

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*

6

Sayı *Issue*

1

Yıl *Year*

2019

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



**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

SELÇUK DENTAL JOURNAL

Cilt: 6 Sayı: 1 Yıl: 2019

Volume: 6 Issue: 1 Year: 2019

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 Tuskish 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. Hanife ATAÖĞLU (Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Bölüm Editörü / Department Editor of Oral and Maxillofacial Surgery)

Prof. Dr. Mihtikar GÜRSEL (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 (2019)

(alfabetik sıra / alphabetical order)

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

Prof. Dr. Peruze ÇELENK	<i>Ondokuz Mayıs Üniv, Samsun, Türkiye</i>	Prof. Dr. Mihtikar GÜRSEL	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>
Dr. Öğr. Üyesi Rabia Merve ÇELİK KARATAŞ	<i>Kocatepe Üniv, Afyon, Türkiye</i>	Prof. Dr. Sema S HAKKI	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>
Doç. Dr. Ali Rıza ÇETİN	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>	Dr. Öğr. Üyesi Meltem HENDEK	<i>Kırıkkale Üniv, Kırıkkale, Türkiye</i>
Prof. Dr. Burcu ÇETİNKAYA	<i>Ondokuz Mayıs Üniv, Samsun, Türkiye</i>	Doç. Dr. Bozkurt Kubilay IŞIK	<i>Necmettin Erbakan Üniv, Konya, Türkiye</i>
Doç. Dr. Sema ÇINAR BECERİK	<i>Ege Üniv, İzmir, Türkiye</i>	Doç. Dr. Zehra İLERİ	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>
Dr. Öğr. Üyesi Tansu ÇİMEN	<i>Alaaddin Keykubat Üniv, Alanya Türkiye</i>	Prof. Dr. Özgür İNAN	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>
Doç. Dr. Nevin ÇOBANOĞLU	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>	Dr. Öğr. Üyesi Şehnaz İŞÇİ YILMAZ	<i>Çukurova Üniv, Adana, Türkiye</i>
Prof. Dr. Erhan ÇÖMLEKOĞLU	<i>Ege Üniv, İzmir, Türkiye</i>	Prof. Dr. Sevil KAHRAMAN	<i>Gazi Üniv, Ankara, Türkiye</i>
Doç. Dr. Evrim DALKILIÇ	<i>Bezmialem Üniv, İstanbul, Türkiye</i>	Dr. Öğr. Üyesi Firdevs KAHVECİOĞLU	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>
Prof. Dr. Burak DEMİRALP	<i>Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye</i>	Prof. Dr. Abdullah KALAYCI	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>
Doç. Dr. Semih DEMİRBUĞA	<i>Erciyes Üniv, Kayseri, Türkiye</i>	Dr. Öğr. Üyesi Kadir KAPLANOĞLU	<i>Adiyaman Üniv, Adiyaman, Türkiye</i>
Prof. Dr. Mustafa DEMİRCİ	<i>İstanbul Üniv, İstanbul, Türkiye</i>	Doç. Dr. Haluk Barış KARA	<i>Medipol Üniv, İstanbul, Türkiye</i>
Doç. Dr. Ömür DEVECİ	<i>Osmagazi Üniv, Eskişehir, Türkiye</i>	Dr. Öğr. Üyesi Özlem KARA	<i>Bezmialem Üniv, İstanbul, Türkiye</i>
Prof. Dr. Cem DOĞAN	<i>Çukurova Üniv, Adana, Türkiye</i>	Dr. Öğr. Üyesi Said KARABEKİROĞLU	<i>Necmettin Erbakan Üniv, Konya, Türkiye</i>
Doç. Dr. Salih DOĞAN	<i>Erciyes Üniv, Kayseri, Türkiye</i>	Prof. Dr. İnci Rana KARACA	<i>Gazi Üniv, Ankara, Türkiye</i>
Prof. Dr. Servet DOĞAN	<i>Ege Üniv, İzmir, Türkiye</i>	Dr. Öğr. Üyesi Nebi Cansın KARAKAN	<i>Afyonkarahisar Sağ.Bil.Ünv. Afyonkarahisar</i>
Prof. Dr. Doğan DOLANMAZ	<i>Bezmialem Üniv, İstanbul, Türkiye</i>	Prof. Dr. Ali İhya KARAMAN	<i>Kocaeli Üniv, Kocaeli, Türkiye</i>
Prof. Dr. Ercan Cenk DORUK	<i>Cumhuriyet Üniv, Sivas, Türkiye</i>	Doç. Dr. Emel KARAMAN	<i>Ondokuz Mayıs Üniv, Samsun, Türkiye</i>
Prof. Dr. Can DÖRTER	<i>İstanbul Üniv, İstanbul, Türkiye</i>	Dr. Öğr. Üyesi Mağrur KAZAK	<i>İstanbul Aydın Üniv, İstanbul, Türkiye</i>
Doç. Dr. Nazmiye DÖNMEZ	<i>Bezmialem Üniv, İstanbul, Türkiye</i>	Prof. Dr. Ayşe Diljin KEÇECİ	<i>Süleyman Demirel Üniv, Isparta, Türkiye</i>
Prof. Dr. Ercan DURMUŞ	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>	Prof. Dr. Bülent KESİM	<i>Erciyes Üniv, Kayseri, Türkiye</i>
Prof. Dr. Mine DÜNDAR ÇÖMLEKOĞLU	<i>Ege Üniv, İzmir, Türkiye</i>	Prof. Dr. İsmail KESKİN	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>
Prof. Dr. Ece EDEN	<i>Ege Üniv, İzmir, Türkiye</i>	Doç. Dr. Erdem KILIÇ	<i>Bezmialem Üniv, İstanbul, Türkiye</i>
Doç. Dr. Hakan EL	<i>Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye</i>	Doç. Dr. Kerem KILIÇ	<i>Erciyes Üniv, Kayseri, Türkiye</i>
Dr. Öğr. Üyesi Mesut ELBAY	<i>Kocaeli Üniv, Kocaeli, Türkiye</i>	Prof. Dr. Mehmet Ali KILIÇARSLAN	<i>Ankara Üniv, Ankara, Türkiye</i>
Doç. Dr. Selma ELEKDAĞ	<i>Ondokuz Mayıs Üniv, Samsun, Türkiye</i>	Doç. Dr. Gülperi KOÇER	<i>Süleyman Demirel Üniv, Isparta, Türkiye</i>
Prof. Dr. Abubekir ELTAŞ	<i>İnönü Üniv, Malatya, Türkiye</i>	Doç. Dr. İsmail Doruk KOÇYİĞİT	<i>Kırıkkale Üniv, Kırıkkale, Türkiye</i>
Prof. Dr. Kürşat ER	<i>Akdeniz Üniv, Antalya, Türkiye</i>	Prof. Dr. Funda KONT ÇOBANKARA	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>
Prof. Dr. Oğuz ERASLAN	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>	Doç. Dr. Meltem KORAY	<i>İstanbul Üniv, İstanbul, Türkiye</i>
Doç. Dr. Esra ERCAN	<i>Karadeniz Teknik Üniv, Trabzon, Türkiye</i>	Dr. Öğr. Üyesi Hatice KÖK	<i>Necmettin Erbakan Üniv, Konya, Türkiye</i>
Prof. Dr. Ali ERDEMİR	<i>Kırıkkale Üniv, Kırıkkale, Türkiye</i>	Doç. Dr. Serhat KÖSEOĞLU	<i>İzmir Katip Çelebi Üniv, İzmir, Türkiye</i>
Dr. Öğr. Üyesi Emire Aybüke ERDUR	<i>Necmettin Erbakan Üniv, Konya, Türkiye</i>	Prof. Dr. Alper KUŞTARCI	<i>Akdeniz Üniv, Antalya, Türkiye</i>
Prof. Dr. Zeynep ERGÜCÜ	<i>Ege Üniv, İzmir, Türkiye</i>	Prof. Dr. Hasan KÜÇÜKKOLBAŞI	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>
Dr. Öğr. Üyesi Türkan Sezen ERHAMZA	<i>Kırıkkale Üniv, Kırıkkale, Türkiye</i>	Doç. Dr. Ebru KÜÇÜKYILMAZ	<i>İzmir Katip Çelebi Üniv, İzmir, Türkiye</i>
Dr. Öğr. Üyesi Merve Erkmen Almaz	<i>Kırıkkale Üniv, Kırıkkale, Türkiye</i>	Prof. Dr. Mehmet KÜRKCÜ	<i>Çukurova Üniv, Adana, Türkiye</i>
Prof. Dr. R. Banu ERMİŞ	<i>Süleyman Demirel Üniv, Isparta, Türkiye</i>	Doç. Dr. Nüket KÜTÜK	<i>Erciyes Üniv, Kayseri, Türkiye</i>
Dr. Öğr. Üyesi Alparslan ESEN	<i>Necmettin Erbakan Üniv, Konya, Türkiye</i>	Dr. Öğr. Üyesi Güldane MAĞAT	<i>Necmettin Erbakan Üniv, Konya, Türkiye</i>
Doç. Dr. Elçin ESENLIK	<i>Süleyman Demirel Üniv, Isparta, Türkiye</i>	Prof. Dr. İsmail MARAKOĞLU	<i>Selçuk Üniv, Konya, Türkiye</i>
Dr. Öğr. Üyesi Meryem ETÖZ	<i>Erciyes Üniv, Kayseri, Türkiye</i>	Prof. Dr. Nur MOLLAOĞLU	<i>Gazi Üniv, Ankara, Türkiye</i>
Doç. Dr. Yavuz FINDIK	<i>Süleyman Demirel Üniv, Isparta, Türkiye</i>	Doç. Dr. Ebru OLGUN	<i>Kırıkkale Üniv, Kırıkkale, Türkiye</i>
Prof. Dr. Bülent GÖKÇE	<i>Ege Üniv, İzmir, Türkiye</i>	Doç. Dr. Ekim Onur ORHAN	<i>Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye</i>
Doç. Dr. Nihan GÖNÜLÖL	<i>Ondokuz Mayıs Üniv, Samsun, Türkiye</i>	Prof. Dr. Kaan ORHAN	<i>Ankara Üniv, Ankara, Türkiye</i>
Prof. Dr. Melahat GÖRDÜYSUS	<i>Hacettepe Üniv, Ankara, Türkiye</i>	Prof. Dr. Ayşegül ÖLMEZ	<i>Gazi Üniv, Ankara, Türkiye</i>
Dr. Öğr. Üyesi Özlem GÖRMEZ	<i>Süleyman Demirel Üniv, Isparta, Türkiye</i>	Doç. Dr. Mehmet Melih ÖMEZLİ	<i>Ordu Üniv, Ordu, Türkiye</i>
Doç. Dr. Eda GÜLER	<i>Ondokuz Mayıs Üniv, Samsun, Türkiye</i>	Prof. Dr. Emel Olga ÖNAY	<i>Başkent Üniv, Ankara, Türkiye</i>
Prof. Dr. Nurhan GÜLER	<i>Yeditepe Üniversitesi, İstanbul, Türkiye</i>	Prof. Dr. Ercüment ÖNDER	<i>Kırıkkale Üniv, Kırıkkale, Türkiye</i>
Prof. Dr. Ayşe GÜLŞAHI	<i>Başkent Üniv, Ankara, Türkiye</i>	Prof. Dr. Nurhan ÖZALP	<i>Ankara Üniv, Ankara, Türkiye</i>
Prof. Dr. Kamran GÜLŞAHI	<i>Başkent Üniv, Ankara, Türkiye</i>	Doç. Dr. Özgün ÖZÇAKA	<i>Ege Üniv, İzmir, Türkiye</i>
Prof. Dr. Kahraman GÜNGÖR	<i>Gazi Üniv, Ankara, Türkiye</i>	Prof. Dr. Erhan ÖZDİLER	<i>Ankara Üniv, Ankara, Türkiye</i>
Prof. Dr. Metin GÜNGÖRMÜŞ	<i>Gaziantep Üniv, Gaziantep, Türkiye</i>	Dr. Öğr. Üyesi Abdullah ÖZEL	<i>Medipol Üniv, İstanbul, Türkiye</i>
Prof. Dr. Kahraman GÜRBÜZ	<i>Ankara Üniv, Ankara, Türkiye</i>	Prof. Dr. Füsün ÖZER	<i>Univ of Pennsylvania, Philadelphia, ABD</i>
Prof. Dr. Cem Abdulkadir GÜRGAN	<i>Erciyes Üniv, Kayseri, Türkiye</i>	Prof. Dr. Törün ÖZER	<i>Adnan Menderes Üniv, Aydın, Türkiye</i>

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



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

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

SELCUK DENTAL JOURNAL

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

ARAŞTIRMA / RESEARCH

- Anterior maksiller bölgedeki bukkal konkavite­lerin analizi: Retrospektif konik ışın­lı bilgisayarlı tomografi çalışması
Analysis of the buccal concavity of the anterior maxilla: Retrospective cone-beam computed tomography study
Bilge Can, Elif Öncü..... 1
- Üniversal adezivlerin vital beyazlatma yapılmış dişlerde bağlanma dayanımına etkisi
The effect of universal adhesives on bond strength in vital bleached teeth
Soley Arslan, Sezer Demirbuğa, Ebru Nur Uçar, Muhammed Çayabatmaz..... 10
- Assessment of weight loss in the first three months of fixed orthodontic treatment
Sabit ortodontik tedavinin ilk üç ayında kilo kaybının değerlendirilmesi
Delal Dara Kılınç, Gülşilay Sayar 18
- Travmatik dental yaralanmalar konusunda hazırlanan eğitici broşürün ebeveyn bilgi düzeyi ve tutumu üzerine etkisinin değerlendirilmesi
Evaluation of the effect of educational leaflet about traumatic dental injuries on parental knowledge and attitude
Ebru Delikan, Nazan Koçak 23
- Comparison of different universal adhesives' bond strength to laser-assisted bleached enamel
Farklı üniversal adezivlerin lazerle beyazlatılmış mineye bağlanma dayanıklılıklarının karşılaştırılması
Fatma Dilşad Öz, A.Rüya Yazıcı, Cansu Atalay 30
- Konik ışın­lı bilgisayarlı tomografide maksiller ve mandibular süper­nümere dişlerin lokalizasyonları, karakteristikleri ve komplikasyonları
Localization, characteristics and complications of the maxillary and mandibular supernumerary teeth in cone beam computed tomography
Dilek Menziletoğlu, Emire Aybüke Erdur, Funda Baştürk 38
- Segmental kanin retraksiyonunda prefabrike Ladanyi spring ve reverse closing loop'un karşılaştırılması
Comparison of prefabricated Ladanyi springs and reverse closing loop in segmental canine retraction
Hatice Kök, Yaşar Bedii Göy­enç..... 44

OLGU SUNUMU / CASE REPORT

- Tükürük bezi taşı cerrahisi: İki olgu sunumu
Surgical treatment of salivary gland stones: Two case reports
Ertan Ali Delilbaşı, Ulviyya Mammadova, Damla Sivri, Vahit Can Göksu, Kübra Öztürk..... 52
- Monostotik mandibular fibröz displazi: Olgu sunumu
Surgical treatment of salivary gland stones: Two case reports
Ahmet Taylan Çebi, Kadri İla, Nihat Yılmaz..... 57
- A large extension of epidermoid cyst in maxilla: Case report
Maxillada geniş uzantılı epidermoid kist: Olgu sunumu
Cihan Topan, Ahmet Emin Demirbaş, Mustafa Karakaya, Alper Alkan 61
- Üst çenede çift taraflı gömülü köpek di­şi-birinci küçük azı transpozisyonu ve yan keser di­ş eksikli­ğinin multidisipliner tedavisi
Multidisciplinary treatment of bilateral maxillary impacted canine- first premolar transposition and lateral incisor agenesis
Esra Ulusoy Mutluol, Hatice Kübra Demirtaş, Mehmet Akın 65

DERLEME / REVIEW

Dış hekimliğinde kullanılan kök hücre tipleri: Literatür derlemesi <i>Types of stem cells used in dentistry: A review of literature</i> Kübra Gülnur Topsakal, Yasemin Nur Korkmaz	73
Çürük belirleme yöntemlerine güncel yaklaşımlar <i>Current approaches to caries determination methods</i> Gökçen Deniz Bayrak, Senem Selvi Kuvvetli.....	82
Nazopalatin kanal ve klinik önemi: Derleme <i>Nasopalatine canal and its clinical importance: A review</i> Güldane Mağa, Selçuk Hakbilen	91
Çocuklarda daimi birinci büyük azı diş çekim nedenleri ve etkileri <i>The reasons and effects of permanent first molar extraction in children</i> Fulden Şenyurt, Ebru Hazar Bodrumlu.....	98
Güncel periodontal splintlere genel bakış <i>Current periodontal splints</i> Merve Gürses, Elif Öncü	105
Beyazlatmanın diş ve çevre dokularda yaratabileceği yan etkiler <i>Adverse effects of bleaching in teeth and surrounding tissues</i> Öznur Küçük, Ayşe Diljin Keçeci.....	110

Anterior maksiller bölgedeki bukkal konkavite analiz: Retrospektif konik ışınli bilgisayarlı tomografi çalışması

Bilge Can(0000-0002-1202-8735)^α, Elif Öncü(0000-0002-5774-4604)^α

Selcuk Dent J, 2019; 6: 1-9 (Doi: 10.15311/selcukdentj.533271)

Başvuru Tarihi: 27 Şubat 2019
Yayına Kabul Tarihi: 25 Mart 2019

ÖZ

Anterior maksiller bölgedeki bukkal konkavite analiz: Retrospektif konik ışınli bilgisayarlı tomografi çalışması

Amaç: İmplant operasyonlarında komplikasyon riski ve ogmentasyon gerekliliği oranını azaltmak için alveoler kemiğin topografisinin, komşu anatomik yapıların ayrıntılı olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, anterior maksilla bölgesindeki bukkal kret konkavitesinin yeri ve derinliği konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) kullanılarak incelenmiştir.

Gereç ve Yöntemler: Sağ ve sol maksilla anterior bölgede kısmi ya da tam dişli hastaların KIBT görüntüleri taranmıştır. Anterior dişlerin kesitsel görüntülerinde milimetrik ölçümler yapılmıştır. Bukkal konkavite yeri ve konkavite derinliği üç boyutlu olarak ölçülmüştür.

Bulgular: Bu çalışmada bukkal konkavite görülme oranı sırasıyla sağ maksillada santralde %23,3, lateralde %44,3 ve kaninde %26,4; sol maksillada santralde %20,3, lateralde %47,1 ve kanin bölgesinde %18,3'tür. Sağ ve sol lateral dişler en fazla bukkal konkavite oranına sahip dişlerdir. Bukkal konkavitenin yeri alveoler kret tepesine en uzak dişler 7,63 mm ile sağ santral ve 8,06 mm ile sol santraldir. Bukkal konkavite derinlikleri en şğı dişler ortalama 1,41 mm ile sağ kanin ve ortalama 1,54 mm ile sol kanin olarak bulunmuştur. Bukkal konkavitenin yerinin ve derinliğinin yaşa, sağ-sol simetrisine ve cinsiyetlere göre yapılan karşılaştırmalı değerlendirme sonucunda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Sonuç: Bu çalışmanın limitasyonları dahilinde, implant operasyonlarında lateral dişler cerrahi komplikasyon oranı ve greftleme gerekliliği açısından daha yüksek riske sahipken kanin dişler daha güvenli kabul edilebilir.

ANAHTAR KELİMELER

Bukkal konkavite, dehissens, immediat implant, konik ışınli bilgisayarlı tomografi

ABSTRACT

Analysis of the buccal concavity of the anterior maxilla: Retrospective cone-beam computed tomography study

Background: It is necessary to evaluate the alveolar bone topography and adjacent anatomical structures to reduce the complication and augmentation rate in implant placement. In this study, the location and depth of the buccal crest concavity in the anterior maxilla were evaluated by cone-beam computed tomography (CBCT).

Methods: All CBCTs in the pool were examined with the exception of patients with full edentulous. The area of the buccal concavity place and deepness were measured in three dimensions by the features of tomography software.

Results: In this study, the incidence of buccal concavity was 23.3% in central, 44.3% in the lateral and 26.4% in the canine of right maxilla; 20.3% in central, 47.1% in the lateral and 18.3% in the canine of left maxilla. The lateral teeth have the most buccal concavity rate. The location of the buccal concavity was found to be the right central (7.63 mm) and left central (8.06 mm) as the teeth with the most distance to the alveolar crest. The depths of buccal concavity were found to be shallowest in right canine (1.41 mm) and left canine (1.54 mm). No statistically significant difference was found between the age, right-left symmetry and gender in terms of the location and depth of the buccal concavity.

Conclusion: Within the limmitations of this study it can be concluded that lateral incisor teeth, rather than the canine, may exhibit high complication risk and alveolar bone augmentation necessity.

KEYWORDS

Buccal concavity, dehiscence, immediate implant, cone-beam computed tomography.

İmplant destekli protezlerle yapılan oral rehabilitasyonlar tek ve çoklu diş eksikliklerinin restorasyonunda başarılı bir tedavi şekli olmuştur.¹⁻⁵ Başarılı bir implant tedavisi, planlamanın iyi yapılmasına bağlıdır.⁶ İmplant uygulamasının yapılacağı bölgedeki alveoler kemiğin genişliği, yüksekliği, yoğunluğu, morfolojisi hakkındaki bilgiler implantın boyutuna ve yerleştirme açısına karar vermek için çok önemlidir.⁷⁻⁹

İmplant yerleşimini en uygun pozisyonda yapmak ve cerrahi komplikasyonlardan kaçınmak için, hekimin oral

kemik anatomisine dair tam bir bilgiye sahip olması gerekir; böylece implant yerleştirilmeden önce kemik topografisi, kemik hacmindeki yetersizlikler/fazlalıklar düzeltilebilir.¹⁰⁻¹³ Bu bilgileri elde etmek için ayrıntılı klinik değerlendirme ve radyografik görüntüleme gereklidir.^{11,14} Fakat bu radyografik incelemenin doğru bir şekilde gerçekleştirilmesi, dental implant uygulamalarının uzun dönem başarısını doğrudan etkilemektedir.¹⁵ İmplant tedavisi planlamasında klinisyenlere yardımcı olmak

^α Necmettin Erbakan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Konya

için kullanılan en yaygın tanı yöntemleri periapikal ve panoramik radyografidir.¹⁵ Fakat radyografik görüntüleme yöntemleri üç boyutlu yapıların iki boyutlu şekilde gözlenmesini sağlar.¹⁶ Amerikan Oral ve Maksillofasiyal Radyoloji Akademisi (AAOMR), 2000 yılında dental implant tedavisi planlamasında görüntülemenin rolü üzerine bir çalışma raporu yayınlanmıştır.¹⁷ Söz konusu rapora göre güncel literatür gözden geçirildikten sonra, AAOMR implant vakaları için herhangi bir kesitsel görüntüleme yönteminin kullanılmasını ve implant yerleştirilmiş hastaların çoğundan bilgi elde etmek için tercih edilen metodun konvansiyonel cross-sectional tomografi olacağını belirtmiştir.¹⁸

Çekim sonrası immedat implant yerleştirme işlemi, tedavi sürecini kısaltıp hasta memnuniyetini arttıran bir tedavi yaklaşımıdır.¹⁹ İmmedat implant uygulamasının alveoler kemik rezorbsiyonunu önleyebileceğini ve böylece kemik ogmentasyon prosedürlerine olan ihtiyacın azalabileceğini savunan çalışmalar vardır.²⁰ İmplant teknolojisindeki gelişmelerle, özellikle estetik bölgelerde yapılan implantların başarısı artık implantın sağ kalımından ziyade sağlıklı sert ve yumuşak peri-implant dokuların oluşturulması ve bu durumun korunmasına bağlıdır.²¹ İmmedat implantasyon çeşitli avantajlar ortaya koyan bir tedavi seçeeneği olmakla birlikte, bu prosedür için ideal klinik koşulların olması önemli bir gerekliliktir.²² Bu şartlar arasında kalın fenotipte (>1 mm), bütünüyle bozulmamış bir fasiyal kemik varlığı ve kalın bir diş eti fenotipinin bulunması yer alır.²² Her iki koşul karşıldığında implant boynunda yumuşak doku konkavitesinin ve fasiyal mukozadaki çekilmenin oluşma riski azaltılmış olur.²² Bu yüzden estetik bölgede yapılan immedat implant uygulamalarıyla ilgili sert ve yumuşak doku dinamiklerinin dikkatle değerlendirilmesi konusuna ilgi artmıştır.^{23,24}

Estetik bölgede, dişli bölgelerde farklı apikal bölgelerdeki bukkal kemik kalınlığıyla ilgili çeşitli veriler vardır.²⁵ Santral ve lateral dişlerin farklı vertikal seviyelerinde ölçülmüş, ortalama bukkal kemik kalınlığının 0,6-0,8 mm arasında değiştiği bulunmuştur.²⁶ Yine yakın zamanda yapılmış başka bir çalışmada da uygun biyolojik ve estetik sonuçları elde etmek için ideal kalınlığın minimum 2 mm olması gerektiği savunulmuştur.²⁷⁻²⁹ Bir diğer çalışmada ise immedat implant operasyonlarından sonra tatmin edici bir estetik sonuca ulaşmak için en az 1 mm kalınlığında sağlam bir bukkal kemiğin bulunması gerektiği ve implant ile bukkal kemik arasındaki boşluğun kemik grefti ile doldurulması gerektiği savunulmuştur.³⁰ Bununla birlikte anterior dişlerde bukkal kemik kalınlığının 1 mm'den az olması yaygın bir bulgudur.^{27,29,31,32} Ancak literatürde estetik sonuç ve uzun süreli bir stabilizasyon sağlamak için dental implant operasyonlarında minimum bukkal kemik kalınlığı miktarı için kanıtlanmış kesin bir veri yoktur.

Yapılmış bir simülasyon çalışmasında, implantın ideal üç boyutlu pozisyonuna yerleştirilmesi durumunda implantların % 20'sinin bukkal kemiğe zarar vereceği tahmin edilmiştir.³³ Anterior bölgedeki implantın pozisyonu genellikle restoratif odaklı planlanmaktadır.^{34,35} Uygun olmayan pozisyonda yerleştirilmiş implantlarla peri-implant hastalıkların ortaya çıkma olasılığı ilişkilendirilmiştir.³⁶ Bukkal kortikal tabakada oluşacak herhangi bir fenestrasyonun implant başarısını ve estetik sonucu tehlikeye sokabileceği düşünölmüştür.³⁶ İmmedat uygulanan implantlarda özellikle bukkal soket duvarı inceyse marjinal mukozanın kaybıyla estetik olmayan sonuçların ortaya çıkma riski yükselir.²³ Bu yüzden bukkal kemik morfolojisinin operasyonlardan önce ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesi çok önemlidir.

Bu çalışmanın amacı, konik ışınli bilgisayarli tomografi (KIBT) görüntülerinde, maksilla anterior bölgelerdeki bukkal konkavite varlığının, bukkal konkavitenin alveoler kret tepesine olan uzaklığının ve bukkal konkavitenin derinliğinin değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

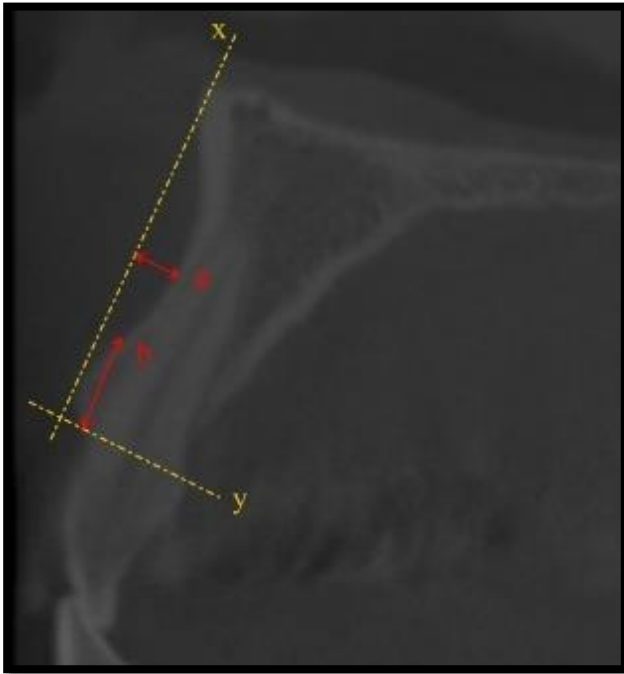
Çalışmaya, dental tedavilerinin gerçeleştirilmesi için Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Faköltesi'ne 2015-2018 yılları arasında başvurmuş ve Periodontoloji Anabilim Dalı'nda muayene edilmiş ve herhangi bir endikasyon dolayısı ile KIBT'ye ihtiyaç duyulup, KIBT görüntüleri elde edilmiş olan hastalar dahil edilmiştir. KIBT görüntüleri elde edilmiş, yaşları 18 ve 75 arasında değişen 44'ü kadın ve 36'sı erkek toplam 80 yetişkin hastanın tetkikleri retrospektif olarak incelenmiştir. Tüm görüntüler tek bir araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri içinde; tüm çene KIBT kaydının olması, KIBT'lerin 18 yaş üstü kişilerden alınmış olması, radyografik analizi etkileyebilecek faktörlerin (ör: artefakt) olmaması ve anterior maksilla bölgesinde en az bir diş bulunması vardır. İncelenen görüntüler içinde; **1)** bölgesel alınmış KIBT'ler, **2)** 18 yaş altındaki bireylerden alınmış KIBT'ler, **3)** incelenecek bölgede patolojik lezyonu bulunan hastalar, **4)** hareket artefaktı bulunan görüntüler, **5)** incelenecek alanın tamamının görüntüye girmediği KIBT'ler **6)** anterior maksillada tam dişsiz hastalara ait kayıtlar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Yapılan KIBT taramalarında 3D Accuitomo 170 (J Morita, Kyoto, Japan) cihazı ile elde edilen görüntüler kullanılmıştır. Elde edilen veriler i- DixelTM 2.0 3D görüntüleme yazılımı (J. Morita Europa GmbH) kullanılarak değerlendirilmiştir.

Anterior maksillada altı diş bölgesinden, sadece diş bulunan bölgeler için ölçüm yapılmıştır. Her bir diş

bölgesi öncelikli olarak dişli ve dişsiz olarak sınıflandırılmıştır. Santral, lateral, kanin dişler bölgesinin medialinden alınmış olan sagittal kesitlerde milimetrik ölçümler yapılmıştır (Resim 1). Bukkal konkavite derinliğini belirlemek için bukkal kortikal kemikten alveol krete paralel olacak bir teğet (x) çizilmiştir. Bu çizilen teğet ile alveol kret arasında bir kurvatür oluştuğunda bukkal konkavite varlığı kabul edilmiştir. Bukkal konkavitenin en derin noktasından bu teğete olan mesafe (a) ölçülmüştür. Bukkal konkavitenin alveoler kret tepesine olan uzaklığının tespit edilmesi için alveoler kretin uzun aksına paralel bir teğet (x) çizildiğinde bu hat üzerinde dişin bukkalindeki kortikal kemikte derinleşmenin başladığı noktadan alveoler kret tepesine (y) olan mesafe (b) ölçülmüştür.



Resim 1.

a: Bukkal konkavite derinliği; **b:** Bukkal konkavitenin alveoler kret tepesine olan uzaklığı

İstatistiksel analiz

Verilerdeki dağılımın normalliğini belirlemek amacıyla Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Test sonucunda verilerin normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Kruskal-Wallis, Friedmans Anova ve Mann Whitney U testleri normal olmayan dağılıma ait veriler için gruplar arasındaki istatistiksel farkın tespitinde kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık için p değerinin % 95 güven aralığında 0,05'ten küçük olması referans alınmıştır. İstatistiksel analizlerin tamamı SPSS 22 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) analiz programı ile gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

Araştırmaya dahil edilen KIBT görüntülerinin elde edildiği 80 hastanın yaşlarının ortalaması $43,3 \pm 15,4$ olarak hesaplanmıştır. En genç hasta 18 yaşında, en yaşlı hasta ise 75 yaşındadır. Hastaların belirtilen bölgelerde diş bulunma durumları sırasıyla sağ santralde % 91,2, sağ lateralde % 87,5, sağ kaninde %90, sol santralde % 92,5, sol lateralde % 87,5 ve sol kaninde % 88,8'dir.

Sağ maksillada diş bulunan bölgelerde bukkal konkavite görülme oranı Tablo 1'de gösterilmiştir. Buna göre, sırasıyla sağ maksillada santralde % 23,3, lateralde % 44,3 ve kaninde % 26,4 oranları tespit edilmiştir. Ayrıca, sol maksillada diş bulunan bölgelerde konkavite görülme oranı sırasıyla santralde % 20,3, lateralde % 47,1 ve kanin bölgesinde % 18,3'tür. Sağ ve sol maksiller bölgede en fazla bukkal konkaviteye sahip dişler lateral dişlerdir.

Tablo 1.

Her bir diş bölgesinde bukkal konkavite bulunma oranı

	Bukkal Konkavite		Total
	Var	Yok	
Sağ Santral	17 0,233	56 0,767	73 1
Sağ Lateral	31 0,443	39 0,557	70 1
Sağ Kanin	19 0,264	53 0,736	72 1
Sol Santral	15 0,203	59 0,797	74 1
Sol Lateral	33 0,471	37 0,529	70 1
Sol Kanin	13 0,183	58 0,817	71 1

Sağ maksiller bölgede santral, lateral ve kanin bölgelerinde bulunan bukkal konkavite yerinin ortalama uzaklığı sırasıyla $7,63 \pm 2,14$, $5,82 \pm 1,91$, $5,58 \pm 1,47$ mm'dir. Sol maksiller bölgede yer alan santral, lateral ve kanin bölgeleri için bukkal konkavite derinliğinin ortalama uzaklığı sırasıyla $8,06 \pm 0,60$, $6,11 \pm 1,70$, $6,17 \pm 1,68$ mm'dir. Yapılan analizler sonucunda incelenen tüm dişler arasında bukkal konkavitenin yeri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p < 0,05$) (Grafik 1). Sağ ve sol maksillada bukkal konkavitenin yeri

alveoler kret tepesine en uzak olan dişler, sağ (7,63 mm) ve sol santral (8,06 mm) dişlerdir.

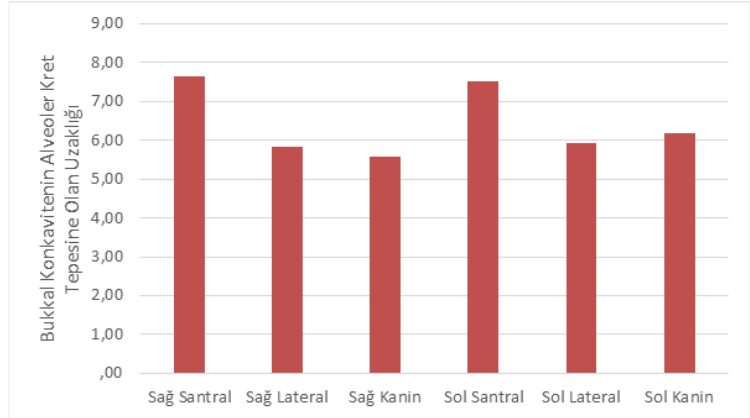
Maksiller sağ ve sol dişlerin bukkal konkavitelerinin alveoler kret tepesine olan ortalama uzaklıkları kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda diş bölgelerinde yer alan bukkal konkaviteelerin alveoler kret tepesine olan ortalama uzaklıkları bakımından yaş grupları (Grafik 2) ve cinsiyetler (Grafik 3) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Sağ maksiller bölgede yer alan santral, lateral ve kanin dişleri için bukkal konkavitenin ortalama derinlikleri sırasıyla $1,69\pm 0,59$, $1,64\pm 0,52$, $1,54\pm 0,43$ mm'dir. Sol tarafta yer alan santral dişler, lateral dişler ve kanin dişleri için bukkal konkavitenin ortalama derinlikleri sırasıyla $1,59\pm 0,43$, $1,63\pm 0,51$, $1,41\pm 0,43$ mm'dir (Grafik 4). Yapılan analizler sonucunda tüm dişler arasında, bukkal konkavite derinlikleri en az olan dişler ortalama 1,41 mm ile sağ kanin ve ortalama 1,54 mm ile sol kanin olarak bulunmuştur ($p<0,05$).

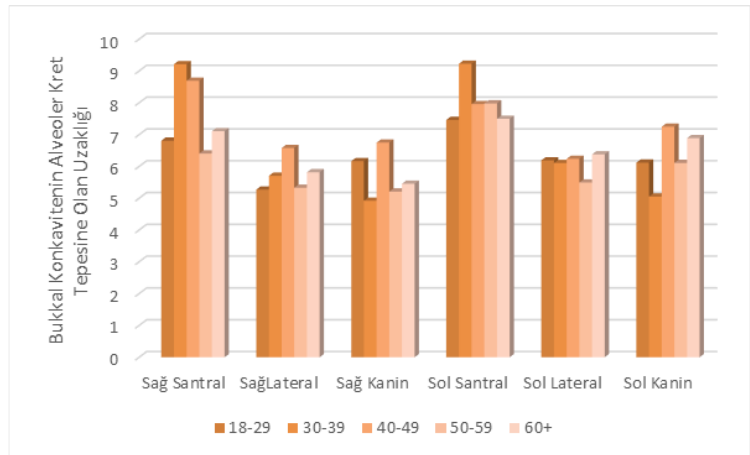
Maksiller sağ ve sol dişler bukkal konkavite derinlikleri bakımından kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda bukkal konkaviteelerin ortalama derinlikleri bakımından yaş grupları (Grafik 5) ve cinsiyetler (Grafik 6) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).



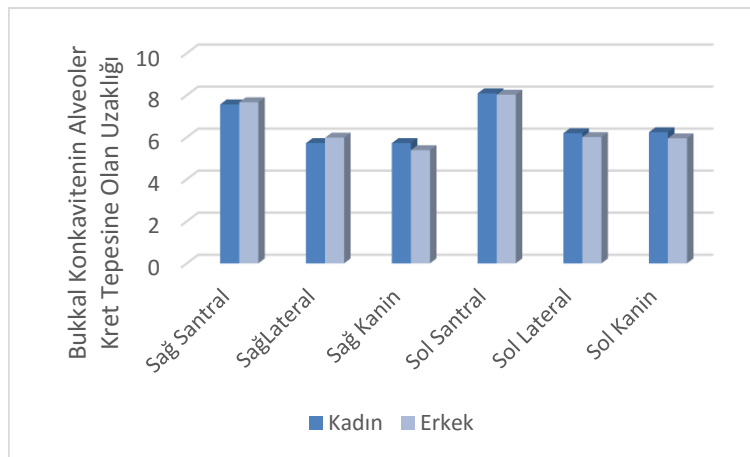
Grafik 1.

Bukkal konkavitenin alveoler krete olan (mm) ortalama uzaklıkları



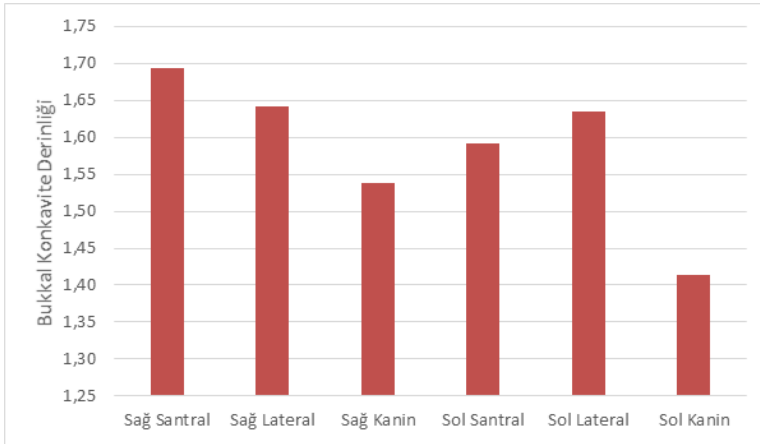
Grafik 2.

Bukkal konkavitenin alveoler kret tepesine olan uzaklığının yaşa bağlı kıyaslaması



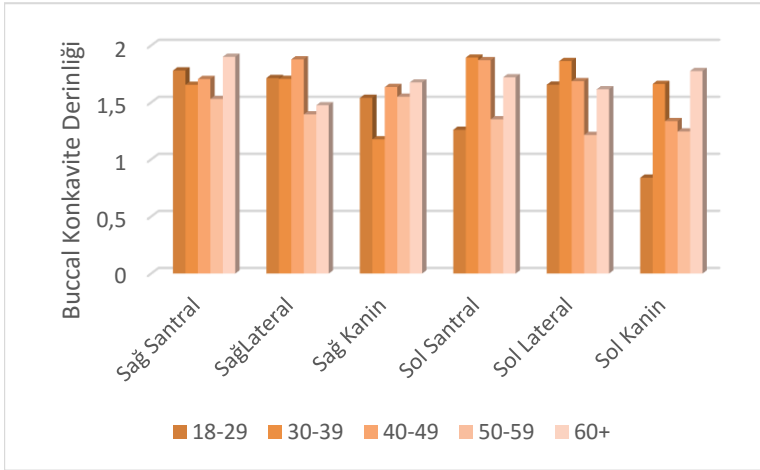
Grafik 3.

Bukkal konkavitenin alveoler kret tepesine olan uzaklığının cinsiyete bağlı kıyaslaması



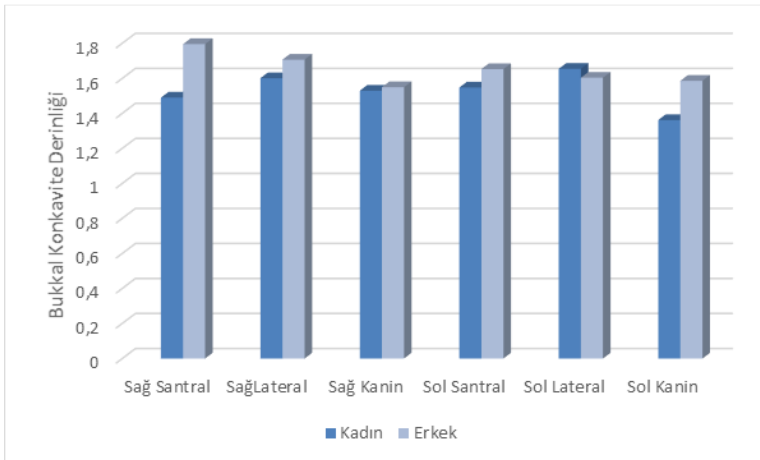
Grafik 4.

Buccal konkavite derinlikleri



Grafik 5.

Buccal konkavite derinliklerinin yaşa bağlı kıyaslanması



Grafik 6.

Buccal konkavite derinliklerinin cinsiyete bağlı kıyaslanması

TARTIŞMA

Diş çekiminden sonra oluşan rezorbsiyon sonucu alveoler kemiğin yüksekliği ve genişliği azalır.³⁷⁻⁴¹ Komşu anatomik yapıları korumak ve uygun konumda implantı konumlandırmak için implant yapılması planlanan bölgedeki alveoler kemiğin boyutunun preoperatif olarak ayrıntılı değerlendirilmesi, özellikle de immediat implant vakalarında çok önemli olduğu konusunda fikir birliği mevcuttur.⁴² Çekimden önceki alveoler kretin boyutu ve kalacak bukkal kemik miktarı immediat implant yerleştirmeyi planlamak için önemli olan prognostik faktörlerden biridir.⁴³ Anterior maksilladaki implant uygulamaları başarılı osseointegrasyonun elde edilmesinin yanı sıra tatmin edici estetik sonuçların da sağlanması beklendiğinden daha zorlu vakalardır.^{44,45}

Buccal alveoler konkavitenin konumu ve derinliğinin tespit edilmesi için yapılmış bir kadavra çalışmasında, KIBT değerlendirilmesinde tüm anterior dişlerde labial konkavitenin var olduğu ve en derin bukkal konkavitenin lateral dişler bölgesinde olduğu gözlenmiştir.³⁶ Yine aynı çalışmada bukkal konkavitenin alveoler kemiğin apikalinde konumlandığını gösterilmiştir.³⁶ Zhan ve ark.⁶ 2015 yılında yaptıkları bir çalışmada ön dişler arasında en yüksek oranda lateral dişlerde ve en düşük oranda da kanin dişlerde bukkal konkavite olduğunu bulmuşlardır. Yine 2017 yılında yapılmış estetik bölgedeki bukkal konkaviteyi inceleyen bir kadavra çalışmasında buna benzer sonuçlar bulunmuştur.³⁶ Bu çalışmada da anterior dişler arasında en yüksek oranda bukkal konkaviteye sahip dişler sağ ve sol maksiller bölgelerde de lateral dişler olmuştur.

Koreli yetişkinlerde maksiller anterior bölgedeki bukkal kemiğin analiz edildiği bir çalışmada kök apekslerinin altında kalan kemikteki bukkal kurvatur açısı değerlendirilmiştir.⁴⁶ Bu çalışmaya göre en düşük bukkal kurvatur açısı santral dişlerde gözlenmiştir.⁴⁶ Bu çalışmada da bukkal konkavite yeri alveoler kret tepesine en uzak dişler sağ ve sol santral dişler olarak bulunmuştur.

İmplant operasyonu esnasında primer stabilitesi tehlikeye atabilecek ve cerrahi prosedürleri kompleks hale getirebilecek bukkal alveoler kemikte fenestrasyon oluşma durumu bukkal kemikteki konkavitenin boyutuyla ilişkilidir.³³ Bu durumun ayrıntılı değerlendirilmesi özellikle immedat implant operasyonlarında daha da önemlidir, çünkü açığa çıkmış implant yüzeyini kapamak için ilave işlemler gerekebilir.⁴⁷ Bariyer membran kullanılarak yapılan yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu bukkalde oluşan fenestrasyon defektlerinin düzeltilmesi için yardımcı olabilir.^{48,49} Mevcut çalışmaya göre immedat implant uygulamasında bukkal perforasyon riskinin en yüksek olduğu bölge sağ ve sol maksilla için de lateral kesici dişlerdir. Bu durum lateral dişin komşuluğunda bukkal konkaviteyi yaratan lateral fossaya bağlanmıştır.⁵⁰ Bukkal perforasyon riskini azaltmak için giriş kavitesinin uzun eksenini bukkal alveoler kemiğe paralel olabilir ya da konik implantlar kullanılabilir.⁴⁶ Yine implantın pozisyonu daha aksiyale yerleştirilip, açılı abutment kullanılarak bir restorasyon yapılabilir.⁵¹

SONUÇ

Bu çalışma popülasyondaki bukkal konkavitenin alveoler kret tepesine olan konumunu, bukkal konkavitenin derinliğini belirlemek için faydalı olabilir. Başarılı bir implant tedavisi ve cerrahi komplikasyon riskini azaltmak için tedavinin KIBT kullanılarak ayrıntılı olarak planlanması çok önemlidir. Son zamanlarda bukkal konkavitenin konumu ve derinliğine dair yapılmış çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Daha fazla birey sayısı ile bukkal konkavite varyasyonlarının daha ayrıntılı değerlendirilmesine ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Karoussis IK, Salvi GE, Heitz-Mayfield LJA, Bragger U, Hammerle CHF, Lang NP. Long-term implant prognosis in patients with and without a history of chronic periodontitis: a 10-year prospective cohort study of the ITIR Dental Implant System. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14(3): 329-39.
- Romeo E, Lops D, Amorfini L, Chiapasco M, Ghisolfi M, Vogel G. Clinical and radiographic evaluation of small-diameter (3.3-mm) implants followed for 1-7 years: a longitudinal study. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17(2): 139-48.
- Romeo E, Lops D, Margutti E, Ghisolfi M, Chiapasco M, Vogel G. Long-term survival and success of oral implants in the treatment of full and partial arches: a 7-year prospective study with the ITI dental implant system. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19(2): 247-59.
- Wennstrom JL, Ekkestubbe A, Grondahl K, Karlsson S, Lindhe J. Oral rehabilitation with implant-supported fixed partial dentures in periodontitis-susceptible subjects. A 5-year prospective study. *J Clin Periodontol* 2004; 31(9): 713-24.
- Wennström JL, Ekkestubbe A, Gröndahl K, Karlsson S, Lindhe J. Implant-supported single-tooth restorations: a 5-year prospective study. *J Clin Periodontol* 2005; 32(6): 567-74.
- Zhang W, Skrypczak A, Weltman R. Anterior maxilla alveolar ridge dimension and morphology measurement by cone beam computerized tomography (CBCT) for immediate implant treatment planning. *BMC Oral Health* 2015; 15: 65.
- de Oliveira RCG, Leles CR, Normanha LM, Lindh C, Ribeiro-Rotta RF. Assessments of trabecular bone density at implant sites on CT images. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008; 105(2): 231-8.
- Eufinger H, König S, Eufinger A, Machtens E. Significance of the height and width of the alveolar ridge in implantology in the edentulous maxilla. Analysis of 95 cadaver jaws and 24 consecutive patients. *Mund Kiefer Gesichtschir* 1999; 3(1): 14-8.
- Rozé J, Babu S, Saffarzadeh A, Gayet-Delacroix M, Hoornaert A, Layrolle P. Correlating implant stability to bone structure. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20(10): 1140-5.
- Misch K, Wang HL. Implant surgery complications: etiology and treatment. *Implant Dent* 2008; 17(2): 159-68.
- Greenstein G, Cavallaro J, Romanos G, Tarnow D. Clinical recommendations for avoiding and managing surgical complications associated with implant dentistry: a review. *J Periodontol* 2008; 79(8): 1317-29.
- Ganz SD. Implant complications associated with two-and three dimensional diagnostic imaging technologies, in: *Dental implant complications-etiology, prevention, and treatment*, 2nd edn. West Sussex: Wiley Blackwell, 2010; 71-99
- Ardekian L, Dodson TB. Complications associated with the placement of dental implants. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2003; 15(2): 243-9.
- Mraiwa N, Jacobs R, van Steenberghe D, Quirynen M. Clinical assessment and surgical implications of anatomic challenges in the anterior mandible. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003; 5(4): 219-25.
- Chan HL, Misch K, Wang HL. Dental imaging in implant treatment planning. *Implant Dent* 2010; 19(4): 288-98.
- Benavides E, Rios HF, Ganz SD, An C-H, Resnik R, Reardon GT, vd. Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: the International Congress of Oral Implantologists consensus report. *Implant Dent* 2012; 21(2): 78-86.
- Tyndall DA, Brooks SL. Selection criteria for dental implant site imaging: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000; 89(5): 630-7.
- Tyndall DA, Price JB, Tetradis S, Ganz SD, Hildebolt C, Scarfe WC, vd. Position statement of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology on selection criteria for the use of radiology in dental implantology with emphasis on cone beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012; 113(6): 817-26.
- Kinaia BM, Kazerani S, Korkis S, Masabni OM, Shah M, Neely AL. Effect of guided bone regeneration on immediately placed implants: Meta-analyses with at least 12 months follow up after functional loading. *J Periodontol* 2019; 00: 1-12.
- Tonetti MS, Cortellini P, Graziani F, Cairo F, Lang NP, Abundo R, vd. Immediate versus delayed implant placement after anterior single tooth extraction: the timing randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol* 2017; 44(2): 215-24.
- Van Nimwegen WG, Goené RJ, Van Daelen ACL, Stellingsma K, Raghoobar GM, Meijer HJA. Immediate implant placement and provisionalisation in the aesthetic zone. *J Oral Rehabil* 2016; 43(10): 745-52.
- Buser D, Chappuis V, Belser UC, Chen S. Implant placement post extraction in esthetic single tooth sites: when immediate, when early, when late? *Periodontol* 2000 2017; 73(1): 84-102.

23. De Rouck T, Collys K, Cosyn J. Single-tooth replacement in the anterior maxilla by means of immediate implantation and provisionalization: a review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008; 23(5): 897-904.
24. Esposito M, Grusovin MG, Polyzos IP, Felice P, Worthington HV. Timing of implant placement after tooth extraction: immediate, immediate-delayed or delayed implants? A Cochrane systematic review. *Eur J Oral Implantol* 2010; 3(3): 189-205.
25. El Nahass H, Naiem SN. Palatal bone dimensions on cone beam computed tomography. Implications for the palate as autogenous donor site: an observational study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2016; 45(1): 99-103.
26. Slagter KW, Raghoobar GM, Bakker NA, Vissink A, Meijer HJA. Buccal bone thickness at dental implants in the aesthetic zone: A 1-year follow-up cone beam computed tomography study. *J Craniomaxillofac Surg* 2017; 45(1): 13-9.
27. Braut V, Bornstein MM, Belser U, Buser D. Thickness of the anterior maxillary facial bone wall-a retrospective radiographic study using cone beam computed tomography. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2011; 31(2): 125-31.
28. Grunder U, Gracis S, Capelli M. Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005; 25(2): 113-9.
29. Huynh-Ba G, Pjetursson BE, Sanz M, Cecchinato D, Ferrus J, Lindhe J, vd. Analysis of the socket bone wall dimensions in the upper maxilla in relation to immediate implant placement. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21(1): 37-42.
30. Morton D, Chen S, Martin W, Levine R, Buser D. Consensus Statements and Recommended Clinical Procedures Regarding Optimizing Esthetic Outcomes in Implant Dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29: 186-215.
31. Botticelli D, Berglundh T, Lindhe J. Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *J Clin Periodontol* 2004; 31(10): 820-8.
32. Januário AL, Duarte WR, Barriviera M, Mesti JC, Araújo MG, Lindhe J. Dimension of the facial bone wall in the anterior maxilla: a cone-beam computed tomography study. *Clin Oral Implants Res* 2011; 22(10): 1168-71.
33. Chan HL, Garaicoa-Pazmino C, Suarez F, Monje A, Benavides E, Oh TJ, vd. Incidence of implant buccal plate fenestration in the esthetic zone: a cone beam computed tomography study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29(1): 171-7.
34. Garber DA, Belser UC. Restoration-driven implant placement with restoration-generated site development. *Compend Contin Educ Dent* 1995; 16(8): 796, 798-802, 804.
35. Belser UC, Bernard JP, Buser D. Implant-supported restorations in the anterior region: prosthetic considerations. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1996; 8(9): 875-83; quiz 884.
36. Chung MP, Wang IC, Chan HL, Wang HL. Evaluation of Buccal Bone Concavity in the Esthetic Zone. *Implant Dent* 2017; 26(5): 751-5.
37. Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005; 32(2): 212-8.
38. Araújo MG, Wennström JL, Lindhe J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17(6): 606-14.
39. Cardaropoli G, Araújo M, Hayacibara R, Sukekava F, Lindhe J. Healing of extraction sockets and surgically produced-augmented and non-augmented-defects in the alveolar ridge. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005; 32(5): 435-40.
40. Ferrus J, Cecchinato D, Pjetursson EB, Lang NP, Sanz M, Lindhe J. Factors influencing ridge alterations following immediate implant placement into extraction sockets. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21(1): 22-9.
41. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003; 23(4): 313-23.
42. Eufinger H, König S, Eufinger A. The role of alveolar ridge width in dental implantology. *Clin Oral Investig* 1997; 1(4): 169-77.
43. Braut V, Bornstein MM, Lauber R, Buser D. Bone dimensions in the posterior mandible: A retrospective radiographic study using cone beam computed tomography. Part 1- Analysis of dentate sites. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2012; 32(2): 175.
44. Belser UC, Buser D, Hess D, Schmid B, Bernard JP, Lang NP. Aesthetic implant restorations in partially edentulous patients-a critical appraisal. *Periodontol* 2000 1998; 17: 132-50.
45. Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19: 43-61.
46. Lee SL, Kim HJ, Son MK, Chung CH. Anthropometric analysis of maxillary anterior buccal bone of Korean adults using cone-beam CT. *J Adv Prosthodont* 2010; 2(3): 92-6.

