

# SELÇUK DENTAL JOURNAL

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

## Selçuk Dent J

eISSN 2148-7529

Cilt *Volume*

**7**

Sayı *Issue*

**1**

Yıl *Year*

**2020**

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



**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ**  
**DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

# SELÇUK DENTAL JOURNAL

Cilt: 7 Sayı: 1 Yıl: 2020

Volume: 7 Issue: 1 Year: 2020

**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. Nimet ÜNLÜ (Dekan / Dean)

**Editör / Editor**

Doç. Dr. Murat Selim BOTSALI

**Editör Yardımcısı / Assistant Editor**

Dr. Öğr. Üyesi Derya İÇÖZ

**Yayın Kurulu / Editorial Board**

Prof. Dr. Ercan DURMUŞ (Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Bölüm Editörü / Department Editor of Oral and Maxillofacial Surgery)

Prof. Dr. İsmail MARAKOĞLU (Periodontoloji Bölüm Editörü / Department Editor of Periodontology)

Prof. Dr. Özgür İNAN (Protetik Diş Tedavisi Bölüm Editörü / Department Editor of Prosthodontics)

Prof. Dr. Hale Arı AYDINBELGE (Endodonti Bölüm Editörü / Department Editor of Endodontics)

Prof. Dr. Füsün YAŞAR (Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Bölüm Editörü / Department Editor of Oral and Maxillofacial Radiology)

Doç. Dr. Zeliha Müge BAKA (Ortodonti Bölüm Editörü / Department Editor of Orthodontics)

Doç. Dr. Nevin ÇOBANOĞLU (Restoratif Diş Tedavisi Bölüm Editörü / Department Editor of Restorative Dentistry)

Doç. Dr. Murat Selim BOTSALI (Pedodonti Bölüm Editörü / Department Editor of Pedodontics)

**Bilimsel Danışma Kurulu / Editorial Board (2020)**

(alfabetik sıra / alphabetical order)

Doç. Dr. Sinem AÇIKMEŞE	Gazi Ünv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Tamer ATAÖĞLU	Medipol Ünv, İstanbul Türkiye
Doç. Dr. Kamil Serkan AĞAÇAYAK	Dicle Ünv, Diyarbakır, Türkiye	Doç. Dr. Fethi ATIL	Kırıkkale Ünv, Kırıkkale, Türkiye
Prof. Dr. Kadriye Funda AKALTAN	Ankara Ünv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Nuray ATTAR	Hacettepe Ünv, Ankara, Türkiye
Prof. Dr. M. Cemal AKAY	Ege Ünv, İzmir, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Uğur AYDIN	Gaziantep Ünv, Gaziantep, Türkiye
Prof. Dr. Aylin AKBAY OBA	Kırıkkale Ünv, Kırıkkale, Türkiye	Doç. Dr. Ülkem AYDIN	Başkent Ünv, Ankara, Türkiye
Doç. Dr. Nihat AKBULUT	Gaziosmanpaşa Ünv, Tokat, Türkiye	Doç. Dr. Mustafa AYDINBELGE	Erciyes Ünv, Kayseri, Türkiye
Doç. Dr. Merve AKÇAY	İzmir Katip Çelebi Ünv, İzmir, Türkiye	Prof. Dr. Filiz AYKENT	Yıldırım Beyazıt Ünv, Ankara, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Berat Serdar AKDENİZ	Kırıkkale Ünv, Kırıkkale, Türkiye	Doç. Dr. Zeliha Müge BAKA	Selçuk Ünv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Faruk AKGÜNLÜ	Selçuk Ünv, Konya, Türkiye	Prof. Dr. Esra BALTACIOĞLU	Karadeniz Teknik Ünv, Trabzon, Türkiye
Doç. Dr. Mehmet AKIN	Alaaddin Keykubat Ünv, Alanya Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi İlgi BARAN	Kırıkkale Ünv, Kırıkkale, Türkiye
Doç. Dr. Melek AKMAN	Necmettin Erbakan Ünv, Konya, Türkiye	Prof. Dr. Timuçin BAYKUL	Süleyman Demirel Ünv, Isparta, Türkiye
Prof. Dr. Serhan AKMAN	Selçuk Ünv, Konya, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi İ.Şevki BAYRAKDAR	Süleyman Demirel Ünv, Isparta, Türkiye
Prof. Dr. Müge AKSU	Hacettepe Ünv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Sema BELLİ	Selçuk Ünv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. M. Alper ALKAN	Bezmialem Ünv, İstanbul, Türkiye	Doç. Dr. Mehmet Emre BENLİDAYI	Çukurova Ünv, Adana, Türkiye
Prof. Dr. Nilgün Özlem ALPTEKİN	Başkent Ünv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Semih BERKSUN	Ankara Ünv, Ankara, Türkiye
Doç. Dr. Nuray ALTINTAŞ	Karadeniz Teknik Ünv, Trabzon, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Elif BİLGİR	Osmagazi Ünv, Eskişehir, Türkiye
Prof. Dr. Zahir ALTUĞ	Ankara Ünv, Ankara, Türkiye	Doç. Dr. Murat Selim BOTSALI	Selçuk Ünv, Konya, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Burak Kerem APAYDIN	Pamukkale Ünv, Denizli, Türkiye	Doç. Dr. Esin BOZDEMİR	Süleyman Demirel Ünv, Isparta, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Volkan ARIKAN	Kırıkkale Ünv, Kırıkkale, Türkiye	Prof. Dr. Nurcan BUDUNELİ	Ege Ünv, İzmir, Türkiye
Prof. Dr. Hale ARI AYDINBELGE	Selçuk Ünv, Konya, Türkiye	Doç. Dr. Hakan BULUT	Ege Ünv, İzmir, Türkiye
Prof. Dr. Arzu ARI DEMİRKAYA	Okan Ünv, İstanbul, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Hatice BÜYÜKÖZER ÖZKAN	Alaaddin Keykubat Ünv, Alanya Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Soley ARSLAN	Erciyes Ünv, Kayseri, Türkiye	Prof. Dr. Şenay CANAY	Hacettepe Ünv, Ankara, Türkiye
Doç. Dr. Belir ATALAY	İstanbul Ünv, İstanbul, Türkiye	Doç. Dr. Fatih COŞKUNSES	Kocaeli Ünv, Kocaeli, Türkiye
Prof. Dr. Hanife ATAÖĞLU	Medipol Ünv, İstanbul, Türkiye	Prof. Dr. Fatma ÇAĞLAYAN	Atatürk Ünv, Erzurum, Türkiye

Prof. Dr. Derya ÇAKAN	<i>Yeditepe Üniversitesi, İstanbul, Türkiye</i>	Doç. Dr. Eda GÜLER	<i>Ondokuz Mayıs Ün v, Samsun, Türkiye</i>
Dr. Öğr. Üyesi Metin ÇALIŞIR	<i>Adıyaman Ün v, Adıyaman, Türkiye</i>	Prof. Dr. Nurhan GÜLER	<i>Yeditepe Üniversitesi, İstanbul, Türkiye</i>
Doç. Dr. Abdulkadir Burak ÇANKAYA	<i>İstanbul Ün v, İstanbul, Türkiye</i>	Prof. Dr. Ayşe GÜLŞAHI	<i>Başkent Ün v, Ankara, Türkiye</i>
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Taylan ÇEBİ	<i>Karabük Ün v., Karabük, Türkiye</i>	Prof. Dr. Kamran GÜLŞAHI	<i>Başkent Ün v, Ankara, Türkiye</i>
Prof. Dr. Zafer ÇEHRELİ	<i>Hacettepe Ün v, Ankara, Türkiye</i>	Prof. Dr. Kahraman GÜNGÖR	<i>Gazi Ün v, Ankara, Türkiye</i>
Prof. Dr. Işıl ÇEKİÇ NAGAŞ	<i>Gazi Ün v, Ankara, Türkiye</i>	Prof. Dr. Metin GÜNGÖRMÜŞ	<i>Gaziantep Ün v, Gaziantep, Türkiye</i>
Prof. Dr. Peruze ÇELENK	<i>Ondokuz Mayıs Ün v, Samsun, Türkiye</i>	Prof. Dr. Kahraman GÜRBÜZ	<i>Ankara Ün v, Ankara, Türkiye</i>
Dr. Öğr. Üyesi Rabia Merve ÇELİK KARATAŞ	<i>Kocatepe Ün v, Afyon, Türkiye</i>	Prof. Dr. Cem Abdulkadir GÜRGAN	<i>Erciyes Ün v, Kayseri, Türkiye</i>
Prof. Dr. Ali Rıza ÇETİN	<i>Selçuk Ün v, Konya, Türkiye</i>	Prof. Dr. Mihtikar GÜRSEL	<i>Biruni Ün v., İstanbul, Türkiye</i>
Prof. Dr. Burcu ÇETİNKAYA	<i>Ondokuz Mayıs Ün v, Samsun, Türkiye</i>	Prof. Dr. Sema S HAKKI	<i>Selçuk Ün v, Konya, Türkiye</i>
Doç. Dr. Sema ÇINAR BECERİK	<i>Ege Ün v, İzmir, Türkiye</i>	Dr. Öğr. Üyesi Meltem HENDEK	<i>Kırıkkale Ün v, Kırıkkale, Türkiye</i>
Dr. Öğr. Üyesi Tansu ÇİMEN	<i>Alaaddin Keykubat Ün v, Alanya Türkiye</i>	Doç. Dr. Bozkurt Kubilay IŞIK	<i>Necmettin Erbakan Ün v, Konya, Türkiye</i>
Doç. Dr. Nevin ÇOBANOĞLU	<i>Selçuk Ün v, Konya, Türkiye</i>	Doç. Dr. Zehra İLERİ	<i>Selçuk Ün v, Konya, Türkiye</i>
Prof. Dr. Erhan ÇÖMLEKOĞLU	<i>Ege Ün v, İzmir, Türkiye</i>	Prof. Dr. Özgür İNAN	<i>Selçuk Ün v, Konya, Türkiye</i>
Doç. Dr. Evrim DALKILIÇ	<i>Bezmialem Ün v, İstanbul, Türkiye</i>	Dr. Öğr. Üyesi Şehnaz İŞÇİ YILMAZ	<i>Çukurova Ün v, Adana, Türkiye</i>
Prof. Dr. Burak DEMİRALP	<i>Hacettepe Ün v, Ankara, Türkiye</i>	Prof. Dr. Sevil KAHRAMAN	<i>Gazi Ün v, Ankara, Türkiye</i>
Doç. Dr. Semih DEMİRBUĞA	<i>Erciyes Ün v, Kayseri, Türkiye</i>	Dr. Öğr. Üyesi Firdevs KAHVECİOĞLU	<i>Selçuk Ün v, Konya, Türkiye</i>
Prof. Dr. Mustafa DEMİRCİ	<i>İstanbul Ün v, İstanbul, Türkiye</i>	Prof. Dr. Abdullah KALAYCI	<i>Selçuk Ün v, Konya, Türkiye</i>
Doç. Dr. Ömür DEVECİ	<i>Osmagazi Ün v, Eskişehir, Türkiye</i>	Dr. Öğr. Üyesi Kadir KAPLANOĞLU	<i>Adıyaman Ün v, Adıyaman, Türkiye</i>
Prof. Dr. Cem DOĞAN	<i>Çukurova Ün v, Adana, Türkiye</i>	Doç. Dr. Haluk Barış KARA	<i>Medipol Ün v, İstanbul, Türkiye</i>
Doç. Dr. Salih DOĞAN	<i>Erciyes Ün v, Kayseri, Türkiye</i>	Dr. Öğr. Üyesi Özlem KARA	<i>Bezmialem Ün v, İstanbul, Türkiye</i>
Prof. Dr. Servet DOĞAN	<i>Ege Ün v, İzmir, Türkiye</i>	Dr. Öğr. Üyesi Said KARABEKİROĞLU	<i>Necmettin Erbakan Ün v, Konya, Türkiye</i>
Prof. Dr. Doğan DOLANMAZ	<i>Bezmialem Ün v, İstanbul, Türkiye</i>	Prof. Dr. İnci Rana KARACA	<i>Gazi Ün v, Ankara, Türkiye</i>
Prof. Dr. Ercan Cenk DORUK	<i>Cumhuriyet Ün v, Sivas, Türkiye</i>	Dr. Öğr. Üyesi Nebi Cansın KARAKAN	<i>Afyonkarahisar Sağ. Bil. Ün v. Afyonkarahisar</i>
Prof. Dr. Can DÖRTER	<i>İstanbul Ün v, İstanbul, Türkiye</i>	Prof. Dr. Ali İhya KARAMAN	<i>Kocaeli Ün v, Kocaeli, Türkiye</i>
Doç. Dr. Nazmiye DÖNMEZ	<i>Bezmialem Ün v, İstanbul, Türkiye</i>	Doç. Dr. Emel KARAMAN	<i>Ondokuz Mayıs Ün v, Samsun, Türkiye</i>
Prof. Dr. Ercan DURMUŞ	<i>Selçuk Ün v, Konya, Türkiye</i>	Dr. Öğr. Üyesi Mağrur KAZAK	<i>İstanbul Aydın Ün v, İstanbul, Türkiye</i>
Prof. Dr. Mine DÜNDAR ÇÖMLEKOĞLU	<i>Ege Ün v, İzmir, Türkiye</i>	Prof. Dr. Ayşe Diljin KEÇECİ	<i>Süleyman Demirel Ün v, Isparta, Türkiye</i>
Prof. Dr. Ece EDEN	<i>Ege Ün v, İzmir, Türkiye</i>	Prof. Dr. Gonca Ç. KELEŞ	<i>İstanbul Okan Ün v, İstanbul, Türkiye</i>
Doç. Dr. Hakan EL	<i>Hacettepe Ün v, Ankara, Türkiye</i>	Prof. Dr. Bülent KESİM	<i>Erciyes Ün v, Kayseri, Türkiye</i>
Dr. Öğr. Üyesi Mesut ELBAY	<i>Kocaeli Ün v, Kocaeli, Türkiye</i>	Prof. Dr. İsmail KESKİN	<i>Selçuk Ün v, Konya, Türkiye</i>
Doç. Dr. Selma ELEKDAĞ	<i>Ondokuz Mayıs Ün v, Samsun, Türkiye</i>	Doç. Dr. Erdem KILIÇ	<i>Bezmialem Ün v, İstanbul, Türkiye</i>
Prof. Dr. Abubekir ELTAŞ	<i>İnönü Ün v, Malatya, Türkiye</i>	Doç. Dr. Kerem KILIÇ	<i>Erciyes Ün v, Kayseri, Türkiye</i>
Prof. Dr. Yusuf EMES	<i>İstanbul Ün v, İstanbul, Türkiye</i>	Prof. Dr. Mehmet Ali KILIÇARSLAN	<i>Ankara Ün v, Ankara, Türkiye</i>
Prof. Dr. Kürşat ER	<i>Akdeniz Ün v, Antalya, Türkiye</i>	Doç. Dr. Gülperi KOÇER	<i>Süleyman Demirel Ün v, Isparta, Türkiye</i>
Prof. Dr. Oğuz ERASLAN	<i>Selçuk Ün v, Konya, Türkiye</i>	Doç. Dr. İsmail Doruk KOÇYİĞİT	<i>Kırıkkale Ün v, Kırıkkale, Türkiye</i>
Doç. Dr. Esra ERCAN	<i>Karadeniz Teknik Ün v, Trabzon, Türkiye</i>	Prof. Dr. Funda KONT ÇOBANKARA	<i>Selçuk Ün v, Konya, Türkiye</i>
Prof. Dr. Ali ERDEMİR	<i>Kırıkkale Ün v, Kırıkkale, Türkiye</i>	Doç. Dr. Mahmut KOPARAL	<i>Adıyaman Ün v, Adıyaman, Türkiye</i>
Dr. Öğr. Üyesi Emire Aybüke ERDUR	<i>Necmettin Erbakan Ün v, Konya, Türkiye</i>	Doç. Dr. Meltem KORAY	<i>İstanbul Ün v, İstanbul, Türkiye</i>
Prof. Dr. Zeynep ERGÜCÜ	<i>Ege Ün v, İzmir, Türkiye</i>	Doç. Dr. Emre KORKUT	<i>Necmettin Erbakan Ün v, Konya, Türkiye</i>
Dr. Öğr. Üyesi Türkan Sezen ERHAMZA	<i>Kırıkkale Ün v, Kırıkkale, Türkiye</i>	Dr. Öğr. Üyesi Hatice KÖK	<i>Selçuk Ün v, Konya, Türkiye</i>
Dr. Öğr. Üyesi Merve ERKMEN ALMAZ	<i>Kırıkkale Ün v, Kırıkkale, Türkiye</i>	Doç. Dr. Serhat KÖSEOĞLU	<i>İzmir Katip Çelebi Ün v, İzmir, Türkiye</i>
Prof. Dr. R. Banu ERMİŞ	<i>Süleyman Demirel Ün v, Isparta, Türkiye</i>	Prof. Dr. Alper KUŞTARCI	<i>Akdeniz Ün v, Antalya, Türkiye</i>
Doç. Dr. Abdullah Seçkin ERTUĞRUL	<i>İzmir Katip Çelebi Ün v, İzmir, Türkiye</i>	Prof. Dr. Hasan KÜÇÜKKOLBAŞI	<i>İstanbul Medeniyet Ün v, İstanbul, Türkiye</i>
Dr. Öğr. Üyesi Alparslan ESEN	<i>Necmettin Erbakan Ün v, Konya, Türkiye</i>	Doç. Dr. Ebru KÜÇÜKYILMAZ	<i>İzmir Katip Çelebi Ün v, İzmir, Türkiye</i>
Doç. Dr. Elçin ESEN LİK	<i>Süleyman Demirel Ün v, Isparta, Türkiye</i>	Prof. Dr. Mehmet KÜRKCÜ	<i>Çukurova Ün v, Adana, Türkiye</i>
Dr. Öğr. Üyesi Meryem ETÖZ	<i>Erciyes Ün v, Kayseri, Türkiye</i>	Doç. Dr. Nükhet KÜTÜK	<i>Erciyes Ün v, Kayseri, Türkiye</i>
Doç. Dr. Yavuz FINDIK	<i>Süleyman Demirel Ün v, Isparta, Türkiye</i>	Dr. Öğr. Üyesi Güldane MAĞAT	<i>Necmettin Erbakan Ün v, Konya, Türkiye</i>
Prof. Dr. Bülent GÖKÇE	<i>Ege Ün v, İzmir, Türkiye</i>	Prof. Dr. İsmail MARAKOĞLU	<i>Selçuk Ün v, Konya, Türkiye</i>
Doç. Dr. Nihan GÖNÜLÖL	<i>Ondokuz Mayıs Ün v, Samsun, Türkiye</i>	Prof. Dr. Nur MOLLAOĞLU	<i>Gazi Ün v, Ankara, Türkiye</i>
Prof. Dr. Melahat GÖRDUYSUS	<i>Hacettepe Ün v, Ankara, Türkiye</i>	Doç. Dr. Ebru OLGUN	<i>Kırıkkale Ün v, Kırıkkale, Türkiye</i>
Dr. Öğr. Üyesi Özlem GÖRMEZ	<i>Süleyman Demirel Ün v, Isparta, Türkiye</i>	Doç. Dr. Ekim Onur ORHAN	<i>Hacettepe Ün v, Ankara, Türkiye</i>

Prof. Dr. Kaan ORHAN	Ankara Ünv, Ankara, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Emre TOKAR	Gazi Ünv, Ankara, Türkiye
Prof. Dr. Ayşegül ÖLMEZ	Gazi Ünv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Hülya TOKER	Cumhuriyet Ünv, Sivas, Türkiye
Doç. Dr. Mehmet Melih ÖMEZLİ	Ordu Ünv, Ordu, Türkiye	Prof. Dr. Tuba TORTOP	Gazi Ünv, Ankara, Türkiye
Prof. Dr. Emel Olga ÖNAY	Başkent Ünv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Gül TOSUN	Selçuk Ünv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Ercüment ÖNDER	Kırıkkale Ünv, Kırıkkale, Türkiye	Prof. Dr. Tülin Ufuk TOYGAR MEMİKOĞLU	Ankara Ünv, Ankara, Türkiye
Prof. Dr. Nurhan ÖZALP	Ankara Ünv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Cumhuriyet TUNCER	Gazi Ünv, Ankara, Türkiye
Doç. Dr. Özgün ÖZÇAKA	Ege Ünv, İzmir, Türkiye	Doç. Dr. Ali Rıza TUNÇDEMİR	Necmettin Erbakan Ünv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Erhan ÖZDİLER	Ankara Ünv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Melek D TURGUT	Hacettepe Ünv, Ankara, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Abdullah ÖZEL	Medipol Ünv, İstanbul, Türkiye	Doç. Dr. Çağrı TÜRKÖZ	Gazi Ünv, Ankara, Türkiye
Prof. Dr. Füsün ÖZER	Univ of Pennsylvania, Philadelphia, ABD	Prof. Dr. Lezize Şebnem TÜRKÜN	Ege Ünv, İzmir, Türkiye
Prof. Dr. Törün ÖZER	Adnan Menderes Ünv, Aydın, Türkiye	Prof. Dr. Murat TÜRKÜN	Ege Ünv, İzmir, Türkiye
Prof. Dr. Nurdan ÖZMERİÇ KURTULUŞ	Gazi Ünv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Hakan H. TÜZ	Hacettepe Ünv, Ankara, Türkiye
Prof. Dr. Birgül ÖZPINAR	Ege Ünv, İzmir, Türkiye	Doç. Dr. Tamer TÜZÜNER	Karadeniz Teknik Ünv, Trabzon, Türkiye
Doç. Dr. Evren ÖZTAŞ	İstanbul Ünv, İstanbul, Türkiye	Prof. Dr. Sina UÇKAN	Medipol Ünv, İstanbul, Türkiye
Prof. Dr. Mine ÖZTÜRK TONGUÇ	Süleyman Demirel Ünv, Isparta, Türkiye	Prof. Dr. Dilek Aynur UĞAR ÇANKAL	Gazi Ünv, Ankara, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Özgün Yusuf ÖZYILMAZ	Bezmialem Ünv, İstanbul, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Murat ULU	İzmir Katip Çelebi Ünv, İzmir, Türkiye
Prof. Dr. Özgür PEKTAŞ	Başkent Ünv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Meryem UZAMIŞ TEKÇİÇEK	Hacettepe Ünv, Ankara, Türkiye
Doç. Dr. Serdar POLAT	Gazi Ünv, Ankara, Türkiye	Doç. Dr. Emel UZUNOĞLU ÖZYÜREK	Hacettepe Ünv, Ankara, Türkiye
Prof. Dr. Sabri İlhan RAMOĞLU	Altınbaş Ünv, İstanbul, Türkiye	Prof. Dr. Mine Betül ÜÇTAŞLI	Gazi Ünv, Ankara, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Fatma SAĞ GÜNGÖR	Selçuk Ünv, Konya, Türkiye	Prof. Dr. Sadullah ÜÇTAŞLI	Ankara Ünv, Ankara, Türkiye
Doç. Dr. Mehmet SAĞLAM	İzmir Katip Çelebi Ünv, İzmir, Türkiye	Prof. Dr. H. Esra ÜLKER	Selçuk Ünv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Şaziye SARI	Ankara Ünv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Mete ÜNGÖR	Başkent Ünv, Ankara, Türkiye
Doç. Dr. Serkan SARIDAĞ	Kocaeli Ünv, Kocaeli, Türkiye	Prof. Dr. Nimet ÜNLÜ	Selçuk Ünv, Konya, Türkiye
Doç. Dr. Aslı SEÇİLMİŞ	Gaziantep Ünv, Gaziantep, Türkiye	Prof. Dr. Ayçe ÜNVERDİ ELDENİZ	Selçuk Ünv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Müjde SEVİMEY	Selçuk Ünv, Konya, Türkiye	Prof. Dr. Bülent ÜREYEN KAYA	Süleyman Demirel Ünv, Isparta, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Ertan SOĞANCI	Necmettin Erbakan Ünv, Konya, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi İlknur VELİ	İzmir Katip Çelebi Ünv, İzmir, Türkiye
Doç. Dr. Sıdika Sinem SOYDAN	Başkent Ünv, Ankara, Türkiye	Doç. Dr. Ahmet YAĞCI	Erciyes Ünv, Kayseri, Türkiye
Prof. Dr. Işıl SÖNMEZ	Adnan Menderes Ünv, Aydın, Türkiye	Prof. Dr. Füsün YAŞAR	Selçuk Ünv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Mahmut SÜMER	Ondokuz Mayıs Ünv, Samsun, Türkiye	Doç. Dr. İzzet YAVUZ	Dicle Ünv, Diyarbakır, Türkiye
Prof. Dr. Pınar SÜMER	Ondokuz Mayıs Ünv, Samsun, Türkiye	Prof. Dr. Ayşe Rüya YAZICI	Hacettepe Ünv, Ankara, Türkiye
Doç. Dr. Yurdanur ŞANLI UÇAR	Çukurova Ünv, Adana, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Esra YEŞİLOVA	Osmagazi Ünv, Eskişehir, Türkiye
Doç. Dr. Ülkü ŞERMET ELBAY	Kocaeli Ünv, Kocaeli, Türkiye	Doç. Dr. Enver YETKİNER	Ege Ünv, İzmir, Türkiye
Prof. Dr. Emine ŞEN TUNÇ	Ondokuz Mayıs Ünv, Samsun, Türkiye	Doç. Dr. Derya YILDIRIM	Süleyman Demirel Ünv, Isparta, Türkiye
Doç. Dr. Sevgi ŞENER	Necmettin Erbakan Ünv, Konya, Türkiye	Prof. Dr. Gülsün YILDIRIM	Alaaddin Keykubat Ünv, Alanya Türkiye
Prof. Dr. Yağmur ŞENER	Necmettin Erbakan Ünv, Konya, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Mücahit YILDIRIM	Necmettin Erbakan Ünv, Konya, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ŞİMŞEK	İnönü Ünv, Malatya, Türkiye	Prof. Dr. Sibel YILDIRIM	Selçuk Ünv, Konya, Türkiye
Doç. Dr. Önjen TAK	Kocaeli Ünv, Kocaeli, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Adile Şehnaz YILMAZ	Çukurova Ünv, Adana, Türkiye
Prof. Dr. Tülin TANER	Hacettepe Ünv, Ankara, Türkiye	Dr. Öğr. Üyesi Tuba YILMAZ SAVAŞ	Selçuk Ünv, Konya, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Melek TAŞSÖKER	Necmettin Erbakan Ünv, Konya, Türkiye	Doç. Dr. Senem YİĞİT ÖZER	Adnan Menderes Ünv, Aydın, Türkiye
Doç. Dr. Ufuk TATLI	Çukurova Ünv, Adana, Türkiye	Prof. Dr. Hamdi Oğuz YOLDAŞ	Çukurova Ünv, Adana, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Neslihan TEKÇE	Kocaeli Ünv, Kocaeli, Türkiye	Prof. Dr. İsa YÖNDEM	Selçuk Ünv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Meryem TEKÇİÇEK UZAMIŞ	Hacettepe Ünv, Ankara, Türkiye	Prof. Dr. Münir Tolga YÜCEL	Selçuk Ünv, Konya, Türkiye
Prof. Dr. Uğur TEKİN	Ege Ünv, İzmir, Türkiye	Doç. Dr. Özgün ÖZÇAKA YÜKSEL	Ege Ünv, İzmir, Türkiye
Prof. Dr. Mehmet Emin TEKİN	Selçuk Ünv, Konya, Türkiye	Prof. Dr. Bülent YÜZÜGÜLLÜ	Başkent Ünv, Ankara, Türkiye
Prof. Dr. Hakan TERZİOĞLU	Ankara Ünv, Ankara, Türkiye		



# SELCUK DENTAL JOURNAL

## İÇİNDEKİLER / CONTENTS

### ARAŞTIRMA / RESEARCH

İmplant dayanak bağlantı tiplerinin implant başarısına etkisinin retrospektif olarak değerlendirilmesi: Pilot çalışma <i>A retrospective study on effect of implant-abutment connection on implant success: A pilot study</i> Fatma Uslu, Burcu Evlice, M.Emre Benlidayı, Yurdanur Uçar.....	1
Konya ilinde lise çağındaki genç bireylerde periodontitis prevalansı ve periodontal tedavi gereksinimi <i>Prevalence and periodontal treatment needs of periodontitis among school students in Konya city</i> Şadiye Günpınar, Nilgün Özlem Alptekin, Gülşah Tatar.....	8
Dental protez kullanıcılarında hijyen alışkanlıkları, protez stomatiti ve diş hekiminin rolü <i>Hygiene habits in denture wearers, denture stomatitis and the role of the dentist</i> Arzu Zeynep Yıldırım, Zeynep Fatma Zor, İlkay Peker .....	15
The influence of different irrigation solutions on the color stability of several calcium silicate-based materials <i>Farklı irrigasyonun solüsyonlarının çeşitli kalsiyum silikat bazlı materyaller üzerindeki renk değişimine etkisinin incelenmesi</i> Koray Yılmaz, Pelin Tüfenkçi, Mehmet Adıgüzel .....	22
Effect of different surface modifications on the bonding of a soft liner to a denture base material <i>Farklı yüzey modifikasyonlarının yumuşak astarın protez kaide materyaline bağlanması üzerine etkisi</i> Canan Akay, Emre Mumcu, Gülbahar Erdinç .....	27
Is autogenous cortical bone sheet reliable for the management of defects around dental implants by using scalpel technique? <i>İmplant etrafı defektlerin kapatılmasında bistüri tekniğiyle elde edilen otojen kemik tabakaları güvenilir mi?</i> Burak Bayram.....	34
Konik ışıklı bilgisayarlı tomografide maksillofasial bölgede görülen anatomik yapılar ile ilgili bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi: Bir radyo-anatomik pilot çalışma <i>Evaluation of the knowledge levels about anatomical structures in the maxillofacial region on cone beam computed tomography images: A radio-anatomic pilot study</i> İbrahim Şevki Bayraktar, Görkem Nork .....	39
Ozone improves autogenous graft healing in experimental diabetes mellitus: A morphometric and immunohistochemical study <i>Ozonun deneysel diabetes mellitusta otojen greft iyileşmesini artırması: Morfometrik ve immünohistokimyasal çalışma</i> Aysan Lektemur Alpan, Hülya Toker, Hatice Özer .....	44
Çocuklarda mandibular foramenlerin konumu ve okluzal düzlemlerle ilişkisi: Panoramik radyografi çalışması <i>The position of mandibular foramen and its relation to occlusal plane in children: A panoramic radiography study</i> Burak Kerem Apaydın.....	54
Daimi diş jermi koronal hareketi ile süt molar dişlerin apikal açıklığının yer değiştirmesi arasındaki korelasyonun değerlendirilmesi <i>The evaluation of the correlation between coronal movement of permanent tooth germ and displacement of apical foramen of the primary molars</i> Ali Emre Zeren, Akif Demirel, Kıvanç Kamburoğlu, Şaziye Sarı.....	59
Frezlerle ve sonik uçlarla basamaklı kole preparasyonu yapılmış dişlerin yüzey pürüzlülüğünün karşılaştırmalı olarak araştırılması <i>A comparison of surface roughness of dentin after tooth preparation with conventional rotary and ultrasonic instrumentations</i> Ece Tamaç, Muhittin Toman, Suna Toksavul.....	66

Comparison of the accuracy of intraoral scanning systems with conventional impression in dentate patient <i>Tüm dişleri mevcut hastalarda konvansiyonel ölçü ve intraoral dijital taramanın netliğinin karşılaştırılması</i> Imadettin Alsayed, Yılmaz Umut Aslan.....	72
Evaluation of laminate veneer preparation depth with 3D systems <i>Lamina veneer preparasyon derinliklerinin 3B sistemler ile değerlendirilmesi</i> Orhan Öztoprak, Yılmaz Umut Aslan, Yasemin Kulak Özkan.....	81
Temporomandibular eklem disk deplasmanı ile efüzyon ilişkisinin manyetik rezonans görüntüleme ile değerlendirilmesi <i>The evaluation of the relationship between temporomandibular disc displacement and effusion with magnetic resonance imaging</i> Damla Soydan Çabuk, Aykağan Coşgunarslan.....	90

## OLGU SUNUMU / CASE REPORT

Sotos sendromu: Bir vaka sunumu <i>Sotos syndrome: A case report</i> Güler Burcu Senirkentli, Resmiye Ebru Tirali, Didem Sakaryalı.....	95
Geminated premolar tooth: Report of a rare developmental abnormality and literature review <i>Premolar dişte geminasyon: Nadir görülen bir gelişimsel anomali bildirisi ve kaynak derlemesi</i> Cansu Görürgöz, Poyzan Bozkurt.....	99
Modifiye nance apareyi ve palatinal minivida ile molar distalizasyonu: Bir olgu sunumu <i>Molar distalization with modified nance appliance and palatal miniscrew: A case report</i> İlknur Çaçlı Karcı, Mehmet Akın, Zeliha Müge Baka, Elif Özeren.....	104

## DERLEME / REVIEW

Koruyucu diş hekimliğinde florürlerin kullanımında değişen bakış açısı <i>Changing perspectives in the use of fluoride in preventive dentistry</i> Gamze Aren.....	113
Çocuklarda bruksizm ve ağız-diş sağlığına etkileri <i>Bruxism and effects on oral health in children</i> Merve Ataş, Ebru Hazar Bodrumlu.....	118
Kemik yaşı ve maturasyon tespiti <i>Determination of bone age and maturation</i> Hatice Kök, Mehmet Said İzgi.....	124
Aşı reddi ve topikal florid reddinin değerlendirilmesi <i>Evaluation of immunization and topical fluoride refusal</i> Elif Yazan, Koray Gençay, Elif Bahar Tuna İnce.....	134

## ARAŞTIRMA

# İmplant dayanak bağlantı tiplerinin implant başarısına etkisinin retrospektif olarak değerlendirilmesi: Pilot çalışma\*

Fatma Uslu(0000-0003-0414-0652)<sup>α</sup>, Burcu Evlice(0000-0003-3384-0092)<sup>β</sup>, M.Emre Benlidayı(0000-0002-6102-9136)<sup>γ</sup>,  
Yurdanur Uçar(0000-0003-0505-8685)<sup>α</sup>

Selcuk Dent J, 2020; 7: 1-7 (Doi: 10.15311/selcukdentj.492513)

Başvuru Tarihi: 05 Aralık 2018  
Yayına Kabul Tarihi: 17 Ocak 2019

### ÖZ

#### İmplant dayanak bağlantı tiplerinin implant başarısına etkisinin retrospektif olarak değerlendirilmesi: Pilot çalışma

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı farklı implant dayanak bağlantı tiplerinin (konik ve uç uca birleşim) implant başarısına etkisini değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntemler:** Kliniğimizde 2016 yılında implant üstü sabit protetik tedavisi tamamlanmış ve yükleme sonrası en az 1 yıllık kontrolleri yapılmış hastalar, dental implant tedavisi için risk oluşturabilecek parametreleri (yaş, medikal durum, meslek, cinsiyet, sigara kullanımı) değerlendirebilmek için çalışmaya dahil edildi. Klinik (sondamada kanama, cep derinliği, plak indeksi, gingival indeks) ve radyografik (kemik kaybı miktarı) değerlendirmeler kaydedildi. Konik ve uç uca (butt-joint) birleşimi olan implantların başarısı karşılaştırıldı. Farklı implant sistemleri de implant başarısı açısından karşılaştırıldı. Veri analizinde t-testi, tek yönlü ANOVA ve Tukey testleri kullanıldı ( $\alpha=0.05$ ).

**Bulgular:** Kliniğimizde kullanılan farklı dental implantlar (Implantium, Nucleoss, Bego, Astra EV, Biohorizons) ile tedavi edilen 19 hastada uygulanan 11 konik ve 8 uç uca birleşimli implant dayanak bağlantısının implant başarısına etkisi yüklemekten bir yıl sonra değerlendirildi. Sondamada kanama, cep derinliği, plak indeksi, gingival indeks ve kemik kaybı miktarı açısından değerlendirildiğinde iki implant dayanak bağlantı tipi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ). İmplant sistemleri kendi aralarında ayrı ayrı değerlendirildiğinde kısa dönem implant başarısı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ( $p>0.05$ ).

**Sonuç:** Bu retrospektif pilot çalışma çalışmanın sınırlamaları dahilinde implant dayanak bağlantısının kısa dönem implant başarısı üzerinde fark yaratmadığını gösterdi. İmplant dayanak bağlantı tipinin implantın uzun dönem başarısı üzerine etkisini daha büyük örneklem kullanılarak uzun dönem değerlendiren klinik araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

#### ANAHTAR KELİMELER

Alveoler kemik kaybı, diş implantı

### ABSTRACT

#### A retrospective study on effect of implant-abutment connection on implant success: A pilot study

**Background:** The aim of this study was to analyze the effect of implant abutment connection on implant success.

**Methods:** Patients who were rehabilitated in our clinic with implant supported fixed dental prosthesis in 2016 and followed up at least one year after loading were involved in the study. Risk parameters that might affect dental implant success were evaluated. Clinical (bleeding on probing, pocket probing depth, plaque index, gingival index) and radiographic evaluations (marginal bone loss) were recorded. Success of dental implants with conic and butt-joint connections were compared. Different dental implant brands were also evaluated. Data analysis was done using t-test, one-way ANOVA and Tukey tests ( $\alpha=0.05$ ).

**Results:** Nineteen patients were rehabilitated with dental implants (Implantium, Nucleoss, Bego, Astra EV, Biohorizons). Eleven conic, eight butt-joint implant-abutment connections were evaluated after one year of loading. Implant abutment connection did not have a statistically significant effect on bleeding on probing, pocket depth, plaque index, gingival index and bone loss ( $p>0.05$ ). No statistically significant difference was found on short-term implant success when different implant brands were compared ( $p>0.05$ ). Further clinical studies are required to evaluate the effects of implant abutment connection type on the long-term success of implants.

**Conclusion:** Within the limitations of this retrospective clinical study, results reveal that the design of the implant-abutment connection appears to have no significant impact on short-term implant success. Further clinical studies with much larger sample size are required to evaluate the effects of implant abutment connection type on the long-term success of implants.

#### KEYWORDS

Alveolar bone loss, dental implant

Dental implantolojinin amacı, peri-implant dokularını uzun vadede korumaktır.<sup>1,2</sup> Dental implant yerleşimi sonrası kemik remodelasyon sürecinin kemik kaybını etkileyeceği bilinmektedir.<sup>3,4</sup> İmplant destekli sabit

restorasyonlarda yüksek başarı oranları olmasına rağmen uzun dönemde biyolojik ve protetik komplikasyonlar görülebilmektedir.<sup>5</sup>

\* Mevcut çalışma Uluslararası Türk Prostodonti ve İmplantoloji Derneği (TPID) 23. Bilimsel Kongresi, Dalaman, Muğla, Türkiye, 2017'de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>α</sup> Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Adana

<sup>β</sup> Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Adana

<sup>γ</sup> Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Adana

İmplant destekli sabit restorasyonların uzun süreli sağkalımı ve başarısı implant çevresindeki marjinal kemik kayıplarından etkilenebilir. Marjinal kemik kaybı; biyolojik genişlik miktarı, implant-dayanak bağlantısı, peri-implantitis oluşumu veya biyomekanik ve protetik faktörler gibi nedenlerden etkilenebilir.<sup>6-11</sup>

Özellikle estetik bölgelerde implant tedavisinin başarısı için peri-implant yumuşak doku görünümü kritiktir. Yumuşak doku konturü, interproksimal papilla ve gingival çıkış profili dentisyonun bütünü ile uyumlu olmalıdır. Peri-implant marjinal kemik miktarı peri-implant mukozayı doğrudan etkilemektedir.<sup>12</sup>

İmplant destekli sabit protezlerde marjinal kemik kaybının birçok faktöre bağlı olduğunu gösteren çalışmalar vardır. Bu faktörler; travmatik cerrahi teknik, erken yükleme ve/veya aşırı yükleme, implantın lokasyonu, implantın şekli, implant iç çeperi-dayanak dış çeperi arası mikro açıklık, mikrobiyal kontaminasyon, biyolojik genişlik ve peri-implant yumuşak doku, peri-implant enflamasyon, implant ve protetik komponent mikro hareketi, tekrarlanan vida torku ve implant boyun geometrisidir.<sup>13-22</sup>

İmplant-dayanak bağlantısı, maksimum çiğneme kuvvetlerine ve ayrıca bakteri penetrasyonuna karşı koyması gerektiği için, dental implantların en zayıf noktalarından birini temsil eder. İmplant ve dayanak arasında marjinal boşluk oluşumu, bakterilerin implant-dayanak ara-yüzüne nüfuz etmesi nedeniyle marjinal kemik kaybının artmasına neden olabilir.<sup>23,24</sup>

Her implant sistemi için implant morfolojisi ve implant-dayanak ara-yüz geometrisi farklıdır. İmplant dayanak ara-yüz geometrisi, eksternal ve internal olmak üzere temelde iki farklı şekildedir. Eksternal bağlantıda genellikle implant platformunun üzerinde standart eksternal altıgen morfoloji bulunur. İnternal bağlantı uç uca birleşim (butt-joint) ve konik internal bağlantı (Morse konikliği) gibi farklı kategorilerde değerlendirilebilir. İmplantın iç kısmına yerleşen çeşitli internal morfolojileri de (altıgen, sekizgen vb.) içerebilir.<sup>25</sup>

Konik bağlantının, implant-dayanak ara-yüzündeki boşlukları ve mikro-sızıntıyı azalttığı böylece bakteriyel kolonizasyonu geciktirip azaltabileceği öne sürüldü.<sup>26</sup> Ancak bu morfolojiye sahip bazı sistemlerde bile üretim hatalarına bağlı olarak ara-yüzde tamamen sızdırmazlık sağlanamayabilir.<sup>25,26</sup> İmplant bağlantısının mekanik etkilerine bakıldığında, farklı bağlantıların okluzal yük altında nasıl davrandığı araştırıldı. Yük altında farklı yollardan dağılan kuvvetler, peri-implant kemiğin aşırı yüklenmesine ve çeşitli komplikasyonlara yol açabilir.<sup>27-29</sup> İmplant dayanak bağlantısı, hem biyolojik hem mekanik komplikasyonlara yol açabileceği için, implant destekli restorasyonun uzun vadeli başarısı için stratejik bir başlık olarak düşünülmelidir.<sup>30</sup>

İmplant başarısının değerlendirilmesi için Misch<sup>31</sup> ve ark. tarafından belirlenen dental implantlar için sağlık ölçeği kriterleri **Tablo 1**'de görülmektedir.

**Tablo 1.**

**Dental implantlar için sağlık ölçeği (Oral İmplantolojistlerin Uluslararası Kongresi, Pisa, İtalya, Ortak Görüş Konferansı, 2007)**

İmplant Kalite Ölçeği	
Grup	Klinik Durumlar
1. Başarı (Optimum sağlık)	a. Fonksiyonda ağrı veya acı yok b. 0 hareketlilik (Mobilite) c. İlk cerrahiden beri radyografik kemik kaybı: <2mm d. Eksuda öyküsü yok
2. Tatmin Edici Sağlık	a. Fonksiyonda ağrı yok b. 0 hareketlilik c. 2-4 mm'lik radyografik kemik kaybı d. Eksuda öyküsü yok
3. Sağlıkta Bozukluk	a. Fonksiyon sırasında hassasiyet olabilir b. Hareketlilik yok c. Radyografik kemik kaybı >4mm (implant gövdesinin ½'sinden daha az) d. Prob derinliği >7mm e. Eksuda öyküsü olabilir
4. Başarısız (Klinik Veya Kesin Başarısızlık)	Aşağıdakilerin herhangi biri: a. Fonksiyon sırasında ağrı b. Hareketlilik c. Radyografik kemik kaybı: implant uzunluğunun >½'sinden daha fazla d. Kontrol edilemeyen eksuda e. Ağızda yerleşik değil

Bu retrospektif pilot çalışmanın amacı farklı internal implant-dayanak bağlantı çeşitlerinin (konik ve uç uca birleşim) bir yıllık implant başarısına etkisinin değerlendirilmesidir.

Mevcut çalışmanın sıfır hipotezi; internal konik ve uç uca birleşimli implant-dayanak bağlantılarının kısa dönem implant başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmayacağıdır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde tedavileri başlayan ve 2016 yılında implant üstü sabit protetik tedavisi tamamlanan, protetik yükleme sonrası en az 1 yılı geçmiş hastalar kontrol randevularında klinik ve radyografik olarak değerlendirildi. Mevcut pilot çalışmada öncelikle 20 hasta çağırılarak değerlendirilmeleri yapıldı. 1 hasta kontrol randevularına gelmediği için çalışma dışında bırakıldı. Hastalar

çalışmanın içeriği hakkında bilgilendirildi ve hastalardan çalışmaya katılmakta gönüllü olduklarına dair onam formları alındı. Ardından hasta takip formları ile çalışma dahilindeki hastalara ait gerekli sistemik bilgiler, ağız içi durumlar kayıt altına alındı, periodontal ve radyolojik ölçümler elde edildi.

Risk göstergeleri olarak yaş, medikal durum, meslek, cinsiyet ve sigara kullanımı göz önünde bulunduruldu.

Hastaların genel ağız içi ve dışı muayenelerinden sonra mandibular posterior bölgede bulunan birer implantları premolar veya molar diş ayrımı yapılmadan çalışmaya dahil edildi. Mandibular posterior bölgede implantı olmayan hastalarda maksiller posterior bölgedeki implantlar değerlendirmeye alındı. Tedavileri tamamlanmış olan 19 hastada uygulanan 11 konik ve 8 uç uca birleşimli implant dayanak bağlantısının implant başarısına etkisi yüklemekten bir yıl sonra değerlendirildi. Öncelikle klinik değerlendirmeleri yapılan implantlarda; sondlamada kanama<sup>32</sup>, peri-implant cep derinliği, plak indeksi<sup>33</sup>, gingival indeks<sup>34,35</sup> değerleri kaydedildi. Plak indeksi için **Tablo 2**'de belirlenen skorlar kullanıldı. Dişin her yüzeyi için ayrı skor verildi ve toplam skor değeri ölçüm yapılan diş yüzey sayısına bölünerek dişe ait skor elde edildi. Gingival indeksi için de **Tablo 3**'de belirlenen skorlar kullanıldı. Dişin her yüzeyi için ayrı skor verildi ve toplam skor değeri ölçüm yapılan diş yüzey sayısına bölünerek dişe ait skor elde edildi.

**Tablo 2.**

**Plak indeksi değerleri** <sup>33</sup>

Skor	Klinik Durum
0	Dişetine komşu bölgede plak yok.
1	Dişeti kenarında film şeklinde plak var.
2	Dişeti cebinde ve dişeti kenarında film şeklinde gözle görülür derecede plak var.
3	Dişeti cebinde ve dişeti kenarında fazla miktarda plak var.

**Tablo 3.**

**Gingival indeks değerleri** <sup>34,35</sup>

Skor	Klinik Durum
0	Sağlıklı dişeti, enflamasyon yok.
1	Dişetinde hafif enflamasyon, renk değişikliği ve hafif ödem var, sondlamada kanama yok.
2	Dişetinde orta derecede enflamasyon, kızamıklık ve ödem var, sondlamada kanama var.
3	Dişetinde ileri derecede enflamasyon, kızamıklık, ödem var, spontan kanamalar görülür.

Radyolojik değerlendirmeler belirlenen referans bölgelerden paralel teknikte çekilmiş periapikal radyograflardan peri-implant kemik kaybı miktarları ölçülerek yapıldı. İki implant dayanak bağlantı tipine ait başarı kriterleri Tablo 1'de görülen dental implantlar için sağlık ölçeği kriterlerine göre değerlendirildi. Pilot çalışma olduğu için power analizi yapılmadı. Ancak bu pilot çalışmadan elde edilecek sayısal değerler kullanılarak yapılması planlanan geriye dönük çalışmada power analizi uygulanması planlandı.

Elde edilen klinik ve radyolojik verilerin analizi için SPSS 18 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA) programında t-test, tek yönlü ANOVA ve Tukey testleri kullanıldı ( $\alpha=0.05$ ).

## BULGULAR

Hastaların demografik verilerine bakıldığı zaman farklı sektörlerden çeşitli meslek gruplarına mensup, yaşları 41 ve 71 arasında değişen, 10 kadın ve 9 erkek hastadan oluşan çalışma grubunda medikal duruma bakıldığında 8 kişide herhangi bir sistemik hastalık yoktu. Hastaların 11'inde diyabet, hipertansiyon ve anemi gibi kontrol altında olan sistemik hastalık vardı. 14 kişi sigara kullanmazken, 2 kişi günde 10 sigaradan az, 3 kişi ise günde 10 taneden fazla sigara içtiğini belirtti.

Sondlamada kanama, cep derinliği, plak indeksi, gingival indeks, kemik kaybı miktarı değerlendirildiğinde, **Tablo 4**'de görüldüğü üzere, iki implant dayanak bağlantı tipi arasında kısa dönem implant başarısı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ( $P>0.05$ ). Sondlamada kanama indeksine göre bağlantı tiplerinin 1 yıllık değerlendirmesinde; konik bağlantıda ( $1.36\pm0.50$ ) uç-uca bağlantıya ( $1.38\pm0.52$ ) göre daha az kanama skoru olduğu görülmüştür. Cep derinliğinin 1 yıllık miktarları değerlendirildiğinde konik bağlantıda ( $1.27\pm0.65$  mm) uç-uca bağlantıya ( $1.38\pm0.74$  mm) göre daha az derinlikte cep gözlemlendi. Aynı süre için plak indeksleri değerlendirildiğinde uç-uca bağlantıya ait skorların ( $0.56\pm0.55$ ) konik bağlantıya ( $0.77\pm0.73$ ) göre daha az olduğu görüldü. Ayrıca 1 yılın sonunda ortalama gingival indeks miktarları değerlendirildiğinde uç-uca bağlantıda ( $0.45\pm0.48$ ) konik bağlantıya ( $0.50\pm0.42$ ) göre daha az olduğu görüldü. 1 yıllık kemik kaybı değerlendirildiğinde ise konik bağlantıda ( $0.29\pm0.28$  mm) uç-uca bağlantıya ( $0.43\pm0.29$  mm) göre daha az kemik kaybı vardı.

İmplant sistemleri kendi aralarında **Tablo 5**'de görüldüğü üzere ayrı ayrı değerlendirildiğinde farklı implant sistemleri arasında kısa dönem implant başarısı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülemedi ( $P>0.05$ ).



**Tablo 4.****İmplant dayanak bağlantı tipine göre peri-implant parametrelerin değerlendirilmesi ( $\alpha=0.05$ )**

Peri-implant Parametreler	Bağlantı Tipi	N	Ort±Std. Deviasyon	P
Sondlamada Kanama	Konik	11	1.36±0.50	0.96
	Butt Joint	8	1.38±0.52	
Ortalama Cep Derinliği (mm)	Konik	11	1.27±0.65	0.75
	Butt Joint	8	1.38±0.74	
Plak İndeksi	Konik	11	0.77±0.73	0.50
	Butt Joint	8	0.56±0.55	
Gingival İndeks	Konik	11	0.50±0.42	0.81
	Butt Joint	8	0.45±0.48	
Ortalama Kemik Kaybı (mm)	Konik	11	0.29±0.28	0.31
	Butt Joint	8	0.43±0.29	

**Tablo 5.****Peri-implant parametrelerin implant sistemine göre değerlendirilmesi**

İmplant Sistemlerinin Kendi Aralarında Değerlendirilmesi			
İmplant Sistemleri	N	Ortalama Cep Derinliği±SD (mm)	Ortalama Kemik Kaybı ±SD (mm)
İmplantium	5	1.0±0.0	0.40±0.31
Nucleoss	3	2.0±0.0	0.43±0.37
Bego	3	1.0±1.0	0.40±0.36
Astra EV	6	1.6±0.9	0.23±0.24
Biohorizons	2	1.0±0.0	0.45±0.21
Total	19	1.3±0.7	0.34±0.28

**TARTIŞMA**

Mevcut çalışmanın sonuçları göz önüne alındığında, çalışmanın sıfır hipotezi kabul edildi. İmplant dayanak bağlantı çeşitleri arasında kısa dönem implant başarısı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı.

İnternal implant dayanak bağlantısı olan implantlar; marjinal kemik kaybına yol açan biyomekanik ve biyolojik komplikasyonların azaltılması, okluzal yükün kemiğe ve implanta aktarımının iyileştirilmesi, implant dayanak ara-yüzünde bakteri kolonizasyonunu azaltmak için mikro boşlukların minimuma indirilmesi amacıyla geliştirildi.<sup>30</sup>

Yapılan *in vitro* çalışmalarda konik ve uç uca implant-dayanak bağlantıları mekanik açıdan değerlendirildiğinde her iki bağlantı tipinin de başarılı olduğu belirtildi. Ancak konik implant-dayanak bağlantısı tıkkama performansı, mikro açıklık, tork miktarı ve dayanak stabilitesinde daha üstün performans gösterdi.<sup>25,36</sup>

*In vitro* çalışmalar; konik implant-dayanak bağlantısında diğer bağlantı sistemlerine göre daha az bakteriyel kontaminasyon olduğunu gösterdi.<sup>25</sup> Ayrıca *in vitro* çalışmalarda; internal konik implant-dayanak bağlantısında, internal hegzagonal ve eksternal hegzagonal bağlantıya göre implant çevresindeki stresin daha az olduğu gösterildi.<sup>24,36,37</sup>

Marjinal kemik kaybı implant tedavileri sonrasında çeşitli etkenlere bağlı olarak gözlenmektedir. Schmitt ve ark.<sup>25</sup> tarafından yapılan sistematik derlemede implant sağ-kalımı ve başarı oranları değerlendirildiğinde konik ve konik olmayan implant dayanak bağlantı sistemlerinin istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü. Ancak yapılan çalışmalarda konik implant-dayanak bağlantısında diğer sistemlere göre daha az kemik kaybı görülmektedir.<sup>38,39</sup> Mevcut çalışmada da konik ve konik olmayan implant dayanak bağlantı sistemlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği ancak marjinal kemik kaybının, konik implant dayanak bağlantı tipinde daha az olduğu bulundu.

Atieh ve ark.<sup>40</sup> tarafından yapılan sistematik derlemede konik ve uç uca implant-dayanak bağlantısı olan implantlar karşılaştırıldığında, mevcut çalışma ile benzer şekilde, implant başarısı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı. Marjinal kemik kaybı değerlendirildiğinde ise konik implant dayanak bağlantısında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş ve konik bağlantıda daha az kemik kaybı olduğu görüldü.

Caricasulo ve ark.<sup>30</sup> tarafından yapılan sistematik derlemede farklı implant-dayanak bağlantı tiplerinin (eksternal hegzagonal, internal hegzagonal ve internal konik) başarılı bir implant üstü protez rehabilitasyonu elde edilmesini mümkün kılabilceği sonucuna varıldı. Marjinal kemik kaybının internal implant-dayanak bağlantısı kullanıldığında kısa ve orta süreli takibinde daha düşük olduğu görüldü. Özellikle konik bağlantının; implant-dayanak ara-yüzünde daha iyi tıkkama performansı ve stabilite gösterdiği için daha avantajlı olduğu öngörüldü.

Enkling ve ark.<sup>41</sup> tarafından yapılan çalışmada, 12 aylık takip süresi sonunda konik implant-dayanak bağlantısının uç uca implant-dayanak bağlantısı ile karşılaştırıldığı radyografik incelenmesinde dikey ve yatay marjinal kemik kaybının miktarı ölçüldü. İki boyutta da farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Linde ve ark.<sup>42</sup> peri-implantitisi; >4mm artmış sulkus derinliği, sondlamada kanama ve/veya süpürasyon ve ≥2mm marjinal kemik kaybı

olarak tanımladı. Dalago ve ark.<sup>43</sup> peri-implantitis ile ilgili yaptığı çalışmada plak indeksini ve gingival indeksi risk indikatörleri olarak belirtti. Canullo ve ark.<sup>44</sup> tarafından yapılan randomize kontrollü çalışmada çekim bölgelerine yerleştirilen implantlar konik implant-dayanak bağlantısı ve uç uca implant-dayanak bağlantısına sahip kuronlarla restore edildi. 25 aylık takip süresinden sonra marjinal kemik seviyelerinde belirgin farklılık gözlemlendi, ancak periodontal parametreler iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermedi. Pessoa ve ark.<sup>45</sup> yaptıkları çalışmada implant dayanak bağlantı tipi ile gingival indeks değerlendirildiğinde anlamlı bir farklılık gözlemlenmedi. Mevcut çalışmada da benzer şekilde implant dayanak bağlantı tiplerinin kısa süreli takibinde periodontal parametreler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

Mevcut pilot çalışmanın retrospektif ve kısa süreli takip olması ve çalışmaya dahil edilen hasta sayısının nispeten az olması limitasyonları göz önünde bulundurulmalıdır. Ancak, mevcut çalışmanın daha büyük örneklem üzerinde gerçekleştirilmesi planlanan bir çalışmanın ön çalışması olduğu unutulmamalıdır. İmplant-dayanak bağlantı tipinin implantın uzun dönem başarısı üzerine etkisini daha büyük örneklem kullanarak değerlendiren randomize kontrollü klinik araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Zira bu tür çalışmaların daha yüksek klinik kanıt değeri taşıdığı bilinmelidir.

İki bağlantı tipi arasında marjinal kemik kaybı açısından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamadı. Ancak, birinci yılın sonunda internal konik olmayan bağlantı tipinde konik bağlantı grubunun neredeyse 1.5 katı kadar bir kemik kaybı gözlemlendi. Aradaki fark bu şekilde artarak devam edecek olursa orta ve uzun dönemde marjinal kemik kaybı için klinik açıdan fark olacağı tahmin edilmektedir.

## SONUÇ

1. Bu retrospektif pilot çalışma; implant-dayanak bağlantısının, kısa süreli takipte klinik parametreler üzerinde herhangi önemli bir etkisinin olmadığını gösterdi.
2. Mevcut pilot çalışma implant-dayanak bağlantısının, kısa dönem radyografik kemik açısından istatistiksel açıdan anlamlı bir etkisinin olmadığını gösterdi.
3. İmplant-dayanak bağlantı tipinin implantın uzun dönem başarısı üzerine etkisini daha fazla sayıda örneklem üzerinden değerlendiren randomize kontrollü prospektif klinik araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.



## KAYNAKLAR

- Alonso-Gonzalez R, Aloy-Prosper A, Penarrocha-Oltra D, Penarrocha-Diago MA, Penarrocha-Diago M. Marginal bone loss in relation to platform switching implant insertion depth: An update. *J Clin Exp Dent*. 2012; 4(3): 173–9.
- Kadkhoda Z, Amarlu Z, Eshraghi S, Samiei N. Antimicrobial effect of chlorhexidine on *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* biofilms associated with peri-implantitis. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2016; 10(3): 176–80.
- Canullo L, Fedele GR, Iannello G, Jepsen S. Platform switching and marginal bone-level alterations: the results of a randomized-controlled trial. *Clin Oral Implants Res*. 2010; 21(1): 115–21.
- Raofi S, Khademi M, Amid R, Kadkhodazadeh M, Movahhedi MR. Comparison of the Effect of Three Abutment-implant Connections on Stress Distribution at the Internal Surface of Dental Implants: A Finite Element Analysis. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2013; 7(3): 132–9.
- Mangano C, Iaculli F, Piattelli A, Mangano F. Fixed restorations supported by Morse-taper connection implants: a retrospective clinical study with 10-20 years of follow-up. *Clin Oral Implants Res*. 2015; 26(10): 1229–36.
- Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. *J Clin Periodontol*. 1996; 23(10): 971–3.
- Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Cochran DL. Crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol*. 2000; 71(9): 1412–4.
- Broggini N, McManus LM, Hermann JS, Medina R, Schenk RK, Buser D et al. Peri-implant inflammation defined by the implant-abutment interface. *J Dent Res*. 2006; 85(5): 473–8.
- Zitzmann NU, Berglundh T. Definition and prevalence of peri-implant diseases. *J Clin Periodontol*. 2008; 35(8): 286–91.
- Lang NP, Berglundh T, Working Group 4 of Seventh European Workshop on Periodontology. Periimplant diseases: where are we now? Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol*. 2011; 38(11): 178–81.
- Fu JH, Hsu YT, Wang HL. Identifying occlusal overload and how to deal with it to avoid marginal bone loss around implants. *Eur J Oral Implantol*. 2012; 5(1): 91–103.
- Choquet V, Hermans M, Adriaenssens P, Daelemans P, Tarnow DP, Malevez C. Clinical and radiographic evaluation of the papilla level adjacent to single-tooth dental implants. A retrospective study in the maxillary anterior region. *J Periodontol*. 2001; 72(10): 1364–71.
- Becker W, Goldstein M, Becker BE, Sennerby L. Minimally invasive flapless implant surgery: A prospective multicenter study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2005; 7(Suppl1): S21–7.
- Kim Y, Oh TJ, Misch CE, Wang HL. Occlusal considerations in implant therapy: Clinical guidelines with biomechanical rationale. *Clin Oral Implants Res*. 2005; 16(1): 26–35.
- Hermann JS, Schoolfield JD, Schenk RK, Buser D, Cochran DL. Influence of the size of the microgap on crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol*. 2001; 72(10): 1372–83.
- Weng D, Nagata MJ, Bell M, Bosco AF, de Melo LG, Richter EJ. Influence of microgap location and configuration on the periimplant bone morphology in submerged implants. An experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res*. 2008; 19(11): 1141–7.
- Ericsson I, Persson LG, Berglundh T, Marinello CP, Lindhe J, Klinge B. Different types of inflammatory reactions in peri-implant soft tissues. *J Clin Periodontol*. 1995; 22(3): 255–61.
- Myshin HL, Wiens JP. Factors affecting soft tissue around dental implants: A review of the literature. *J Prosthet Dent*. 2005; 94(5): 440–4.
- King GN, Hermann JS, Schoolfield JD, Buser D, Cochran DL. Influence of the size of the microgap on crestal bone levels in non-submerged dental implants: A radiographic study in the canine mandible. *J Periodontol*. 2002; 73(10): 1111–7.
- Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol*. 1997; 24(8): 568–72.
- Bratu EA, Tandlich M, Shapira L. A rough surface implant neck with microthreads reduces the amount of marginal bone loss: A prospective clinical study. *Clin Oral Implants Res*. 2009; 20(8): 827–32.
- Roos-Jansaker AM, Lindahl C, Renvert H, Renvert S. Nine-to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part II: presence of peri-implant lesions. *J Clin Periodontol*. 2006; 33(4): 290–5.
- Tesmer M, Wallet S, Koutouzis T, Lundgren T. Bacterial colonization of the dental implant fixture-abutment interface: an in vitro study. *Journal of Periodontology*. 2009; 80(12): 1991–7.
- Merz BR, Hunenbart S, Belser UC. Mechanics of the implant-abutment connection: an 8-degree taper compared to a butt joint connection. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2000; 15(4): 519–26.

25. Schmitt CM, Nogueira-Filho G, Tenenbaum HC, Lai JY, Britto C, Döring H, et al. Performance of conical abutment (Morse Taper) connection implants: a systematic review. *J Biomed Mater Res A*. 2014; 102(2): 552–74.
26. Jansen VK, Conrads G, Richter EJ. Microbial leakage and marginal fit of the implant-abutment interface. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1997; 12(5): 527–40.
27. Hansson S. Implant–abutment interface: biomechanical study of flat top versus conical. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2000; 2(1): 33–41.
28. Hansson S. A conical implant–abutment interface at the level of the marginal bone improves the distribution of stresses in the supporting bone. An axisymmetric finite element analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2003; 14(3): 286–93.
29. Gracis S, Michalakis K, Vigolo P, Vult von Steyern P, Zwahlen M, Sailer I. Internal vs. external connections for abutments/reconstructions: a systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2012; 23(6): 202–16.
30. Caricasulo R, Malchiodi L, Ghensi P, Fantozzi G, Cucchi A. The influence of implant-abutment connection to peri-implant bone loss: A systematic review and meta-analysis. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2018; 20(4): 653–64.
31. Misch CE, Rerel ML, Wang H, Sammartino G, Galindo-Moreno P, Trisi P, et al. Implant success, survival and failure: the International Congress of Oral Implantologists (ICOI) Pisa Consensus Conference. *Implant Dentistry*. 2008; 17(1): 5–15.
32. Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *International Dental Journal*. 1975; 25(4): 229–35.
33. Silness J, Løe H. Periodontal disease in pregnancy II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta odontologica scandinavica*. 1964; 22(1): 121–35.
34. Løe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy I. Prevalence and severity. *Acta odontologica scandinavica*. 1963; 21(6): 533–51.
35. Løe H. The gingival index, the plaque index and the retention index systems. *The Journal of Periodontology*. 1967; 38(Suppl): 610–6.
36. Pessoa RS, Muraru L, Junior EM, Vaz LG, Sloten JV, Duyck J, Jaecques SV. Influence of implant connection type on the biomechanical environment of immediately placed implants CT-based nonlinear, three-dimensional finite element analysis. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2010; 12(3): 219–34.
37. Alkan I, Sertgoz A, Ekici B. Influence of occlusal forces on stress distribution in preloaded dental implant screws. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2004; 91(4): 319–25.
38. Crespi R, Cappare P, Gherlone E. Radiographic evaluation of marginal bone levels around platform-switched and non-platform-switched implants used in an immediate loading protocol. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2009;24(5):920–6.
39. Bilhan H, Kutay O, Arat S, Cekici A, Cehreli MC. Astra Tech, Branemark, and ITI implants in the rehabilitation of partial edentulism: two-year results. *Implant Dentistry*. 2010;19(5):437–46.
40. Atieh M, Ibrahim H, Atieh A. Platform Switching for Marginal Bone Preservation Around Dental Implants: a Systematic Review and Meta-Analysis. *J Periodontol*. 2010;81(10):1350–66.
41. Enkling N, Jöhren P, Klimberg V, Bayer S, Mericske-Stern R, Jepsen S. Effect of platform switching on peri-implant bone levels: a randomized clinical trial. *Clin. Oral Impl. Res*. 2011;22(10):1185–92.
42. Lindhe J, Meyle J. & Group D of European Work-shop on Periodontology. Peri-implant diseases: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *Journal of Clinical Periodontology*. 2008; 35: 282–5.
43. Dalago HR, Schuldt Filho G, Rodrigues MAP, Renvert S, Bianchini MA. Risk indicators for peri-implantitis. A cross-sectional study with 916 implants. *Clin. Oral Impl. Res*. 2016;28(2):1–7.
44. Canullo L, Goglia G, Iurlaro G, Iannello G. Short-term bone level observations associated with platform switching in immediately placed and restored single maxillary implants: A preliminary report. *Int J Prosthodont*. 2009;22(3):277–82.
45. Pessoa RS, Sousa RM, Pereira LM, Neves FD, Bezerra FJB, Jaecques SVN et al. Bone remodeling around implants with external hexagon and morse-taper connections: A randomized, controlled, split-mouth, clinical trial. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2017;19(1):97-110.

#### Yazışma Adresi:

Fatma USLU  
 İstanbul Okan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
 Protetik Diş Tedavisi AD  
 34959 Akfırat-Tuzla, İstanbul, Türkiye  
 Tel : +90 216 677 16 30  
 E Posta: dffatmauslu@gmail.com

# Konya ilinde lise çağındaki genç bireylerde periodontitis prevalansı ve periodontal tedavi gereksinimi\*

Şadiye Günpınar(0000-0001-6100-322X)<sup>α</sup>, Nilgün Özlem Alptekin(0000-0003-4104-6462)<sup>β</sup>, Gülşah Tatar(0000-0002-8353-7502)<sup>γ</sup>

Selcuk Dent J, 2020; 7: 8-14 (Doi: 10.15311/selcukdentj.417205)

Başvuru Tarihi: 20 Nisan 2018  
Yayına Kabul Tarihi: 17 Ocak 2019

### ÖZ

#### Konya ilinde lise çağındaki genç bireylerde periodontitis prevalansı ve periodontal tedavi gereksinimi

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı Konya ilindeki devlet okullarında okuyan, 14-18 yaş grubu lise çağındaki genç bireylerde Periodontitis prevalansını araştırmak ve bu bireylerin periodontal tedavi gereksinimlerini belirlemektir.

**Gereç ve yöntem:** Toplam 362 lise öğrencisi (174 kız ve 188 erkek) çalışmaya dahil edildi. Tüm öğrenciler kendi okullarında gün ışığında, Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nun periodontal sondu ve ayna kullanılarak muayene edildi. Periodontal tedavi gereksinimi, Toplum Periodontal Tedavi Gereksinimi İndeksi "Community Periodontal Index of Treatment Needs" (CPITN) kodlamasına göre belirlendi.

**Bulgular:** Muayene edilen toplam 362 öğrenci içerisinde 3 öğrenciye (1 kız ve 2 erkek) periodontitis teşhisi konuldu. Toplam 2172 sekstant incelendi ve 1220 sekstantın (% 56.17) sadece ağız hijyeni eğitimi gereksinimi, 889 sekstantın (% 40.93) diştaşı temizliği gereksinimi ve 5 sekstantın da (% 0.23) diştaşı temizliğine ilave olarak ileri periodontal tedavi gereksinimi olduğu belirlendi.

**Sonuç:** Bu çalışmanın limitleri dahilinde Konya ilinde lise çağındaki öğrencilerde periodontitis prevalansının % 0.83 ve kız/erkek oranının 1:2 olduğu tespit edildi. Muayene edilen toplam 2172 sekstantta sadece 58 sekstantın (% 2.67) tedaviye gereksiniminin olmadığı belirlendi.

#### ANAHTAR KELİMELELER

Periodontitis, prevalans, toplum periodontal tedavi gereksinimi indeksi

### ABSTRACT

#### Prevalence and periodontal treatment needs of periodontitis among school students in Konya city

**Background:** The aim of this study was to investigate the prevalence of periodontitis among school students aged 14 to 18 years in Konya city and determine the periodontal treatment needs.

**Methods:** A total of 362 students (174 females and 188 males) selected from 12 public schools participated in the study. The subjects were interviewed and examined clinically at their schools with sunlight access. Their mouths were coded according to the recommendations of the Community Periodontal Index of Treatment Needs (CPITN) using a mirror and a World Health Organization 621 ball-tip probe.

**Results:** 362 students were screened and 3 (one female and two males) were diagnosed with periodontitis. Total of 2172 sextants were examined and determined that 1220 (56.17 %) required oral hygiene motivation only, 889 (40.93 %) required scaling, and 5 (0.23 %) required scaling and further complex periodontal treatment.

**Conclusion:** Within the limits of this study, the prevalence of periodontitis was 0.83 % in the public school students in Konya with a female/male ratio of 1:2. Among the 2172 sextants, only 58 (2.67 %) did not require periodontal treatment.

#### KEYWORDS

Periodontitis, prevalence, community periodontal index of treatment needs (CPITN)

Toplumda periodontal hastalık prevalansının belirlenmesi, özellikle gelişmekte olan ülkelerde risk değerlendirmesinin yapılabilmesi ve mevcut periodontal hastalığın tedavisi ve kontrolü için gerek duyulan kaynakların planlanması için önemli olmaktadır.<sup>1</sup> Periodontitis, dişin destek dokularının kaybı ile karakterize disbiyotik plak biyofilm ile ilişkili kronik multifaktöriyel enflamatuvar bir hastalıktır. Toplumun büyük bir kesimini etkilemesi nedeniyle periodontitis önemli bir hastalıktır. Bununla birlikte diş kaybına neden

olarak çiğneme fonksiyonlarını ve estetiği olumsuz etkilemesi nedeniyle yaşam kalitesinin düşmesine neden olabilir.<sup>2</sup> En son yayınlanmış olan ve uluslararası kabul edilen sınıflandırmaya göre periodontitis kronik ve agresif olmak üzere alt sınıflara ayrılmaktaydı.<sup>3</sup> Diğer taraftan 1999 yılında yayınlanmış olan ve yaklaşık 17 yıldır klinik pratik ve bilimsel çalışmalarda kullanılan bu sınıflandırma güncellenmiştir. Buna göre daha önceki sınıflamada yer alan kronik ve agresif periodontitis

\* Bu çalışma 28 Nisan-1 Mayıs 2011 tarihlerinde Romanya'da düzenlenen "16th Balkan Stomatological Society (BaSS)" kongresinde "Prevalence of localized aggressive periodontitis in young Turkish population in Konya: Pilot study" başlığıyla sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>α</sup> Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı, Bolu, Türkiye

<sup>β</sup> Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı, Ankara

<sup>γ</sup> Periodontoloji Uzmanı, Kocaeli, Türkiye

tanımlaması hastalık patofizyolojisi açısından farklı birer hastalık olduklarına dair kesin kanıtların bulunamaması nedeniyle tek bir kategoride gruplandırılmış ve periodontitis olarak sınıflandırılmıştır.<sup>2</sup>

Periodontitisin hem kronik hem de agresif formları hem çocukları hem de erişkinleri etkileyebilmektedir. Bununla birlikte daha önceki sınıflamada tanımlanan kronik periodontitis gençlerde erişkinlere göre daha az sıklıkta ve şiddette görülmekte ve bu durum gençlerde kronik periodontitis prevalansının araştırılmasının gerekliliğini azaltmaktadır. Diğer taraftan genellikle genç yaşlardaki sistemik olarak sağlıklı bireyleri etkileyen agresif periodontitis (AgP)<sup>4</sup> (önceki sınıflandırmadaki isim) daha hızlı ilerleyerek erken yaşta diş kaybı ile sonuçlanabilmektedir. Bu nedenle daha genç bireylerde görülen periodontal hastalığın başlangıç aşamasında tespit edilmesi ve tedavisinin erken yapılması, etkilenen bireylerin ağız sağlıklarının devam ettirilmesinde çok önemli olmaktadır. Bu nedenle günümüze kadar yapılan çalışmaların daha çok daha genç yaşlarda başlayan periodontal hastalığın araştırılması ve erken teşhisine yönelik olduğu tespit edilmiştir.

Farklı coğrafik bölgelerden elde edilen verilere göre gençlerde ve genç erişkinlerde agresif periodontal hastalığın görülme sıklığı Avrupa ülkelerinde % 0.1 ile % 0.2<sup>5,6</sup> arasında değişirken, Amerika Birleşik devletlerinde görülme sıklığının beyaz bireylerde % 1.3'e, İspanyol kökenlilerde % 5'e ve Afrika- Amerikan kökenli bireylerde ise % 10'a kadar ulaştığı rapor edilmiştir.<sup>7</sup>

Dünya genelinde yapılan epidemiyolojik çalışmalar değerlendirildiğinde AgP prevalansının geniş bir aralıkta olduğunu<sup>6,8-11</sup> ve bu sonuçların incelenen toplumdaki ırksal farklılıklar ve çalışma gruplarının farklı yaş aralığındaki bireylerden seçilmiş olması ile açıklanmaktadır. Loe & Brown<sup>12</sup> Afrika-Amerikan kökenli gençlerde beyazlara göre 15 kat daha fazla AgP görüldüğünü, bu nedenle siyah ırkta AgP'ye yatkınlığın daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Harley & Floyd<sup>13</sup> Nijeryalı okul çağındaki gençlerde AgP görülme sıklığının % 0.8, Arowajolu ve ark.<sup>14</sup> 17-34 yaş aralığındaki bireylerde % 1.6 olduğunu bildirmişlerdir.

Yakın zamanda yapılan çalışmalarda Albandar ve ark.<sup>10</sup> Ugandalı okul çağındaki 12 ile 25 yaş aralığındaki bireylerde AgP prevalansının % 6.5 olduğunu bildirmiş, Levin ve ark.<sup>15</sup> 18-30 yaş aralığındaki askeriye personelinde % 5.6 olarak rapor etmişlerdir. Elamin ve ark.<sup>16</sup> 13-19 yaş aralığındaki okul çağındaki bireylerde AgP görülme sıklığının % 3.4 olduğunu ve erkeklerin kadınlara göre hastalık gelişimi açısından daha riskli olduğunu tespit etmişlerdir. Tersine Nariratih ve ark.<sup>17</sup>, AgP'in kadınlarda erkeklere göre daha fazla görüldüğünü rapor etmişlerdir. Türkiye'de ise AgP görülme sıklığı Eres ve ark.<sup>18</sup> tarafından incelenmiş ve Ankara ilindeki 13-19 yaş aralığında okul çağındaki gençlerde yapılan muayene sonucunda AgP prevalansının % 0.6 olduğunu ve hastalığın kadın ve erkeklerde eşit olarak görüldüğünü rapor etmişlerdir.

Bir toplumda periodontal hastalık prevalansının belirlenmesi, her bir birey için gerekli olan tedavi ve ekonomik gereksinimin belirlenmesi açısından önemlidir. Tüm hastalıklarda olduğu gibi periodontal hastalıklarda da hastalığın erken teşhis edilmesi planlanan tedaviyi kolaylaştırmakta ve sonuç olarak diş kaybı engellenmeye çalışılmaktadır. Türkiye'deki farklı illerde periodontitis prevalansı ve periodontal tedavi gereksiniminin tespit edilmesine yönelik çalışmalar mevcut iken<sup>18-20</sup> bilgilerimiz dahilinde Konya ilinde yürütülmüş bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı Konya ilindeki devlet okullarında okuyan, 14-18 yaş grubu lise çağındaki genç bireylerde periodontitis görülme sıklığını araştırmak ve bu bireylerin periodontal tedavi gereksinimini belirlemektir. Bu sayede Konya ilindeki koruyucu dişhekimliği çalışmalarına katkıda bulunmak ve ağız bakım yöntemleri konusunda genç bireyleri bilgilendirmek hedeflenmektedir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza katılan bireyleri Konya ilinde yaşayan, yaşları 14-18 arasında değişen 174'ü kız ve 188'i erkek olmak üzere toplam 362 lise öğrencisi oluşturdu. Muayene günü öncesinde velilere bilgilendirilmiş onam formları okul yönetimi tarafından gönderildi ve böylelikle velilerin yazılı onamları alındı.

Hastaların doğum tarihleri, cinsiyetleri ve muayene tarihleri kaydedildi. Tüm bireyler okul dersliklerinde ve gün ışığını en fazla alan aynı okul sırası üzerinde aynı hekim tarafından (ŞG) muayene edildi ve elde edilen veriler diğer bir hekim tarafından (GT) muayene formuna kaydedildi. Periodontal durumun değerlendirilmesi ve tedavi gereksinimlerinin belirlenmesi için Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından önerilen Toplum Periodontal Tedavi Gereksinimi İndeksi "Community Periodontal Index of Treatment Needs" (CPITN)'ye göre hazırlanmış form kullanıldı.<sup>21</sup> Bu indekse göre ağız altı segmente ayrıldı ve 17/16, 11, 26/27, 36/37, 31, 46/47 numaralı dişler indeks dişler olarak belirlendi.<sup>22</sup> Muayene sırasında periodontal sond ile indeks dişlerin bukkal, lingual, distal, mezial ve orta noktalarından olmak üzere toplam altı noktadan sondalama yapılarak skorlama yapıldı. Her bir sextanttaki en yüksek değer belirlendikten sonra, bu değer muayene formuna kaydedildi ve ilgili sextantın tedavi gereksinimi bu değere göre saptandı. Bireyin tedavi gereksinimi ise muayene edilen sextantlara ait en yüksek skora göre belirlendi. Aynı indeks dişlerin bukkal, lingual, distal ve mezial olmak üzere toplam dört yüzeyinden plak indeksi (PI)<sup>23</sup> ve Gingival indeks (GI)<sup>24</sup> değerleri kaydedilerek bireye ait ortalama PI ve GI hesaplandı.



CPITN skorlaması şu şekilde yapıldı; Skor 0: sağlıklı periodonsiyum, Skor 1: sond ile temastan sonra kanama varlığı, Skor 2: sond ile muayenede supra/subgingival diştaşı hissedilmesi, Skor 3: 4-5 mm periodontal cep varlığı, Skor 4: 6 mm veya daha derin cep varlığı (sondun siyah bandı tamamen kaybolmuştur), Skor X: değerlendirmeye alınan bölgede 1 diş olması veya hiç diş olmaması durumu.

Bireylerin tedavi gereksinimleri "Treatment Needs" (TN), CPITN skorlarına göre saptandı. Buna göre; TN 0: tedavi gereksiniminin olmaması (skor 0 ve skor X), TN I: bireyin ağız hijyeni eğitimine gereksiniminin olması (skor 1), TN II: TN I + diştaşı temizliği (skor 2 ve skor 3), TN III: TNI + TNII + kompleks cerrahi tedavi gereksinimi olması.

Sistemik olarak sağlıklı olan bireylerde en az 2 komşu olmayan daimi dişlerin arayüzeylerini içeren bölgede sondalanabilir sulkus derinliğinin  $\geq 4$  mm olması durumu periodontitis olarak değerlendirildi. Buna göre yapılan muayenede skor 3 (Evre I ve II periodontitis) ve skor 4 (Evre III ve IV periodontitis) değeri verilen bireyler periodontitis olarak sınıflandırıldı. İlave olarak skor 3 ve skor 4 değeri verilen bölgeler ayrıntılı olarak değerlendirildi ve periodontal cep olan bölgenin taşkın dolgu/çürük veya dişeti büyümesi nedeniyle olmadığı doğrulandı. Ortodontik tedavi gören bireyler muayeneye dahil edilmedi.

## BULGULAR

Muayene edilen bireylerin yaş ve cinsiyete göre dağılımları **Tablo 1**'de verildi. Buna göre 174'ü kız ve 188'i erkek olmak üzere toplam 362 öğrenci muayene edilerek çalışmaya dahil edildi.

**Tablo 1.**

**Muayene edilen bireylerin yaş ve cinsiyete göre dağılımları**

Yaş (yıl)	Kız (n)	Erkek (n)
14	6	4
15	105	101
16	54	65
17	8	17
18	1	1
<b>Toplam:362</b>	<b>174</b>	<b>188</b>

n:Birey sayısı

Öğrencilerin PI ve GI değerleri **Tablo 2**'de, CPITN değerleri ve tedavi gereksinimleri **Tablo 3**'de özetlendi. Buna göre muayene edilen 362 öğrencinin incelenen 2172 sekstantında en sık olarak skor 1 tespit edildi ve bunu sırasıyla skor 2, 0, 3 ve 4 izledi. Ağız içinde hiçbir bölgeye skor X verilmedi. Toplam 889 (% 40.93) sekstantta diştaşı temizliği yapılması gerekirken, 5 (% 0.23) sekstantta diştaşı temizliğine ilave olarak ileri periodontal tedavi yapılması gerektiği belirlendi. Öğrencilerin % 68.78'i skor 2 ile değerlendirilirken, sadece % 1.9'unda periodontal tedavi gereksinimi olmadığı tespit edildi.

**Tablo 4**'de klinik olarak periodontitis teşhisi konan üç öğrencinin yaş, cinsiyet dağılımları ve periodontal hastalıktan etkilenen indeks dişleri özetlendi.

**Tablo 2.**

**Muayene edilen bireylerin plak indeksi ve gingival indeks değerlerinin dağılımı**

	Kız (n=174)	Erkek (n=188)	Toplam (n=362)
Plak indeksi	1.58±0.68	1.82±0.57	1.70±0.64
Gingival indeks	1.29±0.51	1.49±0.45	1.39±0.49

n:Birey sayısı

Veriler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir

**Tablo 3.**

**Muayene edilen bireylerin CPITN skor dağılımları ve tedavi gereksinimleri**

	Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor 4	Toplam
<b>Kız</b>						
Sekstant n (%)	36 (3.45)	606 (58.05)	401 (38.41)	0 (0.00)	1 (0.69)	1044
Birey n (%)	5 (2.87)	48 (27.58)	120 (68.96)	0 (0.00)	1 (0.57)	174
<b>Erkek</b>						
Sekstant n (%)	22 (1.95)	614 (54.43)	488 (43.26)	3 (0.26)	1 (0.09)	1128
Birey n (%)	2 (1.06)	55 (29.25)	129 (68.62)	1 (0.53)	1 (0.53)	188
<b>Toplam</b>						
Sekstant n (%)	58 (2.67)	1220 (56.17)	889 (40.93)	3 (0.14)	2 (0.09)	2172
Birey n (%)	7 (1.93)	103 (28.45)	249 (68.78)	1 (0.28)	2 (0.55)	362
<b>TN</b>	<b>TN 0</b>	<b>TN 1</b>	<b>TN 2</b>	<b>TN 3</b>	<b>TN 4</b>	

TN: Tedavi gereksinimi

**Tablo 4.**

**Periodontitis teşhisi konan üç öğrencinin yaş, cinsiyet ve etkilenen indeks dişlerine ait bilgiler**

Birey	Cinsiyet	Yaş (yıl)	Etkilenen diş
1	kız	15	36, 46
2	erkek	15	16, 11, 26
3	erkek	15	16, 26, 36

## TARTIŞMA

Bu çalışmada Konya ilinde 12 farklı devlet okulunda eğitim-öğretim gören 14-18 yaş grubundaki toplam 362 bireyde periodontitis prevalansı ve bireylerin tedavi gereksinimleri araştırıldı. Sonuç olarak Konya ilindeki periodontitis görülme sıklığının % 0.83 ve ilave olarak kız/erkek oranının 1:2 olduğu tespit edildi.

1999 yılında yayınlanmış olan periodontal hastalık sınıflamasında<sup>3</sup> tanımlanan sistemik olarak sağlıklı genç bireylerde düşük plak ve diştaşı varlığında hızlı kemik ve ataşman kaybı ile karakterize AgP'nin dünya genelindeki görülme sıklığı değerlendirildiğinde geniş bir aralıkta olduğu ve Afrika kökenli bireylerde en yüksek oranda görüldüğü rapor edilmiştir.<sup>1</sup> Batı Avrupa ülkelerinde AgP görülme sıklığı % 0.1 ile % 0.2 arasında değişirken<sup>6,8,9,25</sup> farklı etnik kökenlerin bir arada yaşadığı Amerika Birleşik Devletlerinde % 0.3 ile % 2.4 arasında değişmektedir.<sup>10,12,26</sup> Brezilya'da % 3.7<sup>11</sup>, Japonya'da % 0.47<sup>27</sup>, Sudi Arabistan'da % 0.42<sup>28</sup> olarak rapor edilmiştir. Genel olarak bakıldığında gelişmiş ülkelerde ve beyaz ırk bireylerde düşük oranda görülürken (% 0.1-0.5), gelişmekte olan ülkelerde daha yüksek oranda görüldüğü rapor edilmiştir.<sup>29</sup>

Susin ve ark.<sup>30</sup> 2005 yılında Brezilya'da okul çağındaki 14-29 yaş aralığındaki toplam 612 bireyi muayene etmiş ve AgP görülme sıklığının % 5.5 olduğunu, kızlarda ve erkeklerde eşit oranda görüldüğünü bildirmişlerdir. İlave olarak bireyleri etnik kökenlerine göre ayırıp incelediklerinde AgP prevalansının siyah ırkta beyaz bireylere göre 2 kat daha fazla görüldüğü ve sosyoekonomik durumun, sigara kullanımının ve diştaşı varlığının AgP için birer risk faktörü olabileceğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada dört farklı periodontoloji uzmanı tarafından muayene edilen 25-29 yaş aralığındaki bireylerin, 14-19 yaş aralığındaki bireylere göre AgP gelişimi açısından daha riskli olduğunu rapor etmişlerdir.<sup>30</sup> Brezilya'da yürütülen bir diğer çalışmada ise diş hekimliği fakültesine başvuran 383 hastadaki AgP prevalansının % 1.8 (% 0.8 lokalize (L) AgP ve % 1 generalize (G) AgP) olarak daha düşük sıklıkta olduğu rapor edilmiştir.<sup>31</sup> Çalışma sonuçlarındaki bu farklılık dahil edilme kriterlerinde ve klinik muayenedeki farklı yaklaşımlardan ve örneklemelerin farklı şekillerde belirlenmiş olması ile açıklanmaktadır.

