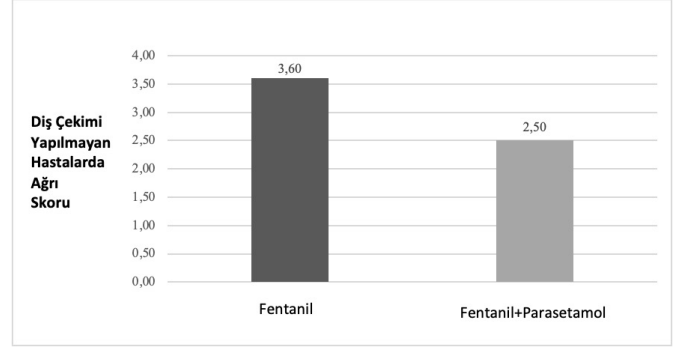
Şekil 4. Fentanil ve fentanil+parasetamol gruplarının yaş ortalaması skorları

Kliniğimizde dış çekimi yapılan hastalara rutin olarak lokal anestezi uygulanmaktadır. Fentanil kullanılan grubun ağrı skoru ortalaması 4.79, fentanil ve parasetamol kullanılan grubun ağrı skoru ortalaması ise 2.93 olarak bulundu. Bu bakımdan; dış çekimi yapılmış ve lokal anestezi uygulanmış hastalarda intraoperatif parasetamol kullanımının ağrı skorunu %39 oranında azalttığı görüldü. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0.05$) (Şekil 5).



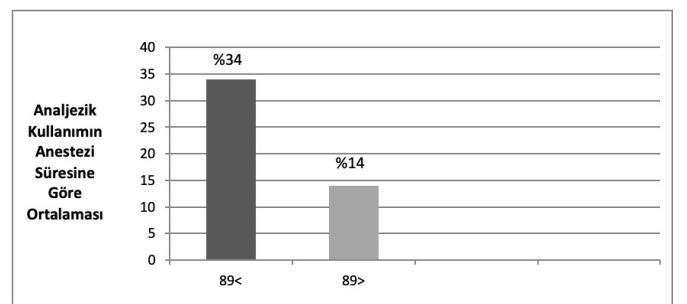
Şekil 5. Fentanil ve fentanil+parasetamol gruplarının dış çekimi yapılmamasına ve lokal anestezi uygulanmasına göre ağrı skorları

Dış çekimi yapılmayan hastalarda; fentanil kullanılan grubun ağrı skoru ortalaması 3.60, fentanil ve parasetamol kullanılan grupta 2.50 olarak bulundu. Bu bakımdan; dış çekimi yapılmayan hastalarda intraoperatif parasetamol kullanımının ağrı skorunu %31 oranında azalttığı görülmüştür. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ($p<0.05$) (Şekil 6).



Şekil 6. Fentanil ve fentanil+parasetamol gruplarının dış çekimi yapılmayan hastalardaki ağrı skorları

Anestezi süresi 89 dakika ve altında olan hastaların %34'ünde postoperatif dönemde ek analjezik kullanımına ihtiyaç duyuldu. Bu oran anestezi süresi 90 dakika ve üstünde olan hastalarda %14 tür. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ($p<0.05$) (Şekil 7).



Şekil 7. Postoperatif dönemde analjezik kullanımının anestezi süresine göre skorları

TARTIŞMA

Pediyatrik ağrı konusunda giderek artan bilgiye rağmen, çocuklarda ağrı tedavisi hala yeterli değildir. Yetersiz ağrı tedavisi yaşamın ilerleyen dönemlerinde negatif davranışsal ve fizyolojik sonuçlar karşımıza çıkarabilmektedir.¹⁵ Çocuklarda postoperatif ağrı tedavisinde hızlı başlangıç elde etmek amacıyla opioidler, nonsteroid antiinflatuar ilaçlar (NSAİİ) ve parasetamol perioperatif dönemde intravenöz (IV) olarak kullanılmaktadır. Çocuk hastalarda preemptif analjezi ile ağrı uyaran öncesinde ağrının azaldığını veya merkezi duyarlılık önlenildiği çalışmalarda gösterilmiştir.^{16,17}

Baygın ve arkadaşlarının¹³ yaptığı bir çalışmada; çocuklarda süt dişi çekimi öncesinde preemptif olarak analjezik kullanımının, ameliyat sonrası ağrı skorları üzerindeki etkisi incelenmiştir. İbuprofen ve parasetamolün plaseboya kıyasla ağrı skorlarını önemli ölçüde azaltabildiği bulunmuştur. 2013 yılında yapılan bir çalışmada genel anestezi altında diş tedavileri yapılan 180 çocuk hasta, ekstübasyon öncesi kullanılan analjeziklere göre üç gruba ayrılmıştır. Yapılan değerlendirme sonucunda 3 grupta da farklı ağrı skorları bulunmuştur.¹⁸ Bu çalışmada intraoperatif parasetamol kullanılan grubun postoperatif 1. saat ağrı skorlarının daha düşük olduğu görülmüştür. Parasetamol; genel anestezi sonrası en ağırlı ve rahatsızlık veren dönem olan ilk saatlerde etkili olmuş, bu dönemin bir miktar daha konforlu geçirilmesine yardımcı olmuştur. Bu bakımdan daha önce yapılmış olan çalışmalarla benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ancak postoperatif 2. saat ortalama ağrı skoru, intraoperatif parasetamol kullanımına göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Wong ve arkadaşları¹⁹ yaptıkları bir çalışmada genel anestezi altında diş tedavisi sonrası çocuk hastalarda 72 saatlik postoperatif ağrıyı incelemişler. Bu çalışmada taburculuk öncesi dönemdeki ilk 2 saatlik ağrı algısı incelenmiştir. Atan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, postoperatif ağrı, genel anestezi altında diş tedavisini takiben çocukların %74'ünde rapor edilmiştir. Farsi ve arkadaşları²⁰ postoperatif ağrı prevalansının 36. saatte %47.8 ve 72. saatte %16.7 olduğunu saptamıştır. Bu çalışmada intraoperatif parasetamol kullanımı ile hastalarda postoperatif ağrı skorları ve postoperatif analjezik gereksinimleri önemli ölçüde azalmıştır.

Postoperatif ağrı tedavisinin yetersiz kalması hastanede kalış süresinin uzamasına, hasta memnuniyetsizliğine ve morbidite ve mortalitenin artmasına neden olmaktadır.¹² Çocuklarda postoperatif ağrı tedavisinde asetaminofen ve/veya NSAİİ kullanmaları önerilmektedir.²¹ Genel anestezi kliniğinde çocuk hastalara gününbirlik anestezi altında diş tedavisi yapılmaktadır. Bu nedenle postoperatif ağrı, bulantı, kusma ve hızlı derlenme önemlidir. İncelenen veriler göstermiştir ki; ortalama serviste kalış süresi, intraoperatif parasetamol kullanımı ile göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Çocuğun yaşı küçüldükçe ağrının değerlendirilmesi zorlaşır. Çocuklarda ağrının değerlendirilmesi ciddi bir sorundur.²² Bu çalışma kapsamındaki hastaların en küçüğü 3 yaşında ve en büyüğü ise 15 yaşındadır. İntraoperatif parasetamol kullanımı yaşa göre anlamlı bir farklılık göstermiştir. Fentanil verilen grupta hastaların yaş ortalaması daha yüksek bulunmuştur. Küçük yaşta çocukların uzun yıllar süt dişlerine ihtiyaçları olduğundan radikal tedaviler yerine, pulpotomi veya pulpektomi gibi pulpal tedaviler tercih edilmiş olup, uygun dişlerin paslanmaz çelik kronlar ile restorasyonları yoluna gidilmiştir. Bu durum anestezi sürelerinin uzamasına ve 90 dakikanın üzerine çıkmasına ve daha küçük yaşta intraoperatif parasetamol kullanılmasına neden olmuştur. Bu uygulamalar fentanil ve parasetamol verilen grubun yaş ortalamasının düşük olmasının muhtemel nedenidir.

Diş hekimliği pratiğinde çocuklarda genel anestezi kullanarak diş çekimiyle ilişkili morbidite hem hastalar hem de sorumlu ebeveynler için duygusal ve yıpratıcı bir deneyimdir. Daha önceden yapılmış olan birçok çalışma çocuklarda diş çekimi sonrası analjezik kullanımının faydalı olduğunu bildirmiştir.²³ Bu tür çalışmalarda, analjeziklerin preoperatif oral kullanımının, plaseboya kıyasla postoperatif ağrı kesici özelliklere sahip olduğu gösterilmiştir.^{13,24-27} Bununla birlikte, literatürde preoperatif kullanılan analjeziklerin pediatrik popülasyonlarda diş çekimi sonrası ağrının giderilmesi üzerindeki etkinliği hakkında tartışmalı raporlar da bulunmaktadır.²⁸ Genel anestezi kliniğinde işlem yapılan çocuklar için standart bir anestezi ve analjezi protokolü uygulanmaktadır. İncelenen veriler sonucunda; diş çekimi yapılan hastalarda; fentanil kullanılan grubun ağrı skoru ortalaması 4.79 olarak hesaplanmıştır. Buna karşın fentanil ve parasetamol kullanılan grubun ağrı skoru ortalaması ise 2.93 olarak hesaplanmıştır. Bu bakımdan; diş çekimi yapılan hastalarda intraoperatif parasetamol kullanımının 1. saat postoperatif ağrı skorunu %39 oranında azalttığı görülmüştür. Bu sonuç parasetamolün postoperatif ağrıyı etkili bir şekilde önlediğini desteklemektedir. Genel anestezi kliniğinde; herhangi bir alerjisi olmayan ve diş çekimi yapılan tüm hastalara rutin olarak vazokonstriktör içeren lokal anestezi uygulanmaktadır. Bu uygulamadaki amaç vazokonstriktör etki ile daha az kanama ve genel anesteziden uyanan çocuk hastalarda yumuşak dokuya bağlı ağrının daha az hissedilmesinin sağlanmasıdır. Lokal

anestezik olarak epinefrin içeren artikain solüsyonu maxicaine fort 80 mg/2 ml+0,02 mg/2 ml enjeksiyonluk çözelti içeren ampul kullanılmıştır. Diş çekimi yapılan her hastaya aynı zamanda lokal anestezik uyguladığından inceleme kategorisini sonuçları aynıdır. Çalışmada diş çekimi yapılmayan hastalarda ise fentanil kullanılan grubun ağrı skoru ortalaması 3.60 olarak, fentanil ve parasetamol kullanılan grubun ağrı skoru ortalaması ise 2.50 olarak bulundu. Diş çekimi yapılmayan hastalarda intraoperatif parasetamol kullanımının ağrı skorunu %31 oranında azalttığı görülmüştür. Bu sonuç kaynağı; en olursa olsun, intraoperatif verilen parasetamolün postoperatif ağrı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Ameliyat süresinin uzun olması ameliyat sonrası ağrı ve yorgunluk için risk faktörüdür. Süre ne kadar uzun olursa, diş prosedürlerinin de o kadar zor olduğu düşünülmektedir. Rahatsızlık birikimi ağrıyı arttırmaktadır. Dental prosedür süresinde bir azalma, postoperatif ağrı ve yorgunluk olasılığını azaltabilir.^{29,30} Bu çalışmada incelenen verilere göre; en kısa anestezi süresi 30 dakika en uzun anestezi süresi ise 185 dakika olarak belirlenmiştir. Postoperatif dönemde ek analjezik kullanımı anestezi süresine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir. Anestezi süresi 89 dakika ve altında olan hastaların %34'ünde postoperatif dönemde ek analjezik kullanımına ihtiyaç duyulmuştur. Bu oran anestezi süresi 90 dakika ve üstünde olan hastalarda %14 olarak hesaplanmıştır. Anestezi süresi 90 dakika ve üstünde olan hastaların postoperatif dönemde ek analjezik kullanımı %58 oranında daha azdır. Daha önceden yapılmış birçok çalışmaya göre; anestezi süresi uzadıkça hastaların postoperatif ağrı, bulantı, kusma, baş dönmesi gibi şikâyetleri artmaktadır. 90 dakikadan uzun süren vakalarda postoperatif ek analjezik ihtiyacını azalmış olarak bulmamızın sebebi; bu süreyi aşan her hastaya rutin olarak IV parasetamol verilmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Elde ettiğimiz sonuç parasetamolün postoperatif ağrıyı azalttığını, çocuk hastalarımıza daha konforlu bir genel anestezi deneyimi yaşattığımızı desteklemektedir.

SONUÇ

Bu retrospektif çalışmanın sınırları dahilinde; genel anestezi altında tedavi edilen çocuklarda kullanılan intraoperatif parasetamolün etkilerine bakıldığında;

- Diş çekimi yapılan ve lokal anestezik uygulanan hastalarda intraoperatif parasetamol kullanımının istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmuştur. Diş çekimi yapılan hastalarda intraoperatif parasetamol kullanımının 1. saat postoperatif ağrı skorunu %39 oranında, diş çekimi yapılmayan hastalarda intraoperatif parasetamol kullanımının 1. saat postoperatif ağrı skorunu %31 oranında azalttığı görülmüştür.

- İntraoperatif parasetamol kullanımı postoperatif dönemde ek analjezik kullanımını %66 oranında azaltmıştır.

- İntraoperatif parasetamol kullanımı serviste kalış süresini %18 oranında kısaltmıştır.

- Anestezi süresi 90 dakika ve üstünde olan hastaların postoperatif dönemde ek analjezik kullanımı %58 oranında daha az bulunmuştur. Bu sonuç anestezi süresi 90 dakika ve üstündeki hastalara intraoperatif parasetamol verilmesinden kaynaklanmaktadır.

Ağrının yeterli ve doğru kontrolü, çocuk ve diş hekimleri arasındaki iyi ilişkinin kurulmasının yanında korku ve kaygıyı azaltarak diş bakımı sırasında olumlu tutumu desteklemektedir. Bu alanda daha fazla çalışma yapılarak literatüre katkı sağlanmalı, hekim-hasta ilişkisi güçlendirilmelidir.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu makale Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 3. Yenilikçi Diş Hekimliği Kongresi'nde sözlü sunu olarak sunulan ancak tam metni yayınlanmayan 'Çocuk Hastalarda İntraoperatif Analjezinin Genel Anestezi Altında Yapılmış Olan Diş Tedavilerinden Sonraki Ağrı Algısı Üzerine Olan Etkisinin Değerlendirilmesi' adlı tebliğin içeriği geliştirilerek ve kısmen değiştirilerek üretilmiş hâlidir.

Bu çalışma Prof.Dr. Gül Tosun'un danışmanlığında 17.11.2022 tarihinde tamamladığımız 'Çocuk Hastalarda İntraoperatif Analjezinin Genel Anestezi Altında Yapılmış Olan Diş Tedavilerinden Sonraki Ağrı Algısı Üzerine Olan Etkisinin Değerlendirilmesi' başlıklı uzmanlık tezi esas alınarak hazırlanmıştır.

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

This article is by improving and partially changing the content of the paper titled 'Evaluation of the Effect of Intraoperative Analgesia on Pain Perception After Dental Treatments Performed Under General Anesthesia in Pediatric Patients', which was presented as an oral presentation at the 3rd Innovative Dentistry Congress of Selçuk University Faculty of Dentistry, but whose full text has not been published. is in its produced state.

This study was carried out by Prof.Dr. It was prepared based on the specialty thesis titled 'Evaluation of the Effect of Intraoperative Analgesia on Pain Perception After Dental Treatments Performed Under General Anesthesia in Pediatric Patients', which we completed on 17.11.2022 under the supervision of Gül Tosun.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - ithenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

Çıkar Çatışması / Conflict of interest

Çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir. | The authors declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: EÖ (%40), GT (%30), FA (%30)

Veri Toplanması | Data Acquisition: EÖ (%40), GT (%30), FA (%30)

Veri Analizi | Data Analysis: EÖ (%40), GT (%30), FA (%30)

Makalenin Yazımı | Writing up: EÖ (%40), GT (%30), FA (%30)

Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: EÖ (%40), GT (%30), FA (%30)

KAYNAKLAR

1. Aypar, Ü. And S.B. Akıncı, Diş Hekimliği Ve Anestezi. Nobel Tıp Kitabevleri, 2005:135-146.
2. Özler, C.Ö., T.İ. Keçeli, And M.U. Tekçiçek, Çocuk Diş Hekimliği Ve Genel Anestezi. Ankara Medical Journal, 2019;19(3):658-664.
3. Anesteziyoloji, T. And R. Derneği, Anestezi Uygulama Kılavuzları. Postoperatif Ağrı Tedavisi, 2006: 2-18.
4. Urman, R.D. And S.P. Desai, History Of Anesthesia For Ambulatory Surgery. Current Opinion In Anesthesiology, 2012;25(6):641-647.
5. White, P.F., Ambulatory Anesthesia Advances Into The New Millennium. Anesthesia & Analgesia, 2000;90(5): 1234-1235.
6. Cravero, J.P. And G.T. Blike, Review Of Pediatric Sedation. Anesthesia & Analgesia, 2004;99(5):1355-1364.
7. Olatunji, O.O., Prevention Of Pain On Propofol Injection: A Comparison Of Lignocaine With A Combination Of Metoclopramide/Lignocaine. Faculty Of Anaesthesia, 2010.
8. Wong, M., P.E. Copp, And D.A. Haas, Postoperative Pain In Children After Dentistry Under General Anesthesia. Anesthesia Progress, 2015;62(4):140-152.
9. Chou, R., Et Al., Management Of Postoperative Pain: A Clinical Practice Guideline From The American Pain Society, The American Society Of Regional Anesthesia And Pain Medicine, And The American Society Of Anesthesiologists' Committee On Regional Anesthesia, Executive Committee, And Administrative Council. The Journal Of Pain, 2016; 17(2):131-157.
10. Crile, G., The Kinetic Theory Of Shock And Its Prevention Through Anoci-Association (Shockless Operation). The Lancet, 1913;182(4688):7-16.
11. Yentür, E., Preemptif, Preventif Analjezi. Postoperatif Ağrı Tedavisi. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevleri, 2019: 31-6.
12. Frizzell, K.H., P.K. Cavanaugh, And M.J. Herman, Pediatric Perioperative Pain Management. Orthopedic Clinics, 2017;48(4):467-480.
13. Baygin, O., Et Al., Comparison Of Pre-Emptive İbuprofen, Paracetamol, And Placebo Administration In Reducing Post-Operative Pain In Primary Tooth Extraction. International Journal Of Paediatric Dentistry, 2011;21(4):306-313.
14. Vahedi, H.S.M., Et Al., Comparison Between İntravenous Morphine Versus Fentanyl In Acute Pain Relief In Drug Abusers With Acute Limb Traumatic Injury. World Journal Of Emergency Medicine, 2019; 10(1): P. 27.
15. Pope, N., Et Al., Experiences Of Acute Pain In Children Who Present To A Healthcare Facility For Treatment: A Systematic Review Of Qualitative Evidence. Jbi Evidence Synthesis, 2017.;15(6): 1612-1644.
16. Kissin, I. And R.B. Weiskopf, Preemptive Analgesia. The Journal Of The American Society Of Anesthesiologists, 2000;93(4):1138-1143.
17. Dahl, T., Textual Metadiscourse In Research Articles: A Marker Of National Culture Or Of Academic Discipline? Journal Of Pragmatics, 2004;36(10): 1807-1825.
18. El Batawi, H., Effect Of İntraoperative Analgesia On Children's Pain Perception During Recovery After Painful Dental Procedures Performed Under General Anaesthesia. European Archives Of Paediatric Dentistry, 2015;16(1): 35-41.
19. Wong, Michelle; Copp, Peter E.; Haas, Daniel A. Postoperative Pain In Children After Dentistry Under General Anesthesia. Anesthesia Progress, 2015;62.4: 140-152.
20. Farsi, N., Et Al., Postoperative Complications Of Pediatric Dental General Anesthesia Procedure Provided In Jeddah Hospitals, Saudi Arabia. BMC Oral Health, 2009; 9(1): 1-9.
21. Chou, R., Et Al., Guidelines On The Management Of Postoperative Pain. J Pain, 2016; 17(2): 131-157.
22. Özyalçın, S. And S. Dinçer, Çocuklarda Ağrı. Klinik Gelişim, 2007; 69(140): 136-140.
23. Moore, P., G. Acs, And J. Hargreaves, Postextraction Pain Relief In Children: A Clinical Trial Of Liquid Analgesics. International Journal Of Clinical Pharmacology, Therapy, And Toxicology, 1985; 23(11): 573-577.
24. Gazal, G. And I.C. Mackie, A Comparison Of Paracetamol, İbuprofen Or Their Combination For Pain Relief Following Extractions In Children Under General Anaesthesia: A Randomized Controlled Trial. International Journal Of Paediatric Dentistry, 2007.;17(3): 169-177.
25. McGaw, T., W. Raborn, And M. Grace, Analgesics In Pediatric Dental Surgery: Relative Efficacy Of Aluminum İbuprofen Suspension And Acetaminophen Elixir. Asdc Journal Of Dentistry For Children, 1987;54(2): 106-109.
26. Katz, J. And C.J. McCartney, Current Status Of Pre-Emptive Analgesia. Current Opinion In Anesthesiology, 2002;15(4): 435-441.
27. Pozos-Guillen, A., Et Al., Pre-Emptive Analgesic Effect Of Tramadol After Mandibular Third Molar Extraction: A Pilot Study. Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery, 2007;65(7):1315-1320.
28. Primosch, R., S. Antony, And F. Courts, The Efficacy Of Preoperative Analgesic Administration For Postoperative Pain Management Of Pediatric Dental Patients. Anesthesia & Pain Control In Dentistry, 1993;2(2): 102-106.
29. Zhang, Q., Et Al., Postoperative Complications In Chinese Children Following Dental General Anesthesia: A Cross-Sectional Study. Medicine, 2020;99(45).
30. Atan, S., Et Al., Morbidity Following Dental Treatment Of Children Under İntubation General Anaesthesia In A Day-Stay Unit. International Journal Of Paediatric Dentistry, 2004;14(1): 9-16.

Burnout Syndrome Among Dentists in Turkey

Türkiye'deki Diş Hekimlerinde Tükenmişlik Sendromu

Gökhan GÜRSES^a(ORCID-0000-0002-3825-4650), Şeyma KOYUNCU^a(ORCID-0000-0002-0097-6586), Ahmet AKTI^a(ORCID-0000-0002-3447-0065),

Abdullah KALAYCI^a(ORCID-0000-0001-5060-8901), Ercan DURMUŞ^a(ORCID-0000-0003-3388-4247)

^aSelcuk University, Faculty of Dentistry, Oral and Maxillofacial Surgery, Konya, Türkiye

^aSelçuk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi AD, Konya, Türkiye

ABSTRACT

Background: The brief definition of burnout syndrome is exhaustion from work and work-related factors. It is more common in jobs that require face-to-face contact with people, such as dentists. In this study, we researched the burnout levels of dentists working in Turkey and evaluated them according to gender, title, place of work, and experience.

Methods: Burnout scores were determined by the Copenhagen Burnout Inventory. This questionnaire was delivered to dentists online through various social media applications. We analyzed data via SigmaPlot Software.

Results: The answers of a total of 477 dentists were considered valid. We observed that 73,5% of them had high burnout scores. A statistically significant difference was found in the evaluations according to the title and workplace. Experience and gender do not statistically affect burnout scores.

Conclusion: It has been observed that dentists working in Turkey are more likely to face burnout syndrome at high levels. It has been predicted that patient burden may be closely related to burnout syndrome.

Keywords: burnout syndrome, copenhagen burnout inventory, dentist, title, workplace

ÖZ

Amaç: Tükenmişlik sendromunun kısa tanımı işten ve işle alakalı faktörlerden kaynaklı emosyonel olarak aşırı yorgun hale gelmektir. Bu durum, diş hekimleri gibi insanlarla yüz yüze temas gerektiren mesleklerde daha yaygın görülmektedir. Bu çalışma Türkiye'de görev yapan diş hekimlerinin tükenmişlik düzeylerinin araştırılmasını ve cinsiyet ünvan iş yeri ve deneyimlerine göre değerlendirmesini amaçlamaktadır

Gereç ve Yöntemler: Tükenmişlik puanları Kopenhag Tükenmişlik Envanteri kullanılarak belirlendi. Bu anket çeşitli sosyal medya uygulamaları aracılığıyla diş hekimlerine online olarak ulaştırılmıştır. Verileri SigmaPlot yazılımı ile analiz edildi.

Bulgular: Toplam 477 diş hekiminin cevapları geçerli kabul edildi. Bunların %73,5'inin tükenmişlik skorlarının yüksek olduğunu gözlemlendi. Ünvan ve işyerine göre yapılan değerlendirmelerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Tükenmişlik puanlarının, deneyim ve cinsiyetten bağımsız olduğu sonucuna varılmıştır.

Sonuç: Türkiye'de çalışan diş hekimlerinin tükenmişlik sendromu ile karşılaşma olasılıklarının daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Hasta yükünün tükenmişlik sendromu ile yakından ilişkili olabileceği öngörülmüştür.

Anahtar Kelimeler: tükenmişlik sendromu, kopenhag tükenmişlik envanteri, diş hekimi, ünvan, işyeri

INTRODUCTION

One of the most used definitions of burnout syndrome is a case of mental, emotional, and physical exhaustion caused by work or work-related factors.¹ But one must know that stress and burnout are two different situations. Stress is a transitory feeling caused by internal or external stimuli, while burnout is the collapse of adaptation and suffering from chronic and prolonged job stress.²

Burnout syndrome is usually seen in professional groups working with people face to face. In addition to face-to-face interaction, workload, work environment, patient anxiety, risk of medical error, uncomfortable physical posture, working with inadequate qualified dental assistants, job dissatisfaction, and economic pressures are also risk factors for dentists.³⁻⁶ As a result of burnout syndrome, mental health issues, drug use, medical mistakes, and less job satisfaction can be seen.¹

Several inventories for measuring burnout levels include Maslach, Oldenburg, and Copenhagen. The more recent Copenhagen Burnout Inventory (CBI)⁷ is a 19-item survey with three scales to measure different burnout types; personal, work-related, and patient-related burnout levels.

This study aims to evaluate the burnout levels of dentists in Turkey. In addition, it determines whether there is a difference according to gender, workplace, experience, or title.

MATERIALS AND METHOD

Since Maslach defined the concept of burnout, the Maslach Burnout Inventory has been used frequently. CBI, more recently created in 2005, CBI showed high reliability and a high correlation with the SF-36 scale.⁷

CBI is a 19-item inventory that consists of three subscales personal, work-related, and patient-related.

There are six questions for personal, seven for work-related, and six for patient-related subscales. All questions have the same answer form as always, often, sometimes, seldom, and never/almost never or to a very high degree, to a high degree, somewhat, to a low degree, and a very low degree and are summarized into scores of 100, 75, 50, 25 and 0 respectively.

All subscale scores are calculated by averaging all items in the relevant subscale. The researchers set low, intermediate, and high burnout levels and ranges were determined as less than 25, between 25-50, and greater than 50, respectively.⁸ The overall burnout score (OBS) was calculated by averaging all subscales.

The research and Ethics Board of the University of Selcuk Dentistry Faculty reviewed and approved the study(2021/20). All participants confirmed the informed consent form before answering the questions. Dentists who work in Turkey are invited by e-mail or open invitation posts on social media to participate in this study. Our volunteers completed an online 23-question survey including gender, professional experience, workplace, title, and a 19-item Copenhagen burnout inventory. Only participants who answered all questions were included in the study. The burnout levels of the dentists participating in the study were statistically analyzed according to gender, title, experience, and workplace.

All statistics were made using SigmaPlot 14 software. No normal distribution was observed in intragroup evaluations, and the Kruskal-Wallis test was applied. In the groups with differences, we used Dunn's Method with the program's recommendation for dual assessment.

Gönderilme Tarihi/Received: 23 Ocak, 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 14 Nisan, 2023

Yayınlanma Tarihi/Published: 25 Aralık, 2023

Atıf Bilgisi/Cite this article as: Gürses G, Koyuncu Ş, Aktı A, Kalaycı A, Durmuş E. Burnout Syndrome Among Dentists in Turkey. Selcuk Dent J 2023;10(3): 522-525 Doi: 10.15311/ selcukdentj.1240376

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Gökhan GÜRSES

E-mail: gokhan.gurses@selcuk.edu.tr

Doi: 10.15311/ selcukdentj.1240376

RESULTS

Five hundred sixty-three dentists participated in the study, but only 477 answered all survey questions. Two hundred thirty-eight of them(49,8%) carry the title of the general dentist(GD), 112 (23,4%) of them are specialists or have PhD Degrees, and 127(26,6%) of them work as residents. While 275 (57,6%) of the participants were women, 201 (42,1%) were men. Furthermore, 173 (36,2%) of participants stated their professional experience as 0-5 years, 162 (33,9%) of them as 5-10 years, 61 (12,7%) of them as 10-15 years, and 81 (16,9%) of them as 15 years and above. As for the places they work, 133 (27,8%) of our participants stated public oral and dental health centers(PODHC), 174 (36,4%) faculty of dentistry, 160 (33,5%) private clinics, and 10 (2%) others.

The mean OBS of dentists working in Turkey and participating in our study is 62,2. Dentists participating in the survey had high-level burnout syndrome observed in 73,5%. It shows that approximately 3 out of 4 dentists working in Turkey suffer from burnout syndrome at a high level.

When we evaluate the subclasses, we observe that the burnout levels of personal(61) and work-related(60,8) are almost the same. But when it comes to patient-related burnout, it increases to 65,7. There was a significant difference between patient-related and other subclasses.

We found a statistically significant difference between dentist-resident(p<0,001) and dentist-specialist/Ph.D. Degree(p=0,013). All statistics related to gender, experience, title, and workplace are given in Table 1.

Table 1. Statistical data of all groups

Female n:275 median:63,7	Male n:202 median:64,1			p=0,206
0-5 years n:173 median:63,3	5-10 Years n:162 median:62,3	10-15 Years n:61 median:67,3	15 and above n:81 median:65,7	p=0,921
General Dentist (GD) n:238 median:71,7	Resident n:127 median:60,7	Specialist / PhD Degree n:112 median:57,4		p<0,001*
		GD	Resident	p<0,001*
		GD	Specialist / PhD Degree	0,013*
		Resident	Specialist / PhD Degree	0,543
Public Oral and Dental Health Center (PODHC) n:133 median:71,6	Dentistry Faculty n:174 median:60,4	Private n:160 median:59,3		p<0,001*
		PODHC	Dentistry Faculty	p=0,003*
		PODHC	Private	p<0,001*
		Dentistry Faculty	Private	p=0,292
* There is significantly difference(p<0,05).				

DISCUSSION

Burnout syndrome is a condition associated with long-term workload and job dissatisfaction. At the same time, the frequency of burnout in health workers is much higher than in the general population.⁹ When it is considered as a situation that is observed more frequently, especially in healthcare workers, it is revealed by the studies^{8,10} that satisfaction and workload do not balance each other while working in a divine job that requires idealism. In this study, we examined Turkish dentists' burnout

degrees and evaluated whether there was a significant difference according to gender, experience, workplace, or title.

In different burnout studies conducted on dentists in other countries, the prevalence of burnout was stated as 13% in America¹¹, 26% in Ireland,¹² or 15% in the United Kingdom.¹³ In an evaluation of a specialty, it was 9% in pediatric dentistry in the USA.¹⁴ In our study, this result jumps to 73%.

We can seek the source of this in many factors, such as the development level of the country, the economic situation, the socioeconomic and sociocultural levels of the patients, violence against health workers, and insufficient salary. It is seen that all subclasses cause this high level of burnout. Since the average of all is above 60, it would be wrong to blame only one of them. However, it is necessary to highlight one of the subclasses. In that case, the patient-related burnout with the highest average(65,7) has a more significant effect with a statistical difference. Health workers are quickly exhausted, and most of the above factors are seen together. In intra-country comparison, Burnout percentages ranged from 22.3 to 29 in studies that generally included private practitioners or were student-based¹⁵⁻¹⁷. In a study conducted during the pandemic period, it increased to 34 percent in filiation groups¹⁸. When we evaluate our study, these figures are quite low. We think that these deviations occur as a result of the difference in the target groups of other studies and the populations they can reach.

Most studies have reported that females are at higher risk of burnout due to home-work conflict.¹⁹ On the contrary, studies report that males have more chance of burnout.^{20,21} Our study was on the side of other studies that did not find statistical differences between the genders.²² This result shows that, at least in our study population, no situations did create a female-male difference.

When evaluated according to our experience data, it is seen that there is no statistical difference between the experience classifications. Although it has been shown that burnout scores decrease with experience in doctors, it has been observed that these scores increase with experience in dentists.

There was a significant difference when the workplaces were evaluated (p<0,001). Dunn's method significantly differs between PDHC and Faculty, PHDF, and private clinics. Contrary to our findings, a study found a difference between faculty and private clinics.¹¹ The researchers also stated PDHC and Faculty differences in another study¹⁰. The fact that the communication with the patients in the faculties is less than in the public dental health centers reduces the burnout scores noticeably. Faculty members devote more time to administration, learning, and teaching.²³ When private clinics and public dental health centers are considered, the patient load in public dental health centers is high. The density of any private clinic cannot compete with the patient load of public dental health centers. In addition, the divergence in income may have created this difference. Comprehensive research is required to identify the possible causes.

Studies evaluating the effect of title on burnout give conflicting results. While some studies found a significant difference between titles, some were not.²⁴ In studies that did not find a difference in burnout between titles, researchers suggested that the work environment and patient burden played a more significant role in burnout.²⁵ Our study found a considerable difference between GD-resident and GD-specialist/PhD degrees. There was no significant difference between resident and specialist/PhD degrees. The group includes most of our study's specialist/PhD Degrees, and all residents work in faculties. Considering that most GDs in our study work in public dental health centers, a result similar to the burnout difference between faculty and PODHC emerges. Based on these results, it would be correct to say that the work environment and patient burden play a more significant role in burnout.

The present study and previous studies have shown that the burnout scores of dentists are higher than the average population. Studies investigating the high scores reasons, the causes have changed from the past to the present. In the past, lagging appointments were dentists' most significant stress factor.^{26,27} A

study conducted in the United Kingdom showed that this factor was replaced by litigation and new regulations.¹⁰ Although patient dissatisfaction is also evaluated in this category, in Turkey, the patient who is unsatisfied or thinks that a misdiagnosis or malpractice is done, instead of applying to the patient rights unit, can make a complaint directly through the presidential communication center. It creates an additional source of stress for the physician or dentist and is among the possible reasons for the increased burnout score.

We have two significant limitations to this study. First, individuals participating in the survey may have lowered their scores because of anxiety about identification, even though they knew they were anonymous while answering the questions. At the same time, considering that the participation rate of stressed individuals in such surveys is lower than non-stressed individuals²⁸, the scores may have decreased accordingly. The survey response rate is 88%, but it only shows the participant number among those who open the page. It makes it impossible to find our real response rate and selection bias. We should also emphasize that this study was carried out during the pandemic.

CONCLUSION

The burnout levels of dentists in Turkey were relatively high compared to their colleagues in other countries. Significant increases in burnout scores were observed in general dentists and dentists working in institutions with a high patient load. However, the patient load from PODHC should be reduced to decrease the burnout scores of dentists.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu makale, 11. ConsEuro Sempozyumu'nda sözlü olarak sunulan ancak tam metni yayınlanmayan "Türkiye'de Diş Hekimlerinde Tükenmişlik Sendromu" adlı sunumun içeriğinin geliştirilip kısmen değiştirilerek hazırlanmış halidir.

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

This article is the version of the presentation named "Burnout Syndrome Among Dentists in Turkey", which was presented orally at the 11th ConsEuro Symposium, but whose full text was not published, by improving and partially changing the content.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - ithenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

Çıkar Çatışması / Conflict of interest

Çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir. | The authors declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: GG (%30), ŞK (%30), AA (%20), AK (%10), ED (%10)

Veri Toplanması | Data Acquisition: GG (%30), ŞK (%30), AA (%20), AK (%10), ED (%10)

Veri Analizi | Data Analysis: GG (%30), ŞK (%30), AA (%20), AK (%10), ED (%10)

Makalenin Yazımı | Writing up: GG (%30), ŞK (%30), AA (%20), AK (%10), ED (%10)

Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: GG (%30), ŞK (%30), AA (%20), AK (%10), ED (%10)

KAYNAKLAR

1. Maslach C, Jackson SE. The measurement of experienced burnout [Internet]. Vol. 2, Journal of Organizational Behavior. 1981. p. 99-113. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/job.4030020205>
2. Nobre DFR, Rabiais ICM, Ribeiro PCPSV, Seabra PRC. Burnout assessment in nurses from a general emergency service. *Rev Bras Enferm.* 2019 Oct 21;72(6):1457-63.
3. Ahola K, Hakanen J, Perhoniemi R, Mutanen P. Relationship between burnout and depressive symptoms: A study using the person-centred approach [Internet]. Vol. 1, Burnout Research. 2014. p. 29-37. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.burn.2014.03.003>
4. Hakanen JJ, Perhoniemi R, Bakker AB. Crossover of exhaustion between dentists and dental nurses. *Stress Health.* 2014 Apr;30(2):110-21.
5. Huri M, Bağış N, Eren H, Başbüyük O, Şahin S, Umaroğlu M, et al. Burnout and occupational participation among dentists with teaching responsibilities in universities. *Psychol Health Med.* 2017 Jul;22(6):693-700.
6. Zaken Y. Burnout Level among General and Specialist Dentists: A Global Manpower Concern [Internet]. Vol. 01, Occupational Medicine & Health Affairs. 2013. Available from: <http://dx.doi.org/10.4172/2329-6879.1000128>
7. Kristensen TS, Borritz M, Villadsen E, Christensen KB. The Copenhagen Burnout Inventory: A new tool for the assessment of burnout [Internet]. Vol. 19, Work & Stress. 2005. p. 192-207. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/02678370500297720>
8. Caesar B, Barakat A, Bernard C, Butler D. Evaluation of physician burnout at a major trauma centre using the Copenhagen burnout inventory: cross-sectional observational study [Internet]. Vol. 189, Irish Journal of Medical Science (1971 -). 2020. p. 1451-6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11845-020-02223-5>
9. Brindley PG. Psychological burnout and the intensive care practitioner: A practical and candid review for those who care. *Pediatr Crit Care Med.* 2017 Nov;18(4):270-5.
10. Collin V, Toon M, O'Selmo E, Reynolds L, Whitehead P. A survey of stress, burnout and well-being in UK dentists. *Br Dent J.* 2019 Jan 11;226(1):40-9.
11. Calvo JM, Kwatra J, Yansane A, Tokede O, Gorter RC, Kalenderian E. Burnout and Work Engagement Among US Dentists. *J Patient Saf.* 2021 Aug 1;17(5):398-404.
12. Gorter RC, Freeman R. Burnout and engagement in relation with job demands and resources among dental staff in Northern Ireland. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2011 Feb;39(1):87-95.
13. Denton DA, Newton JT, Bower EJ. Occupational burnout and work engagement: a national survey of dentists in the United Kingdom. *Br Dent J.* 2008 Oct 11;205(7):E13; discussion 382-3.
14. Chohan L, Dewa CS, El-Badrawy W, Nainar SMH. Occupational burnout and depression among paediatric dentists in the United States. *Int J Paediatr Dent.* 2020 Sep;30(5):570-7.
15. Eren H, Huri M, Bağış N, Başbüyük O, Şahin S, Umaroğlu M, et al. BURNOUT AND OCCUPATIONAL PARTICIPATION AMONG TURKISH DENTAL STUDENTS. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 2016 Nov;47(6):1343-52.
16. Atalayin C, Balkis M, Tezel H, Onal B, Kayrak G. The prevalence and consequences of burnout on a group of preclinical dental students. *Eur J Dent.* 2015 Jul-Sep;9(3):356-63.
17. Huri M, Bağış N, Eren H, Umaroğlu M, Orhan K. Association between burnout and depressive symptoms among Turkish dentists. *J Dent Sci.* 2016 Dec;11(4):353-9.
18. Özarıslan M, Caliskan S. Attitudes and predictive factors of psychological distress and occupational burnout among dentists during COVID-19 pandemic in Turkey. *Curr Psychol.* 2021 Apr 29;40(7):3113-24.
19. Amofo E, Hanbali N, Patel A, Singh P. What are the significant factors associated with burnout in doctors?: Table 1 [Internet]. Vol. 65, Occupational Medicine. 2015. p. 117-21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/occmed/kqu144>
20. Stanetić K, Petrović V, Marković B, Stanetić B. The Presence of Stress, Burnout Syndrome and the Most Important Causes of Working Stress Among Physicians in Primary Health Care - an Observational Study from Banja Luka, Bosnia and Herzegovina. *Acta Med Acad.* 2019 Aug;48(2):159-66.
21. Zgliczyńska M, Zgliczyński S, Ciebiera M, Kosińska-Kaczyńska K. Occupational Burnout Syndrome in Polish Physicians: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2019 Dec 10;16(24). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph16245026>
22. LaFaver K, Miyasaki JM, Keran CM, Rheume C, Gulya L, Levin KH, et al. Age and sex differences in burnout, career satisfaction, and well-being in US neurologists. *Neurology.* 2018 Nov 13;91(20):e1928-41.
23. Sanders GS, Suls J. *Social Psychology of Health and Illness.* Psychology Press; 2013. 366 p.
24. Bolat MS, Yürük E, Çınar Ö, Akdeniz E, Altunrende F, Özkuvancı Ü, et al. The prevalence of Burnout Syndrome among Turkish Urologists: Results of a Nationwide Survey. *Turk J Urol.* 2019 Nov;45(6):449-55.
25. Mete B, Sait M, Değer EP. Doktorlarda Mesleki Tükenmişlik Sendromu ve Çalışma Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişki. *Anatolian Clinic.* 2020;2094.
26. Kay EJ, Lowe JC. A survey of stress levels, self-perceived health and health-related behaviours of UK dental practitioners in 2005. *Br Dent J.* 2008 Jun 14;204(11):E19; discussion 622-3.
27. Myers HL, Myers LB. "It's difficult being a dentist": stress and health in the general dental practitioner [Internet]. Vol. 197, *British Dental Journal.* 2004. p. 89-93. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bdj.4811476>
28. Mathias S, Koerber A, Fadavi S, Punwani I. Specialty and sex as predictors of depression in dentists. *J Am Dent Assoc.* 2005 Oct;136(10):1388-95.

The Effect of an Energy Drink And 35% Hydrogen Peroxide on Discoloration and Microhardness of Current Restorative Materials

Havalandırılmış Enerji İçeceği ve %35'lik Hidrojen Peroksitin Güncel Restorasyon Materyallerinin Renk Değişimi ve Mikrosertliği Üzerindeki Etkisi

Recep KARA^a (ORCID-0000-0002-6447-4972)

^aIstanbul Aydın University, Faculty of Dentistry, Department Prosthodontics, İstanbul, Türkiye

^aIstanbul Aydın Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD, İstanbul, Türkiye

ABSTRACT

Aim: This study aimed to evaluate the effect of 35% hydrogen peroxide and aerated energy drink on microhardness and discoloration of CAD/CAM hybrid blocks and contemporary composite resins.

Materials and Methods: A total of sixty specimens, 15 specimens in disc shape (4x10 mm) from each test material, were produced (Tetric-N-Ceram=TNC, Estelite Sigma Quick=ESQ, Shofu HC=SH, and Vita Enamic=VE). Each group was divided into three subgroups, and the separated samples were subjected to 3 different treatments. One of the groups was kept in an aerated energy drink, while the other was kept in distilled water at 37°C. The other group was exposed to 35% hydrogen peroxide bleaching gel. Color changes and microhardness of the samples were measured before and after application. Data were analyzed with Mann-Whitney-U, Wilcoxon rank-sum test, one-way ANOVA, and post hoc test ($p>0.05$).

Results: No change in the microhardness of the test material groups ($p>0.05$). The higher discoloration was found in the hydrogen peroxide-exposed subgroup of the ESQ group (4.75 ± 0.88), while the lowest discoloration was found in the VE hydrogen peroxide group (0.37 ± 0.22).

Conclusion: Within the limits of this study, there was no change in the microhardness of the hybrid blocks and nanocomposites when the energy drink, hydrogen peroxide, and distilled water-treated samples were compared. However, energy drinks or hydrogen peroxide can cause discoloration of current restoration materials.

Keywords: Microhardness, Computer-aided design, Energy drinks, Hydrogen peroxide (H₂O₂), Composite Resins

ÖZ

Amaç: Bu çalışma, %35 hidrojen peroksit ve havalandırılmış enerji içeceğinin CAD/CAM hibrit blokların ve güncel kompozit reçinelerin mikrosertlikleri ve renk bozulmaları üzerine etkisini değerlendirmeyi amaçlamıştır.

Gereç ve Yöntemler: Her bir test materyalinden disk şeklinde (4x10 mm) 15 örnek olmak üzere toplam 60 örnek üretildi (Tetric-N-Ceram=TNC, Estelite Sigma Quick=ESQ, Shofu HC=SH ve Vita Enamic=VE). Her grup üç alt gruba ayrıldı ve ayrılan örnekler, 3 farklı işleme maruz bırakıldı. Gruplardan biri havalandırılmış enerji içeceği içinde bekletilirken diğeri 37 °C'de damıtılmış su içinde bekletildi. Diğer grup %35'lik hidrojen peroksit ağartma jeline maruz bırakıldı. Örneklerin renk değişimleri ve mikrosertlikleri, uygulama öncesi ve sonrası ölçüldü. Veriler Mann-Whitney-U, Wilcoxon sıralama toplamı testi, tek yönlü ANOVA ve post hoc testi ile analiz edildi ($p>0,05$).

Sonuçlar: Test materyal gruplarının mikrosertlik derecelerinde istatistiksel anlamlı değişiklik görülmedi ($p>0.05$). ESQ grubunun hidrojen peroksitle maruz bırakılan alt grubunda daha yüksek renk değişimi ($4,75\pm 0,88$) bulunurken, en düşük renk değişimi VE hidrojen peroksit grubunda ($0,37\pm 0,22$) bulundu.

Sonuç: Bu çalışmanın sınırları dâhilinde, enerji içeceği, hidrojen peroksit ve distile su ile muamele edilmiş numuneler karşılaştırıldığında, hibrid blokların ve nanokompozitlerin mikrosertliğinde değişiklik meydana gelmedi. Fakat enerji içeceği veya hidrojen peroksit güncel restorasyon materyallerine renk değişimine sebep olabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mikrosertlik, Bilgisayar destekli tasarım, Enerji içecekleri, Hidrojen peroksit (H₂O₂), Kompozit Reçineler

INTRODUCTION

Many restorative materials have been used in dentistry to provide the increasing aesthetic demand.¹ Over the past decade, CAD/CAM technology and materials have gained importance in indirect restorations.² Composite resin block materials have been produced and developed for CAD/CAM systems since the 2000s. These block materials have higher micro-mechanical properties as they are fabricated industrially under high temperatures and pressure.³ CAD/CAM hybrid blocks have an aluminum oxide reinforced polymer infiltrated feldspathic network structure. In addition to micro-mechanical properties, color compatibility, and color stability are also crucial for the long-term clinical success of the restoration.⁴

Composite resin materials undergo multiple physical and frequent changes in the mouth. These changes may be related to the color change of restorative materials. Previous studies have shown that the factors affecting color change are internal and external. Intrinsic coloration depends on the relationship between the matrix structure of the material and the filling materials. These factors directly affect coloration. The external discoloration is due to factors such as food, drink, and cigarettes responsible for external contact.⁵ Due to their industrially optimized polymerized structures, CAD/CAM blocks are expected to have high coloration resistance.

Sports and energy drinks have increased to increase performance and endurance in recent years.⁶ The low pH of acidic foods and beverages causes wear on restoration materials.⁷ Restorations are subject to intermittent or continuous exposure to chemicals, foods, and drinks. These chemicals can soften the resin matrix of composite resins and seep into the filler components.⁸ Hardness is called the resistance of a material to sink. Hardness is related to the strength of a material, its proportional limit, and its ability to oppose or corrode tooth structures/materials.⁹ Any chemical softening from foods, beverages, and bleaching agents affects the clinical durability of restorations.¹⁰ Without saliva, acidic foods, and drinks, bleaching procedures can cause softening and increased surface roughness in resin composites. This study was carried out to determine the microhardness and color changes of existing CAD/CAM hybrid blocks and composite resins when exposed to 35% hydrogen peroxide and energy drinks (Red Bull).

Material and Methods

This study used two restorative hybrid CAD/CAM blocks and two resin composite materials (Table 1).

Gönderilme Tarihi/Received: 30 Ocak, 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 10 Ağustos, 2023

Yayınlanma Tarihi/Published: 25 Aralık, 2023

Atıf Bilgisi/Cite this article as: Kara R. The Effect of an Energy Drink And 35% Hydrogen Peroxide on Discoloration and Microhardness of Current Restorative Materials. Selcuk Dent J 2023;10(3): 526-531 Doi: 10.15311/ selcukdentj.1244309

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Recep KARA

E-mail: drecepkala@gmail.com

Doi: 10.15311/ selcukdentj.1244309

Table 1. Used materials

Material	Type	Manufacturer	Monomer	Filler	Mass%, (Vol%)
Shofu HC	Hybrid ceramic block	Shofu Inc., Kyoto, Japan	UDMA, TEGDMA	Silica powder, micro fumed silica, zirconium silicate	61.0
Vita Enamic (VE)	Hybrid ceramic block	Vita Zahnfabrik H. Rauter GmbH, Bad Sackingen, Germany	UDMA, TEGDMA	Feldspar ceramic enriched with aluminum oxide	86.0 (75.0)
Tetric N-Ceram Bulk-Fill (TNC)	Nano-hybrid Bulk-Fill composite	Ivoclar Vivadent, AG, Lichtenstein	Bis-GMA, Bis-EMA, UDMA	Barium glass, silicate glass,	81.0 (61.0)
Estelite Sigma Quick (ESQ)	Conventional restorative composite resin	Tokuyama Dental Corporation, Tokyo, Japan	Bis-GMA, TEGDMA	Silica-zirconia filler, composite filler	82.0 (71.0)

Samples of two hybrid ceramic block materials (15 samples per material) were prepared by cutting ceramic CAD/CAM blocks using a water-cooled precision low-speed saw (IsoMet 1000, Buehler; Illinois, ITW, USA). Thirty samples were obtained by cutting the ceramic blocks into rectangular slices of approximately 4 mm thickness (Figure 1).

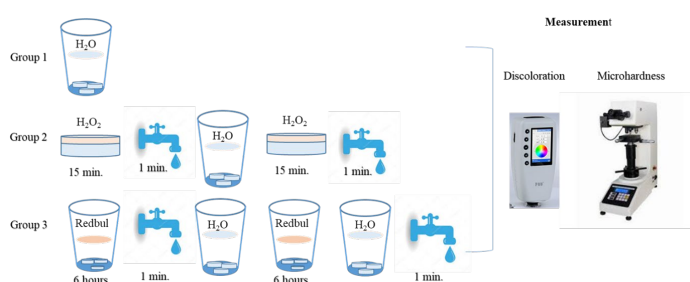


Figure 1. Experimental groups and processes

Thirty hybrid discs with a diameter of 10 mm were produced from the obtained block sections with the help of a trephine bur (Hu-Friedy Mfg. Co., LLC, USA). For composite resin samples, resin materials were placed in a 4 mm thick and 10 mm diameter hollow Teflon mold, and polymerization was performed according to the manufacturer's recommendations. Isolation gel was used to prevent the resin from sticking to the inner surfaces. Surfaces of resin composite samples were polished with a special kit (Super-Snap Mini-Kit, Shofu INC, California, USA) for 10 s. VE materials were polished with a set clinical diamond polishing system (Vita Enamic, Vita Zahnfabrik, Germany), and SH materials were polished with Shofu Cadmaster HP Kit (Shofu Dental GmbH, Germany) according to the manufacturer's recommendations. Samples were cleaned with distilled water for one minute and air-dried for 10 seconds. A single operator performed all finishing and polishing procedures. A total of sixty test samples were obtained, fifteen disc samples from each test material. The samples (n=15) prepared for each material were randomly divided into three groups (n=5) according to the application method. After numbering the samples, initial hardness and color values were measured. A thickness of 2 mm was determined to minimize the effect of background color and transparency on the calculated color. A recent study has shown that a ceramic thickness of at least 2 mm is required to mask the color of most backgrounds.¹¹

Experimental groups (Fig. 1)

Group 1: Samples were immersed in distilled water at 37 °C for 42 hours.

Group 2: 35% hydrogen peroxide gel (Venus White Pro 35% Whitening Gel, Kulzer, Germany) was applied at 2 mm thickness for 15 minutes, according to the manufacturer's instructions. After the first application, The specimens were rinsed with distilled water for one minute and dried, followed by the second application. This procedure was repeated after 42 hours. Between the first and second applications, the samples were kept in distilled water at 37 °C.

Group 3: Samples were soaked in an energy drink (Red Bull) at 37 °C for 6 hours a day and then in distilled water at 37 °C for the remainder of the day and continued in the same procedure for seven days.

Measurement of roughness

Surface roughness was measured with a profilometer device (Marsurf PS 10, Mahr, Germany). Three roughness measurements were taken from the polished surface for each sample, and their arithmetic mean was recorded (Table 2).

Table 2. Mean roughness of groups

	N	Mean ^a	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
SHC	15	0.50 ^a	0.15	0.04	0.42	0.58	0.31	0.73
VE	15	0.47 ^b	0.12	0.03	0.40	0.54	0.22	0.69
TNC	15	0.21 ^{ab}	0.09	0.02	0.16	0.25	0.11	0.38
ESQ	15	0.31 ^b	0.19	0.05	0.21	0.42	0.11	0.76

^aThe same superscript letter indicates mean difference is significant at the 0.05 level between groups.

Measurement of discoloration

Color values (L*, a*,b*) were measured from the center of the polished surface before and after treatment using a spectrophotometer (3nh NR10QC, Shenzhen 3nh Technology Co., Ltd, Shenzhen, China) on a white background. A white calibration standard was used before measurement for each sample. The color value was measured three times from each sample, and the average value was calculated. The formula $\Delta E = [(L_2^* - L_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2]^{1/2}$ was used for the calculated and recorded data. Clinically acceptable color difference values have been reported as $\Delta E \leq 2.0$, $\Delta E \leq 3.3$, and $\Delta E \leq 3.7$.¹² Color change between $1 < \Delta E < 3.3$ is clinically acceptable.⁵ Values in this study were evaluated according to these clinically important values for CIELAB discoloration (ΔE) (Table 3).

Table 3. Variables values of discoloration

Groups	Storage	N	Mean ^a	Std. Deviation
Shofu	Hydrogen peroxide	5	3.10	2.28
Hc	Water	5	1.62 ^d	0.57
(SHC)	Redbull	5	1.38 ^d	0.64
Vita	Hydrogen peroxide	5	0.37 ^e	0.22
Enamic	Water	5	0.64 ^{cd}	0.13
(VE)	Redbull	5	0.89 ^{cd}	0.42
Tetric-N-Ceram (TNC)	Hydrogen peroxide	5	4.21 ^{bc}	2.46
	Water	5	2.91 ^{abd}	1.39
	Redbull	5	4.19 ^b	1.77
Estelite Sigma Quick (ESQ)	Hydrogen peroxide	5	4.75 ^b	0.88
	Water	5	2.91 ^a	0.79
	Redbull	5	2.83	1.28

^aThe same superscript letter indicates that the mean difference is significant at the 0.05 level between groups.

Vicker's Microhardness Test

Before the experimental procedures, the surface microhardness of the samples was measured using a Vickers hardness tester (Duroline M, Metkon, Bursa, Turkey). A 1000 g load was used to create a micro-recess with a 10-second dwell time. After the test protocols, the second measurement was made near the previously measured positions under the same measurement conditions as the previous one. After loading, a plus sign (+) indentation was formed on the surface of the samples. The vertical and horizontal dimensions of the crosshair were measured to calculate the average hardness number according to the Vickers table (Fig. 2). These measurements were repeated 3 times for each sample. The mean hardness values of the measurements were reported as the Vickers hardness number of each sample.¹³

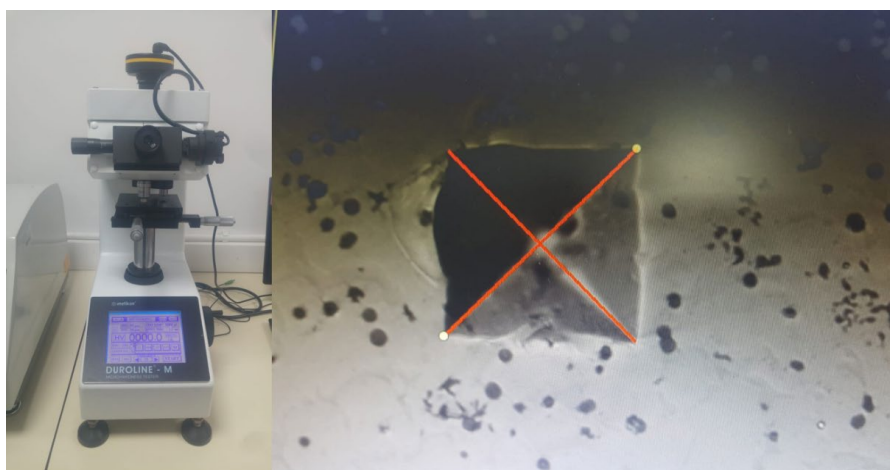


Figure 2. Measurement of microhardness

Statistical Analysis

Data were statistically analyzed using the SPSS V.22 program (SPSS Inc, Chicago, USA). The Mann-Whitney-U, Wilcoxon rank-sum test, One-way analysis of variance (ANOVA), and post hoc test (Bonferroni) were used to find the statistical significance between the groups. Evaluations were made according to the p=0.05 significance level.

Results

The initial hardness values of the groups were measured (Table 4). One-way ANOVA statistical analysis revealed a difference between the microhardness values of the four groups (p<0.05). However, the Estelite group and bulk-fill group values were similar. The change in the surface hardness values of the materials after 42 hours of storage was statistically insignificant compared to the base surface hardness values. While the groups did not change color before and after the procedure, there were differences in the multiple comparisons. The highest color change was found in the ESQ hydrogen peroxide group (Table 3). The coloration was found above the accepted value ($\Delta E \leq 3.7$) in the composite samples (TNC and ESQ) stored in hydrogen peroxide and Red Bull and in bulk fill composite stored in Red Bull.

Table 4. Microhardness of groups

Groups	Storage	M	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
							Lower Bound	Upper Bound		
Shofu Hc (SHC)	Redbull	I	5	70.1	3.95	1.77	65.19	75.01	65.8	76.5
		S	5	71.42	2.22	0.99	68.66	74.18	69	73.5
	Water	I	5	69.78	1.04	0.46	68.49	71.07	68.7	71.2
		S	5	69.48	4.81	2.15	63.51	75.45	62.7	74.5
	Hydrogen peroxide	I	5	72.22	2.51	1.12	69.11	75.33	68.8	75.8
		S	5	67.94	3.44	1.54	63.67	72.21	63.1	72
Vita Enamic (VE)	Redbull	I	5	228.98	16.06	7.18	209.04	248.92	214.3	251.9
		S	5	215.66	14.38	6.43	197.81	233.51	201.5	239.5
	Water	I	5	218.78	9.49	4.25	206.99	230.57	207.2	232.2
		S	5	213.64	12.96	5.79	197.55	229.73	203.4	236.1
	Hydrogen peroxide	I	5	207.48	13.59	6.08	190.61	224.35	192.3	222.7
		S	5	199.98	6.96	3.11	191.33	208.63	189.5	209
Tetric-N-Ceram (TNC)	Redbull	I	5	53.98	5.64	2.52	46.97	60.99	45	59
		S	5	53.22	16.63	7.44	32.57	73.87	42.4	82.6
	Water	I	5	43.7	6.29	2.81	35.88	51.52	34.5	51.3
		S	5	59.94	3.17	1.42	56.01	63.87	55.6	63.8
	Hydrogen	I	5	56.1	2.7	1.21	52.75	59.45	53.3	59.6
		S	5	48.7	4.51	2.02	43.1	54.3	45.5	55
Estelite Sigma Quick (ESQ)	Redbull	I	5	49.84	2.21	0.99	47.1	52.58	48.3	53.7
		S	5	53.3	2.95	1.32	49.64	56.96	49.8	57.7
	Water	I	5	51.78	4.38	1.96	46.35	57.21	47.4	57.8
		S	5	54.54	5.35	2.39	47.9	61.18	47.7	61.9
	Hydrogen	I	5	61.48	6.56	2.93	53.33	69.63	54.9	72.2
		S	5	48.44	6.1	2.73	40.87	56.01	39.8	53.3

Discussion

Many factors cause the discoloration of resin composites. The resin's structure and patients' external behavior affect the color change.¹⁴ Internal or external factors can cause the discoloration of resin composites.¹⁵ External discoloration depends on the coloring of the superficial layer of the composite-containing restoration material, smoking and eating habits, plaque accumulation, pigmentation of the colorants, the exposure time of the material to the stain, and the surface roughness of the material. The internal color change of composite-containing resin materials depends on dehydration, water absorption, oxidation of unreacted carbon double bonds, matrix structure, filler, matrix-filler interface, and degree of polymerization. The polymeric matrix, filler size, filler shape, and silanization are effective in creating polished surfaces. Inorganic matrix tears are common when the filler particles are much harder than the surrounding resin matrix.¹⁶ Although composite resin samples have less roughness than block samples, because of this reason can be more color changes were detected in this study

External discoloration results from the resin matrix's adsorption and absorption of water-soluble substances. Internal color changes are permanent and can be caused by the structure of the resin material. The matrix structure of the resin, the interface between the matrix and fillers, the type and amount of fillers, and the polymer quality significantly affect the color change.¹⁷ Studies have shown that soaking is negligible in internal discoloration when fully polymerized composites.¹⁸ Colorants, chemical dyes caused significant color changes in poorly polymerized composites.¹⁹ Because of the hydrophobic/hydrophilic properties of the resin matrix, the color sensitivity of composites varies.²⁰ Water-soluble pigments such as tea, coffee, and soft drinks cause discoloration in composites where the resin matrix is more likely to absorb water.²¹ Conversely, composites with low water absorption are more sensitive to discoloration with hydrophobic solutions.²² Besides, it has become clear that resins containing bisphenol A glycidyl methacrylate have a lower susceptibility to discoloration due to hydrophilic hydroxide groups than urethane dimethacrylate (UDMA) resins with less hydrophilic aliphatic chains. The properties of fillers have an essential role in discoloration.

It is known that various resin matrices in composite structures have significant effects on coloring. The water absorption potential of BisGMA monomers is higher than that of UDMA, TEGDMA, and BisEMA monomers. When comparing BisGMA and UDMA monomers, it was found that the UDMA monomer has a higher resistance to coloration due to its lower water absorption and water-solubility properties. UDMA monomer has a more hydrophobic structure than BisGMA monomer. The coloration of the BisGMA monomer more than other monomers was attributed to the hydroxyl groups present in the monomer being more susceptible to water absorption. Liena et al. reported that the resin materials were more colorful because the BisGMA-based organic matrix was more hydrophilic. ESQ and TC composite resins varied more discoloration than CAD/CAM block materials in this study. The organic resin matrix makes up 21% of the weight of the TNC material, and the monomers in this organic resin matrix are BisGMA, BisEMA, and UDMA. When Barutçigil et al. examined the color stability of different bulk-fill composite resins, they found that bulk-fill composite resins containing BisGMA and TEGDMA monomers had more discoloration. They explained that this is because the BisGMA and TEGDMA monomers combine to cause higher water absorption.¹⁶ These findings are similar to the results of this study.

Some studies have shown that increased filler content improves color stability. Micro hybrid composites with a high organic filler content have been shown to have greater color stability than nano-filled and nanohybrid composites after immersion for two weeks in the three different solutions. The results are associated with the fill size and morphology of the micro-hybrid composite.²² Poor matrix filler linked also resulted in a color change.²¹

Assuming that with each sip, the restoration is exposed to about 30 ml of energy drink for about 6 seconds, one can of energy drink equals 60 seconds of exposure. Thus, holding 6-hour samples in energy drinks corresponds to daily exposure of teeth or restorations to an energy drink for one year. Forty-two hours of storage is equivalent to seven

years of frequent energy drink use.¹³

This study revealed that there wasn't a decrease in microhardness of all three groups regardless of the solution. The average microhardness value of composite samples increased 42 hours after immersion in distilled water. This result isn't similar to the results found by Yanikoğlu et al.²³ This reduction in hardness may be due to the incomplete polymerization reaction of the composite resin. Mottaghi et al. reported that this decrease in hardness was due to the initial polymerization reaction of the composite resin. In this study, the hardness of all composites decreased after 6 hours of immersion in distilled water, but their hardness increased after immersion in distilled water for 42 hours. This can be attributed to higher crosslinking reactions and the completion of polymerization of the resin matrix.¹³ These results were like the results of this study. TNC and ESQ groups kept in the water had higher values than initial hardness values.

Erdemir et al. stated that during consumption, food and beverages touch the teeth or restoration surfaces for a short time before being washed with saliva. This study was conducted because of the acidity and corrosive potential of the energy drink and hydrogen peroxide. Composite discs were stored in distilled water to simulate the washing effect of saliva.⁶ Distilled water was chosen instead of artificial saliva.

When the composites are immersed in distilled water, the resin matrix swells and reduces the friction forces between the polymer chains. The whole hydrolytic degradation mechanism is a process that depends on the polymer type, the amount of filling, and filling type. The diffusion rate is affected by the surface treatment of the particles. Besides, tensile stresses are produced at the resin-filler interfaces by stretching the bonds in the matrix and increasing the frictional forces between the filler and the resin matrix, making it easier to pull the fillers out. Water absorption reduces circle stresses around the fillers, facilitating particle separation.²⁴

Samples immersed in hydrogen peroxide showed a greater decrease in surface hardness than samples stored in distilled water. Nicholson et al. have reported that all composite materials tend to corrode under acidic conditions, and the acid penetrates the resin matrix, promoting the release of unreacted monomers. This results in lower surface hardness.²⁵

Energy drink (Red Bull) contains sucrose, glucose, citric acid, taurine, sodium bicarbonate, magnesium carbonate, caffeine, niacinamide, calcium pantothenate, pyridoxine HCL, and Vitamin B12. The pH value of the energy drink is 2.80. The pH of the drinks can adversely affect the properties of aesthetic restorative materials. Valinoti et al. stated that the solubility of the resin material immersed in low-pH beverages is high, which causes surface erosion and dissolution, the matrix structure's softening, and the loss of structural ions. This affects wear, hardness, and surface integrity.²⁶ In addition to the more corrosive effect of water uptake and acidic conditions on restorative materials, the interaction between solutions and resins causes a decrease in surface hardness values in this study.⁶

Nano-filled composite resin Estelite has a combination of nano-silica fillers and zirconia-silica nanoclusters. Beun et al.²⁷ reported that this composite type has mechanical properties similar to those of medium-fill composites. However, due to the presence of silica particles, the high surface/volume ratio can increase water absorption and the polymer matrix-filler interface, which causes a possible decrease in some mechanical properties. The mentioned mechanism and the effect of the bleaching agent on the filler-matrix interface are probably responsible for reducing the microhardness in these materials in this study.⁷

The mean microhardness values of the restorative materials tested after various applications did not differ significantly ($p < 0.05$). The surface hardness values of the composite materials after 42 hours of waiting were not much different from the fundamental surface hardness values. There was no significant difference between the energy drink (Red Bull) and 35% hydrogen peroxide groups compared to the initial microhardness values 42 hours after the intervention. The mean surface hardness of the materials in distilled water was different from that measured for the energy drink and 35% hydrogen peroxide. However, it was not statistically significant. The microhardness of the composite resin increased 42 hours after

immersion in water and energy drinks ($p>0.05$). However, there was no significant difference between the energy drink (Red Bull) and 35% hydrogen peroxide groups ($p>0.05$). Various studies have shown that the acids found in airted energy drinks reduce the hardness of the restorative material.

Conclusions:

While energy drinks (Red Bull) and 35% hydrogen peroxide do not change the hardness properties of CAD/CAM blocks and new-generation composite materials, they may cause discoloration.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körlleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - ithenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

Çıkar Çatışması / Conflict of interest

Çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmaları CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir. | The authors declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: RK (%100)

Veri Toplanması | Data Acquisition: RK (%100)

Veri Analizi | Data Analysis: RK (%100)

Makalenin Yazımı | Writing up: RK (%100)

Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: RK (%100)

KAYNAKLAR

1. Barakah HM, Taher NM, Dentistry C, Arabia S. Effect of polishing systems on stain susceptibility and surface roughness of nanocomposite resin material. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2012;112:625-31.
2. Li RWK, Chow TW, Matinlinna JP. Ceramic dental biomaterials and CAD/CAM technology: State of the art. *Journal of Prosthodontic Research* 2014.
3. Nguyen JF, Ruse D, Phan AC, Sadoun MJ. High-temperature-pressure polymerized resin-infiltrated ceramic networks. *Journal of Dental Research*. 2014;93:62-7.
4. Coldea A, Swain MV, Thiel N. Mechanical properties of polymer-infiltrated-ceramic-network materials. *Dental Materials*. 2013;29.
5. Villalta P, Lu H, Okte Z, Garcia-Godoy F, Powers JM. Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins. *J Prosthet Dent*. 2006;95:137-42.
6. Erdemir U, Yildiz E, Eren MM, Ozel S. Surface hardness evaluation of different composite resin materials: Influence of sports and energy drinks immersion after a short-term period. *Journal of Applied Oral Science*. 2013;21:124-31.
7. Xu HHK, Quinn JB, Smith DT, Antonucci JM, Schumacher GE, Eichmiller FC. Dental resin composites containing silica-fused whiskers - Effects of whisker-to-silica ratio on fracture toughness and indentation properties. *Biomaterials*. 2002;23.
8. Hamouda IM. Effects of various beverages on hardness, roughness, and solubility of esthetic restorative materials. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2011;23.
9. Awliya WY, Al-Alwani DJ, Gashmer ES, Al-Mandil HB. The effect of commonly used types of coffee on surface microhardness and color stability of resin-based composite restorations. *Saudi Dental Journal*. 2010;22.
10. Yap AUJ, Wattanapayungkul P. Effects of in-office tooth whiteners on hardness of tooth-colored restoratives. *Operative Dentistry*. 2002;27.
11. Chongkavinit P, Anunmana C. Optical effect of resin cement, abutment material, and ceramic thickness on the final shade of CAD-CAM ceramic restorations. *J Prosthet Dent*. 2021;125:517.e1-e8.
12. Lauvahutanon S, Shiozawa M, Takahashi H, Iwasaki N, Oki M, Finger WJ et al. Discoloration of various CAD/CAM blocks after immersion in coffee. *Restorative Dentistry & Endodontics*. 2017;42:9.
13. De Moraes RR, Marimon JLM, Jochims Schneider LF, Sinhoreti MAC, Correr-Sobrinho L, Bueno M. Effects of 6 months of aging in water on hardness and surface roughness of two microhybrid dental composites. *Journal of Prosthodontics*. 2008;17.
14. Patel SB, Gordan VV, Barrett AA, Shen C. The effect of surface finishing and storage solutions on the color stability of resin-based composites. *Journal of the American Dental Association*. 2004.
15. Lepri CP, Palma-Dibb RG. Surface roughness and color change of a composite: Influence of beverages and brushing. *Dental materials journal*. 2012;31.
16. Kara R. Discoloration of CAD / CAM Blocks and Bulk-Fill Composite Resin Materials After Thermocycling. 2020;19:8-15.
17. Gaglianone LAg, Martins JDo, Rossi TRA, Saraiva LO, Cavalcanti ANó, Mathias P. Changes on the color parameters of air-abraded resin composite exposed to different colored beverages. *Journal of investigative and clinical dentistry*. 2011;2.
18. Barutçigil Ç, Yildiz M. Intrinsic and extrinsic discoloration of dimethacrylate and silorane based composites. *Journal of Dentistry*. 2012;40.
19. Al-Dharrab A. Effect of energy drinks on the color stability of nanofilled composite resin. *Journal of Contemporary Dental Practice*. 2013;14.
20. Ardu S, Gutemberg D, Krejci I, Feilzer AJ, Di Bella E, Dietschi D. Influence of water sorption on resin composite color and color variation amongst various composite brands with identical shade code: An in vitro evaluation. *Journal of Dentistry*. 2011;39.
21. Douglas RD. Color stability of new-generation indirect resins for prosthodontic application. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2000;83.
22. Satou N, Khan AM, Matsumae I, Satou J, Shintani H. In vitro color change of composite-based resins. *Dental Materials*. 1989;5.
23. Yanikoğlu N, Duymuş ZY, Yılmaz B. Effects of different solutions on the surface hardness of composite resin materials. *Dental materials journal*. 2009;28:344-51.
24. Nicholson JW, Gjorgievska E, Bajraktarova B, Mckenzie MA. Changes in properties of polyacid-modified composite resins (compomers) following storage in acidic solutions. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2003;30.
25. Yesilyurt C, Yoldas O, Altintas SH, Kusgoz A. Effects of food-simulating liquids on the mechanical properties of a silorane-based dental composite. *Dental materials journal*. 2009;28.
26. Beun S, Glorieux T, Devaux J, Vreven J, Leloup G. Characterization of nanofilled compared to universal and microfilled composites. *Dental Materials*. 2007;23.
27. Fatima N, Hussain M. Effect of two different commonly available energy drinks on surface micro hardness of tooth color restorative materials. *Journal of Research in Dentistry*. 2014;2.

Temporomandibular Eklem Transkraniyal Görüntülenmesinde Farklı Açılımların Değerlendirilmesi: *In Vitro* Çalışma

The Evaluating Varied Angles in Transcranial Imaging of the Temporomandibular Joint: *in vitro* study

Kadir KAPLANOĞLU^a(ORCID-0000-0002-0214-5217), Faruk AKGÜNLÜ^b(ORCID-0000-0001-7799-6844)

^aAdıyaman Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD, Adıyaman, Türkiye

^aAdıyaman University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Adıyaman, Türkiye

^bSelçuk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD, Konya, Türkiye

^bSelcuk University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Konya, Türkiye

ÖZ

Amaç: Temporomandibular eklem (TME), baş bölgesinde hareketli olan tek eklemdir. TME radyolojik incelemelerinde görülmesi istenen dokular; kondil, glenoid fossa, eklem diski ve komşu yumuşak dokulardır. Bunları değerlendirmek için farklı yöntemler uygulanır. Çalışmamızın amacı, TME'nin lateral transkraniyal radyografik yöntem ile görüntülenmesinde en ideal açılımların değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntemler: Kafa modelde sol TME bölgesi üzerinde çalışıldı. Kondil başı ve artiküler fossaya belirteç olarak gutta percha parçaları yerleştirildi. Kafa model üzerindeki belirteçler arası mesafeler dijital kumpas ile ölçülerek yedi farklı parametrenin gerçek boyutları belirlendi. Periapikal röntgen cihazı kullanılarak sol TME bölgesinden vertikalde 3, horizontalde 5 farklı açı kombinasyonu sonucunda 15 farklı açılma altında radyograflar elde edildi. Çalışma süresince yapılan ölçümler sonucunda elde edilen veriler Windows ortamında SPSS (SPSS Statistics 17.0, Chicago, USA) kullanılarak değerlendirildi.

Bulgular: Alınan radyograflar üzerindeki parametre boyutları istatistiksel olarak Two-way Anova testi kullanılarak değerlendirilmiştir ($p<0.05$). Elde edilen verilerin homojen dağılıp dağılmadığı Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiş olup, verilerin normal dağılım gösterdiği bulunmuştur. Bütün açılımlar değerlendirildiğinde Metapacs Viewer ve Image J ölçüm programları arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlenmiştir ($p>0.05$).

Sonuç: Tüm parametreler birlikte değerlendirildiği zaman gerçek boyuta en uzak açılma: +25V, +20H olarak, en ideal açılımlar ise: +20V, -20H ve +25V, -10H olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *In vitro*, Radyografi, Temporomandibular eklem.

ABSTRACT

Background: Temporomandibular joint (TMJ) is the only movable joint in the head region. Tissues to be seen in TMJ radiological examinations; condyle, glenoid fossa, articular disc and adjacent soft tissues. Different methods are used to evaluate them. The aim of our study is to evaluate optimum angle in transcranial imaging of the TMJ.

Methods: The study have been made in left TMJ region on the skull. Gutta percha pieces have been placed on condylar head and articular fossa as markers. The actual size of seven different parameters were determined with measuring the distance between the markers on the skull with digital calipers. Radiographs were taken with 15 different angles from left TMJ region by using periapical X-ray device. 15 varied angles were obtained as a result of 3 in vertical, 5 in horizontal different angles combination. The data obtained from the measurements taken during the study was evaluated by using SPSS (SPSS Statistics 17.0, Chicago, USA) on Windows.

Results: Parameter sizes on the radiographs were evaluated by using statistical Two-way Anova tests ($p<0.05$). The obtained data if homogeneously dispersed or not was evaluated by Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk test and it was found that normal distribution of data. When all the angles evaluated, there were no significant differences between Metapacs Viewer and Image J measurement programs ($p>0.05$).

Conclusion: When all parameters are considered together, farthest angle from the actual size: 25V +20H, optimum angles: 20V -20H and 25V -10H were determined.

Keywords: *In vitro*, Radiography, Temporomandibular joint.

GİRİŞ

Temporomandibular eklem (TME), baş bölgesinde hareketli olan tek eklemdir. Mandibula ve temporal kemik arasında yer alır. Mandibular kondil başının, temporal kemiğe ait mandibular fossaya oturması ile oluşur. Bu iki kemik arasında hareketleri kolaylaştıran eklem diski vardır.¹ Vücudun hem morfolojik hem de fonksiyonel açıdan en karmaşık yapıya sahip eklemlerinden biridir.² TME, vücudun en çok kullanılan eklemlerinden biri olup, çiğneme, konuşma, yutkunma ve esneme fonksiyonlarında yer alır. Bu fonksiyonlar yerine getirilirken eklemden bazı rahatsızlıklar oluşabilir.¹

TME düzensizlikleri, eklem normal form ve fonksiyonuyla karışabilen anormalliklerdir. Bu düzensizlikler artiküler disk ve ilişkili ligament ve kasların disfonksiyonu, eklem artiritleri, neoplazm, büyüme ve gelişme anormallikleri ve enflamatuar lezyonları içerir.³

TME'yi görüntülemek için çeşitli yöntemler kullanılabilir. Bu görüntüleme tekniklerinden konvansiyonel radyograflar, ultrason, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme non-invazivdir. Artrografi ise TME'nin değerlendirilmesinde invaziv bir görüntüleme tekniğidir. Bu görüntüleme yönteminde TME içerisine radyopak kontrast madde enjeksiyonu yapılmaktadır. Kontrastın eklem içindeki akışına bakılarak, adezyon, disk disfonksiyonu ve perforasyonu açısından değerlendirme yapılabilir. Günümüzde artrografi yöntemi nadiren kullanılmaktadır. Bunun yerine invaziv olmayan manyetik rezonans (MR) görüntüleme tercih edilmektedir, bu sayede hasta radyasyondan, enfeksiyondan ve kontrast maddeye karşı alerjik reaksiyon gelişme riskinden korunmaktadır.⁴

TME'nin değerlendirilmesinde konvansiyonel radyografların sınırlı bir kullanım alanı mevcuttur. Konvansiyonel radyograflar, TME'nin sadece kemik yapılarını değerlendirmede kullanılabilir, kıkırdak veya komşu yumuşak dokular gibi elemanları hakkında yeterli bilgi vermez.