47. Capelli M, Testori T, Galli F, Zuffetti F, Motroni A, Weinstein R, vd. Implant-buccal plate distance as diagnostic parameter: a prospective cohort study on implant placement in fresh extraction sockets. *J Periodontol* 2013; 84(12): 1768-74.
48. Fu JH, Oh TJ, Benavides E, Rudek I, Wang HL. A randomized clinical trial evaluating the efficacy of the sandwich bone augmentation technique in increasing buccal bone thickness during implant placement surgery: I. Clinical and radiographic parameters. *Clin Oral Implants Res* 2014; 25(4): 458-67.
49. Steigmann M, Wang HL. Esthetic buccal flap for correction of buccal fenestration defects during flapless immediate implant surgery. *J Periodontol* 2006; 77(3): 517-22.
50. White SC, Pharoah MJ. *Oral Radiology: Principles and Interpretation*, 6th edn. Elsevier Health Sciences, 2008.
51. Chan HL, Benavides E, Yeh CY, Fu JH, Rudek IE, Wang H-L. Risk assessment of lingual plate perforation in posterior mandibular region: a virtual implant placement study using cone-beam computed tomography. *J Periodontol* 2011; 82(1): 129-35.

Yazışma Adresi:

Arş. Gör. Bilge CAN
Necmettin Erbakan Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Periodontoloji AD
Karacığın Mah Ankara Cad No:74/A
Karatay, Konya
Tel : +90 332 220 00 26
GSM : +90 545 568 69 78
Faks : +90 332 220 00 45
E-posta: b_lgee@hotmail.com

ARAŞTIRMA

Üniversal adezivlerin vital beyazlatma yapılmış dişlerde bağlanma dayanımına etkisi

Soley Arslan(0000-0003-4487-2049)^α, Sezer Demirbuğa(0000-0001-6013-974X)^α, Ebru Nur Uçar(0000-0002-7592-9397)^α, Muhammed Çayabatmaz(0000-0002-8534-8000)^α

Selcuk Dent J, 2019; 6: 10-17 (Doi: 10.15311/selcukdentj.341938)

Başvuru Tarihi: 05 Ekim 2017
Yayına Kabul Tarihi: 12 Haziran 2018

ÖZ

Üniversal adezivlerin vital beyazlatma yapılmış dişlerde bağlanma dayanımına etkisi

Amaç: Bu çalışmanın amacı mineye hidrojen peroksit içerikli vital beyazlatma uygulamanın üç farklı adeziv sistemin (üniversal, etch&rinse, self-etch) bağlanma dayanımı üzerine negatif etkisinin olup olmamasının değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntemler: Bu amaçla, çekilmiş 60 adet mandibular premolar dişin düzleştirilmiş labial mine yüzeylerine % 40 hidrojen peroksit içeren jel (Opalescence Boost) uygulanmıştır. Yapay tükürük içerisinde iki haftalık bekleme süresini takiben dişler uygulanacak adeziv sistemlere göre 4 gruba ayrılmıştır (n=15); Single Bond Universal (etch&rinse modunda) (SBUE) (3M ESPE), Single Bond Universal (self-etch modunda) (SBUS), One Step (OS) (Bisco), Adper Easy One (AEO) (3M ESPE). Mine yüzeylerine adeziv sistemlerin uygulanmasını takiben tygon tüpler (1mm yükseklik ve 1 mm iç çapında) ile kompozit rezin materyal yerleştirilmiş ve mikro makaslama bağlanma dayanımı testi gerçekleştirilmiştir. Kopma yüzeyi ve kırılma tipleri SEM ile incelenmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi tek yönlü ANOVA, Tukey Post Hoc ve Ki-Kare testleri ile yapıldı.

Bulgular: SBUE hem kendi kontrol grubuna oranla (SBUS) hem de diğer tüm gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı ölçüde yüksek bağlanma değerleri sunmuştur (p<0.05). Bunu sırasıyla OS, SBUS ve AEO grupları takip etmiştir.

Sonuç: Hidrojen peroksit ile vital beyazlatma işlemi sonrasında uygulanan üniversal adezivin etch&rinse modda bağlanma dayanımı daha yüksek değerler gösterir. Bu durum üniversal adezivlerin kullanımından önce mine yüzeyinin asitlenmesini gerektirir.

ANAHTAR KELİMELER

Bağlanma dayanımı, beyazlatma, etch&rinse, üniversal adeziv

ABSTRACT

The effect of universal adhesives on bond strength in vital bleached teeth

Background: The purpose of this study is to evaluate whether the application of vital tooth bleaching containing hydrogen peroxide to enamel has a negative effect of on the bond strength of three different adhesive systems (universal, etch&rinse, self-etch).

Methods: Forty percent hydrogen peroxide gel (Opalescence Boost) was applied to labial surfaces of 60 extracted lower premolar. After storing in artificial saliva for 2 weeks, the teeth were divided 4 main groups according to adhesive systems used (n=15); Single Bond Universal (etch&rinse mode) (SBUE) (3M ESPE), Single Bond Universal (self-etch mode) (SBUS), One Step (OS) (Bisco), Adper Easy One (AEO) (3M ESPE). The composite material was placed to enamel surfaces with aid of tygon tubes (1 mm height and 1 mm inner diameter) following to adhesive system applications and then microshear bond strength test was performed. Debonding surfaces and failure modes were evaluated under the SEM. Statistical analysis of the obtained data was performed by one-way ANOVA, Tukey Post Hoc and Chi-Square tests.

Results: SBUE presented statistically higher bond strength values than both own control group and all the other groups (p<0.05). OS, SBUS, and AEO followed this respectively.

Conclusion: After vital bleaching with hydrogen peroxide, the universal adhesive shows higher bond strength when applied etch&rinse mode. Consequently, this result requires the acid-etching of the enamel surface prior to the use of universal adhesives.

KEYWORDS

Bond strength, bleaching, etch&rinse, universal adhesive

Rezin kompozitler üstün estetiği, dayanıklılığı ve diş yapısına adezyonları için minimal müdahale gerektirmeleri nedeniyle dişleri restore etmek için kullanılan en popüler malzemelerden biri haline gelmiştir.¹ Bununla birlikte piyasada kullanılan rezin kompozitlerin büyük çoğunluğu diş yapısına bağlanma sağlamak için bir dental adeziv kullanımı gerektirir. Bu sayede kompozit rezinler diş dokularına adeziv olarak

bağlanabilmekte ve uzun ömürlü restorasyonlar elde edilebilmektedir.²

Günümüzde adeziv materyal üretici firmaları adeziv teknolojisinin gelişimi üzerine yoğunlaşmış olup, her türlü kullanım için (mine, dentin, restoratif materyaller) uygun olan bir adeziv sistemin üretilmesini amaçlamıştır. Bu amaçla üniversal adeziv sistemler geliştirmişlerdir.³ Üreticiler bu

^α Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi AD, Kayseri

adezivlerin öncül asitleme işlemi yapılarak veya yapılmadan kullanılabileceği gibi sadece mine dokusunun asitlenmesi yöntemi (selective-etching) ile de kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Dahası bu adezivlerin diş dokuları haricinde çeşitli dental materyallere de (amalgam, kompozit, seramik, indirekt materyaller, vb.) bağlanabileceği iddia edilmektedir. Bu çok yönlü materyaller klinisyene kişisel tercih ya da farklı klinik durumlara bağlı olarak birleştirme stratejileri seçimi sunar.⁴ Bu da onları klinisyenler için daha cazip hale getirip, uygulama için teknik hassasiyeti azaltır ve zaman tasarrufu sağlar.⁵ Ancak bu basitleştirilmiş sistemlerin etkinlikleri ve bağlanma ömürleriyle ilgili sorunlar oluşabileceği belirtilmektedir.⁶ Literatürde üniversal adezivlerin farklı diş dokuları ve restoratif materyallere bağlanması ile alakalı çalışmalar mevcut olup beyazlatma yapılmış mine dokusu üzerine bağlanması ile alakalı herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.⁷⁻⁹

Estetiğe verilen önemin artması ile birlikte bu alandaki gelişmeler de hızla büyümektedir. Estetik anlamda önemli sorun oluşturan bir konu da diş renklenmeleridir. Diş renklenmeleri kronlar, kompozit ve porselen veneerler, kompozit restorasyonlar, mekanik abrazyon ve daha konservatif olarak da beyazlatma uygulamaları yapılarak giderilebilir.^{10,11} Dişler, intrinsik ve ekstrinsik renklenmelerin giderilmesi, restorasyon

öncesi diş rengini açma veya sadece daha iyi estetik gibi birtakım sebeplerden dolayı ağartılmaktadır. Klinik dental prosedür olarak beyazlatma uzun süre ve geniş ölçüde kullanılmasına rağmen; tedavi edilmiş yüzeye uygulanan restoratif materyal üzerine etkisi ve mineyle etkileşimi hakkında bazı sorular mevcuttur.

Bununla ilişkili olarak beyazlatma uygulandıktan sonra yüzey bağlantısını araştıran çalışmalar geleneksel adeziv sistemler ile yapılmış olup üniversal adezivlerin bağlanma dayanımıyla alakalı bir boşluk mevcuttur.^{12,13} Bu yüzden sunulan çalışmada; hidrojen peroksit içerikli vital beyazlatma uygulamasını takiben uygulanan üniversal adeziv sistemlerin mineye mikro makaslama bağlanma dayanımı kuvvetlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Hidrojen peroksit ile vital beyazlatma yapılmış mine yüzeyinde, üniversal bir adezivin etch & rinse sistem ile birlikte uygulandığında bağlanma dayanımını artıracığı hipotezi test edilmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından, 96681246 sayılı konu ve 2017/415 protokol numarası ile onaylanmıştır.

Çalışmada kullanılan materyaller, üretici firmaları ve uygulama prosedürleri **Tablo 1**'de verilmiştir.

Tablo 1.

Çalışmada kullanılan materyaller, üretici bilgileri ve bileşimleri

Materyal	İçerik	Uygulama yöntemi	
Opalescence Xtra Boost™	% 38 Hidrojen Peroksit	1.Kimyasal olarak aktive edilen beyazlatma ajanı mine yüzeyine 1 kez 20 dakika boyunca uygulandı. 2.Yüzeyden uzaklaştırılıp hava/su spreyi ile yıkandı. 3.İkinci kez 20 dakika boyunca uygulandı.	
Single Bond Universal 3M ESPE, Neuss, Germany	MDP, Vitrebond, Kopolimer, HEMA, Bis-GMA, Dimetakrilat rezin, Doldurucu, Silan, Başlatıcılar, Etanol, Su	Self-etch 1. Tek kullanımlık bir fırça yardımıyla adeziv 20 sn. boyunca aktif olarak uygulandı 2.Yüzey yüksek basınçlı hava ile yeterli derecede kurutuldu 3.Bağlayıcı ajan tabakası ince olacak şekilde yüzeye yayıldı 4.Bağlayıcı ajan 10 sn. ışıkla sertleştirildi	Etch&Rinse 1.15sn % 37 fosforik asit (3M/ESPE, St Paul, MN, USA) ile pürüzlendirildi 2. Asit 15 sn.boyunca yıkandı ve yüzey hafif hava yardımıyla kurutuldu 3. Adeziv self-etch yöntemindeki gibi uygulandı
One Step Bisco, Schaumburg IL, USA	Asit: % 37 fosforik asit Bond: HEMA, BPDM, Bis-GMA, Başlatıcılar, Aseton	1.15sn. % 37 fosforik asit (3M/ESPE, St Paul, MN, USA) ile pürüzlendirildi 2. Asit 15 sn. boyunca yıkandı ve yüzey hafif hava yardımıyla kurutuldu 3. Adeziv 10 -15 sn. boyunca aktif olarak uygulandı 4. Yüzey hafifçe 5 sn. kurutuldu 5. Bağlayıcı ajan 10 sn. ışıkla sertleştirildi	
Adper Easy One 3M-ESPE, St Paul, MN, USA	HEMA, glikol bismetakrilat (1-metiletiliden) bis [4,1-fenilenoksi(2-hidroksi-3,1propenidil)], su, etil alkol, fosforik asit, 6-metakriloksi-heksilester, silicontreated silika dimetakrilat, 1,6-heksandiol, akrilik ve itakonik asit kopolimeri, 2-dimetilaminoetilmetakrilat, CQ, difenil (2,4,6-trimetilbenzoil)-fosfin oksit	1. Tek kullanımlık bir fırça yardımıyla adeziv 20 sn. boyunca aktif olarak uygulandı 2.Yüzey yüksek basınçlı hava ile yeterli derecede kurutuldu 3.Bağlayıcı ajan tabakası ince olacak şekilde yüzeye yayıldı 4.Bağlayıcı ajan 10 sn. ışıkla sertleştirildi	
Filtek Z250 3M ESPE, St Paul, MN, USA	Rezin matrisi: Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA Doldurucu: zirkon/silika 0.01-3.5 µm. % 60 hacim-% 84 ağırlık	1.Rezin kompozit uygulandı 2.20 sn. ışıkla sertleştirildi	

Bis-GMA: bisfenol A diglisidil metakrilat; HEMA: 2- hidroksietil metakrilat; MDP: 10- Metakriloloksidosil dihidrojen fosfat; CQ: Kamforokinon; UDMA: Üretan dimetakrilat; Bis-EMA: etoksile Bisfenol A dimetakrilat; BPDM: Bifenil-dimetakrilat

Dişlerin hazırlanması

Çalışmamızda 60 adet son 1 ay içerisinde çekilmiş insan alt küçük azı dişi kullanıldı. Dişlerin üzerindeki diş taşı ve eklentiler bir scaler ve ultrasonik banyo yardımıyla temizlendikten sonra dişlerin kron kısımları bir separe (Diament GmbH, D82, Goerzallee 307, 14167 Berlin, Almanya) yardımıyla su soğutması altında mine-sement sınırından kesildi. Elde edilen kronların labial yüzeyleri açıkta kalacak şekilde bir plastik kalıp yardımıyla otopolimerizan akrilik (Meliodent, Heraeus Kulzer, Dormagen) içerisine gömüldü. Daha sonra sırasıyla #200, #400, #600, #1000 gritlik karbit zımparalar (Struers, Kopenhag, Danimarka) yardımıyla standart ve düz mine yüzeyleri elde edildi. Dişler daha sonra distile suda yıkandı, bir hava/su spreyi yardımı ile kurulandı. Elde edilen düzleştirilmiş labial mine yüzeylerine % 40 hidrojen peroksit içeren jel (% 40 Opalescence Boost; Ultradent Products, South Jordan, UT, ABD) üretici firma talimatlarına göre 20 dk. boyunca uygulandı, yüzey hava/su spreyi yardımı ile yıkanıp kurulandı ve 2. kez hidrojen peroksit jel 20 dk. boyunca uygulandı. Örnekler yapay tükürükte bekletilerek ilk seanstan 3 gün sonra 2 defa daha Opalescence Boost jel uygulandı (Tablo 1). Daha sonra tüm dişler iki hafta süreyle yapay tükürük içerisinde saklandı. Yapay tükürük, pH 7 olacak şekilde elektrolit içeriği 1.5 mmol/L kalsiyum klorid, 8.2 mmol/L sodyum bikarbonat, 4.8 mmol/L sodyum klorid, 137 mmol/L potasyum klorid, 4 mmol/L potasyum dihidrojen fosfat ve 100 ml deiyonize su ile hazırlandı.¹⁴ Yapay tükürük günlük olarak tazelenildi.

DeneySEL grupların oluşturulması ve adeziv sistemlerin uygulanması

Beyazlatma işlemi tamamlanmış örnekler her grupta 15 diş olacak şekilde rastgele 4 gruba ayrıldı (n=15). Gruplar kullanılan adeziv sisteme göre aşağıdaki şekilde oluşturuldu:

Grup 1. Single Bond Universal (etch&rinse sistemde) (SBUE) (3M ESPE, Neuss, Almanya)

Grup 2. Single Bond Universal (self-etch sistemde) (SBUS) (3M ESPE)

Grup 3. One Step Universal (OS) (Bisco, IL, ABD)

Grup 4. Adper Easy One (AEO) (3M ESPE, St. Paul, MN, ABD)

Tüm adezivler üretici talimatlarına göre uygulandı (Tablo 1) ve 1000 mW/cm² ışık gücüne sahip bir LED ışık cihazı (VALO Cordless; Ultradent Products, South Jordan, Utah) ile polimerize edildi. Cihazın ışık yoğunluğu kontrolü için bir radyometre (Model 100, Demetron/Kerr, Danbury, ABD) her 5 örnekte bir kullanıldı.

Kompozit silindirlerin hazırlanması

Bir üniversal mikrohibrit kompozit rezin (Filtek Z250, 3M ESPE, St Paul, MN, ABD) 0.75 mm iç çap ve 1 mm yüksekliğe sahip şeffaf plastik tüpler (Micro-bore® Tygon Medical Tubing, Saint Gobain Performance Plastics, Akron, OH, ABD) yardımı ile örnek yüzeylerine uygulandı ve LED ışık cihazı (VALO Cordless; Ultradent Products) ile 20 sn. polimerize edildi. Örnekler 24 saat süreyle 37°C de yapay tükürükte bir inkübatörde saklandı.

Mikro-makaslama bağlanma dayanım testi

Bekletilmiş numunelerin etrafındaki Tygon tüpleri bir bistüri yardımıyla kesilerek çıkarıldı. Daha sonra örnekler mikro-makaslama testi için bir üniversal test cihazına (Instron Corp., Canton, MA, ABD) yerleştirildi. Örneklerin etrafından bir ilmik halkası geçirilerek dakikada 0.5 mm hızla koparma testi gerçekleştirildi. Elde edilen değerler Newton olarak kaydedildi ve bu değer bağlanma yüzey alanına bölünerek megapascal cinsine çevrildi (MPa).

SEM (Scanning Electron Microscopy) analizleri ve kırılma tiplerinin belirlenmesi

Tüm örnekler kopma yüzeyleri adeziv karbon bandı ile birlikte alüminyum tutucular üzerine monte edildi ve bir mikroskop yardımıyla gözlemlendi. Tüm numuneler püskürtme yöntemi kullanılarak altın ile kaplandı (JFC-1600). Daha sonra SEM altında uygun bir EDX sistemi (JSM-6380 LA) kullanılarak X100 büyütme altında incelendi ve kırılma tipleri; adeziv (adeziv rezin/dentin arasında, adeziv rezin/kompozit rezin arasında), adeziv rezin (kendi içerisinde), koheziv (kompozit rezin içerisinde) ve karışık (mix) (kopma yüzeyinde adeziv ve koheziv kırılmanın aynı anda gözlemlendiği durum) olarak sınıflandırıldı.¹⁵

İstatistiksel Analiz

Elde edilen veriler normal dağılım olup olmadığını belirlemek için Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi. Dağılımın normal olduğu gözlenmesi üzerine elde edilen veriler tek yönlü ANOVA ve Tukey Post Hoc testleri ile istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Kırılma tipleri için ayrıca Ki-kare testi kullanıldı. Prematür kopmalar bu analize dahil edilmedi.

BULGULAR

Gruplara ait ortalama mikro-makaslama bağlanma dayanım değerleri, standart sapmaları ve en yüksek ve en düşük bağlanma değerleri **Tablo 2**'de verilmiştir.

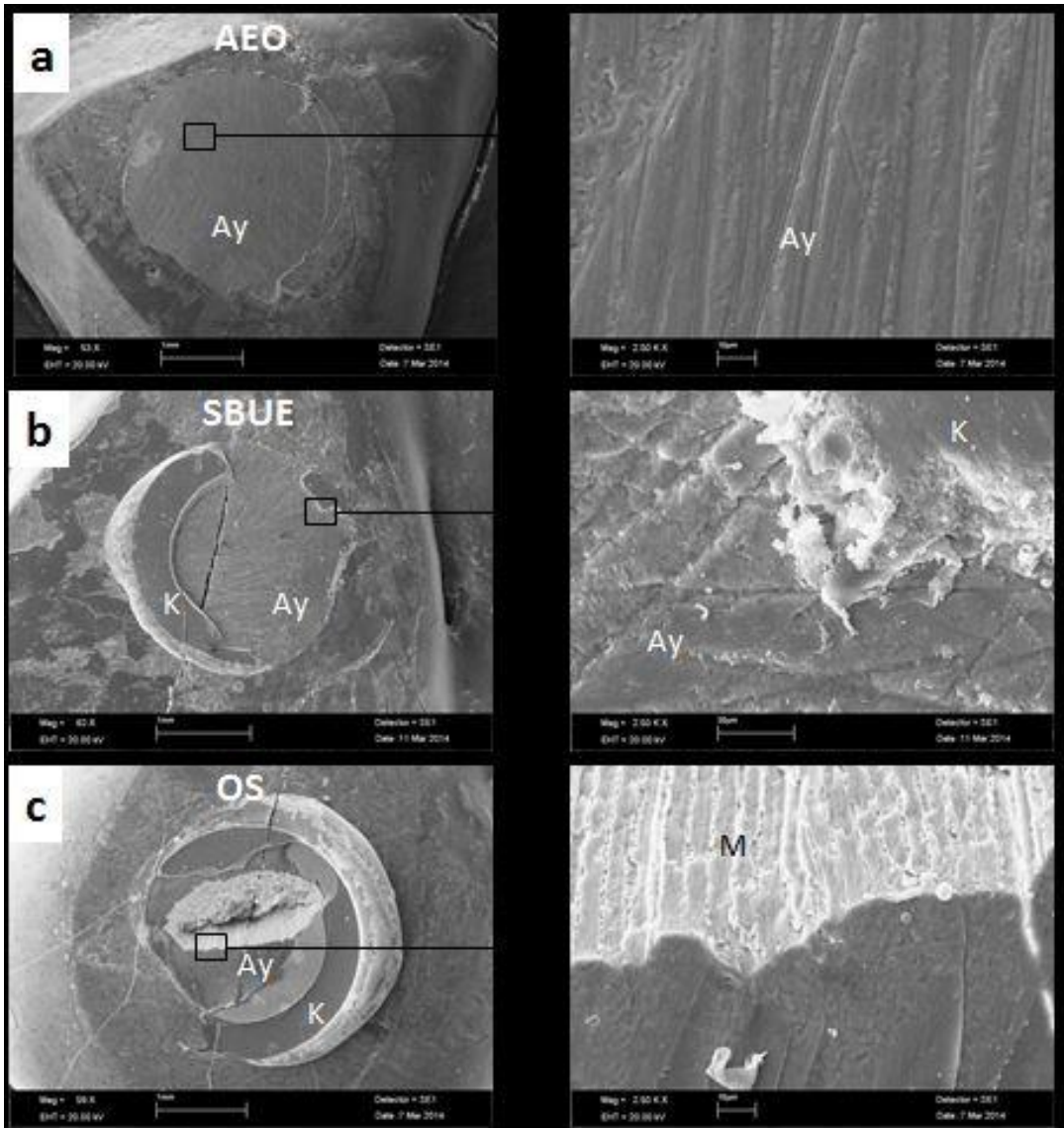
Tek yönlü ANOVA testi sonucuna göre SBUE diğer tüm gruplardan istatistiksel olarak anlamlı ölçüde yüksek bağlanma dayanım değeri göstermiştir ($p < 0,05$). Bunu takiben OS grubu SBUS ve AEO gruplarına oranla daha yüksek bağlanma dayanım değeri sunmuştur ($p < 0,05$). Diğer iki grup; AEO ve SBUS ise en düşük bağlanmayı sunmuş olup ikisi arasında istatistiksel bir fark gözlenmemiştir ($p > 0,05$) (**Tablo 2**).

Tablo 2.

Mikro-makaslama bağlanma dayanım kuvvetleri ortalaması, standart sapma (SS), minimum ve maksimum değerler

	SBUE ^a	SBUS ^b	OS ^c	AEO ^b
Ort	16.47	4.96	10.37	3.39
SS	3.02	2.84	3.53	1.65
Min	12	6.7	17.5	5.4
Max	21	1.2	7.4	1.1

* Farklı üst simgeler istatistiksel farklılığı belirtmektedir.
 SBU: Single Bond Universal (etch & rinse sistemde);
 SBUS: Single Bond Universal (self-etch sistemde);
 OS: One Step Universal; AEO: Adper Easy One



Resim 1.

- Adper Easy One (AEO) grubuna ait bir adeziv kırılma örneği
- Single Bond Universal (etch&rinse) (SBUE) grubuna ait bir karışık kırılma örneği
- One Step (OS) grubuna ait bir koheziv kırılma örneği

Ay: Adeziv yüzey, K: Kompozit rezin, M: Mine

Çalışmanın SEM analiz görüntüleri (Resim 1) ve Ki-Kare testi kullanılarak yapılan istatistiksel analizine göre tüm gruplarda toplam kırılma tiplerinin sayısına bakıldığında karışık tip kırılmanın fazla olduğu görülmüştür. SBUE grubunda koheziv ve karışık kırılma sayısı eşit bulunmuştur. Diğer üç grupta koheziv kırılma hiç gözlenmezken, OS grubunun kendi içinde karışık kırılma sayısı istatistiksel olarak anlamlı ölçüde yüksek bulunmuştur ($p < 0,05$). SBUS ve AEO gruplarında ise karışık kırılma ve adeziv kırılma sayısında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p < 0,05$) (Tablo 3).

Tablo 3.

Grupların kırılma tipleri

	SBUE	SBUS	OS	AEO
A	3	8	4	7
KD	3	0	0	0
KK	3	0	0	0
K	6	7	11	8

SBUE: Single Bond Universal (etch & rinse sistemde);

SBUS: Single Bond Universal (self-etch sistemde);

OS: One Step Universal; AEO: Adper Easy One.

A: Adeziv kırılma; KD: Dentin içindeki koheziv kırılma;

KK: Kompozit içindeki koheziv kırılma; K: Karışık kırılma.

TARTIŞMA

Vital beyazlatma uygulamalarından sonra restorasyon ihtiyacı gerekebilir. Beyazlatma ajanları diş yapısına rezin materyalin bağlanmasını etkileyebilir. Bu sebeple çalışmamızda mine yüzeyine uygulanan hidrojen peroksit ile vital beyazlatma işlemi sonrasında bir üniversal adezivin (SBU) diğer adezivlerle kıyaslanarak mikro-makaslama bağlanma dayanımı değerlendirildi. SBUE grubu en yüksek mikro-makaslama bağlanma dayanımı değerlerini gösterdi. Böylece vital beyazlatma işlemi sonrasında üniversal adezivin etch&rinse sistem modunda mikro-makaslama bağlanma dayanımı değerlerinin artacağı yönünde olan başlangıç hipotezi kabul edildi.

Karbamid peroksit ve hidrojen peroksit gibi beyazlatma ajanlarıyla elde edilen memnun edici sonuçlara rağmen, bu ajanların minenin mikro sertliğinde azalma, yüzey düzensizliklerinde ve pürüzlülüğünde artış, dişlerin morfolojik değişimlerine sebep olduğunu gösteren birçok çalışma bulunmaktadır.^{16,17} Diş beyazlatmanın kantitatif mineral kaybı ve mine demineralizasyonu ile ilişkili yüzey morfolojilerinde değişikliklerin sıklıkla mineye restoratif materyalin bağlanma dayanımında azalma ile sonuçlandığı bildirilmiştir ki, bu durum beyazlatma sonrası 1 günden 3 haftaya kadar devam edebilmektedir. Bağlanma dayanımındaki azalmayı

açıklamak için dokularda polimerizasyon önleyici reziduel oksijen varlığı ve asitleme paterni gibi bazı sebepler ileri sürülmüştür. Bu mekanizma rezin kompozit polimerizasyonu ve adeziv sistemin inhibisyonu ile tetiklenir. Araştırmacılar bu nedenlerden dolayı ağartma sonrası mine yüzeyinde bağlanmanın azaldığını rapor etmişlerdir.¹⁸⁻²⁰ Ayrıca, beyazlatma işlemleri ile kompozit rezin uygulamaları arasında belirli bir zaman geçmesi gerektiğini öneren çalışmalar mevcuttur.²¹⁻²⁴ Bu sebepten dolayı da çalışmamızda beyazlatma işlemi sonrası restorasyon uygulaması için iki hafta kadar beklenmiştir.

Bu çalışmada, test edilen materyalin bağlanma gücünü değerlendirmek için mikro-makaslama yöntemi kullanılmıştır. Bu test yöntemi ile aynı örnekten birkaç alanda bağlanma kuvveti ölçümü yapılmasının mümkün olması, mikro-gerilim bağlanma dayanım testine göre daha fazla ara yüz başarısızlığı sağlaması, mine için mikro-gerilim testinin kullanımının çok sayıda koheziv ve test öncesi kopmalar göstermesidir. Armstrong ve ark.'nın yaptığı literatürdeki bir derlemede mikro-makaslama testinin mine gibi kırılabilir karakterdeki yapılar için yararlı bir test olduğu sonucuna varıldı.²⁵⁻²⁷ Bizim çalışmamızda hidrojen peroksit içerikli vital beyazlatma uygulamasını takiben mineye uygulanan farklı adeziv sistemlerin makaslama bağlanma dayanımı kuvvetleri değerlendirildi.

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre; beyazlatma işlemi sonrası farklı adeziv sistemlerin mineye bağlanmada değişken davranışlar sergilediği görülmüştür. En yüksek bağlanma dayanım kuvvetleri SBUE grubunda daha sonra da asitle uygulanan OS grubunda görülmüştür. Bu sonuç beyazlatma yapılmış mine yüzeyine uygulanan etch&rinse sistemlerin self-etch sistemlere göre daha yüksek bağlanma dayanım kuvvetleri elde edildiğini gösteren diğer çalışmalarla uyumludur.^{12, 28-30}

Miguez ve ark. mine yüzeyine uygulanan restorasyonlarda self-etch adezivlerden önce fosforik asit uygulanmasını önermişlerdir.³¹ Kanemura ve ark. etch&rinse ve self-etch sistemlerin sağlam mine yüzeyine bağlanmasını incelemişler ve sistemler arasında fark bulunmadığını ancak aşındırılmış mine yüzeyinde bağlantının çok daha güçlü olduğunu göstermişlerdir.³² Perdigão ve ark. yaptıkları bir çalışmada aynı üretici firmaların etch&rinse ve self-etch adeziv sistemlerinin aşındırılmış ve sağlam mine yüzeylerine bağlantısını karşılaştırmışlardır. Araştırmada kullanılan adeziv sistemler arasında en yüksek bağlanma değerleri etch&rinse sistemlerle ve aşındırılmış mine yüzeylerinde belirlenmiştir.³³ Bunun sebebi etch&rinse sistemlerde asitlemenin etkisi ile; artık oksijenin yüzeyden uzaklaştırılmasına katkı sağlaması, pürüzlülüğü arttırması, yüzeydeki smear

tabakasını uzaklaştırması ve böylece bağlanmanın artması olabilir.³⁴ Bu sonuçlar bizim çalışmamızdan elde edilen SBUE ve OS grubunun SBUS ve AEO grubuna göre daha yüksek bağlanma değerleri göstermesi sonucu ile uyumludur.

Benzer şekilde, çeşitli araştırmalarda self-etch adezivlerle sağlanan mine-rezin bağlantısının fosforik asit ile elde edilenden çok daha zayıf olduğu ifade edilmiştir.^{35,36} Ayrıca farklı araştırmacılar self-etch adezivlerle sağlanan pürüzlü görünümün fosforik asitle kıyaslandığında çok daha yüzeyel olduğunu ve daha az tutuculuk sağladığını belirtmişlerdir.^{37,38} Bu yüzeysel ve çok belirgin olmayan pürüzlenmenin self-etch adezivin mine yüzeyine penetrasyonundaki eksikliğe bağlı olduğu düşünülmüştür. Orta sertlikteki pH'a sahip self-etch adeziv sistemlerden farklı olarak, SBU üreticileri adeziv sistemlerinin hem mine hem de dentin üzerinde self-etch veya etch&rinse modunda kullanılabileceğini önermişlerdir. Mineye self-etch adeziv sistemler uygulamadan önce asitleme tekniği kullanımının etkinliği ile ilgili olarak bizim çalışmamızda bulunan sonuç önceki araştırmalar ile de uyumludur.³⁹

SONUÇ

Bu çalışmanın sonuçları dahilinde çalışmada kullanılan Single Bond Universal etch&rinse modunda kullanıldığında hem kendi kontrol grubuna oranla hem de diğer güncel adezivlere göre daha yüksek bağlanma değerleri sunmuştur. Klinik olarak üniversal adezivlerin mine yüzeyinde kullanımından önce asitlenmesi tercih edilmelidir. Konuyla alakalı daha fazla sayıda *in vivo*, *in vitro* çalışmaya ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Tyas MJ, Anusavice KJ, Frencken JE, Mount GJ. Minimal intervention dentistry-A review. FDI Commission Project 1-97. *Int Dent J* 2000; 50(1): 1-12.
2. Li H, Burrow MF, Tyas MJ. Nanoleakage patterns of four dentin bonding systems. *Dent Mater* 2000; 16(1): 48-56.
3. Wagner A, Wendler M, Petschelt A, Belli R, Lohbauer U. Bonding performance of universal adhesives in different etching modes. *J Dent* 2014; 42(7): 800-7.
4. Thanaratikul B, Santiwong B, Harnirattisai C. Self-etch or etch-and-rinse mode did not affect the microshear bond strength of a universal adhesive to primary dentin. *Dent Mater J* 2016; 35(2): 174-9.
5. Munoz MA, Luque I, Hass V, Reis A, Loguercio AD, Bombarda NH. Immediate bonding properties of universal adhesives to dentine. *J Dent* 2013; 41(5): 404-11.
6. Sauro S, Mannocci F, Toledano M, Osorio R, Thompson I, Watson TF. Influence of the hydrostatic pulpal pressure on droplets formation in current etch-and-rinse and self-etch adhesives: a video rate/TSM microscopy and fluid filtration study. *Dent Mater* 2009; 25(11): 1392-402.
7. Oskoe SS, Bahari M, Kimyai S, Asgary S, Katebi K. Push-out Bond Strength of Fiber Posts to Intraradicular Dentin Using Multimode Adhesive System. *J Endod* 2016; 42(12): 1794-98.
8. Nicoloso GF, Antoniazzi BF, Lenzi TL, Soares FZ, Rocha RO. Is There a Best Protocol to Optimize Bond Strength of a Universal Adhesive to Artificially Induced Caries-affected Primary or Permanent Dentin? *J Adhes Dent* 2016; 18(5): 441-46.
9. Antoniazzi BF, Nicoloso GF, Lenzi TL, Soares FZ, Rocha Rde O. Selective Acid Etching Improves the Bond Strength of Universal Adhesive to Sound and Demineralized Enamel of Primary Teeth. *J Adhes Dent* 2016; 18(4): 311-6.
10. Frysh H, Bowles WH, Baker F, Rivera-Hidalgo F, Guillen G. Effect of pH on hydrogen peroxide bleaching agents. *J Esthet Dent* 1995; 7(3): 130-3.
11. Barghi N. Making a clinical decision for vital tooth bleaching: at-home or in-office? *Compend Contin Educ Dent* 1998; 19(8): 831-8; quiz 40.
12. Gurgan S, Alpaslan T, Kiremitci A, Cakir FY, Yazici E, Gorucu J. Effect of different adhesive systems and laser treatment on the shear bond strength of bleached enamel. *J Dent* 2009; 37(7): 527-34.
13. Montalvan E, Vaidyanathan TK, Shey Z, Janal MN, Caceda JH. The shear bond strength of acetone and ethanol-based bonding agents to bleached teeth. *Pediatr Dent* 2006; 28(6): 531-6.
14. Blake-Haskins JC, Mellberg JR, Synder C. Effects of calcium in model plaque on the anticaries activity of fluoride in vitro. *J Dent Res* 1992; 71: 1482-6.
15. Demirbuga S, Pala K, Topçuoğlu HS, Çayabatmaz M, Topçuoğlu G, Uçar EN. Effect of different gutta-percha solvents on the microtensile bond strength of various adhesive systems to pulp chamber dentin. *Clin Oral Investig* 2017; 21(2): 627-33.
16. Vidhya S, Srinivasulu S, Sujatha M, Mahalaxmi S. Effect of grape seed extract on the bond strength of bleached enamel. *Oper Dent* 2011; 36(4): 433-8.
17. Cavalli V, de Carvalho RM, Giannini M. Influence of carbamide peroxide-based bleaching agents on the bond strength of resin-enamel/dentin interfaces. *Braz Oral Res* 2005; 19(1): 23-9.
18. Stokes AN, Hood JA, Dhariwal D, Patel K. Effect of peroxide bleaches on resin-enamel bonds. *Quintessence Int* 1992; 23(11): 769-71.
19. Torneck CD, Titley KC, Smith DC, Adibfar A. The influence of time of hydrogen peroxide exposure on the adhesion of composite resin to bleached bovine enamel. *J Endod* 1990; 16(3): 123-8.
20. Dishman MV, Covey DA, Baughan LW. The effects of peroxide bleaching on composite to enamel bond strength. *Dent Mater* 1994; 10(1): 33-6.
21. Unlu N, Cobankara FK, Ozer F. Effect of elapsed time following bleaching on the shear bond strength of composite resin to enamel. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2008; 84(2): 363-8.
22. Cavalli V, Reis AF, Giannini M, Ambrosano GM. The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. *Oper Dent* 2001; 26(6): 597-602.
23. Barbosa CM, Sasaki RT, Florio FM, Basting RT. Influence of time on bond strength after bleaching with 35 % hydrogen peroxide. *J Contemp Dent Pract* 2008; 9(2): 81-8.
24. Swift EJ, Jr. Critical appraisal: effects of bleaching on tooth structure and restorations, part II: enamel bonding. *J Esthet Restor Dent* 2008; 20(1): 68-73.
25. Scherrer SS, Cesar PF, Swain MV. Direct comparison of the bond strength results of the different test methods: a critical literature review. *Dent Mater* 2010; 26(2): e78-93.
26. Armstrong S, Geraldini S, Maia R, Raposo LH, Soares CJ, Yamagawa J. Adhesion to tooth structure: a critical review of "micro" bond strength test methods. *Dent Mater* 2010; 26(2): e50-62.

- 27.El Zohairy AA, Saber MH, Abdalla AI, Feilzer AJ. Efficacy of microtensile versus microshear bond testing for evaluation of bond strength of dental adhesive systems to enamel. *Dent Mater* 2010; 26(9): 848-54.
- 28.Karabulut B, Can-Karabulut DC, Özyegin SL. Lazerle aktive edilen beyazlatma sonrası uygulanan farklı restoratif materyallerin makaslama bağlanma dayanımı kuvvetlerinin değerlendirilmesi. *Gülhane Tıp Dergisi* 2010; 2010; 52: 172-80.
- 29.Bouillaguet S, Gysi P, Wataha JC, Ciucchi B, Cattani M, Godin C, et al. Bond strength of composite to dentin using conventional, one-step, and self-etching adhesive systems. *J Dent* 2001; 29(1): 55-61.
- 30.Yesilyurt C, Bulucu B. Bond strength of total-etch and self-etch dentin adhesive systems on peripheral and central dentinal tissue: a microtensile bond strength test. *J Contemp Dent Pract* 2006; 7(2): 26-36.
- 31.Miguez PA, Castro PS, Nunes MF, Walter R, Pereira PN. Effect of acid-etching on the enamel bond of two self-etching systems. *J Adhes Dent* 2003; 5(2): 107-12.
- 32.Kanemura N, Sano H, Tagami J. Tensile bond strength to and SEM evaluation of ground and intact enamel surfaces. *J Dent* 1999; 27(7): 523-30.
- 33.Perdigao J, Gomes G, Duarte S, Jr., Lopes MM. Enamel bond strengths of pairs of adhesives from the same manufacturer. *Oper Dent* 2005; 30(4): 492-9.
- 34.Magni E, Ferrari M, Hickel R, Huth KC, Ilie N. Effect of ozone gas application on the mechanical properties of dental adhesives bonded to dentin. *Dent Mater* 2008; 24(10): 1428-34.
- 35.Gregoire G, Millas A. Microscopic evaluation of dentin interface obtained with 10 contemporary self-etching systems: correlation with their pH. *Oper Dent* 2005; 30(4): 481-91.
- 36.Miyazaki M, Sato M, Onose H. Durability of enamel bond strength of simplified bonding systems. *Oper Dent* 2000; 25(2): 75-80.
- 37.Perdigao J, Lopes L, Lambrechts P, Leitao J, Van Meerbeek B, Vanherle G. Effects of a self-etching primer on enamel shear bond strengths and SEM morphology. *Am J Dent* 1997; 10(3): 141-6.
- 38.Hannig M, Reinhardt KJ, Bott B. Self-etching primer vs phosphoric acid: an alternative concept for composite-to-enamel bonding. *Oper Dent* 1999; 24(3): 172-80.
- 39.de Goes MF, Shinohara MS, Freitas MS. Performance of a new one-step multi-mode adhesive on etched vs non-etched enamel on bond strength and interfacial morphology. *J Adhes Dent* 2014; 16(3): 243-50.

Yazışma Adresi:

Ebru Nur UÇAR
Erciyes Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Restoratif Diş Tedavisi AD
38039, Melikgazi, Kayseri, Türkiye
Tel : +90 352 437 49 37
GSM : +90 555 833 25 10
Faks : +90 352 438 06 57
E-mail: ebrunur_et@hotmail.com

RESEARCH

Assessment of weight loss in the first three months of fixed orthodontic treatment

Delal Dara Kılıncı(0000-0001-9009-6218)^α, Gülşilay Sayar(0000-0003-3294-2644)^α

Selcuk Dent J, 2019; 6: 18-22 (Doi: 10.15311/selcukdentj.368827)

Başvuru Tarihi: 19 Aralık 2017
Yayına Kabul Tarihi: 15 Kasım 2018

ABSTRACT

Assessment of weight loss in the first three months of fixed orthodontic treatment

Background: To assess weight changes in patients in the first three months of fixed orthodontic treatment.

Materials and Methods: 53 patients (12 males, 41 females) in test group who needed fixed orthodontic treatment were selected. 50 subjects (14 males and 36 females) with similar conditions were selected as control. The mean age was for treatment group was 17.44 ± 0.75 and was 17.67 ± 0.85 for control group. Weight values of patients recorded immediately before bonding of brackets at beginning of treatment, 1 week after bonding and in orderly 1, 2 and 3 months after bonding. The same values were recorded also for the control group.

Results: According to the results of Repeated Variance Analysis: time dependent changes were statistically significant ($p:0.015$) but, Time-Group interaction results were not statistically significant ($p: 0.051$). There was a statistically significant difference between the weight values according to the time intervals between the baseline values and 1.week and 1.month values; while there was not a statistically significant difference between the other time intervals. There was a statistically significant decrease in the mean weight values of treatment group according to the mean baseline values.

Conclusion: Remarkable weight loss was observed in all patients in the first month of the treatment. Patients started to recover weight loss after second month of treatment.

KEYWORDS

Dietary changes, fixed orthodontic treatment, weight loss

ÖZ

Sabit ortodontik tedavinin ilk üç ayında kilo kaybının değerlendirilmesi

Amaç: Sabit ortodontik tedavinin ilk üç ayında gerçekleşen kilo değişimini değerlendirmek.

Gereç ve Yöntemler: Sabit ortodontik tedaviye ihtiyaç duyan 53 hasta (12 erkek, 41 kadın) seçildi. Benzer koşullara sahip 50 birey(14 erkek ve 36 kadın) kontrol olarak seçildi. Kontrol grubunda yaş ortalaması 17.44 ± 0.75 , tedavi grubunda 17.67 ± 0.85 idi. Tedavi başlangıcında, braketleme sonrası 1. hafta ve 1., 2. ve 3. ay düzenli şekilde hastaların kilo değerleri kaydedildi. Aynı değerler kontrol grubu için de kaydedildi.

Bulgular: Tekrarlanan Varyans Analizi sonuçlarına göre zaman bağımlı değişimler istatistiksel olarak anlamlıydı ($p: 0.015$), ancak Zaman-Grup etkileşimi sonuçları istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p: 0.051$). Başlangıç değerleri ile 1. hafta ve 1. ay değerleri arasındaki zaman aralıklarına göre ağırlık değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı; diğer zaman aralıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Tedavi grubunun ortalama ağırlık değerlerinde, ortalama başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak önemli bir düşüş vardı.

Sonuç: Tedavi grubundaki tüm hastalarda tedavinin ilk ayında kayda değer kilo kaybı gözlemlendi. Tedavinin ikinci ayından sonra ise hastalar tekrar kilo almaya başladı.

ANAHTAR KELİMELER

Diyet değişimleri, sabit ortodontik tedavi, kilo kaybı

The effects of fixed orthodontic treatment on patients' weight and dietary intake are still requiring further investigations.¹ Orthodontic treatment causes physical, physiological and emotional stresses which induce changes in the nutrition of patients.² Orthodontic treatment may alter the consistency, quality and quantity of a person's diet.^{3,4} Patients having orthodontic treatment will need to have alteration in their food choices because of discomfort, sensitivity and pain on biting and chewing.^{5,6}

While having orthodontic treatment, patients are not allowed for hard, sticky and chewy foods and they are recommended for a soft diet to avoid possible pain, discomfort and, debonding risk of appliances in biting

and chewing.^{6,7} A balanced diet enables natural disease prevention, weight control, and a proper sleep which results in a higher total quality of life.² In addition to the effects on general health, nutrition effects the tissue tolerance of orthodontic treatment patients.^{8,9}

Diet is an essential factor which effects weight.¹⁰ Lee et al¹¹ presented that oral pain can cause the restriction of food intake and as a result of this, diminished nutrition and an unintentional weight loss can be observed. In addition to the factors like: health status, basal metabolism, diet, physical exercise, hormonal balance, race and heredity¹², patient weight is also influenced by gastric and

^α Istanbul Medipol University, Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics, Istanbul, Turkey

intestinal surgery¹³, behavioral regulation¹⁴, dietary modalities¹⁵, low glycemic index diet¹⁶, orthodontic jaw wiring, Dental Device System application and Smart Appliance application.¹⁷ Fixed orthodontic treatment can effect also the overall health of the patients by effecting the patients weight. Scott and Ludwig reported that eating with removable appliances could reduce food in-take, and as a result, orthodontists may have an active role in weight reduction of patient.¹⁸

Due to the long lasting nature of orthodontic treatments, an orthodontist has the opportunity to watch the general health status of patients. However, measuring the weight of patients in every appointment is not a routine procedure in dental clinics.¹⁹ The aim of this study was to asses weight changes in patients in the first three months of fixed orthodontic treatment. The null hypothesis of this study was that there was no significant difference in weight changes between the treatment and control groups.

MATERIALS AND METHODS

The study was approved by the ethical committee of Istanbul Medipol University with reference number of 197/2017. Informed consent for all of the subjects was obtained from the parents at the beginning of the study. This prospective study was performed involving 53 patients (12 males and 41 females) with similar malocclusion severity and similar socio-economic conditions in treatment group who were requiring fixed orthodontic treatment. Patients having any history of dietary or nutritional problems, having had gastric surgery, having mental issues were excluded in this study. Fifty subjects (14 males and 36 females) in the same age interval having no orthodontic treatment were enrolled as control group. All of the subjects in both groups were checked by hand-wrist films and found to be in post pubertal period. The mean age was for treatment group was 17.44 ± 0.75 and was 17.67 ± 0.85 for control group. G*Power Software (Heinrich-Heine- Universitat, Dusseldorf, Germany) was used to determine the sample size. Power analysis results presented that the power of the test for 50 samples in each group was %83.9. Weight (kilograms - kg) and demographic records were taken: immediately before bonding of brackets, 1 week after bonding and 1, 2, 3 months after bonding. All of the patients' weights were measured using the same digital scale: Tefal™ Classic Digital Bascule, France and recorded by the same researcher (DDK). All of the patients were requested to fill out a 4 questioned questionnaire

to determine and record the dietary intake changes, when they came for the first appointment (Table 1). All of the subjects were conducted the questionnaire by the same experienced clinician. The questionnaire was prepared by two researchers of this study which are both experienced of 10 years in clinical orthodontics. All of the patients were having same 0.18 slot brackets (Gemini 0.18 slot Roth Brackets, (3M Unitek, Monrovia, Calif.)) and all had similar appliance activation with; 0.14 super elastic Ni-Ti upper and lower arch placement in first 2 months and 16X16 heat-activated NiTi placement in 3. month. Data was collected using excel spreadsheet.

Table 1.

Dietary intake questionnaire

Have you done any changes in your diet?	
A. Yes	B.No
Have you done any changes in your diet?	
A. Yes	B.No
Have you done any changes in your diet?	
Have you done any changes in your diet?	

RESULTS

Mean weight values were not statistically significant according to the groups in baseline, 1. week, 1. month, 2. month and 3. month of treatment (p: Baseline/0.657, p: 1. Week/0.475, p: 1. Month/0.468, p: 2. Month/0.570 and 3. Month/0.667) (Table 2).

Table 2.

Mean weight values according to the groups

	Control Group	Treatment Group	p
Baseline	61.17 ± 11.69	60.17 ± 11.2	0.657
1. Week	61.08 ± 11.68	59.48 ± 11.05	0.475
1. Month	61.01 ± 11.69	59.38 ± 11.07	0.468
2. Month	60.90 ± 11.67	59.62 ± 11.11	0.570
3. Month	60.90 ± 11.69	59.92 ± 11.40	0.667

According to the results of Repeated Variance Analysis: time dependent changes were statistically significant (p:0.015) but, "Time - Group" interaction results were not statistically significant (p: 0.051) (Table 3).

Table 3.

Repeated variance analysis results for weight index

	F	p
Time	4332	0.015
Time - Group	3044	0.051

F: Repeated Variance Analysis Test, p: 0.015, p: 0.051

There was a statistically significant difference between the weight values according to the time intervals between the “baseline values - 1. week values” and “baseline values - 1. month values”; while there was not a statistically significant difference between the other time intervals. There was a statistically significant decrease in the mean weight values of treatment group according to the mean baseline values (Table 4).

Table 4.
Time - weight interaction according to the groups

	Group	Mean ± Standard Deviation
Baseline	Control group	61.17 ± 11.69
	Treatment group	60.17 ± 11.20
	Total	60.65 ± 11.40a*
1. Week	Control Group	61.08 ± 11.68
	Treatment Group	59.48 ± 11.05
	Total	60.26 ± 11.34b**
1. Month	Control Group	61.01 ± 11.69
	Treatment Group	59.38 ± 11.07
	Total	60.17 ± 11.35b**
2. Month	Control Group	60.9 ± 11.67
	Treatment Group	59.62 ± 11.11
	Total	60.25 ± 11.34ab***
3. Month	Control Group	60.9 ± 11.69
	Treatment Group	59.92 ± 11.40
	Total	60.40 ± 11.50ab***

a-b: There is no significant difference between the same lettered time results

Weight decreases between “baseline values - 3. month values” according to the groups were compared and there was not a statistically significant difference between these two mean values. (p:0.950) (Table 5).

Table 5.
Comparison of weight change between starting and 3. month values according to the groups

Group	Mean ± Standard Deviation	p
Control Group	0.27 ± 1.32	0.950
Treatment Group	0.24 ± 2.23	

Statistical analysis

IBM SPSS V23 was used for data entry and analysis. Kolmogorov Smirnov test was used in the assessment of the conformity of the data for normal distribution. Comparison between groups were evaluated by independent variables t-test. Weight changes according to time according to the groups were assessed by Repeated Variance Analysis test. Results were represented as mean±standard deviation. Significance level was p<0,05.

DISCUSSION

The fact that orthodontists are aware of the diets of individuals undergoing orthodontic treatment and observing changes in dietary habits of patients has an importance to contribute to the treatment quality and quality of life of patients.²⁰

There are several studies about the relationship between the orthodontic treatment and weight loss in the literature.^{3,21} Orthodontic treatment may have a negative effect on nutrition.⁶ Almost all of the patients having orthodontic treatment experience pain and discomfort in biting and chewing food during the treatment. It was reported that, 70% - 95% of the patients experience pain during orthodontic treatment.⁵

Johal et al¹ stated that, patients reduce food intake during the first follow up period of fixed orthodontic treatment compared to control group. This results were consistent with our findings. In our study all of the patients emphasized a discomfort in biting and chewing for the first week of their treatments. Moreover a dietary change and restriction in food intake was also reported after beginning of the treatment. In contrast to our study, Azaripour et al²² did not find any significant differences in the eating habits of patients having fixed orthodontic treatment.