Albandar ve ark.<sup>10</sup> Uganda'da yaşları 12 ile 25 arasında değişen 690 okul çağındaki bireyde LAgP görülme sıklığının % 4.2 ve GAgP görülme sıklığının ise % 2.3 gibi yüksek bir oranda olduğunu ve hastalığın erkek öğrencilerde kızlara göre anlamlı derecede daha fazla oranda görüldüğünü bildirmişlerdir. Elamin ve Skaug<sup>16</sup>, Sudan'da gerçekleştirdikleri saha çalışmasında, farklı etnik kökenlere sahip yaşları 13-19 arasında değişen 38 devlet okulunda eğitim gören 1200 öğrencide AgP görülme sıklığının % 3.4 olduğunu bildirmişlerdir. İlave

olarak aynı çalışmada, Albandar ve ark.<sup>10</sup> ile uyumlu olarak hastalığın erkeklerde (% 4.9) kız öğrencilere (% 2) göre daha fazla oranda görüldüğü rapor edilmiştir. Sonuç olarak etnik kökenin Afrika olması ve erkek olmanın AgP gelişimi açısından risk faktörü olduğunu bildirmişlerdir.<sup>16</sup> Diğer taraftan Kissa ve ark.<sup>1</sup>, 830 Faslı öğrenciyi muayene etmiş ve AgP prevalansının % 4.9, KP prevalansının % 6.4 gibi yüksek bir oranda görüldüğünü, cinsiyet ve etnik kökenin (Arap veya Berberi olmanın) hastalık gelişimi açısından farklılık oluşturmadığını rapor etmişlerdir. Nanaiah ve ark.<sup>32</sup> ise okul çağındaki 15-18 yaş arasındaki 1100 öğrenciyi klinik ve radyolojik muayeneye ek olarak mikrobiyolojik olarak da incelemişler ve Hintli okul çağındaki bu öğrencilerde AgP görülme sıklığının % 0.36 olarak düşük seviyede olduğunu rapor etmişlerdir.

Ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde Akpınar ve ark.<sup>20</sup> Sivas ilinde Diş Hekimliği Fakültesi periodontoloji anabilim dalında muayene edilen yaşları 12-82 arasında değişen toplam 1400 hastada AgP görülme sıklığının % 1.7 olduğunu rapor etmişlerdir. Aynı şekilde Diş Hekimliği Fakültesi stajyer hekim kliniğinde muayene edilen toplam 4050 bireyde AgP prevalansının % 1.7 olduğu bildirilmiştir.<sup>19</sup> Her iki çalışmada hastaneye başvuran bireyler muayene edildiğinden elde edilen sonuçların tüm popülasyonu yansıtmayabileceği düşünülebilir. Diğer taraftan Eres ve ark.<sup>18</sup> Ankara ilinde yaşları 13-19 arasında olan toplam 3056 okul çağındaki bireyi muayene etmiş ve bireylerin tedavi gereksinimlerini belirlemişlerdir. Buna göre çalışma popülasyonundaki bireylerde LAgP prevalansının % 0.6 olduğunu ve hastalığın kız ve erkek öğrencilerde neredeyse benzer oranda (kız/erkek öğrenci oranı 1.25:1) görüldüğünü bildirmişlerdir. İlave olarak aynı çalışmada CPITN indeksi kullanılarak muayene edilen 3056 bireyde, 2248 bireye diştaşı temizliği ve 47 bireye ise diştaşı temizliğine ek olarak ileri periodontal cerrahi gereksinimi olduğunu rapor etmişlerdir. Bizim çalışmamızda % 0.83 olan periodontitis görülme sıklığının Eres ve ark.<sup>18</sup>larından yüksek, Akpınar ve ark.<sup>20</sup>larından düşük olduğu tespit edildi. İlave olarak çalışmaya katılan öğrenciler ağız hijyenleri açısından değerlendirildiklerinde sadece 7 bireyin (% 1.93) periodontal olarak sağlıklı olup tedavi gereksinimi olmadığı (skor 0), 103 bireyin (% 28.45) ağız hijyen eğitimi almaları gerektiği (skor 1) ve 249 bireyin (% 68.78) diştaşı temizliği ihtiyacı olduğu (skor 2) görüldü. Öğrencilerden 2'sinin (% 0.55) diştaşı temizliğine ilave olarak kök yüzeyi düzleştirilmesi ve kompleks periodontal tedavi ihtiyacı olduğu (skor 4) tespit edildi. Çalışmamızın sonuçlarının Eres ve ark.<sup>18</sup>larının Ankara ilinde yürüttüğü çalışmaları ile benzerlik gösterdiği diğer taraftan Bostancı ve ark.<sup>33</sup>larının yapmış olduğu çalışma sonuçlarından

farklı olduğu belirlendi. Bostancı ve ark.<sup>33</sup>'a göre devlet okullarındaki öğrencilerin % 7.6' sında tedavi gereksinimi olmadığı, % 44'ünde ağız bakım eğitimi ve % 40.5'inde diştaşı temizliği gereksinimi olduğu; bizim çalışmamızda ise bireylerin sadece % 1.93'ünde tedavi gereksinimi olmadığı ve % 68.78'inde ise diştaşı temizliği ihtiyacı olduğu belirlendi. Bu durumun çalışmaya katılan bireylerin sosyoekonomik durumlarındaki olası farklılıktan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Literatürde eski periodontal hastalık sınıflandırılmasında tanımlanan<sup>3</sup> AgP'nin kadınlarda erkeklere göre daha fazla oranda görüldüğü rapor edilmekle birlikte<sup>34,35</sup>, hastalık prevalansının erkeklerde daha fazla olduğunu rapor eden çalışmalar da mevcuttur.<sup>10,16</sup> Bu sonuç sıklıkla sistematik olmayan ve epidemiyolojik örneklemelere uygun olmayan verilerin sonuçlarına dayanmaktadır. Ayrıntılı klinik muayene ve saha çalışması sonuçlarında AgP görülme sıklığının kadınlarda ve erkeklerde farklı olmadığını göstermektedir.<sup>5,30</sup> Bizim çalışmamızda da periodontitis prevalansının erkeklerde kız öğrencilere göre daha fazla olduğu tespit edildi.

Bu çalışmanın limitasyonlarından birisi, sondalanabilir sulkus derinliği ölçümünün tüm ağızda yapılmamış olup sadece CPITN'in önerdiği indeks dişlerde gerçekleştirilmiş olmasıdır. Ayrıca, periodontitis olarak teşhis edilen öğrenciler, ayrıntılı muayene ve tedavilerin yapılabilmesi için fakülteye davet edilmesine karşın hiçbiri randevularına gelmemiştir. Bu nedenle periodontitis teşhisi radyolojik muayene yapılmadan sadece klinik bulgular ile konulmuştur ve bu durum çalışmanın diğer bir limitasyonu olarak düşünülebilir. Diğer taraftan bizim çalışmamızda periodontitis, Albandar ve ark.<sup>36</sup>'larının epidemiyolojik araştırmalarda önerdiği şekilde kesin kriterler kullanılarak teşhis edilmiştir ve bu yöntem periodontitis teşhisinin radyolojik muayene olmaksızın kesin klinik bulgularına göre teşhis konulan diğer çalışmalar ile uyumludur.<sup>1,10</sup>

Literatürde eski periodontal hastalık sınıflamasında tanımlanan<sup>3</sup> AgP gibi yıkıcı periodontal hastalıkların sosyoekonomik düzeyi düşük az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde daha sıklıkla görüldüğü rapor edilmiştir.<sup>30,32,37</sup> Bizim çalışmamızda bireylerin sosyoekonomik durumları kategorize edilmemiş olup, muayene edilen tüm öğrenciler devlet okullarında eğitim gören bireylerden oluşmaktaydı. Çalışmalar arasında AgP görülme sıklığında rapor edilen bu farklılıklar ırksal, bölgesel ve katılımcılara ait kazanılmış ve çevresel faktörlerden kaynaklanabileceği gibi teşhis kriterlerindeki farklılıklardan da kaynaklanabilmektedir. Çalışmamızda muayene edilen öğrenci sayısı epidemiyolojik olarak prevalans çalışmalarında bir toplumu yansıtmak için olması gereken sayının altındadır. Ancak, diğer taraftan bu araştırmanın Türk toplumunda periodontitis görülme sıklığı hakkında bir fikir vermesi açısından bir ön çalışma niteliğine sahip olabileceği düşünülmektedir.

## SONUÇ

Periodontitis tedavi edilmediği takdirde genç yaşta diş kaybı ile sonuçlanabilmektedir. Bu yüzden gerek pedodontistler ve gerekse diş hekimleri hastalık konusunda farkında olmalı ve olabildiğince erken teşhis konusunda bilgili olmalıdır. Bu çalışmanın sınırları dahilinde Konya ilindeki 14-18 yaş grubu lise çağındaki genç bireylerde periodontitis görülme sıklığının % 0.83 olduğu ve cinsiyet açısından değerlendirildiğinde erkek öğrencilerde kız öğrencilere göre daha fazla oranda görüldüğü tespit edildi. Bireylerin % 1.9'u gibi düşük bir oranının periodontal olarak sağlıklı olup tedaviye ihtiyacı olmadığı belirlendi.



**KAYNAKLAR**

1. Kissa J, Chemlali S, El Houari B, Amine K, Khilil N, Mikou S, et al. Aggressive and chronic periodontitis in a population of Moroccan school students. *J Clin Periodontol* 2016; 43(11): 934-9.
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 Clin Periodontol* 2018;45 Suppl 20: S162-S70.
3. Armitage GC. Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. *Ann Periodontol* 1999; 4(1): 1-6.
4. Kinane DF. Periodontitis modified by systemic factors. *Ann Periodontol* 1999; 4(1): 54-64.
5. Saxby M. Prevalence of juvenile periodontitis in a British school population. *Community Dent Oral Epidemiol* 1984; 12(3): 185-7.
6. Kronauer E, Borsa G, Lang NP. Prevalence of incipient juvenile periodontitis at age 16 years in Switzerland. *J Clin Periodontol* 1986; 13(2): 103-8.
7. Albandar JM, Brown LJ, Loe H. Clinical features of early-onset periodontitis. *J Am Dent Assoc* 1997; 128(10): 1393-9.
8. Saxen L. Prevalence of juvenile periodontitis in Finland. *J Clin Periodontol* 1980; 7(3): 177-86.
9. Hansen BF, Gjermo P, Bergwitz-Larsen KR. Periodontal bone loss in 15-year-old Norwegians. *J Clin Periodontol* 1984; 11(2): 125-31.
10. Albandar JM, Muranga MB, Rams TE. Prevalence of aggressive periodontitis in school attendees in Uganda. *J Clin Periodontol* 2002; 29(9): 823-31.
11. Gjermo P, Bellini HT, Pereira Santos V, Martins JG, Ferracyoli JR. Prevalence of bone loss in a group of Brazilian teenagers assessed on bite-wing radiographs. *J Clin Periodontol* 1984; 11(2): 104-13.
12. Loe H, Brown LJ. Early onset periodontitis in the United States of America. *J Periodontol* 1991; 62(10): 608-16.
13. Harley AF, Floyd PD. Prevalence of juvenile periodontitis in schoolchildren in Lagos, Nigeria. *Community Dent Oral Epidemiol* 1988; 16(5): 299-301.
14. Arowojolu MO, Nwokorie CU. Juvenile periodontitis in Ibadan, Nigeria. *East Afr Med J* 1997;74(6):372-5.
15. Levin L, Baev V, Lev R, Stabholz A, Ashkenazi M. Aggressive periodontitis among young Israeli army personnel. *J Periodontol* 2006; 77(8): 1392-6.
16. Elamin AM, Skaug N, Ali RW, Bakken V, Albandar JM. Ethnic disparities in the prevalence of periodontitis among high school students in Sudan. *J Periodontol* 2010; 81(6): 891-6.
17. Nariratih D, Rusjanti J, Susanto A. Prevalence and characteristics of Aggressive Periodontitis. *Padjadjaran Journal of Dentistry* 2011; 23(2): 97-104.
18. Eres G, Saribay A, Akkaya M. Periodontal treatment needs and prevalence of localized aggressive periodontitis in a young Turkish population. *J Periodontol* 2009; 80(6): 940-4.
19. Demir Kodalak S, Öztürk Özener H, Ađralý ÖB, Yýldýrym HS, Kuru L. Periodontal and systemic health conditions of the patients treated in the student clinic of department of periodontology between the years 2012-2014. *Yeditepe J Dent* 2018; 14(1): 55-62.
20. Akpınar A, Toker H, Çalışır M. Periodontoloji kliniğine başvuran hastalarda periodontal durum ve sistemik hastalıkların değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Dent J* 2012; 15(2): 93-100.
21. Ainamo J, Barmes D, Beagrie G, Cutress T, Martin J, Sardo-Infirri J. Development of the World Health Organization (WHO) community periodontal index of treatment needs (CPITN). *Int Dent J* 1982; 32(3): 281-91.
22. Ainamo J, Nordblad A, Kallio P. Use of the CPITN in populations under 20 years of age. *Int Dent J* 1984; 34(4): 285-91.
23. Silness J, Loe H. Periodontal Disease in Pregnancy. II. Correlation between Oral Hygiene and Periodontal Condition. *Acta Odontol Scand* 1964; 22: 121-35.
24. Loe H, Silness J. Periodontal Disease in Pregnancy. I. Prevalence and Severity. *Acta Odontol Scand* 1963; 21: 533-51.
25. Hoover JN, Ellegaard B, Attstrom R. Periodontal status of 14-16 year-old Danish schoolchildren. *Scand J Dent Res* 1981; 89(2): 175-9.
26. Neely AL. Prevalence of juvenile periodontitis in a circumpubertal population. *J Clin Periodontol* 1992; 19(6): 367-72.
27. Kowashi Y. Prevalence of juvenile periodontitis among students at Nagasaki University. *Adv Dent Res* 1988; 2(2): 395-6.
28. Nassar MM, Afifi O, Deprez RD. The prevalence of localized juvenile periodontitis in Saudi subjects. *J Periodontol* 1994; 65(7): 698-701.
29. Albandar JM, Tinoco EM. Global epidemiology of periodontal diseases in children and young persons. *Periodontol* 2000 2002; 29: 153-76.
30. Susin C, Albandar JM. Aggressive periodontitis in an urban population in southern Brazil. *J Periodontol* 2005; 76(3): 468-75.
31. Hermes CR, Baumhardt SG, Rosing CK. Occurrence of aggressive periodontitis in patients at a dental school in southern Brazil. *Acta Odontol Latinoam* 2013; 26(2): 84-8.

- 32.Nanaiah KP, Nagarathna DV, Manjunath N. Prevalence of periodontitis among the adolescents aged 15-18 years in Mangalore City: An epidemiological and microbiological study. J Indian Soc Periodontol 2013; 17(6): 784-9.
- 33.Bostancı V, Develioğlu H, Çınar Z. Sivas il merkezi özel ve devlet okullarındaki 12-17 yaş grubu öğrencilerin periodontal tedavi gereksiniminin ve dolgu ihtiyaçlarının karşılaştırılması. Cumhuriyet Dent J 2008; 11(2): 101-7.
- 34.Hormand J, Frandsen A. Juvenile periodontitis. Localization of bone loss in relation to age, sex, and teeth. J Clin Periodontol 1979; 6(6): 407-16.
- 35.Saxby MS. Sex ratio in juvenile periodontitis: the value of epidemiological studies. Community Dent Health 1984; 1(1): 29-32.
- 36.Albandar JM. Aggressive periodontitis: case definition and diagnostic criteria. Periodontol 2000 2014; 65(1): 13-26.
- 37.Sofola OO, Shaba OP, Jeboda SO. Oral hygiene and periodontal treatment needs of urban school children compared with that of rural school children in Lagos State. Nigeria. Odontostomatol Trop 2003; 26(101): 25-9.

Yazışma Adresi:

Dr. Öğr. Üyesi Şadiye GÜNPINAR  
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji AD  
Kat: 2, Oda No: 134, Gököy Kampüsü, 14280, Bolu  
Tel : +90 374 254 10 00 (8404)  
Faks : +90 374 270 00 66  
E-Posta:coskunersadiye@gmail.com

# Dental protez kullanıcılarında hijyen alışkanlıkları, protez stomatiti ve diş hekiminin rolü\*

Arzu Zeynep Yıldırım(0000-0002-9332-8982)<sup>α</sup>, Zeynep Fatma Zor(0000-0001-9647-4101)<sup>β</sup>, İlkay Peker(0000-0002-2888-2979)<sup>γ</sup>

*Selcuk Dent J*, 2020; 7: 15-21 (Doi: 10.15311/selcukdentj.455397)

Başvuru Tarihi: 28 Ağustos 2018  
Yayına Kabul Tarihi: 13 Mart 2019

### ÖZ

#### Dental protez kullanıcılarında hijyen alışkanlıkları, protez stomatiti ve diş hekiminin rolü

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, hareketli protez kullanan hastaların protez hijyen alışkanlıklarını, bu hastalardaki protez stomatiti görülme sıklığını ve diş hekiminin rolünü değerlendirmektir.

**Gereç ve yöntem:** Çalışmaya hareketli protez kullanan 301 hasta dahil edilmiştir. Katılımcıların sosyo-demografik özellikleri, protez hijyen alışkanlıkları ve protez stomatiti görülme sıklığı arasında 11 maddeden oluşan standardize formlar hazırlanmıştır. Formlar, bir protez uzmanı tarafından, karşılıklı konuşma ile doldurulmuştur. Elde edilen veriler, tanımlayıcı istatistikler, t-testi, Fisher'in kesin testi ve ki-kare testi kullanılarak istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

**Bulgular:** Çalışmaya 39 ile 93 yaşları arasında, 154'ü kadın, 147'si erkek katılımcı dahil edilmiştir. Katılımcıların eğitim seviyeleri ile; protezlerindeki diş taşı varlığı, gece protezlerini çıkarma alışkanlıkları ve protez stomatiti görülme sıklığı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Katılımcıların gelir seviyeleri ile; protezlerindeki diş taşı varlığı ve protez stomatiti görülme sıklığı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Diş hekimleri tarafından protez hijyen alışkanlıkları hakkında bilgilendirildiğini ifade eden katılımcıların protezlerinde, bilgilendirilmeyenlerden daha az oranda plak/diş taşı olduğu gözlemlenmiştir. Protez kullanım süresi arttıkça protezlerdeki plak/diş taşı varlığı ve protez stomatiti görülme sıklığının arttığı belirlenmiştir.

**Sonuç:** Hareketli protezlerin kullanım süresini uzatmak ve hareketli protezlerle bağlı olarak oluşabilecek lezyonların önlenmesi için hastalar protezlerinin hijyeni ve periyodik kontrolleri konusunda diş hekimleri tarafından bilgilendirilmelidir.

#### ANAHTAR KELİMELELER

Ağız hijyeni, anket, diş protezi, protez stomatiti

### ABSTRACT

#### Hygiene habits in denture wearers, denture stomatitis and the role of the dentist

**Background:** The purpose of this study was to assess denture hygiene habits, the prevalence of denture stomatitis in these denture wearers and the role of the dentist.

**Methods:** Three hundred and one patients had been included in this study. The standard questionnaires which consisted of 11 items including the socio-demographic features, denture hygiene habits and clinical findings of the participants were prepared. The questionnaires were filled with conversation by a prosthodontist. Data were statistically analyzed with descriptive statistics, t-tests, Fisher exact tests, and chi-squared tests.

**Results:** One hundred and fifty-four female and 147 male individuals, aged between 39 and 93 were participated in these study. Statistically significant correlation was found between education level of the participants and plaque/calculus in dentures and the prevalence of denture stomatitis ( $p<0.05$ ). Statistically significant correlation was found between income level of the participants, plaque/calculus in dentures and prevalence of denture stomatitis ( $p<0.05$ ). Participants who had been informed about dental hygiene habits by dentists were observed to have less plaque/calculus in their dentures than not informed ones. It was determined that as the duration of prosthesis increased, the frequency of plaque/calculus and prosthetic stomatitis was increased.

**Conclusion:** The patients should be informed by the dentists about denture hygiene and periodic controls to increase the denture service life and prevent the lesions due to the removal dentures.

#### KEYWORDS

Oral hygiene, surveys and questionnaires, dental prostheses, denture stomatitis

Son yıllarda, diş hekimliği alanında meydana gelen gelişmelere rağmen, tüm dünyada çok sayıda dişsiz hasta bulunmaktadır ve bu sayının gelecekte daha da artacağı düşünülmektedir. Bu durum yaşam sürelerindeki artış ile de açıklanabilir.<sup>1</sup> Kolay temizlenmesi, düşük maliyeti ve estetik olarak kabul edilebilir olması nedeniyle dişsiz hastalar için en yaygın

tedavi şekli geleneksel hareketli protezlerdir.<sup>2</sup> Bu protezlerle kısa bir süre içerisinde tüm normal fonksiyonlar yapılabilmektedir.<sup>3</sup> Tedavinin başarısı; protezin stabilitesi, rahat kullanımı, konuşmayı etkilememesi, kolay temizlenebilmesinin yanı sıra hasta beklentisiyle de ilişkilidir.<sup>4</sup>

\* Bu çalışma 25-27 Eylül 2014 tarihleri arasında İstanbul'da düzenlenen '38th Annual Conference of the European Prosthodontic Association and 21st Congress of the Turkish Prosthodontic and Implantology Association' adlı kongrede sunulmuştur.

<sup>α</sup> Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara

<sup>β</sup> Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara

<sup>γ</sup> Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Ankara,

Dişsiz hastalara uyumlu bir hareketli protez yapıldıktan sonra, aslında tedavinin en önemli aşaması başlamaktadır.<sup>1</sup> Protez uyumlandırması tedavinin son aşaması olarak düşünülmemelidir, çünkü oral dokuların sağlığının korunması için hasta ve hekim arasında uzun bir süreç başlamış olur.<sup>5</sup> Öncelikle, hastalar periyodik diş hekimi ziyareti, protez kullanımı ve temizliği konusunda ayrıntılı olarak bilgilendirilmelidir.<sup>1,6</sup> Protez kullanan hastaların periyodik olarak kontrol edilmesi, diş hekimine, hastanın protezinin uyumunun ve hijyeninin değerlendirilmesi olanağını sağlar. Protezin oral dokularla olan uyumsuzluğu, hatalı oklüzal ilişkiler, protezin yaşı ve yetersiz oral hijyen çeşitli oral mukozal lezyonların oluşmasına yol açabilir.<sup>7</sup> Günlük, düzenli olarak yapılan ağız bakımı, mukozal inflamasyonu önemli ölçüde önlemektedir.<sup>8</sup>

Uyumsuz, hijyenik olmayan akrilik protezler enfeksiyon kaynağı olabilirler. Protez stomatiti, uzun süreli protez kullanan hastalarda en sık görülen problemlerdendir (%25-65).<sup>9,10</sup> Protezlerin gece çıkartılmaması, düzenli olarak temizlenmemesi ve travma gibi faktörler protez stomatiti oluşumuna neden olabilir.<sup>1,11,12</sup> Bu nedenle, etkili ve düzenli protez temizliği, ağız sağlığının korunmasında ve protezin uzun ömürlü olmasında önemli bir role sahiptir.<sup>13</sup>

Hareketli protez kullanan bireylerin çoğunun (%51.8-86.3) protezlerini nasıl temizleyeceklerini bilmediği, diş hekimlerinin kendilerine bu konuda herhangi bir açıklama yapmadığı rapor edilmiştir.<sup>5,13,14</sup> Ayrıca, bu hastalarda çoğunlukla protez bakımı ve oral hijyen alışkanlıklarının yetersiz olduğu ve protezlerini gece çıkarmadıkları bildirilmiştir.<sup>15</sup>

Bu çalışmanın amacı, hareketli protez kullanan hastalarda protez hijyen alışkanlıklarının ve protez stomatiti görülme sıklığının değerlendirilmesidir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya başlamadan önce Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu Başkanlığı'ndan onay alınmıştır. (Etik Onay Tarihi ve Sayısı: 14.11.2013-36290600/34). Katılımcıların sosyo-demografik özellikleri, protez hijyen alışkanlıkları ve klinik muayene bulgularını içeren, daha önceki benzer araştırmalarda kullanılan<sup>16,17</sup> toplam 11 maddelik modifiye edilmiş standardize formlar hazırlanmıştır (Tablo 1). Hazırlanan formların anlaşılabilir olup olmadığı öncelikle 25 hasta üzerinde test edilmiş ve hastaların tamamı soruların anlaşılabilir olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmaya Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi ile Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalları'na çeşitli nedenlerle başvuran, en az bir yıl süreyle hareketli protez kullanmış, 301 hasta dahil edilmiştir. Katılımcılar çalışma hakkında bilgilendirilip, onayları alındıktan sonra bilgilendirilmiş gönüllü onam formları alınmıştır. Hazırlanan standardize formlar, bir protodontist tarafından, karşılıklı konuşma yöntemi ile doldurulmuş ve klinik muayene ile protezlerin durumu değerlendirilerek kaydedilmiştir. Klinik muayene bulguları değerlendirilirken, katılımcıların protez stomatiti görülme sıklığı, önceki çalışmalarla benzer şekilde Newton sınıflamasına göre skorlanmıştır.<sup>16,17</sup>

**Tablo 1.**

### Çalışmada kullanılan standart form

Sosyo-demografik özellikler	
• Yaş:	
• Cinsiyet:	
• Eğitim durumu:	a) İlköğretim b) Lise c) Üniversite ve üzeri
• Aylık gelir:	a) 2000 TL ve altı b) 2000-4000 TL arası c) 4000 TL ve üstü
Protez hijyen alışkanlıkları	
5. Kaç yıldır protez kullanıyorsunuz?	
a) 1-5 yıl b) 6-10 yıl c) 10 yıldan fazla	
6. Protezlerinizi gece çıkarır mısınız?	a) Evet b) Hayır
7. Protezlerinizi her gün yıkar mısınız?	a) Evet b) Hayır
8. Protezlerinizi nasıl temizleyeceğinizi diş hekiminiz anlattı mı?	a) Evet b) Hayır
9. Protezlerinizi dezenfekte etmek için herhangi bir şey kullanır mısınız?	
a) Hayır b) Protez temizleme tableti c) Diş macunu d) Çamaşır suyu e) Sabun	
f) Karbonat g) Gargara h) Deterjan	
Klinik muayene bulguları	
10. Protezdeki plak/diştaşı varlığı	
a) Protezin 1/3'ünden fazlasında plak veya diştaşı varlığı	
b) Protezin 1/3'ünden azında plak veya diştaşı varlığı	
c) Plak veya diştaşı yok	
11. Protezle temasta olan mukozanın değerlendirilmesi (Newton sınıflaması):	
a) İnflamasyon yok b) Lokalize inflamasyon veya toplu iğne başı şeklinde peteşiler	
c) Yaygın basit iltihap veya diffüz eritem d) Papiller hiperplazi	

Elde edilen veriler, Windows programında SPSS-versiyon 15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) yazılımı ile tanımlayıcı istatistikler, t-testi, Fisher'ın kesin testi ve ki-kare testi kullanılarak %95 güven aralığında ( $p < 0.05$ ) istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

## BULGULAR

Çalışmada 39 ile 93 yaşları arasındaki (yaş ortalaması  $\pm$  standart sapma;  $62.4 \pm 10.2$ ) 154 kadın (%51.2) ve 147 erkek (%48.8) hastanın protez hijyen alışkanlıkları ve bu hastalardaki protez stomatiti görülme sıklığı değerlendirilmiştir.

Bireylerin eğitim seviyesi arttıkça protez hijyen alışkanlıklarının daha iyi olduğu ve protez stomatiti görülme sıklığının azaldığı tespit edilmiştir. Katılımcıların eğitim seviyeleri ile protezlerindeki plak/diş taşı varlığı, gece protezlerini çıkarma alışkanlıkları ve protez stomatiti görülme sıklığı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur (Tablo 2).

**Tablo 2.**

**Katılımcıların eğitim seviyeleri ile protez hijyen alışkanlıkları ve protez stomatiti görülme sıklığı arasındaki ilişki**

Değişkenler	Eğitim seviyeleri ( n / % )			P değeri	
	İlköğretim	Lise	Üniversite		
Protezdeki plak/diş taşı varlığı	Protezin 1/3'ünden fazlasında	37 / 80.4	6 / 13	3 / 6.5	0.01*
	Protezin 1/3'ünden azında	76 / 78.4	12 / 12.4	9 / 9.3	
	Yok	103 / 65.2	29 / 18.4	26 / 16.5	
Protezlerinizi gece çıkarır mısınız?	Evet	114 / 63.7	34 / 19	31 / 17.3	0.000*
	Hayır	102 / 83.6	13 / 10.7	7 / 5.7	
Protezlerinizi dezenfekte etmek için hangi maddeleri kullanırsınız?	Protez temizleme tableti	18 / 43.9	14 / 34.1	9 / 22	0.566
	Diş macunu	18 / 66.7	6 / 22.2	3 / 11.1	
	Çamaşır suyu	26 / 96.3	1 / 3.7	0 / 0	
	Sabun	0 / 0	1 / 50	1 / 50	
	Karbonat	1 / 50	0 / 0	1 / 50	
	Gargara	7 / 70	0 / 0	3 / 30	
Protezlerinizi her gün yıkar mısınız?	Evet	203 / 71.2	45 / 15.8	37 / 13	0.354
	Hayır	13 / 81.3	2 / 12.5	1 / 6.3	
Protez stomatiti görülme sıklığı	Lokalize inflamasyon	44 / 80	10 / 18.2	1 / 1.8	0.011*
	Yaygın basit iltihap	17 / 94.4	1 / 5.6	0 / 0	
	Papillerhiperplazi	0 / 0	0 / 0	0 / 0	

\* $p < 0.05$  düzeyinde anlamlı ilişki var

Gelir seviyesi arttıkça katılımcıların protezlerindeki plak/diş taşı varlığı ve protez stomatiti görülme sıklığının azaldığı belirlenmiştir. Katılımcıların gelir seviyeleri ile bu değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur (Tablo 3).

Diş hekimleri tarafından bilgilendirildiğini ifade eden katılımcıların protezlerinde daha az oranda plak/diş taşı olduğu gözlenmiştir. İlgili değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur (Tablo 4).

Protez kullanım süresi arttıkça protezlerdeki plak/diş taşı varlığı ve protez stomatiti görülme sıklığının arttığı görülmüştür. İlgili değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur (Tablo 5).

**Tablo 3.**

**Katılımcıların gelir seviyeleri ile protezlerindeki plak/diş taşı varlığı ve protez stomatiti görülme sıklığı arasındaki ilişki**

Değişkenler	Gelir seviyeleri ( n / % )			P değeri	
	2000 TL ve altı	2000-4000 TL	4000 TL ve üzeri		
Protezdeki plak/diş taşı varlığı	Protezin 1/3'ünden fazlasında	39 / 84.8	7 / 15.2	0 / 0	0.017*
	Protezin 1/3'ünden azında	82 / 84.5	14 / 14.4	1 / 1	
	Yok	118 / 74.7	31 / 19.6	9 / 5.7	
Protez stomatiti görülme sıklığı	Lokalize inflamasyon	45 / 81.8	10 / 18.2	0 / 0	0.015*
	Yaygın basit iltihap	18 / 100	0 / 0	0 / 0	
	Papillerhiperplazi	1 / 100	0 / 0	0 / 0	

\* $p < 0.05$  düzeyinde anlamlı ilişki var

**Tablo 4.**

**Katılımcıların diş hekimleri tarafından protez hijyen alışkanlıkları konusunda bilgilendirilmeleri ile protezlerindeki plak/diş taşı varlığı ve protez stomatiti görülme sıklığı arasındaki ilişki**

Değişkenler	Protezlerinizi nasıl temizleyeceğinizi diş hekiminiz anlattı mı? ( n / % )		P değeri
	Evet	Hayır	
Protezdeki plak/diş taşı varlığı	Protezin 1/3'ünden fazlasında	41/26	0.017*
	Protezin 1/3'ünden azında	18 / 18.6	
	Yok	44 / 27.8	
Protez stomatiti görülme sıklığı	Lokalize inflamasyon	14 / 25.5	0.454*
	Yaygın basit iltihap	2 / 11.1	
	Papillerhiperplazi	0 / 0	

\* $p < 0.05$  düzeyinde anlamlı ilişki var



**Tablo 5.**

**Katılımcıların protezlerini kullanma süresi ile protezlerdeki plak/diş taşı varlığı ve protez stomatiti görülme sıklığı arasındaki ilişki**

Değişkenler	Protezlerinizi kaç yıldır kullanıyorsunuz? ( n / % )	P değeri			
		1-5 yıl	6-10 yıl	10 yıldan fazla	
Protezdeki plak/diş taşı varlığı	Protezin 1/3'ünden fazlasında	4 / 8.7	5 / 10.9	37 / 80.4	0.000*
	Protezin 1/3'ünden azında	11 / 11.3	25 / 25.8	61 / 62.9	
	Yok	44 / 27.8	39 / 24.7	75 / 47.5	
Protez stomatiti görülme sıklığı	Lokalize inflamasyon	7 / 12.7	11 / 20	37 / 67.3	0.018*
	Yaygın basit iltihap	2 / 11.1	3 / 16.7	13 / 72.2	
	Papiller hiperplazi	0 / 0	0 / 0	1 / 100	

\* $p < 0.05$  düzeyinde anlamlı ilişki var

## TARTIŞMA

Dünyada yaşlı nüfusunun artması ile, protez kullanan yaşlı bireylerin oral hijyen alışkanlıklarının değerlendirildiği çalışmalar daha çok önem kazanmıştır.<sup>13</sup> Yetersiz hijyen ve hatalı protez kullanım alışkanlıkları, protezin kullanım süresini kısaltmakta ve oral kavitede yumuşak doku lezyonlarının oluşumuna sebep olabilmektedir.<sup>15</sup> Yetersiz hijyen sonucu oral mukozada oluşabilecek en önemli lezyonlardan biri protezin kapladığı mukozanın inflamatuvar reaksiyonu olan protez stomatitidir.<sup>18,19</sup> Bu doğrultuda çalışmada, hareketli protez kullanan hastalarda protez hijyen alışkanlıkları ve protez stomatiti görülme sıklığı değerlendirilmiştir.

Literatürde eğitim seviyesi ile ağız sağlığı arasındaki ilişki birçok çalışmada bildirilmiştir.<sup>20,21</sup> Nikias ve ark.<sup>21</sup> eğitim seviyesi düştükçe oral hijyen alışkanlıklarının zayıfladığını, bunun sonucunda periodontal hastalıkların ve diş kaybının arttığını rapor etmişlerdir. Roshene ve ark.<sup>22</sup>, protez hijyeninin ihmal edilmesinde, eğitim seviyesi ile beraber gelir seviyesinin en önemli sosyo-demografik etiyolojik faktörlerden biri olduğunu vurgulamışlardır. Benzer şekilde, bu çalışmanın sonuçları da eğitim ve gelir seviyesi arttıkça protez hijyen alışkanlıklarının geliştiğini, protez temizliğine verilen önemin arttığını ve protez stomatiti görülme sıklığının ise azaldığını göstermiştir.

Grant ve ark.<sup>23</sup> çevre destek dokuların sağlığının devamlılığı için, protezlerin gece kullanılmaması veya gün içerisinde belli saat aralıklarında çıkartılmaları gerektiğini bildirmişlerdir. Hastalar, genellikle protez yaptırdıktan sonra kontrol amacıyla diş hekimine gitmemekte ve protezlerini uzun yıllar kullanmaktadırlar. Protez uyumlaması tedavinin son aşaması olarak görülmemeli, ağız sağlığını korumak için hasta ve hekim arasındaki uzun bir ilişkinin başlangıcı olarak düşünülmelidir.<sup>7</sup> Protez temizliği ile protezin kullanım süresi, protez stomatiti ile de protez temizliği arasında istatistiksel

olarak pozitif ve önemli bir ilişki bulunduğu bilinmektedir.<sup>12</sup> Bu çalışmada da, önceki çalışmaların bulgularını destekler şekilde protez kullanım süresi ile, protezdeki plak/diş taşı varlığı ve katılımcılarda oluşan protez stomatiti arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu anlamda, hareketli protez kullanan hastaların periyodik kontroller ile takibi önem taşımaktadır.

Hastaların, protez temizliği ve bakımı konusunda yeterince bilgi sahibi olmadığını gösteren pek çok çalışma bulunmaktadır.<sup>8,23,24</sup> Arendorf ve Walker<sup>6</sup>, hastaların periyodik kontroller ve protez temizliği konusunda bilgilendirilmediklerini bildirmişlerdir. Hastalardaki yetersiz hijyenin nedeninin, diş hekimleri tarafından protez temizliği hakkında yeterince bilgilendirilmemeleri olabilmektedir,<sup>13</sup> hastaların sözel ya da yazılı olarak bilgilendirilmesi gerekmektedir.<sup>15</sup> Tam protezlerin hijyeni üzerine bilgilendirmenin etkisinin incelendiği bir çalışmada katılımcıların %74'ünün diş hekimleri tarafından protez temizliği konusunda bilgilendirilmedikleri belirlenmiştir. Aynı zamanda, hijyen konusunda diş hekimleri tarafından bilgilendirilen katılımcıların protez hijyenlerinin daha iyi olduğu bulunmuştur.<sup>25</sup>

Protez temizleme yöntemleri, mekanik, kimyasal ya da bunların kombinasyonu şeklinde olabilir ve toplumdaki farklılıklar topluma farklılıklar gösterebilmektedir.<sup>22,26</sup> Roshere ve ark.<sup>22</sup> Hindistan'da protez kullanan bireylerin %74'ünün protezlerini fırça ve su ile temizlediğini bildirmiştir. Benzer şekilde Brezilya'da yapılan bir çalışmada, Coelho ve ark.<sup>26</sup> katılımcıların çoğunluğunun (%80.1) protez temizliğinde fırça ve macun kullandığını rapor etmişlerdir. Ülkemizde Cakan ve ark.<sup>27</sup> tarafından yapılan çalışmada hastaların protez temizlemek için en fazla fırça kullandığı (%57.6) belirtilmiştir. Dikbaş ve ark.ları<sup>13</sup> (%40,5) ile Baran ve Nalçacı<sup>28</sup> (%48.4) fırça ve macunun, protez temizliğinde en fazla kullanılan yöntem olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada, en çok kullanılan mekanik yöntem, protezin sıcak veya soğuk su ile fırçalanması iken, en yaygın kimyasal yöntem çeşme suyu ile 1:10 oranında seyreltilmiş sodyum hipoklorit kullanımınıdır (Tablo 2).<sup>29</sup>

Hastaların protezlerini temizlerken en sık kullanılan yöntemin protezlerin diş macunu ile fırçalanması olduğu, protezleri fırçalamanın dental hijyen prosedürleri içinde en sık kullanılan yöntem olduğunu gösteren pek çok çalışma bulunmaktadır.<sup>13,15,30</sup> Bu çalışmalardan farklı olarak, bir başka çalışmada ise en sık kullanılan protez temizleme yönteminin mekanik ve

kimyasal yöntemlerin kombine kullanılması olduğu bildirilmiştir.<sup>31</sup> Mekanik ve kimyasal ajanların birlikte kombinasyonu başarılı sonuçlar verirken, kimyasal ajanlar, özellikle yaşlı ve motor becerisi gelişmemiş protez kullanıcıları için daha iyi bir seçenek olabilmektedir.<sup>11,13</sup>

Protezlerin haftada 2-3 kez temizlenmesi yetersiz bulunurken, günde 2-3 kez yapılan protez temizliği hijyen açısından mükemmel sonuçlar vermektedir.<sup>12</sup> Çalışmaya katılanların %86.3'ü protezlerini günde 2 veya daha fazla temizlediklerini bildirmişlerdir. Kadınların daha çok çamaşır suyu ve protez temizleme tabletini, erkeklerin ise protez temizleme tabletini tercih ettiği tespit edilmiştir. Ayrıca katılımcıların %25.5'i ağız içini fırçaladığını, %28.9'u ağız gargarası kullandığını belirtmiştir. Katılımcıların protezleri incelendiğinde; çoğunda plak veya diştaşı olmadığı gözlenmiştir (Tablo 2) .

Yetersiz ve kötü oral hijyen *Candida* oluşumuna neden olabilmektedir.<sup>19</sup> *Candida albicans* protez stomatitinin oluşmasında önemli etiyolojik faktörlerden biri olarak bildirilmiştir.<sup>10,18</sup> Farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda, protez kullanan hastalardaki protez stomatiti görülme sıklığı %15-70 iken,<sup>24,28,32,33</sup> ülkemizde yapılan çalışmalarda protez stomatiti görülme sıklığı %35.8-44 olarak bulunmuştur.<sup>24,34</sup> Bu çalışmada, protez stomatiti görülme sıklığı %24.5 olarak belirlenmiştir.

Gece protez kullanımı, protezlerin düzenli olarak temizlenmemesi, travma, uzun süre protez kullanımı gibi faktörler de protez stomatiti oluşumuna neden olabilmektedir. Protez stomatiti görülme sıklığını en aza indirmek için diş hekimlerinin hastalarını, protezlerini gece kullanmamaları, ayrıca ağız hijyeni ve protez hijyen alışkanlıkları konusunda bilgilendirmeleri gerekmektedir.<sup>15</sup> Hareketli protez kullanan bireylerin %50'sinden fazlasının protezlerini gece çıkartmadıkları rapor edilmiştir.<sup>17,24,30</sup> Bu çalışmada önceki çalışmalarla uyumlu olarak, katılımcıların %40.6'sının gece protezlerini çıkartmadıkları tespit edilmiştir.

Literatürde yaşlılarda kötü hijyen ve proteze bağlı faktörlerin yanı sıra<sup>18</sup> çok sayıda ilaç kullanımının da travmatik ülserler ve *Candida* enfeksiyonlarını arttırabileceğinden bahsedilmektedir.<sup>35</sup> Önceki çalışmalara<sup>12,14,22</sup> benzer olarak, çalışmada katılımcıların sistemik hastalıkları ve kullandıkları ilaçlar detaylı olarak sorgulanmamıştır. Bu durum çalışmanın sınırlılığını oluşturmaktadır. Çalışmaya dahil edilen hastaların medikal hikayeleri ve kullandıkları ilaçların ayrıntılı olarak kaydedildiği kontrollü çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilebileceği de dikkate alınmalıdır.

## SONUÇ

Çalışmanın sonuçları, hareketli protez kullanan hastaların protezlerini temizlemek için çoğunlukla diş fırçası kullandığını ve protez stomatiti görülme sıklığının göreceli olarak yüksek olduğunu göstermiştir. Ayrıca, katılımcıların çoğunun protez temizleme yöntemleri hakkındaki bilgi düzeyinin oldukça düşük olduğu belirlenmiştir.

Hareketli protezlerin kullanım süresini uzatmak ve hareketli protezlere bağlı olarak oluşabilecek lezyonların önlenmesi için hastalar protezlerinin kullanımı, hijyen sağlama yöntemleri ve periyodik kontrollerin önemi konusunda diş hekimleri tarafından bilgilendirilmelidir.



**KAYNAKLAR**

1. Marchini L, Tamashiro E, Nascimento DF, Cunha VP. Self-reported denture hygiene of a sample of edentulous attendees at a University dental clinic and the relationship to the condition of the oral tissues. *Gerodontology* 2004; 21: 226-8.
2. Anastassiadou V, Robin Heath M. The effect of denture quality attributes on satisfaction and eating difficulties. *Gerodontology* 2006; 23: 23-32.
3. Albaker AM. The oral health related quality of life in edentulous patients treated with conventional complete dentures. *Gerodontology* 2013; 30: 61-6.
4. Heydecke G, Locker D, Awad MA, Lund JP, Feine JS. Oral and general health-related quality of life with conventional and implant dentures. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003; 31: 161-8.
5. Jeganathan S, Payne JA, Thean HPY. Denture stomatitis in an elderly edentulous Asian population. *J Oral Rehabil* 1997; 24: 468-72.
6. Arendorf TM, Walker DM. Denture stomatitis: a review. *J Oral Rehabil* 1987; 14: 217-27.
7. Chowdhary R, Chandraker NK. Clinical survey of denture care in denture-wearing edentulous patients of Indian population. *Geriatr Gerontol Int* 2011; 11: 191-5.
8. Thean H, Wong ML, Koh H. The dental awareness of nursing home staff in Singapore. *Gerodontology* 2007; 24: 58-63.
9. Uzunoglu E, Yildirim AZ, Istar D, Dogan A. Biofilm-forming ability and adherence topology (methymethacrylate) acrylic resin materials of oral *Candida albicans* strains isolated from HIV positive subjects. *J Adv Prosthodont* 2014; 6: 30-4.
10. Perezous LF, Flaitz CM, Goldschmidt ME, Engelmeier RL. Colonization of *Candida* species in denture wearers with emphasis on HIV infection: a literature review. *J Prosthet Dent* 2005; 93: 288-93.
11. Ikebe K, Morii K, Matsuda K, Hata K, Nokubi T. Association of candidal activity with denture use and salivary flow in symptom-free adults over 60 years. *J Oral Rehabil* 2006; 33: 36-42.
12. Kulak-Ozkan Y, Kazazoglu E, Arikan A. Oral hygiene habits, denture cleanliness, presence of yeasts and stomatitis in elderly people. *J Oral Rehabil* 2002; 29: 300-4.
13. Dikbas I, Koksall T, Calikkocaoglu S. Investigation of the cleanliness of dentures in a university hospital. *Int J Prosthodont* 2006; 19: 294-8.
14. Barbosa LC, Ferreira MR, Calabrich CF, Viana AC, Lemos MC, Lauria RA. Edentulous patients' knowledge of dental hygiene and care of prostheses. *Gerodontology* 2008; 25: 99-106.
15. Khasawneh S, Al-Wahadni A. Control of denture plaque and mucosal inflammation in denture wearers. *J Ir Dent Assoc* 2002; 48: 132-8.
16. Ercalik-Yalcinkaya S, Ozcan M. Association between oral mucosal lesions and hygiene habits in a population of removable prosthesis wearers. *J Prosthodont* 2015; 24: 271-8.
17. Webb BC, Thomas CJ, Willcox MD, Harty DW, Knox KW. *Candida*-associated denture stomatitis. Aetiology and management: a review. Part 2. Oral diseases caused by *Candida* species. *Aust Dent J* 1998; 43: 160-6.
18. Budtz-Jorgensen E, Bertram U. Denture stomatitis I: The aetiology in relation to trauma and infection. *Acta Odontol Scand* 1970; 28: 71.
19. Ellepola AN, Samaranyake LP. Adhesion of oral *Candida albicans* isolates to denture acrylic following limited exposure to antifungal agents. *Arch Oral Biol* 1998; 43: 999-1007.
20. Oliver RC, Brown LJ, Loe H. Periodontal diseases in the United States population. *J Periodontol*. 1998; 69: 269-78.
21. Nikias MK, Fink R, Sollecito W. Oral health status in relation to socio-economic and ethnic characteristics of urban adults in the U.S.A. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1977; 5: 200-6.
22. Roshene R, Robin P, Raj JD. A Survey of denture hygiene in older patients. *Pharm. Sci&Res* 2015; 7: 897-900.
23. Grant AA, Heath JR, McCord JF. Complete prosthodontics. problems, Diagnosis and Management. London: Mosby Yearbook Europe, 1994: 193 pp.
24. Sadig W. The denture hygiene, denture stomatitis and role of dental hygienist. *Int J Dent Hyg* 2010; 8: 227-31.
25. Peltola P, Vehkalahti MM, Simoila R. Effects of 11-month interventions on oral cleanliness among the long-term hospitalised elderly. *Gerodontology* 2007; 24: 14-21.
26. Coelho CM, Sousa YT, Dare AM. Denture-related oral mucosa lesions in a Brazilian school of dentistry. *J Oral Rehabil*. 2004; 31: 135-9.
27. Cakan U, Yuzbasioglu E, Kurt H, Kara HB, Turunç R, Akbulut A, et al. Assessment of hygiene habits and attitudes among removable partial denture wearers in a university hospital. *Niger J ClinPract*. 2015; 18: 511-5.
28. Baran I, Nalçacı R. Self-reported denture hygiene habits and oral tissue conditions of complete denture wearers. *Arch Gerontol Geriatr* 2009; 49: 237-41.
29. Paranhos HF, Silva CHL, Venezian GC, Macedo LD, Souza RF. Distribution of biofilm on internal and external surfaces of upper complete dentures: the effect of hygiene instruction. *Gerodontology* 2007; 24: 162-8.

30. Shigli K, Hebbal M, Sajjan S, Agrawal N. The knowledge attitude and practice of edentulous patients attending a dental institute in India regarding care of their dental prostheses. *SADJ* 2015; 70(7): 294-299.
31. Kanli A, Demirel F, Sezgin Y. Oral candidiasis, denture cleanliness and hygiene habits in an elderly population. *Aging Clin Exp Res* 2005; 17: 502-7.
32. Chopde N, Jawale B, Pharande A, Chaudhari L, Hiremath V, Redasani R. Microbial colonization and their relation with potential cofactors in patients with denture stomatitis. *J Contemp Dent Pract* 2012; 13: 456-9.
33. Evren BA; Uludamar A, Işeri U, Ozkan YK. The association between socioeconomic status, oral hygiene practice, denture stomatitis and oral status in elderly people living different residential homes. *Arch Gerontol Geriatr* 2011; 53: 252-7.
34. Peracini A, Andrade IM, Paranhos Hde F, Silva CH, de Souza RF. Behaviors and hygiene habits of complete denture wearers. *Braz Dent J* 2010; 21: 247-52.
35. Shulman JD, Rivera-Hidalgo F, Beach MM. Risk factors associated with denture stomatitis in the United States. *J Oral Pathol Med* 2005; 34: 340-6.

Yazışma Adresi:

Dr. Öğr. Üyesi Zeynep Fatma ZOR  
Gazi Üniversitesi  
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD  
8. Cad. 82.Sok. No:4 06500, Emek, Ankara  
Tel : +90 312 203 43 76  
E-Posta: ftmzor@gmail.com  
fzypzoz@yahoo.com

## RESEARCH

# The influence of different irrigation solutions on the color stability of several calcium silicate–based materials\*

Koray Yılmaz(0000-0001-6096-7385)<sup>α</sup>, Pelin Tüfenkçi(0000-0001-9881-5395)<sup>α</sup>, Mehmet Adıgüzel(0000-0002-9363-6264)<sup>α</sup>

*Selcuk Dent J, 2020; 7: 22-26 (Doi: 10.15311/selcukdentj.488379)*

Başvuru Tarihi: 27 Kasım 2018  
Yayına Kabul Tarihi: 17 Ocak 2019

### ABSTRACT

#### The influence of different irrigation solutions on the color stability of several calcium silicate–based materials

**Background:** To compare the color stabilities of wMTA Angelus, Biodentine, EndoSequence Root Repair Material, and BIO MTA+. Calcium silicate-based materials in response to the exposure to different irrigation solutions.

**Methods:** Four groups of materials (4 samples in each) were involved in the present study. Each of materials was homogenously mixed and placed in each container. After the setting time, all of the samples colors before the contact with solutions were determined by using a spectrophotometer. Then one sample from each material was kept in each of 4 irrigation solutions for 24 hours: distilled water, 5.25% NaOCl, 2% chlorhexidine gluconate (CHX) and 17% ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA). At the end of this period, the samples were taken out of the solutions and the color measurements were repeated.

**Results:** Among all the materials, the discoloration of distilled water group was found to be the lowest at statistically significant level. The highest level of discoloration of Biodentine was observed in CHX, whereas the highest discoloration of wMTA Angelus was found in NaOCl. The maximum discoloration of ES was found after the exposure to EDTA, followed by the discoloration of BIO MTA exposed to NaOCl.

**Conclusion:** Biodentine and wMTA Angelus may be used by clinicians as an alternative when the esthetic concerns play dominant role.

### KEYWORDS

**BIO MTA+, biodentine, color stability, EndoSequence root repair material, wMTA angelus**

### ÖZ

#### Farklı irrigasyonun solüsyonlarının çeşitli kalsiyum silikat bazlı materyaller üzerindeki renk değişimine etkisinin incelenmesi

**Amaç:** Çalışmamızın amacı, wMTA Angelus, Biodentine, EndoSequence Root Repair Material (ES) ve BIO MTA+ kalsiyum silikat bazlı kök tamir materyallerinin farklı irrigasyon solüsyonlarına maruz bırakılması sonrası renk değişimlerinin karşılaştırılmasıdır.

**Gereç-Yöntemler:** Çalışmamız her bir grupta 4 örnekten oluşacak şekilde 4 gruptan oluşturuldu. Tüm materyaller homojen olacak şekilde karıştırılıp test kaplarına yerleştirildi. Sertleşme süresi sonrası tüm örnekler irrigasyon solüsyonuna maruz bırakılmadan önce spektrofotometre yardımı ile materyallerin ilk renk değerleri ölçüldü. Her materyale ait birer örnek distile su, 5.25% NaOCl, 2% klorheksidin glukonat (CHX) ve 17% etilendiamintetraasetik asit (EDTA) solüsyonları içerisinde 24 saat süre ile bekletildi. Bu sürenin sonunda tüm örnekler solüsyon içerisinde çıkartılıp tekrar renk ölçümleri yapıldı.

**Bulgular** Tüm gruplar içerisinde materyallerin istatistiksel olarak anlamlı derecede en az renklenme gösterdiği irrigasyon solüsyonu distile su olarak tespit edildi. Biodentine' deki en yüksek orandaki renk değişimi CHX ile teması sonrası görülürken, wMTA' da NaOCl ile temas sonrası görüldü. ES' de en yüksek orandaki renk değişimi EDTA ile temas sonrası görülürken BIO MTA' da NaOCl ile temas sonrası görüldü.

**Sonuç:** Biodentine ve wMTA Angelus klinisyenler tarafından estetik beklentilerin yüksek olduğu vakalarda tercih edilebilir.

### ANAHTAR KELİMELER

**BIO MTA+, biodentine, renk değişimi, EndoSequence, wMTA angelus**

The mineral trioxide aggregate (MTA), which are the calcium silicate–based materials (CSM), were firstly produced in 1993 and introduced to the market as a root-end filling material, but they started to be used in various treatments including the vital pulp treatment, perforation restoration, apexification and revascularization.<sup>1</sup> Although MTA has many advantages such as bacteriostatic character, dimensional stability, radiopacity, biocompatibility, and impermeability, it has also certain disadvantages

such as difficulty of application, high costs, and discoloration.<sup>2</sup>

The tooth discoloration, which is seen after the endodontic treatment because of the materials used, is an undesired condition for both clinician and patient. The penetration of materials, which were used, into the dental hard tissues through the dentine tubules and the discoloration seen on the materials in the course of time are considered among the factors leading to the post-treatment

\* This article was presented as a oral presentation on *International Meandros Dental Congress 23-25 November 2018*.

<sup>α</sup> Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Dentistry, Department of Endodontics, Hatay, Turkey

discoloration of teeth.<sup>3</sup> The new calcium silicate-based materials were developed specifically in order to minimize the negative outcomes of MTA such as the discoloration. White MTA (wMTA) was developed specifically for the use in esthetic zones and many studies on the discoloration seen after its clinical use were added into the literature.<sup>4-6</sup> wMTA Angelus (Angelus Solucoes Odontologicas, Londrina, Brazil) was developed for this purpose and the manufacturer recommends its use in esthetic zones under favor of its color stability.<sup>7</sup>

Although Biodentine (Septodont, Saint Maur des Fosses, France) was developed as CSM and it was actually introduced as a dentine restoration material, the manufacturer states that it can also be used in endodontic conditions similar to MTA. Available in powder and liquid forms, Biodentine includes tricalcium silicate, calcium carbonate, and zirconium oxide as the radiopacifier in its powder form and calcium chloride as reaction initiator agent in its liquid form.<sup>8</sup>

The studies on bio-ceramic materials having characteristics similar to MTA shed light to the development of EndoSequence Root Repair Material (ES, Brasseler USA, Savannah, GA) and the minimization of negative characteristics of MTA such as the difficulty of clinical use and the length of hardening duration. It includes calcium silicates, zirconium oxide, tantalum oxide, and calcium phosphate monobasic. The manufacturer introduced this product in two different forms to the market as moldable putty form and preloaded syringe form.<sup>9</sup>

BIO MTA+ (Cerkamed, Pawłowski, Poland) was introduced to the market as CSM and the manufacturer claims that it is the MTA with the highest biocompatibility under favor of its high hydroxyapatite content. Its powder form contains calcium oxide, hydroxyapatite, silicon, iron, aluminum, sodium, potassium, and bismuth, whereas liquid form of this product includes purified water and calcium catalyst.<sup>10</sup>

Since the calcium silicate-based materials, which are widely used in endodontics, are most likely contact the endodontic irrigation solutions, the color stability of these materials in the clinical use plays an important role in the material selection. In a comprehensive literature research performed by the authors of present study, no study on the color stability of ES and BIO MTA+ in case of exposure to different endodontic irrigation solutions could be found. The aim of present study is to compare the color stabilities of 4 different calcium silicate-based materials in response to the exposure to different irrigation solutions. The null hypothesis of the present study is that the contact with irrigation solutions would cause no alteration in color in any group tested here.

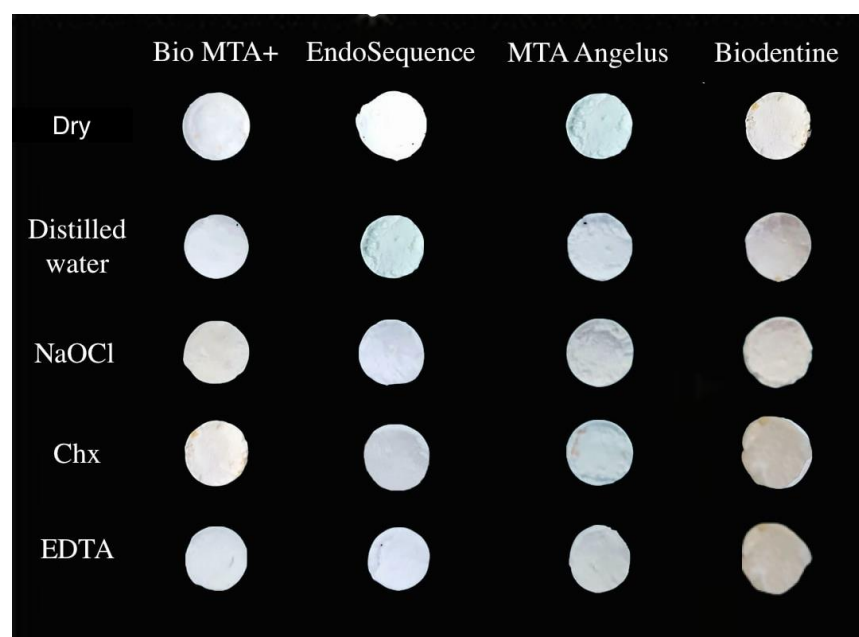
## MATERIALS AND METHODS

### Statistical analysis

The data were evaluated with 2-way analysis of variance by using SPSS software (PASW Statistics 20; SPSS Inc, Chicago, IL]. The significant effects and interactions were further investigated with the post hoc Bonferroni test. The level of statistical significance was set at  $P < .05$ .

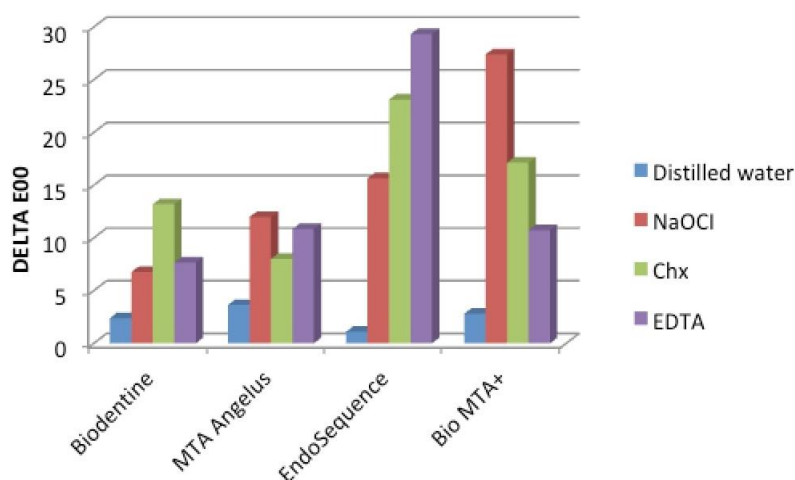
## RESULTS

The digital images of materials, which were involved in the present study, before and after the exposure to irrigation solutions are shown in Figure 1. The mean values of changes in the color of materials are shown in Figure 2. Among all the materials, the discoloration of distilled water group was found to be the lowest at statistically significant level and the values were at clinically acceptable levels. The discoloration when exposed to Biodentine and wMTA Angelus irrigation solutions was at clinically acceptable level when compared to ES and BIO MTA+. The highest level of discoloration of Biodentine was observed in CHX, whereas the highest discoloration of wMTA Angelus was found in NaOCl. The maximum discoloration of ES was found after the exposure to EDTA, followed by the discoloration of BIO MTA exposed to NaOCl.



**Figure 1.**

The digital images of materials of before and after the exposure to irrigation solutions



**Figure 2.**

The mean values of changes in the color of materials

## DISCUSSION

The discoloration of materials is a clinical parameter that can be both visually perceived and quantified by using the devices making specific measurements. The spectrophotometric measurement method is a reproducible and objective method, which can detect even the smallest discoloration, widely used in dentistry.<sup>12</sup> CIE has been traditionally involved in colorimetry for dental materials. CIELAB color space ( $L^*$ : value axis;  $a^*$ : red-green axis;  $b^*$ : yellow-blue axis] has been classically the standard parameter for total color difference between two objects.<sup>13,14</sup> In recent years, it is recommended to use CIEDE2000, which is a much more sensitive formula, in determining the perceptual discoloration.<sup>15</sup> CIELAB discoloration formula was widely used in similar studies in the literature<sup>12,16,17</sup>, and the discoloration ratios of samples were determined using CIEDE2000 color-difference formula and  $\Delta L$ ,  $\Delta a$ , and  $\Delta b$  values found at the end of measurements performed in the present study.

The results obtained in the present study showed that distilled water, NaOCl, CHX, and EDTA used for irrigation purposes in endodontic treatments caused discoloration in all of calcium silicate-based materials tested here. Thus, the null hypothesis of present study was rejected. The discolorations observed in Biodentine and wMTA Angelus were found to be at lower levels for all of the irrigation solutions, whereas the discoloration of ES and BIO MTA+ was found to be high and clinically unacceptable.

It was reported that the solution, which is used in irrigating the canals during the final irrigation phase of root canal treatment, remains in dentine tubules and canal walls and causes discoloration in materials.<sup>18</sup> NaOCl is the irrigation solution that is the most widely used endodontic treatments. In a previous study, it was reported that, as a result of exposure to NaOCl solution, white MTA may turn into dark brown-black color after interaction between NaOCl and bismuth oxide, which MTA material contains and which is used in order to ensure the radiopacity of material.<sup>17</sup> For this reason, instead

of bismuth oxide, the researchers recommend the use of zirconium oxide or calcium tungstate for the radiopacity of materials in order to prevent the discoloration.<sup>19</sup> In the present study, the material having high level of discoloration when exposed to NaOCl was found to be BIO MTA+, whereas the Biodentine showed low level of discoloration that is close to the clinically acceptable level. It is thought that this is because Biodentine does not contain bismuth oxide and thus it might have interacted with NaOCl at low level.

In literature, there are few studies carried out on the discoloration of calcium silicate-based materials that might be because of CHX used as final irrigation solution in order to benefit from its high antimicrobial activity. However, Keskin et al (2016) tested ProRoot white MTA (Dentsply Tulsa Dental, Johnson City, TN], white MTA Angelus, Biodentine, and BioAggregate (Innovative Bioceramics, Vancouver, BC, Canada] as the calcium silicate-based materials. In the present study, a similar method was used and the materials were exposed to 5% NaOCl, 2% CHX, and distilled water for 24 hours. Similar to the results obtained in present study, the lowest level of discoloration was found in Biodentine in response to NaOCl and in White MTA Angelus in response to CHX. Considering the clinical esthetic concerns, the researchers recommend the use of BioAggregate and Biodentine, which contain no bismuth, as an alternative for the clinicians. In the present study, similar to NaOCl, the highest level of discoloration in response to CHX was observed in ES and BIO MTA+. In literature, there is no consensus on the CHX-caused discoloration of materials and the mechanism of this reaction. However, there are studies reporting that the micro-surface porosities of calcium silicate-based materials may play role in this process.<sup>12,16</sup>

In literature, there is no study, to which the effects of EDTA irrigation solution tested here on the discoloration can be compared. According to the present



results, the highest level of discoloration among the tested groups was observed as a result of the interaction between ES and EDTA. The level of discoloration was found to be much lower for the other materials. It was reported that EDTA, which is used in order to remove the smear layer from the root canal walls under favor of inorganic dissolvent effect during the final irrigation, might remain active in tubules for long time by penetrating deeply into the root canal walls.<sup>20</sup> This process provides the time necessary for the contact of materials, which were placed in the root canal, with EDTA solution. Akbari et al. (2012) brought forward the idea that the discoloration of calcium silicate-based materials can be prevented by applying two layers of bonding agent on the dentine in order to occlude the dentine tubules in inlet cavity before placing the materials in the root canal. In order to understand the mechanism of this interaction causing the discoloration of materials seen in response to the contact of calcium silicate-based materials with EDTA, the further laboratory studies are needed.

In the present study, the materials were kept at 37°C and 100% moisture in order to complete the setting time before the exposure to irrigation solution and to achieve the optimum physical characteristics. However, this is not possible under the clinical conditions and the materials immediately interact with the solutions once they were placed into the canal. For this reason, the results obtained in the present study may differ from the outcomes to be achieved under clinical conditions.

## **CONCLUSION**

The solutions, which are used for the irrigation purposes in root canal treatments, may cause various levels of discoloration in calcium silicate-based materials. According to the results obtained here, Biodentine and wMTA Angelus may be used by clinicians as an alternative when the esthetic concerns play dominant role.

## REFERENCES

1. Torabinejad M, Hong C, McDonald F, Pitt Ford T. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod* 1995; 21: 349–53.
2. Davis MC, Walton RE, Rivera EM. Sealer distribution in coronal dentin. *J Endod* 2002; 28: 464–6.
3. van der Burgt T, Mullaney T, Plasschaert A. Tooth discoloration induced by endodontic sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1986; 61: 84–9.
4. Naik S, Hegde AH. Mineral trioxide aggregate as a pulpotomy agent in primary molars: an in vivo study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2005; 23: 13–6.
5. Maroto M, Barberia E, Planells P, Garcia Godoy F. Dentin bridge formation after mineral trioxide aggregate (MTA) pulpotomies in primary teeth. *Am J Dent* 2005; 18: 151–4.
6. Percinoto C, de Castro AM, Pinto LM. Clinical and radiographic evaluation of pulpotomies employing calcium hydroxide and trioxide mineral aggregate. *Gen Dent* 2006; 54: 258–61.
7. AngelusDental. [http://www.angelusdental.com/img/arquivos/mta\\_angelus\\_bula\\_online.pdf](http://www.angelusdental.com/img/arquivos/mta_angelus_bula_online.pdf)
8. Laurent P, Camps J, De Meo M, et al. Induction of specific cell responses to a Ca(3) SiO(5)-based posterior restorative material. *Dent Mater* 2008; 24: 1486–94.
9. Hansen SW, Marshall G, Sedgley CM. Comparison of Intracanal EndoSequence Root Repair Material and ProRoot MTA to Induce pH Changes in Simulated Root Resorption Defects over 4 Weeks in Matched Pairs of Human Teeth. *J Endod* 2011; 37: 502-6
10. Cerkamed BioMta [http://cerkamed.pl/cms/wp-content/uploads/2016/08/IW-IBMTA-8.07.2016\\_1.pdf](http://cerkamed.pl/cms/wp-content/uploads/2016/08/IW-IBMTA-8.07.2016_1.pdf)
11. Keskin C, Demiryurek EO, Ozyurek T. Color Stabilities of Calcium Silicate-based Materials in Contact with Different Irrigation Solutions. *J Endod* 2015; 41: 409-11
12. Vallés M, Mercadé M, Duran-Sindreu F, Bourdelande JL, Roig M. Color stability of white mineral trioxide aggregate. *Clin Oral Invest* 2013; 17: 1155–9
13. Paravina RD, Powers JH, editors. *Esthetic color training indentistry*. Maryland: Elsevier Mosby; 2004.
14. Commission Internationale de l'Éclairage. CIE Technical Report: Colorimetry. CIE Pub No. 15.3. Vienna, Austria: CIE Central Bureau; 2004.
15. Pecho OE, Ghine R, Alessandretti R, Pérez MM, Della Bona A. Visual and instrumental shade matching using CIELAB and CIEDE2000 color difference formulas. *Dent Mater* 2016; 32: 1362-73.
16. Eghbal MJ, Torabzadeh H, Bagheban AA, Shamszadeh S, Marvasti LA, Asgary S. Color stability of mineral trioxide aggregate and calcium enriched mixture cement. *J Investig Clin Dent*. 2016; 4: 341-6.
17. Camilleri J. Color Stability of White Mineral Trioxide Aggregate in Contact with Hypochlorite Solution. *J Endod* 2014; 40: 436-40.
18. Sobhnamayan F, Adl A, Ghanbaran S. Effect of Different Irrigation Solutions on the Colour Stability of Three Calcium Silicate-Based Materials. *J Dent Biomater*. 2017; 2: 373-8.
19. Marciano MA, Duarte MA, Camilleri J. Dental Discoloration Caused by Bismuth Oxide in MTA in the Presence of Sodium Hypochlorite. *Clin Oral Investig* 2015; 9: 2201-9
20. Ramirez-Bommer C, Gulabivala K, Ng YL, Young A. Estimated depth of apatite and collagen degradation in human dentine by sequential exposure to sodium hypochlorite and EDTA: a quantitative FTIR study. *Int Endod J*. 2018; 51: 469-78.
21. Akbari M, Zebarjad SM, Nategh B, Rouhani A. Effect of nano silica on setting time and physical properties of mineral trioxide aggregate. *J Endod*. 2013; 39: 1448-51.

Corresponding Author:

Koray YILMAZ  
 Hatay Mustafa Kemal University  
 Faculty of Dentistry  
 Department of Endodontics  
 Hatay, Turkey  
 E-mail : koray1903@hotmail.com



## RESEARCH

# Effect of different surface modifications on the bonding of a soft liner to a denture base material\*

Canan Akay(0000-0003-2781-8710)<sup>α</sup>, Emre Mumcu(0000-0002-3791-6472)<sup>α</sup>, Gülbahar Erdinç(0000-0002-0883-9834)<sup>α</sup>

Selcuk Dent J, 2020; 7: 27-33 (Doi: 10.15311/selcukdentj.461557)

Başvuru Tarihi: 19 Eylül 2018  
Yayına Kabul Tarihi: 13 Mart 2019

### ABSTRACT

#### Effect of different surface modifications on the bonding of a soft liner to a denture base material

**Background:** The purpose of the study was to investigate the tensile bond strength of polydimethylsiloxane denture liner to denture base which was sandblasted with different size of aluminum oxide particles.

**Methods:** Forty rectangular heat-polymerized acrylic resin samples were processed for bond strength test. Samples were divided into 4 test groups (n=10) according to the surface treatment as follows: Group I: no surface treatment, Group II: sandblasted and coated with tribochemical silica, Group III: sandblasted with 50 µm aluminum oxide (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) particles, Group IV: sandblasted with 110 µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> particles. All samples were subjected to 5000 cycles of thermal cycling after connection with soft liner. The bond strength was determined by the tensile strength test using a universal testing machine. The normality of the data was tested by Shapiro-wilk test. All data were analyzed using one-way ANOVA, and their mean values were compared using Tukey's HSD test (p<0.05).

**Result:** The highest bond strength value was observed in Group II (1.51 ± 0.41 MPa). The lowest value was observed in control group of untreated samples (0.85 ± 0.27 MPa). Group I were significantly different (p<0.05) from group II and group III.

**Conclusion:** Sandblasting with 30 µm silica-coated aluminum oxide and 50 µm aluminum oxide particles significantly increased the bond strength of acrylic surfaces.

### KEYWORDS

PMMA, soft liner, surface properties, tensile bond strength

### ÖZ

#### Farklı yüzey modifikasyonlarının yumuşak astarın protez kaide materyaline bağlanması üzerine etkisi

**Amaç:** Çalışmanın amacı, polidimetilsiloksan protez astarının farklı boyutlardaki alüminyum oksit parçacıkları ile kumlanmış olan protez kaide maddesine gerilme bağlanma mukavemetini araştırmaktır.

**Gereç Yöntemler:** Dikdörtgen prizma şeklinde kırk adet ısı ile polimerize edilmiş akrilik örnek bağlantı dayanımı için değerlendirilecektir. Örnekler uygulanan yüzey işlemine göre 4 test grubuna ayrılmıştır. Grup I: Yüzey işlemi uygulanmayan (kontrol grubu), Grup II: Kumlama ile birlikte tribokimyasal silika kaplama, Grup III: 50 µm alüminyum oksit partikülleri ile kumlama, Grup IV: 110 µm alüminyum oksit partikülleri ile kumlama. Bütün örnekler yumuşak astar ile bağlantı sağlandıktan sonra 5000 devir termal sıklusa tabi tutulmuştur. Bağlantı değeri, evrensel test cihazı kullanılarak çekme test ile belirlenmiştir. Verilerin normalliği Shapiro-Wilk testi ile test edildi. Tüm veriler tek yönlü ANOVA kullanılarak analiz edildi ve ortalama değerleri Tukey'in HSD testi ile karşılaştırıldı. (p < 0.05).

**Bulgular:** En yüksek bağ mukavemet değeri Grup II'de (1.51 ± 0.41 MPa) gözlemlendi. En düşük değer, yüzey işlemi uygulanmayan örneklerin bulunduğu grupta gözlemlendi (0.85 ± 0.27 MPa). Grup I, grup II ve grup III'den anlamlı olarak farklıydı (p < 0.05).

**Sonuç:** Akrilik yüzeylerin 30 µm silika kaplı alüminyum oksit ve 50 µm alüminyum oksit partikülleri ile kumlama işlemine tabi tutulması, bağlanma mukavemetini anlamlı olarak artırdı.

### ANAHTAR KELİMELER

Polimetilmetakrilat, yumuşak astar, yüzey özellikleri, çekme dayanımı

Denture soft liners have been applied in various positions for more than a century in prosthodontics. It is applied to the tissue surface of prosthesis.<sup>1</sup> In 1945, as a soft liner plasticized polyvinyl resin was developed. After than silicone-based materials were introduced in 1958.<sup>2</sup> The function of soft lining material is shock absorption for the denture-bearing mucosa and to increasing retention of the prosthesis.<sup>3</sup> They are used for thin and atrophic mucosa, bony undercuts, irregular bony resorption, xerostomia, a risk for osteoradionecrosis,

parafuction, congenital oral defects requiring obturation, sensitivity in the mental foremen region, wrong occlusal relationship, bony spicules and implant placement surgery.<sup>4,9</sup> In addition, soft liners provide distributed forces during function of tissue-supported prosthesis. Thereby, protection of the mucosa and patient comfort is provided.<sup>10</sup> If soft lining materials are not used, tissues can be under the pressure by hard surface of polymethylmethacrylate (PMMA) and it may cause chronic soreness.<sup>4</sup> Soft lining materials can be used at different time intervals from 6 months to 5

\* This manuscript was submitted for oral presentation on 28-30 September 2017 at the 41. Annual Conference of European Prosthodontics Association, Bucharest, ROMANIA

<sup>α</sup> Osmangazi University, Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, Eskişehir, Turkey

years.<sup>1</sup> The properties of ideal soft lining material are easy application, acceptable bond strength with denture base, sustainable resilience and softness, no water absorption, nontoxic, non-allergic, easy cleaning, dimensional and color stability, repairable and resistance to forces.<sup>11</sup>

Soft liners can be classified in three groups: 1) According to the curing system (auto-cured, heat-cured), 2) According to purpose of use (temporary, permanent), 3) According to their chemical structures (acrylic, vinyl, silicone).<sup>12</sup>

While auto polymerized soft liners enable the dentist to apply directly in the mouth, heat polymerized should be prepared in the laboratory. Auto-cured system is more acceptable than heat-cure system for patient. The reason of this first system is faster, cheaper and easier to apply than second system. Also patients don't have to wait for their prosthesis in this process. In contrary all of favorable properties, it is difficult to obtain sufficient thickness with a soft liner therefore it can easily undergo deformation and become infected.<sup>2,11</sup>

Soft liners based on acrylic usually contain powder and liquid. The structure of powder and liquid is composed of acrylic polymers and copolymers, along with a liquid containing an acrylic monomer and plasticizers (ethyl alcohol and/or ethyl acetate). It has been thought that the plasticizers in liquid are responsible for the primary softness.<sup>4</sup> Silicone based soft liners and silicone dental impression materials are similar in terms of their contents. The both of them are essentially dimethylsiloxane polymers. Unlike acrylic, plasticizer is unnecessary for softness.<sup>4</sup>

Acrylic based soft liners provide better bonding to denture base due to their construction. Silicone soft lining material's bond strength to denture base is very low, so adhesives must be used to increase the bond strength. Water absorption of acrylic material is more than silicone. Surface of silicone lining material is more convenient for colonization of fungi and microorganism. Silicone based materials can keep their softness for longer time and that is more elastic than acrylic materials. The color stability of silicone lining material is better than acrylic resin materials. This may be explained with their higher hydrophobicity.<sup>11</sup>

Soft lining materials have many disadvantages besides their positive properties. Some of them have lost their softness over time, the growth of fungal and microorganism colonization, loss of dimensional stability, water absorption, porosity, low tear stress, color change and inadequate bonding force between the prosthetic base.<sup>8,11-14</sup> Many studies have been conducted to investigate these problems. Several articles have been published on the prosthetic base to increase the bond strength. Examples of some

surface treatments are alumina abrading, laser, oxygen plasma, glass fiber, nitric acid and argon plasma.<sup>3,5,10,15-17</sup> Some failures can be observed depending on the time of bond strength between to denture base. They are caused by mechanical properties of denture base and reliner materials, aging of material, contacting with saliva and food, chewing forces, using of denture cleaners and temperature changes in mouth.<sup>18</sup>

In some of the studies, a thermocycling was applied to the specimens to stimulate the oral cavity.<sup>4,12,18</sup> The use of thermal cycling in studies can increase or decrease the bond strength independently of the material<sup>1</sup>.

Peel, lap-shear and tensile test which are commonly used for evaluation of bonding characteristic of soft relining materials. Tensile test method was described to be effective by American Society for Testing and Materials (ASTM) for the evaluation useful of different adhesive systems and varied processing techniques.<sup>19</sup>

The aim of this in vitro study was to compare bond strength to denture base of silicone soft liner materials and define the effect of surface conditioning methods on the bond strength. The hypothesis tested was that the tensile bond strength obtained after sandblasting treatment of denture base resin is higher than any untreated group.

## MATERIALS AND METHODS

Soft denture liner and denture base material used in this study are shown in the [Table 1](#).

A steel mold was produced in order to obtain specimens in standard sizes ([Figure 1](#)). Forty pairs of heat-cured PMMA resin (Meliodent, Bayer Dental, Newbury, UK) specimens were prepared in the form of rectangle prism, according to the manufacturer's directions. Dimension of specimens is 10mmx10mm cross-sectional area and 30 mm length. The dies are divided by steel spacer with a thickness of 3mm for soft lining application. Specimens were ground to a flat surface by hand grinding on wet 600-grid silicone carbide paper. Then it was cleaned and dried. The steel spacer was removed from the mold, and the surface was prepared according to the manufacturers' directions.

The 40 pairs of specimens were divided to four groups.

**Group I:** This group was determined as the control group and no surface treatment was performed.

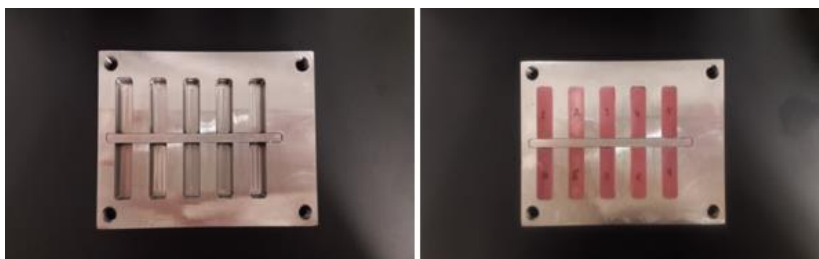
**Group II:** Acrylic base surfaces were sandblasted with 30  $\mu\text{m}$  silica-coated aluminum oxide particles ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) (CoJet™ Sand, 3M-ESPE, Seefeld, Germany) (Lot number 619274) for 10 seconds at a pressure of 2.8 bar, from a distance of 10 mm using an intraoral sandblaster.

**Group III:** Acrylic base surfaces were sandblasted with  $50\mu\text{m}$   $\text{Al}_2\text{O}_3$  particles (3M ESPE, Seefeld, Germany) at a pressure of 2.8 bar 10 seconds 0.28 MPa for 15 seconds from the tip of the air abrasion unit, equipped with a nozzle 5 mm in a diameter. (3M ESPE, Seefeld, Germany).

**Group IV:** Acrylic base surfaces were sandblasted with  $110\mu\text{m}$   $\text{Al}_2\text{O}_3$  particles (3M ESPE, Seefeld, Germany) at a pressure of 2.8 bar 10 seconds 0.28 MPa for 15 seconds from the tip of the air abrasion unit, equipped with a nozzle 5 mm in a diameter. (3M ESPE, Seefeld, Germany).

The PMMA blocks were returned to the mold, and soft liners packed into the space made by the steel spacer, and heat polymerized according to the manufacturers' directions. After the polymerization, specimens were removed from the flask. All samples were thermocycled between 5 and  $55^\circ\text{C}$  5000 cycles to simulate oral environment.

Tensile bonding test were applied to the samples with universal testing machine (Lloyd LF Plus, Ametek Inc, Lloyd Instruments, Leicester, UK). Specimens were loaded until failure in a universal testing machine with a crosshead speed of 5 mm/min.



**Figure 1.**

The steel mold used in the work is seen in the figure

**Table 1.**

#### Materials used for the study

Brand Name	Type	Manufacturer	Lot No
Molloplast-B	Heatpolymerize, silicone based, definitive	Detax Dental	190514
Melliodent	Heatpolymerize, PMMA resin	Heraeus Kulzer GmbH Hanau	13JUL145

#### Failure analysis

By means of a stereomicroscope, debonded sample surfaces were evaluated by the same observer. (Stereomicroscope Leica M2 12, Leica Microsystems, Glattbrugg, Switzerland) Failure modes were assessed and classified as adhesive, cohesive or mixed type. Adhesive failure indicates a full separation at the interface between the soft denture liner and the prosthetic base material. Cohesive failure indicates rupture within the soft lining material. Mixed failure indicates a combination of cohesive and adhesive failures.

#### Statistical Analysis

Statistical analyzes were performed using the statistical software, statistical Package for the Social Sciences, version 22 for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

Tensile bond strengths of the tested groups were evaluated by one-way ANOVA. The Shapiro-Wilk test was performed to confirm that the data of tensile bond strength values were normally distributed. Statistical analyses were performed at a significance level of 0.05. Multiple comparisons of different surface treatments were undertaken using the Tukey-HSD test.

#### RESULTS

Table 2 summarizes the mean values and standard deviations of tensile bond strength data for all groups. Among the groups tested the highest mean tensile bond strength was observed in the groups II ( $1.51 \pm 0.41$  MPa). The lowest mean tensile bond strength value was observed for the group I ( $0.85 \pm 0.08$  MPa). Tukey's HSD test showed that the tensile bond strengths in group I was significantly different from group II and group III. ( $p < 0.05$ ) There was no significant difference in bond strength between groups group I and group IV. Furthermore, no significant difference was found between group II, group III and group IV.

In addition, failure types are presented in Table 3. Group III and IV samples presented 100% adhesive failure. Additionally, Group I samples predominated in adhesive failure (80%). However, Group II samples presented 60% mix, 30% adhesive, 10 % cohesive failure.

**Table 2.**

**One- way Anova results for Mean and standard deviation of tensile bond strength values (MPa)**

	N	Mean	Minimum	Maximum	Standart Deviation	Standart Error	%95 Confidence Interval for Mean	
							Lower Bound	Upper Bound
Group I	10	0.85 <sup>a</sup>	0.56	1.34	0.27	0.08	0.66	1.05
Group II	10	1.51 <sup>b</sup>	1.04	2.41	0.41	0.13	1.21	1.81
Group III	10	1.33 <sup>b</sup>	0.52	1.87	0.40	0.12	1.04	1.62
Group IV	10	1.21 <sup>ab</sup>	0.72	1.78	0.34	0.11	0.96	1.46

Groups with the same superscript letter are not significantly different ( $p > 0.05$ )

## DISCUSSION

The result obtained in the present study show that application of sand blasting to the denture base material increases the bond strength between soft liner and denture base material, thus the first hypothesis was accepted. Clinically, bonding properties of prosthetic lining materials is important under chewing stress. Optimally, soft lining materials should be strongly bonded to the acrylic resin during the lifetime of the prosthesis to prevent separation from the base material. In the current study, to increase the bond strength of the soft denture liner to the denture base materials, different surface modification methods were applied, such as sandblasting with different particle size.

After the tensile strength test, different types of failures were observed among the groups on failure. Failure analysis results showed that group II which was sandblasted with 30  $\mu\text{m}$  silica-coated aluminum oxide particles had the highest bond strength and 30% adhesive failure, 60% mixed failure and 10% cohesive failure. On the other hand, group I (control group) showed the lowest bond strength with 80% adhesive failures and 20% mix failure.