Gönderilme Tarihi/Received: 1 Şubat, 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 16 Mayıs, 2023

Yayınlanma Tarihi/Published: 25 Aralık, 2023

Atıf Bilgisi/Cite this article as: Kaplanoğlu K, Akgünlü F. Temporomandibular Eklem Transkraniyal Görüntülenmesinde Farklı

Açılımların Değerlendirilmesi: *In Vitro* Çalışma. Selcuk Dent J 2023;10(3): 532-539 Doi: 10.15311/selcukdentj.1245841

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Kadir KAPLANOĞLU

E-mail: dtkaplanoglu@gmail.com

Doi: 10.15311/selcukdentj.1245841

Konvansiyonel radyograflardaki bir diğer dezavantaj komşu yapıların süperpozisyonudur. Süperpozisyon miktarını azaltmak için submentoverteks, transmaksiller ve transkraniyal gibi farklı görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır.⁴

Transkraniyal görüntüleme yönteminde infra-orbital hat yere paralel, sagittal hat yere dik olacak şekilde hasta başı pozisyonlandırılır. Görüntüsü istenen kondil başı kasetin ortasında olacak ve kaset hastanın sagittal hattına paralel gelecek şekilde yerleştirilir. Merkezi ışın karşı taraftan, görüntüsü istenen tarafın kondil başından geçecek şekilde gönderilir.¹ Transkraniyal görüntüleme yönteminin kullanımı ile, hasta hikayesi ve klinik muayene sonucunda belirtilen temel durum, ağız açma kapama esnasındaki değişiklikler, okluzal değişiklikler, mandibular deplasman, travma, duyu ve motor değişiklikleri incelenmektedir. Asemptomatik hastalarda da kondil pozisyonu değişkenlik gösterebilmesine rağmen, kondiler pozisyon teşhis ve tedavide büyük öneme sahiptir.⁵

Çalışmamızda, temporomandibular eklem lateral transkraniyal görüntülenmesinde, bölgedeki anatomik oluşumların gerçek boyutlarına en yakın olan radyografik ölçüm değerlerini verecek ideal açılamanın belirlenmesi amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamız in-vitro bir çalışma olup "BONELikeTM" marka kafatası modeli kullanılmıştır. Modelin boyutları 16 cm x 13.5 cm x 20.5 cm'dir. Kafatası modelini sabitlemek için boyutlarına uygun cam bir kutu hazırlandı (Resim 1.1).



Resim 1.1. Kafatası modeli

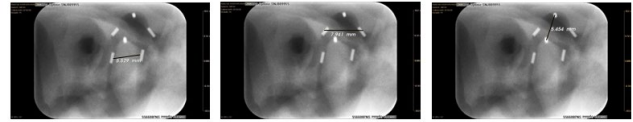
Radyograflar sol eklemden tek taraflı olarak alındı ve ölçümler bu radyograflar üzerinde yapıldı. Ölçümlerde standardizasyonu sağlayabilmek için sol eklem bölgesinde kondil başının anterior, posterior ve tepe noktasına; artiküler fossanın anterior, posterior ve en derin noktasına 2 mm uzunluğunda gutta perka parçaları yerleştirildi (Resim 1.2).



Resim 1.2 Belirteçlerin sabitlendiği kafatası modelin lateral görünümü

Ölçümler için yedi farklı parametre belirlendi:

1. parametre: Kondilin anterior ve posterior sınırları arasındaki mesafe (Resim 1.3).
2. parametre: Artiküler fossanın anterior ve posterior sınırları arasındaki mesafe (Resim 1.4).
3. parametre: Kondilin tepe noktası (superioru) ile artiküler fossanın en derin noktası arasındaki mesafe (Resim 1.5).
4. parametre: Kondilin tepe noktası ile artiküler fossanın anterior sınırı arasındaki mesafe (Resim 1.6).
5. parametre: Kondilin tepe noktası ile artiküler fossanın posterior sınırı arasındaki mesafe (Resim 1.7).
6. parametre: Kondilin anterior sınırı ile artiküler fossanın anterior sınırı arasındaki mesafe (Resim 1.8).
7. parametre: Kondilin posterior sınırı ile artiküler fossanın posterior sınırı arasındaki mesafe (Resim 1.9).



Resim 1.3. 1. Parametre

Resim 1.4. 2. Parametre

Resim 1.5. 3. Parametre



Resim 1.6. 4. Parametre

Resim 1.7. 5. Parametre

Resim 1.8. 6. Parametre



Resim 1.9. 7. Parametre

Kafatası model üzerindeki gutta perkalar arası parametrelerin gerçek mesafeleri, 0.01 mm hassasiyete sahip Absolute Digimatic marka dijital kumpas vasıtasıyla ölçüldü (Resim 1.10).



Resim 1.10 Dijital kumpas

Radyograflar, Trophy Trex CCX Digital marka Irix 70 model röntgen cihazında 70kV, 8mA altında 0.2 sn ekspoz süresiyle alındı ve Soredex Digora Optime marka tarayıcıda taranarak sisteme aktarıldı.

Sol eklem bölgesinden 3 vertikal, 5 horizontal açı kombinasyonu ile 15 farklı açılama altında 15 radyograf elde edildi. Bu açılama: vertikalde, yukarıdan aşağıya doğru +30 0, yukarıdan aşağıya doğru +25 0 ve yukarıdan aşağıya doğru +20 0 olmak üzere üç tane; horizontalde ise önden arkaya doğru +20 0, önden arkaya doğru +10 0, lateralden sagittal düzleme dik 0 0, arkadan öne doğru -10 0 ve arkadan öne doğru -20 0 olmak üzere beş tanedir. Sonuçta; +30V, +20H; +30V, +10H; +30V, 0H; +30V, -10H; +30V, -20H; +25V, +20H; +25V, +10H; +25V, 0H; +25V,

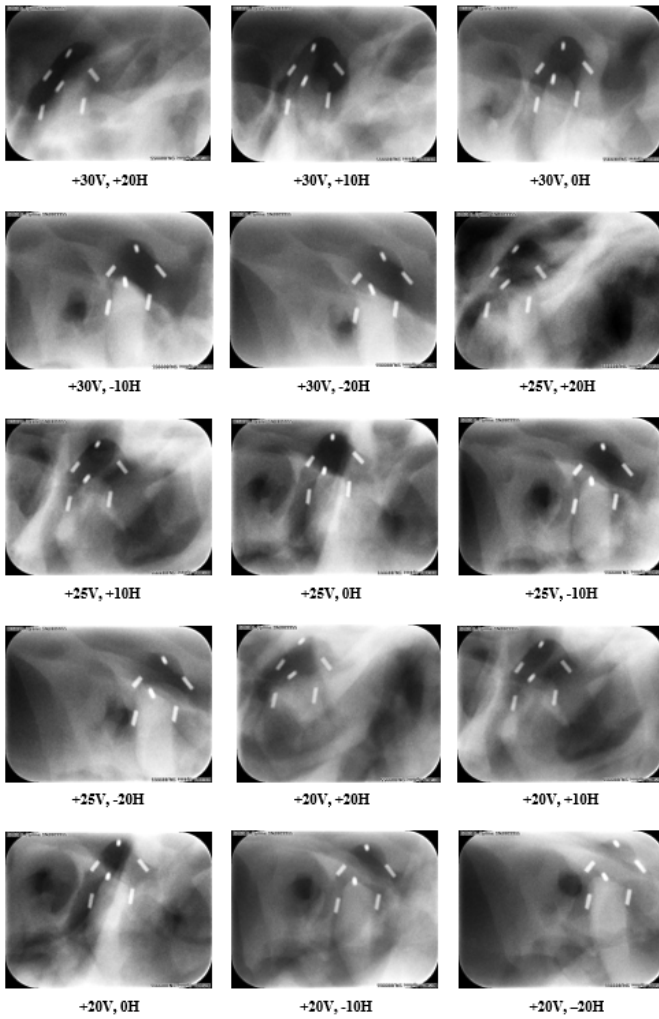
-10H; +25V, -20H; +20V, +20H; +20V, +10H; +20V, 0H; +20V, -10V; +20V, -20H olmak üzere 15 farklı açılma değerlendirildi.

Radyograflar üzerindeki parametrelerin ölçümleri Metapacs Viewer ve Image J olmak üzere iki farklı ölçüm programı ile ayrı ayrı yapıldı. Radyografik ölçümlerde gutta perkaların, anatomik oluşumlara temas eden yüzeylerinin orta noktaları hedeflendi.

Çalışma süresince yapılan ölçümler sonucunda elde edilen veriler Windows ortamında SPSS istatistik paket programı (Statistics 17.0, Chicago, USA) kullanılarak değerlendirildi. İstatistiksel sonuçlar için çizelgeler oluşturuldu. Elde edilen verilerin homojen dağılıp dağılmadığı Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiş olup, verilerin normal dağılım gösterdiği bulundu. Açılmalar ve ölçüm yöntemleri arasındaki farklılıklar Two-way Anova analiz yöntemi ile test edildi ($p < 0.05$).

BULGULAR

TME'nin 15 farklı açılma altında elde edilen radyografik görüntüler Resim 2.1'dedir. Bu radyograflar üzerinde 7 parametre ayrı ayrı ölçülerek gerçek boyuta yakınlıkları istatistiksel olarak değerlendirildi.



Resim 2.1 TME'nin 15 farklı açılma ile elde edilen radyografik görüntüleri

Kondilin anteroposterior mesafesinin ölçüldüğü ilk parametrenin sonuçlarına göre gerçek mesafenin 6.77 mm olduğu görüldü. Her iki ölçüm programının kullanıldığı tüm açılmalarla gerçek değer arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu ($p < 0,05$). İki ölçüm programı arasında üç açılmanın (+30V, -20H; +30V, +20H ve +25V, 0H) ortaya çıkardığı değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark varken ($p < 0,05$), bütün açılmalar değerlendirildiğinde iki ölçüm programı arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlendi ($p > 0,05$).

Açılmaların ortaya çıkardığı değerler tek tek incelendiğinde gerçek değer olan 6.77'ye en yakın sonucu Image J ölçüm programıyla +30V, +20H (5.83 ± 0.20) açılması vermiştir. İkinci en yakın sonucu ise yine aynı açılmanın (+30V, +20H) Metapacs Viewer ölçüm programıyla ortaya çıkardığı görüldü. Diğer yandan gerçek değere en uzak değeri Metapacs Viewer ölçüm programıyla +30V, -20H (5.43 ± 0.27) açılmalarının verdiği bulundu. **Tablo 1**'de birinci parametrenin tüm açılma grupları ve her iki ölçüm programına göre elde edilen değerleri verilmiş olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan açılmalar ve yöntemler farklı harfler koyularak tanımlandı. Diğer yandan aynı ortak harfe sahip gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı belirtildi.

Tablo 1. Birinci parametre verilerinin istatistiksel analizi

Açılma	Ölçüm Programı		Programlar arası
	Metapacs Viewer	Image J	
	Ortalama değer	Ortalama değer	
+30V, -20H	5.43 ± 0.27 ⁱ	5.47 ± 0.16 ⁱ	p < 0,05*
+30V, -10H	5.50 ± 0.19 ⁱⁱ	5.50 ± 0.23 ⁱⁱ	p > 0,05
+30V, 0H	5.58 ± 0.15 ^{cd}	5.60 ± 0.22 ^{cd}	p > 0,05
+30V, +20H	5.73 ± 0.18 ^b	5.83 ± 0.20 ^a	p < 0,05*
+30V, +10H	5.68 ± 0.18 ^b	5.67 ± 0.24 ^b	p > 0,05
+25V, -20H	5.47 ± 0.18 ⁱ	5.49 ± 0.22 ⁱⁱ	p > 0,05
+25V, -10H	5.57 ± 0.15 ^{defg}	5.55 ± 0.11 ^{fg}	p > 0,05
+25V, 0H	5.52 ± 0.18 ^{hi}	5.55 ± 0.19 ^{hi}	p < 0,05*
+25V, +20H	5.66 ± 0.15 ^b	5.68 ± 0.17 ^b	p > 0,05
+25V, +10H	5.58 ± 0.11 ^{cd}	5.59 ± 0.13 ^{cd}	p > 0,05
+20V, -20H	5.48 ± 0.20 ^a	5.49 ± 0.25 ^a	p > 0,05
+20V, -10H	5.48 ± 0.24 ⁱ	5.47 ± 0.15 ⁱ	p > 0,05
+20V, 0H	5.54 ± 0.18 ^{gh}	5.55 ± 0.17 ^{gh}	p > 0,05
+20V, +20H	5.66 ± 0.21 ^b	5.67 ± 0.24 ^b	p > 0,05
+20V, +10H	5.60 ± 0.22 ^{cd}	5.61 ± 0.18 ^c	p > 0,05
Gerçek değer:	6.77		

Not: Aynı harfe sahip açılmalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

İkinci parametrenin ölçüm sonuçlarına göre gerçek boyutun 9.85 mm olduğu görüldü. Her iki ölçüm programının kullanıldığı tüm açılmalarla gerçek değer arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu ($p < 0,05$). İki ölçüm programı arasında yedi açılmanın (+30V, -10H; +30V, 0H; +30V, +20H; +30V, +10H; +20V, -10H; +20V, 0H; +20V, +10H) ortaya çıkardığı değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark varken ($p < 0,05$), bütün açılmalar değerlendirildiğinde iki ölçüm programı arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlendi ($p > 0,05$). Açılmaların ortaya çıkardığı değerler tek tek incelendiğinde gerçek değer olan 9.85'e en yakın sonucu Image J ölçüm programıyla +20V, -20H (8.30 ± 0.32) açılması vermiştir. İkinci en yakın sonucu ise yine aynı açılmanın (+20V, -20H) Metapacs Viewer ölçüm programıyla ortaya çıkardığı görüldü. Diğer yandan gerçek değere en uzak değeri Metapacs Viewer ölçüm programıyla +25V, +20H (7.60 ± 0.18) açılmasının ve Image J ölçüm programıyla +20V, +20H (7.60 ± 0.17) açılmasının verdiği bulundu. **Tablo 2**'de ikinci parametrenin tüm açılma grupları ve her iki ölçüm programına göre elde edilen değerleri verilmiş olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan açılmalar ve yöntemler farklı harfler koyularak tanımlandı. Diğer yandan aynı ortak harfe sahip gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı belirtildi.

Tablo 2. İkinci parametre verilerinin istatistiksel analizi

Açılama	Ölçüm Programı		Programlar arası
	Metapacs Viewer	Image J	
	Ortalama değer	Ortalama değer	
+30V, -20H	8.25 ± 0.17 ^a	8.26 ± 0.19 ^{bc}	p > 0,05
+30V, -10H	8.07 ± 0.24 ^a	8.02 ± 0.20 ^f	p < 0,05*
+30V, 0H	7.91 ± 0.30 ^a	7.85 ± 0.24 ^{hi}	p < 0,05*
+30V, +20H	7.71 ± 0.19 ^j	7.79 ± 0.21 ⁱ	p < 0,05*
+30V, +10H	7.77 ± 0.30 ⁱ	7.68 ± 0.31 ^{jk}	p < 0,05*
+25V, -20H	8.26 ± 0.20 ^{abc}	8.26 ± 0.19 ^{abc}	p > 0,05
+25V, -10H	8.13 ± 0.18 ^d	8.09 ± 0.21 ^{dc}	p > 0,05
+25V, 0H	7.89 ± 0.17 ^{gh}	7.93 ± 0.17 ^g	p > 0,05
+25V, +20H	7.60 ± 0.18 ^m	7.61 ± 0.20 ^m	p > 0,05
+25V, +10H	7.71 ± 0.21 ^j	7.68 ± 0.14 ^{jk}	p > 0,05
+20V, -20H	8.29 ± 0.35 ^{ab}	8.30 ± 0.32 ^a	p > 0,05
+20V, -10H	8.08 ± 0.19 ^e	7.92 ± 0.24 ^g	p < 0,05*
+20V, 0H	7.89 ± 0.34 ^{gh}	7.84 ± 0.17 ⁱ	p < 0,05*
+20V, +20H	7.62 ± 0.25 ^{lm}	7.60 ± 0.17 ^m	p > 0,05
+20V, +10H	7.71 ± 0.32 ^j	7.65 ± 0.29 ^{ki}	p < 0,05*
Gerçek değer:	9.85		

Not: Aynı harfe sahip açılımlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

Üçüncü parametrenin ölçüm sonuçlarına göre gerçek boyutun 5.71 mm olduğu görüldü. Her iki ölçüm programının kullanıldığı tüm açılımlarla gerçek değer arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (p<0,05). İki ölçüm programı arasında yedi açılamanın (+30V, -20H; +30V, +20H; +25V, -10H; +20V, -10H; +20V, 0H; +20V, +20H; +20V, +10H) ortaya çıkardığı değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark varken (p<0,05), bütün açılımlar değerlendirildiğinde iki ölçüm programı arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlendi (p>0,05). Açılımların ortaya çıkardığı değerler tek tek incelendiğinde gerçek değer olan 5.71'e en yakın sonucu Metapacs Viewer ölçüm programıyla +25V, +10H (5.63 ± 0.18) açılımı vermiştir. İkinci en yakın sonucu ise yine aynı açılamanın (+25V, +10H) Image J ölçüm programıyla ortaya çıkardığı görüldü. Diğer yandan gerçek değere en uzak değeri Metapacs Viewer ölçüm programıyla +30V, -20H (5.23 ± 0.35) açılımının verdiği bulundu. **Tablo 3'**te üçüncü parametrenin tüm açılama grupları ve her iki ölçüm yöntemine göre elde edilen değerleri verilmiş olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan açılımlar ve yöntemler farklı harfler koyularak tanımlandı. Diğer yandan aynı ortak harfe sahip gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı belirtildi.

Tablo 3. Üçüncü parametre verilerinin istatistiksel analizi

Açılama	Ölçüm Programı		Programlar arası
	Metapacs Viewer	Image J	
	Ortalama değer	Ortalama değer	
+30V, -20H	5.23 ± 0.35 ⁱ	5.28 ± 0.27 ^a	p < 0,05*
+30V, -10H	5.31 ± 0.30 ^{gh}	5.28 ± 0.36 ^a	p > 0,05
+30V, 0H	5.31 ± 0.29 ^{gh}	5.27 ± 0.29 ^g	p > 0,05
+30V, +20H	5.36 ± 0.24 ^f	5.31 ± 0.22 ^g	p < 0,05*
+30V, +10H	5.27 ± 0.20 ^{hi}	5.30 ± 0.27 ^{hi}	p > 0,05
+25V, -20H	5.44 ± 0.18 ^c	5.48 ± 0.20 ^{dc}	p > 0,05
+25V, -10H	5.54 ± 0.20 ^c	5.49 ± 0.20 ^d	p < 0,05*
+25V, 0H	5.29 ± 0.13 ^a	5.31 ± 0.14 ^{gh}	p > 0,05
+25V, +20H	5.55 ± 0.19 ^b	5.55 ± 0.14 ^{bc}	p > 0,05
+25V, +10H	5.63 ± 0.18 ^a	5.59 ± 0.13 ^{ab}	p > 0,05
+20V, -20H	5.33 ± 0.47 ^{gh}	5.34 ± 0.29 ^{gh}	p > 0,05
+20V, -10H	5.45 ± 0.28 ^{dc}	5.37 ± 0.24 ^f	p < 0,05*
+20V, 0H	5.35 ± 0.15 ^{fg}	5.29 ± 0.24 ^g	p < 0,05*
+20V, +20H	5.34 ± 0.22 ^{gh}	5.29 ± 0.32 ^a	p < 0,05*
+20V, +10H	5.30 ± 0.26 ^{hi}	5.24 ± 0.19 ^j	p < 0,05*
Gerçek değer:			

Not: Aynı harfe sahip açılımlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

Dördüncü parametrenin ölçüm sonuçlarına göre gerçek boyutun 6.52 mm olduğu görüldü. Her iki ölçüm programının kullanıldığı tüm açılımlarla gerçek değer arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (p<0,05). İki ölçüm programı arasında altı açılamanın (+30V, -20H; +30V, 0H; +30V, +10H; +25V, +20H; +25V, +10H; +20V, -10H) ortaya çıkardığı değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark varken (p<0,05), bütün açılımlar değerlendirildiğinde iki ölçüm programı arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlendi (p>0,05). Açılımların ortaya çıkardığı değerler tek tek incelendiğinde gerçek değer olan 6.52'ye en yakın sonucu Image J ölçüm programıyla +25V, +20H (6.10 ± 0.25) açılımı vermiştir. İkinci en yakın sonucu ise +25V, +10H (6.07 ± 0.19) açılımının Metapacs Viewer ölçüm programıyla ortaya çıkardığı görüldü. Diğer yandan gerçek değere en uzak değeri Image J ölçüm programıyla +30V, +10H (5.79 ± 0.25) açılımının verdiği bulundu. **Tablo 4'**te dördüncü parametrenin tüm açılama grupları ve her iki ölçüm yöntemine göre elde edilen değerleri verilmiş olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan açılımlar ve yöntemler farklı harfler koyularak tanımlandı. Diğer yandan aynı ortak harfe sahip gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı belirtildi.

Tablo 4. Dördüncü parametre verilerinin istatistiksel analizi

Açılama	Metapacs Viewer	Image J	Programlar arası
	Ortalama değer	Ortalama değer	
+30V, -20H	5.95 ± 0.19 ^{cf}	5.89 ± 0.15 ^{ba}	p < 0,05*
+30V, -10H	5.90 ± 0.30 ^{ba}	5.92 ± 0.18 ^{ab}	p > 0,05
+30V, 0H	5.84 ± 0.30 ^{ba}	5.90 ± 0.20 ^{ba}	p < 0,05*
+30V, +20H	5.85 ± 0.15 ^{ba}	5.89 ± 0.25 ^{ba}	p > 0,05
+30V, +10H	5.87 ± 0.15 ^{ba}	5.79 ± 0.25 ^{ba}	p < 0,05*
+25V, -20H	5.96 ± 0.16 ^c	5.97 ± 0.13 ^c	p > 0,05
+25V, -10H	6.04 ± 0.19 ^{bcd}	6.03 ± 0.20 ^{cd}	p > 0,05
+25V, 0H	5.83 ± 0.18 ^{ba}	5.82 ± 0.23 ^{ba}	p > 0,05
+25V, +20H	6.04 ± 0.42 ^{bc}	6.10 ± 0.25 ^c	p < 0,05*
+25V, +10H	6.07 ± 0.19 ^{ab}	6.00 ± 0.31 ^d	p < 0,05*
+20V, -20H	5.94 ± 0.20 ^{cfe}	5.91 ± 0.22 ^{ab}	p > 0,05
+20V, -10H	5.94 ± 0.15 ^{cfe}	5.85 ± 0.25 ^{ba}	p < 0,05*
+20V, 0H	5.87 ± 0.24 ^{ba}	5.83 ± 0.21 ^{ba}	p > 0,05
+20V, +20H	5.86 ± 0.18 ^{ba}	5.89 ± 0.23 ^{ba}	p > 0,05
+20V, +10H	5.84 ± 0.14 ^{ba}	5.82 ± 0.24 ^d	p > 0,05
Gerçek değer:	6.52		

Not: Aynı harfe sahip açılımlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

Beşinci parametrenin ölçüm sonuçlarına göre gerçek boyutun 3.15 mm olduğu görüldü. Her iki ölçüm programının kullanıldığı açılımların büyük çoğunluğu ile gerçek değer arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (p<0,05). Diğer yandan +30V, -20H açılımlarının Metapacs Viewer ile ölçümü ve +20V, -20H açılımlarının her iki ölçümü sonucunda elde edilen değerlerin gerçek değer ile istatistiksel olarak farklı olmadığı tespit edildi (p>0,05). İki ölçüm programı arasında altı açılımların (+30V, -20H; +30V, 0H; +30V, +10H; +25V, -20H; +25V, +20H; +20V, +10H) ortaya çıkardığı değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark varken (p<0,05), bütün açılımlar değerlendirildiğinde iki ölçüm programı arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlendi (p>0,05). Açılımların ortaya çıkardığı değerler tek tek incelendiğinde gerçek değer olan 3.15'e en yakın sonucu Metapacs Viewer ölçüm programıyla +30V, -20H (3.14 ± 0.17) açılımlarını vermiştir. İkinci en yakın sonucu ise +20V, -20H (3.13 ± 0.24) açılımlarının Metapacs Viewer ölçüm programıyla ortaya çıkardığı görüldü. Diğer yandan gerçek değere en uzak değeri Image J ölçüm programıyla +20V, +20H (2.73 ± 0.14) açılımlarının verdiği bulundu. Tablo 5'te beşinci parametrenin tüm açılama grupları ve her iki ölçüm programına göre elde edilen değerleri verilmiş olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan açılımlar ve yöntemler farklı harfler koyularak tanımlandı. Diğer yandan aynı ortak harfe sahip gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı belirtildi.

Tablo 5. Beşinci parametre verilerinin istatistiksel analizi

Açılama	Metapacs Viewer	Image J	Programlar arası
	Ortalama değer	Ortalama değer	
+30V, -20H	3.14 ± 0.17 ^{cd}	3.09 ± 0.15 ^f	p < 0,05*
+30V, -10H	3.09 ± 0.18 ^f	3.09 ± 0.14 ^f	p > 0,05
+30V, 0H	2.95 ± 0.15 ^b	2.99 ± 0.15 ^e	p < 0,05*
+30V, +20H	2.93 ± 0.19 ^{ba}	2.90 ± 0.14 ^{ak}	p > 0,05
+30V, +10H	2.90 ± 0.13 ^{ak}	2.86 ± 0.14 ^{ba}	p < 0,05*
+25V, -20H	3.18 ± 0.17 ^b	3.23 ± 0.14 ^a	p < 0,05*
+25V, -10H	3.10 ± 0.18 ^{cd}	3.11 ± 0.15 ^{def}	p > 0,05
+25V, 0H	2.90 ± 0.17 ^a	2.89 ± 0.18 ^{ba}	p > 0,05
+25V, +20H	2.75 ± 0.20 ^{ab}	2.81 ± 0.23 ^a	p < 0,05*
+25V, +10H	2.83 ± 0.28 ^{mm}	2.80 ± 0.17 ^a	p > 0,05
+20V, -20H	3.13 ± 0.24 ^{cd}	3.12 ± 0.20 ^{abc}	p > 0,05
+20V, -10H	2.92 ± 0.21 ^{ba}	2.94 ± 0.13 ^b	p > 0,05
+20V, 0H	2.87 ± 0.16 ^{ba}	2.88 ± 0.16 ^{ba}	p > 0,05
+20V, +20H	2.74 ± 0.16 ^{ab}	2.73 ± 0.14 ^a	p > 0,05
+20V, +10H	2.83 ± 0.20 ^{mm}	2.77 ± 0.20 ^a	p < 0,05*
Gerçek değer:	3.15		

Not: Aynı harfe sahip açılımlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

Altıncı parametrenin ölçüm sonuçlarına göre gerçek boyutun 5.37 mm olduğu görüldü. Her iki ölçüm programının kullanıldığı açılımların büyük çoğunluğu ile gerçek değer arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (p<0,05). Diğer yandan +30V, +10H açılımlarının Image J ile ölçümü, +25V, 0H açılımlarının Image J ile ölçümü ve +20V, -10H açılımlarının Image J ile ölçümü sonucunda elde edilen değerlerin gerçek değer ile istatistiksel olarak farklı olmadığı tespit edildi (p>0,05). İki ölçüm programı arasında yedi açılımların (+30V, +20H; +25V, -20H; +25V, 0H; +25V, +20H; +20V, -10H; +20V, 0H; +20V, +10H) ortaya çıkardığı değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark varken (p<0,05), bütün açılımlar değerlendirildiğinde iki ölçüm programı arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlendi (p>0,05). Açılımların ortaya çıkardığı değerler tek tek incelendiğinde gerçek değer olan 5.37'ye en yakın sonucu Image J ölçüm programıyla +25V, 0H açılımlarını (5.35 ± 0.25) vermiştir. Diğer yandan gerçek değere en uzak değeri Metapacs Viewer ölçüm programıyla +25V, +20H açılımlarının (5.81 ± 0.20) verdiği bulundu. Tablo 6'da altıncı parametrenin tüm açılama grupları ve her iki ölçüm programına göre elde edilen değerleri verilmiş olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan açılımlar ve yöntemler farklı harfler koyularak tanımlandı. Diğer yandan aynı ortak harfe sahip gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı belirtildi.

Tablo 6. Altıncı parametre verilerinin istatistiksel analizi

Açılama	Ölçüm Programı		Programlar arası
	Metapacs Viewer	Image J	
	Ortalama değer	Ortalama değer	
+30V, -20H	5.44 ± 0.31 ^{def}	5.43 ± 0.17 ^{def}	p > 0,05
+30V, -10H	5.51 ± 0.19 ^{hi}	5.48 ± 0.30 ^{gh}	p > 0,05
+30V, 0H	5.41 ± 0.18 ^{cd}	5.43 ± 0.17 ^{def}	p > 0,05
+30V, +20H	5.50 ± 0.35 ^{hi}	5.57 ± 0.13 ⁱ	p < 0,05*
+30V, +10H	5.43 ± 0.25 ^{def}	5.40 ± 0.15 ^{bc}	p > 0,05
+25V, -20H	5.44 ± 0.24 ^{def}	5.50 ± 0.15 ^{hi}	p < 0,05*
+25V, -10H	5.62 ± 0.28 ^j	5.64 ± 0.27 ^j	p > 0,05
+25V, 0H	5.44 ± 0.16 ^{defg}	5.35 ± 0.25 ^a	p < 0,05*
+25V, +20H	5.81 ± 0.20 ^m	5.77 ± 0.16 ^l	p < 0,05*
+25V, +10H	5.75 ± 0.15 ^{kl}	5.72 ± 0.26 ^k	p > 0,05
+20V, -20H	5.45 ± 0.18 ^{efg}	5.42 ± 0.16 ^{cd}	p > 0,05
+20V, -10H	5.45 ± 0.13 ^{fg}	5.40 ± 0.19 ^{bc}	p < 0,05*
+20V, 0H	5.50 ± 0.17 ^{hi}	5.41 ± 0.23 ^{abc}	p < 0,05*
+20V, +20H	5.54 ± 0.18 ⁱ	5.51 ± 0.20 ^{hi}	p > 0,05
+20V, +10H	5.52 ± 0.26 ⁱ	5.44 ± 0.14 ^{def}	p < 0,05*
Gerçek değer:			

Not: Aynı harfe sahip açılımlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

Yedinci parametrenin ölçüm sonuçlarına göre gerçek boyutun 5.48 mm olduğu görüldü. Her iki ölçüm programının kullanıldığı tüm açılımlarla gerçek değer arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (p<0,05). İki ölçüm programı arasında altı açılımların (+30V, -10H; +30V, 0H; +30V, +20H; +30V, +10H; +25V, -20H; +20V, +10H) ortaya çıkardığı değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark varken (p<0,05), bütün açılımlar değerlendirildiğinde iki ölçüm programı arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlendi (p>0,05). Açılımların ortaya çıkardığı değerler tek tek incelendiğinde gerçek değer olan 5.48'e en yakın sonuçları Image J ölçüm programıyla +20V, 0H (5.63 ± 0.09) ve +25V, 0H (5.63 ± 0.13) ile Metapacs Viewer ölçüm programıyla +20V, -20H (5.64 ± 0.14) açılımları vermiştir. Diğer yandan gerçek değere en uzak değeri Image J ölçüm programıyla +25V, +20H (6.06 ± 0.28) açılımlarının verdiği bulundu. Tablo 7'de yedinci parametrenin tüm açılama grupları ve her iki ölçüm programına göre elde edilen değerleri verilmiş olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan açılımlar ve yöntemler farklı harfler koyularak tanımlandı. Diğer yandan aynı ortak harfe sahip gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı belirtildi.

Tablo 7. Yedinci parametre verilerinin istatistiksel analizi

Açılama	Ölçüm Programı		Programlar arası
	Metapacs Viewer	Image J	
	Ortalama değer	Ortalama değer	
+30V, -20H	6.01 ± 0.22 ⁱ	6.02 ± 0.13 ⁱ	p > 0,05
+30V, -10H	5.90 ± 0.20 ^{gh}	5.96 ± 0.28 ⁱ	p < 0,05*
+30V, 0H	5.84 ± 0.14 ^{cd}	5.92 ± 0.23 ^h	p < 0,05*
+30V, +20H	5.97 ± 0.44 ⁱ	6.02 ± 0.15 ⁱ	p < 0,05*
+30V, +10H	5.87 ± 0.13 ^{fg}	5.81 ± 0.33 ^c	p < 0,05*
+25V, -20H	5.96 ± 0.18 ⁱ	6.02 ± 0.19 ⁱ	p < 0,05*
+25V, -10H	5.85 ± 0.23 ^f	5.84 ± 0.11 ^f	p > 0,05
+25V, 0H	5.65 ± 0.25 ^{ab}	5.63 ± 0.13 ^a	p > 0,05
+25V, +20H	6.05 ± 0.22 ^{ij}	6.06 ± 0.28 ^j	p > 0,05
+25V, +10H	5.87 ± 0.13 ^{fg}	5.86 ± 0.21 ^f	p > 0,05
+20V, -20H	5.64 ± 0.14 ^a	5.66 ± 0.33 ^{abcd}	p > 0,05
+20V, -10H	5.66 ± 0.15 ^{abcd}	5.65 ± 0.12 ^{abc}	p > 0,05
+20V, 0H	5.65 ± 0.17 ^{ab}	5.63 ± 0.09 ^a	p > 0,05
+20V, +20H	5.68 ± 0.15 ^{abcd}	5.69 ± 0.16 ^{cd}	p > 0,05
+20V, +10H	5.69 ± 0.11 ^d	5.65 ± 0.25 ^{ab}	p < 0,05*
Gerçek değer:			

Not: Aynı harfe sahip açılımlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

TARTIŞMA

Kondilin fossa içerisindeki pozisyonunu belirlemek amacıyla konvansiyonel radyograflar ile MRG arasında değişen farklı görüntüleme teknikleri uygulanmaktadır. MRG, TME görüntülemesi için altın standart haline gelmiştir.^{6,7}

Literatürde, fossa içerisindeki kondiler pozisyonun önemi, temporomandibular düzensizliklerle ilişki belirti ve semptomlar ve internal düzensizlikler konusunda önemli bir tartışma bulunmaktadır. Henüz netlik kazanmasa da, yapılan farklı çalışmalarda posterior kondil pozisyonu ve internal düzensizlik arasında istatistiksel anlam bulunmuştur.⁸⁻¹¹

Araştırmacılar, transkraniyal görüntülemenin kondil ve fossa arasındaki doğru morfolojik ilişkinin gösterilmesinde güvenilir olduğunu belirtmektedirler.¹²

Teorik olarak radyografik belirleyiciler, kondil ve fossanın radyografik konturları ile uyum içinde olmalıdır. Ancak transkraniyal görüntülemelerde herbir radyograf üzerindeki belirleyiciler arası ölçümler, radyografik kontur ölçümleri ve anatomik ölçümler arasında geniş bir varyasyon rapor edilmiştir. Bu varyasyonların oluşum nedeni olarak radyografik magnifikasyon ve karışık olmayan artiküler yüzeylerin radyograf üzerindeki izdüşümünün yol açtığı imaj distorsiyonu olduğu belirtilmektedir.¹³⁻¹⁶

İdeal olarak TME'nin konvansiyonel radyografisi, kondil-fossa ilişkisi ve morfolojik düzensizlikleri hakkında bilgi sağlamalıdır. Transfaringeal ve panoramik radyografinin her ikisi de kondiler düzensizlikler hakkında yeterli bilgi sağlarken, bu iki teknikle hiçbir kondil-fossa ilişkisi açısından kullanılabilir bir bilgi vermez.^{17,18} Radyograf alımı esnasında ağzın açık olması ya da kemik superpozisyonları ideal görüntü alınmasını engellemektedir. Sadece lateral oblik transkraniyal radyograflar ve tomografi, fossa içerisindeki kondil pozisyonu ve eklem boşluğunun görüntülenmesinde başarılı yöntemlerdir. Lateral oblik transkraniyal görüntüleme tomografiye nazaran bazı avantajlara sahiptir. Bunlar daha ucuz X-ray cihazları olması ve daha düşük radyasyon dozu gerektirmesidir.¹⁹

Gray ve arkadaşlarının 1991 yılında yapmış olduğu çalışmada, laboratuvar ortamında kadavra kafa model kullanarak transkraniyal radyografla elde edilen görüntü üzerinde X ışınlarının ve eklem konumlandırma varyasyonlarının etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Yetişkin kadavrasından temporomandibular eklem ve komşu dokuları içeren blok model elde edilmiştir. Model, artiküler fossa içeren

skuamoz temporal kemik, sfenoidin büyük kanadı, mastoid process, meatus akustikus eksternus ve zigoma gövdesine doğru uzanan zigomatik arkta oluşmaktadır. Mandibular parça kondil, koronoid, sigmoid çentik ve ramustan oluşmaktadır. Yumuşak doku komponentleri ise şunları içermektedir: kapsül, temporomandibular eklem diski ve ligamentleri, temporal kasın insersiyosunun bulunduğu alt parçası, maseter kas origo ve insersiyosuyla birlikte, medial ve lateral pterigoid kaslar.²⁰

Bizim çalışmamızda "BONELikeTM" marka altı parçalı kafatası modeli kullanılmıştır. Ağız kapalı pozisyonda normal kondil-fossa ilişkisini taklit edebilmektedir. Bu model kemik densitesine yakın oranda densiteye sahip olduğu ve radyografik görüntü verdiği için çalışmamızda tercih edildi. Bu sayede hastaların tekrarlayan ölçümlerle yüksek dozlarda radyasyona maruz kalmaları engellendi.

Çalışmamızda standardizasyonu sağlayabilmek için belirteç olarak, sol eklem bölgesinde kondil başının anterior, posterior ve tepe noktasına; artiküler fossanın anterior, posterior ve en derin noktasına gutta perka parçaları yerleştirildi. Belirteç materyalinin seçiminde, materyalin boyutu ve radyoopasitesi dikkate alındı. Gutta perka, kemiği taklit eden yapıya göre daha radyoopak görüntü vermektedir ve boyut olarak çalışma alanı açısından idealdir.

Gray ve arkadaşlarının çalışmasında model, monte edildiği sabitleme aparatı ile birlikte filme ve sagittal düzleme paralel şekilde yerleştirilmiştir, koronal düzlemdeki X ışını temporomandibular eklem merkezli konumlanmaktadır. X ışınının +30°, +25° ve +20° açılmalarının her biri için radyograf alınmıştır. Sonrasında model +10° öne doğru filmle birlikte rotasyona uğratılıp 0° de olduğu gibi üç farklı açılımda her birinden radyograf alınmıştır. Bu prosedür +20°, -10° ve -20° için de uygulanmıştır. Sonuçta toplamda 15 radyograf elde edilmiştir ve bu çalışmada model rotasyonunun ve ışın açılımasının uygun kombinasyonları kullanılmıştır. 12 farklı parametre ölçümü denenmiş, sadece net görüntüler dikkate alınmıştır. Parametrelerin ölçümleri göstermektedir ki: modelin rotasyonuna bağlı olarak eklem koronal düzlem üzerindeki rotasyonu ve ayrıca X ışınının vertikal açılımasının değişmesi tüm mesafelerde değişikliğe neden olmaktadır. Modeldeki 100'lik rotasyon veya X ışını doğrultusundaki 50'lik açılımdan herhangi birini değiştirmek, vakaların büyük çoğunluğunda parametre boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı değişikliklere neden olmaktadır. Transkraniyal radyografinin kullanıldığı bu çalışmanın sonuçları göstermektedir ki: mandibular kondilin, koronal ve horizontal düzlemlerdeki konumu bilinmiyorsa, artiküler fossa ile ilişkili pozisyonunun değerlendirilmesi geçersizdir.²⁰

Bizim çalışmamızda +30°, +25° ve +20° olmak üzere üç vertikal; +20°, +10°, 0°, -10°, -20° olmak üzere beş horizontal açılma değişikliği kombinasyonu toplam 15 farklı açılma altında transkraniyal yöntemle elde edilen radyograflar üzerindeki parametre değerlerinin gerçek değerleriyle kıyaslanarak en ideal açılımının bulunması hedeflendi.

SONUÇ

Çalışmamızda temporomandibular eklem transkraniyal görüntülenmesiyle elde edilen 15 farklı açılma altında alınan radyograflarda, belirlendiğimiz 7 ayrı parametrenin radyograf üzerindeki ölçümlerinin gerçek boyutlarına yakınlıklarına göre her bir parametredeki en yakın ve en uzak değerlere sahip olan açılmalar şu şekildedir:

1. parametre için en yakın açılma: +30V, +20H; en uzak açılma: +30V, -20H
2. parametre için en yakın açılma: +20V, -20H; en uzak açılma: +25V, +20H
3. parametre için en yakın açılma: +25V, +10H; en uzak açılma: +30V, -20H
4. parametre için en yakın açılma: +25V, +20H; en uzak açılma: +30V, +10H
5. parametre için en yakın açılma: +30V, -20H; en uzak açılma: +20V, +20H
6. parametre için en yakın açılma: +25V, 0H; en uzak açılma: +25V, +20H
7. parametre için en yakın açılma: +20V, -20H; en uzak açılma: +25V, +20H

Bu yedi parametre birlikte değerlendirilirken gerçek boyutlara en yakın ve en uzak mesafelerin aritmetik ortalamaları göz önünde bulunduruldu ve sonuç olarak gerçek boyuta en uzak açılma: +25V, +20H olarak belirlendi, gerçek boyuta en yakın sonuç veren ideal açılmalar ise: +20V, -20H ve +25V, -10H olarak bulundu. Bu sonuçlara göre TME bölgesi radyografik incelemesi transkraniyal yöntemle de yapılabilmektedir ve bu sayede klinik uygulamada daha az radyasyon dozu maruziyeti oluşmaktadır.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu makale, 21st Congress of BaSS Sempozyumu'nda sözlü olarak sunulan ancak tam metni yayımlanmayan "The Evaluating Varied Angles In Transcranial Imaging Of The Temporomandibular Joint: In Vitro Study" adlı tebliğin içeriği geliştirilerek ve kısmen değiştirilerek üretilmiş hâlidir.

Bu çalışma Prof. Dr. Faruk AKGÜNLÜ danışmanlığında 08.10.2015 tarihinde sunduğumuz "Temporomandibular Eklem Transkraniyal Görüntülenmesinde Farklı Açılmaların Değerlendirilmesi: *In Vitro* Çalışma" başlıklı uzmanlık tezi esas alınarak hazırlanmıştır.

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

This article is the version of the presentation named "The Evaluating Varied Angles In Transcranial Imaging Of The Temporomandibular Joint: In Vitro Study", which was presented orally at the 21st Congress of BaSS Symposium, but whose full text was not published, by improving and partially changing the content.

This study has been prepared on the basis of the master's thesis titled "The Evaluating Varied Angles In Transcranial Imaging Of The Temporomandibular Joint: In Vitro Study" which we submitted on 08.10.2015 under the supervision of Prof. Dr. Faruk AKGÜNLÜ.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - ithenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

Çıkar Çatışması / Conflict of interest

Çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir. | The authors declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: KK (%90), FA (%10)
Veri Toplanması | Data Acquisition: KK (%90), FA (%10)
Veri Analizi | Data Analysis: KK (%90), FA (%10)
Makalenin Yazımı | Writing up: KK (%90), FA (%10)
Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: KK (%90), FA (%10)

KAYNAKLAR

1. Harorlu A. Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi: Nobel Tıp Kitabevleri; 2014.
2. Yalçın S, Aktaş İ. Dişhekimiğinde Temporomandibular Eklem Hastalarına Yaklaşım: Vestiyer Yayın Grubu; 2010.
3. White SC, Pharoah MJ. Oral Radiology: Principles and Interpretation. 6th ed. St. Louis: Mosby Elsevier; 2009.
4. Bag AK, Gaddikeri S, Singhal A, Hardin S, Tran BD, Medina JA, Cure JK. Imaging of the temporomandibular joint: An update. World J Radiol 2014; 6(8): 567-582.
5. Serra MD, Gaviao MB. Evaluation of condylar position from transcranial projections in primary dentition. Dentomaxillofac Radiol 2006; 35: 110-116.
6. Incesu L, Taskaya-Yılmaz N, Ogutcen-Toller M, Uzun E. Relationship of condylar position to disc position and morphology. Eur J Radiol 2004; 51: 269-273.
7. Usumez S, Oz F, Guray E. Comparison of clinical and magnetic resonance imaging diagnoses in patients with TMD history. J Oral Rehabil 2004; 31: 52-56.
8. Ren YF, Isberg A, Westesson PL. Condyle position in the temporomandibular joint. Comparison between asymptomatic volunteers with normal disk position and patients with disk displacement. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1995; 80: 101-107.
9. Ozawa S, Boering G, Kawata T, Tanimoto K, Tanne K. Reconsideration of the TMJ condylar position during internal derangement: comparison between condylar position on tomogram and degree of disk displacement on MRI. Cranio 1999; 17:93-100.
10. Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H, Kurashina K. A study of the relationship between the position of the condylar head and displacement of the temporomandibular joint disk. Dentomaxillofac Radiol 2001; 30: 162-165.
11. Gateno J, Anderson PB, Xia JJ, Horng JC, Teichgraber JF, Liebschner MA. A comparative assessment of mandibular condylar position in patients with anterior disc displacement of the temporomandibular joint. J Oral Maxillofac Surg 2004; 62: 39-43.
12. Weinberg LA. Role of condylar position in TMJ dysfunction-pain syndrome. J Prosthet Dent 1979; 41: 636-643.
13. Berry HM, Chick FA. Temporomandibular joint: interpretation of radiographs. Dent Pract 1956; 7: 18-24.
14. Eckerdal O, Lundberg M. Periodic roentgenography of the temporomandibular joint. Dentomaxillofac Radiol 1975; 4: 4-11.
15. Aquilino SA, Matteson SR, Holland GA, Philips C. Evaluation of condylar position from temporomandibular joint radiographs. J Prosthet Dent 1985; 53: 88-97.
16. Preti G, Fava C. Lateral transcranial radiography of the temporomandibular joint. Part I: Validity in skulls and patients. J Prosthet Dent 1988; 59: 85-93.
17. Larheim TA, Johanessen S. Transpharyngeal radiography of mandibular condyle. Comparison with other conventional methods. Acta Radiologica Diagnostica 1985; 26: 167.
18. Habets MH, Bezuur JN, Lopez VJ, Hansson TL. The OPG: an aid in TMJ diagnostics III: A comparison between lateral tomography and dental rotational panoramic radiography (orthopantomography). Journal of Oral Rehabilitation 1989; 16: 401.
19. Brooks SL, Lanzetta ML. Absorbed doses from temporomandibular joint radiography. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology 1985; 59: 647.
20. Gray RJM, Quayle AA, Horner K. The effects of positioning variations in transcranial radiographs of the temporomandibular joint: a laboratory study. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 1991; 29: 241-249.

Mental Foramenin Panoramik Radyografi ve Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleri Üzerinde Morfolojik Analizi

Morphological Analysis of the Mental Foramen on Panoramic Radiography and Cone-Beam Computed Tomography Images

Ezgi UZUN^a(ORCID-0000-0003-3198-8325), Burak Kerem APAYDIN^a(ORCID-0000-0003-2621-4704), Ayşen TİL^b(ORCID-0000-0002-2283-1847)

^aPamukkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD, Denizli, Türkiye

^aPamukkale University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Denizli, Türkiye

^bBurdur İl Sağlık Müdürlüğü, Halk Sağlığı Hizmetleri, Burdur, Türkiye

^bBurdur Provincial Health Directorate, Public health services, Burdur, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı; bir grup Türk alt popülasyonunda mandibular dişlerin köklerine göre mental foramenin (MF) horizontal, vertikal konumunu ve anterior loop (AL) görülme sıklığını panoramik radyografi ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntüleri üzerinden değerlendirmektir. Ayrıca her iki görüntüleme yöntemi arasında AL görülme sıklığını tespit etmede fark olup olmadığını belirlemektir.

Gereç ve Yöntemler: Bu çalışmaya dahil edilme/dışlama kriterini sağlayan 16 ile 80 yaşları arasında 435 hasta dahil edilmiştir. Mental foramenin horizontal konumu mandibular 1. premolar diş (PM1), mandibular 2. premolar diş (PM2) ve mandibular 1. molar dişe göre, vertikal konumu da PM1'nin ve PM2'nin apekslerini birleştiren yatay çizgiye göre belirlenmiştir. AL görülme sıklığı ise inferior alveolar sinirin üç farklı yapıda sonlanmasına göre değerlendirilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kruskal Wallis ve Shapiro Wilk testi ile analiz edilmiş olup, kategorik değişkenler arasındaki farklılıkların saptanmasında ki-kare analizi kullanılmıştır. Gerekli koşullarda Yates düzeltmesi ve Fisher Exact testi kullanılmıştır. $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular: Çalışmada MF'nin en sık karşılaşılan horizontal konumu PM1'nin uzun eksenine ve PM2'nin uzun eksenine karşısında bulunmuştur. MF'nin en sık karşılaşılan vertikal konumu PM1'in ve PM2'nin apekslerini birleştiren yatay çizginin altında izlenmiştir. Inferior alveolar sinir MF'de sonlanma şekli en yaygın olarak doğrusal şekilde bulunmuştur. Panoramik radyografi görüntüleri ile değerlendirildiğinde %17.3 oranında, KIBT görüntüleri ile değerlendirildiğinde ise %21.4 oranında AL bulunmuştur.

Sonuç: İntraforaminal bölgeye yapılan cerrahi prosedürlerden önce MF'nin konumu ve AL varlığının tespit edilmesi bu bölgedeki olası komplikasyonları önlemek için önemlidir. MF bölgesine yapılacak olan cerrahi prosedürlerde KIBT'nin AL varlığı açısından diş hekimlerine daha iyi rehberlik edebileceği düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Anterior Loop, Inferior Alveolar Sinir, Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi, Mental Foramen, Panoramik Radyografi

GİRİŞ

Mental foramen (MF), mandibulanın anterolateral yüzeyinde yer alan iki taraflı bir açıklıktır. MF genellikle mandibular birinci premolar diş (PM1) ve mandibular ikinci premolar dişin (PM2) kökleri arasında veya PM2'nin uzun eksenine hizasında bulunmuştur.¹ MF konumunda, mandibular kanin dişin uzun eksenine hizasından mandibular molar dişlerin uzun eksenine kadar değişen varyasyonlar da mevcuttur.² Inferior alveolar sinirin bir dalı olan mental sinir, mental damarlarla birlikte MF'den çıkmakta ve MF'nin anteriorunda kalan yumuşak dokulara ve alt dudağa duysal innervasyon ve vaskülarizasyon sağlamaktadır.³ Inferior alveolar sinirin son kısmı bazen MF'den çıkmadan önce MF'nin inferiorundan anteriora devam etmekte ve MF'ye doğru geriye kıvrılmaktadır. Inferior alveolar sinirin, MF'nin anteriorunda kalan bu kısmı 'anterior loop (AL)' olarak tanımlanmaktadır.^{4,5} AL görülme sıklığının farklı popülasyon grupları arasında değiştiğini bildiren çalışmalar mevcuttur.^{2,6,7,8}

ABSTRACT

Background: The aim of this study was to evaluate the horizontal and vertical position of the mental foramen (MF) relative to the roots of the mandibular teeth and the incidence of anterior loop (AL) in a group of Turkish subpopulations on panoramic radiography and cone beam computed tomography (CBCT) images. It was also to determine whether there was a difference in detecting the incidence of AL between both imaging methods.

Methods: This study included 435 patients aged 16 to 80 years who met the inclusion/exclusion criteria. The horizontal position of the mental foramen was determined according to the mandibular 1st premolar tooth (PM1), mandibular 2nd premolar tooth (PM2) and mandibular 1st molar tooth, and its vertical position was determined according to the horizontal line connecting the apex of PM1 and PM2. The incidence of AL was evaluated according to the termination of the inferior alveolar nerve in three different structures. The suitability of the data to normal distribution was tested with the Kruskal Wallis and Shapiro Wilk test, and Chi-square analysis was used to determine the differences between categorical variables. Yates correction and Fisher Exact test were used when necessary. $p < 0.05$ was considered statistically significant.

Results: In the study, the most common horizontal position of MF was found between the long axis of PM1 and the long axis of PM2. The most common vertical location of MF was traced below the horizontal line connecting the apex of PM1 and PM2. The termination of the inferior alveolar nerve in MF was most commonly found to be linear. The rate of AL was found to be 17.3% when evaluated with panoramic radiography images, and 21.4% when evaluated with CBCT images.

Conclusion: Determining the location of MF and the presence of AL before surgical procedures in the intraforaminal region is important to prevent possible complications in this region. It is thought that CBCT can better guide dentists in terms of the presence of AL in surgical procedures to be performed on the MF region.

Keywords: Anterior Loop, Cone Beam Computed Tomography, Inferior Alveolar Nerve, Mental Foramen, Panoramic Radiography

MF'ler arasında yerleştirilecek implantlar için MF'lerin konumu çok önemlidir. MF ve implant arası mesafenin minimum 6 mm olması gerektiği farklı çalışmalarda bildirilmiştir.⁹ Bu bölgedeki anatomik oluşumlarda meydana gelebilecek bir hasar nörovasküler demetlere zarar vererek alt dudak ve mandibulada kısa (geçici) ya da uzun (kalıcı) süreli parestezi, disestezi, hiperestezi, hematoma, kanama, duysal/termal bozukluklar ve doku nekrozu gibi ciddi komplikasyonlara neden olabilmektedir.^{10,11,12} İmplant yerleştirilmesinden sonra ağız çevresindeki yumuşak dokuda geçici ve kalıcı duysal rahatsızlıklar olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur.^{2,12} Ayrıca cerrahi operasyonlardan sonraki ilk 2 haftada hastaların %31'e kadarında bir komplikasyon olarak duysal bozukluklar ortaya çıktığı ve hastaların %10-15'inin 15 ay sonra duysal bozukluklardan şikayet etmeye devam ettiği literatürde bildirilmiştir.^{13,14} Bu nedenle MF'nin konumunun ve AL varlığının doğru tanımlanması hem mandibular premolar dişlerin kökleri çevresindeki küçük boyutlardaki patolojik

Gönderilme Tarihi/Received: 6 Şubat, 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 16 Mart, 2023

Yayınlanma Tarihi/Published: 25 Aralık, 2023

Atıf Bilgisi/Cite this article as: Uzun E, Apaydin BK, Til A. Mental Foramenin Panoramik Radyografi ve Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleri Üzerinde Morfolojik Analizi. Selcuk Dent J 2023;10(3): 540-546 Doi: 10.15311/ selcukdentj.1248051

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Ezgi UZUN

E-mail: ezgiuzun096@hotmail.com

Doi: 10.15311/ selcukdentj.1248051

lezyonların ayırıcı tanısında hem de periodontal flep cerrahisi, vestibüloplasti, endodontik tedavi, taşkın kanal dolumu, implant yerleştirilmesi, periapikal cerrahi, ortognatik cerrahi, mandibular travma sonrası cerrahi rehabilitasyon, genioplasti, diş çekimi, mandibular premolarların kök rezeksiyonu gibi bu bölgeyi içeren cerrahi işlemlerde ve bu bölgeye enjekte edilecek lokal anesteziğin etkili olması için önem arz etmektedir^{2,15,16,10,17}.

MF konumunun ve AL varlığının doğru tespit edilmesi çok zor olabilir¹⁸. MF'nin konumu etnik köken, cinsiyet, yüz morfolojisi ve yaşa göre farklılık gösterebilmektedir¹⁰. İyi bir cerrah MF'nin konumunu palpasyonla ya da operasyon esnasında gözle belirleyebileceği gibi MF'nin konumunun değerlendirilmesi için çeşitli görüntüleme teknikleri de kullanılmaktadır^{18,11}. Panoramik radyografi diş hekimliği pratiğinde en yaygın kullanılan standart tanı aracıdır¹⁹.

Buna rağmen panoramik radyografi MF'nin konumunu belirlemede kısmen faydalı olmaktadır çünkü panoramik radyografi magnifikasyon etkisi ve x ışını demetinin açısı nedeniyle gerçek anatomik boyutların ve konumların tahmininde hatalara yol açabilmektedir^{20,21}. İleri görüntüleme yöntemlerinden olan konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KİBT) ise panoramik radyografi gibi iki boyutlu görüntüleme teknikleri ile karşılaştırıldığında üç boyutlu değerlendirme yapabilme, magnifikasyonu azaltabilme, görüntü süperpozisyonunu ortadan kaldırabilme, distorsiyon olmaksızın anatomik yapıları gösterme, mesafe ölçümündeki doğruluğu ve ayrıntılı mandibular anatomik detayların incelenebilmesi gibi avantajlara sahip olduğundan MF'nin değerlendirilmesi için ideal bir tanı yöntemidir^{9,16,22}. Buna rağmen KİBT kullanımının da panoramik radyografiye göre yüksek maliyet, daha yüksek radyasyon dozu, metalik restorasyonların sebep olduğu artefaktlar ve daha uzun çekim zamanı gibi bazı dezavantajları vardır^{23,24,25}.

Bu çalışmanın amacı; bir grup Türk alt popülasyonunda mandibular dişlerin köklerine göre MF'nin horizontal, vertikal konumunu belirlemek ve AL görülme sıklığını iki farklı görüntüleme yöntemi ile değerlendirmektir. Bu çalışmanın ikinci amacı ise panoramik radyografiler ve KİBT görüntüleri arasında AL görülme sıklığını tespit etmede fark olup olmadığını belirlemektir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada, Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı (Denizli, TÜRKİYE) arşivinden elde edilen, 2019-2021 yılları arasında diagnostik amaçlarla alınmış hem panoramik radyografisi hem KİBT görüntüsü bulunan 1486 hastanın radyografisi geriye dönük olarak incelendi ve dahil edilme/dışlama kriterini sağlayan 16 ile 80 yaşları arasında 435 hasta (281 kadın, 154 erkek) çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya başlamadan önce Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onay alındı (Sayı: E-60116787-020-316349).

Dijital panoramik radyografiler OP200D (Instrumentarium Firması, Tuusula, Finlandiya (60 kV, 6.3 mA ve 14.1 sn tarama süresi, magnifikasyon oranı: 1.3) cihazı ile KİBT görüntüleri ise Newtom 5G XL (Cefla, Imola, İtalya 110 kV, 3.00-8.73 mA, 3.6-5.4 sn tarama süresi ve voxel boyutu 0.125-0.250 mm) cihazı ile elde edildi.

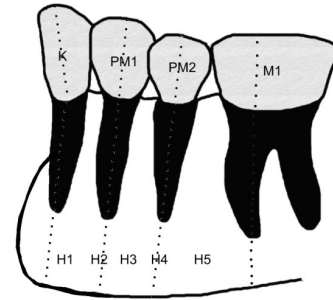
Bireylerin çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- Panoramik radyografileri ve KİBT görüntülerinde artefakt ve distorsiyonu olmayan, doğru pozisyonda çekilmiş, MF'leri net değerlendirilebilen bireyler
- Radyografilerinde mandibular sağ birinci molar dişten mandibular sol birinci molar dişe kadar tüm dişleri bulunan bireyler

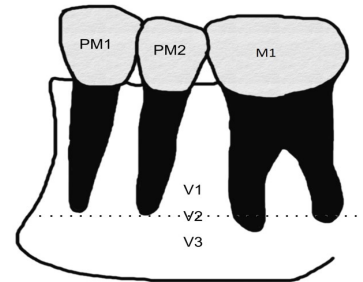
Bireylerin çalışmadan dışlanma kriterleri;

- Mandibular sağ ve sol birinci molar dişler arasında patoloji, deformite, fraktür veya gömülü dişi olan bireyler
- Ortodontik braketi veya sabit retainer apareyi olan bireyler
- Mandibular dişlerinin köklerinde; kemik vidaları ya da plakalar gibi görünür fiksasyon materyallerine sahip bireyler
- İlgili dişlerde internal veya eksternal kök rezorpsiyonu olan bireyler

Bu çalışmada MF'nin horizontal ve vertikal konumu ve inferior alveolar sinirin sonlanma yapısı 8 yıllık Ağız Diş ve Çene Radyolojisi uzmanı (BKA) tarafından değerlendirildi. KİBT görüntülerinde MF'nin vertikal ve horizontal konumu aksiyel, koronal, sagittal, parasagittal kesitler ve gerekli olduğu durumlarda 3 boyutlu rekonstrüksiyon üzerinden aşağıda belirtildiği şekilde sınıflandırıldı (Şekil 1, Şekil 2).



Şekil 1. MF'nin mandibular dişlere göre horizontal konum sınıflamasının şematik gösterimi



Şekil 2. MF'nin mandibular dişlere göre vertikal konum sınıflamasının şematik gösterimi

Panoramik radyografi ve KİBT görüntülerinde MF'nin horizontal konumunu belirlemek için sırasıyla PM1, PM2 ve birinci molar dişin mezial kökünün uzun eksenlerinden geçecek şekilde üç dikey çizgi çizildi ve bu çizgilere göre MF'nin konumu sağ ve sol taraf için aşağıda belirtildiği şekilde sınıflandırıldı (Şekil 1):

H1: PM1'in uzun ekseninin mezialinde

H2: PM1'in uzun eksenine hizasında

H3: PM1'in uzun eksenine ve PM2'nin uzun eksenine arasında

H4: PM2'nin uzun eksenine hizasında

H5: PM2'nin uzun eksenine ve mandibular birinci molar dişin mezial kökünün uzun eksenine arasında

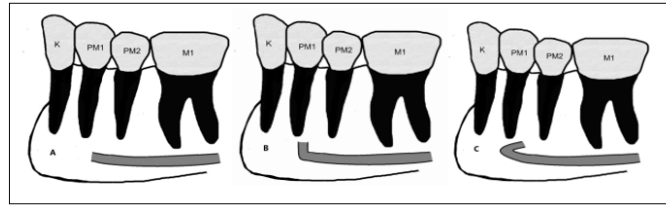
MF'nin vertikal konumunu belirlemek için ise PM1 ve PM2'nin apekslerini birleştiren yatay bir çizgi çizildi ve bu çizgiye göre aşağıda belirtildiği şekilde sınıflandırıldı (Şekil 2):

V1: PM1 ve PM2'nin apekslerini birleştiren yatay çizginin üstünde

V2: PM1 ve PM2'nin apekslerini birleştiren yatay çizgi hizasında

V3: PM1 ve PM2'nin apekslerini birleştiren yatay çizginin altında

AL görülme sıklığı ise inferior alveolar sinirin üç farklı yapıda sonlanmasına göre değerlendirildi; doğrusal, dik, AL (Şekil 3). Panoramik radyografi görüntüleri üzerinden AL varlığı MF'nin anteriorunda inferior alveolar sinirin izlenmesine göre ve KİBT görüntüleri üzerinde AL varlığı aksiyel kesitte MF'nin anteriorunda inferior alveolar sinirin izlenmesine, MF'nin en net olduğu aksiyel kesitte parasagittal kesit görüntüsü bukkal kortikal kemiğe paralel olacak şekilde döndürülerek parasagittal kesit görüntüsünde MF'nin anteriorunda inferior alveolar sinirin izlenmesine göre belirlendi.



Şekil 3. İnfierior alveolar sinirin sonlama şekillerinin şematik gösterimi; A: Doğrusal, B: Dik, C: AL

İstatistiksel Analiz

Toplanan veriler SPSS 22.0 (IBM-SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) paket programıyla analiz edilmiştir. Tanımlayıcı istatistiklerde sürekli değişkenler ortalama \pm standart sapma ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak verilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kruskal Wallis ve Shapiro Wilk testi ile analiz edilmiş olup, kategorik değişkenler arasındaki farklılıkların saptanmasında ki-kare analizi kullanılmıştır. Gerekli koşullarda Yates düzeltmesi ve Fisher Exact testi kullanılmıştır. KIBT görüntülerine göre panoramik radyografi görüntülerinin AL tespit edilmedeki sensitivitesi, spesifitesi, pozitif ve negatif prediktif değerleri hesaplanmıştır. $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 435 bireyin (870 MF); 281'i (%64.6) kadın, 154'ü (%35.4) erkekti. Kadınların yaş ortalaması 25.2 ± 8.5 yıl (en küçük:16, en büyük:66), erkeklerin yaş ortalaması 28.5 ± 10.6 yıldır (en küçük 16, en büyük 68).

Çalışma sonuçlarına göre MF'nin horizontal ve vertikal konumu ile inferior alveolar sinirin MF'de sonlanma şekline göre dağılımı tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. MF'nin horizontal ve vertikal konumu ile inferior alveolar sinirin MF'de sonlanma şekline göre dağılımı

	Sağ Panoramik	Sol Panoramik	Toplam	Sağ KIBT	Sol KIBT	Toplam
	N (%)	N (%)		N (%)	N(%)	
Horizontal Pozisyon						
H1	1 (0.2)	0 (0.0)	1 (0.1)	0 (0.0)	1 (0.2)	1 (0.1)
H2	10 (2.3)	10 (2.3)	20 (2.3)	11 (2.5)	9 (2.1)	20 (2.3)
H3	226 (52.0)	275 (63.2)	501 (57.6)	243 (55.9)	272 (62.5)	515 (59.2)
H4	176 (40.5)	134 (30.8)	310 (35.6)	151 (34.7)	124 (28.5)	275 (31.6)
H5	22 (5.1)	16 (3.7)	38 (4.4)	30 (6.9)	29 (6.7)	59 (6.8)
Vertikal Pozisyon						
V1	24 (5.5)	19 (4.4)	43 (4.9)	45 (10.3)	34 (7.8)	79 (9.1)
V2	79 (18.2)	65 (14.9)	144 (16.6)	76 (17.5)	73 (16.8)	149 (17.1)
V3	332 (76.3)	351 (80.7)	683 (78.5)	314 (72.2)	328 (75.4)	642 (73.8)
İnfierior Alveolar Sinirin Mental Foramende Sonlanma Şekli						
Doğrusal (1)	261 (60.0)	268 (61.6)	529 (60.8)	251 (57.7)	257 (59.1)	508 (58.4)
Dik (2)	103 (23.7)	87 (20.0)	190 (21.9)	90 (20.7)	86 (19.8)	176 (20.2)
Anterior Loop (3)	71 (16.3)	80 (18.4)	151 (17.3)	94 (21.6)	92 (21.1)	186 (21.4)
Toplam	435 (100.0)	435 (100.0)	870 (100.0)	435 (100.0)	435 (100.0)	870 (100.0)

Çalışmada MF'nin en sık karşılaşılan horizontal konumu hem sağ hem de sol bölgede, iki görüntüleme yöntemine göre de PM1'in uzun eksen ve PM2'nin uzun eksen arasında olmasına karşılık gelen H3'ü (Tablo 1). Bunun yanında panoramik radyografi görüntülerine göre bir bireyin sağ MF'si ve KIBT görüntülerine göre bir bireyin sol MF'si H1'e karşılık gelen PM1'in uzun ekseninin mezialinde izlendi. Cinsiyete göre horizontal konum panoramik radyografi görüntüleri ile değerlendirildiğinde; en sık sağda kadınlarda ve erkeklerde H3 olarak tespit edilmiş olup, bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.032$). Solda ise kadınlarda ve erkeklerde en sık H3 olarak saptanmış olup, bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0.139$). Cinsiyete göre horizontal konum KIBT görüntüleri ile değerlendirildiğinde; sağda ve solda her iki cinsiyette de en sık H3 olarak tespit edilmiş olup, bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (sağ $p=0.237$; sol $p=0.640$) (Tablo 2).

Tablo 2. MF'nin horizontal konumunun sağ ve sol bölgede cinsiyete göre dağılımı

	Panoramik Radyografi Verilerine Göre										
	Sağ					Sol					
	N (%)					N (%)					
	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5	
Kadın	1 (0.4)	5 (1.8)	157 (55.9)	109 (38.8)	9 (3.2)	0 (0.0)	8 (2.8)	186 (66.2)	79 (28.1)	8 (2.8)	
Erkek	0 (0.0)	5 (3.2)	69 (44.8)	67 (43.5)	13 (8.4)	0 (0.0)	2 (1.3)	89 (57.8)	55 (35.7)	8 (5.2)	
p değeri	0.032					0.139					
	KIBT Verilerine Göre										
	Kadın	0 (0.0)	7 (2.5)	166 (59.1)	88 (31.3)	20 (7.1)	1 (0.4)	5 (1.8)	182 (64.8)	76 (27.0)	17 (6.0)
	Erkek	0 (0.0)	4 (2.6)	77 (50.0)	63 (40.9)	10 (6.5)	0 (0.0)	4 (2.6)	90 (58.4)	48 (31.2)	12 (7.8)
	p değeri	0.237					0.640				

Örneklenen Türk popülasyonunda, MF'nin vertikal konumu ağırlıklı olarak hem panoramik radyografi görüntülerine göre (V3:%78.5) hem de KIBT görüntülerine göre (V3:%73.8) PM1'in ve PM2'nin apekslerini birleştiren yatay çizginin altında izlendi (Tablo 1). Cinsiyete göre MF'nin vertikal konumu panoramik radyografi görüntüleri ile değerlendirildiğinde; en sık sağda kadınlarda ve erkeklerde V3 konumu olarak tespit edilmiş olup bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.043), solda ise kadınlarda ve erkeklerde MF en sık V3 konumunda saptanmış olup, bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0.065). Cinsiyete göre vertikal konum KIBT görüntüleri ile değerlendirildiğinde; sağda ve solda her iki cinsiyette de en sık V3 konumu tespit edilmiş olup, bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (sağ p=0.270; sol p=0.141) (Tablo 3).

Tablo 3. MF'nin vertikal konumunun sağ ve sol bölgede cinsiyete göre dağılımı

	Vertikal Pozisyon						
	Panoramik Radyografi Verilerine Göre						
	Sağ			Sol			
	N (%)			N (%)			
	V1	V2	V3	V1	V2	V3	
Kadın	20 (7.1)	56 (19.9)	205 (73.0)	17 (6.0)	42 (14.9)	222 (79.0)	
Erkek	4 (2.6)	23 (14.9)	127 (82.5)	2 (1.3)	23 (14.9)	129 (83.8)	
p değeri	0.043			0.065			
	KIBT Verilerine Göre						
	Kadın	33 (11.7)	52 (18.5)	196 (69.8)	26 (9.3)	51 (18.1)	204 (72.6)
	Erkek	12 (7.8)	24 (15.6)	118 (76.6)	8 (5.2)	22 (14.3)	124 (80.5)
	p değeri	0.270			0.141		

Inferior alveolar sinirin MF'de sonlanma şekli panoramik radyografi görüntüleri ile değerlendirildiğinde 870 MF'nin 151'i (%17.3), KIBT görüntüleri ile değerlendirildiğinde ise 186'sı (%21.4) AL olarak tespit edildi (Tablo 1). Cinsiyete göre inferior alveolar sinirin MF'de sonlanma şekli panoramik radyografi görüntüleri ile değerlendirildiğinde; sağda kadınlarda AL %16.0, erkeklerde %16.9 olarak tespit edilmiş olup bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0.491). Solda kadınlarda AL %16.7, erkeklerde %21.4 olarak saptanmış olup, bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.048). Cinsiyete göre inferior alveolar sinirin MF'de sonlanma şekli KIBT görüntüleri ile değerlendirildiğinde; sağda kadınlarda AL % 21.0, erkeklerde %22.7; solda kadınlarda AL %18.5, erkeklerde %26.0 olarak tespit edilmiş olup, bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (sağ p=0.083; sol p=0.099) (Tablo 4).

Tablo 4. Inferior alveolar sinirin MF'de sonlanma şeklinin sağ ve sol bölgede cinsiyete göre dağılımı

	Inferior Alveolar Sinirin Mental Foramende Sonlanma Şekli						
	Panoramik Radyografi Verilerine Göre						
	Sağ			Sol			
	N (%)			N (%)			
	Doğrusal	Dik	Anterior Loop	Doğrusal	Dik	Anterior Loop	
Kadın	174 (61.9)	62 (22.1)	45 (16.0)	185 (65.8)	49 (17.4)	47 (16.7)	
Erkek	87 (56.5)	41 (26.6)	26 (16.9)	83 (53.9)	38 (24.7)	33 (21.4)	
p değeri	0.491			0.048			
	KIBT Verilerine Göre						
	Kadın	172 (61.2)	50 (17.8)	59 (21.0)	176 (62.6)	53 (18.9)	52 (18.5)
	Erkek	79 (51.3)	40 (26.0)	35 (22.7)	81 (52.6)	33 (21.4)	40 (26.0)
	p değeri	0.083			0.099		

Ayrıca solda panoramik radyografinin AL tespit etmede KIBT görüntülerine göre sensitivitesi %50, spesifitesi %90.1, NPD: 87.0, PPD: 57.5; sağda ise panoramik radyografinin AL tespit etmede KIBT görüntülerine göre sensitivitesi %54.3, spesifitesi %94.1, NPD: 88.2, PPD: 71.8 olarak tespit edilmiştir.

TARTIŞMA

MF, inferior alveolar sinirin bir dalı olan mental sinir ve mental damarları içerdiğinden klinik açıdan bu bölgeyi içeren cerrahi prosedürlerin güvenliği ve bu bölgeye yapılan lokal anesteziğin etkinliği için önemlidir^{2,3}. MF'nin konumunun değerlendirilmesinde kadavralar²⁶ ve kuru kafalar²⁷ üzerinde ya da ultrason²⁸ görüntüleme ve BT taramaları²⁹ ile yapılmış mevcut çalışmalar olsa da MF'nin konumunun değerlendirilmesinde panoramik radyografi^{19,15,30} ve KIBT^{1,2,9,11} görüntüleme ile yapılmış çalışmalar çoğunluktadır. MF'nin konumunun kuru kafalar üzerinde değerlendirilmesinde cinsiyet ve yaş eksikliği gibi bazı limitasyonların olması, kadavra çalışmalarından elde edilen bulguların da yaş ve patolojik durum farklılıkları nedeniyle popülasyona genellenemeyeceği bildirilmiştir. KIBT kullanılarak MF'nin konumunun değerlendirilmesi, BT'ye kıyasla yüksek uzaysal çözünürlük, düşük maliyet ve düşük radyasyon dozları gibi belirli avantajlara sahiptir³¹. KIBT'nin panoramik radyografiye göre avantajı da magnifikasyon etkisi olmadan 3 boyutlu bir görüntü üretmek, ilgili bölgenin anatomisinin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlamasıdır^{11,30}. Bu nedenlerle bu çalışmada MF'nin konumu ve AL görüme sıklığı panoramik radyografi ve KIBT görüntüleri üzerinden değerlendirildi.

Bu çalışmada hem panoramik radyografi hem KIBT görüntüleri değerlendirildiğinde MF'nin en sık görülen horizontal konumu PM1'in uzun eksen ve PM2'nin uzun eksen arasında tespit edilmiştir. Çalışmamızın sonucu farklı görüntüleme yöntemleri kullanılarak MF konumunu değerlendiren bazı çalışmalarla benzerlik göstermiştir^{1,7,9,10,15,16,27,32,33}. Bununla beraber bu çalışma sonuçlarından farklı olarak Alam ve ark.¹¹ ile Al-Mahalawy ve ark.² KIBT görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmada MF'nin horizontal konumunu PM2'nin uzun eksen hizasında bulmuşlardır. Panoramik radyografi kullanılarak Hindistan toplumunda yapılan bir çalışma Kuzey Hindistan popülasyonunda MF'nin konumunu PM2'nin uzun eksen hizasında yer aldığını, buna karşın Güney Hindistan popülasyonunda PM1'in uzun eksen ve PM2'nin uzun eksen arasında bulunduğunu göstermiştir³. Neow ve Yuzawati³⁴ de panoramik radyografi kullanılarak Malezya popülasyonu üzerinde yaptıkları çalışmada MF'nin horizontal konumunu PM2'nin uzun eksen hizasında tespit etmişlerdir. Khalid ve ark.³⁵ ise yapmış oldukları çalışmada, Hint popülasyonunda sagittal düzleme göre MF topografyasını panoramik radyografi ile değerlendirerek, MF'nin horizontal olarak en yaygın konumunu PM1'in uzun eksen hizasında bulmuşlardır. Srinivas ve ark.³ MF'nin konumundaki morfolojik farklılığın, farklı etnik kökenlere ve kraniyofasiyal yapıdaki değişikliği etkileyen beslenme ve iklim farklılıklarına bağlı olabileceğini bildirmiştir.

KIBT görüntüleri üzerinde yapılan çalışmalarla uyumlu olarak bu çalışmada, MF'nin vertikal olarak en yaygın tespit edilen konumu PM1'in ve PM2'nin apekslerini birleştiren yatay çizginin altında bulunmuştur^{1,9,11}. Bello ve ark.¹⁵ benzer şekilde panoramik radyografi ile yaptıkları çalışmada MF'nin konumunu PM2'nin apeksinden 2mm altında bulunmuştur. Aldosimani ve ark.¹⁶ yaptıkları çalışmada MF'nin vertikal konumunu değerlendirmek için PM1'in, PM2'nin ve mandibular birinci molar dişlerin apekslerini birleştiren yatay bir çizgi çizmişlerdir ve MF'nin vertikal konumu bu çizdikleri yatay çizgiye göre belirlemişlerdir ve MF'nin vertikal konumunu bu yatay çizginin altında tespit etmişlerdir. Aldosimani ve ark. bu çalışmada, erkeklerle kıyasla daha fazla kadında MF'nin apeks hizasında olduğunu ve daha fazla erkek bireyde MF'nin diş apekslerinin inferiorunda olduğunu tespit etmiştir; bu farkın, kadınların erkeklerden daha küçük mandibulara sahip olmasından kaynaklı olabileceği bildirilmiştir¹⁶. Bizim çalışmamızda da cinsiyetler arası fark istatistiksel olarak anlamlı olmasa da benzer şekilde, erkeklerde V3 konumu daha fazla sıklıkta izlenmiştir. Buna bağlı olarak bu bölgedeki dental girişimlerde erkeklerde MF'nin daha inferiora olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu çalışmada AL görüme sıklığı ise inferior alveolar sinirin üç farklı şekilde sonlanmasına göre değerlendirilmiştir. Hem panoramik hem KIBT görüntülerinde inferior alveolar sinirin sonlanma şekli en sık doğrusal şekilde bulunmuş olup, AL varlığı panoramik radyografide %17.3, KIBT görüntülerinde %21.4 tespit edilmiştir. Çalışmamızla uyumlu olarak Al-Mahalawy ve ark.² KIBT görüntüleri üzerinde yaptığı çalışmada, inferior alveolar sinirin sonlanma şeklini en yaygın doğrusal olarak, AL varlığını ise olguların sadece %15.2'sinde tespit

etmişlerdir. Bununla beraber Sahman ve Sisman³⁶ ise çalışmamızın aksine, KIBT görüntülerinde inferior alveolar sinirin sonlanma şeklini en sık dik şekilde, AL görüme sıklığını ise %21.96 olarak tespit etmişlerdir. Anterior mandibulanın cerrahi prosedürleri planlanmadan önce AL varlığının göz önünde bulundurulması önemlidir⁸. AL varlığı tespit edilmeden yapılan interforaminal bölgeyi içeren cerrahi işlemler sonrası inferior alveolar sinirin hasar görmesi sonucunda nörosensoryel bozukluklar ortaya çıkabilir^{2,6}. Çalışmamızda AL varlığının tespiti açısından KIBT görüntülerine göre panoramik radyografi görüntülerinin sensitivitesinin sağ taraf için %54.3 sol taraf için %50.0 olarak hesaplanmış olması, cerrahi olarak önemli olduğu durumlarda AL varlığının KIBT çekimleri ile değerlendirilmesinin daha uygun olacağını göstermiştir.

Chen ve ark.³³ MF'nin konumu üzerinde AL varlığının bir etki olabileceğini bildirmişlerdir ve KIBT görüntülerini değerlendirerek yaptıkları çalışmada AL görülmediği durumlarda, MF konumunu %51.7 PM1'in ve PM2'nin kökleri arasında, AL varlığında ise %73.3 PM2'nin uzun eksen hizasında yer aldığını tespit etmişlerdir. MF'nin konumu ile AL arasındaki ilişkiye odaklanan bu çalışma, MF PM2'nin uzun eksen hizasında bulunduğu AL'nin daha sık görüldüğünü bildirmiştir. Chen ve ark. KIBT'nin olmadığı veya düşük çözünürlüklü bir KIBT'nin kullanılması nedeniyle AL varlığının belirlenmediği durumlarda MF konumu PM2'nin uzun eksen hizasında saptandığında AL varlığından şüphelenilmesi gerektiğini bildirmiştir³³. Bu sonuç aksine bizim çalışmamızda, KIBT verileri değerlendirildiğinde AL varlığında MF'nin konumu %63.4 oranında PM1'in ve PM2'nin kökleri arasında, %29.6 oranında PM2'nin uzun eksen hizasında bulunmuştur. Dolayısıyla Chen ve ark.³³ önerdiğinin aksine AL varlığının şüphesi MF'nin konumundan bağımsız olarak değerlendirilmelidir.