In our study soft diet was more frequently preferred in the treatment group. All of the patients in treatment group emphasized discomfort especially for the first week of the treatment. Decreased dietary intake, change in the food choice, having smaller proportions, difficulties during chewing and eating period was also reported. In addition to these, it was mentioned by our patients that, they could not eat food like: dried food (like: nuts and fruit), hard food, Turkish delight, stone fruits and vegetables (like: olive and greengage), hard fruits (like: apple and pear), hard sides of bread and boiled corn. All of the patients reported that they have preferred to eat softer food like: soup, stew, boiled vegetables, pasta, purée food and pudding and preferred to have liquids and beverages for nutrition.

Ajmera et al² stated that a bad, diminished and imbalanced diet can cause many overall health and oral health problems. Lee et al¹¹ presented that oral pain can cause the restriction of nutrition which can result as an unintentional weight loss can be observed.

In this study, a statistically significant difference was found between the weight values according to the time intervals: between the “baseline values - 1. week values” and “baseline values - 1.

month values". There was a statistically significant decrease in the mean weight values of treatment group according to the baseline values.

In consistency with our findings, Sandeep et al⁷ reported that patients had a significant weight loss at the end of the first month, followed by weight gain, but at the end of the third month they still could not regain their initial weight. We found that the patients recovered some of the weight they lost at the third month of treatment and the difference between the mean initial weight values and the average weight values at the third month was not statistically significant. That could be because of getting used to the appliances and having learned how to eat and what to eat with the appliances by the time which could result in a more comfortable nutrition. However, some patients reflected their pleasure about their weight loss and new healthy eating habits because of the orthodontic treatment.

Shirazi et al²³ stated that inability of eating hard food like: meat, bread, fruits and raw vegetables during fixed orthodontic treatment can effect the growth of adolescents. Riordan³ reported a decrease in the copper and manganese intake of fixed orthodontic treatment patients which could lead into a negative effect on tooth movements. In addition to this, it was presented in the literature by Lee et al¹¹ that, orthodontic treatments during adolescence could have trigger pathological eating problems such as anorexia nervosa.

CONCLUSION

Orthodontic treatment effects the food choice and nutritional behaviors and as a result it may change the weights of fixed orthodontic treatment patients.

All of the patients preferred soft diet and reported difficulty and discomfort during eating and chewing.

There was a weight loss in first week and first month of treatment but patients started to gain their lost weights back by degrees after the second month of treatment. The null hypothesis was accepted. No significant differences were found between the treatment and control groups according to the total observation time.

REFERENCES

1. Johal A, Al Jawad FA, Marcenes W, Croft N. Does orthodontic treatment harm children's diets?. *J Dent.* 2013; 41: 949-54.
2. Ajmera AJ, Tarvade SS, Patni VR. A systematic nutritional and dietary guideline for orthodontic patients. *Journal of Orthodontic Research.* 2015; 3: 88.
3. Riordan DJ. Effects of orthodontic treatment on nutrient intake. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 111: 554-61.
4. Miresmaili A. Orthodontic Appliance Effect on Nutrition. *Nutrition Bytes.* 2016; 20: 1.
5. Krishnan V. Orthodontic pain: from causes to management—a review. *Eur J Orthod.* 2007; 29: 170-9.
6. Carter LA, Geldenhuys M, Moynihan PJ, Slater DR, Exley CE, Rolland SL. The impact of orthodontic appliances on eating—young people's views and experiences. *J Orthod.* 2015; 42: 114-22.
7. Sandeep KS, Singaraju GS, Reddy VK, Mandava P, Bhavikati VN, Reddy R. Evaluation of body weight, body mass index, and body fat percentage changes in early stages of fixed orthodontic therapy. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2016; 6: 349.
8. Hickory W, Nanda R. Nutritional considerations in orthodontics. *Dent Clin North Am.* 1981; 25: 195-201.
9. Sharma R, Mittal SK, Singla A, Viridi MS. Nutritional Guidelines for Orthodontic Patients. *J Nutr.* 2011; 10: 2.
10. Schmitz KE, Liles S, Hyman AN, Hofstetter CR, Obayashi S, Parker M, Hovell MF. Youth receiving orthodontic care are not immune to poor diet and overweight: a call for dental providers to participate in prevention efforts. *Pediatr Dimens.* 2016; 1: 59.
11. Lee JY, Kim SW, Kim JM, Shin IS, Yoon JS. Two Cases of Eating Disorders in Adolescents with Dental Braces Fitted Prior to the Onset of Anorexia Nervosa. *Psychiatry Investig.* 2015; 12: 411-4.
12. Simopoulos AP. Obesity and carcinogenesis: historical perspective. *Am J Clin Nutr.* 1987; 45: 271-6.
13. Shiffman ML, Sugerman HJ, Kellum JM, Brewer WH, Moore EW. Gallstone formation after rapid weight loss: a prospective study in patients undergoing gastric bypass surgery for treatment of morbid obesity. *Am Journal Gastroenterol.* 1991; 86: 8.
14. Foster GD, Makris AP, Bailer BA. Behavioral treatment of obesity. *Am J Clin Nutr.* 2005; 82: 230-5.
15. Weinstock RS, Dai H, Wadden TA. Diet and exercise in the treatment of obesity: effects of 3 interventions on insulin resistance. *Arch Intern Med.* 1998; 158: 2477-83.
16. Spieth LE, Harnish JD, Lenders CM, Raezer LB, Pereira MA, Hangen SJ, Ludwig DS. A low-glycemic index diet in the treatment of pediatric obesity. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2000; 154: 947-51.
17. Kharma MY, Aws G, Tarakji B. Are dentists involved in the treatment of obesity?. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2016; 6: 183.
18. Schott TC, Ludwig B. Quantification of wear-time adherence of removable appliances in young orthodontic patients in relation to their BMI: a preliminary study. *Patient preference and adherence.* 2014; 8: 1587.
19. Hedayati Z, Khalafinejad F. Relationship between body mass index, skeletal maturation and dental development in 6-to 15-year old orthodontic patients in a sample of Iranian population. *Journal of Dentistry.* 2014; 15: 180.
20. Bavbek NC, Tuncer BB, Köksal E, Tuncer C, Şanlıer N. Ortodontik maloklüzyona sahip bireylerde diyet kalitesini etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi. *Acta Odontologica Turcica.* 2016; 33: 132-9.
21. Abed Al Jawad F, Cunningham SJ, Croft N, Johal A. A qualitative study of the early effects of fixed orthodontic treatment on dietary intake and behaviour in adolescent patients. *Eur J Orthod.* 2011; 34: 432-6.
22. Azaripour A, Willershausen I, Hassan M, Ebenezer S, Willershausen B. Oral Hygiene and Dietary Habits in Adolescents with Fixed Orthodontic Appliances: A Cross-sectional Study. *J Contemp Dent Prac.* 2016; 17: 179-83.
23. Shirazi AS, Mobarhan MG, Nik E, Kerayechian N, Ferns GA. Comparison of dietary intake between fixed orthodontic patients and control subjects. *Aust Orthod J.* 2011; 27: 17.

Corresponding Author:

Delal Dara KILINÇ
 Istanbul Medipol University
 Atatürk Bulvarı No:27 , Postal Code: 34083
 Unkapanı, Fatih, Istanbul, Turkey
 Phone : +90 212 453 49 52
 Mobile : +90 506 459 97 71
 E-mail : ddarakilinc@gmail.com
 dkilinc@medipol.edu.tr

ARAŞTIRMA

Travmatik dental yaralanmalar konusunda hazırlanan eğitici broşürün ebeveyn bilgi düzeyi ve tutumu üzerine etkisinin değerlendirilmesi

Ebru Delikan(0000-0003-1624-3392)^α, Nazan Koçak(0000-0002-3717-2098)^β

Başvuru Tarihi: 20 Ekim 2018
Yayına Kabul Tarihi: 08 Ocak 2019

Selcuk Dent J, 2019; 6: 23-29 (Doi: 10.15311/selcukdentj.472771)

ÖZ

Travmatik dental yaralanmalar konusunda hazırlanan eğitici broşürün ebeveyn bilgi düzeyi ve tutumu üzerine etkisinin değerlendirilmesi

Amaç: Mersin ilinde yaşayan ebeveynlerin travmatik diş (dental) yaralanmaları konusunda bilgi düzeyinin belirlenmesi ve bu yaralanmalarda yapılması gereken acil müdahalelerle ilgili kolay ve anlaşılır olarak hazırlanmış bir eğitici broşürün bilgi düzeyine etkisinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmamıza, Mersin Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne rutin dental muayene için başvuran 114 ebeveyn dahil edildi. Araştırmacılar tarafından ebeveynlere 20 soruluk bir anket formu dağıtıldı ve cevaplamaları istendi. Anket sonrasında; ebeveynlerin travmatik dental yaralanmalar hakkında hazırlanan eğitici broşürleri incelemeleri ve daha sonrasında aynı anketi ikinci kez cevaplamaları sağlandı. Oneway Anova testi, Student t, Paired Sample t test ve McNemar testi kullanılarak istatistiksel analizler yapıldı.

Bulgular: Travmatik dental yaralanmalar konusunda ebeveynlerin bilgi düzeyinde demografik verilerin farklılık oluşturmadığı görüldü. Ebeveynlerin çoğu (% 60.6) dental travmalar hakkında eğitim almamıştı ve bu tür travmaların acil müdahale gerektirdiğini (% 64.4) düşünmüşlerdi. Ebeveynlerin anketteki sorulara eğitici broşür öncesi ve sonrası doğru cevap verme oranları sırasıyla % 38.89 ± 15.17 ve % 76 ± 23.48'dir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0.05). Diş yaralanmalarına müdahale edebileceklerini belirten ebeveynlerin oranı % 39.4 oranındadır ancak bu oran eğitici broşür ile bilgilendirildikten sonra % 71.2'ye yükselmiştir. TDY yönetimi sorularının yaklaşık olarak tümünde verilen doğru cevap sayısında istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülürken, "Avülse süt dişleri yerine yerleştirilir mi?" sorusuna verilen doğru cevapta anlamlı derecede azalma bulunmuştur. (p<0.05)

Sonuç: Mersin ilinde yaşayan ebeveynlerin eğitim öncesinde travmatik dental yaralanmalar konusunda bilgi düzeylerinin yeterli olmadığı görülmüştür. Ancak broşür ile yapılan bilgilendirme sonrasında bilgi düzeylerindeki artış oldukça memnuniyet vericidir.

ANAHTAR KELİMELER

Anket, broşür, diş yaralanmaları, ebeveyn

ABSTRACT

Evaluation of the effect of educational leaflet about traumatic dental injuries on parental knowledge and attitude

Background: To determine the level of knowledge about traumatic dental injuries of parents living in the province of Mersin and to evaluate the effectiveness of an easy to understand educational leaflet to improve the level of knowledge about emergency interventions in such injuries.

Methods: The study included 114 parents who applied for routine dental examination to the Mersin University Faculty of Dentistry for their children. A questionnaire was distributed to the parents by the researchers and asked to respond. After the survey, parents were asked to review the educational leaflet about traumatic dental injuries and then to respond the same questionnaire a second time. Statistical analyzes were performed using the Oneway Anova test, Student t, Paired Sample t test and McNemar test.

Results: It has been observed that demographic data did not create a difference at the knowledge level of parents regarding traumatic dental injuries. Most of the parents (60.6 %) was not trained on dental trauma and thought that such traumas required immediate intervention (64.4 %). Parents' correct responses to questionnaires before and after educational leaflet were 38.89 % ± 15.17 and 76 % ± 23.48 which was statistically significant (p<0.05). The percentage of parents who indicated that they could intervene with dental injuries was 39.4 %, but it increased to 71.2 % after being informed by the educational leaflet. While there was a statistically significant increase in the correct responses given approximately all of the traumatic dental injury management questions, a significant decrease was found in the correct response rates to the question of whether to replace the avulsed primary teeth. (p<0.05)

Conclusion: Parents living in Mersin province did not have sufficient knowledge about dental injury management before the training. However, the increase level of knowledge after training with a leaflet is quite satisfactory.

KEYWORDS

Questionnaire, leaflet, dental Injury, parent

Travmatik Dental Yaralanma (TDY) tüm dünyada okul öncesi, okul dönemi çocuklar veya genç erişkinlerde sıklıkla karşılaşılan bir toplum-ağız-diş sağlığı sorunudur.¹ Bu yaralanmalarda tedavi; travmaya maruz kalan çocuk,

çocuğun ebeveynleri ve diş hekimleri için oldukça güçtür. Travmaya uğrayan diş prognozunun iyi olması için doğru ve erken müdahale çok önemlidir. Geç kalmış ya da yanlış müdahaleler prognozu

^α Mersin Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği AD, Mersin

^β Mersin Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD, Mersin

olumsuz yönde etkileyerek diş kaybına dolayısıyla estetik, fonksiyonel, finansal, sosyal ve psikolojik etkileri olan bir duruma da yol açabilir.²

Çocuğun yaşına göre travmanın gözlemlendiği ortamda büyük değişiklik olmaktadır. Gassner ve ark.³ tarafından yapılan ve 6000 kişinin TDY etyoloji/prevelans ve yaş parametreleri açısından değerlendirildiği çalışmada, yaralanmaların % 35.2'sinin evde (en sık görüldüğü yaş aralıkları 0-9 ve 10-19), % 33.1'nin spor sırasında (en sık görüldüğü yaş aralığı 10-19), % 12.8'nin şiddet kaynaklı (en sık görüldüğü yaş aralığı 10-19 yaş ve 20-29), % 10.5'nin trafik kazalarına bağlı (en sık görüldüğü yaş aralığı 20-29), % 5.3'nin iş yerinde oluşan kazalar (en sık görüldüğü yaş aralığı 20-29) ve % 2.4'nün ise spesifik olmayan sebeplerle olduğu bildirilmiştir.

Yapılan araştırmalarda TDY durumunda yapılması gereken acil müdahaleler konusunda; okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim döneminde çocuğu olan ebeveynlerin yeterli bilgi düzeyine sahip olmadıklarını göstermektedir.^{4,6} Çocuğun travma sonrası yaralanan dişinin nihai prognozu, ebeveynlerin acil durum bilgisine bağlı olabilmektedir.⁷ Bu nedenle TDY durumunda yapılması gereken acil durum yönetimi hakkında ebeveynlere eğitim verilerek farkındalığın artırılması, tedavi prognozunun iyileştirilmesinde büyük öneme sahiptir.

Farkındalığı artırmak için interaktif sunumlar, eğitici broşürler, TV/radyo programları, mobil uygulamalar ve afişler gibi farklı eğitim modelleri kullanılabilir. Yapılan çalışmalarda eğitici broşürlerin, kısa eğitim sunumlarının ve mobil uygulamaların ebeveynlerin TDY acil durum yönetimi hakkında bilgilerini olumlu yönde etkilediği gösterilmiştir.^{2,8,9} Her bir eğitim modelinin avantaj-dezavantajı bulunmaktadır. Örneğin eğitici broşürler ile verilen eğitimlerde geniş kitlelere daha kolay, daha az iş gücü ve ucuz bilgi sağlanmasına karşın², broşüre yeterince ilgi gösterilmemesi veya broşürün yeterince anlaşılabilmesi gibi dezavantajlarla karşılaşılabilir.

Literatürde TDY konusunda farklı eğitim modelleri ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır.^{2,9,10} Ancak Türk toplumunda ebeveynlere yönelik hazırlanmış, TDY konusunda bilgi sağlayan eğitici broşür ile ilgili yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Bu araştırmanın amacı, Mersin ili ve çevresinde yaşayan ebeveynlerin TDY konusunda bilgi düzeylerinin belirlenmesidir. Ayrıca kolay ve anlaşılır olarak hazırlanan bir eğitici broşürün TDY'de acil durum yönetiminde ebeveynlere doğru bilgileri aktarmadaki etkinliğinin değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Mersin Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 13.11.2017 tarihli 78017789/050.01.04/576800 numaralı onayı ile Helsinki Bildirgesi prensiplerine uygun olarak yürütüldü.

Araştırmanın evrenini, Mersin Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne ilk muayene için başvuran, 3-15 yaş aralığında çocuğu bulunan, 20-60 yaş aralığında olan ve bilgilendirilmiş gönüllü olur formuna onay vererek çalışmaya katılmayı kabul eden 114 ebeveyn oluşturmuştur. Okuma yazma bilmeyen, kendisi ya da eşi diş hekimi olan veya çalışmaya katılmak istemeyen ebeveynler çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmada yarı deneysel yöntemlerden biri olan "Tek Grupta Ön Test-Son Test Modeli" kullanıldı.¹¹ Araştırmacılar tarafından ebeveynlerin demografik verilerinin, TDY ile ilgili düşünce ya da tecrübelerinin ve TDY hakkında bilgi seviyelerinin sorgulandığı, daha önce geçerliliği test edilmiş kapalı uçlu 20 soruluk bir anket formu hazırlandı. Ankette demografik bilgilerin yanı sıra, TDY hakkında genel bilgiler, avülse dişin yerine yerleştirilmesi, yerleştirme öncesi dişin nasıl temizleneceği, dişin ağız dışında kalma süresi ve bu süre zarfında nerede muhafaza edileceği kategorilerinde sorular bulunmaktaydı. Bu kategoriler Al-Asfour & Andresson² tarafından yapılan çalışmada tanımlanmıştır.

Ebeveynlere anket formu verilip, kendilerine en uygun gelen cevabı seçmeleri istendi. Anketin doldurulmasından sonra, TDY'de acil müdahaleler hakkında fotoğraflar, çizimler ve açıklayıcı yazıların bulunduğu araştırmacılar tarafından hazırlanmış eğitici broşürler dağıtıldı (Şekil 1), 15 dakikalık bir süre verilerek broşürü incelemeleri ve bu süre sonrasında anket formunu yeniden doldurmaları istendi.

Çalışmadan elde edilen verilerin, istatistiksel analizlerinde IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanıldı. Çalışmadaki parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilks testi ile değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama, standart sapma, frekans) yanı sıra, niceliksel verilerin karşılaştırılmasında özellikle normal dağılım gösteren parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Oneway Anova testi kullanıldı. Farklılığa neden olan grubun tespitinde ise Tukey HSD testi kullanıldı.

Normal dağılım gösteren parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Student t test kullanıldı. Normal dağılım gösteren parametrelerin grup içi karşılaştırmalarında Paired Sample t test kullanıldı. Non-parametrik verilerde eğitici broşür öncesi ve eğitici broşür sonrası oranlarının karşılaştırılmasında McNemar testi kullanıldı. Anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.



BULGULAR

Ankete 50'si kadın 54'ü erkek toplam 114 ebeveyn katıldı. Çalışmaya ait demografik veriler incelendiğinde, ebeveynlerin büyük çoğunluğu (% 55.8) 31-40 yaş aralığında, yaklaşık % 42.3'ünün lise mezunu ve büyük oranda (% 42.3) iki çocuklarının olduğu görüldü (Tablo1).

Ebeveynlerin büyük bir kısmı (% 60.6) daha önce kendilerine TDY hakkında sözlü veya görsel olarak bilgilendirilme yapılmadığını belirtmişlerdi. Ebeveynlerin % 64.4'ü ağız, diş ve çevre doku yaralanmalarının acil bir durum olduğu ve % 51'i TDY hakkında bilgili olmanın çok önemli olduğu görüşündedir. Ancak sadece % 19.2'si TDY durumuna müdahale edebilme yetisini yeterli görmektedir. Ebeveynlerin % 26'si daha önce TDY tecrübesi olduğunu bildirirken, % 46.2'si ise çocuklarının dişi kırıldığında yapılması gerekenleri bildiklerini belirtmişlerdi.

Tablo 1.

Çalışmaya katılan ebeveynlere ait demografik bilgiler

		n	%
Cinsiyet	Kadın	50	48,1
	Erkek	54	51,9
Yaş aralığı	20-30 yaş	14	13,5
	31-40 yaş	58	55,8
	41-50 yaş	25	24
	51-60 yaş	6	5,8
	60+	1	1
Eğitim durumu	Yok	9	8,7
	İlkokul	34	32,7
	Lise	44	42,3
	Üniversite	15	14,4
	Yüksek lisans	2	1,9
Çocuk sayısı	1 çocuk	5	4,8
	2 çocuk	44	42,3
	3 çocuk	32	30,8
	4 çocuk	16	15,4
	5 çocuk	7	6,7

Eğitici broşür öncesinde ebeveynlerin doğru cevap ortalaması 3.5 ± 1.37 iken eğitimci broşür sonrasında 6.89 ± 2.11 'dir. Eğitimci broşür öncesi doğru cevap oranı (% 38.89 ± 15.17) ile eğitimci broşür sonrası doğru cevap oranı (% 76.6 ± 23.48) arasında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p: 0.000$; $p < 0.05$) (Tablo 2).

Tablo 2.

Eğitici broşür öncesi ve sonrasında doğru cevap sayısı, yüzdesinin dağılımı ve doğru cevap yüzdesinde görülen değişimin değerlendirilmesi

	Eğitici Broşür Öncesi		Eğitici Broşür Sonrası	
	Min-Max	Orta \pm SS	Min-Max	Orta \pm SS p
Doğru cevap sayısı	1-6	3,5 \pm 1,37	2-9	6,89 \pm 2,11
Doğru cevap yüzdesi	11,1-66,67	38,89 \pm 15,17	22,22-100	76,6 \pm 23,48 0,000*

Paired Samples t Test * $p < 0,05$

Bilgi sorularına verilen cevaplar incelendiğinde; avülse olan daimi bir dişi tekrar yerine yerleştirmenin ($p:0.000$), avülse dişin üzerindeki yabancı maddeleri suyla temizlemenin ($p:0.000$), avülse diş yerine yerleştirilirken dişin kron kısmından tutulmasının ($p:0.000$), avülsiyon durumunda ilk olarak çocuk diş hekimine başvurulmasının ($p:0.004$), dental yaralanmalar sonrasında sağlık kuruluşuna ilk yarım saat içerisinde başvurmanın ($p:0.000$), avülse diş soğuk süt içerisinde muhafaza etmenin ($p:0.000$), çocuğun dişi kırıldığında kırık parçayı bulmaya çalışmanın gerektiği ($p:0.004$) konusunda ebeveynlerin eğitici broşür öncesine göre eğitici broşür sonrasında doğru cevap oranlarında görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Ancak eğitici broşürün çoğu konuda gösterdiği başarıya rağmen “avülse süt dişleri tekrar yerine yerleştirilmeli mi?” sorusuna ebeveynlerin eğitici broşür sonrasında doğru cevap olan yerleştirilmemeli yanıtını verme oranında azalma görülmüştür ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.000$; $p<0.05$) (Tablo 3).

Farklı cinsiyet ve yaş gruplarındaki ebeveynler arasında eğitici broşür öncesi ve eğitici broşür sonrasında doğru cevap oranlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p> 0.05$). Ancak eğitici broşür öncesine göre eğitici broşür sonrasında kadın ve erkeklerde ve tüm yaş grupları arasında doğru cevap oranında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.000$; $p<0.05$) (Tablo 4).

Eğitici broşür öncesine göre, eğitici broşür sonrasında farklı eğitim seviyesine sahip tüm ebeveynlerde doğru cevap oranında görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$). Eğitici broşür öncesi/ sonrası verilen doğru cevap oranındaki en fazla artış, üniversite/ yüksek lisans seviyesinde eğitim durumuna sahip ebeveynlerde görülmüştür (Tablo 4).

Eğitici broşür öncesi travmatik dental yaralanmalara müdahale edebileceğini belirten ebeveyn oranı % 39.4 iken, bu oran eğitici broşür ile bilgilendirme sonrasında % 71.2'ye yükselmiştir.

Tablo 3.

Travmatik dental yaralanmalar hakkında ebeveynlerin bilgi düzeyini ölçmeye yönelik sorulara verilen cevap değişimlerinin değerlendirilmesi

		Eğitici Broşür Öncesi	Eğitici Broşür Sonrası	p
		n (%)	n (%)	
Yerinden çıkmış (avülse) daimi bir dişi tekrar yerine koyar mısınız?	Yanlış cevap	101 (%97,1)	39 (%37,5)	0,000*
	Doğru cevap	3 (%2,9)	65 (%62,5)	
Avülse dişin üzerindeki yabancı maddeleri, dişi yerine yerleştirmeden önce nasıl temizlersiniz?	Yanlış cevap	89 (%85,6)	20 (%19,2)	0,000*
	Doğru cevap	15 (%14,4)	84 (%80,8)	
Avülse bir dişi yerine yerleştirirken dişin hangi kısımdan tutulmalıdır?	Yanlış cevap	99 (%95,2)	26 (%25)	0,000*
	Doğru cevap	5 (%4,8)	78 (%75)	
Çocuğunuzun dişi yerinden avülse olduğunda ilk olarak nereye başvurursunuz?	Yanlış cevap	36 (%34,6)	21 (%20,2)	0,004*
	Doğru cevap	68 (%65,4)	83 (%79,8)	
Diş travması sonrası diş hekimi veya başka bir sağlık kuruluşuna ne zaman başvurursunuz?	Yanlış cevap	68 (%65,4)	15 (%14,4)	0,000*
	Doğru cevap	36 (%34,6)	89 (%85,6)	
Avülse olan dişi diş hekimine götürürken nasıl muhafaza edersiniz?	Yanlış cevap	97 (%93,3)	32 (%30,8)	0,000*
	Doğru cevap	7 (%6,7)	72 (%69,2)	
Sizce avülse süt dişleri tekrar yerine yerleştirilir mi?	Yanlış cevap	10 (%9,6)	30 (%28,8)	0,000*
	Doğru cevap	94 (%90,4)	74 (%71,2)	
Sizce dişin kırılması acil bir durum mudur?	Yanlış cevap	33 (%31,7)	15 (%14,4)	0,003*
	Doğru cevap	71 (%68,3)	89 (%85,6)	
Çocuğunuzun dişi kırıldığında kırık parça ile bulunmasının önemi nedir?	Yanlış cevap	39 (%37,5)	21 (%20,2)	0,004*
	Doğru cevap	65 (%62,5)	83 (%79,8)	

McNemar Test * $p<0.05$

Tablo 4.

Travmatik dental yaralanmalar hakkında ebeveynlerin bilgi düzeyini ölçmeye yönelik sorulara verilen cevap değişimlerinin değerlendirilmesi

		Doğru cevap yüzdesi		Eğitici broşür öncesi- Eğitici broşür sonrası
		Eğitici broşür öncesi	Eğitici broşür sonrası	
		Ort±SS	Ort±SS	p ²
Cinsiyet	Kadın	37,78±14,89	77,33±24,48	0,000*
	Erkek	39,92±15,49	75,93±22,71	0,000*
	p ^{1a}	0,475	0,762	
Yaş aralıkları	20-30 yaş	38,89±14,94	84,13±16,72	0,000*
	31-40 yaş	41,57±14,5	75,29±23,83	0,000*
	41-50 yaş	34,22±16,95	73,33±26,25	0,000*
	50+	33,33±11,11	84,13±21,14	0,000*
	p ^{1b}	0,163	0,425	
Eğitim durumu	Okur yazar değil	30,86±9,26	48,15±20,79	0,038*
	İlkokul	40,2±13,68	76,8±17,38	0,000*
	Lise	41,41±17,01	82,58±22,53	0,000*
	Üniversite ve üzeri	33,99±13,87	75,82±28,12	0,000*
	p ^{1b}	0,122	0,001*	

1aStudent t Test 1bOneway Anova Test 2Paired Sample's t Test * $p<0.05$

Not: 51-60 yaş ve 60+ yaş grupları birleştirilerek analiz yapılmıştır.

Not2: Üniversite ve yüksek lisans grupları birleştirilerek analiz yapılmıştır.

TARTIŞMA

TDY yaşamın her döneminde olmakla birlikte özellikle çocukluk döneminde sıklıkla karşılaşılan bir durumdur.^{12,13} Yapılan çalışmalar, çocukluk döneminde meydana gelen diş yaralanmalarının çoğunlukla evde olabileceğini göstermiştir.¹⁴⁻¹⁶ Bu yaralanmalarda ebeveynin TDY sürecini doğru ve hızlı yönetmesi travmaya uğrayan dişin prognozunu önemli ölçüde etkilemektedir. Sürecin uygun yönetilmemesi durumunda uygulanması gereken tedavilerin daha komplike, masraflı, başarı şansının ise daha düşük olabileceği Şimşek ve ark.¹⁷ tarafından vurgulanmıştır.

Literatürde bulunan çalışmalarda, TDY'de acil müdahale yönetimi konusunda ebeveynlerin bilgi seviyelerini artırmak amacı ile eğitici broşürler, sözlü-görsel sunumlar, posterler, telefon uygulamaları gibi görsel ve/veya sözlü eğitim yöntemleri kullanılmıştır ancak bilginin aktarımında ideal bir yöntem tanımlanamamıştır.^{2,8,9,17} Ekonomik, hızlı, kolay ve daha fazla kişiye ulaşılabilir özelliği olan broşür kullanımının ebeveynlerin bilgi seviyelerini artırmada faydalı olacağı düşünülmüşünden dolayı çalışmamızda eğitici broşür kullanımı tercih edilmiştir.

TDY konusunda bilgilendirmelerde "Save your teeth" gibi broşürlerin kullanıldığı çeşitli çalışmalarda bu yöntemin etkili olduğu belirtilmiştir.^{2,18} Çalışmamızda da bu çalışmalarla benzer şekilde eğitici broşürle bilgilendirilen ebeveynlerin daha fazla soruya doğru cevap verdiği ve bu yöntemin bilgilendirmede etkin olduğu görülmüştür. Ebeveynlerde yaş ilerledikçe bilgi birikimi ve tecrübe artışı nedeniyle, TDY konusunda bilgi seviyelerinin daha yüksek olması beklenmektedir. Ancak çalışmamız sonuçları, ebeveynlerin TDY hakkında bilgi seviyesi ile yaşları arasında anlamlı bir ilişki olmadığını göstermiştir. Iskander ve ark.'nın⁹ eğitici broşür kullanarak TDY durumunda yapılması gereken adımları sırasıyla gösterdikleri çalışmada da ebeveynlere ait farklı demografik veriler (yaş, cinsiyet ve eğitim durumu) ile doğru cevap sayısı arasında çalışmamızda da olduğu gibi istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Eğitici broşür, interaktif sunum, mobil uygulama metotları kullanılarak yapılan diğer çalışmalarda çalışmamızla benzer şekilde, eğitim sonrasında ebeveynlerin TDY bilgi düzeylerinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.^{2,8,19} Eğitici broşür ile verilen bilgiler kısıtlı olsa da, dikkat çekici, kısa, anlaşılması kolay ve sadece en önemli detayları içerecek şekilde sunulmaktadır. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar eğitici broşürlerin bilgilendirmedeki gücünü açıkça ortaya koymaktadır. Eğitici broşürlerin bilgilendirmede değerli bir yöntem olduğu sonucuna varılsa da, iyi hazırlanmadığında broşür içeriğinin yeterince anlaşılmasından dolayı interaktif sunumlar kadar etkili sonuçlar veremeyebilirler. Bu

doğrultuda Al-Asfour ve ark.'nın⁸ yaptıkları çalışmada soru cevaplarla anlaşılabilirliği artıran kısa bir interaktif sunumun bilgi seviyesini artırmada ve bilgi vermede başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

TDY konusunda bilgi düzeyi üzerinde, ebeveynlerin eğitim seviyelerinin de etkili olabileceği düşünülmüş ve yapılan anket çalışmalarında demografik veriler içerisinde eğitim seviyeleri de sorgulanmıştır. Sae-Lim ve ark.²⁰ yaptıkları çalışmada katılımcıların eğitim durumlarını ortaokul ve yüksek okul olarak kategorize etmiş, yüksek eğitim seviyesine sahip olanların TDY'lerin yönetimi konusunda daha başarılı olduklarını belirtmişlerdir. Iskander ve ark.'nın⁹ TDY konusunda ebeveynlerde yaptıkları çalışmada, bireylerin eğitim seviyeleri lise, ön lisans, lisans, yüksek lisans olarak gruplandırılmıştır. Eğitici broşür veya mobil uygulama kullanılarak yapılan TDY bilgilendirme yöntemlerinin her ikisinin de ebeveynlere bilgi aktarılmasında etkili olduğu gösterilmiştir. Ayrıca daha düşük eğitim seviyesine sahip ebeveynlerin TDY konusunda bilgi sahibi olmak için diğer ebeveynlere göre daha ilgili oldukları belirtilmiştir. Diğer taraftan, çalışmamızda ise eğitici broşür sonrasında eğitim görmeyen ebeveynlerin verdiği doğru cevap sayısı, diğer eğitim seviyelerindeki (ilkokul, lise, üniversite) ebeveynlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

Bir uyarıcının etkinliğin değerlendirilmesi amacıyla yapılan ve klasik deneysel tasarım olan tek grup ön test-son test deneysel araştırma modelinde tek grup ve tek ölçek bulunmaktadır. Bu yöntemde çalışma grubuna ön test uygulanır, daha sonra ölçülmek istenen uyarıcı verilir, sonrasında son test uygulanır. Ön test/ son test karşılaştırması yapılarak uyarıcının etkinliği değerlendirilir.²¹ Bu konuda yapılmış diğer çalışmalarda olduğu gibi TDY'de broşür ile bilgilendirilmenin başarısının değerlendirildiği çalışmamızda da bu yöntem uygun olduğundan tercih edilmiştir.^{8,9,17}

Literatürde bulunan diğer çalışmalarda ebeveynlerde TDY bilgi düzeyi oldukça düşük bulunmuştur.^{9,20,22,23} Bu durum çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Ayrıca ebeveynlerin %39,4'ünün ilk yardım eğitimi aldığı ancak ilk yardım eğitimi alan veya almayan ebeveynler ile TDY bilgi seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. İlk yardım eğitimlerinin TDY hakkında bilgi içermemesi bu durumu açıklar niteliktedir.

Bu çalışmada, TDY durumunda, eğitici broşür kullanımının ile avülse daimî dişin yerine yerleştirilmesi gerekliliği, üzerindeki yabancı maddelerin su ile uzaklaştırılması, kron kısmından tutularak yerine yerleştirilmesi, süt içerisinde muhafaza edilmesi, TDY durumunda ilk 30 dakika içerisinde diş hekimine başvurulması ve kırık diş parçasının bulunması gerekliliklerini vurgulayarak TDY bilgi düzeyini artırması bu yöntemin ebeveyn bilgilendirilmesinde etkin olduğunu göstermiştir.

Ebeveynlerin avülsiyon konusunda bilgilendirmenin etkinliğinin ölçüldüğü başka bir çalışmada broşürde avülse dişin temizlenme şartları ve saklama koşulları konularına değinilmiştir. Çalışmamızla benzer konulara değinen ve benzer bulgular gösteren bu çalışmada da, eğitici broşür kullanılarak bilgilendirmenin etkili olduğu sonucuna varılmıştır.² Öte yanda çalışmamızda bulunan 'avülse süt dişleri yerine yerleştirilmemelidir' bilgisini ölçen soruda eğitici broşürün başarısız olduğu sonucuna varılmıştır. Bu durum broşür ile yapılan eğitimlerin interaktif sunumlarda olduğu gibi bazı noktalara özel vurgular yapılamaması ve soru cevaplarla anlaşılabilirliğin artırılmaması gibi nedenlerle yetersiz kaldığı sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Bu bilgiler ışığında, süt dişi yaralanmalarında uygulanan acil müdahale yönetiminin daimi dişlerden farklı olması, ileride yapılması planlanan eğitici broşürlerde bu durumun daha etkili biçimde vurgulanmasını gerektirmektedir.

Kahabuka ve ark.'nın²⁴ yaptıkları çalışmada öğretmenlere TDY'de acil müdahaleler ile ilgili sunumların hemen sonrasında ve 5 ay sonrasında yapılan anketlerde bu konudaki bilgi düzeylerinde bulunan artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermiştir.

Çalışmamızın en önemli limitasyonlarından biri de eğitici broşür ile TDY konusunda edinilen bilgilerin uzun vadeli bellekte kalıcılığının takip edilmemesidir. Bu doğrultuda, ileride yapılması planlanan farklı çalışmalarda, bilgilendirmelerle artan TDY bilgi düzeyinin belirli periyotlarla değerlendirilmesi ve kalıcılığın ölçülmesi yararlı olacaktır.

SONUÇ

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre, ebeveynlerin, eğitici broşür kullanılması ile TDY konusunda bilgi düzeylerinin ve müdahale edebilme yetilerinin arttığını düşünmeleri oldukça memnuniyet vericidir. Kolay ve anlaşılır olduğu düşünülen bu eğitici broşürün, TDY konusunda ebeveynlere doğru bilgileri aktarmada etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Öte yandan broşürde bulunan tüm bilgilerin ebeveynler tarafından anlaşılabilirliği ve edinilen bilgilerin uzun dönemde korunabileceği konusunda şüphelerimiz bulunmaktadır. Toplum bilincini geliştirmek adına, ebeveynlerin TDY bilgi seviyelerini ve bu duruma müdahale edebilme yetilerini artırmak için daha geniş popülasyonlarda yapılacak çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Hamilton FA, Hill FJ, Holloway PJ. An investigation of dento-alveolar trauma and its treatment in an adolescent population. Part 1: The prevalence and incidence of injuries and the extent and adequacy of treatment received. *Br Dent J* 1997; 182: 91-5.
2. Al-Asfour A, Andersson L. The effect of a leaflet given to parents for first aid measures after tooth avulsion. *Dent Traumatol* 2008; 24: 515-21.
3. Gassner R, Bosch R, Tuli T, Emshoff R. Prevalence of dental trauma in 6000 patients with facial injuries: implications for prevention. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999; 87: 27-33.
4. Ozer S, Yilmaz EI, Bayrak S, Tunc ES. Parental knowledge and attitudes regarding the emergency treatment of avulsed permanent teeth. *Eur J Dent* 2012; 6: 370-5.
5. Al-Jame Q, Andersson L, Al-Asfour A. Kuwaiti parents' knowledge of first-aid measures of avulsion and replantation of teeth. *Med Princ Pract* 2007; 16: 274-9.
6. Al-Jundi SH. Type of treatment, prognosis, and estimation of time spent to manage dental trauma in late presentation cases at a dental teaching hospital: a longitudinal and retrospective study. *Dent Traumatol* 2004; 20: 1-5.
7. Lindskog S, Blomlof L. Influence of osmolality and composition of some storage media on human periodontal ligament cells. *Acta Odontol Scand* 1982; 40: 435-41.
8. Al-Asfour A, Andersson L, Al-Jame Q. School teachers' knowledge of tooth avulsion and dental first aid before and after receiving information about avulsed teeth and replantation. *Dent Traumatol* 2008; 24: 43-9.
9. Iskander M, Lou J, Wells M, Scarbecz M. A poster and a mobile healthcare application as information tools for dental trauma management. *Dent Traumatol* 2016; 32: 457-63.
10. Taş N. Okul Çağı Çocuklarının Ağız ve Diş Sağlığı Eğitiminde Broşür ve Video Yöntemiyle Bilgilendirmenin Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi [thesis]. Ankara: Çocuk Diş Hekimliği, Hacettepe University; 2016.
11. Büyüköztürk Ş. "Deneysel desenler" Öntest- sontest kontrol grubu desen ve veri analizi. . 2. Baskı ed. Ankara: Pegem A Yayıncılık; 2007.
12. Fakhrudin KS, Lawrence HP, Kenny DJ, Locker D. Etiology and environment of dental injuries in 12- to 14-year-old Ontario schoolchildren. *Dent Traumatol* 2008; 24: 305-8.
13. Locker D. Prevalence of traumatic dental injury in grade 8 children in six Ontario communities. *Can J*
14. Garcia-Godoy F, Sanchez R, Sanchez JR. Traumatic dental injuries in a sample of Dominican schoolchildren. *Community Dent Oral Epidemiol* 1981; 9: 193-7.
15. Baghdady VS, Ghose LJ, Alwash R. Traumatized anterior teeth as related to their cause and place. *Community Dent Oral Epidemiol* 1981; 9: 91-3.
16. Ravn JJ. Dental injuries in Copenhagen schoolchildren, school years 1967-1972. *Community Dent Oral Epidemiol* 1974; 2: 231-45.
17. Şimşek iA, B; Uysal, E. Travmatik diş yaralanmalarında ilkökul öğretmenlerinin bilgi düzeyleri ve tutumlarının belirlenmesi ve öğretmenlere verilen eğitici broşürün etkisinin değerlendirilmesi. *7TepeKlinik* 2017; 13: 11-9.
18. Ghaderi F, Adl A, Ranjbar Z. Effect of a leaflet given to parents on knowledge of tooth avulsion. *Eur J Paediatr Dent* 2013; 14: 13-6.
19. Frujeri Mde L, Costa ED, Jr. Effect of a single dental health education on the management of permanent avulsed teeth by different groups of professionals. *Dent Traumatol* 2009; 25: 262-71.
20. Sae-Lim V, Chulaluk K, Lim LP. Patient and parental awareness of the importance of immediate management of traumatised teeth. *Endod Dent Traumatol* 1999; 15: 37-41.
21. Metin M. Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.; 2014.
22. Cosme-Silva L, Fernandes LA, Rosselli ER, Poi WR, Martins NDS, de Lima DC. Tooth injuries: Knowledge of parents of public school students from the city of Alfenas, Minas Gerais, Brazil. *Dent Traumatol* 28 2017; 34: 93-9.
23. Quaranta A, De Giglio O, Coretti C, Vaccaro S, Barbuti G, Strohmenger L. What do parents know about dental trauma among school-age children? A pilot study. *Ann Ig* 2014; 26 : 443-6.
24. Kahabuka FK, Willemsen W, van't Hof M, Burgersdijk R. The effect of a single educational input given to school teachers on patient's correct handling after dental trauma. *SADJ* 2001; 56: 284-7.

Yazışma Adresi:

Ebru DELİKAN

Mersin Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Çocuk Diş Hekimliği AD

Çiftlikköy Kampüsü, 33343, Yenişehir, Mersin

Tel : +90 324 361 00 37 / 15603

Faks : +90 324 361 03 69

E-mail: e.delikan@gmail.com

RESEARCH

Comparison of different universal adhesives' bond strength to laser-assisted bleached enamel

Fatma Dilşad Öz(0000-0002-7450-723X)^α, A.Rüya Yazıcı(0000-0001-7065-1421)^{α,β}, Cansu Atalay(0000-0002-5128-1741)^α

Selcuk Dent J, 2019; 6: 30-37 (Doi: 10.15311/selcukdentj.419367)

Başvuru Tarihi: 28 Nisan 2018
Yayına Kabul Tarihi: 15 Kasım 2018

ABSTRACT

Comparison of different universal adhesives' bond strength to laser-assisted bleached enamel

Background: The aim of this *in vitro* study was to evaluate the bond strength of several universal adhesives used in different application modes to laser-assisted bleached enamel.

Materials and Methods: Freshly extracted 72 sound bovine incisors were used for the study. The teeth were bleached with 38% of hydrogen peroxide gel that was activated with a Diode Laser (Epic). The Diode Laser with a 949nm wavelength was used at 7 W in continuous mode for 30 s. After bleaching procedure, the teeth were kept in artificial saliva for 2 weeks. The bleached teeth were randomly assigned into three groups according to different universal adhesive systems (n=24); Single Bond Universal, All-Bond Universal and Adhese Universal. All adhesives were applied in two modes: a-etch&rinse; and b- self etch. A cylinder-shaped resin composite was placed on treated surfaces and cured. After storage of specimen in distilled water for 24 h, they were subjected to shear bond strength test. Data were analyzed using two-way ANOVA followed by Bonferroni test ($\alpha = 0.05$).

Results: The highest mean shear bond strength values were obtained in Single Bond Universal group which was used in self-etch mode ($p<0.05$). No difference was observed between All-Bond Universal and Adhese Universal. In etch&rinse application mode, Adhese Universal resulted in significantly lower bond strength values ($p<0.05$) than Single Bond Universal and All-Bond Universal. For all groups, etch&rinse application mode caused significantly higher bond strength values.

Conclusion: The bonding performance of tested universal adhesives at etch&rinse mode after Diode Laser-assisted bleaching to enamel was superior than self-etch mode application.

KEYWORDS

Bleaching, diode laser, universal adhesives

ÖZ

Farklı üniversal adezivlerin lazerle beyazlatılmış mineye bağlanma dayanıklılıklarının karşılaştırılması

Amaç: Bu *in vitro* çalışmanın amacı farklı uygulama şekillerinde üniversal adezivlerin lazerle beyazlatma sonrası mine üzerine makaslama dayanıklılıklarının değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntemler: Bu çalışmada yeni çekilmiş 72 kesici siğir dişi kullanılmıştır. Dişler, diyet lazerle (Epic) aktive edilen %38'lik hidrojen peroksit jel ile beyazlatılmıştır. Diyet lazer 949 nm dalga boyu ve 7W'lık devamlı modda 30 saniye kullanılmıştır. Beyazlatma sonrası, dişler yapay tükürükte 2 hafta bekletilmiştir. Beyazlatılmış dişler, farklı üniversal adeziv sistemlere göre rastgele 3 gruba ayrılmıştır (n=24): Single Bond Üniversal, All-Bond Üniversal ve Adhese Üniversal. Tüm adezivler 2 uygulama şeklinde kullanılmıştır: a- etch&rinse (ER); ve b- self etch (SE). Silindirik şekilli kompozit rezin beyazlatma uygulanmış yüzeylere yerleştirilmiş ve ışıkla polimerize edilmiştir. Örnekler 24 saat distile suda bekletildikten sonra makaslama bağlanma dayanıklılığı testine maruz bırakılmıştır. Veriler 2 yönlü ANOVA ve Bonferroni testi kullanılarak analiz edilmiştir ($\alpha = 0.05$).

Bulgular: Self-etch modda kullanıldıklarında en yüksek kesme bağlanma dayanıklılığı değerleri Single Bond Üniversal grubunda görülmüştür ($p<0.05$). All-Bond Üniversal ve Adhese Üniversal gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Etch&rinse uygulama şeklinde Adhese Üniversal, anlamlı bir şekilde Single Bond Üniversal ve All-Bond Üniversal'den daha düşük makaslama bağlanma dayanıklılık değerleri göstermiştir ($p<0.05$). Tüm gruplarda etch&rinse uygulama modu anlamlı bir şekilde daha yüksek makaslama bağlanma dayanıklılık değerleri göstermiştir.

Sonuç: Test edilen üniversal adezivlerin diyet lazerle beyazlatılmış mineye olan bağlanma dayanıklılıkları etch&rinse uygulama şeklinde self-etch uygulamaya göre daha yüksek değerler göstermiştir.

ANAHTAR KELİMELELER

Beyazlatma, diyet lazer, üniversal adezivler

Ethetic demands have increased among patients, which leads tooth-bleaching therapies to be common treatments for patients to have beautiful smiles. Bleaching is the most conservative non-invasive option with regard to tissue preservation in discolored teeth. Although home bleaching had

been in use for several years with satisfying results, in-office bleaching has become much popular because of shorter time requirement for having whiter teeth.¹ Hydrogen peroxide with high concentrations is generally used for in-office bleaching. Degradation of hydrogen peroxide and release of free radicals can be

^α Hacettepe University, Faculty of Dentistry, Department of Restorative Dentistry, Ankara, Turkey

^β Head of Hacettepe University Dentistry Laser Applications Research and Application Center, Ankara, Turkey

accelerated with the use of light, heat and laser. Among the recommended accelerating agents, laser-assisted in-office bleaching has been pointed out as most promising due to less tooth sensitivity and gingival irritation.²⁻⁴ Various lasers such as Erbium: Yttrium Aluminum Garnet laser, Nd:YAG laser and Diode Laser have been used for laser-assisted in-office bleaching.⁴⁻⁷

Bleached teeth might further require restoration. The most important factor for the success of a tooth-colored direct restoration is adequate bonding of the material to tooth structure.⁸ Investigations of bleaching effects on enamel bond strength of resin composites reported that bleaching applications can adversely affected their bonding.^{9, 10} Therefore a waiting time is crucial between the bleaching treatment and restorative procedures. Time is required for the elimination of residual oxygen from the teeth surface to return the condition that leads to adequate enamel bond strength.¹¹ At this point, the proper selection of dentin adhesive type might have importance on bonding to bleached enamel.¹²⁻¹⁴

Rapid advancements in adhesive technology during the last years have led dentin adhesives to be applied with fewer steps. In self-etch adhesives, the acid-etching step is no more required. They are capable of modifying and penetrating the smear layer and have the ability to simultaneously etch, prime and bond to the tooth tissues.¹⁵ However there are controversial results about their performance on enamel bonding. Most of the studies reported that applications of etch and rinse adhesives demonstrated higher bond strength values though self-etch adhesives demonstrated lower values.^{12, 13}

As a new approach, universal adhesives that can be used in multi modes have been marketed recently. The clinician could use universal adhesive in etch-rinse or self-etch mode according to the case. With a single bottle performing two different strategy of bonding, these adhesives are very cost effective.¹⁶

Although many in vitro studies had been conducted to assess the bond strength of universal adhesives¹⁷⁻²¹, to the extent of authors' knowledge no study has examined the effects of pre-restorative Diode Laser-assisted bleaching on enamel bond strength of universal adhesives. As bleaching has become a routine treatment in clinics, it is important to find out which application mode would enhance the bonding ability of different universal adhesives to laser-bleached enamel. The null hypothesis tested were 1- there would be no difference in bond strength values of any universal adhesives tested; 2- higher bond strength values would be obtained with the use of etch&rinse mode. The aim of this study is to evaluate the enamel bond strength of some recent universal adhesive systems with different application modes after bleaching with Diode Laser.

MATERIALS AND METHODS

Freshly extracted 72 sound bovine incisors were stored in a 0.1% thymol solution for one week at room temperature, followed by storage in distilled water until the time of the experiment. A water-cooled diamond disc (Isomet, Buehler, Lake Bluff, IL, USA) was used to separate crowns from the roots. After examination by means of optical microscope (Leica DM2500, Leica Microsystems, Switzerland) under 10x magnifications for any surface structural damage or defect, all teeth were embedded in a block of acrylic resin with the buccal surface facing up. Enamel surfaces were polished with 200, 400, and 600 grit silicon carbide papers.

A bleaching agent (Laserwhite*20; Biolase, CA, USA) containing 38% of hydrogen peroxide was mixed with a 0.2 ml of violet pigment containing activator gel was used in the study. The bleaching agent was applied approximately in 1mm thickness to cover the buccal surfaces of teeth. The Diode Laser (Epic, Biolase, Irwin, CA, USA) with a 949 nm wavelength was used at 7W in continuous mode for 30 s. The tip of the whitening handpiece of the Diode Laser was positioned perpendicular to buccal surfaces that was about 1 mm away from the gel. The application of laser was repeated for a second time and allowed the whitening gel to remain on the teeth for the minimum of 5 minutes after second laser cycle. Afterwards, the samples were kept in artificial saliva for two weeks. The bleached teeth were randomly distributed into 3 groups (n=24) according to different universal adhesive systems; Single Bond Universal-SU (3M, ESPE, MN, USA), All-Bond Universal-ABU (Bisco Inc., Schaumburg, IL, USA) and Adhese Universal-ADU (Ivoclar, Vivadent, Schaan, Liechtenstein) (Table 1). All adhesives were applied in two modes: a- etch&rinse (ER); and b- self etch (SE). Details of the used adhesives are provided in Table 1. In etch&rinse mode subgroups, enamel surfaces were etched for 30 seconds using 37% phosphoric acid (Total Etch, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). The phosphoric acid was rinsed with compressed water for 10 seconds and then dried with air until the etched enamel surfaces appear as chalky white. All adhesives were used according to manufacturer's instructions. Adhesives were cured using a LED light-curing unit (Radii Plus, SDI, Victoria, Australia) in standard mode (440-480 nm).

Following application of the adhesive systems, resin composite material, IPS Empress Direct (Ivoclar, Vivadent, Schaan, Liechtenstein) was inserted to a Teflon tube (3 mm wide and 2 mm high) that was perpendicularly seated against the prepared enamel surfaces. Resin composite was light-cured for 40 seconds using the same light-curing unit. The output

Table 1.**Materials used in the study**

Product name / Batch No	Manufacturer	Composition	Application
Single Bond Universal / #587885	3M ESPE, St Paul, MN, USA	MDP phosphate monomers, dimethacrylate resins, HEMA, methacrylate-modified polyalkenoic acid copolymer, fillers, ethanol, water, initiators, silane	Etch&rinse mode Apply phosphoric acid etching gel (37%) to the enamel, leave it in place for 30 seconds, then rinse and dry. Apply bond to the surface using the applicator brush and rub it for 20 seconds. Dry the entire surface with gentle stream of air over the liquid for about 5 seconds until it no longer moves and the solvent has evaporated completely. Light-cure bond with 1200 mW/cm ² LED for 10sec. Self-etch mode Apply bond to the surface using the applicator brush and rub it for 20 seconds. Dry the entire surface by blowing compressed air until a glossy, immobile film layer results. Light-cure bond with 1200 mW/cm ² LED for 10sec.
All Bond Universal / #140006251	Bisco Inc., Schaumburg, IL, USA	MDP, bis-GMA, HEMA, ethanol, water, initiators	Etch&rinse mode Apply phosphoric acid etching gel (37%) to the enamel, leave it in place for 30 seconds, then rinse and dry. Apply two separate coats of bond to the surface using the applicator brush and rub each coat for 15 seconds (no curing between coats). Dry the entire surface by blowing compressed air until bond does not move Light-cure bond with 1200 mW/cm ² LED for 10sec. Self-etch mode Apply two separate coats of bond to the surface using the applicator brush and rub each coat for 15 seconds (no curing between coats). Dry the entire surface by blowing compressed air until bond does not move Light-cure bond with 1200 mW/cm ² LED for 10seconds.
Adhese Universal / #V13743	Ivoclar Vivadent, Schaan, Lichtenstein	MDP, Bis-GMA, HEMA, MCAP, decandiol dimethacrylate, dimethacrylate, ethanol, water, initiator, stabilizers, silicon dioxide	Etch&rinse mode Apply phosphoric acid etching gel (37%) to the enamel, leave it in place for 30 seconds, then rinse and dry. Apply bond to the surface using the applicator brush and rub it for 20 seconds. Dry the entire surface sufficiently by blowing compressed air until a glossy, immobile film layer results. Light-cure bond with 1200 mW/cm ² LED for 10seconds. Self-etch mode Apply bond to the surface using the applicator brush and rub it for 20 seconds. Dry the entire surface by blowing compressed air until a glossy, immobile film layer results. Light-cure bond with 1200 mW/cm ² LED for 10seconds.