Laboratory experiments, with the soft lining of the bonding forces denture base materials was carried out using different methods of testing by various researchers, for example shear, tensile or peel tests.<sup>20-26</sup> The tensile bond strength test has been extensively used by researchers. In this study, the tensile test method is preferred because it provides the surface of the draft; it can give information about the structure of the boundary layers and the location of the failures.<sup>21,27,28</sup> Although it is believed that the peel test is the best simulation test for soft lining materials for clinical lining materials, the results indicated that the peel tests are likely to cause higher cohesion failures in soft denture lining materials and this test may be

**Table 3.**

**Failure types and numbers (n=10)**

Group	Type of failure		
	Cohesive	Adhesive	Mix
Group I		8	2
Group II	1	3	6
Group III		10	
Group IV		10	

affected by the material thickness. Shear adhesion strength of the material is also influenced by the deformation rate. In the tensile bond test, the coated area is stretched simultaneously and is not allowed for deformation of materials. Although the tensile test does not mimic the clinically exposed forces of the lining material, it is well-considered a suitable method.<sup>12,19,28</sup> Also soft denture liners did not cause tensile stresses by pulling forces alone, such as some shear forces due to the high Poisson's ratio. As well as for soft lining materials to be acceptable for clinical use; have been reported to have a bond strength of at least 0.44 MPa (4.5 kg / cm<sup>2</sup>).<sup>27</sup> In general, we estimate that the prosthesis can be changed on average every 5 years. Acceptable soft-lined prostheses should also provide this life period. Bond strength between the soft liner and the acrylic resin must be sufficient for to prevent soft liner separating from denture base. As a result of this separation unhygienic and non-functional area may become.<sup>2</sup>

Thermal cycling is a widespread method for imitating more closely the oral condition. This process causes repeated enlargement and contraction between the soft denture liners and the prosthetic base material, while at the same time causing stress and thermal volumetric changes in the bonding interface. It has been determined that thermal cycling stress is one of the disruptive factors among the soft denture liners and denture base resins. Just as in previous studies, in this research the thermal cycling was done only to simulate the oral environment. For this reason, the bonding forces were not compared before and after the thermal cycling. In this study, 5000 thermal cycles were chosen. The temperature changes from 5°C to 55°C in the thermal cycling procedure. 5000 thermal

cycles simulate the use of total prostheses in about 5 years for a patient thought to eat three meals a day.<sup>1,12,29,30</sup>

It is accepted that soft lining material develops adhesion strength to the prosthetic base by producing air-borne particle abrasion of acrylic resin, which will facilitate mechanical interlocking. However, the results of the investigations should be discussed. Gundogdu et al<sup>13</sup> and Akin et al<sup>15</sup> reported that abrasion of the acrylic resin with 50- $\mu\text{m}$  alumina particles resulted in lower bond strength compared to the control samples with airborne particle abrasion. Atsu and Keskin<sup>12</sup> discovered that airborne abrasion with 50  $\mu\text{m}$  alumina and 30  $\mu\text{m}$  silica coated alumina oxide particles did not increase the adhesive strength of the flexible lining material to the prosthetic base resin. It has been suggested that the debilitating effect of airborne abrasion on the bond strength may result from stresses produced at the interface of the acrylic resin-resistant liner or due to the insufficient size of irregularities caused by airborne abrasion to penetrate the material itself however, some researchers indicated that airborne particle abrasion of the acrylic resin prosthesis surface improves the binding force of soft denture lining materials<sup>31</sup>. In addition, Usumez et al<sup>5</sup> reported that airborne particle abrasion of 250  $\mu\text{m}$  aluminum oxide particles to acrylic resin resulted in higher bond strength compared to the control group, but this increase was not statistically significant.<sup>5</sup> All groups airborne based on the results of this study showed high bond strength than the control group. Sandblasted with 50  $\mu\text{m}$  aluminum oxide particles and 30  $\mu\text{m}$  silica-coated aluminum oxide particles exhibited higher bond strength at statistically significant level. There was no statistically significant difference between 110  $\mu\text{m}$  aluminum oxide particles and control group. Because the 110  $\mu\text{m}$  diameter forms larger retention focus on the acrylic surface, the bonding areas may be insufficient compared to 30  $\mu\text{m}$  and 50  $\mu\text{m}$  sandblasting.

There is no plasticizer in content of Molloplast-B, it does contain filler. The filler may cause to increase softness, because of it absorbate water. Due to these reasons, Molloplast-B is affected thermocycling.<sup>4</sup> It is possible to find many studies which comparing acrylic and silicone soft liner in the literature. El-Hadary et al reported that silicone based soft lining material's bond strength to denture base is stronger than acrylic based soft liner.<sup>32</sup> On the contrary, Mutluay and Ruyter founded silicone based soft denture liner's bond strength is lowest.<sup>19</sup> Aydın et al reported although acrylic was higher bond strength than silicone at the beginning of the study after the thermocycling silicone based material's bond strength to denture base was founded the highest.<sup>33</sup>

This research is an in vitro study. The thermocycling isn't sufficient to simulate the mouth environment. There are many variables in the mouth such as saliva, chewing force, microorganism and foods. Therefore, long-term clinical studies are required to obtain more accurate results.

## CONCLUSION

Within the limitation of this research, under the present experimental conditions, the following conclusions can be drawn:

Different size of aluminum oxide particles was effect the bond strength of the silicone based soft denture liner to the heat cured based resin.

The highest tensile bond strength between the denture base resin and the silicone based soft denture liner was obtained by application of sandblasting with 30  $\mu\text{m}$  silica-coated aluminum oxide particles. In addition, there was no statistically significant difference between the other sandblasting parameters. The adhesive failure type was predominantly observed.



## REFERENCES

1. Hatamleh MM, Maryan CJ, Silikas N, Watts DC. Effect of net fiber reinforcement surface treatment on soft denture liner retention and longevity. *J Prosthodont.* 2010; 19(4): 258–62.
2. Meşe A, Güzel KG, Uysal E. Effect of storage duration on tensile bond strength of acrylic or silicone-based soft denture liners to a processed denture base polymer. *Acta Odontol Scand.* 2005; 63(1): 31–5.
3. Zhang H, Fang J, Hu Z, Ma J, Han Y, Bian J. Effect of oxygen plasma treatment on the bonding of a soft liner to an acrylic resin denture material. *Dent Mater J.* 2010; 29(3): 398–402.
4. Ribeiro Pinto JR, Ferraz Mesquita M, Pessanha Henriques GE, De Arruda Nóbilo MA. Effect of thermocycling on bond strength and elasticity of 4 long-term soft denture liners. *J Prosthet Dent.* 2002; 88(5): 516–21.
5. Usumez A, Inan O, Aykent F. Bond strength of a silicone lining material to alumina-abraded and lased denture resin. *J Biomed Mater Res - Part B Appl Biomater.* 2004; 71(1): 196–200.
6. Wady AF, Machado AL, Zucolotto V, Zamperini CA, Berni E, Vergani CE. Evaluation of *Candida albicans* adhesion and biofilm formation on a denture base acrylic resin containing silver nanoparticles. *J Appl Microbiol.* 2012; 112(6): 1163–72.
7. Akay C, Çevik P, Duman AN. Farklı içeceklerde bekletilen yumuşak astar materyallerinin renk stabilitesinin invitro olarak değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.* 2016; 26(2).
8. Lima MA De, Miranda ME, Turssi CP, Pereira EC, Renato J, Pinto R, et al. Effect of antifungal agent on bond strength of one long-term soft denture liner. 2016; 9(1).
9. Akay C, Tanış M, Sevim H. Effect of artificial saliva with different pH levels on the cytotoxicity of soft denture lining materials. Vol. 40, *International Journal of Artificial Organs.* 2017. p. 581–8.
10. Lassila LVJ, Mutluay MM, Tezvergil-Mutluay A, Vallittu PK. Bond Strength of Soft Liners to Fiber-Reinforced Denture-Base Resin. *J Prosthodont.* 2010; 19(8): 620–4.
11. Bal BT, Yavuzılmaz H. Yumuşak astar maddeleri. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekim Fakültesi Derg.* 2006; 53–60.
12. Atsu S, Keskin Y. Effect of silica coating and silane surface treatment on the bond strength of soft denture liner to denture base material. *J Appl Oral Sci.* 2013; 21(4): 300–6.
13. Gundogdu M, Yesil Duymus Z, Alkurt M. Effect of surface treatments on the bond strength of soft denture lining materials to an acrylic resin denture base. *J Prosthet Dent.* 2014; 112(4): 964–71.
14. Usta Kutlu I, Yanikoğlu ND, Kul E, Duymuş ZY, Sağsöz NP. Effect of sealer coating and storage methods on the surface roughness of soft liners. *J Prosthet Dent.* 2016; 115(3): 371–6.
15. Akin H, Tugut F, Mutaf B, Akin G, Ozdemir AK. Effect of different surface treatments on tensile bond strength of silicone-based soft denture liner. *Lasers Med Sci.* 2011; 26(6): 783–8.
16. Atat DF, Cilt U, Duman A, Kodu M, Tarihi K. Astarlama öncesi akrilik rezin yüzeyine ultraviyole ışınlama ve nitrik asit uygulamanın kaide rezini ve yumuşak astar materyallerde oluşturduğu kimyasal değişikliklerin değerlendirilmesi. 2016; 261–7.
17. Yildirim Bicer AZ, Dogan A, Keskin S, Dogan OM. Effect of argon plasma pretreatment on tensile bond strength of a silicone soft liner to denture base polymers. *J Adhes.* 2013; 89(7): 594–610.
18. Goiato MC, Medeiros RA De, Estadual U, Bonifacio RJ, Mendonca V, Division DM. Tensile bond strength of a soft liner to an acrylic resin after primer application and thermocycling. 2015; 18(6): 1183–7.
19. Mutluay MM, Ruyter IE. Evaluation of bond strength of soft relining materials to denture base polymers. *Dent Mater.* 2007; 23(11): 1373–81.
20. Tugut F, Coskun ME, Dogan DO, Kirmali O, Akin H. Tensile Bond Strength between Soft Liners and Two Chemically Different Denture Base Materials: Effect of Thermocycling. *J Prosthodont.* 2016; 25(4): 319–23.
21. Akin H, Tugut F, Mutaf B, Guney U. Investigation of bonding properties of denture bases to silicone-based soft denture liner immersed in isobutyl methacrylate and 2-hydroxyethyl methacrylate. *J Adv Prosthodont.* 2014; 6(2): 121.
22. Kim BJ, Yang HS, Chun MG, Park YJ. Shore hardness and tensile bond strength of long-term soft denture lining materials. *J Prosthet Dent.* 2014; 112(5): 1289–97.
23. Sánchez-Aliaga A, Pellissari CVG, Arrais CAG, Michél MD, Neppelenbroek KH, Urban VM. Peel bond strength of soft lining materials with antifungal to a denture base acrylic resin. *Dent Mater J.* 2016; 35(2): 194–203.
24. Rajaganesh N, Sabarinathan S, Azhagarasan NS, Shankar C, Swathi S. strength of two different chairside soft liners. 2016; 154–60.
25. Ekren O, Ozkomur A. Influence of ozone and paracetic acid disinfection on adhesion of resilient liners to acrylic resin. *J Adv Prosthodont.* 2016; 8(4): 290.

26. Demir H, Dogan A, Dogan OM, Keskin S, Bolayir G, Soygun K. Peel bond strength of two silicone soft liners to a heat-cured denture base resin. *J Adhes Dent* 2011; 13(6): 579–84.
27. Kulkarni RS, Parkhedkar R. The effect of denture base surface pretreatments on bond strengths of two long term resilient liners. *J Adv Prosthodont.* 2011; 3(1): 16.
28. Demir H, Soygun K, Dogan A, Keskin S, Dogan OM, Bolayir G. Effect of maleic anhydride pretreatment on tensile bond strength of a silicone soft liner to a denture base polymer. *J Adhes Dent.* 2011; 13(5): 481–7.
29. Atsü SS, Gelgör IE, Sahin V. Effects of silica coating and silane surface conditioning on the bond strength of metal and ceramic brackets to enamel. *Angle Orthod.* 2006; 76(5): 857–62.
30. Torres León BL, Del Bel Cury AA, Rodrigues Garcia RCM. Water sorption, solubility, and tensile bond strength of resilient denture lining materials polymerized by different methods after thermal cycling. *J Prosthet Dent.* 2005; 93(3): 282–7.
31. Nakhæi M, Dashti H, Ahrari F, Vasigh S, Mushtaq S, Shetty RM. Effect of different surface treatments and thermocycling on bond strength of a silicone-based denture liner to a denture base resin. *J Contemp Dent Pract.* 2016; 17(2): 154–9.
32. El-Hadary A, Drummond JL. Comparative study of water sorption, solubility, and tensile bond strength of two soft lining materials. *J Prosthet Dent.* 2000; 83(3): 356–61.
33. Aydın A., Terzioğlu H, Akinay A., Ulubayram K, Hasirci N. Bond strength and failure analysis of lining materials to denture resin. *Dent Mater.* 1999; 15(3): 211–8.

Corresponding Author:

Canan AKAY  
Osmangazi University  
Faculty of Dentistry  
Department of Prosthodontics  
Eskişehir, Turkey  
Phone : +90 530 333 86 26  
E-mail : cnngcr2@hotmail.com

## RESEARCH

# Is autogenous cortical bone sheet reliable for the management of defects around dental implants by using scalpel technique?

Burak Bayram(0000-0002-2467-6473)<sup>α</sup>

Selcuk Dent J, 2020; 7: 34-38 (Doi: 10.15311/selcukdentj.519320)

Başvuru Tarihi: 29 Ocak 2019  
Yayına Kabul Tarihi: 01 Şubat 2019

### ABSTRACT

#### Is autogenous cortical bone sheet reliable for the management of defects around dental implants by using scalpel technique?

**Background:** The aim of this study is to present a very easy technique for coverage of dehiscence and fenestration defects around the dental implants from the nearest bone source by using a sharp scalpel and the analysis of its clinical results.

**Materials and Methods:** 750 screw dental implants were inserted by the same surgeon. Exactly 112 of the (15%) implants had dehiscence defects and 23 of them (3 %) had fenestration defects. A bone sheet was obtained from the nearest available cortical bone for covering a bone defect around an implant by using a new no: 15 scalpel. Survival rates of implants were evaluated.

**Results:** One hundred and thirty-five exposed implant surfaces were augmented with autogenous bone, harvested by scalpel technique. The survival rate of these implants was 100% with no significant clinical finding.

**Conclusion:** The scalpel technique described in the present study is easy, effective and reliable for the management of dehiscence or fenestration defects of dental implants.

### KEYWORDS

Autogenous bone grafting, defects around dental implants, dental implants

### ÖZ

#### İmplant etrafı defektlerin kapatılmasında bistüri tekniğiyle elde edilen otojen kemik tabakaları güvenilir mi?

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, keskin bir bistüri yardımıyla en yakın kemik kaynağından dental implantların etrafındaki dehiscens ve fenestrasyon defektinin kapatılmasında basit bir tekniği ve bunun klinik sonuçlarının analizini sunmaktır.

**Gereç ve Yöntemler:** Aynı cerrah tarafından 750 vidalı dental implant yerleştirildi. İmplantların 112 sinde dehiscence tarzında defekt ve 23'ünde ise (% 3) fenestrasyon tarzında defekt bulunuyordu. 15 nolu bistüri kullanılarak en yakın kortikal kemikten elde edilen kemik tabaka implant etrafındaki defektleri kapatmak için kullanıldı. Sağ kalım oranları değerlendirildi.

**Bulgular:** 135 adet implantın açıkta kalan yüzeyi, bistüri tekniği kullanılarak alınan otojen kemik ile kapatılmıştır. İmplantlar klinik bir bulgu göstermemiş ve sağ-kalım oranı% 100 dur.

**Sonuç:** Dental implantların dehiscens veya fenestrasyon defektlerinin tedavisinde kullanılan bistüri tekniği kolay, etkili ve güvenilirdir.

### ANAHTAR KELİMELELER

Otojen kemik grefti, dental implant etrafı defektler, dental implantlar

Alveolar ridge resorption in edentulous patients may interfere with the safe and correct insertion of oral implants. In most of the cases, the amount of bone available is not enough to place the implants securely. The fenestration or dehiscence of the surrounding bone of the implant occurs from insufficient buccolingual alveolar width or inadvertent misdirection during implant placement.<sup>1</sup> Autogenous bone, graft materials and/or barrier membranes have been used to manage defects around dental implants.<sup>2-6</sup>

The aim of this study is to present a very easy technique for coverage of dehiscence and fenestration defects from the nearest bone source by using a sharp scalpel and the analysis of its clinical results.

### MATERIALS AND METHODS

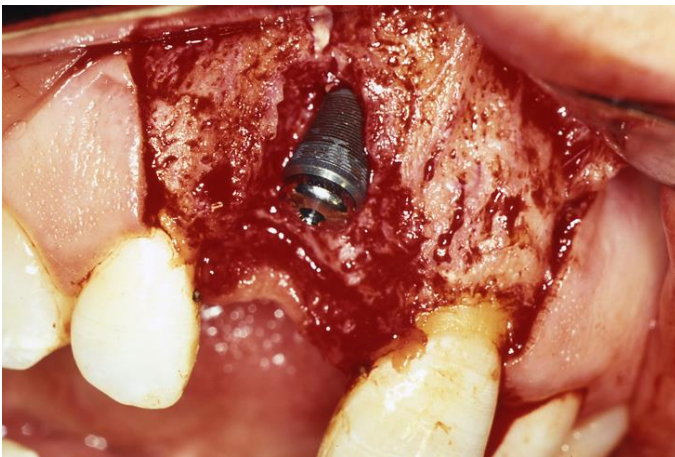
750 screw dental implants were inserted by the same surgeon in the department of Oral and maxillofacial Surgery at Baskent University. One hundred and twelve of the implants (15%) had dehiscence defects. Twenty-three of them (3%) had fenestration defects. (Defects were classified according to the measurement between the bottom point of defect and the beginning of the titanium surface for dehiscence, diameter of exposed surface for fenestration.) Fifty-eight of these defects (43%) were mild (<2 mm) and 62 (46%) were moderate (2–4 mm), while 15 of them (11%) were severe (>4 mm). All dehiscence and fenestration defects around dental implants were covered with autogenous bone, harvested by scalpel technique (Figures 1–4). Crestal incision with flap elevation in gingival former application was performed in 13 of 135 implants. Average follow-up period of the implants is 4 years.

<sup>α</sup> Baskent University, School of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Ankara, Turkey

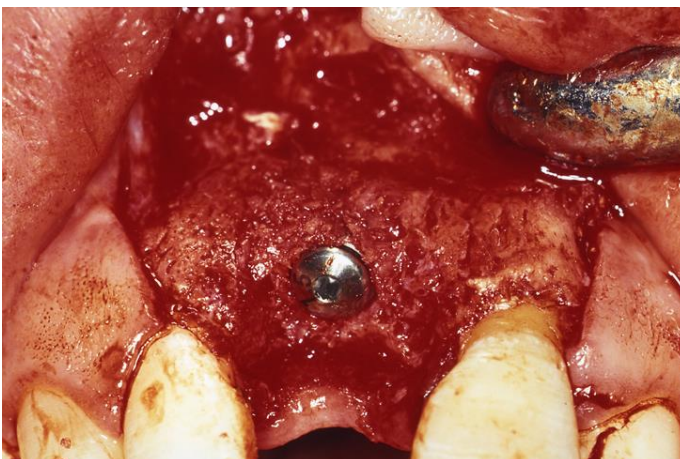




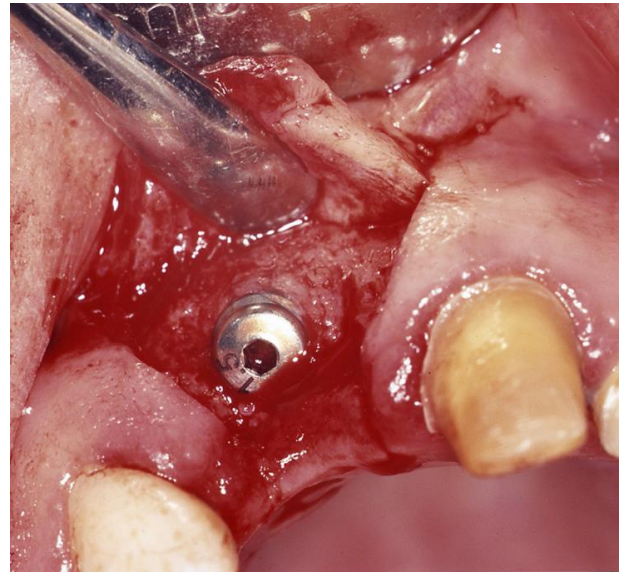
**Figure 1.**  
Insufficient bucco-lingual alveolar width



**Figure 2.**  
Following implant insertion, dehiscence defect (2–4 mm) was covered by harvested bone sheet obtained from the lateral aspect of the alveolus



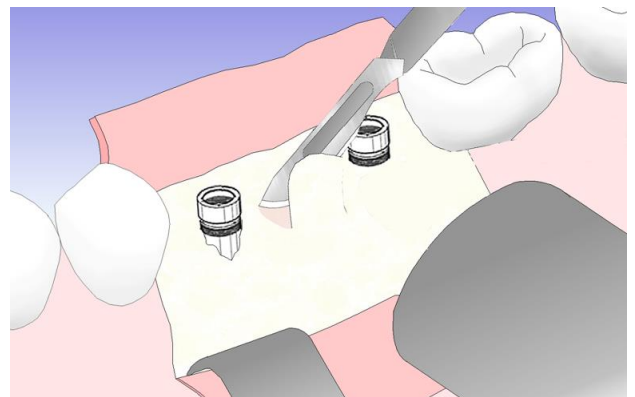
**Figure 3.**  
Fenestration type of defect which occurred following implant insertion was covered by a sheet of bone that was obtained from the very nearest labial alveolar bone



**Figure 4.**  
Healing of bone graft at 5 months postoperatively

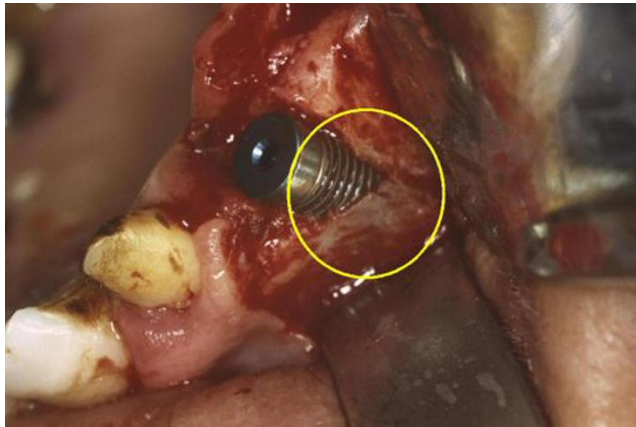
**Surgical technique**

Following implant insertion and observing a dehiscence or fenestration defect of 1 mm or more, by using a new no: 15 scalpel, a bone sheet was obtained from the nearest available cortical bone. Bone was obtained either from the top of the alveolar crest at edentulous areas or from the labial or buccal cortical bone, especially from the buccal interradicular area. Scalpel was slightly angulated to the surface of the cortical bone and moderate force was applied. After maintaining a small gap, scalpel was reangulated against to the bone, depending on the desired bone sheet thickness (Figure 5). A retractor was used to protect the soft tissues to avoid injury in case of accidental scalpel slip. The bone sheet removed was round in shape just like the implant surface. It adapted perfectly to the implant surface. Gentle tapping adapted and stabilized the graft (Figures 6–14).



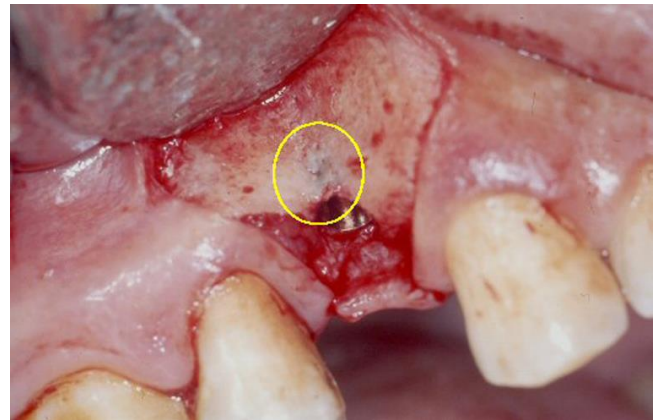
**Figure 5.**  
Illustration of obtained bone sheet by using scalpel technique





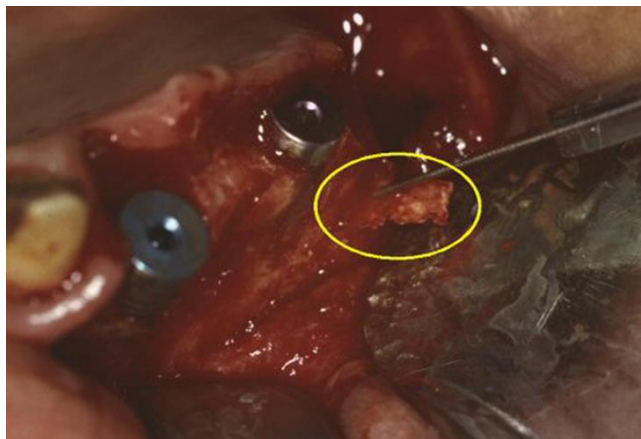
**Figure 6.**

Following implant insertion, 2 mm dehiscence defect was covered by harvested bone sheet obtained from the lateral aspect of the alveolus. An example of a dehiscence type defect which was classified in the first group (up to 2 mm)



**Figure 9.**

A very thin alveolar bone on the buccal surface of the implant



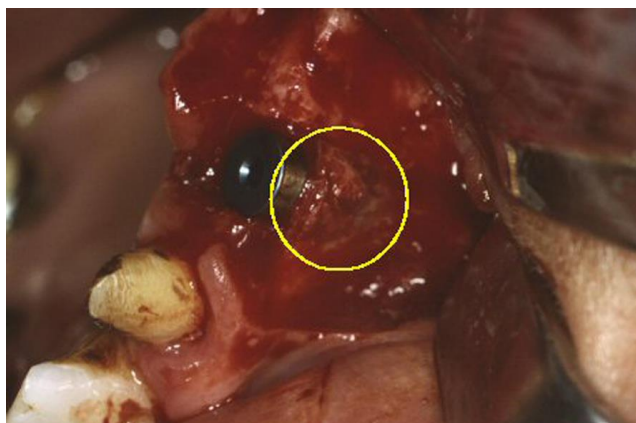
**Figure 7.**

Bone sheet is obtained by using scalpel technique



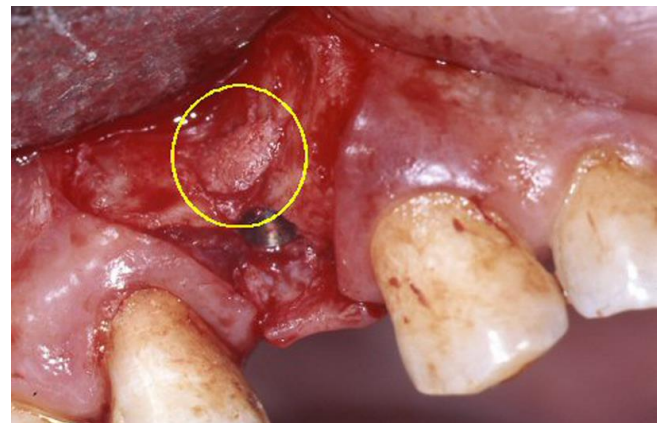
**Figure 10.**

Bone sheet is obtained by using the scalpel technique



**Figure 8.**

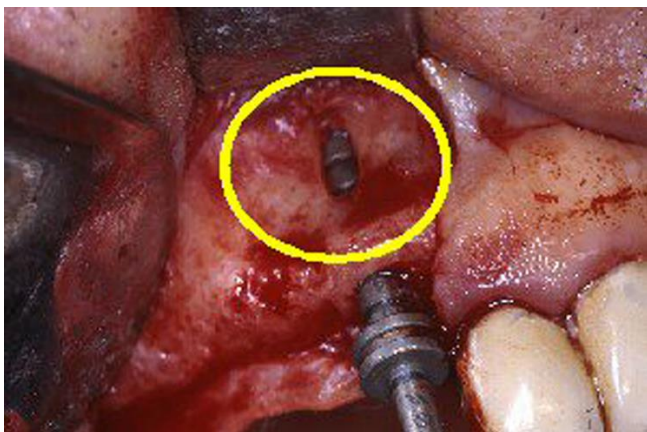
Bone is secured to the defect by gently placing it between the implant and alveolar bone



**Figure 11.**

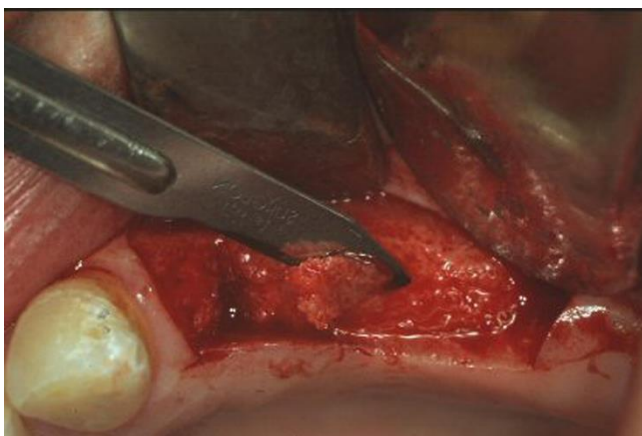
The buccal surface of the implant was covered through the presented technique to avoid possible resorption





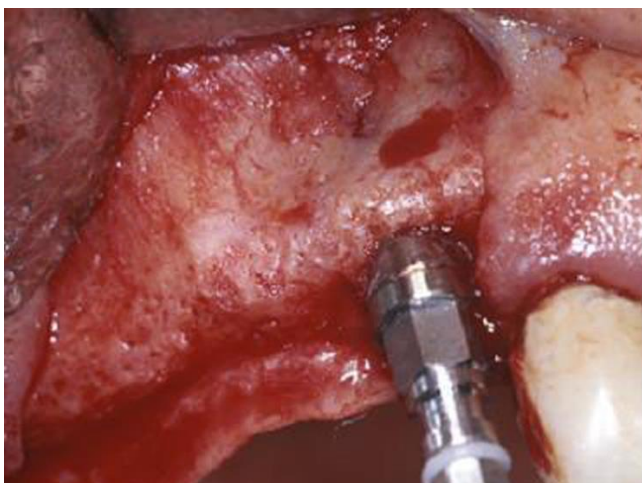
**Figure 12.**

Fenestration type of defect which occurred following implant insertion



**Figure 13.**

A sheet of bone that was obtained from the very nearest labial alveolar bone



**Figure 14.**

Fenestration type of defect covered by a sheet of bone

## RESULTS AND DISCUSSION

One hundred and thirty-five exposed implant surfaces were augmented with autogenous bone, harvested by scalpel technique. The survival rate of these implants was 100%, with no significant clinical finding. Healing of the grafted implant surface was observed clinically at the time of the gingival former applications in two-stage implants (Figures 1–4).

In this study, the gingival former applications in two-stage implants were performed by using a punch, only crestal incision and crestal incision with flap elevation. Crestal incision with flap elevation in gingival former application was performed in a small sample (close to 10% of augmented cases) for ethical considerations. Therefore, healing of all the grafted implant surface could not be observed clinically.

There are several procedures for covering a bone defect around an implant, including barrier membranes with or without allogeneous or autogenous materials.<sup>7-12</sup> These procedures are time consuming and may necessitate graft materials or membranes.

There are also some special instruments manufactured to harvest bone sheet. However, they need to be sharpened regularly and sterilized for every usage. Also, the bone graft obtained by shavers does not form suitable curvature to adapt to the implant surface.

In contrast, scalpel graft forms an ideal curve and this method is a very easy way of bone harvesting with no additional special instrument. This technique also eliminates the need for alloplastic material and membranes. Alloplastic or other forms of autogenous bone grafts distend the soft tissue and may necessitate wide flap preparation. However, excessive force application may break the blade in very dense cortical bone. This problem can be overcome by experience.

The procedure described here takes only a few minutes and there is no need for any other graft material or a second surgical site. This graft is in lamellar form so there is no need to use a barrier membrane and covers the whole defect when positioned reversely. It forms a curved shape similar to the implant surface, which is maintained easily as it is thin and adaptable to implant surface; therefore, soft tissue closure without any tension is possible.

In this study, although severe defects were limited [15 of them (11%)], there were no differences between size of the defect and implant survival. However, one must keep in mind that the follow-up period is on average 4 years, and implant survival should be evaluated in the long term.

## CONCLUSION

The scalpel technique used in this clinical study is an easy, effective and reliable technique for the management of dehiscence or fenestration defects of dental implants.

## REFERENCES

1. Schwarz F, Herten M, Ferrari D, Wieland M, Schmitz L, Engelhardt E, Becker J. Guided bone regeneration at dehiscence-type defects using biphasic hydroxyapatite + beta tricalcium phosphate (Bone Ceramic) or a collagen-coated natural bone mineral (BioOss Collagen): an immunohistochemical study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007; 36: 1198-206.
2. Kawai T, Matsui K, Ezoe Y, Kajii F, Suzuki O, Takahashi T, Kamakura S. Efficacy of Octacalcium Phosphate Collagen Composite for Titanium Dental Implants in Dogs *Materials* 2018; 2: 11.
3. Haga-Tsujimura M, Nakahara K, Kobayashi E, Igarashi K, Schaller B, Saulacic N.
4. Single-staged implant placement using bone ring technique with and without membrane placement: An experimental study in the Beagle dog. *Clin Oral Implants Res* 2018; 29: 263-276.
5. Moses O, Pitaru S, Artzi Z, Nemcovsky CE. Healing of dehiscence-type defects in implants placed together with different barrier membranes: a comparative clinical study. *Clinical Oral Implants Research* 2005; 16: 210-9.
6. Peng W, Kim IK, Cho HY, Seo JH, Lee DH, Jang JM, Park SH. The healing effect of platelet-rich plasma on xenograft in peri-implant bone defects in rabbits. *Maxillofac Plast Reconstr Surg.* 2016; 24: 38: 16.
7. Abushahba F, Renvert S, Polyzois I, Claffey N. Effect of grafting materials on osseointegration of dental implants surrounded by circumferential bone defects. An experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19: 329-34.
8. Janner SFM, Bosshardt DD, Cochran DL, Chappuis V, Huynh-Ba G, Jones AA, Buser D. The influence of collagen membrane and autogenous bone chips on bone augmentation in the anterior maxilla: a preclinical study. *Clin Oral Implants Res* 2017; 28: 1368-80.
9. Widmark G, Ivanoff CJ. Augmentation of exposed implant threads with autogenous bone chips: prospective study. *Clin Oral Implants Res* 2000; 2: 178-83.
10. Mayfield L, Nobreus N, Attstorm R, Linde A. Guided bone regeneration in dental implant treatment using bioabsorbable membrane. *Clin Oral Implants Res* 1997; 8: 10-7.
11. Simion M, Misitano U, Gionso L, Salvato A. Treatment of dehiscences and fenestrations around dental implants using resorbable and non resorbable membranes associated with bone autografts: a comparative clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12: 159-67.
12. Schwarz F, Herten M, Sager M, Wieland M, Dard M, Becker J. Histological and immunohistochemical analysis of initial and early osseous integration at chemically modified and conventional SLA titanium implants: preliminary results of a pilot study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18: 481-8.

Corresponding Author:

Burak BAYRAM  
Başkent University School of Dentistry  
Department of Oral and Maxillofacial Surgery  
11. Sok No: 26 06490  
Bahçelievler, Ankara, Turkey  
Phone : +90 312 203 00 00  
Fax : +90 312 215 29 62  
E-mail : drburakbayram@gmail.com

## ARAŞTIRMA

# Konik ışınli bilgisayarlı tomografide maksillofasiyal bölgede görülen anatomik yapılar ile ilgili bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi: Bir radyo-anatomik pilot çalışma

İbrahim Şevki Bayraktar(0000-0001-5036-9867)<sup>α</sup>, Görkem Nork(0000-0002-9163-8717)<sup>β</sup>

Selcuk Dent J, 2020; 7: 39-43 (Doi: 10.15311/selcukdentj.486323)

Başvuru Tarihi: 21 Kasım 2018  
Yayına Kabul Tarihi: 12 Şubat 2019

### ÖZ

**Konik ışınli bilgisayarlı tomografide maksillofasiyal bölgede görülen anatomik yapılar ile ilgili bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi: Bir radyo-anatomik pilot çalışma**

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, maksillofasiyal bölgede görülen anatomik yapıların Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) görüntülerinin 4. ve 5. sınıf öğrencileri arasında seçilen iki grup arasındaki bilinirliklerinin değerlendirilmesini yapmak ve KIBT'taki anatomik noktalar hakkında bilgi vermektir.

**Gereç ve Yöntem:** Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesindeki Ağız, Diş ve Çene Radyoloji stajını almış 4. ve 5. Sınıf öğrencilerinden toplam 56 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilen bu çalışma, 2017 yılının Nisan ayında yapılmıştır. Bu çalışmada, diş hekimliği radyolojisinde önemli yere sahip olan 36 farklı anatomik yapı rakamlarla işaretlenerek öğrencilere sorulmuş ve diş hekimliği öğrencilerinin doğru cevap verme sayılarına göre veriler kaydedilmiştir.

**Bulgular:** Çalışmamızda doğru cevaplama oranlarını karşılaştırdığımızda 4. sınıf öğrencilerinden oluşan grubun sadece 5 tane (Crista Galli, Farinks, Kondiler Proçes, Inferior Mandibular Kanal, Maksiller İnsiziv Kanal) anatomik yapıda daha iyi olduğu, diğer 31 tane anatomik yapıda ise; 5. sınıf öğrencilerinden oluşan grubun daha yüksek doğru cevaplama oranına sahip olduğu görülmüştür.

**Sonuç:** Anatomik yapıların KIBT'ta nasıl görüldüğünü bilmek hata yapma oranımızı en aza indirmektedir. Diş hekimliği öğrencilerine Ağız, Diş ve Çene Radyoloji stajında KIBT eğitimi verilmesi diş hekimlerinin KIBT'ı daha etkin bir şekilde kullanmalarını sağlayabilir.

### ANAHTAR KELİMELER

Anatomik noktalar, konik ışınli bilgisayarlı tomografi

### ABSTRACT

**Evaluation of the knowledge levels about anatomical structures in the maxillofacial region on cone beam computed tomography images: A radio-anatomic pilot study**

**Background:** The aim of this study was to evaluate the awareness of two separate groups of 4th and 5th grade students about the anatomical structures seen in the maxillofacial region in the cone-beam computed tomography (CBCT) images and to give information about anatomical points in cone-beam computed tomography.

**Materials and Methods:** This study was carried out in April of 2017 with 56 students from Eskişehir Osmangazi University Faculty of Dentistry. In this study, 36 different anatomical regions were marked with numbers, and some anatomical points have important positions in dental radiology were asked and recorded according to the correct answer numbers of the students. The anatomical points could be clearly distinguished on the radiograph.

**Results:** In our study, when comparing the correct answer rates with the 4th and 5th class groups, the 5th class group had a higher correct answer rate in 31 anatomical structures, whereas the 4th class group had better in only 5 anatomical structures (Crista Galli, Pharynx, Processus Condylaris, Canalis Mandibularis Inferior, Incisive Canal).

**Conclusion:** Knowing how anatomical structures look in reality and in CBCT make decrease our mistakes. Providing CBCT training at the Oral and Maxillofacial Radiology internship to dentists can help use CBCT more effectively.

### KEYWORDS

Anatomic landmarks, cone-beam computed tomography

Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin (KIBT) geliştirilmesi dental radyolojide meydana gelen en önemli gelişmelerden biridir. KIBT'ın dentomaksiller bölgede kullanımı 1990'lı yılların sonundadır ve daha sonra KIBT tekniği diş hekimliğinde büyük popülerlik kazanmıştır.<sup>1-3</sup> KIBT cihazları, bilgisayarlı tomografi (BT) cihazlarına göre daha küçüktür. Dental kliniklerde kullanılabilirler ve maliyetleri de daha düşüktür. KIBT maksillofasiyal bölgeden ince kesitler alma imkânı sunmaktadır. Bu durum bölgeden alınan kesitlerde detayların

incelenmesini sağlamaktadır. İki boyutlu radyogramlarda, bazı anatomik yapıların görüntüsü izdüşümsel olarak diğerlerinin üzerine yansımaktadır. KIBT'ta ise çevre dokuların süperpozisyonu oluşmaz.<sup>4-6</sup>

Çoğu durumda KIBT anatomik yapıları, patolojilerin lokalizasyonunu ve boyutunu, kemiğin kalitesi ve niceliği; ayrıca bir nesnenin komşu kritik anatomik yapılarla olan ilişkisini göstermede geleneksel 2D görüntülerden daha üstündür. KIBT uygulamaları

<sup>α</sup> Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Eskişehir

<sup>β</sup> Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, İzmir



ayrıca inferior alveolar kanalla ilişkili mandibular 3. molar dişlerin pozisyonu, kompleks iskeletsel anomalilerin cerrahi/ortodontik tedavisi, kök kanal anatomisi, geleneksel intraoral radyografi teknikleri ile yeterince gösterilemeyen çok köklü dişlerin endodontik tedavi yöntemlerinin belirlenmesi, diş travması (şüpheli edilen kök fraktürü), implant yerleşimi ve cerrahi stentlerin üretimi ve oral karsinomların çene kemiklerindeki invazyonlarının görüntülenmesinde kullanılmaktadır.<sup>4-8</sup>

Bu çalışmanın amacı; günümüzde diş hekimliği pratiğinde rutin olarak kullanılan KIBT görüntülerinde maksillofasiyal bölgede yer alan bazı anatomik bölgelerin, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi stajı almış 4 ve 5. sınıf öğrencileri tarafından bilinirliğinin değerlendirmesini yapmak ve KIBT'teki anatomik noktalar hakkında bilgi vermektir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinde okuyan 56 diş hekimliği öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilen bu çalışma 2017 yılının Nisan ayında yapılmıştır. Çalışmaya 39 4. Sınıf, 17 5. Sınıf öğrencisi katılmıştır. KIBT üzerinde; diş hekimliği pratiğinde önemli yere sahip olan 36 farklı anatomik oluşum (*Frontal Sinüs, Nazal Septum, Konka Nazalis Inferior, Konka Nazalis Medius, Maksiller Sinüs, Sfenoid Sinüs, Etmoid Sinüs, Spina Nazalis Anterior, Foramen Mentale, Inferior Mandibular Kanal, Koronoid Proçes, Stiloid Proçes, Foramen Infraorbitale, Vertebra, Hyoid Kemik, Frontal Kemik, Temporal Kemik, Tüberkülüm Artikülare, Fossa Mandibularis, Orbita, Foramen Palatinum Majus, Kanalis Pterigopalatina, Fossa Pterigopalatina, Mastoid Hücreler, Dış Kulak Yolu, Pterigoid Plakalar, Dişler, Sella Turcica, Zigomatik Ark, Nazal Kemik, Foramen Magnum, Nazal Septum, Sfenoid Sinüs, Etmoid Sinüs, Koronoid Proçes, Frontal Kemik, Temporal Kemik, Tüberkülüm Artikülare, Fossa Mandibularis, Kanalis Pterigopalatina, Fossa Pterigopalatina, Mastoid Hücreler, Zigomatik Ark ve Foramen Magnum*) rakamlarla işaretlenmiştir. Sınıf ortamında, projektör yardımıyla büyütme/kontrast ayarlarına izin verecek şekilde görüntüler üzerinde öğrencilerin belirtilen yapıları incelemeleri ve tanımlamaları istenmiştir. Katılımcıların doğru cevap verme sayılarına göre veriler kaydedilmiştir.

İstatistiksel analizde, IBM SPSS Statistics 20 paket programı (Armonk, NY: IBM Corp.) kullanılmıştır. Elde edilen veriler bu anatomik noktaların 4. ve 5. sınıf grupları arasında bilinirliği açısından değerlendirilmesinde Pearson Chi-Square analizi kullanılmıştır.

## BULGULAR

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda; Frontal Sinüs, Nazal Septum, Konka Nazalis Inferior, Konka Nazalis Medius, Maksiller Sinüs, Sfenoid Sinüs, Etmoid Sinüs, Spina Nazalis Anterior, Foramen Mentale, Inferior Mandibular Kanal, Koronoid Proçes, Stiloid Proçes, Foramen Infraorbitale, Vertebra, Hyoid Kemik, Frontal Kemik, Temporal Kemik, Tüberkülüm Artikülare, Fossa Mandibularis, Orbita, Foramen Palatinum Majus, Kanalis Pterigopalatina, Fossa Pterigopalatina, Mastoid Hücreler, Dış Kulak Yolu, Pterigoid Plakalar, Dişler, Sella Turcica, Zigomatik Ark, Nazal Kemik, Foramen Magnum'dan oluşan 31 anatomik noktanın bilinirliği 5. Sınıf grubunda daha yüksek bulunmuştur. Ancak Nazal Septum, Sfenoid Sinüs, Etmoid Sinüs, Koronoid Proçes, Frontal Kemik, Temporal Kemik, Tüberkülüm Artikülare, Fossa Mandibularis, Kanalis Pterigopalatina, Fossa Pterigopalatina, Mastoid Hücreler, Zigomatik Ark ve Foramen Magnum için değerler istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir.

Crista Galli, Farinks, Kondiler Proçes, Inferior Mandibular Kanal ve Maksiller İnsiziv Kanalin bilinirliği 4. Sınıf öğrencileri arasında daha yüksek bulunmasına rağmen değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olmadığı belirlendi. Anatomik bölgelerin bilinirliklerinin 4. ve 5. sınıf gruplarına göre dağılımı ve istatistiksel değerlendirilmesi **Tablo 1**'de özetlenmiştir.

## TARTIŞMA

Geleneksel tanı yöntemlerinin basit ve kolay uygulanabilir olması, etik açıdan kabul edilebilirliği, ortak standartlarının belirlenmiş olması, tedavi planlamasında kullanışlı olması gibi avantajları bulunmaktadır. Bunun yanı sıra üç boyutlu yapının iki boyuta indirgenmesi, radyografik yöntemden kaynaklanan hatalar, magnifikasyon farklılıkları, görüntülerin süperpoze olması ve bazı yapıların görülebilmesi, bireye bağlı değişimlerin, geometrik oryantasyon ve anatomik yapı konumlarındaki değişimlerin değerlendirme sonuçlarını etkilemesi, standardizasyon hataları gibi dezavantajları da mevcuttur.<sup>5</sup> Bu nedenle özellikle üç boyutlu görüntüleme olanağı sağlayan BT diagnostik açıdan daha değerli bir görüntüleme aracıdır. Ayrıca BT görüntüleri kesit olarak alınmakta ve görüntüsü istenen bölgenin dışındaki dokuların süperpoze olmaları söz konusu değildir. Bu gibi avantajların yanı sıra kemik hacmi ve yüksekliği hakkında bilgi vermesi, rekonstrüksiyon sağlanabilmesi, gözle fark edilemeyecek yoğunluk farklılıklarını sayısal değerlerle ortaya çıkartılabilmesi ve röntgende hepsi aynı yoğunlukta görülen su ve yumuşak dokular BT kesitlerinde birbirinden ayrılabilir. (kistler, ödem ve hematoma bilgisayarlı tomografide ayrı yoğunluklarda görüntülenir.) Bu nedenle BT geleneksel görüntüleme yöntemlerine göre daha üstün bir görüntüleme aracıdır.<sup>9-12</sup>

Tıbbi amaçlı geliştirilmiş BT sistemlerinin diş hekimliğinde kullanımı ilk zamanlarda sınırlı kalmıştır. 2000'li yılların başlarında, maksillofasiyal bölgenin görüntülenmesine

Tablo 1.

**Periodontitis teşhisi konan üç öğrencinin yaş, cinsiyet ve etkilenen indeks dişlerine ait bilgiler**

ANATOMİK YAPILAR	4 SINIF		5. SINIF		p
	Bilmiyor n (%)	Biliyor n (%)	Bilmiyor n (%)	Biliyor n (%)	
Frontal Sinüs	3 (%7.7)	36 (%92.3)	1 (%5.9)	16 (%94.1)	0.809
Nazal Septum	9 (%7.7)	30 (%92.3)	0 (%0)	17 (%100)	<b>0.031*</b>
Konka Nasalis Inferior	8 (%20.5)	31 (%79.5)	1 (%5.9)	16 (%94.1)	0.170
Konka Nasalis Medius	34 (%87.2)	5 (%12.8)	13 (%76.5)	4 (%23.5)	0.316
Maksiller Sinüs	1 (%2.6)	38 (%97.4)	0 (%0)	17 (%100)	0.505
Sfenoidal Sinüs	22 (%56.6)	17 (%43.4)	0 (%0)	17 (%100)	<b>0.000*</b>
Etmoid Sinüs	18 (%46.2)	21 (%53.8)	0 (%0)	17 (%100)	<b>0.001*</b>
Maksiller İnsiziv Kanal	15 (%38.5)	25 (%61.5)	7 (%41.2)	10 (%58.8)	0.848
Spina Nasalis Anterior	9 (%23.1)	30 (%76.9)	1 (%5.9)	16 (%94.1)	0.122
Foramen Mentale	6 (%15.4)	33 (%85.6)	1 (%5.9)	16 (%94.1)	0.323
Inferior Mandibular Kanal	6 (%15.4)	33 (%85.6)	1 (%5.9)	16 (%94.1)	0.323
Inferior İnsiziv Kanal	29 (%74.4)	10 (%25.6)	16 (%94.1)	1 (%5.9)	<b>0.087*</b>
Koronoid Proçes	13 (%33.3)	26 (%66.7)	0 (%0)	17 (%100)	<b>0.007*</b>
Kondiler Proçes	29 (%5.1)	10 (%94.9)	1 (%5.9)	16 (%94.1)	0.908
Styloid Proçes	25 (%64.1)	14 (%35.9)	9 (%52.9)	8 (%47.1)	0.432
Foramen İnfraorbitale	20 (%51.3)	19 (%48.7)	7 (%41.2)	10 (%58.8)	0.487
Farinks	11 (%28.2)	28 (%71.8)	5 (%29.4)	12 (%70.6)	0.927
Vertebra	2 (%5.1)	37 (%94.9)	0 (%0)	17 (%100)	0.342
Hiyoid Kemik	13 (%33.3)	26 (%66.7)	2 (%11.8)	15 (%88.2)	0.094
Frontal Kemik	14 (%35.9)	25 (%64.1)	0 (%0)	17 (%100)	<b>0.004*</b>
Temporal Kemik	30 (%76.9)	9 (%23.1)	7 (%41.2)	10 (%58.8)	<b>0.009*</b>
Tuberkulum Artikulare	33 (%84.6)	6 (%15.4)	6 (%35.3)	11 (%64.7)	<b>0.000*</b>
Fossa Mandibularis	31 (%79.5)	8 (%20.5)	5 (%29.4)	12 (%70.6)	<b>0.000*</b>
Orbita	3 (%7.7)	36 (%92.3)	1 (%5.9)	16 (%94.1)	0.809
Foramen Palatinum Majus	37 (%94.9)	2 (%5.1)	16 (%94.1)	1 (%5.9)	0.908
Canalis Pterygopalatinus	39 (%100)	0 (%0)	11 (%64.7)	6 (%35.3)	<b>0.000*</b>
Fossa Pterygopalatina	39 (%100)	0 (%0)	7 (%41.2)	10 (%58.8)	<b>0.000*</b>
Mastoid Hücreler	36 (%92.3)	3 (%7.7)	12 (%70.6)	5 (%29.4)	<b>0.033*</b>
Dış Kulak Yolu	10 (%25.6)	29 (%74.4)	0 (%0)	17 (%100)	<b>0.021*</b>
Pterygoid Plaka	37 (%94.9)	2 (%5.1)	15 (%92.9)	2 (%7.1)	0.375
Crista Galli	37 (%94.9)	2 (%5.1)	17 (%100)	0 (%0)	0.342
Dişler	2 (%5.1)	37 (%94.9)	0 (%0)	17 (%100)	0.342
Sella Turcica	22 (%56.4)	17 (%43.6)	5 (%29.4)	12 (%70.6)	0.063
Zygomatik Ark	16 (%41)	23 (%59)	1 (%5.9)	16 (%94.1)	<b>0.009*</b>
Nasal Kemik	35 (%89.7)	4 (%10.3)	8 (%47.1)	9 (%52.9)	<b>0.001*</b>
Foramen Magnum	8 (%20.5)	31 (%79.5)	0 (%0)	17 (%100)	<b>0.044*</b>

n:sayı

%: yüzde

\* p&lt;0.05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık

uygun yeni BT cihazları geliştirilmiştir. Diş hekimliği pratiğinde KIBT'ın geliştirilmesi ile diş hekimleri iki boyuttan üç boyuta geçme şansı elde etmiştir. KIBT - BT ile karşılaştırıldığında daha düşük bir radyasyon dozajı, maliyetinin daha düşük olması, kullanım için dar bir alana ihtiyaç duyulması, tarama ve görüntü işleme sırasında geçen sürenin daha kısa olması, radyasyon dozunun düşük olması, izotropik voksel boyutları sebebiyle daha çözünürlük sağlaması, daha az metal artefaktı sağlaması ve ince dental yapıların daha iyi görüntülenmesine olanak sağlaması nedeniyle diş hekimliğinde daha çok tercih edilmektedir.<sup>6, 7, 13, 14</sup> Ancak düşük kontrast oranı ile özellikle yumuşak doku patolojilerini belirlemede yetersiz kalması ve kontrast oranı düşüklüğü nedeniyle görüntü kalitesi ve keskinliğinde azalma gibi BT'ye göre dezavantajları da vardır.<sup>9-14</sup>

KIBT değerlendirilirken bölge anatomisini bilmek doğru teşhis için oldukça önemlidir. Patolojilerin varlığında, karmaşık durumlarda, durumun ciddi olduğu kritik vakalarda teşhis koymak daha bir önem arz etmektedir. Anatomik yapıların gerçekte ve KIBT'ta nasıl görüldüğünü bilmek hata yapma oranımızı en aza indirir. Oluşumların yerlerini, varyasyonlarının olabileceğini akılda tutmak, patolojilerin anormal hipodens, hiperdens görünümünün tespitinde işimizi kolaylaştırmaktadır. KIBT'ın okunmasında birçok önemli faktör vardır. Doğru bir teşhis, teşhiste kullanılacak araçların iyi bir şekilde bilinmesiyle ilişkilidir.<sup>15</sup> Çalışmamız da diş hekimliği öğrencilerine anatomik bilgilerini ölçen sorular yönelterek bilgi düzeylerinin ölçülmesi hedeflenmiştir. Diş hekimliği öğrencilerinin bu anatomik noktaları bilmesi, mesleki hayatlarında onlara büyük kolaylıklar sağlayacaktır. Çalışmamızda karşılaştırdığımız iki grup olan 4. ve 5. sınıf gruplarında kişi sayısı aynı olmamakla birlikte doğru cevaplama oranlarını karşılaştırdığımızda 4. sınıf grubunun sadece 5 tane (Crista Galli, Farinks, Kondiler Proçes, Inferior Mandibular Kanal, Maksiller İnsiziv Kanal) anatomik yapıda daha iyi olduğu, diğer 31 tane anatomik yapıda 5. sınıf grubunun daha yüksek doğru cevaplama oranına sahip olduğu görülmüştür. Bu sonuçlardan yola çıkarsak



5. sınıf gruptaki sonuçların 4. sınıf grubuna göre daha iyi olmasının nedeni Ağız, Diş ve Çene Radyoloji stajını iki yıl boyunca almaları, staj eğitim süreleri nedeniyle bilgilerinin daha tekrarlanmış olması, daha çok KIBT görüntüsü yorumlamış olmaları ve nitelik olarak daha kaliteli işler ortaya koyma isteğinden kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

## SONUÇ

KIBT günümüzde rutin diş hekimliği pratiğinde kullanılan önemli bir diagnostik araçtır. Diş hekimlerinin bu tanısal aracı etkin olarak kullanabilmeleri için, her radyolojik yöntemde olduğu gibi normal anatomik yapıların görünümünü iyi bilmeleri gerekmektedir ve böylece anormal yapıları kolaylıkla ayırt edebilmelidir. Diş hekimliği öğrencilerine Ağız, Diş ve Çene Radyoloji stajında KIBT eğitimi verilmesi diş hekimlerinin mesleki hayatlarında önemli bir tanısal araç olan KIBT'ı daha etkin bir şekilde kullanmalarını sağlayabilir.

**KAYNAKLAR**

1. Scarfe, W.C., Farman, A.G., Sukovic, P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc.* 2006; 72: 75–80.
2. Chien, P., Parks, E., Eraso, F., Hartsfield, J., Roberts, W., Ofner, S. Comparison of reliability in anatomical landmark identification using two-dimensional digital cephalometrics and three-dimensional cone beam computed tomography in vivo. *Dentomaxillofac Radiol.* 2009; 38: 262–73.
3. Robb RA. The Dynamic Spatial Reconstructor: An X-Ray Video-Fluoroscopic CT Scanner for Dynamic Volume Imaging of Moving Organs. *IEEE transactions on medical imaging* 1982; 1(1): 22-33.
4. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *European Radiology* 1998; 8(9): 1558-64.
5. Harorlı A. Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi: Nobel Tıp Kitapevleri Tic. Ltd. Şti; 2014.
6. Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work? *Dental Clinics* 2008; 52(4): 707-30.
7. Aktan AM, Güngör E, Çiftçi ME, İşman Ö. Diş hekimliğinde konik ışınli bilgisayarlı tomografi kullanımı. *J Dent Fac Atatürk Uni* 2015; 25(1): 71-6
8. Adibi S, Zhang W, Servos T, O'Neill PN. Cone beam computed tomography in dentistry: what dental educators and learners should know. *Journal of dental education* 2012; 76(11): 1437-42.
9. Hashimoto K, Kawashima S, Araki M, Iwai K, Sawada K, Akiyama Y. Comparison of image performance between cone-beam computed tomography for dental use and four-row multidetector helical CT. *J Oral Sci.* 2006 Mar; 48(1): 27-34.
10. Loubele M, Guerrero ME, Jacobs R, Suetens P, van Steenberghe D. A comparison of jaw dimensional and quality assessments of bone characteristics with cone beam CT, spiral tomography, and multi-slice spiral CT. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007 May-Jun; 22(3): 446-54.
11. Miracle AC, Mukherji SK. Conebeam CT of the head and neck, part 1: physical principles. *AJNR.* American journal of neuroradiology 2009; 30(6): 1088-95.
12. Miracle AC, Mukherji SK. Conebeam CT of the head and neck, part 2: clinical applications. *AJNR.* American journal of neuroradiology 2009; 30(7): 1285-92.
13. Bayrakdar İS, Miloglu O, Altun O, Gumussoy I, Durna D, Yilmaz AB. Cone beam computed tomography imaging of ponticulus posticus: prevalence, characteristics, and a review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2014 Dec;118(6):e210-9. doi: 10.1016/j.oooo.2014.09.014. Epub 2014 Sep 18. Review.
14. Valentin J. The 2007 recommendations of the international commission on radiological protection: Elsevier Oxford; 2007.
15. Angelopoulos C. Cone beam tomographic imaging anatomy of the maxillofacial region. *Dental clinics of North America* 2008; 52(4): 731-52.

**Yazışma Adresi:**

Dr. İbrahim Şevki BAYRAKDAR  
 Osmangazi Üniversitesi  
 Diş Hekimliği Fakültesi  
 Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD  
 Eskişehir, Türkiye  
 Tel : +90 222 239 13 03  
 Faks : +90 222 239 12 73  
 E-Posta: ibrahimsevkibayrakdar@gmail.com

## RESEARCH

# Ozone improves autogenous graft healing in experimental diabetes mellitus: A morphometric and immunohistochemical study

Aysan Lektemur Alpan(0000-0002-5939-4783)<sup>α</sup>, Hülya Toker(0000-0003-2168-0853)<sup>β</sup>, Hatice Özer(0000-0001-6479-3626)<sup>γ</sup>

*Selcuk Dent J, 2020; 7: 44-53 (Doi: 10.15311/selcukdentj.419582)*

Başvuru Tarihi: 29 Nisan 2018  
Yayına Kabul Tarihi: 17 Ocak 2019

### ABSTRACT

#### Ozone improves autogenous graft healing in experimental diabetes mellitus: A morphometric and immunohistochemical study

**Background:** Diabetes mellitus (DM) is a metabolic disorder which plays crucial role in the pathogenesis of periodontitis. Ozone have several actions such as antimicrobial, immunostimulating, antihypoxic effects, and activates antioxidant enzymes and angiogenesis. The aim of this study is to investigate the effect of gaseous ozone on bone healing in diabetic rat calvarial defects treated with autogenous bone graft, morphometrically and immunohistochemically.

**Material and Methods:** Diabetes was induced and critical size defects were created on rats. Study groups: 1-Empty defect (Control, n=14) group, 2-Autograft (AG, n=14) group, 3-Empty defect+ozone therapy (Control+Ozone, n=14) group, 4-Autograft+ozone application (AG+Ozone, n=14) group. Gaseous ozone was applied on the operation day and the following 2 weeks daily (140ppm @ 2L/d, 2.24 mg). Total bone area was measured. Osteocalcin and Bone morphogenic protein-2 protein expressions were evaluated.

**Results:** Control and Control+Ozone groups had no osteoclast and residual lacunae during the study. Osteoblasts in AG+Ozone group were higher than AG group at 4th week (p>0.05). AG+Ozone group had more total bone area than AG group at 4th week. AG+Ozone group revealed more BMP-2 immune positivity compared to the other groups. Osteocalcin immune positivity in AG groups was higher than those of the Control groups.

**Conclusion:** Within the limitations of this study, gaseous ozone application decreased osteoclast number and increased osteoblast number and bone regeneration, especially, in early stages of bone regeneration in diabetic rats.

### KEYWORDS

Autograft, bone regeneration, calvarial defect, experimental diabetes mellitus, ozone

### ÖZ

#### Ozonun deneysel diabetes mellitusta otojen greft iyileşmesini artırması: Morfometrik ve immünhistokimyasal çalışma

**Amaç:** Diabetes mellitus (DM), periodontitis patogeneğinde önemli rol oynayan bir metabolik bozukluktur. Ozonun antimikrobiyal, immünoestimülasyon, antihipoksik etkileri gibi çeşitli etkileri vardır ve antioksidan enzimleri ve anjiyogenezi aktive eder. Bu çalışmanın amacı otojen kemik grefti ile tedavi edilen diyabetik sıçan kalvaryal defektlerinde uygulanan ozonun kemik iyileşmesi üzerine etkisini morfometrik ve immünhistokimyasal olarak incelemektir.

**Gereç ve Yöntemler:** Sıçanlarda diyabet indüklendi ve kalvaryal defektler oluşturuldu. Çalışma grupları: 1-Boş defekt (Kontrol, n = 14) grubu, 2-Otogreft (AG, n = 14) grubu, 3-Boş defekt + ozon tedavisi (Kontrol + Ozon, n = 14) grubu, 4-Otogreft + Ozon uygulaması (AG + Ozon, n = 14) grubu. Operasyon gününde ve sonraki 2 haftada gaz ozon (140ppm2L / d, 2.24 mg) kalvaryal bölgeye uygulandı. Toplam kemik alanı ölçüldü. Osteokalsin ve Kemik morfojenik protein-2 protein ekspresyonları değerlendirildi.

**Bulgular:** Kontrol ve Kontrol + Ozon gruplarında çalışma süresince osteoklast ve rezidüel lakün gözlenmedi. AG + Ozon grubunda osteoblastlar, 4. haftada AG grubundan daha fazla gözlemlendi (p> 0.05). AG + Ozon grubunun 4. haftada AG grubundan daha fazla toplam kemik alanı vardı. AG + Ozon grubu diğer gruplara göre daha fazla BMP-2 immün pozitifliği saptadı. AG gruplarında osteokalsin immün pozitifliği, kontrol gruplarından daha yüksekti.

**Sonuç:** Bu çalışmanın kısıtlılıkları dahilinde, gaz ozon uygulaması, özellikle diyabetik sıçanlarda kemik rejenerasyonunun erken aşamalarında osteoklast sayısını azaltarak ve osteoblast sayısını artırarak kemik rejenerasyonunu artırmıştır.

### ANAHTAR KELİMELELER

Otogreft, kemik rejenerasyonu, kalvaryal defekt, deneysel diabetes mellitus, ozon

Diabetes mellitus (DM) is a metabolic disorder which plays crucial role in the pathogenesis of periodontitis. DM has bidirectional relationship with the development, progression and severity of periodontitis.<sup>1</sup> DM alters bone metabolism with different pathways including hyperglycemia and increased advanced glycation end

product (AGE) formation, reactive oxygen species (ROS) generation, and inflammation.<sup>2</sup>

Peri-implantitis and also periodontitis can be defined as an infectious disease associated to an inflammatory process involving periodontal soft tissues, and causing bone loss around an

<sup>α</sup> Pamukkale University, Faculty of Dentistry, Department of Periodontology, Denizli, Turkey

<sup>β</sup> Health Sciences University Gulhane Faculty of Dentistry, Department of Periodontology, Ankara, Turkey

<sup>γ</sup> Cumhuriyet University, Faculty of Medicine, Department of Pathology, Sivas, Turkey

osseointegrated implant and/or teeth.<sup>3</sup> Although, different graft material were used for bone defects, autografts are still remain the 'gold standard' in reconstructing bone defects as it combines all properties required in a bone-graft material: osteoinduction (bone morphogenic proteins and other growth factors), osteogenesis (osteoprogenitor cells) and osteoconduction (scaffold) but remodeling it suffers from inadequate tissue availability, associated donor site morbidity<sup>4,5</sup> and unpredictable graft resorption.<sup>6</sup> Many treatment modalities have been used to improve the regenerative capacity of the autografts such as platelet rich plasma<sup>7</sup>, platelet rich fibrin<sup>8</sup>, alendronate application<sup>9</sup>, and more recently ozone therapy.<sup>10</sup>

Ozone (triatomic oxygen and trioxygen) is an allotropic form of oxygen occurring naturally in the Earth's atmosphere and known as the third strongest oxidizing agent in the World.<sup>11,12</sup> There are several actions of ozone on human body such as antimicrobial effect against bacteria, fungi, and viruses, immunostimulating effect by stimulating proliferation of immunocompetent cells and synthesis of immunoglobulins and activating function of macrophages, antihypoxic effect by improving transportation of oxygen in blood, and activating antioxidant enzymes and activating angiogenesis.<sup>11,13</sup>

Ozone therapy in dentistry is gaining a place in everyday modern practice and is investigated in mostly its antimicrobial effects.<sup>14,15</sup> There are a few studies in the literature on the effects of ozone bone healing.<sup>10,16-18</sup> In our previous study, ozone efficacy on bone healing was investigated in xenograft treated calvarial defects in diabetic rats. Rats were divided into four groups following: Control, Control+Ozone, Xenograft, Xenograft+Ozone. Xenograft+Ozone group was revealed more total bone area and new bone area at 4th week comparing the Xenograft group. Thus residual graft material was decreased in Xenograft+Ozone group. Osteocalcin and bone morphogenic protein-2 (BMP-2) immunopositivity were higher than other groups.<sup>19</sup>

Effects of DM to bone itself could impair physiological bone regeneration process. Thus antimicrobial, immunostimulating, antihypoxic and biosynthetic effects of ozone can increase oxygen in tissues and improve the healing phase in diabetic state. Referring the current literature, data regarding the effect of the ozone application to autograft healing in the diabetic condition is not reported. Thus the aim of this study was to investigate the effect of the topical gaseous ozone therapy on bone graft healing in diabetic rats with calvarial defects using histomorphometry and immunohistochemistry.

## MATERIALS AND METHODS

### Animals

Experimental protocol was approved by the Animal Ethics Committee of Cumhuriyet University Faculty of Medicine with a document number 65202830/130. Fifty-six aged 12 weeks Wistar male rats (mean weight 320-400g ) were used. Throughout the experiment, the animals were kept in individual cages in temperature-controlled rooms with 12 h day/night cycles and free to access to water and pellet shaped food. Diabetes was induced in all rats and all rats were received critical size calvarial defects (CSD).

### Induction of diabetes

Experimental diabetes was induced by an intraperitoneal injection of 50 mg/kg body weight streptozotocin (STZ) (Santa Cruz Biotechnology Inc., Heidelberg, Germany) dissolved in 4°C pure water according to the manufacturer's instructions. The rats were fed 5% glucose solution (12-24h) to prevent development of possible hypoglycemia. 72h later fasting blood glucose levels were monitored using a glucometer (CareSens II, Pharmaco (NZ) Ltd, Auckland, New Zealand) and rats with blood glucose concentration greater than 300 mg/dl were included in the study.

The animals were randomly divided into six groups as follows:

- Empty defect (Control) group (n=14);
- Autogenous bone graft (AG) group (n=14);
- Empty defect and ozone application (Control+Ozone) group (n=14);
- Autogenous bone graft and ozone application (AG+Ozone) group (n=14)

### Surgical procedures

The rats were fully anesthetized with an intramuscular 40mg/kg ketamine (Eczacıbasi Ilac Sanayi, Istanbul, Turkey), the site of surgery was shaved and disinfected with povidone-iodine, and a midline calvarial incision was made in the skull from the nasal to the occipital region. After careful exposure of the flat surface of the cranium, a 5mm calvarium defect was created at the right side of saggital suture using a trephine drill (Mis Implant Tech, Shlomi, Israel) under continuous irrigation with sterile saline. AG was harvested from the left side of cranium using a trephine drill (and was ground with manuel bone crusher (Schwert, Seitingen/Oberflacht, Germany) than implanted in to CSD of AG and AG+Ozone groups. The periosteum was closed using a resorbable synthetic polyglactin suture (Ecosorb Vigilenz, Penang, Malaysia) before skin closure with 4-0 silk suture (Dogsan Ilac Sanayi, Istanbul, Turkey). The body weight of rats was measured periodically (baseline, 4th, 8th week ). Blood samples were withdrawn by means of tail artery prick method to measure blood glucose level (mmol/L) using

glucometer (CareSens II, Pharmaco (NZ) Ltd, Auckland, New Zealand) periodically (baseline, 3rd, 10th, 20th, 30th, 40th, 55th days). At different time points of healing (4 or 8 weeks), the animals were euthanized by injecting an overdose of 3% pentobarbital sodium, and then the calvarials and the surrounding tissue were removed from the bodies.

### Ozone application

Ozone was applied using a generator (Prozone, W & H, Bürmoos, Austria) with a handpiece to. Control+Ozone and AG+Ozone groups. The ozone groups were received 140ppm @ 2L/d, 2.24 mg 30 s ozone before the periosteum was closed and 90 s over the scalp for 14 days.

### Histological analysis

The calvarial samples defects and the surrounding tissue were fixed in 10% neutral formalin for 24 h then demineralized in 10% ethylene diamine tetraacetic acid for 2 to 4 weeks. Each specimen was divided at the center of the defect area and embedded in to parafin wax perpendicularly. A 6  $\mu$ m thickness sections were obtained and stained with hematoxylin and eosin (HE). The histologic analysis was performed by a single examiner (HO) who was masked from the samples' identities using light microscope (Eclipse 80i, Nikon, Tokyo, Japan). Osteoclasts which are large cells with multiple nuclei near the border of the resorption surface, resorption lacunae and osteoblasts which are cuboidal cells adjacent to defect and graft border were counted.

### Histomorphometric evaluation

Each specimen was stained with HE, the same area was photographed using a digital camera connected to a light microscope with an original magnification  $\times 4$ . All photographs were then transferred into a PC environment and analyzed using a program (Clemex Technologies, Quebec, Canada) by another examiner (ALA) who was masked from the samples' identities. The amount of total bone area ( $\text{mm}^2$ ) was measured as described. <sup>19</sup>

### Immunohistochemical analysis

Osteocalcin and BMP-2 automated immunohistochemistry were performed using the Rabbit polyclonal anti-BMP-2 antibody (Millipore, Massachusetts, USA) and rabbit polyclonal anti-osteocalcin antibody (Millipore, Massachusetts, USA) on the Benchmark XT platform (Ventana Medical Systems, Tucson, Arizona, USA). The procedures were accomplished with *ultraView* DAB detection kit (Ventana Medical Systems, Tucson, Arizona, USA) according to the manufacturer's protocol. Each specimen was used as positive and negative controls, respectively. A semi-quantitative scoring system was

used to evaluate immunohistochemical data following: "-"staining 0-10% immunopositivity, "+" staining from 10%-25%, "++" staining from 25%-50%, "+++" staining from 50%-70% and "++++" staining for more than 75%. <sup>20</sup>

### Statistical analysis

Statistical analyses were performed with SPSS ver. 22 (IBM Corporation, New York, USA). To expose the data distribution Kolmogorov-Smirnov test was performed. One-way ANOVA; post hoc Tukey test were used to compare four groups. Independent sample t test was applied to compare two groups. The data were presented as mean  $\pm$  standard deviation and  $p < 0.05$  regarded as statistically significant.

## RESULTS

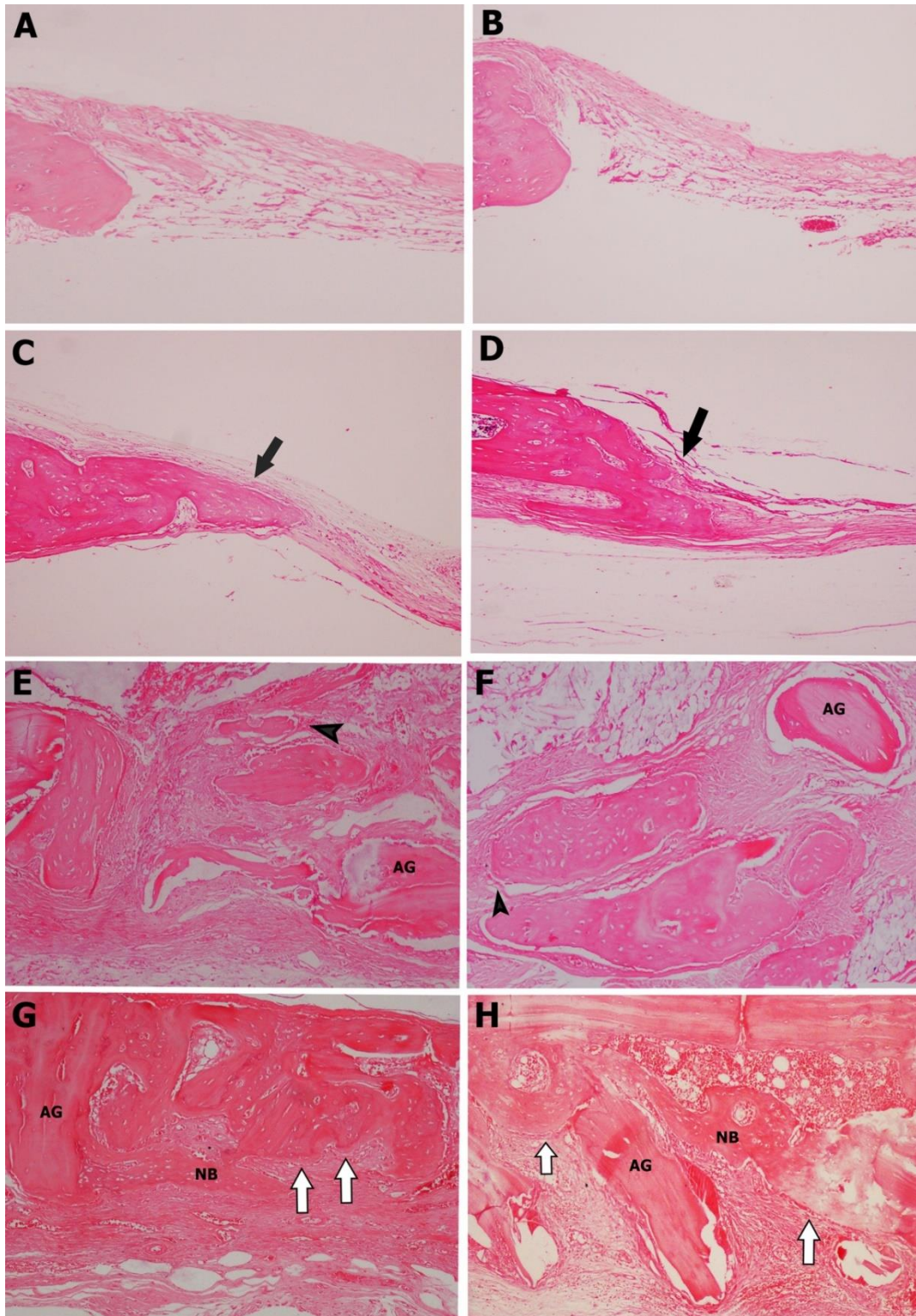
There were no surgical complications during the operation and the rats were well tolerated the surgical treatment during the experiment. However, one rat from Control, Control+Ozone and AG+Ozone groups at the 4th week and one rat from all groups at the 8th week was died. Weight loss in rats was continued during the experiment. Weight of rats ( $193.31 \pm 10.49\text{g}$ ) in 60th day was statistically lower than those of 30th day ( $250.70 \pm 32.55\text{g}$ ) and baseline ( $356.85 \pm 16.49\text{g}$ ) ( $p < 0.05$ ). Diabetes depended hyperglycaemia was continued during the experiment. blood glucose levels of rats in 30th day ( $444.10 \pm 31.01\text{mg/dl}$ ) and 60th day ( $460.91 \pm 29.17\text{mg/dl}$ ) were statistically higher than those of the baseline ( $90.10 \pm 12.61\text{mg/dl}$ ) ( $p < 0.05$ ) (data not shown).

### Histopathologic Assessment

Control groups were revealed no resorptive lacunae and osteoclast in each study periods (Figure 1). Number of resorptive lacunae and osteoclast in the AG groups (AG, AG+Ozone) was significantly higher than those of the Control groups in both 4th, 8th week ( $p < 0.05$ ). There was no statistically significance between AG and AG+Ozone groups at 4th and 8th weeks ( $p > 0.05$ ) regarding to resorptive lacunae. But, osteoclast numbers in AG+Ozone group were significantly increased at 8th week comparing to 4th week ( $p < 0.05$ ).

The Control+Ozone group showed more osteoblasts comparing to Control group at 4th week ( $p > 0.05$ ) (Figure 2). AG groups (AG, AG+Ozone) were found statistically higher osteoblasts than those of the Control groups (Control, Control+Ozone) both 4th and 8th week ( $p < 0.05$ ). Osteoblasts in AG+Ozone group were higher than AG group at 4th week ( $p > 0.05$ ). There were no statistically significant differences comparing all groups at 8th week in terms of osteoblast numbers ( $p > 0.05$ ).





**Figure 1.**

Histologic picture of the groups at 4th and 8th weeks (H&E, original magnification x100)

(A) Defect healing with fibrous connective tissue in Control group at 4th week (H&E, original magnification x100)

(B) Defect healing with fibrous connective tissue in Control group at 8th week

(C) New bone ingrowth in Control+Ozone group at 4th week (black arrow)

(D) New bone ingrowth in Control+Ozone group at 8th week (black arrow)

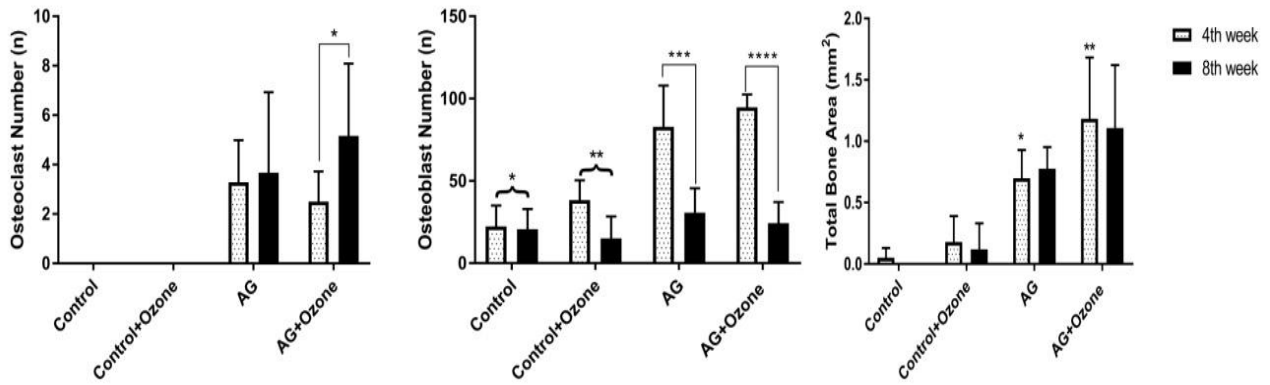
(E) Osteoclastic activity with resorptive lacunae at autogenous bone graft border at 4th week in AG group (short black arrow)

(F) Osteoclastic activity with resorptive lacunae at autogenous bone graft border at 8th week in AG group (short black arrow)

(G) Accelerated osteoblastic activity adjacent the new bone and new bone formation in AG+Ozone group at 4th week (white arrow),

(H) Accelerated osteoblastic activity adjacent the new bone and new bone formation in AG+Ozone group at 8th week (white arrow).

AG-Autogenous bone graft, NB-New bone



**Figure 2.**

Mean osteoclast, osteoblast and total bone area of the groups at 4th and 8th weeks.

Osteoclast numbers: Control and Control+Ozone groups revealed no osteoclast at 4th and 8th week. \* p<0.05

Osteoclast number of AG+Ozone group increased at 8th week. Osteoblast numbers: \* p<0.05

Control group revealed less osteoblast number both 4th and 8th week comparing to AG+Ozone group at 4th week; \*\* p<0.05,

Control+Ozone group revealed less osteoblast number both 4th and 8th week comparing to AG+Ozone group at 4th week; \*\*\*p<0.05

Osteoblast in AG group at 4th week decreased at 8th week; \*\*\*\* p<0.05

Osteoblast in AG+Ozone group at 4th week decreased at 8th week

Total bone area: \* p<0.05, AG group revealed more total bone area than Control and Control+Ozone groups at 4th week; AG+Ozone group had more total bone area than AG, Control, Control+Ozone group at 4th week

**Histomorphometric assesment**

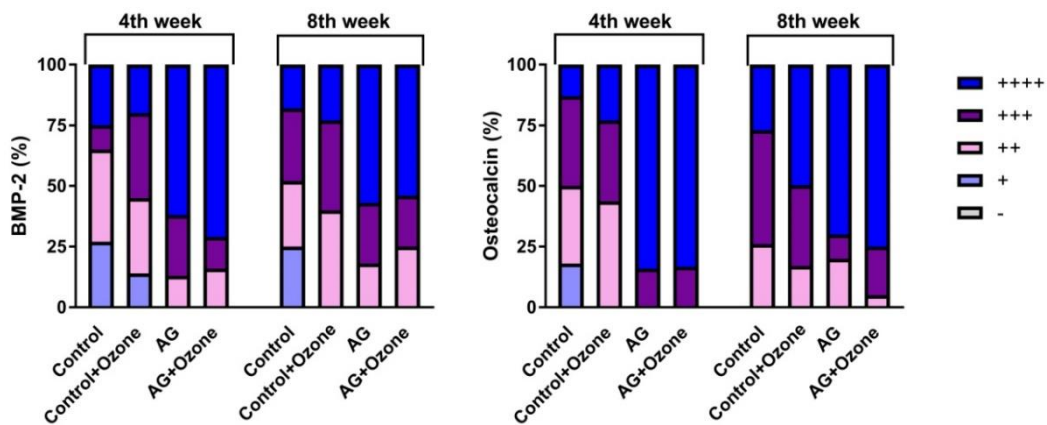
The AG groups (AG, AG+Ozone) were revealed more total bone area than Control groups at both 4th and 8th week (p<0.05). AG+Ozone groups had more total bone area than those of the AG group at 4th week (p<0.05) and 8th week (p>0.05) (Figure 2).

**BMP-2 expression and localization**

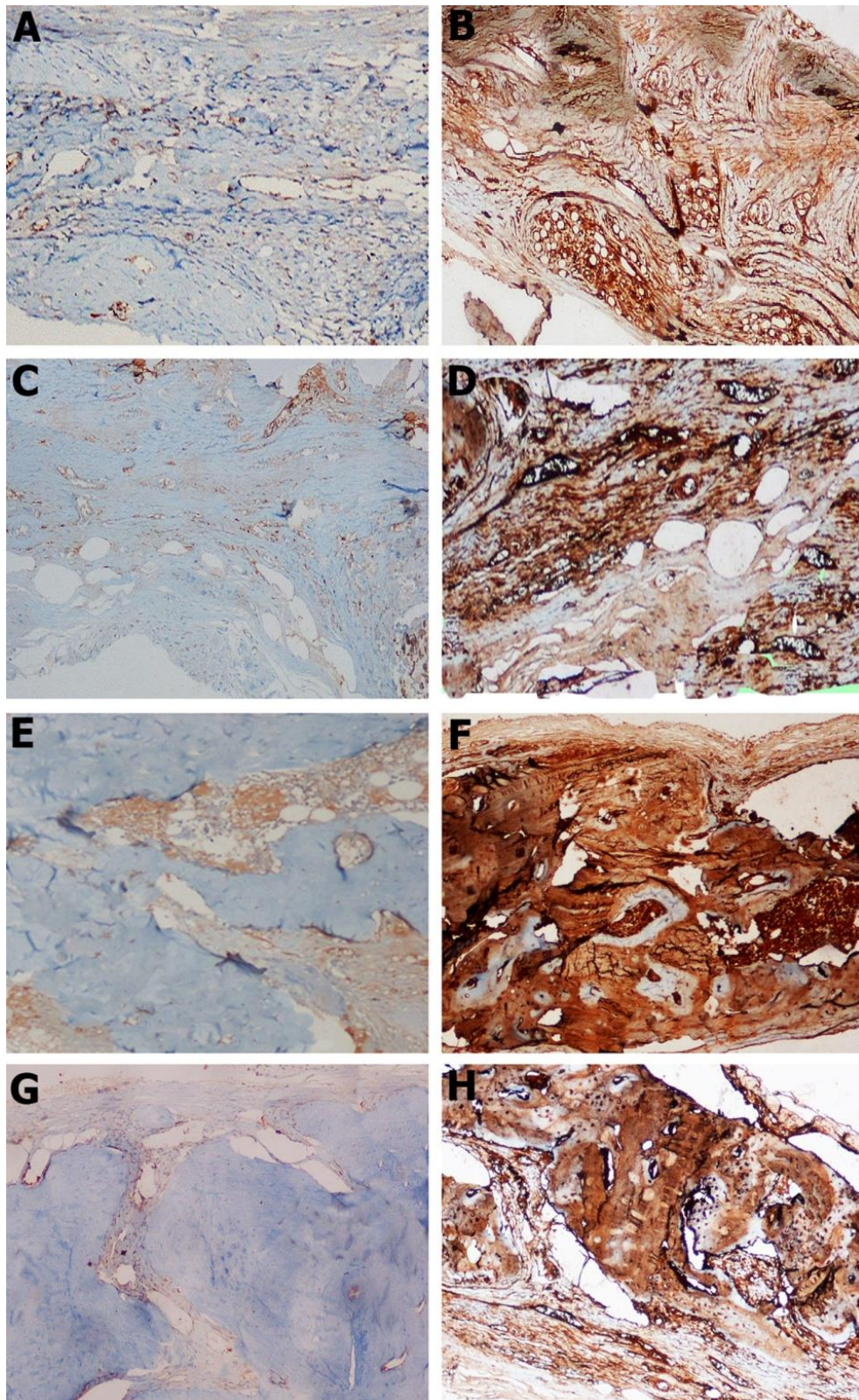
AG and Control groups showed immunoexpression of BMP-2 at both 4th and 8th weeks (Figure 3). The BMP-2 positive cells more prominent localization found at osteoblasts and mesenchymal tissue in AG+Ozone group. Contol groups were revealed some weak to moderate BMP-2 staining at the some of the osteoblasts in the mesenchymal tissue. BMP-2 expression in groups was decreased at 8th week and localized at mesenchymal tissue at the defect border (Figure 4 A,B,C,D).

**Osteocalcin expression and localization**

AG and Control groups showed immunoexpression of osteocalcin at both 4th and 8th weeks (Figure 3). AG groups showed higher expression of osteocalcin than the Control group at 4th week. In AG+Ozone group were revealed strong positive expression for osteocalcin at the new bone matrix suggesting active bone matrix production at 4th week. Osteocalcin positive cells perenteges in all groups were similar and prominently detected at osteocyte, osteoblast and soft tissue extracellular matrix at 8th week (Figure 4 E,F,G,H).







**Figure 4.**

Immunostaining levels in situ BMP-2 with blue panel and Osteocalcin with brown panel (original magification x100) at 4th week; BMP-2 immunostaining : Control(A) ,Control+Ozone(C), AG(E), AG+Ozone(G) and Osteocalcin immunostainin: Control(B) ,Control+Ozone(D), AG(F), AG+Ozone(H) expression. All groups were revealed positive immunostaining both BMP-2 and Osteocalcin. Immunohistochemistry revealed increased BMP-2 (G) and osteocalcin (H) in sites in AG+Ozone group

## DISCUSSION

In this present study, we investigated the effects of gaseous ozone treatment on bone regeneration in diabetic rat calvarial defect model. We demonstrated that early stages of bone regeneration are accelerated in ozone applied autogenous bone graft group in the presence of diabetic state.