Sonuç

İntraforaminal bölgeye yapılan cerrahi prosedürlerden önce MF'nin konumu ve AL varlığının tespit edilmesi bu bölgedeki olası komplikasyonları önlemek için önemlidir. Sonuç olarak çalışmamızın sonucunda KIBT'nin AL varlığı açısından diş hekimlerine daha iyi rehberlik edebileceği düşünülmüştür.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu çalışma, sözlü bildirimden veya tez çalışmasından üretilerek hazırlanmıştır. Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yazarların tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

This study was not prepared from an oral presentation or thesis work. It is declared that scientific and ethical principles were followed during the preparation of this study and that all studies used are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - ithenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir. | The authors declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: EU (%40) BKA (%60)

Veri Toplanması | Data Acquisition: EU (%50) BKA (%50)

Veri Analizi | Data Analysis: AT (%100)

Makalenin Yazımı | Writing up: EU (%60) BKA (%40)

Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: EU (%80)
BKA(%20)

KAYNAKLAR

- Zmyslowska-Polakowska E, Radwanski M, Ledzion S, Leski M, Zmyslowska A, Lukomska-Szymanska M. Evaluation of Size and Location of a Mental Foramen in the Polish Population Using Cone-Beam Computed Tomography. *Biomed Res Int.* 2019;1-8.
- Al-Mahalawy H, Al-Aithan H, Al-Kari B, Al-Jandan B, Shujaat S. Determination of the position of mental foramen and frequency of anterior loop in Saudi population. A retrospective CBCT study. *Saudi Dent J* 2017; 29(1):29-35.
- Srinivas N, Ramdurg P, Puranik SR, Sali K, Ingaleshwar P. The position of the mental foramen in the north and south Indian populations. *Acta Med Acad.* 2017;46(1):44-49.
- Raju N, Zhang W, Jadhav A, Ioannou A, Eswaran S, Weltman R. Cone-Beam Computed Tomography Analysis of the Prevalence, Length, and Passage of the Anterior Loop of the Mandibular Canal. *J Oral Implantol.* 2019;45(6):463-8.
- Vujanovic-Eskenazi A, Valero-James JM, Sánchez-Garcés MA, Gay-Escoda C. A retrospective radiographic evaluation of the anterior loop of the mental nerve: comparison between panoramic radiography and cone beam computerized tomography. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2015;20(2):239-45.
- Lu CI, Won J, Al-Ardah A, Santana R, Rice D, Lozada J. Assessment of the Anterior Loop of the Mental Nerve Using Cone Beam Computerized Tomography Scan. *J Oral Implantol.* 2015;41(6):632-9.
- Velasco-Torres M, Padiál-Molina M, Avila-Ortiz G, García-Delgado R, Catena A, Galindo-Moreno P. Inferior alveolar nerve trajectory, mental foramen location and incidence of mental nerve anterior loop. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2017;22(5):630-5.
- Kastala RK, David CM, Jayapal N. Momentousness of the Mental Loop: A Comparative Study. *Contemp Clin Dent.* 2019;10(1):86-92.
- Taschieri S, Vitelli C, Albano D, Sconfienza L, Del Fabbro M, Francetti L, et al. Evaluation of mental foramen and inferior alveolar nerve canal and its relationship to adjacent anatomical landmarks using cone-beam computer tomography. *J Biol Regul Homeost Agents.* 2021;35(2 Suppl. 1):107-15.
- Bosykh YY, Turkina AY, Franco RPAV, Franco A, Makeeva MK. Cone beam computed tomography study on the relation between mental foramen and roots of mandibular teeth, presence of anterior loop and satellite foramina. *Morphologie.* 2019;103(341 Pt 2):65-71.
- Alam MK, Alhabib S, Alzarea BK, Irshad M, Farugi S, Sghaireen MG, et al. 3D CBCT morphometric assessment of mental foramen in Arabic population and global comparison: imperative for invasive and non-invasive procedures in mandible. *Acta Odontol Scand.* 2018;76(2):98-104.
- Walton JN. Altered sensation associated with implants in the anterior mandible: a prospective study. *J Prosthet Dent.* 2000;83(4):443-9.
- Jacobs R, Mraiwa N, vanSteenberghe D, Gijbels F, Quirynen M. Appearance, location, course, and morphology of the mandibular incisive canal: An assessment on spiral CT scan. *Dentomaxillofac Radiol* 2002;31:322-7.
- Rosa MB, Sotto Maior BS, Machado Vde C, Francischone CE. Retrospective study of the anterior loop of the inferior alveolar nerve and the incisive canal using cone beam computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013;28:388-92.
- Bello SA, Adeoye JA, Ighile N, Ikimi NU. Mental Foramen Size, Position and Symmetry in a Multi-Ethnic, Urban Black Population: Radiographic Evidence. *J Oral Maxillofac Res.* 2018;9(4):2.
- Aldosimani MA, Aljarbou FA, Althumairy RI, Alhezam AA, Aldawsari Al. Analysis of mandibular premolar root position in relation to adjacent cortical plates and mental foramen using cone beam computed tomography in the Saudi population. *Saudi Med J.* 2019;40(3):298-301.
- Pelé A, Berry PA, Evanno C, Jordana F. Evaluation of Mental Foramen with Cone Beam Computed Tomography: A Systematic Review of Literature. *Radiol Res Pract.* 2021;2021
- Aminoshariae A, Su A, Kulild JC. Determination of the location of the mental foramen: a critical review. *J Endod.* 2014;40(4):471-75.
- Verma P, Bansal N, Khosa R, Verma KG, Sachdev SK, Patwardhan N, et al. Correlation of Radiographic Mental Foramen Position and Occlusion in Three Different Indian Populations. *West Indian Med J.* 2015;64(3):269-74.
- Ahmed AA, Ahmed RM, Jamleh A, Spagnuolo G. Morphometric Analysis of the Mandibular Canal, Anterior Loop, and Mental Foramen: A Cone-Beam Computed Tomography Evaluation. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(7):3365.
- White, S.C. and Pharoah, M.J. (2014) *Oral Radiology: Principles and Interpretation*, 3rd ed, Amsterdam.
- Sheth K, Banga KS, Pawar AM, Gutmann JL, Kim HC. Shape and anatomical relationship of the mental foramen to the mandibular premolars in an Indian sub-population: a retrospective CBCT analysis. *Restor Dent Endod.* 2021;47(1):1.
- Apaydın BK, Yaşar F, Kızıldağ A, Taşdemir U. Accuracy Of Digital Panoramic Radiographs On The Vertical Measurements Of Dental Implants. *Cumhuriyet Dental Journal:* 2018; 21(3):209-15.
- Ertaş E., Arslan H., Çapar İ., Gök T., Ertaş H. Endodontide Konik Işınli Bilgisayarli Tomografi. *Ata Diş Hek Fak Derg.* 2015; 24(1): 113-18.
- Beshtawi K, Qirresh E, Parker M, Shaik S. Custom Focal Trough in Cone-Beam Computed Tomography Reformatted Panoramic Versus Digital Panoramic for Mental Foramen Position to Aid Implant Planning. *J Clin Imaging Sci.* 2020;10:34.
- Xu Y, Suo N, Tian X, et al. Anatomic study on mental canal and incisive nerve canal in interforaminal region in Chinese population. *Surg Radiol Anat.* 2015;37(6):585-89.
- Gherghiță OR, Csiki IE, Bordea EN, et al. Morphometric study for determining the anteroposterior position of the mental foramen in dentate human subjects. *Rom J Morphol Embryol.* 2021;62(2):517-23.
- Laheer AE, Motara F, Moolla M. The Ultrasonographic Determination of the Position of the Mental Foramen and its Relation to the Mandibular Premolar Teeth. *J Clin Diagn Res.* 2016;10(6):3-7.
- Mathew AK, Shenai P, Chatra L, Rao PK. Localization of inferior alveolar canal and mental foramen in the mandible among implant patients: A computerized tomographic study. *J Dent Implant* 2014;4:144-8.
- Ghimire B, Gupta S. Location of Mental Foramen in Dentate Adults using Orthopantomogram. *JNMA J Nepal Med Assoc.* 2018;56(212):791-5.
- Kalabalik F, Aytuğar E. Localization of the Mandibular Canal in a Turkish Population: a Retrospective Cone-Beam Computed Tomography Study. *J Oral Maxillofac Res.* 2019;10(2):2.
- Barsha Ghimire Ghimire B, Gupta S. Location of Mental Foramen in Dentate Adults using Orthopantomogram. *JNMA J Nepal Med Assoc.* 2018;56(212):791-5.
- Chen Z, Chen D, Tang L, Wang F. Relationship between the position of the mental foramen and the anterior loop of the inferior alveolar nerve as determined by cone beam computed tomography combined with mimics. *J Comput Assist Tomogr.* 2015;39(1):86-93.
- Ngeow WC, Yuzawati Y. The location of the mental foramen in a selected Malay population. *J Oral Sci.* 2003;45(3):171-5.
- Khalid M, Manzoor F, Rashid A, Salman S, Khawaja SHAhmed A. Radiological locations of mental foramen in local population. *Ann Pak Inst Med Sci.* 2019;15(3): 114-8.
- Sahman H, Sisman Y. Anterior Loop of the Inferior Alveolar Canal: A Cone-Beam Computerized Tomography Study of 494 Cases *J Oral Implantol* 2016;42(4): 333-6.

Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Öğrencilerinin Restoratif Diş Tedavisi Lisans Eğitimi ve Uzmanlığına İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi

Evaluation of Pamukkale University Faculty of Dentistry Students' Views on Restorative Dentistry Undergraduate Education and Specialization

Nilgün AKGÜL^a(ORCID-0000-0002-6732-0485), Gizem ÖZPALA^a(ORCID-0000-0003-0036-3429), Başak YAZKAN^a(ORCID-0000-0003-4827-0547), Özge Gizem YENİDÜNYA^a(ORCID-0000-0002-7769-8537)

^aPamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD, Denizli, Türkiye

^aPamukkale University Faculty of Dentistry, Department of Restorative Dentistry, Denizli, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada, Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ndeki öğrencilerin Restoratif Diş Tedavisi lisans eğitimine ilişkin düşüncelerinin ve Restoratif Diş Tedavisi uzmanlığına bakış açılarının değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Gereç ve Yöntem: Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde yürütülen çalışmada 4. ve 5. Sınıfta eğitim görmekte olan 144 öğrenciye, Restoratif Diş Tedavisi lisans eğitimi ve uzmanlığı ile ilgili 18 sorudan oluşan bir anket uygulandı. Elde edilen veriler SPSS 22.0 yazılımı aracılığıyla istatistiksel anlamlılık seviyesi $p < 0.05$ olarak belirlenerek Pearson ki-kare testi ile değerlendirildi.

Bulgular: Katılımcılar, Restoratif Diş Tedavisi bölümünü üniversitede preklinik eğitim aracılığıyla tanıdıklarını (%42.4), bölümle ilgili ilk deneyimlerinin olumlu olduğunu (%57.6) belirtmişlerdir. Uzmanlık için bölümler arası tercih sıralamasında Restoratif Diş Tedavisi bölümü 4. Sırada (%18.1) yer almış, bölümün en çok tercih edilme nedeni estetik çalışmalar yapılması olmuştur (%65.3). Restoratif Diş Tedavisi bölümünün uzmanlık için tercih edilmeme nedeni ise uzmanlık sonrası gelecek ile ilgili endişedir (%28.5).

Sonuçlar: Restoratif Diş Tedavisi bölümü diş hekimliği lisans eğitiminde önemli bir yer tutmasının yanı sıra son dönemde estetik diş hekimliğine olan ilginin artmasıyla uzmanlık yapmak için tercih edilen bölümlerden biri olmuştur. Bu çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin lisans eğitimleri sırasında Restoratif Diş Tedavisi bölümüyle ilgili ilk kanıları oluşmuş, sonrasında yaşadıkları klinik deneyim, maddi kaygıları, gelecek kaygısı ve mesleki ilgi gibi faktörler uzmanlıkla ilgili düşüncelerini etkilemiştir.

Anahtar kelimeler: Diş Hekimliği Lisans Eğitimi, Diş Hekimliğinde Uzmanlık, Restoratif Diş Tedavisi

GİRİŞ

Restoratif Diş Tedavisi lisans eğitiminde öğrenciler, preklinik görevleri ve yeterlilik sınavlarını geçmenin yanı sıra hasta sorumluluğu almayı, hastalar üzerinde uygulamalar gerçekleştirmeyi içeren hem teorik hem de klinik eğitim almaktadırlar.^{1,2} Restoratif Diş Tedavisi teorik ve pratik eğitimi 2. Sınıfta başlar, hastalarda uygulama yapmadan önce, öğrenciler 2. ve 3. Sınıfta kavramların tanıtıldığı preklinik ve teorik derslere katılır, daha sonra fantom laboratuvarlarında plastik ya da çekilmiş dişler üzerinde hasta simülasyonlarında çalışırlar. 4. ve 5. Sınıfta ise klinikte hastalar üzerinde uygulama ve tedaviye geçerler. Klinikteki pratik eğitimin amacı, bağımsız ve doğru tedaviler uygulayabilecek, deneyim kazanmış diş hekimlerinin mezun olabildiğini sağlayabilmektir.²⁻⁴

Restoratif Diş Tedavisi, diş sert dokularında çürüğe ya da başka etkenlere bağlı olarak oluşan kayıpların fonksiyonel ve estetik olarak geri kazandırılmasını sağlamayı amaçlayan bilim dalıdır. Bunun yanında diş sert dokularındaki şekil ve renk bozukluklarını gidermek için ileri restoratif çalışmalar da yapılmaktadır. Son yıllarda estetik diş

ABSTRACT

Background: In this study, it is aimed to evaluate the opinions of the students at Pamukkale University Faculty of Dentistry about the undergraduate education of Restorative Dentistry and their perspectives on Restorative Dentistry specialization.

Methods: In the study conducted at Pamukkale University Faculty of Dentistry, a questionnaire consisting of 18 questions about Restorative Dentistry undergraduate education and specialization was applied to 144 students studying in the 4th and 5th grades. The obtained data were evaluated with the Pearson chi-square test, with a statistical significance level of $p < 0.05$ using SPSS 22.0 software.

Results: The participants stated that they got to know the Restorative Dentistry through preclinical training at the university (42.4%), and that their first experience with the department was positive (57.6%). Restorative Dentistry took the 4th place (18.1%) in the preference order between departments for specialization, and the most preferred reason for the department was aesthetic studies (65.3%). The reason why the Department of Restorative Dentistry was not preferred for specialization was the concern about the future after specialization (28.5%).

Conclusions: Restorative Dentistry has an important place in dentistry undergraduate education and has become one of the preferred departments for specialization with the increasing interest in aesthetic dentistry. According to the results of this study, the first opinions of the students about the Restorative Dentistry were formed during their undergraduate education, and factors such as their clinical experience, financial concerns, future concerns and professional interests affected their thoughts about the specialty.

Keywords: Undergraduate Education in Dentistry, Dental Specialties, Restorative Dentistry

hekimliğinin öneminin artması, materyallerdeki gelişmeler, bilimsel ve teknolojik ilerlemeler Restoratif Diş Tedavisi uzmanlığını daha popüler hale getirmiştir.⁵

Diş hekimliğinde uzmanlık yapıp yapmamak ve uzmanlık dalı seçimi ile ilgili olarak dental literatürde çeşitli faktörler tanımlanmıştır. Sosyal statü ve yü profesyonel statü gibi faktörler; daha yüksek maddi gelir; mesleğin sanatsal doğası, insanlara yardım etmek ve diş hekimliğine olan genel ilgi, uzmanlık seçimlerini etkileyen en önemli faktörler olarak bildirilmiştir. Bununla birlikte, bir popülasyonun demografik özellikleri de diş hekimliği öğrencilerinin motivasyonlarını ve gelecek beklentilerini etkileyen önemli bir belirleyicidir.^{6,7} Türkiye'de diş hekimliğinde uzmanlaşmaya olan ilgi; son yıllarda mezun olan diş hekimisi sayısındaki artışın ve piyasa koşullarına ayak uydurabilmek için belirli alanlarda uzmanlaşma eğiliminin etkisiyle her geçen gün artmaktadır. Uzmanlık eğitime yönelik artan talepler sonucunda, tüm öğrencilere fırsat eşitliği sağladığı düşünülen bir merkezi sınav yapılmaya başlanmış ve 2011 yılı sonrasında bu sınavla birlikte ilk uzmanlık öğrencileri eğitime başlamıştır.^{8,9}

Gönderilme Tarihi/Received: 8 Mart, 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 14 Nisan, 2023

Yayınlanma Tarihi/Published: 25 Aralık, 2023

Atf Bilgisi/Cite this article as: Akgül N, Özpala G, Yazkan B, Yenidünya ÖG. Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Öğrencilerinin Restoratif Diş Tedavisi Lisans Eğitimi ve Uzmanlığına İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi. Selcuk Dent J 2023;10(3): 547-553 Doi: 10.15311/ selcukdentj.1262131

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Nilgün AKGÜL

E-mail: nakgul@pau.edu.tr

Doi: 10.15311/ selcukdentj.1262131

Mevcut literatürler incelendiğinde, öğrencilerin diş hekimliği lisans eğitiminde Restoratif Diş Tedavisi dersine ilgileri, dersin prelinik ve klinik uygulamalarını yeterli bulup bulmadıklarına ilişkin bir araştırmaya rastlanmamıştır. Ayrıca, Restoratif Diş Tedavisi uzmanlık eğitimi tercih edip etmeme nedenlerini, gelecekteki istihdam olanaklarını ve maddi getirisine ilişkin bakış açılarını değerlendiren bir çalışmada da bulunmamıştır.

Bu nedenle bu çalışmada, Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde eğitim görmekte olan 4. ve 5. Sınıf öğrencilerinin hem Restoratif Diş Tedavisi lisans eğitimine ilişkin düşüncelerinin, hem de Restoratif Diş Tedavisi uzmanlığına bakış açılarının ve Restoratif Diş Tedavisi uzmanlığıyla ilgili görüşlerinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma için Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (No: 181323) . Çalışmaya, Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde 2020/2021 akademik döneminde 4. ve 5. sınıflarda eğitim görmekte olan toplam 144 öğrenci dahil edilmiştir. Katılımcılara anket öncesinde onam formları imzalatılmış, yanıtların ve kişisel verilerin korunacağı bildirilmiştir.

Ankette ilk olarak öğrencilerin demografik özellikleri; ikinci kısımda Restoratif Diş Tedavisi lisans eğitimine bakış açıları ile ilgili sorular, son kısımda ise uzmanlık olarak Restoratif Diş Tedavisi'nin tercih edilip edilmeyeceğini, nedenlerini ve diğer bölümlerle karşılaştırılmasını içeren 18 soru online ortamda sorulmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Anket soruları

Ek 1: Anket formu

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ ÖĞRENCİLERİNİN RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALINDA UZMANLAŞMA KONUSUNDAKİ MOTİVASYONLARINI VE GÖRÜŞLERİNİ ÖLÇME ANKETİ

Değerli katılımcı,

Bu anket Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı tarafından Restoratif Diş Tedavisi uzmanlığı ile ilgili görüşlerinizi değerlendirmek amacıyla yapılmaktadır.

Araştırma bilimsel bir nitelik taşıdığından kişi ve bilgiler gizli tutulacaktır.

Soruları tam olarak okuduktan sonra size en uygun gelen şikö işaretleyiniz.

1. Cinsiyet:

- a) Kadın b) Erkek

2. Dönem:

- a) 4 b) 5

3. Restoratif Diş Tedavisi bölümüyle ilk olarak ne zaman tanışınız?

- a) Üniversite öncesi bir yakınlı ya da kendi tedaviniz sırasında
b) Üniversite tercih dönemi sırasında
c) Üniversitede prelinik eğitiminde
d) Üniversitede teorik dersler sırasında

4. Restoratif Diş Tedavisi bölümüyle ilk deneyiminiz nasıldı?

- a) Genel olarak olumlu
b) Kararsızım
c) Genel olarak olumsuz

5. Restoratif Diş Tedavisi bölümüyle ilgili sizi en çok ne etkiledi?

- a) Fakülte öncesi deneyim
b) Teorik dersler
c) Dersi anlatan öğretim üyesi
d) Prelinik uygulama
e) Klinik deneyimleriniz

6. Restoratif Diş Tedavisi teorik derslerini zor buluyor musunuz?

- a) Evet b) Kararsızım c) Hayır

7. Restoratif Diş Tedavisi prelinik uygulamalarını yeterli buluyor musunuz?

- a) Evet b) Kararsızım c) Hayır

8. Restoratif Diş Tedavisi prelinik uygulamalarını zor buluyor musunuz?

- a) Evet b) Kararsızım c) Hayır

9. Restoratif Diş Tedavisi klinik uygulamalarını yeterli buluyor musunuz?

- a) Evet b) Kararsızım c) Hayır

10. Restoratif Diş Tedavisi klinik uygulamalarını zor buluyor musunuz?

- a) Evet b) Kararsızım c) Hayır

11. Sıca Restoratif Diş Tedavisinin pratik uygulamaları stresli mi?

- a) Çok az b) Az c) Orta d) Fazla e) Çok Fazla

12. Sıca Restoratif Diş Tedavisinin teorik dersleri stresli mi?

- a) Çok az b) Az c) Orta d) Fazla e) Çok Fazla

13. Restoratif Diş Tedavisi bölümü diğer bölümlerde göz önüne alınarak sıralandığında diş hekimliği eğitimine katkısı bakımından kaçınıcı sırada yer alır?

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5 f) 6 g) 7 h) 8

14. Uzmanlık yapmak için bölümler arasında tercih sıralaması yapmanız gerekse Restoratif Diş Tedavisi kaçınıcı sırada yer alır?

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5 f) 6 g) 7 h) 8 a) Tercih etmezdim

15. Uzmanlık yapmak için Restoratif Diş Tedavisini özellikle neden tercih edersiniz? (Sadece 1(bir) şikö işaretleyiniz.)

- a) Bölüme karşı özel ilginiz
b) Maddi beklenti
c) Komplikasyonların diğer bölümlere nazaran daha az olması
d) Estetik çalışmalar yapmak
e) Akademik kariyer açısından önünün açık olması

16. Uzmanlık yapmak için Restoratif Diş Tedavisini özellikle neden tercih etmezsiniz? (Sadece 1(bir) şikö işaretleyiniz.)

- a) Bölüme karşı ilginizin olmaması
b) Uzmanlık sonrası geleceğinizle ilgili endişe
c) Özel kliniklerde çalışma imkanının kısıtlı olduğunu düşünmek
d) Bölümden halk arasındaki tanınırlığının az olması
e) Diş hekimleri arasında prestijinin zayıf olduğu algısı
f) Hastaların aşırı estetik beklentisi

17. Restoratif Diş Tedavisini diğer bölümleri de göz önüne alarak, gelecekteki istihdam olanakları açısından sıralayacak olursanız kaçınıcı sırada olur?

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5 f) 6 g) 7 h) 8

18. Restoratif Diş Tedavisini diğer bölümleri de göz önüne alarak, maddi getiri açısından sıralayacak olursanız kaçınıcı sırada olur?

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5 f) 6 g) 7 h) 8

İstatistiksel Değerlendirme

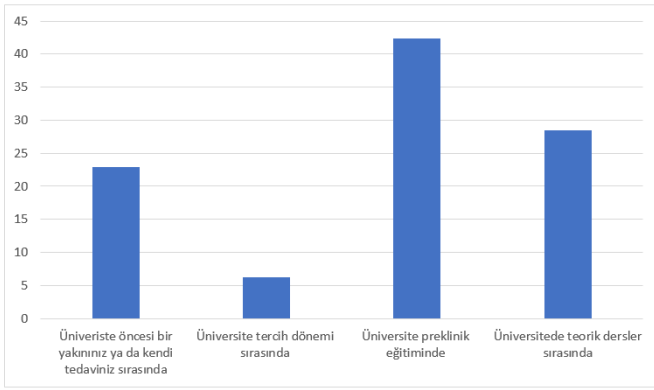
Elde edilen veriler SPSS 22.0 yazılımı aracılığıyla değerlendirilmiştir. Demografik verilere frekans analizi yapılmış, sonuçlar yüzde olarak verilmiştir. İstatistiksel anlamlılık seviyesi p<0.05 olarak belirlenerek Pearson ki-kare testi ile öğrencilerin cinsiyet ve eğitim dönemlerinin Restoratif Diş Tedavisi uzmanlığına bakış açılarına olan etkisi karşılaştırılmıştır.

BULGULAR

Çalışmaya katılan 144 kişinin 93'ü (%64,6) kadın, 51'i (%35,4) erkek öğrenci; 67'si (%46,5) 5. Sınıf, 77'si (%53,1) 4. sınıf öğrencisi şeklindedir.

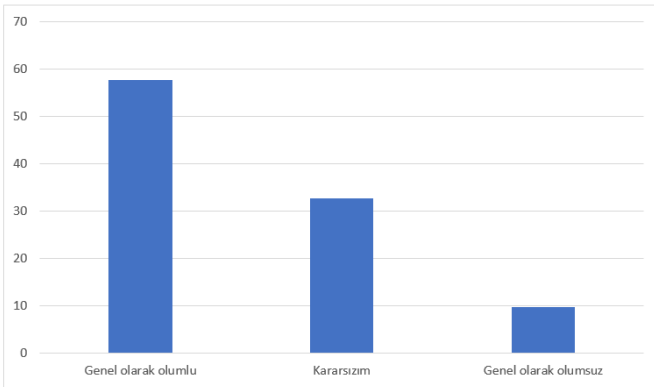
Öğrencilerin Restoratif Diş Tedavisi Lisans Eğitimine İlişkin Bakış Açılı

Çalışmaya katılan öğrencilerin çoğunluğu (%42,4) Restoratif Diş Tedavisi ile ilk olarak üniversitede prelinik eğitim aracılığıyla tanışırken bunu %28,5 ile teorik dersler, %22,9 ile üniversite öncesi bir yakını ya da kendi tedavisi sırasında, %6,2 ise üniversite tercih dönemi izlemiştir. Kadın ve erkek öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p=0.543) (Şekil 1.).



Şekil 1. "Restoratif Dış Tedavi bölümüyle ilk olarak ne zaman tanıştınız?" sorusuna verilen cevabın dağılımı

'Restoratif Dış Tedavi bölümüyle ilk deneyiminiz nasıldı?' sorusuna katılımcıların büyük çoğunluğu (%57.6) genel olarak olumlu cevabı vermiştir. Katılımcıların %32.6'sı kararsız kalırken %9.7'si bölüme ilgili ilk deneyimlerinin genel olarak olumsuz olduğunu belirtmektedir. Bu soruda dönem ($p=0.889$) ve cinsiyetler ($p=0.339$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür (Şekil 2.).



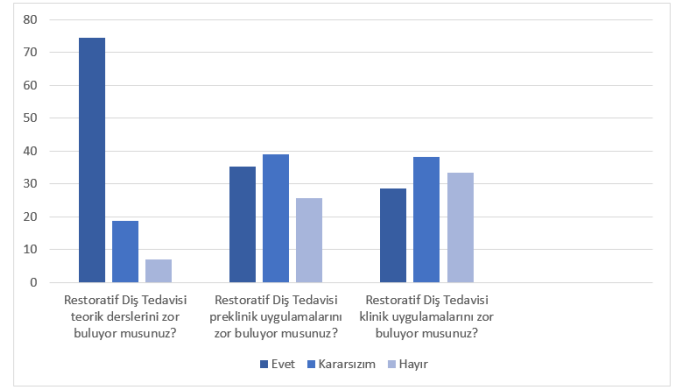
Şekil 2. "Restoratif Dış Tedavi bölümüyle ilk deneyiminiz nasıldı?" sorusuna verilen cevabın dağılımı

Restoratif Dış Tedavi bölümüyle ilgili kendilerini en çok etkileyen durumun ne olduğu sorulduğunda ise klinik uygulamalar (%56.9), preklirik uygulama (%25.7), teorik derslerde (%8.3), dersi anlatan öğretim üyesi (%7.6), fakülte öncesi deneyim (%1.4) şeklinde sonuçlar elde edilmiştir. 4. ve 5. Sınıf öğrencilerinin verdiği cevaplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmüştür ($p=0.033$). 4.sınıf öğrencilerinin %35.1'i preklirik uygulamanın bölüme ilgili kendilerini etkilediği cevabını verirken bu oran 5.sınıf öğrenciler arasında %14.9'dur (Tablo 2.).

Tablo 2. "Restoratif Dış Tedavi bölümüyle ilgili sizi en çok ne etkiledi?" sorusuna verilen cevapların döneme göre p değeri (* $p<0.05$ için istatistiksel olarak anlamlıdır.)

		4.sınıf n=77 (%)	5.sınıf n=67 (%)	Bütün katılımcılar n=144 (%)	p değeri
Restoratif dış tedavi bölümüyle ilgili sizi en çok ne etkiledi?	Fakülte öncesi deneyim	1.3	1.5	1.4	0.033*
	Teorik dersler	7.8	9	8.3	
	Dersi anlatan öğretim üyesi	9.1	6	7.6	
	Preklirik uygulama	35.1	14.9	25.7	
	Klinik deneyimleriniz	46.8	68.7	56.9	

Restoratif Dış Tedavi teorik derslerini zor bulup bulmadıkları sorulduğunda katılımcıların büyük bir çoğunluğu (%74.3) 'Evet' diyerek zor bulduklarını belirtmişlerdir. (Şekil 3.).



Şekil 3. "Restoratif Dış Tedavi teorik derslerini zor buluyor musunuz?" "Restoratif Dış Tedavi preklirik uygulamalarını zor buluyor musunuz?" ve "Restoratif Dış Tedavi klinik uygulamalarını zor buluyor musunuz?" sorularına verilen cevapların dağılımı

Restoratif Dış Tedavi preklirik uygulamalarını yeterli buluyor musunuz? sorusunda ise katılımcıların %37.5'i preklirik uygulamaları yeterli bulurken, %29.9'u ise yeterli bulmamıştır. Dördüncü ve beşinci sınıflar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür ($p=0.0001$). Dördüncü sınıfların %70.4'ü preklirik uygulamaları yeterli bulurken bu oran beşinci sınıflarda %29.6'ya düşmüştür (Tablo 3.).

Tablo.3. "Restoratif Dış Tedavi preklirik uygulamalarını yeterli buluyor musunuz?" sorusuna verilen cevapların döneme göre p değeri (* $p<0.05$ için istatistiksel olarak anlamlıdır.)

		4.sınıf n=77 (%)	5.sınıf n=67 (%)	Bütün katılımcılar n=144 (%)	p değeri
Restoratif Dış Tedavi preklirik uygulamalarını yeterli buluyor musunuz?	Evet	70.4	29.6	37.5	0.0001*
	Kararsızım	55.3	44.7	32.6	
	Hayır	30.2	69.8	29.9	

Öğrenciler, preklirik uygulamaları zor bulup bulmadıkları sorusunda ise %38.9 oranında kararsız olduklarını bildirmişlerdir (Şekil 3.).

Restoratif Dış Tedavi klinik uygulamalarının yeterli bulunup bulunmadığı sorgulandığında %38.2 'Hayır' cevabını vermiştir. Dördüncü ve beşinci sınıfların bu soruya verdikleri cevaplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yanıt bulunmuştur ($p=0.0001$). Dördüncü sınıfların %24.6'sı klinik uygulamaları yeterli bulmadığını belirtirken bu oran beşinci sınıflarda %53.7'ye yükselmiştir (Tablo 4.).

Tablo.4. "Restoratif Dış Tedavi klinik uygulamalarını yeterli buluyor musunuz?" sorusuna verilen cevapların döneme göre p değeri (* $p<0.05$ için istatistiksel olarak anlamlıdır.)

		4.sınıf n=77 (%)	5.sınıf n=67 (%)	Bütün katılımcılar n=144 (%)	p değeri
Restoratif Dış Tedavi klinik uygulamalarını yeterli buluyor musunuz?	Evet	48.1	19.4	34.7	0.0001*
	Kararsızım	27.3	26.9	27.1	
	Hayır	24.6	53.7	38.2	

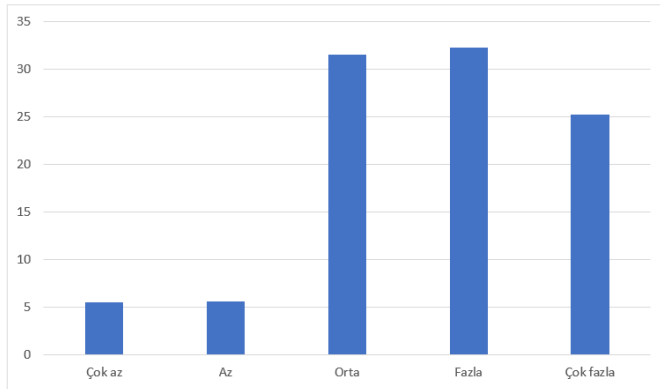
Çalışmaya katılan öğrencilere Restoratif Dış Tedavi klinik uygulamalarını zor bulup bulmadıkları sorulduğunda büyük çoğunluğu (%37.5) kararsız kalmıştır. (Şekil 3.).

Katılımcılar 'Sizce Restoratif Dış Tedavi pratik uygulamaları stresli mi?' sorusuna %38.2 oranında 'Orta' cevabını vermişlerdir. Bu soruya ilişkin dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülürken ($p=0.013$), cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($p=0.074$) (Tablo 5.).

Tablo.5. “Sizce Restoratif Diş Tedavisi pratik uygulamaları stresli mi?” sorusuna verilen cevapların döneme göre p değeri (* p<0.05 için istatistiksel olarak anlamlıdır.)

		4.sınıf n=77 (%)	5.sınıf n=67 (%)	Bütün katılımcılar n=144 (%)	p değeri
Sizce Restoratif Diş Tedavisi pratik uygulamaları stresli mi?	Çok az	10.4	3	6.9	0.013*
	Az	14.3	4.5	9.7	
	Orta	40.3	35.8	38.2	
	Fazla	26	31.3	28.5	
	Çok fazla	9.1	25.4	16.7	

Katılımcılara Restoratif Diş Tedavisi'nin teorik derslerinin stresli olup olmadığı sorulduğunda katılımcıların %32.2'i 'Fazla' cevabını vermiştir. Cinsiyet (p= 0.293) ve dönemle (p=0.655) arasında anlamlı farklılık görülmemiştir (Şekil 4.).



Şekil 4. “Sizce Restoratif Diş Tedavisi teorik dersleri stresli mi?” sorusuna verilen cevabın dağılımı

‘Restoratif Diş Tedavisi bölümü diğer bölümlerde göz önüne alınarak sıralandığında diş hekimliği eğitimine katkısı bakımından kaçınıcı sırada yer alır?’ sorusuna göre katılımcıların %25'i Restoratif Diş Tedavisi bölümünü 3. Sıraya koymuşlardır. Cinsiyetler arasında anlamlı farklılık görülmezken (p=0.196) dönemler arasında anlamlı farklılık vardır (p=0.04) (Tablo 6.).

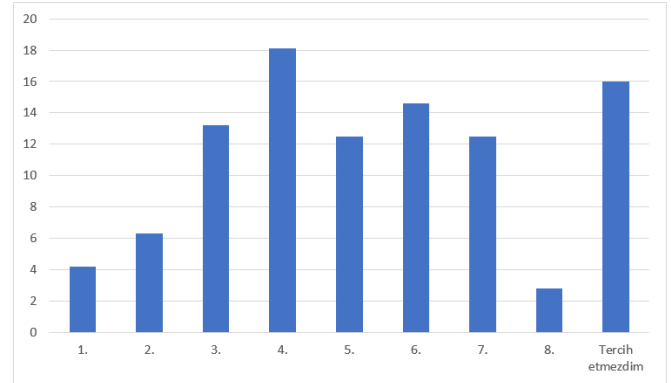
Tablo 6. “Restoratif Diş Tedavisi bölümü diğer bölümlerde göz önüne alınarak sıralandığında diş hekimliği eğitimine katkısı bakımından kaçınıcı sırada yer alır?” sorusuna verilen cevapların döneme göre p değeri (* p<0.05 için istatistiksel olarak anlamlıdır.)

		4.sınıf n=77 (%)	5.sınıf n=67 (%)	Bütün katılımcılar n=144 (%)	p değeri
Restoratif Diş Tedavisi bölümü diğer bölümlerde göz önüne alınarak sıralandığında diş hekimliği eğitimine katkısı bakımından kaçınıcı sırada yer alır?	1	5.2	6	5.6	0.04*
	2	16.9	11.9	14.6	
	3	35.1	13.4	25	
	4	13	20.9	16.7	
	5	7.8	16.4	11.8	
	6	9.1	10.4	9.7	
	7	7.8	6	6.9	
	8	5.2	14.9	9.7	

Öğrencilerin Restoratif Diş Tedavisi Uzmanlığına İlişkin Bakış Açıkları

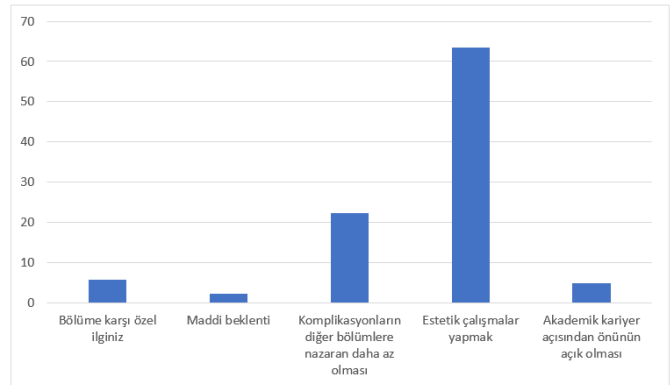
Çalışmaya katılan öğrenciler ‘Uzmanlık yapmak için bölümler arasında tercih sıralaması yapmanız gerekse Restoratif Diş Tedavisi kaçınıcı sırada yer alır?’ sorusuna %18.1 oranında 4. Sıra yanıtını vermişler bunu %16 ile ‘Tercih etmezdim’ seçeneği izlemiştir. Cinsiyetler (p=0.252) ve

dönemler (p=0.848) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır. (Şekil 5.).



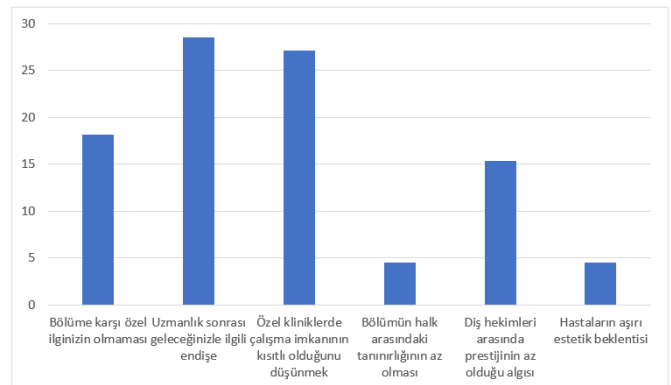
Şekil 5. “Uzmanlık yapmak için bölümler arasında tercih sıralaması yapmanız gerekse Restoratif Diş Tedavisi kaçınıcı sırada yer alır?” sorusuna verilen cevabın dağılımı

Uzmanlık yapmak için Restoratif Diş Tedavisi’ni özellikle neden tercih edebilecekleri sorulduğunda katılımcıların büyük çoğunluğunun (%65.3) tercih etme nedeninin estetik çalışmalar yapmak olduğu görülmüştür. Bunu %22.2 ile komplikasyonların diğer bölümlere nazaran daha az olması izlemiştir. Maddi beklenti ise %2.1’lik bir oranla en az tercih etme nedeni olmuştur. Cinsiyetler (p=0.969) ve dönemler (p=0.24) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir (Şekil 6.).



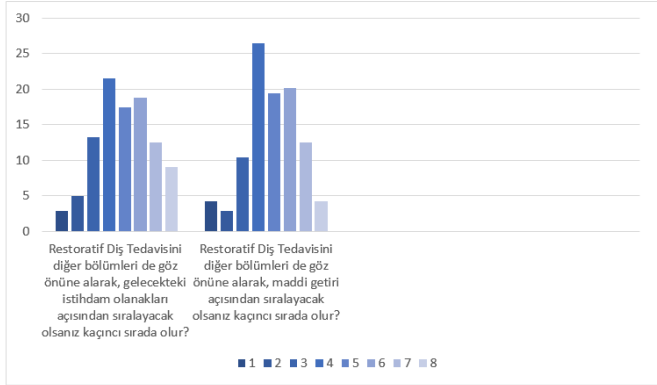
Şekil 6. “Uzmanlık yapmak için Restoratif Diş Tedavisi’ni özellikle neden tercih edersiniz?” sorusuna verilen cevabın dağılımı

Uzmanlık yapmak için Restoratif Diş Tedavisi’ni özellikle neden tercih etmeyecekleri sorulduğundaysa uzmanlık sonrası gelecekle ilgili endişe (%28.5) ve özel kliniklerde çalışma imkanının kısıtlı olduğunu düşünmek (%27.1) seçenekleri en fazla işaretlenen seçenekler olmuşlardır. Cinsiyetler (p=0.375) ve dönemler (p=0.633) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (Şekil 7.).



Şekil 7. “Uzmanlık yapmak için Restoratif Diş Tedavisi’ni özellikle neden tercih etmezsiniz?” sorusuna verilen cevabın dağılımı

Katılımcılar, Restoratif Diş Tedavisi'ni diğer bölümleri de göz önüne alarak, gelecekteki istihdam olanakları açısından sıraladıklarında Restoratif Diş Tedavisi'ne %21.5 ile 4. sırada yer vermişlerdir. Cinsiyetler ($p=0.288$) ve dönemler ($p=0.138$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. Bölümleri maddi getiri açısından sıraladıklarında ise Restoratif Diş Tedavisi'ne %26.4 ile 4.sırada yer vermişlerdir. Cinsiyetler ($p=0.638$) ve dönemler ($p=0.14$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (Şekil 8.).



Şekil 8. “Restoratif Diş Tedavisi’ni diğer bölümleri de göz önüne alarak, gelecekteki istihdam olanakları açısından sıralayacak olsanız kaçınıcı sırada olur?” ve “Restoratif Diş Tedavisini diğer bölümleri de göz önüne alarak, maddi getiri açısından sıralayacak olsanız kaçınıcı sırada olur?” sorularına verilen cevapların dağılımı

TARTIŞMA

Bu çalışmada, Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nde eğitim gören 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin hem Restoratif Diş Tedavisi lisans eğitimine ilişkin düşünceleri; hem de Restoratif Diş Tedavisi uzmanlığına bakış açıları ve Restoratif Diş Tedavisi uzmanlığıyla ilgili görüşleri değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin çoğu Restoratif Diş Tedavisi ile teorik derslerini alırken ya da preklirik eğitime başladıklarında yani diş hekimliği eğitimleri sırasında tanıştıkları cevabını vermişler bunu kendi ya da bir yakınını tedavi sırasında cevabı izlemiştir. Bu çalışmaya benzer şekilde Taşöker ve ark. diş hekimliği fakültesine başvuran, diş hekimliği eğitimiyle ilgili bilgisi olmayan hastaların diş hekimliği uzmanlık alanları konusundaki bilgi düzeylerini karşılaştırdıkları çalışmada Restoratif Diş Tedavisi bölümünün özellikle diş hekimine ilk kez gelen hastalar arasında hakkında en az şey bilinen bölümlerden biri olduğunu göstermiştir.¹⁰

Öğrencilerin bölümlerle ilgili ilk deneyimi genel olarak olumludur. Klinik deneyimlerin olumlu ya da olumsuz değerlendirilmesi öğrencilerin gelecekteki uzmanlık tercihleri üzerinde etkilidir.¹¹

Restoratif Diş Tedavisi ile ilgili en çok etkilendikleri şey sorulduğunda öğrencilerin çoğu klinik deneyimler olduğunu belirtmişlerdir. Beşinci sınıflarda bu cevabın oranı anlamlı bir şekilde artmıştır. Dördüncü sınıflar preklirik eğitimi %70 oranında yeterli bulurken bu oran beşinci sınıflar arasında %29 dur. Klinik uygulamaların yeterli olup olmadığı sorgulandığında dördüncü sınıfların %24’ü yeterli olmadığını belirtirken bu oran beşinci sınıflar arasında %53’e yükselmiştir. Bütün bunların nedeni beşinci sınıfların dördüncü sınıflara göre 1 yıl fazla klinik tecrübe elde etmiş olması olabilir.¹²

Katılımcıların büyük çoğunluğu teorik dersleri zor bulurken preklirik ve klinik eğitimlerinin zorluğu konusunda kararsız kalmışlardır.

Diş hekimliği oldukça stresli bir meslek olarak kabul edilmektedir. Diş hekimliği mesleği teorik bilginin yanı sıra kişilerarası beceriler ve klinik yeterlilikler gerektirdiğinden diş hekimliği öğrencileri, eğitimleri boyunca belirgin bir strese karşılaşırlar.¹³ Ayar ve ark.¹ Restoratif Diş Tedavisi klinik eğitimine başlayan öğrenciler üzerinde yaptıkları modifiye dental çevre stresi anketiyle stres düzeyleri ve stres kaynakları ölçmüşlerdir. Bu çalışma, Restoratif Diş Hekimliği pratik uygulamalarındaki öğrencilerin önemli bir stres yaşadıklarını; bu strese katkıda bulunan çok sayıda iş ve akademik stres kaynağının olduğunu ortaya koymaktadır.¹ Çalışmamızda da bununla paralel

olarak öğrencilerin hem pratik uygulamalarda hem teorik derslerde yüksek düzeyde stres duydukları görülmüştür. Sukotjo ve ark.¹⁴, Rajab ve ark.¹⁵ ve Humphris ve ark.¹⁶ da çalışmamızla benzer sonuçlar vermişlerdir.

Restoratif Diş Tedavisi bölümünün eğitime katkısı bakımından karşılaştırılmasında katılımcılar bölüme 3. sırada yer vermişlerdir. Aksoy ve ark.¹⁷ bölümlerin diş hekimliği açısından önem sırasına göre sıralanmasını istedikleri çalışmalarında, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi 1. sırada yer alırken Restoratif Diş Tedavisi bölümü 5.sırada yer almıştır. Erhamza ve ark.¹² Diş hekimliği öğrencilerinin ortodonti uzmanlığına bakış açılarını değerlendirdikleri çalışmalarında Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Aksoy ve Ark.¹⁷’ın çalışmasında olduğu gibi ilk sırada, Restoratif Diş Tedavisi bölümü 6. sırada yer almıştır.

Uzmanlık yapmak için bölümler arası tercih sıralamasında Restoratif Diş Tedavisi 4. Sırada yer almıştır. 2018’de Aksoy ve ark.¹⁷ öğrencilere uzmanlık yapmayı hayal ettikleri ilk 3 bölümü sorduklarında ilk tercihleri Ortodonti bölümü olmuştur.Yine 2018 yılında Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 3.,4. ve 5. Sınıflarıyla yapılan çalışmada¹⁰ ve Kızılıcı ve ark.¹⁸’ın 2022 yılında yayınlanan çalışmalarında Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi’nin en çok tercih edilen uzmanlık dalı olduğunu göstermişlerdir. Çulhaoğlu ve ark.¹⁹’ın 2021 yılında yaptıkları çalışmada da Ortodonti ve Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi bölümleri ilk iki sırada yer almıştır. Bu sonuçlar son on yılda uzmanlık sınavından alınan puanlar ve bölüm tercihleri arasındaki ilişki ile uyumludur. Öğrencilerin bu tercihlerinde Ortodonti ve Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi bölümlerinin lisans eğitiminde yer almayan bilgi ve yöntemlerin (sabit ortodontik tedavi, ortognatik cerrahi gibi) lisansüstü eğitimde veriliyor olması olabilir.¹⁹

Çalışmaya ilişkin literatür tarandığında Suudi Arabistan’da 2017 yılında yürütülen çalışmada Restoratif Diş Tedavisi, öğrencilerin uzmanlık yapmak için ilk tercihleri olmuştur. Bunun nedeninin Suudi Arabistanda estetik diş hekimliğinin daha prestijli görülüyor olması olabilir.⁶ 2018 yılında Avustralya’da yapılan çalışmada²⁰ Ortodonti bölümü seçilirken 2012’de Hindistan’daki çalışmada²¹ ve 2017’de Nijerya’daki çalışmada²² Ağız, Diş Ve Çene Cerrahisi’nin en çok tercih edilen uzmanlık dalı olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada öğrencilere Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı’nda uzmanlaşma nedenleri sorulmuştur. Öğrenciler %65 oranında estetik çalışmalar yapmak seçeneğini işaretlemişlerdir. Günümüzde diş hekimleri tarafından "gülüş tasarımı" olarak ifade edilen estetik diş hekimliği müdahalelerinin popülerlik kazanmış olması katılımcıların bu seçeneği tercih etmelerinin nedeni olabilir.²³

Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı’nda uzmanlaşmak istememe nedenleri sorulduğundaysa uzmanlık sonrası gelecek ile ilgili endişe ve özel kliniklerde çalışma imkanının kısıtlı olması seçenekleri en fazla işaretlenen seçenekler olmuşlardır. Bu durumu, 2022 yılında Kızılıcı ve ark.¹⁸’ın uzmanlık seçimindeki kriterleri değerlendirip; uzmanlık dalına olan ilgi ve uzmanlık dalının iş olanağı/maddi getirisinin en önemli kriterler olduğu sonucunu aldıkları çalışmaları da desteklemiştir.

Gelecekteki istihdam olanakları ve maddi getirisi göz önüne alınıp diğer bölümlerle sıralama yapıldığında Restoratif Diş Tedavisi bölümü 4. Sırada yer almıştır. Aksoy ve ark.¹⁷ çalışmalarında maddi getiri açısından Ortodonti, Protetik Diş Tedavisi sonrasında Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi bölümleri şeklinde sıralanmıştır. Dhima ve ark.²⁴ ile Zarchy ve ark.²⁵ benzer şekilde Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi bölümünün maddi getiri açısından 1. Sırada yer aldığını bildirmişlerdir. Taşöker ve ark.¹⁰ yaptıkları çalışmada öğrencilerin meslek seçimlerinde, uzmanlık kararlarında ve alan seçimlerinde en büyük motivasyonlarının maddi kaygı ve istihdam kaygıları olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın limitasyonu, sadece Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinde eğitim gören 4. ve 5. Sınıf öğrencileri kapsamı olmasındadır. Daha fazla üniversite çalışmaya katılıp geniş bir popülasyona ulaşmak, konu hakkında daha detaylı bilgiler elde edilmesini sağlayacaktır.

SONUÇLAR

Restoratif Diş Tedavisi bölümü gerek teorik dersleri gerekse preklirik ve klinikteki pratik uygulamaları ile diş hekimliği lisans eğitiminde önemli bir yere sahiptir. Öğrencilerin lisans eğitimi sırasındaki

preklinik ve klinik deneyimlerinin kariyer tercihleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Uzmanlık yapmak için bölüm tercihlerinde çalışma alanları, maddi getiri ve uzmanlık sonrası iş olanakları belirleyici diğer faktörlerdir.

Günümüzde diş hekimliği sadece ağrıyan dişi ya da diş çevre dokularını tedavi etmek için yapılan işlemlerle sınırlı değildir. Hastaların artan estetik beklentileri, kişiye özel estetik algıyı somut bilimsel kriterlerle birleştirerek fonksiyonel ve estetik bir tedavi uygulayabilen uzman diş hekimlerine olan ihtiyacı artırmıştır. Bu çalışmada da Restoratif Diş Tedavisi bölümünün çalışma alanlarından birinin estetik çalışmalar olması bölümün en çok tercih edilme nedeni olmuştur.

Bu çalışma dördüncü ve beşinci sınıfta okuyan öğrencilerin Restoratif Diş Tedavisi bölümü teorik ve pratik eğitimi ile düşüncelerini öğrenmek, bu bölümde uzmanlık yapacaklar için bölümün kariyer planlarındaki yeri hakkında veriler elde etmeyi sağlamıştır. Diş Hekimliği lisans eğitimi ve uzmanlık dallarıyla ilgili öğrenci görüş ve düşüncelerinin değerlendirildiği bu tür çalışmalar lisans eğitimi ve uzmanlıkların gelişmesine katkı sağlayabilecektir.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Diş Hakem / Çift Taraflı Körleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - ithenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir. | The authors declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: NA (%50), GÖ (%20), BY (%15) ÖGY (%15)

Veri Toplanması | Data Acquisition: NA (%20), GÖ (%60), BY (%10) ÖGY (%10)

Veri Analizi | Data Analysis: NA (%50), GÖ (%20), BY (%15) ÖGY (%15)

Makalenin Yazımı | Writing up: NA (%35), GÖ (%35), BY (%15) ÖGY (%15)

Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: NA (%50), GÖ (%30), BY (%10) ÖGY (%10)

KAYNAKLAR

1. Ayar, M. K. , Evaluation of stress level of dental students at their first restorative dentistry clinical course at Biruni University. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2019;10(4):770-774.
2. Akaltan K. F. , Öztürk İ. Öğrenci, eğitimci ve hastaların bakış açısıyla diş hekimliği klinik eğitimi. *Selcuk Dental Journal*. 2019;6(2):134-147.
3. Albino JE, Young SK, Neumann LM, Kramer GA, Andrieu SC, Henson L, et al. Assessing dental students' competence: best practice recommendations in the performance assessment literature and investigation of current practices in predoctoral dental education. *Journal of Dental Education*. 2008;72:1405-35.
4. Gerzina TM, McLean T, Fairley J. Dental clinical teaching: perceptions of students and teachers. *Journal of Dental Education*. 2005;69:1377-84.
5. Spear FM, Kokich VG. A multidisciplinary approach to esthetic dentistry. *Dent Clin North Am*. 2007;51(2):487-505.
6. Halawany HS, Binassfour AS, AlHassan WK, et al. Dental specialty, career preferences and their influencing factors among final year dental students in Saudi Arabia. *Saudi Dental Journal*. 2017;29:15-23.
7. Eliav E, Scotti R, Pellegrino G, et al. Specialties in dentistry. *Quintessence Int*. 2010;41(10):807-883
8. Resmî Gazete. Vol 27916. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/04/20110426-1.htm>; 2011.
9. Hatipoğlu, O. ,Factors that affect the career and speciality preferences of dentistry students in Turkey. *Journal of Clinical Diagnosis and Research*,2019;13(6): 6-11.
10. Taşöker, M., & Çelik, M. Diş hekimliği öğrencilerinde mezuniyet sonrası kariyer ve uzmanlık motivasyonu. *Selcuk Dental Journal*,2019; 6(4):108-111.
11. Çelik Ç. , Tuncer D. Diş Hekimliği Fakültesi Öğrencilerinde Strese Neden Olan Faktörlerin Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2016; 25(2): 0-0.
12. Erhamza, T. S. & Çiğirim, S. Ç. Diş Hekimliği Fakültesi Öğrencilerinin Ortodonti Anabilim Dalında Uzmanlık Eğitimi Alınması ile İlgili Bakış Açıları. *Selcuk Dental Journal*.2021;8(2):427-435.
13. Peker, I. Alkurt, M. T.Usta, M. G. & Turkbay, T. The evaluation of perceived sources of stress and stress levels among Turkish dental students. *International dental journal*, 2009;59(2):103-111.
14. Sukotjo C, et al. Students' perceptions of prosthodontics in a PBL hybrid curriculum. *Journal of Prosthodont*.2008;17(6):495-501.
15. Rajab, L. D. Perceived sources of stress among dental students at the University of Jordan. *Journal of dental education*.2001;65(3):232-241.
16. Humphris, G., Blinkhorn, A., Freeman, R., Gorter, R., Hoad-Reddick, G., Murtooma, H., & Splieth, C. Psychological stress in undergraduate dental students: baseline results from seven European dental schools. *European journal of dental education*.2002;6(1):22-29.
17. Aksoy A, Yanıkoğlu N. Diş Hekimliği Fakültesi Öğrencilerinin Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalında Uzmanlaşma Konusundaki Motivasyonlarının Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2019;29(4): 623 - 630.
18. Kızılcı, E., Duman, B., & Demiroğlu, C. Diş Hekimliği Fakültesi Öğrencilerinin Pedodonti Anabilim Dalında Uzmanlaşma Konusundaki Tercihlerinin Değerlendirilmesi. *Selcuk Dental Journal*, 2022;9(1):147-152.
19. Çulhaoğlu, A. K., Kılıçarslan, M. A., & Deniz, K. Z. Diş Hekimliğinde Uzmanlık Sınavının Farklı Eğitim Seviyelerdeki Algı Ve Tercih Durumlarının Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2021;31(3):420-426.
20. Giummarra A, Inderjeeth K, Celebic D, Sun ZL, Rincon JC. Factors influencing consideration of dental specialisation: a survey of current dental students at the University of Western Australia. *Ann Stomat* 2018;9:27-34.
21. Aggarwal A, Mehta S, Gupta D, et al. Dental Students' Motivations and Perceptions of Dental Professional Career in India. *Journal of Dental Education*. 2012;76(5):1532-1539.
22. Kanmodi K, Badru A, Akinloye A, Wegscheider W. Specialty choice among dental students in Ibadan, Nigeria. *African Journal of Health Professions Education*. 2017;9(1):21-23
23. Flores-Mir C, Silva E, Barriga MI, Lagravère MO, Major PW. Lay person's perception of smile aesthetics in dental and facial views. *Journal of Orthodontics*. 2004;31(3):204-9.
24. Dhima M, et al. Dental students' perceptions of dental specialties and factors influencing specialty and career choices. *J Dent Educ* 2012;76: 562-73.
25. Zarchy M, et al. Increasing predoctoral dental students' motivations to specialize in prosthodontics. *J Dent Educ* 2011;75:1236-43.

The Effect of the Toothbrushing and Surface Treatments on the Surface Roughness of Interim Crown Materials Used for Conventional, Subtractive, and Additive Manufacturing Techniques: An *in Vitro* Study

Konvansiyonel, Eksiltmeli ve Eklemeli İmalat Tekniklerinde Kullanılan Geçici Kron Materyallerinin YüzeY Pürüzlülüğüne Diş Fırçalama ve YüzeY İşlemlerinin Etkisi: *in Vitro* Çalışma

Hatice Nalan BOZOĞULLARI^a (ORCID-0000-0003-1370-5133), Ayşegül KÖROĞLU^b (ORCID-0000-0002-0288-6357), Onur ŞAHİN^c (ORCID-0000-0002-8018-6946),

Beşar İZZETAĞA^d (ORCID-0000-0001-7075-2265)

^aKaramanoğlu Mehmetbey University, Ahmet Keleşoğlu Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, Karaman, Türkiye

^bKaramanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Karaman, Türkiye

^cZonguldak Bülent Ecevit University, Faculty of Dentistry, Prosthetic Dentistry, Zonguldak, Türkiye

^dZonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi, Zonguldak, Türkiye

^eAlanya Alaaddin Keykubat University Faculty of Dentistry, Department of Prosthetic Dentistry, Antalya, Türkiye

^fAlanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Antalya, Türkiye

ABSTRACT

Background: This study aimed to compare the effect of the surface treatment and toothbrushing abrasion on the surface roughness of interim crown material specimens manufactured using conventional, subtractive, and additive processing techniques.

Material and methods: 80 disk-shaped specimens were prepared from 4 different interim crown materials; one auto-polymerized polymethyl methacrylate resin (PMMA); (IM) and one bis-acryl composite resin; (AC) for conventional technique, one computer-aided design/computer-aided manufacturing (CAD-CAM) PMMA block; (TC) for subtractive process, one 3-dimensionally (3D) printed resin; (CB) for additive process. Specimens of each interim crown material were divided into two subgroups according to applied surface treatments; conventional polishing or surface sealant agent coupling (n=10). The surface roughness values of specimens before (Ra0) and after 10,000 cycles of toothbrushing (Ra1) were measured with a profilometer. Data were statistically analyzed.

Results: The polished groups of all interim crown materials showed significantly higher Ra0 values compared to the sealant groups before toothbrushing (p<0.05). While the polished IM groups exhibited the highest Ra0 value (0.44±0.08), the sealed TC groups exhibited the lowest Ra0 value (0.23±0.06). The Ra values of all material groups increased after simulated 1-year toothbrushing. While the polished IM group exhibited the highest Ra1 value (0.45±0.14), the sealed CB group had the lowest Ra1 value (0.31±0.09).

Conclusion: It was observed that toothbrushing caused an increase in the surface roughness of all interim materials. The application of a surface sealant agent to these materials is more effective than polishing to reduce surface roughness. Sealed 3D printed resin for additive process exhibited the lowest mean roughness value after toothbrushing.

Keywords: Additive Manufactured, Interim Crown Material, Roughness, Subtractive Manufactured, Toothbrushing Abrasion

ÖZ

Amaç: Çalışma konvansiyonel, eksiltmeli ve eklemeli imalat yöntemleri kullanılarak üretilen geçici kron materyali örneklerin yüzeY pürüzlülüğüne yüzeY işlemi ve diş fırçası aşınmasının etkisini karşılaştırmayı amaçladı.

Gereç ve yöntemler: 4 farklı geçici kron materyalinden toplamada 80 adet disk şeklinde örnek hazırlandı; konvansiyonel üretim için bir otopolimerizan polimetil metakrilat rezin (PMMA); (İM) ve bis-akrilik kompozit rezin; (AC), eksiltmeli imalat için bilgisayar destekli tasarım-bilgisayar destekli üretim (CAD-CAM) PMMA blok; (TC), eklemeli imalat için 3 boyutlu yazıcı rezini (3D); (CB). Her bir geçici kron materyaline ait örnekler konvansiyonel polisaj veya yüzeY örtücü ajan uygulaması için iki alt gruba ayrıldı (n=10). Örneklerin 10.000 diş fırçalama öncesi (Ra0) ve sonrası (Ra1) yüzeY pürüzlülük değerleri profilometre ile ölçüldü. Veriler 2 yönlü ANOVA, Bonferroni post hoc ve paired sample t-testi ile istatistiksel olarak analiz edildi.

Bulgular: Tüm geçici kron materyallerinin konvansiyonel polisaj işlemi uygulanmış gruplarının Ra0 değerleri, yüzeY örtücü uygulanmış gruplarına kıyasla anlamlı derecede daha yüksekti (p<0.05). Polisajlı İM grupları en yüksek Ra0 değerine sahipken (0,44±0,08), yüzeY örtücü uygulanmış TC grubu en düşük Ra0 değeri göstermiştir (0,23±0,06). 1 yıllık diş fırçalaması sonrası tüm materyal gruplarının Ra değerleri artmıştır. Polisajlı İM grubu en yüksek Ra1 değerine sahipken (0,45±0,14), örtücü uygulanan CB grubu en düşük Ra1 değeri göstermiştir (0,31±0,09).

Sonuç: Test edilen materyallere yüzeY örtücü uygulaması yüzeY pürüzlülüğünü azaltmada konvansiyonel polisaja kıyasla daha etkilidir. Fırçalamanın test edilen tüm geçici kron materyallerinin yüzeY pürüzlülüğünde artışa neden olduğu görülmüştür. Fırçalama sonrası tüm materyaller içinde yüzeY örtücü uygulanmış 3D yazıcı rezinin yüzeY pürüzlülüğü en düşüktür.

Anahtar Kelimeler: Diş Fırçası Abrazyonu, Eklemeli İmalat, Eksiltmeli İmalat, Geçici Kron Materyali, Pürüzlülük

INTRODUCTION

Interim crown restorations are widely used in prosthetic treatments to protect the prepared tooth from external factors, the prevention of tooth movements, and maintain oral function and aesthetics until definitive restorations are placed in dentistry. In the fabrication of interim crown restorations, resin-based materials such as polymethyl methacrylate (PMMA) and bis-acryl composite resin can be used. Auto-polymerized PMMA resin and bis-acryl composite resin have been manually used in the conventional production of interim crowns for many years.^{1,2} Thanks to advances in digital dental technologies, computer-aided design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM) materials have made possible the use of techniques such as subtractive

milling and additive 3-dimensionally (3D) printing in the production of these restorations in recent years.³

Interim crown restorations should provide sufficient mechanical strength, abrasion resistance, and color stability to receive biological and aesthetic requirements.⁴ In addition, they should be able to maintain these properties long-term in situations requiring more comprehensive prosthetic rehabilitation or interdisciplinary treatment cooperation.⁵ Surface roughness, an important parameter to fulfill these requirements, is highly effective on plaque deposition, final aesthetic appearance and color of restorations, gingival health, and secondary caries. Smooth interim crown surfaces are less susceptible to dental plaque accumulation and bacterial colonization, as plaque

Gönderilme Tarihi/Received: 20 Mart, 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 4 Temmuz, 2023

Yayınlanma Tarihi/Published: 25 Aralık, 2023

Atf Bilgisi/Cite this article as: Bozoğulları HN, Köroğlu A, Şahin O, İzzetağa B. The Effect of the Toothbrushing and Surface Treatments on the Surface Roughness of Interim Crown Materials Used for Conventional, Subtractive, and Additive Manufacturing Techniques: An *in Vitro* Study. Selcuk Dent J 2023;10(3): 554-559 Doi: 10.15311/ selcukdentj.1268305

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Hatice Nalan BOZOĞULLARI

E-mail: nbozogullari@hotmail.com

Doi: 10.15311/ selcukdentj.1268305

attachment is associated with surface irregularities and roughness.^{6,7}

After finishing with burs and abrasive stones, polishing the material surface with a water-pumice mixture, polishing paste, or liquid polishing agents is effective against the surface irregularities of interim crown materials.⁸ Surface sealant agents have recently been developed to reduce surface irregularities, achieve smooth surfaces, improve wear resistance, and prevent discoloration and staining of the resin.⁹ However, there is not enough investigation about the long-term performance of these agents applied to interim restorative materials in the presence of thermal and mechanical variables.

Due to the abrasive effect of toothbrushing that is used to maintain oral hygiene, the increased surface roughness of restorative materials can cause aesthetic and biological disadvantages resulting in plaque accumulation, discoloration, and decreased gloss.¹⁰ Therefore, it is significant to understand how brushing with a toothbrush affects the surface of restorative crown material and in this context artificial brushing, one of the abrasion tests, can be used to determine the longevity of restorative materials.¹¹ Furthermore, the authors are unaware of studies that evaluated the effect of different surface treatments and toothbrushing abrasion on the surface and integrity of conventionally, additively, and subtractively manufactured interim crown material. Therefore, this study aimed to compare the change in surface roughness of the interim crown materials with different surface treatments manufactured using different production methods; conventional, subtractive, and additive methods, before and after toothbrush abrasion. The first null hypothesis was that the surface roughness of interim crown materials would not be affected by the type of interim crown materials (conventionally, subtractively, and additively manufactured) and surface treatment. The second null hypothesis was that toothbrushing would not affect the surface roughness of different interim crown materials with different surface treatments.

MATERIALS AND METHODS

This in vitro study evaluated the surface roughness of conventional polished or surface sealant agent applied 4 different interim crown materials before and after toothbrush abrasion: a conventional auto-polymerized PMMA (Imident; Imicryl, Konya, Turkey) (IM), an auto-polymerized bis-acryl composite resin (Acrytemp; Zhermack, Bovazecchino, Italy) (AC), a CAD/CAM PMMA block (Telio CAD; Ivoclar Vivadent Schaan, Liechtenstein) (TC), and a 3D-printed polymer-based resin (Temporary C&B; Formlabs, Somerville MA, USA) (CB). The interim materials and the surface sealant agent used are shown in Table 1. Based on the findings of previous research examining the surface roughness of interim crown materials that reported significant differences, the number of specimens in each group was determined.^{12,13}

Table 1. Materials used in the study

Materials (Code)	Type	Components	Manufacturer
Imident (IM)	Conventional auto-polymerized PMMA	Polymethyl methacrylate powder (cadmium free), methyl methacrylate monomer	Imicryl
Acrytemp (AC)	Auto-polymerized bis-acryl composite resin	Mixture of polyfunctional acrylates and methacrylates, unsaturated esters and malonyl urea derivatives.	Zhermack
Telio CAD (TC)	CAD/CAM PMMA-based polymers	Polymethyl methacrylate	Ivoclar Vivadent,
Temporary C&B resin (CB)	3D printed polymer-based resin	Esterification products of 4,40-isopropylidenediphenol, ethoxylated and 2-methylprop-2-enoic acid	Formlabs,
Optiglaze Color	Surface sealant agent	Methyl methacrylate, polymethyl methacrylate, silica filler, photo inhibitor	GC Corp.

PMMA: Polymethyl methacrylate

Preparations of the specimens

Twenty disk-shaped specimens (10×2) were prepared from each interim crown material. A stainless-steel mold was used to fabricate IM and AC specimens (Fig. 1).



Figure 1. Stainless-steel mold for conventional PMMA and bis-acryl composite resin materials

Mixing and polymerization processes were carried out according to the manufacturer’s instructions and a constant load was applied with a glass slide to remove excess material, flatten the surface and reduce surface voids until they chemically polymerized. A disk-shaped 3D model (2 mm thickness, 10 mm diameter) was designed in the Fusion 360 CAD software program (Autodesk, Mill Valley, CA, USA) for CAD-CAM and 3D specimens (Fig. 2).

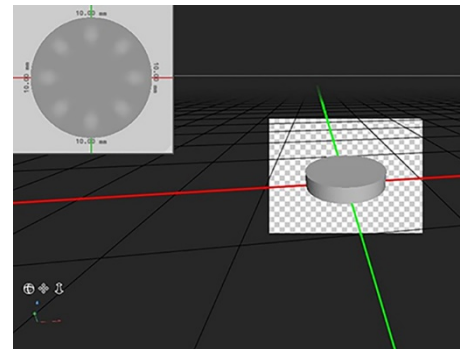


Figure 2. 3D model designed in Fusion 360 CAD software program

This digital design was exported to produce the specimens in a Standard Tessellation Language (STL) file. The TC specimens were produced by using a 5-axis milling machine (HinriMill 5, Goslar, Germany) from pre-polymerized PMMA resin blocks. The CB specimens were produced by using Stereolithography (SLA) 3D printing technology (Form 3B, FormLabs, Somerville, MA, USA). The layer thickness of each specimen was set to 50 µm and the build orientation was 0 degrees. The printed specimens were washed with 90% isopropyl alcohol using ultrasonic cleaning (Form Wash, Formlabs, Somerville, MA, USA) and then subjected to a post-polymerization process in a polymerization unit (PCA 100; EnvisionTEC, MI, USA).

Surface Treatment Procedure

All of the specimens were then finished with a carbide bur and were wetly grounded with 400-grit silicon carbide paper. Specimens of each interim crown material were divided into two subgroups for conventional polishing or a surface sealant agent (n=10). The conventional polishing group specimens of each interim material were first polished using a mixture of pumice and water. Finally, fine polishing was carried out by using a polishing paste (Universal Polishing Paste, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). In the other test group, the surfaces of the specimens were coated with a surface sealant agent (Optiglaze Color, GC, Tokyo, Japan) using a bristle brush. Twenty seconds later, the specimens were polymerized with an LED unit for 90 seconds (Labolight Duo, GC, Leuven, Belgium). One operator completed all of the procedures.

Measuring the Surface Roughness and Toothbrushing Procedure

Initial surface roughness (Ra0) values of all specimens were measured with a contact profilometer (SJ-210, Mitutoyo, Tokyo, Japan) with a diamond needle. Profilometer’s stylus speed was 0.5 mm/sec, and the cutoff length was 0.80 mm. For each specimen, the measurement was repeated 3 times from different points of the specimen¹³ and the Ra0 value was obtained by calculating the mean values of the measurements. The specimens were then subjected to the artificial toothbrushing procedure by using a simulation device (DentArge TB-6.1; Analytical Medical, Gaziantep, Turkey). The simulation was

carried out in back and forth direction for 10,000 brushing cycles, which corresponds to 1 year of toothbrushing^{14,15} with a toothbrush and a slurry of toothpaste-water (1:1 weight ratio) (Fig. 3). The toothbrush and a fresh slurry of toothpaste were changed for each specimen. After brushing, the specimens were washed under water for 1 minute and dried for 24 hours. The surface roughness measurements of the specimens were repeated with the same procedure and Ra1 values were obtained.



Figure 3. Toothbrushing simulation device used in the study

Scanning Electron Microscopy (SEM)

The surfaces of one extra specimen prepared from each group were observed using a SEM (Zeiss EVO LS 10, Oberkochen, Germany) at ×1000 magnification. An operating voltage of 15 kV was used for the SEM investigation.

Statistical Analysis

Statistical analyses were performed using a software program (SPSS 23.0, IBM, Armonk, NY, USA). The distribution of the variables was evaluated with the Kolmogorov-Smirnov test of homogeneity. A 2-way analysis of variance (ANOVA) was performed to analyze the Ra results because the normal distribution was observed. Mean Ra values were compared with the Bonferroni test and the paired sample t-test was used to compare pairwise comparisons of the Ra0 and Ra1 values of each group (α=0.05).

RESULTS

The results of the 2-way ANOVA test showed that the evaluated type of interim crown materials (conventionally, subtractively and additively manufactured), surface treatment technique, and their interaction were statistically significant on Ra0 values (p<0.05) (Table 2).

Table 2. Results of two-way ANOVA for Ra0 values

	SS	df	MS	F	p
Interim material (A)	0.057	3	0.019	3.928	0.012
Surface treatment (B)	0.220	1	0.220	45.758	0.001
A×B	0.045	3	0.015	3.110	0.032
Error	0.346	72	0.005		
Total	8.159	80			

*SS, sum of squares; df, degrees of freedom; MS, mean square; F, F value (variation between sample means/variation within the samples).
**Significantly different at p<0.05

For Ra1 values, only the surface treatment technique was statistically significant (p<0.05) (Table 3). The mean Ra0, Ra1 and standard deviation (SD) values of test groups, the multiple comparisons of these values according to Bonferroni post hoc tests, and the pairwise comparisons according to the paired sample t-tests are shown in Table 4.

Table 3. Results of two-way ANOVA for Ra1 values

	SS	df	MS	F	p
Interim material (A)	0.016	3	0.005	0.399	0.754
Surface treatment (B)	0.143	1	0.143	10.786	0.002
A×B	0.045	3	0.015	1.125	0.345
Error	0.957	72	0.013		
Total	12.151	80			

*SS, sum of squares; df, degrees of freedom; MS, mean square; F, F value (variation between sample means/variation within the samples).

**Significantly different at p<0.05.

Table 4. The mean Ra0 and Ra1 values (µm) and standard deviations (±SD) of test groups with Bonferroni multiple and paired sample t-test comparisons

Surface treatment	Interim material	Ra0	Bonferroni	Ra1	Bonferroni	t-test
Conventional Polishing	TC	0.35 ± 0.04	Aa	0.39 ± 0.13	Aa	0.364
	IM	0.44 ± 0.08	Ba	0.45 ± 0.14	Ba	0.748
	AC	0.31 ± 0.03	Aa	0.37 ± 0.11	Aa	0.142
	CB	0.34 ± 0.06	Aa	0.44 ± 0.12	Ba	0.023
Sealant application	TC	0.23 ± 0.06	Ab	0.35 ± 0.16	Aa	0.048
	IM	0.27 ± 0.12	Ab	0.32 ± 0.08	Ab	0.239
	AC	0.27 ± 0.05	Ab	0.33 ± 0.06	Aa	0.031
	CB	0.24 ± 0.07	Ab	0.31 ± 0.09	Ab	0.046

*TC; CAD/CAM PMMA-based polymers, IM; conventional auto-polymerized PMMA AC; auto-polymerized bis-acryl composite resin, CB; 3D printed polymer-based resin

**Means followed by different superscript letters differ significantly, at the 0.05 confidence level. While uppercase letters show differences between different interim restorative materials for same surface treatment, lowercase letters show differences between different surface treatments groups for same interim restorative material.

***Pairwise comparison results of Ra0 and Ra1 values with paired sample t-test (p<0.05 indicates statistical significance).

The polished IM group had the highest Ra0 value (0.44±0.08), while the sealed TC group had the lowest Ra0 value (0.23±0.06). For all interim material groups, surface sealant agent coupled specimens revealed statistically significantly lower Ra0 values compared with the conventional polished ones (p<0.05). When the Ra0 values of the same surface treatment applied interim material groups were compared, the Ra0 values of the polished IM group were statistically significantly higher than the other interim material groups (p<0.05). No significant differences were observed among the other groups (p>0.05)

While the polished IM group had the highest Ra1 value (0.45±0.14), the sealed CB group had the lowest Ra1 value (0.31±0.09). When the difference between the Ra1 values of the conventional polishing and surface sealant agent groups of the same interim material were compared, significant differences were detected for the IM and CB groups (p<0.05). For all interim materials, there was no statistically significant difference among the surface sealant agent groups (p>0.05). When the Ra1 values of conventional polished interim materials were compared, the highest values were obtained for the IM and CB groups which were significantly higher than those of AC and TC (p<0.05).

According to the pairwise comparisons of Ra0 and Ra1 values, Ra1 values were significantly higher for polished CB and sealed TC, AC, and CB groups (p<0.05). SEM images of the material groups with different surface treatments before and after toothbrushing are shown in Fig. 4 and Fig. 5. In Fig. 4, it is observed that there are more intense superficial lines and irregularities in conventionally polished interim materials compared to its sealant groups. Supporting the results of the study, most surface irregularities are observed in the IM group specimens before the toothbrushing procedure. In Fig. 5, supporting the results of the study, it is observed that there is an increase in surface irregularities and scratches in both surface treatments after the toothbrushing procedure but less in sealed groups than in the polished groups.

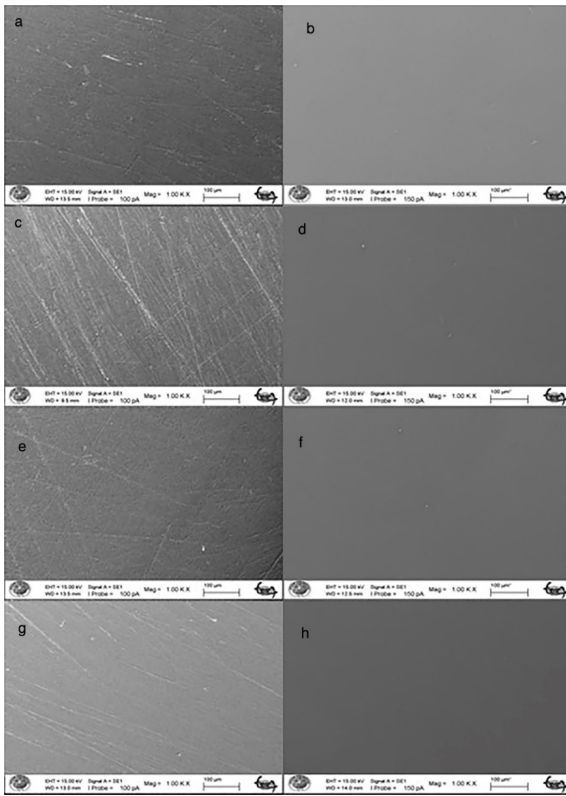


Figure 4. SEM images of tested material groups before toothbrushing ($\times 1000$ magnification): a. Polished TC group, b. Sealed TC group, c. Polished IM group, d. Sealed IM group, e. Polished AC group, f. Sealed AC group, g. Polished CB group, h. Sealed CB group

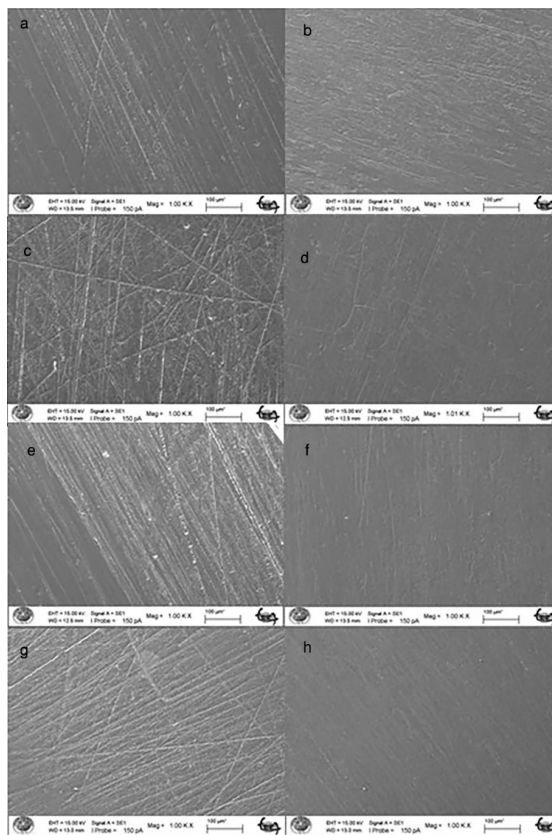


Figure 5. SEM images of tested material groups after toothbrushing ($\times 1000$ magnification): a. Polished TC group, b. Sealed TC group, c. Polished IM group, d. Sealed IM group, e. Polished AC group, f. Sealed AC group, g. Polished CB group, h. Sealed CB group

DISCUSSION

The first null hypothesis was rejected because both surface treatment and type of interim crown material had statistically significantly different results on the surface roughness of the tested interim crown materials ($p < 0.05$). The second null hypothesis was rejected since the effect of toothbrush abrasion was significant on the surface roughness of different interim crown materials with different surface treatments ($p < 0.05$).