MDP: 10-Methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate, HEMA: 2-Hydroxyethyl methacrylate, Bis-GMA: Bisphenol A diglycidylmethacrylate.

of the light-curing unit was regularly checked with a radiometer (Hilux Curing Light Meter, Benlioğlu Dental, Ankara, Türkiye) to ensure it was 1400 mW/cm². The Teflon tube was carefully removed after light curing and the composite rod was checked for air bubbles. Defected specimens with visible air bubbles or gaps at the interface were discarded.

After storage of the specimens in distilled water at 37°C for 24 hours, specimens were debonded using a universal testing machine (Lloyd, LR50K, Fareham, UK) with a crosshead speed of 1.0 mm/minute. Shear bond strength values were calculated by dividing the highest fracture force (N) by the bonded area and recorded in megapascals (MPa). Debonded specimens were examined under a stereomicroscope (Olympus SZX7, Hamburg, Germany) at 20X magnification, and failure modes were recorded as adhesive (between the enamel

and bond or composite and bond), cohesive in composite, cohesive within the enamel, or mixed (a combination of adhesive and cohesive failure).²² The results were subjected to two-way ANOVA followed by Bonferroni correction test for any significant differences ($\alpha = 0.05$). All statistical analyses were carried out with the SPSS 22.0 version.

RESULTS

The mean shear bond strength values (MPa) and standard deviations of the groups are displayed in Table 2. In self-etch mode, Single Bond Universal showed significantly higher shear bond strength values than All-Bond ($p=0.043$) and Adhese Universal ($p=0.01$). No statistically significant differences were observed between All-Bond and Adhese Universal ($p=0.616$).

Table 2.
Mean values and standard deviations of groups (MPa±SD)

Adhesive Systems	Application Mode	Mean Values (MPa±SD)
Single Bond Universal	Self-etch	58.90±23.60
	Etch&rinse	98.10±37.03
All-Bond Universal	Self-etch	36.26 ±11.21
	Etch&rinse	86.73±22.89
Adhese Universal	Self-etch	24.76±10.26
	Etch&rinse	61.15±15.12

In etch&rinse application mode, Adhese Universal (61.15 MPa) showed significantly lower bond strength values than Single Bond Universal (98.10 MPa) ($p<0.001$) and All-Bond Universal (86.73 MPa) ($p=0.018$) (Table 3).

Table 3.
Statistical difference values of different adhesive systems

Mode of Application	Adhesive Systems	p values		
		3M Single Bond Universal	All-Bond Universal	Adhese Universal
Self-etch	Single Bond Universal	-	0.043	0.001
	All-Bond Universal	0.043	-	0.616
	Adhese Universal	0.001	0.616	-
Etch&rinse	Single Bond Universal	-	0.631	0.000
	All-Bond Universal	0.631	-	0.018
	Adhese Universal	0.000	0.018	-

When comparing different application modes (etch&rinse vs self-etch) within each group, statistically significant differences were observed for all groups ($p<0.001$) (Table 4). The distribution of the type of failure modes are presented in Table 5. There were no pretest failures in any of the groups. Failure modes of Single Bond Universal group were mostly mixed at both etch&rinse and self-etch application. On the other hand, Adhese Universal group showed 83.3% and 75% of adhesive failure at etch&rinse and self-etch applications, respectively. Besides, All-Bond Universal failures were mostly mixed in etch&rinse and adhesive at self-etch applications.

Table 4.
Statistical difference values of different application modes

Adhesive Systems	Mode of Application	p values
Single Bond Universal	Self-etch vs Etch&rinse	0.000
All-Bond Universal	Self-etch vs Etch&rinse	0.000
Adhese Universal	Self-etch vs Etch&rinse	0.000

Table 5.
Distribution of failure modes

Groups		Failure Modes		
		Adhesive	Cohesive	Mixed
Single Bond Universal	Etch&rinse	4(%33.3)	-	8(%66)
	Self-etch	4(%33.3)	2(%16.6)	6(%50)
All-Bond Universal	Etch&rinse	5(%41.6)	-	7(%58.3)
	Self-etch	9(%75)	-	3(%25)
Adhese Universal	Etch&rinse	10(%83.3)	1(%8.3)	1(%8.3)
	Self-etch	9(%75)	-	3(%25)

DISCUSSION

The aim of this study was to investigate the bond strength of variable universal adhesives to laser-assisted bleached enamel. Several studies have been conducted to determine the effect of bleaching on bond strength of resin restoratives using different types of adhesive systems.^{23,24} Gurgan et al²⁴ found that etch & rinse adhesive systems demonstrated higher bond strength values than self-etch adhesive systems after bleaching treatments. Similarly, in another study it was shown immediately after bleaching, etch & rinse systems provided higher bond strengths than self-etch adhesives.²³ Anil et al²⁵, evaluated the bond strength of an etch & rinse and a self-etch adhesive system to bleached enamel and reported a decrease in bond strength when self-etch adhesive was used. In another study, shear bond strengths of three different self-etch adhesive systems with different pH values were applied to bleached enamel, and it was reported that the bond strength of the mild self-etch system, Clearfil SE Bond with a pH of 1.9 was higher than the systems with moderate and strong pH values.

Unlike most of the studies on this topic, the present study evaluated universal adhesives. Universal adhesives represent the last generation of adhesives, which can be used with different modes^{21,27,28}. Various studies have investigated universal adhesives' enamel bond strength^{18,20}. To the best of our knowledge, no study had been performed evaluating the bond strength values to laser-assisted bleached enamel using universal adhesive systems. In the present study, the bond strength of Single Bond Universal was found to be statistically higher than the other tested adhesives, All-Bond Universal and Adhese Universal when used in

self-etch mode. Therefore, the first null hypothesis, which suggests that there would be no difference in bond strength values of any universal adhesives tested, was rejected. The high bond strength values obtained with Single Bond Universal could be related with its composition. Adhesive systems used in the study have many common features such as the use of 10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate. Nevertheless, Single Bond Universal adhesive contains vitrebond copolymer that provides chemical bonding to hydroxyapatite which might have caused higher bond strength results at self-etch mode than other adhesive systems.²⁹ Suzuki et al³⁰, compared the enamel bond durability of several universal adhesives in different etching modes and similar to our findings, Single Bond Universal had higher bonding values than All-Bond Universal. On contrary, in another study no differences in shear bond strength values were obtained between these two adhesive systems.³¹ Imai et al¹⁸ determined the effect of different application and etching methods of different universal adhesives on enamel bond strength. Using the same universal adhesives that had been investigated in the present study, they found no difference between the adhesives' bonding values. Additionally, another study demonstrated similar shear bond strengths for Single Bond Universal and Adhese Universal at etch & rinse and self-etch modes, oppositely to the present studies results.³² In the literature, SU seems to have different results when compared to an adhesive containing MDP but not polyalkenoic acid copolymer.³³ On the other hand, Diniz et al²² reported that SU had lower bond strength values than another universal adhesive (Futurabond U) containing MDP (10-Methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate) in etch&rinse mode and similar values with a self-etch system (Clearfil SE) in self-etch mode. The diversity of the results could be related with the bleaching procedure. The studies mentioned above had been conducted on non-bleached enamel samples.

In the present study the used adhesive systems have similar pH values and could be classified as ultramild (pH > 2) adhesives.^{34,35} Single Bond Universal has a pH value approximately 2.7, All Bond Universal's pH is 3.2 (2.5-3.5) and Adhese Universal's is between 2.5-3.0. Therefore it might have been expected that their interaction with the enamel in etch & rinse mode could be similar related with their acidic capacity. Nevertheless in the current study, their bond strength results differ from each other in both application modes. In previous studies it was mentioned that enamel^{22,30} and dentin^{28,36} bonding capacity of universal adhesives varies according to trademark.

An *in vitro* study showed that All Bond Universal and Single Bond Universal demonstrated higher shear bond strength values at dentin than enamel in both self-etch and etch&rinse mode. However, dentin etching for universal adhesives did not influence the bond strength.³¹ On the other hand, Moritake et al³⁷ compared the penetration status of the resin tags for Single Bond Universal for both self-etch and etch&rinse mode at dentin and concluded that the resin tag penetration with self-etch mode was much lower than that with etch&rinse mode.

Universal adhesives are claimed to have same performances when either etch&rinse or self-etch modes are used.¹⁷ However in the present study, etch&rinse mode regardless of the used adhesive systems showed better results than self-etch mode in accordance with previous studies.^{18,22,30,38,39} Hence the second hypothesis of the present study is accepted. Prior etching ensures a deeper penetration of the self-etch adhesives into the enamel. However in self-etch application modes of universal adhesives, the increase in the surface of enamel which is dependent on the pH of the adhesive, is lower than that obtained with phosphoric acid.^{36,40} A study showed that creating micromechanical retention on the enamel surface through phosphoric acid pre-etching might contribute to better resistance of long-term biomechanical loads when using universal adhesives.⁴¹

Similarly to our findings, Vermelho et al³¹ suggested that etch & rinse mode of Single Bond Universal adhesive resulted in superior shear bond values than self-etch mode on enamel. This statement had been confirmed with previous studies^{36,39,42} that reported preliminary etching of enamel significantly increase the bond strength. Additionally, another study compared self-etch and etch & rinse mode of a different universal adhesive (G-Bond Plus) clearly indicated that phosphoric-acid etching significantly increased the bond strength for enamel.⁴³ The results of the current research showed the superiority of etch & rinse mode compared to self-etch mode for all tested universal adhesive systems.

Hydrogen peroxide is the most commonly used bleaching agent, which releases free oxygen radicals to provoke structural changes and lighten the tooth color. Different types of heat and light activation sources are used for catalyzing hydrogen peroxide decomposition and a faster whitening result.⁴⁴ The use of laser energy would be desirable because of minimum exposure to hydrogen peroxide and in the minimum number of treatment sessions.⁴⁵ Various lasers such as Nd:YAG, Diode Laser and

Erbium:Yttrium Aluminum Garnet laser have been used to improve the bleaching gel's efficacy.^{4,7,46} Photo-activated bleaching methods' popularity led to the investigations of different lasers impact on bond strength, therefore an *in vitro* study compared different types of lasers and it was concluded that different sources had no affect on enamel shear bond strength but duration of light irradiation or different activation methods might change the results, thereby different types of lasers still needs to be investigated.⁴⁷ Several studies reported no difference between diode and different laser-assisted bleaching in terms of bond strength of orthodontic brackets.^{11,48} As Diode Lasers are most commonly used lasers for bleaching with an advantage of their small sizes, portable features with flexible optic fibers⁴⁹, we preferred to use Diode Laser in the present study. However we can not directly extrapolate our results to all laser systems as only one type of laser was investigated.

As presence of oxygen in recently bleached teeth prevents resin polymerization, postponing restoring the bleached teeth for one or two weeks is generally essential.⁵⁰ Thus, bond strength evaluations were performed after 15 days in the present study. It is crucial to assess adhesive success from a clinical aspect for reliable results. The present study is an *in vitro* study, so the results obtained from this study should be confirmed with clinical trials using different types of adhesives.

CONCLUSION

Within the limitations of this *in vitro* study;

1. Single Bond Universal adhesive showed better results in self-etch mode than other evaluated adhesives. In etch&rinse mode applications, Adhese Universal resulted in lower bonding values than other evaluated adhesives.
2. Etch & rinse application mode of the tested all universal adhesives showed significantly higher bond strength values on bleached enamel.

Clinical relevance

The proper selection of universal adhesive and their application modes might have great importance on adequate bonding to Diode Laser-assisted bleached enamel.

Conflict of Interest

The authors have no conflicts of interest relevant to this article.

Acknowledgments

This study was supported by Hacettepe University Scientific Research Coordination Unit (Project ID:14165).

REFERENCES

1. de Geus JL, Wambier LM, Kossatz S, Loguercio AD, Reis A. At-home vs in-office bleaching: a systematic review and meta-analysis. *Oper Dent* 2016; 41: 341-56.
2. Calderini A, Sciara S, Semeria C, Pantaleo G, Polizzi E. Comparative clinical and psychosocial benefits of tooth bleaching: different light activation of a 38% peroxide gel in a preliminary case-control study. *Clin Case Rep* 2016; 4: 728-35.
3. Gurgan S, Cakir FY, Yazici E. Different light-activated in-office bleaching systems: a clinical evaluation. *Lasers Med Sci* 2010; 25: 817-22.
4. Wetter NU, Barroso MC, Pelino JE. Dental bleaching efficacy with diode laser and LED irradiation: an in vitro study. *Lasers Surg Med* 2004; 35: 254-8.
5. Buchalla W, Attin T. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser--a systematic review. *Dent Mater* 2007; 23: 586-96.
6. Strobl A, Gutknecht N, Franzen R, Hilgers RD, Lampert F, Meister J. Laser-assisted in-office bleaching using a neodymium:yttrium-aluminum-garnet laser: an in vivo study. *Lasers Med Sci* 2010; 25: 503-9.
7. Dostalova T, Jelinkova H, Housova D, Sulc J, Nemecek M, Miyagi M, et al. Diode laser-activated bleaching. *Braz Dent J* 2004; 15: 13-8.
8. Foong J, Lee K, Nguyen C, Tang G, Austin D, Ch'ng C, et al. Comparison of microshear bond strengths of four self-etching bonding systems to enamel using two test methods. *Aust Dent J* 2006; 51: 252-7.
9. Yadav D, Golchha V, Paul R, Sharma P, Wadhwa J, Taneja S. Effect of tooth bleaching on orthodontic stainless steel bracket bond strength. *J Orthod Sci* 2015; 4: 72-6.
10. Yavuz T, Ozyilmaz OY, Ozturk AN, Aykent F. Bond strength of resin composite to light activated bleached enamel. *Niger J Clin Pract* 2016; 19: 766-71.
11. Mirhashemi A, Emadian Razavi ES, Behboodi S, Chiniforush N. Effect of laser-assisted bleaching with Nd:YAG and diode lasers on shear bond strength of orthodontic brackets. *Lasers Med Sci* 2015; 30: 2245-9.
12. Hajizadeh H, Nemati-Karimooy A, Nasseh A, Rahmanpour N. Evaluating the shear bond strength of enamel and dentin with or without etching: A comparative study between dimethacrylate-based and silorane-based adhesives. *J Clin Exp Dent* 2015; 7: 563-8.
13. Juloski J, Goracci C, Rengo C, Giovannetti A, Vichi A, Vulicevic ZR, et al. Enamel and dentin bond strength of new simplified adhesive materials with and without preliminary phosphoric acid-etching. *Am J Dent* 2012; 25: 239-43.
14. Silva e Souza MH, Jr., Carneiro KG, Lobato MF, Silva e Souza Pde A, de Goes MF. Adhesive systems: important aspects related to their composition and clinical use. *J Appl Oral Sci* 2010; 18: 207-14.
15. Peumans M, Kanumilli P, De Munck J, Van Landuyt K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Clinical effectiveness of contemporary adhesives: a systematic review of current clinical trials. *Dent Mater* 2005; 21: 864-81.
16. Tsujimoto A, Barkmeier WW, Takamizawa T, Wilwerding TM, Latta MA, Miyazaki M. Interfacial characteristics and bond durability of universal adhesive to various substrates. *Oper Dent* 2017; 42: 59-70.
17. Chen C, Niu LN, Xie H, Zhang ZY, Zhou LQ, Jiao K, et al. Bonding of universal adhesives to dentine--Old wine in new bottles? *J Dent* 2015; 43: 525-36.
18. Imai A, Takamizawa T, Sai K, Tsujimoto A, Nojiri K, Endo H, et al. Influence of application method on surface free-energy and bond strength of universal adhesive systems to enamel. *Eur J Oral Sci* 2017; 125: 385-95.
19. Marchesi G, Frassetto A, Mazzoni A, Apolonio F, Diolosa M, Cadenaro M, et al. Adhesive performance of a multi-mode adhesive system: 1-year in vitro study. *J Dent* 2014; 42: 603-12.
20. Suzuki S, Takamizawa T, Imai A, Tsujimoto A, Sai K, Takimoto M, et al. Bond durability of universal adhesive to bovine enamel using self-etch mode. *Clin Oral Investig* 2018; 22: 1113-22.
21. Wagner A, Wendler M, Petschelt A, Belli R, Lohbauer U. Bonding performance of universal adhesives in different etching modes. *J Dent* 2014; 42: 800-7.
22. Diniz AC, Bandeca MC, Pinheiro LM, Dos Santos Almeida LJ, Jr., Torres CR, Borges AH, et al. Influence of Different Etching Modes on Bond Strength to Enamel using Universal Adhesive Systems. *J Contemp Dent Pract* 2016; 17: 820-5.
23. Can-Karabulut DC, Karabulut B. Influence of activated bleaching on various adhesive restorative systems. *J Esthet Restor Dent* 2011; 23: 399-408.
24. Gurgan S, Alpaslan T, Kiremitci A, Cakir FY, Yazici E, Gorucu J. Effect of different adhesive systems and laser treatment on the shear bond strength of bleached enamel. *J Dent* 2009; 37: 527-34.
25. Anil M, Ponnappa KC, Nitin M, Ramesh S, Sharanappa K, Nishant A. Effect of 10% Sodium Ascorbate on Shear Bond Strength of Bleached Teeth - An in-vitro Study. *J Clin Diagn Res* 2015; 9: C31-3.
26. Oskoe SS, Bahari M, Kimyai S, Navimipour EJ, Firouzmandi M. Shear bond strength of self-etching adhesive systems with different pH values to bleached and/or CPP-ACP-treated enamel. *J Adhes Dent* 2012; 14: 447-52.

27. McLean DE, Meyers EJ, Guillary VL, Vandewalle KS. Enamel Bond Strength of New Universal Adhesive Bonding Agents. *Oper Dent* 2015; 40: 410-7.
28. Munoz MA, Luque-Martinez I, Malaquias P, Hass V, Reis A, Campanha NH, et al. In vitro longevity of bonding properties of universal adhesives to dentin. *Oper Dent* 2015; 40: 282-92.
29. Yoshida Y, Van Meerbeek B, Nakayama Y, Snauwaert J, Hellemans L, Lambrechts P, et al. Evidence of chemical bonding at biomaterial-hard tissue interfaces. *J Dent Res* 2000; 79: 709-14.
30. Suzuki T, Takamizawa T, Barkmeier WW, Tsujimoto A, Endo H, Erickson RL, et al. Influence of etching mode on enamel bond durability of universal adhesive systems. *Oper Dent* 2016; 41: 520-30.
31. Vermelho PM, Reis AF, Ambrosano GMB, Giannini M. Adhesion of multimode adhesives to enamel and dentin after one year of water storage. *Clin Oral Investig* 2017; 21: 1707-15.
32. Ouchi H, Tsujimoto A, Nojiri K, Hirai K, Takamizawa T, Barkmeier WW, et al. Effect of oxygen inhibition layer of universal adhesives on enamel bond fatigue durability and interfacial characteristics with different etching modes. *Oper Dent* 2017; 42: 636-45.
33. Perdigao J, Sezinando A, Monteiro PC. Laboratory bonding ability of a multi-purpose dentin adhesive. *Am J Dent* 2012; 25: 153-8.
34. Barkmeier WW, Erickson RL, Kimmes NS, Latta MA, Wilwerding TM. Effect of enamel etching time on roughness and bond strength. *Oper Dent* 2009; 34: 217-22.
35. Moura SK, Pelizzaro A, Dal Bianco K, de Goes MF, Loguercio AD, Reis A, et al. Does the acidity of self-etching primers affect bond strength and surface morphology of enamel? *J Adhes Dent* 2006; 8: 75-83.
36. Munoz MA, Luque I, Hass V, Reis A, Loguercio AD, Bombarda NH. Immediate bonding properties of universal adhesives to dentine. *J Dent* 2013; 41: 404-11.
37. Moritake N, Takamizawa T, Ishii R, Tsujimoto A, Barkmeier WW, Latta MA, et al. Effect of Active Application on Bond Durability of Universal Adhesives. *Oper Dent* 2018; 14. doi: 10.2341/17-384-L. [Epub ahead of print]
38. Takamizawa T, Barkmeier WW, Tsujimoto A, Endo H, Tsuchiya K, Erickson RL, et al. Influence of pre-etching times on fatigue strength of self-etch adhesives to enamel. *J Adhes Dent* 2016; 18: 501-11.
39. Tsujimoto A, Fischer N, Barkmeier W, Baruth A, Takamizawa T, Latta M, et al. Effect of reduced phosphoric acid pre-etching times on enamel surface characteristics and shear fatigue strength using universal adhesives. *J Adhes Dent* 2017; 19: 267-75.
40. Erickson RL, Barkmeier WW, Latta MA. The role of etching in bonding to enamel: a comparison of self-etching and etch-and-rinse adhesive systems. *Dent Mater* 2009; 25: 1459-67.
41. Erickson RL, Barkmeier WW, Kimmes NS. Bond strength of self-etch adhesives to pre-etched enamel. *Dent Mater* 2009; 25: 1187-94.
42. de Goes MF, Shinohara MS, Freitas MS. Performance of a new one-step multi-mode adhesive on etched vs non-etched enamel on bond strength and interfacial morphology. *J Adhes Dent* 2014; 16: 243-50.
43. Hanabusa M, Mine A, Kuboki T, Momoi Y, Van Ende A, Van Meerbeek B, et al. Bonding effectiveness of a new 'multi-mode' adhesive to enamel and dentine. *J Dent* 2012; 40: 475-84.
44. Fornaini C, Lagori G, Merigo E, Meleti M, Manfredi M, Guidotti R, et al. Analysis of shade, temperature and hydrogen peroxide concentration during dental bleaching: in vitro study with the KTP and diode lasers. *Lasers Med Sci* 2013; 28: 1-6.
45. Anaraki SN, Shahabi S, Chiniforush N, Nokhbatolfoghahaei H, Assadian H, Yousefi B. Evaluation of the effects of conventional versus laser bleaching techniques on enamel microroughness. *Lasers Med Sci* 2015; 30: 1013-8.
46. Polydorou O, Hellwig E, Hahn P. The efficacy of three different in-office bleaching systems and their effect on enamel microhardness. *Oper Dent* 2008; 33: 579-86.
47. Can-Karabulut DC, Karabulut B. Shear bond strength to enamel after power bleaching activated by different sources. *Eur J Esthet Dent* 2010; 5: 382-96.
48. Gorucu-Coskuner H, YAR, Gorucu J., Usumez A., Kara O. The effect of different in-office bleaching techniques and etching procedures on bond strength of orthodontic brackets. *J Adhes Sci Tech* 2016; 15: 1691-1699.
49. Coluzzi DJ. Fundamentals of dental lasers: science and instruments. *Dent Clin North Am* 2004; 48: 751-70.
50. Swift EJ, Jr. Critical appraisal. Reversal of compromised bonding after bleaching. *J Esthet Restor Dent* 2012; 24: 357-61.

Corresponding Author:

Fatma Dilşad Öz
 Hacettepe University
 School of Dentistry,
 Department of Restorative Dentistry
 06100, Sıhhiye, Ankara, Turkey
 Fax : +90 312 310 44 40
 E-mail : dilsadoz@yahoo.com

ARAŞTIRMA

Konik ışınli bilgisayarlı tomografide maksiller ve mandibular süpernümere dişlerin lokalizasyonları, karakteristikleri ve komplikasyonları

Dilek Menziletoğlu(0000-0002-2539-0688)^α, Emire Aybúke Erdur(0000-0002-1887-8474)^β, Funda Baştürk(0000-0002-7908-0929)^α

Selcuk Dent J, 2019; 6: 38-43 (Doi: 10.15311/selcukdentj.345366)

Başvuru Tarihi: 20 Ekim 2017
Yayına Kabul Tarihi: 26 Kasım 2018

ÖZ

Konik ışınli bilgisayarlı tomografide maksiller ve mandibular süpernümere dişlerin lokalizasyonları, karakteristikleri ve komplikasyonları

Amaç: Süpernümere dişler, normal diş sayısından fazla olan dişler olarak tanımlanmaktadır. Hem süt hemde daimi dentisyonda süpernümere dişlere rastlanılmaktadır. Etiyolojileri tam olarak bilinmemektedir. Genelde gömüldür ve radyograflarda tesadüfen görülürler. Bu çalışmanın amacı, süpernümere dişlerin panoramik radyograf ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) kullanılarak lokalizasyonunu değerlendirmek ve tedavi yaklaşımlarını sunmaktır.

Gereç ve Yöntemler: Bu retrospektif çalışmada 6273 hastanın radyografik verileri Necmettin Erbakan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş Çene Cerrahisi ve Ortodonti bölümlerinde incelendi. Süpernümere dişlerin sayısı, dişin anatomik lokalizasyonu, erüpsiyon durumu panoramik radyograf ve KIBT'ta incelendi.

Bulgular: 6273 hastanın 64'ünde (40 erkek, 24 kadın) 66 süpernümere diş teşhis edildi. Hastaların yaş aralığı 9-65 yıl ve yaş ortalaması 22.47 yıldır. İki hastada (mandibula premolar ve molar bölge) çift taraflı süpernümere diş vardı. Kırk üç süpernümere diş gömülüydü. Süpernümere dişlerin hepsi çekildi. 44 süpernümere diş ortodontik tedavi için çekildi. 2 hastada maksilla premolar bölgede görülen süpernümere diş ile birlikte görülen kist enükle edildi ve dişler çekildi. 14 süpernümere diş profilaktik olarak çekildi.

Sonuç: Süpernümere dişlerin büyük çoğunluğu gömülü olduğundan rutin klinik muayeneler sırasında teşhis edilememekte ancak radyografik incelemeler sırasında veya komplikasyonlara neden olduklarında saptanabilmektedir. Ortodontik tedavi gören hastalarda süpernümere dişler daimi dişlerin hareketine engel olmaktadır. Erken tanı ve tedavi komplikasyonların önlenmesi açısından önemlidir.

ANAHTAR KELİMELER

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi, süpernümere dişler, ortodontik tedavi

ABSTRACT

Localization, characteristics and complications of the maxillary and mandibular supernumerary teeth in cone beam computed tomography

Background: Supernumerary teeth are described as the teeth formed in excess of the normal dental formula. They have been reported in both the primary and permanent dentition. Their etiology is still not clearly understood. They usually don't erupt and are seen incidentally on radiographies. The aim of study is to evaluate the localization of supernumerary teeth using panoramic radiography and conic beam computed tomography (CBCT) and to present treatment approaches.

Methods: In this retrospective study, radiographic data of 6273 patients were examined at Necmettin Erbakan University Faculty of Dentistry, department of oral and maxillofacial surgery and orthodontics. Number of supernumerary teeth patients tooth number, anatomical localization of the tooth, and status of the eruption were examined in CBCT and panoramic radiography.

Results: 66 supernumerary teeth were diagnosed in 64 (40 male, 24 female) of 6273 patients. The mean age of patients was 22.47 years (9-65years). Two patients have bilateral supernumerary teeth in premolar and molar region in mandible. 43 supernumerary teeth were impacted. All of the supernumerary teeth were extracted. 44 supernumerary teeth were extracted for the orthodontic treatment. There were two supernumerary teeth with cysts in two patients. 14 supernumerary teeth were extracted for profilactic indication.

Conclusion: Supernumerary teeth can't be diagnosed during routine clinical examination, because the majority of them are impacted. However they can only be detected during radiological examination or when they cause complications. The supernumerary teeth prevent the movement of permanent teeth in orthodontics patients. Early diagnosis and treatment are important to prevent the complications.

KEYWORDS

Cone-beam computed tomography, supernumerary teeth, orthodontic treatment

Süpernümere diş (SD); dentisyonda normal olması gereken diş sayısından fazla olan dişlerdir. Hem süt dentisyonda, hem de daimi dentisyonda görülebileceği gibi bir veya birden fazla sayıda, unilateral veya bilateral olarak da bulunabilirler.¹⁻⁴ Bu dişlerin etiyolojilerinde genetik veya çevresel

faktörlerin etkili olabileceği düşünülmesine rağmen etiyolojileri tam olarak bilinmemektedir.⁵ Dişlerin çene kemiği içindeki gelişimi sırasında dental laminadaki hiperaktiviteden dolayı süpernümere dişlerin oluşabileceği en çok kabul edilen hipotezdir.⁶

^α Necmettin Erbakan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Konya

^β Necmettin Erbakan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Konya

Genellikle asemptomatik olan SD'ler; kök rezorpsiyonu, yer değiştirme, komşu dişlerde çapraşıklık veya diastema, daimi dişlerin sürmesinde gecikme veya kist gibi komplikasyonlar oluşturabileceği bildirilmiştir.^{3,7} SD'ler; Gardner Sendromu, dudak-damak yarığı, cleidocranial dysostosis ve orofasio-dijital sendrom gibi vakalarda oldukça sık görülmektedir.⁸ SD'nin doğru lokalizasyonu; teşhis, tedavi planı ve dişlerin çekiminde oldukça önemlidir. Geleneksel olarak SD; panoramik, oklüzal veya sefalometrik filmlerde teşhis edilir.^{3,7} İki boyutlu radyografik görüntüleme yöntemleri kullanılarak; dişin üç boyutlu konumunu belirlemek, komşu yapılar ve dişlerle olan ilişkisini saptamak mümkün değildir. SD'nin konumunun belirlenmesinde konik ışınli bilgisayarlı tomografinin (KIBT) kullanımı ile iki boyutlu görüntülemenin eksikliğini giderilebileceği savunulmaktadır.⁹

Bu çalışmanın amacı, SD'nin panoramik filmde ve KIBT'ta karakteristiklerini ve lokalizasyonlarını inceleyip, görülme sıklığını değerlendirmek ve komşu anatomik yapılarda herhangi bir komplikasyona neden olup olmadığını incelemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu retrospektif çalışmada, Ocak 2016-Temmuz 2017 tarihleri arasında dental problemlerden dolayı Necmettin Erbakan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş Çene Cerrahisi ve Ortodonti bölümlerine başvuran 6273 hastanın panoramik filmleri incelendi. SD'si bulunan hastaların KIBT görüntüleri de incelenerek SD'nin sayısı, dişin anatomik lokalizasyonu, erüpsiyon durumu, neden olduğu patoloji ve yapılan tedaviler kayıt edildi. Elde edilen veriler tanımlayıcı istatistik yöntemi ile değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 6273 hastanın 64'ünde (40 erkek, 24 kadın) 66 SD teşhis edildi. Hastaların yaş ortalaması 22.47 yıldır (Yaş aralığı 9-65 yıl) (Tablo 1). Hastaların 2975'i süt dentisyon döneminde, 3298'i ise daimi dentisyon dönemindeydi. Popülasyonda SD görülme sıklığı %1.02 olarak bulundu.

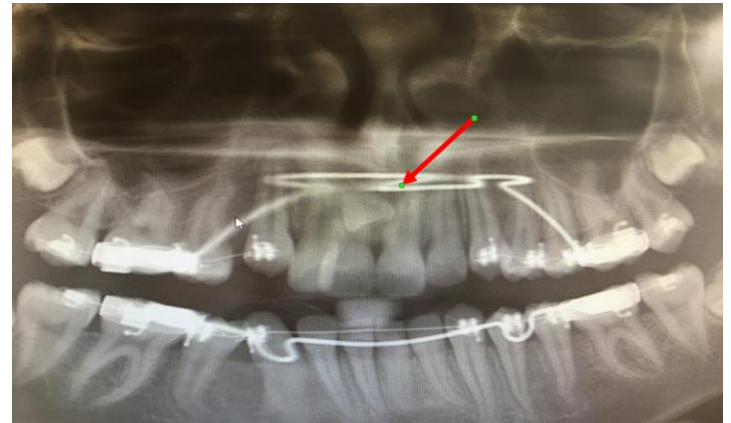
Hastaların panoramik filmleri ve KIBT'ları incelendiğinde, 2 hastada (mandibula premolar ve molar bölge) çift taraflı SD mevcuttu. SD'nin %75.76'sı maksillada, %24.24'ü de mandibulada yer almaktaydı. 43 SD gömülü ve 23'ü de sürmüş durumdaydı. 33 SD konik formda, 10'u odontoma ve 23'ü ise diş şeklindeydi. 40 SD eğimli, 5'i transvers, 1'i ters pozisyonda ve 20'si de normal pozisyondaydı (Tablo 2). 44 SD ortodontik tedavi için çekildi. (Resim 1, Resim 2, Resim 3). 4 hastanın anterior bölgedeki dişlerine dolgu yapılacağından ve

2 hastanın da anterior bölgedeki dişlerine köprü yapılacağından dolayı 6 SD'nin bu tedavilere engel olacağı düşünülerek çekildi. 14 hastanın da rutin muayene sırasında görülen SD'leri profilaktik olarak çekildi. 2 hastanın maksilla-premolar bölgesinde SD ile birlikte görülen odontojenik kist teşhis edildi (Resim 4, Resim 5). SD'nin çekimi ile birlikte kist enükle edildi. Patolojik inceleme sonucunda dentigeröz kist tanısı konuldu. Bu iki hastada SD'lerden kaynaklanan patolojik problem gözlenirken, geri kalan 62 hastada SD'lerin komşuluğunda olan dişlerde herhangi bir rezorpsiyon veya patolojik bir bulguya rastlanılmadı.

Tablo 1.

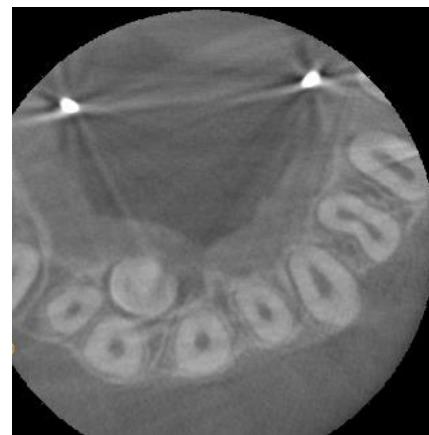
Cinsiyete göre süpernumere diş sayısı ve insidansı

Cinsiyet	Popülasyon	Süpernumere diş bulunan hasta sayısı	İnsidansı
Kadın	2972	24	0.81
Erkek	3301	40	44197
Toplam	6273	64	43497



Resim 1.

Maksilla anterior bölgedeki süpernumere dişin panoramik radyograf görüntüsü



Resim 2.

Maksilla anterior bölgedeki süpernumere dişin aksiyal kesitli KIBT görüntüsü

maksilla ve mandibulanın anterior bölgesinde (%66.66) yer aldığı gözlemlendi. Bu durumun aksine en az ise molar bölgede SD mevcuttu.

Bir bireyin alt veya üst çenesinin herhangi bir bölgesinde tek veya birden fazla SD gözlemlenebilir.³ Daha sıklıkla tek olarak bulunurken, birden fazla olduğu durumlarda da iki SD'nin bulunması daha yaygındır.^{1,3,10,17} Nadirde olsa bazı hastalıklarla veya sendromlarla birlikte de SD bulunabilir.¹⁸ Bizim sonuçlarımıza göre, 62 SD alt veya üst çenenin herhangi bir bölgesinde ve tekti. Sadece iki hastada çift taraflı SD bulunmaktaydı.

Rajab ve ark³, SD'yi; konik, tüberküllü, odontoma ve normal diş formu olmak üzere morfolojilerine göre sınıflandırmışlardır. Gülhan¹⁹, SD'nin en çok konik şekilli olarak görüldüğünü bildirmiştir. Bizim araştırmamızda literatürle uyumlu olarak, 64 hastanın 33'ünde da konik formda SD mevcuttu. En fazla konik formulu SD gözlenirken, diş şeklinde görülenlerin sayısı 23 ve odontoma şeklinde olanların sayısı ise 10 olarak bulundu.

Literatürde, SD'si olan hastalarda KIBT'nin kullanımı bildirilmiştir. Panoramik veya periapikal filmler kullanıldığında karşılaşılan magnifikasyon, distorsiyon veya görüntülerin süperpose olması gibi problemler KIBT görüntüleri ile azaltılmıştır.²⁰ SD'in; özellikle nasal taban, nasopalatin kanal veya ağız tabanı gibi önemli anatomik yapılara yakınlığı varsa, cerrahi öncesi ve bölümler arası yapılacak müdahalede 3 boyutlu doğru teşhis ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda geleneksel radyografla KIBT karşılaştırıldığında 3boyutlu görüntülemenin kök rezorpsiyonunun varlığı ve şiddeti hakkında daha çok bilgi verdiği belirtilmektedir.²⁰⁻²² Çene cerrahları KIBT görüntüleri sayesinde özellikle sürmemiş SD'leri çekerken vestibülden mi yoksa palatinal veya lingualden mi dişe ulaşacaklarına ve diğer dişlerin kökleri ile önemli anatomik yapılara zarar vermeden dişleri nasıl çekeceklerini planlarlar. Böylelikle oluşabilecek post-operatif komplikasyonların sayısı da azalacaktır.

Merrett ve ark.²³ KBIT'in SD'li hastaların tedavi planlamasında oldukça yararlı bir alet olduğunu vurgulamışlardır. Mossaz ve ark.²⁴ KIBT ile SD'lerin morfolojik karakteristiklerinin rahatlıkla incelenebileceğini, komşu dişlerin köklerinde herhangi bir rezorpsiyon olup olmadığının net bir şekilde görülebileceğini bildirmişlerdir. Raupp ve ark.²⁵ yapmış oldukları çalışmada, bilgisayarlı tomografinin SD'lerin lokalizasyonunun belirlenmesinde etkili olduğunu, cerrahi tedavinin planlanmasında kesin bilgi verdiğini ve operasyonun süresini azalttığını belirtmişlerdir.

SD'nin; eğer komşu diş kökünde rezorpsiyona, daimi dişin sürmesinde gecikme veya yer değiştirmesi gibi komplikasyonlara neden olabileceği şüphesi varsa veya komplikasyona neden olmuşsa bu dişler genelde çekilir. SD'nin erken çekilmesinin bu dişlerle ilişkide bulunan komşu dişlerin etkilenme ihtimalini ve sürme potansiyelindeki kaybı azaltacağı, yer kaybı veya orta hattaki kaymalara engel olacağı ve bu sayede daha ileri cerrahi veya ortodontik tedavi gerekliliğini ortadan kaldıracığı daha önceki çalışmalarda belirtilmiştir.²⁶ Çalışmamızda, ortodontik tedavi görecekt 42 hastanın SD'si gecikmiş sürme veya çapraşıklık nedeni ile çekildi. Sadece 2 hastada SD'nin etrafında odontojenik kist görüldü. Hastaların hepsinden KIBT alındığı için kistin boyutu ve lokalizasyonunda net bir şekilde görüldü. Kist enükle edildi ve patolojik tanısı dentigeröz kist olarak konuldu. Ertaş ve ark.¹⁴ ile Tatlı ve ark.²⁷ yapmış oldukları çalışmalarla uyumlu olarak, komşu dişlerde SD'nin neden olduğu herhangi bir kök rezorpsiyonu gözlenmedi.

SONUÇ

Süpernümere dişler sıklıkla gömülüdür ve rutin klinik muayenede gözden kaçabilirler. Çoğunlukla radyografik muayenede teşhis edilirler. Panoramik, periapikal veya oklüzal filmler SD'lerin lokalizasyonunu tam olarak belirlemede yetersiz kalmaktadır. Alınan KIBT ile SD'nin lokalizasyonu, o bölgede meydana gelen patolojik bir durum veya komşu dişlerde oluşan rezorpsiyon net bir şekilde görülmektedir. KIBT görüntüleri, cerrahi müdahalenin planlanmasında ve uygulanmasında kolaylık sağlamaktadır. SD'lerin teşhisindeki gecikme yapılacak olan tedavilerin daha kapsamlı olmasına ve bazı komplikasyonlara neden olabilir. Erken dönemde yapılan teşhisler, dental anomaliler ile ilişkili ortodontik problemleri veya patolojilerin oluşmasını önleyecek ve yapılacak tedavilerin kapsamı büyümeden müdahale edilmiş olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Celikoglu M, Kamak H, Oktay H. Prevalence and characteristics of supernumerary teeth in a non-syndromic Turkish population: associated pathologies and proposed treatment. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2010; 15: 575–8.
2. Fardi A, Kondylidou-Sidira A, Bachour Z, Parisi N, Tsirlis A. Incidence of impacted and supernumerary teeth—a radiographic study in a North Greek population. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2011; 16: 56–61.
3. Rajab L, Hamdan M. Supernumerary teeth: review of the literature and a survey of 152 cases. *Int J Paediatr Dent* 2002; 12: 244–54.
4. Pereira MN, de Almeida LE, Martins MT, da Silva Campos MJ, Fraga MR, Vitral RW. Multiple hyperdontia: Report of an unusual case. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 140: 580–4.
5. Primosch RE. Anterior supernumerary teeth—assessment and surgical intervention in children. *Pediatr Dent* 1981; 3: 204–15.
6. Nasif MW, Ruffalo RC, Zullo T. Impacted supernumerary teeth: a survey of 50 cases. *J Am Dent Assoc* 1983; 106: 201–4.
7. Garvey T, Barry H J, Blake M. Supernumerary teeth - an overview of classification, diagnosis and management. *J Can Dent Assoc* 1999; 65: 612–6.
8. Moore SR, Wilson DF, Kibble J. Sequential development of multiple supernumerary teeth in the mandibular premolar region—a radiographic case report. *Int J Paediatr Dent* 2002; 12: 143–5.
9. Kapila S, Conley RS, Harrell WEJ. The current status of cone beam computed tomography imaging in orthodontics. *Dentomaxillofac Radiol* 2011; 40: 24–34.
10. Esenlik E, Sayin MO, Atilla AO, Ozen T, Altun C, Başak F. Supernumerary teeth in a Turkish population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136: 848–52.
11. Martínez-González JM, Cortés-Bretón Brinkmann J, Calvo-Guirado JL, Arias Irimia O, Barona-Dorado C. Clinical epidemiological analysis of 173 supernumerary molars. *Acta Odontol Scand* 2012; 70: 398–404.
12. Kumar DK, Gopal KS. An epidemiological study on supernumerary teeth: A survey on 5,000 people. *J Clin Diagn Res* 2013; 7: 1504–7.
13. Kuchler EC, Costa AG, Costa Mde C, Vieira AR, Granjeiro JM. Supernumerary teeth vary depending on gender. *Braz Oral Res* 2011; 25: 76–9.
14. Ertaş ET, Şişman Y, Yırcalı MA. Bir grup Türk popülasyonunda görülen meziodenslerin sıklığı, özellikleri ve meydana getirdikleri komplikasyonlar. *Cumhuriyet Dent J* 2013; 16: 267–2.
15. Harris EF, Clark LL. An epidemiological study of hyperdontia in American blacks and whites. *Angle Orthod* 2008; 78: 460–5.
16. De Oliveira Gomes C, Drummond SN, Jham BC, Abdo EN, Mesquita RA. A survey of 460 supernumerary teeth in Brazilian children and adolescents. *Int J Paediatr Dent* 2008; 18: 98–106.
17. Sharma A, Singh VP. Supernumerary teeth in Indian children: A survey of 300 cases. *Int J Dent* 2012; 2012: 745265.
18. Açıköz A, Açıköz G, Tunga U, Otan F. Characteristics and prevalence of non-syndromic multiple supernumerary teeth: A retrospective study. *Dentomaxillofac Radiol* 2006; 35: 185–90.
19. Gülhan, A. Pedodonti. İstanbul: Doyuran Matbaası; 1987; 131–5.
20. Botticelli S, Verna C, Cattaneo PM, Heidmann J, Melsen B. Two- versus three-dimensional imaging in subjects with unerupted maxillary canines. *Eur J Orthod* 2011; 33: 344–9.
21. Katheria BC, Kau CH, Tate R, Chen JW, English J, Bouquot J. Effectiveness of impacted and supernumerary tooth diagnosis from traditional radiography versus cone beam computed tomography Cone-beam computed tomography of the maxillofacial region—an update. A novel 3D classification system for canine impactions—the KPG index. *Pediatr Dent* 2010; 32: 304–9.
22. Alqerban A, Jacobs R, Fieuws S, Nackaerts O, The Sedentexct Project Consortium, Willems G. Comparison of 6 cone-beam computed tomography systems for image quality and detection of simulated canine impaction-induced external root resorption in maxillary lateral incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011; 140: 29–39.
23. Merrett SJ, Drage N, Siphahi D. The use of cone beam computed tomography in planning supernumerary cases. *J Orthodontics* 2013; 40: 38–46.
24. Mossaz J, Kloukos D, Pandis N, Suter GAV, Katsaros C, Bornstein MM. Morphologic characteristics, location and associated complications of maxillary and mandibular supernumerary teeth as evaluated using cone beam computed tomography. *European J Orthodontics* 2014; 36: 708–18.
25. Raupp S, Kramer PF, de Oliveira HW, da Rosa FM, Faraco IM Jr. Application of computed tomography for supernumerary teeth location in pediatric dentistry. *J Clin Pediatr Dent* 2008 Sumer 32(4):273–6.

26. Foster TD, Taylor GS. Characteristics of supernumerary teeth in the upper central incisor region. Dent Pract Dent Rec 1969; 20: 8-12.
27. Tatlı U, Evlice B, Damlar İ, Arslanoğlu Z, Altan A. ukurova bölgesinin süpernümerer diş karakteristikleri: Çok merkezli retrospektif bir alışma. Acta Odontol Turc 2014; 31(2): 84-8.

Yazışma Adresi:

Dr. Öğr. Üyesi Dilek MENZİLETOĞLU
Necmettin Erbakan Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız, Diş ve ene Cerrahisi AD
Karaciğan Mah Ankara Cad No:74
Karatay, Konya
Tel : +90 332 220 00 26
E-posta: dmenziletoglu@konya.edu.tr

Segmental kanin retraksiyonunda prefabrike Ladanyi spring ve reverse closing loop'un karşılaştırılması*

Hatice Kök(0000-0002-5874-9474)^α, Yaşar Bedii Göyenci(0000-0002-8029-4074)^β

Selcuk Dent J, 2019; 6: 44-51 (Doi: 10.15311/selcukdentj.528715)

Başvuru Tarihi: 19 Şubat 2019
Yayına Kabul Tarihi: 04 Mart 2019

ÖZ

Segmental kanin retraksiyonunda prefabrike Ladanyi spring ve reverse closing loop'un karşılaştırılması

Amaç: Prefabrike Ladanyi springin, elde bükümü yapılmış olan reverse closing loop ile kıyaslanması, ankraj dişler ve kaninler üzerinde meydana gelen değişimleri değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmaya ortalama yaşları 15 yıl 10 ay olan (12 yıl 6 ay-16 yıl 11 ay) 9 kız, 3 erkek toplam 12 hasta dahil edilmiştir. Prefabrike Ladanyi spring hastaların üst çenelerinde sağ segmente, reverse closing loop ise üst çenede sol segmente yerleştirilmiştir. Seanslar 4 haftada bir yapılmıştır. Her hastadan referans telleri yerleştirilerek sefalometrik radyograflar alınmıştır. Periyotlara göre sağ ve sol fark karşılaştırılmasında 2-bağımsız örnek testi Mann-Whitney U analizi, periyotlar arası kıyaslama için Friedman testi kullanılmıştır.

Bulgular: Ladanyi spring grubunda 5,87 mm kanin retraksiyonu 1,37 mm molar ankraj kaybı, reverse closing loop grubunda ise 4,16 mm kanin retraksiyonu 0,75 mm molar ankraj kaybı gözlenmiştir. Ladanyi spring grubunda SN düzlemine göre kaninlerde 1,04 mm intruziyon, molarlarda 0,66 mm ekstruziyon gözlenirken reverse closing loop grubunda kanin intruziyon miktarının ortalama 0,20 mm ve molar ekstruziyon miktarının 0,04 mm olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç: Çalışmamızda Ladanyi spring grubunda kanin retraksiyonu daha hızlı gerçekleşmiştir. Her iki grupta da kanin retraksiyonu sonrasında molar dişlerde ankraj kaybı, SN düzlemine göre kaninlerde intruziyon-molarlarda ekstruziyon ve overjet spontane düzelmeye gözlenmiştir. Ayrıca kaninlerde distale devrilme, molarlarda meziale devrilme gözlenmiştir. Reverse closing loop ile kanin retraksiyonunun daha yavaş olmasına rağmen, daha kontrollü bir hareket sağlandığı tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER

Diş hareketi, kanin diş, molar diş, ortodontik boşluk kapama

ABSTRACT

Comparison of prefabricated Ladanyi springs and reverse closing loop in segmental canine retraction

Background: The purpose of the study is the comparison of the usage effects of prefabricated Ladanyi spring with handmade reverse closing loop, on canines and anchorage teeth.

Methods: Patients, average age were 15 years 10 months, 9 female-3 male were included in the study. The prefabricated springs of Ladanyi springs were inserted on patients' right side teeth and reverse closing loops were inserted on patients' left side. Reference wires installed cephalometric radiographs were taken. In the comparison of the difference according to periods between left and right segments 2 independent sample test Mann-Whitney U analysis has been used. Friedman Test has been used for the comparison of periods.

Results: In the Ladanyi spring group 5,87 mm canine retraction 1,37 mm molar anchorage loss and in the reverse closing loop group 4,16 mm canine retraction 0,75 mm molar anchorage loss were observed. In the Ladanyi spring group 1,04 mm canine intrusion 0,66 mm molar extrusion and in the reverse closing loop group 0,20 mm canine intrusion 0,04 mm molar extrusion were observed according to SN plane.

Conclusion: Our results showed that canine retraction duration was shorter in the Ladanyi group. After the canine retraction, anchorage loss in the molar teeth, according to SN plane canine intrusion and molar extrusion were noted in both groups. Despite the slower canine retraction movement with the reverse closing loop, it was provide a more controlled movement.

KEYWORDS

Tooth movement, canine tooth, molar tooth, orthodontic space closure

Premolar çekimli vakalarda maksiller kaninlerin retraksiyonu ortodontik tedavinin ana safhalarındandır.¹ Kaninler, uzun kökleri, geniş bukkolingual boyutlarıyla, hem anterior hem de posterior dişlere dahil olmaları sebebiyle arkların köşe taşı olarak kabul edilmektedirler. Ayrıca yüzün estetik görünümüne katkıda bulunmaktadırlar. Belirgin kökleri ağız köşelerinde yüz

ifadesine olumlu katkı sağlayacak kemik kabartması oluşturmaktadır.² Retraksiyon sonrasında kaninlerin doğru pozisyonda olmaları fonksiyon, estetik ve stabilite için önemlidir.¹

Kanin retraksiyon yöntemleri çeşitlilik göstermekle birlikte öncelikle hareketli ve sabit olmak üzere iki ana

* Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 06202043 proje numarası ile desteklenmiştir.

^α Necmettin Erbakan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Konya

^β Serbest ortodontist

başlık altında toplanabilmektedir. Hareketli apareyler içerisinde bukkal kanin retraktör, palatal parmak spring sayılabilmektedirken, genellikle tercih edilen bukkal retraksiyon springidir.^{3,4} Sabit kanin retraksiyon yöntemleri ise sürtünmeli ve sürtünmesiz yöntemler olarak ikiye ayrılmaktadır.¹ Ark üzerinde kanin retraksiyonu adı da verilen sürtünmeli mekanik uygulamalar ark içi ve arklar arası uygulamalar olarak da ayrılabilir. Sürtünmeli, yani ark üzerinde yapılan kanin retraksiyonunda premolar dişin çekimini takiben başlangıç seviyelemesi sonrasında köşeli ark teli üzerinde elastomerik chain, elastik iplik, kapalı sarmal nitinol yay (coil), laceback, mıknatıslar gibi ark içi ve arklar arası kuvvet sistemleri kullanılarak retraksiyon sağlanmaktadır.⁵⁻⁸ Arklar arası uygulamalara ise karşı çeneden destek alınan Sınıf 2 elastik uygulamaları gibi çeneler arası elastik uygulamaları gösterilebilmektedir.