In literature, many models have been used to induce diabetes.<sup>21-23</sup> Preclinical rodent models that manifest DM using streptozotocin has been well established.<sup>24</sup> STZ and alloxan are the most commonly used drugs for pharmacological induction. Both drugs can show their effects with parenteral, intravenous, intraperitoneal and subcutaneous administration. The administration doses of these drugs depend on the animal species, the route of administration and the nutritional status.<sup>25</sup> STZ administration is now more preferred because it is more specific than alloxan, which leads to less ketosis in the animal and the difference between the experimental animals in terms of effective dose is less. Apart from these, STZ is nephrotoxic in humans, but changes in renal morphology in animals are due to slow developing complications due to diabetes rather than chemical toxicity of the drug<sup>26-28</sup>. In this study, one single dose STZ (50mg/kg) was injected to rats intraperitoneally, after 3 diabetes was induced in all rats and lasted during the study. Furthermore, weight loss was continued in all rats during the study.

CSD defined the smallest size bone defect that do not report spontaneous healing during the lifetime of the animal.<sup>29</sup> This kind of defect heals by fibrous connective tissue rather than bone fill. In literature, controversial data regarding the dimensions of CSD have been reported.<sup>30-33</sup> In this present study, 5mm diameter defect used as CSD and defect fill did not occur in Control groups both at 4th and 8th week.

Gorla et al<sup>34</sup> compared the changes in bone volume after maxillary sinus lifting using autogenous bone, autogenous bone associated with beta tricalcium phosphate and beta tricalcium phosphate alone as grafting material. Autogenous bone showed the highest resorption rate ( $45.7 \pm 18.6\%$ ) by means of cone beam computed tomography. Furthermore, diabetes impairs bone metabolism and one study found that cancellous bone volume and bone formation in the femur were greatly reduced in the diabetic model.<sup>35</sup> Also, diabetic rats with periodontitis have a two- to fourfold increase in the number of osteoclasts.<sup>36</sup> Despite hyperglycemia-inhibited osteoblast differentiation and activity<sup>37</sup> also diabetes-dependent dysregulation as well as reduced insulin signaling may lead to increased osteoclast formation.<sup>2</sup> In our study ozone application decreased osteoclast number at 4th week. However at 8th week AG+Ozone group revealed

significantly higher osteoclasts and lesser osteoblasts than 4th week. This result may be explained that the inadequate ozone dosages and application time to eliminate diabetic conditions during 8 week.

Ozone can react with components of the vascular system elements such as erythrocytes, leukocytes, platelets and endothelial cells, improve oxygen metabolism, cell energy, antioxidant defence system and microcirculation in tissues.<sup>16</sup> Based on this favorable effects of ozone some researchers suggest that the ozone therapy may be useful for bone regeneration process.

In the first study from our groups about ozone therapy<sup>10</sup> was evaluated gaseous ozone efficacy on autograft healing in rats. CSD were created and the rats were divided into 3 groups following; the control, the autogenous bone and the autogenous bone combined ozone therapy groups. Ozone was applied gaseous form using by a generator (80%, 30 second, every 3 days for 2 weeks). We concluded that osteoblast number, total bone area were increased in autogenous bone combined with ozone group compared to other groups. Also, in diabetic state, we found that ozone therapy were increased osteoblast number. Another study performed with ozone, ozone efficacy was compared to low level laser therapy efficacy. CSD were created and filled with biphasic calcium phosphate graft material. Gaseous ozone was applied using by a generator (80%, 120 seconds per day, 3 days per week for 2 weeks). At the end of the study ozone group had more new bone area comparing to other groups. Authors concluded that the ozone application at least as effective as low level laser application. Also Kan et al<sup>38</sup> investigated effect of systemic ozone usage and hyperbaric oxygen on calvarial defect healing. Ozone was applied via intraperitoneally injection (97% O<sub>2</sub> + 3% O<sub>3</sub>, once a day for 5 days). According to histomorphometric and microtomographic evaluation, experimental groups showed higher new bone volumes compared to controls. They concluded that the systemic ozone application to be as effective as hyperbaric oxygen treatment in promoting the bone healing of CSD.

BMP-2 is belong the BMP family and since the identification BMP-2 as a potent inducer of bone and cartilage formation<sup>39</sup> but hyperglycemic condition may reduce BMP-2 expression is associated with nuclear factor kappa B.<sup>40,41</sup> In this recent study, the AG+Ozone group showed more intense immunopositivity in osteoblasts and mesenchymal tissue for BMP-2 in samples consistent with data from histomorphometry at 4th week. Furthermore, osteocalcin is a bone matrix protein also that has been associated with energy and glucose



metabolism.<sup>42</sup> There is conflicting results in term of osteocalcin levels in diabetic condition.<sup>43,44</sup> Although diabetes lasted during the study period, the immunohistochemical analyses demonstrated that the more intense expression of osteocalcin was observed in new bone and defect border in the AG+Ozone group.

## **CONCLUSION**

In conclusion, within the limitations of this animal study, gaseous ozone application decreased osteoclastogenesis and enhanced bone regeneration at early stages of healing in diabetes mellitus. However, further studies should investigate the effect of different dosages and application times of ozone to elimination of diabetic bone healing complications. And, also, the potential mechanism of action of ozone on bone regeneration should be elucidated.



## REFERENCES

- Gurav AN. Management of diabolical diabetes mellitus and periodontitis nexus: Are we doing enough? *World J Diabetes*. 2016; 7(4): 50-66.
- Jiao H, Xiao E, Graves DT. Diabetes and Its Effect on Bone and Fracture Healing. *Curr Osteoporos Rep*. 2015; 13(5): 327-35.
- Daugela P, Cicciu M, Saulacic N. Surgical Regenerative Treatments for Peri-Implantitis: Meta-analysis of Recent Findings in a Systematic Literature Review. *J Oral Maxillofac Res*. 2016; 7(3): e15.
- Dimitriou R, Jones E, McGonagle D, Giannoudis PV. Bone regeneration: current concepts and future directions. *BMC Med*. 2011; 9: 66.
- Yin W, Qi X, Zhang Y, Sheng J, Xu Z, Tao S, et al. Advantages of pure platelet-rich plasma compared with leukocyte- and platelet-rich plasma in promoting repair of bone defects. *J Transl Med*. 2016; 14(1): 73.
- Peng W, Kim IK, Cho HY, Pae SP, Jung BS, Cho HW, et al. Assessment of the autogenous bone graft for sinus elevation. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2013; 39(6): 274-82.
- Keskiner I, Alkan A, Acikgoz G, Arpak N, Kaplan S, Arslan H. Platelet-rich plasma and autogenous bone graft combined with guided tissue regeneration in periodontal fenestration defects in dogs. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2014; 34(6): e112-20.
- Kokdere NN, Baykul T, Findik Y. The use of platelet-rich fibrin (PRF) and PRF-mixed particulated autogenous bone graft in the treatment of bone defects: An experimental and histomorphometrical study. *Dent Res J (Isfahan)*. 2015; 12(5): 418-24.
- Toker H, Ozdemir H, Ozer H, Eren K. Alendronate enhances osseous healing in a rat calvarial defect model. *Arch Oral Biol*. 2012; 57(11): 1545-50.
- Ozdemir H, Toker H, Balci H, Ozer H. Effect of ozone therapy on autogenous bone graft healing in calvarial defects: a histologic and histometric study in rats. *J Periodontal Res*. 2013; 48(6): 722-6.
- Abelev B, Adam J, Adamova D, Adare AM, Aggarwal MM, Aglieri Rinella G, et al. J/psi suppression at forward rapidity in Pb-Pb collisions at radicals(NN) = 2.76 TeV. *Phys Rev Lett*. 2012; 109(7): 072301.
- Bocci VA. Scientific and medical aspects of ozone therapy. State of the art. *Arch Med Res*. 2006; 37(4): 425-35.
- Huth KC, Jakob FM, Saugel B, Cappello C, Paschos E, Hollweck R, et al. Effect of ozone on oral cells compared with established antimicrobials. *Eur J Oral Sci*. 2006; 114(5): 435-40.
- Nagayoshi M, Fukuizumi T, Kitamura C, Yano J, Terashita M, Nishihara T. Efficacy of ozone on survival and permeability of oral microorganisms. *Oral Microbiol Immunol*. 2004; 19(4): 240-6.
- Huth KC, Quirling M, Lenzke S, Paschos E, Kamereck K, Brand K, et al. Effectiveness of ozone against periodontal pathogenic microorganisms. *Eur J Oral Sci*. 2011; 119(3): 204-10.
- Kazancioglu HO, Ezirganli S, Aydin MS. Effects of laser and ozone therapies on bone healing in the calvarial defects. *J Craniofac Surg*. 2013; 24(6): 2141-6.
- Kazancioglu HO, Kurklu E, Ezirganli S. Effects of ozone therapy on pain, swelling, and trismus following third molar surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2014; 43(5): 644-8.
- Erdemci F, Gunaydin Y, Sencimen M, Bassorgun I, Ozler M, Oter S, et al. Histomorphometric evaluation of the effect of systemic and topical ozone on alveolar bone healing following tooth extraction in rats. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2014; 43(6): 777-83.
- Lektemur Alpan A, Toker H, Ozer H. Ozone Therapy Enhances Osseous Healing In Diabetic Rats With Calvarial Defect: A Morphometric and Immunohistochemical Study. *J Periodontol*. 2016: 1-15.
- Deliberador TM, Giovanini AF, Lopes TR, Zielak JC, Moro A, Baratto Filho F, et al. Immunoexpression of PPAR-gamma and osteocalcin proteins for bone repair of critical-size defects treated with fragmented autogenous abdominal adipose tissue graft. *Braz Dent J*. 2014; 25(3): 179-85.
- Kumar V, Mahdi F, Khanna AK, Singh R, Chander R, Saxena JK, et al. Antidyslipidemic and Antioxidant Activities of Hibiscus rosa sinensis Root Extract in Alloxan Induced Diabetic Rats. *Indian J Clin Biochem*. 2013; 28(1): 46-50.
- Mohammadi Sartang M, Mazloomi SM, Tanideh N, Rezaian Zadeh A. The Effects of Probiotic Soymilk Fortified with Omega-3 on Blood Glucose, Lipid Profile, Haematological and Oxidative Stress, and Inflammatory Parameters in Streptozotocin Nicotinamide-Induced Diabetic Rats. *J Diabetes Res*. 2015; 2015: 696372.
- Islam MS, Loots du T. Experimental rodent models of type 2 diabetes: a review. *Methods Find Exp Clin Pharmacol*. 2009; 31(4): 249-61.
- Srinivas NR. Strategies for preclinical pharmacokinetic investigation in streptozotocin-induced diabetes mellitus (DMIS) and alloxan-induced diabetes mellitus (DMIA) rat models: case studies and perspectives. *Eur J Drug Metab Pharmacokinet*. 2015; 40(1): 1-12.
- Frode TS, Medeiros YS. Animal models to test drugs with potential antidiabetic activity. *J Ethnopharmacol*. 2008; 115(2): 173-83.

26. Ishibashi T, Tanaka K, Taniguchi Y. Platelet aggregation and coagulation in the pathogenesis of diabetic retinopathy in rats. *Diabetes*. 1981; 30(7): 601-6.
27. Valentovic MA, Alejandro N, Betts Carpenter A, Brown PI, Ramos K. Streptozotocin (STZ) diabetes enhances benzo(alpha)pyrene induced renal injury in Sprague Dawley rats. *Toxicol Lett*. 2006; 164(3): 214-20.
28. Lei YC, Hwang JS, Chan CC, Lee CT, Cheng TJ. Enhanced oxidative stress and endothelial dysfunction in streptozotocin-diabetic rats exposed to fine particles. *Environ Res*. 2005; 99(3): 335-43.
29. Schmitz JP, Hollinger JO. The critical size defect as an experimental model for craniomandibulofacial nonunions. *Clin Orthop Relat Res*. 1986(205): 299-308.
30. Freeman E, Turnbull RS. The value of osseous coagulum as a graft material. *J Periodontal Res*. 1973; 8(4): 229-36.
31. Petridis X, Diamanti E, Trigas G, Kalyvas D, Kitraki E. Bone regeneration in critical-size calvarial defects using human dental pulp cells in an extracellular matrix-based scaffold. *J Craniomaxillofac Surg*. 2015; 43(4): 483-90.
32. Vo TN, Ekenseair AK, Spicer PP, Watson BM, Tzouanas SN, Roh TT, et al. In vitro and in vivo evaluation of self-mineralization and biocompatibility of injectable, dual-gelling hydrogels for bone tissue engineering. *J Control Release*. 2015; 205: 25-34.
33. Abreu TC, Lima RP, Souza VS, Campos Junior O, Albuquerque AV, Aguiar JL, et al. The biopolymer sugarcane as filling material of critical defects in rats. *Acta Cir Bras*. 2016; 31(1): 53-8.
34. Gorla LF, Spin-Neto R, Boos FB, Pereira Rdos S, Garcia-Junior IR, Hochuli-Vieira E. Use of autogenous bone and beta-tricalcium phosphate in maxillary sinus lifting: a prospective, randomized, volumetric computed tomography study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2015; 44(12): 1486-91.
35. Shyng YC, Devlin H, Sloan P. The effect of streptozotocin-induced experimental diabetes mellitus on calvarial defect healing and bone turnover in the rat. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2001; 30(1): 70-4.
36. Pacios S, Kang J, Galicia J, Gluck K, Patel H, Ovaydi-Mandel A, et al. Diabetes aggravates periodontitis by limiting repair through enhanced inflammation. *FASEB J*. 2012; 26(4): 1423-30.
37. Lu H, Kraut D, Gerstenfeld LC, Graves DT. Diabetes interferes with the bone formation by affecting the expression of transcription factors that regulate osteoblast differentiation. *Endocrinology*. 2003; 144(1): 346-52.
38. Kan B, Sencimen M, Bayar GR, Korkusuz P, Coskun AT, Korkmaz A, et al. Histomorphometric and microtomographic evaluation of the effects of hyperbaric oxygen and systemic ozone, used alone and in combination, on calvarial defect healing in rats. *J Oral Maxillofac Surg*. 2015; 73(6): 1231 e1-10.
39. Salazar VS, Gamer LW, Rosen V. BMP signalling in skeletal development, disease and repair. *Nat Rev Endocrinol*. 2016; 12(4): 203-21.
40. Pacios S, Andriankaja O, Kang J, Alnammary M, Bae J, de Brito Bezerra B, et al. Bacterial infection increases periodontal bone loss in diabetic rats through enhanced apoptosis. *Am J Pathol*. 2013; 183(6): 1928-35.
41. Sarkar PD, Choudhury AB. Relationships between serum osteocalcin levels versus blood glucose, insulin resistance and markers of systemic inflammation in central Indian type 2 diabetic patients. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2013; 17(12): 1631-5.
42. Zanatta LC, Boguszewski CL, Borba VZ, Kulak CA. Osteocalcin, energy and glucose metabolism. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2014; 58(5): 444-51.
43. Starup-Linde J, Vestergaard P. Biochemical bone turnover markers in diabetes mellitus - A systematic review. *Bone*. 2015.
44. Roszer T. Inflammation as death or life signal in diabetic fracture healing. *Inflamm Res*. 2011; 60(1): 3-10.

## Corresponding Author:

Aysan LEKTEMUR ALPAN  
 Pamukkale University  
 Psikiyatri Hastanesi Arkası (Eski Fizik Tedavi Binası)  
 Kınıklı Kampüsü, 20070, Denizli, Turkey  
 Phone : +90 505 389 06 08  
 Fax : +90 258 296 17 63  
 E-mail : ysnlpn@gmail.com

# Çocuklarda mandibular foramenlerin konumu ve okluzal düzlemlle ilişkisi: Panoramik radyografi çalışması

Burak Kerem Apaydın(0000-0003-2621-4704)<sup>α</sup>

Selcuk Dent J, 2020; 7: 54-58 (Doi: 10.15311/selcukdentj.530532)

Başvuru Tarihi: 21 Şubat 2019  
Yayına Kabul Tarihi: 09 Mayıs 2019

### ÖZ

#### Çocuklarda mandibular foramenlerin konumu ve okluzal düzlemlle ilişkisi: Panoramik radyografi çalışması

**Amaç:** Mandibular anestezi için inferior alveoler sinir blokajı (İASB) en yaygın kullanılan anestezi tekniğidir. İASB'nin başarısı lokal anestetik solüsyonun mandibular foramen (MF) yakınına enjeksiyonuna bağlıdır. MF pozisyonunun çocuğun büyüme periyodu boyunca değiştiği bildirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de yaşayan 6-13 yaş arası çocuklardan alınan panoramik radyograflarda MF pozisyonunun araştırılmasıdır.

**Gereç ve Yöntemler:** Bu çalışmada, kliniğimizin arşivinden elde edilen 6-13 yaş aralığındaki toplam 150 panoramik radyograf retrospektif olarak değerlendirildi. Panoramik radyograflar Hellman sınıflamasına göre 5 gruba ayrıldı. Radyograflarda MF'nin konumunu tespit etmek için farklı yaş gruplarında yapılan 3 lineer ölçüm karşılaştırıldı. Parametrik test varsayımları sağlandığında bağımsız grup farklılıklarının karşılaştırılmasında bağımsız gruplarda t testi ve Tek Yönlü Varyans Analizi kullanıldı. Parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise bağımsız grup farklılıklarının karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi ve Kruskal Wallis Varyans Analizi kullanıldı.

**Bulgular:** Tüm ölçümlerin, Hellman sınıflamasına göre grup IIC'den, grup IVA'ya kadar ortalamalar değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış gösterdiği görüldü ( $p < 0.05$ ).

**Sonuçlar:** Bulgularımız 7 yaş altındaki çocuklarda MF'nin neredeyse okluzon hizasında olduğunu ve yaş artışıyla kademeli olarak pozisyonunun, ramus üzerinde daha arkaya ve yukarıya doğru değiştiğini gösterdi. Bu bilgi, çocuklarda daha doğru ve etkili İASB için diş hekimlerine rehber olacaktır.

### ANAHTAR KELİMELELER

Çocuk diş hekimliği, inferior alveoler sinir blokajı, mandibular foramen, panoramik radyografi

### ABSTRACT

#### The position of mandibular foramen and its relation to occlusal plane in children: A panoramic radiography study

**Background:** Inferior alveolar nerve blockage (IANB) technique is the most widely used anesthetic technique for mandibular anesthesia. The success of the IANB depends on the injection of local anesthetic solution near the mandibular foramen (MF). It has been reported that the position of the MF is altering during the growth period of child. The aim of this study is to investigate the MF position on panoramic radiographs obtained from 6-13 years old children living in Turkey.

**Methods:** A total of 150 panoramic radiographs were evaluated retrospectively. Panoramic radiographs were divided into 5 groups according to the Hellman classification. Tree linear measurements in different age groups were compared to determine the position of MF on radiographs. When the parametric test assumptions were provided, independent groups t-test and One-Way Variance Analysis were used to compare the independent group differences. When the parametric test assumptions were not provided, Mann Whitney U test and Kruskal Wallis Variance Analysis were used.

**Results:** All measurements showed a significant increase in mean values from group IIC to group IVA according to Hellman classification ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** Our findings showed that the MF is almost at the level of occlusion in children under 7 years old and with the increase in age, the position of MF on the ramus changes to posterior and superior. This information will guide the dentists for more accurate and effective IANB in children.

### KEYWORDS

Pediatric dentistry, inferior alveolar nerve blockage, mandibular foramen, panoramic radiography

Mandibular ramusun medial yüzeyinde bulunan mandibular foramen (MF) aracılığı ile mandibulaya penetre olan inferior alveoler sinir mandibular dişlere ve komşu dokularına duyuşal iletimi sağlamakla sorumludur.<sup>1</sup> Mandibular anestezi için inferior alveoler sinir blokajı (İASB) en yaygın kullanılan anestezi tekniğidir.<sup>2</sup>

Çocuk hastalarda ağrı kontrolü için başarılı anestezi sağlamak, davranış yönetiminin önemli bir bölümüdür. Ağrılı bir diş tedavisi deneyimi uyumsuz bir çocuğa yol açabilmekte ve gelecekteki diş tedavileri için endişe

geliştirebilmektedir.<sup>3,4</sup> İASB'yi başarılı bir şekilde sağlamak, lokal anestetik solüsyonun MF yakınına enjeksiyonuna bağlıdır ve çocuk hastalarda başarılı bir İASB'nin elde edilmesi zordur.<sup>2,5</sup> Çocuklarda başarılı bir İASB'nin zor elde edilmesinin 2 sebebi vardır; birincisi sinirin ek dallanmalarının olması, ikinci ve en yaygın sebebi ise uygun olmayan iğne giriş pozisyonudur.<sup>5,6</sup> Ek olarak MF pozisyonunun büyüme periyodu boyunca değiştiği bildirilmiştir.<sup>7</sup> Bu sebeple hızlı, derin, güvenli ve başarılı bir İASB için MF'nin pozisyonunun doğru olarak belirlenmesi önemlidir.<sup>8</sup>

<sup>α</sup> Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye

Okluzal düzlem, çocuklarda İASB için önemli bir klinik rehber olarak kabul edilmiştir.<sup>9</sup> MF konumunu araştırmak için farklı ülkelerde çeşitli çalışmalar yapılmış ve MF'in çocuk hastalarda süt molar dişlerin okluzal düzleminden daha düşük bir seviyede olduğunu, okluzal düzlem hizasında ya da okluzal düzlemin biraz yukarısında olduğunu bildiren araştırmalar mevcuttur.<sup>10,11</sup> Ayrıca MF pozisyonunun çocuklarda yetişkinlerle karşılaştırıldığında daha inferoanteriorde olduğunu bildiren ya da bunun aksine MF'in ramus üzerindeki anteroposterior pozisyonunun yaş ile değişiklik göstermediğini bildiren çalışmalar da mevcuttur.<sup>11,12</sup>

Literatür incelemesi yapıldığında özellikle çocuklarda MF pozisyonunu araştıran makale sayısının az olduğu görüldü.<sup>1,2,5,6-9,11,12,16</sup> Bunun yanı sıra, dentofasiyal parametrelerin irksal ve etnik kökene bağlı olarak farklılıklar gösterdiği de bildirilmiştir.<sup>13</sup> Türkiye'de bu konuyla ilgili yapılmış bir çalışma tespit edilemediğinden, bu çalışmada Türkiye'de yaşayan 6-13 yaş arası çocuklardan alınan panoramik radyograflarda MF pozisyonunun araştırılması planlandı. Çalışmanın boş hipotezi; "MF'nin konumu yaş grupları arasında farklılık göstermemektedir" olarak belirlendi.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada, Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı (Denizli, TÜRKİYE) arşivinden elde edilen 6-13 yaş aralığındaki toplam 150 panoramik radyograf retrospektif olarak değerlendirildi. Panoramik radyografların hepsi rutin diş muayenesi nedeniyle alınmış olup, çalışma için ek radyograf alınmadı. Çalışmaya başlamadan önce Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onay alındı (sayı: 60116787-020/8908). Çalışmaya, arşivde TIFF (Tagged Image File Format) formatında kayıtlı bulunan panoramik radyografında artefakt ve distorsiyon olmayan, normal fasiyal morfolojiye sahip olan, tüm posterior dişleri mevcut olan, süpernumere dişi olmayan, ortodontik tedavi ve travma hikayesi olmayan, herhangi bir patolojiye sahip olmayan hastalar dahil edildi. Panoramik radyograflar Hellman'ın diş gelişim aşamalarına<sup>9</sup> göre 5 gruba (IIC, IIIA, IIIB, IIIC, IVA) ayrıldı (Tablo 1).

**Tablo 1.**

### Hellman diş gelişim aşamaları<sup>9</sup>

Grup	Hellman Diş Gelişim Aşamaları	Özellikleri
1	IIC	Daimi 1. molar diş sürme aşamasında
2	IIIA	Daimi 1. molar dişin sürmesi tamamlanmış
3	IIIB	Lateral dişin değişimi
4	IIIC	Daimi 2. molar diş sürme aşamasında
5	IVA	Daimi 2. molar dişin sürmesi tamamlanmış

Referans çalışmada elde edilen etki büyüklüğünün kuvvetli olduğu ( $f=0.295$ ) görüldü.<sup>2</sup> Bu etki büyüklüğü değeri için çalışmaya en az 145 kişi (her grup için en az 29 kişi) alındığında % 95 güven düzeyinde % 80 güç elde edilebileceği hesaplandı. Bu sebeple çalışmamızda her grupta bulunan hasta sayısı 30 (15 kız, 15 erkek) olacak şekilde belirlendi.

Tüm radyograflar aynı cihaz ile (OP200D Instrumentarium Şti., Tuusula, Finlandiya), aynı röntgen teknisyeni (Ş.Ç.) tarafından üretici firmanın talimatlarına uygun pozisyonlandırma ve ışınlama (66 kv/5 mA/13.4 s) ayarlarıyla alındı. Tüm ölçümler, görüntüler üzerinde panoramik radyografi cihazının magnifikasyon oranını otomatik olarak düzelten Cliniview™ (Instrumentarium Şti., Tuusula, Finlandiya) yazılımının ölçüm aracı ile yapıldı. MF'nin horizontal ve vertikal düzlemde konumunu tespit etmek üzere MF'nin merkez noktasına uzaklığı analiz edilecek nokta ve düzlemler Shukla ve arkadaşlarının<sup>9</sup> çalışmasından, çalışmamızın amacına uygun olan 3 düzlemi elde edilecek şekilde aşağıdaki gibi belirlendi:

**Nokta 1:** MF'nin merkezi

**Nokta 2:** Alt çenede en posteriorde bulunan tamamen sürmüş molar diş tüberkülünün en çıkıntılı noktası

**Nokta 3:** Alt kanin diş tüberkülünün en çıkıntılı noktası

**Nokta 4:** Ramusun ön sınırındaki en çıkıntılı nokta

**Nokta 5:** Ramusun ön sınırındaki en derin nokta

**Düzlem 1:** 2 ve 3 noktalarını birleştiren düzlem (okluzal düzlem)

**Düzlem 2:** 4 ve 5 noktalarını birleştiren düzlem

**Düzlem 3:** Gonial açığı oluşturan, mandibula alt sınırından geçen teğet

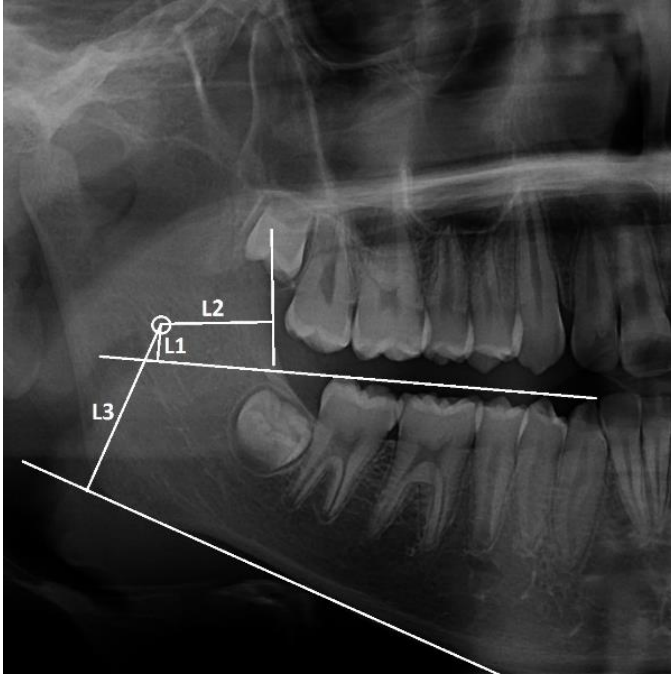
**L1:** Nokta 1'den Düzlem 1'e dik çizilen doğru mesafesi.

**L2:** Nokta 1'den Düzlem 2'ye dik çizilen doğru mesafesi.

**L3:** Nokta 1'den Düzlem 3'e dik çizilen doğru mesafesi.

Her panoramik radyografında MF'nin vertikal ve horizontal konumunu belirlemek için, sağ mandibular bölgede belirlenen bu noktalar kullanılarak, L1, L2 ve L3 mesafelerinin ölçümü, Shukla ve arkadaşlarının<sup>9</sup> tarif ettiği şekilde, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi uzmanı (B.K.A.) tarafından yapıldı. Geçmiş çalışmalarda sağ ve sol bölgeden yapılan ölçümler arasında ölçümler arasında fark tespit edilmediği için<sup>2,9</sup>, çalışmamızda sadece hastaların sağ tarafından ölçüm yapıldı. Tüm ölçümler milimetre cinsinden yapıldı.





Şekil 1.

L1, L2 ve L3 mesafelerinin ölçümünün panoramik radyograf üzerinde örnek gösterimi

Veriler SPSS 24.0 paket programıyla (IBM SPSS Statistics 24 software (Armonk, NY: IBM Corp.) analiz edildi. Sürekli değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma olarak ifade edildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile incelendi. Parametrik test varsayımları sağlandığında bağımsız grup farklılıklarının karşılaştırılmasında bağımsız gruplarda t testi ve Tek Yönlü Varyans Analizi kullanıldı. Parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise bağımsız grup farklılıklarının karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi ve Kruskal Wallis Varyans Analizi kullanıldı. Tüm incelemelerde  $p < 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Tablo 2.

Her grupta lineer ölçümlerin ağırlıklı ortalama ve standart sapma değerleri

Hellman Diş Gelişim Aşamaları	n	L1 A.O. $\pm$ SD	L2 A.O. $\pm$ SD	L3 A.O. $\pm$ SD
IIC	30	0.6 $\pm$ 1.2	15 $\pm$ 2	20.2 $\pm$ 2.2
IIIA	30	2.4 $\pm$ 0.5	15.6 $\pm$ 1.1	22.5 $\pm$ 1.7
IIIB	30	2.7 $\pm$ 0.7	16.4 $\pm$ 1.4	25.4 $\pm$ 2.3
IIIC	30	3.1 $\pm$ 0.8	16.5 $\pm$ 1	27.2 $\pm$ 2.9
IVA	30	3.6 $\pm$ 1.1	17.2 $\pm$ 2.1	28.6 $\pm$ 4
ANOVA p değeri		0.0001*	0.0001*	0.0001*

$p < 0.05$  değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Tüm ölçümlerin, grup IIC'den, grup IVA'ya kadar ortalama değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış ( $p < 0.05$ ) gösterdiği belirlendi. MF'nin okluzal düzleme, ramusun ön kenarına ve mandibulanın alt düzlemine olan mesafesinin karma dişlenme döneminden daimi dişlenmenin tamamlanmasına kadar kademeli olarak arttığı gözlemlendi. Her aşamadaki ölçümlerin ortalamaları, standart sapmaları ve Hellman sınıflamasına göre farklılıkları Tablo 2'de gösterilmektedir. Ayrıca, grupların hiçbirinde erkekler ve kadınlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edildi ( $p^{L1}=0.346$ ,  $p^{L2}=0.534$ ,  $p^{L3}=0.285$ ).

## TARTIŞMA

Diş hekimliğinde en sık kullanılan anestezi yöntemlerinden biri % 15-% 20 başarısızlık oranı ile İASB'dir. Mandibular bloğun etkinliğini artırmak için, lokal anestetik solüsyonun MF'lerin mümkün olduğunca yakınına enjekte edilmesi gerektiği bildirilmektedir.<sup>9</sup> Çocuklarda MF'lerin konumu, çocuğun büyüme ve gelişiminden etkilenmekte ve dolayısıyla İASB prosedürünü etkileyebilecek önemli bir rol oynamaktadır.<sup>5,6</sup> Diş hekimlerinin İASB uygularken etkin bir anestezi sağlaması için MF'lerdeki pozisyon değişikliklerini diş gelişim aşamaları ile ilişkilendirmeleri gerekmektedir.<sup>2</sup> Bu sebeple, çalışmamızda MF'nin okluzal düzleme, ramusun anterior sınırına ve mandibula alt sınırına göre konumunun; Hellman'ın sınıflamasına göre diş gelişim aşamaları ile ilişkisi araştırıldı. Hellman sınıflamasına göre oluşturulan gruplar arasında MF'nin vertikal ve horizontal pozisyonunda fark bulunması nedeniyle çalışmamızın; "MF'nin konumu yaş grupları arasında farklılık göstermemektedir" olan boş hipotezi reddedildi.

Panoramik radyograflar diş hekimliğinde teşhis amaçlı sıklıkla kullanılan, nispeten düşük radyasyon dozu ile çenelerin ve komşu anatomik yapıların tek bir tomografik görüntüsünün minimal geometrik distorsiyon ve süperpozisyon ile görüntülenmesini sağlayan tekniktir.<sup>14,15</sup> Bu sebeple çalışmamızda MF'nin horizontal ve vertikal boyutta lokalizasyonu panoramik radyograflardan tespit edilmiştir.

MF'den okluzal düzleme (dikey yönde) olan mesafesi ile hastanın yaşı arasında anlamlı bir farklılık tespit edildi. Elde edilen sonuçlara göre MF'nin sırasıyla, IIC grubundaki (6-7 yaş) çocuklarda neredeyse okluzal düzlem seviyesinde (0.6 mm yukarıda), IIIA grubundaki (7-9 yaş) çocuklarda okluzal düzlemin 2.24 mm üstünde, IIIB grubundaki (9-12 yaş) çocuklarda okluzal düzlemin 2.27 mm üstünde, IIIC grubundaki (11-12 yaş)



çocuklarda okluzal düzleminin 3.1 mm üstünde ve IVA grubundaki (12-13 yaş) çocuklarda okluzal düzlemin 3.6 mm üzerinde konumlandığı tespit edildi. MF'lerin pozisyonunun, yaşın artışıyla beraber mandibular ramusta yukarı doğru yönelme eğiliminde olduğu belirlendi. Yapılan birçok araştırmada, çalışmamıza benzer şekilde MF'lerden alveoler kret düzlemine veya okluzal düzleme olan mesafesinin, aşama IIA'dan IVA'ya kadar artış gösterdiği tespit edildi.<sup>2,5,9,16</sup> Çalışmamızdan farklı olarak, MF ile okluzal düzlem arasındaki mesafeyi lateral sefalometrik radyograflarda analiz ettiği çalışmasında Benham<sup>11</sup>, süt dişlenme döneminde MF'nin ya okluzal düzlem hizasında ya da okluzal düzlemin biraz yukarısında olduğunu ve MF konumunda 9 yaşa kadar istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmadığını, 9-11 yaş arasında MF konumunda okluzal düzleme göre yükseliş olduğunu tespit etmiştir. Aynı çalışmada Benham<sup>11</sup> yetişkinlerde MF'nin okluzal düzlemin 7.4 mm yukarısında olduğunu bildirmiştir.<sup>11</sup> Çalışmamızdan farklı olarak 8 yaş altında MF konumunun okluzal düzlemin altında olduğunu tespit eden araştırmalar da mevcuttur.<sup>1,8,10</sup> Bununla beraber, Poonacha ve arkadaşları<sup>6</sup> MF'nin alveoler kret düzlemine olan mesafesinin, aşama IIA'dan IVA'ya doğru çok az değiştiğini ve değerlerde hem artış hem de azalma olduğunu, İASB tekniği sırasında iğnenin tüm yaş gruplarında okluzal seviyeye yerleştirilebileceğini bildirmiştir.<sup>6</sup> Afsar ve arkadaşları<sup>7</sup> ise yapmış oldukları çalışmada, çalışmamızın aksine MF'nin okluzal düzleme olan mesafesinde cinsiyet ve yaşa bağlı bir farklılık tespit edilmemiştir.<sup>7</sup> Yapılan bu çalışmalarda farklı sonuçlar, çalışmanın yapıldığı popülasyonlardan kaynaklanan etnik özelliklere, ölçüm tekniğinin farklılığına ve yıllar içinde büyüme gelişim sürecinde meydana gelen hızlanmaya ve olgunlaşmanın daha erken yaşlarda görülmesine bağlanabilir.

Tüm bu çalışmalardan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, 7 yaşından büyük çocuklarda iğne giriş noktasının okluzal düzlemden daha yukarıda olması gerektiği görülmüştür. Fakat 7 yaşının altındaki çocuklarda MF'nin okluzal düzlemin altında olabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır. Çalışmamızda bulduğumuz sonuçlar da İASB anestezisi yaparken hastanın yaşına göre iğne ucunu okluzyondan ne kadar yukarıda konumlandırması gerektiği noktasında diş hekimlerine rehberlik edebilir. Buna ek olarak Tsai'nin<sup>2</sup> çalışmasında şekiller ile açıkladığı üzere MF'nin konumunun ağız açıklığı arttıkça yukarı yönde yer değiştirebileceğinin göz önünde bulundurulması gereklidir.<sup>2</sup>

MF'nin anteroposterior konumunu inceleyen çalışmalarda; MF ramusun ön sınırına olan mesafesinin ramusun arka sınırına olan mesafesinden daha fazla olduğunu bildirmiştir.<sup>2,6,8,9,16</sup> Bununla beraber MF'nin anteroposterior pozisyonunda yaşa bağlı hiçbir fark bulunmadığı<sup>11</sup> ve MF'nin ramusun orta noktasında

bulduğunu<sup>17</sup> tespit eden ya da MF pozisyonunun çocuklarda yetişkinlerle karşılaştırıldığında daha inferoanteriorde olduğunu bildiren çalışmalar da mevcuttur.<sup>11,12,17</sup> Çalışmamızda MF'nin ramusun posterior sınırına mesafesi değerlendirilmemiş olup, ramusun anterior sınırına olan mesafesinin grup IIC'den IVA'ya 2.2mm artış göstererek, MF'nin yaşı büyük hastalarda daha posteriorde konumlandığı tespit edilmiştir. Bu sonuç, yaş artışıyla beraber İASB anestezisi yapılırken anestezik solüsyonun daha derine depolanması gerektiğini göstermektedir.

Çalışmamızda, MF'den mandibulanın alt sınırına olan mesafenin grup IIC'den (20.2 mm) IVA'ya (28.6 mm) kadar yaklaşık 8 mm arttığı tespit edilmiştir. Bu sonuç Tsai<sup>2</sup>, Poonacha<sup>6</sup> ve arkadaşları, Shukla ve arkadaşlarının<sup>9</sup> çalışmasının sonuçları ile benzerlik göstermektedir.<sup>2,6,9</sup> MF'lerdeki vertikal yöndeki konumsal değişikliklerin, ramusun büyümesine ve mandibula alt sınırda kemik oluşumuna bağlı olabileceği bildirilmiştir.<sup>17</sup>

Bu çalışma panoramik radyograflar kullanılarak yapıldı. Radyometrik analiz için panoramik radyografların hatalarının kabul edilebilir sınırlarda olduğunu bildiren çalışmalar olsa da<sup>18</sup>, 3 boyutlu konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde daha doğru ölçümler yapılabilmektedir. Bu durum, çalışmanın metodolojisindeki sınırlamayı göstermektedir. Bununla beraber, konik ışınli bilgisayarlı tomografinin radyasyon dozunun panoramik radyograflara kıyasla daha yüksek<sup>19</sup> olması, çalışmanın metodunu çocuk hasta grubunda kabul edilebilir hale getirmektedir.<sup>18,19</sup>

## SONUÇ

Mevcut sonuçlar, MF'lerin pozisyonu ile spesifik yaş aralıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu gösterdi. Bulgularımız 7 yaş altındaki çocuklarda MF'nin neredeyse okluzyon hizasında olduğunu ve yaş artışıyla kademeli olarak pozisyonunun, ramus üzerinde daha arkaya ve yukarıya doğru değiştiğini gösterdi. Bu bilgi, çocuklarda daha doğru ve etkili İASB için diş hekimlerine rehber olacaktır.

**KAYNAKLAR**

1. Pereira PN, Fernandes A, Gugisch RC, Zaroni FM, Franco A, Rebellato NLB. Radiographic assessment of the mandibular foramen in children: focus on anesthetic procedures. Arch Oral Res 2013; 9(3): 279-83.
2. Tsai HH. Panoramic radiographic findings of the mandibular foramen from deciduous to early permanent dentition. J Clin Pediatr Dent 2004; 28(3): 215-20.
3. Malamed SF. Handbook of Local Anesthesia, 4th edn. India: Elsevier, 2004.
4. Mc Donald RE, Avery DR, Dean JA. Dentistry for child and adolescent, 9th edn. India: Elsevier; 2014.
5. Krishnamurthy NH, Unnikrishnan S, Ramachandra JA, Aral V. Evaluation of Relative Position of Mandibular Foramen in Children as a Reference for Inferior Alveolar Nerve Block using Orthopantomograph. J Clin Diagn Res 2017; 11(3): 71-4.
6. Poonacha KS, Shigli AL, Indushekar KR. Relative position of the mandibular foramen in different age groups of children: a radiographic study. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2010; 28(3): 173-8.
7. Afsar A, Haas DA, Rossouw PE, Wood RE. Radiographic localization of mandibular anesthesia landmarks. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1998; 86: 234-41.
8. Mohavved T, Makarem A, Imanimoghaddam M, Anbiaee N, Sarrafshirazi AR, Shakeri MT. Locating the mandibular foramen relative to the occlusal plane using panoramic radiography. J Appl Sci 2011; 11: 573-8.
9. Shukla RH, Tiku A. Correlation of mandibular foramen to occlusal plane as a clinical guide for inferior alveolar nerve block in children: A digital panoramic radiographic study. Contemp Clin Dent 2018; 9: 372-5.
10. Olsen NH. Anesthesia for the child patient. J Am Dent Assoc 1956; 53: 548-55.
11. Benham NR. The cephalometric position of the mandibular foramen with age. ASDC J Dent Child 1976; 43: 233-7.
12. Hwang TJ, Hsu SC, Huang QF, Guo MK. Age changes in location of mandibular foramen. Zhonghua Ya Yi Xue Hui Za Zhi. 1990; 9(3): 98-103.
13. Bishara SE, Abdalla EM, Hoppens BJ. Cephalometric comparisons of dentofacial parameters between Egyptian and North American adolescents. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1990; 97(5): 413-21.
14. Farman, AG. Panoramic Radiology: Seminars on Maxillofacial Imaging and Interpretation, New York: Springer Berlin Heidelberg, 2007.
15. Sumer AP, Zengin AZ, Çankaya S, Mercan U. Dijital ve Konvansiyonel Panoramik Radyograflarda Anatomik Yapıların Görünürlüğünün Değerlendirilmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 2012; 13(1): 25-9.
16. Kanno CM, de Oliveira JA, Cannon M, Carvalho AA. The mandibular lingula's position in children as a reference to inferior alveolar nerve block. J Dent Child (Chic) 2005; 72(2): 56-60.
17. Bennett CR. Monheim's Local Anesthesia and Pain Control in Dental Practices. 7th edn. India: CBS Publishers, 1990.
18. Larheim TA, Svanaes DB. Reproducibility of rotational panoramic radiography: mandibular linear dimensions and angles. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1986; 90(1): 45-51.
19. Miglioretti DL, Johnson E, Williams A, Greenlee RT, Weinmann S, Solberg LI, et al. The use of computed tomography in pediatrics and the associated radiation exposure and estimated cancer risk. JAMA Pediatr 2013; 167: 700-7.

**Yazışma Adresi:**

Burak Kerem APAYDIN  
Pamukkale Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD  
Denizli, Türkiye  
Tel : +90 506 167 93 03  
E-Posta: drkeremapaydin@gmail.com

## ARAŞTIRMA

# Daimi diş jerminin koronal hareketi ile süt molar dişlerin apikal açıklığının yer değiştirmesi arasındaki korelasyonun değerlendirilmesi

Ali Emre Zeren(0000-0002-8710-793X)<sup>α</sup>, Akif Demirel(0000-0002-1433-0452)<sup>β</sup>, Kıvanç Kamburoğlu(0000-0002-4134-5756)<sup>γ</sup>, Şaziye Sarı(0000-0003-2202-5148)<sup>β</sup>

Selcuk Dent J, 2020; 7: 59-65 (Doi: 10.15311/selcukdentj.618109)

Başvuru Tarihi: 10 Eylül 2019  
Yayına Kabul Tarihi: 07 Ekim 2019

### ÖZ

**Daimi diş jerminin koronal hareketi ile süt molar dişlerin apikal açıklığının yer değiştirmesi arasındaki korelasyonun değerlendirilmesi**

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, daimi diş jerminin koronale sürme hareketi ile süt dişi apikal açıklığının koronal yöndeki yer değiştirmesi arasındaki korelasyonun belirlenmesi ve daimi diş jermi kron apeksinin, süt molar dişlerde kanal çalışma boyu açısından belirleyici bir referans noktası olup olmayacağına araştırılmasıdır.

**Gereç ve Yöntemler:** Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri kullanılarak, 30 adet alt süt molar dişe ait 115 kök kanalı, daimi diş jerminin konumuna göre 3 gruba ayrılmıştır (Grup 1: Daimi diş jermi süt dişi köklerinin altında, Grup 2: köklerin apikal üçlüsünde, Grup 3: köklerin orta üçlüsünde). Her 3 grup için, daimi diş jerminin koronale sürme hareketi ile apikal açıklığın koronale yer değiştirmesi arasındaki korelasyon; süt dişi kök apeksi, apikal açıklık ve daimi diş jerminin kron apeksi referans noktaları kullanılarak araştırılmıştır.

**Bulgular:** Daimi diş jerminin süt dişi köklerinin apikal üçlüsünde konumlandığı Grup 2'de diş jermi ile apikal açıklığın koronale yer değiştirmesinde korelasyon tespit edildiği ( $p < 0,017$ ), ancak daimi diş jerminin süt dişi köklerinin altında ve orta üçlüsünde bulunduğu Grup 1 ve 3'te bu korelasyonun sağlanmadığı bulgulanmıştır.

**Sonuç:** Daimi diş jerminin, süt dişi köklerinin apikal üçlüsünde bulunduğu durumda, daimi diş jermi kron apeksinin kanal çalışma boyu belirlenmesinde referans noktası olarak kullanılabilceği sonucuna ulaşılmıştır.

### ANAHTAR KELİMELER

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi, kök kanal tedavisi, süt dişleri

### ABSTRACT

**The evaluation of the correlation between coronal movement of permanent tooth germ and displacement of apical foramen of the primary molars**

**Background:** The aim of this study was to determine the correlation between the coronal movement of the permanent tooth germ (PTG) and apical foramen (AF), and to determine whether the crown apex of PTG was a determining point regarding the canal working length in the primary molar teeth.

**Methods:** 115 root canals of 30 primary molar teeth were divided into 3 groups according to the position of the PTG (Group 1: PTG was below the roots of primary molar, Group 2: PTG at the apical third of the roots of primary molar, Group 3: PTG at the middle third of the roots of primary molar) by using cone-beam computed tomography images. For each groups, correlation between coronal movement of the PTG and AF was investigated by using reference points of root apex of primary tooth, AF and crown apex of the PTG.

**Results:** In Group 2, where the PTG was located at the apical third of the roots of primary tooth, the correlation was found between the coronal movement of the PTG and AF. However, this correlation was not found in Group 1 and 3, where the PTG was at below the roots of primary molar and middle third, respectively.

**Conclusion:** It was concluded that the crown apex of the PTG could be used as a reference point in determining the canal working length in the case where the PTG was located in the apical third.

### KEYWORDS

Cone-beam computed tomography, root canal therapy, primary teeth

Süt dişlerinde kök kanal tedavisi, fizyolojik kök rezorpsiyonundan dolayı bazı dezavantajlar içermektedir. Özellikle rezorpsiyonla birlikte apikal açıklığın genişliğinin artması daimi dişlerde olduğu gibi bir apikal stop alınmasını önlemekte ve çoğunlukla oblik gelişen rezorpsiyon sebebiyle apikal açıklığın kök ucuna göre konumunun iki boyutlu filmlerle tespitinin güç olması, kanal çalışma boyutunun belirlenmesinde

standart bir rehber oluşturulmasını engellemektedir.<sup>1-4</sup> Krakow ve ark.<sup>5</sup>, süt dişlerinde apikal açıklığın lokalizasyonunun maturasyon veya oblik gerçekleşen rezorpsiyon seviyesine göre değişkenlik gösterdiğini ve buna bağlı olarak genellikle apikal açıklığın kök ucundan birkaç mm daha koronalde konumlanabileceğini belirtmiştir. Camp<sup>1</sup>, normal koşullarda çalışma boyunun radyografik apeksten 1-2

<sup>α</sup> Serbest Çocuk Diş Hekimi, Ankara

<sup>β</sup> Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Ankara

<sup>γ</sup> Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Ankara

mm daha kısa, rezorpsiyonun belirgin olduğu durumlarda ise bu seviyenin radyografik apekten 2-3 mm kısa olması gerektiğini bildirmiştir. Garcia-Godoy<sup>6</sup> ise, kanal çalışma boyunun belirlenmesinde daimi diş jerminin pozisyonunun önemli olduğunu ileri sürerek, daimi dişin süt dişi köklerinin altında konumlandığı durumlarda tüm kanal uzunluğu boyunca çalışılabileceğini, furkasyon bölgesinde konumlandığı durumlarda ise çalışma boyunun belirlenmesinde daimi diş jerminin okluzal düzlem seviyesinin referans alınması gerektiğini öne sürmüştür. Buna gerekçe olarak, daimi diş jerminin yükselmesi ile birlikte köklerin iç yüzeylerinde başlayan fizyolojik kök rezorpsiyonuna bağlı olarak apikal açıklığın koronale doğru yer değiştirmiş olmasını göstermiştir. Ancak klinik koşullarda, süt dişi köklerinin arasında bulunan daimi diş jermi gerek pozisyonu itibarıyla gerekse kök boylarının farklılığı sebebiyle her zaman her köke eşit mesafede konumlanamamaktadır. Daimi diş jerminin okluzal düzlemi bazı durumlarda bir kökün apikal üçlüsünde konumlanırken diğer kökün orta üçlüsü seviyesinde yer alabilirken, daimi diş jermi bazen bir köke daha yakın, bazen de uzakta yer alabilmektedir. Bundan dolayı, kimi zaman bir kök radyolojik olarak çok rezorbe olurken diğeri daha az rezorbe olabilmekte, hatta hiç rezorbe olmadan da kalabilmektedir. Bu durum, süt dişi apikal açıklığının koronale doğru yer değiştirmesinin bir standardizasyonunun olmadığını ve araştırmacıların belirtilen görüşlerinin her vakada ve her dişte aynı şekilde genellenemeyeceği fikrine sebep olmaktadır. Ek olarak, iki boyutlu radyografik teknikler ile bu durumların gerçeğe uygun şekilde saptanması her koşulda mümkün olamamaktadır.

Konik ışıklı bilgisayarlı tomografi (KIBT), medikal radyolojide kullanılan konvansiyonel bilgisayarlı tomografiye alternatif olarak diş hekimliği için geliştirilmiş olup, daha düşük maliyetle ve daha düşük radyasyon dozunda görüntüler sağlamaktadır. KIBT kök kanal anatomisi, apikal lezyonlar, iç ve kök rezorpsiyonları, kök kırığı teşhisi ve kök kanal çalışma boyunun belirlenmesinde üç boyutlu ölçümler yapılmasına imkân sağlamaktadır.<sup>7-14</sup> Süt dişi kanal tedavilerinde de, iki boyutlu görüntüleme tekniklerinin net bilgi vermemesi nedeniyle<sup>1-3</sup> özel koşullarda tomografi gibi üç boyutlu teknikler de kullanılmaktadır. KIBT daimi dişlenmede çok sık kullanılmasına karşın, süt dişlenmeyi ilgilendiren az sayıda çalışma bulunduğu göze çarpmaktadır.<sup>15-17</sup> Bununla birlikte iki boyutlu tekniklerden farklı olarak, endodontik açıdan süt dişi köklerinin ve apikal açıklığın konumunun daimi diş jermi ile olan ilişkisini saptamak ve buna bağlı olarak kanal çalışma boyunu belirlemek de mümkündür.

Bu çalışmada daimi diş jerminin koronal yöndeki hareket miktarıyla, apikal açıklığın koronal yöndeki yer değiştirmesi arasındaki korelasyonun KIBT ile retrospektif olarak değerlendirilmesi ve böylece daimi diş jerminin kök ucuna göre yükselme seviyesinin kanal dolgusunun sonlandırılma noktası açısından referans olarak kullanılabilirliğinin araştırılması amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### Araştırmaya dahil edilen hastaların belirlenmesi ve etik onay

Bu çalışma, Ocak 2010-Ocak 2014 tarihleri arasında özel bir görüntüleme merkezinde, Kodak Carestream 9000 3D Extraoral Imaging System (Carestream Health, Rochester, NY, USA) kullanılarak, 4-10 yaş arasındaki çocukların alt çene molar bölgesinden çeşitli amaçlarla (Dentoalveoler travma ve travma sonrası komplikasyonların yönetimi, atipik kök kanal anatomisinin belirlenmesi, iç ve dış kök rezorpsiyonları, periradiküler lezyonlar, periodontal kemik defektlerinin saptanması, kist ve tümör gibi kemik ve yumuşak doku lezyonlarının teşhisi, ortognatik cerrahi planlaması, dişlerin şekil ve konum anomalileri ve dudak damak yarığı) önceden çekilmiş olan KIBT görüntülerinde bulunan, süt 1. ve 2. molar dişler üzerinde yapılmıştır. Araştırma için gerekli etik kurul onayı, 2010 yılında Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Araştırma Etik Kurulu Başkanlığı'ndan alınmıştır (Sayı:3/18-2010). Ek olarak, tomografi öncesi ve işlem prosedürleri esnasında, gereği durumda hastalardan ya da yasal temsilcilerinden yazılı onay alınmış ve çalışma Helsinki Deklerasyonu Prensipleri'ne uygun şekilde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada değerlendirilecek KIBT'lerin, yeterli görüntü kalitesi sunan 0,076 mm<sup>3</sup> ile 0,1 mm<sup>3</sup> voksel kalınlığına sahip olması şartı aranmıştır. Yapılan arşiv taramasında, belirtilen tarihler arasında çekilmiş 915 tomografi görüntüsünden 160'ünün istenilen yaş aralığına sahip çocuklardan alındığı, bunların 17'sinin 0,076mm<sup>3</sup> ile 0,1mm<sup>3</sup> voksel kalınlığına sahip alt çene molar bölgesine ait KIBT'ler olduğu belirlenmiştir.

Bu 17 KIBT görüntüsü üzerinden çalışmaya dahil edilecek alt süt molar dişlerde,

1. Fizyolojik kök rezorpsiyonunun kökün 1/2'sini geçmemiş olması,
2. Altlarında daimi diş jermi olması,
3. Herhangi bir patolojik dış veya iç rezorpsiyonu alanının bulunmaması şartı aranmıştır.

Buna göre yapılan değerlendirmede, yaşları 5 ile 8 arasında değişen 6'sı erkek 7'si kız olmak üzere 13 çocuğa ait KIBT görüntüsünde, belirtilen kriterlere uygun 15 alt 1. süt molar ve 15 alt 2. süt molar olmak üzere toplam 30 adet süt molar diş belirlenerek çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen 13 KIBT görüntüsünün değerlendirilmesine geçilmeden önce, değerlendirmeyi yapacak olan pedodontistin bu konuda tecrübeli olan bir radyolog ile kalibre olması amacıyla, bu iki araştırmacı çalışma dışında tutulan



5 adet KIBT görüntüsünü ayrı ayrı değerlendirmiş, ardından sonuçlar karşılaştırılmıştır. Yapılan değerlendirmelerde fikir birliği olmadığı durumlarda ortak bir karara ulaşılabilmesi amacıyla iki araştırmacı KIBT görüntülerini bu kez beraber değerlendirmiş ve ortak bir karara varıncaya kadar incelemeye devam edilmiştir. Böylece iki araştırmacının birbirleriyle kalibre olmaları sağlanmıştır.

### KIBT görüntüleri üzerinde alt süt molar dişlerin ve daimi diş jerminin değerlendirilmesi

Çalışmaya dahil edilen KIBT görüntülerinde, alt süt molar dişlerin kök kanal sistemleri ile altlarında bulunan daimi diş jerminin, Kodak Dental Imaging Software 3D Module yazılımı (v. 2.4) kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu işlem sırasında aksiyal, sagittal ve koronal kesitlerde dişin uzun ve yatay aksına uygun olacak şekilde açılma gerçekleştirilerek, verev dilimleme seçeneği kullanılmıştır. KIBT görüntülerinde gerekli görüldüğünde kontrast ve büyütme ayarları yapılarak, tüm değerlendirmeler 60 Hz 1920x1080 çözünürlüğe sahip 22 inch Dell (Dell, Round Rock, Amerika) LCD ekranda gerçekleştirilmiştir.

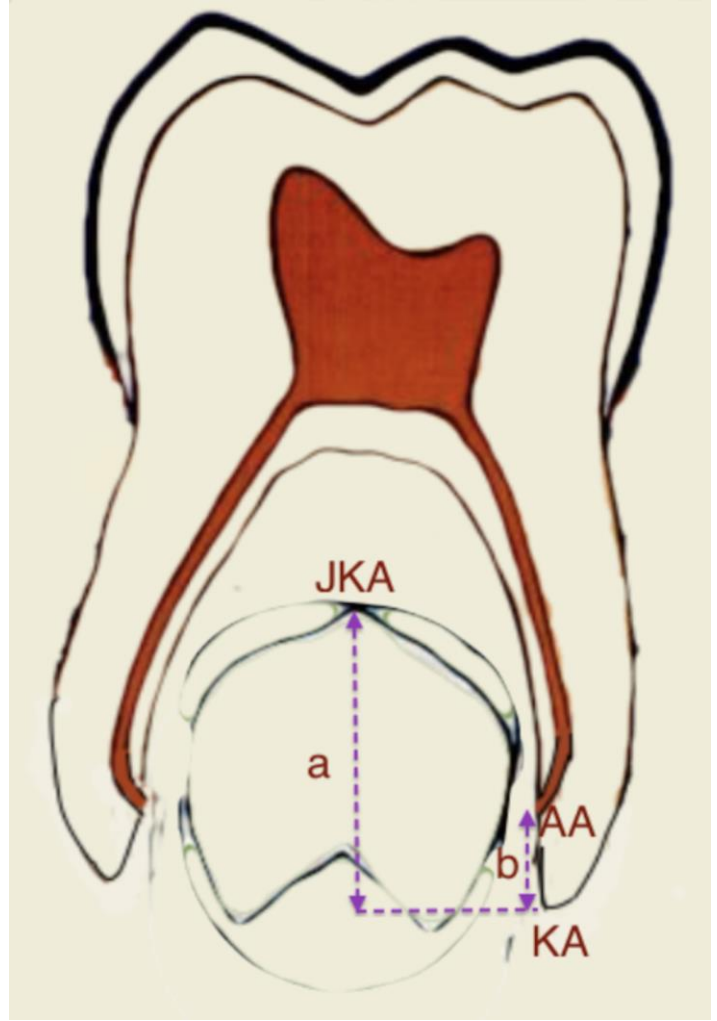
Görüntülerin değerlendirilmesi sırasında; apikal açıklığın daimi diş jerminin ile olan konum ilişkisinin saptanabilmesi amacıyla, süt molar dişi kökleri ve altlarında bulunan daimi diş jermine ait bazı referans noktaları aksiyal kesit üzerinde belirlenmiş, daha sonra belirlenen bu noktalar sagittal ve mümkünse koronal kesitlerde de değerlendirilerek doğrulanmış ve aksiyal kesit üzerinde buldukları konum mm cinsinden kaydedilmiştir.

#### Bu referans noktaları;

**1- Her bir kök kanalı için süt dişinin apikal açıklığı (AA):** Bunun için değerlendirmeye dahil edilen ana kanal, aksiyal kesit üzerinde kanal ağzından başlanarak kök boyunca apikale doğru takip edilmiş ve kökü terk ettiği nokta AA olarak kabul edilmiştir. Bu değerlendirmeye aksesuar kanallar dahil edilmemiştir (Şekil 1).

**2- Her bir kök kanalı için süt dişinin kök apeksi (KA):** KIBT görüntülerine ait aksiyal kesitler üzerinde her bir kök, mine-sement birleşiminden apikale doğru takip edilmiş ve kökün gözleendiği son nokta KA olarak kaydedilmiştir (Şekil 1).

**3- Daimi diş jerminin kron apeksi (JKA):** KIBT görüntülerine ait aksiyal kesitler üzerinde daimi diş jerminin görünür hale geldiği ilk nokta JKA olarak belirlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1.

Süt dişi kök kanalına ait apikal açıklık (AA), süt dişinin kök apeksi (KA), daimi diş jerminin kron apeksi (JKA), JKA-AA mesafesi (a) ve AA-KA mesafesi (b)

### Daimi diş jerminin seviyesine göre kök kanallarının gruplandırılması

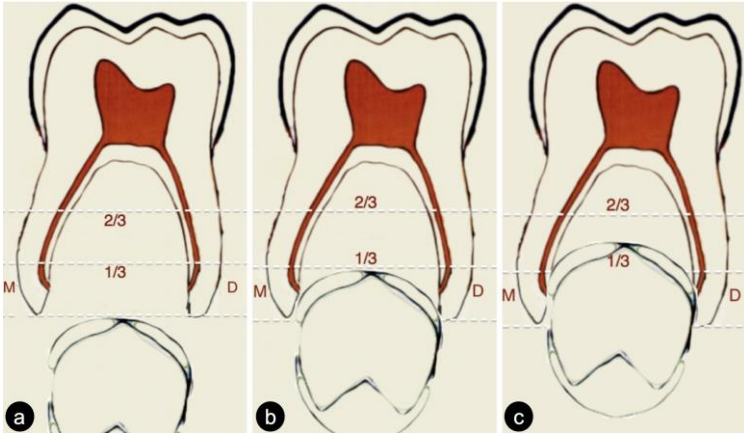
Toplam 30 süt molar dişin her bir kök kanalı daimi diş jerminin süt dişi kökleri arasında bulunduğu seviyeye göre 3 gruba ayrılmıştır. Bu işlem sırasında öncelikle, her bir kök kanalı için daha önce belirlenmiş olan furkasyon çatısı ile KA referans noktaları arasındaki mesafe dikey yönde doğrusal bir şekilde ölçülerek kök uzunluğu belirlenmiş, bu uzunluk apikal 1/3, orta 1/3 ve koronal 1/3 olacak şekilde 3 eşit bölüme ayrılmıştır. Ardından JKA referans noktasının köklerin altında veya arasında bulunduğu seviyeye göre kök kanalları gruplandırılmıştır. Buna göre;

**Grup 1 (Kontrol) (n=14):** Daimi diş jermi vertikal olarak süt dişi kök kanalının altında konumlanmaktadır (Şekil 2a).

**Grup 2 (n=51):** Daimi diş jermi vertikal olarak süt dişi kök kanalının apikal üçlü bölgesinde konumlanmaktadır (Şekil 2b).

**Grup 3 (n=50):** Daimi diş jermi vertikal olarak süt dişi kök kanalının orta üçlü bölgesinde konumlanmaktadır (Şekil 2c).





Şekil 2.

Daimi diş jermi süt dişi kök kanallarının altında (a), süt dişi kök kanallarının apikal üçlüsünde (b) ve süt dişi kök kanallarının orta üçlüsünde (c) konumlanmasına ilişkin şematik görüntüler

### Daimi diş jermi koronale yükselmesi ile apikal açıklığın konumu arasındaki korelasyon

Daimi diş jermi kökleri arasında yükseldikçe apikal açıklığın da onunla uyumlu bir şekilde koronal yönde ilerleyip ilerlemediğinin anlaşılması amacıyla Grup 1, Grup 2 ve Grup 3'te JKA-KA mesafesindeki değişim ile, KA-AA mesafesindeki değişimin birbiriyle uyumlu olup olmadığı değerlendirilmiştir (Şekil 1).

### İstatistiksel analiz

Gruplar içerisinde sürekli değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olup olmadığı Pearson'un veya Spearman'ın korelasyon testleri kullanılarak araştırılmıştır. Gruplar içerisinde nominal değişkenler yönünden yapılan karşılaştırmalarda McNemar testi kullanılmıştır.

### BULGULAR

Yapılan taramada 13 hastanın KIBT görüntüsü üzerinde belirlenen kriterlere uygun 15 alt 1. süt molar ve 15 alt 2. süt molar olmak üzere toplam 30 adet süt dişi değerlendirilmiş ve bu dişlere ait kök ve kanal sayıları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1.

#### Çalışmaya dahil edilen dişlerin kök ve kanal sayıları

Dişler	Kök Sayısı				Kanal Sayısı			
	Mesial Kök		Distal Kök		Mesial Kanal		Distal Kanal	
	1 Kök	2 Kök	1 Kök	2 Kök	1 Kanal	2 Kanal	1 Kanal	2 Kanal
Alt 1. Süt Molar Diş	13	2*	15	-	-	15	-	15
Alt 2. Süt Molar Diş	15	-	14	-	-	15	3	11

\*Alt 1. süt molar dişlerin ikisinin, mesialde 1'er kök kanalı içeren iki ayrı köke sahip olduğu görülmüş ve bunlar tabloda işaretlenmiştir.

### Daimi diş jermi yükselmesi ile apikal açıklığın konumu arasındaki korelasyon

Daimi diş jermi süt dişi kökleri arasında koronal yönde yükseldikçe, apikal açıklığın da onunla uyumlu bir şekilde koronal yönde ilerleyip ilerlemediğini belirlemek üzere; JKA-KA arasındaki mesafenin değişimi ile AA-KA arasındaki mesafenin değişimi, Grup 1, Grup 2 ve Grup 3'te her bir kök için ayrı ayrı değerlendirilerek aralarındaki korelasyona ilişkin bulgular Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2.

### JKA-KA arasındaki mesafe ile AA-KA arasındaki mesafenin korelasyonuna ilişkin bulgular

Gruplar	JKA-KA / AA-KA Korelasyonu	
	Korelasyon Katsayısı	p Değeri
Grup 1	0,236	0,416
Grup 2	0,474	<0,001*
Grup 3	0,236	0,099

\*Alt 1. süt molar dişlerin ikisinin, mesialde \*İstatistiksel açıdan anlamlılığı göstermektedir (p<0,017).

Bu verilere göre;

1. Daimi diş jermi süt dişi köklerinin altında yer aldığı Grup 1'de, JKA-KA mesafesi ile AA-KA mesafesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olmadığı (r= 0,236 ve p>0,017),
2. Daimi diş jermi süt dişi kök apeksini aşarak apikal 1/3'e kadar yükseldiği Grup 2'de, JKA-KA mesafesi ile AA-KA mesafesi arasında istatistiksel olarak anlamlı ve aynı yönlü bir korelasyon olduğu (r= 0,474 ve p<0,017),
3. Daimi diş jermi apikal 1/3'ü aşarak apikal 2/3'e kadar yükseldiği Grup 3'te, JKA-KA mesafesi ile AA-KA mesafesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olmadığı bulunmuştur (r= 0,236 ve p>0,017).

### TARTIŞMA

Daimi diş jermi koronal hareketiyle, apikal açıklığın koronal yöndeki değişimi arasındaki korelasyon varlığını ve buna bağlı olarak daimi diş jermi kron apeksinin, süt molar dişlerde kanal dolgusunun sonlandırılma noktası açısından referans olarak kullanılabilirliğini retrospektif olarak araştırmayı amaçlayan çalışmamızda; süt dişleri ile altındaki daimi diş jermilerinin ilişkilerini 3 boyutlu ve non-invaziv

olarak değerlendirme imkanı tanıyan KIBT görüntülerinin kullanılması tercih edilmiştir. KIBT'de uygulanan radyasyon dozunun konvansiyonel radyografilere göre daha yüksek olması nedeniyle bu tekniğin özellikle çocuk hastalarda teşhis ve tedavi planlaması açısından gerekli olduğu durumlar dışında kullanılmaması önerildiğinden<sup>18</sup> bu çalışmanın önceden çekilmiş olan KIBT görüntüleri üzerinden retrospektif olarak gerçekleştirilmesi planlanmıştır.

Çalışmamızda özel bir görüntüleme merkezinde yapılan arşiv taramasında, 915 KIBT görüntüsünden 30 alt süt molar dişin bulunduğu 13 tanesi çalışmaya dahil edilmiştir. Değerlendirilen KIBT görüntüsünün az olması, KIBT'de uygulanan radyasyon dozunun geleneksel radyografi tekniklerine göre yüksek olması ve geleneksel radyografik tekniklerin teşhis açısından yeterli olmadığı durumlarda kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, süt dişlerinin daimi dişlere görece daha karmaşık olan kök kanal sistemlerini daha doğru olarak değerlendirebilecek, yeterli görüntü kalitesi veren 0,1 ve 0,076 mm<sup>3</sup> voksel kalınlığına sahip KIBT görüntülerinin çalışmaya dahil edilmiş olması ve bunların içinden de daimi diş jermine süt dişi köklerinin altında, apikal 1/3'ünde ve orta 1/3'ünde olmak üzere farklı seviyelerde konumlanma şartının aranması çalışmada kullanılan KIBT görüntü sayısının az olmasına neden olmuştur.

Çalışmamızın sonuçlarına göre, daimi diş jermi kökleri arasında koronale doğru sürdükçe her bir kökteki apikal açıklığın da onunla uyumlu bir şekilde koronal yönde ilerleyip ilerlemediğini gözlemek amacıyla, JKA-KA mesafesindeki değişim ile KA-AA mesafesindeki değişimin birbiriyle uyumlu olup olmadığı değerlendirilmiştir. Buna göre, beklenildiği üzere daimi diş jermine süt dişi köklerinin altında yer aldığı Grup 1'de (kontrol grubu), bu iki mesafe arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olmadığı gözlenmiştir ( $r=0,236$  ve  $p>0,017$ ). Buna göre, süt dişi köklerinin altında kalmak koşuluyla daimi diş jermine koronal yönde yükselmesinin, kök rezorpsiyonuna neden olmadığı ve apikal açıklığın konumunu da etkilemediği sonucu çıkarılabilir. Dolayısıyla daimi diş jermi kronunun süt dişi köklerinin altında bulunduğu koşullarda, çalışma boyunun belirlenmesinde daimi diş kron apeksinin belirleyici bir referans olarak kullanılamayacağını söylemek mümkün olacaktır. Çalışmamıza ait bu bulgu, Camp'ın<sup>1</sup> rezorpsiyon başlamamış dişlerde radyografik kök ucundan 1-2 mm kısa, Garcia-Godoy'un<sup>6</sup> ise daimi diş jermine süt dişi kökleri altında kaldığı durumlarda tüm kanal uzunluğu boyunca çalışılabileceği görüşü ile örtüşmektedir.

Daimi diş jermine süt dişi kök apeksini aşarak koronal yönde apikal 1/3'e kadar yükseldiği Grup 2'de ise, JKA-KA ile AA-KA arasında istatistiksel olarak anlamlı ve aynı yönlü bir korelasyon olduğu bulunmuştur ( $r=0,474$  ve  $p<0,017$ ). Buna göre; daimi diş jermine, süt dişi

kökünün apikal üçlüsünde konumlandığı durumlarda; apikal açıklığın daimi diş jermine yükselmesi ile uyumlu bir şekilde koronale doğru yer değiştirdiği sonucuna ulaşılmaktadır. Bu bulgudan hareketle, daimi diş jermi kron apeksinin kanal çalışma boyunun tespiti açısından referans olarak olarak kullanılabileceğini söylemek mümkündür. Ancak, daimi diş jermi her olguda her iki köke eşit mesafede bulunmamakta ya da kimi zaman bir kökün apikal üçlüsünde konumlanırken, kimi zaman da diğer kökün orta üçlüsünde yer almaktadır. Ek olarak, bazı durumlarda daimi diş jermi ile süt dişi kökü arasında kemik doku bulunmakta, bu da süt dişi kök rezorpsiyonunu engellemektedir. Bu tip farklılıkların bulunduğu olgularda, daimi diş jermine konumundan dolayı rezorpsiyonun başlamadığı köklerde, bu durumun dikkate alınarak çalışılması önerilmektedir.

Daimi diş jermine koronal yönde apikal üçlüyü aşarak orta üçlüye kadar yükseldiği Grup 3'te, JKA-KA ile AA-KA arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olmadığı bulunmuştur ( $r=0,236$  ve  $p>0,017$ ). EINesr ve Avery,<sup>19</sup> süt dişi fizyolojik kök rezorpsiyonunun, daimi diş jermi ile süt dişi kökleri arasındaki kemik dokunun zamanla ortadan kalkıp bu iki yapının ilişkiye geçmesiyle eş zamanlı başladığını öne sürmektedir. Bu görüşe göre, fizyolojik kök rezorpsiyonu süt dişi köklerinin daimi diş jermine en yakın olduğu noktadan başlamaktadır. Nitekim Grup 3'te daimi diş jermine rezorbe edici etkisinin az olması, daimi diş jermine süt dişi kökleri arası mesafenin az olduğu apikal üçlü yerine, bu mesafenin daha geniş olduğu orta üçlüde bulunması nedeniyle köklere uzak oluşuna ve köklerin iç yüzeyi ile olan temasını kaybetmesine bağlanmıştır. Dolayısıyla, daimi diş jermine süt dişi kökleri arasında bulunduğu vertikal mesafenin dışında, köklere horizontal yönde olan uzaklığın da fizyolojik kök rezorpsiyonu ve buna bağlı olarak apikal açıklığın konumunun değişiminde etkili olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle olgular bazında, daimi diş jermine süt dişi kökünden uzakta konumlanması; o kök kanalına ait apikal açıklığın yer değiştirmemesine ve daimi diş jermi kron apeksinin o kök için kanal boyu tespiti amacıyla referans noktası olarak kullanılamayacağı anlamına gelmektedir. Ayrıca, süt dişi köklerinin orta üçlüsünde kök kanalını çevreleyen dentin ve sement dokusunun daha kalın olması, daimi diş jermine bu alandaki rezorptif etkisinin daha da yavaş olacağını düşündürmektedir. Klinik pratikte ise, daimi diş jermine süt dişi köklerinin orta üçlüsünde bulunduğu olgularda, çoğu zaman kök rezorpsiyon düzeyine bağlı olarak kanal tedavisi endike olmamaktadır. Çalışmamızın bulgularından yola çıkarak, süt molar dişlerin kanal tedavilerinde, çalışma boyunun tespiti amacıyla daha güvenilir referans noktalarının ileri çalışmalarla desteklenmesi gerektiğini söylemek mümkündür.

## SONUÇ

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, daimi diş jerminin koronal sürme hareketi ile süt dişi apikal açıklığının korele bir Şekilde yer değiştirmesi, sadece diş jerminin süt dişi kökünün apikal l seviyesinde konumlandığı durumda gerçekleşmektedir. Bu koşullarda, daimi diş jerminin süt molar dişlerde kanal çalışma boyu tespitinde belirleyici olabileceği çıkarımını yapmak mümkündür. Buna karşın, daimi diş jerminin tamamen süt dişi kökleri altında kaldığı ya da köklerin orta l seviyesinde bulunduğu durumlarda, diş jerminin koronale yükselmesi ile apikal açıklığın yer değiştirmesinin korelasyon içinde olmaması, daimi diş jerminin kanal çalışma boyu açısından güvenilir bir referans olmayacağı kanısını güçlendirmektedir. Bu noktadan hareketle, süt molar dişlerin kanal tedavisi pratiğinde, çalışma boyu tespiti için daha güvenilir referansların araştırılması gerekmektedir.

## Teşekkür

Orhan Glen'e, arşivindeki konik işnli bilgisayarlı tomografi görüntüleri ile çalışmamıza sağladığı değerli destekten dolayı teşekkür ederiz.

**KAYNAKLAR**

1. Camp JH. Pulp therapy for primary and young permanent teeth. *Dent Clin North Am* 1984; 28: 651-68.
2. Salama FS, Anderson RW, McKnight-Hanes C, Barenie JT, Myers DR. Anatomy of primary incisor and molar root canals. *Pediatr Dent* 1992; 14: 117-8.
3. Zoremchhingi, Joseph T, Varma B, Mungara J. A study of root canal morphology of human primary molars using computerised tomography: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2005; 23: 7-12.
4. Camp JH, Fuks AB. Pediatric endodontics: endodontic treatment for the primary and young permanent dentition. Cohen S, Hargreaves KM, eds. *Pathways of the pulp*. St Louis: Mosby; 2006. p. 822-82.
5. Krakow AA, Berk H, Gran P. Advanced endodontic therapy in pedodontics. White GE, ed. *Clinical Oral Pediatrics*. Quintessence Publishing Co; 1981. p. 247-62.
6. Garcia-Godoy F. Evaluation of an iodoform paste in root canal therapy for infected primary teeth. *ASDC J Dent Child* 1987; 54: 30-4.
7. Zhang ZL, Qu XM, Li G, Zhang ZY, Ma XC. The detection accuracies for proximal caries by cone-beam computerized tomography, film, and phosphor plates. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011; 111: 103-8.
8. Seo DG, Gu Y, Yi YA, Lee SJ, Jeong JS, Lee Y, et al. A biometric study of C-shaped root canal systems in mandibular second molars using cone-beam computed tomography. *Int Endod J* 2012; 45: 807-14.
9. Cheung GS, Wei WL, McGrath C. Agreement between periapical radiographs and cone-beam computed tomography for assessment of periapical status of root filled molar teeth. *Int Endod J* 2013; 46: 889-95.
10. Liang YH, Jiang L, Chen C, Gao XJ, Wesselink PR, Wu MK, et al. The validity of cone-beam computed tomography in measuring root canal length using a gold standard. *J Endod* 2013; 39: 1607-10.
11. Connert T, Hulber-J M, Godt A, Löst C, ElAyouti A. Accuracy of endodontic working length determination using cone beam computed tomography. *Int Endod J* 2013; 47: 698-703.
12. Domark JD, Hatton JF, Benison RP, Hildebolt CF. An ex vivo comparison of digital radiography and cone-beam and micro computed tomography in the detection of the number of canals in the mesiobuccal roots of maxillary molars. *J Endod* 2013; 39: 901-5.
13. Paes da Silva Ramos Fernandes LM, Rice D, Ordinola-Zapata R, Alvares Capelozza AL, Bramante CM, Jaramillo D, et al. Detection of various anatomic patterns of root canals in mandibular incisors using digital periapical radiography, 3 cone-beam computed tomographic scanners, and micro-computed tomographic imaging. *J Endod* 2014; 40: 42-5.
14. Tchorz JP, Poxleitner PJ, Stampf S, Patzelt SBM, Rottke D, Hellwig E, et al. The use of cone beam computed tomography to predetermine root canal lengths in molar teeth: a comparison between two-dimensional and three-dimensional measurements. *Clin Oral Investig* 2014; 18: 1129-33.
15. Cheng L, Zhang R, Yu X, Tian Y, Wang H, Zheng G, et al. A comparative analysis of periapical radiography and cone-beam computerized tomography for the evaluation of endodontic obturation length. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011; 112: 383-9.
16. Jung MS, Lee SP, Kim GT, Choi SC, Park JH, Kim JW. Three-dimensional analysis of deciduous maxillary anterior teeth using cone-beam computed tomography. *Clin Anat* 2012; 25: 182-8.
17. Gaurav V, Srivastava N, Rana V, Adlakha VK. A study of root canal morphology of human primary incisors and molars using cone beam computerized tomography: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2013; 31: 254-9.
18. Doğan MS, Yavuz İ, Tümen EC. Use fields of cone beam computed tomography with children. *Türkiye Klinikleri J Pediatr Dent-Special Topics* 2015; 1: 118-30.
19. ElNesr NM, Avery JK. Tooth eruption and shedding. Steele PF, ed. *Oral Development and Histology*. Thieme; 2002. p. 123-40.

**Yazışma Adresi:**

Akif DEMİREL  
 Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
 Pedodonti AD  
 Beşevler, 06500, Ankara, Türkiye  
 Tel : +90 312 296 56 62  
 Faks : +90 312 212 39 54  
 E Posta: akifdemirel@ankara.edu.tr



# Frezlerle ve sonik uçlarla basamaklı kole preparasyonu yapılmış dişlerin yüzey pürüzlülüğünün karşılaştırmalı olarak araştırılması

Ece Tamaç(0000-0003-0475-3205)<sup>α</sup>, Muhittin Toman(0000-0002-4221-5670)<sup>α</sup>, Suna Toksavul(0000-0002-8780-0048)<sup>α</sup>

Selcuk Dent J, 2020; 7: 66-71 (Doi: 10.15311/selcukdentj.434574)

Başvuru Tarihi: 18 Haziran 2018  
Yayına Kabul Tarihi: 08 Ocak 2019

### ÖZ

**Frezlerle ve sonik uçlarla basamaklı kole preparasyonu yapılmış dişlerin yüzey pürüzlülüğünün karşılaştırmalı olarak araştırılması**

**Amaç:** Bu *in vitro* çalışmanın amacı, döner aletlerde kullanılan normal gren boyutlu elmas frezlerle prepare edilen dişlerin yüzey pürüzlülüğünün, döner aletlerde kullanılan normal gren boyutlu elmas frezlerle birlikte özel ultra sonik uçlar kullanılarak prepare edilen dişlerin yüzey pürüzlülüğü ile karşılaştırmaktır.

**Gereç ve Yöntemler:** 20 adet yeni çekilmiş, çürüksüz molar diş bu çalışma için seçilerek döner aletlerde kullanılan normal gren boyutlu elmas frezlerle prepare edilmiştir. Bu dişlerin içinden 10 tanesi seçilerek bu dişlerin preparasyonları özel ultrasonik uçlarla bitirilmiş ve böylece ikinci bir grup oluşturulmuştur. Bu işlemlerin ardından yüzey pürüzlülüğünün kaydı yapılmıştır. Yüzey pürüzlülüğü Ra (yüzey profilinin aritmetik ortalaması) ve Rz (yüzey pürüzlülük profilinin en yüksek beş noktası ve en düşük beş noktası arasındaki dikey mesafe) gibi farklı parametreler kullanılarak değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Ra parametre değerlerine göre, döner aletlerde kullanılan normal gren boyutlu elmas frezlerle prepare edilen grup dişlerin yüzey pürüzlülüğü, sonik aletlerle preparasyonu düzeltilen gruba göre istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur ( $p=0.002$ ). Rz parametre değerlerine göre ise, bu iki grubun yüzey pürüzlülük değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Sonuç:** Bu çalışmanın sınırları dahilinde diş preparasyonunun özel ultrasonik uçlarla bitirilmesinin daha pürüzsüz diş yüzeylerinin elde edilmesinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Daha pürüzsüz bir diş preparasyonu ise üretilecek olan restorasyonların daha başarılı marjinal ve internal uyumlarının yanı sıra adeziv simantasyon başarısını da arttıracaktır.

### ANAHTAR KELİMELER

Dental aletler, diş preparasyonu, ultrasonikler

### ABSTRACT

**A comparison of surface roughness of dentin after tooth preparation with conventional rotary and ultrasonic instrumentations**

**Background:** The aim of this *in vitro* study was to compare the surface roughness of tooth preparations finished with only using rotary instruments and finished with rotary instruments + an ultrasonic generating device.

**Methods:** Twenty extracted, caries free, human molars preparations were performed using rotary instruments with regular grit diamond burs. 10 of these prepared teeth were selected and their preparations finished with diamond tips held in an ultrasonic generating device. The surface roughness of prepared teeth was recorded. The surface roughness was evaluated using different parameters like Ra (arithmetic mean deviation of the roughness profile) and Rz (the average distance between the five highest peaks and five deepest valleys within the sampling length).

**Results:** According to Ra parameter data, the surface roughness of teeth prepared with only regular grit diamond burs using rotary instruments was statistically higher than those of teeth prepared with regular grit diamond burs using rotary instruments + diamond tips held in an ultrasonic generating device ( $p=0.002$ ). According to Rz parameter data, there was not significantly difference between the surface roughness of these two groups ( $p>0.05$ ).

**Conclusion:** Within the limitations of this study, using the diamond tips held in ultrasonic generating device for finishing the tooth preparation is an effective method to reach smoother surfaces. Smoother preparation surfaces makes marginal and internal gaps smaller of the restorations will be fabricated and also increases the success of adhesive cementation.

### KEYWORDS

Dental instruments, tooth preparation, ultrasonics

Sonik ve ultrasonik sistemlerin diş hekimliğinde kullanımı ilk olarak 1957 yılında kök kanal preparasyonu ile başlamıştır. Daha sonra kavite preparasyonunda, periodontal tedavi işlemlerinde kullanılmaya başlanmıştır. Son yıllarda, dişlerin preparasyonunda kullanılan konvansiyonel döner aletlere alternatif olarak sonik uçlar kullanılmaktadır.

Günümüzde sabit protetik restorasyonlarda diş kesimi yapılırken daha pürüzsüz bir bitim sınırı ve diş yüzeyi

hazırlamak için sonik enerjiyle çalışan özel uçlar (Sonic prep- KaVo, Almanya) geliştirilmiştir. Bu uçlar, 6.5 kHz sonik frekans ve 3-3.5 bar basınçla çalışan bir hava türbininin (Sonicflex 2000N, KaVo, Almanya) ucuna takılarak aktive edilmektedirler.<sup>1,2</sup> Bu sistem değişik amaçlarla kullanılan farklı uçlara sahiptir (sonicflex micro invaziv, sonicflex endo, sonicflex retro, sonicflex prep). Diş kesiminde kullanılan sonicflex prep uçların yüzeyi 25 µm boyutunda elmas partiküllerle kaplıdır. Sonicflex

<sup>α</sup> Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilimdalı, İzmir

prep vario 60 uçlar, adeziv inley kavitelelerin aproksimal yüzeylerinin bitirilmesi işleminde kullanılabilir. Komşu diş zarar vermeden ideal bir marjin preparasyonu elde edilir. Sonicflex prep vario 45 uç ile ise inley ve parsiyel kronlar için kavite hazırlanmasında ideal açılara sahip belirgin bevellerin oluşturulması sağlanır. Bu uçlar titreşimle çalıştığı için dişetine ve komşu dişlere zarar vermez, travmatik çalışma sağlayarak pulpada geri dönüşümsüz hasarlara neden olmaz. Günümüzde elmas, tungsten karbit, çelik ve tungsten karbid bitirme frezleri preparasyon sırasında kullanılan frezlerdir. Elmas frezlerde partikül büyüklüğü diş yüzeyinde oluşan ısı oluşumu dolayısıyla pulpal hasar üzerinde etkilidir. Kalın grenli elmas frezlerin diş preparasyonu sırasında pulpa odasında daha belirgin ısı artışına neden olduğu bildirilmiştir.<sup>3</sup> Tungsten karbit frezlerin ise elmas frezlere göre pulpa odasında daha az basınç ve sıcaklık değişikliğine neden olduğu gösterilmiştir.<sup>4</sup> Vanderlei ve ark.<sup>5</sup> yaptıkları çalışmada sonik uçlar ile yapılan preparasyon sırasında oluşan ısı artışının pulpa hasarına neden olacak seviyede olmadığını bildirmiştir. Anterior dişlere uygulanan estetik restorasyonlarda bir miktar dişetin altına inmek gerekir, titreşimle çalışan sonik uçlar ile dişetine zarar vermeden düzgün bir subgingival bitiş sınırı hazırlanabilir.

Sabit protetik restorasyonlarda en sık karşılaşılan sorun sekonder çürük oluşumudur.<sup>6</sup> Kron veya köprülerin marjinal adaptasyonunun iyi olmaması sonucu marjinal sızıntı ve dolayısıyla çürüklere neden olmaktadır. Bu yüzden düzgün ve pürüzsüz bir marjinal bitiş sınırı hazırlamak çok önemlidir. Diş kesimi yapılırken ilk önce konvansiyonel döner aletler ile sert olan mine dokusu kaldırıldıktan sonra son düzeltmelerin sonik uçlarla yapılması ile pürüzsüz bir yüzey ve düzgün marjinal bitiş sınırı hazırlanabilir böylece daha iyi ve net bir ölçü alınması ile marjinal uyumu çok iyi olan restorasyonlar hazırlanabilir.