R_a value, which is the roughness average, is the universally accepted and the most used roughness parameter. Recent studies have specified $R_a = 0.2 \mu\text{m}$ as the threshold value of surface roughness for bacterial retention and plaque accumulation.¹⁶ In the current study, each interim crown material group's mean surface roughness values were above the plaque accumulation threshold, however, none of the groups' mean surface roughness values reached the clinically unacceptable level of $10 \mu\text{m}$.¹⁷ Although conventional PMMA interim crown materials are frequently used in dental clinics, they have poor mechanical properties due to increased polymerization shrinkage, porosity, and void as a result of being hand-mixed.^{1,18} Taşın et al.¹³ investigated the surface roughness of 3D printed, conventionally fabricated, and CAD-CAM milled interim materials. They found that polished conventional PMMA interim material had the highest R_a values. Simonetti et al.¹⁹ compared surface roughness between interim single crowns obtained by 3D printing and conventional methods (bis-acryl resin and PMMA acrylic resin). They found that 3D printing and bis-acryl resin had lower surface roughness than conventional acrylic resin. In the present study, similar to the results of these studies, the conventional polished IM group exhibited higher R_a values than TC, CB and AC groups with the same surface treatment. This may be attributed to the unreacted monomer and penetration of air bubbles into the material during the hand mixing of the powder and liquid and filling them in the mold¹⁸ and also attributed to the parameters and differences in the composition, procedure and production method of different interim crown materials. Although CAD-CAM PMMA-based polymers have a similar chemical structure to conventional PMMA materials, they have a more homogeneous structure due to the industrial polymerization of resin blocks. This situation provides improved mechanical properties such as lower water absorption and increased wear resistance compared to conventional PMMA resin materials.²⁰ In the process of 3D printing, various parameters such as printed layer thickness, printing angle, and the layering direction influence the surface roughness of the interim material.²¹ Khanlar et al.²² evaluated the surface roughness of additively manufactured interim restorative material with different printing orientations (0 degree, 45 degrees, and 90 degrees). The 0-degree group showed low surface roughness in this study. Revilla-Leon et al.²³ also examined the surface roughness of the silicone indices manufactured by a 3D printer with different printing orientations (0 degree, 25 degrees, 45 degrees, 75 degrees, and 90 degrees) and found that the 0-degree oriented specimens had the least surface roughness. Gad et al.²⁴ evaluated the surface properties of 3D printed resins and reported that the low surface roughness of the 3D printed resin may be related to the thickness of the printed layers being in the $50 \mu\text{m}/\text{layer}$ range. In the present study, 3D printed interim specimens were printed at $50 \mu\text{m}$ layer thickness and at a 0-degree built orientation. The low R_a values of 3D printed specimens may be attributed to these print parameters due to the layers being closely packed resulting in a smoother surface after polishing at $50 \mu\text{m}$ layer thickness²⁴ and the creation of one layer in the horizontal plane at 0-degree built orientation.²⁵ It was reported that bis-acryl composite resins which exhibit lower R_a values in the present study have a more homogeneous and less porous structure due to low air entrapment since they are auto-mixed²⁶ and are more durable than conventional PMMA interim materials due to their viscous, high volume monomers and a cross-linked polymer structure.²⁷

Sealant agents are an alternative to conventional polishing methods.²⁸ In addition, sealant agents are recommended for restorations to improve the smoothness of restorations by filling in defects and irregularities that occur after the finishing/polishing procedure. Taşın et al.¹³ compared the effect of conventional polishing and surface sealant application on the surface roughness of interim dental materials and reported that the use of a surface sealant significantly decreased the surface roughness of interim material. Topcu et al.²⁹ examined the surface roughness and streptococcus mutans adhesion on

surface sealant agent coupled interim crown materials after dynamic loading and surface sealant agent application significantly decreased the surface roughness compared with conventionally polished groups. In the present study, similar to these studies,^{13,29} surface sealant application onto the interim materials provided smoother surfaces compared to conventional polishing surfaces and this can be attributed to the ability of surface sealant agents to fill micro defects, irregularities, and imperfections.³⁰

Tooth brushing is an important factor that increases the surface roughness of dental materials.³¹ Decreased restoration gloss due to surface roughness, an increase in discoloration, and plaque accumulation lead to aesthetic and biological disadvantages.³² Therefore, it is important to evaluate the effect of toothbrush abrasion on interim restorations with different surface treatments that are expected to meet aesthetic and biological needs for a long time. In the present study, the tested interim materials were subjected to 10,000 cycles of artificial toothbrush abrasion, equivalent to 1 year of use¹⁷ and results indicated that surface roughness values of all material groups increased after this procedure.

Halis et al.³⁰ evaluated the effect of simulated toothbrushing on the surface roughness of sealed composite resins compared to polished ones. They reported that, in general, the surfaces of sealant applied composite resins exhibited smoother surfaces after the simulated toothbrushing procedure. In the present study, although the surface sealant agent applied all interim material groups showed lower R_{a1} values than the conventional polished ones, the toothbrushing procedure caused a statistically significant increase in the R_{a1} values of all sealant applied material groups compared to the R_{a0} values, except for the IM group. While there are studies suggesting that the surface sealant agents increase the resistance of dental materials to which they are applied,^{33,34} there are also studies confirming the current study findings claiming that these agents may cause problems such as the inability to provide proper adherence to materials which they are applied, insufficient resistance to abrasion, and poor surface quality due to viscosity.^{35,36} The solubility and water absorption of the material may also be the cause of the reduction in abrasion resistance.³⁷ Therefore, even if sealant agents have adequate initial performance, they may not give longer-lasting results.¹² The toothbrushing procedure is equivalent to 1 year in the present study. Future studies are needed to investigate the effect of longer-term toothbrush abrasion on the sealant agent.

Since the bristles of the toothbrush used, brushing force, brushing time, and also toothpaste used may influence the surface roughness of the dental restorative materials, all these parameters were standardized during the toothbrushing procedure for each test group.¹⁸

In the current study, the surface roughness of the conventional polished CB group exhibited a significant increase after the toothbrushing procedure. 3D printing technology is an additive manufacturing method that produces objects consisting of multiple layers, and the inter-layer bonding may be weaker than the intra-layer bonding.³⁸ Therefore, in this study, the significant amount of wear in the CB group after toothbrushing may have been attributed to separations in the bond between the interlayers. In this context, more work is needed to produce a 3D restoration with optimum surface topography.

This in vitro study has some limitations. Some variables that interim materials will be exposed to in the oral environment, such as thermocycling, occlusal forces, saliva that contains some proteins and enzymes, and mouth rising did not reflect in the present study. In addition, the specimens' flat surfaces and lack of anatomical pits and grooves did not fully mimic clinical polishing. Additionally, a single type of sealant agent was tested in the current study. The effects of sealant agents with different ingredients and longer periods of brushing should be considered in future studies.

CONCLUSION

Based on the in vitro results from the present study, the following conclusions were drawn;

1. The manufacturing technique of the interim crown material and surface treatment had a significant effect on the R_{a0} values of the materials.
2. The polished groups of all materials tested showed higher surface roughness values compared to their sealant groups before and after toothbrushing.
3. The polished conventional auto-polymerized PMMA had significantly the highest mean R_{a0} value. While no significant difference in the mean R_{a0} values was observed among all other sealed and polished groups, the sealed CAD-CAM PMMA material for the subtractive technique exhibited the lowest mean R_{a0} value.
4. Simulate one-year toothbrushing abrasion increased the surface roughness of all material groups tested. After toothbrushing abrasion, the polished conventional auto-polymerized PMMA exhibited the highest surface roughness among all groups tested. The sealed 3D-printed resin had the lowest R_{a1} value.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - ithenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir. | The authors declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: HNB (%60), AK(%20), OŞ(%20)

Veri Toplanması | Data Acquisition: HNB (%50), AK (%30), OŞ (%10), Bİ(%10)

Veri Analizi | Data Analysis: HNB (%50), AK (%25), OŞ (%25)

Makalenin Yazımı | Writing up: HNB (%50), AK (%30), OŞ (%10), Bİ (%10)

Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: HNB (%60), AK (%40)

REFERENCES

1. Patras M, Naka O, Doukoudakis S, Pissiotis A. Management of provisional restorations' deficiencies: a literature review. *J Esthet Restor Dent* 2012;24:26-38.
2. Kerby RE, Knobloch LA, Sharples S, Peregrina A. Mechanical properties of urethane and bis-acryl interim resin materials. *J Prosthet Dent* 2013;110:21-8.
3. Lee WS, Lee DH, Lee KB. Evaluation of internal fit of interim crown fabricated with CAD/CAM milling and 3D printing system. *J Adv Prosthodont* 2017;9:265-70.
4. Perry RD, Magnuson B. Provisional materials: key components of interim fixed restorations. *Compend Contin Educ Dent* 2012;33:59-60, 62.
5. Kelvin Khng KY, Ettinger RL, Armstrong SR, Lindquist T, Gratton DG, Qian F. In vitro evaluation of the marginal integrity of CAD/CAM interim crowns. *J Prosthet Dent* 2016;115:617-23.
6. Beyth N, Bahir R, Matalon S, Domb AJ, Weiss EI. Streptococcus mutans biofilm changes surface-topography of resin composites. *Dent Mater* 2008;24:732-36.
7. Ayuso-Montero R, Martinez-Gomis J, Lujan-Climent M, Salsench J, Peraire M. Influence of matrix type on surface roughness of three resins for provisional crowns and fixed partial dentures. *J Prosthodont* 2009;18:141-44.
8. Berger JC, Driscoll CF, Romberg E, Luo Q, Thompson G. Surface roughness of denture base acrylic resins after processing and after polishing. *J Prosthodont* 2006;15:180-86.
9. Anagnostou M, Mountouris G, Silikas N, Kletsas D, Eliades G. Chemical, mechanical and biological properties of contemporary composite surface sealers. *Dent Mater* 2015;31:1474-86.
10. Heintze SD, Forjanic M, Ohmiti K, Rousson V. Surface deterioration of dental materials after simulated toothbrushing in relation to brushing time and load. *Dent Mater* 2010;26:306-19.
11. de Andrade GS, Augusto MG, Simões BV, Pagani C, Saavedra GSFA, Bresciani E. Impact of simulated toothbrushing on surface properties of chairside CAD-CAM materials: An in vitro study. *J Prosthet Dent* 2021;125:469.e1-469.e6.
12. Köroğlu A, Şahin O, Dede DÖ, Yılmaz B. Effect of different surface treatment methods on the surface roughness and color stability of interim prosthodontic materials. *J Prosthet Dent* 2016;115:447-55.
13. Taşın S, Ismatullaev A, Usumez A. Comparison of surface roughness and color stainability of 3-dimensionally printed interim prosthodontic material with conventionally fabricated and CAD-CAM milled materials. *J Prosthet Dent* 2022;128:1094-1101.
14. Köroğlu A, Şahin O, Küçükkekenci AS, Dede DÖ, Yıldırım H, Yılmaz B. Influences of Toothbrushing and Different Toothpastes on the Surface Roughness and Color Stability of Interim Prosthodontic Materials. *Materials (Basel)* 2022;24:15:5831.
15. Goldstein GR, Lerner T. The effect of toothbrushing on a hybrid composite resin. *J Prosthet Dent* 1991;66:498-500.
16. Quirynen M, Bollen CM, Papaioannou W, Van Eldere J, van Steenberghe D. The influence of titanium abutment surface roughness on plaque accumulation and gingivitis: short-term observations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:169-78.
17. Bollen CM, Papaioanno W, Van Eldere J, Schepers E, Quirynen M, van Steenberghe D. The influence of abutment surface roughness on plaque accumulation and peri-implant mucositis. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:201-11.
18. Alt V, Hannig M, Wöstmann B, Balkenhol M. Fracture strength of temporary fixed partial dentures: CAD/CAM versus directly fabricated restorations. *Dent Mater* 2011;27:339-47.
19. Simoneti DM, Pereira-Cenci T, Dos Santos MBF. Comparison of material properties and biofilm formation in interim single crowns obtained by 3D printing and conventional methods. *J Prosthet Dent* 2022;127:168-72.
20. Rayyan MM, Aboushelib M, Sayed NM, Ibrahim A, Jimbo R. Comparison of interim restorations fabricated by CAD/CAM with those fabricated manually. *J Prosthet Dent* 2015;114:414-19.
21. Arnold C, Monsees D, Hey J, Schweyen R. Surface Quality of 3D-Printed Models as a Function of Various Printing Parameters. *Materials (Basel)* 2019;12:1970.
22. Nasiry Khanlar L, Revilla-León M, Barmak AB, Ikeda M, Alsandi Q, Tagami J, Zandinejad A. Surface roughness and shear bond strength to composite resin of additively manufactured interim restorative material with different printing orientations. *J Prosthet Dent* 2023;129:788-95.
23. Revilla-León M, Jordan D, Methani MM, Piedra-Cascón W, Özcan M, Zandinejad A. Influence of printing angulation on the surface roughness of additive manufactured clear silicone indices: An in vitro study. *J Prosthet Dent* 2021;125:462-68.
24. Gad MM, Fouda SM, Abualsaud R, Alshahrani FA, Al-Thobity AM, Khan SQ, Akhtar S, Ateeq IS, Helal MA, Al-Harbi FA. Strength and Surface Properties of a 3D-Printed Denture Base Polymer. *J Prosthodont* 2022;315:412-18.
25. Shim JS, Kim JE, Jeong SH, Choi YJ, Ryu JJ. Printing accuracy, mechanical properties, surface characteristics, and microbial adhesion of 3D-printed resins with various printing orientations. *J Prosthet Dent* 2020;124:468-75.
26. Cakan U, Kara HB. Effect of liquid polishing materials on the stainability of bis-acryl interim restorative material in vitro. *J Prosthet Dent* 2015;113:475-79.
27. Akova T, Ozkomur A, Uysal H. Effect of food-simulating liquids on the mechanical properties of provisional restorative materials. *Dent Mater* 2006;22:1130-34.
28. Borchers L, Tavassol F, Tschernitschek H. Surface quality achieved by polishing and by varnishing of temporary crown and fixed partial denture resins. *J Prosthet Dent* 1999;82:550-56.
29. Eslemez Topcu E, Şahin O, Köroğlu A, Cömert F, Yılmaz B. Surface roughness and Streptococcus mutans adhesion on surface sealant agent coupled interim crown materials after dynamic loading. *BMC Oral Health* 2022;221:299.
30. Halis G, Köroğlu A, Şahin O, Dede DÖ, Yılmaz B. Effect of simulated toothbrushing on surface roughness of sealant agent coupled nanohybrid composite resins. *J Esthet Restor Dent* 2022;34:907-14.
31. Teixeira EC, Thompson JL, Piascik JR, Thompson JY. In vitro toothbrush-dentifrice abrasion of two restorative composites. *J Esthet Restor Dent* 2005;17:172-82.
32. dos Santos PH, Consani S, Correr Sobrinho L, Coelho Sinhoreti MA. Effect of surface penetrating sealant on roughness of posterior composite resins. *Am J Dent* 2003;16:197-201.
33. Sarac D, Sarac YS, Kulunk S, Ural C, Kulunk T. The effect of polishing techniques on the surface roughness and color change of composite resins. *J Prosthet Dent* 2006;96:33-40.
34. Sangpanya A, Fuangtharnthip P, Nimmanon V, Pachimsawat P. Toothbrush-Dentifrice Abrasion of Dental Sealants: An In Vitro Study. *Eur J Dent* 2022;16:549-56.
35. Doray PG, Eldiwan MS, Powers JM. Effect of resin surface sealers on improvement of stain resistance for a composite provisional material. *J Esthet Restor Dent* 2003;15:244-50.
36. Zimmerli B, Koch T, Flury S, Lussi A. The influence of toothbrushing and coffee staining on different composite surface coatings. *Clin Oral Invest* 2012;16:469-79.
37. Sideridou I, Tserki V, Papanastasiou G. Study of water sorption, dimethyl and modulus of elasticity of light-cured dimethacrylate-based dental resins. *Biomaterials* 2003;24:655-65.
38. Aldhahan N, Khan R, Mustafa M, Vohra F, Alrahlah A. Influence of Conventional, CAD-CAM, and 3D Printing Fabrication Techniques on the Marginal Integrity and Surface Roughness and Wear of Interim Crowns. *Appl Sci* 2021;11:8964.

The Effect of Beverages and Polishing on Discoloration of Different Provisional Prosthetic Materials: An *in Vitro* Study

İçeceklerin ve Polisajın Farklı Geçici Protetik Materyallerin Renk Değişimine Etkisi:
in Vitro Çalışma

Ayşe RENÇBER KIZILKAYA^a([ORCID-0000-0002-0377-7953](https://orcid.org/0000-0002-0377-7953)), Meltem Nermin DURSUN^b([ORCID-0000-0002-5857-7326](https://orcid.org/0000-0002-5857-7326))

^aFırat University, School of Dentistry, Department of Prosthodontics, Elazığ, Türkiye

^aFırat Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD, Elazığ, Türkiye

^bIzmir Democracy University, School of Dentistry, Department of Restorative Dentistry, İzmir, Türkiye

^bIzmir Demokrasi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD, İzmir, Türkiye

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to evaluate the effect of five different beverages and polishing on the color change of two different temporary prosthetic materials manufactured with different methods.

Method: 160 (10x2 mm) disc-shaped samples were fabricated using direct (Acrytemp)(n=80) and indirect (Imident) (n=80) temporary prosthetic materials. Samples prepared using molds were divided into four groups as polished (direct/indirect material) and unpolished (direct/indirect material) (n=40 each). After initial measurement of L,a,b values using a spectrophotometer, the samples in each group were immersed in five different beverages (distilled water (DW), coffee (CF), cola (CC), sour cherry juice (CJ), red wine (RW) (n=8) and stored for 7 days. Then, the spectrophotometric measurements of the samples were repeated and the color change (ΔE_{00}) values were calculated. Data were analyzed using a three-way-ANOVA followed by post hoc Tukey HSD test (p=0.05).

Results: Greater color change was observed in the direct temporary material (p<0.05). A statistically significant difference was found between polished and unpolished samples (p<0.05). There was no significant difference between indirect and direct temporary materials in terms of discoloration in the CC and DW groups (p>0.05). Indirect temporary material exhibited less color change than their direct counterparts in the RW, CJ, CF groups (p<0.05). Less color change was observed in the polished groups (except DW) in direct temporary materials (p<0.05). Color change values were lower in the CC and DW groups compared to CF group (p<0.05). Comparing the direct temporary material groups, the greatest color change value was found in the RW group (p<0.05).

Conclusion: Although variations in color change can be observed depending on the contents of the temporary materials and the beverages utilized, surface polishing of the material contributes to a reduction in color change.

Keywords: Bis-acryl, Color stability, Polishing, Polymethylmethacrylate, Temporary prosthetic materials

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, yapım teknikleri farklılık gösteren iki geçici protetik materyal üzerinde beş farklı içeceğin ve polisajın renk değişimine olan etkisini değerlendirmektir.

Yöntem: 160 adet (10x2 mm) disk şeklinde numune, direkt (Acrytemp) (n=80) ve indirekt (Imident) (n=80) geçici protetik materyaller kullanılarak elde edildi. Kalıp kullanılarak hazırlanan numuneler, polisaj işlemi uygulanan (direkt/indirekt materyal) ve uygulanmayan (direkt/indirekt materyal) olarak dört ayrı gruba bölündü (n=40). İlk L, a, b değerleri bir spektrofotometre kullanılarak ölçüldükten sonra, her bir gruptaki numuneler beş farklı içeceğe (distile su (DW), kahve (CF), cola (CC), vişne suyu (CJ), kırmızı şarap (RW)) daldırıldı ve bir hafta süre ile bekletildi. Ardından numunelerin spektrofotometrik ölçümleri tekrarlandı ve renk değişimi (ΔE_{00}) değerleri belirlendi. Verilerin analizleri üç yönlü ANOVA ve ardından post hoc Tukey HSD testleri ile yapıldı (p=0.05).

Bulgular: Direkt geçici materyalde daha belirgin bir renk değişimi gözlemlendi (p<0.05). Polisaj uygulanan ve uygulanmayan numuneler arasında önemli farklılık bulundu (p<0.05). CC ve DW gruplarında, direkt ve indirekt geçici materyaller arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı (p>0.05). RW, CF, CJ gruplarında, indirekt geçici materyal direkt geçici materyalden daha az renk değişim değeri gösterdi (p<0.05). Direkt geçici materyallerde DW hariç, polisaj uygulanan gruplarda daha az renk değişimi bulundu (p<0.05). CC ve DW gruplarında, CF grubuna göre daha düşük renk değişimi değerleri izlendi (p<0.05). Direkt geçici materyal grupları karşılaştırıldığında, RW grubunun renk değişim değeri en yüksek bulundu (p<0.05).

Sonuç: Geçici materyallerin yapım tekniklerine ve kullanılan içeceklerle bağlı olarak meydana gelen renk değişiminde farklılıklar izlense de materyalin yüzeyine polisaj uygulanması renk değişiminin azalmasına yönelik katkıda bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bis-akril, Geçici protetik materyaller, Polimetilmetakrilat, Polisaj, Renk stabilitesi

INTRODUCTION

In dentistry, temporary restorations are used as an interim material between the time of tooth preparation and the placement of permanent prosthetic restorations¹⁻⁴. These restorations protect the prepared dental structure against thermal and mechanical factors and provide aesthetic and functional rehabilitation of the oral environment. Therefore, it is desirable for these materials to show sufficient wear resistance, mechanical strength and color stability to meet aesthetic and biological requirements^{2, 5}. In addition, temporary restorations offer several advantages such as prevention of bacterial contamination, protection of pulpal and periodontal tissues, and maintenance of the normal position of the tooth, all of which are essential at this intermediate stage¹. These restorations assist in the planning of the form and function of the definitive prosthetic restorations and allow for a diagnostic assessment before the fabrication of the final restoration^{3, 6, 7}. The quality of the interim treatment restoration largely affects

the prognosis of fixed prosthetic restoration. Thus, temporary restorations are intended to simulate definitive restorations as much as possible⁶.

Traditionally, temporary restorations have been fabricated using two different methods, direct and indirect. Currently, with the advances in digital technologies, additive and subtractive methods enable easier manufacturing of restorations that are more similar to the actual final restorations. Producing indirect restorations on plaster provides the dental practitioner with better visibility of margins for contouring and polishing restorations. Direct fabrication of temporary restorations for multiple teeth is also a commonly used technique^{8, 9}.

Temporary restorations can be used for a short time, such as a few days, or they can be kept in the oral cavity for a longer period if necessary¹⁰. Preservation of color stability of the materials is highly demanded by patients, especially in long-term use and/or for aesthetic reasons

Gönderilme Tarihi/Received: 15 Nisan, 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 14 Haziran, 2023

Yayınlanma Tarihi/Published: 25 Aralık, 2023

Atıf Bilgisi/Cite this article as: Rençber Kızılkaya A, Dursun MN. The Effect of Beverages and Polishing on Discoloration of Different Provisional Prosthetic Materials: An *in Vitro* Study. Selcuk Dent J 2023;10(3): 560-564
Doi: 10.15311/selcukdentj.1283984

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Ayşe RENÇBER KIZILKAYA

E-mail: ayserencber23@hotmail.com

Doi: 10.15311/selcukdentj.1283984

7, 11, 12. Discoloration of temporary restorations leads to patient dissatisfaction and may require replacement of the restoration¹³. Color stability of temporary restorations is affected by numerous factors, including the chemical and physical characteristics of the material, inadequate polymerization, water absorption, oral hygiene, dietary habits and surface roughness^{7, 13, 14}.

Exposure to various coloring agents may cause discoloration of the surface of the temporary restorative materials^{3, 7, 12}. The presence of rough surfaces increases the staining potential of restorations^{15, 16}. The aim of this in vitro study was to investigate the influence of five commercially available beverages and polishing procedure on the color change of direct and indirect temporary prosthetic materials. The null hypotheses tested were as follows: (1) the test beverages will not have any effect on discoloration of the color of temporary materials, (2) there will be no difference between the direct and indirect temporary materials regarding color change, and (3) polishing will not affect discoloration of the temporary materials.

MATERIALS AND METHODS

Sample size calculation

G*Power, version 3.1 (Heinrich-Heine Dusseldorf University, Dusseldorf, Germany) was used to compute the sample size. Power analysis showed that a minimum of five samples in each group would be required to achieve a power of 81% with 95% confidence interval and an effect size of 0.50. Ultimately, eight samples were included in each group.

Sample Preparation

A total of 160 disc-shaped samples were fabricated using indirect (Imident, Imicryl, Konya, Turkey) and direct (Acrytemp, Zhermack SPA, Italy) temporary restoration materials (n=80). Direct restorative material was applied through a dispensing gun using disposable tips, and indirect provisional material was prepared as a powder-liquid mixture as recommended by the manufacturer and allowed to set in. The materials were meticulously inserted into a silicone mold (10 mm in diameter and 2 mm in thickness), and subsequently covered by a glass slide to ensure uniformity and accuracy of the sample. Excess material was removed by applying gentle pressure to obtain a flat surface. After completion of chemical polymerization, the samples were removed from the mold. Then, the samples were randomly separated into two groups categorized as polished and unpolished (n=40 each). (Table 1)

Table 1. Study groups

DIRECT MATERIALS		INDIRECT MATERIALS	
POLISHED(n:40)	UNPOLISHED(n:40)	POLISHED(n:40)	UNPOLISHED(n:40)
DW(n:8)	DW(n:8)	DW(n:8)	DW(n:8)
CC(n:8)	CC(n:8)	CC(n:8)	CC(n:8)
CF(n:8)	CF(n:8)	CF(n:8)	CF(n:8)
CJ(n:8)	CJ(n:8)	CJ(n:8)	CJ(n:8)
RW(n:8)	RW(n:8)	RW(n:8)	RW(n:8)

The polished samples were prepared with 600-grit silicon carbide abrasive paper under water cooling for 10 seconds. Then, a mixture of pumice powder and water was applied to the sample surfaces with a bristle brush for 1 minute. Finally, polishing was completed by applying a polishing paste (Universal Polishing Paste, Ivoclar Vivadent, Schaan/Lichtenstein) to the samples with a cotton brush for 1 minute. Finishing and polishing procedures were performed by a single, experienced operator to avoid bias. The unpolished samples were not subjected to any kind of surface treatment after they were removed from the mold. All samples with or without polishing were stored in distilled water for 24 hours.

Immersion of the Samples in Solutions

After removing the samples from the distilled water, initial color measurements were obtained using a spectrophotometer. The samples were divided into five subgroups according to the different test beverages (n=8 each): DW (Distilled water), CC (Coca-Cola, the Coca-Cola Company, İstanbul, Turkey), CF (Coffee, Nescafe Gold,

Nestle Corp., Vevey, Switzerland), CJ (Sour cherry juice, Dimes Gıda A.S., İzmir, Turkey), RW (Red wine, Kavaklıdere Wines Co., Ankara, Turkey). Distilled water was utilized as the control group in this study. Details of the materials used are listed in Table 2.

Table 2. Beverages and provisional materials used in the study

Product	Manufacturer	Components
Coca-Cola (CC)	The Coca-Cola Company, İstanbul, Turkey	Carbonated water, high-fructose corn syrup (HFCS), caramel color, phosphoric acid, natural flavors, caffeine.
Coffee (CF)	Nescafe Gold, Nestle Corp., Vevey, Switzerland	Soluble coffee, finely ground coffee (3%).
Sour cherry juice (CJ)	Dimes Gıda A.S., İzmir, Turkey	Water, sugar (sucrose/fructose-glucose syrup), sour cherry juice concentrate, acidity regulator (citric acid), Flavoring (sour cherry).
Red Wine (RW)	Kavaklıdere Wines Co., Ankara, Turkey	Boğazkere grape, Carignan grape, Alicante grape, Öküzgözü grape, Alcohol (13.5% vol), egg albumin, sulphites.
Imident (indirect)	Imicryl, Konya, Turkey	Polymethyl methacrylate
Acrytemp (direct)	Zhermack SPA, Via Bovazecchino, Italy	Bis-acrylic composite resin

To prepare the coffee solution, 2 g coffee granules were added to 200 ml of boiling water. The solution was ready for use after a waiting period of 10 minutes to achieve drinking temperature¹⁷. Other solutions were also prepared in a 200 ml cup size. The samples were immersed in respective solutions for one week and the solutions were renewed daily¹⁸. After storage for a week, the samples were removed from the solutions, rinsed with distilled water, dried with a paper towel, and then second color readings were obtained.

Color Measurements

Spectrophotometric readings were taken before and after immersion in different coloring solutions. All color measurements were obtained on a standard white surface using a digital spectrophotometer (Vita Easyshade V, VITA Zahnfabrik GmbH&Co. KG, Germany). Measurements were recorded according to the CIELAB Color System, which was first introduced in 1978 by the Commission Internationale de l'Eclairage to describe color based on human perception¹². This system consists of three spatial coordinates designated as L* (lightness), a* (green-red axis), and b* (yellow-blue axis). After three measurements were taken, the mean values for L*a*b* were recorded, and color change (ΔE_{00}) was calculated using the new CIEDE2000 formula^{19, 20}.

As widely adopted by the dental professionals, the parametric factors in the color difference formula were set at 1 and $\Delta E_{00} \leq 1.8$ units was selected as the clinically acceptable color difference threshold in this study^{21, 22}.

Statistical Analysis

SPSS 21.0 for Windows (IBM Corp., Armonk, NY) was used for the analysis of the study data. The normality of the data distribution was checked using Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests. Analysis of normally distributed data was conducted using three-way ANOVA. Pairwise comparisons were made using post hoc Tukey HSD test. Significance was evaluated at the p<0.05 level.

RESULTS

The results of three-way ANOVA analysis and ΔE_{00} values (mean \pm SD) of the groups are shown in Tables 3 and 4, respectively. After immersion in the solutions for one week, direct provisional material showed greater color change than indirect provisional material (p<0.05). A significant difference was observed between the polished and unpolished samples (p<0.05). The five different beverages tested showed significant differences with each other in terms of color change (p<0.05).

Table 3. Three-way ANOVA results of the effects of interest (provisional material, polishing and beverage) and interactions among these effects

ΔE_{00}	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Provisional Material	767.172	1	767.172	275.361	0.000*
Polishing	303.352	1	303.352	108.882	0.000*
Beverage	1.347.309	4	336.827	120.897	0.000*
Provisional Material x Polishing	135.374	1	135.374	48.59	0.000*
Provisional Material x Beverage	741.727	4	185.432	66.557	0.000*
Polishing x Beverage	174.744	4	43.686	15.68	0.000*
Provisional Material x Polishing x Beverage	92.123	4	23.031	8.266	0.000*

Three-way ANOVA

*p<0.05

Table 4. ΔE_{00} values of the groups

Provisional Material	Polishing	DW	CC	CF	CJ	RW	1p
		Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD	
Direct	Polished	0.55 \pm 0.36 ^b	0.69 \pm 0.39 ^b	6.19 \pm 1.0 ^b	2.90 \pm 0.71 ^c	9.02 \pm 2.17 ^a	0.000*
	Unpolished	0.59 \pm 0.24 ^b	1.47 \pm 0.77 ^b	13.63 \pm 3.73 ^b	8.48 \pm 2.29 ^c	18.16 \pm 4.21 ^a	0.000*
	² p	0.800	0.028*	0.001*	0.000*	0.000*	
Indirect	Polished	0.40 \pm 0.10 ^b	1.10 \pm 0.84 ^{bc}	2.33 \pm 1.04 ^a	1.24 \pm 0.71 ^{ab}	1.57 \pm 0.79 ^{ac}	0.000*
	Unpolished	0.49 \pm 0.13 ^b	1.52 \pm 0.80 ^{bc}	3.75 \pm 1.46 ^a	2.30 \pm 2.07 ^{ab}	3.16 \pm 1.31 ^{ac}	0.000*
	² p	0.175	0.325	0.042*	0.193	0.011*	
Direct Indirect	Polished ³ p	0.295	0.230	0.000*	0.000*	0.000*	
	Unpolished ³ p	0.324	0.888	0.000*	0.000*	0.000*	

Three-way ANOVA

*p<0.05

Different superscript letters in the same row indicate a significant difference among the groups.

¹p: Comparison among the beverages.

²p: Comparison between polished and non-polished restorations.

³p: Comparison among the provisional materials.

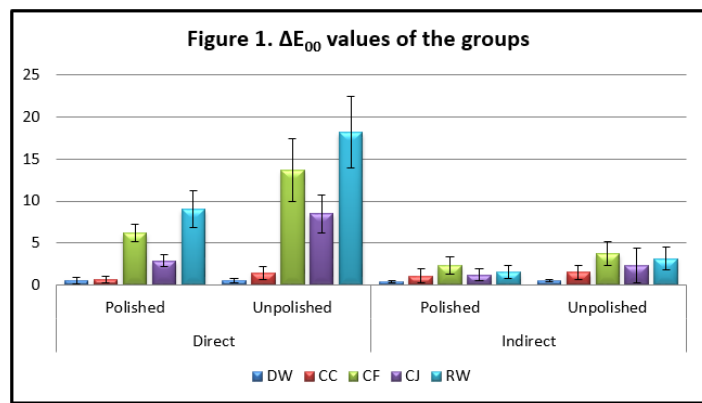


Figure 1. ΔE_{00} values of the groups

No significant difference was observed between indirect and direct temporary materials in the CC and DW groups ($p>0.05$). In RW, CJ, CF groups, less color change was seen in the indirect temporary material compared to the direct material ($p<0.05$). In the direct temporary materials, except for the DW group, the polished groups showed lower color change values ($p<0.05$). When comparing indirect temporary materials with or without polishing, statistically significant differences were only observed in the RW and CF groups ($p<0.05$). Color change values were lower in the CC and DW groups compared to CF group ($p<0.05$). Among the direct temporary material groups, the RW group displayed the greatest color change value ($p<0.05$). In the direct temporary material, the CF group showed more color change than the CJ group ($p<0.05$), while similar values were observed in the indirect temporary material ($p>0.05$).

DW and CC groups showed similar ΔE_{00} values ($p>0.05$) and did not exhibit clinically perceptible color change in direct and indirect materials ($\Delta E_{00}<1.8$). In polished indirect temporary material, only the CF group

showed unacceptable color change ($\Delta E_{00}>1.8$). The RW, CJ and CF groups showed unacceptable color change in direct and polished indirect materials ($\Delta E_{00}>1.8$).

DISCUSSION

Temporary restorations designed for use in the interval between tooth preparation and placement of the definitive prosthesis are expected to retain their aesthetic properties throughout their use. Color stability of temporary materials is of great importance for both patients and clinicians, especially for aesthetic concerns or in the case of extensive prosthodontic treatment where it must be kept in oral cavity for six months or even longer^{7, 11, 23}. For this reason, in this study, the samples were immersed in staining solutions for a test period of 7 days to simulate one year of beverage consumption with exposure of the oral cavity to the beverages for 30 minutes a day¹⁸. After 7 days of immersion in the beverages, clinically unacceptable color changes were seen in the CF, CJ and RW groups ($\Delta E_{00}>1.8$)²⁴. However, no clinically perceptible color change was observed in the DW and CC groups ($\Delta E_{00}<1.8$). As a result, the first null hypothesis was partly rejected.

Materials available for fabricating temporary restorations contain autopolymerizing polymethyl methacrylate (PMMA), polyvinyl methacrylate, urethane methacrylate, polyethylene methacrylate, micro-filled resin and bis-acryl. Polyethylene methacrylate has poor aesthetics and wear resistance which resulted in a larger market share for polymethyl methacrylate and bis-acryl resin composite materials²⁵. Studies have shown that PMMA-based provisional materials tend to exhibit less discoloration than other temporary resins, including bis-acrylic resin^{7, 12, 26, 27}. Doray et al.²⁸ found that MMA (methyl methacrylate)- based material provides superior color stability. Gujjari et al.²⁹ and Mazaro et al.³⁰ reported that PMMA displayed lower color change levels in contrast to bis-acrylic resin. Yannikakis et al.³¹ noted that while MMA-based materials showed the best color stability, bis-acryl composite materials showed the worst. These findings can be attributed to the heterogeneous structure of composite-based materials as opposed to acrylic-based materials which have a homogeneous structure. The capacity to adsorb and absorb solutions directly affects the color stability of homogeneous PMMA-based materials. However, the heterogeneous structure of bis-acryl resins allows the pigmenting solution to infiltrate into the midst of the small particles of the material and this causes greater color change in the material^{23, 27, 30}. In addition, bis-acryl resins are more polar than PMMA materials, resulting in a greater affinity for water and other polar liquids. This may explain the degree of color change of most bis-acryl resins¹². In this study, direct temporary material with bis-acryl and indirect temporary material with PMMA were compared and it was seen that PMMA material provided better color stability in line with the literature. In light of these results, it can be considered that choosing a PMMA-based material would be advantageous if temporary restorations are to remain in the oral cavity for a long time²³. In this study, it was demonstrated that the type of material significantly affects the color stability of temporary materials, and therefore, the second null hypothesis was rejected.

It is desirable to render the restoration surfaces as smooth as possible with finishing and polishing procedures. This is important not only for satisfactory aesthetic outcomes but also for oral health. Rough surfaces make the material more susceptible to staining compared to smooth surfaces, causing retention of microorganisms and plaque accumulation and compromising the clinical performance of the entire restoration^{14, 23}. Although provisional materials are used at the intermediate stage before placement of the definitive prosthesis, polishing of the surface of the temporary materials is essential. The results of this study also show the importance of polishing the surfaces. In addition, the same surface properties may not be achieved in every material after polishing. It has been reported that MMA-based materials display smoother surfaces after polishing compared to bis-acryl resin^{14, 23, 31, 32}. The greater color change seen in the direct temporary material used in this study may be related to the

surface properties of the bis-acrylic materials. In this study, less discoloration was observed in the polished temporary materials than their unpolished counterparts. Thus, the third null hypothesis was rejected.

Several factors such as surface roughness, poor oral hygiene and intake of coloring foods and beverages may cause discoloration of the tooth and restoration surfaces^{14, 33}. In this study, a comparison of beverages frequently consumed by individuals (cola, coffee, sour cherry juice, red wine) was made. The findings of this study show that there was no perceptible color change in the CC group ($\Delta E_{00} < 1.8$). While the CJ group showed less discoloration in the direct restorative material than RW and CF groups ($p < 0.05$), a similar color change was observed in the indirect material ($p > 0.05$). The greatest color change in the direct temporary material was seen in the RW and CF groups ($p < 0.05$). Red wine and coffee cause discoloration of the surface through surface adsorption and absorption of staining particles. Previous studies have reported that red wine causes the greatest color change in temporary restorative materials^{11, 14}. Mazaro et al.³⁰ reported that the coffee solution caused a significant color change. In addition, consistent with the current study, they reported that cola did not cause a significant color change, which was attributed to the absence of a yellow coloring agent in its content³⁰.

This study has some limitations. The samples used in this study had a flat surface, while temporary restorations had an irregular shape with concave and convex surfaces. Moreover, materials that are placed in the oral environment are exposed to many factors, such as saliva, consumption of a wide variety of foods and beverages, smoking, poor oral hygiene, which may contribute to discoloration of the temporary material. Therefore, further studies are needed to evaluate temporary prosthodontic restorations in vivo.

CONCLUSION

The greatest color change value was observed after the unpolished restorative material was immersed in red wine. No clinically perceptible discoloration was observed in distilled water and coca cola groups. Within the limitation of this study, although variations in color change were observed depending on the beverages utilized the methods used for manufacturing the temporary materials, the current findings indicate that surface polishing of the material contributes to a reduction in color change. It can be concluded that indirect restorative materials have better color stability than direct materials.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu makale, TDB 26. Uluslararası Dişhekimliği Kongresi'nde sözlü olarak sunulan ancak tam metni yayımlanmayan "Farklı İçeceklerin ve Polisajın Direkt ve İndirekt Geçici Restoratif Materyallerin Renk Değişimine Olan Etkisinin In Vitro Değerlendirilmesi" adlı tebliğin içeriği geliştirilerek ve kısmen değiştirilerek üretilmiş hâlidir.

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

This article is the version of the presentation named "In Vitro Evaluation of The Effects of Different Beverages and Polishing on The Color Change of Direct and Indirect Provisional Restorative Materials", which was presented orally at the TDB 26th International Dental Congress, but whose full text was not published, by improving and partially changing the content.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - ithenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmaları CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir. | The authors declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: ARK (%50), MND (%50)
Veri Toplanması | Data Acquisition: ARK (%50), MND (%50)
Veri Analizi | Data Analysis: ARK (%50), MND (%50)
Makalenin Yazımı | Writing up: ARK (%50), MND (%50)
Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: ARK (%50), MND (%50)

REFERENCES

- Abdullah AO, Tsitrou EA, Pollington S. Comparative in vitro evaluation of CAD/CAM vs conventional provisional crowns. *J Appl Oral Sci.* 2016;24(3):258-63.
- Song SY, Shin YH, Lee JY, Shin SW. Color stability of provisional restorative materials with different fabrication methods. *J Adv Prosthodont.* 2020;12(5):259-64.
- Burns DR, Beck DA, Nelson SK, Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the Academy of Fixed P. A review of selected dental literature on contemporary provisional fixed prosthodontic treatment: report of the Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the Academy of Fixed Prosthodontics. *J Prosthet Dent.* 2003;90(5):474-97.
- Maiti S. Comparative Analysis of Colour Stability in Relation to Different Temporization Materials Using Toothbrush Simulator and the Microbial Adhesion to these Materials-An in vitro Study.
- RAJPUT R, HASTI A, CHOUDHARY A, DUGGAL S, ALI S. Comparative Evaluation of Flexural Strength and Surface Roughness of Three Different Commercially Available Provisional Restorative Materials: An In-vitro Study. *Journal of Clinical & Diagnostic Research.* 2022;16(1).
- Jalali H, Dorriz H, Hoseinkhezri F, Emadian Razavi SF. In vitro color stability of provisional restorative materials. *Indian J Dent Res.* 2012;23(3):388-92.
- Coutinho CA, Hegde D, Sanjeevan V, Coutinho IF, Priya A. Comparative evaluation of color stability of three commercially available provisional restorative materials: An in vitro study. *J Indian Prosthodont Soc.* 2021;21(2):161-6.
- Mayer J, Stawarczyk B, Vogt K, Hickel R, Edelhoff D, Reymus M. Influence of cleaning methods after 3D printing on two-body wear and fracture load of resin-based temporary crown and bridge material. *Clinical Oral Investigations.* 2021;25:5987-96.
- Sari T, Usumez A, Strasser T, Şahinbas A, Rosentritt M. Temporary materials: comparison of in vivo and in vitro performance. *Clinical oral investigations.* 2020;24:4061-8.
- Patel A, Sethuraman R, Prajapati P, Patel J, Naveen Y. A comparative analysis of staining characteristics of mouthrinses on provisional acrylic resin: An in vitro study. *Journal of Interdisciplinary Dentistry.* 2013;3(3):167.
- Guler AU, Yilmaz F, Kulunk T, Guler E, Kurt S. Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. *J Prosthet Dent.* 2005;94(2):118-24.
- Haselton DR, Diaz-Arnold AM, Dawson DV. Color stability of provisional crown and fixed partial denture resins. *J Prosthet Dent.* 2005;93(1):70-5.
- Sham AS, Chu FC, Chai J, Chow TW. Color stability of provisional prosthodontic materials. *J Prosthet Dent.* 2004;91(5):447-52.
- Rutkunas V, Sabaliauskas V, Mizutani H. Effects of different food colorants and polishing techniques on color stability of provisional prosthetic materials. *Dent Mater J.* 2010;29(2):167-76.
- Soares IA, Leite P, Farias OR, Lemos GA, Batista AUD, Montenegro RV. Polishing Methods' Influence on Color Stability and Roughness of 2 Provisional Prosthodontic Materials. *J Prosthodont.* 2019;28(5):564-71.
- Guler AU, Kurt S, Kulunk T. Effects of various finishing procedures on the staining of provisional restorative materials. *J Prosthet Dent.* 2005;93(5):453-8.
- Alofi RS, Alsuayri HA, Mohey LS, Alofi AS. Efficiency of activated charcoal powder in stain removal and effect on surface roughness compared to whitening toothpaste in resin composite: In vitro study. *Saudi Dent J.* 2021;33(8):1105-10.
- Barbosa GF, Cardoso MB. Effects of carbonated beverages on resin composite stability. *Am J Dent.* 2018;31(6):313-6.
- Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, Bona AD, Igiel C, Linninger M, et al. Color difference thresholds in dentistry. *J Esthet Restor Dent.* 2015;27 Suppl 1:S1-9.
- Gómez-Polo C, Martín Casado AM, Quispe N, Gallardo ER, Montero J. Colour Changes of Acetal Resins (CAD-CAM) In Vivo. *Applied Sciences.* 2023;13(1):181.
- Tinastepe N, Malkondu O, Iscan I, Kazazoglu E. Effect of home and over the contour bleaching on stainability of CAD/CAM esthetic restorative materials. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* 2021;33(2):303-13.
- Celik N, Iscan Yapar M. Colour stability of stained composite resins after brushing with whitening toothpaste. *International Journal of Dental Hygiene.* 2021;19(4):413-20.
- Turgut S, Bagis B, Ayaz EA, Ulusoy KU, Altintas SH, Korkmaz FM, et al. Discoloration of provisional restorations after oral rinses. *Int J Med Sci.* 2013;10(11):1503-9.
- Celik N, Iscan Yapar M. Colour stability of stained composite resins after brushing with whitening toothpaste. *Int J Dent Hyg.* 2021;19(4):413-20.
- Almohareb T, Alkatheeri MS, Vohra F, Alrahlah A. Influence of experimental staining on the color stability of indirect computer-aided design/computer-aided manufacturing dental provisional materials. *Eur J Dent.* 2018;12(2):269-74.
- Crispin BJ, Caputo AA. Color stability of temporary restorative materials. *J Prosthet Dent.* 1979;42(1):27-33.
- Mickeviciute E, Ivanauskiene E, Noreikiene V. In vitro color and roughness stability of different temporary restorative materials. *Stomatologija.* 2016;18(2):66-72.
- Doray PG, Li D, Powers JM. Color stability of provisional restorative materials after accelerated aging. *J Prosthodont.* 2001;10(4):212-6.
- Gujjari AK, Bhatnagar VM, Basavaraju RM. Color stability and flexural strength of poly (methyl methacrylate) and bis-acrylic composite based provisional crown and bridge auto-polymerizing resins exposed to beverages and food dye: an in vitro study. *Indian J Dent Res.* 2013;24(2):172-7.
- Mazaro JVQ, Minani LM, Zavanelli AC, Mello CCd, Lemos CAA. Evaluation of color stability of different temporary restorative materials. *Revista de Odontologia da UNESP.* 2015;44:262-7.
- Yannikakis SA, Zissis AJ, Polyzois GL, Caroni C. Color stability of provisional resin restorative materials. *J Prosthet Dent.* 1998;80(5):533-9.
- Sen D, Goller G, Issever H. The effect of two polishing pastes on the surface roughness of bis-acryl composite and methacrylate-based resins. *J Prosthet Dent.* 2002;88(5):527-32.
- Mârțu I, Murariu A, Baciu ER, Savin CN, Foia I, Tatarciuc M, et al. An Interdisciplinary Study Regarding the Characteristics of Dental Resins Used for Temporary Bridges. *Medicina.* 2022;58(6):811.

Diş Hekimliği Uzmanlık Eğitimi Giriş Sınavında Sorulan Restoratif Diş Tedavisi Sorularının İncelenmesi

Examination of Restorative Dentistry Questions Asked in the Dentistry Specialization Training Entrance Exam

Musa ACARTÜRK^a (ORCID-0000-0002-7386-805X)

^aÇankırı Karatekin Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD, Çankırı, Türkiye
^aÇankırı Karatekin University Faculty of Dentistry Department of Restorative Dentistry, Çankırı, Türkiye

ÖZ

Amaç: Uzmanlık eğitimi almak isteyen diş hekimlerinin, Diş Hekimliği Uzmanlık Eğitimi Giriş Sınavı'na (DUS) girmeleri gerekmektedir. Çıkmış soruların konu dağılımları hakkında bilgi edinmek, sınava hazırlanan adaylar için faydalı olmaktadır. Literatür incelendiğinde bu konuda herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışma, son 10 yıldaki DUS Restoratif Diş Tedavisi sorularının retrospektif olarak incelenmesini amaçlamaktadır.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmaya, son 10 yılda sorulmuş olan 130 adet DUS Restoratif Diş Tedavisi sorusu dahil edilmiştir. Konu başlıkları Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi'nin (ÖSYM) referans kitap olarak gösterdiği kaynaklar doğrultusunda hazırlanmıştır. Soruların konulara ve yıllara göre dağılımları incelenmiştir. Ayrıca, soruların dağılımları yüzde olarak hesaplanmıştır.

Bulgular: Elde edilen veriler doğrultusunda; en fazla diş çürükleri (n:16) konusundan, en az ise dişlerin gelişim bozuklukları (n:2) ve restoratif diş hekimliğinde hasta muayenesi (n:2) konularından soru sorulduğu belirlenmiştir. Diş çürükleri konusunda en fazla soru (n:4) 2013 yılı ilkbahar döneminde sorulmuştur. Ayrıca bazı konulardan da hiç soru sorulmadığı tespit edilmiştir.

Sonuç: Elde edilen sonuçlar, yıllara göre konu dağılımlarında düzensizliklerin olduğunu ortaya koymaktadır. Bazı konulardan en az iki sene de bir soru sorulduğu, bazı konulardan ise hiç soru sorulmadığı saptanmıştır. Çalışma sonuçlarının, sınava hazırlık sürecinde yararlı olacağını düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Diş hekimliğinde uzmanlık sınavı, Konu dağılımı, Restoratif diş tedavisi.

ABSTRACT

Background: Dentists who want to receive specialization training are required to take the Dentistry Specialization Training Entrance Exam (DUS). It is useful for candidates preparing for the exam to learn about the subject distribution of the questions asked. When the literature was examined, no research was found on this subject. This study aims to retrospectively examine the questions of DUS Restorative Dentistry in the last 10 years.

Methods: 130 DUS Restorative Dentistry questions asked in the last 10 years were included in the study. The subject headings have been prepared in line with the sources cited by Assessment, Selection and Placement Center (ÖSYM) as reference books. The distribution of the questions according to the subjects and years was examined. In addition, the distribution of the questions was calculated as a percentage.

Results: In line with the data obtained; It was determined that the most questions were asked about dental caries (n:16), the least about developmental disorders of teeth (n:2) and patient examination in restorative dentistry (n:2). The highest number of questions (n:4) about dental caries were asked in the Spring of 2013. In addition, it was determined that no questions were asked about some subjects.

Conclusion: The results obtained reveal that there are irregularities in the distribution of subjects by years. It has been determined that some subjects are asked at least once every two years, and some subjects are not asked at all. We think that the results of the study will be useful in the preparation process for the exam.

Keywords: Specialization exam in dentistry, Subject distribution, Restorative dental treatment.

Giriş

Diş hekimliği lisans eğitimi, son derece kapsamlı teorik ve pratik derslerin bir araya getirilmesiyle oluşmaktadır^{1,2}. Ülkemizdeki diş hekimliği fakültelerine ait imkanların ve akademik kadroların aynı olmaması, öğrencilerin farklı düzeylerde eğitim almalarına neden olmaktadır. Dolayısıyla, mezun olan diş hekimlerinin temel bilgi ve beceri seviyeleri arasında farklılıklar meydana gelmektedir³.

Diş hekimliği fakültelerinde verilen eğitimin asgari standartlarının tespit edilmesi amacıyla, Diş Hekimleri Dekanları Konseyine (DDK) bağlı Eğitim ve Araştırma Alt Kurulu (DDK-EAK) tarafından Ulusal Çekirdek Eğitim Programı (ÇEP) oluşturulmuştur³. İlk kez 2003 yılında ÇEP adı ile kabul edilen bu programda zaman içerisinde düzenlemeler yapılmıştır. Güncel hali ise, Mezuniyet Öncesi Diş Hekimliği Eğitimi Ulusal Çekirdek Eğitim Programı (DUÇEP) adıyla 2021 yılında kabul edilmiştir⁴. Diş hekimliği eğitiminin kapsamlı bir müfredata sahip olmasından dolayı eğitim süresi diğer bölümlerden biraz daha fazladır. Ancak, söz konusu insan sağlığı olduğunda bazı olgularda lisans eğitimi tek başına yeterli olmamaktadır. Lisans eğitimini takiben alınan uzmanlık eğitimi sayesinde, sıkça karşılaşılmayan olguların teşhis ve tedavi aşamalarının planlanması mümkün olabilmektedir^{1,2}.

Türkiye'de diş hekimliğinde uzmanlık eğitimi, diş hekimliği fakülteleri bünyesinde Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi,

Çocuk Diş Hekimliği, Endodonti, Ortodonti, Periodontoloji, Protetik Diş Tedavisi ve Restoratif Diş Tedavisi olmak üzere sekiz anabilim dalı üzerinden verilmektedir. Bu durum 6/4/2011 tarih ve 6225 sayılı Kanun ile 1219 sayılı "Tababet ve Şuabatı San'atlarının Tarzı İcrasına Dair Kanun" doğrultusunda kararlaştırılmıştır^{5,6}. Türkiye'de diş hekimliğinde uzmanlık eğitimi alabilmek için diş hekimlerinin öncelikle, Diş Hekimliği Uzmanlık Eğitimi Giriş Sınavı'nda (DUS) başarılı olmaları gerekmektedir⁷. Bu sınav doğrultusunda, adayların seçme ve yerleştirme işlemleri ilgili kanunlar gereğince Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM) tarafından gerçekleştirilmektedir^{5,6,8}.

İlk DUS 2012 yılında uygulanmıştır. İlk üç yılda, ilkbahar ve Sonbahar dönemi olarak yılda iki kez yapılan DUS, 2015 ve sonrasında her sene bir kez olacak şekilde yapılmaya devam etmektedir. Mesleki bilgileri ölçmeyi amaçlayan bu sınav, temel bilimler alanında 40 ve klinik bilimler alanında 80 sorudan oluşan çoktan seçmeli merkezi bir sınavdır (Tablo 1). Soruların cevaplanması için adaylara 150 dakika verilmektedir. Sınav sonrasında adayların puanları, yanlış cevap sayılarının dörtte biri doğru cevap sayılarından çıkartılarak hesaplanmaktadır. Puanları belirlenen adaylar, ÖSYM'nin ilgili yılda yayınlamış olduğu tercih kılavuzu doğrultusunda seçimlerini yapmaktadırlar⁸.

Gönderilme Tarihi/Received: 15 Kasım, 2022

Kabul Tarihi/Accepted: 25 Nisan, 2023

Yayınlanma Tarihi/Published: 25 Aralık, 2023

Atf Bilgisi/Cite this article as: Acartürk M. Diş Hekimliği Uzmanlık Eğitimi Giriş Sınavında Sorulan Restoratif Diş Tedavisi Sorularının İncelenmesi. Selcuk Dent J 2023;10(3): 565-569 Doi: 10.15311/selcukdentj.1205405

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Musa ACARTÜRK

E-mail: m.acarturk@outlook.com

Doi: 10.15311/selcukdentj.1205405

Tablo 1. DUS sorularının derslere göre dağılımı.

Temel Bilimler	Soru Sayısı	Yüzde (%)	Klinik Bilimler	Soru Sayısı	Yüzde (%)
Anatomi	6	% 15	Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi	10	% 12.5
Fizyoloji	6	% 15	Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi	10	% 12.5
Histoloji ve Embriyoloji	4	% 10	Çocuk Diş Hekimliği	10	% 12.5
Tıbbi Biyokimya	6	% 15	Endodonti	10	% 12.5
Tıbbi Biyoloji ve Genetik	4	% 10	Ortodonti	10	% 12.5
Tıbbi Farmakoloji	4	% 10	Periodontoloji	10	% 12.5
Tıbbi Mikrobiyoloji	6	% 15	Protetik Dış Tedavisi	10	% 12.5
Tıbbi Patoloji	4	% 10	Restoratif Dış Tedavisi	10	% 12.5
Toplam	40	% 100	Toplam	80	% 100

DUS'a hazırlık süreci, sınavın kapsadığı dersler ve konular bakımından adaylar için pek de kolay olmamaktadır. Sınavda başarılı olmak isteyen adaylar sorumlu oldukları ders içerikleri karşısında olabildiğince çalışmaktadırlar. Ancak, literatür incelendiğinde adayların sınav hazırlık süreçlerine yardımcı olmak adına yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışma, son 10 yıl içerisinde sorulmuş olan DUS Restoratif Dış Tedavi sorularının retrospektif olarak incelenmesini amaçlamaktadır.

Gereç ve Yöntemler

Çalışma için, Çankırı Karatekin Üniversitesi Etik Kurul Başkanlığı'ndan gerekli izin (25/10/2022, Toplantı No:28) alındı. Çalışmaya, 2012-2021 yıllarında yapılmış olan toplam 13 DUS dahil edildi. Restoratif Dış Tedavi alanında toplam 130 adet soru değerlendirilmeye alındı. Sorulara ÖSYM'nin resmi internet sayfasından ulaşıldı⁹. ÖSYM'nin referans kitap olarak gösterdiği kaynaklar doğrultusunda¹⁰, Restoratif Dış Tedavi dersine ait müfredat 20 adet konu başlığı altında toplandı. Restoratif Dış Tedavi sınav sorularının, konulara ve yıllara göre dağılımları belirlendi (Tablo 2).

Tablo 2. Son 10 yılda sorulan DUS Restoratif Dış Tedavi sorularının konulara ve yıllara göre dağılımı.

KONULAR	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014(S)	2014(İ)	2013(S)	2013(İ)	2012(S)	2012(İ)	TOPLAM
Dış Sert Dokulan	XX	X	XX	X	XXX						XXX	X		13
Dişlerin Gelişim Bozuklukları								X				X		2
Dişlerin Çürüksüz Lezyonları		X	X	X	X	X								5
Dentin Hassasiyeti		X				X			X				XX	5
Mikrobiyal Dental Plak	X			X				X	X	X			X	6
Diş Çürükleri	X		X	X	X	X	X		X	XX	XXXX	XX	X	16
Tükürük	X	X	X	X		X		X	XX					8
Kavite Preparasyonları						X	X	XX		X		X	X	7
Restoratif Dış Hekimliğinde Kullanılan Alet ve Cihazlar	X				X	X				X			X	5
Dental Amalgamlar	X		X		X	X	X	X			X	X	X	9
Diş Hekimliğinde Adezyon	XX	X	X	X		X	X	X	X	X			X	11
Kompozit Rezinler		XX	XXX	X				X	X			XX	X	11
Cam İyonomer Esaslı Restoratif Materyaller		X		X			X				X			4
Diğer Restoratif Materyaller					XX	X	X	X	XX	XX	X	X		11
İnley ve Onley Restorasyonlar														0
Pin Tutuculu Restorasyonlar														0
Diş Renklenmeleri ve Beyazlatma		X				X	X	X						4
Estetik Dış Hekimliği	X			X			X			XX			X	6
Koruyucu Dış Hekimliği		X			X		X		X			X		5
Restoratif Dış Hekimliğinde Hasta Muayenesi				X			X							2
SORU SAYILARI (TOPLAM)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	130

İstatistiksel Analiz

Çalışmanın istatistiksel analizi, SPSS 25.0 paket programında yapılmıştır. Önem seviyesi %5 olarak alınmıştır. Öncelikle verilere normallik testi uygulanmıştır. Normallik testine (Shapiro-Wilk) göre p=0.00<0.05 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre, veriler normal dağılım göstermemektedir. Konular, farklı yıllardaki soru dağılımına göre analiz edildiği için ve veriler normal dağılım göstermediğinden verilerin analizinde Friedman testi

kullanılmıştır. Friedman testine ait olasılık değeri $p=0.996>0.05$ olarak bulunmuştur. Bu kapsamda, konulara göre çıkan soru sayıları bakımından yıllar arasında %5 önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, soru dağılımları yüzdelik olarak hesaplanmıştır.

Bulgular

Sınav soruları incelendiğinde, en fazla soru sorulan konunun diş çürükleri (%12.30) olduğu belirlenmiştir. Elde edilen veriler, soru sorulma sıklığı bakımından değerlendirildiğinde diş çürükleri konusunu takiben diş sert dokuları (%10.00), diş hekimliğinde adezyon (%8.46), kompozit rezinler (%8.46), diğer restoratif materyaller (%8.46) ve dental amalgamlar (%6.92) konuları gelmektedir.

DUS müfredatı içerisinde Restoratif Diş Tedavisi alanında en az sayıda soru sorulan konular ise dişlerin gelişim bozuklukları (%1.53) ve restoratif diş hekimliğinde hasta muayenesi (%1.53) olarak tespit edilmiştir. İnley ve onley restorasyonlar ile pin tutuculu restorasyonlar konularından herhangi bir yılda (2012-2021) hiç soru sorulmadığı saptanmıştır.

Diş çürükleri konusunda en fazla soru (n:4) 2013 İlkbahar döneminde sorulmuş olup, 2014 Sonbahar döneminde ve 2020 yılında ise bu konudan hiç soru sorulmamıştır. Dişlerin gelişim bozuklukları konusunda 2012 Sonbahar ve 2014 Sonbahar dönemlerinde birer soru, restoratif diş hekimliğinde hasta muayenesi konusunda ise 2015 ve 2018 yıllarında birer soru sorulmuştur. Bununla birlikte; diş sert dokuları, tükürük ve diş hekimliğinde adezyon konularından son 3 yılda (2019-2021) her sene en az 1 adet soru sorulduğu tespit edilmiştir.

Restoratif Diş Tedavisi alanında sorulan, son 10 yıla ait DUS sorularının konu başlıkları ve yıllara göre dağılımları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tartışma

İnsan sağlığı üzerinde çalışan meslek gruplarından birisi de diş hekimliğidir. Konu insan sağlığı olduğunda bazı durumlarda sadece lisans eğitimi yeterli olmamaktadır. Bu durum diş hekimliğinde uzmanlaşmanın önemini ortaya koymaktadır^{1,2}. DUÇEP, diş hekimliği lisans eğitim programlarının asgari sınırlarını belirlemenin yanı sıra diş hekimliği lisansüstü eğitim programlarının da (doktora-uzmanlık) temelini oluşturmaktadır. Program içerisinde, belirtilerin ve bulguların öğrenme yeterliliklerini tanımlamak için AT (ayırıcı tanı yapabilme) ve R (rehabilitasyon yapabilme) ibareleri eklenmiştir. Çekirdek hastalıklar ve durumlar için öğrenme düzeyleri bakımından farklı kodlar atanmıştır. Bu kodlar; A (acil durumu tanımlayabilme ve müdahale edebilme), Önt (ön tanı koyabilme), T (tanı koyabilme), TT (tanı koyabilme ve tedavi edebilme), K (koruyucu diş hekimliği uygulamalarını gerçekleştirebilme), R (rehabilitasyon uygulamalarını gerçekleştirebilme) ve DY (diş hekimliği yaklaşımlarını düzenleyebilme) olarak sıralanmaktadır. Diş hekimliği uygulamaları ise öğrenme düzeyleri bakımından; 1 (uygulamanın nasıl yapılacağını bilir), 2 (acil durumda müdahale edebilir), 3 (karmaşık olmayan, sıkça görülen olgularda uygulamayı yapabilir) ve 4 (karmaşık olan durumlarda uygulamayı yapabilir) olarak tanımlanmıştır. Bu doğrultuda, öğretim üyelerinin ders içeriklerini ve sınav sorularını oluştururken bu programı esas almaları önem arz etmektedir. Ayrıca, ulusal düzeyde uygulanan DUS içeriğinin hazırlanmasında bu çekirdek eğitim programının dayanak olarak alınması, öğrencilerin ölçme ve değerlendirme işlemleri için eşitlikçi bir yaklaşım sergileyecektir⁴.

Diş hekimliğinde uzmanlık eğitimi almak isteyen diş hekimlerinin DUS'a girmeleri gerekmektedir. Adayların sınav hazırlık süreçleri, sorumlu oldukları dersler ve konular bakımından pek de kolay olmamaktadır. Literatür incelendiğinde bu duruma yardımcı olmak adına yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışma, son 10 yılda yapılmış DUS sınavlarındaki Restoratif Diş Tedavisi sorularının retrospektif olarak incelenmesini amaçlamaktadır.

Diş çürükleri, ağız içerisinde meydana gelen kronik bakteriyel enfeksiyöz patolojilerden olup Restoratif Diş Tedavisi bölümünde sıklıkla tedavisi gerçekleştirilen ağız hastalıklarından birisidir^{11,12}. Geçmiş yıllardaki DUS soruları incelendiğinde, Restoratif Diş Tedavisi bölümünde en fazla soru sorulan konunun diş çürükleri olduğu saptanmıştır. DUÇEP-2021'e göre, diş çürükleri konusunun öğrenme düzeyleri TT ve K olarak, diş çürüklerinin geleneksel metodlar ile temizlenmesi uygulamasının öğrenme düzeyi ise 4 olarak

belirtilmiştir⁴. Diş çürükleri konusunda daha fazla soru sorulmasının sebebinin, hem DUÇEP-2021'e göre öğrenme düzeylerinin TT, K ve 4 önem seviyesinde olmasından hem de diş hekimlerinin günlük klinik uygulamalarında sıklıkla diş çürükleri ve diş çürüklerinin sebebiyet verdiği durumlara karşılaşmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Diş çürüklerinin tedavi edilebilmesi ve hatta diş çürüklerinin oluşmadan önlenmesi için diş sert dokularının yapısı hakkında bilgi sahibi olmak önem arz etmektedir¹³. Diş çürüklerinden sonra ikinci olarak en sık soru sorulan konunun, diş sert dokuları olduğu tespit edilmiştir. DUÇEP-2021'e göre, dişte sert doku kayıplarının öğrenme yeterlilikleri AT ve R olarak belirtilmiştir⁴. Herhangi bir sebeple dişlerde meydana gelen aşınmalarda ve diş çürüklerinin restore edilmesi aşamalarında diş sert dokularına müdahale edilmektedir. Bahsedilen işlemlerin Restoratif Diş Tedavisi alanında rutin bir şekilde yapılması ve bu konunun öğrenme yeterliliğinin DUÇEP-2021'e göre hem AT hem de R düzeyinde olmasından dolayı bu konuda diş hekimlerinin bilgilerinin sorgulandığını düşünmekteyiz.

Dişlerin gelişim bozuklukları, klinikte farklı şekillerde diş hekimlerinin karşısına çıkmaktadır. Diş çürükleri ve periodontal problemler ile kıyaslandığında nadiren görüldüğü bildirilmiştir¹⁴⁻¹⁶. Dişsel anomalilerin teşhis ve tedavi aşamaları kolay olmayan bir süreçtir¹⁷. DUÇEP-2021'e göre, gelişimsel diş anomalileri konusunun öğrenme düzeyleri Önt ve DY olarak belirtilmiştir⁴. Çalışma verileri incelendiğinde, dişlerin gelişim bozuklukları konusunda en az sayıda soru sorulduğu tespit edilmiştir. Bu durum, pratiyenden diş hekimlerinin dişsel gelişim bozuklukları hakkındaki teorik ve pratik bilgilerinin DUÇEP-2021'e göre Önt ve DY düzeyinde olması ile açıklanabilmektedir.

Diş hekimliği uygulamalarında, doğru bir teşhis ve tedavinin gerçekleştirilebilmesi için ilk olarak hastalardan anamnez alınmakta ve sonrasında dental muayene yapılmaktadır. Tüm yönleriyle yapılan detaylı bir muayenenin içeriği diş hekimliği öğrencilerine ağırlıklı olarak Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi derslerinde öğretilmektedir^{18,19}. DUÇEP-2021'e göre, ağız dışı muayene ve ağız içi muayene yapabilme uygulamasının önem düzeyi 4 olarak belirtilmesine rağmen⁴, restoratif diş hekimliğinde hasta muayenesi konusu az sayıda soru sorulmuş olan konulardan bir diğeridir. Bu durumun nedenini, diş hekimliğinde muayene konusunun Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi derslerinde daha kapsamlı bir şekilde anlatılmasına ve bu konuyla alakalı soruların yine bu dersin kendi bölümünde sorulmasına bağlamaktayız.

Diş sert dokularında meydana gelen Class I ve Class II şeklindeki madde kayıplarının onarımı, intrakoronal (inley ve onley) restorasyonlar ile yapılabilmektedir²⁰. Pin tutuculu restorasyonlar ilk uygulandıkları yıllarda tercih edilmelerine rağmen, dentin dokusunda çatlak ve kırık oluşturabilme riskine karşılık günümüzde pek fazla uygulanmamaktadır²¹. DUÇEP-2021'e göre, inley ve onley restorasyon yapabilme uygulamasının önem düzeyi 2 olarak belirtilmiştir. Ayrıca, dentin pini uygulamaları DUÇEP-2021 diş hekimliği uygulamaları listesinden çıkartılmıştır⁴. Çalışma verileri incelendiğinde bu konulardan hiç soru sorulmadığı saptanmıştır. DUÇEP-2021 içeriğine göre konuların önem seviyesi ve diş hekimliği uygulamaları listesinden çıkartılmış olması doğrultusunda, bu konulardan soru sorulmasının tercih edilmediğini düşünmekteyiz.

Literatür verileri incelendiğinde, Restoratif Diş Tedavisi alanında klinikte rutin olarak daha sık yapılan uygulamaların DUS sorusu olarak sorulduğu saptanmıştır. Klinik uygulama olarak, eskiye nazaran fazla tercih edilmeyen tedavi seçeneklerinden ise az sayıda soru sorulduğu ya da hiç soru sorulmadığı tespit edilmiştir. Bu kapsamda, Restoratif Diş Tedavisi alanında sorulan DUS sorularının DUÇEP-2021 içeriği ile bağlantılı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, DUÇEP-2021 içeriğinden Restoratif Diş Tedavisi alanı ile ilgili olarak bazı çekirdek hastalıklar ve durumlar (atrizyon, diş erozyonu, abrazyon, abfraksiyon, mine çatlak vs.) ile bazı diş hekimliği uygulamaları (dentin pini uygulamaları, post uygulaması vs.) çıkartılmıştır⁴.

Bu çalışmanın, önümüzdeki yıllarda sorulacak olan diğer sınav sorularının da dahil edilmesi ve güncel DUÇEP verileri ile tekrar değerlendirilmesi sonucunda daha kapsamlı hale getirilebileceği kanısındayız.

Sonuç

DUS müfredatı içerisinde bulunan Restoratif Diş Tedavisi alanına ait sorular incelendiğinde, soruların konu dağılımlarının ve yıllara göre sorulma sıklıklarının değişkenlik gösterdiği saptanmıştır. Son yıllarda yapılan sınavlarda, klinik uygulamalarda tercih edilen tedavi seçeneklerinden ve kullanılan materyallerden sıklıkla daha fazla soru sorulduğu anlaşılmıştır. Adayların güncel DUÇEP verilerini dikkate almaları tavsiye edilmektedir. Çalışma sonucunda elde edilen verilerin, DUS adayları için sınava hazırlık sürecinde faydalı olacağını düşünmekteyiz.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu çalışma, 2-3 Temmuz 2022 tarihinde gerçekleşen, 6. Uluslararası Değişen Dünyada Fen Sosyal ve Sağlık Bilimleri Kongresi'nde online olarak özet sözlü bildiri halinde sunulmuştur.

Bu çalışma, herhangi bir tezden alınmamış olup özgün bir araştırmadır.

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

This study was presented online as a summary oral presentation at the 6th International Congress of Science, Social and Health Sciences in a Changing World, which took place on 2-3 July 2022.

This study is not taken from any thesis and is an original research.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - ithenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

Çıkar Çatışması / Conflict of interest

Çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir. | The authors declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: MA (%100)

Veri Toplanması | Data Acquisition: MA (%100)

Veri Analizi | Data Analysis: MA (%100)

Makalenin Yazımı | Writing up: MA (%100)

Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: MA (%100)

KAYNAKLAR

1. Çulhaoğlu AK, Kılıçarslan MA, Deniz KZ. Diş hekimliğinde uzmanlık sınavının farklı eğitim seviyelerdeki algı ve tercih durumlarının değerlendirilmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021;31(3):420-6.
2. Whitehouse NH. Establishing a standard training pathway for the dental specialities in the European community - is there a simple way forward? Int Dent J 1996;46:113-6.
3. https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Ulusal-cekirdek-egitimi-programlari/dis_hekimligi.pdf
4. https://www.tdb.org.tr/userfiles/files/DDK-EAK-DUCEP-2021-TASLAK-DOKUMANI-30_09_2021-1.pdf
5. 11.4.1928 Tarih ve 1219 Sayılı Tababet ve Şuabatı San'atlarının Tarzı İcrasına Dair Kanun. İkinci Fasil: Diş Tabipleri, Ek Madde 14 (6.4.2011) ve Ek 1.
6. 26.04.2014 Tarihli Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliği.
7. Kutanis RÖ, Tunç T, Tunç M. Tıpta uzmanlık eğiticileri ve uzmanlık öğrencileri tıpta uzmanlık sınavını (TUS) nasıl algılıyor? Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri 2011;11:1991-2004.
8. <https://www.osym.gov.tr/TR,8872/hakkinda.html>
9. <https://www.osym.gov.tr/TR,15070/dus-cikmis-sorular.html>
10. <https://www.osym.gov.tr/Eklenti/2568,dus-kaynaklar-07062013pdf.pdf?0>
11. Demirbaş A, Yılmaz F. Diş çürüğü deneyimi ve periodontal durum arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. Curr Res Dent Sci 2022;32(2):137-42.
12. Popova C, Dosseva-Panova V, Panov V. Microbiology of periodontal diseases. A review. Biotechnol Equip 2013;27:3754-9.
13. Yıkılğan İ. Diş çürüğü ve diş sert dokuları. Türkiye Klinikleri J Restor Dent-Special Topics 2016;2(1):5-8.
14. Arslan ZB, Yıldız DB, Yaşar F. Dental anomali görülme sıklığının digital panoramik radyografi ile değerlendirilmesi. Selcuk Dent J 2019;6(3):359-65.
15. Patil S, Doni B, Kaswan S, Rahman F. Prevalence of dental anomalies in Indian population. J Clin Exp Dent 2013;5(4):e183.
16. Vani NV, Saleh SM, Tubaigy FM, Idris A. Prevalence of developmental dental anomalies among adult population of Jazan, Saudi Arabia. Saudi J Dent Res 2016;7(1):29-33.
17. Saberi EA, Ebrahimipour S. Evaluation of developmental dental anomalies in digital panoramic radiographs in Southeast Iranian Population. J Int Soc Prev Community Dent 2016;6(4):291.
18. Gürses M, Ünlü N. Okluzal çürük teşhis yöntemlerine güncel bakış. Selcuk Dent J 2017;4(3):153-61.
19. Fejerskov O, Kidd E. Dental caries and the disease and it's clinical management, 2nd edn. Oxford: Blackwell,2003.
20. Öztürk Ö. Seramik inley restorasyonlar. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2015;10:118-24.
21. Öznurhan F, Özel A. Kuron harabiyeti olan kanal tedavili dişlerde endokuron uygulamaları: Derleme. Uluslararası Diş Hekimliği Bilimleri Dergisi 2020;1:1-7.

Periodontitis Şiddetine Göre Hastaların Aktif ve Destekleyici Periodontal Tedaviye Uyumlarının Değerlendirilmesi

Compliance with Active and Supportive Periodontal Treatment among Patients with Different Stages of Periodontitis

Gizem TORUMTAY CİN^a(ORCID-0000-0002-5362-4146), Hande ŞENOL^b(ORCID-0000-0001-6395-7924)

^aPamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji AD, Denizli, Türkiye

^cPamukkale University Faculty of Dentistry Department of Periodontology, Denizli, Türkiye

^bPamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik AD, Denizli, Türkiye

^dPamukkale University Faculty of Medicine Department of Biostatistics, Denizli, Türkiye

ÖZ

Amaç: Periodontal prognoz açısından, aktif tedaviyi takiben destekleyici periodontal tedavinin önemi bilinmekle birlikte, bu süreçte hasta uyumuna etki eden faktörler tam olarak aydınlatılmamıştır. Bu çalışmanın amacı, aktif periodontal tedavi ve idame döneminde klinik indeksler, periodontitis şiddeti ve bireysel faktörler ile hasta uyumu arasındaki ilişkiyi belirlemektir.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmaya periodontitis tanısı almış 112 birey dahil edildi. Hastaların demografik özelliklerinin yanısıra başlangıç periodontal kayıtları alınarak periodontitis şiddeti ve derecesi belirlendi. Aktif periodontal tedavi süreci ve 1 yıllık idame periyodunda hasta uyumuna etki eden faktörler tek değişkenli ve çok değişkenli regresyon analizi ile değerlendirildi.

Bulgular: Hastaların başlangıç klinik periodontal ölçümleri, periodontitis şiddeti ve derecesi yönünden aktif periodontal tedaviye uyumları benzerdi ($p>0.05$). Katılımcıların %38'i destekleyici periodontal tedavi sürecine tamamen uyumsuzluk gösterdi. Periodontitis şiddeti arttıkça destekleyici periodontal tedaviye uyumun azaldığı tespit edildi. Aktif periodontal tedavi fazında uyumsuz olan hastalar, destekleyici periodontal tedavi döneminde de anlamlı derecede uyumsuzdu. Çok değişkenli regresyon analizi, sigara kullanımının ve aktif periodontal tedaviye uyumsuzluğun periodontal idame dönemindeki hasta uyumunu etkilediğini gösterdi.

Sonuç: Hem başlangıç periodontal belirteçler hem de periodontitis şiddeti destekleyici periodontal tedavi fazında hasta uyumu ile anlamlı derecede ilişkilidir. Bununla birlikte, aktif tedaviye devamlılığı zayıf bireylerin idame döneminde de uyumsuz olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Periodontitis, İdame, Hasta Uyumu, Periodontal Tedavi

ABSTRACT

Background: Although the importance of supportive periodontal treatment following active phase of treatment is known in terms of periodontal prognosis, the factors influencing patient compliance have not been fully elucidated. The aim of this study is to determine the relationship between periodontal parameters, periodontitis severity and individual factors and patient compliance during active periodontal treatment and maintenance.

Methods: 112 patients diagnosed with periodontitis were included in the study. Demographic characteristics and baseline periodontal indices of patients were recorded, and the severity and grade of periodontitis were determined. The factors affecting patient compliance during the active phase of periodontal therapy and 1-year follow-up period were evaluated with univariate and multivariate regression analysis.

Results: The patients' compliance with active periodontal treatment was similar in terms of baseline periodontal parameters and severity of periodontitis ($p>0.05$). 38% of the participants were noncompliant with the supportive periodontal treatment. The proportion of noncompliant patients was greater among patients with severe forms of periodontitis. Patients who missed more than 2 appointments during the active treatment were also significantly noncompliant during the supportive periodontal treatment. Multivariate regression analysis showed that smoking and nonadherence to active periodontal therapy affect patient compliance during the periodontal maintenance period.

Conclusion: Baseline periodontal parameters and periodontitis severity are significantly associated with patient compliance during the supportive periodontal treatment. However, it was observed that patients with irregular adherence to active treatment were also noncompliant during the maintenance period.