Sürtünmesiz mekanik uygulamalar ise arka segmentlere ayırarak arka birlikte sürtünmesiz hareket sağlamaktadır. Segmental arklar ile kanin retraksiyon yönteminde looplar ve springlerden yararlanılmaktadır.^{1,9,10} Robert M. Ricketts'in LasVegas spring'i, PG retraksiyon spring, Ladanyi spring, Burstone "T loop", Drum spring, reverse closing loop, bull loop, hibrit spring segmental olarak kullanılan springlere örnek olarak verilebilmektedir.^{1,9-15} Segmental ark tekniğinde optimum düzeyde kuvvet uygulaması ile daha optimal biyolojik cevap oluşmasının sağlanmasının yanısıra bilinen M/F oranlarıyla, kontrollü diş hareketi hedeflenmektedir.¹⁷ Sürtünmeli mekaniklerde diş hareketinin kontrolü tel ve braketin pozisyonuna bağlı iken, segmental ark kullanıldığında ise loop ya da springlere bağlıdır.¹⁶

Tüm springler elle yapıldığında aynı şablonlar üzerinde yapılmış olsalar da farklı düzeyde kuvvet uygulayabilmektedirler. Bunun sebebi springin ağız içerisinde diş etine dokunmaması için uyumlama gerektirmesi sebebiyle üçüncü düzen bükümler yapılması ve boyutunun oral çevrenin sınırlarına bağlı olması olabilir.¹⁸ Prefabrike springlerde her ne kadar laboratuvar testleri yapılmış olsa veya klinisyen buna göre büküm yapmış olsa dahi braket pozisyonu, interbraket mesafe ve fabrikasyon hataları sebebiyle kuvvet sistemini tam belirlemek zor olabilmektedir. Bununla birlikte kuvvete bireysel doku cevabı, kemik yoğunluğu, diş şekli, periodontal doku gibi faktörlerden de etkilendiği bildirilmektedir.¹⁶

Bu bilgiler ışığında, çalışmanın amacı prefabrike Ladanyi springin, şablon üzerinde bükümü yapılmış olan reverse closing loop ile kıyaslanması, ankraj dişler ve kaninler üzerinde meydana gelen değişimlerin lateral sefalometrik radyograf üzerinde değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

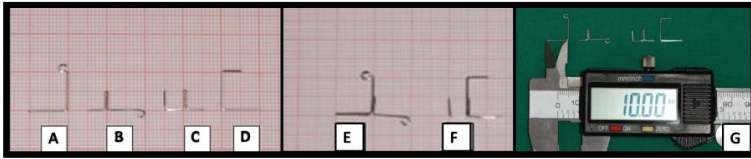
Çalışmamız Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı kliniğine tedavi amacıyla başvurmuş büyüme ve gelişimini tamamlamış, anterior çapraşıklık ve/veya artmış overjet sebebiyle sadece üst veya alt-üst birinci premolar çekimi gerektiren, yaşları 12.51-16.94 yıl arasında ortalama 15.82 yıl olan 9 kız, 3 erkek toplam 12 hasta üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın yürütülebilmesi için gerekli etik kurul onayı Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurul Başkanlığı'ndan alınmıştır.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri; hastaların daimi dişlenme döneminde olmaları, daimi kanin ve ikinci premolarlarının sürmüş olması, dentoalveoler protrüzyon, anterior çapraşıklık, artmış overjet sebebiyle mevcut arkta simetrik diş çekimi gerektiren ve boşlukların kanin retraksiyonu ile kapatılmasının uygun görüldüğü vakalar olması, bu bölge dişlerinde kök anomalisinin bulunmamasıdır. Palatoversiyon, labioversiyon konumunda bulunan kaninler ya da high kaninler çalışmaya dahil edilmemiştir. Ark üzerinde veya seviye farklılığı çok fazla olmayan kaninlerin bulunduğu vakalar tercih edilmiştir. Dişlerde retraksiyon sırasında springler ile meydana gelen değişimleri net olarak gözleyebilmek için herhangi bir ankraj artırıcı aygıttan faydalanılmamıştır. Kanin retraksiyonuna bir taraftaki kanin uygun pozisyona gelinceye kadar devam edilmiştir. Hastalarda sağ ve sol segmentlerde aynı anda retraksiyona başlanmış ancak hastada zaman kaybı olmaması için kanin retraksiyonu bir tarafta tamamlandığı zaman kayıtlar alınmış diğer taraf kanin retraksiyonunun tamamlanması beklenilmemiştir. Hastaların sağ ve sol taraflarında uygulama gerçekleştirilerek farklı bir kontrol grubu oluşturulmamıştır. Böylece bireyler arasındaki farklılığa bağlı oluşacak değişimler de elimine edilmiştir.

Üst birinci molarlar bandlanmış, 0.018" slot kanin ve ikinci premolar braketleri yerleştirilerek bondlanmış. Aynı seansta hastaların birinci premolarlarının çekimi tamamlanmıştır. Kanin seviyeleri arasında çok fazla fark olmadığı için 0.016 inch NİTİ ark telleri (3M Unitek USA) hastanın ark formuna uygun olacak şekilde seçilerek bir seansta seviyeleme yapılmıştır. Seviyeleme sonrasında hastanın sağ tarafına prefabrike spring olan Ladanyi (Dentaurum Germany) spring, sol tarafına ise reverse closing loop yerleştirilerek retraksiyona başlanmıştır. Retraksiyon kuvveti 75 gr olacak şekilde gauge (Dentaurum Germany) ile ölçülerek her seansta kontrol edilmiştir. Molar tüplerinin posteriorundan "mexican tie back" yapılan segmental arkların oluşturduğu kuvvet, anterior kısmı kanin braketine bağlanmadan önce ölçülmüş ve daha sonra ligatüre edilmiştir. Reverse closing loop'un bükümü milimetrik kağıt üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bükümlerin mümkün olduğu kadar

standart olmasına önem verilmiştir. Reverse closing loopun kanin kısmına 20° antitip ve antirotasyon bükümleri verilirken molar kısmına da 20° toe-in bükümü yapılmıştır. Kuvvet gr olarak ve yer değiştirme miktarı ise mm olarak ölçülmüştür.

Lateral sefalometrik radyografların elde edilmesinde süperimpozisyon nedeni ile ayırt edilmeleri güç olan sağ ve sol birinci molar ve kanin dişler için 0.017x0.025 inch paslanmaz çelik teller (Ortho Organizers Inc. USA) ile referans telleri oluşturulmuştur. Horizontal uzunluğu 1 mm olan bu teller, 1 mm dikey yüksekliğe sahiptir. Sağ taraf ve sol tarafın tek bir film üzerinde çakışma olmaksızın ayırt edilmesini sağlamak amacıyla sağ molar ve kanin için yapılan bükümlerin sonlarına yuvarlak bir büküm verilirken sol taraf için düz bir büküm tercih edilmiştir.



Resim 1.

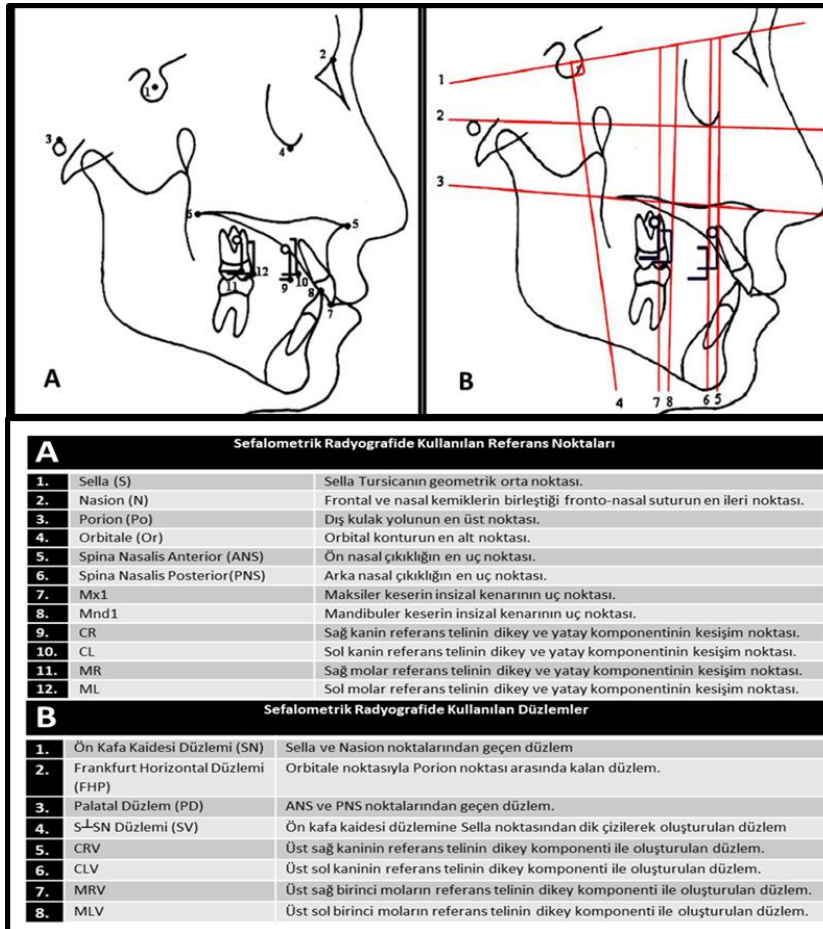
A. Sağ molar referans teli B. Sağ kanin referans teli kaide bükümü C. Sol kanin referans teli kaide bükümü D. Sol molar referans teli E. Sağ kanin referans teli F. Sol kanin referans teli G. Her bir büküm için gerçekleştirilen kalibrasyon ölçümü

Kanin için yapılan bükümlerin braketle daha stabil yerleşiminin sağlanması için 0.016x0.022 inch paslanmaz çelik teller (G&H Wire Company) yardımıyla bir kaide bükümü yapılarak referans bükümlerine lehimlenmiştir (Resim 1). Her bir birey için ayrı ayrı oluşturulan bu teller radyografik kayıtlar esnasında birinci molarların yardımcı tüplerine ve kaninlerin braketlerine yerleştirilerek ligatüre edilmiştir (Resim 2). Sefalometrik radyograf üzerinde 12 referans noktası ve 8 referans düzlemi belirlenerek; 14 doğrusal, 14 açısız ölçüm gerçekleştirilmiştir (Şekil 1, Şekil 2).



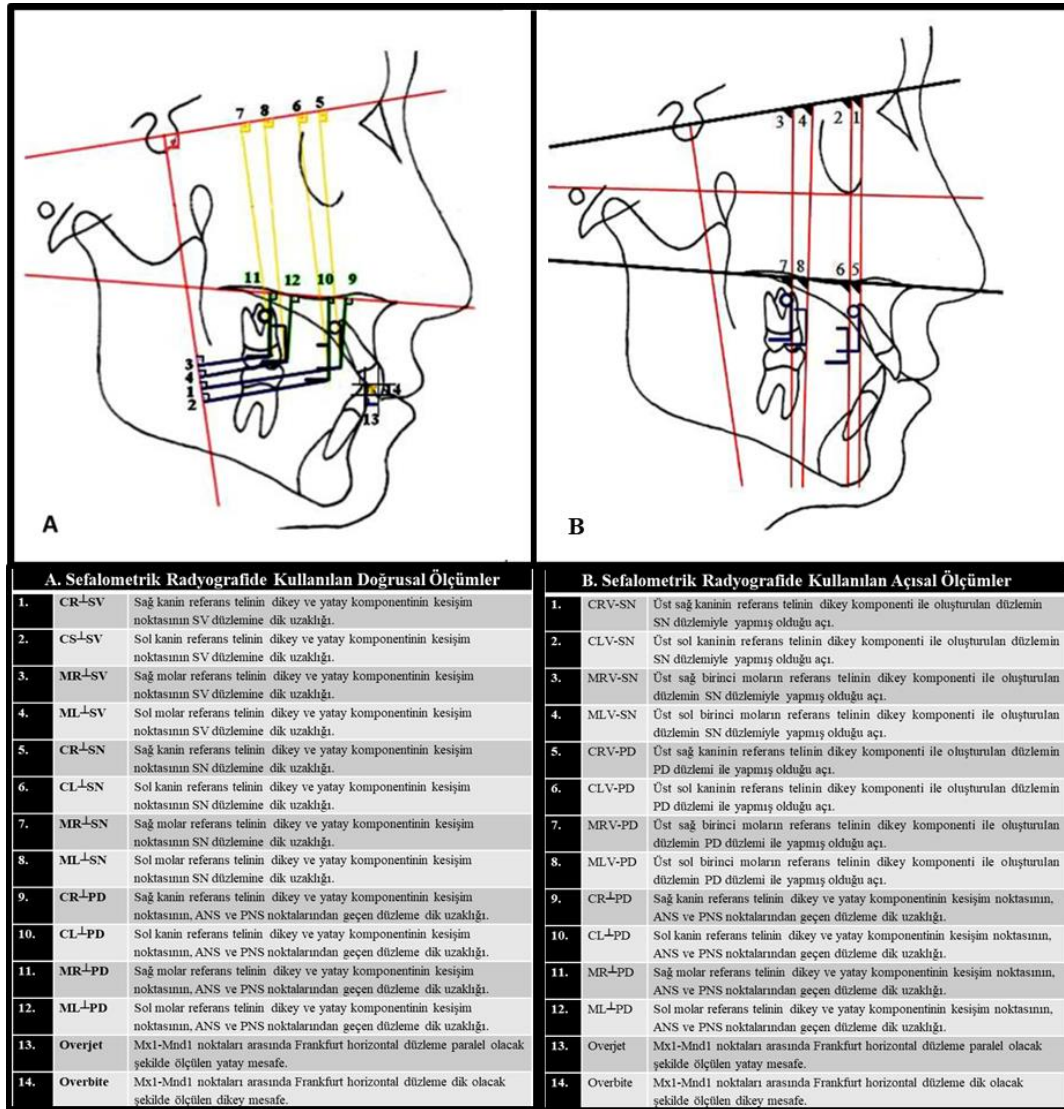
Resim 2.

Radyograf öncesi referans tellerinin sağ ve sol segment dişlerine uygulanışı



Şekil 1.

A. Sefalometrik radyograf üzerinde belirlenen referans noktaları ve tanımlamalarıdır
B. Sefalometrik radyograf üzerinde belirlenen referans düzlemleri ve tanımlamalarıdır



Şekil 2.

A. Sefalometrik radyograf üzerinde gerçekleştirilen doğrusal ölçümler ve tanımlamalarıdır

B. Sefalometrik radyograf üzerinde gerçekleştirilen açısal ölçümler ve tanımlamalarıdır

İstatistiksel yöntem

Gruplar arası karşılaştırma yapılırken grupların veri sayısının az olması ve ölçüm değerlerinin normal dağılıma sahip olmaması nedeniyle parametrik olmayan test kullanılmıştır. Periyotlara göre sağ ve sol fark karşılaştırılmasında 2-bağımsız örnek testi Mann-Whitney U analizi ile yapılmıştır. Periyotlar arası karşılaştırmada k-bağımlı örnek testinde verilerin normal dağılıma sahip olmaması sebebiyle parametrik olmayan Friedman testi kullanılmıştır.

BULGULAR

Ladanyi spring grubunda tedavi süresinin ortalama 5.75 ± 0.75 ay olduğu gözlenmiştir. Hastalarda kanin retraksiyonunu takiben overjet'te 1.83 mm ve overbite'ta 0.41 mm azalma gözlenmiştir. Ladanyi spring ve reverse closing loop uygulanmış molar ve kanin diş ölçümlerinin periyotlara göre kıyaslanması Tablo 1'de verilmiştir. Ladanyi spring - reverse closing loop uygulanmış molar ve kanin dişlere ait periyotlar arası istatistiksel karşılaştırma sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur. Ladanyi spring ve reverse closing loop uygulaması sonucu meziodistal, vertikal ve aksiyel eğim değişimleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 1.

Molar ve kanin dişlerde Ladanyi spring ve reverse closing loop uygulaması sonucu periyotlara göre elde edilen değişim miktarları (*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001)

Ladanyi Spring		1.AY				3.AY				Bitiş				P-
(Sağ Molar)	ORT	S.S.	MIN	MAX	ORT	S.S.	MIN	MAX	ORT	S.S.	MIN	MAX		
MR [↓] SV	0.291b	0.782	-1.00	1.50	0.500b	1.107	-1.00	2.50	1.375a	1.110	0.00	3.50	0.003**	
MR [↓] SN	-0.291b	0.752	-1.50	1.00	0.291a	0.890	-2.00	1.00	0.666ab	1.628	-1.00	5.00	0.028*	
MR [↓] PD	-0.250b	0.753	-1.50	1.00	0.125ab	1.130	-2.00	2.50	0.208a	0.890	-1.00	1.50	0.027*	
MRV-SN	2.500	3.872	-3.00	13.0	4.000	5.121	-1.00	16.00	6.291	8.497	-5.00	26.50	0.337	
MRV-PD	2.500	3.268	-2.00	11.0	2.541	3.810	0.00	14.00	3.333	4.318	-4.00	10.00	0.931	
Reverse Closing Loop		1.AY				3.AY				Bitiş				P
(Sol Molar)	ORT	S.S.	MIN	MAX	ORT	S.S.	MIN	MAX	ORT	S.S.	MIN	MAX		
ML [↓] SV	-0.416b	1.062	-2.50	1.00	0.000b	1.348	-2.50	2.00	0.750a	1.288	-2.00	2.50	0.037*	
ML [↓] SN	-0.375	0.711	-1.50	0.50	-0.208	0.782	-1.50	1.00	0.041	0.810	-1.00	2.00	0.358	
ML [↓] PD	-0.083	0.596	-1.00	1.00	-0.125	0.907	-2.00	1.00	-0.250	1.233	-2.00	2.00	0.779	
MLV-SN	-0.166b	2.733	-7.50	3.00	3.083ab	5.743	-6.00	14.00	5.416a	5.615	0.00	18.00	0.019*	
MLV-PD	-0.833	4.255	-10.0	2.00	2.166	3.933	-3.00	11.00	3.625	3.838	-1.00	11.00	0.307	
Ladanyi Spring		1.AY				3.AY				Bitiş				P
(Sağ Kanin)	ORT	S.S.	MIN	MAX	ORT	S.S.	MIN	MAX	ORT	S.S.	MIN	MAX		
CR [↓] SV	-1.041a	0.721	-2.00	0.00	-4.083b	1.474	-7.00	-2.50	-5.875c	1.798	-8.00	-3.50	<0.001***	
CR [↓] SN	-0.333a	1.134	-2.00	1.00	-0.625	1.208	-2.00	2.00	-1.041	1.010	-3.00	1.00	0.140	
CR [↓] PD	-0.500	1.044	-3.00	0.50	-0.375	0.956	-1.50	1.50	-0.666	0.778	-2.00	1.00	0.381	
CRV-SN	-0.958a	4.731	-8.00	10.0	-6.666b	8.703	-25.00	4.00	-12.833c	7.898	-22.00	1.00	<0.001***	
CRV-PD	-0.666a	5.339	-8.00	12.0	-7.625b	8.990	-24.00	6.50	-12.041c	8.004	-22.00	2.00	<0.001***	
Reverse Closing Loop		1.AY				3.AY				Bitiş				P
(Sol Kanin)	ORT	S.S.	MIN	MAX	ORT	S.S.	MIN	MAX	ORT	S.S.	MIN	MAX		
CL [↓] SV	-0.875a	1.130	-3.00	0.50	-2.666b	1.886	-5.50	1.00	-4.166c	1.723	-6.50	0.00	<0.001***	
CL [↓] SN	-0.208	0.940	-1.50	2.00	0.000	1.022	-2.00	1.50	-0.208	1.157	-1.50	2.00	0.572	
CL [↓] PD	-0.041	0.864	-1.50	1.50	0.170	0.914	-2.00	1.50	0.125	1.047	-2.00	1.50	0.529	
CLV-SN	-2.375a	3.867	-9.00	5.00	-3.500a	9.052	-12.00	17.00	-7.958b	7.050	-16.00	9.50	0.001***	
CLV-PD	-1.958a	4.376	-8.00	7.00	-4.708ab	7.091	-15.50	13.00	-7.000b	8.631	-16.00	13.00	0.011**	

Tablo 2.

Molar ve kanin dişlerde Ladanyi spring ve reverse closing loop uygulaması sonucu elde edilen değişim miktarlarının karşılıklı kıyaslanması (*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001)

MOLAR	Ladanyi Spring	Reverse Closing	Ortalama	S.S.	Min.	Max.	P	KANIN	Ladanyi Spring	Reverse Closing	Ortalama	S.S.	Min.	Max.	p	
1.AY	MR [↓] SV	-0.416	0.708	0.380	-2.50	1.50	0.082	CR [↓] SV	-1.041	-0.875	-0.166	0.387	-3.00	0.50	0.557	
	MR [↓] SN	-0.291	0.083	0.298	-1.50	1.00	0.813	CR [↓] SN	-0.333	-0.208	-0.125	0.425	-2.00	2.00	0.953	
	MR [↓] PD	-0.250	-0.083	-0.166	0.277	-1.50	1.00	0.547	CR [↓] PD	-0.500	-0.041	-0.458	0.391	-3.00	1.50	0.372
	MRV-SN	2.500	-0.166	2.666	1.368	-7.50	13.00	0.054	CRV-SN	-0.958	-2.375	1.416	1.764	-9.00	10.00	0.523
	MRV-PD	2.500	-0.833	3.333	1.548	-10.00	11.00	0.087	CRV-PD	-0.666	-1.958	1.291	1.993	-8.00	12.00	0.583
3.AY	MR [↓] SV	0.500	0.000	0.500	0.503	-2.50	2.50	0.484	CR [↓] SV	-4.083	-2.666	-1.416	0.691	-7.00	1.00	0.115
	MR [↓] SN	0.291	-0.208	0.500	0.342	-2.00	1.00	0.086	CR [↓] SN	-0.625	0.000	-0.625	0.456	-2.00	2.00	0.127
	MR [↓] PD	0.125	-0.125	0.250	0.418	-2.00	2.50	0.746	CR [↓] PD	-0.375	0.170	-0.545	0.382	-2.00	1.50	0.129
	MRV-SN	4.000	3.083	0.916	2.221	-6.00	16.00	0.622	CRV-SN	-6.666	-3.500	-3.166	3.625	-25.00	17.00	0.795
	MRV-PD	2.541	2.166	0.375	1.580	-3.00	14.00	0.703	CRV-PD	-7.625	-4.708	-2.916	3.305	-24.00	13.00	0.434
Bitiş	MR [↓] SV	1.375	0.750	0.625	0.490	-2.00	3.50	0.290	CR [↓] SV	-5.875	-4.166	-1.708	0.718	-8.00	0.00	0.036*
	MR [↓] SN	0.666	0.041	0.625	0.525	-1.00	5.00	0.317	CR [↓] SN	-1.041	-0.208	-0.833	0.443	-3.00	2.00	0.092
	MR [↓] PD	0.208	-0.250	0.458	0.439	-2.00	2.00	0.208	CR [↓] PD	-0.666	0.125	-0.791	0.376	-2.00	1.50	0.038*
	MRV-SN	6.291	5.416	0.875	2.940	-5.00	26.50	0.885	CRV-SN	-12.833	-7.958	-4.875	3.056	-22.00	9.50	0.132
	MRV-PD	3.333	3.625	-0.291	1.667	-4.00	11.00	0.862	CRV-PD	-12.041	-7.000	-5.041	3.398	-22.00	13.00	0.259

Tablo 3.

Ladanyi spring ve reverse closing loop uygulaması sonucu molar ve kanin dişlerde gözlenen değişim

		Mezio Distal Hareket			
		Kanin (Retraksiyon)		Molar (Ankraj Kaybı)	
Ladanyi Spring		5.87		1.37	
Reverse Closing Loop		4.16		0.75	
		Vertikal Hareket			
		Kanin		Molar	
		SN	PD	SN	PD
Ladanyi Spring		-1,04	-0.66	0.66	0.20
Reverse Closing Loop		-0.20	0.12	0.04	-0.25
		Aksiyel Eğim Değişimi			
		Kanin		Molar	
		SN	PD	SN	PD
Ladanyi Spring		-12.83	-12.04	6.29	3.33
Reverse Closing Loop		-7.95	-7	5.41	3.62

TARTIŞMA

Süeri ve Türk¹⁹, çalışmalarında sağ ve sol tarafta kullandıkları referans tellerinin uzunluklarını farklı tutmuşlar ve dişlere yerleştirilirken mezial ya da distalden yerleştirilerek radyograf üzerinde çakışmalarını önlenmeye çalışmışlardır. Çalışmamızda sağ tarafta kullanılan referans tellerinin uç kısımları yuvarlak, sol taraftaki tellerin uç kısımları ise düz bükülerek üst üste gelmesi halinde bile kolaylıkla ayırt edilmesi sağlanmış tek bir radyograf üzerinde sağ ve sol dişlerin değerlendirilmesi yapılabilmektedir. Çetinşahin²⁰, çalışmamızda kullandığımız yöntemle benzer bir yöntemi kullanmıştır.

Çalışmamızda kanin retraksiyonu esnasında keserlerdeki çapraşıklığın spontan düzeldiği ve keserlerin bir miktar retrakte olduğu gözlenmiştir. Herhangi bir müdahale yapılmamasına rağmen bu değişimin periodontal lifler aracılığıyla gerçekleştiğini düşünmekteyiz. Hastalarımızda overjet değişimi 1.83 mm'dir ve bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu gözlenmiştir. Overjetdeki azalma miktarının az olması, yine çalışmamızdaki kuvvet düzeyinin az olmasıyla ilişkilendirilmiştir. Klinik uygulamamız esnasında Ladanyi spring uygulanan hastalarımızın bir kısmında bukkal gingival dokularında irritasyon gözlenmiştir. Shaw ve Waters²¹, 0.016 veya 0.018 inch yuvarlak telden yapılan springlerin braket içerisinde dönmesi halinde bukkal gingival mukozayı irrite edebileceğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda kullandığımız prefabrike springler köşeli tellerden imal edilmiş oldukları için braket içerisinde dönmeleri söz konusu değildir. İrritasyon gözlenen hastaların vestibul kemik dokularının diğerlerine nazaran daha konturlu olduğu ve springte deformasyon oluşturmamak için büküm yapılamaması sebebiyle doku irritasyonuna sebep olduğu düşünülmektedir.

Çetinşahin²⁰, implant destekli kanin retraksiyonu yapılan grupta ortalama 4.71 ay, implant kullanılmadan kanin retraksiyonu yapılan grupta ise 4.08 ay retraksiyon süresi olduğunu ve gruplar arasında retraksiyon süreleri bakımından bir fark saptamamış olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda ortalama süre 5.75 ± 0.75 ay olduğu gözlenmiş, retraksiyon süresinin bir miktar fazla olmasının uygulanan kuvvetin az olması sebebiyle olabileceğini düşünmekteyiz.

Toroğlu ve ark.¹⁵, Nance ve Utility ark. ile ankraji artırmış oldukları çalışmalarında Ladanyi grubunda 0.5 mm ve LasVegas grubunda ise 0.25 mm ankraj kaybı tespit etmişlerdir. Rhee ve ark.²², devamlı arklar ile yapılan kaydırma mekaniğinde 2.92 mm ve segmental ark tekniğinde ise 3.01 mm ankraj kaybı olduğunu ve istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir. Süeri ve Türk¹⁹, üst çenede lace back uyguladıkları molarlarda ortalama 0.70 mm ve sarmal yay uyguladıkları molarlarda ise ortalama 1.93 mm ankraj kaybı tespit

etmişlerdir. Thiruvenkatachari ve ark.²³, maksillada ortalama 1.6 mm ankraj kaybı olduğunu ve molar ankraj kaybının % 20' den az olup bu miktarın seçilen vakalarda kabul edilebilir düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Shpack ve ark.²⁴, tipping mekaniği ile bodily mekaniği kıyasladıkları çalışmalarında ankraji kuvvetlendirmek için nance apareyi kullanmışlar ve tipping mekaniği ile 1.2 ± 0.3 mm ve diğer tarafta ise 1.4 ± 0.5 mm ankraj kaybı gözlediklerini bildirmişlerdir. Çalışmamızda Ladanyi spring grubunda 1.37 mm, reverse closing loop grubunda ise 0.75 mm ankraj kaybı gözlenmiştir.

Thiruvenkatachari ve ark.²³, kanin hareketinin implant uyguladıkları tarafta 4.29 mm iken geleneksel molar ankraj sahasında ise 3.79 mm olduğunu implantlı tarafta kanin retraksiyon miktarının ayda 0.93 mm iken diğer tarafta 0.81 mm olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda sağ ve sol kanin dişin sefalometrik değerlendirilmesinde distale hareketlerinde zamanla önemli farklılık olduğu her üç safhada da distale hareketin birbirlerinden farklı olarak arttığı gözlenmiştir. Toroğlu ve ark.¹⁵, yapmış oldukları çalışmada sefalometrik değerlendirmede Ladanyi spring ile 4.77 ± 1.09 mm, LasVegas spring tarafında ise 5.0 ± 0.83 mm kanin retraksiyonu gözlediklerini bildirmişlerdir. Ladanyi springde ortalama kaninin distale hareket hızı 1.39 mm, en düşük hız 0.13 mm ve en yüksek hız 2.75 mm/ay, LasVegas springde ise ayda ortalama 1.04 mm, en düşük 0.5 mm ve en hızlı 2.22 mm/ay distale hareket gözlediklerini rapor etmişlerdir.

Çetinşahin²⁰, kanin dişlerin tipping miktarının zygoma ankraji ile destekledikleri grupta 11.93° , desteklenmeyen grupta ise 13.03° olduğunu tespit etmişlerdir. Hayashi ve ark.²⁵, kaninde retraksiyon sonrası 2. ayda kaydırma mekaniğinde 7.94° ve LasVegas spring grubunda ise 7.89° tipping gözlemişlerdir. Toroğlu ve ark.¹⁵, çalışmalarında kaninlerde devrilmeyi önlemek için 45° büküm vermişlerdir. Çalışmalarında, Ladanyi grubunda 12.31° ve LasVegas grubunda ise 12.75° olmak üzere her 1 mm'de Ladanyi grubunda 1.95° lik ve LasVegas grubunda ise 2.62° lik tipping gözlemişlerdir. Uygulanan kuvvetin kanin direnç merkezinin altında olması sebebiyle kaninlerde tipping gözlediklerini, kanin kronlarının köklerinden daha distale hareket ettiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda Ladanyi spring uygulanan taraftaki sağ kaninin sefalometrik değerlendirilmesinde Palatinal ve SN düzlemleriyle yapmış olduğu açının her üç safhada da birbirinden farklı düzeylerde olacak şekilde azaldığı tespit edilmiştir. Palatinal düzleme göre 12.04° , SN düzlemine göre ise 12.83° distale devrilme tespit edilmiştir. reverse closing loop uygulanan taraftaki kaninin sefalometrik değerlendirilmesinde ise Palatinal ve SN düzlemleriyle oluşturulan açının azaldığı, Palatinal düzleme göre 7.00° , SN düzlemine göre ise 7.95° distale devrilme tespit edilmiştir.

SONUÇ

Hasta grubunda kanin retraksiyonu sonucu overjette 1.83 mm ve overbite'ta 0.41 mm azalma gözlenmiştir. Kanin retraksiyon sırasında kanin hareketi Ladanyi spring uygulanan segmentte, reverse closing loop uygulanan segmente nazaran daha hızlı gerçekleşmiş ve retraksiyon reverse closing looptan erken tamamlanmıştır. Her iki springte de kanin retraksiyonu sırasında molarlarda bir miktar ankraj kaybı gözlenmiştir. Kaninlerde SN düzlemine göre intruzyon gözlenirken, molarlarda ekstruzyon, aynı zamanda kaninlerde distale devrilme, molarlarda ise meziale devrilme gözlenmiştir. Reverse closing loop ile kanin retraksiyonunun daha yavaş olmasına rağmen, daha kontrollü bir hareket sağlandığı tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Gjessing P. Biomechanical design and clinical evaluation of new canine-retraction spring, Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1985; May(5); 353-62.
2. Lane TL. The role of the permanent canines in the race for space, Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1962; 48(4); 241-50.
3. Adams CP. The desing and construction of removable orthodontic appliance. 4 th Ed, Baltimore: The Williams and Wilkins Co. 1970; 77-8
4. Lewis PD. Canine retraction. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1970; 57: 543-60.
5. Sonis AL, Van der Plas E, Gianelly A. A comparison of elastomeric auxiliaries versus elastic thread on premolar extraction site closure: An invivo study, Am J Orthod Dentofacial Orthop.1986, 89, 73-8.
6. Daskalogiannakis J and Mc Lachlan KR. Canine retraction with rare earth magnets: An investigation into the validity of the constant force hypothesis, Am J Orthod Dentofacial Orthop.1996; 109; 489-95.
7. Tosun Y. Sabit ortodontik apareylerin biyomekanik prensipleri, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir: 1999.
8. McLaughlin RP, Bennett JC, Trevisi HJ, Systemized Orthodontic Treatment Mechanics Edition: 2, illustrated Published by Elsevier Health Sciences, 2001.
9. Stagger J, Germane N. Clinical considerations in the use of retraction mechanics, J Clin Orthod. 1991; 25(6); 364-9.
10. Ülgen M. Ortodontik Tedavi Prensipleri, 6. baskı, Ankara Üniversitesi Basımevi, 2003.
11. Ricketts RM, Bench RW, Gugion CF, Hilgers JJ, Schulof RJ. Bioprogressive Therapy Book 1,2 nd Printing, Denver: Rocky Mountain Orthodontics.1980; 22, 262.
12. Nanda R. Biomechanics in clinical orthodontics, W B Saunders Co, September 1996.
13. Darendeliler M.A., Darendeliler H., Üner O., The drum spring (DS) retractor : a constant and continuos force for canine retraction. Eur J Orthod.1997, 19: 115-30.
14. Ülgen M. Ortodonti, anomaliler, sefalometri, etiyoloji, büyüme ve gelişim, tanı. Sayı 2, Yeditepe Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 2000.
15. Toroğlu S, Uzel İ, Uzel E. Farklı iki kanin retraksiyon zemberiğinin klinik etkilerinin karşılaştırılması, Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi.2001;25(3-4); 36-47.
16. Choy K, Pae EK, Kim KH, Park YC, Burstone CJ. Controlled space closure with a statically determinate retraction system. Angle Orthod. 2002; 72: 191-8.
17. Burstone CJ. The Mechanics of the segmented arch technique, Angle Orthod.1966;36(2); 99-120.
18. Kuhlberg AJ., Priebe D. Testing force systems and biomechanics- measured tooth movements from differential moment closing loops. Angle Orthod. 2003; 73; 270-80.
19. Süeri M. and Türk T. Effectiveness of laceback ligatures on maxillary canine retraction. Angle Orthod. 2006; 76(6); 1010-4.
20. Çetinşahin A. Çekimli olgularda zigoma ankrajının kanin retraksiyonuna etkilerinin incelenmesi: Doktora Tezi, BÜ, Diş Hekimliği Fakültesi, Ankara, 2007.
21. Shaw M. and Waters NE. The characteristics of the Ricketts maxillary canine retractor. Eur J Orthod. 1992; 14: 37-46.
22. Rhee JN, Chun YS, Row J. A comparison between friction and frictionless mechanics with a new typodont simulation system. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2001; 119, 292-9.
23. Thiruvengkatachari B, Pavithranand A, Rajasigamant K, and Kyung HM. Comparison and mesaruement of the amount of anchorage loss of the molars with and without the use of implant anchorage during canine retraction. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2006; 129: 551-4.
24. Shpack N, Davidovitch M, Sarne O, Panayi N, Vardimon AD. Duration and anchorage management of canine retraction with bodily versus tipping mechanics. Angle Orthodontist. 2008; 78(1): 95-100.
25. Hayashi K, Uechi J, Murata M, Mizoguchi I. Comparison of maxillary canine retraction with sliding mechanics and a retraction spring: A three-dimensional analysis based on a midpalatal orthodontic implant. Eur J Orthod. 2004; 26(6): 585-9.

Yazışma Adresi:

Dr. Öğr. Üyesi Hatice KÖK
Necmettin Erbakan Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti AD
Konya, Türkiye
E-mail: hkok@erbakan.edu.tr

Tükürük bezi taşı cerrahisi: İki olgu sunumu

Ertan Ali Delilbaşı(0000-0002-7241-4152)^α, Ulviyya Mammadova(0000-0002-6562-8136)^α, Damla Sivri(0000-0001-5888-8653)^α,
Vahit Can Göksu(0000-0002-1388-3776)^α, Kübra Öztürk(0000-0003-4447-0103)^α

Selcuk Dent J, 2019; 6: 52-56 (Doi: 10.15311/selcukdentj.337601)

Başvuru Tarihi: 11 Eylül 2017
Yayına Kabul Tarihi: 20 Mart 2018

ÖZ

Tükürük bezi taşı cerrahisi: İki olgu sunumu

Sialolithiazis, "sialolit" olarak tanımlanan tükürük bezi taşlarının gelişimi ile oluşan bir rahatsızlıktır. Sialolithiazis %80 oranında submandibular tükürük bezinin içinde veya duktusunda görülmektedir. Tükürük bezi hastalıklarının tanısında farklı görüntüleme teknikleri kullanılabilir. Bu makalede iki farklı hastanın submandibular tükürük bezin duktusunda teşhis edilen sialolitlerin cerrahi eksizyonu rapor edilmektedir.

ANAHTAR KELİMELELER

Sialolit, submandibular bez, tükürük bezi

ABSTRACT

Surgical treatment of salivary gland stones: Two case reports

Sialolithiazis is a disturbance caused by the development of salivary gland stones, known as "sialoliths". Sialolithiazis occurs in 80% of the submandibular salivary glands. Different imaging techniques can be used to diagnose salivary gland diseases. In this report two cases of sialoliths which diagnosed in the submandibular salivary gland and excised surgically are presented.

KEYWORDS

Sialolith, submandibular gland, salivary gland

Sialolitler, bir majör ve / veya minör tükürük bezinin duktal sistemi içerisinde gelişen kalsifiye yapılardır. Sialolitler, tükürük bezi kanalında biriken debrislerin (bakteri, mukus, deskuame hücreler v.b.) mineralizasyonu neticesinde oluşur ve %82 inorganik ve %18 organik yapıdadırlar.^{1,2}

Sialolithiazisin etiyojisi tartışmalıdır; teoriler arasında intraselüler mikro taşların formasyon göstermesi veya intraduktal mikropluğlar bulunması vardır. Ayrıca, tütün kullanımı, diüretik tedaviler veya serumdaki sodyum, potasyum ve paratiroid hormonu düzeylerinin yükselmesi gibi sistemik faktörlerin sialolit oluşumunu etkilediği düşünülmektedir. Etiyojisi hakkında kesin yargılar olmamakla birlikte, tükürük akışındaki azalma, tükürük bileşimi ve pH'nın taş etiyojisinde etkili lokal faktörler olduğu kabul görmektedir.^{3,4}

Sialolithiazis tükürük bezi hastalıkları içerisinde en çok görülenidir ve %80 oranında submandibular tükürük bezinin içinde veya duktusunda görülmektedir.⁵ Bu; bezin boşaltım kanalının tıkanması veya duktal ektazi ile karakterizedir. Genelde asemptomatik seyreden tükürük bezi taşları sekonder enfeksiyon ile ya da yemek yeme sırasında şişlik ve ağrı gibi semptomlarla ortaya çıkabilir. En çok 3. ve 6. dekatlarda görülmektedir.⁶ Tükürük bezi hastalıklarının tanısında direkt radyografi, siyalografi,

ultrasonografi, sintigrafi, bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme teknikleri kullanılabilir.⁷ Tükürük bezi taşlarının ölçüsü bir kaç mm'den bir kaç cm'e kadar değişmektedir. Ölçüsü 10 mm'den büyük olan taşlar yani; dev tükürük bezi taşları genellikle çok nadir görülmektedir.⁸ Bezin perihiler bölgesinde ya da ağız tabanında gözlenen taşların tedavisinde transoral yaklaşım tercih edilirken, proksimal kanal veya parenkim içerisindeki taşlarda adenektomi tedavisi uygulanmaktadır.⁹ Submandibular tükürük taşlarının cerrahi tedavisinde meydana gelebilecek komplikasyonlarda taşların lokalizasyonu etkili olabilmektedir. Lingual sinirin cerrahi alana yakınlığı sinir hasarı görülme ve dil fonksiyonlarında etkilenme insidansını artırmaktadır.¹⁰ Biz bu makalede kliniğimize başvuran submandibular tükürük bezinin kanalına yakın ve kanal içinde lokalize teşhis edilen sialolitlerin cerrahi tedavisini sunmaktayız. İki vakada da submandibular bez korunmuştur.

OLGU SUNUMU

OLGU 1

34 yaşında erkek hasta; 18 yıldır mevcut yemek yeme sırasında submandibular bölgede oluşan şişlik ve ağrı şikayeti ile Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

^α Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD, Ankara

Ağız Diş Çene Cerrahisi Bölümü'ne başvurmuştur. Hastanın alınan anamnezinde herhangi bir sistemik rahatsızlığının bulunmadığı ve ilaç kullanmadığı öğrenilmiştir. Ekstraoral muayenesinde dikkat çeken herhangi bir bulgu saptanmadı. İntraoral muayenesinde ise dilaltı ağız tabanında şişlik, palpasyonda hissedilen kitle ve bölgenin hassas ağırlı olduğu izlendi. İlgili bölgeye yakın dişlerde herhangi bir patolojik duruma rastlanmadı. Yapılan klinik ve radyolojik muayeneler sonucu sol submandibular kanal duktusunda lokalize tükürük bezi taşı görüldü ve taşın cerrahi olarak eksizyonuna karar verildi (Resim 1, Resim 2).



Resim 1.

Preoperatif tükürük taşı okluzalden görünüm



Resim 2.

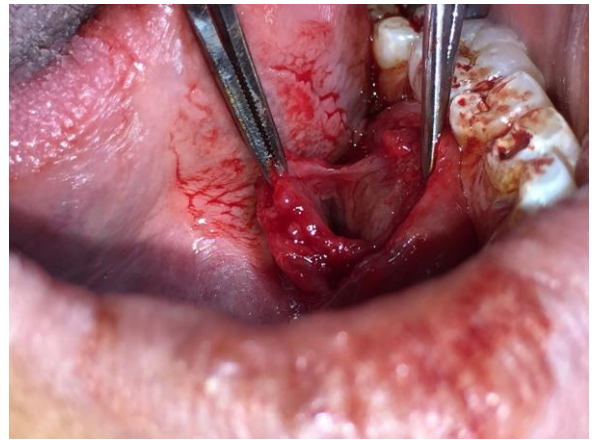
Tükürük taşı radyografik görünüm (Soldan sağa: Panoramik film, Radyografik film)

Öncelikle lingual sinir blokajı ile birlikte mandibular anestezi yapıldı. Kanal üzerinde dişlere paralel insizyon yapıp küt diseksiyonlarla kanalın içine ulaşıldı (Resim 3) ve taş eksize edildi (Resim 4). Taş çıkarıldıktan sonra kanal ağız tabanına 5.0 suturlarla marsupyalize edildi. Çıkarılan taşın yüzeyi düz 3 cm uzunluğundaydı (Resim 5). Operasyon sonrasında hastaya 1g amoksisilin+ klavulanik asit 5 gün süreyle 2x1, naproksen sodyum içerikli non-steroid antiinflamatuvar 2x1 ve klorheksidin ağız gargarası 2. günden itibaren 3x1 şeklinde kullanmak üzere reçete edildi. Hastanın 10. gün kontrolünde herhangi bir komplikasyon izlenmedi.



Resim 3.

İntraoperatif tükürük taşına ulaşım



Resim 4.

Taş çıkarıldıktan sonra wharton kanalı



Resim 5.

Sialolit (Tükürük bezi taşı)

OLGU 2

50 yaşında erkek hasta; sağ taraf ağız tabanında batma hissi ve bazen oluşan şişkinlik nedeniyle Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş Çene Cerrahisi bölümüne başvurmuştur. Alınan anamnezinde sistemik rahatsızlığı bulunmadığı ve herhangi bir ilaç kullanmadığı öğrenilmiştir. Ektraoral muayenesinde dikkat çeken herhangi bir bulgu saptanmamıştır. İntraoral muayenede sağ dilalti, ağız tabanında şişlik ve palpasyonda sertlik saptandı. Alınan panoramik ve okluzal radyografide submandibular tükürük bezinin kanalına yakın kısmında tükürük bezi taşı saptadı (Resim 6). Tükürük bezi taşının cerrahi olarak eksiziyonuna karar verildi.



Resim 6.

Tükürük taşı radyografik görünüm (Soldan Sağa: Panoramik film, Okluzal film)

Yapılan lingual sinir blokajının ardından ilgili bölgeye insizyon yapıp künt diseksiyonla Warthon kanalına ulaşıldı ve tükürük bezi taşı eksize edildi (Resim 7). Yara bölgesi 5.0 suture ile ağız tabanına marsupyalize edildi. Çıkarılan taş yüzeyi pürüzlü 15 mm uzunluğundaydı (Resim 8). Operasyon sonrasında hastaya 1 g amoksisilin + klavulanik asit 5 gün süreyle 2x1, naproksen sodyum içerikli non-steroid antiinflamatuvar 2x1 ve klorheksidin ağız gargarası 2. günden itibaren 3x1 şeklinde kullanmak üzere reçete edildi. Hastanın 10. gün kontrolünde her hangi bir komplikasyon izlenmedi.



Resim 7.

İntraoperatif tükürük taşına ulaşım



Resim 8.

Tükürük taşı (Sialolit)

TARTIŞMA

Sialolithiazis tükürük bezi hastalıkları içerisinde en yaygını ve tükürük bezi patolojileri arasında en çok rastlanandır. Sialolitlerin etiyojisi kesin olmamakla birlikte; tükürük vizkozitesi, tükürükteki mineralizasyon, tükürük bezi kanallarında predispozan faktörler dışında travma ve enfeksiyon olası etkenler arasında görülmektedir.⁸ Tükürük bezi taşlarının oluşumunda anatomik yapının da önemli rolü vardır. Özellikle bu durum submandibular tükürük bezinin boşaltım kanalı olan Warthon kanalı için geçerlidir. Yazarlar Warthon kanalının anatomik yapısının diğer kanallara göre daha geniş olmasına rağmen ağız boşluğuna açılmadan önce iki dik kavis yapmasının ve tükürüğün muköz kıvamda olmasının bu bezde taş oluşumunun daha fazla görülmesinin nedenleri olabileceğini rapor etmişlerdir.¹¹

Tükürük taşlarına genellikle 3. ve 6. dekatlarda, erkek hastalarda ve submandibular tükürük bezinde daha sık rastlanır.⁶ İlk olguda hasta 34, ikinci olguda ise 50 yaşındadır. Genellikle taşların büyüklüğü 10mm boyutlarında ve bazen de >15 mm dev taşlar şeklinde olabilir.⁸ Büyüyen taş tükürük bezi kanalının reaksiyonu ile semptomlar verir. Bunlara şişlik, ödem, ağrı, iltihabi durumlar aittir. Büyük bezlerin taşları özellikle yemek yerken belirgin olarak ağrı ve şişlik yaparlar. Şikayetin ciddiyeti tıkanma derecesi ile sekresyonun geri tepme durumuna göre değişir. Taşın kanalın

ağızına yakın olduğu durumlarda palpasyonda sert kıvamı hissedilir.¹² Soares ve ark.¹³ yaptıkları araştırmalarda tükürük taşının uzun süre asemptomatik olarak da kalabildiğini rapor etmişlerdir. İlk olguda hastanın semptomlarına rağmen 18 yıl boyunca rahatsızlık duymadan normal fonksiyonlarına devam ettiği görülmüştür. Submandibular sialolitler lenfadenopatiyle karışabilir, bimanuel palpasyon ayırıcı tanıda yardımcı olur. Radyografda genellikle silindirik radyoopasiteler şeklindedir, submandibular bezdeki taşlar genellikle daha uzun ve düzensiz şekillidirler.¹⁴ Tükürük bezi taşlarının tanısında radyografilerin önemi tartışılmazdır. Özellikle de submandibular tükürük bezi taşlarının tanısında panoramik radyografiler, ultrasonografi, enfeksiyon olmadığı durumlarda sialografi ve BT görüntüleri önemli sonuçlar verebilir.⁸ İntraoral ya da oklüzal radyografiler, sialolit görüntülenmesinde %80-94.7 oranında başarılı bulunduğu rapor edilmiştir.¹⁵ Bu olgu raporunda her iki vakada da panoramik ve oklüzal filmler doğrultusunda cerrahi işlem planladığı ve uygulandığını sunmaktayız. Klinik ve radyolojik muayenelerimiz neticesinde taşların kanal içerinde lokalize olduğu teşhis edilmiştir. Bezin içinde lokalize taşların teşhisinde ileri tetkiklerin yapılması gerektiğini düşünmekte ve önermekteyiz. Bazen tükürük taşları radyografide gömülü diş veya yabancı cisim görünümü de verebilir. İlk olguda çıkarılan taş kanin diş morfolojisi göstermektedir. Tükürük taşlarına benzerlik gösteren flebit, kalsifiye lenf nodülleri, mukosel, yabancı cisimler, hyoid kemik, stylohyoid ligament, arteriomatöz fasiyal arter duvarındaki kalsifikasyonlar, myositis ossifikans, tonsil taşların ayırıcı teşhisleri yapılmalıdır.¹⁶ Bu yüzden radyografik muayene yanında klinik anamnez ve klinik muayene önemlidir. Tükürük bezi taşının endoskopik tedavisi, cerrahi tedaviye alternatif olarak önerilmektedir. Bu teknik genelde partiküler ve küçük taşların tedavisinde kullanılır. Ayrıca Rai ve ark.⁸ dev taşların tedavisinde sialodokoplasti eşliğinde transoral sialolotomi veya temel sialodenektomi tedavisini önermektedirler.⁸ Submandibular bezin eksizyonunda intraoral yaklaşım fasiyal arter ve venin zedelenmesine bağlı kanama riski, mylohyoid kasın bezin anterior kutbuna bağlantısı nedeniyle cerrahi işlemi zorlaştırma gibi komplikasyonları olabilir.¹⁷ Sialolitlerde cerrahiye rağmen rekürrens görülebilmektedir. Turjillo ve ark.³ tekrarlayan sialolit; ilk operasyondan sonra gelişen kronik enfeksiyon/enflamasyonun hastaları sialitiazise yatkın hale getiren faktör olabileceğini belirtmişler. Aynı makalede yazarlar cerrahiye rağmen nükseden sialitiazisli hastalarda duktal yaralanma, kronik inflamasyon, düzensiz şekilli ve değişen taş kompozisyonları gibi faktörlerin nüksle ilgisinin araştırılabilir ilginç faktörler olabileceğini önermişlerdir.³

Sialodenit; sialolit kaynaklı olabilen akut ya da kronik inflamasyonlu bir durumdur. Achim ve ark. 2017

yayınladıkları bir makalede sialoendoskopinin sialolit kaynaklı ya da sialolitsiz sialadenitin minimal invaziv bir tedavi seçeneği olarak önermişler. Toplam 128 hastada yaptıkları çalışmada sialoendoskopinin efektif bir tedavi olarak kabul edildiği sadece birkaç hastada ek tedavi protokollerine gereksinim duyulduğu belirtilmiştir. Ek tedavi protokolü gerektiren hastaların sialolit içeren vakalar olduğu dikkat çekmiştir. Uzun dönemde başarı oranı %91 olarak bildirilmiştir.¹⁸

Sonuç olarak; sialolitler tükürük tükürük bezlerinde yaygın görülen ve semptom vermeden büyük boyutlara ulaşabilen patolojilerdir. Teşhis ve tedavi yaklaşımında taşın lokalizasyonu önem kazanmaktadır. Tükürük akışını artıran postoperatif öneriler ve medikal tedavi ile kronik enfeksiyonun önüne geçmenin duktus tıkanıklığı ve rekürrensi önlemek açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Üngör C, Coşkun Ü, Taşkesen F, Cezairli B. Submandibular Dev Sialolitinin Endoskopi Yardımı İle Diağnozu Ve Tedavisi: Olgu Sunumu. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 2014; 24: 98-101.
2. Kumuda R, Subhas Gb, Castelino L. Submandibular Tükürük Bezi Taşının Ağız İçinden Uzaklaştırılması: Bir Olgu Sunumu. Cumhuriyet Dental Journal 2017; 20: 180-4.
3. Trujillo O, Drusin Ma, Rahmati R. Rapid Recurrent Sialolithiasis: Altered Stone Composition And Potential Factors For Recurrence. The Laryngoscope 2017; 127: 1365-8.
4. Schröder S, Homøe P, Wagner N, Bardow A. Does Saliva Composition Affect The Formation Of Sialolithiasis? The Journal Of Laryngology & Otology 2017; 131: 162-7.
5. Lustmann J, Regev E, Melamed Y. Sialolithiasis: A Survey On 245 Patients And A Review Of The Literature. International Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery 1990; 19: 135-8.
6. Nahlieli O, Eliav E, Hasson O, Zagury A, Baruchin Am. Pediatric Sialolithiasis. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, And Endodontology 2000; 90: 709-12.
7. Çakur B, Sümbüllü Ma. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi İle Submandibular Tükürük Bezi Taşı Görüntülemesi. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 2010; 20: 194-7
8. Rai M, Burman R. Giant Submandibular Sialolith Of Remarkable Size İn The Comma Area Of Wharton's Duct: A Case Report. Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery 2009; 67: 1329-32.
9. Özden B, Gündüz K, Çelenk P. Dev Submandibular Tükürük Bezi Taşı. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 2010; 3: 25-7.
10. Dong Sh, Kim Sh, Doo Jg, Jung Ar, Lee Yc, Eun Y-G. Risk Factors For Complications Of Intraoral Removal Of Submandibular Sialoliths. Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery 2017; Doi: 10.1016/J.Joms.2017.09.012.
11. Shafer Wg, Mk Levy B. A Textbook Of Oral Pathology. Saunders 1983.
12. Yüçetaş Ş. Ağız Çevre Dokusu Hastalıkları, 1. Baskı Ankara. Atlas Yayıncılık 2005: 329-44.
13. Soares Ecs, Costa Fwg, Pessoa Rma, Bezerra Tp. Giant Salivary Calculus Of The Submandibular Gland. Otolaryngology--Head And Neck Surgery 2009; 140: 128-9.
14. Yıldırım D, Bilgir E. Baş Boyun Bölgesindeki Yumuşak Doku Kalsifikasyon Ve Ossifikasyonları. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 2015; 13: 82-90.
15. Lim Eh, Nadarajah S, Mohamad I. Giant Submandibular Calculus Eroding Oral Cavity Mucosa. Oman Medical Journal 2017; 32: 432.
16. Güngör N, Yılmaz D. Sialolithiasis Nedeniyle Intraoral Fistül*(Bir Olgu). Acta Odontologica Turcica 1987; 4: 135.
17. Miloro M, Ghali G, Larsen P, Waite P. Peterson's Principles Of Oral And Maxillofacial Surgery: Pmph-Usa, 2004.
18. Achim V, Light Tj, Andersen Pe. Gland Preservation In Patients Undergoing Sialoendoscopy. Otolaryngology--Head And Neck Surgery 2017; 157: 53-7.