Protetik restorasyon yapımının ilk basamağı dişlerin preparasyonudur. Genelde elmas kaplı fisür frezler kullanılmaktadır. Elmas partikülleri diş sert dokusunu kolaylıkla uzaklaştırırken diş yüzeyinde pürüzlü bir yüzey oluşturmaktadır. Bu pürüzlü yüzey eskiden kullanılan konvansiyonel simanlar için mikromekanik bir bağlantı sağlarken günümüzde kullanılan adeziv simantasyon için bir dezavantaj oluşturmaktadır. Estetik beklentinin artması tüm seramik restorasyonların gelişmesinde önemli rol oynamıştır. Tüm seramik restorasyonların simantasyonunda kullanılan adeziv simantasyon sistemlerinde kompozit rezin siman hem diş hem de restorasyon iç yüzeyine adezyon ile tutunmaktadır böylece tüm seramik restorasyonların mikrosızıntısı konvansiyonel simanlara göre önemli derecede azalmaktadır.<sup>7,8</sup> Kompozit kimyasal olarak en azından iki farklı materyalin; monomer ve inorganik doldurucunun kombinasyonudur ve yapıyı oluşturan materyallerin tek başlarına göstermedikleri özelliklere sahiptir. Monomer ve doldurucu arasındaki kimyasal bağlantı  $\gamma$ -metakriloksipropil trimetoksisilan denilen organik silanize edici bir ajan tarafından sağlanır.<sup>9</sup> Kompozit rezin esaslı yapıştırma simanları, büyük ölçüde

doldurucu içeren BIS-GMA rezin ve bu rezinin içine ilave edilen ve karışımın pasta veya likit şeklinde kullanımını sağlayan diğer metakrilatların (TEDGMA, UDMA) varyasyonları şeklinde bulunurlar.<sup>10</sup> Kompozit rezin esaslı yapıştırma simanlarında dahil olmak üzere tüm kompozitlerin mekanik özellikleri kullanılan bu maddelerle doğrudan ilişkilidir. Polimerizasyon reaksiyonu temelde 3 aşamadan oluşur; başlangıç, ilerleme ve bitim. Reaksiyon; Isı, UV ışık ve peroksitler ile hızlandırılabilir. Her durumda reaksiyon; ısı, kimyasal veya fotokimyasal reaksiyonlarla oluşturulabilen serbest radikallerin açığa çıkarılması ile başlar. Serbest radikaller monomer molekülündeki doymamış çift bağı açarak molekülü aktive eder diğer monomerlerle birleşerek polimer zincirleri oluşturur. Bu işlem ortamda serbest radikal kalmayana kadar devam eder.<sup>11</sup> Oksijen varlığında serbest radikaller oksijenle reaksiyona girmeye eğilimli olduğundan, bu radikaller oksijenle reaksiyona girerek reaktif olmayan peroksi radikalleri oluştururlar ve oksijenle temas eden yüzeylerde polimerizasyon tam olarak gerçekleşmez. Bu olaya 'polimerizasyonun oksijen tarafından inhibisyonu', yüzeyde oluşan tabakaya da 'oksijen inhibisyon tabakası' adı verilmektedir.<sup>12</sup> Diş yüzeyinde girintili çıkıntılı bir yüzey olduğu zaman girintili alanlara oksijen hapsolmakta ve polimerizasyonu engellemektedir. Bu nedenle adeziv simantasyon öncesinde diş yüzeyinin mümkün olduğunca pürüzsüz olmasını sağlamamız gerekmektedir. Bu noktada sonik cihazların kullanımı önemli bir avantaj sağlar. Bu *in vitro* çalışmanın amacı, sadece döner aletlerde kullanılan normal gren boyutlu elmas frezlerle prepare edilen dişlerin yüzey pürüzlülüğü ile döner aletlerde kullanılan normal gren boyutlu elmas frezler + özel ultra sonik uçlar kullanılarak prepare edilen dişlerin yüzey pürüzlülüğünü karşılaştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

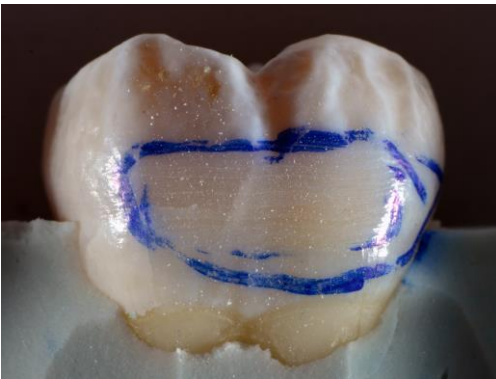
Çalışmada periodontal veya protetik nedenlerle çekilmiş çürüksüz 20 adet alt veya üst azı diş kullanıldı. Dişlerin üzerinde bulunan yumuşak doku artıkları keskin uçlu ekskavatörle temizlendikten sonra yüzeydeki renklenmeler uzaklaştırıldı ve dişler her birinde 10'ar adet olmak üzere rastgele iki gruba (Grup 1 ve Grup 2) ayrıldı. Ardından dişler C tipi koyu kıvamlı silikon ölçü malzemesi (Coltene, Speedex putty, Coltène/Whaledent AG, Altstätten, Switzerland) içerisine mine sement sınırından 2 mm. aşağıda olacak şekilde gömüldü (Resim 1). Dişlerin silikon ölçü maddesi içerisine yerleştirilmesi kök yüzeyinde periodontal ligament etkisi yaratarak hafif diş mobilitesine izin vermekte ve sonik enerjinin bir kısmını absorbe ederek bu

bu uçların klinik kullanımını taklit etmektedir. Grup 1 ve 2'deki dişlerin bukkal yüzeyleri, aerator ucuna takılan, dönerek çalışan yeşil kuşak elmas frez ile su soğutması altında beş sefer gidip gelecek şekilde prepare edildi ve düz bir yüzey oluşturuldu (Resim 2) (Tablo 1). Daha sonra grup 2' deki dişlerin prepare edilen aynı yüzeyinden havalı scaler (KaVo SONICflex airscaler, KaVo Dental GmbH, Biberach, Germany) ucuna takılan sonik uçlar ile beş sefer geçildi (Resim 3). Her iki gruptaki prepare edilen alanlar yuvarlak içine alınarak taranacak alanlar belirlendi. Her bir dişin yuvarlak içine alınan bölgesinden üç farklı noktadan olmak üzere yüzey pürüzlülük ölçüm cihazı (Surftest SJ-301, Mitutoyo, Tokyo, Japan) ile ölçümler yapıldı. Ölçüm yapılan her bir nokta 0.8 mm lik alanı taradı. Her bir noktanın Ra, Rz, Rq değerleri elde edildi. Elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildi.



**Resim 1.**

Preparasyon için hazırlanan diş örnekleri



**Resim 2.**

Döner aletlerde kullanılan yeşil kuşak elmas frezlerle yüzey pürüzlendirilmesi yapılan diş örneği (Grup 1)



**Resim 3.**

Döner aletlerde kullanılan yeşil kuşak elmas frezler + sonik enerjiyle çalışan özel uçlarla yüzey pürüzlendirilmesi yapılan diş örneği (Grup 2)

**Tablo 1.**

**Her iki gruptaki dişler için uygulanan preparasyon yöntemleri**

<b>Grup 1</b>	Döner aletlerde kullanılan elmas frezlerle preparasyon
<b>Grup 2</b>	Döner aletlerde kullanılan elmas frezler + sonik aletlerde kullanılan özel uçlarla preparasyon

**Yüzey pürüzlülüğü ölçümü**

Yüzey pürüzlülük ölçümünde iğneli tarama metodu ile yüzey pürüzlülüğü ölçen Mitutoyo Surftest SJ-301 cihaz kullanılmıştır. Kullanılan yüzey pürüzlülük cihazının ölçme hızı 0.5 mm/sn, ölçülen her bir noktanın alanı 0.8 mm dir. Her bir dişin yuvarlak içine alınan bölgesinden 3 farklı noktadan olmak üzere birinci grupta 30 ölçüm, ikinci grupta 30 ölçüm ve toplamda 60 noktadan ölçüm yapıldı.

Yapılan ölçümler sonucunda Ra, Rz, Rq değerleri elde edildi. Yüzey pürüzlülüğü ölçüm parametrelerinden iki tanesi seçildi: her bir noktanın aritmetik ortalama değeri (Ra) ve her bir noktanın en düşük ve en yüksek pik noktaları arasını ölçen (Rz) değerleri seçildi.

Diş yüzeylerinden her bir grup için ölçülen Ra ve Rz değerleri ortalamaları alındıktan sonra Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Bölümü'nde SPSS 21.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) istatistik programı kullanılarak istatistiksel değerlendirilmesi yapıldı.

Normal dağılımı kontrol etmek için, tüm veriler üzerinde Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı ( $\alpha=0.05$ ). Varyansların homojen olup olmadıkları Levene testi ile analiz edildi. Çıkan sonuçlar doğrultusunda veriler, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımsız iki örnek T-testi testleri ile SPSS 21.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) programı kullanılarak değerlendirildi.

**BULGULAR**

Çalışmada sadece döner aletlerde kullanılan elmas frezler (Grup 1) ve döner aletlerde kullanılan elmas frezler + sonik aletlerde kullanılan özel uçlarla (Grup 2) aşındırılan diş yüzeylerinin yüzey pürüzlülüklerinin Ra ve Rz yüzey pürüzlülük parametrelerine göre elde edilen ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Varyansların homojenliği dikkate alınarak, Ra değerleri için bağımsız iki örnek T-testi yapıldığında iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p=0.002$ ). Rz değerleri için de bağımsız iki örnek T-testi yapıldığında iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 2.**

**Her iki grup için elde edilen Ra ve Rz parametrelerinin ortalama değerleri ve standart sapmaları**

		Ortalama ( $\mu\text{m}$ )	Standart Sapma
<b>Ra</b>	Grup 1	6.07	1.19
	Grup 2	4.32	0.97
<b>Rz</b>	Grup 1	31.9	6.55
	Grup 2	25.67	5.6

## TARTIŞMA

Sabit protetik restorasyonlarda daha başarılı kenar uyumu ve adeziv simantasyonun sağlanabilmesi için yapılan diş preparasyonu işleminin önemi oldukça büyüktür. Diş preparasyonunda daha pürüzsüz dentin yüzeyi oluşturabilmek için birçok enstrüman ve preparasyon yöntemi geliştirilmiştir. Daha pürüzsüz dentin yüzeyi oluşturabilmek için diş preparasyonuna öncelikle kaba grenli enstrümanlarla başlanıp ardından kullanılan enstrümanların gren boyutları kademeli olarak azaltılarak preparasyona devam edilmelidir. Önceki çalışmalarda özellikle basamak bölgesinin preparasyonunda döner aletlerle birlikte kullanılan gren boyutları ortalama 100  $\mu\text{m}$  olan normal gren boyutlu elmas frezlerin yeterince pürüzsüz dentin yüzeyi oluşturamadığı belirtilmiştir.<sup>13</sup> Diş preparasyonunda daha pürüzsüz dentin yüzeyi oluşturabilmek için döner aletlerle birlikte kullanılan gren boyutları ortalama 60  $\mu\text{m}$  ve 25  $\mu\text{m}$  olan ince ve süperince gren boyutlu elmas frezler geliştirilmiştir. Elmas frezlerin dışında döner aletlerle birlikte kullanılan 8, 12, 16 ve 30 yivli karbid frezler de bulunmaktadır. Araştırmacılar 30 yivli karbid frezlerin, 12 yivli karbid ya da ince ve süperince gren boyutlu elmas frezlere göre daha pürüzsüz bir dentin yüzeyi oluşturabildiğini belirtmişlerdir.<sup>14</sup> Ayrıca bunların dışında mine kesikleri gibi el aletleri ve sonik enerjiyle çalışan aletlerle kullanılan özel elmas uçlar da dentin yüzeyinin pürüzsüz hale getirilmesi için geliştirilmiş özel enstrümanlardır. Geliştirilen tüm bu enstrümanlar arasından bu *in vitro*

çalışmada ince ve süperince gren boyutlarına sahip elmas frezler ve özel ultrasonik uçlarla oluşturulan dentin yüzeylerinin pürüzlülüğü karşılaştırılmıştır.

Yüzey pürüzlülüğünün araştırıldığı önceki çalışmalarda özellikle kullanılan frezlerin gren boyutlarının yanısıra kullanılan yüzlerinin de etkili olduğu belirtilmiştir. Frezlerin yan yüzleri kullanıldığında normal gren boyutlu frezlerle oluşturulan dentin yüzeyinin pürüzlülüğü (Ra) 9.3  $\mu\text{m}$ , ince grenli frezlerle 3.1  $\mu\text{m}$ , süperince grenli frezlerle ise 2.7  $\mu\text{m}$  olarak bulunmuştur. Ancak özellikle basamak bölgesindeki diş preparasyonunda olduğu gibi frezlerin uç kısmıyla yapılan preparasyonlarda, elmas frezlerin tepesindeki elmas grenlerinin gren boyutlarından bağımsız olarak dönme hareketi nedeniyle yüzeyde oluşan çıkıntılı alanları ezerek daha düzgün bir yüzey oluşturduğu görülmüştür (Ra 1.02-1.12  $\mu\text{m}$ ).<sup>14,15</sup> Çalışmamızda da frezlerin yan yüzeyleri kullanılmıştır. Bu nedenle kullanılan elmas frezlerin gren boyutunun sonuçlar üzerinde daha etkili olduğu düşünülmektedir.

Kullanılan aletlerin hızı, kesici uçların cinsine bağlı olarak, preparasyon sırasında fiziksel, kimyasal ve ısı faktörleri, kesici uçlar ve kesilen diş yüzeyi arasındaki mekanik hareketlerin de etkisiyle diş yüzeyinde bazı izler oluşur. Nominal yüzey çizgisinin altında ve üstünde düzensiz sapmalar meydana getiren bu duruma yüzey pürüzlülüğü denir. Kullanılan aletlerin kesme hızı, yüzeyde ilerlemesi ve oluşan dentin talaşlarının derinliği gibi kesim işlemi kontrol eden faktörler üst seviyede kontrol edilebilir. Kesici uçların ilerleme veya kesim hızı gibi işlem parametrelerinin uyumunu değerlendirmek istenilen yüzey pürüzlülüğünün elde edilmesini sağlar. Bir talaşlı işleme tipi olan elmas frezlerin döner aletlerle kullanılması işlemiyle genellikle yüksek kesme hızında daha iyi yüzey kalitesi elde edilir. Ancak yüksek kesme hızı kullanılan frezlerin körelmesini hızlandırdığı için aynı yüzey kalitesi uzun süre muhafaza edilemez. Bunun yanı sıra kullanılan aletlerin oluşturduğu titreşimler nedeniyle diş yüzeyinde meydana gelen düzensiz çiziklerin yüzey pürüzlülüğü üzerinde olumsuz etkisi bulunmaktadır.

Yüzey pürüzlülüğünü değerlendirmek amacıyla pek çok cihaz ve teknik kullanılmaktadır. Bunlar arasından temas uçlu (iğneli) ve 3D ışık-optik ölçüm sistemleri en sık kullanılan yöntemlerdir. Bu çalışmada kullanılan temas uçlu ölçüm sisteminde, dedektör sürücü ünitesine bağlıdır. Bir motor yardımıyla yatay olarak yüzey üzerinde ileri geri hareketini yapar. Dedektörün yüzey üzerindeki yatay hareketi sırasında yüzey üzerindeki pürüzlüğe değen dedektöre bağlı elmas uçlu iğnenin dikey hareketinin oluşturduğu mekanik sapmaların sürücü ünitesi tarafından elektrik sinyallerine çevrilip yükseltilmesi; verilere göre filtrelenmesine, yüzey pürüzlülük parametrelerinin hesaplanmasına, ekranda gösterilmesine ve çıktısının alınmasına dayanır. Dokunmatik ölçüm cihazlarında, iğne ucun yüzeyle temasından dolayı küresel geometrilerde doğru sonuçların alınması çoğu kez mümkün olamamaktadır. Yüzeyde optik olarak yapılan ölçme işlemleri ise bu yanlışlıkları ortadan kaldıracaktır.<sup>16</sup> Bu nedenle çalışmadaki örnekler hazırlanırken dişlerin prepare edilen yüzeylerinin yer düzlemine paralel olacak şekilde düz bir yüzey şeklinde olmasına özen gösterilmiştir.

Yüzey pürüzlülüğü ölçümleri yapılırken farklı yüzey ölçüm parametreleri kullanılmaktadır. Yüzey pürüzlülüğü ölçümü yapılan önceki çalışmalarda sadece Ra (aritmetik ortalama pürüzlülük) parametresini kullanan araştırmacıların<sup>17</sup> yanı sıra bu verileri Rq (Ra



değerlerinin karekök ortalaması), Ry (maksimum profil yüksekliği), Rz (yüzey pürüzlülük profilinin en yüksek ve en düşük noktaları arasındaki dikey mesafe) gibi ilave yüzey ölçüm parametreleriyle destekleyen araştırmacılar<sup>18,19</sup> da bulunmaktadır. Bu *in vitro* çalışmada da daha detaylı yüzey pürüzlülük verilerine ulaşabilmek için Ra verilerinin yanı sıra Rz verileri de kaydedilerek, istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Ayad ve ark. yaptıkları çalışmalarında döner aletlerle birlikte kullanılan elmas, tungsten karbid kesim frezleri ve tungsten karbid bitirme frezlerinin diş yüzeyinde oluşturduğu yüzey pürüzlülüğünü değerlendirmişlerdir. Araştırmacıların çalışmalarında istatistiksel bir değer sayılabilecek Ra değerleri göz önüne alındığında elmas frezlerin diş yüzeyinde oluşturdukları yüzey pürüzlülük değeri ( $6.8 \pm 0.9 \mu\text{m}$ ) çalışmamızda da elmas frezlerin diş yüzeyinde oluşturduğu pürüzlülük sonuçlarıyla ( $6.07 \pm 1.2 \mu\text{m}$ ) yakınlık göstermektedir.<sup>18</sup> Ancak aynı araştırmacıların kullandıkları elmas frezlerin oluşturduğu pürüzlülüğün Rz değerleri  $16.4 \pm 2.6 \mu\text{m}$  iken çalışmamızda bu değer aynı tip frezler için  $31.9 \pm 6.5 \mu\text{m}$  olarak bulunmuştur. Bu sonuç çalışmamızda kullanılan elmas frezlerle diş yüzeyinde oluşan en yüksek nokta ve en çukur nokta arasındaki dikey mesafe farkının daha fazla olduğunu göstermektedir.

Laufer ve ark. yaptıkları *in vitro* çalışmalarında dişlerin basamak bölgesindeki yüzey pürüzlülüğünü döner aletler, el aletleri ve ultrasonik cihazlar kullanarak değerlendirmişlerdir. Ancak araştırmacılar çalışmalarında sadece Ra verilerini göz önüne alarak sonuçları değerlendirmişlerdir. Buna bağlı olarak sadece elmas frezle prepare edilen dentin yüzeyinin yüzey pürüzlülüğü, elmas frezle prepare edildikten sonra sonik enerjiyle çalışan özel uçlarla düzeltilen dentin yüzeyinden istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur.<sup>17</sup> Ra değerleri göz önüne alındığında bu sonuç çalışmamızın sonuçlarına da uygunluk göstermektedir. Ancak çalışmamızda bu iki grup arasında Rz değerleri dikkate alındığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu sonuç her iki grupta da dentin yüzeyinde oluşan en çukur nokta ve en yüksek nokta arasındaki dikey mesafe miktarının istatistiksel olarak farklılık göstermediğini belirtmektedir. Bu durum bize yüzey pürüzlülüğü değerlendirilirken Ra dışında diğer parametrelerin de kullanımının daha ayrıntılı sonuçlara ulaşabilmeyi sağladığını göstermektedir.

Dişin preparasyonunda özellikle de basamak bölgesinde yüzeyi olabildiğince pürüzsüz hale getirebilmek için birçok frez imalatçı firması değişik dizaynlarda ve farklı gren boyutlarında bitirme frezleri adını verdikleri frezler üretmişlerdir. Ancak Hirata ve ark. yaptıkları çalışmalarında saat yönünün tersi yönde dönen aletlerle bu tip çok ince grenli hatta grensiz özel basamak bitirme frezleriyle prepare edilen dentin yüzeyinin pürüzlülüğünün, tek yönlü olarak titreşimle çalışan bitirme frezleriyle prepare edilen dentinin yüzey pürüzlülüğünden istatistiksel olarak daha yüksek olarak bulmuşlardır.<sup>19</sup>

## SONUÇ

Sonuç olarak yapılan bu *in vitro* çalışmada, ortalama yüzey pürüzlülük değerleri (Ra) göz önüne alındığında sonik enerjiyle çalışan özel uçlarla oluşturulan yüzeyin pürüzlülüğü istatistiksel olarak daha düşük bulunmuştur. Yani ultrasonik aletlerin kullanımı ortalama yüzey pürüzlülüğünü azaltmıştır. Ancak ortalama Rz yani yüzeyde oluşan en yüksek ve en derin noktalar arasındaki dikey mesafe miktarı göz önüne alındığında ise sonik enerjiyle çalışan özel uçların kullanımı ile döner aletlerle elmas frezlerle kullanımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu durumda çalışmada kullanılan iki farklı tipteki enstrumanların yüzeyde oluşturduğu en girintili ve en çıkıntılı noktaların yükseklikleri arasında belirgin bir farklılık bulunmamıştır.

**KAYNAKLAR**

1. Hugo B, Stassinakis A. Preparation and restoration of small interproximal carious lesions with sonic instrument. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1998; 10: 353-9.
2. Koczarski MJ, Mitchell AL. Direct inlay restorations: utilization of sonic preparation technology in conjunction with ceramic inserts. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1999; 11: 67-73.
3. Massironi D, Pascetta R, Romeo G. Precision in dental esthetics: clinical and laboratory procedures. Milan: Quintessenza Edizioni; 2007, pp.151-73.
4. Ottl P, Lauer HC. Temperature response in the pulpal chamber during ultrahigh-speed tooth preparation with diamond burs of different grit. *J Prosthet Dent* 1998; 80: 12-9.
5. Evans CD, Wilson PR. The effects of tooth preparation on pressure measured in the pulp chamber: a laboratory study. *Int J Prosthodont* 1999; 12: 439-43.
6. Vanderlei AD, Borges AL, Cavalcanti BN, Rode SM. Ultrasonic versus high-speed cavity preparation: analysis of increases in pulpal temperature and time to complete preparation. *J Prosthet Dent* 2008; 100: 107-9.
7. Tan K, Pjetursson BE, Lang NP, Chan ES. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15: 654-66.
8. Ferrari M, Dalloca L, Kugel G, Bertelli E. An evaluation of the effect of the adhesive luting on microleakage of the IPS Empress crowns. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1994; 6: 15-23.
9. Toman M, Toksavul S, Artunç C, Türkün M, Schmage P, Nergiz I. Influence of luting agent on the microleakage of all-ceramic crowns. *J Adhes Dent* 2007; 9: 39-47.
10. Magne P, Belser U. Bonded porcelain restorations in the anterior dentition: a biomimetic approach, Digitized edition, Quintessence Publishing Company. 2002.
11. Blatz MB, Sadan A, Kern M. Resin-ceramic bonding: a review of literature. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 268-74.
12. Roulet JF. Degradation of Dental Polymers 1987: Karger Publications, Basel; New York.
13. Rueggeberg FA, Margeson DH. The effect of oxygen inhibition on an unfilled/filled composite system. *J Dent Res* 1990; 69: 1652-8.
14. Al-Omari WM, Mitchell CA, Cunningham JL. Surface roughness and wettability of enamel and dentin surfaces prepared with different dental burs. *J Oral Rehabil* 2001; 28: 645-50.
15. Barros JS, Myaki SI, Nör JE, Peters MC. Effect of bur type and conditioning on the surface and interface of dentine. *J Oral Rehabil* 2005; 32: 849-56.
16. Demircioğlu P. Talaşlı imalat yöntemleriyle imal edilen iş parçalarında yüzey pürüzlülüğünün yüksek hassasiyette iğne uçlu ve 3D optic ölçüm sistemleriyle değerlendirilmesi. *Mühendis ve Makina* 2011; 52: 81-91.
17. Laufer BZ, Pilo R, Cardash HS. Surface roughness of tooth shoulder preparations created by rotary instrumentation, hand planning, and ultrasonic oscillation. *J Prosthet Dent* 1996; 75: 4-8.
18. Ayad MF, Rosenstiel SF, Hassan MM. Surface roughness of dentin after tooth preparation with different rotary instrumentation. *J Prosthet Dent* 1996; 75: 122-8.
19. Hirata T, Nakamura T, Wakabayashi K, Yatani H. Study of surface roughness and marginal fit using a newly developed microfinishing bur and new preparation technique. *Int J Microdent* 2009; 1: 61-4.
20. Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. Fundamentals of fixed prosthodontics. 3rd edn. Canada: Quintessence Publishing Company, 1997.
21. Price RB, Sutow EJ. Micrographic and profilometric evaluation of the finished produced by diamond and tungsten carbide finishing burs on enamel and dentin. *J Prosthet Dent* 1988; 60: 311-6.
22. Soares CJ, Pizi EC, Fonseca RB, Martins LR. Influence of root embedment material and periodontal ligament simulation on fracture resistance tests. *Braz Oral Res* 2005; 19: 11-6.
23. Rosentritt M, Furer C, Behr M, Lang R, Handel G. Comparison of in vitro fracture strength of metallic and tooth-coloured posts and cores. *J Oral Rehabil* 2000; 27: 595-601.
24. Wahle JJ, Wendt SL Jr. Dentinal surface roughness: a comparison of tooth preparation techniques. *J Prosthet Dent* 1993; 69: 160-4.
25. Horne P, Bennani V, Chandler N, Purton D. Ultrasonic Margin Preparation for Fixed Prosthodontics: A Pilot Study. *J Eshet Restor Dent* 2012; 24: 201-10.

**Yazışma Adresi:**

Dr. Ece TAMAÇ  
Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi AD  
35100, Borvnova, İzmir, Türkiye  
Tel : +90 232 388 03 27  
Faks : +90 232 388 03 25  
E Posta: etamac@yahoo.com

## RESEARCH

# Comparison of the accuracy of intraoral scanning systems with conventional impression in dentate patient

Imadettin Alsayed(0000-0002-3759-029X)<sup>α</sup>, Yılmaz Umut Aslan(0000-0003-0500-7546)<sup>α</sup>

*Selcuk Dent J*, 2020; 7: 72-80 (Doi: 10.15311/selcukdentj.639495)

Başvuru Tarihi: 29 Ekim 2019  
Yayına Kabul Tarihi: 04 Aralık 2019

### ABSTRACT

#### Comparison of the accuracy of intraoral scanning systems with conventional impression in dentate patient

**Background:** Over the last years, different intraoral scanning systems for direct digitalization have been introduced to the dental market. However, the accuracy of these scanners is variable, and little information is available. The aim of this in vivo study was to compare the accuracy of two intraoral scanning systems and the difference between upper and lower jaw on the accuracy.

**Methods:** 10 patients with full dentition received one conventional impression with polyvinyl siloxane (Elite HD+, Zhermack SpA, Italy) and three scans with CEREC OC (Sirona Dental Systems, Sirona, Bensheim, Germany) and Straumann CARES IOS (Intra oral Scanner, Basel, Switzerland) for upper and lower jaw. The conventional impressions were poured and the casts made from it were scanned and used as the reference model to evaluate precision and trueness of intraoral scanning virtual models provided by each system. Digital models were analyzed with a software (Geomagic Control; Geomagic, Morrisville, USA).

**Results:** The trueness value was  $99.88 \pm 42.56 \mu\text{m}$  in upper jaw and  $82.6 \pm 26.81 \mu\text{m}$  in lower jaw for CEREC OC, and  $105.53 \pm 25.49 \mu\text{m}$  in upper jaw, and  $109.56 \pm 36.84 \mu\text{m}$  in lower jaw for CARES IOS. The differences between these two systems were not statistically significant ( $P > 0.05$ ), but statistically significant difference was found in the precision ( $P < 0.05$ ). CEREC OC showed higher value in both upper and lower jaws.

**Conclusion:** CEREC OC was more precise than CARES IOS and at a similar level of trueness. No statistically significant difference was found between upper and lower jaws in both systems.

### KEYWORDS

Accuracy, CAD/CAM, intraoral scanning, STL

### ÖZ

#### Tüm dişleri mevcut hastalarda konvansiyonel ölçü ve intraoral dijital taramanın netliğinin karşılaştırılması

**Amaç:** Son senelerde, direkt dijitalizasyon için farklı intraoral tarama sistemleri ortaya çıkmıştır. Ancak bu tarayıcılarının doğruluğu değişkendir ve hakkındaki bilgiler yetersizdir. Bu çalışmanın amacı, iki farklı intraoral tarama sisteminin, alt ve üst çene arasındaki tarama doğruluğu farkının karşılaştırılmasıdır.

**Gereç ve Yöntemler:** 10 adet tam dişli hastanın her birinden bir adet PVS (Elite HD+, Zhermack SpA, İtalya) materyali ile ölçü alındı ve 3 adet alt-üst çene taraması CEREC OC (Sirona Dental Systems, Sirona, Bensheim, Almanya) ve Straumann CARES IOS (Intra oral Scanner, Basel, İsviçre) ile yapıldı. Konvansiyonel ölçüden elde edilen alçı modeller taratılarak referans model olarak netlik ve doğruluk kıyaslamasında kullanıldı. Netlik değerlendirilmesindeki deviasyonlar diğer ölçülerin birbiri üzerine karşılaştırılması metodu ile gözlemlendi. Dijital ölçü dosyaları STL formatına dönüştürülerek (Geomagic Control; 3D Systems. ABD) işlendi ve analiz edildi.

**Bulgular:** Doğruluk değerleri, CEREC OC için üst çenede  $99.88 \pm 42.56 \mu\text{m}$  alt çenede,  $82.6 \pm 26.81 \mu\text{m}$  dir. CARES IOS için üst çene doğruluk değeri  $105.53 \pm 25.49 \mu\text{m}$ , alt çene doğruluk değeri  $109.56 \pm 36.84 \mu\text{m}$  dur. İki sistem arasındaki doğruluk değeri farkı istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $P > 0.05$ ). Netliğin farkı istatistiksel olarak anlamlıdır ( $P < 0.05$ ), CEREC OC alt ve üst çenede netlik açısından daha yüksek değerler gösterdi.

**Sonuç:** CEREC OC netlik olarak CARES IOS sisteminden daha üstün bulunurken, doğruluk seviyesi her iki sistemde de benzerdir. Alt ve üst çeneler arasında her iki sistemde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

### ANAHTAR KELİMELER

Doğruluk, CAD/CAM, intraoral tarama, STL

Dental impressions have been used to make impressions of the intraoral structures, then the impression is poured to get the cast on which the restorations are constructed. Impressions are highly used in dentistry field, starting from making casts for diagnosis and making final casts to fabricate the definitive restorations.<sup>1-3</sup>

In the conventional technique, a cast is made after an impression has been taken with a tray filled with impression material, and then poured into stone. There

are some disadvantages with this technique such as time consuming to select a tray, distribution and setting of materials, disinfection, and sending of the impression to the technician. Additionally, material distortion, patient discomfort and the cost of impression materials are the other disadvantages of this technique.<sup>2</sup>

With the increasing application of digital impression systems, it became possible to eliminate the physical casts, which used in conventional systems. In a digital

<sup>α</sup> Marmara University, Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, İstanbul, Turkey

digital system, the intraoral structures are digitally recorded with an intraoral 3D acquisition device, and the obtained details allow the computer to generate a virtual model. Final restorations are made depending on this virtual model.<sup>4</sup>

The digital impression method has a lot of advantages, for example, enhancement of patient acceptance, reduction in terms of deformation of impression materials, the opportunity of providing an enhanced 3D preview of tooth preparations, and potential cost- and time- efficiency.<sup>5,6</sup>

Computer-aided design and computer aided manufacturing (CAD/CAM) have been used in the production of fixed dental prostheses (FDPs) since 1980s.<sup>7</sup> Some published articles have referred that FDPs made with intraoral digital impressions have shown outstanding qualities over those from conventional impressions in many aspects.<sup>8</sup>

Many CAD/CAM systems are in the market to design and produce restorations regarding two ways to fabricate the virtual model:

- Extra-oral scanning: in such cases, a gypsum cast is produced with the silicone impression and sent for extra-oral scanning where the gypsum cast is placed on the platform of the extra-oral scanner.
- Intraoral scanning: the impression is done directly from the patient mouth by intraoral scanner.<sup>9</sup>

The aim of this in vivo study is to compare the accuracy (trueness, precision) of a powder-free, continuous imaging impression system (CEREC OC) and Multi-scan Imaging system with powder (STRAUMANN CARES IOS) to determine the more accurate system and the difference between upper and lower jaw on accuracy of intraoral scanning.

The null hypothesis was (1) because of requiring a layer of powder, the inhomogeneous powder thickness (STRAUMANN CARES IOS) may slightly affect the accuracy comparing with powder-free system (CEREC OC). (2) Significant differences between upper and lower jaws impressions can be found.

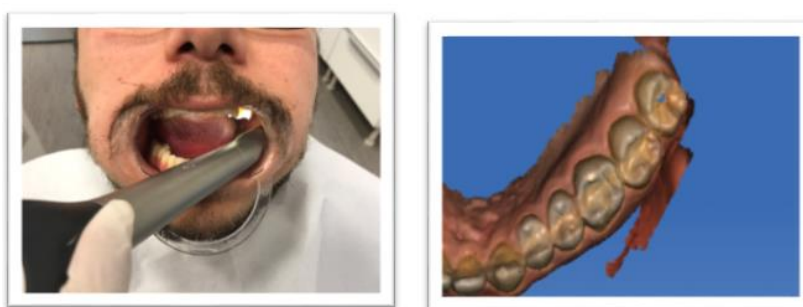
## MATERIALS AND METHODS

The study includes ten volunteers with good oral hygiene, no temporomandibular joint or periodontal diseases, complete maxillary and mandibular dental arch except the missing third molar, intact hard and soft tissues, with no dental implant. Each volunteer received three digital impressions for both upper and lower jaw (three impressions for the upper and three for the lower jaw) for each intraoral scanning system, and then the participants received one conventional impression for each jaw to serve as a reference to evaluate the trueness. This project was approved by the Ethics Committee of Marmara University in Istanbul, Turkey (Application No:2017-71).

### Digital impressions

Two intraoral scanning systems were evaluated in the study: CEREC Omnicam (OC; Sirona Dental Systems, Sirona, Bensheim, Germany); Straumann CARES IOS (Intra oral Scanner, Basel, Switzerland), and one quadrant were scanned from each jaw. The scan process was conducted following the manufacturer's guidelines, before which saliva was removed by cotton rolls and air syringe, and buccal or labial mucosa was pulled by cheek and lip retractor to avoid the negative effects of intraoral conditions as much as possible. Scanning is started with the second molar in the quadrant and ended at the central incisor of the same quadrant. Each tooth was scanned from the occlusal, buccal and lingual surfaces. The camera of the scanner was aimed towards the scanned area. The camera tip was 5-10 millimeters away from the tooth surface. The camera head was slid over the teeth in a single direction gently to generate the successive data into a 3D model. This process was then repeated two times, so every volunteer had three digital impressions for each jaw for each system. A well-trained dentist performed all scans. An STL file format was compatible with and able to be imported into most 3D model processing software (Figure 1 and Figure 2).

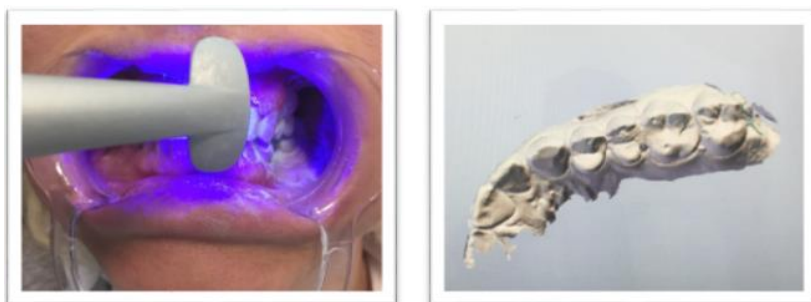
Additionally, CARES scanner works in camera image impression and requires a powder coating on the teeth surfaces. For this reason, the teeth in the quadrant were coated with a thin layer of titanium dioxide powder (Dentaco scan liquid, Essen - Germany) before scanning with CARES (Figure 3).



**Figure 1.**

Intraoral scanning with CEREC and the stereolithography model of the scanned quadrant





**Figure 2.**

Intraoral scanning with CARES and the stereolithography model of the scanned quadrant



**Figure 3.**

Coating the teeth with titanium dioxide powder

### Conventional impressions

Volunteer's conventional impression was obtained right after the completion of intraoral digital scanning. Standard perforated metal stock trays were used to generate the conventional impressions. The optimal tray was selected by testing a stock tray in the oral cavity while ensuring adequate space for the impression material. The conventional impressions were made using a poly-vinyl siloxane (PVS) material (Elite HD+, Zhermack, Italy) in one-step.

All impressions were disinfected for 10 minutes (Impresept; 3M ESPE, Seefeld, Germany) and then poured with scannable Type IV dental stone (Vel-Mix™ Die Stone, California, USA). According to manufacturer guidelines, the impression trays were removed from the stone cast after 40 minutes, and the stone casts were stored at room temperature and humidity. Each cast was digitized once by a laboratory scanner (3Shape D700 scanner, Copenhagen, Denmark) after storage of at least 96 hours until the expansion of gypsum was complete to obtain the STL file format and considered as gold standard models (Figure 4). The design of the study is shown in Figure 5.

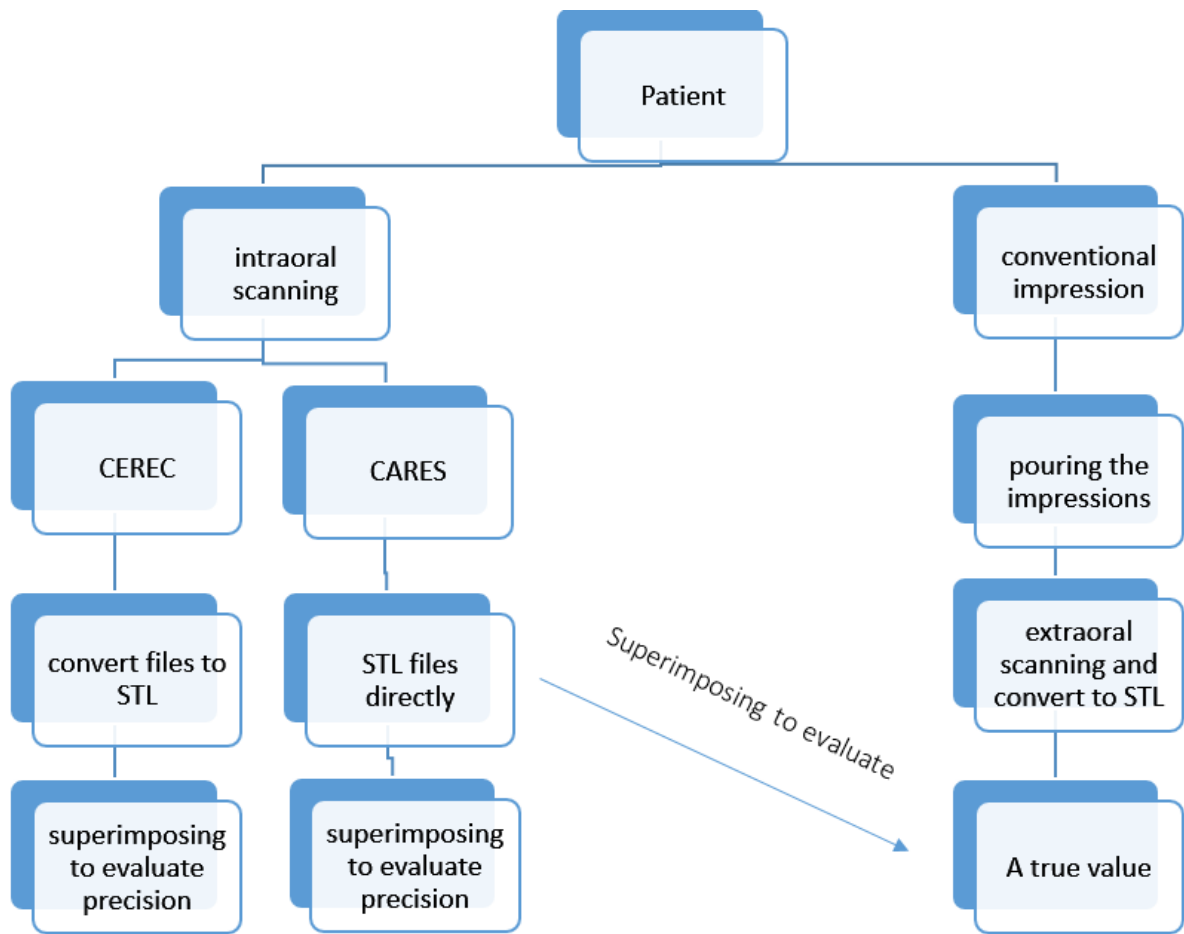
All STL datasets from intraoral scanner and gypsum casts were imported into the inspection software (Geomagic Control; Geomagic, Morrisville, USA). The STL data from each test group were pre-superimposed using CAD software (Geomagic Control; Geomagic, Morrisville, USA) according to a best-fit algorithm in order to align the orientations of the coordinate systems. To ensure a precise superimposition, the datasets were trimmed to the field of interest (the dental arch, including the tooth surface and about 1 mm of attached gingiva). Therefore, all irrelevant areas were eliminated manually to ensure precise superimposition and equal boundaries of all datasets. The trimmed models were again saved in STL file format and imported into Geomagic Control again for overall 3D compare (Figure 6).

For the 3D analysis, the digital of the control group and the experimental group were superimposed by using the best-fit tool, which the test model would be aligned to the reference model automatically in three dimensions. Color maps to show the differences between two aligned models and deviation information, such as average positive deviation, average negative deviation, and standard deviation, were set to 20 color segments. The maximum and minimum critical values were set to  $\pm 50$   $\mu\text{m}$ . With these settings, 3D analysis results were derived, and color maps were derived as qualitative results (Figure 7).

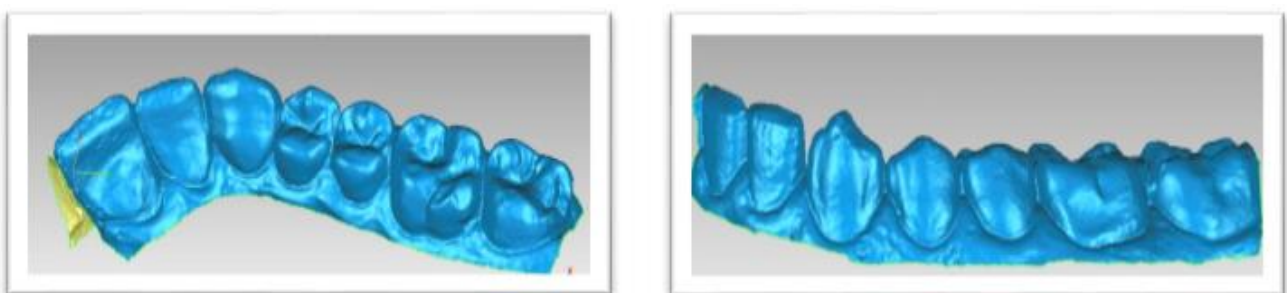


**Figure 4.**

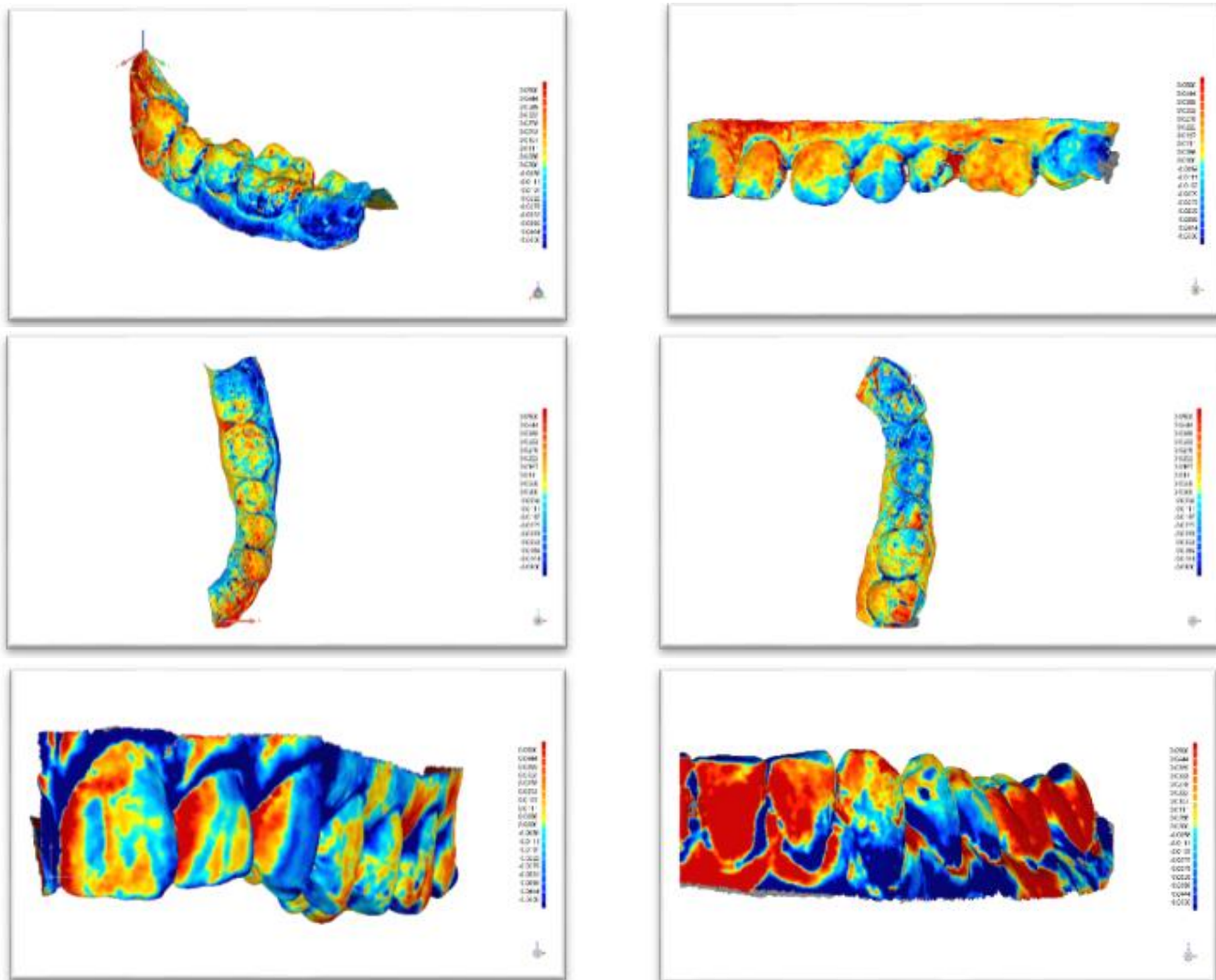
Extraoral scanning of the stone cast by 3Shape to obtain the STL format



**Figure 5.**  
Diagram of study method



**Figure 6.**  
Trimmed models to ensure precise superimposition



**Figure 7.**  
3D analysis and color maps

**Accuracy analysis**

Trueness is defined as the comparison between digital impressions (from each system) served as a test model and a conventional impression served as the reference model (true value) of the same volunteer. Precision is defined as the comparison between repeated digital scanning models obtained from one volunteer from the same scanner. Following the 3D compare of every pairs, deviation information expressed as mean absolute deviation (average positive deviation + average negative deviation/ 2) accounting for trueness and standard deviation accounting for precision. The mean deviations of each volunteer were calculated.

**Statistical analysis**

Statistical analysis were performed with SPSS statistic software (version 21.0, SPSS Inc., Chicago, Illinois, United States). For each group classification, the mean value, the standard deviation (SD), the minimum and the maximum were calculated. For analyzing two and three-dimensional deviations, one-way ANOVA was performed. LSD (least significant difference) test for post hoc comparison was conducted. The statistical significance was set at  $p < 0.05$ .

## RESULTS

### Determine trueness

After the models were imported to Geomagic Control software the superimpositions were done, The measurement results (mean ± standard deviation) for trueness were: 99.88±42.56 µm for CEREC OC in upper jaw, 82.6±26.81 µm for CEREC OC in lower jaw, 105.53±25.49 µm for CARES IOS in upper jaw, and 109.56±36.84 µm for CARES IOS in lower jaw (Table 1).

The one-way analysis of variance (ANOVA) test was performed after the descriptive analysis to determine whether there are any statistically significant differences among study groups (Table 2). According to ANOVA, differences in trueness between CEREC OC and CARES IOS in both upper and lower jaw did not differ significantly (P>0.05).

### Determine precision

The measurement results (mean ± standard deviation) for precision were: 66.19±16.44 µm for CEREC OC in upper jaw, 83.4±28.98 µm for CEREC OC in lower jaw, 136.25±50.57 µm for CARES IOS in upper jaw, and 126.49±37.36 µm for CARES IOS in lower jaw (Table 3).

The one-way analysis of variance (ANOVA) test was performed after the descriptive analysis to determine whether there are any statistically significant differences among study groups (Table 4). According to ANOVA, differences in precision between CEREC OC and CARES IOS differ significantly (P<0.05). To determine differences among the study groups LSD (least significant difference) test for post hoc comparison was performed. The LSD test results shows the significantly different groups among the study groups according to statistical significance (p < 0.05), and accordingly it indicates that CEREC OC groups (66.19±16.44 µm in upper jaw, 83.4±28.98 µm in lower jaw) was significantly more precise than CARES IOS groups (136.25±50.57 µm in upper jaw, and 126.49±37.36 µm in lower jaw). There were no significant differences between upper and lower jaws in same scanner (Table 5).

Table 1.

Descriptive statistics of trueness groups

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
Mean Absolute Deviation	CEREC AC Omnicam-upper jaw	10	99.88	42.57	13,461	69.43	130.33	56.80	201.80
	CEREC AC Omnicam-lower jaw	10	82.60	26.81	8,47939	63.41	101,78	52.60	138.15
	CARES-upper jaw	10	105.53	25.50	8,06328	87.29	123.77	64.35	156.45
	CARES - lower jaw	10	109.56	36.85	11,6513	83.20	135.91	71.90	168.25
	Total	40	99.39	34.10	5,37568	88.52	110.27	52.60	201.80

Table 2.

ANOVA test result to determine trueness

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Mean Absolute Deviation	Between Groups	4232.727	3	1410.909	1.243	0.308
	Within Groups	40848.031	36	1134.668		
	Total	45080.758	39			

Table 3.

Descriptive statistics of precision groups

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
Mean SD	CEREC AC Omnicam-upper jaw	10	66.20	16.45	5.20	54.43	77.96	45.80	91.70
	CEREC AC Omnicam-lower jaw	10	83.41	28.98	9.17	62.67	104.14	48.90	130.60
	CARES-upper jaw	10	136.26	50.58	15.99	100.08	172.43	92.55	229.90
	CARES - lower jaw	10	126.50	37.37	11.82	99.76	153.23	85.75	184.85
	Total	40	103.09	45.16	7.14	88.64	117.53	45.80	229.90

Table 4.

Descriptive statistics of precision groups

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Mean SD	Between Groups	33964.515	3	11321.505	8.942	0.000
	Within Groups	45580.924	36	1266.137		
	Total	79545.439	39			



**Table 5.**

**LSD test results on study groups**

Dependent Variable			Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Mean SD	CEREC AC Omnicam-upper jaw	CEREC AC Omnicam-lower jaw	-17.21	15.91	0.287	-49.48	15.6
		CARES-upper jaw	-70.06*	15.91	0.000	-102.33	-37.79
		CARES-lower jaw	-60.30*	15.91	0.001	-92.57	-28.03
	CEREC AC Omnicam-lower jaw	CEREC AC Omnicam-upper jaw	17.21	15.91	0.287	-15.06	49.48
		CARES-upper jaw	-52.85*	15.91	0.002	-85.12	-20.58
		CARES-lower jaw	-43.09*	15.91	0.010	-75.36	-10.82
	CARES-upper jaw	CEREC AC Omnicam-upper jaw	70.06*	15.91	0.000	37.79	102.33
		CEREC AC Omnicam-lower jaw	52.85*	15.91	0.002	20.58	85.12
		CARES-lower jaw	9.76	15.91	0.544	-22.51	42.03
	CARES-lower jaw	CEREC AC Omnicam-upper jaw	60.30*	15.91	0.001	28.03	92.57
		CEREC AC Omnicam-lower jaw	43.09*	15.91	0.010	10,8167	75.36
		CARES-upper jaw	-9.76	15.91	0.544	-42.03	22.51

\* The mean difference is significant at the 0.05 level

**DISCUSSION**

In the light of the results, the null hypothesis was partially rejected, (1) No significant differences were found between two scanning devices concerning the trueness, while there were significant differences ( $p < 0.05$ ) in the precision, CEREC OC showed lower deviation and consequently higher precision than CARES IOS. (2) No significant differences ( $p > 0.05$ ) were found between upper and lower jaw among the study groups.

It is a common method to express the accuracy as trueness and precision. As applied in prior studies, to analyze the trueness: superimposition of the test data with the reference data is done, and superimposition of the test data under each other to analyze the precision.<sup>10</sup>

Although several studies have been made to evaluate the trueness and precision of digital and conventional impression, the design of these studies was made in different ways. Different methods and materials were used in the light of the same aim.

For the scanned field, some researchers create models with prepared teeth, Vecsei et al used PMMA (polymethyl methacrylate) model with four prepared teeth (first premolars,

left central incisor and left second molar).<sup>11</sup> Güth et al used a titanium model with prepared premolar and molar teeth.<sup>10</sup> Ender et al; Güth et al; Flügge et al scanned full arch with no prepared teeth in their in vivo studies.<sup>10,12,13</sup> Renne et al made both posterior sextant and full arch scans in their in vitro study.<sup>14</sup> Ender et al selected upper and lower jaw randomly by coin toss in their study of the precision of complete arch impression.<sup>12</sup> In the present in vivo study, one-quadrant impressions for both upper and lower jaws were taken from each patient to examine if there is a difference in the accuracy between upper and lower jaws.

To evaluate the precision, comparison between repeated scanning models obtained from one patient from the same scanner is done. In order to evaluate the trueness, it has to be a reference dataset to compare the STL files gathered from different impression methods to it. In Güth et al; Renne et al; Vecsei et al in vitro studies, after creating the study model they digitized it by an industrial 3D scanner (Capture 3D Company) and used it as master (reference) model, this scanner has been demonstrated to have a high accuracy.<sup>10,11,14</sup> Gan et al created the reference model in vivo depends on conventional impression after pouring the impression and extra-oral scanning the casts.<sup>15</sup> Similar to Gan et al, in the present study, the dataset provided from the conventional impressions were served as master (reference) model. The exact evaluating of the trueness cannot be achieved in vivo yet because of the missing of the reference structures (true value). But, in vitro trueness results can be integrated with in vivo studies of the reproducibility (precision), so it can give a good image about the performance of the intra oral scanner.

Although the direct comparison with other published results is difficult due to the wide variations in study design, the results of this study are compatible with values presented in the literature for accuracy (precision and trueness) of digital scanning systems. In Renne et al study, the mean value of trueness in sextant for CEREC OC was 56.2  $\mu\text{m}$  and 107.6  $\mu\text{m}$  for the complete arch, while the mean value of precision was 89.8  $\mu\text{m}$  in sextant and 133.4  $\mu\text{m}$  in complete

arch.<sup>14</sup> Ender et al showed that, mean precision was 48.6  $\mu\text{m}$  for CEREC OC in their study.<sup>12</sup> According to Güth et al, the mean value of the trueness was 31  $\mu\text{m}$  on two prepared titanium teeth.<sup>10</sup> According to Ender et al, the value of the precision was 37.4  $\mu\text{m}$  on a quadrant. The results of the current study are in accordance with the published studies; the mean values of CEREC OC trueness were 82.6  $\mu\text{m}$  in lower jaw and 99.8  $\mu\text{m}$  in upper jaw, while the precision values were 66.19  $\mu\text{m}$  for upper jaw and 83.4  $\mu\text{m}$  for the lower jaw.

In the systems which need a layer of powder; in a study on complete arch impressions, the precision values were 56.4  $\mu\text{m}$  for CEREC Bluecam, 59.7  $\mu\text{m}$  for True Definition Scanner (T-Def; 3M ESPE), and 82.8  $\mu\text{m}$  for Lava COS (LAV; 3M ESPE).<sup>12</sup> In another study, the mean value of trueness in sextant for CEREC Bluecam was 57.5  $\mu\text{m}$  and 155.6  $\mu\text{m}$  for complete arch, while the mean value of precision was 89.6  $\mu\text{m}$  in sextant and 194.2  $\mu\text{m}$  in complete arch.<sup>14</sup> The results of the current study for CARES IOS as a powder needed scanner were similar to the published studies or a little bit higher, where the deviation of the trueness was 105.53  $\mu\text{m}$  in upper jaw and 109.56  $\mu\text{m}$  in lower jaw, while the precision values were 136.25  $\mu\text{m}$  for upper jaw and 126.49  $\mu\text{m}$  for the lower jaw. These results show that, the CARES IOS has lower accuracy than the other scanners previously mentioned.

The results of the present study provide the knowledge of the nature of deviation in full-arch digital impressions and can help to avoid these errors in future. The study was conducted to provide knowledge for dental professionals to understand and control the digital scanning process. Future studies need to include more dental scanner systems and compare them in different clinical scenarios.

## CONCLUSION

Within the limitation of this in vivo study, both of the intraoral scanning systems were capable to give quadrant impression with clinically satisfying accuracy. Although, there were statistically significant differences between the two systems in terms of precision they were in a range that allows producing a successful restoration with the digital workflow.

## REFERENCES

1. Hamalian TA, Nasr E, Chidiac JJ. Impression materials in fixed prosthodontics: influence of choice on clinical procedure. *J Prosthodont.* 2011; 20: 153-60.
2. Wadhvani CP, Johnson GH, Lepe X, Raigrodski AJ. Accuracy of newly formulated fast-setting elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent.* 2005; 93: 530-9.
3. Aslan YU, Ozkan Y2. Comparing volumetric dimensional stability and accuracy of newly formulated polyvinyl siloxanether, polyvinyl siloxane and polyether impression materials using micro-computed tomography. *Clin Exp Health Sci.* 2019; 9: 94-100
4. Galhano GA, Pellizzer EP, Mazaro JV. Optical impression systems for CAD-CAM restorations. *J Craniofac Surg.* 2012; 23: 575-9.
5. Christensen GJ. Impressions are changing: deciding on conventional, digital or digital plus in-office milling. *J Am Dent Assoc.* 2009; 140: 1301-4.
6. Yuzbasioglu E, Kurt H, Turunc R, Bilir H. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. *BMC Oral Health.* 2014; 14: 10.
7. Mormann WH. The evolution of the CEREC system. *J Am Dent Assoc.* 2006; 137: 7-13.
8. Syrek A, Reich G, Ranftl D, Klein C, Cerny B, Brodesser J. Clinical evaluation of all-ceramic crowns fabricated from intraoral digital impressions based on the principle of active wavefront sampling. *J Dent.* 2010; 38: 553-9.
9. Seelbach P, Brueckel C, Wostmann B. Accuracy of digital and conventional impression techniques and workflow. *Clin Oral Investig.* 2013; 17: 1759-64.
10. Güth JF, Runkel C, Beuer F, Stimmelmayer M, Edelhoff D, Keul C. Accuracy of five intraoral scanners compared to indirect digitalization. *Clin Oral Invest.* 2016; 21: 1445-55.
11. Vecsei B, Joós-Kovács G, Borbely J, Hermann P. Comparison of the accuracy of direct and indirect three-dimensional digitizing processes for CAD/CAM systems – An in vitro study. *J Prosthodont Res.* 2016; 61: 177-84.
12. Ender A, Attin T, Mehl A. In vivo precision of conventional and digital methods of obtaining complete-arch dental impressions. *J Prosthet Dent.* 2016; 115: 313-320.
13. Flügge TV, Schlager S, Nelson K, Nahles S, Metzger MC. Precision of intraoral digital dental impressions with iTero and extraoral digitization with the iTero and a model scanner. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013; 144: 471-8.
14. Renne W, Ludlow M, Fryml J, Schurch Z, Mennito A, Kessler R, Lauer A. Evaluation of the accuracy of 7 digital scanners: An in vitro analysis based on 3-dimensional comparisons. *J Prosthet Dent.* 2017; 118: 36-42.
15. Gan N, Xiong Y, Jiao T. Accuracy of Intraoral Digital Impressions for Whole Upper Jaws, Including Full Dentitions and Palatal Soft Tissues. *Plos One.* 2016; 11: 1-15

### Corresponding Author:

Yılmaz Umut ASLAN  
Marmara University  
Faculty of Dentistry  
Department of Prosthodontics  
Marmara Üniversitesi Başibüyük Sağlık Yerleşkesi  
Başibüyük Yolu 9/3  
34854, Başibüyük, Maltepe, İstanbul, Turkey  
Phone : +90 542 321 65 43  
Fax : +90 212 246 52 47  
E-mail : umut.aslan@marmara.edu.tr

## RESEARCH

# Evaluation of laminate veneer preparation depth with 3D systems

Orhan Öztoprak(0000-0002-1130-016X)<sup>α</sup>, Yılmaz Umut Aslan(0000-0003-0500-7546)<sup>α</sup>,  
Yasemin Kulak Özkan(0000-0002-4699-638X)<sup>α</sup>

*Selcuk Dent J*, 2020; 7: 81-89 (Doi: 10.15311/selcukdentj.635325)

Başvuru Tarihi: 21 Ekim 2019  
Yayına Kabul Tarihi: 23 Aralık 2019

### ABSTRACT

#### Evaluation of laminate veneer preparation depth with 3D systems

**Background:** Preparation depth of laminate veneers are essential in retention and structural integrity of restorations. The aim of this study was to evaluate the difference between a trained professional prosthodontist (PP) and a postgraduate prosthodontics student (PPS) in the preparation depth of laminate veneers by scanning the tooth with a 3D scanner before and after the preparation.

**Methods:** Twenty extracted human maxillary central incisors were evaluated by a PP and PPS. A 0.5 mm depth guide bur was used in for facial reduction and a 1 mm incisal reduction was performed with a deep chamfer. The teeth were scanned with a laser scanner at an accuracy of 10 µm. The teeth were separated into 3 parts (incisal, middle and cervical) and then 5 points were randomly selected on the unprepared tooth and then lapped over when the preparation had been completed. The data of the difference was calculated in 3D scanning software Magics (Materialise NV, Belgium). Statistical analysis were performed with one-way ANOVA (p < 0.05).

**Results:** PP results showed mean values in the Incisal of 0.328±0.045 mm, Middle of 0.375±0.097 mm and Cervical of 0.471±0.07 mm. PPS results showed mean values in the Incisal of 0.323±0.056 mm, Middle results of 0.403±0.083 mm and Cervical results of 0.462±0.075 mm.

**Conclusion:** These results suggest that a PP or a PPS can both achieve the same precision in the preparation using a depth guide bur.

### KEYWORDS

3D scanning, ceramic laminate veneer preparation, depth guide bur

### ÖZ

#### Lamina veneer preparasyon derinliklerinin 3B sistemler ile değerlendirilmesi

**Amaç:** Lamina veneer restorasyonlarında preparasyon derinliği, yapısal sağlamlığın ve tutuculuğun sağlanmasında temel faktörlerin başında gelir. Bu çalışmanın amacı, deneyimli bir prostodontist (PP) ve yüksek lisans protodonti öğrencisinin (PPS) lamina preparasyon derinliklerinin, preparasyon öncesinde ve sonrasında 3B tarayıcı ile farklılıklarının değerlendirilmesidir.

**Gereç ve yöntemler:** PP ve PPS 20 adet çekilmiş insan maksiller santral kesiciyi değerlendirmiştir. Fasiyel preparasyon için 0,5 mm'lik derinlik rehberli frez kullanılmıştır. İnsizal preparasyon için ise 1 mm'lik champher frez kullanılmıştır. Dişler, 10 µm hassasiyetinde lazer tarayıcı ile taranmıştır. Dişler 3 kısma (insizal, orta ve servikal) bölünmüş ve 5 noktadan incelenmiştir. Preparasyon yapılmamış ve yapılmış dişler üst üste karşılaştırılarak Magics (Materialise NV, Belgium) 3B tarama yazılımında aralarındaki farklar incelenmiştir. İstatistiksel analiz tek yönlü ANOVA ile yapılmıştır (p < 0.05).

**Bulgular:** PP sonuçları ortalama insizalde 0.328±0.045 mm, ortada 0.375±0.097 mm, servikalde ise 0.471±0.07 mm olurken, PPS sonuçları ortalama insizalde 0.323±0.056 mm, ortada 0.403±0.083 mm ve servikalde 0.462±0.075 mm olarak bulunmuştur.

**Sonuç:** Bu sonuçlar, derinlik belirleyici frez kullanıldığında PP ve PPS benzer preparasyon hassasiyet gösterdiğini belirtmektedir.

### ANAHTAR KELİMELEER

3B tarama, seramik lamina veneer preparasyonu, derinlik belirleyici frez

As cosmetic dentistry's popularity increases exponentially, patients have started to visit dentists for more esthetically proportional anterior teeth. That matters being considered making healthy teeth look even better has become an area of interest in the dental community. The rapid improvement in dental ceramics and luting techniques has made even the most challenging restorative procedures possible.<sup>1</sup> The planned treatment has to be harmonious with the soft and hard tissue as well as aesthetic and functional. The developments in the last 20 years have made it possible for the tooth surface not

to be prepared completely. Roughened porcelain layers luted on to the front portion of the tooth to improve aesthetics have made it possible not to prepare the whole tooth. After a long period, ceramic veneers have become an irreplaceable component of aesthetic.<sup>2</sup> Indirect ceramic veneer preparations are done to improve natural tooth aesthetics, they are done in laboratories beforehand and the outcomes can be seen before they are luted. This in return gives the opportunity to not prepare excessive tooth structure.<sup>3</sup> Ceramic laminate restorations are a

<sup>α</sup> Marmara University, Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, İstanbul, Turkey



suitable conservative treatment option in cases such as; malpositioned, discolored, traumatized or fractured anterior dentition.<sup>4</sup> This restoration type restores the lost esthetical properties therefore is becoming more popular day by day.<sup>5</sup>

The veneering concept was first described in the dental literature a long time ago, although it is only with the arrival of efficient bonding of resins to enamel and dentine and the use of etched porcelain surfaces that aesthetical, successful and strong restorations are made possible. Alternative veneering materials are still available, usually either direct or indirect composite resin materials. However, these may suffer from degradation of surface features and increases of surface stain in time. Porcelain veneers were traditionally made from aluminous or reinforced feldspathic porcelains, which have relatively poor strength but produce a strong structure when bonded to enamel. A study of veneers placed over a 6-year period in private practice reported only one failure, but as yet there are no clinical data making a direct comparison between these and the traditional materials.<sup>6</sup> The strength of traditional porcelain is generally adequate for anterior porcelain veneers is supported by a number of clinical studies. Some authors<sup>6-8</sup> have reported low rates of failure because of the loss of retention and fracture (0–5 %) with short and medium term studies of up to 5 years. Indeed, a long-term follow-up of veneers placed over a 10-year period shows a survival rate of 91 % at 10.5 years. These excellent results may, amongst other things, reflect careful case selection, but it is worth noting that other authors have reported much higher rates of failure of between 7–14 % over 2–5 years. Such studies suggest that the risk factors for veneer failure are:<sup>8</sup>

- Bonding onto pre-existing composite restorations
- Placement by an inexperienced operator
- Using veneers to restore worn or fractured teeth where a combination of parafunction, large areas of exposed dentine and insufficient tooth tissue exist.

Ceramics can be produced by different techniques, such as the traditional layering technique (veneered by condensing and sintering veneering porcelain), the fully anatomical technique (veneered by heat-pressing fluorapatite glass–ceramic ingots or CAD/CAM) or the cut-back technique (veneered by partial heat-pressing and subsequent layering). Different heat temperatures, pressing pressure or the sintering techniques can also influence the porcelain texture. The different interface textures between the porcelain layers can change the direction of incident light and further change the optical properties of the ceramic restoration. Whether different techniques have the same influence on the appearance of full-ceramic restorations has not been determined.<sup>9</sup>

Translucency is identified as one of the primary factors in controlling aesthetics and a critical consideration in the selection of materials. The optical properties of teeth and porcelains include color and translucency in addition to hue, value and chroma. All ceramic systems have various compositions with different crystalline contents, such as lithium disilicate, fluorapatite or leucite, which may affect the optical properties of these systems. An increase in the crystalline content to achieve greater strength generally results in greater opacity.<sup>10</sup>

To achieve a natural-looking restoration, two different steps need to be performed: select the best possible shade using a shade guide and/or an electronic shade-taking instrument, and reproduce this shade with an appropriate dental material. Shade selection is usually made by comparing the natural dental tissues with a shade guide. Although this color selection procedure has been the subject of several investigations, it is still considered to be the best and is therefore one of the weakest links in aesthetic restorative dentistry. Studies have compared the clinical performance of ceramics; however, the color compatibility of ceramic systems when constructing laminate veneers using different techniques and chemical structures is unknown. Establishing the correct match with the desired shade of the shade guide is still difficult. The durability of the color of the restorations may change after clinical use. In addition, only a few studies have focused on the optical properties of ceramics after ageing procedures, which is important for the long-term success of a restoration.<sup>11</sup>

Color properties of the tooth change exponentially when we go from enamel to dentin. Therefore to be able to get the best shade and contrast expected authors recommend staying in the enamel limits. The tooth preparation is desired to remain within enamel, so careful control of preparation depth is required. The enamel thickness differs from the incisal edge to the cervical margin. For this reason preparation depth will need to vary over the length of the tooth to avoid exposing dentine. The preparation depth should be 0.4 mm close to the gingival margin, growing to 0.7 mm towards the bulk of the preparation. This is best achieved by using a depth mark of some sort (depth guide bur). Formal depth grooves can be of limited value in this area as there is a tendency for the bur to catch and run into the groove when buccal reduction is being done. The alternative is to use depth pits prepared on the surface of the tooth using a 1mm diameter round bur put at half its diameter. The buccal surface reduction can then be undertaken to join the base of the pits. The reduction should mirror the natural curvature of the tooth in order to provide an even thickness of porcelain layer over the tooth surface, therefore should be in at least two planes. When the tooth in question is discolored, it is reasonable to proceed with a greater level of reduction to give the technician more chance to mask the stain beneath without over-contouring the tooth. This will have obvious disadvantages, as the preparation is likely to extend into dentine with greater depth of tooth reduction.<sup>7</sup>

Nattress et al<sup>7</sup> have demonstrated that even with experienced operators and careful control of cutting instruments there is a tendency for dentine to be exposed in the cervical and proximal regions of the preparations, where the enamel is thinnest. This should be borne in mind when deciding on the type of luting agent to be used in veneer placement. They also found that there was a tendency for variations in tooth preparation depth across their samples with least reduction in the mid-incisal region. There is no suggestion in the literature as yet that this causes any long-term damage to the tooth or affects the longevity of the veneer.

There are several ways of reduction required with the preparation: freehand, use of depth cuts/grooves (the use of depth cutters or grooves and dimples has been recommended to control tooth preparation, as the use of standardized objects allows accurate judgment of depth), and use of silicone putty index or the provisional (use of a silicone index derived from the wax-up allows a visualization of the reduction required to achieve the form and contours of the preplanned shape and length of the final veneers).<sup>4</sup>

Many studies suggest a 0.5 mm minimal thickness for tooth preparations for porcelain laminate veneers (PVL).<sup>12</sup> According to Nattress et al<sup>7</sup> freehand preparation can result in variable depth of preparation with dentin exposure. Ferrari et al<sup>8</sup> sectioned and measured the thickness of the labial enamel of 114 extracted incisor and premolar teeth at three sites, the gingival third, the middle third, and incisal third, with the results indicating that enamel thickness at the gingival third was 0.3–0.4 mm for incisor teeth. The authors argued that because the enamel should be reduced by 0.5 mm in a veneer preparation, this would result in dentin being exposed at the gingival margin, or alternatively, if the teeth are reduced less, an overcontoured restoration could result. Inadequate labial reduction can potentially lead to increased bulk in the veneer, whereas overreduction needlessly results in more extensive dentine exposure.<sup>13–17</sup> In cases in which the operator fails to achieve uniform reduction of the labial surface, taking account of the facial contours of the tooth, it is common to find areas of both inadequate and unnecessarily extensive reduction within the same preparation. Given the tendency to underprepare when teeth are prepared freehand, it is recommended that either an index or appropriate depth gauge bur be used when teeth are prepared for PLVs. Some freehand preparation of severely discolored teeth will still be required, so as to ensure a successful esthetic outcome, with an increased thickness of porcelain and/or luting cement in the final restoration having a greater masking ability.<sup>18</sup> Experienced, skilled ceramists have been able to create PLVs that are 0.3 mm thick. This ability has now allowed many dentists to become even more conservative in their preparation of teeth for PLV.

Hence there are limited studies demonstrating the adequacy of preparation depth between practitioners or prosthodontists. The aim of this study is to evaluate difference between a trained professional prosthodontist (PP) and a postgraduate prosthodontics student (PPS) in the preparation depth of laminate veneers using depth guide burs by scanning the tooth with a 3D scanner before and after the preparation.

The null hypothesis is, there will be a slight difference between PP and PPS in the term of laminate veneer preparation depth when using a depth guide bur.

## MATERIALS AND METHODS

This project was approved by the Ethics Committee of Marmara University in Istanbul, Turkey (Application No:2016-89). In this study, 20 uniformed in size upper central incisor teeth were used. Care was taken so that there was no restoration or decay present. Hand tool cavitrons device (800 scaleX, Dentameri, California, USA) was used to clean plaque and then the teeth were stored in distilled water at room temperature. All teeth were selected so the mean inciso-cervical and mesio-distal length was 8 mm. Also for the teeth to be standardized the teeth did not have any caries, restorations or enamel defects.

Modeling wax (Cavex Set Up Soft Modelling Wax, Cavex, Haarlem, The Netherlands) was used to prepare 2 mm diameter cylinders. Then condensation silicone impression material (ZetaPlus, Zhermack, Rovigo, Italy) poured into prefabricated plastic molds with internal diameter of 5 mm and wax cylinder inserted. To fix the teeth in the silicone an orthodontic wire (Leowire round spring hard wire, Leowire, Firenze, Italy) of 0.8 mm diameter was used. The teeth were marked 1 mm under the cemento-enamel junction and a wax band was put around this line to ensure that the crown of the teeth were not submerged in acrylic. A paralelometer (Kavo EWL, Typ 990, Kavo Elektrotechnisches Werk GmbH, Leutkirch im Allgau, Germany) was used to ensure the tooth was embedded in the middle of the silicone mold. The fixed teeth were then placed above the silicone mold with the help of the paralelometer to ensure middle orientation.

Acrylic resin (Imicryl SC, Imicryl, Konya, Turkey) was poured into the silicone mold using the manufacturers' guidelines in 5/3.5 g ratio and after setting it was polished. The specimens were then separated from the silicone mold and polished. The prepared specimens were then numbered and randomly allocated into 2 groups (Figure 1). To be able to compare the removed enamel 3 holes were drilled on the palatal side of the tooth with a round bur (Komet, Gebr. Brasseler GmbH & Co, Lemgo,

Germany) (Figure 2). Both clinicians' were assessed on 15 points of each tooth. The tooth was separated into the parts (incisal, middle and cervical) and then 5 points were randomly selected on the unprepared tooth.



**Figure 1.**

Distribution of teeth



**Figure 2.**

3 points opened on palatal surface

All teeth were scanned with the 3Shape D750 laser scanner (3 Shape A/S, Copenhagen, Denmark) after they were placed in acrylic blocks. The three holes drilled on the palatal aspect of the teeth were implemented so that after the preparation the teeth could be scanned again and there x,y,z axes could be aligned onto one another in a 3D modeling program Magics (Materialise NV, Belgium). The data would then in turn give us the amount of removed tissue from the preselected 15 points.

A digital dental caliper (Shan IP54, Guilin Measuring & Cutting Tool Works, Guilin, China) was used to measure a 1 mm distance to be able to mark the tooth for incisal reduction (Figure 3). 1mm incisal reduction was done using a chamfer bur (Komet, Gebr. Brasseler GmbH & Co, Lemgo, Germany) (Figure 4). The depth guide bur was used to give

a depth of 0.5mm on the surface to prepare lines on the buccal aspect to standardize depth (Figure 5). After the preparation of the lines a lead pencil was used to paint their base on the buccal surface (Figure 6). All bases were then united using a chamfer bur by holding the bur parallel to the tooth surface (Figure 7). The scan of the teeth was performed after the preparation had been completed and the superimposed portions were assessed. This in turn gave a 15 point assessment of the amount of the tissue removed.



**Figure 3.**

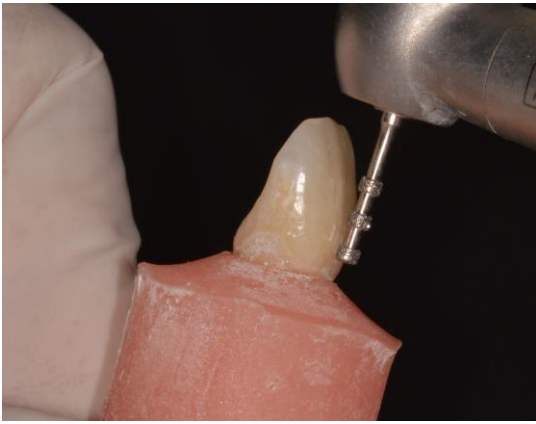
Determination of incisal reduction by using a vernier caliper



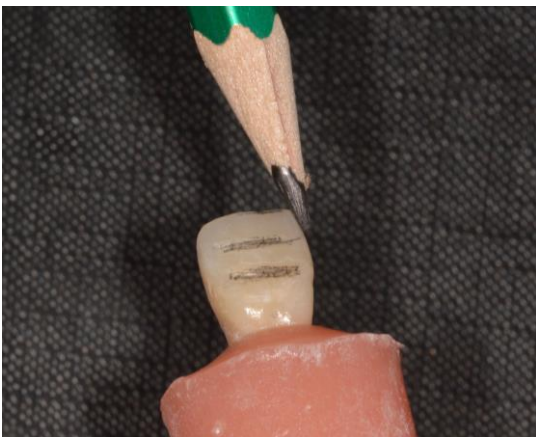
**Figure 4.**

Marking 1mm reduction

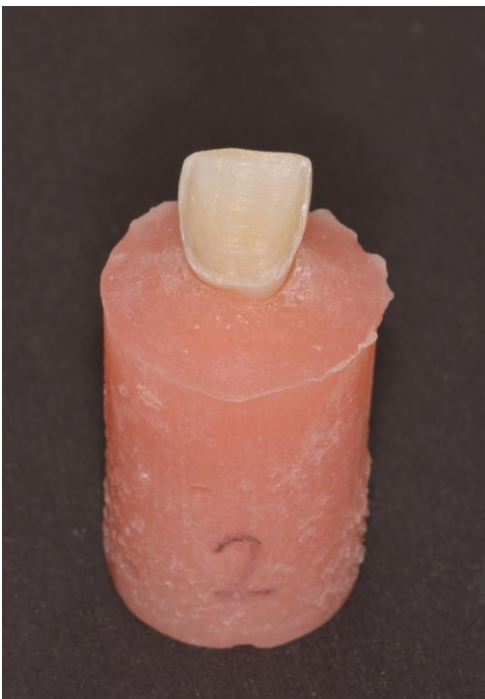




**Figure 5.**  
Determination of buccal reduction by depth guided bur

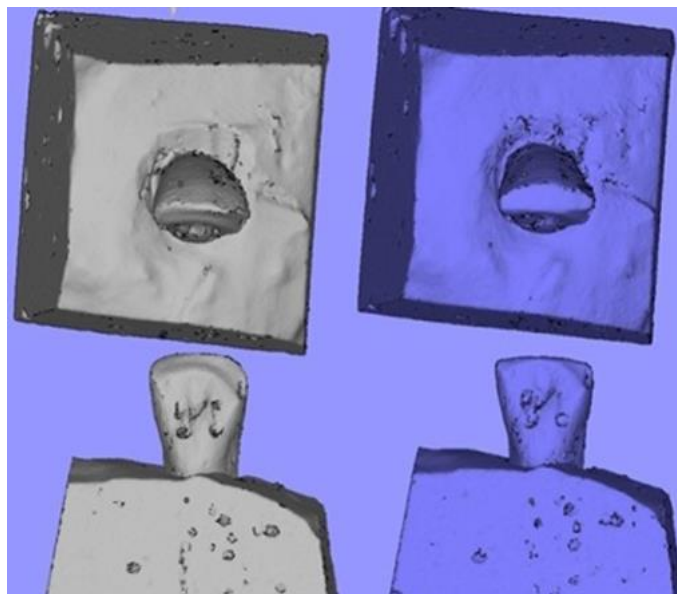


**Figure 6.**  
Marking buccal reduction

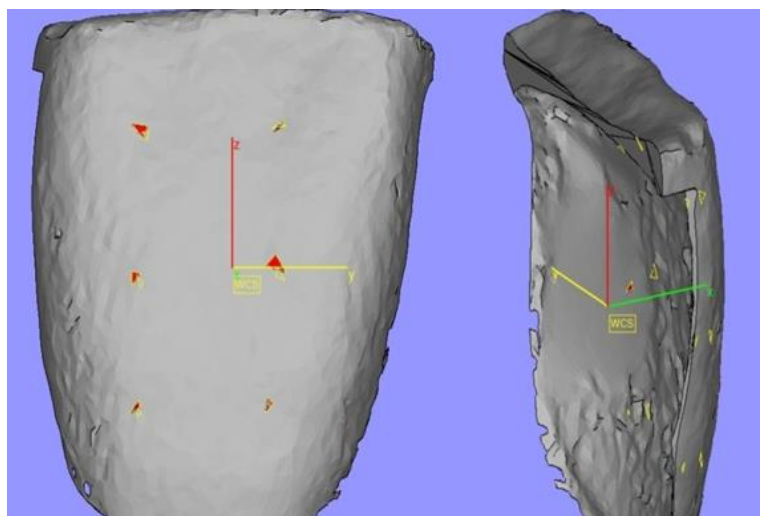


**Figure 7.**  
Final preparation

The teeth were scanned using ScanItOrthodontics™ program (3 Shape A/S, Copenhagen, Denmark) at accuracy of 10 microns (Figure 8). The before prep and after prep data was then sent to a coordinate plain where the virtual images were prompted to superposition. The superpositioned difference gave us the amount of total removed tooth tissue or the laminate thickness. Because of the three points opened on the palatal surface there was very small room for error in the superpositioning process. The data of the difference found was then opened in a 3D scanning software (Magics, Materialise NV, Belgium) and was placed in the origin point after checking the x,y,z plains. The teeth were divided into three pieces being the incisal, middle and cervical portions. Five random points were then selected on all three surfaces (Figure 9). The points were not selected from the mesial or distal corners. By lapping the before and after data over one another on a x,y,z axis the amount of dental tissue removed on 15 points of the tooth was measured (Figure 10).



**Figure 8.**  
The data of the difference found in 3D scanning



**Figure 9.**  
Measurements on x,y and z axis



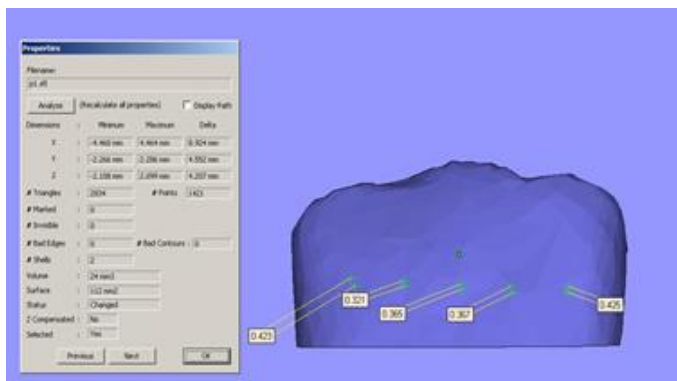


Figure 10.

Overlap of prepared and unprepared teeth

Statistical analysis was performed with one-way ANOVA. Values of  $P < 0.05$  were judged to be significant. SPSS 21 for windows (IBM SPSS Statistical Analysis, New York, USA) was used for statistical analysis.

## RESULTS

The preparation data were analyzed in a digital environment and the amount of enamel which had been removed from the contact surface was found. The total amount of enamel volume which the bur had removed were found. The mean and standart deviations of the results were calculated (Table 1).

Table 1.

### The mean and standart deviations of the results

Group PP	Mean $\pm$ SD (mm)	Group PPS	Mean $\pm$ SD(mm)
I1	0,3754 $\pm$ 0.0844	I1	0,4345 $\pm$ 0.1255
I2	0,2885 $\pm$ 0.0596	I2	0,2785 $\pm$ 0.0350
I3	0,2628 $\pm$ 0.0673	I3	0,2616 $\pm$ 0.0733
I4	0,2806 $\pm$ 0.0735	I4	0,2866 $\pm$ 0.0809
I5	0,4078 $\pm$ 0.1065	I5	0,3779 $\pm$ 0.0568
M1	0,4474 $\pm$ 0.1519	M1	0,4787 $\pm$ 0.1297
M2	0,367 $\pm$ 0.0940	M2	0,3402 $\pm$ 0.1086
M3	0,3185 $\pm$ 0.0982	M3	0,3447 $\pm$ 0.1169
M4	0,3751 $\pm$ 0.1080	M4	0,3363 $\pm$ 0.1111
M5	0,5084 $\pm$ 0.0740	M5	0,3775 $\pm$ 0.1075
C1	0,5009 $\pm$ 0.1230	C1	0,5436 $\pm$ 0.0523
C2	0,4203 $\pm$ 0.0919	C2	0,4642 $\pm$ 0.0760
C3	0,4118 $\pm$ 0.1040	C3	0,4501 $\pm$ 0.1128
C4	0,4739 $\pm$ 0.0960	C4	0,4561 $\pm$ 0.0954
C5	0,5058 $\pm$ 0.0770	C5	0,4426 $\pm$ 0.0785
Incisal	0,32302 $\pm$ 0.05647	Incisal	0,32782 $\pm$ 0.04498
Middle	0,40328 $\pm$ 0.08306	Middle	0,37548 $\pm$ 0.09725
Cervical	0,46254 $\pm$ 0.07460	Cervical	0,47132 $\pm$ 0.07142

The results for the PPS showed Incisal third values were section 1: minimum (min) of 0.305 mm, maximum (max) of 0.576 mm; section 2: min. 0.172 mm, max. 0.394 mm; section 3: min. 0.161 mm, max. 0.403 mm; section 4: min. 0.174 mm, max. 0.413 mm; section 5: min. 0.236mm, max. 0.549mm.

Results for PP in the Incisal third were section 1: min. 0.281 mm, max. 0.620 mm; section 2: min. 0.226 mm, max. 0.331 mm; section 3: min. 0.132 mm, max. 0.365 mm; section 4: min. 0.162 mm, max. 370 mm; section 5: min. 0.276 mm, max. 0.462 mm.

Results for PPS in the Middle third were section 1: min. 0.238 mm, max. 0.639 mm; section 2: min. 0.281 mm, max. 0.505 mm; section 3: min. 0.193 mm, max. 0.474 mm; section 4: min. 0.210 mm, max. 0.605 mm; section 5: min. 0.394 mm, max. 0.612 mm.

Results for PP in the Middle third were section 1: min. 0.328 mm, max. 0.747 mm; section 2: min. 0.202 mm, max. 0.489 mm; section 3: min. 0.184 mm, max. 0.513 mm; section 4: min. 0.202 mm, max. 0.545 mm; section 5: min. 0.220 mm, max. 0.590 mm.

Results for PPS in the Cervical third were section 1: min. 0.332 mm, max. 0.698 mm; section 2: min. 0.278 mm, max. 0.544 mm; section 3: min. 0.311 mm, max. 0.620 mm; section 4: min. 0.328 mm, max. 0.620 mm; section 5: min. 0.406 mm, max. 0.649 mm.