Keywords: Periodontitis, Maintenance, Patient Compliance, Periodontal Treatment

Giriş

Periodontitis, dental plak akümüasyonu ile ilişkili kronik, enflamatuvar bir hastalıktır ve dişin destek dokularında ilerleyici yıkım ile karakterizedir. Periodontal desteğin kaybı, çiğneme performansında önemli bir azalma meydana getirmektedir.^{1,2} Bu nedenle, periodontitise bağlı diş kaybı ağız sağlığı ile ilişkili hayat kalitesi üzerinde önemli derecede olumsuz bir etkiye sahip iken, periodontitisin başarılı yönetimi hasta konforunu arttırabilir.³ Periodontal yıkımın ilerlemesini önlemek için çeşitli tedavi yaklaşımları mevcuttur. Amerikan Periodontoloji Akademisi periodontal tedavi klavuzları, aktif periodontal tedavinin tamamlanmasının ardından uygun bir şekilde planlanmış destekleyici periodontal tedavinin (DPT) periodontitis hastalarına önerilmesi gerektiğini belirtmektedir. Destekleyici periodontal tedavi, tıbbi ve dental hikayenin tekrardan değerlendirilmesi, radyografik değerlendirme, ayrıntılı periodontal muayene ile birlikte supragingival ve subgingival bakteriyel plağın kaldırılması, diş yüzeyi temizliği, kök yüzeyi düzleştirilmesi ve oral hijyen

yöntemlerinin tekrardan gözden geçirilmesi gibi uygulamaları kapsamaktadır.⁴ Cerrahi olmayan, cerrahi ve destekleyici periodontal tedavilerin uzun dönemli başarısı ve hastalığın prognozu büyük oranda hasta uyumu ile ilişkilidir. DPT'ye tamamen uyumluluk, cep derinliklerinde azalma ile birlikte, plak skorları ve sondamada kanamanın azalmasını sağlayarak hastalığın ilerlemesini ve rekürrensini önlemekte ve ileride periodontal hastalığa bağlı oluşabilecek diş kaybını azaltmaktadır.⁵

İdame seanslarının sıklığı ile ilgili olarak, 2-3 aydan 18 aya kadar çok çeşitli öneriler sunulmuştur. Periodontal sağlıklı veya hafif şiddetli periodontal hastalığa sahip bireylerde, stabil periodontal koşullar, 12 aylık sıklıkta düzenlenen idame seansları ile korunabilirken, orta derecede ve şiddetli periodontitis durumlarında destekleyici periodontal tedavi 2-4 ay aralıklar ile planlanmalıdır. 3-4 ay aralıklar ile düzenlenmiş destekleyici periodontal tedaviye tamamen uyum gösteren hastalarda klinik ataçman kaybı daha az gözlenmektedir.⁶

Gönderilme Tarihi/Received: 28 Aralık, 2022

Kabul Tarihi/Accepted: 4 Ekim, 2023

Yayınlanma Tarihi/Published: 25 Aralık, 2023

Atıf Bilgisi/Cite this article as: Torumtay Cin G, Şenol H. Periodontitis Şiddetine Göre Hastaların Aktif Ve Destekleyici Periodontal Tedaviye Uyumlarının Değerlendirilmesi. Selcuk Dent J 2023;10(3): 570-575 Doi: 10.15311/ selcukdentj.1225601

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Gizem TORUMTAY CİN

E-mail: gyaarak_dt@hotmail.com

Doi: 10.15311/ selcukdentj.1225601

Periodontal hastalıkların kontrolünde destekleyici periodontal tedavi planlaması anahtar rol oynamakla birlikte, hasta uyumunun zayıf olduğu çalışmalarda gösterilmiştir.^{7,8} Periodontal idame fazında hasta uyumunu etkileyen hasta ile ilişkili çeşitli faktörler (sosyal, ekonomik, davranışsal ve kültürel) tanımlanmıştır.^{9,10} Bununla birlikte hastanın yaşı, cinsiyeti, sigara öyküsü ve uygulanan periodontal tedavinin tipi gibi faktörlerin de etkisi bulunmaktadır.¹¹⁻¹³ Periodontal idame fazında uyumsuz olan bireyler, periodontal tedavileri tamamlanmış olsa bile periodontitis rekürrensi açısından yüksek riske sahiptir.¹³ Aktif periodontal tedaviye uyum, periodontal hastalığın tedavisi için önemli olmakla birlikte ve destekleyici periodontal tedaviye devamlılık açısından hastayı motive edebilir.

Çalışmamızın amacı, periodontal indeksler, periodontitis şiddeti ve hasta ile ilişkili faktörler ile hastaların aktif ve destekleyici periodontal tedaviye uyumu arasındaki olası ilişkiyi değerlendirmektir.

Gereç ve yöntem

Çalışma protokolü Pamukkale Üniversitesi Etik Kurulu tarafından 60116787-020-1473 protokol numarası ile onaylandı. Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji anabilim dalına başvuran, periodontitis tanısı almış ve kliniğimizde aktif periodontal tedavi sürecine alınmış 140 hasta çalışmamıza dahil edildi. Son 6 ay içerisinde aktif periodontal tedavi görmüş ve idame programına alınmış hastalar, rejeneratif periodontal cerrahi gereksinimi olan hastalar ile periodontal tedavisini tamamlayamamış hastalar çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya dahil edilmesi planlanan tüm bireylerden ilk seansta bilgilendirilmiş onam formu alındı. Katılımcıların yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, sigara kullanma durumu, sistemik hastalık varlığı ve ağız hijyen alışkanlıkları ayrıntılı anamnez formları ile kaydedildi. Periodontal değerlendirmede, Williams periodontal sondu kullanılarak plak indeksi (PI)¹⁴, gingival indeks (GI)¹⁵, sondlamada kanama yüzdesi (SK)¹⁶, sondlama derinliği (SD) ve klinik ataçman kaybı (KAK) ölçüldü. SD ve KAK her dişin altı yüzeyinden, PI ve GI ise her dişin dört yüzeyinden ölçülerek hesaplandı. Hastaların periodontal ölçümlerine göre periodontitis şiddeti ve derecesi belirlendi. 2. Ağızdaki mevcut diş sayısı kaydedildi. Aktif periodontal tedaviye (APT) alınan tüm hastaların periodontal tedavileri aynı hekim tarafından (GTC) gerçekleştirildi ve cerrahi olmayan periodontal tedavi kapsamında, kadran bazlı diş yüzeyi temizliği ve kök yüzeyi düzleştirme işlemleri uygulanarak gerekli ise rezektif kemik cerrahileri planlandı. Tüm hastalara tedaviyi uygulayan hekim tarafından ilk seansta konvansiyonel oral hijyen eğitimi (OHE) verildi ve APT sonunda verilen talimatlara uyup uymadıkları hakkında hastalardan alınan geri bildirimler kaydedildi. APT sonrası hastalara her 3 ayda bir idame seansları düzenlendi ve 1 yıl süresince takip edildi. Hastaların aktif ve destekleyici periodontal tedaviye (DPT) uyumları kayıt altına alındı. APT'ye uyumluluk için hastaların tedavi süresince kaç tane randevu kaçırdıkları sorgulandı (hiç, ≤ 2 veya >2). Hiç randevu kaçırmayanlar ile 2 ve 2'den az randevu kaçırınlar APT sürecinde uyumlu kabul edilirken, 2'den fazla randevusuna gelmeyenler uyumsuz olarak nitelendirildi. DPT'e devamlılık; tamamen uyumlu, değişken uyumlu ve uyumsuz olarak sınıflandı. 1 yıllık süreçte planlanmış tüm idame randevularına katılan hastalar tamamen uyumlu, en az %50'sine katılanlar değişken uyumlu, %50'den azına katılanlar ise uyumsuz olarak değerlendirildi.¹⁷

İstatistiksel Analiz

Veriler SPSS paket programıyla analiz edildi. Sürekli değişkenler ortalama ± standart sapma ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak verildi. Parametrik test varsayımları sağlandığında bağımsız grup farklılıkların karşılaştırılmasında Varyans Analizi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise Kruskal Wallis Varyans Analizi kullanıldı. Kategorik değişkenler arasındaki farklılıklar ise Ki-kare analizi ile incelendi. Bağımlı değişkenler ve bağımsız değişkenler arasındaki doğrusal ilişkiyi belirlemek için tek değişkenli ve çok değişkenli regresyon analizi kullanıldı. $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmamızda, periodontoloji kliniğinde aktif periodontal tedavisi tamamlanan ve destekleyici periodontal tedaviye alınan 51 kadın ve 61 erkek toplam 112 periodontitis hastası 1 yıllık süreçte takip edildi.

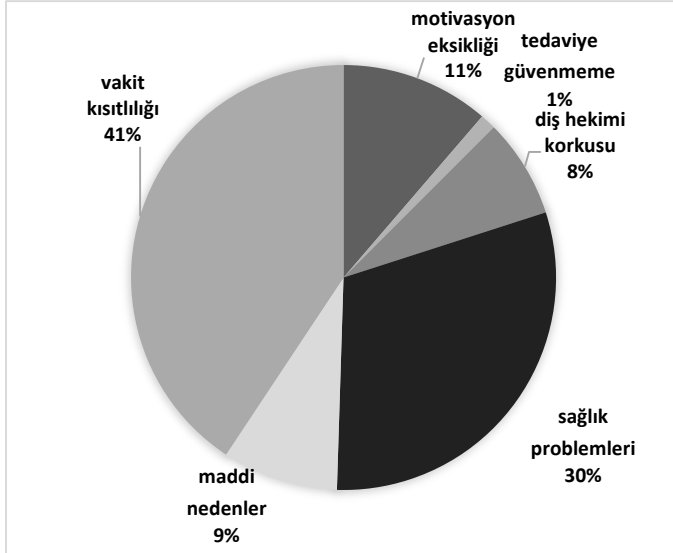
Hastalara ait demografik veriler tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Bireylerin sosyodemografik ve klinik periodontal verilerinin dağılımı

Özellik	(n)	Ortalama (%)
Yaş		48.75 ± 11.27 (ort)
Cinsiyet		
Kadın/Erkek	51/61	45.5/54.5
Eğitim		
İlköğretim	23	20.5
Lise	32	28.6
Önlisans	26	23.2
Üniversite	26	23.2
Y.lisans /Doktora	5	4.5
Diş hekimi korkusu		
Evet/Hayır	25/87	22.3/77.7
Dental visit sıklığı		
Yılda 2 veya daha fazla	21	18.8
Yılda 1	28	25
2 yılda bir	40	35.7
2 yılda birden az	23	20.5
Sigara		
İçiyor/içmiyor	50/62	44.6/55.4
Sistemik hastalık		
Var/yok	48/64	42.9/57.1
Diş fırçalama sıklığı		
Günde 2	29	25.9
Günde 1	50	44.6
2-3 günde bir	26	23.2
Nadiren	7	6.3
Diş arası temizliği		
Uyguluyor	39	34.8
Uygulamıyor	73	65.2
Periodontitis şiddeti		
Evre 2	46	41.1
Evre 3	52	46.4
Evre 4	14	12.5
Periodontitis derecesi		
Derece A	7	6.3
Derece B	63	56.3
Derece C	42	37.5
APT'e devamsızlık		
Hiç	34	30.4
≤2	41	36.6
>2	37	33
OHE uyumu		
Hiçbir zaman	2	1.8
Bazen	49	44
Her zaman	61	54.4
DPT uyumu		
Tamamen uyumlu	26	23.2
Değişken uyumlu	43	38.4
Uyumsuz	43	38.4

Bireylerin yaş ortalaması 48,75±11,27 olarak saptandı. Bireylerin %43,8'i yılda en az bir kez diş hekimine gittiğini bildirdi. Düzenli ağız bakımı yapan birey oranı %70,5 iken diş arası temizliği uygulama

açısından bu oran %34,8'di. Periodontal tedaviye alınan bireylerin %41,1'inde evre 2, %46,4'ünde evre 3 ve %12,5'inde ise evre 4 şiddetinde periodontitis gözlemlendi. Bireylerin %37,5'i hızlı seyirli periodontitise sahip hastalardan oluşmaktaydı. APT süresince tüm tedavi seanslarına düzenli gelen birey oranı %30,4 iken DPT'ye tamamen uyum gösteren birey sayısı katılımcıların %23,2'i olarak tespit edildi. Hastaların oral hijyen motivasyonları sorgulandığında, %1,8'i verilen önerilere hiçbir zaman uymadıklarını bildirdi. Bireylerin APT döneminde en sık belirttikleri devamsızlık nedenleri vakit kısıtlılığı (%41) ve kronik sağlık problemleri (%30,7) olarak belirlendi (Şekil 1).



Şekil 1. APT'ye devamsızlık nedenleri

Çalışmamızda, periodontitis şiddeti ve derecesine göre bireylerin aktif ve destekleyici periodontal tedaviye uyumları **tablo 2'**de özetlenmiştir. Hastaların başlangıç klinik periodontal ölçümleri, periodontitis şiddeti ve derecesi yönünden APT'ye uyumları benzerdi ($p > 0,05$). Evre 3 periodontitis hastalarının, evre 2 periodontitis hastalarına kıyasla DPT'ye uyumu anlamlı derecede zayıftı ($p < 0,05$). Hızlı seyirli periodontitise sahip bireylerin DPT'ye daha uyumsuz oldukları gözlemlendi ($p < 0,05$).

Tablo 2. Periodontitis şiddeti ve derecesine göre hastaların aktif ve destekleyici periodontal tedaviye uyumları

APT	Periodontitis şiddeti (n) (%)			P değeri	Periodontitis derecesi (n) (%)			P değeri
	Evre 2	Evre 3	Evre 4		Derece A	Derece B	Derece C	
Hiç ve ≤ 2	29 (63)	37 (71.2)	9 (64.3)	0.677	7 (100)	42 (66.7)	26 (61.9)	0.139
>2	17 (37)	15 (28.8)	5 (35.7)		0 (0)	21 (33.3)	16 (38.1)	
DPT								
Tamamen uyumlu	13 (50)	8 (30.8)	5 (19.2)	0.003	4 (15.4)	17 (65.4)	5 (19.2)	0.003
Değişken uyumlu	23 (53.5)	14 (32.6)	6 (14)		2 (4.7)	29 (67.4)	12 (27.9)	
Uyumsuz	10 (23.3)	30 (69.8)	3 (7)		1 (2.3)	17 (39.5)	25 (58.1)	

Klinik periodontal parametrelere göre hastaların destekleyici periodontal tedaviye uyumları **tablo 3'**de özetlenmiştir. Destekleyici periodontal tedaviye tamamen uyum gösteren hastaların periodontal tedaviler öncesi Pİ, Gİ, SD ortalamaları ve SK yüzdesi, uyumsuz hastalara kıyasla anlamlı derecede daha düşüktü ($p < 0,05$). KAK ortalaması uyumsuz hastalarda daha yüksek olma eğiliminde olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0,05$).

Tablo 3. Klinik periodontal parametrelere göre hastaların destekleyici periodontal tedaviye uyumları

Parametre (ort ± std sapma)	DPT			P değeri
	Tamamen uyumlu	Değişken uyumlu	Uyumsuz	
Pİ	0.79 ± 0.44	1.07 ± 0.51	1.24 ± 0.45	0.001*a
Gİ	1.03 ± 0.38	1.21 ± 0.42	1.39 ± 0.43	0.002*a
SD	3.08 ± 0.58	3.25 ± 0.66	3.55 ± 0.68	0.012*a
KAK	3.71 ± 0.92	3.71 ± 0.92	4.06 ± 0.84	0.089
SK (%)	55.77 ± 16.58	65.44 ± 17.99	71.7 ± 19.83	0.005*a
Diş sayısı	24.54 ± 3.98	25.42 ± 4.11	24.28 ± 4.37	0.277

* $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı farklılık; a: tamamen uyumlu ve uyumsuz arası anlamlı farklılık

Aktif periodontal tedavi fazında uyumsuz olan hastaların (>2), destekleyici periodontal tedavi döneminde de anlamlı derecede uyumsuz olduğu tespit edildi ($p = 0.007$) (**Tablo 4**).

Tablo 4. APT ve DPT uyumlarının karşılaştırılması

APT	DPT n (%)			P değeri
	Tamamen uyumlu	Değişken uyumlu	Uyumsuz	
Hiç ve ≤ 2	23 (88.5)	29 (67.4)	23 (53.5)	0.007*
>2	3 (11.5)	14 (32.6)	20 (46.5)	

* $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı farklılık

Tek değişkenli ve çok değişkenli doğrusal regresyon analizine göre DPT fazında hasta uyumunu etkileyen faktörler **Tablo 5'**te gösterildi. Tek değişkenli regresyon analizine göre; yaş, cinsiyet, sistemik sağlık durumu, diş hekimi korkusu gibi faktörlerin etkisi görülmezken; sigara kullanımı 3,9 kat, dental ziyaret sıklığı 3,8 kat, diş fırçalama sıklığı 5,3 kat ve aktif periodontal tedaviye olan devamlılığın DPT'ye olan uyumu 2,6 kat etkilediği tespit edildi. Başlangıç periodontal indeksler açısından DPT uyumu ile en güçlü ilişkiyi Gİ (4,1 kat) ve Pİ (3,3 kat) gösterdi. Tek değişkenli regresyon analizine göre anlamlılık gösteren faktörler çok değişkenli modelde incelendiğinde ise sigara kullanan bireylerin periodontal idame döneminde 3,3 kat, APT'ye uyumu zayıf bireylerin ise 2,9 kat daha fazla uyumsuzluk gösterdiği tespit edildi.

Tablo 5. DPT'de hasta uyumuna etki eden faktörler

Bağımlı: DPT	Tek Değişkenli Model				Çok Değişkenli Model				
	P	O.R.	%95 Alt Güven Sınırı	%95 Üst Güven Sınırı	P	O.R.	%95 Alt Güven Sınırı	%95 Üst Güven Sınırı	
Yaş	0.328	1.017	0.983	1.053	-	-	-	-	
PI	0.004*	3.352	1.456	7.715	0.991	1.011	0.156	6.564	
GI	0.004*	4.156	1.596	10824	0.812	0.683	0.03	15.764	
SD	0.007*	2.303	1.26	4.208	0.174	2.583	0.658	10.138	
KAK	0.047*	1.56	1.006	2.418	0.209	0.423	0.111	1.6	
SK (%)	0.009*	1.029	1.007	1.051	0.947	0.998	0.944	1.055	
Diş sayısı	0.319	0.955	0.871	1046	-	-	-	-	
Ref: Erkek	Cinsiyet (Kadın)	0.164	0.576	0.264	1.253	-	-	-	-
Ref: İlköğretim ve Lise	Eğitim (Üniversite)	0.263	1.548	0.72	3.332	-	-	-	-
Ref: Hayır	Diş hekimi korkusu (Evet)	0.116	2.058	0.836	5.066	-	-	-	-
Ref: Yılda 1 ve üzeri	Dental ziyaret (2 yılda 1)	0.024*	2.517	1.126	5.626	0.891	0.92	0.279	3.035
Ref: Hayır	Sigara (Evet)	0.001*	3.988	1.781	8.929	0.017*	3.312	1.236	8.873
Ref: Yok	Sistemik hastalık (Var)	0.538	1.273	0.591	2.745	-	-	-	-
Ref: 2 - 3 günde 1 ve nadiren	Fırçalama sıklığı (Günde 1 ve 2)	0.001*	4.534	1.913	10.749	0.15	0.391	0.109	1.405
Ref: Hayır	Diş arası temizliği (Evet)	0.006*	0.28	0.114	0.691	0.151	0.396	0.112	1.402
Ref: hiç ve ≤2	APT (>2)	0.018*	2.66	1.181	36.281	0.035*	2.961	1.082	8.104
Ref: Evre 1-2	Periodontitis Şiddeti (Evre 3-4)	0.003*	3.6	1.538	8.429	0.051	3.855	0.995	14.934

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; O.R.: Odds Oranı

Tartışma

Bilimsel veriler, cerrahi olmayan periodontal tedavinin cep derinliklerinin azaltılması ve klinik ataçman kazancı açısından oldukça etkili olduğunu göstermektedir. Periodontal idame fazı ise bu kazanımların korunması açısından periodontal tedavinin en önemli basamağıdır. Bununla birlikte, aktif periodontal tedavisini tamamlamış bireylerde destekleyici tedaviye uyumlu oldukça zayıf olduğu çalışmalarda gösterilmiştir.^{18,19} Çalışmamızda hasta ile ilişkili faktörlerin yanı sıra başlangıç periodontal parametreler, periodontal hastalık şiddeti ve derecesinin aktif periodontal tedavi süreci ve 1 yıllık destekleyici periodontal idame fazında hasta uyumuna olası etkileri değerlendirilmiştir. Katılımcıların %38'i DPT sürecine tamamen uyumsuzluk göstermiştir. Bu bireylerin periodontitis şiddeti, uyumlu bireylere oranla anlamlı derecede yüksektir. Sigara, dental ziyaret sıklığı, diş fırçalama sıklığı, diş arası temizliği uygulamaları, APT'ye uyum ve klinik periodontal parametreler ile DPT uyumu arasında güçlü bir ilişki tespit edilmiştir.

Periodontal hastalık şiddetinin aktif ve destekleyici periodontal tedaviye uyum ile pozitif yönde ilişkili olduğu bildirilmiştir.²⁰ Agrawal ve ark., generalize agresif periodontitisli hastaların şiddetli kronik periodontitis hastalarına kıyasla destekleyici tedavi fazında daha uyumlu olduğunu belirtmiş ve hızlı gelişen periodontal yıkım sonucu meydana gelen erken diş kaybı, diş migrasyonu ve diş mobilitesinin tedaviye uyum açısından hastaları motive ettiğini savunmuşlardır.¹⁹ König ve ark. orta ve şiddetli periodontitis hastalarında, başlangıç cep derinliklerinin ve periodontitis şiddetinin DPT uyumu ile ilişkili olmadığını bildirmişlerdir.²¹ Periodontal hastalık açısından yüksek risk profiline sahip bireyler APT sonrası 5 yıllık takip döneminde, düşük riske sahip bireylere kıyasla 3 kat daha fazla uyumsuzluk göstermiştir.²² Çalışma popülasyonumuzda, periodontitis şiddeti ve ilerleme hızı arttıkça hastaların DPT'ye uyumunun zayıfladığı tespit edildi. Bulgularımıza göre, periodontal risk profili arttıkça periodontal idameye uyumun azaldığı dolayısıyla bu tip hastalarda kısa aralıklarla bireysel olarak planlanan DPT ihtiyacının arttığı görülmektedir.

Çalışmamızda, başlangıç periodontal parametrelerin hastaların APT ve DPT'ye uyumlarına olası etkileri değerlendirilmiştir. Hastaların başlangıç periodontal durumları APT sürecinde tedaviye devamlılıklarını etkilemezken, plak skorları, gingival enflamasyon ve cep derinliği ortalaması arttıkça bireylerin DPT sürecine uyumu zayıflamaktadır. Perrell-Jones ve ark., periodontal tedavi öncesi plak ve kanama skorlarının destekleyici tedaviye tamamen uyumlu bireylerde daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Periodontal hastalık şiddetinin bir göstergesi olarak kullanılan 5 mm ve üzeri sonlanan cep derinliği ortalamalarında ise uyumlu ve uyumsuz hastalar arasında fark gözlenmemiştir.¹⁸ Aktif tedavi sürecinde, başlangıç cep derinliği ortalaması ve marjinal kemik kaybı periodontal tedaviye kesintiye uğratan hastalarda daha yüksektir.¹³ Generalize agresif periodontitis grubundaki hastaların kronik periodontitisli bireylere kıyasla periodontal tedaviyi daha fazla yarıda bıraktığı, bununla birlikte, uyumsuz hastalarda daha derin başlangıç periodontal cep derinliği ve daha yüksek kanama skorları gözlemlendiği bildirilmiştir. Bunun yanı sıra, agresif periodontitis, sigara kullanımı ve >4 mm başlangıç cep derinliğine sahip bölgelerin sıklığı, periodontal tedaviye ara verme veya sonlandırma insidansı üzerine etkileri olan değişkenler olarak belirlenmiştir.²³

Periodontal tedaviye uyumsuzluk gösteren katılımcıların büyük çoğunluğu destekleyici periodontal tedaviyi ilk yılında bırakmaktadır.²³ Çalışmamızda, APT fazında uyumsuz olan hastaların DPT döneminde de uyumsuzluğu oldukça yüksek bulunmuştur. Beklendiği gibi, tedavinin aktif fazını tamamlamak için geçen süre, uyumsuz hasta grubunda en fazladır. Bu durum, bu gruptaki randevuların iptal edilmesi veya kaçırılması, ardından tedavi süresinin uzamasıyla açıklanabilir, bu nedenle de hastaların DPT dönemindeki katılım ve uyumunun olası bir tahmini göstergesi olabilir. Periodontal cerrahi tedavi gören hastaların hastalığın ciddiyeti, tedavinin karmaşıklığı ve ilerleyen dönemlerde gerekebilecek ikincil bir cerrahinin ekonomik maliyetleri hakkında farkındalıklarının daha yüksek olması sebebi ile sadece başlangıç periodontal tedavi alan hastalara kıyasla destekleyici periodontal tedavi fazında daha uyumlu oldukları gösterilmiştir.²⁴ Çalışmamızda ise periodontal cerrahi gereksinimi olan hastalar, sadece başlangıç periodontal tedavi alan hastalara kıyasla APT sürecine daha fazla uyum sağlarken, DPT aşamasında anlamlı bir farklılık tespit edilmedi.

Ağız sağlığı bakımına özgü öz yeterliliği olan bireylerde aktif ve destekleyici periodontal tedaviye uyumun yüksek olduğu ve hastanın periodontal tedaviyi tamamlamasını öngörmeye etkili olabileceği bildirilmiştir.²⁰ Periodontal hastalığının ve periodontal-sistemik hastalıklar arasındaki ilişkinin farkında olmak ve periodontal tedaviler sırasındaki hasta konforu da hasta uyumunu etkileyen faktörlerdendir.²⁵ Aktif sigara kullanımlarının, sigarayı bırakmış veya hiç kullanmamış bireylere kıyasla DPT'ye devamlılığının daha az olduğu bununla birlikte, ileri yaş, kadın

cinsiyeti, daha uzun aralıklarda planlanmış periodontal idame seansları ve periodontal hastalık şiddetinin yüksek olması gibi faktörlerin hasta uyumu üzerindeki olumlu etkileri gösterilmiştir.²⁶ Çalışmamızda destekleyici periodontal tedavide hasta uyumuna etki eden faktörler incelendiğinde, sigara kullanımının, düzenli ağız bakımının, düzenli diş hekimi kontrolünün ve aktif periodontal tedaviye devamlılığın bireylerin DPT'ye uyumu ile güçlü bir ilişkisi olduğu tespit edilirken, yaş, eğitim düzeyi ve cinsiyet faktörlerinin etkisi gözlenmemiştir.

Teşvik ve motive edici müdahalelerin, hastanın aktif tedavisi tamamlanmadan önce ve DPT süresi boyunca dental ekibin birincil amacı olması gerektiği vurgulanmıştır.⁵ Periodontal idame tedavilerinde uyumsuzluk gösteren hastalara, randevuları telefon ile hatırlatma, periodontal hastalığı, seyri, periodontal idamenin önemi ve uyumsuz olmaları halinde ortaya çıkabilecek olası sonuçlar hakkında ekstra motivasyon uygulanmasının DPT döneminde hasta uyumunu önemli derecede arttırdığı rapor edilmiştir.²⁷ Vatne ve ark.²⁸, hastaların sistemik periodontal bilgi, motivasyon ve tedavi stratejilerine cevabını motivasyonel görüşme tekniği ile değerlendirmiştir. Periodontal hastalıkların etiyojisi, patogenezi, önlenmesi ve tedavisi ile sürdürülmesi hakkında özelleştirilmiş bilgi ve eğitimi içeren bir periodontal tedavinin kısa ve uzun vadede hasta uyumunu arttırdığını gözlemlemiştir. Bununla birlikte, hasta uyumunun basitleştirilmesi, kayıtlarının tutulması, hastaları uyumsuzluğun sonuçları hakkında bilgilendirme ve APT'ye başlamadan önce uyumsuz hastaları belirlemeye yönelik motivasyonel girişimlerin de DPT döneminde hasta uyumuna önemli katkı sağladığı bildirilmiştir.²⁹ Bireylerin ağız ve periodontal sağlığı açısından farkındalıklarını arttırmaya yönelik eğitim programlarının aktif periodontal tedavi sürecinde yer alması özellikle şiddetli periodontitise sahip bireylerde DPT'ye uyumu arttırarak hastalığın uzun dönem prognozu açısından faydalı olacaktır. Bununla birlikte, aktif ve destekleyici periodontal tedavi sürecine devamlılıklarının artırılması amacıyla bireylerin başlangıçtaki periodontal hastalık durumlarının ve tedavi sonrası elde edilen periodontal kazanımlarının klinik görsel yöntemlerle desteklenerek açıklanması hasta motivasyonunun artırılması adına etkili olabilir.

Sonuç

Çalışmamızın bulguları başlangıç periodontal parametreleri zayıf ve periodontitis şiddeti yüksek bireylerin DPT dönemindeki uyularının yetersiz olduğunu göstermiştir. Sigara kullanımı ve aktif periodontal tedaviye devamlılık ise destekleyici periodontal tedavi dönemindeki hastaların uyumu açısından önemli etkilere sahip faktörlerdir.

Hem tıp hem de diş hekimliği alanlarında, kronik hastalıkların yönetiminde hasta uyumu genel olarak zayıftır. İdame programlarına devamlılığın sağlanması periodontal hastalıkların tekrarlamasını önlemede en önemli kriterlerdendir. Olası nedensel faktörlerin belirlenmesi, tedavi uygulama protokollerinde bireylere özgü değişiklikler yapılması ve hem diş hekimliği ekibinin hem de hastaların bu alanda eğitimine önem verilmesi periodontal tedavilerde hasta uyumunun artırılması adına faydalı olabilir.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu çalışma herhangi bir sempozyumda bildiri olarak sunulmamış ve herhangi bir yüksek lisans/doktora tezinden üretilmemiştir.

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

This study was not presented as a paper at any symposium and was not produced from any master's/doctoral thesis.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - iThenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir. | The authors declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: GTC (%100)

Veri Toplanması | Data Acquisition: GTC (%100)

Veri Analizi | Data Analysis: GTC (%30), HŞ (%70)

Makalenin Yazımı | Writing up: GTC (%100)

Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: GTC (%100)

KAYNAKLAR

1. Slots J. Periodontitis: facts, fallacies and the future. *Periodontol* 2000 2017;75(1):7-23.
2. Papapanou PN, Sanz M, Buduneli N, Dietrich T, Feres M, Fine DH, et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Periodontol* 2018;89 Suppl 1:S173-S182.
3. Borges Tde F, Regalo SC, Taba M, Jr., Siessere S, Mestriner W, Jr., Semprini M. Changes in masticatory performance and quality of life in individuals with chronic periodontitis. *J Periodontol* 2013;84(3):325-331.
4. Greenwell H, Committee on Research S, Therapy. American Academy of P. Position paper: Guidelines for periodontal therapy. *J Periodontol*. 2001;72(11):1624-1628.
5. Echeverria JJ, Echeverria A, Caffesse RG. Adherence to supportive periodontal treatment. *Periodontol* 2000 2019;79(1):200-209.
6. Farooqi OA, Wehler CJ, Gibson G, Jurasic MM, Jones JA. Appropriate Recall Interval for Periodontal Maintenance: A Systematic Review. *J Evid Based Dent Pract* 2015;15(4):171-181.
7. Mendoza AR, Newcomb GM, Nixon KC. Compliance with supportive periodontal therapy. *J Periodontol* 1991;62(12):731-736.
8. Delatola C, Adonogianaki E, Ioannidou E. Non-surgical and supportive periodontal therapy: predictors of compliance. *J Clin Periodontol* 2014;41(8):791-796.
9. Ojima M, Kanagawa H, Nishida N, Nagata H, Hanioka T, Shizukuishi S. Relationship between attitudes toward oral health at initial office visit and compliance with supportive periodontal treatment. *J Clin Periodontol* 2005;32(4):364-368.
10. Costa FO, Miranda Cota LO, Pereira Lages EJ, Vilela Camara GC, Cortelli SC, Cortelli JR, et al. Oral impact on daily performance, personality traits, and compliance in periodontal maintenance therapy. *J Periodontol* 2011;82(8):1146-1154.
11. Demirel K, Efeodlu A. Retrospective evaluation of patient compliance with supportive periodontal treatment. *J Nihon Univ Sch Dent* 1995;37(3):131-137.
12. Ojima M, Hanioka T, Shizukuishi S. Survival analysis for degree of compliance with supportive periodontal therapy. *J Clin Periodontol* 2001;28(12):1091-1095.
13. Jansson LE, Hagstrom KE. Relationship between compliance and periodontal treatment outcome in smokers. *J Periodontol* 2002;73(6):602-607.
14. Silness J, Loe H. Periodontal Disease in Pregnancy. II. Correlation between Oral Hygiene and Periodontal Condition. *Acta Odontol Scand* 1964;22:121-135.
15. Loe H, Silness J. Periodontal Disease in Pregnancy. I. Prevalence and Severity. *Acta Odontol Scand* 1963;21:533-551.
16. Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J* 1975;25(4):229-235.
17. Wilson TG, Jr., Glover ME, Schoen J, Baus C, Jacobs T. Compliance with maintenance therapy in a private periodontal practice. *J Periodontol* 1984;55(8):468-473.
18. Perrell-Jones C, Ireland RS. What factors influence patient compliance with supportive periodontal therapy in a general practice setting? *Br Dent J* 2016;221(11):701-704.
19. Agrawal N, Jain R, Jain M, Agarwal K, Dubey A. Compliance with supportive periodontal therapy among patients with aggressive and chronic periodontitis. *J Oral Sci* 2015;57(3):249-254.
20. Kakudate N, Morita M, Kawanami M. Oral health care-specific self-efficacy assessment predicts patient completion of periodontal treatment: a pilot cohort study. *J Periodontol* 2008;79(6):1041-1047.
21. Konig J, Plagmann HC, Langenfeld N, Kocher T. Retrospective comparison of clinical variables between compliant and non-compliant patients. *J Clin Periodontol* 2001;28(3):227-232.
22. Sonnenschein SK, Kohnen R, Ruetters M, Krisam J, Kim TS. Adherence to long-term supportive periodontal therapy in groups with different periodontal risk profiles. *J Clin Periodontol* 2020;47(3):351-361.
23. Modin C, Abadji D, Adler L, Jansson L. Treatment compliance in patients with aggressive periodontitis - a retrospective case-control study. *Acta Odontol Scand*. 2017;75(2):94-99.
24. Navarro-Pardo M, Marquez-Arrico CF, Pallares-Serrano A, Silvestre FJ. Adherence to supportive periodontal treatment in relation to patient awareness. *J Clin Exp Dent* 2022;14(1):e1-e8.
25. Si W, Wang H, Li Q, Zhao X, Pan Y. Effects of different factors influencing clinical compliance of Chinese patients with chronic periodontitis. *Quintessence Int* 2016;47(8):643-652.
26. Ramseier CA, Kobrehel S, Staub P, Sculean A, Lang NP, Salvi GE. Compliance of cigarette smokers with scheduled visits for supportive periodontal therapy. *J Clin Periodontol* 2014;41(5):473-480.
27. de Carvalho VF, Okuda OS, Bernardo CC, Pannuti CM, Georgetti MA, De Micheli G, et al. Compliance improvement in periodontal maintenance. *J Appl Oral Sci* 2010;18(3):215-219.
28. Vatne JF, Gjermo P, Sandvik L, Preus HR. Patients' perception of own efforts versus clinically observed outcomes of non-surgical periodontal therapy in a Norwegian population: an observational study. *BMC Oral Health* 2015;15:61.
29. Wilson TG, Jr., Hale S, Temple R. The results of efforts to improve compliance with supportive periodontal treatment in a private practice. *J Periodontol* 1993;64(4):311-314.

The Evaluation of Dentist's Knowledge of Antibiotics and Prophylaxis in Turkey

Türkiye'deki Diş Hekimlerinin Antibiyotik ve Profilaksi Bilgilerinin Değerlendirilmesi

Gökhan GÜRSES^a(ORCID-0000-0002-3825-4650), Rabia GÜR^a(ORCID-0000-0001-8970-9646), Ahmet AKTI^a(ORCID-0000-0002-3447-0065),

Hasan KÜÇÜKKOLBAŞI^a(ORCID-0000-0002-7769-8537), Ercan DURMUŞ^a(ORCID-0000-0003-3388-4247)

^aSelcuk University, Faculty of Dentistry, Oral and Maxillofacial Surgery, Konya, Türkiye

^aSelçuk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi AD, Konya, Türkiye

ABSTRACT

Introduction: Inappropriately prescribed antibiotics accelerate the formation of antibiotic-resistant bacteria. This circumstance creates a problematic situation in terms of public health. This study aims to measure dentists' antibiotic/prophylaxis knowledge and awareness of antibiotic resistance in Turkey based on two case scenarios.

Materials Methods: Dentists in Turkey are invited by open invitation posts on various social media applications for our twelve-question online survey. The scoring was shaped based on answers to measure antibiotic/prophylaxis knowledge. The collected data were statistically analyzed by SPSS Statistics 22.

Results: 321 participants answered all questions included in the study. The statistical analyses showed a significant difference based on knowledge of antibiotics and prophylaxis in the evaluations according to gender, title, graduation time, and workplace.

Conclusion: Inappropriate antibiotic prescription by dentists is common in Turkey. Dentists should receive more undergraduate lessons, and taking reminder antibiotic courses at regular intervals after graduation can contribute to keeping their knowledge up to date.

Keywords: antibiotic knowledge, antibiotic prophylaxis, antibiotic resistance, dentistry, online survey

ÖZ

Amaç: Uygun olmayan şekilde reçete edilen antibiyotikler, antibiyotiğe dirençli bakterilerin oluşumunu hızlandırır. Bu durum halk sağlığı açısından olumsuz bir durum yaratmaktadır. Bu çalışma, diş hekimlerinin Türkiye'de antibiyotik direnci konusundaki antibiyotik/profilaksi bilgi ve farkındalıklarını iki olgu senaryosuna dayanarak ölçmeyi amaçlamaktadır.

Gereç ve Yöntemler: Türkiye'deki diş hekimleri, on iki soruluk çevrimiçi anketimiz için çeşitli sosyal medya uygulamalarında açık davet gönderileri ile davet edilmişlerdir. Puanlama, antibiyotik/profilaksi bilgisini ölçmeye yönelik cevaplara göre şekillendirilmiştir. Toplanan veriler SPSS Statistics 22 tarafından istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Bulgular: 321 katılımcı çalışmaya dahil olan tüm soruları yanıtladı. İstatistiksel analizler antibiyotik ve profilaksi bilgisi baz alındığında; cinsiyet, unvan, mezuniyet zamanı ve işyerine göre yapılan değerlendirmelerde anlamlı farklılık göstermiştir.

Sonuçlar: Türkiye'de diş hekimleri tarafından uygunsuz antibiyotik reçetesi yaygındır. Diş hekimleri daha fazla lisans dersi almalı ve mezun olduktan sonra düzenli aralıklarla hatırlatma antibiyotik dersleri alması bilgilerini güncel tutmaya katkıda bulunabilir.

Anahtar kelimeler: antibiyotik bilgisi, antibiyotik profilaksisi, antibiyotik direnci, diş hekimliği, çevrimiçi anket

INTRODUCTION

Although most dental procedures require local intervention rather than antibiotic therapy, these antimicrobial agents are the most commonly prescribed drugs by dentists for both therapeutic and prophylactic reasons¹. Antibiotic usage indications(except prophylaxis) are limited. The antibiotic treatment indication in dental infections are swelling extending beyond the alveolar process, cellulitis, trismus, lymphadenopathy, a temperature higher than 101 °F, severe pericoronitis, and osteomyelitis². There is no antibiotic indication in cases including caries, gingivitis, pulpitis, and localized periapical or periodontal infections. Antibiotics can be prescribed therapeutically for patients with systemic conditions and life-threatening situations after local intervention³. The American Heart Association(AHA) recommends antibiotic prophylaxis only in the prosthetic cardiac valve, previous infective endocarditis, congenital heart diseases, and cardiac transplantation patients for dental procedures involving manipulation of the gingiva, the periapical region, or perforation of the oral mucosa⁴. Also, The American Dental Association does not recommend antibiotic prophylaxis since January 2015⁵. The adverse effects of antibiotics, such as the risk of adverse reactions and the development of resistant strains, outweigh the benefits of the drugs⁶.

Today antibiotic effectiveness is gradually decreasing, and antibiotic resistance is becoming a severe problem for public health⁷. Excessive and incorrect antibiotic use creates resistant strains, increasing treatment failure incidence, mortality, and health care costs⁸. In 2015, the World Health Organization(WHO) published a global action plan to fight antibiotic resistance⁹. Also, the World Dental Federation(FDI) emphasized the critical role of dentists in this fight and invited all dentists to prescribe these drugs rationally¹⁰.

This study aims to measure antibiotic/prophylaxis knowledge and awareness of resistance among dentists in Turkey based on an online survey that includes two case scenarios. In addition, we target to evaluate the differences amongst sex, graduate year, specialty, and workplace.

MATERIALS AND METHOD

The Research and Ethics Board of the Selcuk University Dentistry Faculty reviewed and approved the study(2022/14). All participants confirmed the informed consent form before answering the questions. Dentists who work in Turkey are invited by e-mail or open invitation posts on social media to participate. Our volunteers completed an online 12-question survey. The first part is demographic data, including gender, experience, specialty, and workplace. The second part consists of eight questions about antibiotic and prophylaxis knowledge, including two case scenarios. All questions are given in **Table 1**.

Gönderilme Tarihi/Received: 27 Ocak, 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 2 Mart, 2023

Yayınlanma Tarihi/Published: 25 Aralık, 2023

Atıf Bilgisi/Cite this article as: Gürses G, Gür R, Aktı A, Küçükkolbaşı H, Durmuş E. The Evaluation of Dentist's Knowledge of Antibiotics and Prophylaxis in Turkey. Selcuk Dent J 2023;10(3): 576-582 Doi: 10.15311/ selcukdentj.1243155

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Gökhan GÜRSES

E-mail: gokhan.gurses@selcuk.edu.tr

Doi: 10.15311/ selcukdentj.1243155

Table 1. Survey Questions

Question 1 - Gender:	A)Female B)Male
Question 2 - Field of specialty:	A) Oral and maxillofacial surgery B) Oral and maxillofacial radiology C) Endodontics D) Orthodontics E) Pedodontics F) Periodontology G) Prosthodontics H) Restorative dentistry I) General dental practitioner
Question 3 - Clinical experience:	A) <5 years B) 6-10 years C) 11-15 years D) > 15 years
Question 4 - Your institution:	A) Private clinic B) Oral and Dental Health Center, Public Health Center, Public Hospital C) University
Question 5 - In which of the following clinical situations would you prescribe antibiotics?	A) Patient demand B) Lymphadenopathy C) Mild pericoronitis D) Multiple tooth extraction E) Swelling extending beyond the alveolar process F) Osteomyelitis G) Dry socket H) Trismus I) Severe pain J) Temperature higher than 38°C K) Cellulitis L) Severe pericoronitis M) Drained alveolar abscess N) Periapical abscess
Question 6 - In which patient group or groups do you prefer to apply antibiotic prophylaxis?	A) Myocardial infarction B) Pulmonary shunt C) Presence of cardiac prosthetic valve D) History of infective endocarditis E) Pacemaker F) Unrepaired congenital heart disease G) Inflammatory rheumatic disease H) Cardiac transplantation
Question 7 - Which of the dental procedures do you prefer to use antibiotic prophylaxis?	A) Routine local anesthesia B) Suture removal C) Subgingival curettage D) Extraction of primary teeth E) Spontaneous loss of primary teeth F) Fluoride applications G) Impacted tooth extraction H) Filling I) Cyst operation
Question 8 - Case 1	A 48-year-old male patient with no systemic disease applied to the clinic with a severe toothache, which increased significantly while drinking tea and relieved when drinking cold water. The pain developed three days ago and kept him awake last night and is stabbing like a sharp knife. The patient cannot clearly say which tooth hurts but describes it as spreading from the left jaw to the upper jaw. He reported that analgesics have a short-term effect. Intraoral examination shows caries in the left mandibular first molar tooth. No swelling was observed in the intraoral or extraoral examination. In the relevant tooth area, the gingival health is good and the tooth is not mobile. In the periapical radiograph; The lamina dura of both roots of the tooth is intact. The tooth appears to be in function and can be restored.
• Do you use antibiotics in this case?	A) Yes B)No
• Are you worried about the effectiveness of anesthesia?	A) Yes B)No
Question 9 - Case 2	A 38-year-old healthy female patient applied to the clinic with severe toothache. The pain started within the last 48 hours and is described by the patient as deep and throbbing. Although the pain may start spontaneously, it is not affected by heat or cold. When the patient bites and presses with her finger, she can distinguish that the pain originates from the right mandibular first molar tooth. The analgesics used last for a few hours. In intraoral examination; it is seen that the right mandibular first molar tooth is a tooth with a crown and no abnormality can be observed. In the relevant tooth area, there is no swelling, gingival health is good, and the tooth is not mobile. In extraoral examination; no swelling. A periapical radiograph shows a very slight enlargement of the periodontal membrane around the distal root.
• Do you use antibiotics in this case?	A) Yes B)No
• Are you worried about the effectiveness of anesthesia?	A) Yes B)No
Question 10 - What is your most frequently prescribed antibiotic?	A)Amoxicillin B) Amoxicillin + Clavulanic acid C) Metronidazole
Question 11 - Did you hear about antibiotic resistance?	A) Yes B)No
Question 12 - What do you think is the most important factor causing antibiotic resistance?	A)Uncontrolled use by patients B) Unnecessary prescription by healthcare professional C)Easy access to antibiotics D) Other

The fifth question is about antibiotic indications. This question has 14 options; 7 of them are true. The sixth and seventh questions are about prophylaxis knowledge. Sixth has eight options; 4 of them are true. Seventh has nine options; 4 of them are true. Each true answer has 4 points; the total points of these three questions are 60 points. The eighth and ninth questions are case scenarios used in a study of antibiotic prescription in the UK11. The first is related to acute irreversible pulpitis, and the second is acute apical periodontitis. These two are 20-point questions. Each participant gets an overall score from answers to these five questions. The sub-scales that create this score include antibiotic indications, prophylaxis knowledge, and case scenarios. All participants can see their overall score at the end of the online survey.

Statistical Analyses

All statistical analyses were done with SPSS Statistics 22 (SPSS 18.0, IBM/SPSS® Inc, Chicago, USA). Normality was assessed with the Shapiro-Wilk Test. Because the distribution of the data did not meet the requirements for normality and homogeneity of variances assumptions, the non-parametric Kruskal-Wallis one-way analysis of variance by ranks was used. All pairwise multiple comparison procedures were done via Dunn's Method. Cronbach's alpha test analyzed internal consistency, and validity was evaluated by the Kaiser-Meyer-Olkin(KMO) and Bartlett's test. The confidence interval was 95%, and $p < 0.05$ was considered statistically significant.

RESULTS

The number of 531 dentists participated in our study. However, after the questionnaire answers inspection, only 321 participants answered all the questions. Therefore, we excluded the rest of the participants from the study.

Demographic characteristics of the participants and percentage of antibiotic knowledge

Descriptive demographic data of the participants: 54.2%(174) are female, 45.7% (147) are male, 49.2% (158) less than five years, 21.4% (69) 6-10 years, 9.9% (32) 10-15, 19.3% (62) more than 15 years of dentists with clinical experience; 37.3%(120) of all participants have completed specialty training or Ph.D., and 62.6% (201) are general practitioners; 34.2% (110) of the work at university, 40.1% (129) at Oral and Dental Health Center-Public Health Center-State Hospital, and 25.5% (82) of them work in a private clinic.

Evaluation of survey

Cronbach's alpha test was applied for internal consistency. The coefficient was 0.515 for our 12-question survey. In the "Alpha if item deleted" section, Question 10, Question 11, Question 12, the subquestions about anesthesia effectiveness of Question 8 and Question 9 were indicated as responsible items, which decreased the coefficient. We exclude these questions from our survey. Since the questions mentioned above are based on personal comments and experiences, it can be predicted to lower the coefficient. Antibiotic usage inquiry in the 8th and 9th questions decreased our coefficient less than the others. We found it appropriate to keep these questions reflecting the practical application of theoretical knowledge. New Cronbach's alpha coefficient was 0.643. Cronbach himself said high alpha values are unnecessary if the results are interpretable¹². In addition, some researchers say that the alpha value may be misleading when the questionnaire or the test is not more than ten items¹³. Because as the number of items increases, the coefficient also increases. Considering our study, we have eight questions besides demographic data. We think we have created a reliable survey because we have removed the ones affecting the alpha value.

KMO and Bartlett's test assessed validity. The KMO coefficient was 0.622. According to Bartlett's test, variances are equal(homogenous) across groups ($p < 0.001$).

Evaluation of Overall Score

The overall score mean is $75,3 \pm 16,9$ (range 16-100). All group's median values are given in Table 2. Female dentists have more antibiotic/prophylaxis knowledge than males($P=0,024$). There was a statistically significant difference between dentists with less than five years of clinical experience and those with 11-15 and more than 15 years of clinical experience. There was no significant difference between dentists with less than five years and 6-10 years of experience($p=0,412$) and between 11-15 years and more than 15 years of experience($p=0,328$). In addition, working at a university was associated with more antibiotic/prophylaxis knowledge than working in Oral and Dental Health Centers-Public Health Centers-Public Hospitals($p<0,001$), and private clinics($p<0,001$).

Table 2. Demographic features and overall scores

		n	Overall Score(median)
Gender	Male	174	80
	Female	147	76
Experience	<5 year	158	84
	6-10 year	69	80
	11-15 year	32	68
	> 15 year	62	56
Title	General Dentist	201	72
	Specialist / PhD Degree	120	84
Work-place	PODHC	129	68
	Dentistry Faculty	110	84
	Private	82	76

The results of the statistical analysis are shown in Table 3. The survey answer frequencies and percentages are presented in Table 4.

Table 3. Statistical analysis of all groups and p values

Female	Male			$p=0,024^*$
<5 years	6-10 years	11-15 years	> 15 years	$p < 0,001^*$
		0-5 years	15 and above	$p < 0,001^*$
		0-5 years	11-15 years	$p < 0,001^*$
		0-5 years	6-10 years	$p=0,412$
		6-10 years	15 and above	$p < 0,001^*$
		6-10 years	11-15 years	$p=0,013$
		11-15 years	15 and above	$p=0,328$
General Dentist (GD)	Specialist / PhD Degree			$p < 0,001^*$
PODHC	Dentistry Faculty	Private		$p < 0,001^*$
		PODHC	Dentistry Faculty	$p < 0,001^*$
		PODHC	Private	$p=0,007$
		Dentistry Faculty	Private	$p < 0,001^*$

*There is statistically difference.

Table 4. Question answer details and frequencies

Question 5 - Antibiotic Indications	Frequency	Percent
Cellulitis	248	77
Temperature higher than 38°C	247	76,9
Severe pericoronitis	242	75,3
Lymphadenopathy	240	74,7
Swelling extending beyond the alveolar process	227	70,7
Osteomyelitis	222	69,1
Dry socket	111	34,6
Periapical abscess	101	31,5
Trismus	99	30,8
Multiple tooth extraction	60	18,7
Drained alveolar abscess	58	18,1
Severe pain	58	18,1
Mild pericoronitis	28	8,7
Patient demand	16	5
Question 6 - Antibiotic Prophylaxis Indications(Patient Group)	Frequency	Percent
History of infective endocarditis	297	92,5
Presence of cardiac prosthetic valve	292	90,9
Inflammatory rheumatic disease	269	83,8
Cardiac transplantation	265	82,5
Pulmonary shunt	200	62,3
Unrepaired congenital heart disease	179	55,7
Myocardial infarction	141	43,9
Pacemaker	81	25,2
Question 7 - Antibiotic Prophylaxis Indications(Intervention)	Frequency	Percent
Cyst operation	285	88,7
Impacted tooth extraction	267	83,1
Subgingival curettage	213	66,3
Extraction of primary teeth	118	36,7
Routine local anesthesia	18	5,6
Filling	12	3,7
Suture removal	12	3,7
Spontaneous loss of primary teeth	1	0,3
Fluoride applications	0	0
Question 8 - Case 1(Irreversible Pulpitis)	Frequency	Percent
Do you use antibiotics in this case?		
Yes	27	7,5
No	295	92,4
Question 9 - Case 2(Acute Apical Periodontitis)	Frequency	Percent
Do you use antibiotics in this case?		
Yes	70	21,8
No	251	78,1

DISCUSSION

A report indicates that 40-50% of the antibiotics prescribed worldwide in 2015 were unnecessary^{14,15}. The rate of antibiotic prescriptions by dentists is 3-11% of all antibiotic drugs, and this rate makes the role of dentists in the formation of resistant bacteria important^{16,17}. Studies have shown that antibiotic prescription is standard for inappropriate dental indications^{18,19}. Unnecessary prescription causes adverse side effects such as anaphylactic shock, gastrointestinal disturbances, and resistance development²⁰. One of the most important causes of increasing antimicrobial resistance is the overuse of antibiotics^{14,15}. The use of inappropriate broad-spectrum antibiotics,

wrong drug selection, wrong dose, and duration have been reported as other essential causes¹⁵. In addition, patients are giving up the drugs earlier than recommended²¹. The adverse effects of antibiotic prescription have encouraged researchers to investigate the antibiotic prescribing habits of dentists^{22,23}.

In our study, demographic characteristics of dentists revealed statistically significant differences in their antibiotic knowledge levels. In contrast, a survey conducted in Spain in 2010 reported that demographic data such as gender, age, post-graduate qualification, and region of employment did not make a significant difference in antibiotic prescribing habits¹⁴. Spain's dental education system may implement standardized education and a constantly updated curriculum. Our country's core curriculum was prepared in 2016 and is slowly spreading.

Our survey shows that female dentists have higher antibiotic/prophylaxis knowledge. A recent study in our country showed that male dentists tend to prescribe antibiotics twice as much¹⁶. The same survey stated dentists working in the public hospital preferred to prescribe antibiotics three times more than dentists working in the faculty. Our results are parallel with this research. Dentists in the faculty had higher antibiotic/prophylaxis knowledge than dentists in the public and private clinics. These results show the academicians and their specialty students in our country follow current scientific guidelines and reduce the use of antibiotics.

Dentists with experience of fewer than ten years have higher antibiotic knowledge than dentists with an experience of more than ten years. However, the results are close to previous studies. This difference can be associated with the lessons taught to newly graduated dentists based on contemporary textbooks. The main reason is older dentists need to update themselves.

The extensive training and professional experience of specialists result in more rational antibiotic use, and our findings support this. Similar studies have revealed a positive relationship between prescribing the proper indication, postgraduate education, and expertise¹⁹. Therefore, it may be more appropriate for dentists to take more undergraduate lessons and after-graduate instruction, keep their knowledge up to date, or take reminder antibiotic courses at specific intervals to optimize antibiotic use.

Most patients consult the dentist for inflammatory conditions associated with pain. A significant percentage of toothache is due to acute and chronic infections of pulpal origin, which require intervention rather than antibiotics. However, dentists tend to unnecessarily prescribe pulpal pathologies without systemic spread, alveolar osteitis, and irreversible pulpitis^{15,20}. In studies in England, Kuwait, and Turkey, half or more than half of dentists said they prescribed antibiotics for dry sockets²¹⁻²³. According to the results of our study, 34.6% of the participants stated that they would prescribe antibiotics in dry socket cases. Although it is a low rate according to the abovementioned studies, we found a very high rate considering dentistry science. We do not know whether the problem here is due to the malpractice fear or the lack of knowledge and diagnosis. More detailed studies should be planned to clarify.

The management of odontogenic infections is extraction or root-canal treatment²⁴. Clinical trials have shown that antibiotics do not reduce pain or swelling in treating localized apical pathologies^{24,25}. Furthermore, antibiotics are only adjunctive treatments and cannot replace local procedures²⁶. However, our study observed a high tendency to prescribe antibiotics in cases of a periapical abscess 31.1%(101) and drained alveolar abscess 17.9%(58). Consistent with our study, a survey of dentists in Belgium associated antibiotics with the most common diagnosis of a periapical abscess (51.9%)²⁷. These results reveal the tendency of dentists to overprescribe antibiotics to improve the effectiveness of local anesthesia in cases of localized swelling²⁸.

Two scenarios asked in our questionnaire were imitating the clinical conditions of irreversible pulpitis and acute apical periodontitis. Each scenario had typical acute dental pain clinical signs and symptoms²⁹. According to our survey results, 7.5% of dentists preferred to prescribe antibiotics in cases of irreversible pulpitis and

21.8% in cases of acute apical periodontitis. However, there are different attitudes toward antibiotic prescribing around the world. A systematic review reported various antibiotic prescription rates for irreversible pulpitis and acute apical periodontitis. At the same time, 4.3% of Belgian dentists prescribed antibiotics for irreversible pulpitis, and this rate increased to 46% in Croatia³⁰. Antibiotic rates in Italy, Romania, and Greece were 2-3 times higher than those in the Netherlands, Sweden, and Estonia³¹. A recent survey in North East England found that 27% of respondents were frequently prescribed antibiotics for acute pulpitis pain³². In a study investigating patients who went to a dental clinic outside working hours, 50% of the participants stated that they gave antibiotics alone without any diagnosis or local treatment³³. A recent systematic review researching the reason for these differences identified possible causes such as access, antibiotic beliefs, patient factors, and treatment skills³⁴. The present survey results are consistent with studies examining dentists' attitudes toward managing acute dental pain. Inadequacy in diagnosing, the shortness of the appointment times, and doubts about the effectiveness of local anesthesia can cause unnecessary antibiotic prescriptions.

It has been reported that challenging anesthetizing can occur in half of the irreversible pulpitis cases³⁵. In the first scenario, 52.8% of dentists were concerned about anesthesia's effectiveness. Local changes in the nervous tissue occur due to inflammation and cause a high response to hot or cold stimuli³⁶. Some dentists are confused about inflammation and infection, contributing to the increase in inappropriate antibiotic prescriptions. In such cases, alternative anesthesia methods would be the correct approach³⁷.

In the guidelines published by the AHA in 2007, antibiotic prophylaxis is recommended only for dental procedures involving manipulation of the gingival tissues or periapical tissue of the teeth or perforation of the oral mucosa in patients with underlying high-risk heart conditions³⁸. In our survey, participants indicated that they would administer antibiotic prophylaxis for patients with prosthetic heart valves(90.9%), a history of infective endocarditis(92.5%), and unrepaired congenital heart disease(55.7%), and cardiac transplantation(82.5%). However, antibiotic prophylaxis is also preferred in extreme conditions, not in the high-risk class, such as pulmonary shunt(62.3%) and rheumatic disease(83.8%).

A recent study in Croatia confirmed that experience and education are essential factors in managing patients at risk of IE^{39,40}. Studies report that newly graduated or newly completed dentists have more up-to-date information^{41,42}. At the same time, dentists working in university/hospital facilities were found to be more willing and knowledgeable in making decisions regarding treating patients at high risk than dentists working in private clinics³⁹. One of the reasons for this resistance of dentists in private practice should be the concern of being exposed to legal action due to malpractice. The 2007 AHA guideline aimed to reduce antibiotic prophylaxis in patients at moderate risk of developing IE. After that, dentists' antibiotic prophylaxis significantly decreased the practice⁴³. In addition, studies have shown dentists need clarification in determining the level of risk for IE^{39,40}.

Our study mirrors the antibiotic knowledge of dentists in Turkey. The results of such analyses can lead to revisions in the education system and the adoption of continuous learning. For example, authorized organizations can apply mandatory courses or exams with validity for a certain period after graduation. Also, seeing the overall scores of the participants at the end of the survey may increase their determination and enable them to try to close their deficiencies in antibiotic indications.

Limitations of the Study

This study's limitations are common in online survey limitations. One of the limitations is the difficulty of obtaining response rates and bias. An unknown number of posts were delivered, and an unknown number of dentists did open the post. The fact that the participants who had difficulty with the information questions left the survey without completing the study may have shown better results. All online procedures have a chance of getting help. In our survey, information questions can encourage volunteers to cheat. We have to mention this limitation too. Enticing answers and consistency are the other limitations.

CONCLUSION

In the limitation of the study, inappropriate antibiotic prescription by dentists is standard in Turkey. Dentists should receive more undergraduate lessons, and taking reminder antibiotic courses at regular intervals after graduation can contribute to keeping their knowledge up to date.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu çalışma 11-15 Mayıs 2022 tarihleri arasında Antalya/Türkiye'de düzenlenen 15. ACBID konusunda sözlü sunum olarak sunulmuştur.

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

This study was presented as a oral presentation on 15th ACBID which held in Antalya/Turkey, between 11-15 May 2022.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - ithenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir. | The authors declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: GG (%30), RG (%30), AA (%20), HK (%10), ED (%10)

Veri Toplanması | Data Acquisition: GG (%30), RG (%30), AA (%20), HK (%10), ED (%10)

Veri Analizi | Data Analysis: GG (%30),RG (%30), AA (%20), HK (%10), ED (%10)

Makalenin Yazımı | Writing up: GG (%30), RG (%30), AA (%20), HK (%10), ED (%10)

Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: GG (%30),RG (%30), AA (%20), HK (%10), ED (%10)

REFERENCES

- Robles Raya P, Javierre Miranda AP, Moreno Millán N, Mas Casals A, de Frutos Echániz E, Morató Agustí ML. [Management of odontogenic infections in Primary Care: Antibiotic?]. *Aten Primaria*. 2017 Dec;49(10):611-8.
- Flynn TR. Part IV, Chapter 16, Principles of Management and Prevention of Odontogenic Infections. In: James R. Hupp, Edward Ellis III, Myron R. Tucker, editor. *CONTEMPORARY ORAL AND MAXILLOFACIAL SURGERY*. Elsevier; 2013. p. 296-319.
- Stein K, Farmer J, Singhal S, Marra F, Sutherland S, Quiñonez C. The use and misuse of antibiotics in dentistry: A scoping review. *The Journal of the American Dental Association*. 2018 Oct 1;149(10):869-84.e5.
- Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP 3rd, Fleisher LA, et al. 2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2017 Jun 20;135(25):e1159-95.
- Baddour LM, Wilson WR, Bayer AS, Fowler VG, Tleyjeh IM, Rybak MJ, et al. Infective Endocarditis in Adults: Diagnosis, Antimicrobial Therapy, and Management of Complications. *Circulation*. 2015 Oct 13;132(15):1435-86.
- Sollecito TP, Abt E, Lockhart PB, Truelove E, Paumier TM, Tracy SL, et al. The use of prophylactic antibiotics prior to dental procedures in patients with prosthetic joints: Evidence-based clinical practice guideline for dental practitioners—a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *J Am Dent Assoc*. 2015 Jan;146(1):11-6.e8.
- Cassini A, Högberg LD, Plachouras D, Quattrocchi A, Hoxha A, Simonsen GS, et al. Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modelling analysis. *Lancet Infect Dis*. 2019 Jan;19(1):56-66.
- Hawkey PM. The growing burden of antimicrobial resistance. *J Antimicrob Chemother*. 2008 Sep;62 Suppl 1:i1-9.
- Organization WH, Others. Antimicrobial resistance and primary health care [Internet]. World Health Organization; 2018. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/326454/WHO-HIS-SDS-2018.56-eng.pdf>
- Rachael England. Antibiotic stewardship in dentistry: Adopted by the General Assembly: September 2019, San Francisco, United States of America. *Int Dent J*. 2020 Feb;70(1):9-10.
- Kerr I, Reed D, Brennan AM, Eaton KA. An investigation into possible factors that may impact on the potential for inappropriate prescriptions of antibiotics: a survey of general dental practitioners' approach to treating adults with acute dental pain. *Br Dent J* [Internet]. 2021 May 27; Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41415-021-3008-x>
- Cronbach LJ. Coefficient alpha and the internal structure of tests [Internet]. Vol. 16, *Psychometrika*. 1951. p. 297-334. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/bf02310555>
- Herman BC. The Influence of Global Warming Science Views and Sociocultural Factors on Willingness to Mitigate Global Warming [Internet]. Vol. 99, *Science Education*. 2015. p. 1-38. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/sce.21136>
- Segura-Egea JJ, Velasco-Ortega E, Torres-Lagares D, Velasco-Ponferrada MC, Monsalve-Guil L, Llamas-Carreras JM. Pattern of antibiotic prescription in the management of endodontic infections amongst Spanish oral surgeons. *Int Endod J*. 2010 Apr;43(4):342-50.
- Agnihotry A, Thompson W, Fedorowicz Z, van Zuuren EJ, Sprakel J. Antibiotic use for irreversible pulpitis [Internet]. Vol. 2019, *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2019. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.cd004969.pub5>
- Deniz-Sungur D, Aksel H, Karaismailoglu E, Sayin TC. The prescribing of antibiotics for endodontic infections by dentists in Turkey: a comprehensive survey [Internet]. Vol. 53, *International Endodontic Journal*. 2020. p. 1715-27. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/iej.13390>
- Gutiérrez JL, Bagán JV, Bascones A, Llamas R, Llena J, Morales A, et al. Consensus document on the use of antibiotic prophylaxis in dental surgery and procedures. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2006 Mar 1;11(2):E188-205.
- Nabavizadeh MR, Sahebi S, Nadian I. Antibiotic prescription for endodontic treatment: general dentist knowledge + practice in shiraz. *Iran Endod J*. 2011 May 15;6(2):54-9.
- Germack M, Sedgley CM, Sabbah W, Whitten B. Antibiotic Use in 2016 by Members of the American Association of Endodontists: Report of a National Survey. *J Endod*. 2017 Oct;43(10):1615-22.
- Huxhagen KJ, McCullough M. Therapeutic Guidelines: Oral and Dental [Internet]. Vol. 34, *Australian Prescriber*. 2011. p. 63-6. Available from: <http://dx.doi.org/10.18773/austprescr.2011.040>
- Palmer NO, Martin MV, Pealing R, Ireland RS. An analysis of antibiotic prescriptions from general dental practitioners in England. *J Antimicrob Chemother*. 2000 Dec;46(6):1033-5.
- Salako NO, Rotimi VO, Adib SM, Al-Mutawa S. Pattern of antibiotic prescription in the management of oral diseases among dentists in Kuwait. *J Dent*. 2004 Sep;32(7):503-9.
- Ocek Z, Sahin H, Baksi G, Apaydin S. Development of a rational antibiotic usage course for dentists. *Eur J Dent Educ*. 2008 Feb;12(1):41-7.
- Segura-Egea JJ, Gould K, Şen BH, Jonasson P, Cotti E, Mazzoni A, et al. European Society of Endodontology position statement: the use of antibiotics in endodontics. *Int Endod J*. 2018 Jan;51(1):20-5.
- Keenan JV, Farman AG, Fedorowicz Z, Newton JT. A Cochrane systematic review finds no evidence to support the use of antibiotics for pain relief in irreversible pulpitis. *J Endod*. 2006 Feb;32(2):87-92.
- Swift JQ, Gulden WS. Antibiotic therapy—managing odontogenic infections [Internet]. Vol. 46, *Dental Clinics of North America*. 2002. p. 623-33. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s0011-8532\(02\)00031-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0011-8532(02)00031-9)
- Mainjot A, D'Hoore W, Vanheusden A, Van Nieuwenhuysen JP. Antibiotic prescribing in dental practice in Belgium. *Int Endod J*. 2009 Dec;42(12):1112-7.
- Abbott P, Dowden J, Goss AN, McCullough M, Matthews J, Pope J, et al. Oral and Dental. 2007; Available from: <https://research.monash.edu/en/publications/oral-and-dental>
- Rechenberg DK, Held U, Burgstaller JM, Bosch G, Attin T. Pain levels and typical symptoms of acute endodontic infections: a prospective, observational study. *BMC Oral Health*. 2016 May 27;16(1):61.
- Worldwide pattern of antibiotic prescription in endodontic infections. *Br Dent J*. 2017 Nov 10;223(9):692.
- Wojkowska-Mach J, Godman B, Glassman A, Kurdi A, Pilc A, Rozanska A, et al. Antibiotic consumption and antimicrobial resistance in Poland; findings and implications. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2018 Nov 15;7:136.
- Gemmell A, Stone S, Edwards D. Investigating acute management of irreversible pulpitis: a survey of general dental practitioners in North East England. *Br Dent J*. 2020 Apr;228(7):521-6.
- Tulip DE, Palmer NOA. A retrospective investigation of the clinical management of patients attending an out of hours dental clinic in Merseyside under the new NHS dental contract. *Br Dent J*. 2008 Dec 20;205(12):659-64; discussion 648.
- Thompson W, Tonkin-Crine S, Pavitt SH, McEachan RRC, Douglas GVA, Aggarwal VR, et al. Factors associated with antibiotic prescribing for adults with acute conditions: an umbrella review across primary care and a systematic review focusing on primary dental care [Internet]. Vol. 74, *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2019. p. 2139-52. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/jac/dkz152>
- Owatz CB, Khan AA, Schindler WG, Schwartz SA, Keiser K, Hargreaves KM. The incidence of mechanical allodynia in patients with irreversible pulpitis. *J Endod*. 2007 May;33(5):552-6.
- Lolignier S, Eijkelkamp N, Wood JN. Mechanical allodynia [Internet]. Vol. 467, *Pflügers Archiv - European Journal of Physiology*. 2015. p. 133-9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00424-014-1532-0>
- Virdee SS, Bhakta S, Seymour D. Effective anaesthesia of the acutely inflamed pulp: part 2. Clinical strategies. *Br Dent J*. 2015 Nov 13;219(9):439-45.
- Wilson W, Taubert KA, Gewitz M, Lockhart PB, Baddour LM, Levison M, et al. Prevention of Infective Endocarditis [Internet]. Vol. 116, *Circulation*. 2007. p. 1736-54. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.106.183095>

39. Šutej I, Par M, Lepur D, Peroš K, Pintarić H, Alajbeg I, et al. Dentists' practice and compliance with current guidelines of infective endocarditis prophylaxis- National survey study. *J Clin Exp Dent*. 2021 Jul;13(7):e648-52.
40. Ryalat S, Hassona Y, Al-Shayyab M, Abo-Ghosh M, Sawair F. Dentists' knowledge and practice regarding prevention of infective endocarditis. *Eur J Dent*. 2016 Oct;10(4):480-5.
41. Homaj M, Szotek M, Sabatowski K, Zabojszcz M, Loster BW, Sadowski M, et al. Prevention of infective endocarditis during dental extractions among Polish dentists - a contemporary nationwide survey. *Folia Med Cracov*. 2019;59(4):5-12.
42. Nomura R, Kokomoto K, Ohara T, Nakatani S, Ooshima T, Nakano K. Current knowledge among Japanese experienced general dentists regarding prevention of infective endocarditis. *Odontology*. 2018 Jul;106(3):297-305.
43. Thornhill MH, Gibson TB, Cutler E, Dayer MJ, Chu VH, Lockhart PB, et al. Antibiotic Prophylaxis and Incidence of Endocarditis Before and After the 2007 AHA Recommendations [Internet]. Vol. 72, *Journal of the American College of Cardiology*. 2018. p. 2443-54. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2018.08.2178>

Avülsiyon Yaralanmalarının Acil Müdahalesinde Hasta Bilgi Kaynağı Olarak Türkçe YouTube™ Videolarının Güvenilirliği: Kesitsel İçerik Analizi

Reliability of Turkish YouTube™ Videos as a Source of Patient Information in the Emergency Management of Avulsion Injuries: A Cross-Sectional Content Analysis

Gülçin CAGAY SEVENCAN^a (ORCID-0000-0002-8486-4572), Zeynep Şeyda YAVŞAN^b (ORCID-0000-0003-1275-0258)

^aTekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AD, Tekirdağ, Türkiye

^cTekirdağ Namık Kemal University Faculty of Dentistry, Department of Endodontics, Tekirdağ, Türkiye

^bTekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti AD, Tekirdağ, Türkiye

^dTekirdağ Namık Kemal University Faculty of Dentistry, Department of Pedodontics, Tekirdağ, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, avülsiyonun acil müdahalesinde Türkçe YouTube™ videolarının hasta bilgi kaynağı olarak, içerik ve kalitesinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntemler: YouTube™ videolarının değerlendirilmesi için 'avülsiyon, diş travması, diş yaralanmaları ve dişin yerinden çıkması' anahtar kelimeleri kullanıldı. Videolar dahil edilme ve hariç tutulma kriterlerine göre titizlikle incelendi. Seçilen videoların içerikleri, Uluslararası Dental Travmatoloji Derneği'nin son tedavi rehberinin avülsiyon yaralanmalarında uygulanması gereken önermelere göre, 9 puanlık bir yararlılık skoru ile puanlandı. Yararlılık skoruna göre video içeriği; zayıf (0-3), orta (4-6) ve mükemmel (7-9) şeklinde üç gruba ayrıldı. Videoların kalitesinin değerlendirilmesinde, videoların genel kalitesini derecelendiren Küresel Kalite Ölçeği (GQS) kullanıldı. Videoların güvenilirliği DISCERN güvenilirlik aracına göre puanlandı. İstatistiksel analizler yapıldı.

Bulgular: Toplam 240 video analiz edildi ve dahil edilme kriterlerine uyan 33 video çalışmaya dahil edildi. Video yükleme kaynağının en çok özel klinik/özel hastaneler olduğu (%36.4; n=12), fakat bu kuruluşlar tarafından yüklenen videoların çoğunun zayıf içerikli olduğu görüldü (%66.7; n=8). Videoların hedef kitlesinin çoğunlukla hastalar (%78.8; n=26) olduğu görüldü. Videoların yararlılık skoruna göre, %45.5'i zayıf, %30.3'ü orta ve %24.2'si mükemmel olarak sınıflandırıldı.

Sonuç: YouTube™ genellikle avülse dişlerin yönetimi ile ilgili düşük yararlılığa sahip videolar sunmaktadır. Bu nedenle, diş hekimleri bu kaynağın farkında olmalı ve hastaları/ebeveynleri YouTube™ videolarındaki bilgilerin güvenilirliği ve yanıltıcı içerik barındırabileceği konusunda uyarmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Acil müdahale, Avülsiyon, Travma, YouTube™

ABSTRACT

Background: To evaluate the content and quality of Turkish YouTube™ videos as a source of patient information in the emergency intervention of avulsion.

Methods: The key words 'avulsion, dental trauma, dental injuries and tooth dislocation' were used to evaluate the YouTube™ videos. Videos were rigorously reviewed according to the inclusion and exclusion criteria. The content of the selected videos was scored with a usefulness score of 9 points according to three commendations for avulsion injuries in the latest treatment guidelines of the International Association of Dental Traumatology. According to the usefulness score, video content was divided into three groups: poor (0-3), moderate (4-6) and excellent (7-9). The quality of the videos was assessed using the Global Quality Scale (GQS), which rates the overall quality of the videos. The reliability of the videos was scored according to the DISCERN reliability tool. Statistical analysis were performed.

Results: A total of 240 videos were analyzed and 33 videos that met the inclusion criteria were included. The most common source of video uploads was private clinics/private hospitals (36.4%, n=12), but most of the videos uploaded by these organizations had poor content (66.7%, n=8). According to the usefulness score of the videos, 45.5% were classified as poor, 30.3% as fair and 24.2% as excellent.

Conclusion: YouTube™ generally hosts videos with low usefulness with regard to the management of avulsed teeth. Therefore, dentists should be aware of this resource and warn parents/carers regarding the reliability of information and the misleading content which is available on YouTube™ videos.

Keywords: Avulsion, Emergency intervention, Trauma, YouTube™

GİRİŞ

Dental avülsiyon, dişin tamamen soketinden çıkması olarak tanımlanır. Avülsiyondan en sık etkilenen dişler üst orta ve yan kesici dişlerdir.¹ Çok sayıda çalışma, bu yaralanmanın en ciddi diş yaralanmalarından biri olduğunu ve prognozun büyük ölçüde kaza mahallinde ve avülsiyondan hemen sonra alınan önlemlere bağlı olduğunu gösterir.²⁻⁵ Ağız dışında uzun süre kuru kalmış dişlerin prognozunun kötü olduğu ve yaralanmadan sonraki bir saat içinde yeniden yerine yerleştirilen dişlerde, en yüksek fonksiyonel iyileşme oranı gözlemlendiği bulunmuştur.⁶ Replantasyon çoğu durumda tercih edilen tedavi yöntemidir, ancak her zaman hemen gerçekleştirilemez, böyle durumlarda özel saklama solüsyonlarında taşınarak hekime ulaştırılmalıdır. Bu nedenle, dental avülsiyon yaralanmalarında, uygun acil durum yönetimi ve tedavi planlaması oldukça önemlidir.⁷

Avülsiyon yaralanmaları, tüm diş yaralanmalarının %0,5-16'sında görülmektedir.⁷ Estetik, fonksiyonel ve psikolojik bozulmalara neden olduğu yaygın olarak bildirilen bir yaralanma tipi olan avülsiyonun

tedavisi, diğer birçok kaza sonucu yaralanmaya göre daha fazla zaman alır ve daha maliyetlidir.^{8,9} Eğer toplum, avülse dişlerin acil tedavisi konusunda bilgilendirilirse, yaralanmayı takip eden komplikasyonlar azaltılabilir.¹⁰ Böylece tedavi maliyetleri ve uzman ihtiyacı da azalacaktır.

Yapılan araştırmalar toplumda sağlıkla ilgili bilgilere ulaşmak için kullanılan en önemli kaynağın internet olduğunu göstermiştir.¹¹ İnsanlar interneti değerli bir sağlık bilgisi kaynağı olarak görmekte ve sağlık durumları ile ilgili internet üzerinden oldukça sık araştırma yapmaktadırlar.¹² Günümüzde, sosyal paylaşım siteleri (Facebook, YouTube™, Twitter vb.) sağlıkla ilgili bilgilerin yayılmasında yeni bir boyut yaratmaya başlamıştır.¹³⁻¹⁵ YouTube™, bireylerin video izleyebildiği, paylaşabildiği ve yükleyebildiği, 1 milyardan fazla kullanıcıya sahip ücretsiz bir çevrimiçi video paylaşım sosyal medya platformudur. Bununla birlikte, diğer sosyal paylaşım siteleri gibi, YouTube™'da da özellikle sağlık konusunda standartlarla çelişen yanlış veya yanıltıcı bilgiler bulunma riski vardır.¹⁰ Daha önce farklı sağlık konularıyla ilgili YouTube™ videolarındaki içeriklerin kalitesinin

Gönderilme Tarihi/Received: 19 Temmuz, 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 25 Eylül, 2023

Yayınlanma Tarihi/Published: 25 Aralık, 2023

Atıf Bilgisi/Cite this article as: Cagay Sevecan G, Yavşan ZS. Avülsiyon Yaralanmalarının Acil Müdahalesinde Hasta Bilgi Kaynağı Olarak Türkçe YouTube™ Videolarının Güvenilirliği: Kesitsel İçerik Analizi. Selcuk Dent J 2023;10(3): 583-589 Doi: 10.15311/ selcukdentj.1329768

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Zeynep Şeyda YAVŞAN

E-mail: ylmzynpsyda@gmail.com

Doi: 10.15311/ selcukdentj.1329768

değerlendirildiği çalışmalar olmuştur.^{13,16-18} Avülsiyon yaralanmalarının acil tedavisinde de YouTube™, hastalar için bilgi kaynağı olarak kullanılabilir bir platformdur. Ancak yapılan çalışmalarda travmatik dental yaralanmaların yönetimi ile ilgili yetersiz ya da yanıltıcı bilgilendirmeler olduğu ve bu konuda bilgi ve farkındalık artırılması amacıyla bu videoların iyileştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.^{13,19}

Avülsiyonun teşhis ve tedavisine yönelik son güncel rehberler Uluslararası Dental Travmatoloji Derneği tarafından 2020 yılında yayınlamıştır.⁷ Literatürde 2020 yılında yenilenen travma rehberi doğrultusunda avülse dişler hakkında Türkçe YouTube™ video içeriklerini hasta bilgi kaynağı açısından değerlendiren çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bilgiler ışığında, bu çalışmanın amacı Uluslararası Dental Travmatoloji Derneği yönergelerine göre avülse dişlerin acil yönetiminde hastalar için Türkçe YouTube™ videolarının kalitesi, içeriğini belirlemek ve avülse dişler hakkında bilgi arayan hastalara neler sunduğunu ortaya koymaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

YouTube™ içeriğinin sistematik olarak araştırılması için benzer çalışmalarda kullanılan yöntem kullanılmıştır.^{13,16,18-20} Çalışmada kamuya açık verilerin olduğu bir platform kullanıldığı için etik onay gerekmemiştir. Çalışmada avülsiyon yaralanmaları konusu ile ilgili en fazla arama yapılan anahtar kelimelerin belirlenmesi için 2020 yılında güncellenen Uluslararası Dental Travmatoloji Rehberi ve yapılan uluslararası çalışmalarda kullanılan anahtar kelimeler incelenerek Google Trends uygulaması kullanıldı. Google Trends, dünyanın farklı bölgelerinde toplam arama frekansını hesaplayarak yaygın olarak kullanılan arama terimlerini belirlemeyi sağlayan bir uygulamadır.²¹ En çok aratılan kelimelerin 'avülsiyon, diş travması, diş yaralanmaları ve dişin yerinden çıkması' olduğu tespit edildi. YouTube™ (<https://www.youtube.com>) sitesinde araştırmacının hesabı ile 26 Nisan 2023 tarihinde girilerek, gelişmiş arama seçeneği kullanılarak videolar "alaka düzeyine göre" sıralandı.