Yazışma Adresi:

Kübra ÖZTÜRK

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD

Bişkek Caddesi, 82. Sokak Emek, Ankara

E-Mail: kbroturk89@gmail.com

Monostotik mandibular fibröz displazi: Olgu sunumu

Ahmet Taylan Çebi(0000-0001-9083-7215)^α, Kadri İla(0000-0003-3211-6107)^β, Nihat Yılmaz(0000-0003-1575-1280)^γ

Selcuk Dent J, 2019; 6: 57-60 (Doi: 10.15311/selcukdentj.348767)

Başvuru Tarihi: 01 Kasım 2017
Yayına Kabul Tarihi: 20 Mart 2018

ÖZ

Monostotik mandibular fibröz displazi: Olgu sunumu

Fibröz displazi sıklıkla çocuk yaşlarda ve ergenlerde görülen; kemiğin gelişimsel, yavaş büyüyen, fibroosseöz benign bir lezyonudur. Fibröz displazi bir ya da birden çok kemiği etkileyebilir. Fibröz displazi klinik olarak ikiye ayrılır ve bunlar monostotik ve poliostotik fibröz displazi olarak adlandırılırlar. Radyografik görüntüsünde, displazik lezyon içindeki artan kemik oluşumunda birlikte 'buzlu cam' veya 'portakal kabuğu' görüntüsünü andırmaktadır. Bu olgu sunumunda klinik, radyografik ve histopatolojik incelemelerle tanısı koyulmuş fibröz displazi olgusu sunulmuştur.

ANAHTAR KELİMELELER

Fibröz displazi, mandibula, monostotik, poliostotik

ABSTRACT

Surgical treatment of salivary gland stones: Two case reports

Fibrous dysplasia is a formative, slow growing, benign fibrous-osseous lesion of the bone and is for the most part found in children and adolescents. Fibrous dysplasia may effect one or more bones. Fibrous dysplasia has two clinical structures; monostotic and polyostotic. Increases in bone arrangement inside the lesion make a radiographic appearance that is alluded to as 'ground glass' or 'orange peel'. In this report, fibrous dysplasia, whose finding are made with clinical, radiographic and histopathological, are presented.

KEYWORDS

Fibrous dysplasia, mandible, monostotic, polyostotic

Fibröz displazi (FD), kemiğin yapısal olarak daha zayıf fibröz ve osseöz doku ile yer değiştirmesi sonucu oluşan, lokalize, gelişimsel, benign bir kemik hastalığı olmakla beraber çok nadir de olsa malign dönüşüm gösterebilen bir kemik hastalığıdır.¹ Normal kemikle yer değiştiren fibröz bağ dokusunun içinde kemik trabekülleri bulunmaktadır.² Fibröz displazinin maksillofasiyal bölgede bulunması, çene ve yüz kemiklerinde deformite ve asimetriye neden olduğu için hem fonksiyonel hem estetik hem de kozmetik anlamda önem taşımaktadır. Fibröz displazi, asemptomatik olarak büyüyen kemik ekspansiyonları ile karakterizedir. Lezyonlar büyük boyutlara ulaştıklarında estetik, fonksiyon kaybına ve bozukluğuna ayrıca çene kemiklerini tuttuklarında ise dişlerin migrasyonu oklüzyon bozukluklarına neden olabilir. Ayrıca kafa kemiklerindeki tutum alanlarına ve tipine göre işitme kaybı, parestezi, ağrı, görme bozuklukları ve nasal obstrüksiyon yapabilirler.³

Fibröz displazi, monostotik fibröz displazi ve poliostotik fibröz displazi olmak üzere temel olarak klinikte 2'ye ayrılmaktadır. Monostotik fibröz displazi tek bir kemiği tutar ve en hafif olarak seyreden ve en sık görülen formdur. Poliostotik form ise birden fazla sayıda kemiği tutan ve monostotik forma göre daha

daha nadir görülen tiptir. Monostotik fibröz displazi genel olguların %70'ini oluştururken, poliostotik fibröz displazi ise %30 kadarını oluşturmaktadır. Poliostotik fibröz displazi kendi içerisinde; Jaffe tipi fibröz displazi ve McCune Albright Sendromu olarak iki alt grupta değerlendirilmektedir. Jaffe tipi fibröz displazide çok sayıda kemik tutulumu mevcuttur ve deride 'sütlü kahve lekeleri' adı verilen pigmente yapılar bulunmaktadır. McCune Albright Sendromu ise deri pigmentasyonlarında bulunduğu, neredeyse bütün vücut kemiklerini tutan ciddi bir endokrin bozuklukluğudur.⁴

Fibröz displazi tüm kemik tümörlerinin %3'ünü oluştururken iyi huylu kemik tümörlerinin ise %7'sini oluşturmaktadır.⁵ Fibröz displaziden en fazla etkilenen kemikler kafa kemikleridir. Çene kemikleri arasında ise maksillada mandibulaya oranla daha fazla görülmektedir.⁶ Fibröz displazinin teşhisinde konvansiyonel röntgenler, bilgisayarlı tomografi (BT), sintigrafi ve histopatoloji kullanılabilir. Fibröz displazinin radyografik bulguları patolojinin maturasyon düzeyine göre değişiklik göstermektedir. Radyografide fibröz displazi kendisini tipik olarak 'buzlu cam' ya da 'portakal kabuğu' şeklinde belli etmektedir.^{4,7,8}

^α Karabük Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Karabük, Türkiye

^β Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak, Burun ve Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı, Karabük, Türkiye

^γ Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak, Burun ve Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı, Karabük, Türkiye

Fibröz displazi olgularında tedavi seçenekleri olarak herhangi bir cerrahi müdahale edilmeden, bir işlem yapılmadan hasta takibi ve gözlem yapılabileceği gibi medikal tedavi (bifosfonat ilaç tedavisi), konservatif ya da radikal cerrahi ve rekonstrüksiyon sayılabilir. Cerrahi tedavideki amaç; oluşabilecek patolojik fraktürleri engellemek, mevcut olan ağrıyı gidermek ve kemikteki mevcut deformiteleri azaltmaktır.⁶ Bu makalede yalnızca mandibulada bulunan, klinik, radyolojik ve histopatolojik değerlendirmeler yapıldıktan sonra monostotik fibröz displazi tanısı konulan bir olgunun sunumu amaçlanmıştır.

OLGU SUNUMU

20 yaşında erkek hasta, Karabük Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi kliniğine alt çenede şişlik şikayetiyle başvurdu. Hastanın alınan anamnezinde alt çenesinde meydana gelen şişliğin yaklaşık 5 aydır bulunduğu ve giderek boyutunun arttığı öğrenildi. Herhangi bir sistemik hastalığı bulunmayan hastanın intraoral muayenesinde herhangi bir ekspansif alan bulunmazken, ekstraoral muayenesinde ise sol mandibula corpus ve angulus bölgesinde vestibüle ve mandibular border sınırına doğru ekspansiyon gösteren ağrısız, sert, kemik benzeri bir çıkıntı gözlemlendi (Resim 1). Hastadan çekilen panoramik radyografide; kemikte sol mandibular corpus ve angulus kısmında kemik hacminin daha fazla olduğu ve fibröz displazinin karakteristik bulgusu olan 'buzlu cam' görüntüsü saptandı (Resim 2). Daha detaylı bir inceleme yapabilmek için bilgisayarlı tomografi alındı. Bilgisayarlı tomografide mandibula sol kısımda yaklaşık 3.5 x 2 cm boyutlarında kemikte ekspansiyona neden olan ancak kortekste erozyon veya destruksiyona neden olmayan fibröz displaziyle uyumlu lezyon gözlemlendi (Resim 3). Yapılan klinik muayene ve radyografik incelemeler neticesinde monostotik fibröz displazi tablosunu düşündüren lezyondan biyopsi yapılmasına karar verildi. Lokal anestezi altında intraoral olarak lezyonun vestibüle doğru ekspansiyon yapan kısmından punch biyopsisi yapıldı. Mandibula dış kısmında kemik kontür düzeltilmesi yapılarak hastanın şikayetçi olduğu kozmetik problem ortadan kaldırıldı. Histopatolojik incelemede kesitlerde sellüler fibroblastik stroma içerisinde lameller kemik dokusu izlendi. Klinik, radyodiagnostik ve histopatolojik tanıları ön tanıyla uyumlu olarak bulundu. Hastanın 6 aylık takibinde herhangi bir kemik büyümesi ve ağrı, okluzyon bozukluğu gibi bir problemle karşılaşmadı. Hastanın takibine tarafımızca devam edilmektedir.



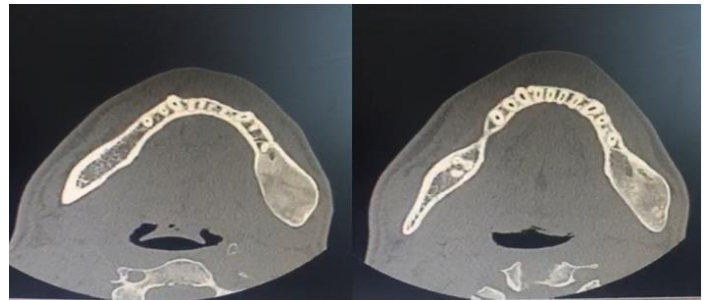
Resim 1.

Mandibula sol-posterior bölgede bulunan lezyonun ekstra-oral görüntüsü



Resim 2.

Sol mandibuladaki lezyonun panoramik radyografi



Resim 3.

Mandibula posterior bölgede lokalize lezyonun aksiyal kesit bilgisayarlı tomografi görüntüsü

TARTIŞMA

Fibröz displaziler cinsiyet ayrımı yapmaksızın kadın ve erkeklerde eşit bir şekilde görülür.^{6,8} Genellikle hayatın ilk üç dekatında görülür. Fibröz displazide kemik gelişimin olgunlaşması ve tamamlanmasıyla lezyonların stabil kalacağı düşünülmektedir.⁹ Bizim vakamızda da erkek hastanın yaşı 20 olup litaretürle uyumludur.

Kafa kemikleri arasında en fazla tutulum gösteren kemikler; frontal kemik ve maksilladır. Fibröz displazi mandibulada maksillaya oranla daha nadir görülür. Lustig ve arkadaşları kafatası kemikleri içerisinde en fazla ethmoid kemikte tutulum olduğunu, diğer kemiklerde ise tutulum sıklığının sırasıyla sfenoid, frontal, maksilla, temporal, parietal ve oksipital kemikler olduğunu çalışmalarının sonucunda bildirmişlerdir.¹⁰ Sunduğumuz vakada ise fibröz displazi sol mandibular posterior bölgede bulunmaktadır.

Monostotik tip fibröz displazide lezyonlar sıklıkla tek taraflıdır. Fakat baş-boyun bölgesinde görülen geniş lezyonlarda çok nadir de olsa çift taraflı tutulum da olabilir.¹¹ Bizim olgumuzda fibröz displazi mandibulada unilateral olarak izlenmiştir.

Fibröz displazide teşhis genellikle klinik muayene ve radyolojik görüntüleme yöntemleriyle konulabilir. Lezyon radyografide radyopak, radyolüsent veya ikisinin karışımı (mikst) şeklinde görülebilir. İlk safhalarda genellikle lezyon radyolüsent olarak görüntü verir. İlerleyen safhalarda ise trabeküler kemiğin incilmesi, kısalması ve düzensiz sınırlanması sonucu opasitenin artmasıyla birlikte mikst ya da buzlu cam adı verilen dansitede kemikte ekspansiyon yapan bir görüntü verebilir. Fibröz displazinin ayırıcı tanısında; santral dev hücreli granülom, ossifying fibrom, ameloblastik fibrom ve ameloblastik fibroodontom ve osteosarkom gibi benzer radyografik görünüm sergileyen lezyonlara dikkat edilmelidir.^{12,13} Bizim sunduğumuz vakamızda da teşhisin konulmasında yapılan klinik muayene sonucunda elde edilen veriler ve radyografik muayene yardımcı olmuştur. Bilgisayarlı tomografi yardımıyla fibröz displazik lezyonun sınırları tespit edilmiştir. Lezyondan alınan biyopsi sonucunda monostotik fibröz displazi tanısı doğrulanmıştır.

Maksilla ve mandibulada bulunan, asemptomatik olarak büyüme gösteren fibröz displazi olgularında, dişler gömülü kalabilirler, dişlerde meydana gelen migrasyon ile oklüzyonda bozukluk meydana gelebilir, mandibuladaki fibröz displazi lezyonları mandibular sinir kanalının yer değiştirmesine sebep olabilirken, maksillada bulunan fibröz displaziler ise maksiller sinüsü ve göz tabanını etkileyebilirler.¹⁴ Bizim vakamızda fibröz displazi lezyonları mandibula yerleşimli olup, ağrısız ekspansiyonlar mevcuttu.

Fibröz displazi tedavisi; hasta takibi, lezyonun radikal cerrahi ile çıkarılması, konservatif cerrahi ile kemik kontüründe düzeltme yapılması ve medikal tedavide kullanılan ilaçlar (antirezorptif ajanlar) ile yapılmaktadır. Estetik kayıp oluşturmayan küçük ve herhangi bir semptomu bulunmayan displazik lezyonların

tedavisinde hasta takibi ve gözlem tercih edilen tedavi seçeneklerindedir.⁶ Medikal tedavide antirezorptif ilaçlar önerilmiştir fakat bu yöntem fibröz displazi lezyonlarının tedavisinde öncü bir rol oynamamaktadır. Kemikte yapısal bozukluğa, fonksiyon ve estetik kaybı gibi sonuçlara neden olan lezyonlar ise, kemikte yapılan kontür düzeltilmesi ile tedavi edilebilmektedir.¹⁵ Bizim hastamızda da vestibül ekspansiyon gösteren ve hastanın estetik olarak rahatsız olduğu bölgede kontur düzeltilmesi yapılmış ve hasta takibe alınmıştır.

Sonuç olarak; genç yaşlarda daha fazla görülen fibröz displazinin malign bir lezyon olmadığı konusunda hastalar bilgilendirilmelidir. Nüks görülebilme ihtimali ve düşüğe olsa varolan malign transformasyon riskinden dolayı hasta takipleri yapılmalıdır. Ayrıca fibröz displazinin etkili şekilde tedavi edilebilmesi içinde vakaya özel tedavi protokollerinin uygulanması gerektiğinin kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Mladina R, Manojlovic S, Glavas DM, Heinrich Z. Isolated unilateral fibrous dysplasia of the sphenoid sinus. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1999; 108(12): 1181-4.
2. Selçuk Ü, Muğlalı M, Çelenk P, Canger M, Günhan Ö. Monostatik fibröz displazi: Olgu sunumu. *Journal of Experimental and Clinical Medicine* 2013; 30, 91-93.
3. Lee JS, FitzGibbon EJ, Chen YR, Kim HJ, Lustig LR, Akintoye SO, et al. Clinical guidelines for the management of craniofacial fibrous dysplasia. *Orphanet J Rare Dis* 2012; 7, 1-2.
4. Sontakke SA, Karjodkar FR, Umarji HR. Computed tomographic features of fibrous dysplasia of maxillofacial region. *Imaging Sci Dent* 2011; 41, 23-28.
5. Bequignon E, Cardinne C, Lachiver X, Wagner I, Chabolle F, Baujat B. Craniofacial fibrous dysplasia surgery: a functional approach. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis* 2013; 130, 215-20.
6. Menon S, Venkatswamy S, Ramu V, Banu K, Ehtaih S, Kashyap VM. Craniofacial fibrous dysplasia: Surgery and literature review. *Ann Maxillofac Surg* 2013; 3, 66-71.
7. MacDonald-Jankowski DS, Yeung R, Li TK, Lee KM. Computed tomography of fibrous dysplasia. *Dentomaxillofac Radiol* 2004; 33(2): 114-8.
8. Ricalde P, Horswell BB. Craniofacial fibrous dysplasia of the fronto-orbital region: a case series and literature review. *J Oral Maxillofac Surg* 2001; 59(2): 157-67
9. Rahman AM, Madge SN, Billing K, Anderson PJ, Leibovitch I, Selva D, et al. Craniofacial fibrous dysplasia: clinical characteristics and longterm outcomes. *Eye (Lond)* 2009; 23, 2175-81.
10. Lustig LR, Holliday MJ, McCarthy EF, Nager GT. Fibrous dysplasia involving the skull base and temporal bone. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2001; 127, 1239-47.
11. Singer SR, Mupparapu M, Rinaggio J. Clinical and radiographic features of chronic monostotic fibrous dysplasia of the mandible. *J Can Dent Assoc* 2004; 70: 548-52.
12. Feller L, Wood NH, Khammissa RA, Lemmer J, Raubenheimer EJ. The nature of fibrous dysplasia. *Head Face Med* 2009; 5: 22.
13. Atalar M, Ozum U. Monostotic fibrous dysplasia of the clivus: imaging findings. *Turkish Neurosurgery* 2010; 20: 77-81.
14. Pruksakorn P, Shuangshoti S, Siwanuwatn R, Lerdlum S, Sunthornyothin S, Snabboon T. Craniofacial fibrous dysplasia. *Intern Med* 2010; 49, 24950.
15. Regezi JA, Sciubba JJ. *Oral Pathology. Clinical pathologic correlations* 3rd edn. W.B. Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania 1999; 360-3.

Yazışma Adresi:

Ahmet Taylan ÇEBİ
 Karabük Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
 Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD
 Karabük
 Tel : +90 370 433 44 01 / 1196
 Faks : +90 370 433 05 02
 E-Mail : ahmettaylancebi@karabuk.edu.tr

CASE REPORT

A large extension of epidermoid cyst in maxilla: Case report

Cihan Topan(0000-0003-0978-8052)^α, Ahmet Emin Demirbaş(0000-0002-2602-6415)^β, Mustafa Karakaya(0000-0002-1604-4118)^β, Alper Alkan(0000 0002-7027-511X)^γ

Selcuk Dent J, 2019; 6: 61-64 (Doi: 10.15311/selcukdentj.357128)

Başvuru Tarihi: 22 Kasım 2017
Yayına Kabul Tarihi: 25 Haziran 2018

ABSTRACT

A large extension of epidermoid cyst in maxilla: Case report

In this case report, we present a rare epidermoid cyst in the anterior and posterior left maxillary region extends to the maxillary sinus and infratemporal area with its surgical treatment and postoperative follow-up. A 25-year-old male, showing no systemic pathology, referred to otorhinolaryngology clinic with the complaints of nasal obstruction, abscess formation and pus outflow into the mouth due to oroantral fistula. After radiological and histological examinations, epidermoid cyst was diagnosed. Due to the large extensions of the lesion patient was underwent multiply surgical operations by maxillofacial surgeon, neurosurgeon and otorhinolaryngologist. After surgical operations, patient's symptoms were relieved. Differential diagnosis should be made with the other lesions for precise diagnosis of epidermoid cyst before surgery. Multidisciplinary evaluation in such cases is important and surgical operations should be performed simultaneously with multidisciplinary approach.

KEYWORDS

Epidermoid cyst, infratemporal area, multidisciplinary approach

ÖZ

Maxillada geniş uzantılı epidermoid kist: Olgu sunumu

Bu makalede, ön ve arka sol maksiller bölgeyi kaplayan ve infratemporal alana kadar uzanan epidermoid kistin olgu sunumu yapılmıştır. Sistemik herhangi bir hastalığı olmayan 25 yaşında erkek hasta, burun tıkanıklığı ve oroantral fistül sonucu oral kaviteye iltihap akışı şikayetleriyle kulak burun boğaz kliniğine başvurdu. Radyolojik ve histolojik incelemelerden sonra hastaya epidermoid kist teşhisi konuldu ve operasyona karar verildi. Lezyonun geniş anatomik uzantıları nedeniyle hastaya çene cerrahisi, beyin cerrahisi ve kulak burun boğaz uzmanı tarafından çok sayıda cerrahi operasyon yapıldı. Operasyon sonrası hastanın semptomları hafifledi. Cerrahi öncesi epidermoid kistin kesin tanısı için diğer lezyonlarla ayırıcı tanı yapılmalıdır. Bu gibi durumlarda multidisipliner değerlendirme önemlidir ve multidisipliner yaklaşımla eş zamanlı olarak cerrahi operasyon yapılmalıdır.

ANAHTAR KELİMELEER

Epidermoid kist, infratemporal bölge, multidisipliner yaklaşım

Dermoid, epidermoid and teratoid cysts are types of cystic teratomas and they can be found any area in the body, especially in regions where embryonic components combine together. Histologically all type of cystic teratomas show close proximity with each other.^{1,2} Epidermoid cysts are benign soft tissue malformations originated from ectoderm.^{3,4} Most of (80%) these cysts are observed in ovaries and sacral region of the body, whereas 7% of them have been informed in head and neck region. Localization of these cysts in oral space is extremely rare with the rate of 1.6% and they generally seen in submental area.^{5,6} Tongue, lateral pharyngeal wall and soft palate are other regions where dermoid cysts mostly localized.⁷ Clinically, they are slowly-enlarged, painless, well-encircled firm protuberances.⁸ In this case report, we would like to present a rare epidermoid cyst in the anterior and posterior left maxillary region and its extension to the maxillary sinus and infratemporal area with its surgical treatment and postoperative follow-up.

CASE REPORT

A 25-year-old male patient with no systemic disease, referred to otorhinolaryngology clinic with the complaints of nasal obstruction. After radiographic examination, a polypoid mass was detected in the left medial side of the middle turbinate. According to MRI results, a lesion was detected starting from sinonasal cavity extending to the pterygopalatine fossa bilaterally, hard palate and parapharyngeal region inferiorly, middle cranial fossa and temporal lobe superiorly. Excisional biopsy was performed under general anesthesia and the result was compatible with epidermoid cyst. Patient was operated under general anesthesia by neurosurgeon and otorhinolaryngologist, the lesion was removed and the patient was discharged from the hospital.

One year after the surgery, first left upper molar tooth of the patient was extracted in a private clinic.

^α Aksaray Oral and Dental Health Hospital, Private Practitioner, Aksaray, Turkey

^β Erciyes University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Kayseri, Turkey

^γ Bezmialem Vakif University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Istanbul, Turkey

Patient came to our department with the complaints of abscess formation and pus outflow into the mouth after the extraction. Oroantral fistula was detected in clinic examination. According to CT results, a radiolucent lesion with irregular borders was monitored starting from maxillary sinus extending to the orbital floor. Patient was consulted to otorhinolaryngology (ORL) clinic for the evaluation of the lesion. Otorhinolaryngologist decided to follow the lesion and sent the patient back to our clinic for oroantral fistula treatment. Oroantral fistula was closed with buccal fat pad under general anesthesia and patient was discharged from our hospital uneventfully. Patient was applied to our clinic again with the same symptoms two weeks after oroantral fistula treatment. In radiographic and clinical examinations it was noticed that the lesion was associated with epidermoid. Therefore, patient was consulted to ORL clinic again. Otorhinolaryngologist planned another surgery and curretaged the lesion. Five months after the surgery, patient was admitted to our clinic with the complaints of pain and mobility in his maxillary anterior teeth (Figure 1). In radiographic and clinical examinations epidermoid cyst was detected including whole premaxilla and maxillary anterior teeth (Figure 2). We plan to remove the lesion by enucleation and curettage under general anesthesia. Patient was anesthetized under general anesthesia. Mucoperiosteal flap was elevated both buccally and palatally after sulcular and vertical releasing incisions between premolars. Lesion was dissected from neighboring structures including premaxilla anteriorly and anterior edge of the soft palate posteriorly. It was noticed that borders of the cyst were extending from the soft palate to the skull base. Flap was sutured with 3.0 silk suture (Ruschmed, Turkey) (Figure 3). Lesion was sent to histopathological examination and the result was compatible with epidermoid cyst. Patient's symptoms were relieved except numbness around his left infraorbital region. Postoperative follow-up visits of the patient are still continuing to maxillofacial and ORL department (Figure 4).



Figure 1.

Mucosal perforation and content of the lesion can be seen at affected premaxilla



Figure 2.

Poor-defined borders of the lesion destructed the premaxilla and nasal floor can be seen in CT images



Figure 3.

Intraoperative photograph of the resected premaxilla

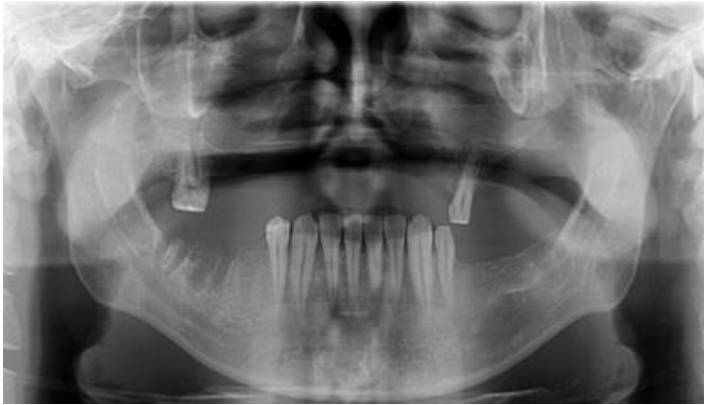


Figure 4.

Postoperative panoramic view of the patient

Finally we can conclude that the diagnosis of dermoid and epidermoid cysts should be reached only after ruling out different developmental, neoplastic, infectious and traumatic lesions. Multidisciplinary evaluation in such cases is important and surgical operations should be performed simultaneously with multidisciplinary approach.

DISCUSSION

Dermoid and epidermoid cysts may be seen at birth and also in elderly patients, whereas vast majority of them are observed between the ages of 15-35 years without sex predilection. They can be congenital or acquired as a result of trauma or after surgery.^{1,9} In present case, the patient was 25-year-old male and there was no definite trauma history.

Clinically, slowly expanded mass is characteristic symptom of the lesion unless secondarily infected.⁹ They may get larger and interfere with mastication, speech and rarely breathing which may cause life-threatening situation.^{1,10} In this case report the patient referred to both ORL and our clinic with symptoms due to infection of the lesion.

Beside the clinical examination, supplementary examination methods are used such as USG, CT, MRI and fine needle aspiration biopsy for the diagnose of the lesion. Differential diagnosis is made with the lesions such as dermoid cyst, lipoma, hemangioma, ranula, neurofibroma, lymphoma and submandibular/sublingual gland infections. Malignant transformation of the epidermal cyst is rare in the literature. In order to exclude such malignant lesions which mimic epidermoid cyst, it is necessary to plan the preoperative diagnosis correctly.^{2,9} We used MRI and CT images for the detection of the lesion borders. Incisional biopsy was performed for precise diagnose. We used MRI and CT images for the detection of the lesion borders. Incisional biopsy was performed for precise diagnose. Recurrence is rare after complete surgical excision.

The treatment strategy is to surgical removal of the lesion completely. It is important not to rupture the cyst during surgery because intraluminal substance may damage fibrovascular structures which may lead to postoperative inflammation.² Recurrence is rare after complete surgical excision.³ In our case, lesion was removed surgically.

REFERENCES

1. Kini YK, Kharkar VR, Rudagi BM, Kalburge JV. An unusual occurrence of epidermoid cyst in the buccal mucosa: A case report with review of literature. *J Maxillofac Oral Surg* 2013; 12: 90-3.
2. Mirza S, Fadl S, Napaki S, Abualruz A. Case report of complicated epidermoid cyst of the floor of the mouth: Radiology-Histopathology correlation. *Qatar Med J* 2014; 2: 1-5.
3. Daban RP, Diez EG, Navarro BG, Lopez LJ. Epidermoid Cyst in the floor of the mouth a 3-year old. *Case Rep Dent.* 2015; <http://dx.doi.org/10.1155/2015/172457>. id: 172457.
4. Ertem SY, Uckan S, Ozdemir H. An unusal presentation of an intraosseous epidermoid cyst of the anterior maxilla: a case report. *J Med Case Rep* 2014; 8: 262.
5. Tandon PN, Gupta DS. Epidermoid cyst in the floor of mouth with submental component. *J Maxillofac Oral Surg* 2014; 13: 59 -62
6. Loxha MP, Salihu S, Kryeziu K, Loxha S, Agani Z, Hamiti V, Rexhepi A. Epidermoid cyst of mandible ramus: case report. *Medical Archives* 2016; 70: 238-40.
7. Ravindranath AP, Ramalingam K, Natesan A, Ramani P, Premkumar P, Thiruvengadam C. Epidermoid cysts: an exclusive palatal presentation and a case series. *Int J Dermatol* 2009; 48: 412-5.
8. Ettinger RL, Manderson RD. Implantation Keratinizing Epidermoid Cyst. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1973; 36: 225-30.
9. Musayev J, Hasanov A, Aliyev B. An Epidermal Cyst in the Submandibular Gland: a case with fine needle aspiration image. *Marmara Med J* 2013; 26: 162-4.
10. Cortezzi W, de Albuquerque EB. Brilhante. Secundarily infected epidermoid cyst in the floor of the mouth causing a life-threatening situation. *J Oral Maxillofac Surg* 1994; 52: 762-4.

Corresponding Author:

Cihan TOPAN, DDs, PhD, Private Practitioner
Aksaray Oral and Dental Health Hospital
68200, Aksaray, Turkey
Tel : +90 555 645 65 87
Fax : +90 382 213 51 48
E-Mail : cihantopan@hotmail.com

OLGU SUNUMU

Üst çenede çift taraflı gömülü köpek dişi-birinci küçük azı transpozisyonu ve yan keser diş eksikliğinin multidisipliner tedavisi*

Esra Ulusoy Mutluol(0000-0002-7494-5301)^α, Hatice Kübra Demirtaş(0000-0003-0776-7653)^β, Mehmet Akın(0000-0001-5848-6144)^γ

Selcuk Dent J, 2019; 6: 65-72 (Doi: 10.15311/selcukdentj.483153)

Başvuru Tarihi: 15 Kasım 2018
Yayına Kabul Tarihi: 24 Ocak 2019

ÖZ

Üst çenede çift taraflı gömülü köpek dişi-birinci küçük azı transpozisyonu ve yan keser diş eksikliğinin multidisipliner tedavisi

Ön bölgedeki diş eksiklikleri ve transpozisyonlar stratejik konumlarından dolayı ciddi estetik ve fonksiyonel problemlere neden olmaktadır. Estetik ve fonksiyonel başarının sağlanması ancak doğru tanı ve uygulamalara bağlıdır. Bu olgu raporunda, üst çenede çift taraflı gömülü köpek dişi birinci küçük azı dişi transpozisyonu ve yan keser diş eksikliği olan 13 yaşında bir bayan hasta anlatılmaktadır. Ortodontik tedavi planı birinci küçük azı dişlerinin yan keser diş alanına taşınması, gömülü dişlerin sürdürülmesi ve alt birinci küçük azı dişlerinin çekilmesidir. Gömülü dişler 1 yıl 4 ayda sürdürülmüş ve daha sonrasında birinci küçük azı dişleri yan keser dişlere benzetilecek şekilde aşındırılarak restoratif tedavi yapılmıştır. Ortodontik tedavi 2 yıl 8 ayda tamamlanmıştır.

ANAHTAR KELİMELELER

Diş eksikliği, ortodonti, transpozisyon

ABSTRACT

Multidisciplinary treatment of bilateral maxillary impacted canine- first premolar transposition and lateral incisor agenesis

Agenesis and tooth transposition in the anterior region cause serious esthetic and functional problems due to their strategic location. The esthetic and functional success depends on the correct diagnosis and clinical procedures. In this case report, 13-year-old female with bilateral maxillary impacted canine-first premolar transposition and lateral incisor agenesis. Orthodontic treatment plan involved orthodontic traction of bilaterally impacted canine after providing adequate space, orthodontic movement of first premolar tooth into lateral incisor sides and extraction lower bilateral first premolar. The impacted tooth were erupted and aligned in 1 year and 4 months, then the first premolars were stripped in order to mimic a lateral incisor. Orthodontic treatment was completed in 2 years and 8 months.

KEYWORDS

Agenesis, orthodontics, transposition

Dental arklarda agenezis ve transpozisyonların varlığı, dişlerde dizilim bozukluklarına yol açmaktadır. Bu duruma bağlı olarak estetik ve fonksiyonel problemler meydana gelmektedir. Transpozisyon, yer değiştirme anlamına gelen nadir görülen bir ektopi türüdür. İki komşu diş karşılıklı olarak yer değiştirebileceği gibi transpoze bir diş kendisine komşu olmayan başka bir dişin bulunması gereken yerden sürmüş de olabilir.^{1,2} Agenezis ise bir veya daha çok diş germinin konjenital olarak eksikliğidir.³

Diş transpozisyonunun prevalansı % 0.09 ile % 1.4 arasında değişmektedir.^{4,5} Transpozisyonu en yaygın görülen diş köpek dişidir ve genellikle yan keser diş ile veya birinci küçük azı dişi ile yer değiştirmesi söz konusudur.⁶⁻⁸ Anomaliye üst çenede daha sık rastlanılmaktadır.⁹ Üst çenede transpozisyonlar en sık köpek dişi ve birinci küçük azı dişi arasında meydana gelmektedir¹⁰ ve tek taraflı köpek dişi transpozisyonunun görülme oranı (% 79)^{1,11} çift taraflı

transpozisyonundan (% 5)¹⁰ daha yüksektir.

Transpozisyonun etiolojisinde travmanın¹², kalıtımın¹³, süt dişlerinin uzun süre düşmemesinin¹⁴, veya erken kaybının¹⁰, posterior dişlerin mesial hareketi nedeni ile meydana gelen çapraşıklığın¹⁵, tümör veya kist benzeri kemikiçi patolojik durumların¹⁶, köpek dişinin sürme mesafesinin uzun olmasının etkili olabileceği düşünülmektedir.¹⁶ Bu faktörler arasında en çok kabul gören genetikdir. Çünkü anomaliye daha çok akrabalar arasında rastlanılmaktadır. Ayrıca transpozisyonlu hastalarda diğer hastalara göre diş eksikliği (agenesis), mikrodonti ve şekil bozuklukları ile daha sık karşılaşılmaktadır.^{10, 17-21}

Üst çenede köpek dişi transpozisyonu görülen hastaların % 50'sinde süt köpek dişinin uzun süre düşmediği, % 25'inde kama yan keserler ve % 40'ında diş eksikliği görüldüğü rapor edilmiştir.^{2, 6, 7, 8, 10, 22} Üst çene üçüncü büyük azı dişleri hariç en sık eksikliği

* Olgunun Poster Sunumu, 21. BaSS Kongresi'inde – Banja Luka, Bosna & Herzegovina'da 12-15 Mayıs 2016 tarihinde yapılmıştır.

^α Serbest Ortodonti Uzmanı, Konya

^β Serbest Ortodonti Uzmanı, İstanbul

^γ Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Alanya

görülen dişler üst çene yan keser dişleridir.²³⁻²⁵ Toplumun % 0.8 ile % 2'sinde daimi yan keser dişlerin eksik olduğu rapor edilmiştir.²⁵ Üst çene yan keser diş eksikliği genellikle çift taraflı olarak meydana gelmektedir.²⁶ Tek taraflı yan keser eksikliği görülen vakaların % 57'sinde kontralateral arkta bulunan yan kesici dişte mikrodonti görüldüğü bildirilmiştir.²⁷ Transpozisyon vakalarında görülen süt köpek dişinin retansiyonu nedeniyle daimi köpek dişinin sürme yolundan saptığı düşünülmektedir. Ancak aslında daimi köpek dişinin sürme yolundaki değişiklik nedeni ile bu durum meydana gelmektedir.^{9,17}

Bu olgu sunumunda amaç; üst çenede çift taraflı gömülü daimi köpek dişi-birinci küçük azı transpozisyonu ve yan kesici diş eksikliği olan hastada, estetik ve fonksiyonun sağlanması için planlanan tedavi yaklaşımı ve tedavinin iki yıllık takip sonuçlarını anlatmaktır.

OLGU SUNUMU

Estetik şikayetler nedeni ile 13 yaşındaki bayan hasta Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvurmuştur. Hastanın klinik ve radyolojik muayenesi sonucunda, çift taraflı gömülü köpek dişi-birinci küçük azı dişi transpozisyonu ve yan keser diş eksikliği tespit edilmiştir. Hastanın ağız içi muayenesinde çift taraflı yarım ünite Sınıf II molar ilişkiye sahip olduğu alt ve üst orta hatların 2 mm sağa doğru saptığı görülmüştür (Resim 1, Resim 2). Sefalometrik röntgen değerlendirmesinde hastanın iskeletsel Sınıf I (SNA:81°, SNB:79°, ANB:2°) ilişkiye sahip olup, dikey yön gelişiminin normal sınırlar içerisinde olduğu belirlenmiştir (SNGoMe: 33°).



Resim 1.

Hastanın tedavi öncesi fotoğrafları



Resim 2.

Hastanın tedavi öncesi panoramik röntgeni

Toplanan ortodontik tanı materyallerinin değerlendirilmesi sonucunda; yan kesici diş boşluklarının kapatılmasına, birinci küçük azı dişlerinin yan keser dişlerin yerine getirilmesine ve tedavi sonunda aşındırılarak yan keser dişe benzetilmesine, etkilenmiş dişlerin transpoze konumda bırakılarak gömülü dişlerin sürdürülmesine, alt birinci küçük azı dişlerinin ortodontik tedavi amaçlı çekilerek Angle Sınıf I oklüzyonun elde edilmesine karar verilmiştir.

Hastaya alternatif tedavi planları anlatılıp ortodontik tedavisine geçilmiştir. Sabit ortodontik aparey olarak 0.018 inch slotlu MBT sistem braketer tercih edilmiştir. Tedavinin seviyeleme safhasında ağızda mevcut tüm süt dişleri çekilmiştir. Alt birinci küçük azı dişlerin çekimi daimi dişlerin sürmesi tamamlandıktan sonra yapılmıştır. Üst çenede 0.014" NiTi ark telleri kullanılarak hafif kuvvetlerle hastanın tedavisine başlanmıştır. Bu aşamada birinci büyük azı dişi ile birinci küçük azı dişi arasına açıcı yay (open coil spring) yerleştirilmiştir. Hastada sırasıyla 0.016", 0.016" x 0.016" ve 0.016" x 0.022" NiTi ark telleri kullanılmıştır. Ardından 0.016" x 0.022" çelik ark takılıp hastaya yüz maskesi verilerek birinci küçük azı dişi yan kesici dişi yerine taşınmıştır. Daha sonra gömülü köpek dişlerin üzerleri mukoperiostal flep ile açılmıştır. Flep kapatılmadan önce, ortodontik kuvvet uygulanması amacı ile köpek dişi kronlarına buton yerleştirilmiştir. 0.014" NiTi tel, 0.016" x 0.022" paslanmaz çelik rehber ark teli üzerine yardımcı ark olarak bağlanmıştır. Bu yardımcı ark teli gömülü

köpek dişlerine kadar esnetilerek, butona ligatür teli ile bağlanmıştır. Köpek dişlerinin sürdürülmesi sonrasında köpek dişlerinin mezializasyonunda yüz maskesinden yararlanılmıştır. Çift taraflı olarak köpek dişleri ve birinci küçük azı dişleri hizasından 150'şer gram olmak üzere toplamda 600 gr kuvvet uygulanarak ikinci küçük azı dişlerine yer açılmıştır. Böylece sürme yönündeki engellerin ortadan kalkmasıyla ikinci küçük azı dişleri kendiliğinden sürmüştür.

Gömülü dişlerin sürdürülmesi 1 yıl 4 ayda tamamlanmıştır. Hastanın toplam ortodontik tedavisi 2 yıl 8 ay sürmüştür. Tedavi sonunda birinci küçük azı dişi eğimi insizal kenar elde etmek için düzleştirilmiştir. Distal yüzeyde kesimler mezyal yüze göre daha yuvarlak olacak biçimde yapılmıştır. Overjet elde etmek amacı ile lingual yüzey insizal kenarı aşındırılmıştır. Son olarak, birinci küçük azı dişlere estetik restorasyonlarla yan keser dişi formu verilmiştir. Pekiştirme tedavisinde alt ve üst çeneye sabit retainerlar yapıp, üst çenede hawley pekiştirme apareyi kullanılmıştır (Resim 3, Resim 4).

Tedavi bitiminden iki yıl sonra yapılan klinik ve radyografik değerlendirmeler sonucunda dişi köklerinin ve çevre dokuların sağlıklı olduğu belirlenmiştir. Transpoze ve gömülü konumdaki dişlerin köklerinde rezorbsiyon benzeri patolojik bulgulara rastlanılmamıştır (Resim 5, Resim 6).



Resim 3.

Hastanın tedavi sonrası fotoğrafları (birinci küçük azı dişlerine yan keser şekli verilmeden önce)



Resim 4.

Hastanın tedavi sonrası röntgeni



Resim 5.

Hastanın tedaviden iki yıl sonraki ağız içi fotoğrafları



Resim 6.

Hastanın tedaviden iki yıl sonraki röntgeni

TARTIŞMA

Estetik bölgede diş eksikliklerinin ve transpozisyonların tedavisinde temel amaç, iyi bir oklüzyon ile birlikte gülümseme simetrisinin sağlanmasıdır. Bununla birlikte uygulanacak tedavi yaklaşımları tartışmalıdır. Bazı yazarlar üst çenede transpozisyonlar için ortodontik düzeltmeyi savunurken^{1,18-20}, bazı yazarlar dişlerin transpoze konumda uyumlanmasını önermektedir.^{10,28} Yan keser diş eksikliğinde uygulanabilecek tedavi seçenekleri ise ortodontik boşluk kapatma ve yan keser diş yerine gelen dişin (genellikle kanin dişi) restorasyonlarla yeniden şekillendirilmesi, ortodontik boşluk açma ve rezin bağlı köprüler veya implantlar, gelişmekte olan küçük azı dişlerinin ototransplantasyonu olarak bildirilmektedir.²⁹

Tedavi planında iskeletsel büyüme şekli, diş arkları arası ilişki hasta uyumu büyük önem taşımaktadır. Ortodontik tedavi ile yan keser dişlere boşluk açmak veya boşlukları kapatmak mümkündür. Bu aşamada, yan keser diş yerini alacak dişin rengi ve şekli göz önünde bulundurulması gereken diğer bir faktördür.²⁹ Üst keserlerle yerine konumlandırılması planlanan diş arasındaki renk farkı çok belirgin, arka bölgede sabit bir Angle Sınıf I ilişki söz konusu, aynı zamanda yaygın diş boşlukları, Sınıf III maloklüzyona eğilim, eksik dişe komşu bölgelerde protetik restorasyonlar mevcut ise yan keser dişin protetik olarak yerine konması tercih edilebilir.³⁰ Yan keser diş eksikliğinde implant uygulamasından da yararlanılabilir. Ancak implantın yerleştirilebilmesi için hastanın aktif kemik büyüme ve gelişiminin tamamlanmış olması gerekmektedir.³¹ Hastamızın dişsel ilişkileri değerlendirildiğinde, yan keser diş yerine konması planlanan birinci küçük azı dişi ile yan keser diş arasında ciddi renk farkı bulunmamaktadır. Hastanın ağız içi muayenesinde çift taraflı yarım ünite Angle Sınıf II molar ilişki mevcut olup, sefalometrik değerlendirmede hastanın iskeletsel Sınıf I (SNA:81°, SNB:79°, ANB:2°) ilişkiye sahip olduğu, dikey yön gelişiminin normal sınırlar içerisinde olduğu görülmektedir (SNGoMe: 33°). Tüm bu faktörler ve hastanın yaşının küçük olması implant tedavisinin uygulanabilmesi için uzun süre beklenmesi gerekmesi göz önünde bulundurulduğunda, tedavi planlamamızda yan keser diş boşluklarının kapatılmasının uygun olduğu görülmektedir.

Nordquist ve McNeill³², maksiller yan kesici diş eksikliği (en az bir adet) olan ortodontik tedavi görmüş 33 hastayı, tedaviden 9 yıl 8 ay sonra tekrar muayene etmişlerdir. Yan kesici dişlerin yerine konmasının boşluk kapatılarak yapıldığı hastalar ile

protetik restorasyon ile yapıldığı hastaları karşılaştırmışlardır. Tüm örnekleri gingival indeks, kanama indeksi, periodontal cep indeksi ve oklüzal fonksiyon açısından değerlendirmişlerdir. Yan kesici diş boşluğunun kapatıldığı olgularda periodontal sağlığın protetik tedavi gören olgulardan daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Oklüzal kuvvetlerin uygunluğu açısından iki grup arasında fark olmadığını rapor etmişlerdir.

Robertsson ve Mohlin³³, üst çene yan kesici eksikliği olan 50 hastayı ortodontik tedaviden 7.1 yıl sonra değerlendirmişlerdir. Yan keser diş boşluğunun kapatıldığı hastaların, protetik tedavi ile yan keser dişin yerine konduğu hastalardan daha memnun olduklarını belirtmişlerdir. Temporomandibular eklem fonksiyonları açısından gruplar arasında bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Protetik tedavi gören grupta periodontal sağlığı olumsuz etkileyebilecek plak ve gingivitis varlığını not etmişlerdir.

Turpin²⁹, boşluk kapatma tedavisinin hastalar tarafından daha kabul edilebilir sonuçlar meydana getirdiğini, temporomandibular eklem fonksiyonlarına zarar vermediğini ve eksik yan keser dişin protetik olarak yerine konduğu vakalarla karşılaştırıldığında periodontal sağlığı geliştirdiğini bildirmiştir. Vakamız, daha önce yapılan çalışmalar^{29,32,33} ile benzer şekilde boşluk kapatma tedavisinin başarılı bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Literatürde, köpek dişlerinin yan keser dişler yerine getirilmesi ile boşluk kapatma tedavisi uygulandığında yan hareketler sırasında köpek dişi koruyuculu oklüzyonun sağlanamayacağı bildirilmiştir. Artık bu görevi birinci küçük azı dişleri üstlenmektedir. Küçük azı dişleri nispeten zayıf yapıları nedeniyle fleksiyon kuvvetlerine köpek dişleri kadar dayanıklı değildir. Dolayısı ile abfraksiyon lezyonlarına yatkınlıkları artmaktadır. Buna bağlı olarak uzun dönemde hassasiyet problemleri, estetik ve periodontal sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Bununla birlikte boşluk kapatma tedavisi 1950'li yıllardan beri yaygın olarak kullanılmakta temel tedavi seçeneği olarak gösterilmektedir.³³ Vakamızda köpek dişi-birinci küçük azı transpozisyonu nedeniyle birinci küçük azı dişleri yan keser dişlerin yerine getirilmiştir. Etkilenen dişlerin transpoze konumda bırakılması, birinci küçük azı dişlerinin yan keser dişler yerine getirilmesi ile köpek dişi koruyuculu oklüzyon sağlanmıştır.

SONUÇLAR

Vakamızda birinci küçük azı dişleri yan kesici dişlerin yerine getirilmiş ve estetik restorasyonlar ile yeniden şekillendirilmişlerdir. Böylece;

1. Yan kesici diş boşluklarının kapatılması ile hastanın implant uygulaması için kemik gelişiminin tamamlanmasının beklenmesi önlenmiştir.
2. Hastanın protetik tedavi ihtiyacı ortadan kaldırılmıştır.
3. Transpoze dişlerin transpoze konumda bırakılması ile kanin koruyuculu oklüzyon sağlanmıştır.
4. Estetik ve uzun vadeli diş sağlığına öncelik veren bir yaklaşım uygulanmıştır.
5. Multidisipliner yaklaşımlar ile hastanın agenezisi ve transpozisyonlara bağlı estetik ve fonksiyonel bozuklukları düzeltilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Shapira Y, Kuflinec MM. Maxillary canine-lateral incisor transposition—orthodontic management. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989; 95(5): 439-44.
2. Peck S, Peck L, Hirsh G. Mandibular lateral incisor-canine transposition in monozygotic twins. *ASDC J Dent Child* 1997; 64(6): 409-13.
3. Hobkirk JA, Brook AH. The management of patients with severe hypodontia. *J Oral Rehabil J* 1980; 7(4): 289-98.
4. Hatzoudi M, Papadopoulos MA. Prevalence of tooth transposition in Greek population. *Hellenic Orthodontic Review*. 2006; 9(1).
5. Onyeaso CO, Onyeaso AO, Occiusal/Dental Anomalies found in a Random Sample of Nigerian Schoolchildren. *Oral Health Prev Dent* 2006; 4(3).
6. Joshi MR, Gaitonde SS. Canine transposition of extensive degree: a case report. *Br Dent J* 1966; 121(121): 221-2.
7. Ruprecht A. The incidence of transposition of teeth in dental patients. *J Pedod*. 1985; 9: 244-9.
8. Göyenci Y, Karaman AI, Gökalp A. Unusual ectopic eruption of maxillary canines. *Journal of Clinical Orthodontics* 1995; 29(9): 580-2.
9. Chattopadhyay A, Srinivas K. Transposition of teeth and genetic etiology. *Angle Orthod* 1996; 66(2): 147-52.
10. Peck S, Peck L. Classification of maxillary tooth transpositions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 107(5):505-17.
11. Hitchin AD. The impacted maxillary canine. *Br Dent J* 1956; 100: 1-14.
12. Dayal PK, Shodhan KH, Dave CJ. Transposition of canine with traumatic etiology. *J Indian Dent Assoc* 1983; 55(7): 283.
13. Sperber GH. Genetic mechanisms and anomalies in odontogenesis. *J Can Dent Assoc* 1967; 33(8): 433-42.
14. Platzer KM. Mandibular incisor-canine transposition. *J Am Dent Assoc* 1968; 76(4): 778-84.
15. Widdowson TW. Two cases of so-called transposition of teeth. *Br Dent J*. 1926; 47: 56-60.
16. Ranta R. Impacted maxillary second permanent molars. *ASDC J Dent Child* 1985; 52(1): 48-51.
17. Peck L, Peck S, Attia Y. Maxillary canine-first premolar transposition, associated dental anomalies and genetic basis. *Angle Orthod* 1993; 63(2): 99-109.
18. Bocchieri A, Braga G. Correction of a bilateral maxillary canine-first premolar transposition in the late mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121(2): 120-8.
19. Mattos BSC, Carvalho JCM, Matusita M, Pinheiro Alves APP. Tooth transposition—A literature review and a clinical case. *Braz J Oral Sci* 2006; 5(16): 953-7.
20. Shapira Y, Kuflinec MM. Maxillary tooth transpositions: characteristic features and accompanying dental anomalies. *Am Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119(2): 127-34.
21. Shapira Y, Kuflinec MM. Orthodontic management of mandibular canine-incisor transposition. *Am J Orthod* 1983; 83(4): 271-6.
22. Wood FL. Developmental anomaly with associated canine transposition. *Br Dent J*. 1958; 104: 212.
23. Pinho T, Tavares P, Maciel P, Pollmann CJ. Developmental absence of maxillary lateral incisors in the Portuguese population. *Eur J Orthod* 2005; 27(5): 443-9.
24. Fekonja A. Hypodontia in orthodontically treated children. *Eur J Orthod* 2005; 27(5): 457-60.
25. Altug-Atac AT, Erdem D. Prevalence and distribution of dental anomalies in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131: 510-4.
26. Stamatou J, Symons AL. Agenesis of the permanent lateral incisor: distribution, number and sites. *J Clin Pediatr Dent* 1991; 15(4): 244-6.
27. Boksman L, Carson B. Porcelain Veneer Restoration of Canine Lateralization in Congenitally Missing Lateral Incisors: An Aesthetic Challenge. *Oral Health* 2006; 96(4): 58.
28. Kuroda S, Kuroda Y. Nonextraction treatment of upper canine-premolar transposition in an adult patient. *Angle Orthod* 2005; 75(3): 472-7.
29. Turpin DL. Treatment of missing lateral incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop: official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2004; 125(2): 129.
30. McNeill RW, Joondeph DR. Congenitally absent maxillary lateral incisors: treatment planning considerations. *Angle Orthod* 1973; 43(1): 24-9.
31. Kaya H, Tosun T ve Sandallı P. Ortodontik ve İmplantolojik tedavi sonrası 4 yıllık takip sonuçları. *Diş Hekimliğinde Klinik*. 2001; 14: 144-9.
32. Nordquist GG, McNeill RW. Orthodontic vs. restorative treatment of the congenitally absent lateral incisor—long term periodontal and occlusal evaluation. *J Periodontol* 1975; 46(3): 139-43.
33. Robertsson S, Mohlin B. The congenitally missing upper lateral incisor. A retrospective study of orthodontic space closure versus restorative treatment. *Eur J Orthod* 2000; 22(6): 697-710.

Yazışma Adresi:

Esra ULUSOY MUTLUOL
Serbest Ortodonti Uzmanı
Tel : +90 530 406 96 78
E-Mail: mutluoesra@hotmail.com

Diş hekimliğinde kullanılan kök hücre tipleri: Literatür derlemesi

Kübra Gülnur Topsakal(0000-0002-2717-3492)^α, Yasemin Nur Korkmaz(0000-0003-2261-6925)^β

Selcuk Dent J, 2019; 6: 73-81 (Doi: 10.15311/selcukdentj.305565)

Başvuru Tarihi: 14 Nisan 2017
Yayına Kabul Tarihi: 19 Aralık 2017

ÖZ

Diş hekimliğinde kullanılan kök hücre tipleri: Literatür derlemesi

Kök hücreler, hem rejeneratif tıp uygulamalarında hem de doku rejenerasyonunda kullanılan ve dental dokular da dahil olmak üzere çok çeşitli doku ve organlardan izole edilen prekürsör hücrelerdir. Hem doku mühendisliğinde hem de klinik uygulamalarda kullanılan kök hücreler, odontoblastlardan nöral hücrelere kadar birçok hücreye dönüşebilme yeteneğine sahiptir. Diş hekimliği alanında yetişkin mezenkimal kök hücreler çeşitli oral ve maksillofasiyal dokularda tanımlanmıştır; bu da oral dokuların kök hücrelerden zengin olduğunu ve mukozal hücrelerin indükte pluripotent kök hücreler gibi genetik olarak yeniden programlanmış hücreler için ideal kaynak olabileceğini göstermiştir. Ayrıca oral dokuların kök hücreler için yalnızca bir kaynak değil, aynı zamanda terapötik bir hedef olması da beklenmektedir. Bu derlemede, diş hekimliği alanındaki klinik kullanılabilirlik ve uygulamalar açısından çeşitli intra ve ekstraoral doku kökenli kök hücre tiplerine ve rejeneratif diş hekimliği için uygun kök hücrelere genel bir bakış açısı sunulmaktadır.