Results for PP in the Cervical third were section 1: min. 0.488 mm, max. 0.628 mm; section 2: min. 0.351 mm, max. 0.555 mm; section 3: min. 0.271 mm, max. 0.586 mm; section 4: min. 0.283 mm, max. 0.545 mm; section 5: min. 0.253 mm, max. 0.520 mm.

The incisal third results show significance values at 0.233 for I1, 0.653 for I2, 0.97 for I3, 0.864 for area 4 and 0.444 for I5. Given  $p < 0.05$  this indicates that the results between the PP and PPS have no significant difference. The middle third results show significance values at 0.626 for M1, 0.562 for M2, 0.594 for M3, 0.439 for M4 and 0.005 for M5. Given that  $p < 0.05$  this indicates that the results between the PP and PPS have no significant difference except for M5 which shows a significance of 0.005. The cervical third results show significance values at 0.326 for C1, 0.26 for C2, 0.441 for C3, 0.684 for C4 and 0.087 for C5. Given  $p < 0.05$  this indicates that the results between the PP and PPS have no significant difference.

Oneway Anova test was done on the data to determine if a significant difference would be found between the PP and the PPS. There were no significant differences between groups in all measured sections (Table 2, Table 3 and Table 4).

**Table 2.**

**Results for incisal third (amount of removed dental tissue in mm)**

Group	INCISAL 1/3					Mean
	1	2	3	4	5	
PP	0,335	0,35	0,281	0,243	0,433	0,3284
PP	0,305	0,294	0,249	0,328	0,327	0,3006
PP	0,329	0,272	0,279	0,238	0,528	0,3292
PP	0,466	0,297	0,314	0,317	0,456	0,37
PP	0,385	0,394	0,258	0,356	0,335	0,3456
PP	0,355	0,248	0,161	0,174	0,236	0,2348
PP	0,319	0,172	0,179	0,247	0,549	0,2932
PP	0,576	0,318	0,403	0,413	0,513	0,4446
PP	0,319	0,272	0,243	0,202	0,405	0,2882
PP	0,365	0,268	0,261	0,288	0,296	0,2956
PPS	0,46	0,251	0,132	0,162	0,42	0,285
PPS	0,589	0,305	0,283	0,37	0,323	0,374
PPS	0,281	0,226	0,245	0,324	0,367	0,2886
PPS	0,324	0,297	0,34	0,331	0,35	0,3284
PPS	0,381	0,251	0,271	0,232	0,276	0,2822
PPS	0,423	0,321	0,365	0,367	0,425	0,3802
PPS	0,296	0,288	0,26	0,368	0,405	0,3234
PPS	0,386	0,268	0,185	0,196	0,336	0,2742
PPS	0,585	0,331	0,331	0,318	0,415	0,396
PPS	0,62	0,247	0,204	0,198	0,462	0,3462

**Table 3.**

**Results for middle third (amount of removed dental tissue in mm)**

Group	MIDDLE 1/3					Mean
	1	2	3	4	5	
PP	0,562	0,283	0,291	0,397	0,557	0,418
PP	0,238	0,298	0,248	0,374	0,394	0,3104
PP	0,328	0,381	0,224	0,31	0,453	0,3392
PP	0,554	0,505	0,474	0,605	0,612	0,55
PP	0,258	0,398	0,348	0,374	0,454	0,3664
PP	0,598	0,469	0,439	0,364	0,58	0,49
PP	0,298	0,281	0,224	0,21	0,513	0,3052
PP	0,639	0,253	0,193	0,286	0,543	0,3828
PP	0,467	0,316	0,339	0,349	0,418	0,3778
PP	0,532	0,486	0,405	0,482	0,56	0,493
PPS	0,388	0,233	0,266	0,277	0,437	0,3202
PPS	0,543	0,384	0,276	0,282	0,22	0,341
PPS	0,453	0,216	0,239	0,249	0,3	0,2914
PPS	0,351	0,336	0,434	0,449	0,349	0,3838
PPS	0,328	0,29	0,258	0,202	0,29	0,2736
PPS	0,747	0,489	0,456	0,431	0,415	0,5076
PPS	0,467	0,316	0,339	0,349	0,418	0,3778
PPS	0,508	0,456	0,482	0,358	0,59	0,4788
PPS	0,614	0,48	0,513	0,545	0,459	0,5222
PPS	0,388	0,202	0,184	0,221	0,297	0,2584

**Table 4.**

**Results for cervical Third (amount of removed dental tissue in mm)**

Group	CERVICAL 1/3					Mean
	1	2	3	4	5	
PP	0,431	0,392	0,356	0,438	0,498	0,423
PP	0,454	0,367	0,344	0,347	0,489	0,4002
PP	0,338	0,278	0,338	0,506	0,475	0,387
PP	0,518	0,479	0,543	0,62	0,649	0,5618
PP	0,45	0,385	0,356	0,328	0,518	0,4074
PP	0,698	0,531	0,62	0,513	0,476	0,5676
PP	0,332	0,298	0,311	0,495	0,46	0,3792
PP	0,625	0,544	0,378	0,565	0,634	0,5492
PP	0,538	0,441	0,501	0,544	0,406	0,486
PP	0,625	0,488	0,371	0,383	0,453	0,464
PPS	0,522	0,401	0,43	0,494	0,516	0,4726
PPS	0,518	0,388	0,271	0,283	0,253	0,3426
PPS	0,492	0,555	0,54	0,515	0,474	0,5152
PPS	0,51	0,51	0,53	0,53	0,52	0,52
PPS	0,488	0,351	0,316	0,346	0,474	0,395
PPS	0,544	0,504	0,489	0,485	0,411	0,4866
PPS	0,605	0,542	0,52	0,506	0,448	0,5242
PPS	0,628	0,53	0,586	0,52	0,485	0,5498
PPS	0,614	0,48	0,513	0,545	0,459	0,5222
PPS	0,515	0,381	0,306	0,337	0,386	0,385

**DISCUSSION**

In the light of the results, the null hypothesis was rejected, no significant differences were found between difference between PP and PPS in the term of laminate veneer preparation depth when using a depth guide bur.

Central incisor teeth were commonly used for in vitro study because they have more enamel tissue than the lateral incisors and are more homogeneous than the canine tooth.<sup>13,14</sup> In this study central incisors were used for these reasons.

The materials used to support the tooth were selected so they would imitate the resilience of a natural tooth – periodontal ligament mobility.<sup>4,19-21</sup> In this study when preparing the acrylic blocks to support the tooth resilient models to mimic the periodontal ligament were not used. The reason for this is Castelnovo et al's<sup>5</sup> finding that the force put on the coronal aspect of the tooth will not be diminished by the soft interface between the acrylic block and tooth.

In clinic studies such qualities as tooth dimension, shape, position, color and the patient's esthetic and functional expectations cause differences in procedure.<sup>18,19,22,23</sup> To standardize and limit the differences in application 0.5 mm enamel tissue was removed, a chamfer finish line was made and the marginal finish lines were restricted to the enamel to create an ideal preparation standard.

In this study homogeneous tooth dimensions were chosen, incisoservical, mesiodistal and labiopalatal dimensions were measured and divided equally between the groups A and B. To make sure the restorations edges finished at the enamel the preparations on the incisal edge were reduced 1mm with a chamfer finish line. Special depth guide burs of 0.5mm were used in accordance with other studies showing that these guides needed to be done.<sup>6,13,16</sup>

Ferrari et al<sup>8</sup>, in a study where they examined the enamel thickness of the anterior teeth on the cervical, middle and incisal surface, in measurements up to 2 mm above the cemento-enamel junction 0.4mm enamel thickness was reported for central incisors and 0.3mm was reported for lateral incisor teeth. The enamel thickness in the incisor teeth were reported as, 0.3-0.5 mm cervical area, 0.6-1.0 mm middle area and 1.0-2.1 mm on the incisal third. In our study the preparations depths on the enamel surfaces were in accordance to this study where the maximum preparation depth on the incisal surface was 0.62mm, on the middle surface the maximum was 0.747 and the cervical surface the maximum value was 0.698 which was 0.198 over the maximum limit shown by Ferrari.

There have been different opinions on the incisal edge reduction technique for laminate veneer preparations in literature.<sup>13,20,24-27</sup> Hahn et al<sup>14</sup> and Hui et al<sup>15</sup>, found incisal preparation that didn't include the incisal edge to be superior than overlap preparation technique.

Castelnuovo et al<sup>5</sup>, however found that overlap preparation technique was superior in terms of force distribution and resistance. In our study we preferred preparation with a 1 mm incisal edge reduction without overlap because the study is focused on the volume of dental tissue removed on the buccal surface therefore the incisal overlap is irrelevant.

Troedson et al<sup>21</sup>, compared "feathered", "chamfer" and "shoulder" finish lines in porcelain laminate veneer restorations and concluded that the finish lines should either be "shoulder" or "chamfer" finish design. In our study "chamfer" finish line was preferred and the finish line was 1mm above the cemento-enamel junction.

Nattress et al<sup>7</sup>, concluded that for a homogeneous preparation a depth guide cut must be used. In our study preparation was depth guide burs were used for this reason and a reduction of  $0,32 \pm 0,06$  was found for the PPS in the Incisal third,  $0,40 \pm 0,08$  for the Middle third, and  $0,46 \pm 0,07$  in the Cervical third, whereas the results for the PP were  $0,33 \pm 0,04$  for Incisal third,  $0,38 \pm 0,10$  for Middle third and  $0,47 \pm 0,07$  for Cervical third.

Cherukara et al<sup>6</sup> studied the geographical distribution and depth of a porcelain veneer preparation. One clinician used 3 different techniques, (using a round bur points for depth guide, free-hand preparation and using

a depth guide groove) 90 laminate veneer preparations were done. Impressions were taken and then scanned by a coordinate measurement machine. As a result the group that used a 1mm round bur for depth guide gave more certain results. In our study we used 1mm depth guide grooves for determining depth of preparation so that more homogeneous preparations could be obtained. Geographical analysis showed a great deal of detail on how much tissue was removed from the surface and was also accurate in this term. Therefore in our study we used a similar method of geographical analysis to show the removed tissue amount. A 3D scanner was used to determine the amount of removed tissue.

In this study we hypothesized that even with a depth guide bur that helps keep in the recommended range of preparation depth that a professional prosthodontist and a postgraduate student would have significantly different outcomes in preparation depth. Our findings showed that out of a total of 100 points examined 1 point was found to have a significant difference among the two physicians which in turn if a  $p < 0.05$  is used means in overall no significant difference was found between the two physicians.

## CONCLUSION

In this in vitro study we concluded that with a depth guide bur a trained physician can attain a preparation depth which is in the adequate norms. Furthermore a professional prosthodontist and a postgraduate prosthodontic student could attain within adequate norms the same preparation with the help of depth guide burs.

## REFERENCES

1. Akoğlu B, Gemalmaz D. Fracture resistance of ceramic veneers with different preparation designs. *J Prosthodont.* 2011; 20(5): 380–4.
2. Aristidis GA, Dimitra B. Five-year clinical performance of porcelain laminate veneers. *Quintessence Int.* 2002; 33: 185–9.
3. Beier US, Kapferer I, Burtscher D, Dumfahrt H. Clinical performance of porcelain laminate veneers for up to 20 years. *J Prosthodont.* 2012; 25: 79–85.
4. Brunton PA, Aminian A, Wilson NH. Tooth preparation techniques for porcelain laminate veneers. *Br Dent J.* 2000; 189(5): 260–2.
5. Castelnovo J, Tjan AHL, Phillips K, Nicholls JI, Kois JC. Fracture load and mode of failure of ceramic veneers with different preparations. *J Prosthet Dent.* 2000; 83: 171-80.
6. Cherukara GP, Seymour KG, Samarawickrama DYD, Zou L. A study into the variations in the labial reduction of teeth prepared to receive porcelain veneers- a comparison of three clinical techniques. *Br Dent J.* 2002; 192: 401-4.
7. Cherukara GP, Seymour KG, Zou L, Samarawickrama DYD. Geographic distribution of porcelain veneer preparation depth with various clinical techniques. *J Prosthet. Dent.* 2003; 89: 544-50.
8. Ferrari M, Patroni S, Balleri P. Measurement of enamel thickness in relation to reduction for etched laminate veneers. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1992; 12: 407–13.
9. Durán Ojeda G, Henríquez Gutiérrez I, Guzmán Marusic Á, Báez Rosales A, Tisi Lanchares JP. A Step-by-Step Conservative Approach for CAD-CAM Laminate Veneers. *Case Rep Dent.* 2017; 2017: 3801419.
10. Subaşı MG, Alp G, Johnston WM, Yılmaz B. Effect of thickness on optical properties of monolithic CAD-CAM ceramics. *J Dent.* 2018; 71: 38-42.
11. Coachman C, Gurel G, Calamita M, Morimoto S, Paolucci B, Sesma N. The influence of tooth color on preparation design for laminate veneers from a minimally invasive perspective: case report. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2014; 34(4): 453-9.
12. Tuğcu E, Vanlıoğlu B, Özkan YK, Aslan YU. Marginal adaptation and fracture resistance of lithium disilicate laminate veneers on teeth with different preparation depths. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2018; 38: 87–95.
13. Garber DA, Goldstein RE, Feinman RA. Porcelain Laminate Veneers. *Quintessence Publ.*; 1988, p: 11-13, 36-50.
14. Hahn P, Gustav M, Hellwig E. An in vitro assessment of the strength of porcelain veneers dependent on tooth preparation. *J. Oral Rehabil.* 2000; 27: 1024-9.
15. Hui KKK., Williams B, Davis EH, Holt RD. A comparative assessment of the strengths of porcelain veneers for incisor teeth dependent on their design characteristics. *Br Dent J.* 1991; 171: 51-5.
16. Magne P, Belser UC. Bonded Porcelain Restorations in the Anterior Dentition-a Biomimetic Approach. *Quintessence Publ*; 2002, p: 14-9.
17. Nattress BR, Youngson CC, Patterson CJW, Martin DM, Ralph JP. An in vitro assessment of tooth preparation for porcelain veneer restorations. *J Dent.* 1995; 23: 165-70.
18. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. Porcelain veneers: a review of the literature. *J Dent.* 2000; 28: 163–77.
19. Radz GM. Minimum thickness anterior porcelain restorations. *Dent Clin North Am.* 2011; 55: 353–70.
20. Sheets CG, Taniguchi T. Advantages and Limitations in the use of Porcelain Laminate Veneers. *J Prosthet Dent.* 1990; 64: 406-11.
21. Troedson M, Derand T. Effect of margin design, cement polymerization, and angle of loading on stress in porcelain veneers. *J Prosthet Dent.* 1999; 82: 518-24.
22. Toksavul S, Ulusoy M, Yılmaz G. Tüm Seramik Kronlar. *Ege Üni. Dişhekimliği Fakültesi Der.* 1993; 14: 21-6.
23. Uludağ B, Gürbüz A. Porselen Laminate Veneer Preparasyonlarında Oluşan Streslerin Analizi. *Ankara Üni. Dişhekimliği Fakültesi Der.* 1990; 17: 227-32.
24. Walls AWG. The use of adhesively retained all-porcelain veneers during the management of fractured and worn anterior teeth: Part 2. Clinical results after 5 years of follow-up. *Br Dent J.* 1995; 178: 337–40.
25. Walls AWG, Steele JG, Wassell RW. Crowns and Other Extra-coronal Restorations: Porcelain Laminate Veneers. *Br Dent J.* 2002; 193: 73-82.
26. Weinberg LA. Tooth preparation for porcelain laminates. *NY Dent J.* 1989; 55: 25–8.
27. Zhang F, Heydecke G, Razzoog M. Double-layer Porcelain Veneers: Effect of Layering on Resulting Veneer Color. *J Prosthet Dent.* 2000; 84: 425-32.

Corresponding Author:

Yılmaz Umut ASLAN  
Marmara University  
Faculty of Dentistry  
Department of Prosthodontics  
Marmara Üniversitesi Başbüyük Sağlık Yerleşkesi  
Başbüyük Yolu 9/3,  
34854, Başbüyük, Maltepe, İstanbul, Turkey  
Phone : +90 216 421 16 21  
Fax : +90 212 246 52 47  
E-mail : umut.aslan@marmara.edu.tr



# Temporomandibular eklem disk deplasmanı ile efüzyon ilişkisinin manyetik rezonans görüntüleme ile değerlendirilmesi

Damla Soydan Çabuk(0000-0002-9369-726X)<sup>α</sup>, Aykağan Coşgunarslan(0000-0002-4988-4500)<sup>α</sup>

Selcuk Dent J, 2020; 7: 90-94 (Doi: 10.15311/selcukdentj.658788)

Başvuru Tarihi: 12 Aralık 2019  
Yayına Kabul Tarihi: 28 Şubat 2020

### ÖZ

**Temporomandibular eklem disk deplasmanı ile efüzyon ilişkisinin manyetik rezonans görüntüleme ile değerlendirilmesi**

**Amaç:** Temporomandibular eklem (TME) rahatsızlıklarının önemli radyolojik bulgularından biri efüzyondur. Bu çalışmanın amacı, TME disk pozisyonu gruplarıyla efüzyon arasındaki ilişkiyi manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile incelemektir.

**Gereç ve yöntemler:** Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi bölümüne TME rahatsızlığı şikayetiyle başvuran ve MRG kaydı bulunan hastalar bu retrospektif çalışmaya dahil edilmiştir. Sagittal T1 ve T2 ağırlıklı görüntüler incelenerek disk pozisyonları ve efüzyon varlığı değerlendirildi.

**Bulgular:** Çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalaması 42.3'tü. Disk pozisyonu grupları arasında yaş ve cinsiyet için anlamlı bir farklılık bulunmadı ( $p>0.05$ ). İncelenen eklemlerin 59'u normal disk pozisyonu, 46'sı anterior redüksiyonlu disk deplasmanı, 59'u anterior redüksiyonsuz disk deplasmanına sahip olarak belirlendi. Disk grupları arasında efüzyon derecesi dağılımı için anlamlı farklılık bulundu ( $p<0.01$ ). Normal disk pozisyonu grubunda derece 0 (efüzyon yok) efüzyon izlenme sıklığı diğer gruplara göre anlamlı olarak yüksek bulundu ( $p<0.01$ ) Anterior redüksiyonsuz disk deplasmanı grubunda ise derece 3 efüzyon izlenme sıklığı diğer gruplara göre anlamlı olarak yüksek bulundu ( $p<0.01$ ).

**Sonuç:** TME rahatsızlıklarında ileri disk deplasmanlarına eşlik eden bulgular MRG ile belirlenebilir. Disk deplasmanı safhası ilerledikçe efüzyon görülme sıklığı ve şiddeti artmaktadır.

### ANAHTAR KELİMELER

**Manyetik rezonans görüntüleme, radyoloji, temporomandibular eklem**

### ABSTRACT

**The evaluation of the relationship between temporomandibular disc displacement and effusion with magnetic resonance imaging**

**Background:** Joint effusion is one of the important radiological findings of temporomandibular joint (TMJ) disorders. The aim of this study was to investigate the relationship between TMJ disc position groups and effusion by magnetic resonance imaging (MRI).

**Methods:** Patients who were admitted to the Department of Oral and Maxillofacial Radiology of Erciyes University Faculty of Dentistry with TMJ disorder and who had MRI records were included in this retrospective study. Sagittal T1 and T2 weighted images were examined and disc positions and effusion were evaluated.

**Results:** The mean age of participants was 42.3. No significant difference was found between disc groups for the distribution of gender and age ( $p>0.05$ ). 59 TMJs had normal disc position, 46 TMJs had anterior disc displacement with reduction and 59 TMJs had anterior disc displacement without reduction. A significant difference was found between the disc status groups for the degree of effusion ( $p<0.01$ ). The incidence of grade 0 (no effusion) effusion was significantly higher in the normal disc position group compared to the other disc status groups ( $p<0.01$ ) The incidence of grade 3 effusion was significantly higher in the anterior disc displacement without reduction group compared to the other disc status groups ( $p<0.01$ ).

**Conclusion:** MRI can be used to detect advanced disc displacement in TMJ disorders. The frequency and severity of effusion increases as the disc displacement advances.

### KEYWORDS

**Magnetic resonance imaging, radiology, temporomandibular joint**

Temporomandibular eklem (TME) rahatsızlıkları, pek çok alt gruba sahip hastalığı içine alan kapsayıcı bir terimdir.<sup>1</sup> TME rahatsızlıkları içinde en sık görülen durum ise TME disk deplasmanlarıdır.<sup>2</sup> Disk deplasmanı; anterior, anteromedial, anterolateral, medial ve nadiren posterior yönde görülebilse de sıklıkla anterior yönde disk deplasmanları görülür.<sup>3</sup> TME disk deplasmanının radyolojik bulguları hakkında daha önce pek çok çalışma yapılmıştır. TME disk deplasmanının şiddeti arttıkça osteoartrit ve kapsülit

gibi eşlik eden dejeneratif bulguların da arttığı daha önceki çalışmalarda bildirilmiştir.<sup>3-6</sup> Önceki çalışmalarda, TME rahatsızlığı semptomları gösteren ve ağrı bildiren hastalara sıklıkla eklem efüzyonunun eşlik ettiği bildirilmiştir.<sup>7</sup> TME incelemelerinde önemli radyolojik bulgulardan olan efüzyon, sistemik hastalıkların (romatoid artrit, psöriyatik artrit vs) bulgusu olabileceği gibi internal düzensizliğe bağlı olarak gelişen enflamatuar olaylardan da kaynaklanabilir.<sup>8</sup> TME yumuşak dokularını ve

<sup>α</sup> Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Kayseri

özellikle artiküler diski görüntülemeye altın standart olarak manyetik rezonans görüntüleme (MRG) kullanılmaktadır.<sup>9</sup> Efüzyon ise T2 ağırlıklı MR görüntülerinde kolayca belirlenebilir.<sup>10</sup> Efüzyon bulgusunun TME disk deplasmanı ile olan ilişkisi tartışmalıdır.<sup>8,11</sup>

Bu çalışmanın amacı, spesifik TME disk pozisyonu gruplarıyla efüzyon arasındaki ilişkiyi MRG ile incelemektir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi bölümüne 2017-2019 yılları arasında TME rahatsızlığı şikayetiyle başvuran ve MRG kaydı bulunan hastalar bu retrospektif çalışmaya dahil edilmiştir. Romatolojik hastalıklara sahip olanlar (romatoid artrit, psöriyatik artrit vb), TME bölgesinde travma ya da cerrahi işlem öyküsü bulunanlar, TME bölgesini etkileyebilecek lezyonlar için konsülte edilmiş olan hastalar ise çalışma dışı bırakıldı. 82 hastaya ait 164 TME çalışmaya dahil edildi.

## MR protokolü

1.5 T tarayıcı kullanılarak (Gyrosan Intera, Philips Medical Systems, Hollanda) hastaların TME MRG imajları elde edildi.

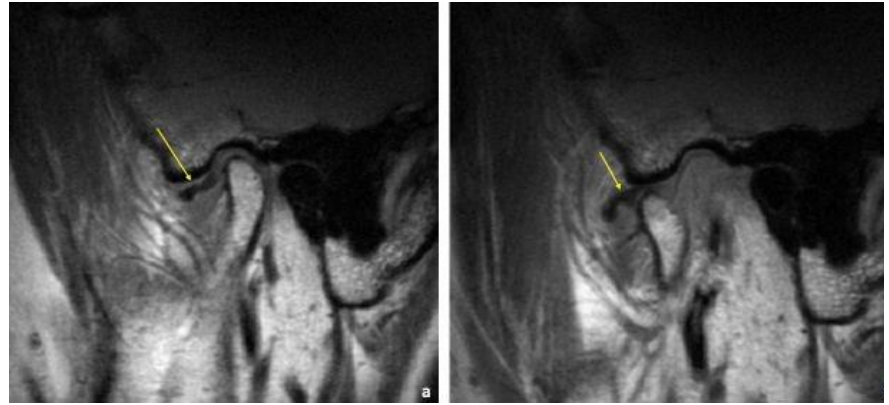
Sagittal planda, T1- ağırlıklı turbo spin-echo (TSE) imajlar elde edildi. [repetition time ms/echo time ms 550/10; 2.5 mm dilim kalınlığında; field of view (FOV), 180 mm; matrix 256 × 204] T2 ağırlıklı TSE imajlar kapalı ağız pozisyonunda elde edildi (3000/120, 2.5 mm dilim kalınlığında, FOV 180 mm, matrix 256 × 170). Oblik koronal planda, T1-ağırlıklı üç boyutlu (3D) fast field echo (FFE) imajlar (25/4.6, dilim kalınlığı 2 mm; FOV 189.9 mm; matrix 256 × 170) olarak elde edildi. T2 FFE dinamik görüntüler elde edildi. (MOVIE) (226/14, 3 mm, 160 mm, 240 × 192) Görüntüler tek bir oral ve maksillofasial radyolog tarafından değerlendirildi.

Ahmad ve arkadaşları, 2009 yılında TME rahatsızlıklarının görüntü analizinde ortak bir kriter meydana getirmek için bir çalışma yürütmüştür. Hastaların TME disk pozisyonu Ahmad ve ark. belirlediği bu kriterlere göre değerlendirilmiştir:<sup>1</sup>

**Normal disk pozisyonu:** Sagittal düzlemde, diskin posterior bandı kondile göre 11:30-12:30 pozisyonu arasında konumlanmıştır.

**Anterior redüksiyonlu disk deplasmanı:** Sagittal düzlemde, kapalı ağız pozisyonunda artiküler diskin posterior bandı 11:30 konumunun anteriorundadır. Açık ağız pozisyonunda disk normal konumuna döner.

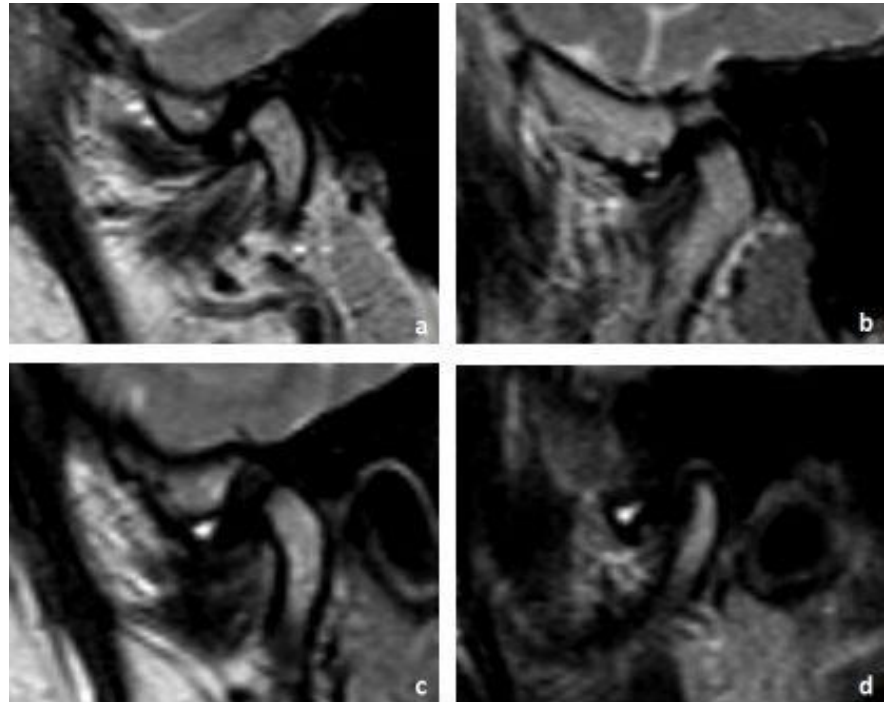
**Anterior redüksiyonsuz disk deplasmanı:** Sagittal düzlemde, kapalı ağız pozisyonunda artiküler diskin posterior bandı 11:30 konumunun anteriorundadır. Açık ağız pozisyonunda disk normal konumuna redükte olmaz (Resim 1).



**Resim 1.**

TME redüksiyonsuz disk deplasmanının MR T1 ağırlıklı sagittal görüntü bulguları

- a) Kapalı ağız pozisyonunda sarı okla gösterilen disk anterior konumda izleniyor  
b) Açık ağız pozisyonunda sarı okla gösterilen disk halen anterior konumda



**Resim 2.**

T2 ağırlıklı MR sagittal görüntülerde efüzyon derecelendirmesi

- a) Derece 1 b) Derece 2 c) Derece 3 d) Derece 4

TME efüzyonu, T2 ağırlıklı görüntülerde sagittal kesitlerde izlenmiştir. Roh ve ark. tarafından yapılan çalışmada belirlenen efüzyon sınıflaması kullanılarak eklemler şu şekilde değerlendirilmiştir:<sup>12</sup>

**Derece 0:** Eklem aralığında parlak T2 sinyal intensitesi izlenmiyor (**Resim 2a**).

**Derece 1:** Eklem aralığında noktalar ya da çizgiler halinde parlak T2 sinyal intensitesi izleniyor (**Resim 2b**).

**Derece 2:** Eklem aralığında bant halinde parlak T2 sinyal intensitesi izleniyor (**Resim 2c**).

**Derece 3:** Eklem aralığında göllenme halinde parlak T2 sinyal intensitesi izleniyor (**Resim 2d**).

### İstatiksel analiz

Elde edilen veriler istatistik paket programı kullanılarak değerlendirildi. Disk pozisyonu grupları arasında efüzyon derecesinin dağılımı ki-kare testiyle değerlendirildi. İstatiksel anlamlılık seviyesi  $p < 0.05$  olarak belirlendi.

### BULGULAR

Çalışmaya 82 hastaya ait 164 TME dahil edildi. Çalışmaya katılan bireyler 21-56 yaş arasında olup ortalama yaş 42.3 olarak belirlendi. Disk pozisyonu grupları arasında yaş ve cinsiyet için anlamlı bir farklılık bulunmadı. ( $p > 0.005$ ) İncelenen eklemlerin 59'u normal disk pozisyonu, 46'si anterior redüksiyonlu disk deplasmanı, 59'u anterior redüksiyonsuz disk deplasmanına sahip olarak belirlendi. **Tablo 1**'de eklemlerin disk pozisyonu ve efüzyon derecesine göre dağılımları gösterilmiştir. Disk grupları arasında efüzyon derecesi dağılımı için anlamlı farklılık bulundu ( $p < 0.01$ ). Normal disk pozisyonu grubunda derece 0 (efüzyon yok) efüzyon izlenme sıklığı diğer gruplara göre anlamlı olarak yüksek bulundu ( $p < 0.01$ ) Anterior redüksiyonsuz disk deplasmanı grubunda ise derece 3 efüzyon izlenme sıklığı diğer gruplara göre anlamlı olarak yüksek bulundu ( $p < 0.01$ ).

**Tablo 1.**

**TME'lerin disk pozisyonu ve efüzyon derecesine göre dağılımları**

Efüzyon	Disk pozisyonu			Toplam N
	Normal N (%)	ADDWR N (%)	ADDWoR N (%)	
Derece 0	46 (% 51.7)	28 (% 31.5)	15 (% 16.9)	89
Derece 1	12 (% 25)	12 (% 25)	24 (% 50)	48
Derece 2	1 (% 4.5)	6 (% 27.3)	15 (% 68.2)	22
Derece 3	0	0	5 (% 100)	5
Toplam	59	46	59	164

ADDWR: Anterior redüksiyonlu disk deplasmanı

ADDWoR: Anterior redüksiyonsuz disk deplasmanı

Ki-kare testi,  $p < 0.01$

### TARTIŞMA

MRG, TME internal düzensizliğinin teşhisinde sıklıkla kullanılan faydalı bir araçtır. Artiküler disk ise fibröz yapısı sayesinde anatomik yapıların en iyi izlendiği T1 ağırlıklı görüntülerde hipointens olarak izlenir.<sup>13</sup> Efüzyon ise T2 ağırlıklı MR görüntülerinde eklem aralığında yüksek sinyal intensitesine sahip olarak izlenir.<sup>9</sup> Sunulan çalışmada normal disk pozisyonuna ve anterior disk deplasmanına (redüksiyonlu ve redüksiyonsuz) sahip gruplarda efüzyon görülme sıklığı ve efüzyon şiddeti değerlendirildi.

Roh ve ark. anterior disk deplasmanı(ADD) görülen eklemlerde efüzyon görülme sıklığının ve şiddetinin arttığını bildirmiştir.<sup>12</sup> Ancak eklem efüzyonunun sebebinin direkt olarak ADD olarak görülemeyeceğini, eklem efüzyonuyla birlikte kondilde osseöz dejenerasyonların da sıklıkla bu eklemlere eşlik ettiğini bildirmiştir. Sunulan çalışmada eklemlerde osseöz dejenerasyonlar incelenmemiştir. Bizim çalışmamızda, anterior redüksiyonsuz disk deplasmanı grubunda, derece 3 efüzyon görülme sıklığı diğer gruplara kıyasla anlamlı olarak yüksek bulundu. Sunulan çalışmanın bulguları, Roh ve arkadaşlarının bulgularıyla uyum içerisindedir.

Daha önce yapılan bazı çalışmalarda TME ağrısı ve disfonksiyonu olan hastalarda MRG ile belirlenmiş efüzyon görülme sıklığı % 13 ile % 88 arasında değişen sıklıkta bildirilmiştir.<sup>6,7</sup> Bizim çalışmamızda ise katılımcıların tamamı TME rahatsızlığı sebebiyle bölümümüze başvuran hastalardı. Bu yüzden bulgularımız bahsedilen çalışmaların bulgularıyla karşılaştırılabilir değildir. Ancak bölümümüze TME şikayetiyle başvuran 82 hastaya ait 164 eklem 89'unda (% 54.2) efüzyon tespit edilmedi.

Larheim ve ark.<sup>7</sup> MRG çalışmalarında TME disk deplasmanı olan hastaların TME'lerinde izlenen efüzyonu değerlendirmiş ve radyolojik görünümüne göre sınıflandırmıştır. Bu çalışmada normal disk pozisyonuna sahip olan hastaların %95.8'inde T2 ağırlıklı görüntülerde eklem aralığında efüzyon izlenmemiştir. Bizim çalışmamızda ise normal disk pozisyonuna sahip hastaların % 51.7'sinde efüzyon tespit edilmedi. Bu farklılığın sebebi, başvuran hasta popülasyonunun TME rahatsızlığı şikayeti başlığı altında farklı alt grup hastalıklara (osteoartrit, kas ilişkili rahatsızlıklar vb) sahip olması olabilir.

Westesson ve ark. MRG çalışmalarında redüksiyonsuz disk deplasmanı olan eklemlerde redüksiyonlu disk deplasmanı olan eklemlere göre efüzyon görülme yüzdesinin de arttığını bildirdi.<sup>14</sup> Sunulan çalışmada da redüksiyonlu disk deplasmanı grubunda efüzyon görülme yüzdesi % 39 iken, anterior redüksiyonsuz disk deplasmanı grubunda % 74 olarak belirlendi. Çalışmamızın bulguları Westesson ve arkadaşlarının bulgularıyla uyum içerisindedir.

## SONUÇ

TME disk deplasmanları ve efüzyonunun değerlendirilmesinde MRG değerli bir görüntüleme yöntemidir. Sunulan alışma bulgularına göre, TME internal düzensizliği safhası ilerledikçe efüzyon görülme sıklığı ve şiddeti artar. Gelecekte TME efzyonuna sebebiyet verebilecek faktörlerin belirlenip değerlendirilmesi için internal düzensizliğe eşlik edebilecek osteoartrit ve kas ilişkili bozuklukların (bruksizm, lateral pterygoid kas hiperaktivitesi gibi) tespit edildiği daha yüksek sayıda hastanın dahil edildiği çalışmalar yapılmalıdır.



**KAYNAKLAR**

1. Ahmad M, Hollender L, Anderson Q, et al. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD): development of image analysis criteria and examiner reliability for image analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009; 107(6): 844-60.
2. Gauer RL, Semidey MJ. Diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. *Am Fam Physician.* 2015; 91(6).
3. Manfredini D. Etiopathogenesis of disk displacement of the temporomandibular joint: a review of the mechanisms. *Indian J Dent Res.* 2009; 20(2): 212.
4. Wiberg B, Wänman A. Signs of osteoarthritis of the temporomandibular joints in young patients: a clinical and radiographic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998; 86(2): 158-64.
5. Gil C, Santos K, Dutra M, Kodaira S, Oliveira J. MRI analysis of the relationship between bone changes in the temporomandibular joint and articular disc position in symptomatic patients. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012; 41(5): 367-72.
6. Paesani D, Westesson P-L, Hatala M, Tallents RH, Kurita K. Prevalence of temporomandibular joint internal derangement in patients with craniomandibular disorders. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992; 101(1): 41-7.
7. Larheim TA, Katzberg RW, Westesson P-L, Tallents RH, Moss ME. MR evidence of temporomandibular joint fluid and condyle marrow alterations: occurrence in asymptomatic volunteers and symptomatic patients. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2001; 30(2): 113-7.
8. Larheim TA, Westesson P-L, Sano T. MR grading of temporomandibular joint fluid: association with disk displacement categories, condyle marrow abnormalities and pain. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2001; 30(2): 104-12.
9. Tomas X, Pomes J, Berenguer J, et al. MR imaging of temporomandibular joint dysfunction: a pictorial review. *Radiographics.* 2006; 26(3): 765-81.
10. Huh J-K, Kim H-G, Ko J-Y. Magnetic resonance imaging of temporomandibular joint synovial fluid collection and disk morphology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003; 95(6): 665-71.
11. Guler N, Uçkan S, Imirzalioglu P, Açıkgozöglü S. Temporomandibular joint internal derangement: relationship between joint pain and MR grading of effusion and total protein concentration in the joint fluid. *Dentomaxillofac Radiol.* 2005; 34(3): 175-81.
12. Roh H-S, Kim W, Kim Y-K, Lee J-Y. Relationships between disk displacement, joint effusion, and degenerative changes of the TMJ in TMD patients based on MRI findings. *J Craniomaxillofac Surg.* 2012; 40(3): 283-6.
13. Orhan K, Aksoy S. Magnetic Resonance Imaging of TMJ. In: *Imaging of the Temporomandibular Joint.* Springer; 2019: 155-204.
14. Westesson P, Brooks S. Temporomandibular joint: relationship between MR evidence of effusion and the presence of pain and disk displacement. *AJR Am J Roentgenol.* 1992; 159(3): 559-63.

**Yazışma Adresi:**

Dt. Damla SOYDAN ÇABUK  
Erciyes Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Ağız Diş ve Çene Radyolojisi AD  
38039 Melikgazi, Kayseri  
Tel : +90 532 470 42 45  
Faks : +90 352 438 06 57  
E-Posta: damlasoydan89@gmail.com

# Sotos sendromu: Bir vaka sunumu

Güler Burcu Senirkentli(0000-0003-4918-5504)<sup>α</sup>, Resmiye Ebru Tirali(0000-0001-6487-3984)<sup>α</sup>,  
Didem Sakaryalı(0000-0001-7850-2375)<sup>α</sup>

*Selcuk Dent J*, 2020; 7: 95-98 (Doi: 10.15311/selcukdentj.510518)

Başvuru Tarihi: 09 Ocak 2019  
Yayına Kabul Tarihi: 27 Şubat 2019

### ÖZ

#### Sotos sendromu: Bir vaka sunumu

Sotos sendromu, çocukluk döneminde endokrin bir bozukluk olmaksızın, aşırı büyüme, makrosefali, kendine özgü yüz görünümü ve çeşitli derecelerde öğrenme güçlüğü ile karakterize genetik bir durumdur. Olguların çoğu sporadik olup, otozomal dominant kalıtım modeline uyan aileler bildirilmiştir. Sendromdan esas sorumlu olan gen nükleer reseptör bağlayıcı SET domain1 (NSD1) proteinini kodlar. Nadir görülen bu sendrom ilk olarak 1964 yılında, ılımlı mental retardasyonu bulunan beş vakada Sotos ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. Yüksek alın saç çizgisi, makrosefali, frontal bossing, uzun ve ince yüz görünümü, fronto-temporal bölgede saç seyrekliği, aşağı çekik palpebral fissürler ve belirgin mandibula karakteristik yüz görünümünü oluşturur ve ileri kemik yaşı ve değişik derecelerde mental gerilik diğer tanı kriterleridir. Bu olgu sunumunda yaygın diş çürüğü ve spesifik oral bulguları bulunan 6 yaşındaki Sotos sendromlu vakanın dental açıdan yönetimi vurgulanmıştır.

#### ANAHTAR KELİMELER

Hızlı büyüme, mental retardasyon, Sotos sendromu

### ABSTRACT

#### Sotos syndrome: A case report

Sotos syndrome is a genetic condition characterized by excessive growth, macrocephaly, specific facial appearance, and varying degrees of learning disability without an endocrine disorder in childhood. Most of the cases were sporadic and the families who matched the autosomal dominant inheritance pattern were reported. The gene responsible for the syndrome encodes the nuclear receptor binding SET domain1 (NSD1) protocol. This rare genetic syndrome was first described by Sotos et al. in 1964 in five cases with excessive height, acromegalic appearance and moderate mental retardation. The high forehead hairline, macrocephaly, frontal bossing, long and thin facial appearance, hair sparse in the fronto-temporal region, downward slanting palpebral fissures and prominent mandible are the characteristic facial appearance, and the advanced bone age and mental retardation in different levels are the other diagnostic criteria. The aim of this case report is to emphasize the dental management of 6-year-old Sotos syndrome with common dental caries and specific oral findings.

#### KEYWORDS

Rapid growth, mental retardation, Sotos syndrome

Sotos sendromu, ilk olarak 1964 yılında, aşırı boy uzunluğu, akromegalik görünüm, hafif mental retardasyonu olan beş vakada Sotos ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır.<sup>1</sup> Sotos sendromu ayırt edici bir yüz görünümü; öğrenme yetersizliği ve aşırı büyüme ile karakterizedir. Bu üç klinik özellik, Sotos sendromunun temel özellikleri olarak kabul edilmektedir.<sup>2</sup>

Sotos sendromunda yüz görünümündeki spesifik özellikler, geniş ve belirgin alın, frontotemporal bölgede saç seyrekliği, aşağı eğimli palpebral fissürler, malar bölgede kızarıklık, uzun ve dar yüz ve uzun çenedir. Sendromun diğer tipik bulguları ise davranış bozukluğu, ileri kemik yaşı, kardiyak, kranial, renal anomaliler, skolyoz, hipertelorizm veya telekantus, kemerli burun, belirgin mandibula gibi fasiyal bulgular ile serebellar nistagmus ve strabismustur.<sup>2,3,4</sup> Bu güne kadar yaklaşık 400 vaka bildirilmiştir. Hastalığın prevalansı bilinmemekle birlikte yaklaşık 1/10000 ile 1/50000 arasında olduğu

tahmin edilmektedir.<sup>4</sup>

Sendromun oral bulguları arasında hipodonti, mine hipoplazileri, tonon tüberkülleri, füzyon, geniş pulpa odaları, maksilla ve mandibulada diş eti çekilmesi, yüksek damak, dişlerde erozyon gözlenmektedir.<sup>5</sup>

Literatürde otozomal dominant kalıtımın etkili olduğunu düşündüren, birbirini takip eden altı jenerasyonda benzer bulgular saptanan bir aile bildirilmiş olmasına karşın vakaların çoğu sporadiktir.<sup>6</sup> Sotos sendromu ile ilişkili olduğu bilinen tek gen olan NSD1, 2002 yılında klonlanmış olup olguların çoğunda mutasyonlar gösterilmiştir.<sup>7,8</sup> NSD1 anormalliklerinin, Sotos sendromu için yüksek özgüllük ve duyarlılığa sahip olduğu bildirilmiştir.<sup>2,9</sup>

Sotos sendromunun ayırıcı tanısı Weaver sendromu, Beckwith-Wiedemann sendromu, Simpson-Golabi-Behmel sendromu, Bannayan-Riley-Ruvalcaba sendromu gibi diğer aşırı büyüme gözlenen sendromlarla yapılmaktadır.<sup>10</sup> Sotos sendromu olan kişiler öğrenme güçlüğü, konuşma gecikmeleri, davranış problemleri,

<sup>α</sup> Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı, Ankara

kalp, böbrek anomalileri, skolyoz, nöbet yönetimi için uygun uzmanlara yönlendirilir.<sup>10</sup>

Kliniğimize yaygın diş çürüğü ve diş ağrısı nedeniyle başvuran ve daha önce Sotos sendromu tanısı konmuş vaka, Sotos sendromunun oral ve maksillofasiyal bulguları değerlendirmek amacıyla sunulmuştur.

### OLGU SUNUMU

Daha önce Sotos sendromu tanısı konan, 6 yıl 7 aylık hasta kliniğimize dental ağrı ile başvurmuştur. Hastadan alınan ayrıntılı medikal hikayesinde eşlik eden herhangi bir sistemik hastalık olmadığı ancak ilgili bölümlerde kontrol altında olduğu, aile hikayesinde Sotos sendromlu başka birey olmadığı öğrenilmiştir. Klinik muayenesinde sendroma ait diğer bulgular arasında sayılan dismorfik yüz görünümü yanında (Resim 1), makrosefali, geniş açık alın, belirgin çene yapısı ve hipertelorizm bulguları gözlenmiştir. Dental muayenesi yapıldığında karma dentisyonda olduğu görülmüştür. Yaygın diş çürüklerinin yanında yetersiz oral hijyen, marjinal gingivitis ve derin damak kubbesi gözlenmiştir (Resim 2). Radyografik inceleme sonucunda yaygın diş çürüklerinin yanında literatürden farklı olarak, bilateral olarak izlenen çift köklü ve çift kanallı mandibular-maksiller kanin dişleri gözlenmiştir (Resim 2).



Resim 1.

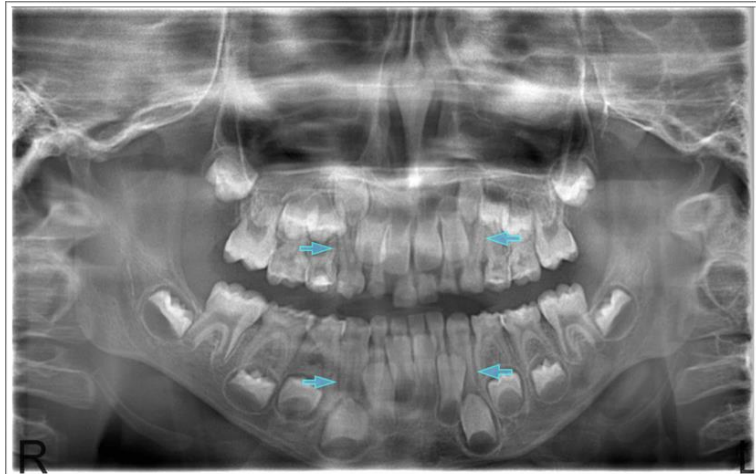
Dismorfik yüz görünümü



Resim 2.

Dental tedavi öncesi ağız içi fotoğraf

Hastanın kooperasyonu kapsamlı bir dental tedavi için uygun olmadığından, işlemleri genel anestezi altında tamamlanmış; 55, 54, 53,63, 75, 74, 36, 46 numaralı dişlerine restoratif tedavi uygulanmış; 64, 65, 84, 85 numaralı dişlerine ise oral hijyenin kötü olması nedeniyle kanal tedavisi ve restorasyon tercih edilmemiş ve çekim işlemi yapılmıştır. 51, 52, 61, 62, 71, 81 nolu mobil dişler extübasyon işlemi ve ya sonrasında apire edilme riski bulunduğu için çekimi uygun görülmüştür. Hastanın işlem sonrası 1. hafta ve 1. ayda kontrolleri yapılmıştır (Resim 3, Resim 4). Dental durumu stabil hale gelen hastanın, yer tutucu uygulaması kooperasyon sağlanamadığı için ertelenmiş, veliye sık kontroller ile takip edilmesi ve oral hijyeninin sağlanması konusunda bilgi verilmiştir.



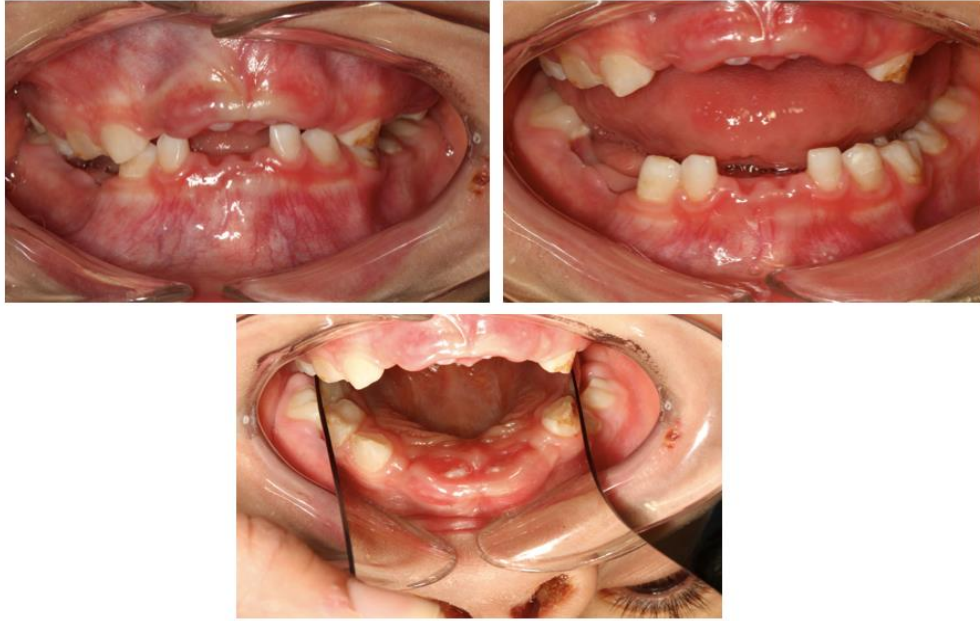
Resim 3.

Distal falanksların osteolizi sonucu tombul el görülmektedir



Resim 4.

Dental tedavi sonrası 1. ay panoramik radyograf

**Resim 5.**

Dental tedavi sonrası ağız içi görüntüler

## TARTIŞMA

Sotos ve ark. tarafından ilk kez 1964 yılında aşırı boy uzunluğu, akromegalik görünüm, ılımlı mental retardasyonu bulunan beş olgu ile Sotos sendromu tanımlanmıştır. Sotos sendromunun tipik bulguları olan boy ve baş çevresi persentillerinin büyük olması, dolikosefali, alın çıkıklığı, hipertelerozizm veya telekantus, kemerli burun, düşük düzeyde palpebral fissur, yüksek kubbe damak gibi yüz bulguları<sup>3,11</sup> olgumuzda gözlemlenmiştir.

Sotos sendromlu vakalarda en sık bildirilen dental semptomlardan bir diğeri de hipodontidir.<sup>12</sup> Vakamızda hipodonti bulgulanmamakla birlikte Sotos sendromlu bir vakada çift köklü çift kanallı kanin dişlerinin literatürde ilk defa rapor edildiği düşünülmektedir.

Sotos sendromu otozomal dominant kalıtsal bir sendromdur. Bireylerin %95'inden fazlasında de novo patojenik varyant görülmektedir. Etkilenen bireylerin ise gelecek kuşaklara sendromu aktarma olasılığı %50' dir. Bu açıdan aile bireylerinin bilgilendirmesi ve diğer çocuklarında ve muhtemel gebeliklerde NSD1 geni açısından testler önerilmektedir.<sup>2</sup>

Bu vakada dental tedavilerin radikal yaklaşımla uygulanması, işlemlerin genel anestezi altında yapılması ve oral hijyenin sağlanmasında güçlük çekilmesi nedeniyle tercih edilmiştir. Dolayısıyla bu vaka kompleks medikal hikayeye sahip hastaların pediatrik dental merkezlere yönlendirilip, koruyucu uygulamalarla takibinin önemini vurgulamaktadır. Bu şekilde; dişlerin erken kaybı, ağrı, sepsis gibi komplikasyonların yaşanmasının engellenmesi amaçlanmalıdır.

Sotos sendromunda gelişimsel gecikme, motor becerilerde ve konuşmada gecikme, konjenital hipotoni görülebildiği, bu bulgularda yaşla birlikte azalma olabileceği bildirilmiştir. Genelde sakin yapıda olmalarına karşın bazı vakalarda çok şiddetli davranış problemleri gözlenmiştir.<sup>13</sup> Hastamızın hikayesinde mental gerilik açısından hafif bulgular olduğu görülmüştür.

Yapılan literatür incelemesinde Sotos sendromu tanısı konulan vakalarda artmış neoplazma riski (örn. Wilms tümörü, hepatosellüler karsinom, parotis tümörü, dev hücreli granülom) bildirilmiştir. Dolayısıyla hastanın takip süresince olası neoplazmlara karşı uygulanacak tedavilerde dikkatli olunmalıdır.<sup>14</sup>

Sotos sendromunda NSD1 geninin mutasyonuna bağlı olarak maksiller dişlerin labiale açılanmalarında artış, mandibula gelişiminde gerilik, posterior cross-bite görülmektedir.<sup>15</sup> Literatüre bakıldığında distraksiyon osteogenezi ile tedavi edilen maxiller ve mandibular hipoplaziye bağlı bir retrüzyon vakası<sup>16</sup> ve süt dişlerinde yaygın hipoplazi bulgulanan bir vaka<sup>17</sup> ile premolar hipodontisinin gözlemlendiği bir vaka serisi bildirilmiştir.<sup>18</sup> Bu hastalar maloklüzyon, dental sağlık ve eşlik edebilecek oral komplikasyonlar açısından takip edilmelidirler.

## SONUÇ

Kesin tanısı genetik testlerle konulan bu sendromun tanısında fiziksel ve mental durumun yanında oral bulguların da tanıya yardımcı olacağı düşünülmektedir. Fonksiyonel bir daimi dentisyon için uygun tedavi planı geliştirilmesi ve ailenin sistemik komplikasyonlar hakkında bildirilmesi önem taşımaktadır.



**KAYNAKLAR**

1. Sotos JF, Argente J. Overgrowth disorders associated with tall stature. *Adv Pediatr* 2008; 55: 213-54.
2. Katrina Tatton-Brown, Trevor RP Cole, Nazneen Rahman. Sotos Syndrome. *GeneReviews Seattle (WA): University of Washington, Seattle; 2015; 1993-2019.*
3. Leventopoulos G, Kitsiou-Tzeli S, Kritikos K, et al. Aclinical study of Sotos syndrome patients with review of the literature. *Pediatr Neurol* 2009; 40: 357-64.
4. Cole TRP, Hughes HE. Sotos syndrome: a study of the diagnostic criteria and natural history. *J Med Genet* 1994; 31: 20-32.
5. Norimitsu Hirai, Kensuke Matsune, Hirofumi Ohashi. Craniofacial and Oral Features of Sotos Syndrome: Differences in Patients With Submicroscopic Deletion and Mutation of NSD1 Gene. *Am J Med Genet Part A* 2011; 155: 2933-9.
6. Bale AE, Drum MA, Parry DM, Mulvihill JJ. Familial Sotos syndrome (cerebral gigantism): craniofacial and psychological characteristics. *Am J Med Genet* 1985; 20: 613-24.
7. Kurotaki N, Imaizumi K, Harada N, et al. Haploinsufficiency of NSD1 causes Sotos syndrome. *Nat Genet* 2002; 30: 365-6.
8. Douglas J, Hanks S, Temple IK et al. NSD1 mutations are the major cause of Sotos syndrome and occur in some cases of Weaver syndrome but are rare in overgrowth phenotypes. *Am J Hum Genet* 2003; 72: 132-43.
9. Türkmen S, Gillessen-Kaesbach G, Meinecke P, Albrecht B, Neumann LM, Hesse V, Palanduz S, Balg S, Majewski F, Fuchs S, Zschieschang P, Greiwe M, Mennicke K, Kreuz FR, Dehmel HJ, Rodeck B, Kunze J, Tinschert S, Mundlos S, Horn D. Mutations in NSD1 are responsible for Sotos syndrome, but are not a frequent finding in other overgrowth phenotypes. *Eur J Hum Genet.* 2003; 11: 858-65.
10. Geneviève Baujat, Valérie Cormier-Daire. Sotos syndrome. *Orphanet J Rare Dis.* 2007; 2: 36
11. Büyükgebiz A, Kinik E. Sotos syndrome presenting with epilepsy. *Turkish J Ped* 1990; 32: 59-63.
12. A. P. Callanan, P. Anand & E. C. Sheehy. Blackwell Publishing, Sotos syndrome with hypodontia. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2006; 16:143-6.
13. Cole TRP, Hughes HE. Sotos syndrome: A study of the diagnostic criteria and natural history. *J Med Genet* 1994; 31: 20-32.
14. Gorlin RJ, Cohen MM, Hennekam RCM. *Syndromes of the Head and Neck*, 4th edn. Oxford: Oxford University Press; 2001. p. 399-427.
15. Hirai N1, Matsune K, Ohashi H. Craniofacial and oral features of Sotos syndrome: differences in patients with submicroscopic deletion and mutation of NSD1 gene. *Am J Med Genet A.* 2011;12: 2933-9.
16. Takano M1, Kasahara K, Ogawa C, Katada H, Sueishi K. A case of Sotos syndrome treated with distraction osteogenesis in maxilla and mandible. *Bull Tokyo Dent Coll.* 2012; 53: 75-82.
17. Mikiko Inokuchi, Jouji Nomura, Yoshihiko Mtsumura, Motoko Sekida, Toshiro Tagawa. Sotos syndrome with enamel hypoplasia: a case report. *J Clin Pediatr Dent* 2001; 25: 313-6.
18. Johanna Kotilainen, Pia Pohjola, Sinikka Pirinen, Sirpa Arte, Pekka Nieminen. Premolar Hypodontia is a Common Feature in Sotos Syndrome With a Mutation in the NSD1 Gene. *Am J Med Genet Part A* 2009; 149A: 2409-14.

**Yazışma Adresi:**

Güler Burcu SENİRKENTLİ  
 Başkent Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi  
 Çocuk Diş Hekimliği AD  
 11. Sokak No:26 Bahçelievler, Çankaya, Ankara  
 Tel : +90 312 215 13 36  
 Faks : +90 312 212 29 62  
 E-Posta: gburcubostanci@yahoo.com

## CASE REPORT

# Geminated premolar tooth: Report of a rare developmental abnormality and literature review\*

Cansu Görürgöz(0000-0002-3083-1660)<sup>α</sup>, Poyzan Bozkurt(0000-0001-6752-3998)<sup>β</sup>

*Selcuk Dent J*, 2020; 7: 99-103 (Doi: 10.15311/selcukdentj. 442017)

Başvuru Tarihi: 09 Temmuz 2018  
Yayına Kabul Tarihi: 05 Mart 2019

### ABSTRACT

#### Geminated premolar tooth: Report of a rare developmental abnormality and literature review

Gemination is a rare developmental abnormality. This abnormality occurs when one tooth bud attempts to split into two, resulting in a large bifid crown and usually a single root and root canal. The main reason of gemination is unknown. Gemination may be associated with any syndromes or it can be asyndromic. Gemination of premolar teeth is uncommon. The aim of this paper is to describe a rare case of gemination involving a mandibular first premolar, review similar case reports and discuss treatment and care modalities in literature. Our search revealed that only 13 cases of geminated premolar teeth (including supernumerary premolar teeth) were reported in the last 39 years. Proper clinical and radiographic examination, proper oral hygiene education and if needed symptomatic treatment planning is necessary to manage this rare developmental abnormality.

### KEYWORDS

Dental anomaly, double tooth, gemination, mandibular first premolar

### ÖZ

#### Premolar dişte geminasyon: Nadir görülen bir gelişimsel anomali bildirisi ve kaynak derlemesi

Geminasyon nadir görülen gelişimsel bir anomalidir. Bir şekil anomalisi olan geminasyon, bir diş tomurcuğu iki bölünmeye çalışıldığında ortaya çıkar ve büyük bir bifid kron ve genellikle tek bir kök ve kök kanalı ile sonuçlanır. Geminasyonun temel nedeni bilinmemektedir. Geminasyon sendromlarla ilişkili olabilir ya da olmayabilir. Premolar dişlerin geminasyonu nadirdir. Bu yazının amacı; mandibuler birinci premolar dişte nadir görülen bir geminasyon olgusunu tanımlamak, literatürdeki benzer vaka raporlarını incelemek ve tanı seçenekleri ile tedavi yöntemleri hakkındaki güncel kaynakları değerlendirmektir. Araştırmamız, son 39 yılda premolar dişte geminasyon ile ilgili sadece 13 tane olgu sunumu olduğunu (süpernumere premolar dişler dahil) ortaya çıkardı. Bu nadir görülen dental anomaliye yaklaşımda doğru klinik ve radyografik muayene ile oral hijyen eğitimi ve semptomatik tedavi planlaması gereklidir.

### ANAHTAR KELİMELER

Dental anomali, ikiz diş, geminasyon, mandibuler birinci premolar

Occasionally there may be deviations from the normal dental structures and appearance. They are considered abnormalities when they create aesthetic and functional problems.<sup>1</sup> Dental abnormalities can be caused by developmental abnormalities of tooth size, shape, number and structure.<sup>2</sup> These abnormalities are not only congenital but they may also be inherited, acquired or idiopathic and they can occur in primary or permanent teeth.<sup>1</sup>

Gemination is one of the dental shape abnormalities which result may be an invagination of the crown with partial or complete division through the crown and tooth, producing identical structures. Gemination can occur in both dentitions, but especially the deciduous

teeth are affected.<sup>3</sup> Prevalence of gemination, according to different studies, is 0.01-0.5% in deciduous teeth and 0.05-0.1% in permanent teeth.<sup>4,5,6</sup> The frequency of occurrence in men and women is equal and they are usually found in the maxilla.<sup>1</sup> Also in geminated teeth, enamel or dentin can be hypocalcified or hypoplastic.<sup>3</sup> The aetiology of gemination is still not clear, but some factors like vitamin deficiencies, trauma, systemic diseases and genetic predispositions have been considered.<sup>2</sup>

The aim of this paper is to describe a rare case of gemination involving a mandibular first premolar and summarised similar case reports found in literature.

\* This case report was presented as a poster presentation in 24th (İZDO-İzmir Association of Dentists) International Scientific Congress and Exhibition, 10-12 November 2017, İzmir, Turkey.

<sup>α</sup> Uludağ University, Faculty of Dentistry, Department of Dentomaxillofacial Radiology, Bursa, Turkey

<sup>β</sup> Ankara University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Ankara, Turkey

## CASE REPORT

A 48-year-old male patient administered to our clinic for prosthetic restoration of edentulous areas. The medical, social, and family history was unremarkable, as were the result of physical examination. Clinical examination revealed the presence of a large abnormal tooth in the region of the mandibular right first premolar (Figure 1). To recognize the extent and nature of the tooth, the intraoral periapical radiograph was taken using Size 2 E/F Kodak Insight Film (Eastman Kodak Co, Rochester, NY). Radiographic examination shows the presence of two crowns, which were fused by enamel and dentin with one single root (Figure 2). According to radiographic appearance, it had been diagnosed as gemination. The tooth did not create any functional or aesthetic compromise and the patient had no complaint with this abnormal tooth. No treatment was done since and the patient is being kept under annual follow-up.



**Figure 1.**

Intraoral photograph showing bifid crown in mandibular right first premolar.

A) Buccal view, B) Lingual view, C) Occlusal view



**Figure 2.**

Intraoral periapical radiograph showing two separate crowns and two distinct pulp chambers with a single root

## DISCUSSION

Gemination is described as an attempt by a single tooth bud to divide. This abnormality may occur during tooth bud morpho-differentiation as a result of developmental aberration of both, the ectoderm and mesoderm.<sup>2</sup> Gemination is frequently seen in incisors and canines in the anterior maxillary region, also molar and premolar teeth can be affected.<sup>7</sup> Bilateral cases are uncommon, with a prevalence of 0.01%-0.04% in primary dentition and 0.02-0.05% in permanent teeth.<sup>1</sup> According to our literature review concerning geminated premolar teeth, there was a 1:1 maxilla: mandible localization ratio. Only two of them had been reported bilaterally. Gemination can also be associated with other abnormalities of teeth such as mesiodens, talons cusp, and dens invaginatus. Posterior teeth are very rarely affected.<sup>7</sup> In this article, gemination of mandibular first premolar was reported. Previous case reports involving gemination of premolars are summarized in Table 1.

A literature search was performed in PubMed and Google Scholar database. A manual search was done to detect related published articles in dental journals. The literature was investigated using the following search terms: "geminated teeth", "gemination case report" and "geminated premolar tooth". Inclusion criteria: case reports, full-text papers in English-language.

Thirteen case reports of geminated premolar teeth (including supernumerary premolar teeth) were selected. Data were collected according to age, gender, year of publication, the number of geminated teeth and their location on the jaw, used imaging methods and treatments (Table 1).

For the cases diagnosed as geminated premolar teeth, age ranged widely from 14 to 38 years. Case reports of geminated premolar teeth, there was a 10: 3 male: female ratio. Intraoral periapical radiography was most used imaging protocol (in 10 cases reported). Only two cases were evaluated with using tomography.<sup>16,17</sup> Pain, swelling, and food lodgement were the chief complaint when geminated premolar teeth are symptomatic.

**Table 1.**

**Summary of case reports of premolar gemination in chronological order (M: Male, F: Female, Max: Maxilla, Mand: Mandibula, R: Right, L: Left, IOPAR: Intra-oral Periapical Radiography, NR: Not Reported)**

Study	Year	Age	Sex	Jaw	Side	Number of Geminated Teeth	Tooth	Symptoms	Imaging method	Treatment
Kamansky <sup>12</sup>	1978	19	M	Mand	R	1	Second Premolar	Asymptomatic	IOPAR	NR
Ren-Jye Chen et al <sup>13</sup>	1990	37	M	Max	R	1	Second Premolar	NR	IOPAR	NR
Aryanpour et al <sup>14</sup>	2002	38	F	Mand	R	1	First Premolar	Pain and Swelling	IOPAR	Endodontic treatment and periodontal flap surgery/ separation of two segments
Carlos M Aguiar et al <sup>15</sup>	2011	20	F	Max	L	1	First Premolar	Sinus tract	IOPAR	Endodontic treatment
Ge Yang <sup>16</sup>	2012	21	M	Max	R	1	Supernumerary	Hard Lump Feeling in Mucosa	Panoramic and CBCT	NR
Ather et al <sup>17</sup>	2012	19	M	Max	R	1	Supernumerary	Asymptomatic	IOPAR, Panoramic, Occlusal Radiography CT	Follow-up
Geetha Vijay et al <sup>18</sup>	2013	26	M	Mand	L	1	First Premolar	Food Lodgement and Discomfort over the gums	IOPAR	Patient refused treatment
Rajesh Ebenezer et al <sup>5</sup>	2013	27	M	Mand	L and R	2	Second Premolars	Pain on Left Side	Panoramic	NR
Varun Menon et al <sup>19</sup>	2014	26	M	Mand	R	1	Supernumerary	Chronic Irritation on Right Lateral Border of Tongue/ Food Lodgement	NR	Extraction
Nandini et al <sup>7</sup>	2014	14	M	Max	L	1	First Premolar	Asymptomatic	IOPAR	No treatment
Soin et al <sup>20</sup>	2015	23	M	Max and Mand	L and R	3	Supernumerary	Extra tooth in upper left posterior region.	IOPAR, Panoramic	Extraction/ Follow-up
Hamid Mazaheri et al <sup>2</sup>	2015	34	F	Max	L	1	First Premolar	Asymptomatic	IOPAR	Follow-up without any treatment
Rahman et al <sup>1</sup>	2016	19	M	Mand	L	1	Second Premolar	Pain	IOPAR, Panoramic	Endodontic treatment
Current Case		48	M	Mand	R	1	First Premolar	Asymptomatic	IOPAR	Follow-up without any treatment



The differential diagnoses of gemination include fusion and macrodontia.<sup>6,8</sup> Gemination and fusion have very close similarity but with different aetiology.<sup>7</sup> They are commonly referred to as “double tooth”, “double formations”, “joined teeth”, or “fused teeth”.<sup>9</sup> Anatomy of pulp can be used in the differential diagnosis of these abnormalities.<sup>2</sup> Fused teeth have separate pulp chambers and root canals, while geminated teeth usually have a single big root and root canal. In cases of fusion, enamel and/or dentin of the crowns are united, but there are two roots/canals in a single root. In contrast, in gemination the structure most often shows two crowns either totally or partially separated with a single root and one root canal.<sup>7</sup>

Mader’s “two tooth” rule can be used for differential diagnosis between fusion and gemination. According to this rule the abnormal tooth is considered as a single tooth. When the number of teeth in the dental arch is counted, fusion is considered when there is a lack in teeth count; gemination or fusion between normal and supernumerary teeth is considered when teeth count is normal.<sup>10</sup> Abnormal tooth morphology should also be considered in the differential diagnosis. Supernumerary teeth are usually amorphous or conical thus fusion of a normal and supernumerary tooth will have a unified crown of different halves. But geminated teeth have two halves which are mirror image and a buccolingual groove extending to the incisal edge.<sup>10</sup>

Macrodontia is an abnormality and the teeth are larger than normal crown, root and pulp morphology. Different from gemination, this abnormality does not exhibit bifid crown and deep fissures.<sup>7</sup>

Although teeth with gemination are reported to be usually asymptomatic as seen in our case; and do not require treatment<sup>5</sup>; in our review of literature, 8 of the cases examined had symptoms such as pain, swelling, and food lodgement, only 4 of the cases were asymptomatic and one of them had no reported data. Most common complications with this abnormality are dental caries and periodontal diseases because of bacterial plaque accumulation in the deep fissures or grooves and may cause a need for treatment due to aesthetic or functional problems.<sup>2,8,11</sup> Fissure sealants or resin restorations for these grooves and fissures reduce the caries risk of these teeth.<sup>2</sup> Also canal anatomy of these teeth must be well understood to prevent complications.<sup>8</sup> Gemination can affect tooth alignment and arch symmetry causing crowding, delayed eruption of adjacent teeth and midline shift.<sup>2</sup> After clinic and radiologic examination, the treatment modalities for gemination can be no treatment, selective grinding, surgical separation and endodontic therapy of the remaining part and orthodontic therapy. In most cases reviewed, teeth were treated or

treatment was recommended.<sup>18</sup> Among the treatment methods of reported cases; separation, endodontic treatment, flap operation and extraction treatments were present.

In conclusion, it is very important that clinicians have enough knowledge about this rarely seen tooth abnormality. Detailed anamnesis, careful clinical and radiological examination is necessary in the diagnosis and conservative treatment methods should be considered before more complex pathology occurs.

## REFERENCES

1. Rahman H, Chandra R, Gaur TK, Singh S, Tripathi S, Jain A. An Unusual Case of Gemination in Mandibular Second Premolar: A Case Report. *Research & Reviews: Journal of Dental Sciences*. 2016; 4(2).
2. Mazaheri H, Mosharraf R. Unilateral gemination of a maxillary first premolar: A case report. *International Journal of Dental Clinics*. 2015; 7(1).
3. White SC. *Oral Radiology principles and Interpretation*, 7th ed. Canada: ELSEVIER, 2014
4. Knezevic A, Travan S, Tarle Z, Sutalo J, Jankovic B, Ciglar I. Double tooth. *Coll Antropol*. 2002; 26(2): 667-72.
5. Ebenezar AR, Venkatesh A, Mary AV, Mohan, AG. An unusual occurrence of bilaterally geminated mandibular second premolars resulting in premolar molarization: a case report. *J Conserv Dent*. 2013; 16(6): 582.
6. Brook AH, Winter GB. Double teeth. A retrospective study of geminated and fused teeth in children. *Br Dent J*. 1970; 129(3):123-30.
7. Nandini DB, Deepak BS, Selvamani M, Puneeth HK. Diagnostic dilemma of a double tooth: a rare case report and review. *J Clin Diagn Res*. 2014; 8(1): 271.
8. Nunes E, Moraes IGD, Novaes PMDO, Sousa SMGD. Bilateral fusion of mandibular second molars with supernumerary teeth: case report. *Braz Dent J*. 2002; 13(2): 137-41.
9. Hamesh G, Ashna BR, Vengal M. Bilateral Gemination: A Case Report. *Int J Oral Health Med Res*. 2016; 2(5):112-5.
10. Mader CI. Fusion of teeth. *J Am Dent Assoc*. 1979; 98: 62-4.
11. Carroll MKO. Fusion and gemination in alternate dentitions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 1990; 69(5): 655.
12. Kamansky FW. Gemination. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1978; 46(2): 331.
13. Chen RJ, Wang CC. Gemination of a maxillary premolar. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1990; 69(5): 656.
14. Aryanpour S, Bercy P, Van Nieuwenhuysen JP. Endodontic and periodontal treatments of a geminated mandibular first premolar. *Int Endod J*. 2002; 35(2): 209-14.
15. Aguiar CM, Câmara AC. Endodontic Treatment of a Geminated Maxillary Left First Premolar: a Case Report. *Acta Stomatol Croat*. 2011; 45(3).
16. Yang G. Supernumerary teeth and gemination. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2012; 50(1):e15.
17. Ather A, Ather H, Sheth SM, Muliya VS. Unique case of a geminated supernumerary tooth with trifid crown. *Imaging Sci Dent*. 2012; 42(3): 197-200.
18. Vijay G, Raghavan V. Premolar Gemination: Report of A Rare Case. *Libyan Dent J*. 2013; 3: 11213332.
19. Menon PV, Zachariah RK, Kumar LK, Khalam SA. An unusual case of gemination in mandibular supernumerary tooth: A case report. *Int J Sci Stud*. 2014; 2(2): 84-6.
20. Soin A, Sharma G, Soin G, Raina A, Mutneja P, Nagpal A. Multiple Geminated Super-numerary Premolars: A Rare Case Report. *Case Rep Dent*. 2015.

## Corresponding Author:

Cansu GÖRÜRĞÖZ, DDS  
 Uludağ University, Faculty of Dentistry  
 Dentomaxillofacial Radiology Department  
 16059, Bursa, Turkey  
 Tel : +90 545 416 23 81  
 E-Mail : cansu92009@hotmail.com

# Modifiye nance apareyi ve palatinal minivida ile molar distalizasyonu: Bir olgu sunumu

İlknur Çağlı Karcı(0000-0003-4766-2215)<sup>α</sup>, Mehmet Akın(0000-0003-0776-7653)<sup>β</sup>, Zeliha Müge Baka(0000-0002-4433-2459)<sup>α</sup>, Elif Özeren(0000-0003-0178-5455)<sup>α</sup>

Selcuk Dent J, 2020; 7: 104-112 (Doi: 10.15311/selcukdentj.551584)

Başvuru Tarihi: 09 Nisan 2019  
Yayına Kabul Tarihi: 06 Mayıs 2019

### ÖZ

#### Modifiye nance apareyi ve palatinal minivida ile molar distalizasyonu: Bir olgu sunumu

Sınıf II malokluzyonların tedavisinde geçici ankraj üniteleri ile üst molar dişlerin distalizasyonu son dönemde oldukça popüler hale gelmiştir. Premolar dişlerin mezializasyonu, anterior dişlerin protrüzyonu gibi istenmeyen yan etkileri elimine etmesi nedeniyle geçici ankraj üniteleri diğer ağız içi metotlara göre tercih edilmektedir. 16 yıl 3 ay yaşındaki kadın hasta kliniğimize üst dişlerinin önde olması şikayetiyle başvurmuştur. Klinik muayenede konveks profil, 6,4 mm overjet ve Angle Sınıf II malokluzyon tespit edilmiştir. Hastaya modifiye nance apareyi ve palatinal minivida destekli üst molar distalizasyonunu takiben sabit ortodontik tedavi planlanmıştır. Palatinalde bulunan paslanmaz çelik tele geçirilen açık sarmal yay, gurin-lock vidası ile sıkıştırılarak her bir molara 400 gram kuvvet uygulanmıştır. Overcorrection elde edilene kadar distalizasyona devam edilmiştir. Modifiye nance apareyi ve palatinal minivida destekli üst molar distalizasyonu ile hasta kooperasyonuna gerek kalmadan Sınıf I molar ilişki elde edilmiştir. Bu yaklaşım Sınıf II malokluzyona sahip molar distalizasyonu planlanan hastaların tedavisinde etkili bir seçenektir.

### ANAHTAR KELİMELELER

Minivida, molar distalizasyonu, sınıf II malokluzyon

### ABSTRACT

#### Molar distalization with modified nance appliance and palatal miniscrew: A case report

Distalization of maxillary molar teeth with temporary anchorage devices more preferred than other intraoral methods because they eliminate side effects such as mesialization of premolar teeth, protrusion of anterior teeth. A 16-year and a 3-month old female patient was admitted to our clinic with the chief complaint of upper teeth being in front. A clinical examination determined a convex profile, 6.4 mm overjet, Angle Class II malocclusion. Fixed orthodontic treatment following distalization with modified nance appliance and palatal miniscrew were planned for the patient. An open coil was placed on palatinally located stainless steel wire and it applied 400 grams force per molar by activated Gurin-lock screw. Distalization was continued until overcorrection was obtained. Class I molar relationship was obtained without the need for patient cooperation. This approach is an effective option for patients who were planned molar distalization.

### KEYWORDS

Miniscrew, molar distalization, class II malocclusion

Sınıf II malokluzyonlar ortodontik problemler arasında en sık görülen malokluzyonlardan birisidir. Üst çene ve/veya üst dental ark ilerliği, alt çene ve/veya alt dental ark geriliği gibi durumlardan biri veya kombinasyonları ile karakterize olan Sınıf II malokluzyonlar, hasta profilini önemli derecede etkilediğinden, problem doğru teşhis edilmeli ve uygun bir tedavi seçeneği ile düzeltilmelidir.<sup>1</sup> İskeletsel Sınıf II malokluzyonların tedavi planlaması hastanın büyüme gelişim potansiyeli, anomalinin şiddeti, yumuşak doku profili gibi pek çok faktöre bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu faktörler göz önüne alınarak; fonksiyonel ortopedik tedavi, çekimli ortodontik tedavi veya ortognatik cerrahi gibi farklı tedavi yaklaşımları uygulanabilmektedir.<sup>2,3</sup> Dişsel Sınıf II malokluzyonların tedavisinde ise çekimli veya çekimsiz sabit ortodontik tedavi seçenekleri uygulanabilmektedir.<sup>4</sup>

Günümüzde geliştirilen ortodonti mekanikleri ve bu mekaniklerin uygulama kolaylıkları, ankraj güçlendirme sistemleri sayesinde çekimsiz sabit ortodontik tedavi daha popüler hale gelmiştir.<sup>5,6</sup> Bu amaca yönelik Sınıf II malokluzyonların tedavisinde Sınıf I molar ilişkisine ulaşmak amacıyla üst molar dişlerin distalizasyonu tedavi seçeneklerinden birisidir.<sup>7,8</sup> Üst molar dişleri distalize edebilmek amacıyla ağız dışı ve ağız içi apareyler kullanılmaktadır.<sup>9</sup>

Ağız dışı apareyler Sınıf II anomalilerin tedavisinde en yaygın kullanılan apareydir. Uygulama kolaylığı ve iskeletsel ve dişsel Sınıf II anomalilerin tedavisindeki başarısı ağız dışı apareyleri tercih etme sebepleri arasında yer almıştır. Headgear aracılığıyla ağız dışı kuvvet

<sup>α</sup> Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, Konya

<sup>β</sup> Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, Alanya, Antalya

uygulanması maksilla ve maksiller dişleri distalize etmek için kullanılan en eski metotlardan biridir. Ancak hasta uyumu gerektirmesi, estetik olmaması, devamlı kuvvet uygulamaması en büyük dezavantajlarından. Ayrıca ağız içi, ağız dışı ve göz çevresinde oluşabilen yaralanmalar ve vertebralara uygulanan fizyolojik olmayan kuvvetler de dezavantajı olarak değerlendirilmektedir.<sup>10,11,12</sup> Ağız dışı aparatların dezavantajları, klinisyenlerin Sınıf II malokluzyonların tedavisinde ağız içi molar distalizasyon mekaniklerine yönelmelerine neden olmuştur.<sup>13</sup>

Cetlin zemberekli aparatı, ACCO aparatı, süper elastik Ni-Ti açık sarmal yaylar, Wilson arkları, sliding jigler, Pendulum, K- Loop, sabit piston aparatı, mıknatıslar, İntraoral Bodily Molar Distalizer, First Class Aparatı, Keles Slider, Distal Jet ve Jones Jig Aparatı gibi aparatlar başlıca ağız içi distalizasyon aparatlarıdır.<sup>14,15,16</sup>

Ağız içi molar distalizasyon aparatlarının estetik olması, hasta kooperasyonuna olan ihtiyacı ortadan kaldırması, devamlı kuvvet uygulaması başlıca avantajlarından. Buna karşın ağız içi molar distalizasyonu yapan aparatlarda molar dişler distalize edilirken ankraj ünitesini oluşturan diş veya diş gruplarında ankraj kaybı veya molar dişlerde distale devrilme, uzama, rotasyon gibi bazı istenmeyen yan etkiler meydana gelebileceği bildirilmiştir.<sup>17,18</sup>

Günümüzde teknolojinin ilerlemesi ve ortodontide minivida uygulamalarının yaygınlaşması ile birlikte konvansiyonel ağız içi molar distalizasyon aparatlarında ankraj kaybı olarak ortaya çıkan dezavantajları elimine etmek amacıyla, Beneslider, Frog aparatı, Pendulum ve Distal jet, Longslider aparatı ve bu aparatların modifikasyonları gibi minivida destekli ağız içi molar distalizasyon aparatları geliştirilmiştir.<sup>19,20</sup>

Bu olgu sunumunun amacı Sınıf II malokluzyona sahip kadın hastada modifiye nance aparatı ve palatinal minivida ile yapılan molar distalizasyonu ve takiben sabit ortodontik tedavi sonuçlarını sunmaktır.

## OLGU SUNUMU

16 yıl 3 ay yaşındaki kadın hasta Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na üst kesici dişlerinin önde olması ve çapraşıklık şikayetiyle başvurmuştur. Hastadan alınan anamnezde herhangi bir sistemik hastalık belirlenmemiştir. Hastanın ağız dışı klinik muayenesinde herhangi bir asimetri ve temporomandibular eklem rahatsızlığı saptanmamıştır ve konveks bir profile sahiptir. Hastanın ağız içi klinik muayenesinde ise sağ ve sol tarafta molar ve kanin dişler yarım ünite Angle Sınıf II ilişkisi, 6,4 mm overjet, 3,8 mm overbite saptanmıştır. Dental orta hatların yüz orta hattı ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Hayce nance model analizine göre yer darlığı üst çenede 2 mm, alt çene de ise 0,5 mm olarak ölçülmüştür (Resim 1, Resim 2).

Radyografik bulgular; panoramik röntgen incelendiğinde alt sol ikinci küçük azı dişte dolgu, alt sol birinci büyük azı dişte kanal tedavisi görülmektedir. Üst sağ, üst sol ve alt sol üçüncü molar dişlerin gömülü olduğu görülmektedir. Ancak alt sağ üçüncü molar diş radyolojik olarak izlenmemektedir. Lateral sefalometrik röntgen analizinde iskeletsel Sınıf I ilişkisi (SNA: 80,7°, SNB: 77,5°, ANB: 3,2°), normal büyüme paterni (SNGoGn: 32,5°), üst keserlerin normal eğimli, alt keserlerin öne eğimli olduğu saptanmıştır. (Mx1-SN: 105,1°, IMPA:100,1°, Keserler arası açısı: 122,2°)

Bu bilgiler ışığında hastamıza modifiye Nance aparatı ile palatinal minivida destekli ağız içi molar distalizasyonu yapılması planlanmıştır. Molar dişlerin distalizasyonu öncesinde üst yirmi yaş dişlerinin çekimi yapılmıştır. İlk aşamada palatinal bölgede insisiv foramenin 3-4 mm arkasında ve sutura palatina medianın 0,5 mm sağına lokal anestezi (Ultracain DS, Aventis, İstanbul, Türkiye) altında self-drilling minivida (Anchor Plus, Chung-Ku, Seoul, Kore) (1.6 mm çap, 10 mm uzunluk) uygulanmıştır. Aynı zamanda üst birinci molarlara bant simante edilmeksizin yerleştirilmiştir. Daha sonra minivida ve bantlar ağız içinde iken üst çeneden aljinat materyali kullanılarak ölçü alınmıştır.

Alçı model elde edildikten sonra laboratuvar aşamalarına geçilmiştir. Model üzerinde molar bantların palatinaline aktivatör tüpü lehimlenmiştir ve palatinal minivida üzerine nance aparatı yapılmıştır. Palatinal minivida ile molar bantların palatinaline lehimlenen aktivatör tüpü arasında uzanan aparatın kolları 0,9 mm'lik paslanmaz çelik tel kullanılarak yapılmıştır. Paralel molar distalizasyonu hareketinin elde edilebilmesi için aparatın kollarının paralel seyretmesine dikkat edilmiştir. Uzunluğu uygulanan kuvvetin büyüklüğüne göre belirlenen açık sarmal yay ve gurin-lock vidası (3M, Unitek, Orthodontic Products, Monrovia, CA, ABD) 0,9 mm'lik paslanmaz çelik tele geçirilmiştir. Gurin-lock vidası açık sarmal yayın sıkıştırılmasında fonksiyon görürken, aktivatör tüpü ise sağ ve sol molar dişlerde bulunan bant ile aparat kolları arasında bağlantı sağlamaktadır. Gurin-lock vidası ile aktivatör tüpü arasına yerleştirilen açık sarmal yay 400 gram kuvvet uygulayacak uzunluktadır.





**Resim 1.**

Tedavi öncesi ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar



**Resim 2.**

Tedavi öncesi panoramik ve sefalometrik röntgeni

Hazırlanan aparey hasta ağzında uyumu kontrol edildikten sonra molar bantların cam iyonomer siman (3M, Unitek™ Multi-Cure Glass Ionomer Band Cement, Monrovia, CA, ABD) kullanılarak yapıştırılmıştır. Modifiye nance apareyi minivida üzerine kompozit (3M, Transbond XT Light Cure Adhesive, Monrovia, CA, ABD) ile simante edilmiştir. Açık sarmal yay gurin-lock vidası ile sıkıştırılarak aktive edilmiştir. Alt ve üst dişler arasındaki okluzyon kilidini kırmak amacıyla alt çene arka grup dişlerin oklüzyonu yükseltilmiş ve dişlerin eşit temas ettiği hareketli plak uygulanmıştır (Resim 3).



**Resim 3.**

Ağız içi molar distalizasyonu amacıyla uygulanan aparey

Aylık kontrollerde açık sarmal yay palatinal tel üzerindeki stop ile sıkıştırılarak aktive edilmiş ve kuvvetin sabit kalması sağlanmıştır. 8 aylık distalizasyon periyodu sonrasında Sınıf I molar ilişki elde edilmiştir (Resim 4, Resim 5).



Ağız içi molar distalizasyonu tamamlandıktan sonra sabit ortodontik tedavi uygulanmıştır. Ağız içi molar distalizasyonu ve sabit ortodontik tedavi 24 ay sürmüştür. Ortodontik tedavi sonrası pekiştirme amaçlı üst ve alt çeneye retainer uygulanmıştır (Resim 6, Resim 7). Tedavi öncesi, distalizasyon sonrası ve tedavi sonrası sefalometrik değişiklikler Tablo 1'de gösterilmiştir. Model analizi; alçı modellerin oklüzal yüzeyleri tarama cihazı camı üzerinde yerleştirilerek model fotokopileri elde edilmiştir. Model fotokopileri üzerinde referans düzlemi olarak anterior palatal raphe ile posterior palatal raphe noktalarını birleştiren doğru Median Düzlem (MD) olarak kullanılmıştır.