Daha önce yapılan çalışmalarda YouTube™ kullanıcılarının %95'inin çevrimiçi aramanın yalnızca ilk 60 videosunu izlediği belirtilmiştir. Benzer araştırmalarda da, YouTube™ kullanıcılarının çoğunun ilk 30 videoyu günde birkaç bin kez görüntüledikleri ortaya konmuştur.^{13,22} Bu nedenle bu çalışmada 4 farklı arama kelimesiyle bulunan ilk 60 video (ilk 3 sayfa) olmak üzere 240 video incelemeye alınmıştır.

Alakasız olmayan videolar iki yazar tarafından beraber incelenerek çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri konuyla alakasız videolar, sadece görüntü ve/veya sadece ses olan videolar, tekrarlanan videolar, türkçe dilinde olmayan videolar, 90 dk'dan uzun süren videolardır. Dahil edilen videoların demografik bilgi olarak kaynak, tip, süre, yüklenme zamanı, etkileşim indeksi, beğenme sayısı, gösterim sayısı ve hasta bilgilendirme amaçlı mı hekim bilgilendirme amaçlı mı videolar olduğu iki araştırmacı tarafından kaydedilmiştir.

Videoların yararlılık ve bilgi içeriği (daimî diş ve süt dişi ayrımı, replante edilmesi, replante edilemiyorsa gereken saklama koşulları vb.) 9 öneriyi içeren 9 puanlık yararlılık skoru göre puanlandırılmıştır (Tablo 1). Bu değerlendirme skortaması Uluslararası Dental Travmatoloji Derneğinin son tedavi rehberinin avülsiyon yaralanmalarında uygulanması gereken önermelerini içermektedir.⁷ Bu yararlılık skortamasına göre her skoru içeren video bir puan olarak, skoru içermeyen videolar 0 puan olarak toplam puan hesaplandı.

Tablo1. Videoların içerik düzeyini belirleyen yararlılık skortaması

İÇERİK	PUAN
Hastayı sakinleştirin, başka bir yaralanma var mı emin olun	1
Travmaya uğrayarak yerinden çıkan diş süt dişi mi daimî diş mi kontrol edin, süt dişi ise yerine yerleştirilmemelidir.	1
Dişi bulun ve kronundan (beyaz kısım) tutun.	1
Dişi kırıli ise süt, serum veya hastanın tükürüğü içinde nazikçe yıkayın.	1
Dişi uygun boşluk varsa yerine yerleştirin.	1
Diş orijinal konumuna getirildikten sonra hasta diş yerinde tutmak için gazlı bez, mendil veya peçete ısırmalıdır.	1
Dişi yerleştiremiyorsanız süt(tükürük)serum fizyolojik içinde taşıyın.	1
Dişi suda taşıma önerilmez ancak kuru kalmasından daha iyi olacaktır.	1
Acil olarak diş hekimine gidin.	1
TOPLAM PUAN	9

Paylaşımlar yüklenme kaynağına göre; Diş hekimisi/Uzman diş hekimisi, Diş Hekimliği Fakültesi/Diş Hekimliği Dernekleri, Özel Klinik /Özel Hastaneler, Sağlık Şirketleri (Ticari Marka), Bireysel Kullanıcı/Hasta olarak beş gruba ayrılmıştır. Ayrıca videolar hasta bilgilendirme amacıyla yüklenenler ya da hekim eğitimi amacıyla yüklenenler olarak ikiye ayrılmıştır.

Çalışmaya dahil olmama kriterleri dikkate alınarak, uygun olmayan videolar tüm videolardan çıkarıldıktan sonra, geriye kalan dahil olma kriterlerine uyan videolar analiz edilmiştir. Videolar; içerik, doğruluk ve güvenilirlik açısından 5'li bir ölçek kullanılarak 1'den 5'e kadar (Güvenilirlik Puanı) puanlandı. Bu ölçek, yazılı sağlık bilgilerinin değerlendirilmesinde kullanılan bir araç olan DISCERN aracından türetilen beş soruya dayanmaktadır.²³

Videoların kalitesinin değerlendirilmesinde, videoların genel kalitesini derecelendiren Küresel Kalite Ölçeği (GQS) kullanılmıştır.²⁴⁻²⁶ Bu derecelendirme de 5 puanlık bir ölçek kullanılarak yapılmıştır. Puanlama sistemi, videoyu izleyen hasta için videonun yararlılığı ve genel kaygısı temel alınarak yapılmıştır.

Yararlılık skoruna göre video içeriği; zayıf (0-3), orta (4-6) ve mükemmel (7-9) şeklinde üç gruba ayrılmıştır.

Veriler IBM SPSS V23 ile analiz edildi. Normal dağılıma uygunluk Shapiro-Wilk Testi ile incelendi. Video yüklenme kaynağına göre normal dağılıma uyan parametreler Tek Yönlü Varyans Analizi ile incelendi ve çoklu karşılaştırmalar Duncan Testi ile yapıldı. Video yüklenme kaynağına göre normal dağılıma uymayan parametreler Kruskal Wallis Testi ile incelendi ve çoklu karşılaştırmalar Dunn Testi ile yapıldı. Video yüklenme kaynağına göre yararlılık skoru kategorilerinin dağılımları Pearson Ki-Kare Testi ile incelendi ve çoklu karşılaştırmalar Bonferroni Düzeltmesi ile yapıldı. Normal dağılıma uymayan parametreler arasındaki ilişkinin incelenmesinde Spearman'srho Korelasyon Katsayısı kullanıldı. DISCERN ve GQS skortalarının gözlemciler arası uyumunun incelenmesinde ICC (Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı) kullanıldı. Analiz sonuçları kategorik değişkenler için frekans (yüzde) şeklinde, nicel değişkenler için ortalama ± standart sapma ve ortanca (minimum - maksimum) şeklinde sunuldu. Önem düzeyi p<0,050 olarak alındı.

BULGULAR

Çalışmada, YouTube™ videolarında videoların dahil edilme ve edilmeme kriterleri incelendiğinde 33 video çalışmaya dahil edilmiş 207 video çalışma dışı bırakılmıştır. 207 videonun %90.8'i alakasız, %1.9'u sadece görüntülü/sesli, %0.5'i süre olarak uzun, %6.3'ü tekrar eden ve %0.5'i türkçe dilinde olmayan video (TOV) sebebi ile dahil edilmemiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Dahil etme kriterine göre videoların incelenmesi ve dahil edilmeme nedenlerinin dağılımlarının incelenmesi

	Frekans	Yüzde
Dahil edilme kriteri		
Evet	33	13.8
Hayır	207	86.3
Dahil Edilmeme Nedeni		
Alakasız	188	90.8
Sadece Görüntü/Ses	4	1.9
Süre Uzun	1	0.5
Tekrarlanan	13	6.3
TOV	1	0.5

Çalışmanın demografik verileri olan izlenme sayısı ortalama değeri 2019.39, süre ortalama değeri 1208.36 sn, beğenme ortalama değeri 20.61, yükleme sonrası geçen gün ortalama değeri 1334.15 gün, izlenme oranı ortalama değeri 144.09 olarak kaydedildi.

Videoların güvenilirliği için DISCERN skorlaması, kalite değerlendirilmesi için GQS skorlaması kullanıldı. Videoların DISCERN değeri ortalaması 3 olarak elde edilmiştir. Videoların DISCERN 2. Gözlemci değeri ortalaması 3.58 olarak elde edilmiştir. Videoların GQS değeri ortalaması 3.25 olarak elde edilmiştir. Videoların GQS 2.Gözlemci değeri ortalaması 4.18 olarak elde edilmiştir. Videoların Yararlılık skoru değeri ortalaması 4.36 olarak elde edilmiştir. Videoların etkileşim indeksi yüzde 1.26 olarak elde edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Parametrelere ait tanımlayıcı istatistikler

	Ortalama	Standart sapma	Ortanca	Minimum	Maksimum
Beğenme	20.61	42.45	5.00	0.00	221.00
Beğenmeme	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Görüntülenme/izlenme sayısı	2019.39	3551.02	474.00	3.00	16329.00
Süre (saniye)	1208.36	1826.86	166.00	43.00	5135.00
Geçen gün sayısı	1334.15	935.05	1120.00	26.00	3292.00
Görüntülenme oranı (%)	144.09	183.99	58.82	1.55	749.33
Yararlılık skoru	4.36	2.86	4.00	0.00	9.00
DISCERN	3.00	1.38	3.00	0.00	5.00
DISCERN 2. Gözlemci	3.58	1.03	3.00	2.00	5.00
GQS	3.25	1.29	3.00	1.00	5.00
GQS 2.Gözlemci	4.18	0.73	4.00	3.00	5.00
Etkileşim indeksi (%)	1.26	3.7	2.6	0.00	5.29

DISCERN skorları bakımından 1.gözlemci ile 2.gözlemci arasında istatistiksel olarak iyi düzeyde uyumun olduğu (ICC= 0.872; p<0.001), ancak gözlemcilerin GQS skoruna verdikleri yanıtlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir uyum elde edilmediği görüldü (p=0.087) (Tablo 4).

Tablo 4. DISCERN ve GQS skorlarının gözlemciler arası uyumunun incelenmesi

	ICC (%95 CI)	p
DISCERN	0.872 (0.676 – 0.949)	<0.001
GQS	0.471 (-0.336 – 0.791)	0.087

Videolar yükleme kaynaklarına göre değerlendirildiğine, en yüksek değer %36.4 ile özel klinik/özel hastaneler iken bunu %30.3 ile sağlık şirketi takip etmektedir. Videolar için hedef kitlele incelendiğinde %78.8'i hasta için, %21.2'si hekim için bilgi amacıyla yüklenmiştir. (Tablo 5).

Tablo 5. Video yükleme kaynağı ve hedef kitle değişkenine ait frekans dağılımları

	Frekans	Yüzde
Video yükleme kaynağı		
Diş Hekimi/Uzman Diş Hekimi	2	6.1
Diş Hekimliği Fakültesi/ D. H. Dernekleri	6	18.2
Hasta Ya Da Bireysel Kullanıcılar	3	9.1
Özel Klinik / Özel Hastaneler	12	36.4
Sağlık Şirketi	10	30.3
Hedef kitle		
Hasta İçin Bilgi	26	78.8
Hekim İçin Bilgi	7	21.2

Videoların yükleme kaynağına göre video beğenme değerlerinin ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p=0.094). Videoların yükleme kaynağına göre süre (saniye) ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p<0.001). Diş Hekimi/ Uzman Diş Hekimi kaynağında süre ortancası 1712 saniye, Diş Hekimliği Fakültesi/ D. H. Dernekleri kaynağında 4439 saniye, Hasta Ya Da Bireysel Kullanıcılar kaynağında 396 saniye, Özel Klinik /Özel Hastaneler kaynağında 83 saniye ve sağlık şirketi kaynağında bu değer 133 saniye olarak elde edilmiştir. Diş Hekimliği Fakültesi/ D. H. Dernekleri kaynağında elde edilen süre (saniye) değeri, Özel Klinik /Özel Hastaneler ve sağlık şirketinde elde edilen değerden farklılık göstermektedir.

Videoların yükleme kaynağına göre geçen gün sayısı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p=0.012). Diş Hekimi/ Uzman Diş Hekimi kaynağında gün ortalaması 811 saniye, Diş Hekimliği Fakültesi/ D. H. Dernekleri kaynağında 486.67 gün, Hasta Ya Da Bireysel Kullanıcılar kaynağında 827.67 gün, Özel Klinik /Özel Hastaneler kaynağında 1422.67 gün ve sağlık şirketi kaynağında bu değer 1993 gün olarak elde edilmiştir. Burada Diş Hekimliği Fakültesi/ D. H. Dernekleri kaynağında elde edilen değer sağlık şirketi tarafından yüklenen videolardan elde edilen değerden farklılık göstermektedir (Tablo 6).

Tablo 6. Video yükleme kaynağına göre beğenme, süre (saniye) ve geçen gün sayısı değerlerinin karşılaştırılması

	Video yükleme kaynağı					Test İst	p
	Diş Hekimi/ Uzman Diş Hekimi	Diş Hekimliği Fakültesi/ D. H. Dernekleri	Hasta Ya Da Bireysel Kullanıcılar	Özel Klinik / Özel Hastaneler	Sağlık Şirketi		
Beğenme	50.5 ± 71.42	61 ± 81.54	8 ± 6.93	8.33 ± 15.62	8.9 ± 12.03	X ² = 7.946	0.094
	50.5 (0 - 101)	26.5 (10 - 221)	12 (0 - 12)	0 (0 - 41)	4.5 (0 - 38)		
Süre (saniye)	1712 ± 2081.72	4268.5 ± 848.28	1597 ± 2154.22	92.08 ± 52.61	494.5 ± 1171.79	X ² = 21.006	<0.001
	1712 (240 - 3184) ^{a,b}	4439 (2949 - 5135) ^b	396 (311 - 4084) ^{a,b}	83 (43 - 199) ^a	133 (53 - 3825) ^a		
Geçen gün sayısı	811 ± 436.99 ^{a,b}	486.67 ± 255.38 ^a	827.67 ± 426.56 ^{a,b}	1422.67 ± 917.39 ^{a,b}	1993 ± 929.66 ^a	F = 3.931	0.012
	811 (502 - 1120)	454 (121 - 819)	752 (444 - 1287)	1211 (26 - 3292)	2291 (160 - 3044)		

X²:Kruskal Wallis Testi; F: Tek Yönlü Varyans Analizi; Ortalama ± standart sapma; Ortanca (minimum - maksimum); a-b: Aynı harfe sahip gruplar arasında bir fark yoktur

Beğenme ile Görüntülenme/İzlenme sayısı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü yüksek bir ilişki vardır (r=0.759; p<0.001). Beğenme ile Süre (saniye) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü orta şiddette bir ilişki vardır (r=0.547; p=0.001). Görüntülenme/İzlenme sayısı ile geçen gün sayısı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf bir ilişki vardır (r=0.371; p=0.033). Süre (saniye) ile geçen gün sayısı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü orta şiddette bir ilişki vardır (r=-0.475; p=0.005). Beğenme ile Görüntülenme oranı (%) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü çok yüksek bir ilişki vardır (r=0.82; p<0.001). Görüntülenme/İzlenme sayısı ile Görüntülenme oranı (%) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü çok yüksek bir ilişki vardır (r=0.881; p<0.001). Süre (saniye) ile Görüntülenme oranı (%) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü orta şiddette bir ilişki vardır (r=0.456; p=0.008). Beğenme ile Yararlılık skoru değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü orta şiddette bir ilişki vardır (r=0.496; p=0.003). Görüntülenme/İzlenme sayısı ile Yararlılık skoru değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf bir ilişki vardır (r=0.355; p=0.043). Süre (saniye) ile Yararlılık skoru değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü orta şiddette bir ilişki vardır (r=0.564; p=0.001). Görüntülenme oranı (%) ile Yararlılık skoru değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü orta şiddette bir ilişki vardır (r=0.458; p=0.007). Beğenme ile DISCERN 2. Gözlemci değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü orta şiddette bir ilişki vardır (r=0.449; p=0.009). Yararlılık skoru ile DISCERN 2. Gözlemci değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü yüksek bir ilişki vardır (r=0.623; p<0.001). Beğenme ile GQS 2.Gözlemci değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü orta şiddette bir ilişki vardır (r=0.431; p=0.012). Görüntülenme/İzlenme sayısı ile GQS 2.Gözlemci değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf bir ilişki vardır (r=0.379; p=0.029). Yararlılık skoru ile GQS 2.Gözlemci değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü orta şiddette bir ilişki vardır (r=0.557; p=0.001). DISCERN 2. Gözlemci ile GQS 2.Gözlemci değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü yüksek bir ilişki vardır (r=0.698; p<0.001) (Tablo 7).

Tablo 7. Videoların özellikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi

		Beğenme	Görüntülenme/İzlenme sayısı	Süre (sn)	Geçen gün sayısı
Görüntülenme/İzlenme sayısı	r	0.759	-	-	-
	p	<0.001	-	-	-
Süre (saniye)	r	0.547	0.212	-	-
	p	0.001	0.236	-	-
Geçen gün sayısı	r	0.014	0.371	-0.475	-
	p	0.939	0.033	0.005	-
Görüntülenme oranı (%)	r	0.820	0.881	0.456	-0.030
	p	<0.001	<0.001	0.008	0.870
Yararlılık skoru	r	0.496	0.355	0.564	-0.246
	p	0.003	0.043	0.001	0.168
DISCERN 2. Gözlemci	r	0.449	0.266	0.228	-0.066
	p	0.009	0.134	0.201	0.717
GQS 2.Gözlemci	r	0.431	0.379	0.061	0.304
	p	0.012	0.029	0.736	0.085

r: Spearman'srho Korelasyon Katsayısı

Yararlılık skoru kategorilere ayrıldığında videoların %45.5'i zayıf, %30.3'ü orta ve %24.2'si mükemmel olarak sınıflandırılmıştır. Video yükleme kaynağına göre yararlılık skorunun kategorilerinin dağılımları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermiştir (p=0,006). Burada farklılık mükemmel kategorisinin oranlarında görülmüştür. Diş Hekimi/ Uzman Diş Hekimi tarafından yüklenen videoların mükemmel olanların oranı %50, Diş Hekimliği Fakültesi/ D. H. Dernekleri kaynağında %83.3, Hasta ya da Bireysel Kullanıcılar kaynağında %33.3, Özel Klinik / Özel Hastaneler kaynağında mükemmel kategorinde bulunan video yoktur ve Sağlık şirketi kaynağında bu değer %10 olarak elde edilmiştir. Yükleme kaynağı Diş Hekimliği Fakültesi/ D. H. Dernekleri olan videolarda elde edilen değer Özel Klinik / Özel Hastaneler ve Sağlık Şirketi kaynağında elde edilen değerden anlamlı farklılık göstermektedir (Tablo 8).

Tablo 8. Video yükleme kaynağına göre yararlılık skoru kategorilerinin dağılımları

	Video yükleme kaynağı					Test İst.	p
	Diş Hekimi/ Uzman Diş Hekimi	Diş Hekimliği Fakültesi/ D. H. Dernekleri	Hasta Ya Da Bireysel Kullanıcılar	Özel Klinik / Özel Hastaneler	Sağlık Şirketi		
Yararlılık skoru kategori							
Zayıf	0 (0)	1 (16.7)	0 (0)	8 (66.7)	6 (60)	21.478	0.006
Orta	1 (50)	0 (0)	2 (66.7)	4 (33.3)	3 (30)		
Mükemmel	1 (50) ^a	5 (83.3) ^b	1 (33.3) ^{a,b}	0 (0) ^a	1 (10) ^a		

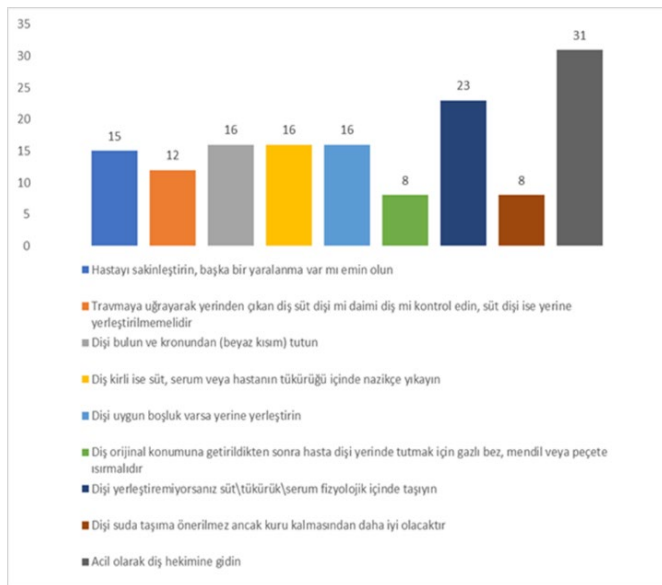
Pearson Ki-Kare Testi; a-b: Aynı harfe sahip gruplar arasında bir fark yoktur.

TARTIŞMA

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte internet oldukça popüler ve kolay ulaşılabilir bir bilgi kaynağı haline gelmiştir.¹¹ İnternetteki sağlıkla ilgili bilgilerin kalitesi ve bilimsel doğruluğu değişkendir. Yayınlanan bilgiler herhangi bir kontrole tabi tutulmadığından doğruluğu yükleyicilerin sorumluluğundadır. Ücretsiz erişimi ve kolay ulaşılabilirliği nedeniyle, YouTube™'un sağlıkla ilgili bir bilgi kaynağı olarak kullanımı her geçen gün artmaktadır.¹⁰

YouTube™ videolarının hastaların eğitimi ve sağlığını teşviki için kullanımı, çeşitli sağlık hizmeti disiplinlerinde incelenmiştir. Diş hekimliği alanında da dental implantlar, ağız hijyeni eğitimi, dudak damak yarıkları, yanan ağız sendromu, ağız kanserleri, florür uygulaması, erken çocukluk çağı çürükleri ve travmatik dental yaralanmalar ile ilgili YouTube™ videolarının değerlendirildiği çalışmalar bulunmaktadır. Ancak bu çalışmalar sağlıkla ilgili konularda YouTube™ videolarının içeriğinin bilgi ve kalite açısından halka fayda sağlayacak düzeyde olmadığını göstermektedir.^{16,17,20,26-30} Türk halkının travmatik dental yaralanmalarda acil durum yönetimi hakkında bilgi sahibi olmadığını da yapılan daha önceki çalışmalar göstermektedir.³¹⁻³³ Bu nedenle bu çalışmada avülsiyon hakkında, Türkçe olan YouTube™ videolarının hastalar için kalitesi ve içeriği değerlendirilmiştir.

YouTube videoları değerlendirildiğinde acil diş hekimliği sevkinin videoların içeriğinde en çok tartışılan konu olduğu görüldü (%93,94 n = 31), ardından dişin yerleştirilemediği durumlarda taşınacak solüsyon seçimi (%69,6 n=23) gelmekteydi. Avülsiyon hakkında en az sayıda tartışılan konular ise; dişin orijinal konumuna getirildikten sonra hastanın gazlı bez, mendil veya peçete ısırmaması ve avülse dişin suda taşınmasının önerilmediği ancak mecbur kalırsa kuru taşımaktan daha iyi olacağı konularıydı (Şekil 1).



Şekil 1. Yararlılık skorlarına ait soruların dağılımı

Birçok avülse dişin prognozu doğru ve zamanında müdahaleye bağlıdır, çoğu durumda replantasyon ilk tercih edilen tedavidir.⁷ Çalışmamızda değerlendirilen videoların neredeyse yarısında (n=16) replantasyondan bahsedilmiştir. 2019 yılında yapılan uluslararası bir çalışmada toplam 16 videonun dahil etme kriterlerine uyduğu ve endişe verici bir şekilde, değerlendirilen videoların sadece yarısında (n = 8) replantasyondan bahsedildiği görülmüştür.¹³ Çalışmamızda da video yararlılığı açısından değerlendirilen videoların yarısında bahsedilmiş olması bu çalışma ile benzerlik göstermekle birlikte önemli bir eksikliğin göstergesidir.

Ayrıca videoların sadece 3'te 1'i (n=12) dişin süt dişi mi yoksa daimi diş mi olduğunu belirlemenin öneminden bahsetmiştir. Benzer bir çalışmada videoların %50 sinde bu konudan bahsedildiği görülmüştür.¹³ Bu ayrımı yapmak çok önemlidir, çünkü süt dişlerinin replantasyonu daimi dişe zarar verme riskinden dolayı önerilmemektedir.³⁴ Çalışmamızda ise süt ya da daimi dişlerin avülsiyon sırasinda ayrılması gerektiğinden, videoların yalnızca 3'te1'inde bahsedildiği için eksik

hasta bilgilendirmesi nedeniyle hastayı yanlış yönlendirme ihtimali vardır.

Dişin prognozunun iyi olmasını sağlayacak başka bir husus, ağız dışı kuru kalma süresi nedeniyle zarar görebilen periodontal ligament (PDL) hücrelerinin durumudur.³⁵ Hemen replantasyon mümkün değilse, diş, süt veya tükürük gibi uygun bir saklama ortamına yerleştirilerek PDL hücre hasarı önlenmelidir. Yapılan bir çalışmada değerlendirilen videoların yaklaşık yüzde 50'sinde bu konudan bahsedilmiştir.¹³ Çalışmamızda ise değerlendirilen videoların yaklaşık %70'inin bu konudan bahsetmiş olması sevindiricidir. Hastalar /ebeveynler en azından dişin süt veya tükürük sıvısı gibi bir sıvıda taşıyarak diş hekimine giderlerse dişin ağızda kalma süresi ve prognozu da olumlu yönde etkilenmiş olacaktır.

Genel olarak, avülsiyonla ilgili YouTube™ içeriği değişken olarak bulunmuştur. Tüm videolar arasında, Uluslararası Dental Travmatoloji Derneği'nin kılavuzunda belirtilen 9 önerinin tümünden yalnızca %12 videoda (n=4) bahsedildiği görülmüştür. Yararlılık skoruna göre video içeriği; zayıf (0-3), orta (4-6) ve mükemmel (7-9) şeklinde üç gruba ayrılmıştır. Videoların %45,5'i zayıf, %30,3'ü orta ve %24,2'si mükemmel olarak sınıflandırılmıştır. Video yüklenme kaynağına göre yararlılık skorunun kategorilerinin dağılımları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermiştir. Yüklenme kaynağı Diş Hekimliği Fakültesi/ Diş Hekimi Dernekleri olan videolarda elde edilen değer, Özel Klinik / Özel Hastaneler ve Sağlık Şirketi kaynağında elde edilen değerden anlamlı farklılık göstermektedir. Kaynak olarak en yararlı video içeriklerinin Diş Hekimliği Fakülteleri tarafından yüklendiği görülmektedir. Süre olarak da en uzun videoların Diş Hekimliği Fakültesi/ Diş Hekimi Dernekleri tarafından yüklendiği görülmüştür. Videonun uzunluğunun önemli bir kriter olduğunu yapılan çalışmalar desteklemektedir, çünkü videonun süresi arttıkça izleyicilere daha detaylı bilgiler sunma imkânı artacaktır.^{36,37} Bulgularımız da, yüksek bilgi içeriğine sahip videoların daha uzun olduğunu gösteren çalışmalar ile uyumludur.^{20,38} Ancak bu uzun videolar hasta bilgilendirme amaçlı olmaktan çok, profesyonellere hitap ettiğinden hasta bilgilendirme amaçlı olan, süresi az olan videoların kalitesinin artırılması gerekmektedir.

Videolar için hedef kitleler incelendiğinde yüksek oranda hasta bilgilendirme için (%78,8'i), yüklendiği görülmektedir. Çoğu videoda hedef kitleye hitap eden bir sağlık uzmanı, görsel sunumu olmadan (bazıları dişin nasıl yönetileceğini göstermek için tasvir edilmiş resimler kullansa da) anlatmıştır. Videoların birkaçı ise hikâye benzeri bir video yaklaşımına sahiptir. Bununla birlikte hasta bilgilendirme için yüklenmiş olan videolar genellikle özel klinik/ özel hastaneler tarafından yüklenmiştir. Ancak bu videoların çoğunun içeriğinin de zayıf olduğu ve mükemmel içerikte bir video yüklenmediği görülmektedir. Hasta bilgilendirme amaçlı olan bu videoların, hastaların daha iyi anlayabilmesi ve bilinçlendirilmesi için görsel ve içerik olarak zenginleştirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Çalışmamızda videoların beğenme ile görüntülenme/izlenme sayısı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü yüksek bir ilişki olduğu bulunmuştur. Bu durum kabul edilebilir bir durumdur, çünkü bir video ne kadar çok görüntülenirse o kadar çok kişiye ulaşacak ve bu da beğenme sayısının artması ile sonuçlanabilecektir. Bununla birlikte çalışmamızda en çok beğeni alan videoların diş hekimleri ve diş hekimliği fakülteleri tarafından yüklenen videolar olduğu görülmektedir. Bu videoların yararlılık skorları da yüksektir ve daha doğru bilgiler sunduğu bilinen bir gerçektir. Ancak bu videolar hastalardan çok hekimleri bilgilendirmeye yönelik olduğu için bu kuruluşların hasta bilgilendirmeye yönelik kısa süreli videolar hazırlayıp sunması hastanın doğru bilgiye hızlı bir şekilde ulaşması yönünden daha yararlı olacaktır.

Videoların çoğu, avülse dişlerin prognozunu en üst düzeye çıkarmak için acil diş hekimine ziyaretinin önemini savunmuştur (%93,94 n = 31). Hutchison ve ark.'nın¹³ yaptığı çalışmada da acil diş hekimine gitmeyi tavsiye eden video sayısı yüksek bulunmuştur (%88, n = 14). Bununla birlikte, herhangi bir gecikme veya uygun olmayan acil tedavinin, uzun vadeli komplikasyonlara neden olabileceği ve ardından dişin prognozunu değiştirebileceği, bunun sonucunda hastanın bencil saygısı ve yaşam kalitesini de etkileyebileceği bildirilmiştir.³⁹

YouTube™ da sağlık sorunlarını değerlendiren önceki çalışmalar bu çalışmayla ilişkili olarak düşük yararlılık değerleri bildirmiştir. Çalışmamızda yararlılık skoru puanı $4,36 \pm 2,86$ arasında değişen genel olarak düşük puanlardır. Avülsiyon ile ilgili videoların değerlendirildiği benzer bir çalışmada da ($4,37 \pm 0,49$) genel olarak düşük puanlar bulunmuştur. Aynı çalışmada videoların dahil edilme kriterlerine göre büyük bir kısmı hariç tutulmuş (%87, n = 104) ve video sayısı sınırlı olmasına rağmen maalesef yanlış bilgi yayma riskini artıran ve avülse dişlerin yönetimini olumsuz etkileyebilecek yanıltıcı içeriğin en çok izlenen videolarda da olduğu tespit edilmiştir.¹³ Bizim çalışmamızda da durum benzerdir, videoların çoğu dahil edilme kriterlerine zaten uymamaktadır, dahil edilme kriterlerine uyan videoların da birçoğu doğru bilgileri tam olarak verebilmiş değildir.

Çalışmamızda, DISCERN skorları bakımından 1nci gözlemci ile 2nci gözlemci arasında istatistiksel olarak iyi düzeyde uyumun olduğu, gözlemcilerin GQS skoruna verdikleri yanıtlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir uyum elde edilmediği görülmüştür. Bunun sebebinin gözlemcilerin farklı branştan olması ve kalite değerlendirmesinin subjektif bir değerlendirme olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmanın sınırlamaları arasında, yalnızca avülse dişlerde acil yönetim kılavuzlarına uyulması yer alırken, gerekli olası dış tedavisine ilişkin bilgilerin araştırılması (örn. splintleme, takip, analjezi ve uzun süreli prognoz) dahil edilmemiştir. Ancak bu konuların videolarda olup olmadığına dikkat edilmiştir. Değerlendirilen videolar içerisinde bu bilgiler diş hekimliği fakültesi ya da derneklerinin yüklediği hekim bilgilendirme amaçlı videolarda yer almaktadır. Avülsiyon yaralanmalarının önlemek için alınması gereken tedbirler de videolarda araştırılmamıştır. Avülsiyonun etiolojisi karmaşıktır ve yaş, maloklüzyon, riskli davranışlar, spor aktivitesi ve cinsiyet gibi çeşitli faktörler genellikle gözden kaçırılmaktadır.⁴⁰ Bu tür yaralanmaların önlenmesi ve riski en aza indirmek açısından spora katılırken iyi adapte edilmiş kişiye özel bir dış koruyucu (mouthguard) kullanımı önemlidir.⁴¹ Tüm videolar avülsiyonu önlemenin önemini değinmekte başarısız olmuştur. Daha önce aynı konuda İngilizce videolar ile yapılan bir çalışmada da benzer olarak avülsiyon yaralanmasını önlemenin önemi konusunun videoların içeriğinde yer almadığı belirtilmiştir.¹³

Uluslararası Dental Travmatoloji Derneği, "Avülse dişler için ilk yardım" rehberine göre diş hekimleri ve sağlık çalışanlarının travma konusunda hasta ve yakınlarına bilgi sağlamaları gerekmektedir. Hastaların/ebeveynlerin ve bakıcıların, YouTube™'un avülsiyon ile ilgili videolarının yanıltıcı içeriğinin olabileceğini bilmesi ve bu bilgileri kolayca nasıl erişebileceklerinin farkında olmaları önemlidir. Ülkemizde hastaların ve yakınlarının avülsiyon yaralanmaları için doğru bilgiye internet aracılığıyla, ToothSOS uygulamasını, Ege Üniversitesi adresli disacil.ege.edu.tr adresli resmi bir internet sitesinden ya da uluslararası dental travma rehberinin Türkçe çevirisinden ulaşmaları mümkündür. Ancak avülse dişlerin prognozunda acil tedavi çok önem taşıdığından ve mümkün olan en kısa sürede replantasyonunun en iyi tedavi seçeneği olması nedeniyle bu konuda hastalar ve ebeveynlerinin doğru şekilde bilgilendirilmesi ve farkındalığının artırılması gerekmektedir.

SONUÇ

Çalışmanın sonucunda YouTube™'un avülsiyon yönetimiyle ilgili zayıf içerikli videolar sunduğu, bu nedenle avülsiyon yönetimi konusunda hastaları ve ebeveynleri eğitmek için güvenilir bir kaynak olarak kullanılmaması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. YouTube™'un avülse dişler hakkında bilgi arayan hastalara kaliteli ve doğru içerikler sunması adına, bu konuda hasta ve ebeveynleri eğitmek için daha kaliteli videolar üretilmesi, bazı videoların görsellerle desteklenmesi, dişin ağızda kalma şansını artıracak videoların ön plana çıkması adına birtakım düzenlemeler getirilmesinin daha faydalı olacağı düşünülmektedir.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - ithenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir. | The authors declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: GCS (%90), ZSY (%10)
Veri Toplanması | Data Acquisition: GCS (%50), ZSY (%50)
Veri Analizi | Data Analysis: GCS (%50), ZSY (%50)
Makalenin Yazımı | Writing up: GCS (%80), ZSY (%20)
Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: GCS (%10), ZSY (%90)

KAYNAKLAR

1. Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 2. Factors related to pulpal healing. *Dent Traumatol.* 1995;11(2):59-68. doi:10.1111/j.1600-9657.1995.tb00462.x
2. Tziggounakis V, Merglová V, Hecová H, Netolický J. Retrospective clinical study of 90 avulsed permanent teeth in 58 children. *Dent Traumatol.* 2008;24(6):598-602. doi:10.1111/j.1600-9657.2008.00674.x
3. Bastos JV, Ilma De Souza Côrtes M, Andrade Goulart EM, Colosimo EA, Gomez RS, Dutra WO. Age and timing of pulp extirpation as major factors associated with inflammatory root resorption in replanted permanent teeth. *J Endod.* 2014;40(3):366-371. doi:10.1016/j.joen.2013.10.009
4. Kargul B, Welbury R. An audit of the time to initial treatment in avulsion injuries. *Dent Traumatol.* 2009;25(1):123-125. doi:10.1111/j.1600-9657.2008.00732.x
5. Barrett EJ, Kenny DJ. Avulsed permanent teeth: A review of the literature and treatment guidelines. *Endod Dent Traumatol.* 1997;13(4):153-163. doi:10.1111/j.1600-9657.1997.tb00031.x
6. Petrovic B, Marković D, Peric T, Blagojevic D. Factors related to treatment and outcomes of avulsed teeth. *Dent Traumatol.* 2010;26(1):52-59. doi:10.1111/j.1600-9657.2009.00836.x
7. Fouad AF, Abbott P V., Tsilingaridis G, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. *Dent Traumatol.* 2020;36(4):331-342. doi:10.1111/edt.12573
8. Andersson L. Epidemiology of traumatic dental injuries. *J Endod.* 2013;39(3 SUPPL.):S2. doi:10.1016/j.joen.2012.11.021
9. Jain A, Kulkarni P, Kumar S, Jain M. Knowledge and attitude of parents towards avulsed permanent tooth of their children and its emergency management in Bhopal city. *J Clin Diagnostic Res.* 2017;11(5):ZC40-ZC44. doi:10.7860/JCDR/2017/24953.9855
10. Madathil KC, Rivera-Rodriguez AJ, Greenstein JS, Gramopadhye AK. Healthcare information on YouTube: A systematic review. *Health Informatics J.* 2015;21(3):173-194. doi:10.1177/1460458213512220
11. Deniz S. Investigation of Individuals' E-Health Literacy and Cyberchondria Levels. *İnsan ve İnsan Derg.* 2020;5(24):84-96.
12. McMullan M. Patients using the Internet to obtain health information: How this affects the patient-health professional relationship. *Patient Educ Couns.* 2006;63(1-2):24-28. doi:10.1016/j.pec.2005.10.006
13. Hutchison CMD, Cave V, Walshaw EG, Burns B, Park C. YouTube™ as a source for patient education about the management of dental avulsion injuries. *Dent Traumatol.* 2020;36(2):207-211. doi:10.1111/edt.12517
14. Paul M, Dredze M. You Are What You Tweet: Analyzing Twitter for Public Health. *Proc Int AAAI Conf Web Soc Media.* 2021;5(1):265-272. doi:10.1609/icwsm.v5i1.14137
15. Al Mamun M, Ibrahim HM, Turin TC. Social media in communicating health information: An analysis of facebook groups related to hypertension. *Prev Chronic Dis.* 2015;12(1):1-10. doi:10.5888/pcd12.140265
16. Abukaraky A, Hamdan AA, Ameera MN, Nasief M, Hassona Y. Quality of YouTube™ videos on dental implants. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2018;23(4):e463-e468. doi:10.4317/medoral.22447
17. Hassona Y, Taimeh D, Marahleh A, Scully C. YouTube as a source of information on mouth (oral) cancer. *Oral Dis.* 2016;22(3):202-208. doi:10.1111/odi.12434
18. Steinberg PL, Wason S, Stern JM, Deters L, Kowal B, Seigne J. Prostate Cancer Information. *URL.* 2010;75(3):619-622. doi:10.1016/j.urology.2008.07.059
19. Tozar KN, Yapıcı Yavuz G. Reliability of information on YouTube™ regarding pediatric dental trauma. *Dent Traumatol.* 2021;37(6):772-778. doi:10.1111/edt.12708
20. Kandemir Demirci G, Dindaroğlu F. Travmatik Dental Yaralanmaların Acil Tedavisi Hakkında Bilgi Kaynağı Olarak YouTube™: Kesitsel İçerik Analizi. *Selcuk Dent J.* 2021;816:808-816. doi:10.15311/selcukdentj.1030191
21. Google Trends. Published 2023. <https://trends.google.com/trends/>
22. Desai T, Shariff A, Dhingra V, Minhas D, Eure M, Kats M. Is content really king? An objective analysis of the public's response to medical videos on YouTube. *PLoS One.* 2013;8(12):8-13. doi:10.1371/journal.pone.0082469
23. Charnock D, Shepperd S, Needham G, Gann R. DISCERN: An instrument for judging the quality of written consumer health information on treatment choices. *J Epidemiol Community Health.* 1999;53(2):105-111. doi:10.1136/jech.53.2.105
24. Özbay Y, Çırakoğlu NY. YouTube as an information source for instrument separation in root canal treatment. *Restor Dent Endod.* 2021;46(1):6-12. doi:10.5395/rde.2021.46.e8
25. Nason K, Donnelly A, Duncan HF. YouTube as a patient-information source for root canal treatment. *Int Endod J.* 2016;49(12):1194-1200. doi:10.1111/iej.12575
26. ElKarmi R, Hassona Y, Taimeh D, Scully C. YouTube as a source for parents' education on early childhood caries. *Int J Paediatr Dent.* 2017;27(6):437-443. doi:10.1111/ipd.12277
27. Duman C. YouTube™ quality as a source for parent education about the oral hygiene of children. *Int J Dent Hyg.* 2020;18(3):261-267. doi:10.1111/idh.12445
28. Korkmaz YN, Buyuk SK. YouTube as a Patient-Information Source for Cleft Lip and Palate. *Cleft Palate-Craniofacial J.* 2020;57(3):327-332. doi:10.1177/1055665619866349
29. Fortuna G, Schiavo JH, Aria M, Mignogna MD, Klasser GD. The usefulness of YouTube™ videos as a source of information on burning mouth syndrome. *J Oral Rehabil.* 2019;(December 2018):657-665. doi:10.1111/joor.12796
30. Egil E. Although the content of patient education YouTube videos in various subjects and disciplines has been studied , 12-16 to the best of our knowledge there has not been any study investigating the usefulness of YouTube videos as a source of patient informati. 2020;53(June):292-301.
31. Ozer S, Yılmaz El, Bayrak S, Tunc E Sen. Parental knowledge and attitudes regarding the emergency treatment of avulsed permanent teeth. *Eur J Dent.* 2012;6(4):370-375. doi:10.1055/s-0039-1698974
32. Delikan E, Koçak N. Travmatik Dental Yaralanmalar Konusunda Hazırlanan Eğitici Broşürün Ebeveyn Bilgi Düzeyi ve Tutumu Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi. *Selcuk Dent J.* 2019;29:23-29. doi:10.15311/selcukdentj.472771
33. Soğukpınar Önsüren A, Mutluay M, Mutluay At. Ebeveynlerin Çocuklarda Süt ve Daimi Diş Yaralanmaları Hakkındaki Bilgi Düzeyi ve Tutumunun Değerlendirilmesi. Published online 2022:1-9.
34. Levin L, Zadik Y. Education on and prevention of dental trauma: It's time to act! *Dent Traumatol.* 2012;28(1):49-54. doi:10.1111/j.1600-9657.2011.01060.x
35. Osmanovic A, Halilovic S, Hadziabdic N. Evaluation of periodontal ligament cell viability in different storage media based on human PDL cell culture experiments – A systematic review. 2018;(September):384-393. doi:10.1111/edt.12437
36. Delli K, Livas C, Vissink A, Spijkervet FKL. Is YouTube useful as a source of information for Sjögren's syndrome? *Oral Dis.* 2016;22(3):196-201. doi:10.1111/odi.12404
37. Zincir ÖÖ, Bozkurt AP, Gaş S. Potential patient education of YouTube videos related to wisdom tooth surgical removal. *J Craniofac Surg.* 2019;30(5):E481-E484. doi:10.1097/SCS.00000000000005573
38. Paksoy T, Gaş S. Quality and Content of YouTube™ Videos Related to Sinus Lift Surgery. *J Oral Maxillofac Surgery, Med Pathol.* 2021;33(1):48-52. doi:10.1016/j.ajoms.2020.08.015
39. Holmes C. Mouth protection in sport in Scotland - A review. *Br Dent J.* 2000;188(9):473-474. doi:10.1038/sj.bdj.4800514a
40. Azami-Aghdash S, Ebadifard Azar F, Pournaghi Azar F, et al. Prevalence, etiology, and types of dental trauma in children and adolescents: Systematic review and meta-analysis. *Med J Islam Repub Iran.* 2015;29(1):591-596.
41. Council ADA, Access ON, Relations I, Council ADA, Scientific ON. Using mouthguards to reduce the incidence and severity of sports-related oral injuries. *J Am Dent Assoc.* 2006;137(12):1712-1720. doi:10.14219/jada.archive.2006.0118

Investigation of the Relationship Between Stress Levels and TMJD in the Exam Period of Dentistry Students in Transition to Face-to-face Education after the Pandemic

Diş hekimliği Öğrencilerinin Pandemi Sonrası Yüzyüze Eğitime Geçişte Sınav Dönemi Yaşadıkları Stres Düzeyinin TMED ile İlişkisinin incelenmesi

Semanur ÖZÜDOĞRU^a [ORCID-0000-0001-7967-9121](https://orcid.org/0000-0001-7967-9121)

^aIstanbul Medeniyet University Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, İstanbul, Türkiye

^aIstanbul Medeniyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD, İstanbul, Türkiye

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the stress perceptions of dentistry students and to investigate relationship with Temporomandibular Joint Dysfunction (TMJD) about returning to face-to-face education after remote learning after the pandemic.

The sample of this qualitative observational study consists of 147 volunteer preclinical dentistry students studying at the Faculty of Dentistry of Kafkas University. Perceived Stress Scale and Fonseca Anamnestic Index were used as data collection tools in the study. Data were collected using questionnaires created in Google Forms. ANOVA test ($p<0.05$) and Pearson correlation test ($p<0.01$) were used for data analysis.

In the Perceived Stress Scale, it was observed that the majority of the students, with a rate of 70.7%, experienced moderate stress. It was determined that the prevalence of TMJD at any level was 71.4% of the students. When the results of both questionnaires were analyzed according to grade levels, it was seen that there was no significant difference ($p>0.05$). When the relationship between perceived stress level and TMJD was examined, it was found that there was a positive correlation ($p=0.009$).

There is a strong correlation between students' stress levels and TMJD prevalence during the exam period. In this period, strategies that will positively affect the instincts of coping with stress should be developed in exam administration.

Keywords: Dentistry Students, Fonseca Anamnestic Index, Perceived Stress Scale

INTRODUCTION

The novel coronavirus 2019 (COVID-19) was severe and highly contagious. With the declaration of a worldwide pandemic, it required the implementation of social distance policies. This situation affected education as well as many socioeconomic factors.¹ In this period, education was mostly carried out through online platforms.²

The online education system is very advantageous in terms of ensuring that students' education programs are not disrupted and making it easier to return to face-to-face activities when schools are allowed to open. However, these systemic transitions expose students to stress factors both in the process of getting used to the online system and later in the transition to face-to-face education.^{3,4}

Stress refers to a situation that triggers the development of many biological, physical and cognitive reactions in the body.⁵ Stress is a situation that puts a person's well-being at risk and has debilitating and compelling effects. Therefore, it causes pain and contractions, parafunctional habits, especially in the head, neck and jaw regions.⁶ One of the most used questionnaires in the investigation of stress factor is those related to Temporomandibular Joint Dysfunction (TMJD). "Fonseca Anamnestic Index (FAI)", a questionnaire consisting of 10 questions from these indexes, is highly preferred because of its low cost and easy application.⁷ This questionnaire was used in our study.

ÖZ

Bu çalışmada amaç pandemi sonrası uzaktan eğitimden yüz yüze eğitime dönüş konusunda diş hekimliği öğrencilerinin stres algılarını belirlemek ve Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu (TMED) ile ilişkisini araştırmaktır.

Bu çalışmanın örneklemini Kafkas Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinde öğrenim görmekte olan 147 gönüllü prelinik dönemi öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Algılanan Stres Düzeyi Ölçeği ve Fonseca Anamnestic İndeks kullanıldı. Veriler, Google Formlar'da oluşturulan anketler kullanılarak toplandı. Verilerin analizinde ANOVA testi ($p<0.05$) ve Pearson korelasyon testi ($p<0.01$) kullanıldı.

Algılanan stres ölçeğinde öğrencilerin %70.7 oranı ile büyük bir çoğunluğunun orta düzeyde stres yaşadığı görülmüştür. Öğrencilerin herhangi bir düzeyde TMED prevalansının %71.4 olduğu belirlenmiştir. Her iki anket verilerinin sonuçları sınıf düzeylerine göre incelendiğinde anlamlı fark olmadığı görülmüştür ($p>0.05$). Algılanan stres ile TMED arasındaki ilişki incelendiğinde pozitif yönlü bir korelasyon olduğu saptanmıştır ($p=0.009$).

Sınav döneminde öğrencilerin stres seviyeleri ve TMED prevalansları arasında güçlü bir ilişki vardır. Bu dönemde sınav yönetiminde stresle başa çıkma içgüdülerini olumlu etkileyecek stratejiler geliştirilmelidir.

Anahtar Sözcükler: Diş Hekimliği Öğrencileri, Fonseca Anamnestic İndeks, Algılanan Stres Ölçeği

Emotional stress is expressed as a part of a person's mood change. During and after the pandemic, individuals experience difficulties such as distance from the social environment and difficulty in communicating.⁸ It is thought that this situation may cause emotional stress in students in the transition from online education to face-to-face education. One of the most common questionnaires used to understand the relationship between stress and changes in an individual's life is the Perceived Stress Scale. It was developed by Cohen, Kamarck and Mermelstein in 1983.⁹ It was standardized by Baltaş in 1998 for use in Turkish language.¹⁰

Anxiety in the human body has been associated with observable malnutrition behaviors, pain caused by the transformation of various mental problems into physical problems, autonomic nervous system dysfunctions resulting in pathological changes, and constant oral habits such as bruxism.¹¹ Therefore, it is important to examine the relationship between perceived stress and TMJD.

When the literature is examined, studies on this subject were mostly carried out during the pandemic period. Little is known about students' perceptions and experiences of returning to face-to-face education during the exam period after the pandemic period.¹¹⁻¹³ Therefore, it is important to carry out studies to understand and manage these perceptions.

Gönderilme Tarihi/Received: 14 Ağustos, 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 28 Ağustos, 2023

Yayınlanma Tarihi/Published: 25 Aralık, 2023

Atıf Bilgisi/Cite this article as: Özudoğru S. Investigation of the Relationship Between Stress Levels and TMJD in the Exam Period of Dentistry Students in Transition to Face-to-face Education after the Pandemic. Selcuk Dent J 2023;10(3): 590-594 Doi: 10.15311/ selcukdentj.1342793

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Semanur ÖZÜDOĞRU

E-mail: dtsema@hotmail.com

Doi: 10.15311/ selcukdentj.1342793

Anxiety in the human body has been associated with observable malnutrition behaviors, pain caused by the transformation of various mental problems into physical problems, autonomic nervous system dysfunctions resulting in pathological changes, and constant oral habits such as bruxism.¹¹ Therefore, it is important to examine the relationship between perceived stress and TMJD.

When the literature is examined, studies on this subject were mostly carried out during the pandemic period. Little is known about students' perceptions and experiences of returning to face-to-face education during the exam period after the pandemic period.¹¹⁻¹³ Therefore, it is important to carry out studies to understand and manage these perceptions.

Therefore, the aim of this study is to observe the stress perceptions of dentistry students in the transition from remote learning to face to face education with the Perceived Stress Scale and to investigate its relationship with TMJD after the pandemic. The null hypothesis of the study is that there is no difference between the Perceived Stress Scale and the TMJD.

MATERIAL AND METHODS

The study was approved by the Clinical Research Ethics Committee of the Faculty of Medicine, Kafkas University (80576354-050-99/223).

The study consists of 147 preclinical students studying at the Faculty of Dentistry of Kafkas University. Perceived Stress Scale and Fonseca Anamnestic Index were used as data collection tools in the study. Data were collected using surveys created in Google Forms.

The Perceived Stress Scale consists of 14 items in total (Table 1). The total score obtained from the scale determines the stress level of the person. A score of 11-26 indicates a low level of stress, a score of 27-41 indicates a moderate level of stress, and a score of 42-56 indicates a high level of stress.^{9,10}

Table 1. Perceived Stress Scale Questionnaire

1. In the last month, how often have you been upset because of something that happened unexpectedly?
2. In the last month, how often have you felt that you were unable to control the important things in your life?
3. In the last month, how often have you felt nervous and "stressed"?
4. In the last month, how often have you dealt successfully with day to day problems and annoyances?
5. In the last month, how often have you felt that you were effectively coping with important changes that were occurring in your life?
6. In the last month, how often have you felt confident about your ability to handle your personal problems?
7. In the last month, how often have you felt that things were going your way?
8. In the last month, how often have you found that you could not cope with all the things that you had to do?
9. In the last month, how often have you been able to control irritations in your life?
10. In the last month, how often have you felt that you were on top of things?
11. In the last month, how often have you been angered because of things that happened that were outside of your control?
12. In the last month, how often have you found yourself thinking about things that you have to accomplish?
13. In the last month, how often have you been able to control the way you spend your time?
14. In the last month, how often have you felt difficulties were piling up so high that you could not overcome them?

The Fonseca Anamnestic Questionnaire, which evaluates pain in the ear and chewing muscles, parafunctional habits, limitation of movement of the jaw, headache, joint noise and emotional stress in the TMJ region, was applied to the individuals participating in the study. This survey consists of 10 questions (Table 2). Volunteer students were asked to give only one answer to each question: "Yes (10 points)", "No (0 points)" and "Sometimes (5 points)". According to the collected scores, there is a threshold value of 15 points, those below it are classified as 'No TMJD' and those above it are classified as 'TMJD Yes'. Those with TMJD were classified into three groups according to their scores as Mild (20-40 points), Moderate (45-65 points) and Severe (70-100 points).⁷

Table 2. Fonseca Anamnestic Questionnaire

1. Do you have difficulty opening your mouth wide?
2. Do you have difficulty moving your jaw to the sides?
3. Do you feel fatigue or muscle pain when you chew?
4. Do you have frequent headaches?
5. Do you have neck pain or stiff neck?
6. Do you have earaches or pain in that area (temporomandibular joint)?
7. Have you ever noticed any noise in your temporomandibular joint while chewing or opening your mouth?
8. Do you have any habits such as clenching or grinding your teeth?
9. Do you feel that your teeth do not come together well?
10. Do you consider yourself a tense (nervous) person?

SPSS (Statistical Package Program for Social Science) 23.0 software was used in the analysis of the data in the study. The relationship between two independent numbers was interpreted with the Pearson correlation coefficient. Differences between more than two independent groups were examined by One-Way Analysis of Variance (ANOVA). In the interpretation of the data, the p value for the significance level of the ANOVA test was used as p<0.05, and the p value for the significance level of the Pearson correlation test was used as p<0.01.

RESULTS

Perceived Stress Scale Scores data are shown in Table 3. When the data were examined, it was determined that 25.9% of the students experienced low level stress, 70.7% moderate level stress, and 3.4% high level stress. When the comparison was made according to grade levels, it was determined that there was no significant difference between them (p>0.05).

Table 3. Comparison of Perceived Stress Scale (PSS) by Grade Levels

PSS Scores		Grade Level			Total	p
		1	2	3		
Low	n	15	12	11	38	0,138
	%	26.4	24	27.5	25.9	
Moderate	n	40	36	28	104	
	%	70.1	72	70	70.7	
High	n	2	2	1	5	
	%	3.5	4	2.5	3.4	
Total	n	57	50	40	147	
	%	100	100	100	100	

*:p<0,05 (11-26 points; low level, 27-41 points; moderate level, 42-56 points; high level)

Fonseca Anamnestic Index data are shown in Table 4. According to the analysis of the data, 28.6% of the students did not have TMJD, 40.1% had mild level TMJD, 23.8% had moderate level TMJD, and 7.5% had severe level TMJD. When the comparison was made according to grade levels, it was determined that there was no significant difference between them (p>0.05).

Table 4. Comparison of Temporomandibular Joint Dysfunction According to Fonseca Anamnestic Index (FAI) Scores among Grade Levels

FAI Scores		n	Grade Level			Toplam	p
			1	2	3		
No		17	17	8	42	0,649	
	%	29.9	34	20	28.6		
Mild		25	21	13	59		
	%	43.8	42	32.5	40.1		
Moderate		9	11	15	35		
	%	15.8	22	37.5	23.8		
Severe		6	1	4	11		
	%	10.5	2	10	7.5		
Total		57	50	40	147		
	%	100	100	100	100		

*:p<0,05 (0-15 points; No TMJD, 20-40 points; Mild, 45-65 points; Moderate, 70-100; Severe)

Pearson correlation test was used for the relationship between TMJD and Perceived Stress Scale. A significant positive correlation was found between Perceived Stress Scale and TMJD scores ($p<0.01$). It was determined that as the perceived stress level increased, the severity of TMJD also increased. (Table 5)

Table 5. Correlation of Fonseca Anamnestic Index and Perceived Stress Scale Means

	Correlation	FAI	PSS
FAI	Pearson Correlation	1	,216**
	Sig. (2-tailed)		0
	N	147	147
PSS	Pearson Correlation	,216**	1
	Sig. (2-tailed)	0,009	
	N	147	147

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). FAI: Fonseca Anamnestic Index PSS: Perceived Stress Scale

DISCUSSION

After the online education policies caused by the pandemic, necessary precautions were taken and face-to-face education was started. It took a process for dentistry students to get used to the social order during the education period.^{13,14} Therefore, the aim of this study is to investigate the relationship between TMJD and the Perceived Stress Scale analysis, which measures the mood changes of dental students during the exam period during the transition from online education to face-to-face education.

The etiology of TMJD is multifactorial. In addition, the effects of etiological factors are still controversial and the exact etiology of TMJD has not been clarified. The most accepted model in the etiology of TMJD in recent years is the psychosocial condition.^{14,15} In this study, a significant relationship was found between TMJD and perceived stress level and the null hypothesis was rejected.

Paulino et al¹⁶ found that temporomandibular disorders were significantly associated with emotional stress and parafunctional habits in university preparatory students. A survey of a large population concluded that bruxism can trigger ongoing stress at work.¹⁷ In the study of Göğremis et al¹⁸ on the determination of the prevalence of Temporomandibular Joint Dysfunction in university students, it was determined that 14.1% of the students who participated in the study did not have TMJD, while 85.9% of the students had TMJD at any level of severity, according to Fonseca questionnaire evaluation. In another study conducted with dental students, the prevalence of TMJD at any level was found in 72.3% of the students participating in the questionnaire, according to the Fonseca questionnaire.¹⁹ Similarly, in our study, TMJD was absent in 28.6% and present in 72.4%. The difference between these two studies is that although there were preclinical students in our study, there was an almost equal prevalence of TMJD, which is thought to indicate that

students in the exam period have higher TMJD scores. In our study of severe TMJD scores, 1st grade and then 3rd grade students are seen the most. We can conclude that the 2nd grade students are least affected by this situation.

In previous studies, it has been determined that students who have coped with interpersonal relationships, gaining identity, emotional independence and academic success are perceived to be moderately stressed.^{20,21} In the study of Garcia et al²², it was determined that dental students perceived high levels of stress during the transition from remote learning to clinical training. Klaassen et al²³ showed that the transition period from online education to face-to-face education prevents students from communicating with their teachers and other students, and they experience tension. In our study, it is seen that the level of stress experienced by the students who took the online exam during the pandemic period is at a moderate level during the transition to the face-to-face exam period. Factors such as the lack of practical training in dentistry during the pandemic period and the educational environment may have contributed to the students' unpreparedness for returning to face-to-face classes. In addition to the conflicting feelings in this period, this situation may have caused the students to perceive the return as difficult in the beginning.

The advantage of the perceived stress level questionnaire used in our study is that this scale can be predicted not only in academic terms, but also in students' daily lives and personal problems related to health profession. Similar to our study, in a study conducted by Güven et al²⁴, it was determined that there was a positive correlation between bruxism and perceived stress values of university students, and TMJD scores were observed at a high rate. In another similar study, a positive correlation was found study examining the relationship between anxiety and depression and TMJD.¹⁹ In another study on occupational stress, it was reported that there is a positive relationship between stress and bruxism.²⁵ In studies examining the effect of stress on university students, it was concluded that stress may increase the general prevalence of temporomandibular disorders.²⁶⁻²⁹ These results confirm our study. In addition, in recent studies, it has been observed that the rate of night bruxism self-reported by students is higher than the normal population.³⁰

It is known that stress brings many negativities in human life.³¹ For this reason, it is stated in the studies that different methods should be used in coping with stress.³² Research findings in previous studies show that participation in regular exercise and sports activities prevents the formation of stress and helps to reduce the current stress level.³³ In a study comparing the stress levels of students in physical education and sports college and other faculties, it was found that physical education students had higher self-efficacy perceptions and lower stress levels.³⁴

This current study may explain students' perceptions that, after initial difficulties with the sudden onset of remote learning, this process does not prepare them to return to face-to-face learning. Students can develop coping strategies to cope with the return to face-to-face learning and to reduce their stress levels. Individuals with moderate or higher stress levels can be informed about methods of coping with stress. Considering that it is one of the steps that students have the most difficulty with, it is possible to assist students with coping methods of strategies that students can develop themselves during the preparation stage for the exam period.

CONCLUSION

It can be concluded that preclinical dentistry students perceive a high rate of moderate stress during the transition from remote learning to face-to-face education. It has been shown that perceived stress is directly related to TMJ dysfunction. During this period, basic coping strategies adopted by students should be developed.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - ithenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir. | The authors declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: SÖ (%100)

Veri Toplanması | Data Acquisition: SÖ (%100)

Veri Analizi | Data Analysis: SÖ (%100)

Makalenin Yazımı | Writing up: SÖ (%100)

Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: SÖ (%100)

REFERENCES

- Hakami Z, Khanagar SB, Vishwanathaiah S, et al. Psychological impact of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic on dental students: a nationwide study. *J Dent Educ.* 2021;85(4):494-503. <https://doi.org/10.1002/jdd.12470>
- Loch C, Kuan IBJ, Elsaalem L, Schwass D, Brunton PA, Jum'ah A. COVID-19 and dental clinical practice: students and clinical staff perceptions of health risks and educational impact. *J Dent Educ.* 2021;85(1):44-52. <https://doi.org/10.1002/jdd.12402>
- Ammar N, Aly NM, Folayan MO, et al. Behavior change due to COVID-19 among dental academics - the theory of planned behavior: stresses, worries, training, and pandemic severity. *PLoS One.* 2020;15(9):e0239961. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239961>
- Hattar S, AlHadidi A, Sawair FA, Alraheem IA, El-Ma'a'ita A, Wahab FK. Impact of COVID-19 pandemic on dental education: online experience and practice expectations among dental students at the University of Jordan. *BMC Med Educ.* 2021;21(1):151. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02584-0>
- Yap AU, Marpaung C, Rahmadini ED. Psychological well-being and distress: Their associations with temporomandibular disorder symptoms and interrelationships. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2021;132(2):163-171. doi:10.1016/j.oooo.2021.02.012
- Winocur E, Littnerusb D, Adamsusb I, Gavish A. Oral habits and their association with signs and symptoms of temporomandibular disorders in adolescents: a gender comparison. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 102(4):482-487
- Fonseca DM, Bonfate G, Valle AL, Freitas SFT: Diagnóstico pela anamnese da disfunção craniomandibular. *Revista Gaucha de Odontologia* 1994; 42:23-28
- Eskin, M. The adaptation of the perceived stress scale into Turkish: a reliability and validity analysis. In: *Journal of New Symposium.* 2013. p. 132.
- Cohen S, Kamarck T, Mermelstein R. A global measure of perceived stress. *J Health Soc Behav.* 1983;24(4):385-396.
- Baltas, Z, Atakuman, Y, Duman, Y. Standardization of the perceived stress scale: Perceived stress in Turkish middle managers. *Stress and Anxiety Research Society.* In: 19th International Conference, İstanbul. 1998.
- Moulton, R. Oral and dental manifestations of anxiety. *Psychiatry.* 1955;18(3):261-273. doi:10.1080/00332747.1955.11023011
- Sukumar S, Dracopoulos SA, Martin FE. Dental education in the time of SARS-CoV-2. *Eur J Dent Educ.* 2021;25(2):325-331. <https://doi.org/10.1111/eje.12608>
- Zitzmann NU, Matthisson L, Ohla H, Joda T. Digital undergraduate education in dentistry: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17:3269. <https://doi.org/10.3390/ijerph17093269>
- McMillan AS, Wong MCM, Lee LTK, Yeun RWK. Depression and diffuse physical symptoms in Southern Chinese with Temporomandibular Disorders. *J Oral Rehabil* 2009; 36(6):403-407.
- Bagis B, Aydoğan Ayaz E, Turgut S, Durkan R, Özcan M. Gender Difference in Prevalence of Signs and Symptoms of Temporomandibular Joint Disorders: A Retrospective Study on 243 Consecutive Patients. *Int J Med Sci* 2012; 9:539-44.
- Paulino MR, Moreira VG, Lemos GA, Silva PLPD, Bonan PRF, Batista AUD. Prevalence of signs and symptoms of temporomandibular disorders in college preparatory students: associations with emotional factors, parafunctional habits, and impact on quality of life. *Prevalência de sinais e sintomas de disfunção temporomandibular em estudantes pré-vestibulandos: associação de fatores emocionais, hábitos parafuncionais e impacto na qualidade de vida.* *Cien Saude Colet.* 2018;23(1):173-186. doi:10.1590/1413-81232018231.18952015
- Ahlberg J, Rantala M, Savolainen A, et al. Reported bruxism and stress experience. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2002;30(6):405-408. doi:10.1034/j.1600-0528.2002.00007.x
- Göğremis M, Sönmez, MO. Sigara ve stresin temporomandibular eklem disfonksiyonu üzerine etkisi. *Göbeklitepe Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2021, 4.6: 101-110.
- Bayramoğlu Z & Gümrükcü Z. Dış Hekimliği Fakültesi Öğrencilerinde Temporomandibular Eklem Disfonksiyonunun Prevalansı ve Anksiyete-Depresyon İlişkisinin Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi.* 2021;12(2), 124-130.
- Ross SE, Niebling BC, & Heckert TM. Sources of stress among college students. *College Student Journal.* 1999; 33(2), 312-312.
- Savcı M & Aysan F. Üniversite öğrencilerinde algılanan stres düzeyi ile stresle başa çıkma stratejileri arasındaki ilişki. *Ulusal Araştırma Türk Eğitim Bilimleri Dergisi.* 2014; 2014(3), 44-56.
- Garcia PPNS, de Souza Ferreira F, Pazos JM. Stress among dental students transitioning from remote learning to clinical training during coronavirus disease 2019 pandemic: A qualitative study. *J Dent Educ.* 2022;86(11):1498-1504. doi:10.1002/jdd.13030
- Klaassen H, Ashida S, Comnick CL, et al. COVID-19 pandemic and its impact on dental students: a multi-institutional survey. *J Dent Educ.* 2021;85(7):1280-1286.
- Güven ME, Altındağ A & Sakir GICA. Dış Hekimliği Öğrencilerinde Sınav Dönemi Algılanan Stres ile Bruksizm İlişkisinin Değerlendirilmesi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Dış Hekimliği Dergisi.* 2021;3(3), 122-127.
- Ahlberg J, Rantala M, Savolainen A, Suvinen T, Nissinen M, Sarna S, et al. Reported bruxism and stress experience. *Commun Dent Oral Epidemiol.* 2002;30:405-8.
- Akhter R, Morita M, Esaki M, Nakamura K, Kanehira T. Development of temporomandibular disorder symptoms: a 3-year cohort study of university students. *J Oral Rehabil.* 2011;38(6):395-403.
- Cavallo, P; Carpinelli, L; Savarese, G. Perceived stress and bruxism in university students. *BMC research notes*, 2016, 9.1: 1-6.
- Westrup DA, Keller SR, Nellis TA, Hicks RA. Arousal- lity and bruxism in male and female college students. *Percept Mot Skills.* 1992;75:796-8.
- Hicks RA, Conti PA, Bragg HR. Increases in nocturnal bruxism among college students implicate stress. *Med Hypotheses.* 1990;33:239-40.
- Quadri MF, Mahnashi A, Al Almutahhir A, Tubayqi H, Hakami A, Arishi M Alamir A. Association of awake bruxism with khat, coffee, tobacco, and stress among jazan university students. *Int J Dent.* 2015;30:2015.
- Avşaroğlu S & Ömer ÜRE. Üniversite öğrencilerinin karar vermede özsaygı, karar verme ve stresle başa çıkma stillerinin benlik saygısı ve bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi.* 2007;(18), 85-100.
- Yurtsever H. Kişilik özelliklerinin stres düzeyine etkisi ve stresle başa çıkma yolları: Üniversite öğrencileri üzerine bir araştırma. [Thesis]. *DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü*, 2009.
- Hassmén P, Koivula N, Uutela A. Physical exercise and psychological well-being: a population study in Finland. *Prev Med.* 2000;30(1):17-25. doi:10.1006/pmed.1999.0597
- Şahin A. Üniversite öğrencilerinin algılanan stres düzeylerinin fakülte türü ve cinsiyet değişkenlerine göre incelenmesi. *Kilis 7 Aralık Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi.* 2018; 2(1), 28-35.

İmplant Destekli Overdenture Protezlerde Sağlanamayan Bilateral Balanslı Artikülasyon ve Klinik Çözümü: İki Olgu Sunumu

Clinical Solution for Non-Maintained Bilateral Balanced Articulation of Implant Supported Overdenture Prostheses: Two Case Reports

Taner TÜRKAY^a(ORCID-0000-0002-8052-7157), Mehmet Fatih GÜVEN^b(ORCID-0000-0001-6777-2572), Necla DEMİR^c(ORCID-0000-0003-0927-6962), İsa YÖNDEM^d(ORCID-0000-0001-9608-7830)

^aSelçuk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Konya, Türkiye

^bSelçuk University, Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, Konya, Türkiye

^cKaramanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD, Karaman, Türkiye

^dKaramanoğlu Mehmetbey University Faculty of Dentistry Department of Prosthodontics, Karaman, Türkiye

ÖZ

Protetik tedavilerde estetik, fonasyon ve fonksiyonun yeniden düzenlenmesi hedeflenmektedir. Tedavi öncesi hasta talepleri ve tedavi sonrası şikâyetler bunların öncelik sıralamasını etkileyebilmektedir.

Birinci olgu sunumunda; 55 yaşında kadın tam dişsizlik olgusunun, alt üst (üst 4, alt 3 adet) implant destekli overdenture protezler ile olan tedavisi anlatıldı. Konvansiyonel adımlardan farklı bir protokolle tedavisi tamamlanan hastanın tedavisi pantografik kayıt cihazı ile eklemine ait dinamik verilerin açıl değerleri ile programlı tam ayarlanabilir artikülasyon kullanılarak tamamlandı.

İkinci olgu sunumunda; Mevcut protezlerinin yenilenmesini isteyen 65 yaşında kadın hastanın, tam dişsiz üst çenenin total protez ile, alt çenenin implant destekli overdenture protez ile olan tedavisi anlatıldı. Tedavi ilk olgu sunumuna benzer bir protokolle tamamlandı. Her iki vakanın final protezlerinde elde edilen pembe ve beyaz estetik memnuniyet vericidir. Ancak protezlerin final estetiğine rağmen artikülasyondaki erken temaslar memnuniyetsizliğe yol açmıştır.

Her iki olguda da protezlerin teslimi sonrası hastaların protezlerinin belirli diş temaslarında yerinden oynadığı yönünde şikâyetleri oldu. Gerekli dinamik stabilitenin sağlanabilmesi için her iki olgu sunumunda da direkt ağız içi tespitli dinamik faset onarımları yapıldı. 1. olguda dinamik stabilite 6 haftanın sonunda, 2. olguda ise teslim anında sağlanabildi.

Anahtar kelimeler: Overdenture, Pantografik kayıt, Bilateral balanslı oklüzyon

ABSTRACT

It is aimed to reorganize aesthetics, phonation and function in prosthetic treatments. Pre-treatment patient demands and post-treatment complaints may affect their priority order.

In the first case report; The treatment of a 55-year-old female case of complete edentulism with implant-supported overdenture prosthesis with lower and upper (upper 4, lower 3 implants) was described. The treatment of the patient, whose treatment was completed with a protocol different from the conventional steps, was completed using a pantographic recorder and a fully adjustable articulator programmed with the angular values of the dynamic data of the joint.

In the second case report; The treatment of a 65-year-old female patient who wanted the replacement of her existing prostheses with a total prosthesis in the edentulous upper jaw and an implant-supported overdenture prosthesis in the lower jaw was described. The treatment was completed with a protocol similar to the first case report. The pink and white aesthetics obtained in the final prostheses of both cases are satisfactory. However, despite the final aesthetics of the prostheses, early contacts in articulation led to dissatisfaction.

In both cases, after the delivery of the dentures, the patients complained that their dentures were displaced in certain tooth contacts. In order to provide the necessary dynamic stability, dynamic facet repairs were performed with direct intraoral detection in both case reports. Dynamic stability was achieved at the end of 6 weeks in case 1 and at the time of delivery in case 2.

Keywords: Overdenture, Pantographic recording, Bilateral balance occlusion

GİRİŞ

Çiğneme, stomatognatik sistemin temel fonksiyonlarından biridir ve arka beyindeki nöronal çekirdekler tarafından kontrol edilen motor bir harekettir^{1,2}. Çiğneme hareketinin başlaması için gereken uyarı duyuşal kortekse iletildikten sonra besin parçalanarak yutulur. Bu parçalanma safhalarındaki kas aktivasyonu, periodontal ligamentlerde bulunan reseptörlerden alınan sinyallerle düzenlenmektedir. Yaşlanma ile birlikte doğal dişlerin kaybedilmesi, ısırma gücü ve çiğneme etkinliğinin azalmasına bağlı olarak çiğneme fonksiyonunda bozulmalar ortaya çıkmaktadır¹. Protetik diş hekimliğinde amaç, kayıp dişlerin kabul edilebilir bir çiğneme fonksiyonu oluşturacak şekilde telafi edilmesi ile gıdaların uygun şekilde sindirilmesi ve emiliminin sağlanmasıdır. Tam protez kullanan hastalarda, protezin getirdiği sınırlamalardan dolayı çiğneme fonksiyonu daha da önem kazanmaktadır³.

Konuşma (Fonasyon) insanın düşüncelerini ifadeye, fikirlerin tartışılmasına ve isteklerin çevreye duyurulmasına yarayan bir araçtır⁴. Aynı zamanda bireyin toplum içindeki aktivitesinde önemli bir yer tutar⁵. Bu nedenle fonetik, estetik, çiğneme ve mekanik bir birlikte protezlerin başarısını etkileyen temel faktörlerden biridir. Dişlerin dizimi, kaide plağının kalınlığı ve bölgesel şeklinin tasarımı fonetik kabiliyetin sağlanmasında önemlidir⁵.

Estetik diş hekimliği en geniş anlamıyla, sağlık, fonksiyon ve güzellik kavramlarının her birinin idealleştirilmesini hedefler. Genel hedef, ağız ortamına en doğal ve uyumlu görünümü sağlarken gerekli fonksiyonel tedavinin de yapılmasıdır. Teknolojinin gelişmesi ile beraber materyal ve metotlar da gelişmiş ve estetik özellikleri arttırılmış restorasyonlar yapılar hale gelmiştir⁷.

Araştırmacılar tam protez kullanan hastaların yarısından fazlasında retansiyon ve stabiliteye ilişkin problemler yaşandığını göstermişlerdir⁶. Tüm dişsiz hastalarda protez hem implant hem de yumuşak dokularla desteklenerek implant gereksinimi sayısal olarak azaltılabilir. Daha az sayıda implant ile desteklenen hareketli bir protez hasta için daha az karmaşık ve daha ucuz bir seçenek olabilir⁸.

Bu olgu sunumlarında hastaların estetik talepleri doğrultusunda hem beyaz estetik hem de pembe estetik arttırılmaya çalışılmıştır. Dahası kullanılan pantografik kayıt cihazı ile alınan TME (Temporomandibular eklem) ait dinamik veriler kullanılarak programlanmış tam ayarlı artikülasyon ile artikülasyonun kişiselleştirilmesi hedeflenmiştir. Ancak elde edilemeyen dinamik stabilite hastalarda ilk etapta memnuniyetsizliğe neden olsa da kontrol seanlarında sağlanabilmiştir. Dinamik stabilitenin sağlanması şikâyetlerin giderilmesinde önemli rol oynamıştır.

Gönderilme Tarihi/Received: 19 Ekim, 2022

Kabul Tarihi/Accepted: 7 Aralık, 2022

Yayınlanma Tarihi/Published: 25 Aralık, 2023

Atf Bilgisi/Cite this article as: Türkay T, Güven MF, Demir N, Yöndem İ. İmplant Destekli Overdenture Protezlerde Sağlanamayan Bilateral Balanslı Artikülasyon ve Klinik Çözümü: İki Olgu Sunumu. Selcuk Dent J 2023;10(3): 595-599 Doi: 10.15311/ selcukdentj.1176017

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Taner TÜRKAY

E-mail: tanerturkay@hotmail.com

Doi: 10.15311/ selcukdentj.1176017

OLGU SUNUMU 1

Dişlerinin tedavisi için özel muayenehaneye başvuran tam dişsiz, 55 yaşında kadın hastaya farklı tedavi alternatifleri sunuldu. Değerlendirilen farklı tedavi alternatifleri arasında nihai olarak üst çeneye 4 adet, alt çeneye 3 adet implant uygulanarak overdenture protezler ile rehabilitasyonuna karar verildi. Cerrahi aşama sonrası hastanın bilgilendirilmiş oluru alındı ve gerekli ağız hazırlığı tamamlandı.

PROTETİK TEDAVİ AŞAMALARI

1. Alt ve üst çenelerin fonksiyonel ölçüleri, implantların üzerinden elastomerik ölçü materyali Zhermack Elite HD+ Light Body Fast Set (Zhermack, Rovigo, İtalya) ile prefabrike kaşıklar kullanılarak alındı.
2. Fonksiyonel ölçülere tip-3 alçı döküldü ve fonksiyonel modeller elde edildi.
3. Alt üst çene döküm iskeletleri hazırlandı.
4. İskeletler üzeri mumla kaplandı ve SR Triplex Hot (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) sıcak akrilikten kaideler üretildi (Double processing technique). İmplantların bulunduğu alanların üzerleri açık şekilde plaklar tesviye edildi.
6. Plakların uyumu kontrol edildi ve alt çene için; uygun diş eti yüksekliğine sahip 3 adet MODE İmplant Ball Abutment (Mode Medikal, İstanbul, TÜRKİYE) seçildi, üst çene için ise; 3 adet Ball Abutment ve açığı problemi olan implant için 1 adet MultiLOC Abutment seçildi ve implantlara vidalandı. Plakların giriş yolları kontrol edildi ve metal matrixler otopolimerizan akrilik ile kaide plaklarına sabitlendi.
7. Üst ve alt kaide plaklarının içine laboratuvar silikonu Zetalabor (Zhermack, Rovigo, İtalya) uygulandı. Silikon sertleşme süreci devam ederken silikon içine belli noktalara die çivisi ve ataçlar saplandı. Silikon sertleşme süreci tamamlanınca beyaz alçı hazırlandı ve die çivili-ataçlı silikonlu akrilik kaide alçı üzerine yerleştirildi ve fonksiyonel silikon modeller hazırlandı. Artikülatör üzerindeki fonksiyonel silikon modeller **Resim 1D'**de gösterilmektedir.
8. Üst çene kaide plağı üzerine mum duvar, alt çene kaide plağı üzerine silikon duvar hazırlandı. Dikey boyut tespiti yapıldı.



9. Yüz arka uygulandı (**Resim1A**) ve ARCUSDigma II (Kavo Dental GmbH, Biberach, Almanya) ile dijital veri elde edildi (**Resim 1B**). TME ait açılabilir değerler ARCUSDigma II'nin ölçüm ekranında gösterilmektedir. (**Resim 1C**)

10. Son olarak sentrik tespiti ile statik ve dinamik veri eldesi sonlandırıldı.

11. Burun kanatlarının Candolor measuring compass (Candolor AG, Glattpark, İsviçre) ile ölçümü yapıldı ve hastaya uygun formda enigmalife® (Schottlander, Hertfordshire, Birleşik Krallık) takım dişleri seçildi. (**Resim 1G**)

12. Üst çene silikon modeli hinge axis metodu (menteşe eksenini) ile Protarevo Digma (Kavo Dental GmbH, Biberach, Almanya) bağlandı. (**Resim1F**) Devamında kapanış kayıtları ile alt çene modeli üst çene modeline sıcak silikonla sabitlendi ve artikülatöre bağlandı. Dinamik veriler modeller üzerine not edildi. (**Resim1D** ve **Resim 1E**)

13. Diş dizimi öncesi statik ve dinamik analiz yapıldı. Statik analizde; alt çene alveol kretinin bukko-lingual genişliği, sagittal yönde seyri, retromolar kabartıların konumları, alveol kretin en tepe noktasının belirlenmesi, 1.büyük azıların olası konumları, alt anterior dişlerin olası konumları, üst santral dişlerin olası konumları (insiziv papilin ortasından geçen hattın 6-9 mm önünde olacak şekilde), üst kanin dişlerin olası konumları, alt üst kretlerin karşılıklı ilişkisinde premolar ve molar dişlerin statik durumu bozmayacak olası konumları değerlendirildi. Dinamik analizde; sagittal düzlemde protrusiv kondil yolu eğimi rehberliğinde oryantasyon düzleminin olası seyri, horizontal düzlemde sentrikte serbestlik miktarı sağ-sol ve ön-arka yönde, ayrıca Bennett hareketi'nin (shift angle +20/-20) ve Bennett açısının dinamik dengeye olası etkileri, frontal düzlemde ise Bennett açısının dinamik olarak bilateral balanslı okluzyonu bozmayacak olası varyasyonları değerlendirildi.