ANAHTAR KELİMELELER

Doku mühendisliği, kök hücre, rejeneratif tedaviler

ABSTRACT

Types of stem cells used in dentistry: A review of literature

Stem cells are precursor cells that are used both in regenerative medicine applications and tissue regeneration and isolated from a wide variety of tissues and organs, including dental tissues. The stem cells used in both tissue engineering and clinical practice have the ability to transform into many different cells, such as odontoblasts and neural cells. In the field of dentistry, adult mesenchymal stem cells have been described in various oral and maxillofacial tissues; suggesting that oral tissues are rich stem cell sources and mucosal cells may be the ideal source for genetically reprogrammed cells such as inducible pluripotent stem cells. It is also expected that the oral tissues will not only be a source for stem cells, but they will also be a therapeutic target. In this review, we present a general overview of stem cells suitable for intra and extraoral tissue derived stem cell types and suitable stem cells for regenerative dentistry in terms of clinical usability and applications in dentistry.

KEYWORDS

Tissue engineering, stem cell, regenerative therapies

Kök hücreler, farklılaşma yoluyla birçok farklı hücre tipine dönüşme potansiyeline sahip olgunlaşmamış, spesifik olmayan hücrelerdir. Bu hücreler kendi kendilerini yenileyebilirler ve vücuttaki konumu ve üretebildikleri hücrelerin türüne göre değişirler.¹ Araştırmalar, diş hekimleri tarafından kolayca erişilebilen ağız dokularının zengin bir kök hücre kaynağı olduğunu göstermiştir. Kök hücreler, hastalıklı veya eksik dokuları ve organları, in vitro hücre manipülasyonu ve ekstraselüler çevre tasarımıyla yenilemede önemlidir.^{2,3} Diş hekimliğinde doku mühendisliği, eksik oral dokuların yenilenmesinde yeni bir alan olarak düşünülmektedir.^{4,5} Dişlerin kaybedilmesi sonucunda çeşitli derecelerde alveolar kemik rezorpsiyonu meydana gelmektedir.⁶ Özellikle mandibular krette kemik rezorpsiyonu birçok dişsiz hastada yaşam boyunca devam etmektedir.⁷ Dişsiz bölgelerdeki şiddetli kemik rezorpsiyonu, eksik dişlerin implantlar ile veya protetik olarak onarılmasını zorlaştırmaktadır.⁸⁻¹⁰ Kök hücrelerin kullanımı, periodonsiyumun onarımı ve rejenerasyonu için

mevcut tedavilere alternatif sunmaktadır. Mezenkimal kök hücrelerin, dental dokular da dahil olmak üzere birçok yetişkin dokuda farklı uzmanlaşmış hücre tiplerine dönüşebilme özelliği, onları periodontal rejenerasyonda umut verici bir hücre kaynağı haline getirmektedir.¹¹ Doku mühendisliği tedavilerinin, periodontal dokular¹² ve alveolar kemikteki^{13,14} büyük kayıpları yenilemesi ve sonuçta kaybedilen dişin yerini alması beklenmektedir.¹⁵ Diş hekimliğinde bu gibi rejeneratif tedaviler için hedeflenen doku ve organlar, tükürük bezi¹⁶, dil¹⁷, kraniyofasiyal iskelet kasları¹⁸ ve temporomandibular eklemin kondil kırıkdağıdır.¹⁹ Doku mühendisliğinin orofasiyal kemik dokusu yenilenmesindeki etkinliği gösteren klinik²⁰ ve hayvan modeli²¹ araştırmaları günümüze dek uygulanmıştır. Bu konudaki başarılarla rağmen, farklı kök hücre tiplerinin oral ve maksillofasiyal bölgeden elde edilebileceği

^α Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, Kayseri

^β Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, Bolu

yönündeki yeni bulgular, oral dokuların rejenerasyonunda kullanılacak en ideal kök hücre tipi konusunda kafa karışıklığına yol açmaktadır. Bu nedenle bu makalede, diş hekimliğindeki kök hücre tipleri, uygun kök hücre kaynakları, farklılaşma kapasiteleri ve erişilebilirlikleri özelliklerinin yanında, diş hekimliğinde klinik kök hücre çalışmaları anlatılacaktır.

Diş hekimliğindeki kök hücre kaynakları

Kök hücreleri tanımlarken bazı ölçütler kullanılmaktadır. Bunlar; kök hücrenin uzun bir zaman süresince bölünebilme ve kendini yenileyebilme yeteneğinin olması, özelleşmemiş olması, hasar gören alıcıya verildikten sonra konak dokuyu tekrar çoğaltabilmesi ve in vivo ortamlarda doku hasarı olmasa bile katkı sağlaması gibi özelliklerdir.²² Kök hücrelerin erişkin kök hücreler ve embriyonik kök hücreler olmak üzere iki ana kaynağı bulunmaktadır. İnsan vücudunda doğal olarak bulunan bu kök hücrelere ek olarak, uyarılmış pluripotent kök hücreler de son zamanlarda somatik hücrelerin genetik manipülasyonu yoluyla yapay olarak üretilmiştir.²³ Her üç germinal tabakadan gelen tüm hücrelere dönüşebilme kapasitesine sahip oldukları için, embriyonik kök hücreler ve uyarılmış pluripotent kök hücreler, topluca pluripotent kök hücreler olarak adlandırılırlar. Buna karşın, yetişkin kök hücrelerin çoğu multipotenttir, diğer bir deyişle sınırlı sayıda hücre tipine ayrılabilirler.

Erişkin kök hücreler: Yetişkin kök hücrelere ayrıca somatik kök hücreler veya postnatal kök hücreler de denir ve birçok doku ve organda bulunurlar. Bu hücrelerin az bir kısmı erişkin dokularda mevcut olmakla birlikte, sağlıklı dokuları korumak ve yaralı dokuları onarmak için kendi kendine yenilenme ve farklılaşmaya uğrarlar. Diş alanındaki son kök hücre çalışmaları, oral ve maksillofasial bölgede birçok yetişkin kök hücre kaynağı tespit etmiştir. Birçok yetişkin kök hücresi türü farklı mezenkimal dokularda bulunur ve bu hücrelere topluca mezenkimal kök hücreler veya çok merkezli mezenkimal stromal hücreler (MSC'ler) denir.

Mezenkimal kök hücreler: Hücre kültüründe MSC'ler, doku kültürü ile muamele gören plastiklere yapışmalarına dayanarak tanımlanabilir ve izole edilebilirler.²⁴ MSC'ler, klinik uygulamalar için en umut veren yetişkin kök hücreler arasındadır; başlangıçta kemik iliğinde bulunurlar, ancak MSC'lerin benzer alt grupları, cilt, yağ dokusu ve çeşitli diş dokuları da dahil olmak üzere birçok diğer yetişkin dokudan izole edilmiştir.²⁵

Kemik iliği kaynaklı kök hücreler: Yetişkin kemik iliği, nadir bulunan multipotent öncü hücreler içermektedir. Kemik iliği kaynaklı MSC'ler çeşitli bağ dokusu hücre tiplerine dönüşme kapasitesine sahiptir. Buna ek olarak, kemik iliği kaynaklı MSC'ler kemik oluştururlar ve bu da

kemik iliği kaynaklı MSC'ler kemik oluştururlar ve bu da onları kemik rejenerasyonu tedavisi için uygun bir kök hücre kaynağı yapmaktadır.²⁶

Dental doku kaynaklı kök hücreler: Günümüze dek, iki tür yetişkin kök hücre diş dokusunda (epitelyal kök hücreler ve MSC benzeri hücreler) bulunmuştur. Dişlerdeki yetişkin bir epitelyal kök hücre nişi ilk kez 1999 yılında²⁷ rat keser diş apikalinin organ kültüründe gösterilmiştir. Niş diş apeksinin servikalinde bulunmakta ve mine üreten ameloblastlara dönüşebilen diş epitel kök hücreleri içermektedir. Epitel kök hücre nişleri, kök hücrelerinin diş gelişimindeki rolünde önemli olmasına rağmen, insanlardaki diş epitel kök hücreleri için hiçbir bilgi mevcut değildir. Bu niş, yalnızca kemirgenlere özgü olabilir; çünkü kemirgenlerin dişleri, yaşamları boyunca sürmeye devam etmektedir. Mezenkimal kök hücrelerin, diş dokularında uzun süredir var olduğu düşünülmektedir.^{28,29} Bunun nedeni ise, periodontal dokular ve pulpanın, dental işlemlerden sonra eğer çevresel koşullar da uygun ise, rejenerasyon olabileceğidir.^{30,31} Bugüne kadar, diş dokularında çeşitli MSC kaynakları tespit edilmiştir ve izole edilmiş kök hücreler³² kapsamlı olarak karakterize edilmiştir.

Dental dokulardaki yetişkin MSC kaynaklarından biri periodontal ligamenttir ve çekilmiş dişlerden bile periodontal ligament kök hücreleri izole edilebilmektedir. Bu hücreler plastik adherent ve koloni oluşturma yeteneği olan hücrelerdir, fakat in vitro şartlar altında düşük osteojenik farklılaşma potansiyeli gösterirler.³³ Ayrıca periodontal ligament kök hücreleri, periodonsiyuma çok benzeyen hücre veya dokulara farklılaşabilmektedir.³³ İmmüno-supresifratlardaki doku rejenerasyonu ve periodontal tamir kapasitesini göstermek için periodontal ligament hücreleri bu dokulara transplante edilebilir. Son zamanlarda periodontal ligament kök hücreleri koyunlardan ve domuzlardan da izole edilebilmektedir.^{34,35} Ayrıca bu kök hücrelerin kullanılmasıyla başarılı bir fonksiyonel periodonsiyumun kurulabileceği yapılan çalışmalarda gösterilmiştir.³⁵ Periodontal ligament kök hücrelerinin deneysel hayvan modellerinde periodontal dokuları rejenerasyon edebildiği gösterilmiştir.³⁶ Periodontal ligament kök hücrelerinin özellikleri, hücrelerin elde edildiği bölgeye göre farklılık gösterebilmektedir. Örneğin alveoler kemik yüzeyinden elde edilen periodontal ligament kök hücreleri, kök yüzeyinden elde edilenlere göre daha iyi bir alveolar kemik rejenerasyonu sağlamaktadır.³⁷

Yapılan çalışmalar embriyonik dental epitelyal dokuların, dental olmayan ektomezenşimal

dokularla beraber diş germi gelişimini indükleyebildiğini göstermiştir.³⁸ Tam tersine, oral ektomesoderm kökenli kök hücrelerin dental olmayan epitelyal dokularla kombinasyonu diş gelişimini indüklememektedir. Dental gelişimin diğer bir aşaması hem ektodermal hem de ektomezenşimal dokular tarafından yönlendirilmektedir. Oral ektoderm tarafından üretilen ve iki önemli büyüme faktörü olan BMP-4 ve FGF-8 de diş gelişiminin başlatılmasında önemli rol oynamaktadır.³⁹

Dental pulpa kaynaklı kök hücreler: Dental epitelyal kök hücrelerin aksine, farklılaşmamış oral ektomezenkim hücreler dişler sürdükten sonra tamamen kaybolmazlar. Doksanlı yılların ortasında dental pulpadan prekürsör hücreler izole edilmeye başlanmıştır.⁴⁰ Dental ektomezenkimal hücreler çekilmiş büyük azı dişlerinin pulpalarından izole edilmiştir.⁴¹ Bu dental pulpa kaynaklı kök hücreler (DPSC) kemik iliği kaynaklı mezenkimal kök hücreler ile aynı özellikleri gösterirler. Örneğin her iki hücre tipi de plastik adherent ve koloni oluşturabilen hücrelerdir. Kemik iliği kaynaklı mezenkimal kök hücrelerin aksine, DPSC'ler odontoblast benzeri hücrelere farklılaşabilirler. Ayrıca bu hücreler osteoblast benzeri hücrelerin karakteristiklerini yansıtır. Yapılan diğer bir çalışmada, DPSC'lerin yağ dokusu hücrelerine veya nöral hücrelere farklılaştığı bulunmuştur.⁴² Son zamanlarda özel kök hücre popülasyonları dental pulpadan izole edilmeye başlanmıştır.⁴³ Dental pulpadan izole edilen kök hücreler özellikle endodonti alanında tartışmalara konu olmaktadır.⁴⁴⁻⁴⁵

Apikal papilla kaynaklı kök hücreler: Yeni bir sınıfta olan bu kök hücreler, 4 aydan daha büyük domuzların büyük azı veya keser dişlerinden izole edilmiştir.^{35,46} Dental papilla, kronun maturasyonu ve formasyonu sırasında oluşan dental pulpadan köken alan embriyonik bir dokudur. Bu nedenle bu hücreler sadece diş gelişim aşamasında izole edilebilirler. Olgunlaşmış dental pulpaya göre daha fazla sayıda yetişkin kök hücre içerdikleri için dentin rejenerasyonunda daha etkilidirler.³⁵

Oral mukoza kaynaklı kök hücreler: Oral mukoza, katmanlı skuamozepitel ve altta yatan bağ dokusunu oluşturan lamina propriadan ve submukozadan oluşmaktadır.⁴⁷ Bugüne kadar oral mukozada iki farklı insan erişkin kök hücresi tespit edilmiştir. Birincisi, küçük oral keratinositlerin bir alt popülasyon olan oral epitel kök hücreleridir.⁴⁸ Bu hücreler unipotent (tek bir yönde farklılaşabilen-sadece epitel hücrelerine dönüşebilirler) kök hücreler gibi görünse de, exvivo olarak oral mukozal greft rejenerasyonunu sağlayabilirler.⁴⁹ Bu nedenle de ağız içi greftlemede kullanışlıdır.⁵⁰

Periost kaynaklı kök hücreler: Periost kemik dokusunun dış yüzeyini kaplayan özel bir bağ dokusudur. Uzun kemiklerin periost membranının uygun *in vitro* koşullar altında mineralize ekstrasellüler matriks oluşturduğu bildirilmiştir.⁵¹ Periost iki farklı katmandan ve beşe kadar tamamen farklı işlevsel bölgeden oluşmaktadır.⁵² Dış kısım çoğunlukla fibroblastlar ve elastik lifler içermekte ve iç kısım MSC'leri⁵³, osteojenikprogenitör hücreleri⁵⁴, osteoblastları ve fibroblastları, ayrıca mikrodamarları ve sempatik sinirleri içermektedir. Periostdan izole edilen heterojen hücre popülasyonu daha çok osteojenik olarak farklılaşsa da⁵⁴, osteoblastlar, adipositler ve kondrositlere de farklılaşabilmektedirler.⁵³ Bu nedenle, periost kaynaklı hücreler kemik yenilenmesi için kullanılabilir.

Tükürük bezi kaynaklı kök hücreler: Baş ve boyun bölgesinde radyoterapi gören hastaların, tükürük bezi fonksiyonlarında bozulma ve kserostomi nedeniyle yaşam kalitesinde bozulma oluşmaktadır. Bu nedenle yetişkin tükürük bezinde bulunan kök hücrelerin, olog nakil ile doku-mühendisliği ürünü tükürük bezleri veya direkt hücre tedavisi için yararlı olması beklenmektedir. Tükürük bezi kök hücrelerinin varlığı, *in vivo* çalışmalarla⁵⁵ gösterilmiş olsa da, bezdeki tüm epitel hücre tiplerine kaynak olan tek bir kök hücre henüz tanımlanmamıştır. Rat submandibular bezlerinden tükürük bezi kök hücrelerinin izole edildiği bir çalışmada, bu hücrelerin yüksek derecede proliferatif olduğu ve asiner, duktal ve miyoepitelyal hücre serisi belirteçlerini eksprese ettikleri bulunmuştur.⁵⁶ Kök hücreler ayrıca domuz⁵⁷ ve insan⁵⁸ tükürük bezlerinden izole edilmiştir. Buna ek olarak, rat submandibular bezlerinden izole edilen hücrelerin tükürük bezine transplantasyonu radyasyona maruz kalan tükürük bezlerinin tükürük fonksiyonunu geri kazandırmıştır.⁵⁹

Yağ dokusu kaynaklı kök hücreler: Yağ dokusu, MSC'lerin bol bulunduğu bir kaynaktır ve bir kök hücre kaynağı olarak rejeneratif tıp alanında kapsamlı bir şekilde çalışılmıştır. Yağ dokusu kaynaklı MSC'ler, düşük morbiditesi olan çok sayıda çene, üst kollar, karın, kalçalar ve uyluk gibi bölgelerden lippektomi yoluyla ya dalipoaspirattan elde edilebilir.⁶⁰ Yağ dokusu kaynaklı kök hücrelerin içsel özellikleri farklı olmasına rağmen⁶¹, bu kök hücreler sağlam osteogenezis potansiyeline sahiptir ve bu nedenle diş hekimliğinde kemik rejenerasyonu için MSC'lere alternatif olması beklenmektedir. Orofasial kemik rejenerasyonu ve implant yerleşimi için olog yağ dokusu kaynaklı kök hücrelerin uygulanabilirliği gösterilmiştir.⁶² Olog yağ dokusu kaynaklı kök hücrelerin bir inorganik sığır kemik iskelesi ile transplantasyonunun yeni kemik oluşumunu ve implant osseointegrasyonunu geliştirdiğini gösterilmiştir.⁶³ Yağ dokusu kaynaklı kök hücreleri kullanarak periodontal doku rejenerasyonu, deneysel bir hayvan modelinde⁶⁴ de başarılı bir şekilde gösterilmiştir. Ishizaka ve ark.⁶⁵ yağ dokusu kaynaklı kök hücrelerinin

transplantasyonunun köpeklerde pulpektomiden sonra kök kanalında pulpa rejenerasyonuna neden olduğunu göstermiştir.

Pluripotent kök hücreler: Hücrelerin embriyo veya hücre kültürü ortamından gelen sinyallere yanıt olarak olgun organizmanın tüm hücre tiplerini üretme kapasitesi pluripotensi olarak tanımlanır. Pluripotense sınırsız kendi kendini yenileme özellikleri nedeniyle pluripotent kök hücrelerin dental uygulamaları, öncelikli olarak gelişimsel biyoloji, ilaç testleri ve rejeneratif terapiler üzerine temel araştırmaları içermektedir.

Embriyonik kök hücreler: Embriyonik kök (EK) hücreler, döllenmeden sonra embriyonik gelişimin erken evresini temsil eden blastosistin farklılaşmamış iç hücre kütesinden toplanan hücrelerin kültürlenmesiyle üretilir.⁶⁶ Ahlaki ve etik soruların insan EK hücrelerinin kullanımı ile ilişkilendirilmesinin temel sebebi olarak, bu embriyonik köken gösterilmektedir.⁶⁷ EK hücreler, in vitro olarak tüm somatik hücre tipleriyle, erkek ve diş germ hücrelerine farklılaşma kapasiteleri nedeniyle bilim insanları ve klinisyenler tarafından ilgi görmüştür.⁶⁷ EK hücrelerinin diş hekimliğindeki hayvan modellerinde pluripotent kök hücrelerin, mukoz⁶⁸, alveol kemiği⁶⁹, periodontal dokular⁷⁰ ve dişler⁷¹ gibi oral doku ve organlara kontrollü farklılaşmasının incelenmesi için bir in vitro model sistemi ve transplantasyon substratı sağlamaları beklenmektedir. Ancak EK hücrelerinin doku mühendisliği uygulamaları sınırlıdır, çünkü hücreler allojeniktir ve bu nedenle immünolojik olarak donörle alıcı arasında uyumsuzluk oluşabilmektedir. Bu nedenle, kombine gen ve hücre tedavisini mümkün kılmak için, insan lökosit antijeni (HLA) ile eşleşen insan EK hücre bankalarının oluşturulması ve hastanın kendi hücrelerinden nükleer transplantasyon yoluyla kişiye özgü EK hücrelerinin oluşturulması önerilmiştir.⁶⁷ Ancak kullanılan teknikler etkisiz ve pahalıdır ve hastaların embriyoları ile düzenli olarak ilgilenen uzmanlar bulunmuyorsa, özellikle diş hekimleri için etik açıdan zorlu bir süreç oluşturabilir.

Süt dişlerinden izole edilen kök hücreler: Postnatal kök hücrelerin doku mühendisliği ve klinik uygulamalar için kolay elde edilmesi gerekliliği, araştırmacıları süt dişlerinin pulpasından mezenkimal progenitör hücrelerin izole edilmesine yönlendirmiştir. Süt dişlerinin pulpasından elde edilen bu hücreler, odontoblastlara, osteoblastlara, yağ ve sinir hücrelerine farklılaşabilirler. Dental pulpa kök hücrelerine göre daha yüksek proliferasyon kapasitesine sahip olmalarına rağmen, dentin pulpa kompleksini oluşturamazlar, fakat kemik ve dentin oluşumunu indükleyebilirler.^{72,73} Yapılan çalışmalarda

farelerdeki geniş boyuttaki kemik defektlerini osteoindüktif potansiyelleri ile tamir ettikleri bildirilmiştir.⁷⁴

İndüklenmiş pluripotent kök hücreler: Yamanaka⁷⁵ dört genetik faktörü (Oct3 / 4, Sox2, Klf4 ve c-Myc) tanıtarak, normal rat yetişkin cilt fibroblastlarının embriyonik bir duruma getirilebileceğini tespit etmiş ve elde edilen hücrelere indüklenmiş pluripotent kök hücreler (iPK) adı verilmiştir. Daha sonra ise bildirilen bulgular insan cilt hücrelerinde çoğaltılmıştır.²³ iPK hücrelerinin tüm dokulara gelişebilme kapasitesi nedeniyle bireylere özel uyarlanmış tedaviler sunmak için hastanın kendi hücrelerini kullandığı "kişiselleştirilmiş tıp" alanını desteklemesi beklenmektedir. Diş hekimliği uygulamaları için diş hekimleri tarafından kolayca erişilebilen dokulardan verimli bir şekilde üretilebilen iPK hücreleri büyük bir potansiyele sahiptir.⁷⁶ Bu nedenle oral kaynaklı hücrelerin, özellikle diş hekimleri ve diş araştırmacıları için ideal bir iPK hücre kaynağı sağlamaları beklenmektedir. iPK hücreleri, rezorbe olan kretlerin, periodontal dokuların, tükürük bezlerinin ve kaybedilen dişlerin yenilenmesi için özel bir öneme sahiptir.¹⁰ Bir rat modelinde, mine matriksproteinleri ile kombine edilmiş iPK hücreleri, sement, alveol kemiği ve periodontal ligament oluşumunu artırarak periodontal yenilenmeyi önemli ölçüde arttırmıştır.⁷⁷ Yakın zamanda yapılan in vitro çalışmalar, rat iPK hücrelerinin ameloblastlara⁷⁸ ve odontojenik mezenkimal hücrelere⁷⁹ farklılaştığını göstermiştir. iPK hücrelerinin tam olarak anlaşılabilmesi ve farklılaşmalarının kontrol edilebilmesi için daha fazla bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. iPK hücreleri ile EK hücreleri arasındaki benzerliklere rağmen, bu pluripotent kök hücrelerin tam olarak aynı olup olmadığı belli değildir. Tüm iPK hücrelerinin de birbirine eşit olmadığı ve iPK hücrelerinin, eski fenotiplerinin epigenetik belleklerini muhafaza ettikleri ve bunun farklılaşma potansiyellerini sınırlandırabileceği gösterilmiştir.⁸⁰ Bu nedenle, daha EK benzeri iPK hücreleri yaratmak için epigenetik hafızayı atlayan iPK hücre kaynaklarının tespiti gerekmektedir.

Rejeneratif diş hekimliği için uygun kök hücre çeşitleri

Rejeneratif diş hekimliği için uygun kök hücreler, hastanın güvenliğini sağlamak için vücuttaki hücrelerin tam kontrolüne sahip olmalıdır. Bu nedenle, yalnızca erişkin MSC'ler şu anda gerçekçi bir klinik potansiyele sahiptir. MSC'ler tarafından kemik ve periodontal dokuların rejenerasyonu kapsamlı olarak değerlendirilmiştir. Dental doku mühendisliği için uygun kök hücreler aynı zamanda hedef doku/organa farklılaşabilmeli, kolayca toplanmalı ve hazırlanmalıdır.

Olası bir immün modülasyon özellikleri, daha fazla fayda sağlamak için kullanılabilir.

Diferansiasyon kapasitesi: Kemik iliği kaynaklı MSC'ler, özellikle orofasiyal kemik iliğinden elde edilenler ve periost kaynaklı kök hücreler, hücre kaynağının hedef doku ile uyumluluğundan dolayı alveolar kemik rejenerasyonu için uygun olabilir. Benzer şekilde, diş dokusundan türetilen MSCler dentin, pulpa ve periodontal dokuların rejenerasyonu için uygun olabilirler. Ancak yetişkin MSC'lerin farklılaşma kapasitesi mezenkimal köken ile sınırlıdır ve bu durum, epitelial ve mezenkimal dokuların etkileşimiyle oluşan dişler ve tükürük bezleri gibi karmaşık organların rejenerasyonu için kullanılmasına engel olur. Organ rejenerasyonunun sağlanması için, tek bir dokuya özgü kök hücrenin meme bezlerinin epitel bileşenlerini⁸¹ veya gastrik üniteleri⁸² oluşturması kapasitesine dayanarak organa özgü kök hücrelerin belirlenmesine odaklanılmıştır. Ancak günümüze dek dişlerde veya tükürük bezlerinde organogenik kapasiteye sahip postnatal bir kök hücre tanımlanamamıştır. Bu açıdan, pluripotent kök hücreler kompleks organların yenilenmesi için umut vericidir. Rat EK hücre agregatlarının üç boyutlu kültürü, bu hücrelerin organogenez kapasitesi olduğunu göstermiştir⁸³. Ancak ES hücrelerinin hücre tedavileri için kullanılması, immün sistem reddi ve tıbbi etik sorunlar nedeniyle mümkün olmamaktadır. Otolog şekilde hasta tarafından türetilen iPK hücreleri ile bu sorunların üstesinden gelinilebilir, ancak diş hekimliğinde iPK hücre tabanlı tedavileri gerçeğe dönüştürmek için öncelikle teknik zorlukların üstesinden gelinmelidir. iPK hücre tedavisinin başarılı bir şekilde uygulanması için bu hücrelerin, rejenerasyonu hedeflenen doku ve organlar için spesifik öncü hücreler oluşturacak şekilde nasıl uyarılabileceğini anlaşılmalıdır.

Kolay elde edilebilirlik: İliak kemikten alınan kemik iliği aspirasyonu ve ekstra-oral dokudan liposuction erişilebilirlik açısından diş hekimleri için kolay bir operasyon değildir. Orofasiyal kemik iliği, periost, tükürük bezleri ve diş dokuları ise diş hekimleri için erişilebilir kök hücre kaynaklarıdır. Ancak bu bölgelerden kök hücrelerin izole edilmesi, cerrahi işlemler, diş çekimi veya pulpektomi gerektirdiğinden uygun olmayabilir. Gömülü 20 yaş dişleri bir kök hücre kaynağı olsa da, tüm yetişkin hastalarda gömülü dişlerin çekilmesi gerekmemektedir. Yetişkin kök hücreler küçük miktarlarda bulunduğundan, homojen olarak izolasyonları zordur. Ancak diş hekimleri tarafından kolaylıkla elde edilebilen ve hücreleri hastalara en az rahatsızlık verecek şekilde kolaylıkla elde edilebilen bir doku olan dişeti, erişkin kök hücreler⁸⁴ ve iPK hücreleri⁸⁵ için uygun bir kaynak olarak görülmektedir.

İmmunomodülasyon: Dokuların onarımı ve rejenerasyonunun yanında anjiogenez, antiinflamasyon ve antiapoptoz gibi immünomodülatör MSC özellikleri tespit edilmiştir.⁸⁶ Son çalışmalar, MSC'lerin düşük doğal immünojeniteye sahip olduğunu göstermektedir.⁸⁷ MSC'lerin immünomodüler özellikleri, hücre transplantasyonunda bazı uygulamalar için onları diğer kök hücre türlerinden daha uygun hale getirebilir. Dişeti, gelecekte bağışıklıkla ilgili tedaviler için potansiyele sahip olabilecek umut verici bir kök hücre kaynağıdır.

SONUÇ

Yapılan çalışmalar, oral ve maksillofasiyal bölgenin yetişkin kök hücrelerin zengin bir kaynağı olduğunu göstermiştir. Süt dişleri, daimi dişler ve dişeti gibi birçok intraoral doku ağız boşluğunda kolayca erişilebilir durumdadır. Bu nedenle tüm diş hekimleri, rejeneratif diş hekimliğinin ve tedavi sırasında kolayca elde edilebilecek ve gelecekte otolog kullanım için saklanabilecek kök hücrelerin önemini farkında olmalıdır. EK ve iPK hücreleri üzerine yapılan çalışmalar, dişler ve tükürük bezleri gibi oral dokuların karmaşık gelişim sürecini ortaya çıkarabilir. Otologrejeneratif tedavilerde kök hücrelerin kullanımı konusunda diş hekimlerini ve hastaları eğitmek ve kanıta dayalı uygulamaları yapmak için daha ileri çalışmalar gereklidir.

KAYNAKLAR

1. Slack J. Origin of stem cells in organogenesis. *Science*. 2008; 322(5907): 1498-501.
2. Vacanti JP, Langer R. Tissue engineering: the design and fabrication of living replacement devices for surgical reconstruction and transplantation. *The Lancet*. 1999; 354: 32-4.
3. Egusa H, Sonoyama W, Nishimura M, Atsuta I, Akiyama K. Stem cells in dentistry—part I: stem cell sources. *Journal of prosthodontic research*. 2012; 56(3): 151-65.
4. Kaigler D, Mooney D. Tissue engineering's impact on dentistry. *Journal of dental education*. 2001; 65(5): 456-62.
5. Koyano K. Toward a new era in prosthodontic medicine. *Journal of prosthodontic research*. 2012; 56(1): 1-2.
6. Kirkwood KL. . Periodontal Diseases and Oral Bone Loss. Primer on the metabolic bone diseases and disorders of mineral metabolism. 2008: 510-3.
7. Atwood DA. Reduction of residual ridges: a major oral disease entity. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1971; 26(3): 266-79.
8. Darby I, Chen S, De Poi R. Ridge preservation: what is it and when should it be considered. *Australian dental journal*. 2008; 53(1): 11-21.
9. Egusa H, Saeki M, Doi M, Fukuyasu S, Matsumoto T, Kamisaki Y, et al. A small-molecule approach to bone regenerative medicine in dentistry. *Journal of Oral Biosciences*. 2010; 52(2): 107-18.
10. Egusa H. [iPS cells in dentistry]. *Clinical calcium*. 2012; 22(1): 67-73.
11. Lin NH, Gronthos S, Mark Bartold P. Stem cells and future periodontal regeneration. *Periodontology* 2000. 2009; 51(1): 239-51.
12. Izumi Y, Aoki A, Yamada Y, Kobayashi H, Iwata T, Akizuki T, et al. Current and future periodontal tissue engineering. *Periodontology* 2000. 2011; 56(1): 166-87.
13. Ueda M, Yamada Y, Kagami H, Hibi H. Injectable bone applied for ridge augmentation and dental implant placement: human progress study. *Implant dentistry*. 2008; 17(1): 82-90.
14. Yamada Y, Nakamura S, Ito K, Kohgo T, Hibi H, Nagasaka T, et al. Injectable tissue-engineered bone using autogenous bone marrow-derived stromal cells for maxillary sinus augmentation: clinical application report from a 2–6-year follow-up. *Tissue Engineering Part A*. 2008; 14(10): 1699-707.
15. Oshima M, Mizuno M, Imamura A, Ogawa M, Yasukawa M, Yamazaki H, et al. Functional tooth regeneration using a bioengineered tooth unit as a mature organ replacement regenerative therapy. *PloS one*. 2011; 6(7): e21531.
16. Lombaert IM, Knox SM, Hoffman MP. Salivary gland progenitor cell biology provides a rationale for therapeutic salivary gland regeneration. *Oral diseases*. 2011; 17(5): 445-9.
17. Luxameechanporn T, Hadlock T, Shyu J, Cowan D, Faquin W, Varvares M. Successful myoblast transplantation in rat tongue reconstruction. *Head & neck*. 2006; 28(6): 517-24.
18. Shah R, Sinanan A, Knowles J, Hunt N, Lewis M. Craniofacial muscle engineering using a 3-dimensional phosphate glass fibre construct. *Biomaterials*. 2005; 26(13): 1497-505.
19. Yu H, Yang X, Cheng J, Wang X, Shen SG. Distraction osteogenesis combined with tissue-engineered cartilage in the reconstruction of condylar osteochondral defect. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2011; 69(12): e558-e64.
20. Yamada Y, Ueda M, Hibi H, Baba S. A novel approach to periodontal tissue regeneration with mesenchymal stem cells and platelet-rich plasma using tissue engineering technology: A clinical case report. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2006; 26(4).
21. Kubo T, Doi K, Hayashi K, Morita K, Matsuura A, Teixeira ER, et al. Comparative evaluation of bone regeneration using spherical and irregularly shaped granules of interconnected porous hydroxylapatite. A beagle dog study. *Journal of prosthodontic research*. 2011; 55(2): 104-9.
22. Yamankoç G, Gamze A. İnsan dişlerinin doku mühendisliğindeki önemi The importance of human teeth in tissue engineering. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*. 2010; 44(1): 33.
23. Takahashi K, Tanabe K, Ohnuki M, Narita M, Ichisaka T, Tomoda K, et al. Induction of pluripotent stem cells from adult human fibroblasts by defined factors. *cell*. 2007; 131(5): 861-72.
24. Horwitz E, Le Blanc K, Dominici M, Mueller I, Slaper-Cortenbach I, Marini FC, et al. Clarification of the nomenclature for MSC: The International Society for Cellular Therapy position statement. *Cytotherapy*. 2005; 7(5): 393-5.
25. Egusa H, Iida K, Kobayashi M, Lin TY, Zhu M, Zuk PA, et al. Downregulation of extracellular matrix-related gene clusters during osteogenic differentiation of human bone marrow-and adipose tissue-derived stromal cells. *Tissue engineering*. 2007; 13(10): 2589-600.
26. Derubeis AR, Cancedda R. Bone marrow stromal cells (BMSCs) in bone engineering: limitations and recent advances. *Annals of biomedical engineering*. 2004; 32(1): 160-5.

27. Harada H, Kettunen P, Jung H-S, Mustonen T, Wang YA, Thesleff I. Localization of putative stem cells in dental epithelium and their association with Notch and FGF signaling. *The Journal of cell biology*. 1999; 147(1): 105-20.
28. Butler WT, Ritchie HH, Bronckers AL, editors. Extracellular matrix proteins of dentine. Ciba Foundation Symposium 205-Dental Enamel; 1997: Wiley Online Library.
29. Ruch JV. Odontoblast commitment and differentiation. *Biochemistry and cell biology*. 1998; 76(6): 923-38.
30. Nevins M, Kao RT, McGuire MK, McClain PK, Hinrichs JE, McAllister BS, et al. Platelet-derived growth factor promotes periodontal regeneration in localized osseous defects: 36-month extension results from a randomized, controlled, double-masked clinical trial. *Journal of periodontology*. 2013; 84(4): 456-64.
31. Kitamura C, Kimura K, Nakayama T, Terashita M. Temporal and spatial expression of c-jun and jun-B proto-oncogenes in pulp cells involved with reparative dentinogenesis after cavity preparation of rat molars. *Journal of dental research*. 1999; 78(2): 673-80.
32. Akiyama K, Chen C, Gronthos S, Shi S. Lineage differentiation of mesenchymal stem cells from dental pulp, apical papilla, and periodontal ligament. *Odontogenesis: Methods and Protocols*. 2012: 111-21.
33. Seo B-M, Miura M, Gronthos S, Bartold PM, Batouli S, Brahim J, et al. Investigation of multipotent postnatal stem cells from human periodontal ligament. *The Lancet*. 2004; 364(9429): 149-55.
34. Gronthos S, Mrozik K, Shi S, Bartold P. Ovine periodontal ligament stem cells: isolation, characterization, and differentiation potential. *Calcified tissue international*. 2006; 79(5): 310-7.
35. Sonoyama W, Liu Y, Fang D, Yamaza T, Seo B-M, Zhang C, et al. Mesenchymal stem cell-mediated functional tooth regeneration in swine. *PLoS one*. 2006; 1(1): e79.
36. Seo B-M, Miura M, Sonoyama W, Coppe C, Stanyon R, Shi S. Recovery of stem cells from cryopreserved periodontal ligament. *Journal of dental research*. 2005; 84(10): 907-12.
37. Wang L, Shen H, Zheng W, Tang L, Yang Z, Gao Y, et al. Characterization of stem cells from alveolar periodontal ligament. *Tissue Engineering Part A*. 2010; 17(7-8): 1015-26.
38. Ten Cate A. The role of epithelium in the development, structure and function of the tissues of tooth support. *Oral diseases*. 1996; 2(1): 55-62.
39. Modino SA, Sharpe PT. Tissue engineering of teeth using adult stem cells. *Archives of Oral Biology*. 2005; 50(2): 255-8.
40. Stanislawski L, Carreau J, Pouchelet M, Chen Z, Goldberg M. In vitro culture of human dental pulp cells: some aspects of cells emerging early from the explant. *Clinical oral investigations*. 1997; 1(3): 131-40.
41. Gronthos S, Mankani M, Brahim J, Robey PG, Shi S. Postnatal human dental pulp stem cells (DPSCs) in vitro and in vivo. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2000; 97(25): 13625-30.
42. Gronthos S, Brahim J, Li W, Fisher L, Cherman N, Boyde A, et al. Stem cell properties of human dental pulp stem cells. *Journal of dental research*. 2002; 81(8): 531-5.
43. Kerkis I, Kerkis A, Dozortsev D, Stukart-Parsons GC, Gomes Massironi S, Pereira LV, et al. Isolation and characterization of a population of immature dental pulp stem cells expressing OCT-4 and other embryonic stem cell markers. *Cells Tissues Organs*. 2007; 184(3-4): 105-16.
44. Murray PE, Garcia-Godoy F, Hargreaves KM. Regenerative endodontics: a review of current status and a call for action. *Journal of endodontics*. 2007; 33(4): 377-90.
45. Sloan A, Smith A. Stem cells and the dental pulp: potential roles in dentine regeneration and repair. *Oral diseases*. 2007; 13(2): 151-7.
46. Jo Y-Y, Lee H-J, Kook S-Y, Choung H-W, Park J-Y, Chung J-H, et al. Isolation and characterization of postnatal stem cells from human dental tissues. *Tissue engineering*. 2007; 13(4): 767-73.
47. Garant PR. *Oral cells and tissues*: Quintessence Publishing (IL); 2003.
48. Izumi K, Tobita T, Feinberg S. Isolation of human oral keratinocyte progenitor/stem cells. *Journal of dental research*. 2007; 86(4): 341-6.
49. Izumi K, Feinberg SE, Terashi H, Marcelo CL. Evaluation of transplanted tissue-engineered oral mucosa equivalents in severe combined immunodeficient mice. *Tissue engineering*. 2003; 9(1): 163-74.
50. Izumi K, Feinberg S, Iida A, Yoshizawa M. Intraoral grafting of an ex vivo produced oral mucosa equivalent: a preliminary report. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2003; 32(2): 188-97.
51. Fell HB. The osteogenic capacity in vitro of periosteum and endosteum isolated from the limb skeleton of fowl embryos and young chicks. *Journal of anatomy*. 1932; 66 (Pt 2): 157.
52. Allen MR, Hock JM, Burr DB. Periosteum: biology, regulation, and response to osteoporosis therapies. *Bone*. 2004; 35(5): 1003-12.

53. Wang Q, Huang C, Zeng F, Xue M, Zhang X. Activation of the Hh pathway in periosteum-derived mesenchymal stem cells induces bone formation in vivo: implication for postnatal bone repair. *The American journal of pathology*. 2010; 177(6): 3100-11.
54. Ball MD, Bonzani IC, Bovis MJ, Williams A, Stevens MM. Human periosteum is a source of cells for orthopaedic tissue engineering: a pilot study. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2011; 469(11): 3085-93.
55. Man YG, Ball WD, Marchetti L, Hand AR. Contributions of intercalated duct cells to the normal parenchyma of submandibular glands of adult rats. *The Anatomical Record*. 2001; 263(2): 202-14.
56. Kishi T, Takao T, Fujita K, Taniguchi H. Clonal proliferation of multipotent stem/progenitor cells in the neonatal and adult salivary glands. *Biochemical and biophysical research communications*. 2006; 340(2): 544-52.
57. Matsumoto S, Okumura K, Ogata A, Hisatomi Y, Sato A, Hattori K, et al. Isolation of tissue progenitor cells from duct-ligated salivary glands of swine. *Cloning and stem cells*. 2007; 9(2): 176-90.
58. Sato A, Okumura K, Matsumoto S, Hattori K, Hattori S, Shinohara M, et al. Isolation, tissue localization, and cellular characterization of progenitors derived from adult human salivary glands. *Cloning and stem cells*. 2007; 9(2): 191-205.
59. Nanduri LS, Maimets M, Pringle SA, van der Zwaag M, van Os RP, Coppes RP. Regeneration of irradiated salivary glands with stem cell marker expressing cells. *Radiotherapy and Oncology*. 2011; 99(3): 367-72.
60. Mizuno H, Tobita M, Orbay H, Uysal AC, Lu F. Adipose-Derived Stem Cells as a Novel Tool for Future Regenerative Medicine. *Stem Cells and Cancer Stem Cells, Volume 12*: Springer; 2014. p. 165-74.
61. Peng L, Jia Z, Yin X, Zhang X, Liu Y, Chen P, et al. Comparative analysis of mesenchymal stem cells from bone marrow, cartilage, and adipose tissue. *Stem cells and development*. 2008; 17(4): 761-74.
62. Mesimäki K, Lindroos B, Törnwall J, Mauno J, Lindqvist C, Kontio R, et al. Novel maxillary reconstruction with ectopic bone formation by GMP adipose stem cells. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2009; 38(3): 201-9.
63. Pieri F, Lucarelli E, Corinaldesi G, Aldini NN, Fini M, Parrilli A, et al. Dose-dependent effect of adipose-derived adult stem cells on vertical bone regeneration in rabbit calvarium. *Biomaterials*. 2010; 31(13): 3527-35.
64. Tobita M, Uysal AC, Ogawa R, Hyakusoku H, Mizuno H. Periodontal tissue regeneration with adipose-derived stem cells. *Tissue Engineering Part A*. 2008; 14(6): 945-53.
65. Ishizaka R, Iohara K, Murakami M, Fukuta O, Nakashima M. Regeneration of dental pulp following pulpectomy by fractionated stem/progenitor cells from bone marrow and adipose tissue. *Biomaterials*. 2012; 33(7): 2109-18.
66. Thomson JA, Itskovitz-Eldor J, Shapiro SS, Waknitz MA, Swiergiel JJ, Marshall VS, et al. Embryonic stem cell lines derived from human blastocysts. *Science*. 1998; 282(5391): 1145-7.
67. Wobus AM, Boheler KR. Embryonic stem cells: prospects for developmental biology and cell therapy. *Physiological reviews*. 2005; 85(2): 635-78.
68. Shamis Y, Hewitt KJ, Carlson MW, Margvelashvili M, Dong S, Kuo CK, et al. Fibroblasts derived from human embryonic stem cells direct development and repair of 3D human skin equivalents. *Stem cell research & therapy*. 2011; 2(1): 1.
69. Kang HK, Roh S, Lee G, Hong S-D, Kang H, Min B-M. Osteogenic potential of embryonic stem cells in tooth sockets. *International journal of molecular medicine*. 2008; 21(5): 539-44.
70. İnanç B, Elçin AE, Elçin YM. In vitro differentiation and attachment of human embryonic stem cells on periodontal tooth root surfaces. *Tissue Engineering Part A*. 2009; 15(11): 3427-35.
71. Ning F, Guo Y, Tang J, Zhou J, Zhang H, Lu W, et al. Differentiation of mouse embryonic stem cells into dental epithelial-like cells induced by ameloblasts serum-free conditioned medium. *Biochemical and biophysical research communications*. 2010; 394(2): 342-7.
72. Bluteau G, Luder H, De Bari C, Mitsiadis T. Stem cells for tooth engineering. *Eur Cell Mater*. 2008; 16(1): 9.
73. Miura M, Gronthos S, Zhao M, Lu B, Fisher LW, Robey PG, et al. SHED: stem cells from human exfoliated deciduous teeth. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2003; 100(10): 5807-12.
74. Seo B, Sonoyama W, Yamaza T, Coppe C, Kikuri T, Akiyama K, et al. SHED repair critical-size calvarial defects in mice. *Oral diseases*. 2008; 14(5): 428-34.
75. Takahashi K, Yamanaka S. Induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors. *cell*. 2006; 126(4): 663-76.
76. Yan X, Qin H, Qu C, Tuan RS, Shi S, Huang GT-J. iPS cells reprogrammed from human mesenchymal-like stem/progenitor cells of dental tissue origin. *Stem cells and development*. 2010; 19(4): 469-80.

77. Duan X, Tu Q, Zhang J, Ye J, Sommer C, Mostoslavsky G, et al. Application of induced pluripotent stem (iPS) cells in periodontal tissue regeneration. *Journal of cellular physiology*. 2011; 226(1): 150-7.
78. Arakaki M, Ishikawa M, Nakamura T, Iwamoto T, Yamada A, Fukumoto E, et al. Role of epithelial-stem cell interactions during dental cell differentiation. *Journal of Biological Chemistry*. 2012; 287(13): 10590-601.
79. Otsu K, Kishigami R, Oikawa-Sasaki A, Fukumoto S, Yamada A, Fujiwara N, et al. Differentiation of induced pluripotent stem cells into dental mesenchymal cells. *Stem cells and development*. 2011; 21(7): 1156-64.
80. Polo JM, Liu S, Figueroa ME, Kulalert W, Eminli S, Tan KY, et al. Cell type of origin influences the molecular and functional properties of mouse induced pluripotent stem cells. *Nature biotechnology*. 2010; 28(8): 848-55.
81. Stingl J, Eirew P, Ricketson I, Shackleton M, Vaillant F, Choi D, et al. Purification and unique properties of mammary epithelial stem cells. *Nature*. 2006; 439(7079): 993-7.
82. Barker N, Huch M, Kujala P, van de Wetering M, Snippert HJ, van Es JH, et al. Lgr5+ ve stem cells drive self-renewal in the stomach and build long-lived gastric units in vitro. *Cell stem cell*. 2010; 6(1): 25-36.
83. Eiraku M, Takata N, Ishibashi H, Kawada M, Sakakura E, Okuda S, et al. Self-organizing optic-cup morphogenesis in three-dimensional culture. *Nature*. 2011; 472(7341): 51-6.
84. Marynka-Kalmani K, Treves S, Yafee M, Rachima H, Gafni Y, Cohen MA, et al. The lamina propria of adult human oral mucosa harbors a novel stem cell population. *Stem Cells*. 2010; 28(5): 984-95.
85. Egusa H, Okita K, Kayashima H, Yu G, Fukuyasu S, Saeki M, et al. Gingival fibroblasts as a promising source of induced pluripotent stem cells. *PloS one*. 2010; 5(9): e12743.
86. Nauta AJ, Fibbe WE. Immunomodulatory properties of mesenchymal stromal cells. *Blood*. 2007; 110(10): 3499-506.
87. Rasmusson I, Uhlin M, Le Blanc K, Levitsky V. Mesenchymal stem cells fail to trigger effector functions of cytotoxic T lymphocytes. *Journal of leukocyte biology*. 2007; 82(4): 887-93.

Yazışma Adresi:

Kübra Gülnur TOPSAKAL
Erciyes Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti AD
Melikgazi, Kayseri, Türkiye
Tel : +90 536 975 90 13
Faks : +90 352 438 06 57
E-mail: gulnurbarut@hotmail.com

Çürük belirleme yöntemlerine güncel yaklaşımlar

Gökçen Deniz Bayrak(0000-0002-0096-8375)^α, Senem Selvi Kuvvetli(0000-0001-7673-2142)^α

Selcuk Dent J, 2019; 6: 82-90 (Doi: 10.15311/selcukdentj.322782)

Başvuru Tarihi: 20 Haziran 2017
Yayına Kabul Tarihi: 29 Ocak 2018

ÖZ

Çürük belirleme yöntemlerine güncel yaklaşımlar

Bir çürük lezyonuna erken aşamada tanı konulması, diş dokusunun olabildiğince korunmasına katkıda bulunabilecek en uygun tedavi planının oluşturulmasına olanak sağlar. Diş çürüğünün belirlenmesinde ve kaydedilmesinde kullanılan sistemler arasında tutarsızlıkların olması, epidemiyolojik ve klinik çalışmalarda elde edilen sonuçların karşılaştırılabilmesini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle; diş hekimliği eğitiminde, klinik uygulamalarda ve araştırmalarda kullanılacak, çürüğün tüm aşamaları ile değerlendirilmesini sağlamak amacı ile bir klinik çürük skorlama sistemi olan Uluslararası Çürük Belirleme ve Değerlendirme Sistemi (ICDAS) geliştirilmiştir. Yapılan toplantılar sonucunda ICDAS kriterleri tekrar gözden geçirilmiş ve bazı değişiklikler yapılarak ICDAS II kriterleri ortaya konulmuştur. ICDAS II baz alınarak çürüğün doğru şekilde tedavi edilebilmesi ve hastanın çürük risk grubunun belirlenerek ağız hijyeninin en iyi şekilde sürdürülebilmesi amacıyla da Uluslararası Çürük Sınıflaması ve Yönetim Sistemi (ICCMS) geliştirilmiştir. Günümüzde bu sistemler yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır ve bu sayede diş hekimliğinde girişimsel uygulamaların azalacağı düşünülmektedir.

ANAHTAR KELİMELELER

Diş çürükleri, erken teşhis, ICDAS, ICCMS

ABSTRACT

Current approaches to caries determination methods

Diagnosis of caries lesions at an early stage allows establishment of a treatment plan suitable for preservation of the dental hard tissues as much as possible. The inconsistencies among caries detection systems caused some difficulties in enrolment and comparison of the findings determined in epidemiological and clinical trials. Recently, to overcome this problem, the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) was developed to use in dental education, clinical research and clinical practice. ICDAS is a clinical dental caries scoring system which allows detection and assessment of caries lesions at an early stage. As a result of conferences, the criteria of ICDAS were modified and ICDAS II was created. The International Caries Classification and Management System (ICCMS) has been developed in order to ensure that the caries can be treated correctly and the patient's caries risk group is identified and oral hygiene can be managed. This system was created based on ICDAS II. Nowadays, these systems are being used widely and they are thought to be the key to minimize invasive dental treatments in dentistry.

KEYWORDS

Dental caries, early diagnosis, ICDAS, ICCMS

Diş hekimliğinde, zamanında, kesin ve doğru tanı koymak başarılı tedavi uygulamasının ilk adımı olduğu bilinmektedir.¹ Bir çürük lezyonuna erken tanı konulması, koruyucu uygulamalar ile desteklendiğinde çürüğün ilerlemesini durdurabilir. Bu sayede çürük riski altındaki bireylerde demineralize lezyonlar kontrol edilerek zaman içerisinde gereken önlemler alınabilir.² Günümüzde, diş sert dokularının en üst düzeyde korunmasını hedef alan 'minimal invaziv tedavi' yaklaşımı sergilenmektedir. Bu nedenle de lezyonların kavite oluşmadan önce tanılarının konması önemlidir.^{1,3} Pitts⁴ 1997 yılında çürük tanısında ideal yöntemin; invaziv olmayan, basit, güvenilir, geçerli, sensitif (hastalıklıyı doğru teşhis edebilme) ve spesifik (sağlıklıyı doğru tespit edebilme) olması gerektiğini bildirmiştir.