**Resim 4.**

Molar distalizasyonu sonrası ağız içi fotoğraflar

Model analizinde yapılan ölçümler;

- İntermolar Mesafe: Model fotokopileri üzerinde, üst sağ ve sol birinci molar dişlerin tüberkül tepelerini birleştiren çizgilerin kesişme noktaları arasındaki mesafe
- 6 - MD Açısı: Model fotokopileri üzerinde, üst sağ ve sol birinci molar dişlerin meziobukkal ve distopalatinal tüberkülleri birleştiren doğrunun MD ile yaptığı açı (Resim 8).



**Resim 5.**

Molar distalizasyonu sonrası panoramik ve sefalometrik röntgen





**Resim 6.**

Ortodontik tedavi sonrası ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları

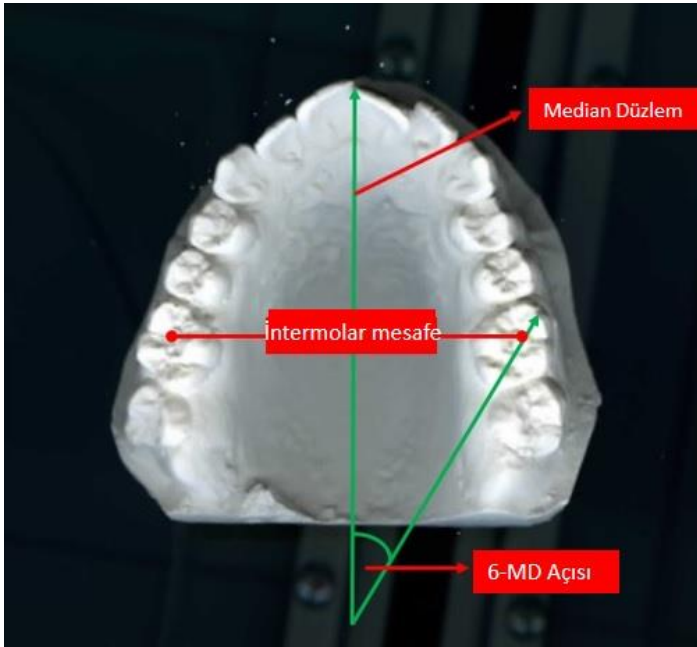


**Resim 7.**

Ortodontik tedavi sonrası panoramik ve sefalometrik röntgen

**Tablo 1.****Sefalometrik ölçümler**

		Tedavi Öncesi	Distalizasyon Sonrası	Tedavi Sonrası
Vertikal Ölçümler	SN-GoGn (°)	32,5	35,3	35,4
	FMA (°)	24	26,4	25,6
	Y açısı (°)	60,3	61,8	61,3
Sagittal Ölçümler	SNA (°)	80,7	80,8	80,8
	SNB (°)	77,5	77,4	77,4
	ANB (°)	3,2	3,4	3,4
Dişsel Ölçümler	U1-SN (°)	105,1	104,5	103,5
	U1-NA (°)	23,4	23,1	21,7
	U1-NA (mm)	3,5	4,2	4
	U6-SN (°)	70,8	72,7	71
	U6-NA (mm)	28,8	33,5	32,5
	IMPA (°)	100,1	99	100,3
	L1-NB (°)	28,8	27,9	31
	Keserler arası açısı (°)	122,2	123,2	120,9
	Overjet (mm)	6,4	5,6	3,8
	Overbite (mm)	4,8	4	3

**Resim 8.**

Model analizinde kullanılan ölçümler

**TARTIŞMA**

İskelet ankraj destekli ağız içi molar distalizasyonu sağlayan sistemlerin en önemli özelliği ankraji diğer dişler veya yumuşak dokular yerine, kemikten almasıdır. Anterior dişlerden ankraj alınmaması, kesici ve premolar dişlerin herhangi bir resiprokal kuvvete maruz kalmamasını ve sonuç olarak ankraj kaybetmemesini sağlar.<sup>21,22</sup> Molar distalizasyonu sırasında, diş-doku destekli ağız içi molar distalizasyon yöntemleriyle ankraj kaybedilerek protrüze ve mezialize olan kesici ve premolar dişlerde, iskeletsel ankraj sayesinde bir miktar distalizasyon ve retrüzyon sağlandığı bildirilmiştir.<sup>23,24,25</sup> Bu sebeplerden dolayı ve aynı zamanda klinik uygulama kolaylığı göz önünde bulundurularak, vakanın modifiye nance apareyi ve palatinal minivida ile ağız içi molar distalizasyonu planlanmıştır.

Kinginzer ve ark.<sup>26</sup> ağız içi molar distalizasyon tedavisinde üçüncü molar dişin etkisini inceledikleri çalışmalarında üçüncü molarların varlığında birinci molar dişlerde daha fazla distale devrilme olduğu ve tedavi süresinin uzadığını bildirmişlerdir. Ancak, üçüncü molarların germektomi işleminden sonra, birinci ve ikinci molarların neredeyse paralel hareketle distale doğru itildiği ortaya konmaktadır. Bu nedenle olgumuzda ağız içi distalizasyona başlamadan önce üst üçüncü molar dişleri çektilmiştir.

Lombardo ve ark.<sup>27</sup> yaptıkları çalışmalarında palatinal kemiğe uygulanan 2 mm çap ve 11 mm uzunluktaki minividaların kemikte fraktür oluşturmadan 240-480 gramlık ortodontik kuvvete dayandığı tespit etmişlerdir. Demir<sup>28</sup> minivida destekli 250 gram palatinal ve 100 gram bukkalden kuvvet uygulayarak molar distalizasyonu yaptığı tez çalışmasında toplam 350 gram kuvvet uygulamıştır. Nalçacı ve ark.<sup>29</sup> palatinal minivida destekli molar distalizasyonunda her bir taraftaki molarlara 300 gram kuvvet iletecek şekilde uygulamıştır. Çavdar Koldaş<sup>30</sup> palatinal minividalı distalizasyon apareyini, her bir taraftaki molarlara 400 gram kuvvet uygulamıştır. Bu bilgiler ışığında olgu sunumumuzda molar distalizasyonu için her bir tarafa yaklaşık 400 gram kuvvet uygulanmıştır.

Literatürde yer alan kemik içi vida veya implantlardan destek alınarak yapılan ağız içi molar distalizasyonu çalışmaları incelendiğinde; Gelgör ve ark.<sup>19</sup> çalışmalarında SNA, SNB ve ANB değerlerinin sabit kaldığını; Kırçelli ve ark.<sup>20</sup> çalışmalarında ise SNA ve ANB açılarının istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığını, SNB



açısının ise sabit kaldığını bildirmişlerdir. Bizim olgumuzda ise lateral sefalometrik değerler incelendiğinde SNA, SNB, ANB açıları meydana gelen değişimlerin minimal olduğu görülmektedir.

Kırcelli ve ark.<sup>20</sup> ile Escobar ve ark.<sup>23</sup> üst molar distalizasyonu sonrasında vertikal yön açılarının 0,8° ile 3° arasında arttığını bildirmişlerdir. Demir<sup>29</sup>, SN/GoGn açısında istatistiksel olarak anlamlı 0,84° artış olduğunu bildirmiştir. Bizim olgumuzda da SN/GoGn açısında 2,8°, FMA açısında 2,4° artış gözlenmiştir.

Üst molar distalizasyonu çalışmalarında bireylerin ihtiyacına göre, yaklaşık 1,5 ila 13 aylık sürelerde ortalama 2,5 mm ila 6,4 mm arasında üst molar distalizasyonu elde edildiği bildirilmiştir.<sup>31,32</sup> Bondemark ve ark.<sup>33</sup> üst birinci molar dişlerin distalizasyonu için gruplardan birinde servikal headgear diğeriinde ise açık yay ile uygulanan ağız içi distalizasyon mekaniği uygulamışlardır. Headgear ile üst birinci molar dişte ortalama 6,4 ayda 2,4 mm distalizasyon elde edilirken, ağız içi distalizasyon mekaniği ile ortalama 5,2 ayda 3,3 mm distalizasyon sağlanmıştır ve ağız içi mekaniğin birinci molar dişin distalizasyonunda daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Taner ve ark.<sup>34</sup> Sınıf II maloklüzyona sahip hastalarda gruplardan birinde servikal headgear diğeriinde ise pend-x apareyi ile distalizasyon yapmışlardır. Distalizasyon süresi headgear grubunda yaklaşık 11 ay sürerken pend-x grubunda yaklaşık 7 ay sürmüştür. Escobar ve ark.<sup>23</sup> palatinal kemik destekli pendulum apareyi ile yaptıkları ağız içi molar distalizasyonu çalışmasında molar distalizasyonu ortalama 7,8 ay sürmüş ve elde edilen molar distalizasyon miktarı 6 mm olarak belirtmişlerdir. Nalçacı ve ark.<sup>29</sup> yaptıkları palatinal minivida destekli üst molar distalizasyonu çalışmasında molar distalizasyonu ortalama 9,6 ay sürmüştür. Sonuç olarak 5,1 mm molar distalizasyonu ve üst birinci molar dişte ortalama 1,49° distal yönde devrilme olduğu (U6-SN°) belirtilmiştir. Demir<sup>28</sup> tez çalışmasında ortalama 5,2 ayda üst molar dişleri devrilmeden paralel olarak distalize ettiklerini, Sınıf I ilişki elde ettiklerini bildirmiştir. Sar ve ark.<sup>35</sup> palatinal minivida destekli molar distalizasyonu yaptıkları çalışmada 8,2 ayda 2,8 mm distalizasyon elde etmişlerdir ve birinci molar dişte istatistiksel olarak anlamlı olmayan miktarda (1,65° distal yönde) devrilme olduğunu belirtmişlerdir. Bizim olgumuzda da palatinal minivida destekli üst molar distalizasyonu yapılan çalışmalara benzer şekilde üst molar distalizasyonu 8 ay sürmüş olup 5 mm molar distalizasyonu sonucu Sınıf I ilişki elde edilmiştir ve 1,9° distal yönde devrilme (U6-SN°) meydana gelmiştir. Headgear kullanılarak molar distalizasyonu yapılan çalışmalarla ile kıyaslandığında bizim olgumuzda uyguladığımız palatinal minivida destekli nance apareyi ile daha kısa sürede istenilen distalizasyon miktarının elde edildiği görülmektedir.

Diş-doku destekli üst molar distalizasyonu yapılan çalışmalarda üst kesici dişlerde protrüzyon görülürken, palatinal minivida destekli üst molar distalizasyonu yapılan çalışmalarda üst kesici dişlerde retrüzyon görülmüştür. Bu retrüzyonun sebebi arkta posterior segmentte elde edilen yerin, çapraşıklığı çözülen anterior segmentteki dişler tarafından kullanımı olarak düşünülmüştür.<sup>36</sup> Palatinalden distalizasyon kuvveti uygulayan çalışmalarda Nalçacı ve ark.<sup>29</sup> 0,30 mm, Demir<sup>28</sup> 0,80 mm, Sar ve ark.<sup>35</sup> 0,95 mm retrüzyon bildirmişlerdir. Olgumuzda da 0,8 mm keser retrüzyonu görülmüştür. İskeletsel ankraj destekli distalizasyonu sırasında kesici dişlerin retrüzyonu premolarlar ve kaninleri de içeren bukkal segment distalizasyonunun, interseptal liflerin gerilimi ile kesici dişleri de geriye harekete zorladığını düşündürmektedir.

Palatinal minivida destekli aparey ile distalizasyon elde edilen Nalçacı ve ark.<sup>29</sup> tarafından yapılan klinik çalışmada ise sağ ve sol birinci molar dişlerde 1,24 mm ve 1,49 mm istatistik olarak anlamlı ekspansiyon gerçekleşmiştir. Çavdar Koldaş<sup>30</sup> palatinal minivida destekli molar distalizasyonu yaptığı tez çalışmasında molar dişlerde ekspansiyon gerçekleştiğini ve intermolar mesafede 3,66 mm artış olduğunu belirtmiştir. Bunların aksine yine palatinal minivida destekli molar distalizasyonu yapan Duran ve ark.<sup>37</sup> yaptıkları çalışmada 0,69 mm palatinal yönde hareket bildirmiştir. Bu farklılık molar dişler arasındaki mesafeyi etkileyen aparey dizaynından kaynaklanmış olabilir. Bizim olgumuzda da distalizasyon sonrası intermolar mesafe 2,36 mm artmıştır. İntermolar mesafenin artması, aparey dizaynına ve sarmal yaylar ile birinci molar dişler üzerine palatinalden kuvvet uygulanmasına bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Literatürde, palatinalden distalizasyon kuvveti uygulayan sistemlerin genellikle meziopalatinal rotasyona neden olduğu bildirilmiştir.<sup>7</sup> Palatinal minivida destekli bir molar distalizasyonu çalışmasında sağ ve sol birinci molar dişlerin rotasyonları değerlendirilmiş ve her iki molar dişte de sırasıyla 4,80° ve 6,80° olmak üzere istatistiksel olarak anlamlı miktarda meziopalatinal rotasyon saptanmıştır. Duran ve ark.<sup>37</sup> palatinal minivida destekli molar distalizasyonu çalışmasında, birinci molar dişlerde, 4,92° istatistiksel olarak anlamlı miktarda meziobukkal rotasyon bildirmiştir. Bizim olgumuzda birinci molarlarda 8° meziopalatinal rotasyon görülmüştür.

Modifiye nance apareyi ve palatinal minivida destekli üst molar distalizasyonu ile ankraj kaybedilmeden ve hasta kooperasyonuna gerek kalmadan Sınıf I ilişki elde edilmiştir. Bu yaklaşım Sınıf II maloklüzyona sahip molar distalizasyonu planlanan hastaların tedavisinde etkili bir seçenektir.

**KAYNAKLAR**

1. Proffit WR. Contemporary orthodontics. 4th edn. St. Louis: MI: Mosby, 2000.
2. Bowman SJ. Class II combination therapy (distal jet and Jasper Jumpers): a case report. *J Orthod* 2000; 27: 213-8.
3. Graber TM, Vanarsdall RL, Vig KWL. Orthodontics Current Principle and Techniques. Philadelphia: Mosby Elsevier, 2011; 492-502.
4. Singh G. Textbook of Orthodontics. New Delhi: Jaypee Brothers, 2004: 619- 30.
5. Bondemark L, Karlsson I. Extraoral vs intraoral appliance for distal movement of maxillary first molars: a randomized controlled trial. *Angle Orthod* 2005; 75: 699-706.
6. Papadopoulos MA. Orthodontic Treatment of the Class II Noncompliant Patient. Philadelphia: Mosby Elsevier, 2006; 219-30.
7. Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;110:639-46.
8. Chiu PP, McNamara JA, Jr. Franchi L. A comparison of two intraoral molar distalization appliances: distal jet versus pendulum. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128: 353-65.
9. Brickman C, Sinha P, Nanda R. Evaluation of the Jones Jig Appliance for Distal Molar Movement. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2000; 118: 526-34.
10. Samuels R, Brezniak N. Orthodontic Facebows: Safety Issues and Current Management. *J Orthod* 2002; 29: 101-7.
11. Samuels R, DiBiase A. Changes in Circumferential Neck Measurements during Movements of the Head in Children and Their Revelance to Extraoral Traction. *Angle Orthod* 2001; 71: 44-9.
12. Williams J. Orthodontic Facebow Injuries. *Br J Orthod* 1995; 22: 207.
13. Bishara SE. Textbook Of Orthodontics. New York: W.B. Saunders Company; 2001.
14. Johe RS, Steinhart T, Sado N, Greenberg B, Jing S. Intermaxillary Tooth-Size Discrepancies in Different Sexes, Malocclusion Groups and Ethnicities. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2010; 138(5): 599-607.
15. Üçem T, Yüksel S, Okay C, Gülsen A. Effects of a Three-Dimensional Bimetric Maxillary Distalizing Arch. *Eur J Orthod* 2000; 22: 293-8
16. Tulloch J, Phillips C, Koch G, Proffit W. The Effect of Early Intervention on Skeletal Pattern in Class II Malocclusion: A Randomized Clinical Trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997; 111: 391-400.
17. Vaden JL. Sequential directional forces treatment: two Class II case reports. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 99: 491-504.
18. Gulati S, Kharbanda OP, Parkash H. Dental and skeletal changes after intraoral molar distalization with sectional jig assembly. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114: 319-27
19. Gelgör IE, Büyükyılmaz T, Karaman AI, Dolanmaz D, Kalayci A. Intraosseous Screw-Supported Upper Molar Distalization. *Angle Orthod* 2004; 74: 838-50.
20. Kircelli BH, Pektaş ZÖ, Kircelli C. Maxillary Molar Distalization with a Bone-anchored Pendulum Appliance. *Angle Orthod* 2006; 76: 650-9.
21. Acar AG. Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde molar distalizasyonu. 2006; 27: 97-105.
22. Güvenç TN, Kocadereli İ. Ankraj Sistemlerine Genel Bakış: Ortodontide Mikroimplant Ankraj Sistemleri. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2006; 1: 68-75.
23. Escobar SA, Tellez PA, Moncada CA, Villegas CA, Latorre CM, Oberti G. Distalization of maxillary molars with the bone-supported pendulum: a clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131: 545-9.
24. Keles A, Erverdi N, Sezen S. Bodily distalization of molars with absolute anchorage. *Angle Orthod*. 2003; 73: 471-82.
25. Kinzinger GS, Gülden N, Yildizhan F, Diedrich PR. Efficiency of a skeletonized distal jet appliance supported by miniscrew anchorage for noncompliance maxillary molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136: 578-86.
26. Kinzinger GS, Fritz UB, Sander F-G, Diedrich PR. Efficiency of a pendulum appliance for molar distalization related to second and third molar eruption stage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 125: 8-23.
27. Lombardo L, Gracco A, Zampini F, Stefanoni F, Mollica F. Optimal palatal configuration for miniscrew applications. *Angle Orthod* 2010; 80: 145-52.
28. Demir P. Mini vida kullanılarak yapılan intramaksiller intraoral molar distalizasyonunun dentofasiyal yapılara olan etkilerinin incelenmesi. (Doktora Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi; 2011.
29. Nalçacı R, Biçakçı AA, Ozan F. Noncompliance screw supported maxillar molar distalization in a parallel manner. *Korean Journal of Orthodontics* 2010; 40: 250-9.
30. Çavdar Koldaş E. Ağız içi maksiller molar distalizasyonu için kullanılan aygıtların dişsel etkinliklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. (Uzmanlık Tezi). Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi; 2018.

31. Erdoğan E. ve Ciğer S. Molar Distalizasyonu İçin Yeni Bir Alternatif, "Manyetik Kuvvetler". Türk Ortodonti Dergisi 1990; 3: 152-9.
32. Schütze S.F, Gedrange T, Zellmann MR and Harzer W. Effects of Unilateral Molar Distalization With A Modified Pendulum Appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007;131: 600-8.
33. Bondemark L, Karlsson I. Extraoral vs intraoral appliance for distal movement of maxillary first molars: A randomized controlled trial. Angle Orthod 2005; 75: 699-706.
34. Taner TU, Yukay F, Pehlivanoglu M, Cakırer B. An Comparative analysis of maxillary tooth movement produced by cervical headgear and pend-x appliance. Angle Orthod 2003; 73: 686–91.
35. Sar C, Kaya B, Ozsoy O, zciropici AA. Comparison of two implant-supported molar distalization systems. Angle Orthod 2012; 83: 460-7.
36. zdemir G. Kemik ve diş-doku destekli keleş slider apareylerinin etkilerinin 3 boyutlu görüntüleme yöntemiyle karşılaştırılması. (Doktora Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi; 2013.
37. Duran GS, Görgülü S, Dindaroğlu F. Three-dimensional analysis of tooth movements after palatal miniscrew-supported molar distalization. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2016; 150: 188-97.

Yazışma Adresi:

Doç. Dr. Zeliha Müge BAKA  
Selçuk Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti AD  
Selçuklu, Konya  
Tel : +90 332 223 11 62  
E-Posta: mugen97@hotmail.com

## DERLEME

# Koruyucu diş hekimliğinde florürlerin kullanımında değişen bakış açısı

Gamze Aren(0000-0002-1479-0723)<sup>a</sup>

*Selcuk Dent J, 2020; 7: 113-117 (Doi: 10.15311/selcukdentj.413680)*

Başvuru Tarihi: 09 Nisan 2018  
Yayına Kabul Tarihi: 27 Kasım 2018

### ÖZ

#### Koruyucu diş hekimliğinde florürlerin kullanımında değişen bakış açısı

Diş sağlığı konusunda hastalar ve diş hekimlerinin artan farkındalıklarına rağmen, bilgi ve tutumlarının iyileştirilmesi halen gereksinim duyulan konulardan biridir. Hastalar için ağız sağlığının öneminin anlaşılması son yıllarda dişlerin remineralizasyon ajanları ve ürünlerindeki artışla birlikte görülmüştür. Buna eş zamanlı olarak, in vivo ve in vitro dişlerin remineralizasyon ve demineralizasyonlarına yönelik çalışmalarının yayınlanması da sürdürülmüştür. Florürlerin diş minesinin çözünmesini azaltarak remineralizasyonunu artırma yolu ile çürükten korunmada etkili ajan oldukları bilinmektedir. Florür tedavilerinin genelde diş minesinin demineralizasyondan korunması ve remineralizasyonunun artırılmasına yardımcı olarak etkili oldukları açıktır. Bu makalenin amacı, florür tedavileri ile diş remineralizasyonunda değişen bilgi ve yaklaşımın gözden geçirilmesidir.

### ANAHTAR KELİMELER

Ağız sağlığı, diş remineralizasyonu, florür

### ABSTRACT

#### Changing perspectives in the use of fluoride in preventive dentistry

In spite of the increasing awareness of dental health among patients and dentists, there is still a need to improve the knowledge and attitudes related to this condition. Understanding the importance of oral health care for patients has seen a steady increase in the number of tooth remineralisation agents and products over recent years. Concomitantly, there has been continued publication of both in vivo and in vitro tooth remineralisation and demineralisation studies. Fluoride has long been known to be effective in protecting the dental enamel from caries by reducing enamel dissolution and enhancing enamel remineralisation processes. It is clear that fluoride treatments are generally effective in helping to protect the dental enamel from demineralisation and enhancing remineralisation. The purpose of this paper is to review changing knowledge and approach for tooth remineralisation with fluoride treatments.

### KEYWORDS

Oral health, tooth remineralisation, fluoride

Araştırma sistematik bir temel üzerinde insan, kültür ve toplumun bilgi birikimini arttırmaya yönelik gerçekleştirilen ve bu birikimi de yeni uygulamaların tasarlanması için kullanan yaratıcı bir eylemdir.<sup>1</sup> Diş hekimliği alanında yapılan araştırmalar da özellikle koruyucu yaklaşımın benimsenmesi açısından perspektifi olumlu yönde etkileyerek önemli katkılar sağlamıştır.

İşlevsel açıdan bakıldığında pratik diş hekimliğinin oldukça sınırlı olduğu dönem; İkinci dünya savaşı sonrası giderek zenginleşen ülkelerde yüksek şeker içerikli ürün tüketimindeki artışın ortaya çıktığı dönemdir. “Diş çürüğü pandemisi” nin yaşandığı bu dönemde dişlerin sadece mekanik temizliği ön planda tutulmuştur. İnsanların diş çürüğü, genelde diş ağrısından şikayetçi oldukları bu dönemde hastaların yapacağı ortalama ağız hijyeni uygulamalarının ağız sağlıklarında yeterli olmayacağı yönünde derlemeler bile düzenlenmiştir.<sup>2</sup> Pratikte diş hekimleri hemen tüm randevularında hastalarına çekim ve invaziv restorasyon

uygulamalarına odaklandıkları için genelde çözüm olarak total protezleri önermekte idiler.

### Diş çürüğünün önlenmesinde floridlerin kullanılmaya başlanması

Florürün diş çürüğünü önleme konusunda keşfedilmeye başladığı 1930’ lu yıllara bakıldığında olumsuzlukların giderek değişmeye başladığı dönem karşımıza çıkar. Her ne kadar florür içeren biyoyumlu macunlar 1960- 1970’ li yıllara gelene dek kullanıcılar için uygun olmaktan uzak olsalar da hasta ve diş hekimler macununun potansiyeline ikna olduktan sonra, florürler de farklı uygulama biçimleri ile toplumun büyük çoğunluğu tarafından benimsenmiştir. İçme sularına, tuzlara florürler eklenmiş, yüksek konsantrasyonlarda “lokal” uygulamalarda kullanılmıştır. Hatta süt ve şekerin içerisine eklenmesi yönünde ciddi çalışılarak, okullarda diş hekimleri de sınıfları sık sık ziyaret ederek florür uygulamaları yapmışlardır.

<sup>a</sup> İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, İstanbul



Florürlerin diş çürüklerini önlemedeki etkinliklerinin tam olarak anlaşılammış olması bu tür girişimlerin yaygın uygulanmasına neden olmuştur. İleri sürülen hipotez, florürün dişlerin yapısında bulunan kalsiyum fosfat minerallerine sıkıca bağlanması yönünde olurken dişlerin en dış tabakasında bulunan florürden zengin mineral yapının asitler karşısında dişlerin çözünürlüğünü azalttığı, kimyasal modifikasyonun da bu açıdan daha az diş çürüğüne yol açtığı yönünde olmuştur. Reklamarda “ florür dişlerinizi sertleştirir” şeklindeki popüler terimi bolca kullanılmış ve oluşan florür birleşiminin yaşam boyu koruma sağladığına inanıldığı için dişler ağız ortamına sürer sürmez florürlenmesi amaçlanmıştır.

### Fluorürün etki mekanizması

Dişlerdeki florür bileşimi paradigması üzerindeki şüpheleri arttıran iki bulgu çürüğün engellenmesine mantıklı açıklama getirmiştir. İlk olarak çeşitli araştırmalar ile, asidik pH'da dişlerin etrafındaki ağız sıvılarında oldukça düşük oranlarda bulunan florürün (yaklaşık litrede 0.1 mg florid) dişlerin çözünürlüğünü belirgin olarak azalttığı gösterilmiştir.<sup>3,4</sup> Benzer florür oranlarının aslında çürüğün erken evrelerinde oluşan poröz alanlarda depolanan kalsiyum fosfat minerallerinin tükürükten presipitasyonunu da arttırdığı bulunmuştur. Orijinal florür paradigmasını altüst eden ikinci bulgu ise bir kaç yıl sonra Norveçli Øgaard ve arkadaşları tarafından köpekbalığı dişlerinde bulunan tam florürlü minenin sürpriz şekilde florürlü olmayan mineden sadece çok az miktarda çözünür olduğunun bildirilmesi olmuştur.<sup>5</sup> İşte tüm bu bulgular florürün çürüğü önleme mekanizması üzerinde yapılan çalışmalardaki uzlaşmayı yıkan unsurların temelini oluşturmuştur.

Florürlerin esas etkisinin diş oluşumu sırasında mine yapısına sistemik olarak katılmasında değil ağız boşluğunda lokal olarak bulunmasında olduğu sonucuna varılmıştır.<sup>6</sup> Burada ısrarla belirtmek gerekir ki küçük yaştaki çocukların dişlerine florür yüklenmesi, ya da florür tableti reçetelendirilmesi (genelde de çiğnemenin yutturulur); florür verilmesindeki en etkin yol değildir. Pratik olarak belirtmek gerekirse, artık topikal florür uygulamalarında okul sınıflarında oluşturulan muayenehane ortamları yerine florürlü diş macunu ile çocukların düzenli diş fırçalamasının sağlanması çok daha yararlı olacaktır. Florürlü diş macunlarıyla yapılan düzenli fırçalama sonucu florür düzeyi; hem demineralizasyona hem de re-mineralizasyona yararlı olacak şekilde hafifçe yükselebilir. Ancak bu yeni mantığın gerek diş hekimleri gerekse hastalarına bazı sorumluluklar getireceği açıktır. Örneğin hastalar uyumlu olmalı ve dişlerini düzenli olarak fırçalamalıdır. Özellikle Kuzey Avrupa ülkelerinde çocuklara doğru ve etkili diş fırçalama alışkanlığının kazandırılmasını amacına yönelik olarak kurulan “fırçalama klinikleri” bunun en iyi örneğini oluşturur. Halen günümüzde yüksek konsantrasyonda topikal florür uygulamaları kliniklerde yapılsa da artık çok daha seçici davranılarak ağızlarında” yüksek çürük” barındıran çocuklarda tercih edilmektedir. Muayenehane

ortamında uygulamaların finansal getirilerini ön planda tutan diş hekimleri açısından tüm bu bulguların sonuçları pratikte şaşırtıcı olsa da ne yazık ki gerçekler farklı yöndedir.

Başlangıç aşamalarında diş çürüğünün geri dönüşebilir niteliği, çözünme ile onarım arasındaki bir dengesizlikten kaynaklanan diş çürüğünün her iki aşamasının da florürlerden etkileniyor olması gibi noktalar, araştırmacıları ağız boşluğunu taklit eden çeşitli modelleri yaratmaya yönlendirmiştir. 1982’de ten Cate ve Duijsters’in **pH siklusu** ile ilgili ilk makaleyi yayınlamalarının ardından özellikle doz etkili çalışmaların sonuçları çocuk macunlarında bulunan florür oranlarının düşürülmesi uygulamasını gündeme getirmiştir.<sup>7</sup> Hemen ardından dünyada halen sıklıkla kullanılan, O’Reilly ve Featherstone’un 1987’de geliştirdiği deneysel koşullarda pH siklusu verilerinin in vivo bulgularla bağlantılı olabildiğini gösteren özel çalışmaları yayımlanmıştır.<sup>8</sup>

Çürük gelişiminin bireyler arasında oldukça değişkenlik göstermesi, Koulourides ve arkadaşları tarafından 1974’te çıkış mantığı ağız içi bulguların ağız dışından çok daha hassas olduğu düşüncesine dayanan ilk araştırmanın gönüllülerin diş mineleri üzerinde gerçekleştirilmesini gündeme getirmiştir.<sup>9</sup> 1985’e gelindiğinde ise geliştirilen yeni ağız içi modeli ile gönüllülerin ağızlarına uygulanan parsiyel protezlere yerleştirilen mine ve dentin parçalarının üzerinde çeşitli ürünlerin etkileri değerlendirilmiştir. Yöntem macunların etkilerinin aydınlatılması konusunda oldukça yararlı olmuş ancak en önemli bulgusu, çürüğün kişiden kişiye gösterdiği değişkenliğin anlaşılması olmuştur. Gerek bakteriyolojik gerekse fizyolojik açıdan çok daha farklı parametrelerin araştırılmasının zorunlu olduğu düşüncesinin yanında çok daha geniş gruplar üzerinde çalışılmasının gerektiği vurgulanmıştır.<sup>10</sup>

Değişen yaşam şartları ile Kuzey Avrupa ülkelerinde olduğu gibi diş çürüğünün bazı ülkelerde azalabilirken bazılarında artış göstermesi üzerinde araştırmacıların hipotezleri; giderek artan sayılarda insanların kötü yeme alışkanlığına bağlı olarak, aşırı kilo ve obezite ile mücadele etmekte olduğu ekseninde toplanmıştır. Burada yöneltilen temel soru ” eğer bu insanlar yeme alışkanlıklarını daha sık karyojenik bölümlerle değiştirir iseler, floridler hala diş çürüğünü önlemede etkin biçimde yardımcı olabilecek mi?” şeklindedir.

Mine lezyonlarının remineralizasyonunu artırarak etki gösteren florürlerin bu etkisi, atıştırma arasındaki remineralizasyon bölümlerinin süresiyle sınırlı kaldığında yeterli olmayacaktır. Çeşitli çalışma sonuçları sağlıklı bir diş dizisinin korunmasında florür etkisinin karyojenik öğün sayısındaki artış durumunda (yaklaşık 6 ya kadar) korunabileceği,

ancak bu sayı aşıldığında çürükle onarım arasındaki dengenin çürüğe doğru kayarak diş çürüğünün gelişmeye başlayacağı yönünde olmuştur.<sup>10</sup>

### Bakteriyel dental plak

Bu alanda çalışmaya odaklanan farklı araştırmacılar konuya çok değişik açılardan baksalar da en önemli bulgu ağız ekosisteminin düşünülenden çok daha karmaşık bir yapıya sahip olduğudur.<sup>11,12</sup> Kimyasal, bakteriyel ve konağa ait fizyolojik süreçlerin tümünün birbirleriyle bağlantılı olması yanında diş çürüğünün önemli bir genetik bileşeni de bulunmaktadır.<sup>13</sup> Ağız mikrobiyomunda yer alan bakterilerin büyük bir olasılıkla tüm vücuttaki bilişsel fonksiyonları kontrol eden barsak mikrobiyomu ile etkileşimde olabileceği düşünülmektedir.<sup>14</sup> Bu da bilimde bir sistem biyolojisi yaklaşımının benimsenmesi mantığına iyi bir örnektir. Ağız ekosistemi de aydınlatılması zorunlu olan en önemli vücut bileşenlerinden birisidir.

Diş çürüğü mineralize dişin yıkımına yol açan biyofilm kaynaklı bir hastalıktır. Karyojenik biyofilmin oluşumu konağın diyetine bağlı olduğu için diş çürüğünde mikroorganizmaların varlığı gerekli ancak tek başına yeterli değildir. Ağızda, pelikül kaplı diş yüzeyine hızla yapışan erken yerleşen mikroorganizmalarla mikrobiyal etkileşimler başlar ve daha sonra diğerleri ile birleşir. Bu süreç sırasında, çeşitli türler fiziksel ve metabolik olarak ilk biyofilm topluluğunu şekillendirmek için etkileşime girerler. Bazı etkileşimler, karyojenik bakterilere karşı (örneğin Streptococcus mutans) komensallar gibi (örneğin Streptococcus gordonii ve Streptococcus salivarius) hidrojen peroksit ve bakteriyosinleri "kimyasal silahlar" olarak salgılayarak ya da alkali üreterek asidifikasyonun zararlı etkilerini tersine çevirme yoluyla rekabet edecekleri için faydalıdır (Liu et al 2012; Merrit and Qi 2012; Qi and Kreth 2017). Ancak, komensal ve patojenler arasındaki denge sık şeker tüketimi ve kötü ağız hijyeni ile bozulabilir.

Florürler mevcut durumda çürükten korunmanın temelini oluştursalar da (O'Mullane et al 2016), tam korunma sağlamazlar (Featherstone and Domejean 2012, Liu 2018). En büyük etkinlikleri dişlerin remineralizasyonunu arttırmaları ve demineralizasyonunu azaltmaları olan florürlerin bakteriyel metabolizmayı inhibe edici özellikleri olmakla birlikte (Marquis et al 2003) biyofilmlere karşı etkileri sınırlıdır (Liu 2018).

### Diş hekimliğinde halk sağlığı programları

Yıllardır yapılan sayısız araştırma ve sunulan yeni çürük önleyici ürünlere karşın çürüğün ortadan kaldırılması henüz pek mümkün görünmemektedir. Diş hekimleri tarafından yapılan işlemlerin çoğunluğunu halen hastalarının çürükten korunma uygulamaları yanında kavite restorasyonları oluşturmaktadır.

Yaşam kalitesini olumsuz etkileyen bir etken olan diş çürüğü ülkemizde de dünya üzerindeki diğer pek çok ülkede olduğu gibi sıkıntı yaratmaktadır. Gelişmekte olan ekonomilerde genellikle ağız sağlığının iyileştirilmesi konusunda koruyucu tedbirler halk sağlığı gündeminde belirgin yer almamaktadır.

Günümüzde diş çürüğünün önlenmesi yönünde hangi çalışmaların öncelik taşıdığı, ağız boşluğundaki süreçte etkili olabilecek bilgilerin neler olabileceği sorgulanmaktadır.<sup>10</sup> Lancet dergisi 2009'da hazırladığı başyazıda ağız sağlığının küresel sağlığın göz ardı edilen bir alanı olduğu, geleneksel olarak ulusal politikaları hazırlayanların ilgi alanlarında son sıralarda yer aldığı, kronik hastalıkların önlenmesinde halk sağlığı sistemlerine 'ağız hastalıklarının önlenmesi taahhüdünün politik olarak entegre edilmesinin gerekli olduğu' belirtilmiştir. İyi ağız sağlığı ' herkesin işi' olmalıdır.<sup>15</sup>

Ağız sağlığı ve hastalığının yaygın farkındalık ve finansal destek oluşturmaya başladığına ilişkin göstergeler de bulunmakla birlikte iyi bir genel sağlık için iyi ağız sağlığının zorunluluk olduğu kimse tarafından yadsınmaz. Buna en iyi örnek araştırma enstitülerinden oluşan bir konsorsiyum ve katılımcıların yer aldığı geniş panel ile gerçekleştirilen kapsamlı **İnsan Mikrobiom Projesinde** [2012] ağız boşluğunun önemli bir yer tutmasıdır. Bu çalışmalarda insan vücudunda 9'u ağız boşluğunda bulunan 18 bölgenin bakteri bileşimleri analiz edilmiştir. Oldukça büyük finans kaynaklı bu projenin gerekçesini, hastalıktan hangi bakterilerin sorumlu olduğunun anlaşılmasında, sağlıklı bir popülasyon içindeki varlıklarının öncelikli bir envanterinin yapılması oluşturmuştur.

### Hasta uyumunda karşılaşılan güçlükler

Ağız sağlığına yönelik önemli ayrıntılara yeni yeni ulaşırken, hastalarımızı doğru biçimde koruma ve motive etme konusunda tereddütler yaşadığımız da bir gerçektir.

Ağız sağlığının korunmasında temel görüş, davranış yönlendirilmesine çok daha fazla ilgi göstererek bu konuda ısrarla konuşmanın gerekliliğidir. Peki hastalarımızı daha uyumlu bir yaşam biçimi konusunda nasıl motive edebiliriz? Ya da, küresel düzeyde toplumun tüm katmanlarındaki bireylerin kullanılabileceği hesaplı ağız bakım ürünleri ile ağız sağlığı programlarını nasıl oluşturabiliriz? Ağız sağlığına yönelik olarak en temel uygulama olan diş fırçalama alışkanlığı en erken ve etkili nasıl kazandırılır? Bu alanda anne adaylarında tutum ve davranış değişiklikleri oluşturulması dolayısıyla bebeklerinde kötü ağız sağlığının önlenmesi amaçlı yapılan ağız sağlığı eğitimi çalışmalarında başarının değişkenliği düşündürücüdür. Bazı olumlu davranışlar rahatlıkla benimsenirken bazı olumsuz

alışkanlıklardaki ısrarın nedeni henüz anlaşılabilmiş değildir. Bu yüzden ağız sağlığını iyileştirmeye yönelik programlar uygulanırken öncelikli olarak neden diğerlerinin değil de bazı sağlık davranışlarının benimsendiğinin saptanması önemlidir.

Aslında, bir annenin davranışlarını etkileyen ve riskli hareketlerinin nedenini açıklayacak olan önemli belirleyicilerin iyi tanınması gereklidir. Araştırma ile saptanamayan örneğin hamile anne ile ilgili kültürel inanç ve etkilerin de içinde bulunduğu sağlığın daha geniş sosyal belirleyicileri<sup>16,17,18</sup>, aile içinde karar vermedeki özerklik seviyesi, başa çıkma becerileri ve destekleyici iletişim bağlantıları da<sup>19-20</sup> anne adayının geçmiş diş hekimî deneyimleri, kişisel diş bakımı ve konu ile ilgili bilgilere erişim özelliklerinin yanı sıra karmaşa yaratabilir. Bir bebekte bakterilerin yerleşimi, düzeyleri ve erken çocukluk çağı çürükleri belirlenirken bebeğin beslenmesine yönelik tutum ve davranışlardan sadece belirli olanlarının değil bu alışkanlıkların zamanlaması ve sıklığının da öncelikli önem taşıdığı gözlenmiştir.

Bazı alışkanlıkların bebeğin gelişim aşamasına bağlı olarak kötü bir ağız sağlığı oluşumunda daha yüksek bir risk yaratma olasılığı taşıdığı belirlense de, diğer alışkanlıkların da çocuğun yaşı ne olursa olsun kötü bir ağız sağlığı oluşumunda riski arttırdığı gösterilmiştir.<sup>21</sup>

Sonuçta ağız sağlığı alanında bazı başarılar elde edilse de halen pek çok kişi için büyük yarar sağlayacak çok geniş bir potansiyel bulunmaktadır. Diş hekimleri uygun önerilerde bulunarak hastalarının diş fırçalama etkinliklerini artırma konusunda net bir role sahiptir ve gelecekte bu işlevlerini mesleklerinin önemini arttıracak ve destekleyecek yönde geliştirmeleri de gerekmektedir.

### Geleceğe yönelik bakış açısı

Diş çürüğü, florürlerin keşfine rağmen günümüzde halen önemli bir halk sağlığı problemi olmayı sürdürmektedir. Her ne kadar diş minesinin demineralizasyonunu azaltmada etkili olsa da, florürlerin biyofilmler üzerindeki etkinlikleri kısıtlıdır. Mevcut antimikrobialer sağlıklı bir ağızla uyumlu mikrobiyal oranlarda mevcut durumun korunmasına yardımcı olabilirler, ancak koşullar diş çürüğüne elverişli hale dönüştüğünde etkinlikleri yetersizdir.<sup>22</sup> Gerçekten de karyojenik biyofilmleri tedavi etmek güçtür. Bakteriler genellikle, visko elastisite veren, oldukça yapışık, yüzeye bağlı ve uzaklaştırılması güç ekstrapolisakkarid bir matrikse gömülür. Dahası matriksin difüzyon ayarlayıcı özellikleri tükürüğün tamponlayıcı varlığına rağmen, polimikrobiyal etkileşimler sırasında yerleşik mikropların antimikrobiallere dirençli olduğu, biyofilm-diş arayüzünde lokalize asitleştirme oluşturan heterojen

bir ortam sağlar. Bu yüzden karyojenik biyofilmlerin fiziksel ve biyolojik karmaşıklığı yeni terapötik yaklaşımlar tasarlanırken göz önünde bulundurulmalıdır. Diş çürüğünün önlenmesinde geleneksel antimikrobiyal yöntemler klinik etkinlikte bu kimyasal özellikler baz alınır sınırlı etkiye sahiptir. Bu bağlamda geleceğe yönelik terapötik stratejiler biyofilmin mikro çevresine spesifik, matriks ve matrikse gömülü bakterilerin her ikisinin de patojenitelerini ortadan kaldıracak ve çevre dokulara minimal sitotoksik olacak şekilde düzenlenmelidir. Mevcut biyofilmlere ilaç penetrasyonunun artırılması, yüksek antibakteriyel etkinliğin sağlanarak ilaç direnci oluşumunun azaltılması yoluyla matriksin azaltılması sağlanabilir.

Son yıllarda karyojenik patojenleri hedef alan türe özgü anti mikrobiyal peptitler, arginin metabolizması yolu ile biyofilm pH'sının düzenlenmesi, yüksek hızdaki su spreyleri ile fiziksel olarak ayrıştırma, bakteriyel yok etme ve ekstrasellüler polisakkaritlerin sindirilmesinin sinerjik kombinasyonu gibi farklı uygulamaları da içeren biyofilm karşıtı yeni stratejiler geliştirilmiştir. Daha da ötesi, asidik pH değerlerine cevaben "uyaranla tetiklenen salınım ya da aktivasyon" yoluyla in situ seçiciliği gelişmiş ve kontrollü ilaç veren/ güçlendiren yeni (nano) teknolojiler oluşturulmuştur.

Biyofilm karşıtı uygulamalara özgü diğer etkileyici yaklaşımlar, nano kaplamalar, yüzey modifikasyonları, biyo/siliko tarayıcı bazlı küçük moleküller de dahil olmak üzere dikkate değer bir hızda gelişmektedir.<sup>23-25</sup> Yine de, etki ve toksisite mekanizmasının daha derinden anlaşılabilmesi için in vivo modellerin kullanılması ve etkinliğinin klinik çalışmalarla doğrulanması gerekmektedir. Ağızda topikal uygulanan ajanların zayıf tutuculuğunun yanında yüzey kimyasını değiştirerek hızla uzaklaşmasına yol açan tükürüğün varlığı da diğer bir sorun yaratan bileşendir.

Gelecek yöntemler maksimum etkinlik ve özgüllüğe ulaşmada minimal toksisite ve uzun süreli terapötik etkilere odaklanmalıdır. Sonuç olarak bu ürünlerin toplumun tüm katmanlarına yayılmasında diş hekimlerine önemli görevler düşmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development, 6th edition: OECD Publications Service, 2, rue André-Pascal, 75775 Paris Cedex 16, France. 2002, 30.
2. Bellini HT, Arneberg P, von der Fehr FR: Oral hygiene and caries. A review. *Acta Odontol Scand* 1981; 39: 257–65.]
3. Ten Cate JM, Duijsters PP: Influence of fluoride in solution on tooth demineralization. I. Chemical data. *Caries Res* 1983a;17: 193–9.
4. Ten Cate JM, Duijsters PP: Influence of fluoride in solution on tooth demineralization. II. Microradiographic data. *Caries Res* 1983b;17: 513–9.
5. Øgaard B, Rölla G, Ruben J, Dijkman T, Arends J: Microradiographic study of demineralization of shark enamel in a human caries model. *Scand J Dent Res* 1988; 96: 209–11.
6. Fejerskov O: Changing paradigms in concepts on dental caries: consequences for oral health care. *Caries Res* 2004; 38: 182–91.
7. Ten Cate JM, Duijsters PP: Alternating demineralization and remineralization of artificial enamel lesions. *Caries Res* 1982; 16: 201–10.
8. O'Reilly MM, Featherstone JD: Demineralization and remineralization around orthodontic appliances: an in vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 92: 33–40.
9. Koulourides T, Phantumvanit P, Munksgaard EC, Housch T: An intraoral model used for studies of fluoride incorporation in enamel. *J Oral Pathol* 1974; 3: 185–96.
10. Ten Cate JM. Models and role models. *Carie Res* 2015; 49(suppl 1): 3–10.
11. Keijser BJ, Zaura E, Huse SM, van der Vossen JM, Schuren FH, Montijn RC, ten Cate JM, Crielaard W: Pyrosequencing analysis of the oral microflora of healthy adults. *J Dent Res* 2008; 87: 1016–20.
12. Zaura E, Keijser BJ, Huse SM, Crielaard W: Defining the healthy 'core microbiome' of oral microbial communities. *BMC Microbiol* 2009; 9: 259.
13. Vieira AR, Modesto A, Marazita ML: Caries: review of human genetics research. *Caries Res* 2014; 48: 491–506.
14. Grenham S, Clarke G, Cryan JF, Dinan TG: Brain-gut-microbe communication in health and disease. *Front Physiol* 2011; 2: 94
15. Oral health: prevention is key. *Lancet* 2009; 373 (9657): 1.
16. Fisher-Owens SA, Gansky SA, Platt LJ et al. Influences on children's oral health: a conceptual model. *Pediatrics* 2007; 120: 510–20.
17. Hilton IV, Stephen S, Barker JC, Weintraub JA. Cultural factors and children's oral health care: a qualitative study of carers of young children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007; 35: 429–38.
18. Flores G, Tomany-Korman S. Racial and Ethnic Disparities in Medical and Dental Health, Access to Care, and Use of Services in US Children. *Pediatrics* 2008; 121: e286–98.
19. Reisine S, Douglass J. Psychosocial and behavioural issues in early childhood caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998; 26: 32–44.
20. Smith P, Freeman R. Living in a sweetie culture: scottish parents' difficulties in maintaining their children's oral health. *Health Ed* 2009; 68: 255–65.
21. Leong PM, Gussy MG, Barrow SYL, De Silva-Sanigorski A, Waters E. A systematic review of risk factors during first year of life for early childhood caries. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2013; 23: 235–50.
22. Liu Y, Ren Z, Hwang G, Koo H. Therapeutic Strategies Targeting Cariogenic Biofilm Microenvironment. *Adv Dent Res* 2018; Feb; 29(1): 86-92.
23. Allaker RP, Memarzadeh K. Nanoparticles and the control of oral infections. *Int J Antimicrob Agents* 2014; 43(2): 95–104.
24. Besinis A, De Peralta T, Tredwin CJ, Handy RD. Review of nanomaterials in dentistry: interactions with the oral microenvironment, clinical applications, hazards, and benefits. *ACS Nano* 2015; 9(3): 2255–89.
25. Paula AJ, Koo H. Nanosized building blocks for customizing novel antibiofilm approaches. *J Dent Res* 2017; 96(2):128–36.

### Yazışma Adresi:

Prtof. Dr. Gamze AREN  
 İstanbul Üniversitesi  
 Diş Hekimliği Fakültesi  
 Pedodonti AD, İstanbul  
 E-mail : gamzearen@hotmail.com



## DERLEME

# Çocuklarda bruksizm ve ağız-diş sağlığına etkileri

Merve Ataş(0000-0003-0435-7229)<sup>α</sup>, Ebru Hazar Bodrumlu(0000-0002-3474-5583)<sup>α</sup>

Selcuk Dent J, 2020; 7: 118-123 (Doi: 10.15311/selcukdentj.307498)

Başvuru Tarihi: 21 Nisan 2017  
Yayına Kabul Tarihi: 14 Aralık 2018

### ÖZ

#### Çocuklarda bruksizm ve ağız-diş sağlığına etkileri

Diş sıkma ve gıcırdatma ile karakterize tekrarlayan çene-kas aktivesi olarak tanımlanan bruksizm anormal diş aşınmasına, periodontal dokular, temporomandibular eklem ve kaslarda hasara neden olabilmektedir. Etiyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte multifaktöriyel etiyojiye sahip olduğu öngörülmektedir. Bruksizm prevalansının % 4'den % 96'ya kadar varan değişiklikler gösterdiği saptanmıştır. Bruksizm gençlerde ve çocuklarda yetişkinlere oranla daha sık görülmekte ve erken teşhis rahatsızlığın kontrolü açısından önem taşımaktadır. Bu derlemede amacımız; çocuklarda bruksizmin görülme sıklığı, ağız diş sağlığı üzerine etkileri ve tedavisi hakkında güncel yaklaşımların değerlendirilmesidir.

#### ANAHTAR KELİMELELER

**Bruksizm, etiyoji, tedavi**

### ABSTRACT

#### Bruksizm and effects on oral health in children

Bruksizm, defined as repetitive jaw-muscle activity with tooth grinding and clenching, can lead to abnormal tooth wear, periodontal tissue, temporomandibular joints and muscle damage. Although the etiology is unknown, it is predicted to be multifactorial. Reported prevalence in children ranges from % 4 to % 96. Bruxism is more common in young people and children than adults, and early diagnose is important for disease control. The aim of this review is to evaluate the frequency of bruxism in children, the effects on oral health and current approaches to treatment.

#### KEYWORDS

**Bruksizm, etiology, treatment**

Bruksizm mandibula hareketi ile meydana gelen diş sıkma ve gıcırdatma ile karakterize tekrarlayan çene -kas aktivesi olarak tanımlanmaktadır. Güncel sistemik araştırmalar yetişkinlerde görülen bruksizm konusu üzerinde daha fazla yoğunlaşırken, çocuklarda görülen bruksizm ile ilgili interdisipliner seviyede tam bir koordinasyon sağlanamamıştır. Bu nedenle mevcut verilerin özetlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.<sup>1</sup>

Bruksizm stomatognatik sistemin en yıkıcı parafonksiyonel aktivitesi olarak kabul edilmesinin yanısıra anormal diş aşınmasına, peridontal dokular, temporomandibular eklem ve kaslarda hasara neden olabilmektedir. Genellikle birlikte gruplandırılıp adlandırılmasına rağmen bruksizmin uyku sırasında veya uyanırken olmak üzere 2 tipi vardır. Uyku sırasında görülen bruksizm ile uyanırken görülen bruksizmin etiyoji ve fizyopatolojilerinin farklı olduğu öne sürülmektedir. Buna rağmen her iki tipin de etiyojisinde depresif ruh hali, stres gibi psikolojik faktörlerin yer aldığı belirtilmektedir.<sup>2</sup> Uyku esnasında görülen bruksizm diş gıcırdatma ve sıkma ile karakterize iken uyanırken görülen tipi daha çok diş sıkma şeklinde görülmektedir. Bruksizmin patofizyolojisi hala tam olarak bilinmemektedir. Santral sinir sistemini etkileyen oral motor aktiviteler de dahil olmak üzere, uyku siklusu, otonomik ve katekolaminerjik faktörler aynı zamanda genetik ve psikolojik etkiler üzerinde durulmaktadır.<sup>3</sup>

### TANI

Bruksizmin tanısı ve klinik değerlendirilmesi karmaşık bir prosedürdür. Bruksizm aile bireylerinin tipik diş sıkma sesini gözlemlenmesi veya diş hekiminin anormal okluzal aşınmaları farketmesi sonucu teşhis edilebilmektedir. Çocukluk çağında bruksizm görülen hastaların yetişkinlik döneminde de bu alışkanlığının devam etmesi önemli bir konudur. Bu nedenle erken teşhis rahatsızlığın kontrolü açısından bir perspektif oluşturmasının yanı sıra çiğneme sistemi komponentlerine zarar gelmesini önlemekte ve hasta konforunun artmasını sağlamaktadır.<sup>4</sup>

Bruksizmin tanısı; hastanın medikal geçmişini, parafonksiyonel alışkanlıklarının varlığını, sistemik ve nörolojik değişiklikleri, yaşam tarzı ve kalitesini, ailesi ve sosyal ilişkilerini içeren faktörlerin kapsamlı bir klinik değerlendirmesiyle oluşturulmaktadır.<sup>5</sup> Bruksizm sonucunda oral dokularda en yaygın görülen klinik belirti ve semptomlar; dişlerin aşınması, dental ark ve destek dokulardaki düzensizlikler, pulpa hipersensivitesi, diş mobilitesi, diş veya restorasyonlarda fraktürler, ağrı, temporomandibular düzensizlikler, masseter kasının hipertrofisi ve baş ağrısıdır. Bruksizm

<sup>α</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Zonguldak

alışkanlığı sonucunda oluşan aşınmalar ise dişlerin kesici kenarlardan geçen merkezi bir düzlem ile karakterizedir. Bruksizmle ilişkilendirilebilecek diğer intraoral-ekstraoral bulgular ise fasial asimetri, yetersiz dudak kapanışı, ağız solunumu, anterior ve posterior çapraz kapanıştır.<sup>6</sup>

## PREVELANS

Günümüzde yapılan birçok çalışmaya göre bruksizm prevelansının % 4'dan % 96'e kadar varan değişiklikler gösterdiği saptanmıştır.<sup>7</sup> Matsuka ve ark.<sup>8</sup> Japonya'da yaptıkları 20-92 yaş arasındaki 672 bireyin katıldığı araştırmalarında bruksizm görülme sıklığını % 34 olarak rapor etmişlerdir. Çocuklarda da uyku bruksizmi sıklıkla gözlenmektedir. Bruksizm ortalama olarak 4,9 ± 2 yaşında başladığı öne sürülmekle birlikte bu durum gözardı edilerek hasta dental müdahale için başvurmaz. Çocuklarda bruksizm prevelans aralığı oldukça geniştir ve bruksizmin gençlerde ve çocuklarda yetişkinlere oranla daha sık görüldüğü kanıtlanmıştır.<sup>9</sup> Carlsson ve ark.<sup>10</sup> çalışmalarında, uyku bruksizmi ve diş gıcırdatma sıklığını 3-10 yaş arası çocuklarda % 19, 11 yaş altı çocuklarda % 14-20, gençlerde % 13, erişkin popülasyonun genelinde % 5-8 ve 60 yaş üstü bireylerde % 3 olarak bildirmişlerdir. Demir ve ark.<sup>11</sup> 7-19 yaş arasındaki 965 (472 erkek ve 493 kız) Türk çocuk ile yaptıkları çalışmalarında bruksizm prevelansını % 12,6 olarak rapor etmişlerdir. Fonseca ve ark.<sup>12</sup> 170 çocuk ile yaptıkları çalışmada bruksizmin % 91,42 oranında olduğunu gözlemlemiştir. Serra-Negra ve ark.<sup>13</sup>, 652 çocuğu değerlendirdikleri çalışmalarında 230 çocukta bruksizme rastlayarak prevelansını % 35,3 bulmuşlardır. Miamoto ve ark.<sup>14</sup> bruksizm prevelansını Down sendromlu çocuklarda % 23, Serebral palsy'li çocuklarda % 25 olarak rapor etmişlerdir.

Seraj ve ark.<sup>15</sup> 4-12 yaş arası 600 çocukta yaptıkları çalışmada ailesinde bruksizm geçmişi olan çocuklarda olmayan çocuklara göre 2,6 kat daha fazla bruksizm alışkanlığı olduğunu saptamışlardır. Bu çalışmada bruksizimli çocuklarda en yaygın oral alışkanlık tırnak ısırma olarak bulunmuştur. Salya akışı olan çocuklarda olmayanlara göre 2 kat daha fazla bruksizm gözlenmiştir.

## ETİYOLOJİ

Bruksizmin etiyojisi tam olarak bilinmemekle birlikte; lokal (okluzal interferensler), sistemik (santral sinir sistemi bozuklukları, astım, rinit), psikolojik (stres, anksiyete), mesleki (yarış sporları), kalıtsal faktörler, uyku bozuklukları ve parasomnia gibi çeşitli faktörlerin etkili olduğu öne sürülmektedir.<sup>16</sup>

### Psikolojik faktörler

Çocuklarda morfolojik ve fonksiyonel değişiklikler devam ederken, çocuğun davranışsal özellikleri de değişiklik gösterir. Bu durum çocukta ailesel ve sosyal çevre baskısına neden olarak bruksizm gibi multifaktöriyel etiyojije sahip patolojilerin meydana gelmesine sebep

olmaktadır. Yapılan çalışmalarda anksiyetenin çocuklarda bruksizmin gelişmesinde öne çıkan faktörlerden biri olduğu rapor edilmektedir. Gerginlik, anksiyete ya da korku hissi diş sıkmayı tetikleyebilir. Anksiyete psikolojik tekniklerle veya ilaçlarla tedavi edildiğinde bruksizmin bulgularının azaltıldığı da görülmektedir. Okul öncesi çocuklarda bruksizm; anksiyete, depresyon, mutsuzluk ve somatik şikayetler gibi içsel problemlerle ilişkili bulunmuştur.<sup>17,18</sup>

Psikososyal faktörlerin bruksizmin etiyojisindeki etkisinin araştırıldığı bir çalışmada uyanıkken görülen bruksizm ile anksiyete, stres, depresyon ve kişilik özellikleri arasında bağlantı olduğu gösterilmiştir.<sup>2</sup> Serra-Negra ve ark.<sup>19</sup>, stres ve psikososyal faktörlerin uyku bruksizmi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında; stresin uyku bruksizminde orta derecede etkili olduğunu belirtmişlerdir. Ferreira-Baccı ve ark.<sup>18</sup> yapmış oldukları bir çalışmada da davranışsal ve potansiyel duygusal problemlerin çocuklarda bruksizm için bir risk faktörü olabileceği rapor edilmiştir. Ghanizadeh ve ark.<sup>20</sup> çalışmalarında uyku bruksizmi olan çocukların daha yüksek oranda hiperaktivite gösterdiğini saptamışlardır. Serra-Negra ve ark.<sup>21</sup> ise 7-10 yaş arasındaki 652 Brezilyalı çocuğu değerlendirdikleri çalışmalarında; bruksizm alışkanlığı olan çocukların daha düşük algılama kapasitesi ve akademik performans gösterdiğini belirtmişlerdir.

Uyku bruksizmiyle ilgili potansiyel faktörlerin araştırıldığı çalışmalarda anne yaşının küçük olmasının çocuklarda uyku bruksizminin görülme potansiyelini arttırdığı belirtilmiştir.<sup>22</sup> Zayıf aile-çocuk ilişkisi sadece negatif psikolojik (depresyon, anksiyete, asilik) ve sosyal davranışların gelişmesine neden olmakla kalmayıp aynı zamanda fiziksel hastalıkların gelişme riskini de arttırmaktadır.<sup>23</sup> Buna rağmen bazı çalışmalar sonucunda; ebeveynlerin boşanması ya da çocuğun okuluyla ilgisiz olmaları gibi demografik değişkenler, beslenmeyle ilişkili olan veya olmayan emme alışkanlığı ya da altına kaçırma gibi parafonksiyonel alışkanlıkların uyku bruksizmiyle ilişkili olmadığı da savunulmaktadır.<sup>22,24</sup> Ayrıca tırnak yeme gibi çocuğun anksiyete durumunda, endişelendiğinde veya stres altında olduğunda artabilen yıkıcı alışkanlıkların da uyku bruksizmiyle ilişkili olmadığı öne sürülmektedir.<sup>25</sup>

### Uyku bozuklukları

İnsomnia, obstruktif uyku apnesi (OUA), huzursuz bacak sendromu, sayıklama, altına kaçırma ve ritmik hareketler gibi uykuya bağlı problemlerin okul öncesi veya okul çağı çocuklarının % 25-40'ında yaygın olarak görüldüğü rapor edilmiştir. Bireyleri

uyku esnasında rahatsız eden faktörler uyku kalitesini olumsuz etkiler ve bu durum bireylerin hem sağlık hem de günlük yaşamı üzerinde negatif etkiye sahiptir. Çocuklarda uyku bruksizmi çeşitli uyku bozuklukları ve günlük davranış bozukluklarıyla birlikte görülebilir. Uyku bruksizmi üzerine yapılan çalışmalarda korkmuş bir şekilde uykularından uyanan çocukların % 71,4 ünde potansiyel uyku bruksizmi görüldüğü belirtilmiştir. Kısa kabuslar ve uyku sırasında çarpıntıyla uyanma bruksizmin sistemik özellikleri arasında kabul edilmektedir.<sup>26</sup>

Bruksizmin uyku sırasındaki solunum bozukluğu ile de ilişkili olduğu görülmüştür. Bu bozukluklardan bir tanesi de ağız solunumu sendromudur. Çocuk ağızdan nefes alırken orofaringeal vibrasyon meydana gelmekte ve horlama sesi ortaya çıkmaktadır. Gürültülü horlama ve ağız açık uyuma, şahit olunmuş bir solunum durması mevcut değilken uyku sırasındaki diş gıcırdatma ile bağlantılı bulunmuştur.<sup>27</sup> Uyumurken yastığa salya akması ağız solunumu görülen çocuklarda karşılaşılan bir bulgudur ve bu durum; bruksizmin oral lubrikasyonun sağlanabilmesi için tükürük akışında artışa yol açması ve artan tükürüğün ağız solunumu yapan çocuklarda yastığa salya akışına yol açması teorisiyle açıklanmaktadır.<sup>28</sup> Ayrıca ağız solunumunun serabral oksijenasyonu etkilediği, sayıklama ve fasial kasların istemsiz kasılmasına yol açarak uyku bruksizmini tetiklediği düşünülmektedir.<sup>29</sup>

Uyku süresi yaşla birlikte değişir; bebekler günde 14-16 saat uykuya ihtiyaç duyarken okul çocukları huzurlu bir uyku için 10 saat uykuya ihtiyaç duyarlar. Serra-Negra ve ark.<sup>30</sup> nın yapmış olduğu bir çalışmada uyku bruksizmi görülen çocukların gecede 8 saatten daha az uyuduğu rapor edilmiştir. Çocuklarda uyku bruksizmi varlığı kullanılan bazı ilaçlarla, huzursuz uykuya, anksiyeteye ve baş ağrılarıyla bağlantılı bulunmuştur.<sup>19</sup> Diş hekimleri bruksizm değerlendirmesi yaparken, özellikle uyku süresi, uykunun kalitesi ve uyku ortamı ile ilgili detaylı bilgiler alabileceği sorular yönelterek ailelerden ayrıntılı bir anamnez almalıdır.<sup>30</sup>

### Sistemik durumlar

Bruksizmin astım ve solunum yolu enfeksiyonları sonucu ortaya çıkan alerjik süreç nedeniyle oluşabileceği düşünülmektedir. Bruksizm; üstaki borusunun mukozasının alerjik ödeminin yol açtığı iç veya orta kulaktaki negatif basıncın artmasına yol açarak santral sinir sisteminin bir refleksi olarak ortaya çıkabilir. Orta kulaktaki bozukluğun da temporomandibular eklemden refleks hareketi tetikleyerek bruksizme yol açtığı düşünülmektedir.<sup>31</sup>

Tehrani ve ark.<sup>32</sup> 3-6 yaş arasında bruksizm alışkanlığı olan 50 çocuk ve olmayan (kontrol grubu) 50 çocukla yapmış oldukları çalışmada; toplamda 19 çocuğun parazitlerle enfekte olduğunu, bunların 11'inin bruksizm alışkanlığı olan gruptan 8 çocuğun ise kontrol

grubundan olduğunu belirtmişlerdir. Bu çocuklarda en sık rastlanan patojen parazitlerin *Enterobius vermicularis*, *Giardia lamblia* ve *Hymenolepis nana* olduğunu rapor etmişler ve patojenik parazitlerle bruksizm arasında anlamlı bir ilişki olduğunu savunmuşlardır

Dental hasar, temporomandibular eklem disfonksiyonu (TME) disfonksiyonu, baş ağrısı ve postür değişiklikleri de bruksizm ile ilişkili bulunmuştur. Bu sonuç bruksizmin sadece çigneme kaslarını değil kraniofasial kompleksi, boyun ve omuzların bütün kaslarını da etkilediğini göstermektedir. Baş postürünün dental okluziyondan etkilendiği düşünülerek çocuklarda yapılan çalışmalarda dentisyonun gelişimine ekstra önem verilmiştir.<sup>33,34</sup> Velez ve arkadaşları baş postürünün ve baş-boyun sisteminin dengesinin parafonksiyonlardan etkilendiğini belirtmişlerdir.<sup>35</sup> Motta ve ark. yaptıkları çalışmada bruksizimli çocukların baş postürünün bruksizmi olmayan çocuklara göre belirgin oranda önde konumlandığını bulmuşlardır. Bu nedenle bruksizm değerlendirilmesinde baş postürünün de dikkate alınması gerekmektedir.<sup>33</sup>

### Malokluzyon ve parafonksiyonel alışkanlıklar

Çocuklarda malokluzyon ile bruksizm arasındaki ilişkinin değerlendirildiği çalışmalarda bazı okluzal faktörler ile bruksizm arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.<sup>36</sup> Carra ve ark.<sup>37</sup> 604 çocukta yaptıkları çalışmada bruksizm alışkanlığı olan çocuklarda palatal morfoloji, dil ve tonsil yapısında bruksizm alışkanlığı olmayan çocuklara göre anlamlı bir fark saptamamışlardır. Ancak bruksizm alışkanlığı olan çocukların % 28,1 inin yüz tipi brakiosefalik olmakla birlikte bunların % 60,3'ünün dental olarak sınıf II malokluzyona sahip olduğu teşhis edilmiştir. Bu değerler kontrol grubundan anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Henrikson ve arkadaşları da bruksizmin class II malokluzyona sahip bireylerde normal bireylere göre daha yüksek oranda görüldüğünü belirtmişlerdir.<sup>38</sup>

Pereira ve ark.<sup>39</sup> posterior crossbite ile bruksizmin klinik bulguları arasında direkt bağlantı olduğunu belirtmişlerdir. Ghafoornia ve Tehrani<sup>40</sup> yaptıkları çalışmada iki tip süt molar ilişkisinin (mesial step ve flush terminal) belirgin derecede bruksizm ile bağlantılı olduğunu belirtirken Sari ve Sonmez<sup>36</sup> süt molar ilişkisi ve bruksizm arasında bağlantı olmadığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Demir ve ark.<sup>11</sup> yaş ortalaması 12,8 olan 965 Türk çocuğunu (472 erkek-493 kız) değerlendirdikleri çalışmalarında, okluzal faktörlerle bruksizm arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığı rapor edilmiştir.

Parafonksiyonel alışkanlıkların bruksizm üzerine etkisi değerlendirildiğinde; Emodi-Perlman ve ark. 5-12 yaş arasında 244 (183 kız-61 erkek) çocukla yaptıkları bir çalışmada kız çocuklarında en yaygın görülen parafonksiyonel alışkanlığın başını bir elinin üzerinde dinlendirmesi, erkeklerde ise oyuncakları dişleriyle kırmaya çalışmak olarak tespit edilmiştir.<sup>41</sup>

## TEDAVİ

Bruksizmin erken teşhisi dişlerde mobilite, travma ve baş ağrısı gibi zararlardan korunabilmek açısından önemlidir. Bazı araştırmacılar çocukların büyüme süreci boyunca bruksizme dirençli olduklarını savundukları için çocukluk bruksizminin her zaman tedavi gerektirmediğini öne sürmektedirler.<sup>42</sup> Bununla beraber Hublin ve ark.<sup>43</sup> eğer bruksizm erken yaşta tedavi edilmezse vakaların % 86'sının yetişkinlikte de bu alışkanlığı devam ettirdiğini belirtmişlerdir. Bruksizm sonucu stomatognatik sistemde hasar söz konusuysa; okluzal uyumlama, ortodontik braketteleme, interdental splint, psikoterapi ve egzersizler önerilmektedir. Ancak en etkili yöntem konusunda fikir birliği mevcut değildir. Bruksizmin tedavisi pediatrik diş hekimliği, psikoloji ve konuşma terapisi disiplinlerinin dahil olduğu eğer gerekirse medikasyonun da tedaviye eklenebildiği multidisipliner bir yaklaşımla yapılmaktadır. Ailenin durumun farkında olmamasına bağlı olarak ortaya çıkan koruma ve tedavi eksikliği sonucu alışkanlık devam eder ve bireyin yaşam kalitesini etkiler.<sup>44</sup>

Bruksizm tedavisinde okluzal aparey veya splintler, okluzal uyumsuzluğu ve diş aşınmalarını önlemek amacıyla kullanılmaktadır.<sup>45</sup> Solberg ve ark.larına göre okluzal splint kullanımı kas aktivitesini azaltarak hastanın rahatlamasını sağlamaktadır.<sup>46</sup> Süt dişlerinde kullanılan splintlerin hazırlanmasında yumuşak plak materyali tercih edilmelidir. Ayrıca ısırma plağının 2-3 mm kalınlıkta ve vestibülden lingual yüzeylere kadar uzanması önerilmektedir. Kullanılan okluzal splint hastanın bruksizm nedeniyle oluşan abrazyonlarını önleyebilmesi amacıyla tüm dişlerin okluzal yüzeylerini kaplamalıdır.<sup>47</sup>

Giannasi ve ark.<sup>48</sup> bruksizm alışkanlığı olan 17 çocukta yaptıkları çalışmada bruksizmin tedavisinde okluzal splint kullanımının etkisini araştırmışlardır. Sadece 9 çocuk tedavi kriterlerine (daimi I. azı dişinin sürmüştü olması, daha önce okluzal splint kullanmamış olması ve son 6 aydır bruksizm alışkanlığının bulunması) uygun olarak takip edilebilmiş ve 90 günlük kullanım sonrasında ebeveynlerinden alınan bilgilere göre 8 çocuğun artık diş gıcırdatmadığı diğer çocuğun ise başlangıca göre daha az gıcırdatma sesi çıkardığını rapor etmişlerdir. Ayrıca bu çocuklarda horlama ve baş ağrısının azaldığı da belirtilmiştir.

Carra MC ve ark. çalışmalarında mandibular ilerletme apareyinin etkinliğini araştırmışlar, yaş ortalaması 14,9

olan 16 adolesana, serbest pozisyonda, nötral pozisyonda ve % 50 protruziv pozisyonda olmak üzere mandibular ilerletme apareyi uygulamışlardır. Mandibular ilerletme apareyinin uyku esnasında nefes alıp vermeyi rahatlatarak bruksizme neden olan faktörleri azalttığını öne sürmüştür ancak bruksizm tedavisindeki yeri netlik kazanmamıştır ve daha ileri çalışmalar gerektirmektedir.<sup>49</sup>

Araştırmacılar arasında bruksizmin tedavisinde tam bir netlik bulunmamakla birlikte Restrepo ve arkadaşlarının 3-6 yaş arasındaki 33 çocuğun dahil edildiği çeşitli psikolojik tekniklerin bruksizmin belirtilerine etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında; öğretmenlerin ve ebeveynlerin çocukta anksiyete oluşturabilecek davranışlarını psikolog eşliğinde tespit ederek bu davranışlar değiştirilmeye çalışılmış ve ikinci bir teknik olarak her gün okulda aynı ortam ve müzik eşliğinde hatırlatma yapılarak çocuklara rahatlamaları konusunda telkinde bulunulmuştur. Yapılan bu araştırma sonucunda süt dişlenme dönemindeki çocuklarda bruksizmin tedavisinde psikolojik tekniklerin kullanımının bruksizmin belirtilerini azalttığı tespit edilmiştir.<sup>17</sup>

Çocuklarda gözlenen bruksizm çok yönlü değerlendirilerek etkenin araştırılması gerekmektedir. Eğer çocuğun sistemik bir problemi var ise bruksizmin bu durumla ilişkili olabileceği düşünülerek mutlaka mevcut sistemik durumuyla ilgili uzman bir doktora yönlendirilip problemin ortadan kaldırılması veya kontrol altına alınması sağlanmalıdır.<sup>1</sup> Bunun yanı sıra lokal ve psikolojik etkenlerde göz ardı edilmemelidir. Çocuklarda görülen bruksizm konulu çalışmaların varlığına rağmen konuyla ilgili veriler daha çok uzmanların görüşleri üzerinden edinilmektedir. Bruksizm multifaktöriyel etiyolojiye sahiptir ve tedavisi henüz netlik kazanmamıştır. Etiyolojisi, çocuklarda görülme sıklığı, ağız diş sağlığı üzerine etkileri ve tedavisi hakkında güncel yaklaşımlar değerlendirilerek, problemin çözümü multidisipliner olarak sağlanmalıdır.



**KAYNAKLAR**

1. Manfredini D, Restrepo C, Diaz-Serrano K, Winocur E, Lobbezoo F. Prevalence of sleep bruxism in children: a systematic review of the literature. *J Oral Rehabil* 2013;40: 631-42.
2. Manfredini D, Lobbezoo F. Role of psychosocial factors in the etiology of bruxism. *J Orofac Pain* 2009; 23: 153-66.
3. Lavigne GJ, Khoury S, Abe S, Yamaguchi T, Raphael K. Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. *J Oral Rehabil* 2008; 35: 476-94.
4. Serra-Negra JM, Tirsá-Costa D, Guimarães FH, Paiva SM, Pordeus IA. Evaluation of parents/guardian knowledge about the bruxism of their children: family knowledge of bruxism. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2013; 31: 153-8.
5. Kato T, Thie NMR, Montplaisir JY, Lavigne GJ. Bruxism and orofacial movements during sleep. *Dent Clin North Am* 2001; 45: 657-84.
6. Serra-Negra JM, Paiva SM, Auad SM, Ramos-Jorge ML, Pordeus IA. Signs, symptoms, parafunctions and associated factors of parent-reported sleep bruxism in children: A casecontrol study. *Braz Dent J* 2012; 23: 746-52.
7. Lobbezoo F, Aarab G, van der Zaag J. Definitions, epidemiology, and etiology of sleep bruxism. Lavigne GJ, Cistulli P, Smith M, editors. *Sleep Medicine for Dentists, a practical overview*; 2009. 95-100.
8. Matsuka Y, Yatani H, Kuboki T, Yamashita A. Temporomandibular disorders in the adult population of Okayama City, Japan. *Cranio* 1996; 14: 158-62.
9. Machado E, Dal-Fabbro C, Cunali PA, Kaizer OB. Prevalence of sleep bruxism in children: A systematic review. *Dental Press J Orthod* 2014; 19: 54-61.
10. Carlsson GE, Egermark I, Magnusson T. Predictors of Bruxism, Other Oral Parafunctions, and Tooth Wear over a 20-year follow up period. *J Orofac Pain* 2003; 17: 50-7.
11. Demir A, Uysal T, Guray E, Basciftci FA. The relationship between bruxism and occlusal factors among seven- to 19-year-old Turkish children. *Angle Orthod* 2004; 74: 672-6.
12. Fonseca CM, Santos MB, Consani RL, Santos JF, Marchini L. Incidence of sleep bruxism among children in Itanhandu, Brazil. *Sleep Breath*. 2011; 15: 215-20.
13. Serra Negra JM, Paiva SM, Seabra AP, Dorella C, Lemos BF, Pordeus IA. Prevalence of sleep bruxism in a group of Brazilian school children. *Eur Arch Paediatr Dent* 2010; 11: 192-5.
14. Miamoto CB, Pereira LJ, Ramos-Jorge ML, Marques LS. Prevalence and predictive factors of sleep bruxism in children with and without cognitive impairment. *Braz Oral Res* 2011; 25: 439-45.
15. Seraj B, Shahrabi M, Ghadimi S, Ahmadi R, Nikfarjam J, Zayeri F, et al. The Prevalence of Bruxism and Correlated Factors in Children Referred to Dental Schools of Tehran, Based on Parent's Report. *Iran J Pediatr* 2010; 20: 174-80.
16. Weideman CL, Bush DL, Yan-go FL, Clark GT, Gornbein JA,. The incidence of parasomnias in child bruxers versus nonbruxers. *Pediatr Dent* 1996; 18: 456-60.
17. Restrepo CC, Alvarez E, Jaramillo C, Vélez C, Valencia I. Effects of psychological techniques on bruxism in children with primary teeth. *J Oral Rehabil* 2001; 28: 354-60.
18. Ferreira-Bacci Ado V, Cardoso CL, Diaz-Serrano KV. Behavioral Problems and Emotional Stress in Children with Bruxism. *Braz Dent J* 2012; 23: 246-51.
19. Serra-Negra JM, Paiva SM, Flores-Mendoza CE, Ramos-Jorge ML, Pordeus IA. Association among stress, personality traits, and sleep bruxism in children. *Pediatr Dent* 2012; 34: 30-4.
20. Ghanizadeh A. ADHD, bruxism and psychiatric disorders: does bruxism increase the chance of a comorbid psychiatric disorder in children with ADHD and their parents. *Sleep Breath* 2008; 12: 375-80.
21. Serra-Negra JM, Paiva SM, Abreu MH, Flores-Mendoza CE, Pordeus IA. Relationship between tasks performed, personality traits, and sleep bruxism in Brazilian school children—a population-based cross-sectional study. 2013; 14: 8: e80075.
22. Castelo PM, Barbosa TS and D Gavião MB. Quality of life evaluation of children with sleep bruxism. *BMC Oral Health* 2010; 10: 16.
23. Luecken LJ, Lemery KS. Early caregiving and physiological stress responses. *Clin Psychol Rev* 2004; 24: 171-91.
24. Katz CRT, Colares V, Rosenblatt A. Hábitos de sucção, onicofagia e enurese noturna em pré-escolares do Recife-PE. *Rev Ibero-Am Odontopediatr Odontol Bebê* 2004; 7: 258-65.
25. Ghanizadeh A. Association of nail biting and psychiatric disorders in children and their parents in a psychiatrically referred sample of children. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health* 2008; 2: 13.
26. Tachibana M, Kato T, Kato-Nishimura K, Matsuzawa S, Mohri I, Taniike M. Associations of sleep bruxism with age, sleep apnea, and daytime problematic behaviors in children *Oral Diseases* 2016; 22: 557-65.
27. Ng DK, Kwok KL, Poon G, Chau KW. Habitual snoring and sleep bruxism in a paediatric outpatient population in Hong Kong. *Singapore Med J* 2002; 43: 554-6.

- 28.Herrera M, Valencia I, Grant M. Bruxism in children: effect on sleep architecture and daytime cognitive performance and behavior. *Sleep* 2006; 29: 1143-48.
- 29.Camargo EP, Carvalho LB, Prado LB, Prado GF. Is the population properly informed about sleep disorders. *Arq Neuro Psiquiatr* 2013; 71: 92-9.
- 30.Serra-Negra JM, Paiva SM, Fulgencio LB, Chavez BA, Lage CF, Pordeus IA, Environmental factors, sleep duration, and sleep bruxism in Brazilian schoolchildren: a case-control study. *Sleep Med* 2014; 15: 236-39.
- 31.Marks MB. Bruxism in allergic children. *Am. J. Orthod* 1980; 77: 48-59.
- 32.Tehrani MH, Sadri L, Mowlavi G. Intestinal Parasites and Bruxism in Children. *Iranian J Publ Health* 2013; 42: 1199.
- 33.Motta LJ, Martins MD, Santos Fernandes KP, Mesquita-Ferrari RA, Biasotto-Gonzalez DA, Bussadori SK. Physiother Craniocervical Posture and Bruxism in Children. *Res. Int* 2011;16: 57-61.
- 34.Cesar GM, Tosato JP, Biasotto-Gonzalez DA. Correlation between occlusion and cervical posture in patients with bruxism. *Compendium of Continuing Education in Dentistry* 2006; 27: 463-66.
- 35.Vélez AL, Restrepo CC, Peláez-Vargas A, Gallego GJ, Alvarez E, Tamayo V. Head posture and dental wear evaluation of bruxist children with primary teeth. *J Oral Rehabil* 2007; 34: 663-70.
- 36.Sari S, Sonmez H. The relationship between occlusal factors and bruxism in permanent and mixed dentition in Turkish children. *J Clin Pediatr Dent* 2001; 25: 191-4.
- 37.Carra MC, Huynh N, Morton P, Rompre PH, Papadakis A, Remise C et al. Prevalence and risk factors of sleep bruxism and wake-time tooth clenching in a 7- to 17-yr-old population. *Eur J Oral Sci* 2011; 119: 386-94.
- 38.Henrikson T, Ekberg EC, Nilner M. Symptoms and signs of temporomandibular disorders in girls with normal occlusion and class II malocclusion *Acta Odontol Scand* 1997; 55: 229-35.
- 39.Pereira LJ, Costa RC, França JP, Pereira SM, Castelo PM. Risk indicators for signs and symptoms of temporomandibular dysfunction in children. *J Clin Pediatr Dent* 2009; 34: 81-6.
- 40.Ghafournia M, Tehrani MH. Relationship between Bruxism and Malocclusion among Preschool Children in Isfahan. *JODDD* 2012; 6: 138-42.
- 41.Emodi-Perlman A, Eli I, Friedman-Rubin P, Goldsmith C, Reiter SI, Winocur E. Bruxism, oral parafunctions, anamnestic and clinical findings of temporomandibular disorders in children. *J Oral Rehabil* 2012; 39: 26-35.
- 42.Ahmad R. Bruxism in children. *J Pedod* 1986; 10: 105-26.
- 43.Hublin C, Kaprio J, Partinen M, Koskenvuo M. Sleep bruxism based on self report in a nationwide twin cohort. *J Sleep Res* 1998; 7: 61-7.
- 44.Koyano K, Tsukiyama Y, Ichiki R, Kuwata T. Assessment of bruxism in the clinic. *J Oral Rehabil* 2008; 35: 495-508.
- 45.Lobbezoo F, Zaag J, Selms MKA, Hamburger HL. Principles for the management of bruxism. *J Oral Rehabil* 2008; 35: 509-23.
- 46.Clark GT, Beemsterboer PL, Solberg WK, Rugh JD. Oct. Nocturnal electromyographic evaluation of myofascial pain dysfunction in patients undergoing occlusal splint therapy. *J Am Dent Assoc* 1979; 99: 607-11.
- 47.Hachmann A, Martins EA, Araujo FB, Nunes R. Efficacy of the nocturnal bite plate in the control of bruxism for 3 to 5 year old children. *J Clin Pediatr Dent* 1999; 24: 9-15.
- 48.Giannasi LC, Santos IR, Alfaya TA, Bussadori SK, Franco de Oliveira LV. Effect of an occlusal splint on sleep bruxism in children in a pilot study with a short-term follow up. *J Bodyw Mov Ther.* 2013; 17: 418-22.
- 49.Carra MC, Huynh NT, El-Khatib H, Remise C, Lavigne GJ. Sleep bruxism, snoring, and headaches in adolescents: short-term effects of a mandibular advancement appliance. *Sleep Med* 2013; 14: 656-61.

#### Yazışma Adresi:

Doç. Dr. Ebru HAZAR BODRUMLU  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Pedodonti AD  
Kozlu, Zonguldak  
Tel : +90 372 261 36 59  
Fax : +90 372 261 36 03  
E-mail : ebruhb@beun.edu.tr

# Kemik yaşı ve maturasyon tespiti

Hatice Kök(0000-0002-5874-9474)<sup>α</sup>, Mehmet Said İzgi(0000-0003-3375-6288)<sup>β</sup>

*Selcuk Dent J*, 2020; 7: 124-133 (Doi: 10.15311/selcukdentj.477836)

Başvuru Tarihi: 02 Kasım 2018  
Yayına Kabul Tarihi: 14 Aralık 2018

### ÖZ

#### Kemik yaşı ve maturasyon tespiti

Büyüme-gelişim, özellikle matürasyonu devam eden hastalarda tedavi planlaması ve prognoz açısından büyük önem taşımaktadır. Kronolojik yaş büyüme gelişimi devam eden bir bireyde tek başına matürasyonu belirlemede yeterli olmaması sebebiyle çeşitli büyüme-gelişim indikatörleri geliştirilmiştir. Büyüme-gelişim belirleme yöntemleri genel olarak morfolojik, histolojik ve radyolojik yöntemler olarak sınıflandırılabilir. Ortodonti pratiğinde en çok radyolojik yöntemler tercih edilmektedir. Kemik yaşı tayininde çeşitli yaş aralıklarında vücuttaki yüzden fazla kemikleşme bölgesinden faydalanılabilmektedir. El-bilek bölgesinin 0-22 yaş aralığındaki bireyler için tercih edilebileceği bildirilmiştir. Birçok kemiğin bir arada değerlendirilebilmesi, kemikleşme dönemlerinin farklı olması, uygulama kolaylığı gibi sebepler ile el-bilek radyografileri üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Günümüzde büyüme gelişim tespitinde el-bilek radyografileri altın standart olarak kabul edilmektedir. Araştırmacılar teknolojinin gelişimi ile birlikte el-bilek radyografilerinin yanı sıra daha farklı ve pratik olabilecek yöntemlerin tespitine yönelmişlerdir. Kemik yaşı ve matürasyon tespitinde, klinik olarak uygulanabilir olması ve mümkün olan en düşük radyasyon maruziyeti prensibine uyulması büyük önem taşımaktadır. Ortodontik vakaların teşhis, tedavi gidişatı ve tedavi sonrası durumlarının değerlendirilmesi için sefalometrik radyograflar rutin alınması gereken kayıtlardandır. Bu sebeple sefalometrik radyograflardan büyüme gelişim belirleme yöntemleri de geliştirilmeye ve bu konu üzerinde araştırmalar yapılmaya başlanmıştır. Çalışmamız ile büyüme-gelişim tespitinde kullanılan mevcut yöntemler ve güncel yaklaşımların derlemesinin sunulması ve biz klinisyenlere uygulanabilecek yöntemler hakkında fikir vermesi amaçlanmıştır.

#### ANAHTAR KELİMELER

**Büyüme gelişim, dental radyografi, kemik yaşı tespiti, puberte, servikal vertebra**

### ABSTRACT

#### Determination of bone age and maturation

Growth-development, especially in patients whose maturations continue, is of great importance in terms of treatment planning and prognosis. Various growth-development indicators have been developed due to the fact that chronological age isn't sufficient to determine maturation alone especially in individuals whose growth-development continue. Growth development methods can be classified as morphological, histological and radiological methods. In orthodontics, radiological methods are mostly preferred. More than one hundred ossification zones in various age ranges can be used for bone age determination. It's been reported that the hand-wrist region can be preferred for individuals aged 0-22 years. Many studies have been done on hand-wrist radiographs due to the fact that many bones can be evaluated together, the ossification periods are different and the ease of application. Today, hand-wrist radiographs are accepted as the gold standard for determination of growth development. In addition to hand-wrist radiographs, the investigators have focused on identifying methods that may be different and practical. In the detection of bone age and maturation, it is of great importance to be clinically viable and to comply with the lowest possible radiation exposure principle. Cephalometric radiographs should be routinely used to evaluate the diagnosis, treatment and post-treatment status of orthodontic cases. For this reason, growth detection methods from cephalometric radiographs have begun to be researched and developed. The aim of this study was to present a review of current methods and current approaches used in growth-development detection and to give an idea about the methods that can be applied to clinicians.