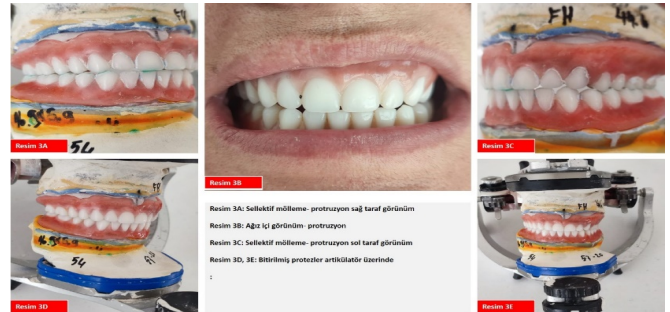
14. Yapılan analiz sonrası hem statik hem de dinamik denge gözetilerek diş dizimi yapıldı. Diş dizimi **Resim 2A, 2B, 2C'**de gösterilmektedir. Statik okluzyonun kontrolü için dizim sırasında alt dişlerin kret tepesi dizimlerinin kontrolünde Candolor statik lazer (Candolor AG, Glattpark, İsviçre) kullanıldı. (**Resim 2D**)



15. Dişli provada statik ve dinamik temaslar kontrol edildi. Dişli prova ağız içi protruziyonda **Resim 2E'**de, ağız dışı görünümde **Resim 2F'**de, artikülatör üzerinde ise **Resim 2E-G'**de gösterilmektedir.

16. Tamamlanan keratinize - nonkeratinize dişeti modelajı **Resim 2G'**de gösterilmektedir. Fonksiyonel silikon modellerden ayrılan protezler muflaya alınmıştır ancak silikon modeller artikülatör üzerinde bırakılıp, muflaya alınmamıştır. (**Resim 1D**)

17. Muflada sıcak akrilik tepim öncesi dişeti karakterizasyonu Aesthetic Color Set Easy (Candolor AG, Glattpark, İsviçre) kullanılarak yapıldı. Keratinize mukoza ve frenulumlar 53'nolu Aesthetic Red Easy Color ile karakterize edildi, non- keratinize mukoza ise 57'nolu Aesthetic Red Easy Color ile pembe, kırmızı, kahverengi ve mavi karışımından hazırlanan karışım ile karakterize edildi. Son olarak kanin ve premolarlar bölgesine kırmızı renk uygulandı. Karakterizasyonun biraz katılması beklenildi ve sıcak akrilik tepimi SR Triplex Hot (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) ile yapıldı.



18. Protezlerin tesfiyeleri yapıldı ve artikülör üzerindeki silikon modellere adapte edildi. (Resim 3A, 3C)

19. Dinamik veriler ile programlı ProtarDigma üzerinde dinamik fasetler selektif mülleme ile düzeltildi. Kırmızı artikülasyon ipeği (Dr. Jean Bausch GmbH, Köln, Almanya) ile sentrik fasetler, mavi ile denge, yeşil ile çalışan taraf fasetlerin onarımı yapıldı. (Resim 3A, 3C)

20. Bitirilmiş protezler artikülör üzerinde Resim 3D ve Resim 3F'de, ağızda ise Resim 3B'de gösterilmektedir.

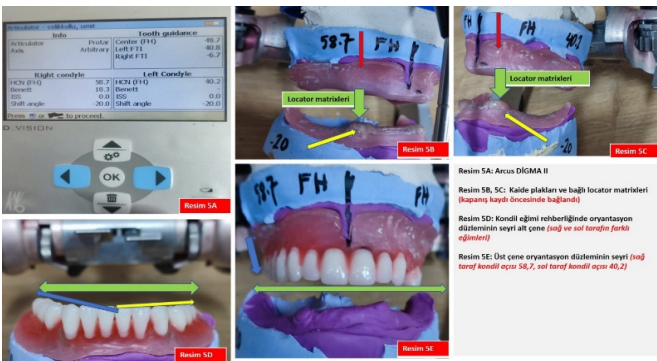


21. Cila işlemi sonrası protezler hastaya teslim edildi. (Resim 4A) Protezlerin tesliminden 6 hafta sonra ağızdaki durumları Resim 4B, 4C, 4D ve 4E'de gösterilmektedir.

OLGU SUNUMU 2

Mevcut protezlerinin yenilenmesi için Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalına başvuran 65 yaşında kadın hastanın klinik muayenesi yapıldı. Yapılan klinik muayenede, hastanın 4 yıl önce yaptırdığı üst total protez ve alt implant destekli overdenture protez kullandığı tespit edildi. Ağız içi muayenesinde üst alveolar kretin ve üzerindeki mukozanın sağlıklı olduğu tespit edildi. Ancak alt çenede mevcut protezlerde hem sol taraf alt kanin dişinin hem de sol locator matrisinin protezde mevcut olmadığı tespit edildi. Hastanın bilgilendirilmiş oluru alındıktan sonra, mevcut üst total protezinin ve alt implant destekli overdenture protezinin yenilenmesine karar verildi. Üst çenenin IMPRECEED aljinat ölçü maddesi (GC Corporation, Tokyo, Japonya) ile anatomik ölçüsü alındı. Hazırlanan şahsi kaşığın kenar bitimleri yeşil çubuk stenci (Impression Compound, Markova, Çek Cumhuriyeti) kullanılarak şekillendirildi. Kaşığa delikler açıldı ve ZnOE ölçü patı (Cavex Outline, Haarlem, Hollanda) ile fonksiyonel ölçüsü alındı. Alt çenenin fonksiyonel ölçüsü tek seferde implantlar üzerinden elastomerik ölçü materyali Zhermack Elite HD+ Light Body Fast Set (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) ile prefabrike kaşık kullanılarak alındı. Fonksiyonel ölçülere tip-3 alçı döküldü ve fonksiyonel modeller elde edildi.

Alt üst çene döküm iskeletleri hazırlandı. İskeletler üzeri mumla kaplandı ve SR Triplex Hot sıcak akrilikten kaideler üretildi (Double processing technique).



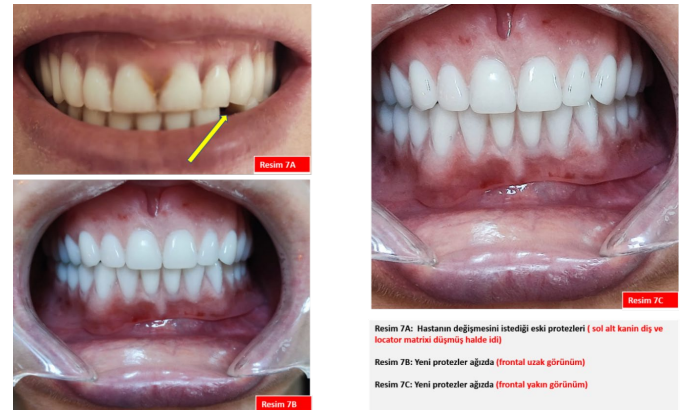
İmplantların bulunduğu alanların üzerleri açık şekilde plaklar tesviye edildi. Alt çenede mevcut Locator (Zest Anchor, Escondido, ABD) patrikslerinde herhangi bir değişim yapılmadı ve kaide plakları implantlar ile bağlandı.

Devamında 1. olgu sunumunda anlatılan protokol ile tedavisi tamamlandı. (Resim 5A, 5B, 5C, 5D, 5E, Resim 6A, 6B, 6C, 6D, 6E, Resim 7A, 7B, 7C)



TARTIŞMA

Literatür tam protez kullanan hastaların yarısından fazlasında retansiyon ve stabiliteye ilişkin problemler yaşandığını bildirmektedir.^{9,10} Protezin retansiyonunu olumsuz yönde etkileyen en önemli sorunlardan birisi protezi destekleyen oral dokularının hacminin azalması ile sonuçlanan fizyolojik alveolar kret rezorpsiyonudur. Dental implant kullanımı ile hem fizyolojik kret rezorpsiyonu önlenemekte hem de retansiyon ve stabilite problemleri çözülebilmektedir.¹¹ İmplant ile protezlerin bağlantısı farklı hassas tutucular ile sağlanabilmektedir. Topuz tutuculu overdenture protezlerinin bar destekli overdenture protezlere göre, hasta tarafından kolay temizlenebilmeleri, yapımlarının kolay olması ve daha düşük maliyet içermeleri bilinen avantajlardır.¹² Bar uygulamalarında, laboratuvar aşamalarındaki problemler, oral hijyenin sağlanmasındaki zorluklar, topuz tutuculu olanlara kıyasla ilave ekonomik yükü düşünülerek 1. olgumuzda topuz tutucular tercih edilmiştir. İkinci olgu sunumunda ise mevcut locator tutucularla protetik rehabilitasyon tamamlanmıştır. Topuz tutucular direkt veya indirekt yöntemle proteze bağlanabilirler. İndirekt yöntemin hastanın koltukta oturma süresini kısaltması ve tek akrilik rezin kullanılması gibi avantajları vardır.



Hastanın laboratuvar işlemleri sırasında protezini kullanamaması ve analoglarla implant pozisyonunun transfer edilmesi sırasında hatalar olabildiği gibi dezavantajları bulunmaktadır. Hastaya protezini hemen teslim etme olanağı sağlayan direkt yöntem ise kolay, ekonomik, hızlıdır.¹³ Bu olgu sunumlarında ise tutucu parçalar kaidelerin klinik kontrolünün yapıldığı seansta ve kayıtların alınmasından önce bağlanmıştır. Bu yaklaşım hem kaide plaklarının giriş yollarının tutucu parçaların bağlanmasından önce kontrolünü hem de TME ait dinamik verilerin eldesi için kullanılan ARCUSDigma II'nin klinik kullanımını kolaylaştırması ve stabil kaide plakları ile kayıtların daha kolay alınmasını sağlamıştır.

Mavelli ve ark., dental protezlerin estetik ve fonksiyonlarının oklüzal düzlemin sagittal ve frontal düzleme göre oryantasyonundan etkilendiğini bildirmektedir.¹⁴ Bu amaçla mevcut oklüzal düzlem laboratuvara transferi için yüz arkları kullanılmaktadır. İlk olarak 1899 yılında George Snow tarafından alt çene rotasyon ekseninin yerini belirlemek amacıyla tanımlanan yüz arkı, Protetik Terimler Sözlüğü' ne

göre, "Maksiller dental arkın uzaysal ilişkisini bazı anatomik referans noktalarına göre belirlemek ve bu ilişkiyi artikülatöre aktarmak için kullanılan bir alet" olarak tarif edilmektedir¹⁵. Hemen hemen tüm protetik ders kitapları, yüz arkı kayıtlarının kullanılmasını önermeye devam etmektedir. Amerika Birleşik Devleti'ndeki diş hekimliği fakültelerinin yaklaşık %93,75'i giderek artan bir oranda (2005 yılında %84 iken, 2015 yılında %93,75) prelinik müfredatlarına yüz arkı kullanım eğitimini dâhil etmektedirler¹⁶. İrlanda ve Birleşik Krallık'ta, 12 diş hekimliği fakültesinin 10'u, artikülatörlere maksiller modeli yerleştirmek için bir yüz arkı kullanılması gerektiğini savunmaktadır¹⁷. Bununla birlikte, genel diş hekimleri arasında yüz arkı kullanımı çok yaygın değildir.

Çölgeçen ve Köse, modern diş hekimliği ve diş teknisyenliğinde, anatomik veri aktarımında kullanılan yüz arkı transferinde en önemli noktaları; hekim ve teknisyenin aynı rehber düzlemi kullanması ve yüz arkına uygun artikülatör seçiminin gerekli olduğunu ve bu aşamada oluşabilecek bir hatanın üst çene oklüzal düzleminin yanlış kaydedilmesine ve final protezinin uygun olmayan estetik ve fonksiyonel sonuçlarına sebep olacağını bildirmişlerdir¹⁸. Ancak bu transferin doğru bir şekilde yapılmasının artikülasyon sırasında dinamik stabilitenin sağlanmasında, çalışan ve denge kondilinin hareket miktarlarını ve yönlerini belirleyen kondil yolu eğimi, Bennett açısı, immediate side shift (Iss), lateroretrüzyon, lateroretrüzyon ve retrüzyon dikkate alınmaması durumunda tek başına yeterli olmayabilir. Çünkü bu olgu sunumlarında yüz arkı transferi ile birlikte pantografik kayıt cihazı (ARCUSDigma II) ve tam ayarlanabilen artikülatör (Protarevo Digma) kullanılmasına rağmen dinamik artikülasyon protezlerin tesliminde sağlanamamıştır. Bu olgu raporlarında artikülasyon sırasında bu tür eksentrik istenmeyen temasların olmayacağı beklenmekteydi. Ancak protezlerin bitim süreci sonrasında laboratuvarında selektif möllemelerinin yapılırken kondil yolu eğimleri haricinde diğer verilerin (Bennett açıları, lateroprotrüzyon, lateroretrüzyon ve retrüzyon) artikülatörün programlanmasında unutulmuş kullanılmadıkları öğrenildi. Her iki olgu sunumunda da hastalar stabilizeyi bozan eksentrik temasları tarif ederek gösterebilmiştir. 1.olguda, eksentrik temaslar nedeniyle balans tarafında vuruk şikâyetleri olduğu görüldü ve 6 hafta boyunca üç gün arayla, kırmızı kuşak anguldruva ile 7000 devirde susuz olarak ağız içinde direkt olarak yapılan faset onarımları ile balans sağlandı.

Tam dişsiz hastalarda ve implant destekli overdenture protezlerde oklüzal kuvvetlerin eşit olarak dağıtılabilmesi için bilateral balanslı okluzyon tercih edilmektedir¹⁹. Bu tercih retansiyon ve stabilitenin uzun dönem korunabilmesinde önemlidir. Retansiyon ve stabilitenin stomatognatik sistemin hem statik hem de dinamik komponentlerini kapsadığı göz ardı edilmemelidir. Başka bir deyişle retansiyon ve stabilitenin hem sentrikte hem de eksentrik hareketlerde olması gerektiği bilinmelidir.

ARCUSDigma II'nın kullanımı ile bu vakalarda bilateral balanslı okluzyonun oluşturulmasında sağ ve sol kondil yolu eğimleri, diş dizimi öncesinde oryantasyon düzleminin tasarlanmasında fayda sağlamıştır. Özellikle 2.olguda sunumunda farklılık gösteren sağ ve sol kondil yolu eğimleri dikkate alınarak farklı eğimlere sahip sağ ve sol oryantasyon düzlemleri tasarlanmıştır.

Birçok farklı sebepten kaynaklanabilen vuruk şikâyetleri bu tip olgularda sıkça karşılaşılan ve çoğu zaman hastaların memnuniyetsizliğine yol açan temel sorunlardan biridir. Bu olgularda vuruk şikâyetlerinin eksentrik temasların olduğu taraftan ziyade karşıt (balans tarafında) olduğu tespit edilmiştir.

Protetik başarının unsurlarından biri de fonasyonun sağlanmasıdır. Olgu sunumlarımızda fonetik açıdan bir sorun yaşanmamıştır.

Sonuç olarak her iki vakada da elde edilen pembe ve beyaz estetik ise protetik açıdan tatmin edici olmuştur.

SONUÇ

Günümüzde protetik rehabilitasyonlarda estetik yönden hasta talepleri artmaktadır. Her iki olguda hastaların talepleri doğrultusunda hedeflenen pembe ve beyaz estetik final olarak elde edilebildi. Ancak, estetik beklentilerin karşılanmış olmasına rağmen dinamik stabilize kaynaklı vuruk şikâyetleri memnuniyetsizliğin daha az olmasını sağlamadı. Protetik tedavinin başında estetik taleplerin daha baskın olması muhtemeldir ancak protetik tedavinin sonunda bu öncelik sırası değişebilir ve protetik başarı için her türlü beklentinin karşılanmış olması gerekebilir.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu makale, Isparta Süleyman Demirel Üniversitesi tarafından 10-12 Haziran tarihlerinde düzenlenen 4. Ulusal 1. Uluslararası Sağlık Hizmetleri Kongresinde sözlü sunulan "İmplant Destekli Overdenture Protezler de Sağlanamayan Bilateral Balanslı Artikülasyon ve Klinik Çözümü: İki Olgu Sunumu" adlı tebliğin içeriği genişletilerek ve kısmen değiştirilerek üretilmiş halidir.

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

This article has been expanded and partially modified from the content of the paper titled "Bilateral Balanced Articulation and Clinical Solution That Cannot Be Provided in Implant Supported Overdenture Prostheses: Two Case Reports", which was presented orally at the 4th National 1st International Health Services Congress organized by Isparta Süleyman Demirel University on 10-12 June. is in its produced state.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - ithenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir. | The authors declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: TT (%80), GMF (%8), DN (%6), Yİ (%6)

Veri Toplanması | Data Acquisition: TT (%80), GMF (%8), DN (%6), Yİ (%6)

Veri Analizi | Data Analysis: TT (%80), GMF (%8), DN (%6), Yİ (%6)

Makalenin Yazımı | Writing up: TT (%100)

Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: TT (%100)

KAYNAKLAR / REFERENCES

1. Çalikkocaoğlu S. Tam Protezler. Protez Akademisi ve Gnatoloji Derneği Yayını. 3. Baskı İstanbul. 1998. 89-105.
2. Heorikoon T, Ekberg E, Nilner M. Masticatory efficiency and ability in relation to occlusion and mandibular dysfunction in girls. *International Journal of Prosthodontics*. 1998;11(2). 125-132.
3. Boretti G, Bickel M, Geering AH. A review of masticatory ability and efficiency. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1995;74(4): 400-403.
4. Mugan N. Çene Yüz protezi. İstanbul: Gençlik Basımevi. 1979.
5. Rothman R. Phonetic considerations in denture prosthesis. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1961;11(2):214-23.
6. Awad MA, Lund JP, Dufresne E, Feine JS. Comparing the efficacy of mandibular implant-retained overdentures and conventional dentures among middle-aged edentulous patients: satisfaction and functional assessment. *International Journal of Prosthodontics*. 2003;16(2). 117-122
7. Goldstein RE. *Esthetics in Dentistry*. 2nd ed. Hamilton, ON: BC Decker Inc, 1998;133-86
8. Naert I, Quirynen M, Theuniers G, van Steenberghe D. Prosthetic aspects of osseointegrated fixtures supporting overdentures. A 4-year report. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1991;65(5):671-80.
9. Doundoulakis JH, Eckert SE, Lindquist CC, Jeffcoat MK. The implant-supported overdenture as an alternative to the complete mandibular denture. *The Journal of the American Dental Association*. 2003;134(11):1455-8.
10. Burns DR. Mandibular implant overdenture treatment: consensus and controversy. *Journal of Prosthodontics on Dental Implants*. 2015:77-86.
11. Arvidson K, Bystedt H, Frykholm A, von Konow L, Lothigius E. A 3-year clinical study of Astra dental implants in the treatment of edentulous mandibles. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 1992; 7:321-329.
12. Cune MS, Verhoeven JW, Meijer GJ. A prospective evaluation of Frialoc® implants with ball-abutments in the edentulous mandible: 1-year results. *Clinical Oral Implants Research*. 2004;15(2):167-73.
13. Taddei C, Metz M, Waltman E, Etienne O. Direct procedure for connecting a mandibular implant-retained overdenture with ball attachments. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2004;92(4):403-4.
14. Maveli TC, Suprono MS, Kattadiyil MT, Goodacre CJ, Bahjri K. In vitro comparison of the maxillary occlusal plane orientation obtained with five facebow systems. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2015;114(4):566-73.
15. *The Glossary of Prosthodontic Terms: Ninth Edition*. *J Prosthet Dent* 2017; 117: e1-e105.
16. Khan FR, Ali R, Sheikh A. Utility of facebow in the fabrication of complete dentures, occlusal splints and full arch fixed dental prostheses: A systematic review. *Indian Journal of Dental Research: Official Publication of Indian Society for Dental Research*. 2018;68(12):1828.
17. Lynch CD, Singhrao H, Addy LD, Gilmour ASM. The teaching of fixed partial dentures in undergraduate dental schools in Ireland and the United Kingdom. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2010;37(12):908-15.
18. Çölgeçen Ö, Köse M. Protetik Diş Hekimliğinde Dijital Yüz Arkları. *Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*.42(1):65-9.
19. Hobo S, Ichida H, Garcia LT. *Osseointegration and occlusal rehabilitation*. 1st ed., Tokyo, Quintessence Publishing, Co, Ltd., 1989;322

Temporomandibular Eklem Seslerini Değerlendirme Yöntemleri

Methods for Evaluating Temporomandibular Joint Sounds

Mevsim YAYMAN^a(ORCID-0000-0003-1669-6834), Serhan AKMAN^a(ORCID-0000-0001-7362-6619)

^aSelçuk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Konya, Türkiye

^aSelçuk University, Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, Konya, Türkiye

ÖZ

Temporomandibular eklem sesleri, temporomandibular eklemdaki patolojik değişikliklere işaret eden en önemli bulgulardan biridir. Eklem seslerinin doğru bir şekilde tanımlanması ve değerlendirilmesi, hekimleri uygun tanı ve tedavi seçeneklerine yönlendirmektedir. Eklem seslerinin değerlendirilmesi için öznel ve nesnel yöntemler uygulanmaktadır. Palpasyon, oskültasyon ve stetoskop ile dinleme gibi öznel yöntemler, klinikte uygulama kolaylıkları nedeniyle sıklıkla tercih edilmelerine rağmen bu yöntemlerin tekrarlanabilir olmamaları ve gözlemciler arası karşılaştırmalar yapmaya izin vermemeleri gibi dezavantajları bulunmaktadır. Nesnel yöntemler ise sıklıkla ekipman ve teknik hassasiyet gerektirmektedirler. Bununla birlikte, eklem seslerinin kaydı ve analizine izin veren bu yöntemler, tedavi süreçlerinin nesnel bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Bu derlemede, eklem seslerinin klinik açıdan önemi, sesin parametreleri ve eklem seslerinin değerlendirilmesinde kullanılan öznel ve nesnel yöntemler ele alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Dijital sinyal işlenmesi, Temporomandibular eklem, Temporomandibular eklem bozuklukları

ABSTRACT

Temporomandibular joint sounds are one of the most decisive signs of pathological changes in the temporomandibular joint. Identification and evaluation of joint sounds guides physicians to proper diagnosis and treatment. Subjective and objective approaches are initiated as evaluation methods. Subjective methods are frequently preferred due to their ease of application in the clinic. However, these methods have disadvantages such as not being reproducible and not allowing interobserver comparisons. Objective methods often require equipment and technical precision. On the other hand, these methods allow the recording and analysis of joint sounds, providing an objective assessment of treatment efficacy. In this review, the clinical importance of temporomandibular joint sounds, the parameters of the sound and the methods used in the evaluation of joint sounds are discussed.

Keywords: Digital signal processing, Temporomandibular joint, Temporomandibular joint disorders

GİRİŞ

Temporomandibular eklem (TME), dış kulak yolunun önünde, temporal kemiğin mandibular fossası, mandibula kondili ve bu kemik yüzeyleri birbirinden ayıran artiküler disk tarafından oluşturulan sinovial diartroidal bir eklemdir.¹ TME, çiğneme, konuşma ve sindirimle ilgili hareketler dahil olmak üzere çok sayıda karmaşık çene hareketine izin veren başın en işlevsel kısımlarından biridir.^{2, 3} Temporomandibular eklem düzensizlikleri (TMD) terimi; TME, çiğneme kasları ve çevre dokuları içeren rahatsızlıkları tanımlamak için kullanılmaktadır.⁴ TMD varlığında TME ve çiğneme kaslarında ağrı, ağız açma güçlüğü ve eklem sesleri gibi çeşitli semptomlar görülebilmektedir.⁵⁻⁸ TME sesleri, disk disfonksiyonuna veya eklem yüzeylerindeki patolojik değişikliklere işaret etmektedir.⁹⁻¹¹ Epidemiyolojik araştırmalarda, TME seslerinin genel popülasyondaki prevalansının %8 ile %65 arasında değişkenlik gösterdiği bildirilmiştir.¹²⁻¹⁵ TME seslerinin etyolojisi ve patogenezi tam olarak açıklığa kavuşturulamamakla birlikte eklemün lubrikasyonu ile ilgili problemler, kondil ve disk arasındaki uyumsuzluklar, eklem yüzeylerindeki morfolojik değişiklikler, ligament ve/veya çiğneme kaslarındaki koordinasyon eksikliği yansıtan biyomekanik değişiklikler bu nedenler arasında gösterilmektedir.^{9, 16, 17}

TME sesleri, çeşitli araştırmacılar tarafından genellikle şiddetlerine, karakterlerine, mandibular hareket sırasında buldukları yere ve ortaya çıkış zamanlarına göre sınıflandırılmıştır.¹²

Tek, kısa süreli, net bir başlangıcı ve bitişi olan keskin sesler klik (tıklama) olarak tanımlanmaktadır.^{9, 12, 18} TME'den duyulan klik sesi, eklem yüzeylerinin lokal kalınlaşmasının, makroskopik yeniden şekillenmenin, kondiler formda sapmanın, kondilin subluksasyonunun, disk perforasyonunun ve/veya disk deplasmanlarının bir işareti olarak öne sürülmektedir.¹⁹ Klik sesleri, ağzın açılması ve/veya kapanması sırasında meydana gelebilmektedir. Klik seslerinin ağzın hem açılması hem de kapanması sırasında duyulması resiprokal klik olarak adlandırılmaktadır. Resiprokal klik varlığı, birçok araştırmacı tarafından redüksiyonlu disk deplasmanları ile ilişkilendirilmektedir.^{5, 20-22} Açılma

sırasındaki klik sesi, kondilin diskin posterior bandı ve orta kısmı üzerinde ileriye doğru hareket etmesinden kaynaklanmaktadır. Bu ses, açılmanın erken veya orta fazında meydana gelmektedir ve kapanış sesinden daha yüksek genliğe sahiptir. Kapanış sırasındaki klik sesi ise, kondilin diskin posterior bandının arkasına hareketi ile duyulmaktadır. Bu ses, kapanmanın son evresinde meydana gelmektedir.²¹

Çok sayıda ani, kaba, düzensiz ve uzun süreli sesler krepitasyon olarak tanımlanmaktadır.^{9, 12} Krepitasyon, eklem yüzeylerindeki dejeneratif değişikliklere bağlı olarak sürtünmenin artmasıyla oluşmaktadır. Sinoviyal sıvıdaki değişimler, erozyonlar, ve fibrozisler eklemleri pürüzlü hale getirebilmektedir.²³ Krepitasyon, sıklıkla redüksiyonsuz disk deplasmanları ve dejeneratif eklem hastalıkları ile ilişkilendirilmektedir. Krepitasyon, eklemler translyasyonun başlangıcında ve mandibular hareket boyunca farklı zamanlarda meydana gelebilmektedir.^{20, 24}

Sesin fiziksel özellikleri

Ses, titreşen bir nesne tarafından oluşturulan ve gaz, sıvı veya katı gibi bir iletim ortamı aracılığıyla yer değiştiren bir basınç dalgası olarak tanımlanmaktadır. Ses dalgalarının düzlemler üzerinde meydana getirdiği basınç ile sesin fiziksel şiddeti ölçülebilmektedir. Sesin karakterize edilmesini sağlayan üç temel parametre; periyot, frekans ve amplitüddür. Ses sinyalinin birbirini takip eden iki tepe veya çukur noktası arasındaki (T) zamanı periyot olarak adlandırılmaktadır. Saniye (sn) ile ölçülmektedir. Frekans, tek bir ses dalgasının bir saniyede yaptığı titreşimlerin sayısını ifade etmektedir. Hertz (Hz) cinsinden ölçülmektedir. 1000 Hz için kiloHertz (kHz) birimi kullanılmaktadır. İşitilebilir sesin frekansı, 16 Hz ile 20 kHz arasında değişmektedir. 16 Hz'nin altındaki sesler ses altı (infrasound) titreşimler; 20 kHz'den yüksek sesler ise ses üstü (ultrasound) titreşimler olarak adlandırılmaktadır. Amplitüd (genlik), periyodik bir ses dalgasının tepe veya çukur noktası ile sıfır çizgisi arasındaki mesafe olarak tanımlanmaktadır. Amplitüd sesin şiddetini ifade etmektedir. Desibel (dB) ile ölçülmektedir. Elektronik ortamda analog sinyallerin dijital

Gönderilme Tarihi/Received: 18 Ocak, 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 27 Şubat, 2023

Yayınlanma Tarihi/Published: 25 Aralık, 2023

Atıf Bilgisi/Cite this article as: Yayman M, Akman S. Temporomandibular Eklem Seslerini Değerlendirme Yöntemleri.

Selcuk Dent J 2023;10(3): 600-604 Doi: 10.15311/ selcukdentj.1235656

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Mevsim YAYMAN

E-mail: mevsimyayman@gmail.com

Doi: 10.15311/ selcukdentj.1235656

sinyallere dönüştürülmesinde amplitüd milivolt (mV) birimi ile ifade edilmektedir.^{9,25,26}

Sesin yayılımı, titreşen nesnelere geometri, kütleleri ve bileşimlerinden etkilenmektedir. Örneğin, eklem diski gibi küçük, hafif bir nesneye belirli bir kuvvetin uygulanması genellikle yüksek frekanslı titreşimler üretirken, kondil gibi daha büyük bir nesneye uygulanan aynı kuvvet daha düşük frekanslı titreşimleri meydana getirmektedir.²⁷

TME Seslerinin Kaydı ve Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler

TME seslerinin tespit edilmesi amacıyla öz bildirim, palpasyon, oskültasyon, mikrofon veya stetoskop ile dinleme gibi öznel yöntemler ile sonografi, Doppler ultrasonografi, elektrovibratografi (EVG), fraktal analiz ve spektral analiz gibi nesnel yöntemler uygulanmaktadır.^{9, 27-29}

Öznel Yöntemler

Hastaya ait öz bildirim, TME'nin yüzeysel palpasyonu ve stetoskop veya mikrofon ile oskültasyonu dış hekimliği pratiğinde TME seslerinin tespiti için kullanılan öznel yöntemlerdir.³⁰ Öznel yöntemler, uygulama kolaylığı, özel ekipman gerektirmemeleri ve ekonomik olmaları nedeniyle tercih edilmektedir. Ancak, yapılan birçok çalışmada öznel yöntemlerin TME seslerini belirleme ve sınıflandırma konusundaki yetersizliği vurgulanmıştır.^{9,16,31,32} Çoğu eklem sesinin tespit edilmesinde palpasyon en az stetoskopa dinleme kadar duyarlı ve güvenilir bulunmaktadır. Bununla birlikte, tek başına palpasyonun krepitasyonun tespitinde yetersiz olduğu bildirilmiştir.³⁰

TME seslerinin aynı hastanın farklı ölçümleri sırasında değişkenlik göstermesi, muayene prosedürlerindeki farklılıklar, çene hareketlerinin yetersiz tekrarlanabilirliği, gözlemcilerin işitme, algılama ve yorumlama yetenekleri arasındaki farklılıklar, yapılan ölçümlerin kayıt altına alınmaması, belirli bir frekansın altındaki seslerin insan kulağı tarafından algılanamaması ve farklı gözlemciler ile farklı kayıtlar arasında doğru karşılaştırmalar yapılamaması nedeniyle öznel yöntemler yerine nesnel yöntemlerin kullanımı önerilmektedir.^{9, 12, 33, 34}

Nesnel Yöntemler

TME sesinin elektronik olarak kaydedilmesi ve saklanması, detaylı bir analize izin vermekle birlikte farklı seanslar ve gözlemciler arasında daha güvenilir bir karşılaştırma olanağı sağlamaktadır.^{17, 34}

TME seslerinin elektronik kaydı için mikrofonlar, ivmeölçerler, mikrofon ve stetoskop kombinasyonları ve Doppler kullanılmaktadır.³⁴ Bu konuyla ilgili yapılan çalışmalarda, dedektörler kondil boynu, eklem bölgesi, alın orta noktası, temporal ve zigomatik bölgeler, mandibular kanin bölgesi ve dış kulak yolu gibi çeşitli alanlara yerleştirilmiştir. Dış kulak yolunun, TME'ye anatomik olarak en yakın yapı olması ve işitsel kanaldan cilt yüzeyine kıyasla daha hassas ölçüm alınabilmesi nedeniyle eklem seslerinin değerlendirilmesi için en uygun bölge olduğu belirtilmiştir.^{32, 35}

TME seslerine ait kayıtlar ortam gürültüsü, cilt ve saç gürültüsü, solunum, arteriyel kan akışı ve karşıt eklem den gelen seslerden etkilenmektedir. TME sinyalleri ve gürültünün birbirinden ayırt edilebilmesi için sinyal gürültü oranının belirlenmesi gerekmektedir.³⁵

Disk düzensizliklerinin ayırıcı tanısında ses kaynağının doğru bir şekilde lokalize edilebilmesi büyük önem taşımaktadır. Oskültasyonda bir tarafa ait TME'den kaynaklanan klik sesinin başın iki tarafında da duyulması hekimin hatalı tanı koymasına neden olabilmektedir. Widmalm ve ark.³⁶ tarafından yapılan bir çalışmada, bir tarafa ait TME'den kaynaklanan sesin ipsilateral ve kontralateral kayıtları karşılaştırıldığında kontralateralde yaklaşık 0,2 ile 1,2 ms arasında değişen bir gecikme meydana geldiği belirtilmiştir. Ek olarak, bu tür farklılıkların oskültasyonla tespit edilemeyecek kadar küçük olduğu vurgulanmıştır. Bu nedenle, TME seslerinin kaynağının doğru bir şekilde belirlenebilmesi ve ses sinyalleri arasındaki farklılıkların analiz edilebilmesi için 44 kHz'lik yüksek örnekleme hızına sahip bilateral elektronik kayıtların kullanımı önerilmektedir.^{36, 37}

Doppler Ultrasonografi

Doppler ultrasonografi, ultrason taramasının üzerine Doppler etkisinin

kullanılması ile uygulanmaktadır. Doppler teknikleri, vasküler ve obsterik hastalıklarda anormal vasküler akışın saptanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. TME Doppler ultrasonografi, fiziksel bir akustik etki aracılığıyla eklem hareketlerini değerlendirmek, eklem içi düzensizliklerin karakteristik seslerini normal seslerden ayırt etmek, disk deplasmanlarını ve adezyonları teşhis etmek amacıyla kullanılmaktadır. Ultrasonik dalgaların yumuşak doku ve sıvılardan kolaylıkla geçmelerine rağmen havadan geçişlerinin zorluğu nedeniyle bu yöntemin kayıt gürültüsünü azaltabileceği öne sürülmektedir. Ancak Doppler cihazlarının arteriyel kan akışını kaydetmesi, hatalı değerlendirmelere neden olmaktadır. Bu nedenle, Doppler ultrasonografinin TMD tanısında, doğrudan ve stetoskop ile oskültasyona karşı bir üstünlük sağlayamadığı bildirilmiştir.^{28, 38}

Sonografi

Sonografi, eklem seslerinin kaydedilmesi ve grafiksel olarak gösterilmesi ifade etmektedir. Sonografi için ses amplifikasyon cihazları veya ultrasonik kayıtlar kullanılabilir.³⁹ Sonografi, non-invaziv olması, uygulama kolaylığı ve düşük maliyeti sayesinde kranio-mandibular düzensizliklerin saptanması amacıyla birçok çalışmada kullanılmıştır.^{23,40,41} Bu yöntemde, analog ses sinyallerinin dijital ortama aktarılması ile sesin dalga formuna ilişkin spektral analizler yapılabilmektedir. Ek olarak, sonografi ile tedavi etkinliği değerlendirilebilmektedir.^{23,42} TMD nedeniyle meydana gelen eklem seslerinin sonografi ile değerlendirildiği çalışmalarda, ekstrakapsüler ve intrakapsüler düzensizliklerin belirli aşamalarına ait spesifik dalga formları izlendiği ve sonografik kayıtların kullanımıyla bu düzensizliklerin tespit edilebileceği belirtilmiştir.^{24,43,44}

Sonografi etkinliğinin değerlendirildiği çalışmalarda, sonografinin yüksek duyarlılığa (düşük hatalı negatif yanıt oranı) ancak düşük özgüllüğe (yüksek hatalı pozitif yanıt oranı) sahip olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar, düşük özgüllük oranının sonografinin çok düşük amplitüdü sesleri algılama yeteneğinden kaynaklanabileceğini ve bu yöntemin disfonksiyona neden olabilecek erken subklinik faktörleri tespit edebileceğini belirtmişlerdir.^{17,40}

Ek olarak, sonografik kayıtlarda ortam gürültüsü, cilt, saç ve solunum sesleri, arteriyel kan akışı, karşıt TME'den yansıyan sesler ve başın kas iskelet dokularının filtre görevi görmesi çeşitli artefaktlara neden olabilmektedir.²⁰ Bu durumun önlenmesi amacıyla kayıt cihazlarının filtrasyon özelliğine sahip olması, kayıtların sessiz bir ortamda, bilateral olarak ve eklem en yakın konumdan alınması önerilmektedir.³⁵

Elektrovibratografi

Elektrovibratografi, basit hareket ve sürtünme ilkelerine dayalı olarak TME'de meydana gelen titreşimleri kaydetmek ve analiz etmek amacıyla kullanılmaktadır.⁹ EVG yöntemi ile, TME seslerinin yoğunluk, frekans ve süre gibi parametreleri kaydedilebilmekte ve bu seslerin mandibular hareketler sırasındaki yeri analiz edilebilmektedir.^{45, 46}

Yapılan çalışmalarda, iyi bir fizyolojik ilişki içinde olan pürüzsüz eklem yüzeyleri arasında sürtünme miktarının az olduğu ve düşük yoğunlukta titreşimlerin meydana geldiği belirtilmiştir. Dejeneratif rahatsızlıklar, disk perforasyonları ve disk dislokasyonları gibi yüzey değişiklikleri, ölçülebilir sürtünme ve titreşimlerin oluşmasına neden olmaktadır. TME titreşimlerinin elektronik kaydı ve analizine yönelik özel olarak geliştirilen Joint Vibration Analysis (JVA) cihazı ile mandibular hareketler sırasında TME bileşenleri arasında oluşan titreşimlerin spektral analizi yapılabilmektedir.⁹

JVA tekniğinin, normal eklemlerden kaydedilen titreşimlerin %25'inde hatalı disk deplasmanı tanısı koyduğu bildirilmiştir. Özellikle işitilebilir eklem sesi bulunmayan bireylerde veya redüksiyonsuz disk deplasmanı olan hastalarda bu sistem eklem hatalı sınıflandırılmasına neden olabilmektedir.^{39,47,48} Sharma ve ark.⁴⁹ tarafından yapılan bir sistematiğe derlemede, TMD'lerin tanısında JVA'nın güvenilirliğini ve tanısız geççerliliğini destekleyecek ikna edici kanıtlar tespit edilememiştir.

Fraktal Analiz

Geometrideki kare, daire, üçgen gibi bilindik ve basit şekillerle tanımlanamayan, farklı ölçeklerden incelendiğinde kendine benzeme özelliği gösteren karmaşık yapıların değerlendirilmesi fraktal analiz

olarak adlandırılmaktadır. Diş hekimliğinde fraktal analiz, alveolar kemikteki patolojilerin saptanması, implant bölgelerine komşu kemik dokunun değerlendirilmesi ve TME'den kaydedilen seslerin dalga formlarının değerlendirilmesi amacıyla kullanılabilir. ⁵⁰

Fraktal analiz yönteminin, TME seslerinin analizindeki matematiksel dönüşümler sırasında gerçekleşen faz bilgisi kayıplarını önleyebileceği ve düzensiz dalga formları içeren redüksiyonsuz disk deplasmanında daha kapsamlı bir değerlendirme sağlayabileceği öne sürülmektedir. Bununla birlikte, literatürde fraktal analizin TME seslerinin değerlendirilmesi amacıyla kullanımı konusunda sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. ²⁹

Spektral Analiz

Spektral analiz, kaydedilmiş bir dalga formunun frekans bileşenlerini belirlemek amacıyla kullanılan matematiksel bir yöntemdir. Bir ses sinyaline ait tüm spektral bilgiler dalga formunda yer almasına rağmen, yüksek oranda kodlanmış durumda olduğundan doğrudan gözlemlenememektedir. Bununla birlikte, dalga formunun şekli, faz ve bant genişliğindeki farklılıklardan dolayı değişebilmektedir. Bu nedenle, bir sesin spektral içeriği ancak özelleştirilmiş spektral analiz teknikleri ile belirlenebilmektedir. ^{20,44} Spektral analiz ile, ses enerjisinin dağılımı, ses frekansının bir fonksiyonu olarak gösterilmektedir. Ses enerjisinin frekansa göre dağılımı, ses kaynağının kütlesi ve sertliği gibi fiziksel özelliklerinden etkilenmektedir. Spektral analiz, TME'deki farklı intrakapsüler bozukluklarda görülen farklı fiziksel özelliklerin spektral olarak benzersiz sesler üreteceği hipotezine dayanmaktadır. ^{27,35,44}

TME seslerindeki çeşitlilikleri karakterize etmek amacıyla yapılan ilk çalışmalarda seslerin analog dalga şekilleri birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. ⁵¹⁻⁵³ Ancak, yalnızca analog dalga formlarının incelenmesi ile TME'nin klinik öyküsü ve iç düzensizlikleri detaylı bir şekilde değerlendirilememektedir. Bu nedenle TME seslerinin nicel, tekrarlanabilir ve ayrıntılı bir analizi için sinyalin spektral bileşenlerine ayrılması gerekmektedir. ⁵⁴

TME sesleri gibi durağan olmayan sinyallerin spektral analizi iki farklı alanda yapılabilmektedir. Zaman alanı, toplam enerjinin zamana karşı ölçümünü sağlamaktadır ve aynı anda tüm frekanslardaki titreşimleri içermektedir. Bu analiz türü, belirli olaylar ve titreşimler arasındaki sönümlenme zamanını belirlemek ve bir ses türünü diğerinden ayırt etmek amacıyla kullanılmaktadır. Frekans alanı, belirli bir sesin farklı frekanslar arasında bölünmüş enerji spektrumunu göstermektedir. Frekans alanı spektrumu, bazı hareket ve düzensizliklere ilişkin spesifik frekansları içermektedir. ^{9, 27, 55}

Sesin klasik zaman-frekans analizinde Fourier dönüşümü kullanılmaktadır. Klasik Fourier dönüşümü ile sinyalin frekans bileşenlerinin enerji yoğunluğu belirlenebilmektedir. Ancak, bu yöntem TME sesleri gibi karmaşık ve durağan olmayan sinyallere uygulandığında bu bileşenlerin zamanlaması tespit edilememektedir. ⁵⁶ Bu sorunun ortadan kaldırılması amacıyla kısa süreli Fourier dönüşümü yöntemi geliştirilmiştir. Kısa süreli Fourier dönüşümü yönteminin sağlıklı eklem ile eklem düzensizliklerini ayırt etmede kullanılabilecek kolay ve ekonomik bir yöntem olduğu bildirilmiştir. ^{57,58}

SONUÇ

Eklem seslerinin değerlendirilmesi, TMD'lerin tanı ve tedavisinin doğru bir şekilde gerçekleştirilebilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Eklem seslerini dinleme, kaydetme ve analiz etme yöntemleri doğru tanı ve tedavinin uygulanmasına yardımcı olmakla birlikte tedavi etkinliğinin değerlendirilmesinde de kullanılabilir. Bu amaçla, tekrarlanabilirlik ve karşılaştırılabilirlik gibi avantajları nedeniyle nesnel yöntemlerin tercih edilmesi önerilmektedir. Ek olarak, eklem seslerinin TMD'nin diğer bulguları ile birlikte değerlendirilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu çalışma, Prof. Dr. Serhan Akman danışmanlığında hazırlanan "Temporomandibular Eklem Disk İnterferens Rahatsızlıklarında Sentrik İlişki Splinti Tedavisinin Eklem Sesleri Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi" başlıklı uzmanlık tezinde yapılan literatür taraması esas alınarak hazırlanmıştır.

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

This study has been prepared on the basis of the literature search of specialty thesis titled "The Effect of Stabilization Splint on Joint Sounds in the Treatment of Disc Interference Disorders" under the supervision of Prof. Dr. Serhan Akman.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - ithenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir. | The authors declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: MY (%50), SA (%50)
Veri Toplanması | Data Acquisition: MY (%70), SA (%30)
Veri Analizi | Data Analysis: MY (%30), SA (%70)
Makalenin Yazımı | Writing up: MY (%70), SA (%30)
Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: MY (%70), SA (%30)

KAYNAKLAR

1. Aksoy S, Orhan K. Temporomandibular Eklem Disk Deplasmanları. *GÜ Diş Hek Fak Derg.* 2009;27:65-73.
2. Taşkıran U, Cunkaş M. A deep learning based decision support system for diagnosis of Temporomandibular joint disorder. *Appl Acoust.* 2021;182:1-12.
3. Wilkie G, Al-Ani Z. Temporomandibular joint anatomy, function and clinical relevance. *Br Dent J.* 2022;233:539-46.
4. Bal B, Sarak G, Oral K. Temporomandibular Rahatsızlık Alt Grupları ve Bruksizmin Kulak Çınlaması ile İlişkinin İncelenmesi. *Selcuk Dent J.* 2022;9:509-12.
5. Kaya N, Sarıdağ S. Redüksiyonlu Disk Dislokasyonunda Anterior Repozisyone Splint Tedavisi. *Selcuk Dent J.* 2022;9:259-67.
6. Yapıcı Yavuz G, Keskinrüzgar A, Koparal M, Utkun M, Şimşek Kaya G. Temporomandibular eklem düzensizliği bulunan hastalarda kulak semptomları prevalansının araştırılması *Selcuk Dent J.* 2020;7:220-5.
7. Matheson EM, Fermo JD, Blackwelder RS. Temporomandibular Disorders: Rapid Evidence Review. *Am Fam Physician.* 2023;107:52-8.
8. Demir MG. Comparison of symptoms, signs, gender, and magnetic resonance images of temporomandibular joint disorder patients. *Cranio.* 2022;1:1-5.
9. Zhang J, Whittle T, Wang L, Murray GM. The reproducibility of temporomandibular joint vibrations over time in the human. *J Oral Rehabil.* 2014;41:206-17.
10. Sano T, Widmalm SE, Westesson PL, Takahashi K, Yoshida H, Michi K, et al. Amplitude and frequency spectrum of temporomandibular joint sounds from subjects with and without other signs/symptoms of temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil.* 1999;26:145-50.
11. Widmalm SE, Bae HEK, Djurdjanovic D, McKay DC. Inaudible Temporomandibular Joint Vibrations. *Cranio.* 2006;24:207-12.
12. Widmalm SE, Williams WJ, Christiansen RL, Gunn SM, Park DK. Classification of temporomandibular joint sounds based upon their reduced interference distribution. *J Oral Rehabil.* 1996;23:35-43.
13. Ulay G, Namdar Pekiner F. Temporomandibular eklem disfonksiyonlu bir grup hastada klinik bulguları. *Selcuk Dent J.* 2019;6:287-93.
14. Sena MF, Mesquita KS, Santos FR, Silva FW, Serrano KW. Prevalence of temporomandibular dysfunction in children and adolescents. *Rev Paul Pediatr.* 2013;31:538-45.
15. Minervini G, D'Amico C, Cicciu M, Fiorillo L. Temporomandibular Joint Disk Displacement: Etiology, Diagnosis, Imaging, and Therapeutic Approaches. *J Craniofac Surg.* 2022;10:1097.
16. Prinz JF, Ng KW. Characterization of sounds emanating from the human temporomandibular joints. *Arch Oral Biol.* 1996;41:631-9.
17. Tanzilli RA, Tallents RH, Katzberg RW, Kyrkanides S, Moss ME. Temporomandibular joint sound evaluation with an electronic device and clinical evaluation. *Clin Orthod Res.* 2001;4:72-8.
18. Prinz JF. Autocorrelation of acoustic signals from the temporomandibular joint. *J Oral Rehabil.* 1998;25:635-9.
19. Tallents RH, Hatala M, Katzberg MD, Westesson PL. Temporomandibular joint sounds in asymptomatic volunteers. *J Prosthet Dent.* 1993;69:298-304.
20. Widmer CG. Temporomandibular Joint Sounds: A Critique of Techniques for Recording and Analysis. *J Craniomandib Disord.* 1989;3:213-7.
21. Muhl ZF, Sadowsky C, Sakols EI. Timing of Temporomandibular Joint Sounds in Orthodontic Patients. *J Dent Res.* 1987;66:1389-92.
22. Oster C, Katzberg RW, Tallents RH, Morris TW, Bartholomew T, Miller TL, et al. Characterization of Temporomandibular Joint Sounds. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1984;58:10-6.
23. Prinz JF. Physical mechanisms involved in the genesis of temporomandibular joint sounds. *J Oral Rehabil.* 1998;25:706-14.
24. Gay T, Bertolami CN, Donoff RB, Keith DA, Kelly JP. The acoustical characteristics of the normal and abnormal temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg.* 1987;45:397-407.
25. Dagar SRS, Turakiya V, Pakhan AJ, Jaggi N, Kalra A, Vaidya V. Modified stethoscope for auscultation of temporomandibular joint sounds. *J Int Oral Health.* 2014;6:40-4.
26. Ögüt F. Objektif ses analizi. *Türkiye Klinikleri J ENT.* 2002;2:121-6.
27. Drum R, Litt M. Spectral analysis of temporomandibular joint sounds. *J Prosthet Dent.* 1987;58:485-94.
28. Motoyoshi M, Hayashi A, Arimoto M, Ohnuma M, Namura S. Studies of Temporomandibular Joint Sounds Part 3. The Clinical Usefulness of TMJ Doppler. *J Nihon Univ Sci Dent.* 1995;37:209-13.
29. Badwal RSS. The Application of Fractal Dimension to Temporomandibular Joint Sounds. *Comput Biol Med.* 1993;23:1-14.
30. Wabeke KB, Spruijt RJ, Van Der Zaag J. The reliability of clinical methods for recording temporomandibular joint sounds. *J Dent Res.* 1994;73:1157-62.
31. Widmalm SE, Williams WJ, Adams BS. The wave forms of temporomandibular joint sound clicking and crepitation. *J Oral Rehabil.* 1996;23:44-9.
32. Leknius C, Kenyon BJ. Simple instrument for auscultation of temporomandibular joint sounds. *J Prosthet Dent.* 2004;92:604.
33. Westling L. Occlusal interferences in retruded contact position and temporomandibular joint sounds. *J Oral Rehabil.* 1995;22:601-6.
34. Kaymak D, Karakis D, Dogan A. Evolutionary Spectral Analysis of Temporomandibular Joint Sounds Before and After Anterior Repositioning Splint Therapy in Patients with Internal Derangement. *Int J Prosthodont.* 2019;32:475-81.
35. Yoshida H, Sano T, Kataoka R, Takahashi K, Michi K. A Preliminary Investigation of a Method of Detecting Temporomandibular Joint Sounds. *J Orofacial Pain.* 1994;8:73-9.
36. Widmalm SE, Williams WJ, Ang BK, McKay DC. Localization of TMJ sounds to side. *J Oral Rehabil.* 2002;29:911-7.
37. Widmalm SE, Williams WJ, Yang KP. False localization of TMJ sounds to side is an important source of error in TMD diagnosis. *J Oral Rehabil.* 1999;26:213-4.
38. Mohl ND, Lund JP, Widmer CG, McCall Jr. WD. Devices for the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. Part II: Electromyography and sonography. *J Prosthet Dent.* 1990;63:332-6.
39. Okeson JP. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion, 7th edn. St. Louis: Elsevier Mosby, 2013.
40. Bracco P, Deregibus A, Piscetta R, Giaretta GA. TMJ clicking: a comparison of clinical examination, sonography, and axiography. *Cranio.* 1997;15:121-6.
41. Prinz JF. Subjective assessment of temporomandibular joint sounds. *J Oral Rehabil.* 1998;25:765-9.
42. Heffez L, Blaustein D. Advances in sonography of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1986;62:486-95.
43. Ögütçen-Toller M. Sound analysis of temporomandibular joint internal derangements with phonographic recordings. *J Prosthet Dent.* 2003;89:311-8.
44. Gay T, Bertolami CN. The spectral properties of temporomandibular joint sounds. *J Dent Res.* 1987;66:1189-94.
45. Mazzetto MO, Hotta TH, Carrasco TG, Mazzetto RG. Characteristics of TMD noise analyzed by electrovibratography. *Cranio.* 2008;26:222-8.
46. Goiato MC, dos Santos DM, Monteiro DR. Joint Sounds in Complete Denture Wearers. *NY State Dent J.* 2010;76:46-9.
47. Ishigaki S, Bessette RW, Maruyama T. Vibration analysis of the temporomandibular joints with meniscal displacement with and without reduction. *J Craniomandib Pract.* 1993;11:192-201.
48. Christensen LV, Donegan SJ, McKay DC, Lewin A. Temporomandibular joint vibration analysis in a sample of non-patients. *Cranio.* 1992;10:35-42.
49. Sharma S, Crow HC, McCall WD, Jr., Gonzalez YM. Systematic review of reliability and diagnostic validity of joint vibration analysis for diagnosis of temporomandibular disorders. *J Orofac Pain.* 2013;27:51-60.
50. Güleç M, Taşşöker M, Özcan S. Tıpta ve Diş Hekimliğinde Fraktal Analiz. *EÜ Dişhek Fak Derg.* 2019;40:17-31.
51. Eriksson L, Westesson PL, Rohlin M. Temporomandibular joint sounds in patients with disc displacement. *Int J Oral Surg.* 1985;14:428-36.
52. Widmalm SE, Westesson PL, Brooks SL, Hatala MP, Paesani D. Temporomandibular joint sounds: correlation to joint structure in fresh autopsy specimens. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992;101:60-9.

53. Isberg A, Widmalm SE, Ivarsson R. Clinical, radiographic, and electromyographic study of patients with internal derangement of the temporomandibular joint. *Am J Orthod.* 1985;88:453-60.
54. Motoyoshi M, Matsumoto Y, Ohnuma M, Arimoto M, Takahashi K, Namura S. A Study of Temporomandibular Joint Sounds Part 2. Acoustic Characteristics of Joint Sounds. *J Nihon Univ Sch Dent.* 1995;37:47-54.
55. Djurdjanovic D, Widmalm SE, Williams WJ, Koh CK, Yang KP. Computerized classification of temporomandibular joint sounds. *IEEE Trans Biomed Eng.* 2000;47:977-84.
56. Gallo LM, Airoldi R, Ernst B, Palla S. Power spectral analysis of temporomandibular joint sounds in asymptomatic subjects. *J Dent Res.* 1993;72:871-5.
57. Sano T, Widmalm SE, Westesson PL, Yamaga T, Yamamoto M, Takahashi K, et al. Acoustic characteristics of sounds from temporomandibular joints with and without effusion: An MRI study. *J Oral Rehabil.* 2002;29:161-6.
58. Kimoto K. A three dimensional display for TMJ sounds using STFT. *Bull Kanagawa Dent Coll.* 1996;24:19-20.

Tam Protezlerin Güncel Üretim Teknikleri: Geleneksel Derleme

Current Manufacturing Techniques of Complete Dentures: Traditional Review

Ayşe HANÇER GÖYMEN^a(ORCID-0000-0002-1956-4055), Mustafa KOCACIKLI^a(ORCID-0000-0002-2417-588X), Asude Dilek NALBANT^a(ORCID-0000-0002-0554-5208)

^aGazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Ankara, Türkiye

^aGazi University, Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, Ankara, Türkiye

ÖZ

Tam protezler günümüzde hala sıklıkla kullanılan hareketli protezlerdendir. Hareketli tam protezlerin üretimi için geleneksel yaklaşımın bazı dezavantajları bulunmaktadır. Çok sayıda klinik ve laboratuvar aşamasının bulunması, zaman alıcı olması ve yoğun emek sarf edilmesinin gerekmesi bunlardan birkaçıdır. Ayrıca tüm bu klinik ve laboratuvar aşamalarının manuel olarak gerçekleştirildiği göz önüne alınırsa hazırlanan protezlerde optimal kaliteyi sağlamak oldukça zordur. Tam protezlerde kaide materyali olarak en çok tercih edilen akrilik rezin, polimetil metakrilattır. Bu rezinin kolay onarımı ve maliyetinin düşük olması gibi avantajları olmasına rağmen polimerizasyon büzülmesine bağlı olarak ortaya çıkan boyutsal değişimi ise en büyük dezavantajdır. Bu deformasyonlardan kaçınmak için birçok muflalama tekniği geliştirilmiş olsa da istenilen düzeyde bir başarı sağlanamamış olması araştırmacıları başka teknik arayışlarına yönlendirmiştir ve bu yüzden tam protezlerin yapımında daha fazla tekniğin optimizasyonunun klinik pratiğe fayda sağlayacağı düşünülmüştür. Dijital diş hekimliğindeki güncel gelişmeler tam protez tedavi yöntemlerini ve üretimlerini etkilemeye başlamıştır. Modern teknolojinin tam protezlerin üretimine olan entegrasyonu fabrikasyon işlemlerinde farklılıklar ortaya çıkmıştır. Dijital iş akışı için yayınlarda önerilen adımlar oldukça çeşitlilik göstermektedir. Yeni teknolojiler hem hekimler hem de teknisyenler için özel bilgi ve beceriler gerektirirken, vasıflı el işçiliğine olan ihtiyacı ise azaltmıştır. Bu derlemenin amacı tam protezlerin geleneksel ve dijital tekniklerle üretimi ile ilgili mevcut literatürü pekiştirmek, klinik ve laboratuvar aşamalarının mevcut dijital iş akışlarını özetlemek, dijital alternatiflerin aşamalarını açıklamak ve bunların avantajlarını ve sınırlamalarını tartışmaktır.

Anahtar Kelimeler; Tam protezler, Bilgisayar destekli tasarım, PMMA, Dişsiz çene

ABSTRACT

Complete dentures are still frequently used removable dentures. The traditional approach for the manufacture of removable complete dentures has some disadvantages. There are many clinical and laboratory stages, it is time consuming, and it requires intensive effort, to name a few. In addition, considering that all these clinical and laboratory stages are carried out manually, it is very difficult to ensure optimal quality in the prepared prostheses. Acrylic resin polymethyl methacrylate is the most preferred base material in complete dentures. Although this resin has advantages such as easy repair and low cost, its dimensional change due to polymerization shrinkage is its biggest disadvantage. Although many muffle techniques have been developed to avoid these deformations, the lack of success at the desired level has led the researchers to search for other techniques, and therefore, it was thought that more technical optimization in the construction of complete dentures would benefit clinical practice. Current developments in digital dentistry have begun to affect complete denture treatment methods and production. With the integration of modern technology into the production of complete dentures, differences in fabrication procedures have emerged. The steps suggested in publications for a digital workflow vary widely. While new technologies require special knowledge and skills for both physicians and technicians, they have reduced the need for skilled craftsmanship. The purpose of this review is to consolidate the existing literature on the fabrication of complete dentures with traditional and digital techniques, to summarize the current digital workflows of the clinical and laboratory stages, to explain the stages of digital alternatives, and to discuss their advantages and limitations.

Keywords; Complete dentures, Computer aided design, PMMA, Edentulous jaw

GİRİŞ

Tam protezlerin ilk defa Romalılar devrinde yapılmış olabileceği İtalyan bilgin Vincenzo Guerini tarafından ileri sürülmüştür. Daha sonra ilk defa 15. yüzyılda İsviçre'de yapılan mezar kazısında Alman tıp tarihçisi Gernot Rath tarafından tam protez bir bütün halinde bulunmuştur. Bunlar şimdiye kadar bulunan en eski tam protezler olarak kabul edilmektedir.¹

Daha önceki dönemlerde çok basit ve ampirik olarak hazırlanan tam protezler 18. yüzyılın başlarında bilimsel diş hekimliğinin kurucusu sayılan Pierre Fauchard ile birlikte gelişmeye başlamış ve günümüzde yapılmaya ve öğretilmeye devam edilmiştir.²

Özellikle yaşlılarda olmak üzere tam dişsizlik halk sağlığı için büyük bir önem arz eder.^{3,4} ABD'de yaşlıların %26'sının tam dişsiz olduğu ve tam dişsiz yaşlı popülasyonunun Avrupa'da %15 ila %78, Endonezya'da %24, Çin'de %11 ve Brezilya'da %23 olduğu tahmin edilmektedir.⁵ Doğan ve arkadaşları⁶ tarafından yapılan çalışmada Türkiye'deki dişsizlik prevalansının %48 olduğu ve 70-74 yaş grubunda 65-69 yaş grubuna göre anlamlı derecede yüksek olduğu gösterilmiştir.

Tam dişsizliğin meydana gelmesi ile fonksiyon, fonasyon, estetik, sosyal ve psikolojik problemler gibi bazı olumsuz faktörler ortaya çıkar. Dişsiz olan hasta, çiğneme fonksiyonunu tam olarak yerine getiremez ve dengeli bir beslenme sağlayamaz.⁷

Tam dişsizlik durumunda implant destekli protezler gibi alternatif yöntemler mevcut olsa da implant cerrahisinin kontrendike olduğu bazı durumlar bulunmaktadır. Osteoporoz hastalarında uygulanan intravenöz bifosfonat tedavisinin, radyasyon tedavisinin, yakın zamanda geçirilmiş miyokard enfarktüsü ve serebrovasküler olayın implant tedavisi için mutlak kontrendikasyonlar oluşturduğu bilinmektedir. Bunun yanı sıra sigara kullanımı, uygun olmayan ağız hijyeni, implantın çapı, uzunluğu ve tipi, implantın yerleştirileceği lokalizasyon, kemik kalitesi gibi lokal faktörler de implant tedavisini etkilemektedir. Aynı zamanda bu tedavi yönteminin kontrendikasyonlarının yanında maliyetinin yüksek olması da geleneksel tam protezlerin kullanmaya devam edilmesinin sebepleri arasında sayılmaktadır.⁸ Bu nedene, toplumun geleneksel tam protezlere olan ihtiyacı öngörülebilir gelecekte de devam edecektir.³

İnsan vücudunda, eksik bir parçayı yerine koyan ve o parçanın fonksiyonlarını üstlenen aygıt ve cihazlara protez adı verilmektedir. Maksilla ya da mandibulanın ilgili yapılarını ve tüm dentisyonu içeren, mukoza ve altındaki kemik tarafından desteklenen, ağız içinde çeşitli yollarla tutuculuk sağlayan ve takılıp çıkarılabilen hareketli protezlere tam protezler adı verilir.^{7,9}

Tam dişsiz hastalarda protezin destek alabileceği dişler bulunmadığı için tutuculuk ve stabiliteyi elde etmek güçtür. Ayrıca hastaların yaş ile birlikte adaptasyon yetenekleri azalmış ve kas kontrol mekanizmaları zayıflamıştır.¹⁰

Gönderilme Tarihi/Received: 18 Ocak, 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 17 Mayıs, 2023

Yayınlanma Tarihi/Published: 25 Aralık, 2023

Atf Bilgisi/Cite this article as: Hancer Göymen, Kocacıklı M, Nalbant AD. Tam Protezlerin Güncel Üretim Teknikleri:

Geleneksel Derleme. Selcuk Dent J 2023;10(3): 605-610 Doi: 10.15311/ selcukdentj.1238453

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Ayşe HANÇER GÖYMEN

E-mail: ayse.hancer.95@gmail.com

Doi: 10.15311/ selcukdentj.1238453

Geleneksel Tam Protezlerin Üretimi

Tam protezler genellikle birçok klinik ve laboratuvar işlemleri içeren geleneksel yöntemler kullanılarak tasarlanmakta ve üretilmektedir.³ Tam protezlerin üretimi için, dişsiz hastaların çoğunlukla ilk ölçü, ikinci ölçü, çene ilişkilerinin kaydedilmesi, dişli prova ve tam protezlerin teslimi dahil olmak üzere kliniğe en az 5 seans gelmeleri gerekir. Bahsedilen bu klinik ve laboratuvar aşamaları hekim ve teknisyen tarafından manuel olarak gerçekleştirilir. El hassasiyetine ve tekniğe duyarlı olarak tasarlanmış ve üretilmiş geleneksel tam protezlerde optimum kaliteyi ve standardizasyonu sağlamak güçtür. Ayrıca ihtiyaç halinde kullanılması için bu süreçte oluşturulan modelleri saklamak ve yeniden kullanmak da imkansızdır.¹¹

Geleneksel tam protezlerin yapımında akrilik kaide plağı olarak kullanılan polimerleri McCabe ve Walls¹² 5 tipte olacak şekilde sınıflandırmışlardır;

Tip 1 ısıyla polimerize olan polimerler

Tip 2 otopolimerizan (self-cure) polimerler

Tip 3 termoplastik rezinler

Tip 4 ışıqla polimerize olan rezinler

Tip 5 mikrodalgalarla polimerize olan rezinler

Tam protezlerde kaide materyali olarak en yaygın kullanılan ve en popüler olan akrilik rezin polimetil metakrilattır (PMMA).¹³ Kolay onarımı ve estetiğinin iyi düzeyde olması avantajları arasındadır. Protez kaidesi likit yapıdaki monomer ve toz halindeki polimerin uygun oranda karıştırıldıktan sonra polimerize olmasıyla üretilmektedir.¹⁴ Bu polimerizasyon ısı uygulanmasıyla gerçekleştirilir. Bu tipteki bir polimerizasyonda oranı %6'lara kadar yükselebilen büzülmelemlerle karşılaşılabilir. Bunun sebebi ise akriliğin alçıdan daha fazla genleşmesi ve soğuma esnasında da aynı oranda büzülmesidir.¹⁵ Bundan dolayı mufla içindeki akrilik kaidenin iç yapısında gerilimler oluşur. Bu gerilimler sonradan protezde deformasyonlara sebep olabilir.¹⁶ Çünkü protez mufladan çıkarıldığında kaidenin iç yapısında oluşan bu gerilimler serbest kalır. Bu da bükülmelere ve boyutsal değişimlere sebep olur. Klinik olarak da bu deformasyonlar protezin doğruluğunun ve retansiyonun bozulmasına sebep olur. Ayrıca protezdeki yapay dişlerin konumlarındaki değişikliklerden ötürü dişli provadaki oklüzal uyum kaybedilir. Buna bağlı olarak üretilen protezde ek uyumlamalar yapılması gerekir. Hasta ağızında uyumlanması yapılmayan protezler hastada travmatik oklüziona, çiğneme kuvvetlerinin alveol krete düzensiz iletimine ve rahatsızlığa neden olabilir.^{15,17,18}

Üretim sürecinde meydana gelen bu istenmeyen değişiklikler ve deformasyonlardan kaçınmak için birçok muflalama ve polimerizasyon tekniği geliştirilmiştir.¹⁹

Geleneksel yöntemler ile tam protez üretiminde en yaygın kullanılan muflalama teknikleri; konvansiyonel basınçlı muflalama, enjeksiyon sistemli muflalama ve akışkan rezin (akıtma yöntemi) tekniğidir.²⁰

Konvansiyonel basınçlı muflalama tekniği ile polimerize olan akrilik rezinler:

Protez kaidesi üretimi için en yaygın kullanılan metottur. Bu teknikle polimer ve monomer üretici firmanın talimatlarına uyularak karıştırılır. Hamur kıvamına gelen karışım mum atımı yapıldıktan sonra mufladaki protezin oluşturduğu boşluğa yerleştirilir. Mufla kapatılıp pres altında basınca maruz bırakılır. Mufla sıcak su banyosuna yerleştirilir ve ısı ile polimerizasyon sağlanır.^{7, 21, 22}

Enjeksiyon sistemli muflalama tekniği ile polimerize olan akrilik rezinler:

Bu sistemde akrilik rezin, mufla içerisinde mumun elimine edilmesiyle oluşturulan boşluğa metal muflanın üzerindeki delikten enjektör yardımıyla basınçla gönderilmektedir. Tüm polimerizasyon sürecinde uygulanan 6 atmosferlik basınç sabit kalır ve polimerizasyon ısı altında tamamlanır.^{7, 21}

Akışkan (Akıtma Tekniği) akrilik rezin tekniği:

Akışkan akrilik rezinler düşük viskoziteye sahip ve kimyasal olarak

aktive olan rezin materyallerdir.²¹

Bu tekniğin mufla aşaması sırasında modelin ölçü yüzeyi alçı üzerinde, yapay dişler ve döküm kanalı ise agar içerisinde kalacak şekilde hazırlanmaktadır. Agarın alçı kadar rijit olmamasından dolayı yapay dişler tepim işlemi sırasında hareket edebilmektedir bu da tekniğin en büyük dezavantajıdır. Ayrıca mum atımı ısı işlemlerle yapılmadığından model ve dişler üzerinde mum atıkları kalabilme ihtimalide diğer bir dezavantajdır.^{23, 24}

Monomer ile polimer arasındaki kimyasal reaksiyon hiçbir zaman tamamlanamaz.²⁵ Buna bağlı olarak akrilik yapı içindeki polimerizasyon reaksiyonundan dolayı serbest monomerler ortaya çıkar ve bunlara artık (rezidüel) monomer denir.²³ Artık monomerler rezinin mekanik özelliklerini değiştirerek tam protezin daha zayıf ve esnek yapıda olmalarına sebep olurlar.²⁵ Aynı zamanda ağız ortamına geçerek dokularda irritasyona, ağızda yanma hissine, stomatite, alerjik reaksiyonlara, ödem veya ağız mukozasında ülserasyonlara sebep olurlar.^{23, 26}

Protezin mufladan çıkartılması sırasında kuvvetin fazla uygulanmaması gerekmektedir. Önceki işlemler ne kadar doğru yapıldıysa bu aşamada sorunla karşılaşılma ihtimali de o kadar azalmaktadır. Protezler mufladan çıkarıldıktan sonra tesviye ve cila aşamasına geçilir.¹⁶ Tam protezlerin tesviye aşamasında çeşitli şekil ve özelliğe sahip frezler, iri grenliden ince grenliye doğru sırayla kullanılırken; cila aşamasında genellikle pomza ve çeşitli şekillerdeki kıl, keçe ve pamuk fırçalar kullanılır.²⁷

Plak oluşumu, renklenme ve aşınmaya karşı dirençli hale getirilebilmeleri için protezlerin bu yapılan bitim işlemlerini takiben alüminyum oksit partikülleri içeren cila pastaları veya ışınla sertleşen protez cilaları polisaj işlemlerinde kullanılmalıdır.^{21, 28}

Polisaj işleminden sonra komşu dokular protezin cilalı yüzeyleri üzerinde rahatça kayar. Dolayısıyla cilalama işlemi protezin retansiyonuna katkıda bulunur. Tesviye ve cilası biten protezler mümkünse tamamlanan polimerizasyonunu takiben 1-2 gün boyunca su dolu bir kap içerisinde hastaya teslim edileceği seansa kadar bekletilir; böylece hem artık monomer yükü azaltılmış olur hem de dehidratasyona uğrayarak kırılgan bir hale gelmesi engellenir.²⁹

Protez Terimleri Sözlüğü'nde bir yapının içindeki gözenek veya boşlukların varlığı olarak tanımlanan porözite tamamen yukarıda bahsedilen üretim aşamalarında yapılan hatalardan kaynaklanır. Porözitenin varlığı üretilen protezin dayanıklılığını azaltır.⁹ Aynı zamanda protez kaidesi ağız sıvılarını daha çok absorbe eder, mikroorganizmalar kolaylıkla birikir ve sonuçta hastada ağız kokusuna sebep olur.⁷

Protez kaidesinin yapımı için kullanılan akrilik rezinlerin yeterli dirence sahip olması, ağız içinde ve dışında boyutlarını koruması ve renk stabilitesinin iyi olması gerekmektedir.⁷ PMMA'nın polimerizasyon büzülmesine uğraması, artık monomer çıkarması, Candida albicans vb mikroorganizmaların üzerine tutunması gibi birçok dezavantajlarının iyileştirilmeye çalışılmasına rağmen hala kullanılıyor olması araştırmacılar tarafından tartışılmıştır.^{30,33} Dolayısıyla bilim adamları bahsedilen bu ve benzeri olumsuzlukları ortadan kaldıracak veya azaltacak ve PMMA materyalinin mekanik, fiziksel ve optik özelliklerini iyileştirecek bir teknik bulma yolunda arayışa girmişlerdir.³⁴

Dijital Üretim

Dijital diş hekimliğindeki güncel gelişmeler tam protez tedavi yöntemlerini ve üretimlerini etkilemeye başlamıştır. Dijital diş hekimliği, 1980'lerde tanıtılmasından bu yana birçok alanda diş hekimliği pratiğinde devrim yaratmıştır. 1994 yılında, tam protez fabrikasyonu amacıyla bilgisayar destekli tasarım/bilgisayar destekli üretim için (CAD/CAM) bir sistem geliştirmeye yönelik ilk girişim gerçekleştirilmiştir. Daha sonra 2012 yılında Goodcare ve arkadaşları dijital bir tam protez üretiminin tanıtımını yapmışlardır. Bugün, dijital tam protezlerin üretimi için piyasada mevcut olan materyallerin sayısındaki artış, dijital teknolojilerin süregelen evrimine ve geliştirilmesine bağlanmaktadır.³⁵

Bilgisayar destekli dijital üretim, eksiltmeli ve eklemeli üretim tekniklerini içerir.

Erken dönem bilgisayar destekli retim (CAM) sistemleri; frezler, driller ve elmas diskler yardımıyla restorasyonun prefabrik bir bloktan kesilerek fabrike edildiği bir eksiltmeli üretim yöntemidir. Eksiltmeli retim, kronların, postların, inleylerin ve onleylerin imalatı için kullanılan CNC (Bilgisayar Destekli Nümerik Kontrol) cihazlarını içerir.³⁶

Eksiltmeli retim yöntemleri arasında kıvılcım(spark) erozyonu ve milleme bulunur.

Kıvılcım (spark) erozyonu, gerekli koşullar altında bilgisayar destekli tasarıma (CAD) göre metal bir bloktan materyali kazımak için kıvılcımların kullanıldığı bir metal eksiltme işlemi olarak tanımlanabilir.³⁶

Milleme tekniklerinden elmasla kazıma ve karbit frezeleme, artık hasta başı ve inLab CAD/CAM cihazlarında bir arada bulunan tekniklerdendir. Ayrıca imalat endüstrisinden dental alan kullanımına aktarılan en son teknoloji lazer milleme tekniği ise 2015 yılının ilk çeyreğinde tanıtılmıştır. Milleme teknikleri çoğunlukla boyutsal yaklaşım ve çalışma ekseninin (3 eksenli, 4 eksenli ve 5 eksenli cihazlar) olanakları gibi cihaz özelliklerine bağlıdır.³⁶

Eklemleri 3D yazıcı teknikleri arasında Stereolitografi (SLA), dijital ışık projeksiyonu (DLP), jet yazıcı (PolyJet/ProJet) ve direk lazer metal sinterleme (DLMS)/selektif lazer sinterleme (SLS) bulunur.³⁷

SLA tekniği, materyalin katman katman polimerizasyonu için ultraviyole (UV) lazer kullanır. Teknik, UV'ye duyarlı sıvı rezinlerden dental modellerin üretimi için kullanılır.³⁷

DLP, polimerizasyon için UV lazer ve görünür ışık kullanılarak dental alçı modeller ve mum modellerin, hareketli parsiyel protezlerin altyapılarının ve geçici restorasyonların görünür ışığa duyarlı rezin, mum ve kompozit materyallerden üretilmesi tekniğidir. Materyal basıldıktan sonra diyet ışık kaynağı veya lamba kullanılarak polimerize edilir.³⁷ Ayrıca DLP tekniğinde PMMA da kullanılabilir.³⁸

Jet (PolyJet/ProJet) yazıcı, mürekkep püskürtmeli baskı ve SLA baskı tekniklerini kombine eden bir teknolojidir. Tabla zerine katman katman fotopolimer rezinin püskürtülmesinin ardından her bir katmanın UV ışık ile polimerizasyonu sonucu model oluşturulur. Bu teknik, dental modellerin, cerrahi kılavuzların, plakların, mum modellerin ve hareketli parsiyel protezlerin altyapısının dental rezinler ve mumlardan üretilmesinde kullanılır.³⁷

DLMS/SLS, yüksek gcl lazer ışınının toza çarpmasıyla partiküllerin erimesinin ardından füzyonun gerçekleştiği toz bazlı bir tekniktir. Bu teknik, kobalt-krom, paladyum krom ve naylon dental modellerin, kopinglerin ve cerrahi kılavuzların üretimi için kullanılır.³⁷

Dijital Tam Protez retim Sistemleri

Wieland Dijital Protez

(Wieland Dental + Teknik Ivoclar Vivadent)

Wieland Dijital Protez konsepti için protokol 4 seanstır. Eğer dişli prova aşaması atlanırsa  seansa da indirgenebilir.³⁹

Birinci Seans

Geleneksel l kaşıkları kullanılarak anatomik aljinat ölçüler elde edilir. Ek olarak, dikey boyut ve çene ilişkisi centric tray® kullanılarak kaydedilir. Oklüzal düzlem, Camper düzlemi ve interpupiller çizgi, yüz arkına benzeyen özel bir alet olan UTS CAD® transfer arkı kullanılmasıyla geçici olarak belirlenir.³⁹

İkinci Seans

Vertikal ene ilişkisi ve oklüzal düzlem hakkında bilgileri içeren frezelenmiş bireysel ölçü kaşıklarının kenar şekillendirmesi yapılarak bir silikon ölçü materyali ile hastanın fonksiyonel ölçüleri alınır. Gerekirse, UTS CAD transfer arkı tarafından kaydedilen kompanzasyon değerleri ile oklüzal düzlem kaydı doğrulanabilir. Gnathometer CAD adı verilen bir set, bu bireysel ölçü kaşıklarına takılır ve hastanın gülme hattı, orta hattı ve kanin-kanin hattı ile gotik ark kaydedilir.³⁹

Kayıtlar ve fonksiyonel ölçüler taranır ve oklüzal düzlem belirlenir. Bu aşamada, dijital tasarım programında sanal bir diş dizimi yapılır. Diş dizimi, diş hekimi ve hastanın isteklerine göre değiştirilebilir veya herhangi bir değişiklik istenmiyorsa protezlerin dişeti kısmı eklenerek bitimi yapılır.³⁹

nc Seans

Hekim fonetik, fonksiyon ve estetiği değerlendirmek için bir prova protezi sipariş vererek hastayı üçüncü seansa çağırabilir. nc seansta, bir PMMA monobloktan frezelenmiş prova protezleri hasta ağzına yerleştirilir. Bu aşamada gerekli düzeltmeler yapılabilir.³⁹

Dördüncü Seans

Dördüncü ve son seansta hastaya frezelenmiş daimi protezleri teslim edilir.³⁹

AvaDent Dijital Protezler

(Global Dental Science)

AvaDent sisteminde 2 tip protez üretimi vardır. Monolitik protez olan AvaDent XCL'de dişler ve kaide tek bir ünitedir. XCL-1 protezi, tek katmanlı iken; XCL-2 protezi, doğal morfolojiye uygun dentin ve mine çekirdeği olan çok katmanlı dişler içerir. Diğer protez tipi ise yapıştırılmaya hazır yapay dişler ile frezelenmiş bir protez kaidesi şeklinde iki parçadır. Her iki protez tipinin üretimi için eksiltmeli üretim tipi kullanılmaktadır.⁴⁰

AvaDent sistemiyle, hekim tam protezlere ek olarak, immedat tam protezler, tek çene protezler, kaideler, radyografik kılavuzlar, ortodontik pekiştirme apareyleri ve daimi hibrit implant üstü protezler üretebilir.⁴⁰

AvaDent protezleri 2 seansta ya da diş hekimi bir prova yapmak isterse 3 seansta da tamamlanabilir. Çene ilişkisi kayıtları ve daimi ölçüler, farklı teknikler ve materyaller kullanılarak elde edilebilir.⁴⁰

Birinci Seans

İlk yöntemde; hastanın mevcut protezleri duplike edilir ve yeni protezlerin üretimi için interoklüzal bir kayıtlarla birlikte eski protezlerin ölçüsü alınır ve laboratuvara gönderilir.⁴⁰

İkinci yöntemde; dişleri olan ve ölçü kaşığı olarak işlev gören termoplastik Good Fit® protez kaşıkları (Good Fit Technologies, Inc), interoklüzal kayıtlarla birlikte ölçü almak için kullanılır ve laboratuvara gönderilir.⁴⁰

nc yöntemde; elastomerik bir ölçü malzemesi ile hekim tarafından istenen herhangi bir ölçü kaşığı kullanılarak alt ve üst çene ölçüleri alınır ve laboratuvara gönderilir.⁴⁰

Dördüncü yöntemde; AvaDent sisteminde bulunan ve polivinil siloksan (PVS) bir ölçü maddesiyle uyumlaması ve kenar şekillendirilmesi yapılabilen prefabrik ölçü kaşıkları kullanılır. Hekim bu yöntemde gerekli klinik kayıtları elde etmek için farklı boyutlarda üretilen ve bir alt ve üst çene ölçü kaşığı olan Anatomik lm Cihazı® (AMD; Global Dental Science) kullanır.⁴⁰

Alt ene AMD kaşıkları bir izlem tablası ile donatılmıştır. Üst ene kaşığında ise gotik ark kaydının yapılabilmesi için ayarlanabilen hareketli bir pin bulunur. Üst ene AMD kaşığı ayrıca ayarlanabilir bir dudak destek flanđı içerir. Alt ve üst ene AMD kaşıkları yüksek viskoziteli bir polivinil siloksan ölçü materyali ile astarlanırken, herhangi bir cetvel de interpupiller çizgiyi hizalamak için kullanılabilir. Protezin stabil olması için astarlanmış AMD kaşıkları, kret morfolojisinin ve damak segmentinin büyük bir bölümünü kapsamalıdır.⁴⁰

Dikey boyutun belirlenmesi için hastanın ağzına astarlanmış AMD kaşıkları yerleştirilir. Hastanın, ağzını ayarlanabilir pin izlem tablasına değe kadar kapatması istenir.⁴⁰

Ardından, uygun dikey boyut elde edilene kadar pini yukarı veya aşağı hareket ettirmek için bir tornavida kullanılır.⁴¹

Daha sonra hastaya protruziv ve lateral mandibular hareketler yaptırılarak gotik ark trasesi kaydedilir.⁴¹

Gotik ark trasesinin tepe noktası bir oku andırır ve sentrik ilişkiyi temsil eder. Okun tepesinde küçük bir girinti oluşturmak için yuvarlak bir frez kullanılır.⁴¹

Daha sonra mandibula, pin oluşturulan girintiye oturana kadar yönlendirilir, birbirine sabitlemek için alt ve üst ene AMD kaşıkları

arasına bir interoklüzal kayıt materyali enjekte edilir.⁴¹

Daimi ölçüleri içeren AMD kaşıkları dezenfekte edilir ve üreticiye gönderilir. AMD'nin ve daimi ölçülerin taranmasından sonra diş hekimine sanal olarak tasarlanmış bir tam protez tasarımı gönderilir.⁴¹

İkinci Seans

Hekim, daimi protezlerin frezelenmesinden önce tasarımı değerlendirmeli ve onaylamalıdır. Aynı zamanda hekim deneme amaçlı bir prova protezi isteyebilir. Eğer istemezse hastaya daimi protezi 2. seansta teslim edilebilir.⁴¹

Whole You Nexteeth

(Whole You; Formerly DENTCA)

Bu sistemde hekim eğer bir prova yapmak istemezse öngörülen seans sayısı ikidir.⁴²

Birinci Seans

Farklı boyutlarda bulunan DENTCA® kaşıklarından uygun olanlar seçilerek alt ve üst çenelerin daimi ölçüleri ve dikey boyutun kaydı alınır.⁴²

Ölçü materyali olarak yüksek viskoziteli polivinil siloksan ölçü materyali kullanılır. Ölçü alındıktan sonra kaşığın ve ölçünün posterior kısmı bistüri yardımıyla kesilir. Böylece dikey boyut ve sentrik ilişki belirlenirken herhangi bir interferensle karşılaşılması engellenmiş olur.