#### KEYWORDS

**Growth and development, dental radiography, bone age measurement, puberty, cervical vertebrae**

Büyüme-gelişim (matürasyon) ve kemik yaşı tespiti; antropoloji, pediatri, adli tıp, ortopedi endokrinoloji ve diş hekimliği gibi birçok bilim dalında, medikal ve yasal konulara ışık tutması açısından önemli bir yere sahiptir.<sup>1</sup> Diş hekimliğinde; özellikle cerrahi, pedodonti ve ortodonti bilim dallarında teşhis ve tedavi prognozu için zaman zaman büyüme-gelişimin belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.<sup>2-4</sup> Genç bireylerde, konjenital veya travmaya bağlı olan diş eksikliklerinde, yapılacak olan implant uygulaması için standart olarak belirlenmiş bir kronolojik yaş yoktur. Büyümenin devam ettiği vakalarda

uygulanan implantlarda bireyin büyüme miktarına paralel olarak, implantın göreceli intrüzyonu meydana gelebilmektedir.<sup>5</sup> Ağız, diş ve çene cerrahisinde implantasyon için doğru zamanın belirlenmesi ancak büyüme-gelişim döneminin tespit edilmesiyle mümkün olabilmektedir.<sup>3</sup> Çocuk ve genç erişkinlerde, dental travma olgularına daha sık rastlanmaktadır. Soketten tamamen çıkan dişlerin replantasyonu uygun ortamların sağlanmasıyla oldukça iyi sonuçlar verebilmektedir. Birçok durumda ise ideal şartları sağlamak ve dişi doğru

<sup>α</sup> Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, Konya

<sup>β</sup> Özel Muayenehane, İstanbul

zamanda reimplante etmek bir hayli zor olmaktadır. İdeal şartların sağlanamadığı replantasyon neticesinde ilgili bölgede ankiloz gelişimi görülmektedir. Ankilozla birlikte vücuttaki remodeling hızı, kökteki rezorpsiyon hızıyla bağlantılıdır. Ergenlik sonrasında ise hızı azalarak devam etmektedir. Pedodontide karşılaşılabilen bu gibi durumların öngörülebilmesi için büyüme-gelişim döneminin değerlendirilmesi gerekmektedir.<sup>4</sup>

Ortodontinin biyolojik temellerinden biri olan büyüme-gelişim bu bilim dalında önemli bir parametreyi oluşturmaktadır.<sup>2,6</sup> Çocukluktan erişkinliğe geçiş dönemi olan pubertal atılım döneminde büyümenin yönlendirilmesi için farklı aşamalardan faydalanılabilmektedir. Büyüme modifikasyonu ile yapılacak tedavilerde, büyüme atılımı tespit edilerek optimum tedavi zamanına karar verilmelidir. Ruf ve Pancherz<sup>7</sup> yapmış oldukları çalışma ile pubertal büyüme atılımının pik döneminin büyüme modifikasyonu için en uygun dönem olduğunu bildirmişlerdir. Sınıf 2 maloklüzyon tedavisinde kullanılan fonksiyonel apareylerden daha etkili sonuç alınabilmesi için, pubertal büyüme döneminde tedaviye başlanması gerektiğini gösteren araştırmalar mevcuttur.<sup>8,9</sup> Sınıf 3 olgularda yapılan palatal ekspansiyon tedavisinde ise geç puberte döneminin tercih edilmesinin daha stabil ve etkili sonuçlar sağlayacağı bildirilmiştir.<sup>10</sup> Puberte döneminden sonra belirgin iskeletsel değişiklikler gözlemlenemeyeceği için ortodontik tedavinin cerrahi tedaviler ile desteklenmesi gerekebilmektedir.<sup>11-15</sup> Bu sebepler ile; pubertal atılımın ne zaman başlayıp ne zaman tamamlanacağı, retansiyonun nasıl ve ne kadar yapılacağı gibi konuların belirlenmesinde matürasyon ortodontik açıdan önem taşımaktadır.<sup>16</sup> Ortodontistin hastasının iskelet yaşını bilmesine gerek yoktur, asıl bilinmesi gereken tedavi periyodunda bireyin ne kadar büyüyeceği, büyüme-gelişimin seviyesinin hangi düzeyde olduğu veya tedavisi sırasında büyümenin yüzde kaçının gerçekleşeceği.<sup>17,18</sup>

## BÜYÜME GELİŞİMİN BELİRLENMESİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER

### Morfolojik yöntemler

Morfolojik olarak büyüme-gelişim ve kemik yaşı belirlenmesinde boy uzaması, ağırlık artışı, kronolojik yaş ve cinsiyet belirteçleri (ses kalınlaşması, kıllanmada artış, bel genişlemesi, menarş yaşı) gibi kriterlerden yararlanılmaktadır.<sup>19,20</sup> Takvim yaşı olarak tanımlanan kronolojik yaş, hastanın doğum tarihi ile o günün tarihinin farkıdır. Kronolojik yaş büyüme-gelişim dönemini tespit etmede kullanılan güvenilir bir metot olarak görülmemektedir.<sup>19-21</sup> Kronolojik yaş ile kemik yaşı arasında, dönemlere göre bazı farklılıklar olabilmektedir; bunlar 0-2 yaş arasında  $\pm 6$  ay, 2-4 yaş arasında  $\pm 1$  yıl, 4 yaş ile puberte arasında  $\pm 2$  yıl olarak kaydedilmiştir.<sup>22</sup>

### Histolojik yöntemler

Yaş tayininde, histolojik olarak histomorfolojik ve histokimyasal yöntemler üzerinde yoğunlaşılması olup daha

çok postmortem olgularda kullanılmaktadır. Bu yöntemler ile kas fiber tipleri ve miyozin ağır zincirlerinden çeşitli kaslarla ve kemiklerle çalışmalar yapılmıştır.<sup>23-26</sup> Seks hormonları, paratiroid hormon ve kalsitonin büyüme ve gelişimde rol oynamaktadır. Androjen ve östrojenin kemikleşme merkezlerinin ortaya çıkışını ve gelişim zamanlarını etkiledikleri gözlenmiştir.<sup>23</sup> Bu metotlara oranla daha az olmakla birlikte çeşitli yaş gruplarından alınan karın dokusu örneklerinde AgNOR yöntemi ile hücre proliferasyonundan da yaş tespiti yapılabildiği ortaya konulmuştur.<sup>26,27</sup> Histolojik yöntemler daha çok otopsi olgularında tespit edilmekle birlikte; klinik uygulamada kullanılabilecek kadar pratik, kesin ve aynı zamanda standardizasyonlarının mümkün olmaması, dezavantajlarıdır.<sup>28</sup>

### Radyolojik yöntemler

Büyüme-gelişim belirlenmesinde kullanılan radyolojik yöntemler panoramik, sefalometrik ve el-bilek radyografileri olarak sınıflandırılmaktadır.<sup>29-34</sup> Radyolojik yöntemlerle elde edilen görüntülerde dişler ve kemiklerin her döneme ait değişiklikleri kolaylıkla takip edilebildiği için bu yöntem diğer büyüme-gelişim ve yaş tayini tekniklerine göre daha çok tercih edilmektedir.<sup>35</sup>

### Panoramik radyografiler

Panoramik radyografi tek bir film üzerinde mandibular ve maksiller arkları ve onların desteklediği yapıların tümünü içine alabilen ve fasiyal bölgenin izlenebildiği bir görüntüleme yöntemi olarak tanımlanmaktadır.<sup>36</sup>

Demirjian ve ark.<sup>37</sup> 1973 yılında panoramik radyograflar üzerinde yapmış oldukları çalışmayı modifiye ederek dental matürasyonu, dişlerin kök formasyonuna göre 8 farklı döneme gruplandırmışlar ve bu yöntem literatüre Demirjian metodu olarak geçmiştir (Resim1). Günümüzde dental matürasyon belirlenmesinde sıklıkla kullanılan metot olan Demirjian metodunun geçerliliği birçok farklı toplumlar için test edilmiştir. Türk toplumundaki geçerliliği ile ilgili yapılan bir çalışmada, Tunç ve Koyutürk<sup>38</sup> 4-12 yaş arasındaki bireylerden alınan panoramik radyografileri, Demirjian metoduyla değerlendirmiş ve diş gelişim dönemleri ile kronolojik yaş arasında yüksek derecede uyum olduğunu bildirmişlerdir. Ancak ülkelere göre sonuçların farklı olması, yöntemi uygulayanların deneyimi ve aynı ülkenin farklı bölgelerinde bile sonuçların değişkenliği büyüme-gelişim ve yaş tayininde Demirjian yönteminin kullanımını sınırlandırmaktadır.<sup>39,40</sup>



Dental matürasyon yaşamın sadece ilk dönemlerini kapsamı dolayısıyla ortodontide tercih edilmemektedir.<sup>41,42,43</sup> Büyüme atılım döneminin tespitinde alt çene köpek dişi ile birinci küçük azı dişlerinin kök formasyonunun tamamlanmasının olgunlaşma indikatörü olarak kullanılabilmesi belirtilmiştir.<sup>44</sup> Bireyin daimî dişlerinin tamamlanma yaşı olan 12 yaştan sonraki dönemde, fizyolojik gelişimini belirleyecek ölçüleri bulmak zor olabilmektedir. Mandibular üçüncü molar dişlerin oluşumuyla iskeletsel gelişim arasındaki ilişki değerlendirilerek aralarında kuvvetli korelasyon bulunmuştur; ancak büyüme-gelişim tespitinde bunun yeterli olmadığı belirtilmiştir.<sup>45</sup> Büyüme-gelişim döneminin belirlenmesinde dental matürasyon hesaplamasının tercih edilmeme sebeplerinden biri de diş sürme zamanının sistemik hastalıklar, beslenme yetersizliği gibi birçok lokal faktörden etkilenmesidir.<sup>46,47</sup>

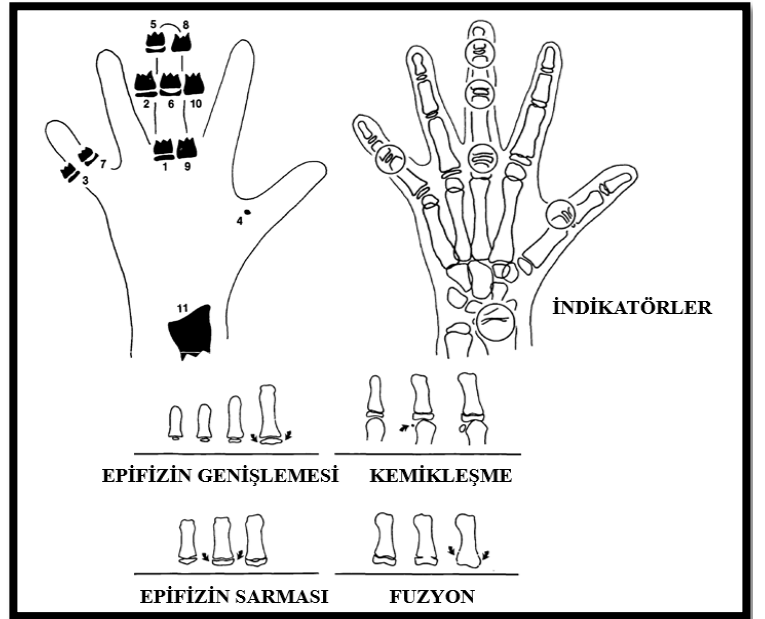
### El-bilek radyografileri

X-ışınının bulunuşundan 4 ay sonra 1896 yılında ilk el-bilek radyografisi Sydney Rowland tarafından Londra'da çekilmiştir.<sup>48</sup> Ranke<sup>49</sup> el-bilek radyografilerinden iskelet gelişimini inceleyen ilk kişidir. W. Greulich-Pyle el-bilek radyografilerini inceleyerek bir atlas oluşturmuştur. Greulich-Pyle atlasında (GP), 1 yıllık aralıklarla alınmış el-bilek radyografiler bulunmaktadır. Herhangi bir bireyin kemik yaşını belirlemek için; bireyden alınan el-bilek radyografisi, atlasla mevcut cinsiyetine uygun radyografi görüntüleri ile karşılaştırılarak, bireyin radyografına en uygun olan radyografik görüntünün atlasdaki karşılığı olan kronolojik yaş, bireyin kemik yaşı kabul edilmektedir. Tanner ve ark. tarafından 1962 yılında kemik yaşı ve matürasyonun belirlenmesi konusunda yeni bir metot geliştirilmiştir. Bu metot daha sonra Tanner Whitehouse 2 (TW2) yöntemi olarak modifiye edilmiştir. TW2 yönteminde el-bilek radyografilerinin kemikleşme evrelendirilmeleri cinsiyete göre ayrı ayrı skorlanmıştır.<sup>32</sup> TW2 yönteminin Greulich-Pyle yöntemine olan üstünlüğü otomatize edilmiş olması ve uzman gereksiniminin olmamasıdır.<sup>50</sup> Hesaplamanın kolay olmaması, araştırmanın tek ırk üzerinde yapılması ve zaman alması nedeniyle pek fazla tercih edilmemektedir (Avery 2002). TW2 metodu daha sonra geliştirilerek 2001 yılında Tanner Whitehouse 3 (TW3) metodu olarak tanıtılmıştır.<sup>33</sup> Radyografide kemiklerin her aşamasına bağlı derecelendirme TW2 ve TW3'te aynıdır. TW3'teki farklılık referans değerleri Avrupa, Arjantin, Japonya ve Amerika'dan alınan örneklerle dayanmaktadır.

Bu atlardan yola çıkarak büyüme-gelişim tespit yöntemleri geliştirilmiştir.

Fishman 1.- 3. ve 5. parmak ve radiusta yer alan 6 anatomik noktayı 4 farklı kemik gelişim sürecine göre sınıflandıran bir yöntem geliştirmiştir. Tüm adolesan gelişimini iskeletsel matürasyon indikatörü olarak 11 safhada değerlendirmiştir.<sup>51,52</sup> Bu safhalar;

1. Üçüncü parmağın proksimal falanksında epifiz diafiz eşittir
2. Üçüncü parmağın orta falanksında epifiz diafiz eşittir.
3. Beşinci parmağın orta falanksında epifiz diafiz eşittir.
4. Adduktör sesamoid gözlenmeye başlamıştır.
5. Üçüncü parmağın distal falanksında epifiz diafizi sarar.
6. Üçüncü parmağın orta falanksında epifiz diafizi sarar.
7. Beşinci parmağın orta falanksında epifiz diafizi sarar.
8. Üçüncü parmağın distal falanksında epifiz diafiz kaynaşır.
9. Üçüncü parmağın proksimal falanksında epifiz diafiz kaynaşır.
10. Üçüncü parmağın orta falanksında epifiz diafizi kaynaşır.
11. Radiusta epifiz ve diafiz kaynaşması olmuştur (Şekil 1).

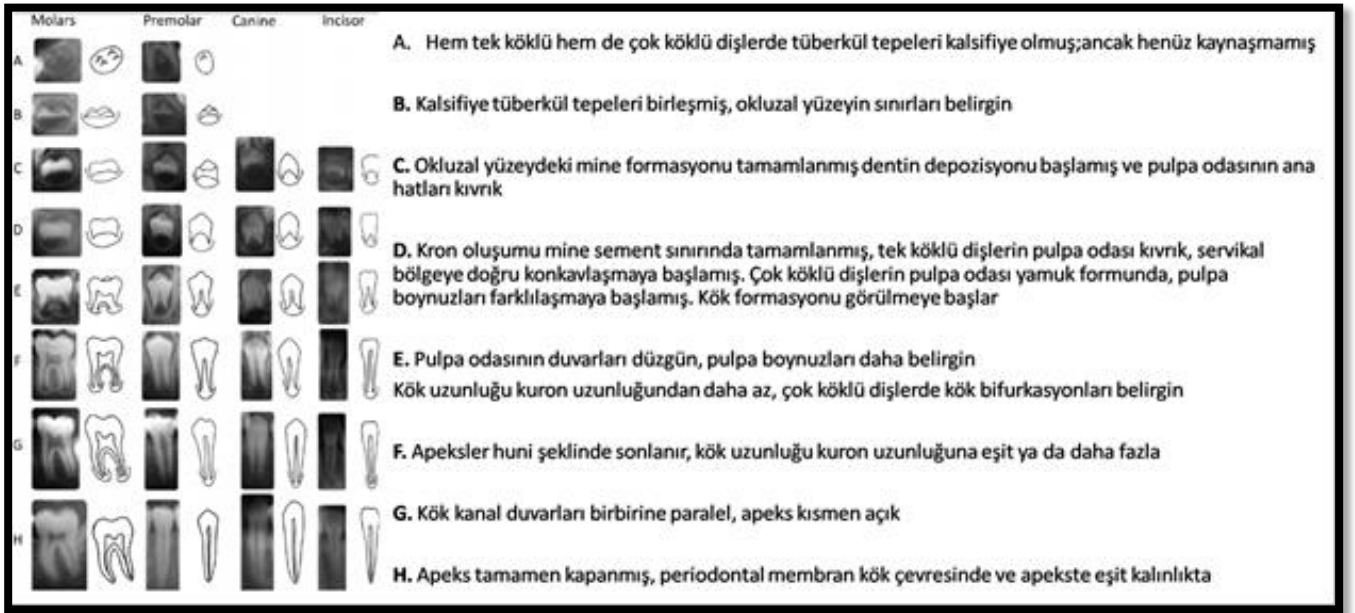


Şekil 1.

Fishman Maturasyon Değerlendirmesi<sup>51</sup>

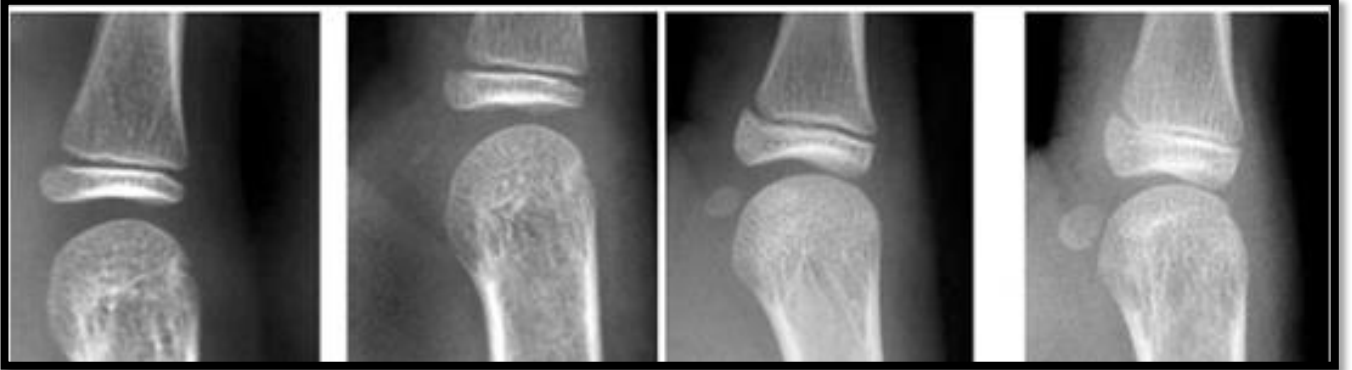
Hagg ve Taranger, yaptıkları çalışmalarda el-bilek radyografilerini kullanarak orta parmak orta falanksının (MP3) olgunluk belirteçleriyle matürasyon safhalarını geliştirmeye çalışmışlardır.<sup>11,12</sup> Yöntemde temel olarak orta parmaktaki epifiz diafiz bölgesinde olan gelişimsel değişiklikler 5 aşamada incelenmiştir.<sup>12</sup> Bu aşamalar;

1. **MP3-F:** Pubertal büyüme başlangıç seviyesindedir. Epifiz ve metafiz aynı genişlikte gözlenmektedir.
2. **MP3-FG:** Pubertal büyüme atağı hızlanmaktadır. Epifiz ile metafiz aynı genişlikte gözlenmekte, epifizin lateral ve/veya mesial kısmından ayrı, distalinde demarkasyon hattı bulunmaktadır.

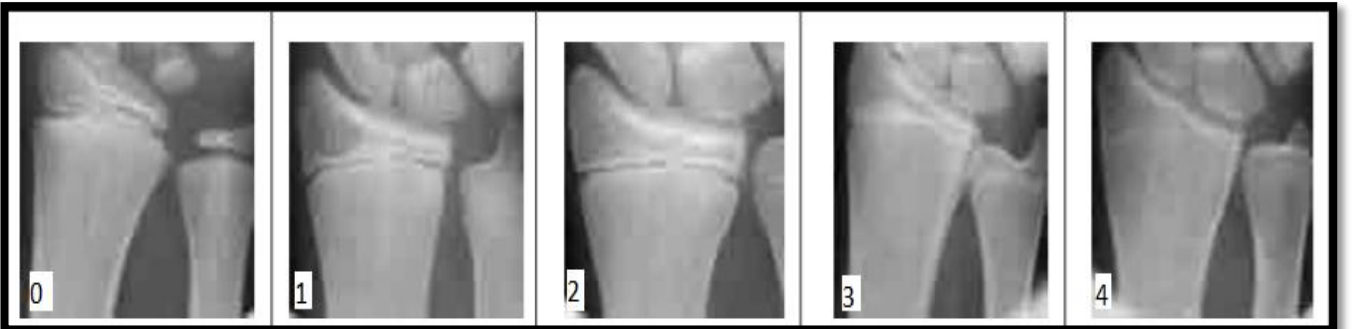


Resim 1.

Demirjian metodu



Resim 2.

Chapman Sesamoid olgunlaşma safhaları<sup>56</sup>

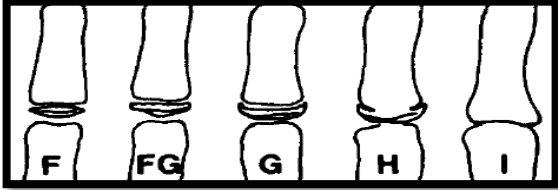
Resim 3.

Radius epifiz ve diafiz olgunlaşma aşamaları<sup>3</sup>

**3. MP3-G:** Pubertal büyüme atağı maksimuma ulaşmıştır. Epifizin köşeleri kalınlaşmıştır ve bir köşesinde veya her iki köşesinde birden distale doğru keskin çıkıntılar yaparak metafize doğru capping yapmaktadır.

**4. MP3-H:** Pubertal büyümenin hızı azalmaktadır. Epifiz ve metafiz füzyonu gerçekleşmeye başlamıştır.

**5. MP3-I:** Pubertal büyüme bitmektedir. Epifiz ve metafiz füzyonu tamamlanmıştır (Şekil 2).



Şekil 2.

Hagg ve Taranger 5 aşamalı maturasyon değerlendirilmesi<sup>12</sup>

Björk ve Helm<sup>53</sup> çalışmalarında 9-17 yaşlarında el-bilek kemiğinin gelişimini belirleyen göstergeler tanımlamışlardır. Sesamoid kemiğin görülmesini el-bilek filmlerinde maksimum pubertal atılımın gerçekleştiği zaman ile ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Birçok çalışmada, addüktör sesamoidin radyografide gözlenmesinden takriben bir yıl sonra, büyüme atılımının maksimum seviyede gerçekleştiği bildirilmiştir.<sup>31, 53-55</sup>

Chapman<sup>56</sup> el-bilek kemiklerinden alınan periapikal radyografilerde gözlenen addüktör sesamoid (AS) kemiğin ossifikasyon düzeyine göre aşağıdaki sınıflandırılmayı yapmıştır (Resim 2).

**1. AS0:** Radyografide henüz sesamoidin ossifikasyonu görülmemektedir.

**2. AS1:** Radyografide sesamoid ossifikasyonu ilk bu aşamada görülmektedir. Boyutu iğne ucu kadar çapı yaklaşık olarak 1 mm genişliğindedir. Bu dönem 3 aylık bir süreyi kapsamaktadır.

**3. AS2:** Ossifikasyon birinci aşamaya göre ilerlemiştir ancak sınırları belirsiz olarak görülmektedir. Bu dönem ise 6 aylık bir süreyi kapsamaktadır.

**4. AS3:** Bu safhada sesamoid tohum şeklinde, sınırları belirgin olarak görülmektedir.

Mendes ve ark.<sup>3</sup> implant uygulamasından önce iskeletsel olgunlaşmanın sonuna geldiğini göstermesi amacıyla radius kemiğini kullandıkları bir yöntem geliştirmişlerdir. Bu yöntemde, alveol kemiğinin ve kafa yüz gelişiminin değerlendirilebilmesi için; bilek

bölgesinin altına yerleştirilen oklüzal radyografileri kullanmışlardır. Avuç içi aşağı bakacak şekilde alınan radyografilerde, radiusun epifiz ve diafizinin maturasyon derecesi ve füzyonunun görüntülenmesi amaçlanmıştır. Bu aşamalar;

**0:** Radius kemiğindeki epifiz diafizden daha küçük veya aynı genişlikte görülmektedir.

**1:** Epifiz ve diafiz eşit genişlikte görülmektedir.

**2:** Epifiz ve diafiz birleşmeye başlamaktadır.

**3:** Hafif bir radyolüsent çizgi görülmekle beraber epifiz ve diafiz birleşmiştir.

**4:** Epifiz ve diafiz arasında füzyon tamamlanmıştır (Resim 3).

### Sefalometrik radyografiler

Ruel ve Bench<sup>57</sup> ilk olarak servikal vertebraların büyümesini incelemişler ve servikal vertebralardaki büyümenin sefalometrik radyograflar ile ölçülebileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca yaklaşık 2 yaş civarında 1., 2., ve 3. servikal vertebralardaki morfolojilerin şekillendiği, daha sonra ise atlas ve aksis hariç tüm vertebraların kendilerinden bir üsttekine göre daha fazla büyüdüğünü belirtmişlerdir. Araştırmacılar herhangi bir vertebra ile büyüme-gelişim tespiti yapmamışlardır.<sup>57</sup>

El-bilek radyografilerinin yanı sıra, sefalometrik radyograflardaki servikal vertebralardan kemik yaşı ve büyüme-gelişiminin tespit edilebileceği ilk olarak Lamparski<sup>30</sup> tarafından ortaya konulmuştur. Lamparski<sup>30</sup> servikal vertebralarla yapılan büyüme-gelişim ve yaş tespitinin el-bilek radyografileri kadar güvenilir ve etkili olduğunu öne sürmektedir. Çalışmasında lateral sefalometrik 2. vertebradan (C2) 6. vertebraya (C6) kadar servikal vertebraların gelişim dönemleri ile ilgili olarak hem kız hem de erkek bireyler için bir seri standart geliştirmiştir. Bu standartlara göre;

**Safha 1:** Bütün vertebraların alt sınırları düz, üst sınırları arkadan öne doğru belirgin şekilde eğimlidir. Vertebra şekilleri düzdür herhangi bir girinti yoktur.

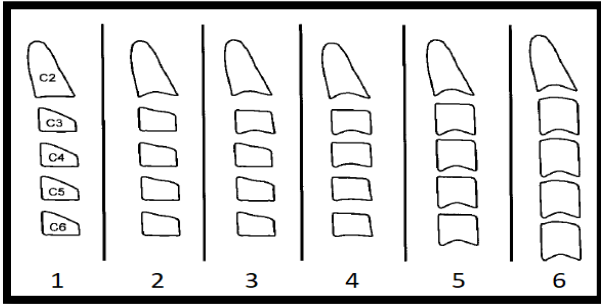
**Safha 2:** İkinci vertebranın (C2) alt sınırında bir iç bükeylik oluşmaya başlamıştır. Vertebranın ön dikey yüksekliğinde artış vardır.

**Safha 3:** İkinci vertebraya (C2) benzer şekilde üçüncü vertebrasında (C3) alt sınırında bir iç bükeylik oluşmaya başlamıştır. Diğer vertebra alt sınırları düzdür.

**Safha 4:** Vertebralar bu safhada tamamen dikdörtgen formuna benzer. Üçüncü vertebradaki (C3) iç bükeylik artmış ve dördüncü vertebradaki (C4) alt sınırdaki ise belli bir iç bükeylik oluşmuştur. Beşinci (C5) ve altıncı (C6) vertebraların ise iç bükeyliği henüz başlangıç halinde bulunmaktadır.

**Safha 5:** Vertebralar hemen hemen kare şeklini almışlardır. Vertebralar arasındaki uzaklıklar önemli şekilde azalmıştır, altıncı vertebradaki iç bükeylik oldukça sınırlıdır.

**Safha 6:** Bütün vertebraların dikey yüksekliği artmıştır. Yükseklikleri genişliklerinden daha fazladır, bütün iç bükeylikler derinleşmiştir (Şekil 3).



Şekil 3.

Lamparski metodunun 6 safhada sınıflandırılması<sup>30</sup>

Lamparski yöntemi, daha sonra birçok araştırmacının ilgisini çekmiş ve bu konuda araştırma yapmışlar, iskeletsel olgunluk gelişimi esnasında vertebra gövdelerinde meydana gelen değişikliklerin büyüme-gelişim kemik yaşı tayininde kullanılabileceğini belirtmişlerdir.<sup>17,58-64</sup>

Hassel ve Farman<sup>31</sup> tarafından geliştirilen bir diğer metotta 8-18 yaşları arasında 220 bireyin ikinci, üçüncü ve dördüncü servikal vertebralarının gövdelerinde meydana gelen değişikliklere göre, iskeletsel büyüme-gelişimi tanımlayan 6 safha oluşturmuşlardır.

**1. Safha:** Başlangıç evresidir. Adolesan büyüme yeni başlar. %80 -100 oranına varan adolesan büyüme beklenir. C2, C3 ve C4 takoz şeklinde olup, üst sınırları arkadan öne doğru eğimlidir.

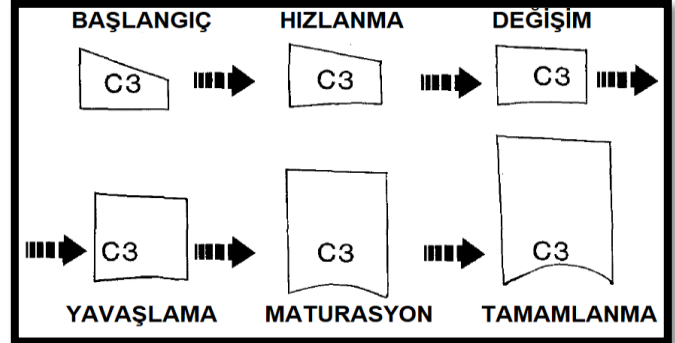
**2. Safha:** Hızlanma evresidir. Adolesan büyüme hızlanır. %65-85 oranında büyüme beklenir. C2 ve C3'ün alt sınırında iç bükeylik başlar. C4'ün alt sınırı düzdür. C3 ve C4 ise dikdörtgene benzemeye başlar.

**3. Safha:** Değişim evresidir. Adolesan büyüme, tepe noktaya doğru hızla artar. % 25-65 oranında adolesan büyüme beklenir. C2 ve C3 alt sınırlarında iç bükeylikler belirginleşir. C4 alt sınırında iç bükeylikler başlar. C3 ve C4 ise dikdörtgen şeklini alır.

**4. Safha:** Yavaşlama evresidir. Adolesan büyüme iyice yavaşlar. %10-25 oranında büyüme beklenir. C2, C3 ve C4'ün alt sınırlarında iç bükeylikler belirginleşir. C3 ve C4 ise kareye benzemeye başlar.

**5. Safha:** Olgunluk evresidir. Adolesan büyüme fazla önemli değildir. %5-10 oranında büyüme beklenir. C2,C3 ve C4 alt sınırlarındaki iç bükeylikler daha fazla belirginleşir. C3 ve C4 kare şeklini alır.

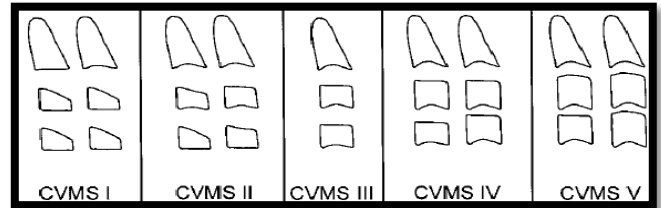
**6. Safha:** Tamamlanma evresidir. Adolesan büyüme tamamlanmıştır, büyüme beklenmez. C2,C3 ve C4 alt sınırlarındaki iç bükeylikler iyice derinleşmiştir. C3 ve C4 kare şeklindedir ya da dikey boyutları yatay boyuttan daha fazladır (Şekil 4).



Şekil 4.

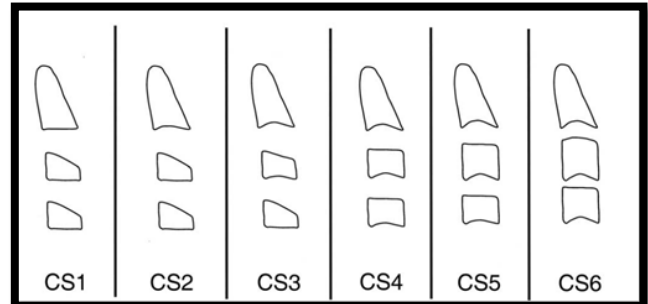
Hassel ve Farman'a göre C3 vertebraındaki değişim<sup>31</sup>

Baccetti ve ark.<sup>65</sup> servikal vertebra gelişim dönemlerini "Servikal Vertebra Gelişim Safhaları-Cervical Vertebra Maturation Stage (CVMS)" olarak adlandırarak 5 evre belirlemişlerdir. Bu evreleme sisteminde C2, C3 ve C4'ün değerlendirildiği lateral sefalometrik radyograflar kullanılabilir. Safhalarda 1. ve 2. büyüme-gelişim aşamasının ayırt edilmesinin zor olduğu ve bu seviyelerin birleştirilerek tek bir safha olarak değerlendirilebileceğini belirtmiştir (Şekil 5). Fakat ilerleyen yıllarda Bacetti ve ark.<sup>66</sup> kendi çalışmalarını modifiye ederek, C2, C3 ve C4'ün net olarak gözlemlendiği lateral sefalogramları değerlendirmede kullanmışlar ve servikal vertebralara göre büyüme atılımını 6 evrede incelemişlerdir (Şekil 6).



Şekil 5.

Baccetti Büyüme Gelişim Seviyeleri<sup>65</sup>



Şekil 6.

Baccetti büyüme gelişim seviyeleri<sup>66</sup>



### Bilgisayar destekli sistemler ile büyüme gelişimin belirlenmesi

Büyüme-gelişim kemik yaşı tespitinde GP metodunun subjektif, TW metodunun karmaşık olması sebebiyle daha hızlı, kesin ve objektif analizlerinin yapılmasına olanak sağlayacak bilgisayar yazılımları geliştirilmek istenmiştir. Araştırmacılar bilgisayar yazılımları ile dijital görüntülerin avantajlarından faydalanarak daha objektif sonuçlar elde edebilmeyi hedeflemiştir.<sup>67,68</sup>

Zhang ve ark.<sup>69</sup>, 0-7 yaş arası 205 bireyde kemik yaşı tespiti için karpal kemikler üzerinde bulanık mantık ile çalışmışlardır. Araştırma sonuçları el-bilek radyografileri üzerinde geliştirilen yöntem ile bu yaş grubundaki çocuklarda kemik yaşının değerlendirilmesinde karpal kemiklerin uygun olduğunu göstermiştir.

Jantan ve ark.<sup>70</sup> radius ve radiusun distali ile ilgili özellikleri çıkararak bulanık mantık tabanlı bir kemik yaşı değerlendirme sistemi sunmuşlardır. Sonuç olarak 14 yaş altı çocuklarda bu kemiklerin kemik gelişimini belirlemede önemli nitelikler olduğu kanısına varmışlardır.

Hasaltın ve Beşdok<sup>71</sup> ise yapay sinir ağları kullanarak Türk bireylere ait kemik yaşı tayini için yarı otomatik bir sistem geliştirmişlerdir. Bu sistem ile 2-9 yaş arası 307 çocuğun karpal kemiklerini incelemişlerdir.

El bilek radyografilerin üzerinde yapılan bu çalışmaların yanı sıra son yıllarda özellikle puberte döneminde sefalometrik radyograflar ile görüntülenen boyun omurlarından yapılan büyüme-gelişim tayininin el-bilek radyografileri kadar etkin olduğu, bu yöntemin hastalara ek bir radyasyon dozu verilmemesi açısından el-bilek radyografisine göre belirgin avantaj taşıdığını, büyüme-gelişimin tespitinde ek bir radyografinin elimine edilmesi gerekliliğini bildirmişlerdir.<sup>6,14,15,18,61,64,72-74</sup>

Vertebralarda yaş tayini yapılırken regresyon analiziyle yarı otomatik sistemler geliştirilmiştir. Mito ve ark.<sup>63</sup> çalışmasında yaşları 7,0-14,9 arasında değişen ve her birinde 22 kız bireyin lateral sefalometrik grafilerinin incelendiği 8 adet yaş grubu oluşturmuşlardır. Toplamda 176 kız bireyden regresyon analizi yöntemiyle kemik yaşı tayini yapmışlardır. Çalışmaları sonucunda sefalometrik grafilerden yapılan kemik yaşı tayininin Tanner Whitehouse 2 metoduyla yapılan el-bilek kemik yaşı tayini kadar güvenilir olduğunu ve bu yöntemle yapılan kemik yaşı tayininin daha objektif olduğunu bildirmişlerdir

Beit ve ark.<sup>75</sup> her bir cinsiyet için ayrı olarak tedavi edilmemiş deneklerin (352 erkek, 378 kız; yaş aralığı, 6-18 yıl) 730 radyografisini (sefalometri ve el bilek) incelemişlerdir. Çalışmanın amacı, el bileği radyografilerine dayalı iskeletsel yaş değerlendirmesinin, servikal vertebra değerlendirmesi ile incelenmesidir. Greulich ve Pyle yöntemine göre el bileği radyografilerinde iskelet yaşı tespit edilmiş ve C2 ile C4 arasındaki vertebralarda morfolometrik olarak ölçülmüş ve GP yöntemi ile korelasyonu test edilmiştir.

### SONUÇ

Büyüme gelişim süreci ve tespiti, doğru tanı ve tedavi şeklinin belirlenmesinde önemli olması sebebiyle, tıp ve diş hekimlerinin ilgisini hep üzerinde taşıyacaktır. Mevcut yöntemler ülkemizde çok merkezli çalışılarak popülasyonumuzun büyüme-gelişim haritası çıkarılabilir ayrıca teknolojinin yardımıyla daha kolay uygulanabilir hale dönüştürülebilirken farklı yöntemlerin tespiti için multidisipliner çalışmalara da ihtiyaç vardır.

## KAYNAKLAR

1. Yarımoğlu HB. Yaş tayini uygulamalarında epifiz plağı kapanma derecelerinin incelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Adli Tıp Anabilim Dalı. [Uzmanlık Tezi]. 2005.
2. Arat M, Köklü A, Özdiler E, Rübendüz M, Erdogan B. Kraniofasial ve dentoalveoler yapılarıdaki gelişimin iskelet olgunluk kriterleri dikkate alınarak incelenmesi. Turk J Orthod. 1997; 10: 1-10.
3. Mendes YB, Bergmann JR, Pellissari MF, Hilgenberg SP, Coelho U. Analysis of skeletal maturation in patients aged 13 to 20 years by means of hand wrist radiographs. Dental Press J Orthod. 2010; 15: 74-9.
4. Calasans-Maia JA, Neto AS, Batista MM, Alves AT, Granjeiro JM, Calasans-Maia MD. Management of ankylosed young permanent incisors after trauma and prior to implant rehabilitation. Oral Surgery 2014; 7: 45-51.
5. Kumar V, Hegde KS, Bhat SS. The relationship between dental age, bone age and chronological age in children with short stature. IJCD 2011; 2: 6-11.
6. Joshi VV, Iyengar AR, Nagesh KS, Gupta J. Comparative study between cervical vertebrae and hand-wrist maturation for the assessment of skeletal age. Rev Clin Pesq Odontol. 2010; 6: 207-13.
7. Ruf S, Pancherz H. When is the ideal period for Herbst therapy-early or late? Semin Orthod 2003; 9: 47-56.
8. Baccetti T, Franchi L, Giuntini V, Masucci C, Vangelisti A, Defraia E. Early vs late orthodontic treatment of deepbite: a prospective clinical trial in growing subjects. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2012; 142: 75-82.
9. Franchi L, Pavoni C, Faltin K Jr, McNamara JA Jr, Cozza P. Long term skeletal and dental effects and treatment timing for functional appliances in Class II malocclusion. Angle Orthod 2013; 83: 334-40.
10. Kluemper GT, Spalding PM. Realities of craniofacial growth modification. Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am 2001; 9: 23-51.
11. Hägg U, Taranger J. Skeletal stages of the hand and wrist as indicators of the pubertal growth spurt. Acta Odontol Scand. 1980; 38: 187-200
12. Hägg U, Taranger J. Maturation indicators and pubertal growth spurt. Am J Orthod 1982; 82: 299-309.
13. Basaran G, Ozer T, Hamamci N. Cervical vertebral and dental maturity in Turkish subjects. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007; 131: 447. e13-20.
14. Alkhal HA, Wong RW, Rabie AB. Correlation between chronological age, cervical vertebral maturation and Fishman's skeletal maturity indicators in Southern Chinese. Angle Orthod. 2008; 78: 591-6.
15. Durka-Zajac M, Marcinkowska A, Mitus-Kenig M. Bone age assessment using cephalometric photographs. Pol J Radiol 2013; 78: 19-25.
16. Magnusson TE. Skeletal maturation of the hand in Iceland. Acta Odontol Scand 1979; 37: 21-8.
17. Garcia-Fernandez P, Torre H, Flore L, Rea J. The cervical vertebrae as maturational indicators. J Clin Orthod 1998; 33(4): 221-5.
18. Ozer T, Kama JD, Ozer SY. A practical method for determining pubertal growth spurt. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006; 6: 130-1
19. Günay N. 6-18 yaşlar arasındaki kız ve erkek çocuklarda kronolojik yaş kemik yaşı ilişkileri. Atatürk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi. 1973; 1(1): 3-16
20. Gülyurt M. Ortodonti Yönünden Büyüme ve Gelişim, Atatürk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Yayınları, Erzurum. 1989.
21. Roche AF, Roberts J, Hamill PV. Skeletal maturity of youths 12-17 years, United States. Vital and Health Statistics. Series. 1976; 11: 1-90.
22. Darendeliler F, Bundak R. Boy kısalığına yaklaşım. The journal of current pediatrics. 2005; 3: 49-52.
23. Ganong FW. Review of Medical Physiology, 15. Edition. Beirut: Tyropress, 1991.
24. Stout SD. The use of histomorphology to estimate age. J Forensic Sci 1998; 33(1): 121-5.
25. Kirkeby S, Garbarsch C. Histochemical studies of the masseter, the temporal and small zygomaticomandibular, and the temporomandibular masticatory muscles from aged male and female humans. Fiber types and myosin isoforms. Cranio 2001; 19(3): 174-82.
26. Dulger HE, Baransel A, Ucak R. Age estimation using agnor and immunohistochemical indicators of abdomen skins. Anadolu Tıp Dergisi 2005; 7(1): 25-30.
27. Baransel Isır A, Bakır K, Uçak R. AgNOR Yöntemi ile İnsan Epidermisinden Yaş Tespiti. Fırat Tıp Dergisi 2004; 9(3): 75-8.
28. Baransel Isır A, Dülger HE. 1998-2005 yılları arasında Gaziantep Üniversitesi Adli Tıp Anabilim Dalında raporlandırılan yaş tayini olgularının irdelenmesi. Türkiye Klinikleri Adli Tıp Dergisi 2007; 4(1): 1-6.
29. Greulich WW, Pyle SI. Radiographic Atlas of Skeletal Development of hand and Wrist. Stanford University Press, 2nd Edition. 1966.
30. Lamparski DG. Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae. American Journal of Orthodontics. 1975; 67(4): 458-9.
31. Hassel B, Farman AG. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1995; 107(6): 58-66.

32. Tanner J, Oshman D, Bahhage F, Healy M. Tanner-Whitehouse bone age reference values for North American children. *The Journal of Pediatrics*. 1997; 131(5): 34–40.
33. Tanner JM, Healy MJR, Goldstein NH, Cameron N. Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW3 Method). 3rd ed. London: W.B. Saunders, 2001
34. White SC, Pharoah MJ. *Oral Radiology: Principles and Interpretation*. 7th Ed., St. Louis Elsevier Health Sciences. 2014; 166-84
35. Akkoyun M. Adli Tıp Açısından Yaş Tayini İstenen Olguların Değerlendirilmesi. Akdeniz Üniversitesi, Adli Tıp Anabilim Dalı [Uzmanlık Tezi] Antalya, 2013.
36. Lurie AG. Panoramic Imaging. In: *Oral Radiology Principles and Interpretation*, Eds: White SC, Pharaoh MJ, 6th ed. China: Mosby Elsevier. 2009: 175-90.
37. Demirjian A, Goldstein H. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. *Annals of Human Biology*. 1976; 3(5): 411–21.
38. Tunc ES, Koyuturk AE. Dental age assessment using Demirjian's method on northern Turkish children. *Forensic Science International*. 2008; 175(1): 23–6.
39. Nur B, Kuşgöz A, Bayram M, Celikoglu M, Nur M, Kayipmaz S. Validity of Demirjian and Nolla methods for dental age estimation for Northeastern Turkish children aged 5-16 years old. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012; 17(5): 871-7.
40. Jayaraman J, Wong HM, King NM, Roberts GJ. The FrenchCanadian data set of Demirjian for dental age estimation: A systematic review and meta-analysis. *J Forensic Leg Med* 2013; 20: 373-81
41. Sierra AM. Assessment of dental and skeletal maturity: A new approach. *The Angle Orthodontist*. 1987 57(3): 194–208.
42. Erverdi N. Diş yaşı, kemik yaşı ve kronolojik yaş arası ilişkinin araştırılması. *Turkish Journal of Orthodontics*. 1988; 1(1): 30–41.
43. Ülgen M. *Ortodonti Anomaliler, Sefalometri, Etioloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı*. Ankara. 2010.
44. Uysal T, Ramoğlu SI, Başçiftçi FA, Sâri Z. Chronologic age and skeletal maturation of the cervical vertebrae and hand-wrist: is there a relationship? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2006; 130(5): 622–8.
45. Devecioğlu J, Arslan SG, Dar O, Özer T. Erkek bireylerde servikal vertebra kemik yaşının kronolojik ve iskelet yaş ile karşılaştırılması. *Dicle Tıp Dergisi*. 2006; 33(1): 1–6.
46. Cardoso HF. Accuracy of developing tooth length as an estimate of age in human skeletal remains: the deciduous dentition. *Forensic Sci Int*. 2007; 2; 172(1): 17-22.
47. Gupta M, Divyashree R, Abhilash P, A Bijle MN, Murali K. Correlation between chronological age, dental age and skeletal age among monozygotic and dizygotic twins. *J Int Oral Health* 2013; 5: 16-22.
48. Singer J. Physiologic Timing of Orthodontic Treatment *Angle Orthod*. 1980; 50(4): 322-32.
49. Ranke J. Über die ossifikation. *München Med. Wschr*. 1896; 43: 686.
50. Bica C, Mariana P. Relations between cervical vertebral maturation and chronological age. *Romanian Journal of Oral Rehabilitation*. 2010; 2(1): 4-7.
51. Fishman LS. Radiographic evaluation of skeletal maturation: A clinically oriented method based on hand-wrist films. *The Angle Orthodontist*. 1982; 52(2): 88–112.
52. Fishman LS. Maturational patterns and prediction during adolescence. *The Angle Orthodontist*. 1987; 57(3): 178–93.
53. Björk A, Helm S. Prediction of the age of maximum puberal growth in body height. *Angle Orthod*. 1967; 37: 134-43.
54. Garn SM, Rohmann CG. The number of hand-wrist centers. *American Journal of Physical Anthropology*. 1960; 18: 293–9.
55. Grave KC. Timing of facial growth: a study of relations with stature and ossification in the hand around puberty. *Australian Orthodontic Journal*. 1973; 3(4): 117–22.
56. Chapman SM. Ossification of the adductor sesamoid and the adolescent growth spurt. *Angle Orthod J* 1972; 42: 236-44.
57. Ruel W, Bench RS. Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, face, and denture behavior, *American Journal of Orthodontics*. 1963; 49(3): 183–214.
58. O'Reilly TM, Reilly TM, Yanniello GJ. Mandibular growth changes and maturation of cervical vertebrae. *The Angle Orthodontist*. 1988; 5(8): 179-84.
59. Helling E. (1991). Cervical vertebral dimensions in 8-, 11-, and 15-year-old children. *Acta Odontologica Scandinavica*. 1991; 49(4): 207–13.
60. Küçükkeleş N, Acar A, Biren S, Arun T. Comparisons between cervical vertebrae and hand-wrist maturation for the assessment of skeletal maturity. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 1999; 24(1): 47–52.
61. Chatzigianni A, Halazonetis DJ. Geometric morphometric evaluation of cervical vertebrae shape and its relationship to skeletal maturation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136: 481. e1-9.
62. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA. Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2000; 118(3): 335–40.
63. Mito T, Sato K, Mitani H. Cervical vertebral bone age in girls. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002; 122: 380–5.

64. San-Román P, Palma JC, Oteo MD, Nevado E. Skeletal maturation determined by cervical vertebrae development. *Eur J Orthod* 2002; 24: 303-11.
65. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. An improved version of the cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth. *Angle Orthod*. 2002; 72: 316-23.
66. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semi Orthod*. 2005; 11(3): 119–129.
67. Aja-Fernández S, de Luis-García R, Martín-Fernández MA, Alberola-López C. A computational TW3 classifier for skeletal maturity assessment. A Computing with Words approach. *J Biomed Inform* 2004; 37: 99-107.
68. Buken B, Safak AA, Yazici B, Buken E, Mayda AS. Is the assessment of bone age by the Greulich-Pyle method reliable at forensic age estimation for Turkish children? *Forensic Sci Int* 2007; 173: 146-53.
69. Zhang A, Gertych A, Liu BJ. Automatic bone age assessment for young children from newborn to 7 year old using carpal bones, *Computerized Medical Imaging and Graphics* 2007: 31; 299-310.
70. Jantan, S, Hussain A, Mustafa MM. Distal radius bone age estimation based on fuzzy model, *Conference on Biomedical Engineering & Sciences*, 2010; 427-32.
71. Hasaltın E, Beşdok E. El-bilek röntgen görüntülerinden radyolojik kemik yaşı tespitinde yapay sinir ağları kullanımı, *Elektrik-Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği Sempozyumu, Bursa; Türkiye, 2004; 8-12.*
72. Gandini P, Mancini M, Andreani FA. Comparison of hand-wrist bone and cervical vertebral analyses in measuring skeletal maturation. *Angle Orthod* 2006; 76: 984-9.
73. Wong RW, Alkhal HA, Rabie AB. Use of cervical vertebral maturation to determine skeletal age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136: 484.e1-6.
74. Sachan K, Sharma VP, Tandon P. A correlative study of dental age and skeletal maturation. *Indian J Dent Res* 2011; 22: 882.
75. Beit P, Peltomaki T, Schatzle M, Signorelli L, Patcas R. Evaluating the agreement of skeletal age assessment based on hand-wrist and cervical vertebrae radiography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013; 144: 838–47.

Yazışma Adresi:

Dr. Öğr. Üyesi Hatice KÖK  
Selçuk Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Ortodonti AD, Konya  
Tel : +90 332 223 11 70  
E-mail : dt\_kok@hotmail.com



# Aşı reddi ve topikal florid reddinin değerlendirilmesi

Elif Yazan(0000-0001-6522-8776)<sup>α</sup>, Koray Gençay(0000-0002-9628-0099)<sup>α</sup>, Elif Bahar Tuna İnce(0000-0001-6450-6869)<sup>α</sup>

*Selcuk Dent J*, 2020; 7: 134-140 (Doi: 10.15311/selcukdentj.416020)

Başvuru Tarihi: 17 Nisan 2018  
Yayına Kabul Tarihi: 28 Aralık 2018

### ÖZ

#### Aşı reddi ve topikal florid reddinin değerlendirilmesi

Koruyucu tedaviler bireylerin hastalığa yakalanma riskini ve sonrasında ölüm riskini oldukça düşüren tedavilerdir. Aşının reddedilmesi bireysel olduğu kadar toplumsal birçok soruna yol açmaktadır. 2010 yılından sonra yetişkinler arasında görülen çocukluk çağı hastalıklarının sayısının artması, oluşan kızamık ve kabakulak salgınları çocukluk dönemi aşlarının önemini bir kez daha kanıtlar niteliktedir. Topikal florid uygulaması da diş çürüklerinin önlenmesinde etkisi 1++ derecesinde kanıtlanmış koruyucu bir uygulamadır. Aşı ve topikal florid uygulamalarının reddedilme prevalansı, nedenleri ve bu redde karşın alınabilecek önlemlerin tespiti birey ve toplum sağlığı açısından önem taşımaktadır. Aşı reddi nedenlerini dini nedenler, felsefi nedenler, güvenlik endişeleri ve sağlık çalışanlarından daha fazla bilgi alma olarak sıralayabiliriz. Topikal florid reddi nedenlerini sorgulayan bir araştırma bulunmazken topikal florid reddi nedenlerini aşı reddi nedenleriyle ilişkilendiren araştırmalar mevcuttur.

#### ANAHTAR KELİMELELER

**Aşı reddi, koruyucu dişhekimliği, topikal florid**

### ABSTRACT

#### Evaluation of immunization and topical fluoride refusal

Preventive treatments reduce the risk of individual's disease and the risk of death afterwards. Vaccine refusal leads to not only individual problems but also public problems. Increasing number of childhood diseases among adults after 2010, measles and mumps outbreaks once again demonstrate the importance of childhood vaccinations. Topical fluoride application's efficacy on tooth decay protection was proven as 1++. The prevalence and the reasons of vaccination and topical fluoride refusal and the precautions to the refusal are important for individuals and public health. Vaccine refusal reasons can be classified as religious reasons, philosophical reasons, safety concerns and the desire for additional education. In literature there is no study about the reasons of topical fluoride refusal but there are few studies that associate the vaccine and topical fluoride refusal.

#### KEYWORDS

**Vaccine safety, preventive dentistry, topical fluoride**

## AŞI VE TOPİKAL FLUORİD REDDİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

### Aşılar, bulaşıcı hastalıklar ve bağışıklık sistemimiz

Bağışıklama hizmetlerinde temel amaç; toplumda, özellikle bebek ve çocuklarda aşı ile korunulabilen hastalıkların ortaya çıkışını engellemek, dolayısıyla bu hastalıklardan kaynaklanan ölümlerin ve sakatlıkların önüne geçmektir.<sup>1</sup> Bu amaçla bireyler, doğumdan itibaren okula başlayana kadar ve sonrasında okul çağında aşılanmaktadır. Bunun için her ülke kendi aşılama programını oluşturmaktadır. Bu program, ülkelerdeki hastalık epidemiyolojisine, hükümet kararlarına ve geleneklere göre belirlenir. Aşılar, hastalık içeren bakteri ve virüslerin antijenlerinin tamamını ya da bir kısmını içeren bileşiklerdir; ancak hastalığın kendisine sebep olmamaları için içerdikleri virüs ve bakteriler ölü ya da zayıflatılmış haldedir. Böylece aşılar intramusküler veya subkutan enjeksiyonları sonrası hastalık oluşturmamakta ancak bağışıklık sistemi için yabancı antijenler olduklarından bağışıklık sistemini aktif hale getirerek antikor üretimini sağlamaktadır.<sup>2</sup>

2014 yılında California'da yaşanan yaygın boğmaca salgını, Amerika'da 23 kızamık salgını vakası ve 2015-2016 yıllarında Iowa ve Illinois'de yüzlerce üniversite öğrencisi

arasında görülen kabakulak salgını vakaları gözleri ailelere ve çocukluk dönemi aşlarının sorgulanmasına çevirmiştir. Japonya'da 1970 yılında %80 olan aşılanma oranının 1979 yılında %20 seviyesine düşmesi nedeniyle 13.000 boğmaca vakası yaşandığı ve bunların 45'inin ölümle sonuçlandığı bildirilmiştir.<sup>3,4,5</sup>

Yaşanan bu salgınlar sonucunda araştırmacılar ailelerin çocuklarına aşı yaptırmada nasıl karar verdiğini belirlemeyi amaçlamışlardır.<sup>3,4,5</sup> Amerika'da aşı yaptırmayan okul çağındaki çocukların sayısının 2009-2013 yılları arasında %19 oranında arttığı bildirilmiştir.<sup>6</sup> Çocuk hekimlerinin %85'i, 12 aylık periyotta ailelerden gelen kısmi aşı reddiyle karşılaştıklarını, hekimlerin %54'ü ise aynı dönem periyodunda aşığı tamamen reddeden aileler ile de karşılaştıklarını bildirmişlerdir.<sup>7</sup>

Aşı korkusu ile ilgili ilk düşünceler "Jenner aşısı" denilen çiçek aşısına karşı oluşmuştur. Aşıların hedef aldığı hastalığa sebebiyet verdiği veya başka ciddi komplikasyonlar oluşturduğu inancı ve korkusu anti-aşı hareketinin çıkış noktasını oluşturmuştur.<sup>8</sup>

<sup>α</sup> İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, İstanbul

“Aşı kararsızlığı”; birkaç yıldır araştırmalarda kullanılan ve aşı konusunda şüphesi olan veya aşı yapımını erteleyen ya da tamamen reddeden bireylerin düşüncesini tanımlayan yeni bir terim olarak kullanılmaktadır.<sup>9,10</sup> Yapılan çalışmalarda aileler çocuklarıyla ilgilenen sağlık çalışanlarının bilgilerine güvendiği ve ana bilgi kaynağı olarak inandıklarını göstermiştir.<sup>11,12</sup> Bu nedenle, hekim, eczacı ve diğer sağlık çalışanlarının, ailelerin aşı kararsızlığı ve reddi nedenlerini iyi anlaması ve aşı konusunda her yönden bilgi sahibi olması gerekmektedir.

### Aşı karşıtı hareket

1982’de Washington’da WRC-TV’de Difteri-Tetanoz-Boğmaca (DTP) aşısı hakkında bir program yapılmış ve bu programda boğmaca bileşeninin ciddi beyin hasarına, nöbete ve gecikmiş mental ve motor gelişimine neden olduğu söylenmiştir. Bu program sonrasında sadece Amerika’da değil birçok ülkede aileler aşı yapımını reddetmeye başladılar. Aşı reddi bu dönemden sonra boğmaca salgını sonucu çocuk ölümlerine neden olacak şekilde en sık Büyük Britanya’da görülmüştür. 1986 yılında çocuklarının aşidan zarar gördüğünü düşünen ailelerin ilaç firmalarını dava etmeye başlamasını takiben ilaç üreticileri bu durumdan büyük zarar görmeye başlamıştır. Bu durum toplum sağlığını tehdit etmeye başlayarak Amerikan Meclisi’ni harekete geçirmiştir. Meclis ilaç üreticilerine destek olmak için “Ulusal Çocukluk Aşısı Yaralanması Hareketi” başlatmıştır. Bu hareketin amacı aşının nadir görülen yan etkilerinden mağdur olan ailelerin zararlarının karşılanması, ailelere maddi destekte bulunmak ve böylelikle ilaç firmalarını yeni ilaçlar yapmaya teşvik etmek olarak amaçlanmıştır.<sup>13</sup>

1998’de A. Wakefield MMR (Measles, Mumps and Rubella) aşısıyla otizm arasında bir bağlantı olduğuna dair bir araştırma yayınlanmıştır. Bu çalışmada MMR aşısındaki canlı virüsün bağırsak mukozasının geçirgenliğini artırarak kana, oradan da beyne geçtiğini ve böylelikle otizme neden olduğunu iddia edilmiştir. Wakefield’in 12 çocukla yaptığı bu çalışmada 1 ay sonra çocukların hepsinde otizm bulgusu saptanmış ve çocukların bağırsak mukozalarının incelenmesi sonucu benzer yapılar ortaya çıkmıştır. Fakat bu çalışmanın bir kontrol grubu olmaması, denek sayısının 12 ile sınırlı kalması çalışmanın güvenilirliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca hipotezde yer alan bağırsaktan kana, oradan da beyne geçen zehirli maddeler saptanmamıştır. Aşı ve otizm ilişkisini inceleyen diğer araştırmalarda bu ikisini birbirine bağlayan herhangi bir delil bulunamamıştır. Andrew Wakefield’in çalışması güvenilir bulunmamasına rağmen 1998-2003 yılları arasında İngiltere’de MMR aşılama oranları %92’den %80’e gerileme göstermiştir. Daha sonra Andrew Wakefield’in etik davranmayarak çalışma sonuçlarının çarpıtıldığı anlaşılmış ve yapmış olduğu araştırma İngiliz mahkemesi tarafından iptal edilmiştir. Bunu takiben Dr. Wakefield’in doktorluk ünvanı da elinden alınmıştır.<sup>14</sup>

Daha sonra aşının raf ömrünün daha uzun olmasını sağlayan bir madde olan “thimerosal” hakkında şüphe oluşmaya başlanmış ve bu maddenin zararlı olduğu net olarak kanıtlanamamış olsa da bu şüpheye aşılardan içinden çıkarılmaya başlanmıştır. 2004’te Amerikan Tıp Enstitüsü, thimerosal veya MMR aşısının otizmle alakalı olmadığına dair içinde 200 epidemiyolojik ve biyolojik çalışma içeren olduğu bir derleme sunmuştur.<sup>15</sup>

### Aşı tereddüt nedenleri

Anne babalar aşı yapılmasını ertelemek, belli başlı aşıları reddetmek ve tamamen aşı yapılmasını reddetmek şeklinde davranış türleri sergileyebilmektedirler. Ülkemizde erişkin aşı kabulü ile ilgili çalışmalar olsa da çocukluk çağında tüm aşıların reddi ile ilgili çalışma yoktur. Aşılamaya karşı kişisel inançları olan ebeveynlerin düşüncelerinden taviz verme ve çocuklarını en azından kısmen aşılama konusunda daha istekli oldukları belirtilmiştir.<sup>16</sup>

Mckee ve ark. ailelerin %77’sinin bir ya da birkaç çocuk aşısı konusunda endişeleri olduğu bildirilmiştir. Belirtilen endişeler geniş çaplı olmasına rağmen 4 ana grupta toplanabilmektedir.

**Dini nedenler:** Dini nedenler genellikle ailelerin katı düşünceleriyle ilişkilidir ve bu bireyleri aşıya karşı düşüncelerinden vazgeçirmek çok zor olmaktadır. Bu nedenle aşıya karşı olan ailelerin öne sürdüğü diğer nedenlerden farklıdır. Bu seçimler cehalet sonucu oluşmaktan çok kasıtlı, hesaplanmış seçimlerdir ve katı bir inanç sonucu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca diğer nedenlerin aksine, dini nedenler bütün aşıları tamamen reddetmektedir.<sup>16</sup>

**Bireysel inanışlar ve felsefi nedenler:** Bazı aileler, çocukları için doğal bağışıklığın aşıyla sağlanan bağışıklıktan daha iyi olduğunu düşünmektedirler.<sup>17</sup> Bir kısmı ise aşıyla önlenebilen hastalıklara yakalanmasının uzun dönemde çocuk için daha iyi olabileceğini düşünerek yetişkinlik döneminde çocuğun bağışıklığının daha güçlü olacağına inanmaktadır. Bir kısım ebeveyn aşıyla korunabilen hastalıkların çok yaygın olmadığını bu yüzden bu hastalıklarla karşılaşma olasılıklarının düşük olduğuna inanmaktadır. Aileler aşı yaptırmanın kendi istekleri ve hür iradeleri olması gerektiğini düşünmektedir. Oysa, sanılanın aksine aşılamanın bireysel bir karar olmaması gerekmektedir.

**Güvenlik endişeleri:** Aşıların güvenliği hakkındaki endişelerin, ebeveynlerin televizyondan, internette, radyodan, aile ve arkadaşların yönlendirmelerine maruz kalması sonucu ortaya çıktığı bilinmektedir.<sup>10,17</sup> Aileleri endişeye belirsizliğe sürükleyen düşünceler ve raporlar aşının güvenliğini hedef almaktadır. Aşının kısa süreli yan etkileri ve

olası uzun süreli negatif etkileri hakkında şüphe oluşturmakta ve ailelerin aşığı reddetmesine neden olmaktadır.<sup>10</sup>

**Sağlık çalışanlarından daha çok bilgi alma isteği:** Aileler aşının yararları ve aşı kaynaklı oluşabilecek riskleri bilmek istemektedir. Gust ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada üç aileden biri aşı hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığını bildirmiştir. Ailelerin çoğunluğu, çocuğun sağlık danışanının iletişim kurması zor bireyler olduğunu belirtmiştir. Doktorlar eczacılar ve diğer sağlık çalışanlarının görevi, aşılar hakkında tarafsız bilgiler vermek ve bunları ebeveynlerle tartışmaktır.<sup>9</sup>

### Florid uygulamaları

1900'lü yılların başlarında Frederick McKay, Colorado Springs'de doğal olarak floridlenmiş içme sularına maruz kalan bireylerin diş çürüğü oluşumunun daha az olduğunu görmüş ve böylelikle floridin ağız sağlığı üzerindeki yararlı etkilerini keşfetmiştir.<sup>18</sup> O günden günümüze topikal florid uygulamaları koruyucu diş hekimliğinin başlıca unsuru haline gelmiştir.

Diş çürüğü oluşumu, diyet ile alınan fermente karbonhidratların ağız içi bakteriler tarafından metabolize edilmesiyle başlamaktadır ve zamanla bu bakterilerde diş yüzeyini demineralize eden asit üretimi görülmektedir.<sup>19</sup> Topikal floridler remineralizasyonu başlatan ve diş yüzeyindeki demineralizasyonu inhibe eden herhangi bir florid kaynağı olarak tanımlanmaktadır. Düzenli olarak jel, vernik, gargara ve diş macunu formundaki topikal florid uygulamalarının diş çürüklerinden korunmaya yardımcı olduğu kanıtı dayalı diş hekimliğinde "1++" derecesinde kanıtlanmıştır.<sup>20</sup> Florid uygulamaları sistemik olarak içme suları, süt, tablet formu gibi ve topikal olarak diş macunu, ağız suyu jel, vernik formunda uygulanabilmektedir.<sup>21</sup>

### Floridin istenmeyen yan etkileri

İskelet sistemi üzerindeki etkilerine baktığımızda floridin kalsiyuma yüksek afinitesi nedeniyle kemik ve dişlerde tutulumu olmaktadır.<sup>22,23</sup> Kemiklerde tutulan florid remodelasyonla devamlı dolaşıma salınmakta ancak dişlerdeki tutulumda böyle bir durum oluşmamaktadır.<sup>24</sup> Yüksek oranda sistemik florid alımının nörolojik gelişimi olumsuz yönde etkileyebileceği ve nörotoksinlerin gelişimini etkileyerek otizm, dikkat eksikliği-hiperaktivite bozukluğu, öğrenme güçlüğü gibi geniş kapsamlı beyin hasarlarına neden olabileceği bildirilmektedir.<sup>25</sup> Amerikan Ulusal Araştırma Konseyi (NRC)'nin 2006'da yayınladığı rapora göre florid; tiroid bezi, paratiroid bezi, epifiz bezi ve pankreasın normal endokrin fonksiyonunu ya da cevabını değiştirmesinden dolayı endokrin bozucu bir faktör kabul edilmektedir ve endokrin sistemini olumsuz yönde etkilemektedir.<sup>26</sup> Konjenital etkilerine bakıldığında ise Yu ve ark. Çin'in endemik florozisli bölgesinde alınan ve endemik olan bölgedeki fetusları incelemiş ve nörotransmitterlerin

sentezinin azaldığını ve beyindeki nörotransmitter reseptörlerinin yoğunluğunun azaldığını bildirmişlerdir.<sup>27</sup> Alerjik reaksiyonlar ile ilgili araştırmalar, diş fırçası dahil topikal florid ajanları kullanımı sonrası perioral dermatit, stomatit ve ürtiker gibi cilt reaksiyonlarının gelişebileceğini göstermiştir. Birçok dermatolog floridli diş macununun perioral dermatitin bir nedeni olduğunu belirtmektedir.<sup>28</sup> Erkeklerde kısırlık, genellikle sperm sayısının azalması, anormal sperm kalitesi (azalmış motilite, değişmiş morfoloji vb.) ya da değişmiş seks hormon seviyesi (azalmış testosteron vb.) sonucu ortaya çıkmaktadır. Yapılan çalışmalarda, özellikle yüksek konsantrasyonlu topikal florid uygulamasının sperm yoğunluğunun azalmasında potansiyel etken olduğu bulunmuştur.<sup>29</sup> Böbrek fonksiyonu; hastalık, yaş ve benzeri durumlardan dolayı düşmekte ve bireylerde florid toksisite riski artmaktadır. Böbrek hastalığı olan bireylerde, kemiklerde ve diğer dokularda florid seviyeleri sağlıklı bireylere göre daha yüksektir ve bu bireylerin florid toksisitesine daha duyarlı oldukları bilinmektedir.<sup>30</sup>

### "Florid reddi" konsepti ve tanımlanması

Florid reddi; ailelerin florid uygulamasının gerekliliği, güvenliği ya da sonuçları hakkındaki endişeleri nedeniyle profesyonel florid uygulamasının çocuklarına yapılmasını reddetmesi, reddetme girişiminde bulunması ya da reddetmeyi düşünmesi olgularının bütünü şeklinde tanımlanmaktadır. Floridin davranışsal, kültürel veya sosyal kaynaklı reddedilmesi, gelişimsel ya da ekonomik nedenlerden daha yaygındır. Hastanın floridli preparatın tadını beğenmemesi (gelişimsel) ve ailenin profesyonel florid uygulamalarını karşılamaması (ekonomik) florid reddi tanımına uymamaktadır.<sup>31,32</sup>

Florid uygulaması iki yönlü bir davranıştır. Aile çocuklarını dental kliniğe getirdiğinde florid seçeneği aileye sunulur, aile florid tedavisini kabul eder ya da reddeder. Sigara bağımlılık sürecini gösteren modele benzer olacak şekilde, florid reddi de bir ucunda floridin tamamen kabulünün ve bir ucunda da floridin değişmez katılımda reddinin konumlandığı bir model oluşturulmuştur.<sup>33</sup> Bu modelin ortasında florid kararsızlığı ve değişen derecelerde endişe barındırarak floridi kabul eden bireyler konumlanmaktadır. Floridi reddeden ebeveynler kararsız olarak değerlendirilirken bütün kararsız ebeveynler floridi reddetmemektedir.

Aileler üzerinde yapılan koruyucu diş hekimliği çalışmalarında ailelerin çoğunun florid uygulamasını kabul etmekte olduğu ancak beraberinde bazı endişeler taşıdıkları bildirilmektedir.<sup>34,35</sup> Bu bulgular "florid reddi" için oluşturulmuş olan süreç modelini destekler bulgulardır.

### Fluorid reddi nedenleri

Sovyet döneminde John Birch Derneği suların floridlenmesine karşı gelmekteydi. Bu ret, Amerika'daki fluorid reddi hareketinin kökenini oluşturmuştur.<sup>36</sup> Diş hekimliği literatüründe bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar, su kaynaklarının floridlenmesine toplumun karşı çıkması üzerine yoğunlaşmıştır.<sup>37</sup>

Griffin ve ark yaptıkları bir çalışmada, toplumun su kaynaklarının floridlenmesine karşı çıkmalarının nedenlerini fiziksel zararlar, suyun saf kalmasını istemeleri, haklar- sorumluluklar ve güven sorunları olarak belirlemişlerdir.<sup>38</sup>

Diş hekimliği literatüründe topikal fluorid reddi üzerine yapılmış toplam üç çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan ikisi, otizm spektrum bozukluğu olan çocukların ebeveynlerinin diş hekimi ziyaretleri sırasında topikal fluorid uygulamalarını reddetme olasılıklarının daha yüksek olduğunu belirtmektedir.<sup>39,40</sup> Diğer araştırmada ise, topikal fluorid uygulaması reddinin bireyler arasındaki dağılımı araştırılmıştır.<sup>19</sup> Topikal fluorid reddi nedenlerini sorgulayan bir araştırma şu ana kadar yapılmamıştır.

Topikal fluorid reddinin potansiyel bir nedeni de çocuğun çürük risk grubu göz önüne alınmadan topikal fluorid uygulaması planlanabilmesidir. 2013 yılında yayınlanan bir Cochrane derlemesinde fluorid vernik uygulamasının çocuklar ve genç erişkinler için çürükten koruyucu etkilerinden bahsedilmiştir.<sup>41</sup> Bu sistematik derlemede, çürük risk grubu yüksek çocuklar üzerine yoğunlaşmıştır. Derlemede diş hekimlerinin hastanın çürük risk grubuna bakmaksızın fluorid uygulamalarını her çocuk hastaya önermesinin potansiyel bir problem haline geldiği belirtilmektedir. Yüksek gelirli ailelerin fluorid uygulamasını reddetme nedeni olarak, diş hekimlerinin hastanın fluorid uygulama ihtiyacını değerlendirmeksizin her çocuk hastaya fluorid uygulaması önermesine bir cevap olabileceği bildirilmektedir.<sup>19</sup>

### Fluorid reddi ve ağız sağlığı ilişkisi

Topikal fluorid reddi durumu, düşük ve yüksek gelirli ailelerde eşit olarak görülen bir durum olsa da bu sonuç çocukları farklı şekillerde etkilemektedir. Düşük gelirli ailelerin çocuklarının bu durumdan zarar görme ihtimallerinin bu ailelerin çocuklarının genellikle yüksek çürük risk grubuna dahil olması nedeniyle daha fazla olduğu bildirilmektedir. Fluorid uygulanmamış yüksek gelirli ailelerin çocukları çoğu zaman sağlıklı beslenme davranış şekli gibi diğer koruyucu alışkanlıklara sahip olmaktadır. Böylelikle, fluoridin reddedilmesinin sosyodemografik belirteçleri, yüksek ve düşük gelirli ailelerin çocukları arasında eşitsizliğin artmasına yol açma potansiyeli taşımaktadır. Bu durum, fluorid reddinin en düşük ve en yüksek gelir grubundaki aileler arasında en yüksek oranlarla iki yönlü (bimodal) olduğu verileriyle tutarlıdır.<sup>19</sup>

Fluorid reddinin epidemiyolojik faktörleri belirlenmiş ve ilgili mantık modelleri geliştirilmiştir. Bu bilgiler ışığında klinik stratejiler geliştirilmiştir. Fluorid reddi nedenleri multifaktöriyel olarak belirtilse de bu sebepler genellikle 4-5 başlık altında sınıflandırılabilir. Bu sebepler ayrı ayrı incelenerek kanıta dayalı yaklaşımlar geliştirilebilmektedir. Bu yaklaşımların temelde fluoridi reddeden veya herhangi bir derecede fluorid kararsızlığı taşıyan aileler için geliştirildiği bildirilmiştir.<sup>42</sup>

### Klinik stratejiler

Günümüzde, kliniklerde fluorid reddi davranışını değiştirmeyi amaçlayan kanıta dayalı bir strateji henüz oluşturulamamıştır. Chi ve ark ailelerle topikal fluorid ve fluoridin önemi hakkında iletişimi kuvvetlendirmek için on adet klinik ve toplumsal stratejisi önermektedir. Bu basamaklar:

1. Fluorid reddinin bir problem olduğu hakkında bilgi verilmeli
2. Ailelerin fluorid hakkındaki bilgi, inanç ve tutumları belirlenmeli
3. Koruyucu tedavi seanslarında aileler ile tartışmalara çürük riski ilave edilmeli
4. Ailelerden fluorid reddetme nedenleri hakkında bilgi alınmalı
5. Ailelere topikal fluoridin neden önemli olduğu ayrıntılı biçimde açıklanmalı
6. Aile fluorid kullanımını reddetmeye devam ediyorsa alternatif fluorid kaynakları ve davranışsal stratejiler hakkında bilgi verilmeli
7. Ailelerle açık iletişim sağlanmalı
8. Ailelerin bir kısmının fluoridi reddetmeye devam edeceği kabul edilmeli
9. Diğer sağlık çalışanları ile iletişime geçilmeli ve fluoridin önemini anlatmak için destek istenmeli
10. Halk sağlığı savunuculuğu yapılmalı olarak belirtilmiştir.

Literatürde, aşı ve fluorid reddinin arasındaki ilişkiyi inceleyen tek bir makale bulunmaktadır.<sup>21</sup> Chi ve ark'nın 2014 yılında yaptıkları çalışmada grafik incelemeleri ve anket verileriyle ebeveynlerin topikal fluorid reddi prevalansını belirleyerek immünizasyon ve fluorid reddi arasındaki bağlantıyı değerlendirmişlerdir.

Araştırma, 2009-2010 yılları arasında Washington'da seçilmiş olan üç klinikte tedavi gören 18 yaşından küçük çocuklara yapılan işlemlerin retrospektif incelemeleri ile ebeveynlerin ilk basamakta oluşturulan grafikte yerini saptamak için yapılan prospektif anket çalışması şeklinde 2 fazdan oluşmaktadır. İkinci fazda hasta (yaş, cinsiyet, ırk/etnik köken), ebeveynler (yaş, eğitim), ev halkı (gelir düzeyi, gıda güvencesi) ve aşılama ve topikal fluorid hakkında (reddetme veya kabul etme tarihi,



koruyucu tedavilerin etkilerine olan inançları, tedaviyi alabilme, tedaviye olan engeller) sorular yöneltilmiştir. Gönderilen anket içeren 1024 e-mailden 361 tanesine tam geri dönüş yapıldığı bildirilmiştir. Çalışmanın birinci faz sonucunda topikal florid reddi prevalansı %4,9 olarak bulunmuştur. İkinci faz olan anket verilerine göre ailelerin rapor ettiği florid reddi prevalansı %12,7 iken aşı reddi prevalansı %27,4'tür. Bu çalışmada dental kayıtlara dayanan topikal florid reddi, aşı reddinden (%27.4) yüksek oranda değildir ve klinik olarak önemsiz görülebilir. Fakat nüfus bazında bakıldığında %4.9 florid reddi oranı Amerika'daki 3.6 milyon çocuğun ailesinin topikal floridi reddetmesi ve bu sayıda çocuğun diş çürüklerine karşı koruyuculuğu kanıtlanmış olan bu tedaviden mahrum kalması anlamına gelmektedir.<sup>32</sup> Bu araştırma ebeveynlerin topikal florid reddi nedenlerinin üzerinde durmamaktadır. İki değişkenli analizler topikal florid reddinin aşı reddi araştırmalarına paralel olarak 35 yaşından küçük ve üniversite mezunu ailelerde daha yaygın olduğunu göstermektedir. Ortak risk faktörü yaklaşımına bakıldığında ebeveynlerin topikal floridi reddetme ve aşıyı reddetme nedenlerinin benzer olduğu düşünülmektedir.

## SONUÇ

Koruyucu tedavilerden kaçınılması bireysel ve toplumsal tabanlı birçok sonuç doğurmaktadır. Ailelerin aşı ve topikal florid uygulamaları hakkında daha fazla bilgilendirilmesi, yazılı ve görsel medya yoluyla öğretici yayınlar yapılması gerekmektedir. Bu uygulamalar hakkında aslı olmayan, belirli bir kaynağa dayandırılmayan bilgilerin yayılımının önüne geçilmesi ve klinik stratejilerin oluşturulması toplum sağlığının geliştirilmesi açısından önem taşımaktadır. Diş hekimleri hasta ayırmaksızın topikal florid uygulaması hakkında tereddüte düşen aileleri bilgilendirmeli ve hastalara florid uygulaması önerirken hastanın çürük risk grubunu göz önünde bulundurmalıdır. Bu şekilde ebeveynlere çocukları için ideal koruyucu tedavi kararlarının verilmesinde yardımcı olunacağı düşünülmektedir.

**KAYNAKLAR**

1. T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Genişletilmiş Başıklama Programı Genelgesi. 2008; 1.
2. US Census Barreau State and county quick facts. American Academy of Pediatrics 2011: 1-10.
3. Centers for Disease Control and Prevention Staff. Pertussis (Whooping Cough). doi: <http://www.cdph.ca.gov/healthinfo/discond/pages/pertussis.aspx>. Erişim tarihi: 01.12.2017.
4. Centers for Disease Control and Prevention Staff. Measles Cases and Outbreaks. doi: <http://www.cdc.gov/measles/cases-outbreaks.html>. Erişim tarihi: 01.12.2017.
5. Centers for Disease Control and Prevention Staff. Mumps Cases and Outbreaks. <https://www.cdc.gov/mumps/outbreaks.html>. Erişim tarihi: 01.12.2017.
6. Omer SB, Pan WK, Halsey NA, et al. Nonmedical exemptions to school immunization requirements: secular trends and association of state policies with pertussis incidence. *JAMA* 2006; 296: 1757–63.
7. Flanagan-Klygis EA, Sharp L, Frader JE. Dismissing the family who refuses vaccines: a study of pediatrician attitudes. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005; 159(10): 929–34.
8. Chen RT, Hibbs B. Vaccine safety: Current and future challenges. *Pediatric Annals* 1998; 27: 445–55.
9. The SAGE Vaccine Hesitancy Working Group. Strategies for addressing vaccine hesitancy-a systemic review. [http://www.who.int/immunization/sage/meetings/2014/october/3\\_SAGE\\_WG-Strategies\\_addressing\\_vaccine-hesitancy\\_2014](http://www.who.int/immunization/sage/meetings/2014/october/3_SAGE_WG-Strategies_addressing_vaccine-hesitancy_2014). Erişim tarihi: 01.12.2017.
10. Dube E, Gagnon D, Nickels E, et al. Mapping vaccine hesitancy-country-specific characteristics of a global phenomenon. *Vaccine* 2014; 32(49): 6649-54.
11. Kennedy A, Basket M, Sheedy K. Vaccine attitudes, concerns, and information sources reported by parents of young children: results from the 2009 healthstyles survey. *Pediatrics* 2011; 127(Supplement 1): S92–9.
12. Freed GL, Clark SJ, Butchart AT, et al. Sources and perceived credibility of vaccine-safety information for parents. *Pediatrics* 2011; 127(1): 107–12.
13. Wallace A. A Short History of Vaccine Panic. *Wired Magazine*. October 23, 2009 -accessed on March 31, 2012, at <http://www.wired.com/magazine/2009/10/a-short-history-of-vaccine-panic/>. Erişim tarihi: 01.12.2017.
14. Wakefield AJ, Murch SH, Anthony A, Linnell J, Casson DM, Malik M, et al. Ileal-lymphoid-nodular hyperplasia, nonspecific colitis, and pervasive developmental disorder in children. *Lancet* 1998; 351: 637–641.
15. Institute of Medicine. Immunization Safety Review: Vaccines and Autism. Washington, DC: National Academies Press; 2004; 114(3): 1-10.
16. McKee C, Bohannon K. Exploring the reasons behind parental refusal of vaccine. *J Pediatr Pharmacol Ther* 2016; 21(2): 104-9.
17. Fredrickson DD, Davis TC, Arnould CL, et al. Childhood immunization refusal: provider and parent perceptions. *Fam Med* 2004; 36(6): 431-9.
18. Black GV, McKay FS. Mottled teeth – an endemic developmental imperfection of the teeth heretofore unknown in the literature of dentistry. *Dent Cosmos* 1916; 58: 129–156.
19. Chi DL. Caregivers who refuse preventive care for their children: the relationship between immunization and topical fluoride refusal. *Am J Public Health* 2014; 104(7): 1327–33.
20. Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). Dental interventions to prevent caries in children. Edinburgh: SIGN; 2014: 24-5.
21. Chi DL. Parent Refusal of Topical Fluoride for Their Children. *Dent Clin North Am*. 2017 Jul; 61(3): 607-617.
22. Venkateswarlu P. Evaluation of analytical methods for fluorine in biological and related materials. *J Dent Res* 1990 Feb; 69 Spec No:514-21: 556-7.
23. Whitford GM, Ekstrand J. Summary of Session I: Metabolism of fluoride. *J Dent Res* 1990; 69(2): 513.
24. Fejerskov O, Larsen MJ, Richards A, Baelum V. Dental tissue effects of fluoride. *Adv Dent Res* 1994; 8: 15-31.
25. Yen C, Hyde TB, Costa AJ, Fernandez K, Tam JS, Hugonnet S, Huvos AM, Duclos P, Dietz VJ, Burkholder BT. The development of global vaccine stockpiles. *The Lancet Infectious Diseases* 2015; (15): 43-8.
26. Carton JR, Park A. Review of the 2006 United States National Research Council Report Fluoride in Drinking Water. *Guest Editorial Rev Fluoride* 2006; 39(3): 163-172.
27. Yu Y, Yang WX, Dong Z, Wan CW, Zhang JT, Liu JL, et al. Neurotransmitter and receptor changes in the brains of fetuses from areas of endemic fluorosis. *Chinese Journal of Endemiology* 1996; 15(5): 257-9.
28. Prival MJ. Fluorides and human health. Center for Science in the Public Interest, Washington D.C. 1972; 23-5.
29. Zakrzewska H, Udala J. In vitro influence of sodium fluoride on adenosine triphosphate (ATP) content in ram semen. *Ann Acad Med Stetin* 2006; 52 (Suppl 1): 109-11.

30. Johnson W, et al. Fluoridation and bone disease in renal patients. In: E Johansen, DR Taves, TO Olsen, Eds. Continuing Evaluation of the Use of Fluorides. AAAS Selected Symposium. Westview Press, Boulder, Colorado. 1979; 275-93.
31. Humphris GM, Zhou Y. Prediction of nursery school-aged children who refuse fluoride varnish administration in a community setting: a Childsmile investigation. *Int J Paediatr Dent* 2014; 24(4): 245-51.
32. Quinonez RB, Kranz AM, Lewis CW, et al. Oral health opinions and practices of pediatricians: updated results from a national survey. *Acad Pediatr* 2014; 14(6): 616-23.
33. Harris JE, Chan SW. The continuum-of-addiction: cigarette smoking in relation to price among Americans aged 15-29. *Health Econ* 1999; 8(1): 81-6.
34. Adams SH, Rowe CR, Gansky SA, et al. Caregiver acceptability and preferences for preventive dental treatments for young African-American children. *J Public Health Dent* 2012; 72(3): 252-60.
35. Hendaus MA, Jama HA, Siddiqui FJ, et al. Parental preference for fluoride varnish: a new concept in a rapidly developing nation. *Patient Prefer Adherence* 2016; 10: 1227-33.
36. McNeil DR. America's longest war: the fight over fluoridation, 1950-. *Wilson Q* 1985; 9(3): 140-53.
37. Armfield JM, Akers HF. Community water fluoridation support and opposition in Australia. *Community Dent Health* 2011; 28(1): 40-6.
38. Griffin M, Shickle D, Moran N. European citizens' opinions on water fluoridation *Community Dent Oral Epidemiol* 2008; 36: 95-102.
39. Rada RE. Controversial issues in treating the dental patient with autism. *J Am Dent Assoc* 2010; 141(8): 947-53.
40. Capozza LE, Bimstein E. Preferences of parents of children with autism spectrum disorders concerning oral health and dental treatment. *Pediatr Dent* 2012; 34(7): 480-4.
41. Marinho VC, Worthington HV, Walsh T, et al. Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; (7): CD002279.
42. Pavel M, Jimison H, Spring B. Behavioral informatics: dynamical models for measuring and assessing behaviors for precision interventions. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* 2016; 2016: 190-193.

Yazışma Adresi:

Elif YAZAN

İstanbul Üniversitesi

Dış Hekimliği Fakültesi

Pedodonti AD

Fatih, İstanbul

Tel : +90 212 414 20 20 / 30317

Fax : +90 212 531 0515

E-mail : yazanelif@gmail.com