Dikey pin alt çene kaşığına sabitlenir. Daha sonra her iki kaşık da hastanın ağızına yerleştirilir ve dikey boyut pinin saat yönünde veya tersine çevrilmesiyle ayarlanır.

Dikey boyut belirlendikten sonra izlem tablası üst çene kaşığına yerleştirilir, sentrik ilişki kaydı alınır. Sonrasında interoklüzal kayıt, alt ve üst çene kaşıklarının sentrik ilişkide kitlenmesiyle oluşturulur. Alınan kayıtlar ve ölçüler taranır, protezin tasarımı gerçekleştirilir.⁴²

İkinci Seans

Diş hekiminin isteğine göre bir prova protezi üretilebileceği gibi direkt daimi protezinde üretimi gerçekleştirilebilir.⁴²

Baltic Protez Sistemi

(Merz Dental)

Bu sistemle hastaya protezi iki seansta teslim edilebilir.⁴³

Birinci Seans

Diş hekiminin BDKEY Set® (Merz Dental GmbH) bileşenleriyle fonksiyonel ölçüyü alması protez üretim sürecini başlatır.⁴³

Setin ilk bileşenleri, dişleri olan ayarlanabilir alt ve üst çene ölçü kaşıkları içerir. Bu kaşıklar, 3 farklı boyut ve şekillerde dişlere sahiptir (küçük, orta veya büyük). Kaşıklar ağız içinde ayarlanır.⁴³

Estetik ve fonksiyonel bileşenleri hastadan tasarım yazılımına aktarmak ve yüz orta hattını kaydetmek için bir yüz arka üst çene kaşığına takılıyken daimi ölçüler elde edilir. Yüz arka, interpupiller çizgiyi ve Camper düzlemini kaydederken dikey indeks orta çizgiyi belirler.

Çene ilişkisi kayıtlarına yardımcı olmak için BDKEY Kilidi® adı verilen özel bir parça bulunmaktadır. Bu parça sayesinde alt ve üst kaşık kitlenerek ağızdan çıkartılabilir.⁴³

Alınan ölçüler ve kayıtlara göre yapılacak olan tasarım BDCreator® yazılımı (Merz Dental GmbH) kullanılarak oluşturulur.⁴³

İkinci Seans

Daha sonra daimi protez PMMA diskten kazanarak elde edilir. Ve hastaya daimi protezi ikinci seansta teslim edilmiş olur.⁴³

VITA VIONIC

(VITA Zahnfabrik)

VITA VIONIC® sistemi, açık CAD/CAM sistemleri için materyaller sağlar. Dijital tasarım ve üretim, sistemden bağımsız tarayıcılar, yazılımlar ve freze makineleri tarafından kolaylaştırılabilir. Sistem, kullanıcının alıştığı herhangi bir protokolü destekler. Bu nedenle hekim beş adımlı

geleneksel protez fabrikasyon protokolünü tercih edebileceği gibi azaltılmış üç seanslık protokolü de (anatomik ölçü, fonksiyonel ölçü ve dikey boyutla birlikte maksillomandibular çene ilişkisinin kaydı, protez teslimi) tercih edilebilir.⁴⁴

Ölçüler, modeller veya kayıtlar geleneksel olarak üretilir ve dijitalleştirilir. Bir deneme seansı isteniyorsa, prova için protezler VITA tarafından sağlanan mum disklerinden frezelenilebilir.⁴⁴

Ceramill Tam Protez Sistemi

(Amann Girrbach AG)

Bu sistem için öngörülen seans sayısı dördütdür. Ceramill Tam Protez Sisteminin üretim aşamaları laboratuvarında başlar ve protez teknisyen tarafından tasarlanır.⁴⁵

Birinci Seans

Diş hekimisi daimi alt ve üst çene ölçülerini laboratuvara gönderir, daha sonra alçı modeller ve kaideler üretilir.⁴⁵

İkinci Seans

Üretilen kaideler yardımıyla dikey boyut, orta hat, gülme hattı, kanin pozisyonları ve yüz arka transferi kaydedilir ve laboratuvara gönderilir.⁴⁵

Laboratuvar teknisyeni, modelleri bir artikülatöre bağlamak için yüz arkını ve alınan kayıtları kullanır. Mum şablonlara sahip artikülatöre alınmış modeller bir transfer standına takılır ve optik bir 3 boyutlu (3D) tarayıcıya (Ceramill Map400, Amann Girrbach AG) yerleştirilir.

Bu işlem, modellerin konumunu tasarım yazılımına aktarmaya yardımcı olacaktır.

Tam protezlerin tasarımı yapılır.⁴⁵

Üçüncü Seans

Hekimin onayını takiben, alt ve üst çene kaideleri, diş eti renginde mum diskten, su soğutmalı 5 eksenli bir freze makinesinden üretilir. Frezelenen protez dişler, kaidedeki girintilere mum yardımıyla yapıştırılır. Bu şekliyle hastada bir prova yapılır.⁴⁵

Dördüncü Seans

Protezin bitimi konvansiyonel olarak gerçekleştirilir. Daimi protez hastaya teslim edilir.⁴⁵

Dentca 3D Printed Denture

(Dentca, USA)

İlk 3D yazıcıyla yapılan protez, 2015 yılında Dentca tarafından geliştirilmiştir. Bu sistemde seans sayısı üçtür.⁴⁶

Birinci Seans

Öncelikle diş hekimisi, çene ilişkisi kayıtları ile birlikte dijital veya konvansiyonel bir ölçü alıp laboratuvarına gönderir. Dişler oklüzyondaiken protez kaidesini tasarlamak için bir CAD tasarım yazılımı kullanılır.⁴⁶

İkinci Seans

3D yazıcıdan üretilmiş tek parça bir protez ile prova seansı gerçekleştirilir ve üzerinde düzenlemeler yapılan protez tekrar taranır.⁴⁶

Üçüncü Seans

Taranama yapıldıktan sonra istenilen özelliklere sahip daimi protez ve dişleri ayrı ayrı yazdırılır ve ardından birbirine akrilik rezin ile yapıştırılır. Daimi protez hastaya üçüncü ve son seansta teslim edilmiş olur.⁴⁶

Dentstply Dentures

(Dentsply Sirona, York, Pennsylvania, USA)

Bu sistemde hekim prova yapmak istemezse öngörülen seans sayısı ikidir.⁴⁷

Birinci Seans

Hekim tarafından alınan daimi ölçüler ve kapanış kaydı bir model tarayıcısı tarafından dijitalize edilir ve protezlerin tasarımı yapılır. Daha sonra protez kaidelerinin üretimine geçilir.⁴⁷

Bu sistemde protez kaidesi eksiltmeli veya eklemeli olarak üretilebilir. CAD/CAM veya 3D yazıcı ile üretilmiş olan kaidelere, kişisel olarak tasarlanmış ve seçilen renkteki bir diskten frezelenerek üretilmiş yapay dişler ya da prefabrik yapay dişler (IPN 3D Digital Denture Teeth) özel bir bond yardımıyla bağlanır. Dişlerin yapıştırılacağı bölgeler, bağlanma işlemini kolaylaştırmak için yuvarlatılmıştır. Bağlanma işlemi için yapay dişler kimyasal banyoda ısıtılır, daha sonra bonding ajanı (Lucitone HIPA) uygulanır, ardından dişleri protez kaidesindeki yerlerine sabitlemek için bir basınçlı polimerizasyon ünitesine yerleştirilir. En son protezin üzerine bir cila materyali uygulanır ve protez ışık polimerizasyon ünitesinde tekrar bir polimerizasyon işlemine tabi tutulur.⁴⁷

İkinci Seans

Hastaya ikinci seansta daimi protezleri teslim edilir.⁴⁷

Dijital Üretimin Avantajları

Dijital olarak üretilen tam protezlerin geleneksel olarak üretilen tam protezlere göre bazı avantajları bulunmaktadır bunlar;

- Hastaya uygulanan klinik aşamaların ergonomik olması ve buna bağlı olarak hasta ve hekim arasındaki güvenin artması,
- Hasta başında geçirilen sürenin kısaltılmış ve seans sayılarının azaltılmış olması,
- Üretim aşamasının standardizasyonun sağlanması,
- Eksiltmeli üretimde kullanılan polimerize materyallerden kazınan protez kaidelerinde polimerizasyon büzülmesinin görülmemesi,
- Üretilen protezin retansiyon ve uyumunun iyileştirilmiş olması,
- Üretim sırasında yapay dişlerinin stabilitesinin korunması,
- Fonksiyon ve estetiğin dijital olarak görselleştirilebiliyor olması,
- Dijital teknikte kullanılan materyallerin özelliklerinin geliştirilmiş olmasına bağlı olarak iyileştirilmiş renk stabilitesi, azaltılmış artık monomer çıkışı, yüksek elastisite modülü, artırılmış bükülme ve kırılma dayanımına sahip olması,
- Bütün aşamaların dijitalize edilebilmesi sayesinde tüm verilerin bilgisayar ortamında saklanması ve gerekli hallerde (kayıp, kırılma, yenilenme ihtiyacı) protezin üretiminin yapılabilmesi.^{42, 48, 49}

Dijital Üretimin Dezavantajları ve Limitasyonları

- Yeni bir teknik olan dijital üretim hakkında hekimin yeterli bilgi ve tecrübesinin olmaması,
- Buna bağlı olarak hasta ve hekim ilişkisinin zayıflaması,
- Kalifiye laboratuvar teknisyeninin bulunmasının zorluğu,
- Sistemlerin iş akışlarının karmaşık ve öğrenmesinin güç olması,
- 3D yazıcıdan üretilmiş protez kaidelerinde polimerizasyon büzülmesine bağlı olarak ortaya çıkan retansiyon eksikliğinden dolayı astarlama gereksiniminin olması,
- Yapay dişlerin ayrı olarak üretilip bağlandığı sistemlerde uzun dönemde bağlantı bölgelerinde renklenme görülmesi,
- Sistemlerin ve kullanılan materyallerin pahalı olması dijital üretimin dezavantajları arasında sayılabilir.^{42, 48, 49}

Sonuç

- Dijital diş hekimliğindeki mevcut yenilikler ve gelişmeler sayesinde tam protezlerin üretiminde 3D yazıcı ve CAD/CAM teknolojilerinin kullanılmasının alternatif bir yöntem olabileceği görülmektedir.
- CAD/CAM teknolojisinin tam protez tasarımına ve üretimine entegrasyonu, tam protezlerin doğruluğunu arttırmaya yardımcı olurken kaide materyalinin önceden polimerize edilmiş rezinden frezelenmiş olması uyumu iyileştirmektedir.
- 3D yazıcı ise protez üretim tekniklerini, materyallerini modernize etme ve düzene koyma potansiyeline sahiptir. Fakat bu teknolojinin iddia edilen avantajlarını bilimsel olarak kanıtlamak için iyi tasarlanmış klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu makale, sempozyum ya da kongrede sunulan bir tebliğin içeriği geliştirilerek ve kısmen değiştirilerek üretilmemiştir.

Bu çalışma, yüksek lisans ya da doktora tezi esas alınarak hazırlanmamıştır.

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

This article is not the version of a presentation.

This article has not been prepared on the basis of a master's/ doctoral thesis.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - ithenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir. | The authors declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: AHG, (%40) MK (%30), ADN (%30)
Veri Toplanması | Data Acquisition: AHG (%40), MK (%30), ADN (%30)
Veri Analizi | Data Analysis: AHG (%40), MK (%30), ADN (%30)
Makalenin Yazımı | Writing up: AHG (%40), MK (%30), ADN (%30)
Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: AHG (%40), MK (%30), ADN (%30)

KAYNAKLAR

- Aerden D. Türk Diş Hekimleri Birliği Dergisi 2006;9:4.
- Al Jabbari Y, Nagy WW. Implant Dentistry for Geriatric Patients: A Review of The Literature. Quintessence International 2003;34.
- Cunha T, Della Vecchia M, Regis R, Ribeiro A, Muglia V, Mestriner Jr W, et al. A Randomised Trial on Simplified and Conventional Methods for Complete Denture Fabrication: Masticatory Performance and Ability. Journal of Dentistry 2013;41:133-42.
- Vecchia MPD, Regis RR, Cunha TR, de Andrade IM, da Matta JCS, de Souza RF. A Randomized Trial on Simplified and Conventional Methods for Complete Denture Fabrication: Cost Analysis. Journal of Prosthodontics 2014;23:182-91.
- Walls A, Steele J. The Relationship Between Oral Health and Nutrition in Older People. Mechanisms of Ageing and Development 2004;125:853-7.
- Doğan BG, Gökalp S. Tooth Loss and Edentulism in the Turkish Elderly. Arch Gerontol Geriatr 2012;54:e162-6.
- Çalikkocaoğlu S. Dişsiz Hastaların Protetik Tedavisi: Klasik Tam Protezler. İstanbul: Quintessence Yayıncılık, 2010. p. 62-437
- Rotim Ž, Pelivan I, Sabol I, Sušić M, Čatić A, Bošnjak AP. The Effect of Local and Systemic Factors on Dental Implant Failure - Analysis of 670 Patients with 1260 Implants. Acta Clin Croat 2022;60:367-72.
- The Glossary of Prosthodontic Terms: Ninth Edition. J Prosthet Dent, 2017;117:e1-e105.
10. Nazlıel HÇ. Yaşlıda Ağız ve Diş Sağlığı. Turkish Journal of Geriatrics. 1999;2:14-21.
- Han W, Li Y, Zhang Y, Zhang Y, Hu P, Liu H, et al. Design and Fabrication of Complete Dentures Using CAD/CAM Technology. Medicine 2017;96-1.
- McCabe JF, Walls AW. Applied Dental Materials. Sussex: John Wiley & Sons, 2013.
- Gharechahi J, Asadzadeh N, Shahabian F, Gharechahi M. Dimensional Changes of Acrylic Resin Denture Bases: Conventional Versus Injection-molding Technique. Journal of Dentistry 2014;11:398.
- Zarb GA, Hobkirk J, Eckert S, Jacob R. Prosthodontic Treatment for Edentulous Patients: Complete Dentures and Implant-supported Prosthodontics. Elsevier Health Sciences 2013.
- Keenan PL, Radford DR, Clark RK. Dimensional Change in Complete Dentures Fabricated by Injection Molding and Microwave Processing. The Journal of Prosthetic Dentistry 2003;89:37-44.
- Çalikkocaoğlu S. Tam Protezler: Cilt 1. Ankara: Protez Akademisi ve Gnatoloji Derneği 2 Bilimsel Yayını, 2004.
- Woelfel JB, Paffenbarger GC, Sweeney WT. Dimensional Changes Occurring in Dentures During Processing. The Journal of the American Dental Association 1960;61:413-30.
- Meloto CB, Neves ACC, Cunha LG, Rizzatti-Barbosa CM. Influence of Different Flasking and Polymerizing Methods on The Occlusal Vertical Dimension of Complete Dentures. Acta Odontologica Latinoamericana 2012;25:312-7.
- Shibayama R, Filho HG, Mazaro JVQ, Vedovatto E, Assunção WG. Effect of Flasking and Polymerization Techniques on Tooth Movement in Complete Denture Processing. Journal of Prosthodontics: Implant, Esthetic and Reconstructive Dentistry 2009;18:259-64.
- Goodacre BJ, Goodacre CJ, Baba NZ, Kattadiyil MT. Comparison of Denture Base Adaptation Between CAD-CAM and Conventional Fabrication Techniques. The Journal of Prosthetic Dentistry 2016;116:249-56.
- Ulusoy M, AK A. Diş Hekimliğinde Hareketli Bölümlü Protezler: Cilt 2. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi, 2003:687-9.
- Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. Phillips' Science of Dental Materials: Elsevier Health Sciences, 2012.
- Açıkgöz O. Dişhekimliğinde Maddeler Bilgisi. Edebiyat Fakültesi Ofset Tesisleri. 1996;227.
- O'Brien WJ. Dental Materials and Their Selection, Quintessence 2002.
- Kalipcilar B, Karaagaclioglu L, Hasanreisoglu U. Evaluation of The Level of Residual Monomer in Acrylic Denture Base Materials Having Different Polymerization Properties. Journal of Oral Rehabilitation 1991;18:399-401.
- Lee H-J, Kim C-W, Kim Y-S. The Level of Residual Monomer in Injection Molded Denture Base Materials. The Journal of Korean Academy of Prosthodontics 2003;41:360-8.
- Sofou A, Emmanouil J, Peutzfeldt A, Owall B. The Effect of Different Polishing Techniques on The Surface Roughness of Acrylic Resin Materials. The European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry 2001;9:117-22.
- O'Donnell EF, Radford DR, Sinclair GF, Clark R. Chairside Polishing of Heat-cured Acrylic Resin: an SEM and EDA Study. Journal of Prosthetic Dentistry 2003;90:585.
- Bural C, Aktaş E, Deniz G, Ünlüçerçi Y, Bayraktar G. Effect of Leaching Residual Methyl methacrylate Concentrations on in vitro Cytotoxicity of Heat Polymerized Denture Base Acrylic Resin Processed with Different Polymerization Cycles. Journal of Applied Oral Science 2011;19:306-12.
- Berdicevsky I, Ben-Aryeh H, Szargel R, Gutman D. Oral Candida in Asymptomatic Denture Wearers. International Journal of Oral Surgery 1980;9:113-5.
- Budtz-Jørgensen E. The Significance of Candida Albicans in Denture Stomatitis. European Journal of Oral Sciences 1974;82:151-90.
- Rickman LJ, Padipatvuthikul P, Satterthwaite JD. Contemporary Denture Base Resins: Part 1. Dental Update 2012;39:25-30.
- Rickman LJ, Padipatvuthikul P, Satterthwaite JD. Contemporary Denture Base resins: Part 2. Dental Update 2012;39:176-87.
- Paulino MR, Alves LR, Gurgel BC, Calderon PS. Simplified versus Traditional Techniques for Complete Denture Fabrication: A Systematic Review. The Journal of Prosthetic Dentistry 2015;113:12-6.
- Anadioti E, Musharbash L, Blatz MB, Papavasiliou G, Kamposiora P. 3D printed Complete Removable Dental Prosthodontics: A Narrative Review. BMC Oral Health 2020;20:1-9.
- Beuer F, Schweiger J, Edelhoff D. Digital Dentistry: An Overview of Recent Developments for CAD/CAM Generated Restorations. British Dental Journal 2008;204:505-11.
- Hazeveld A, Slater JJH, Ren Y. Accuracy and Reproducibility of Dental Replica Models Reconstructed by Different Rapid Prototyping Techniques. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2014;145:108-15.
- Brkić B, France N, Clare AT, Sutcliffe CJ, Chalker PR, Taylor S. Development of Quadrupole Mass Spectrometers Using Rapid Prototyping Technology. Journal of The American Society for Mass Spectrometry 2009;20:1359-65.
- Steinmassl P-A, Klauzner F, Steinmassl O, Dumfahrt H, Grunert I. Evaluation of Currently Available CAD/CAM Denture Systems. Int J Prosthodont 2017;30:116-22.
- Kattadiyil MT, Goodacre CJ, Baba NZ. CAD/CAM Complete Dentures: A Review of Two Commercial Fabrication Systems. Journal of the California Dental Association 2013;41:407-16.
- AvaDent Digital Dental Solutions [Erişim tarihi: 16 Ocak 2023] Erişim linki: <https://www.avadent.com/record-methods>.
- Baba NZ, Goodacre BJ, Goodacre CJ, Müller F, Wagner S. CAD/CAM Complete Denture Systems and Physical Properties: A Review of the Literature. Journal of Prosthodontics 2021;30:113-24.
- Baltic Denture System: Innovation Merz Dental GmbH [Erişim tarihi: 16 Ocak 2023] Erişim linki: <https://www.baltic-denture-system.de/en/practice/>.
- VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co.KG [Erişim tarihi: 16 Ocak 2023] Erişim linki: https://www.vita-zahnfabrik.com/en/Chapter-28410,,204078.html?kapitel_id=204079.
- Amann Girschbach AG © 2006 - 2023 [Erişim tarihi: 16 Ocak 2023] Erişim linki: <https://www.amanngirschbach.com/en/products/ceramill-fds/>.
- DENTCA, Inc. © 2016 [Erişim tarihi: 16 Ocak 2023] Erişim linki: <https://dentca.com/blog/home/products/dentca-3d-printed-dentures>.
- Dentsply Sirona© 2023 [Erişim tarihi: 16 Ocak 2023] Erişim linki: <https://www.dentsplysirona.com/en-us/discover/discover-by-category/dental-lab/digital-dentures.html>.
- Lo Russo L, Zhurakivska K, Guida L, Chochlidakis K, Troiano G, Ercoli C. Comparative Cost-analysis for Removable Complete Dentures Fabricated with Conventional, Partial and Complete Digital Workflows. J Prosthet Dent 2022.
- Bilgin MS, Baytaroglu EN, Erdem A, Dilber E. A Review of Computer-aided Design/Computer-aided Manufacture Techniques for Removable Denture Fabrication. Eur J Dent 2016;10:286-91.

Dental İmplantolojide Polietereketon (PEEK): Geleneksel Derleme

Polyetheretherketone (PEEK) in Dental Implantology: Traditional Review

Fatma GÜNEŞ^a([ORCID-0000-0002-0230-2294](https://orcid.org/0000-0002-0230-2294)), Mustafa KOCACIKLI^a([ORCID-0000-0002-2417-588X](https://orcid.org/0000-0002-2417-588X)), Turan KORKMAZ^a([ORCID-0000-0002-2413-6979](https://orcid.org/0000-0002-2413-6979))

^aGazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Ankara, Türkiye

^aGazi University, Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, Ankara, Türkiye

ÖZ

Günümüz diş hekimliğinde estetik restorasyonlara sürekli artan ilgiyle doğal diş yapısına benzer, biyouyumlu, iyi mekanik ve fiziksel özelliklere sahip metal içermeyen restorasyonlar daha sıklıkla tercih edilmektedir. Bu materyallerden biri olan termoplastik polimer yapısındaki Polietereketon (PEEK) diş hekimliğinde kullanımı hızla yaygınlaşmaya başlamıştır. PEEK, keton ve eter fonksiyonel grupları ile birbirine bağlı aromatik halka ve amorf-kristal fazdan oluşan iki fazlı doğrusal zincir yapısına sahip, 1.3-1.5 g/cm³ yoğunlukta yarı kristalli termoplastik bir homopolimerdir. PEEK materyalinin biyouyumluluğu, elastik modülünün kemiğe daha yakın olması, şok absorpsiyonu, korozyona uğramaması, yüksek aşınma ve kırılma direnci, üstün cilalanabilir özelliği ve metal restorasyonlara göre daha hafif bir materyal olması gibi özelliklere sahiptir. PEEK, termal özellikleri nedeniyle insan vücudunda stabil kalmaktadır. Yüksek ısıya karşı dirençlidir ve birçok sterilizasyon yöntemine uygundur. Kimyasal olarak inerttir. Bu sebeple diğer materyallere düşük reaksiyon gösterir ve birçok geleneksel çözeltide çözünmemektedir. PEEK'e karşı alerjik reaksiyon gelişme oranı düşüktür. Bu nedenle metal alerjisine sahip hastalar için iyi bir alternatiftir. Sonuç olarak PEEK diş hekimliğinde; implant materyali, implant abutment materyali, implant üstü dijital ölçü postu olarak, implant destekli overdenture protezlerde hassas bağlantı parçası olarak, implant üstü hibrit protezlerde alt yapı materyali, iyileşme başlığı materyali, sabit protezlerde alt yapı materyali, geçici kron materyali, hareketli protezlerde ana bağlayıcı ve kroşe materyali, okluzal splint materyali olarak kullanılabilir. Bu derlemenin amacı ise, dental tedaviler için yeni bir materyal olan PEEK'in dental implantolojide kullanımı ile ilgili güncel literatürü pekiştirmek, PEEK'in alternatif materyallere göre avantaj ve sınırlamalarını tartışmaktır.

Anahtar Kelimeler: Diş İmplantları, Diş Protezi, Polietereketon

ABSTRACT

With the ever-increasing interest in aesthetic restorations in today's dentistry, metal-free restorations similar natural tooth structure, biocompatible, with good mechanical and physical properties are more frequently preferred. Polyetheretherketone (PEEK), which is one of these materials, has a thermoplastic polymer structure and its use in dentistry has started to become widespread. PEEK is a semi-crystalline thermoplastic homopolymer with a two-phase linear chain structure consisting of aromatic ring and amorphous-crystalline phase connected to each other by ketone and ether functional groups, with a density of 1.3-1.5 g/cm³. PEEK material has properties such as being biocompatible, elastic modulus closer to bone, shock absorption, non-corrosion, high wear and fracture resistance, low plaque uptake, and being a lighter material than metal restorations. PEEK material remains stable in the human body due to its thermal properties. It is resistant to high temperatures and is suitable for many sterilization methods. It is a chemically inert material. For this reason, it has a low reaction to other materials and is insoluble in many conventional solutions. The rate of allergic reaction against PEEK material is low. Therefore, it is a good alternative for patients with metal allergies. As a result PEEK in dentistry; implant material, implant abutment material, as a digital impression post on the implant, as a precision connection piece in implant supported overdenture prostheses, framework material in implant hybrid prostheses, healing cap material, framework material in fixed prostheses, temporary crown material, framework and clasp material in removable partial prostheses, occlusal splint material as can be used. The purpose of this review is to consolidate the current literature on the use of that a new material for dental treatments PEEK in dental implantology, discuss the advantages and limitations of PEEK over alternative materials.

Keywords: Dental Implants, Dental Prosthesis, Polyetheretherketone

GİRİŞ

Günümüz diş hekimliğinde estetik restorasyonlara sürekli artan ilgiyle doğal diş yapısına benzer, biyouyumlu, iyi mekanik ve fiziksel özelliklere sahip metal içermeyen restorasyonlar daha sıklıkla tercih edilmektedir. 1 Zirkonya ve tam seramik materyaller dental uygulamalarda kullanılan popüler estetik materyaller olmasına rağmen son yıllarda yeni materyaller kullanılmaya başlanmıştır.² Bu materyallerden biri olan termoplastik polimer yapısındaki PEEK, diş hekimliğinde kullanımı hızla yaygınlaşmaya başlamıştır.²

1962 yılında PEEK materyali ilk olarak Bonner tarafından Poliarileterketon (PAEK)'dan üretilmiştir.³ Mükemmel biyouyumluluğu ve radyolüens özelliği sayesinde, tıp alanında omurga implantları veya yapay eklem uygulamalarında yaygın olarak kullanılmıştır.⁴ PEEK materyali, 2011 yılında ise diş hekimliğinde oral uygulama için onaylanmış olup implant abutmentlarında ve iyileşme başlıklarında oldukça etkin bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır.¹

PEEK biyouyumluluğu, elastik modülünün kemiğe yakın olması, şok absorpsiyonu, yüksek aşınma ve kırılma direncine sahip olması, üstün cilalanabilir özelliği ve hafif bir materyal olması gibi özellikleriyle dental implantolojide son zamanlarda tercih edilen materyal haline gelmiştir.⁵ İmplant materyali, implant abutment materyali, implant

üstü dijital ölçü postu olarak, implant destekli overdenture protezlerde hassas bağlantı parçası olarak, implant üstü hibrit protezlerde alt yapı materyali, iyileşme başlığı materyali olarak kullanılabilir.⁶⁻⁹

Bu derlemenin amacı, dental tedaviler için yeni bir materyal olan PEEK'in dental implantolojide kullanımı ile ilgili güncel literatürü pekiştirmek, PEEK'in alternatif materyallere göre avantaj ve sınırlamalarını tartışmaktır.

Polimerler

Polimer, birçok monomerin bir araya gelmesiyle oluşur.¹⁰ Moleküler bağlanma ve sıcaklık artışına verdikleri tepkiye göre termoplastikler ve termosetler olmak üzere iki gruba ayrılırlar.¹⁰ Amorf ve yarı kristal olmak üzere farklı yapılarda bulunan polimerler, gelişim seviyelerine göre ticari, mühendislik ve yüksek performanslı polimerler olarak sınıflandırılabilir.¹⁰

PAEK, yapısal olarak birbirine bağlı eter ve keton fonksiyonel gruplarından oluşan, aromatik omurgaya sahip moleküler zincir içeren, yüksek performanslı bir termoplastik polimer ailesidir. PAEK ailesi, aynı aromatik halka temeline sahip, içerdiği eter ve keton gruplarının oranları farklılık göstermektedir.¹¹ PAEK ailesinin, diş hekimliğinde kullanılan PEEK ve Polietereketon (PEKK) olmak üzere 2 farklı formu bulunmaktadır.⁵

Gönderilme Tarihi/Received: 18 Ocak, 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 23 Mayıs, 2023

Yayınlanma Tarihi/Published: 25 Aralık, 2023

Atf Bilgisi/Cite this article as: Güneş F, Kocacıklı M, Korkmaz T. Dental İmplantolojide Polietereketon (PEEK):

Geleneksel Derleme. Selcuk Dent J 2023;10(3): 611-617 Doi: 10.15311/ selcukdentj.1238899

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Fatma GÜNEŞ

E-mail: fatmagullu@gazi.edu.tr;

Doi: 10.15311/ selcukdentj.1238899

Polietereterketon (PEEK)

PEEK, keton ve eter fonksiyonel grupları ile birbirine bağlı aromatik halka ve amorf-kristal fazdan oluşan iki fazlı doğrusal zincir yapısına sahip, 1,3-1,5 g/cm³ yoğunlukta yarı kristalli termoplastik bir homopolimerdir.¹⁰

PEEK materyali, termal özellikleri nedeniyle insan vücudunda stabil kalmaktadır. Yüksek ısıya karşı dirençlidir ve birçok sterilizasyon yöntemine uygundur.¹⁰ Kimyasal olarak inert bir materyaldir. Bu sebeple diğer materyallere düşük reaksiyon gösterir ve birçok geleneksel çözeltide çözünmemektedir.¹⁰ PEEK materyaline karşı alerjik reaksiyon gelişme oranı düşüktür. Bu nedenle metal alerjisine sahip hastalar için iyi bir alternatiftir.¹²

PEEK materyalinin elastik modülünün (3-4 GPa) kemiğe daha yakın olması, şok absorpsiyonu, korozyona uğramaması, yüksek aşınma ve kırılma direncine sahip olması, üstün cilanabilir özelliği ile plak tutulumun düşük olması ve metal restorasyonlara göre daha hafif bir materyal olması gibi avantajlara da sahiptir.^{13, 14} Sürtünmeye ve aşınmaya karşı dirençli olması nedeniyle PEEK materyali, bar ve teleskop kron gibi hassas bağlantılı yapılarda da uygun bir alt yapı materyalidir.¹⁵

Doldurucusuz PEEK materyaline seramik ve titanyum oksit gibi materyaller ilave edilerek estetik ve mekanik özellikleri iyileştirilmektedir.¹⁶ PEEK'in zayıf optik özellikleri, PEEK'in monolitik restorasyonlarda kullanımını sınırlamaktadır.¹⁶ PEEK restorasyonlarda, estetiği iyileştirebilmek için geleneksel veya CAD/CAM teknolojisi ile üretilen kompozit rezin ve lityum disilikat gibi farklı seramikler ile veneerlemek gerekmektedir.^{16,17} Kompozit veneerlerin uygulanması ve tamiri daha kolaydır.^{18,19}

Doldurucusuz PEEK'in 4 GPa elastik modülüne ve 100 MPa gerilim direncine sahip olması nedeniyle metal ve seramik restorasyonlara göre avantaja sahiptir.²⁰ Saf PEEK materyalinin mekanik özelliklerini iyileştirmek için yapısına karbon fiber, cam fiber gibi materyaller eklenmektedir.^{21,22} Karbon fiber takviyeli PEEK (CFR-PEEK) ve cam fiber takviyeli PEEK (GFR-PEEK) kompozitler geliştirilmiş olup elastik modülleri sırasıyla 18 GPa ve 12 GPa'ya kadar çıkartılmıştır.^{21,22}

PEEK Materyalinin Dental Kullanım Alanları

Biyouyumlu olması ve üstün mekanik özellikleriyle PEEK materyali son yıllarda dental uygulamalarda da kullanılmaktadır. PEEK diş hekimliğinde; implant materyali, implant abutment materyali, implant üstü dijital ölçü postu olarak, implant destekli bar materyali, implant üstü hibrit protezlerde alt yapı materyali, iyileşme başlığı materyali, sabit protezlerde alt yapı materyali, geçici kron materyali, hareketli protezlerde ana bağlayıcı ve kroşe materyali, okluzal splint materyali olarak kullanılabilir.^{2,16,23-25}

PEEK'in İmplant Materyali Olarak Kullanımı

Dental implantlar diş eksikliği olan hastaların yaşam kalitesini arttırmada etkili ve konforlu tedavi yöntemlerinden biridir. Dental implantlar; metal, seramik, polimerler ve kompozitler gibi materyallerden üretilebilmektedir. Branemark tarafından 1960'lı yıllarda tanıtılan saf titanyum, oral endosseöz implantlar için en çok tercih edilen materyal olarak bilinmektedir.²⁶ Metallerin uygun mekanik özellikleri, sürtünmeye karşı dirençli olması ve biouyumlu olması nedeniyle implant materyali olarak kullanılmıştır.²⁷

Titanyum alaşımlardan üretilmiş implantlar biouyumlu olup iyi fizikokimyasal ve mekanik özelliklere sahiptir.²⁸ Uygulanan kuvvetlere karşı dayanıklı ve korozyona karşı dirençlidir.²⁸ Fakat titanyuma karşı aşırı hassasiyet gelişebilmesi, yüksek gülme hattı ve ince mukoza biyotipi olan hastalarda estetik problemler oluşturması dezavantajlarıdır.^{6,29}

Titanyum, implant ve çevresindeki kemik dokusunun elastik modülünün farklı olmasından (titanyum 110 GPa, kortikal kemik 14 GPa) ve implant çevresinde oluşan gerilimlerden dolayı implant ve vida kırılması, periimplantit gibi farklı komplikasyonlar ile karşılaşabileceği yapılan araştırmalarda bildirilmiştir.^{6,28,30}

Yaklaşık 40 yıl önce, titanyuma alternatif olarak alüminadan (alüminyum oksitten) üretilmiş seramik implantlar piyasaya sürülmüş, fakat yüksek kırılma oranı sebebiyle titanyumun yerini alamamıştır.³¹

Seramik implantlar diş benzeri renge sahip olması, biouyumluluğu ve düşük plak affinitesi nedeniyle zirkonyadan da üretilmektedir.³² Fakat yüksek elastik modülüne sahip zirkonya (210 GPa), titanyuma göre implant çevresi dokularda daha fazla gerilmelere sebep olmaktadır.^{32,33}

Biyouyumlu ve elastik modülü kemiğe çok yakın olan, titanyuma alternatif olarak gösterilen bir diğer implant materyali PEEK'tir. Titanyumun aksine, PEEK çok sınırlı doğal osteokondüktif özelliklere sahiptir.³⁴ Bu nedenle, PEEK implantlarının biyoaktivitesini geliştirmek için önemli araştırmalar yapılmıştır.^{35,36} PEEK'in biyoaktivitesini iyileştirmek için, PEEK'in sentetik hidroksil apatit ile kaplanması^{35,37}, yüzey pürüzlülüğünün ve kimyasal modifikasyonlarının artırılması³⁸ ve biyoaktif partiküllerin eklenmesi³⁹ gibi önerilen birçok yöntem vardır.

Lee ve ark.⁴⁰ yapmış oldukları sonlu elemanlar analizinde, CFR-PEEK implantların, titanyum implantlara göre daha düşük kuvvet iletimine sebep olabileceğini bildirmişlerdir.

Sarot ve ark.⁴¹ %30 CFR PEEK ve titanyumun kuvvet dağılımını, sonlu eleman analizi kullanarak değerlendirmişlerdir. %30 CFR PEEK ve titanyum implantların oluşturduğu gerilim dağılımında bir fark olmadığını bildirmişlerdir. PEEK ile zirkonya ve titanyum gibi konvansiyonel implant materyallerinin osseointegrasyonu arasında anlamlı bir fark olmadığını ileri süren başka çalışmalar da mevcuttur.^{6,42}

Schwitalla ve ark.⁴³ sonlu eleman analiz ile titanyum, saf PEEK ve Endolign 3 implant materyalini biyomekanik olarak karşılaştırmışlardır. Endolign paralel yönlendirilmiş sonsuz karbon fiberler içeren implante edilebilir CFR-PEEK'i temsil etmekte olup üreticiye göre 150 GPa'lık bir elastik modüle sahiptir. Çalışmada, doldurucusuz PEEK daha yüksek gerilim dağılımı ve maksimum deformasyonu gösterdiği, titanyum ve Endolignin ise yakın gerilim dağılımları gösterdiği bildirilmiştir.

PEEK'in İmplant Abutment Materyali Olarak Kullanımı

PEEK materyalinin yeterli biouyumluluğa sahip olması nedeniyle PEEK iyileşme başlıkları ve titanyum alt yapı PEEK geçici abutmentler son zamanlarda popüler hale gelmektedir. PEEK iyileşme başlıkları, titanyum iyileşme başlıklarına alternatiftirler.⁴⁴ Özellikle estetiğin önemli olduğu bölgelerde uzun süreli geçici restorasyonlarda titanyum alt yapı PEEK geçici abutmentler kullanılabilir.^{45,46}

PEEK materyalinin oral mikrobiyal flora afinitesi titanyum, zirkonya ve polimetilmetakrilat (PMMA) ile benzerdir.⁴⁷ Koutouzis ve ark.⁴⁴ tarafından yapılan randomize kontrollü bir klinik çalışmada, PEEK ve titanyum abutmentlerin çevresinde kemik rezorpsiyonu ve yumuşak doku inflamasyonu yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Kemik ve PEEK materyalinin elastik modülünün yakın oluşu, çiğneme kuvvetleri ile oluşan gerilimlerde azalmaya neden olarak kemiğin yeniden şekillenmesini sağlar. Bu nedenle PEEK, implant abutmentlerinin yapımında titanyuma iyi bir alternatif olduğu belirtilmektedir.⁴⁴

Seramikle güçlendirilmiş PEEK materyali (BioHPP, Bredent, Almanya) yakın zamanda tanıtılıp implant abutment materyali olarak kullanılmaya başlanmıştır. Temel yapısı yarı kristal termoplastik polimer matriksten oluşup, homojen olarak dağılmış ve daha iyi polisajlanabilme özelliği sağlayan 0.3-0.5 mm tanecik boyutunda yaklaşık %20 seramik dolgu içermektedir. Metal alerjisi olan hastalarda seramik ilaveli polimerler kullanılabilir. Beyazımsı bir renge sahip olmasıyla metal altyapılı restorasyonların neden olduğu grimsi görüntü ortadan kaldırılmıştır.⁴⁸

Akan ve ark.⁴⁵ titanyum bazlı farklı hibrit abutment materyallerinin (zirkonya abutment+monolitik zirkonya kron, lityum disilikat abutment+monolitik zirkonya kron, seramikle güçlendirilmiş PEEK abutment +monolitik zirkonya kron, seramikle güçlendirilmiş PEEK abutment+kompozit kron ve kontrol grubu kişisel titanyum abutment+monolitik zirkonya kron) kırılma dayanımlarını ve gerilim dağılımlarını karşılaştırdıkları çalışmada, monolitik zirkonya kronlu hibrit zirkonya abutmentların en yüksek kırılma dayanımı göstermiştir. Monolitik zirkonya kronlu hibrit lityum disilikat abutmentların ve kompozit kronlu seramikle güçlendirilmiş PEEK hibrit abutmentların ise en düşük kırılma direncini gösterdiği sonucuna

varmışlardır. Monolitik zirkonya kronlu seramikle güçlendirilmiş PEEK abutment grubu, monolitik zirkonya kronlu zirkonya abutment grubuna benzer kırılma dayanımı gösterdiği belirtilmektedir.

Seramikle güçlendirilmiş PEEK ve lityum disilikat abutmentler dahil olmak üzere çeşitli abutment materyallerinin kırılma direncinin incelendiği başka çalışmada, seramik ilaveli PEEK abutment grubunun kırılma direnci değerlerinin, lityum disilikat abutment grubuna göre daha yüksek olduğu ve bu nedenle posterior bölgede seramik ilaveli PEEK abutment kullanımının uygun olacağı değerlendirilmiştir.⁸ Çeşitli hibrit abutment materyallerinin kırılma dayanımlarının test edildiği başka çalışmada, anterior bölgede seramik ilaveli PEEK hibrit abutmentlerin zirkonyum hibrit abutmentlere alternatif olabileceği ortaya konulmuştur.⁴⁶

PEEK üretici firmalarından birisi (Juvora Ltd, U.K, İngiltere), abutment vidalarının 15 Ncm'lik bir kuvvet ile torklanmalarını önermektedir. Vidanın bu değerden daha yüksek bir kuvvetle torklanması durumunda, vidanın yüksek rijiditesi nedeniyle PEEK yapısı plastik deformasyona uğrayabileceğini bildirmişlerdir.⁷

Schwitala ve ark.⁷ yaptıkları çalışmada; implant üstü protezlerin PEEK yapısına benzer elastik özelliklere sahip olması için, geleneksel abutment vidalarının PEEK'ten üretilen vidalarla değiştirilmesinin daha uygun olacağı bildirilmiştir. Ayrıca PEEK materyalinden üretilen vidaların, titanyum vidalarda kırığa yol açan korozyona uğramadığı da ifade edilmektedir.

PEEK'in İmplant Üstü Dijital Ölçü Postu Olarak Kullanımı

Dijital ölçü tekniğinin, geleneksel ölçü yöntemine kıyasla hekimin becerisine olan bağlılığı ve ölçü malzemesi ile ilgili ortaya çıkan hataları azaltırken; hasta memnuniyetini arttırmaktadır.⁴⁹ İmplant üstü dijital ölçüler alınırken dijital ölçü postu, hastanın ağız boşluğundaki implanta vidalanarak bir intraoral tarayıcı ile tarama yapıldıktan sonra bilgisayar ortamında sanal bir model elde edilir. Elde edilen sanal modelde, ağız içerisindeki implantın gerçek konumu, dijital ölçü postunun konumuna göre tahmin edilir. Dijital ölçü postu vidalandıktan sonra meydana gelen yer değiştirmeler, implantın doğru konumunun aktarılmasında hatalara sebep olabilmektedir.⁵⁰

Dijital ölçü postu, farklı üreticiler tarafından çeşitli boyut ve şekillerde üretilse de genellikle tarama bölgesi, gövde bölgesi ve boyun bölgesi olmak üzere üç kısımdan oluşur.⁵⁰ Dijital ölçü postu PEEK, titanyum ve alüminyum alaşımı gibi çeşitli materyallerden üretilmektedir. PEEK materyalinin kullanımı, metal alaşımlarda oluşabilen tarama esnasında ışık yansımaları sorununu azaltmaktadır.⁵⁰

Tekrarlanan kullanım veya sterilizasyon nedeniyle özellikle boyun bölgesinde deformasyonlar meydana gelerek, implantın doğru konumunun ve açısının aktarımında sorunlar oluşturarak hatalı protezlerin üretilmesine yol açar.⁵¹ PEEK materyalinin inert olması ve strezilyasyona karşı dirençli olmasıyla bu sorunların önüne geçilebilmektedir.⁵¹

Kim ve ark.⁵² çalışmasında, farklı markalara ait PEEK ve titanyum bazlı dijital ölçü postlarını; 5 Ncm, 10 Ncm ve elle torklayarak vidalarda meydana gelen yatay ve dikey yer değiştirme miktarlarını değerlendirmişlerdir. Tüm gruplarda 5 Ncm ve 10 Ncm ile torklandığında, 100 µm'den daha az dikey yer değiştirme miktarı gözlenmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda tarama doğruluğunda, 100 µm'den daha fazla sapmanın olması, yapılan protezlerde hatalara neden olabileceği ve sapmanın 100 µm'den az olması kabul edilebilir bir siman aralığı olarak değerlendirilmiştir.⁵²

Kim ve ark.⁵² aynı çalışmasında; yer değiştirme miktarının, dijital ölçü postu boyun bölgesinde kullanılan materyal çeşidinden (PEEK ve titanyum) de etkilendiği vurgulanmıştır. Ayrıca PEEK dijital ölçü postunun boyun bölgesi şeklinin, yer değiştirme miktarı üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmanın sonunda, PEEK dijital ölçü postlarında özellikle el ile sıkıştırıldığında daha fazla yer değiştirme görülmesi nedeniyle 5 Ncm ile torklanması önerilmektedir.

PEEK'in İmplant Destekli Overdenture Protezlerde Kullanımı

İmplant üstü overdenture protezlerin ataçmanlarında meydana gelen aşınmaya bağlı olarak zaman içinde retansiyon kaybı olduğundan, hastaların düzenli kontrollerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bağlantı yüzeyinin iyileştirilip ataçman tasarımındaki değişiklik ile hastaların

kontrol randevularını azaltarak, protezlerin performansı artırılabilir. ⁵³ Isırma kuvvetini ve aşınma direncini artırarak protezin tutuculuğunu iyileştirebilmek için PEEK tutucu başlık ve klipsler piyasaya sürülmüştür. PEEK materyali, 140-170 MPa bükülme dayanımına sahip olduğu için fonksiyonel gerilimlerin absorbe edilmesini sağlar ve gerilim kırıcı görevi görür.^{9,54}

Locater ataçmanlarda kullanılan farklı tipteki klipslerin ısırma kuvveti ve aşınma miktarları üzerindeki etkisinin araştırıldığı bir çalışmada ⁹, PEEK ve naylon materyalleri karşılaştırılmıştır. Isırma kuvveti miktarı, 0-3-6 aylık değerlendirme dönemlerinde PEEK materyalinde daha yüksek kaydedilmiştir. Aşınma miktarı ise tüm değerlendirme dönemlerinde naylon materyalinde daha yüksek bulunmuştur. Bu çalışmada PEEK klipslerde aşınma miktarının azalması ve ısırma kuvvetinin artmasıyla naylon klipsler yerine tercih edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Overdenture protezlerde kullanılan O-ring ataçmanını PEEK, poliasetal ve teflon materyallerden üretildiği bir çalışmada ⁵⁵, pürüzlülük değerleri, yüzey sertlikleri, basma dayanımları ve yorulma dirençleri karşılaştırılmıştır. Poliasetal en düşük yüzey pürüzlülüğünü sergilemiştir. PEEK, materyaller arasında en yüksek basma dayanımı değerlerini göstermiştir. Poliasetalin, teflon ve PEEK'ten daha yüksek yorulma direncine sahip olduğu belirtilmiştir. PEEK, overdenture ataçman materyali olarak kullanımının fizikomekanik özellikleri karşıladığı sonucuna varılmışlardır.

15 hastanın dahil edildiği başka bir çalışmada ⁵³, hastalara maksiller implant destekli barlı overdenture protezler ile rehabilite edilmiştir. Ağız içi ve yüz tarayıcılarının kombinasyonu ile alınan ölçülere uygun bar materyalleri, PEEK bloklardan bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli üretim (CAD/CAM) yöntemiyle tasarlanarak üretilmiştir. Barın pasif uyumu, 1 yıllık implant sağ kalım oranı ve implant destekli protezlerin başarı oranları değerlendirilmiştir. Rezın barın provası esnasında, 15 bardan 12'si (%80) mükemmel bir pasif uyum sergilerken; 3'ünün (%20) yeterli pasif uyuma sahip olmadığı ve hiçbir implant kaybedilmediği (1 yıllık %100 sağ kalım oranı) belirtilmiştir.

Hesham ve ark.⁵⁶ yapmış oldukları bir klinik çalışmada, alt çene protezlerinin tutuculuğundan şikâyetçi olan tam dişsiz 20 hastaya implant destekli barlı overdenture protezler uygulanmıştır. Bir grup hastaya protez kaide materyali olarak akrilik rezin, diğer gruptaki hastalara PEEK materyali kullanılmışlardır. 0-6. ay, 6-12. ay, 12. ay, 12-24. ay, 24. ay dönemlerinde yaptıkları ölçümlerde 12-24. ay ölçüm dönemi dışında PEEK kaide materyali ile tedavi edilen hastalarda önemsiz bir farkla daha az kemik kaybı miktarı bildirilmiştir. Araştırmacılar PEEK kaide materyalinin, implantları destekleyen yapılara uygun yük dağılımına neden olduğunu belirtirler de iki grup arasında peri-implant kemik kaybı yönünden karşılaştırıldığında önemsiz bir fark gözlemlendiği sonucuna varmışlardır.

Yapılan başka çalışmada ise, metal barların PEEK barlara oranla daha büyük sıkışma dayanımı gösterdiği ve PEEK barların, metal barlara oranla daha fazla deformasyona uğradığı bildirilmiştir.⁵⁷

PEEK'in İmplant Üstü Hibrit Protezlerde Alt Yapı Materyali Olarak Kullanımı

İmplant üstü hibrit protezlerdeki sorunların önüne geçmek için en ideal yöntem ve materyal arayışı devam etmektedir. Düşük esneme modülüne sahip olması, şok absorbe edici özelliği, korozyona dirençli olması, ideal biyoyumluluğu, düşük plak afinitesi ve kimyasal kararlılık gibi birçok avantajı PEEK materyalinin sabit implant destekli restorasyonlar için metal alt yapılara bir alternatif haline gelmektedir.⁵⁸ Ek olarak PEEK materyalinin radyolüsent özelliği nedeniyle periapikal radyografi ile vida gevşemesinin tespit edilmesine yardımcı olur.⁵⁹

Tam dişsiz hastalarda uygulanan protetik tedavilerde restorasyonun ağırlığı sorun yaratabilmektedir.⁶⁰ Ayrıca bazı durumlarda implantlar diş kökleri alanının ötesine (bazal kemikte) yerleştirilmesiyle protetik restorasyonlarda dikey boyut ile ilgili problemlere, daha büyük alt yapılar ile sonuçlanabilmektedir.⁶⁰ PEEK materyali daha hafif protezlerin yapılmasına izin veren, yüksek hasta memnuniyeti ve fonksiyon sırasında konfor sağlayan düşük bir özgül ağırlığa sahiptir.⁶⁰

Titanyum (110 GPa) veya zirkonya (210 GPa) gibi elastik modülü yüksek olan sert materyallerde çigneme kuvvetleri implant çevresindeki dokulara ileterek meydana gelen aşırı yüklenme sorunu; PEEK materyalinin düşük elastik modülü (4 GPa) ile önlenilebilmektedir.⁶⁰

Yapılan pilot çalışmalarda^{8,58}, hibrit protezlerin CAD/CAM ile üretiminde PEEK alt yapı boyutlarına ilişkin minimum parametreler şu şekildedir: I şekilli tasarıma sahip, minimum 5 mm okluzoservikal yüksekliği olan, minimum 4 mm bukkolingual genişliği olan, posterior bölgedeki titanyum implant yuva alanlarında minimum 6 mm bukkolingual kalınlığı olan, minimum 1 mm abutment duvar kalınlığı ve adezyonu arttırmak için 1-2 mm akrilik rezin kalınlığına sahip olması gerektiği belirtilmiştir.

37 hastayla prospektif kohort klinik çalışmada⁵⁸, All-on-4 konseptiyle tam ark implant destekli hibrit PEEK-akrilik (PEEK alt yapı, akrilik rezin dişler ve akrilik rezin yapay diş eti) protezler uygulanmış ve kısa dönem sonuçları bildirilmiştir. Alt üst tam çene rehabilitasyonu olan sadece bir hastada PEEK alt yapısında kırık gözlenmiş olup, %98 protetik sağ kalım oranı bildirilmiştir. Hiçbir hastada implant kaybı gözlemlenmemiştir. Akrilik rezinin PEEK altyapısından ayrılmasıyla ilgili teknik komplikasyonlar altı hastada meydana gelmiştir ve tüm hastalarda (protez başarısızlığı olan hasta hariç) mekanik retansiyonların oluşturulması ve bonding primerinin değiştirilmesi sorunların çözüldüğü bildirilmiştir. Üç hastada akrilik rezin dişlerde kırılma, iki hastada vida gevşemesi olmak üzere mekanik komplikasyonlar da belirtilmiştir. Vida gevşemesini, vidada artan gerilim yoğunluğu ile açıklamışlardır. Çalışma sonunda yapılan anket neticesinde %88 oranında hasta memnuniyet oranı bildirmişlerdir. Bu çalışmada bildirilen yüksek protez/ implant sağ kalım oranı ve hasta memnuniyeti, düşük marjinal kemik kaybı, düşük biyolojik ve mekanik komplikasyon oranıyla akrilik hibrit protezlerde PEEK materyalinin uygun bir tedavi seçeneği olduğu belirtilmiştir.

PEEK alt yapılar içeren hibrit protezlerde, titanyum protez vidalarının torkla sıkıştırılmasından sonra PEEK alt yapıda meydana gelen gerilimler nedeniyle diş etinde staza sebep olduğu bildirilmiş ve bu durumu önlemek için PEEK alt yapısına üretim esnasında titanyum kılıfın yerleştirilmesi önerilmiştir.⁵⁸

Tribst ve ark.⁶¹ sonlu elamanlar yöntemiyle All-on-4 protezlerde alt yapı materyalinin ve posterior implant açılanmasının gerilim dağılımı üzerindeki etkisini değerlendirdikleri çalışmada, her iki faktörün de (alt yapı materyali ve posterior implant açılanması) mekanik cevap üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada alt yapı materyali olarak krom-kobalt (Cr-Co), PEEK, itriyum stabilize tetragonal zirkonya (Y-TZP) kullanılmıştır. 10 mm kantilever uzunluğuna sahip 45° açılı distal implantlarda alt yapı materyali olarak PEEK kullanımı, implant üzerinde en yüksek gerilim konsantrasyonunu göstermiştir. Alt yapı materyali PEEK olan protezlerde, vida üzerindeki en yüksek gerilim değeri kaydedilirken; yapı üzerindeki en düşük stres değerleri kaydedilmiştir. Alt yapı materyali olarak daha rijit materyalin kullanımı yapı üzerinde daha fazla gerilime neden olurken, protez vidası üzerinde ise gerilimlerin azaldığı sonucuna varmışlardır.

Samer ve ark.⁵⁹ klinik çalışmalarında, All-on-4 hibrit protezler (BioHPP alt yapı, akrilik rezin diş ve akrilik protez kaidesi) ile 6 hasta rehabilite edilmiştir. Bir hastanın iki implantında ilk 3 ayda başarısızlık gözlemlenmiş olup, distal (eğimli) implantlar ve aşırı yüklenme nedeniyle meydana geldiğini ve başarı oranını %91.7'ye düşürdüğü belirtilmiştir. 6-12 aylık gözlem süreleri arasında dişeti indeksi, cep derinliği, implant stabilitesi ve vertikal kemik kaybı açısından fark bildirilmemiştir.

İmplantlar yapıldıktan sonraki bir yıl içerisinde marjinal kemik kaybı miktarı anterior ve posterior implantlarda 1 mm'yi geçmemelidir. Kemik kaybının büyük kısmı yüklenmeden sonraki ilk 1 yıl içinde, özellikle de ilk altı ayda meydana gelmektedir.⁶² Samer ve ark.⁵⁹ aynı çalışmada, implantların etrafındaki marjinal kemik kaybının 6 aylık ölçümden 12 aylık sürece kadar önemli miktarda artmadığı bildirilmiştir. İlk 6 ayda kemik kaybı, implant yerleştirildikten sonra meydana gelen kemiğin yeniden şekillenmesi; doğal biyolojik süreç ve fonksiyonel gerilimlerle birlikte iyileşme ve yeniden yapılanmaya bağlanmaktadır. Bundan sonraki süreçte kemik kaybı oranı azalmaktadır. Azalan kemik rezorpsiyonunun başka bir nedeni ise, düşük elastik modülüne sahip ve oklüzal kuvvetleri absorbe eden özelliğiyle PEEK'in alt yapı materyali olarak kullanılmasının olduğu belirtilmiştir.

Wang ve ark.⁶³ yapmış oldukları retrospektif bir çalışmada, 43 dişsiz hasta 60 adet implant destekli full-ark sabit protez (29 PEEK, 31 titanyum) ile rehabilite edilmiştir. Bu çalışmada, %100' lük bir implant sağ kalım oranı bildirilmiştir. PEEK (%93.1) ve titanyum gruplarının (%93.5) arasında kümülatif protez sağ kalım oranları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Hem PEEK (% 13.8) hem de titanyum (%16.7) grubunda en sık görülen mekanik komplikasyon veneer materyalinin kırılması olduğu bildirilmiştir. Biyolojik komplikasyonlar arasında sondlama sırasında kanama (PEEK grubu için %13.8; titanyum grubu için %16.1), yumuşak doku iltihabı (PEEK grubu için %3.4; titanyum grubu için %3.2) ve temporomandibular bozuklukların (Titanyum grubu için %6.5) da yer aldığı bildirilmiştir. Dikey kemik kaybının, PEEK grubunda (0.70 mm) titanyum grubuna (0.96 mm) göre önemli ölçüde daha düşük olduğunu belirtilmiştir.

PEEK'in İmplant Üstü Protezlerde Altyapı Materyali Olarak Kullanımı

İmplant üstü sabit protezler için günümüzde en yaygın kullanılan materyaller metal-seramik ve zirkonyum restorasyonlardır.⁶⁴ Materyal ve teknolojilerdeki sürekli gelişmelere rağmen, her iki materyalde implant destekli sabit protezlerin uzun vadeli performansını etkileyen eksiklikleri mevcuttur.⁶⁵ Veneerlenmiş zirkonya restorasyonlarda veneer seramiğinin chippingi ve delaminasyonu gibi sorunlarla karşılaşılabilir.⁶⁵ Bu durum monolitik zirkonya restorasyonlara olan ilgiyi arttırmıştır.⁶⁶ Monolitik zirkonya restorasyonların sahip olduğu estetik sınırlamaları nedeniyle mükemmel bir diş benzeri renk elde etmek de zordur.⁶⁷ Metal-seramik sabit protezler uzun dönemde daha iyi stabilite gösterse de veneerlenmiş zirkonya restorasyonlar ile karşılaştırıldığında marjinal diş eti renk değişikliği ve metale karşı alerjik reaksiyon gelişebilmesi gibi sınırlamaları mevcuttur.⁶⁸

Metal-seramik ve zirkonyaya alternatif olarak implant destekli sabit protetik restorasyonlarda termoplastik polimer yapısındaki PEEK materyali alternatif gösterilmektedir.⁶⁵ PEEK'in biyouyumluluğu, şok absorbe edici özelliği ve aşınma direncinin doğal dişlere benzer olması nedeniyle, günümüzde PEEK alt yapı implant destekli sabit restorasyonlara olan ilgi artmaktadır.⁶⁹ PEEK'in dezavantajları, monolitik restorasyonlar için kullanımını kısıtlayan beyazdan grimsi renge, opaklığa ve düşük yarı saydamlığa sahiptir.⁶⁵

Soldatovic ve ark.⁶⁵ toplamda 120 örnek olacak şekilde 4 üniteli implant destekli PEEK alt yapılar üreterek; dijital veneerleme, konvansiyonel kompozit ile veneerleme ve prefabrike veneerleme olmak üzere 3 farklı yöntemle veneerleme işlemini gerçekleştirmişlerdir. Örnekleri titanyum abutmentlara simante ederek kırılma direçlerini değerlendirmişlerdir. Tüm implant destekli 4 üniteli PEEK sabit protezlerin, arka bölgedeki maksimum oklüzal kuvvetlerden daha yüksek bir kırılma yükü gösterdiğini ve veneerleme tekniğinin implant destekli protezlerin uzun dönemde stabilitesini büyük ölçüde etkilediğini bildirmişlerdir.

Tekin ve ark.⁷⁰ CAD-CAM yöntemi ile üretilen farklı materyallerle (monolitik zirkonya, lityum disilikat seramik, rezin nano-seramik, feldspatik seramik, zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat seramik ve bir rezin kompozit) veneerlenmiş PEEK alt yapı implant destekli tek kronların yaşlanma sonrası kırılma direncini değerlendirmişlerdir. Kırılma dayanımı monolitik zirkonyum ile veneerlenmiş PEEK alt yapıda (1665 N) en yüksek olduğunu, ardından rezin nano-seramik ile veneerlenmiş grup (1440 N), lityum disilikat seramik ile veneerlenmiş grup (1249 N), rezin kompozit ile veneerlenmiş grup (918 N), zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat ile veneerlenmiş grup (754 N) ve feldspatik seramik ile veneerlenmiş grubun (655 N) takip ettiğini bildirmişlerdir.

SONUÇ

1. PEEK materyali, kemiğe benzer düşük elastik modülü, şok absorbe edici özelliği, düşük özgül ağırlığı, sürtünmeye ve aşınmaya dirençli olması ve üstün cilanabilirliği sayesinde plak tutulumunu düşük olması gibi özellikleriyle implant üstü protezlerde kullanım açısından oldukça umut verici bir materyal haline gelmektedir.
2. İncelenen klinik araştırmalara göre PEEK'in hibrit protezlerde alt yapı materyali olarak, overdenture protezlerde hassas bağlantı parçalarında, implant üstü dijital ölçü postlarında, abutment ve iyileşme başlığı materyali olarak sıklıkla ve güvenle tercih edildiği

görölmektedir.

3. İncelenen klinik çalışmalarda yüksek protez/implant sağ kalım oranı, yüksek hasta memnuniyeti ve düşük oranda biyolojik ve mekanik komplikasyon bildirilmiştir.
4. PEEK materyalinin klinik başarısını belirlemek için daha fazla sayıda bilimsel kanıtları olan araştırmalara ve daha uzun klinik takip süresine ihtiyaç duyulmaktadır.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu makale sempozyum ya da kongrede sunulan bir tebliğin içeriği geliştirilerek ve kısmen değiştirilerek üretilmemiştir.

Bu çalışma, yüksek lisans/doktora tezi esas alınarak hazırlanmamıştır.

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

This article is not be the version of a presentation.

This article has not been prepared on the basis of a master's / doctoral thesis.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - ithenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentajournal@hotmail.com

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir. | The authors declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: FG (%40) MK (%30) TK (%30)

Veri Toplanması | Data Acquisition: FG (%40) MK (%30) TK (%30)

Veri Analizi | Data Analysis: FG (%40) MK (%30) TK (%30)

Makalenin Yazımı | Writing up: FG (%40) MK (%30) TK (%30)

Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: FG (%40) MK (%30) TK (%30)

KAYNAKLAR

- Blanch-Martínez N, Arias-Herrera S, Martínez-González A. Behavior of polyether-ether-ketone (PEEK) in prostheses on dental implants. *J Clin Exp Dent*. 2021;13:520-6.
- Zoidis P, Papathanasiou I. Modified PEEK resin-bonded fixed dental prosthesis as an interim restoration after implant placement. *J Prosthet Dent*. 2016;116:637-41.
- Kumar D, Rajmohan T, Venkatachalapathi S. Wear behavior of PEEK matrix composites: A Review. *Materials Today: Proceedings*, 2018.
- Kurtz SM, Devine JN. PEEK biomaterials in trauma, orthopedic, and spinal implants. *Biomaterials*. 2007;48:45-69.
- Tekin S, Cangül S, Adıgüzel Ö, Değer Y. Areas for use of PEEK material in dentistry. *International Dental Research* 2018;8:84-92.
- Schwitala A, Müller WD. PEEK dental implants: A review of the literature. *Journal of Oral Implantology*. 2013. p. 743-9.
- Schwitala AD, Abou-Emara M, Zimmermann T, Spintig T, Beuer F, Lackmann J, et al. The applicability of PEEK-based abutment screws. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2016;63:244-51.
- Nobre M de A, Guedes CM, Almeida R, Silva A, Sereno N. Hybrid polyetheretherketone (PEEK)-acrylic resin prostheses and the all-on-4 concept: A full-arch implant-supported fixed solution with 3 years of follow-up. *J Clin Med*. 2020;9:1-18.
- K Emera R, Altonbary G, Elbashir S. Comparison between all zirconia, all PEEK, and zirconia-PEEK telescopic attachments for two implants retained mandibular complete overdentures: In vitro stress analysis study. *Journal of Dental Implants*. 2019;9:24.
- Simsiriwong J, Shrestha R, Shamsaei N, Lugo M, Moser RD. Effects of microstructural inclusions on fatigue life of polyether ether ketone (PEEK). *J Mech Behav Biomed Mater*. 2015;51:388-97.
- Kewekordes T, Wille S, Kern M. Wear of polyetherketoneketones – Influence of titanium dioxide content and antagonistic material. *Dental Materials*. 2018;34:560-7.
- Zoidis P, Papathanasiou I. Modified PEEK resin-bonded fixed dental prosthesis as an interim restoration after implant placement. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2016;116:637-41.
- Zoidis P, Papathanasiou I, Polyzois G. The Use of a Modified Poly-Ether-Ether-Ketone (PEEK) as an alternative framework material for removable dental prostheses: A Clinical Report. *Journal of Prosthodontics*. 2016;25:580-4.
- Tekin S, Cangül S, Adıgüzel Ö, Değer Y. Areas for use of PEEK material in dentistry. *International Dental Research*. 2018;8:84-92.
- Stawarczyk B, Thrun H, Eichberger M, Roos M, Edelhoff D, Schweiger J, et al. Effect of different surface pretreatments and adhesives on the load-bearing capacity of veneered 3-unit PEEK FDPs. *J Prosthet Dent*. 2015;114:666-73.
- Papathanasiou I, Kamposiora P, Papavasiliou G, Ferrari M. The use of PEEK in digital prosthodontics: A narrative review. Vol. 20, *BMC Oral Health* 2020.
- Stawarczyk B, Keul C, Beuer F, Roos M, Schmidlin PR. Tensile bond strength of veneering resins to PEEK: Impact of different adhesives. *Dent Mater J*. 2013;32:441-8.
- Kanzow P, Wiegand A, Schwendicke F, Göstemeyer G. Same, same, but different? A systematic review of protocols for restoration repair. *J Dent*. 2019;86:1-16.
- Cabello-Domínguez G, Pérez-López J, Veiga-López B, González D, Revilla-León M. Maxillary zirconia and mandibular composite resin-lithium disilicate modified PEEK fixed implant-supported restorations for a completely edentulous patient with an atrophic maxilla and mandible: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2020;124:403-410
- Özden S, Demir H. Polieter-Eter-Keton (PEEK) Diş Hekimliğinde Yükselen Materyal Material Rising in Dentistry Poly-Ether-Ether-Ketone (PEEK) 2020.
- Rahmitasari F, Ishida Y, Kurahashi K, Matsuda T, Watanabe M, Ichikawa T. PEEK with reinforced materials and modifications for dental implant applications. *Dentistry Journal* 2017.
- Lee WT, Koak JY, Lim YJ, Kim SK, Kwon HB, Kim MJ. Stress shielding and fatigue limits of poly-ether-ether-ketone dental implants. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2012;100 B:1044-52.
- Chen F, Gatea S, Ou H, Lu B, Long H. Fracture characteristics of PEEK at various stress triaxialities. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2016;64:173-86.
- Benli M, Eker Gümüş B, Kahraman Y, Gökçen-Rohlig B, Evlioğlu G, Huck O, et al. Surface roughness and wear behavior of occlusal splint materials made of contemporary and high-performance polymers. *Odontology*. 2020;108:240-50.
- Zoidis P, Papathanasiou I, Polyzois G. The Use of a Modified Poly-Ether-Ether-Ketone (PEEK) as an Alternative Framework Material for Removable Dental Prostheses. A Clinical Report. *Journal of Prosthodontics*. 2016;25:580-4.
- Brånemark PI, Breine U, Adell R, Hansson BO, Lindström J, Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses: I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 1969;3:81-100.
- Chen F, Gatea S, Ou H, Lu B, Long H. Fracture characteristics of PEEK at various stress triaxialities. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2016;64:173-86.
- Niinomi M. Mechanical properties of biomedical titanium alloys. *Materials Science and Engineering*1998.
- Hosoki M, Nishigawa K, Miyamoto Y, Ohe G, Matsuka Y. Allergic contact dermatitis caused by titanium screws and dental implants. *J Prosthodont Res*. 2016;60(3):213-9.
- Souza JCM, Pinho SS, Braz MP, Silva FS, Henriques B. Carbon fiber-reinforced PEEK in implant dentistry: A scoping review on the finite element method. *Comput Methods Biomech Biomed Engin* 2021;5:425-429.
- Kong N, Chen A, Yan W, Zhang H. Ceramic implant fracture: A clinical report.
- Özkurt Z, Kazazoğlu E. Zirconia dental implants: A literature review. Vol. 37, *Journal of Oral Implantology*. 2011. p. 367-76.
- Kassem YM, Alshimy AM, El-Shabrawy SM. Mechanical evaluation of Polyetheretherketone Versus Zirconia. Vol. 44, *Alexandria Dental Journal*. 2019;44:61-66
- Rabiei A, Sandukas S. Processing and evaluation of bioactive coatings on polymeric implants. *J Biomed Mater Res A*. 2013;101 A:2621-9.
- Barkarmo S, Wennerberg A, Hoffman M, Kjellin P, Breiding K, Handa P, et al. Nano-hydroxyapatite-coated PEEK implants: A pilot study in rabbit bone. *J Biomed Mater Res A*. 2013;101A:465-71.
- Wu X, Liu X, Wei J, Ma J, Deng F, Wei S. Nano-TiO₂/PEEK bioactive composite as a bone substitute material: In vitro and in vivo studies. *Int J Nanomedicine*. 2012;7:1215-25.
- Suska F, Omar O, Emanuelsson L, Taylor M, Gruner P, Kinbrum A, et al. Enhancement of CRF-PEEK osseointegration by plasma-sprayed hydroxyapatite: A rabbit model. *J Biomater Appl*. 2014;29:234-42.
- Poullsson AHC, Eglin D, Zeiter S, Camenisch K, Sprecher C, Agarwal Y, et al. Osseointegration of machined, injection moulded and oxygen plasma modified PEEK implants in a sheep model. *Biomaterials*. 2014;35:3717-28.
- Wang L, He S, Wu X, Liang S, Mu Z, Wei J, et al. Polyetheretherketone/nano-fluorohydroxyapatite composite with antimicrobial activity and osseointegration properties. *Biomaterials*. 2014;35:6758-75.
- Lee WT, Koak JY, Lim YJ, Kim SK, Kwon HB, Kim MJ. Stress shielding and fatigue limits of poly-ether-ether-ketone dental implants. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2012;100 B:1044-52.
- Sarot JR, Contar CMM, Cruz ACC da, de Souza Magini R. Evaluation of the stress distribution in CFR-PEEK dental implants by the three-dimensional finite element method. *J Mater Sci Mater Med*. 2010;21:2079-85.
- Koch FP, Weng D, Krämer S, Biesterfeld S, Jahn-Eimermacher A, Wagner W. Osseointegration of one-Piece zirconia implants compared with a titanium implant of identical design: A histomorphometric study in the dog. *Clin Oral Implants Res*. 2010;21:350-6.
- Schwitala AD, Abou-Emara M, Spintig T, Lackmann J, Müller WD. Finite element analysis of the biomechanical effects of PEEK dental implants on the peri-implant bone. *J Biomech*. 2015;48:1-7.
- Koutouzis T, Richardson J, Lundgren T. Comparative Soft and Hard Tissue Responses to Titanium and Polymer Healing Abutments. *J Oral Implantol*. 2011;37:174-182.
- Akan E, Veliöğlu E, Çömlekoğlu M, Çömlekoğlu M. Fatigue and stress distribution analyses of ceramic-reinforced PEEK abutments restored with monolithic zirconia crowns as an alternative to conventional esthetic abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2022;37:533-42.

46. Atsü S, Aksan M, Bulut A. Fracture Resistance of titanium, zirconia, and ceramic-reinforced polyetheretherketone implant abutments supporting CAD/CAM monolithic lithium disilicate ceramic crowns after aging. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2019;34:622-30.
47. Hahnel S, Wieser A, Lang R, Rosentritt M. Biofilm formation on the surface of modern implant abutment materials. *Clin Oral Implants Res.* 2015;26:1297-301.
48. Jin H ying, Teng M hua, Wang Z jun, Li X, Liang J yue, Wang W xue, et al. Comparative evaluation of BioHPP and titanium as a framework veneered with composite resin for implant-supported fixed dental prostheses. *Journal of Prosthetic Dentistry.* 2019;122:383-8.
49. Brandt J, dent med, Lauer HC, Peter T, Brandt S. Digital process for an implant-supported fixed dental prosthesis: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2015;114:469-73
50. Mizumoto RM, Yılmaz B. Intraoral scan bodies in implant dentistry: A systematic review. *J Prosthet Dent.* 2018;3:343-352.
51. Moreira AHJ, Rodrigues NF, Pinho ACM, Fonseca JC, Vilaça JL. Accuracy Comparison of impression techniques: A Systematic Review. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2015. p. e751-64.
52. Kim JH, Kim JH, Son KB da, Son KB da, Lee KB, Lee KB, et al. Displacement of scan body during screw tightening: A comparative in vitro study. *Journal of Advanced Prosthodontics.* 2020;12:307-15.
53. Mangano F, Mangano C, Margiani B, Admakin O, Ardelean LC. Combining intraoral and face scans for the design and fabrication of computer-assisted design/computer-assisted manufacturing (CAD/CAM) polyether-ether-ketone (PEEK) implant-supported bars for maxillary overdentures. *Scanning.* 2019;42:74715.
54. Sharaf MY, Eskander A, Afify M. Novel PEEK retentive elements versus conventional retentive elements in mandibular overdentures: A Randomized Controlled Trial. *Int J Dent.* 2022;69:47756.
55. Galo Da Silva G, Vinicius M, Shimano W, Macedo AP, Lima Da Costa Valente M, Cândido A, et al. In vitro assessment of polyetheretherketone for an attachment component for an implant-retained overdenture. *J Prosthet Dent.* 2022;127:319.
56. Alameldeen HE, Abdelbary SK. Effect of Polyetheretherketone (PEEK) as denture base material on peri-implant bone level changes in implant bar retained overdenture using CAD/CAM technology. *Dental Journal* 2019.
57. Çetinkaya Numan, PEEK(Polietereketon) altyapılı restorasyonlarda uygulanan farklı tamir yöntemlerinin bağlanma direnci etkinliğinin değerlendirilmesi (Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi) Diyarbakır: Dicle Üniversitesi; 2020.
58. Maló P, de Araújo Nobre M, Moura Guedes C, Almeida R, Silva A, Sereno N, et al. Short-term report of an ongoing prospective cohort study evaluating the outcome of full-arch implant-supported fixed hybrid polyetheretherketone-acrylic resin prostheses and the all-on-four concept. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2018;20:692-702.
59. Mostafa Ali S, Bahgat El Talawy D, Bahgat El Talawy DE. Clinical and radiographic outcomes of Poly-Etheretherketone (PEEK) hybrid prosthesis used for “all on four” rehabilitation of edentulous maxilla: A short-term case series study. *Dental Journal* 2019.
60. Tipton P, Professor Paul Tipton examines the application of the high-performance polymer PEEK for CAD/CAM produced full-arch implant retained prostheses. *Clinical Excellence* 2019.
61. Tribst JPM, de Moraes DC, de Matos JDM, Lopes G da RS, Dal Piva AM de O, Borges ALS, et al. Influence of framework material and posterior implant angulation in full-arch all-on-4 implant-supported prosthesis stress concentration. *Dent J* 2022;10(1).
62. Dyeus MC, Tae-Ju O, Jungwha L, Carl EM, Hom-Lay W, Factors affecting late implant bone loss: a retrospective analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22:117-26.
63. Wang J, Wu P, Liu HL, Zhang L, Liu LP, Ma CF, et al. Polyetheretherketone versus titanium CAD-CAM framework for implant-supported fixed complete dentures: a retrospective study with up to 5-year follow-up. *J Prosthodont Res.* 2022;66:279-87.
64. Sailer I, Strasding M, Valente NA, Zwahlen M, Liu S, Pjetursson BE. A systematic review of the survival and complication rates of zirconia-ceramic and metal-ceramic multiple-unit fixed dental prostheses. *Clinical Oral Implants Research* 2018. p. 184-98.
65. Micovic Soldatovic D, Liebermann A, Huth KC, Stawarczyk B. Fracture load of different veneered and implant-supported 4-Unit cantilever PEEK fixed dental prostheses. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2022;129:105173.
66. López-Suárez C, Castillo-Oyagüe R, Rodríguez-Alonso V, Lynch CD, Suárez-García MJ. Fracture load of metal-ceramic, monolithic, and bi-layered zirconia-based posterior fixed dental prostheses after thermo-mechanical cycling. *J Dent.* 2018;73:97-104.
67. Tabatabaian F, Dalirani S, Namdari M. Effect of thickness of zirconia ceramic on its masking ability: An in vitro study. *Journal of Prosthodontics.* 2019;28:666-71.
68. Poggio CE, Ercoli C, Rispoli L, Maiorana C, Esposito M. Metal-free materials for fixed prosthodontic restorations. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017.
69. Parmigiani-Izquierdo JM, Cabaña-Muñoz ME, Merino JJ, Sánchez-Pérez A. Zirconia implants and peek restorations for the replacement of upper molars. *Int J Implant Dent.* 2017;3(1).
70. Tekin S, Demirci F, Bakir M. Fracture strength of different veneers on polyetheretherketone (PEEK) frameworks in implant-supported single crowns. *Am J Dent* 2022;35:167-71.