Günümüzde sık rastlanan gizli çürük, dentinde olduğu için klinik olarak tanı konulmasında hataya neden olabilen, sağlam veya çok az demineralize mine yüzeyi ile örtülü olan çürük lezyonu olarak tanımlanmaktadır.⁵⁻⁷ Weerheijm ve ark.⁸ çürük teşhisinin standardizasyonundaki zorluklardan dolayı gizli çürüklerin diş hekimliğinde en önemli

problemlerden biri olduğunu belirtmişlerdir. Minimal invaziv tedavi prensibi ışığında bu tip çürük lezyonlarının tanısının doğru zamanda konulması önem kazanmıştır.⁹ Bu nedenle diş çürüklerinin invaziv olmayan yöntemlerle yani mümkün olduğunca diş dokusu kaldırılmadan tedavi edilebilmesi için kavite oluşmadan tanısının konması gerekmektedir.¹⁰

Diş çürüğünün tanısında, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün belirlediği DMF indeksi, dünya çapında kabul görmekte ve günümüzde kullanılmaya devam etmektedir. Ancak bu indeks ile yalnızca kaviteleşmiş lezyonlar belirlenebilmektedir. Son yıllarda, araştırmacılar henüz kaviteleşmemiş aktif ya da inaktif durumdaki çürük lezyonlarının da belirlenmesinin önemini ve gerekliliğini bildirmişler ve bunun sonucunda ICDAS geliştirilmiştir.¹¹⁻¹⁴ ICDAS, diş çürüğünün en erken başlangıç aşamasından, pulpaya ulaşan en geç ve yıkıcı aşamasına kadar belirlenmesini ve değerlendirilmesini sağlamaktadır.¹³

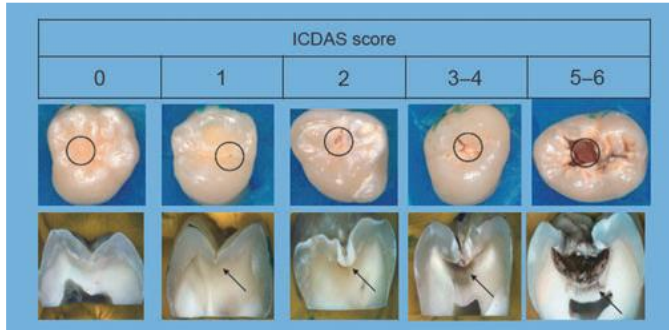
^α Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı, İstanbul

ICDAS

ICDAS'ın epidemiyolojik ve klinik araştırmalarda, toplum ağız ve diş sağlığı çalışmalarında, klinik pratikte ve diş hekimliği eğitiminde kullanılması amaçlanmıştır.¹² Bu sistem diş çürüğünü, demineralizasyon nedeniyle oluşan gözle görünür başlangıç aşamasından kavitasyon gösteren aşamaya kadar altı basamakta belirlemek ve değerlendirmek üzere tasarlanmıştır ve yüzey değişimlerine göre çürüğün aşamalarının belirlenmesini sağlamaktadır.^{11,15,16}

ICDAS'da koronal çürükler (pit, fissür, mesio-distal ve bukkal-lingual), kök çürükleri ve restorasyon/fissür örtücüler (CARS) ile ilişkili çürükler ele alınmıştır.¹¹ Çürük lezyonlarının doğru bir şekilde belirlenebilmesi için diş dikkatlice temizlenmeli, ışıkla beraber incelenmeli ve hava ile kurutulmalıdır. Bazı durumlarda ise künt bir sond yardımıyla beraber gözle değerlendirme yapmak gerekmektedir.^{17,18}

ICDAS'da çürüğün derinliğine göre 0'dan 6'ya kadar kodlar bulunmaktadır.¹¹ Bu kodlar ile çürüğün derinliği arasındaki ilişki histolojik olarak da doğrulanmıştır.¹⁹ Bakhshandeh ve ark.²⁰ ICDAS kodları ile histolojik olarak belirlenmiş çürük lezyonunun derinliği arasındaki ilişkinin güçlü olduğunu bildirmişlerdir. ICDAS kodları ile histolojik kesitte çürük lezyonunun derinliği arasındaki ilişki Resim 1'de gösterilmektedir.



Resim 1.

ICDAS klinik kodlarının histolojik açıdan doğrulanması³⁵

Çürüğe tanı konulmasında birçok yöntem olmasına rağmen ICDAS'ın kanıta dayalı bir yöntem olduğu bildirilmektedir. Çürük lezyonunun görünümüyle histolojisi birbiriyle uyumlu olduğu için en uygun koruyucu ve restoratif tedavi seçilebilmektedir. Bu sistem ilk başta karışık ve zaman alıcı gibi görünse de fonksiyonel olduğu kanıtlanmıştır.²¹

Diniz ve ark.²² yaptıkları *in vitro* çalışmada, okluzal çürüğün belirlenmesinde ICDAS ile bite-wing radyografi yöntemlerini karşılaştırmışlardır ve ICDAS'ın çürüğü daha iyi tespit ettiğini bildirmişlerdir. ICDAS ile ara yüz çürüklerinin de değerlendirilebildiği; ancak yardımcı muayene yöntemlerinin kullanılmasıyla birlikte yöntemin

duyarlılığının (sensitifliğinin) arttırdığı belirtilmiştir.¹⁸ Qudeimat ve ark.²³ yaptıkları çalışmada ise sürekli dişlerde bulunan okluzal çürüklerin tanısı farklı uzmanlık alanlarına sahip 5 farklı klinisyen tarafından ICDAS ile belirlenmiş ve aynı dişler 1 ve 3 ay sonra tekrar aynı kişiler tarafından incelenmiştir. Her bir klinisyenin kendi içinde ve aralarındaki güvenilirlik durumu değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, klinisyenin kendi içinde güvenilirliği iyi bulunurken, aralarındaki güvenilirliğin deneyimlerine ve uzmanlık alanlarına göre değişebileceği bildirilmiştir.

ICDAS II

2002 yılında geliştirilen ICDAS kriterlerinde bazı revizyonlar yapılmış ve 2005 yılında ICDAS II olarak sunulmuştur. ICDAS II, diş çürüğünün belirlenmesi için hem klinik pratikte daha net ve kesin kararlar verilmesini sağlamakta hem de klinik ve epidemiyolojik araştırmaların daha kolay yapılmasını sağlamaktadır. 2008'de Bogota'da yapılan toplantıda *in vivo* ve *in vitro* çalışmalardan elde edilen sonuçlarla birlikte ICDAS II'de bazı düzenlemeler yapılmıştır.^{14,24}

Diniz ve ark.²⁵ yaptıkları çalışmada diş çürüğünü ICDAS II ile değerlendiren klinisyenler arasında uyumun iyi olduğunu ve okluzal yüzeydeki çürüğün, minenin dış yarısında olduğu durumlarda ICDAS II ile doğru tespit edilebildiğini bildirmişlerdir. Braga ve ark.²⁶ Brezilya'da yaşayan 252 çocuğu ICDAS II ve DSÖ kriterleri olmak üzere 2 ayrı yöntemle muayene etmiştir. ICDAS-II'de muayene süresi DSÖ'ye göre 2 kat daha fazla bulunurken, kavitasyon bulunmayan çürük lezyonlarının daha iyi belirlendiği saptanmıştır. Goswami ve Rajwar²⁷ yaptıkları çalışmada 3-14 yaşları arasındaki 31 çocukta bulunan diş çürüklerini ICDAS II kriterleri, DSÖ kriterleri ve lazer floresans (DIAGNOdent) yöntemi ile değerlendirmişler ve bu 3 yöntem arasından en fazla sayıda çürük tespitinin ICDAS II kriterleri ile elde edildiğini bildirmişlerdir. Yapılan başka çalışmada ise, 64 sürekli dişte bulunan başlangıç çürüğü ICDAS II ve lazer floresans ile incelenmiş ve her iki yöntemin de tek başına etkili olduğu ancak beraber kullanıldığında çürüğün daha iyi belirleneceğini bildirilmiştir.²⁸

Braun ve ark.²⁹ 84 adet çekilmiş insan sürekli dişinde bulunan çürük lezyonlarını ICDAS II ile ve radyografik olarak incelemiş ve daha sonra histolojik kesitler alarak çürüğün derinliğini değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak, ICDAS II'nin sürekli dişlerde kullanılabileceğini, özellikle dentinde bulunan çürüklerin tanısının konulmasında güvenilir olduğunu bildirmişlerdir. Böylece ICDAS II'nin kullanımıyla birlikte radyografinin kullanımının azalabileceğini belirtmişlerdir.

Yapılan bir *in vitro* çalışmada, çekilmiş 20 süreli dişin her iki aproksimal yüzeyindeki çürüğün belirlenmesinde ICDAS II, geleneksel radyografi, dijital radyografi ve bilgisayarlı mikro tomografi (micro-CT) tanı yöntemleri kullanılmıştır. ICDAS II'nin sensitifliği; micro-CT ve radyografik tanı yöntemlerine göre yüksek bulunurken, spesifitesi düşük bulunmuştur. ICDAS II'nin aproksimal yüzeylerdeki başlangıç lezyonlarını erken safhada tespit edebildiği, geleneksel ve dijital radyografiler arasında ise fark olmadığı belirtilmiştir.³⁰

Süt dişlerinde bulunan çürüğün minedeki lokalizasyonu (minenin iç yarısı/dış yarısı) ICDAS ile tam olarak tespit edilememektedir. Sürekli dişlerde ise daha kolay bir şekilde belirlenebilmektedir. Bunun nedeni, süt dişlerinin minesinin, sürekli dişlerin minesinden çok daha ince olmasıdır.^{18,31} Shoaib ve ark.³² ICDAS II'nin süt azı dişlerinde kullanılabilir olduğunu bildirmişlerdir. Kockanat ve Unal³³ ise 120 adet süt dişinde bulunan okluzal çürüğü, ICDAS II, lazer floresans (DIAGNOdent pen), radyografik inceleme, CarieScan PRO çürük dedektörü ve SoproLife ağız içi kamera ve çürük tespit cihazı ile hem *in vivo* hem de *in vitro* olarak değerlendirmişlerdir. ICDAS II'nin süt dişlerindeki okluzal çürükleri belirlemede tek başına yeterli olduğunu, bunun yanı sıra SoproLife kameranın da çürük lezyonlarını görüntülediği ve kaydettiği için kullanışlı olabileceğini belirtmişlerdir.

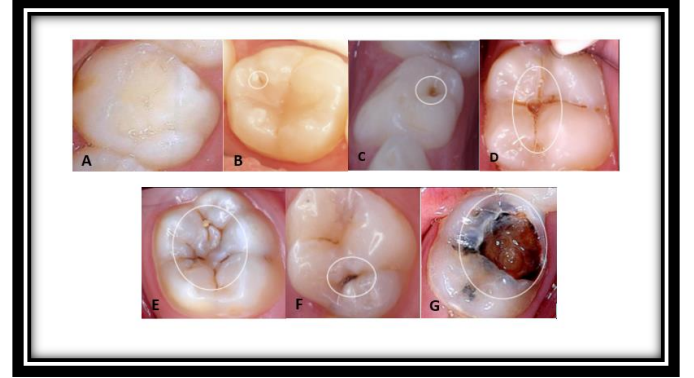
ICDAS II ile Çürük Belirleme Kriterleri

ICDAS II ile çürüğün aşamalarının belirlenebilmesi için dişin temiz ve kuru olması gereklidir. Özellikle kavite bulunmayan dişlerde dişin kurutulması oldukça önemlidir; bunun nedeni suyun, çürük dişteki porları tıkayarak beyaz nokta lezyonlarının tespit edilebilmesini önlemesidir. Plağın uzaklaştırılabilmesi, diş yüzeyinin ve küçük kaviteyonların kontrol edilebilmesi için künt uçlu bir sond kullanılması gerekmektedir. Keskin uçlu sond, erken çürük lezyonu bulunan dişlerde geri dönüşümsüz hasara neden olabilir.¹³

ICDAS II kodları diş çürüğünün tipine göre 0' dan 6'ya kadar sıralanır.

- 0- Sağlam diş yüzeyi
- 1- Minede gözle görülebilen ilk değişiklik
- 2- Minede gözle görülebilen bariz ve net değişiklik
- 3- Lokalize mine yıkımı (Klinik olarak dentine kadar ilerlememiş)
- 4- Dentinden yansıyan karanlık gölge görünümü
- 5- Dentinin gözle görülebildiği belirgin kaviteyon
- 6- Dentinin gözle görülebildiği geniş kaviteyon (yüzeyin yarısından fazlası)

Bu sistemin temel kodlaması **Resim 2**'de görülmektedir. Kodlamalar, lezyonun bulunduğu bölgenin yüzey özelliklerine (pit, fissür ya da düz yüzey) ya da herhangi bir restorasyon veya örtücü ile ilişkili olup olmamasına göre ufak varyasyonlar göstermektedir.^{13,34} Pit ve fissürler, düz yüzeyler (mezial, distal, bukkal, palatinal/lingual) için çürük belirleme kriterleri detaylı olarak **Tablo 1**'de gösterilmektedir.



Resim 2.

ICDAS II kodları

- A. Kod 0: Çürük belirtisi yok
- B. Kod 1: Minede gözle görülen ilk değişiklik
- C. Kod 2: Minede gözle görülen belirgin değişiklik
- D. Kod 3: Gözle görülebilen lokalize mine yıkımı
- E. Kod 4: Dentinden yansıyan karanlık gölge görünümü
- F. Kod 5: Gözle görülen dentinle birlikte belirgin kaviteyon
- G. Kod 6: Gözle görülebilen dentinle birlikte belirgin geniş kaviteyon⁴¹

Restorasyon ve fissür örtücüler için ise iki basamaklı kodlama sistemi (X-Y) kullanılmaktadır. Birinci kod X'tir ve dişe uygulanmış olan restorasyona, fissür örtücüye, kurona veya dişin durumuna göre kodlama yapılır. Birinci basamak için kodlama kriterleri **Tablo 2**'de gösterilmektedir. İkinci kod ise Y'dir. İkinci basamak için kodlama kriterleri ise **Tablo 3**'te gösterilmektedir.

ICCMS:

2008-2012 tarihleri arasında yapılan görüşmeler sonucunda diş çürüklerinin en doğru şekilde ve uygun zamanda tedavi edilebilmesi ve kontrol altına alınabilmesi için bazı kararlar alınmış, bunun sonucunda ICCMS geliştirilmiştir. Bu sistem dişe uygulanacak tedavinin kararının verilmesindeki süreci aza indirmeyi ve dişe yapılan tedavinin uzun süreli olmasını amaçlamaktadır.³⁵

ICCMS, Temple Üniversitesi'nde yapılan toplantıda kabul edilen 'diş dokusunu koruma ve yalnızca gerekli durumlarda restore etme' fikrinden yola çıkarak oluşturulmuştur ve çürüğün tanısının konulması, uygulanacak koruyucu işlemler ve restoratif tedavinin kararının verilmesi ile ilgili klinik protokolleri içermektedir.³⁶ Bu sistem daha çok koruyucu bir yaklaşım sergilemektedir; bu nedenle başlangıç çürükleri ilerlemeden kontrol altına alınmalı ve orta/ilerlemiş çürük lezyonları olabildiğince sağlam diş dokusu korunarak restore edilmelidir.³⁵

Tablo 1.

Dişin yüzeylerine göre çürük belirleme kriterlerinin detaylı olarak tanımlanması^{13,34}

Kod	Tanımlama
0	Çürüğe ait hiçbir belirti yoktur. Hava ile 5 sn kurutulduktan sonra minenin translusensliğinde hiçbir değişiklik olmamalıdır. Mine hipoplazisi, fluorozis, diş aşınması ve iç/dış renklemeler sağlam diş olarak kabul edilir.
1	Diş nemli iken hiçbir şekilde çürük aktivitesine işaret edebilecek bir değişiklik olmamalı fakat yaklaşık 5 sn hava ile kurutulduktan sonra çürük opasitesi veya renk değişikliği (beyaz veya kahverengi lezyon) görülmeli. Pit ve fissürlerle sınırlıdır.
2	Diş nemli iken çürük opasitesi (beyaz nokta lezyonu) ve/veya kahverengi çürük renklemesi gözlenmeli ve bu renklemeye doğal fissür/fossalardan daha geniş olmalı. Kod 3 lezyonundan ayırabilmek için yüzeyi hava ile kurutmak gerekir. Kod 3 lezyonda mine yüzeyi çökmüştür
3	Nemli haldeki diş yüzeyinde doğal fissürlerden daha geniş bir beyaz nokta lezyonu ve/veya kahverengi çürük renk değişikliği olmalıdır. Kurutulduktan sonra pit veya fissürlerde diş yapısında bir kayıp olmalıdır. Kavite duvarında ve tabanında sadece mine olmalı, hiçbir şekilde dentin görünmemelidir.
4	Sağlam mine boyunca dentinden yansıyan gölge gibi görünür. Lokalize diş yıkımı olabilir veya olmayabilir. Diş ıslakken gölge daha rahat görülebilir; gri, mavi veya kahverengi olabilir.
5	Opak veya renkleşmiş mine ile birlikte dentin dokusunu da içine alan, diş yüzeyinin yarısını geçmeyen kavitasyon olmalıdır.
6	Diş yüzeyinin en az yarısını kapsayan ve dentin dokusunu da içine alan opak ya da renkleşmiş kavitasyon olmalıdır. Kavitasyon dişin yarısından fazlasını içerir ve pulpayı içine alabilir.
Kod	Tanımlama
0	Hava ile 5 sn kurutulduktan sonra minenin translusensliğinde hiçbir değişiklik olmamalıdır.
1	Diş nemli iken hiçbir şekilde çürük aktivitesine işaret edebilecek bir değişiklik olmamalı fakat yaklaşık 5 sn hava ile kurutulduktan sonra çürük opasitesi veya renk değişikliği (beyaz veya kahverengi lezyon) görülmeli. Lezyon bukkal veya lingual yüzeylerden bakıldığında görülür.
2	Diş nemli iken çürük opasitesi (beyaz nokta lezyonu) ve/veya kahverengi çürük renklemesi gözlenmeli. Bu lezyon bukkal veya lingual yüzeylerden bakıldığında görülebilir. Oklüzal yüzeyden incelendiğinde, opasite veya renklemeye marjinal sırt boyunca mine ile sınırlı olacak şekilde gölge şeklinde görülebilir.
3	Diş yüzeyi hava ile yaklaşık 5 sn kurutulduktan sonra bukkal veya lingual taraftan bakıldığında mine dokusunun devamlılığının belirgin bir şekilde kaybolduğu gözlemlenmelidir. Kavitenin duvarları ve tabanı tamamen mine dokusundan ibarettir, dentin dokusu kaviteye dahil değildir.
4	Marjinal sırt, mine dokusunun bukkal veya lingual duvarları boyunca dentinden yansıyan karanlık gölge şeklinde görünür. Diş ıslakken gölge daha rahat görülebilir; gri, mavi veya kahverengi olabilir.
5	Opak veya renkleşmiş mine ile birlikte dentin dokusunu da içine alan kavitasyon vardır.
6	Belirgin diş doku kaybı vardır. Kavitasyon derin ve geniş olabilir. Dentin dişin duvar ve tabanında kolayca görünür. Marjinal sırt görülebilir, görülmeyebilir.
Kod	Tanımlama
0	Hava ile 5 sn kurutulduktan sonra minenin translusensliğinde hiçbir değişiklik olmamalıdır.
1	Diş nemli iken hiçbir şekilde çürük aktivitesine işaret edebilecek bir değişiklik olmamalı fakat yaklaşık 5 sn hava ile kurutulduktan sonra çürük opasitesi veya renk değişikliği (beyaz veya kahverengi lezyon) görülür.
2	Diş nemli iken çürük opasitesi (beyaz nokta lezyonu) ve/veya kahverengi çürük renklemesi gözlenir. Lezyon diş eti sınırına yakın bölgede görülür.
3	Diş yüzeyi hava ile yaklaşık 5 sn kurutulduktan sonra dentini içine almayacak şekilde mine dokusunun devamlılığının belirgin bir şekilde kaybolduğu gözlemlenir.
4	Sağlam mine boyunca dentinden yansıyan gölge gibi görünür. Lokalize diş yıkımı olabilir veya olmayabilir. Diş ıslakken gölge daha rahat görülebilir; gri, mavi veya kahverengi olabilir.
5	Opak veya renkleşmiş mine ile birlikte dentin dokusunu da içine alan kavitasyon vardır.
6	Belirgin diş doku kaybı vardır. Kavitasyon derin ve geniş olabilir. Dentin dişin duvar ve tabanında kolayca görünür. Kavitasyon dişin yarısından fazlasını içerir ve pulpayı içine alabilir.

Tablo 2.

ICDAS II'de restorasyon/örtücü için önerilen kodlama sistemi^{13,34}

KOD	TANIMLAMA
0	Sağlam (restorasyon veya fissür örtücü bulunmayan)
1	Fissür örtücü (parsiyel)
2	Fissür örtücü (tamamen)
3	Diş renginde restorasyon (Kompozit/Cam iyonomer)
4	Amalgam restorasyon
5	Paslanmaz çelik kuron
6	Porselen/Altın/Veneer kuron
7	Kaybedilmiş/Kırılmış restorasyon
8	Geçici restorasyon
96	Diş yüzeyi incelenemediği durumlarda
97	Çürük nedeniyle diş kaybı
98	Çürük dışındaki nedenlerle diş kaybı
99	Henüz sürmemiş dişler

Tablo 3.

Restorasyon ve fissür örtücülerle ilişkili çürük belirleme kriterlerinin (CARS) detaylı olarak tanımlanması^{13,34}

Kod	Tanımlama
0	Restorasyon/örtücü sınırına bitişik sağlam diş yüzeyi görülür, çürük belirtisi olmamalıdır.
1	Diş nemli iken herhangi renk değişikliği yoktur fakat hava ile kurutulduktan sonra yüzeyde demineralizasyona bağlı opasite veya renk değişikliği görülür.
2	Diş ıslak gözlenmelidir. Eğer restorasyonun sınırı minedeyse, ıslakken demineralizasyona bağlı opasite veya sağlam mine görünümünde olmayan renklemeye gözlenir. Eğer restorasyonun sınırı dentindeyse, sağlam dentin görünümünü vermeyen renklemeye gözlenir.
3	Restorasyon/örtücü sınırındaki kavitasyon 0.5 mm'den azdır. Demineralizasyona bağlı opasite veya renklemeye şeklinde görüntü verir.
4	Dentinin görünmediği lokalize mine kaybı veya bozulmamış mine sınırı boyunca dentinden yansıyan gölge görünümü vardır. Bu görüntü ıslakken daha kolay görülür ve gri, mavi, turuncu veya kahverengi olarak görülür.
5	Kod 4'te belirtilen çürük belirtileri ile ara yüzde dentinin gözle görüldüğü restorasyon/örtücüye bitişik belirgin kavitasyon gözlenir. Kavitasyonun genişliği 0.5 mm'den fazladır.
6	Diş dokusunda belirgin kayıp vardır. Kavite geniş veya derin olabilir. Dentin hem kavite duvarlarında hem de tabanda açıkça görülebilir.

ICDAS baz alınarak oluşturulmuş olan ICMMS; çürüğün evresini tespit eder, hastanın çürük risk grubunu belirler ve çürüğün kontrol altına alınmasını sağlar. Bu protokoller adım adım izlenir ve hastaya yönelik tedavi planı oluşturulur. Tedavi planında, çürüğü kontrol altına almak ve yeni çürük oluşumunu önlemek amacı ile hastanın çürük risk grubuna göre klinikte veya evde uygulanacak koruyucu tedaviler ve diş fırçalama alışkanlıklarının kazandırılması yer alır. Çürüğün tedavisinde restoratif uygulamalar önemli rol oynasa da tek başına çürüğü kontrol altına almada yetersiz kalmaktadır.³⁶

Tüm dünyada diş hekimleri tedavi için karar vermede belirli basamakları izlemeksizin sezgilerine göre kararlar almaktadır.³⁷ Ancak bu sistem diş hekimlerine karar vermelerinde ve tedavi planı oluşturmalarında yardım etmektedir. Tedavi planı; öncelikle acil olan işlem yapılmak üzere, cerrahi, periodontal, restoratif ve protetik tedavi ihtiyaçlarına göre belirlenir. Periodontal dokular sağlıklı değil ise restoratif veya protetik işlemlerden önce periodontal dokuların sağlığı yeniden kazandırılır. Bu sistemde izlenmesi gereken 3 önemli aşama:

1. Çürüğün evresinin belirlenmesi
2. Hastanın risk grubunun belirlenmesi ve sınıflandırılması
3. Uygulanacak tedavinin kararıdır.^{36,38}

1. Çürüğün evresinin belirlenmesi

Pit ve fissürler, aproksimal yüzeyler, bukkal ve palatinal/lingual yüzeylerde bulunan çürüğün klinik evresi belirlenir. Çürüğün evresi başlangıç, orta ve ileri evre olmak üzere 3 grupta incelenmektedir. ICDAS çürük kodlamasına göre, kod 1 veya 2 olarak sınıflandırılan çürük başlangıç evresinde yer almaktadır. Kod 3 veya 4 orta evre, kod 5 veya 6 ise ileri evre olarak kabul edilmektedir.³⁸ Çürük lezyonlarının evrelerinin yanı sıra çürüğün aktivitesinin de belirlenmesi gerekmektedir. Çürüğün aktivitesi, Nyvad ve ark.^{39,40} ve Ekstrand ve ark.¹⁷ bildirdikleri çürük aktivite belirleme kriterlerinin modifiye edilmesiyle elde edilen kriterler temel alınarak tespit edilmektedir (Tablo 4). Aktif ve inaktif çürük lezyonlarının klinik olarak ayrımının yapılması kolay değildir. Klinisyen minede meydana gelen değişimleri doğru tespit edebilmelidir.¹⁵ ICCMS'de dişin prognozu ve uygulanacak tedavi yöntemi, çürüğün aktivitesi göz önünde bulundurularak belirlenmektedir. Sözelimi, çürüğün inaktif olmasının tedavi planını invaziv olmayan yöntemler yönünde değiştirebileceği bildirilmektedir.^{16,38}

Tablo 4.

ICDAS'da çürüğün evrelerine göre aktif ve inaktif lezyonların belirlenme kriterleri^{17,39,40}

ICDAS kodu	Lezyonun özelliği	
	Aktif lezyon	İnaktif lezyon
Başlangıç ve orta evre	Mine yüzeyi beyazımsı/sarımsı; Opak (parlaklık kaybı); sondun ucu yüzeyde hafifçe gezdirilince pürüzlülük hissedilir. Lezyon Opak (parlaklık kaybı); sondun ucu yüzeyde hafifçe gezdirilince plak biriken yerlerdedir. Örn. Pit ve fissür girişlerinde, dişeti sınırında, aproksimal yüzeyde kontak noktasının altında veya üstünde. Lezyon temizlenmeden önce plakla kaplı olabilir.	Mine yüzeyi beyazımsı, kahverengimsi veya siyahtır. Mine yüzeyi parlak olabilir. Sondun ucu hafifçe gezdirilince düz ve sert hissedilir. Düz yüzeylerde lezyon dişeti sınırından belli bir uzaklıktadır. Lezyon temizlenmeden önce plakla kaplı değildir.
İleri evre	Sondalamada dentin yumuşak veya pürüzlü hissedilir.	Sondalamada dentin sert ve parlaktır.

Çürük lezyonlarının tanısı için klinik bulgulara ek olarak radyografik bulgulardan da yararlanılabilir. Okluzal ve aproksimal çürüğe tanı konulurken bite-wing radyografilerden yararlanmak gerekebilir.¹⁸ Radyografiler, mine ve dentindeki demineralizasyon derinliğini ölçmede yardımcı olur. Derinlik kaviteyle ilişkili değildir. Özellikle aproksimal bölgelerdeki çürükler için radyografi almak gerekli olmaktadır.

ICCMS'de radyografik olarak çürüğün görüldüğü bölgeye göre kodlama yapılmıştır. Buna göre:

0: Radyolüsensi yoktur.

Başlangıç evresi:

1: Radyolüsensi minenin dış yarısındadır.

2: Radyolüsensi minenin iç yarısında ± mine-dentin sınırındadır. (Eğer radyolüsensi mine-dentin sınırına uzanırsa restorasyon yapılması önerilmektedir.)

3: Radyolüsensi dentinin 1/3 dış kısmıyla sınırlıdır. (Bazı ülkelerde bu evre orta evre olarak sınıflandırılmaktadır.)

Orta evre:

4: Radyolüsensi dentinin orta 1/3'üne uzanır.

İleri evre:

5: Radyolüsensi dentinin 1/3 iç kısmına ulaşır, klinik olarak kaviteye vardır.

6: Radyolüsensi pulpadadır, klinik olarak kaviteye vardır.^{36,38}

Okluzal yüzeylerde ICDAS kodu 0, 1 ve 2 olduğunda genellikle radyografiye gerek kalmaz. ICDAS kodu 5 veya 6 olduğunda alınan radyografiler tanıya yardımcı olmaz ancak periapikal radyografiler çürüğün pulpaya ulaşım ulaşmadığını anlamada ve periapikal dokuların değerlendirilmesinde işe yarar. ICDAS kodu 3 veya 4 olduğunda ise radyografinin alınması, uygulanacak tedavinin belirlenmesi için gerekli olmaktadır.¹⁸

2. Hastanın risk grubunun belirlenmesi ve sınıflandırılması

Çürüğü kontrol altına almada ve uygulanacak tedaviyi belirlemede bu basamak önemlidir. Alınan anamneze ve klinik bulgulara göre hastanın risk grubu düşük, orta veya yüksek olarak sınıflandırılır.^{36,41} ICCMS'de çürük risk grubunun değerlendirilmesinde herhangi bir yöntem önerilmemektedir, bu nedenle herhangi mevcut çürük risk değerlendirme yöntemi kullanılabilir.³⁸ Çürük risk grubunun belirlenmesinde en çok kullanılan yöntemlerden olan CAMBRA (Caries Management by Risk Assessment), Amerikan Diş Hekimliği Birliği (ADA)'nın belirlediği çürük değerlendirme formu veya Karyogram kullanılabilir.⁴²⁻⁴⁴ Hastanın risk grubuna göre tedavi planı oluşturmak, sağlam diş yüzeyinde yeni çürük lezyonlarının oluşmasını engeller ve aktif/inaktif lezyonların ilerlemesini önler. Ayrıca orta ve yüksek risk grubunda bulunan hastaların düşük risk grubu kategorisine geçmesini sağlar.^{36,38}

Uygulanacak tedavinin kararı

Başlangıç çürüklerinin tedavisi

Okluzal yüzeyler

Başlangıç lezyonları için fissür örtücü, florid uygulaması ve ağız hijyen alışkanlıklarının geliştirilmesi gibi koruyucu uygulamalar önerilmektedir.³⁸ Düşük risk grubunda bulunan hastalarda inaktif çürük varlığında herhangi bir tedavi yapılması gerekmemektedir; ancak ağız hijyen alışkanlıkları biraz daha geliştirilmelidir. Derin pit ve fissür varlığında fissür örtücü uygulanabilir. Eğer hasta yüksek risk grubundaysa ağız hijyen alışkanlıkları geliştirilmelidir. Henüz tam sürmemiş diş varsa okluzal yüzeyinin bukko-lingual yönde fırçalanması önerilir ve topikal florid uygulanabilir. Diş tam sürene kadar cam iyonomer esaslı fissür örtücü uygulanabilir ve tam sürdükten sonra rezin bazlı fissür örtücü uygulanır.³⁶

Aproksimal yüzeyler

Aproksimal yüzeylerdeki çürükleri belirlemede radyografiler oldukça yardımcı olmaktadır.⁴⁰ Radyografideki radyolüsensi mineyle sınırlı olduğu durumlarda dişte genellikle kavitasyon bulunmamaktadır.⁴⁵ Radyografilerin yanı sıra lezyonun aktivitesi de değerlendirilmelidir. Aproksimal bölgedeki lezyonun aktivitesi dişetin durumuna bakılarak belirlenebilir. Eğer sondalamada dişeti kanarsa

lezyonun aktif olduğu anlaşılır. Lezyon aktifse ancak radyografide görülemiyorsa veya mineyle sınırlıysa diş ipi kullanımı veya rezin infiltrasyon uygulaması önerilebilir. Eğer inaktif bir lezyon radyografide görülemiyorsa veya mine sınırları içinde ya da dentinin dış 1/3'üne uzanıyorsa herhangi bir tedavi yapılması önerilmez. Başlangıç lezyonlarında diş separe etmek kavitasyon olup olmadığını belirlemede yardımcı olabilir. Eğer diş dokusunun uzaklaştırılması gerekiyorsa diş dokusu olduğunca korunmalıdır.³⁶

Orta evredeki çürüklerin tedavisi

Okluzal yüzeyler

Hasta düşük risk grubundaysa herhangi bir tedavi önerilmeyebilir. Eğer yüksek risk grubundaysa lezyon örtülebilir. Eğer lezyon inaktif ve radyografide dentine uzanıyorsa, hastanın risk grubuna göre fissür örtücü veya minimal invaziv tedavi yapılabilir. Aktif bir lezyon radyografide görünmüyorsa fissür örtücü yapılabilir, eğer radyografide görünüyorsa fissür örtücü veya restoratif tedavi yapılır.³⁶

Aproksimal yüzeyler

Mineyle sınırlı ve radyografide görüntü vermeyen inaktif lezyon varlığında herhangi bir tedavi önerilmez ancak klinik ve radyografik olarak çürüğün ilerleyip ilerlemediği gözlenmelidir. Dişte kavitasyon olup olmadığına bakmak için separasyon yapılabilir. Eğer kavitasyon varsa operatif tedavi önerilir. Süt dişinde görülürse Hall kron yapılabilir.³⁶

İleri evredeki çürüklerin tedavisi

Okluzal, aproksimal ve düz yüzeylerdeki lezyonların tedavisinde minimal invaziv tedavi önerilir. Diş dokusu korunarak kaldırılır ve uygun restoratif tedavi seçilir. Restoratif tedavi, indirek kuafaj, direk kuafaj, kanal tedavisi, Hall kron (süt dişlerinde) ve çekim yapılabilir. Tüm bu tedaviler hastanın risk grubuna göre belirlenir.³⁶

Koruyucu tedavi planı: Hastanın çürük risk grubu ve dişe uygulanacak tedavinin kararı verildikten sonra hastaya koruyucu tedavi planı oluşturulur. Amaç, sağlam diş yüzeyini oluşabilecek yeni çürük lezyonlarından korumaktır. Bu plan hem evde hem de klinikte yapılması gereken önlemleri içermektedir ve hastanın risk grubuna göre belirlenmelidir.

Düşük risk grubu

Evde: En az 1000 ppm diş macunu ile günde 2 kere diş fırçalama

Klinikte: Beslenme ve ağız hijyen eğitimi vermek

Orta risk grubu

Evde: Düşük risk grubundaki önerilere ek olarak günlük (226 ppm F) veya haftalık (900 ppm F) floridli gargara önerilir. Ağız hijyen alışkanlığı kazandırılmalı ve karyojenik beslenme kontrol altına alınmalıdır.

***Klinikte:** Diş hekimi fissür örtücü, yılda 2 kere florid vernik uygulama, yılda 2 kere %2 florid jel uygulama gibi koruyucu tedaviler yapar. Tükürük akışını azaltan ilaç kullanıyorsa ilacın değiştirilmesi için konsültasyon yapılabilir.

Yüksek risk grubu

Orta risk grubundakilere ek olarak klorheksidinli gargara veya vernik önerilebilir. Florid vernik veya jelin yılda 4 kere uygulanması önerilmektedir. 16 veya 16 yaşından büyüklere 5000 ppm'li diş macunu önerilebilir.^{36,38}

Recall

Recall aralıkları hastanın yaşına ve risk grubuna göre belirlenmelidir. Çürük riski yüksek olan çocuklarda (<18 yaş) 3 ayda bir kontrol yapılmalıdır. Çürük riski az olan yetişkinlerde her 2 yılda 1 kontrol yapılmalıdır (sıklık diğer durumlara göre de değişmektedir).^{36,38}

SONUÇ

Koruyucu ve önleyici tedavinin uygun bir şekilde ve zamanında yapılabilmesi için çürük tanısının başlangıç aşamasındayken konulması oldukça önemlidir. Çürük tanısının konulmasında dünya sağlık örgütünün belirlemiş olduğu DMF indeksi henüz kullanılıyor olmasına rağmen son zamanlarda yerini ICDAS'a bırakmıştır. ICDAS birçok sayıda kodlama içerdiği için karışık ve zaman alıcı bir sistem gibi görünse de klinik pratikte kullanımı oldukça kolaydır. ICCMS ise dişin durumunu hastanın risk durumuna göre değerlendiren kapsamlı bir sistem olmasına rağmen birçok ülkede henüz tam olarak uygulamaya geçmemiştir. ICDAS'ın da kullanımının yaygınlaşmasıyla beraber ilerleyen zamanlarda ICCMS'nin de klinik pratikte yerini alacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Güray Efes B. Konservatif diş tedavisinde diagnostik yöntemler. J Istanbul Univ Fac Dent 2005; 39: 43-9.
2. Gomez J, Zakian C, Salsone S, Pinto SC, Taylor A, Pretty IA, et al. In vitro performance of different methods in detecting occlusal caries lesions. J Dent 2013; 41: 180-6.
3. Korkut B, Tağtekin DA, Yanıkoğlu FÇ. Diş çürüklerinin erken teşhisi ve teşhiste yeni yöntemler: QLF, Diagnodent, Elektriksel İletkenlik ve Ultrasonik Sistem. EÜ Diş Hek Fak Derg 2011; 32: 55-67.
4. Pitts NB. Diagnostic tools and measurements -impact on appropriate care. Community Dent Oral Epidemiol 1997; 25: 24-35.
5. Trevisan TC, de Andrade MC, Presoto CD, de Oliveira Júnior OB, Andrade MF, Bortolato JF. Hidden caries: A critical review. Journal of Scientific Dentistry 2015; 2: 33-6.
6. Ricketts D, Kidd E, Weerheijm K, de Soet H. Hidden caries: what is it? Does it exist? Does it matter? Int Dent J 1997; 47: 259-65.
7. McComb D, Tam LE. Diagnosis of occlusal caries: Part I. Conventional methods. J Can Dent Assoc 2001; 67: 454-7.
8. Weerheijm KL, van Amerongen WE, Eggink CO. The clinical diagnosis of occlusal caries: A problem. ASDC J Dent Child 1989; 56: 196-200.
9. Alkurt M, Bala O. Okluzal çürük teşhisinde gözle muayene, geleneksel radyografi ve dijital radyografinin etkinliğinin değerlendirilmesi. GÜ Diş Hek Fak Derg 2007; 24: 101-7.
10. Lussi A, Hibst R, Paulus R. DIAGNOdent: An optical method for caries detection. J Dent Res 2004; 83: 80-3.
11. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, et al. The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): An integrated system for measuring dental caries. Community Dent Oral Epidemiol 2007; 35: 170-8.
12. Pitts N. 'ICDAS' – an international system for caries detection and assessment being developed to facilitate caries epidemiology, research and appropriate management. Community Dent Health 2004; 21: 193-8.
13. Gugnani N, Pandit IK, Srivastava N, Gupta M, Sharma M. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): A New Concept. Int J Clin Pediatr Dent 2011; 4: 93-100.
14. Altarakemah Y, Al-Sane M, Lim S, Kingman A, Ismail AI. A new approach to reliability assessment of dental caries examinations. Community Dent Oral Epidemiol 2013; 41: 309-16.
15. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) Coordinating Committee. Rationale and Evidence for the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II). Scotland: Dental Health Services Research Unit 2005 <http://www.icdas.org>.
16. Dikmen B. ICDAS II Criteria (International Caries Detection And Assessment System) J Istanbul Univ Fac Dent 2015; 49: 63-72.
17. Ekstrand KR, Martignon S, Ricketts DJ, Qvist V. Detection and activity assesment of primary coronal caries lesions: a methodologic study. Oper Dent 2007; 32: 225-35.
18. Braga MM, Mendes FM, Ekstrand KR. Detection activity assessment and diagnosis of dental caries lesions. Dent Clin North Am 2010; 54: 479-93.
19. Ekstrand KR, Luna LE, Promisiero L, Cortes A, Cuevas S, Reyes JF, et al. The reliability and accuracy of two methods for proximal caries detection and depth on directly visible proximal surfaces: an in vitro study. Caries Res 2011; 45: 93-9.
20. Bakhshandeh A, Ekstrand KR, Qvist V. Measurement of histological and radiographic depth and width of occlusal caries lesions: A methodological study. Caries Res 2011; 45: 547-55.
21. Deery C. Caries detection and diagnosis, sealants and management of the possibly carious fissure. Br Dent J. 2013; 214: 551-7.
22. Diniz MB, Lima LM, Eckert G, Zandona AG, Cordeiro RC, Pinto LS. In vitro evaluation of ICDAS and radiographic examination of occlusal surfaces and their association with treatment decisions. Oper Dent 2011; 36: 133-42.
23. Qudeimat MA, Alomari QD, Altarakemah Y, Alshawaf N, Honkala EJ. Variables affecting the inter- and intra-examiner reliability of ICDAS for occlusal caries diagnosis in permanent molars. J Public Health Dent 2016; 76: 9-16.
24. Appendix Criteria Manual International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II) Revised in December and July Bogota, Colombia and Budapest, Hungary. 2009 <http://www.icdas.org/>
25. Diniz MB, Rodrigues JA, Hug I, Cordeiro Rde C, Lussi A. Reproducibility And Accuracy Of The Icdas-II For Occlusal Caries Detection. Community Dent Oral Epidemiol 2009; 37: 399-404.
26. Braga MM, Oliveira LB, Bonini GAVC, Bönecker M, Mendes FM. Feasibility of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II) in epidemiological surveys and comparability with standard world health organization criteria. Caries Res 2009; 43: 245-9.

27. Goswami M, Rajwar AS. Evaluation of cavitated and non-cavitated carious lesions using the WHO basic methods, ICDAS-II and laser fluorescence measurements. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2015; 33: 10-4.
28. Iranzo-Cortés JE, Terzic S, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM. Diagnostic validity of ICDAS and DIAGNOdent combined: an in vitro study in pre-cavitated lesions. *Lasers Med Sci* 2017; 32: 543-8.
29. Braun A, Guiraud LM, Frankenberger R. Histological validation of ICDAS II and radiological assessment of occlusal carious lesions in permanent teeth. *Odontology* 2016; 105: 46-53.
30. Mitropoulos P, Rahiotis C, Stamatakis H, Kakaboura A. Diagnostic performance of the visual caries classification system ICDAS II versus radiography and micro-computed tomography for proximal caries detection: an in vitro study. *J Dent* 2010; 38: 859-67.
31. Braga MM, Mendes FM, Martignon S, Ricketts DN, Ekstrand KR. In vitro Comparison of Nyvad's system and ICDAS-II with lesion activity assessment for evaluation of severity and activity of occlusal caries lesions in primary teeth. *Caries Res* 2009; 43: 405-12.
32. Shoaib L, Deery C, Ricketts DN, Nugent ZJ. Validity and reproducibility of ICDAS II in primary teeth. *Caries Res* 2009; 43: 442-8.
33. Kockanat A, Unal M. In vivo and in vitro comparison of ICDAS II, DIAGNOdent pen, CarieScan PRO and SoproLife camera for occlusal caries detection in primary molar teeth. *Eur J Paediatr Dent*. 2017; 18: 99-104.
34. Shivakumar KM, Prasad S, Chandu GN. International Caries Detection and Assessment System: A new paradigm in detection of dental caries. *J Conserv Dent* 2009; 12: 10-6.
35. Pitts NB, Ekstrand KR. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) and its International Caries Classification and Management System (ICCMS) - methods for staging of the caries process and enabling dentists to manage caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 2013; 41: 41-52.
36. Ismail AI, Tellez M, Pitts NB, Ekstrand KR, Ricketts D, Longbottom C, et al. Caries management pathways preserve dental tissues and promote oral health. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2013; 41: 12-40.
37. Bader JD, Shugars DA. Understanding dentists' restorative treatment decisions. *J Public Health Dent* 1992; 52: 102-10.
38. Ismail AI, Pitts N, Tellez M. The International Caries Classification and Management System (ICCMS™) An Example of a Caries Management Pathway. *BMC Oral Health* 2015; 15: 1-13.
39. Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. Construct and predictive validity of clinical caries diagnostic criteria assessing lesion activity. *J Dent Res* 2003; 82: 117-22.
40. Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. *Caries Res* 1999; 33 :252-60.
41. Oral Health Assessment and Review – Full Guidance. Scottish Dental Clinical Effectiveness Programme. Pitts NB (Guidance Development Group Chair) and the SDCEP Guidance Development Group – 2012 <http://www.sdcep.org.uk/>
42. Bratthal D, Hansel Peterson G. Cariogram: a multifactorial risk assessment model for a multifactorial disease. *Community Dent Oral Epidemiol* 2005; 33: 256-64.
43. Featherstone JD, White JM, Hoover CI, Rapozo-Hilo M, Weintraub JA, Zhan L, et al. A randomized clinical trial of anticaries therapies targeted according to risk assessment (caries management by risk assessment). *Caries Res* 2012; 46: 118-29.
44. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on Caries-risk Assessment and Management for Infants, Children, and Adolescents. *Pediatr Dent*. 2016; 38: 142-9.
45. Pitts NB, Rimmer PA. An in vivo comparison of radiographic and directly assessed clinical caries status of posterior approximal surfaces in primary and permanent teeth. *Caries Res* 1992; 26: 146-52.

Yazışma Adresi:

Gökçen Deniz BAYRAK
 Yeditepe Üniversitesi
 Diş Hekimliği Fakültesi
 Çocuk Diş Hekimliği AD
 Bağdat Cad. No: 238, 34728
 Göztepe, İstanbul, Türkiye
 Tel : +90 533 458 63 42
 E-mail: gdenizbayrak@gmail.com

Nazopalatin kanal ve klinik önemi: Derleme

Güldane Mağat(0000-0003-4418-174X)^a, Selçuk Hakbilen(0000-0002-5235-0964)^a

Selcuk Dent J, 2019; 6: 91-97 (Doi: 10.15311/selcukdentj.348841)

Başvuru Tarihi: 02 Kasım 2017
Yayına Kabul Tarihi: 08 Şubat 2018

ÖZ

Nazopalatin kanal ve klinik önemi: Derleme

Nasopalatinal kanal (NPK) sert damağın ön kısmında yer alır ve burun boşluğu ile ağız boşluğunu birbirine bağlar. Bu kanal ya da kanallar nazopalatin (insiziv) sinir ve nazopalatin arterin terminal dalının yanı sıra fibröz bağ dokusu, yağ dokusu ve küçük tükürük bezlerini içerir. Ayrıca NPK içerisinde kemik septumları da görülebilir. Son dönemlerde fonksiyonel ve estetik sebeplerden dolayı anterior bölgeye yerleştirilen implantların sayısında artış yaşanmaktadır. Dolayısıyla, cerrahi işlemlerdeki komplikasyonları önlemek amacıyla bu bölgedeki anatomik oluşumlar ve varyasyonları önem arz etmektedir. Bu derlemede, NPK'nın gelişim aşamaları, anatomisi, morfometrik özellikleri ile kistleri detaylı olarak incelenecektir.

ANAHTAR KELİMELER

Anatomik varyasyon, arter, nazopalatin kanal, sinir

ABSTRACT

Nasopalatine canal and its clinical importance: A review

The nasopalatinal canal (NPC) is located in the anterior part of the hard palate and connects the nasal cavity and the oral cavity. These channels include the nasopalatin (insiziv) nerve and the terminal branch of the nasopalatine artery, as well as fibrous connective tissue, fat tissue and small salivary glands. Bone septum can also be seen in NPC. Recently, the number of implants placed in the anterior region has increased due to functional and aesthetic reasons. Therefore, anatomical formations and variations in this region are important to prevent complications in surgical procedures. In this review, the developmental stages, anatomy, morphometric features and cysts of the NPC will be examined in detail.

KEYWORDS

Anatomical variation, artery, nasopalatine canal, nerve

Premaksilla olarak da adlandırılan anterior maksilla, diş implantlarının yerleştirilmesi, çapraşık veya süpernümere dişlerin cerrahi olarak çıkarılması, periodontal cerrahi, santral kesici dişlerin apikal rezeksiyonu, kistlerin enükleasyonu, LeFort I osteotomisi, cerrahi işlem içeren hızlı palatal genişletme ve lokal anestezi gibi müdahaleler gerektiren bir alandır. Travmaya veya diş kaybına en sık maruz kalan bölgedir.¹⁻⁹

Anterior maksilla içindeki en belirgin anatomik oluşum nazopalatin kanaldır (NPK). İnsiziv kanal (İK) veya anterior palatin kanal (APK) olarak da bilinir ve genellikle maksillanın orta hattında ve maksiller kesici dişlerin arka kısmında bulunur.¹⁰

Son 15-20 yıldır implant uygulamalarıyla birlikte diş estetiği, diş hekimliğinde önemli bir konu haline gelmiştir. Hastalar implant tedavisini fonksiyondan daha çok estetik kaygı sebebiyle tercih etmeye başlamışlardır. İmplant tedavisinin başarısız olması, genellikle implantın çıkarılmasına ve ardından da karmaşık doku ve ilave kemik prosedürlerine yol açmaktadır.¹¹ Sinir dokusu ile implant teması osseointegrasyonun başarısız olmasına veya duysal işlev bozukluğuna neden olabilir.¹² Literatürde maksiller santral kesici diş bölgesindeki implantların yerleştirilmesi esnasında, NPK'nın yeri ile ilgili

zorluklar ve anatomik sınırlamalar bildirilmiştir.^{13,14} Son dönemlerde ise bazı araştırmacılar, ciddi derecede atrofiye olmuş maksillanın rehabilitasyonunda NPK içerisine implant yerleştirilmesinin uygulanabilir bir tedavi yaklaşımı olabileceğini belirtmişlerdir.^{14,15}

Anterior maksiller bölgeye yapılan cerrahi işlemler, dental ve yüz estetiği ile fonksiyonu üzerinde güçlü bir etkiye sahiptir. Bu bölgeyi içeren işlemler, bireylerin psikolojisini, sosyal hayatını ve kişisel görünümünü de etkileyebilir. Sonuç olarak, cerrahi işlemlerde başarıyı artırmak, bu anatomik bölgedeki lezyonların etiyopatogenezini açıklayabilecek teorileri kurmak ve bu bölgedeki muhtemel komplikasyonları (vasküler ve sinir dallarının olası yaralanmaları) önlemek için NPK'nın pozisyonu, morfolojisi ve boyutlarının değerlendirilmesi önemlidir.^{12,16-18} Bu derlemede, NPK'nın gelişim aşamaları, anatomisi, morfometrik özellikleri ile kistleri detaylı olarak incelenecektir.

1. Nazopalatin kanalın embriyolojisi ve histolojisi

Yüz ve ağız boşluğu, intrauterin yaşamın 4. ila 8. haftalarında gelişirken, sekonder damak 8-12. haftalar arasında oluşur. NPK, esasen fetal hayatın

^a Necmettin Erbakan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Konya

9-13 haftasında normal olarak primer damak arka kısmında oluşur¹⁹, primer damak ile sekonder damak yatay plakalarının birleşim yerinde oluşmaz. İnsiziv foramenin (İF) İK'nın çıkışı olduğu belirtilmiştir.^{20,21} Halen İK'nın primer ve sekonder damak arasındaki kaynaşma alanında ortaya çıktığını belirten bazı yazarlar da vardır.²¹⁻²³

Nazopalatin sinir ve nazopalatin arter, gelecekteki insiziv kanalın ossifikasyonundan önce var olan yapılarıdır. NPK'nın lateral ve antero-lateral yönündeki komşu bölgelerde de nazopalatin sinir bulunmuştur ve çoğunlukla kemikle ayrılmıştır. Bu konu içinde NPK benzer şekilde isimlendirilebilen nazopalatine duct (nazopalatin tüp) olarak anılan inter-uterin hayattan sonra kaybolan yapıyla karışmaması için İK ismi daha çok kullanılmaktadır. İK, ağız boşluğu ile burun boşluğunu bağlayan kemik geçididir.⁹ Nazopalatin (insiziv) sinirlerin ve beraberindeki damarların, burun boşluklarının mukozasından damağın mukozasına geçmesine izin verir.^{24,25} Ayrıca NPK, fibriler bağ ve yağ dokusu ile küçük tükürük bezlerini de içermektedir.²⁶⁻²⁸ Kanal, oral kaviteye insiziv papillerin altında bulunan İF ile açılır. Nazal septum ve nazal kavite tabanına doğru da ikiye ayrılır.²⁸⁻³⁰ Buradaki tüm foramenler, stenson foramina (SF) olarak adlandırılmaktadır.³¹

NPK'nın, nazopalatin tüp ile karıştırılmaması gerekir. Nazopalatin tüp, NPK'nın da içinde yer alan epitelize bir tüptür. Nazopalatin tüpe "insiziv tüp" de denir³¹, İK ile birlikte hareket eder, ancak ayrı bir anatomik oluşumdur. Epitel dokudan oluşur ve sadece fetal yaşam boyunca bulunur.^{26,28,32,33} Erişkinlerde sadece tıkalı epitel kalıntıları görülebilir. Abrams'a göre (1963)³⁰, insan için hiçbir faydası olmayan bir yapıdır. Filogenetik olarak damaktan Jacobson'un organına kadar uzanan bir epitelyal kanal kalıntısı olduğuna inanılmaktadır. Jacobson'un organına yılan gibi bazı hayvanlarda dilin dışarı çıkışı sonrasında havadan toplanan az miktardaki feromon (aynı türün üyeleri arasındaki sosyal ilişkileri düzenleyen kimyasal madde) ve diğer koku moleküllerinin dahi algılanmasını sağlayan yapıdır.^{32,33} Aslında nazopalatin sinirlerin her iki tarafında anterolateral olarak iki adet NPK vardır. Ontojenetik olarak, bu kanallar primer damakta lateral palatal plakların yaklaşan epitel yüzeylerinin bir sonucu olarak ortaya çıkan epitel oluşumlarıdır.¹⁹

Jacobson'un organı (organon vomeronazal), nazal septumun her iki yanında insiziv kanalın kranial olarak uzanan epitelyal kör bir kesedir. Koku alma organının filogenetik bir kalıntısı olduğu söylenmektedir. Belki de bu nedenle, bazı omurgalılarda İF, Jacobson'un organının girişi²¹ ya da ağız boşluğundan Jacobson'un organına kadar uzanan açık bir kanal olarak tanımlanmaktadır.³³

2. Nazopalatin kanal (NPK)'ın morfolojisi ve anatomisi

NPK, ilk olarak 1683 yılında Stenson tarafından tanımlanmıştır. Bu nedenle bu yapı Stenson kanalı olarak da adlandırılır. Adından da anlaşılacağı gibi kanal, burun boşluğu ve damak arasındaki kemik bağlantısıdır. Orta kesici dişlerin palatinalinde yer aldığı için İK olarak da adlandırılmaktadır. Genellikle nazal fossanın taban kısmının anteriorundan bilateral şekilde nazal septumun lateralinde yer alan oval açıklıklardan (nazal infundibula) kaynaklanır. NPK, sagittal düzlemde biraz oblik yönde iner. Koronal düzlemde ise eğimli ve genellikle tek bir kanal olarak devam eder. Anterior maksillada insiziv papillanın hemen altında yer alır ve İF olarak adlandırılan açıklıkla sonlanır.

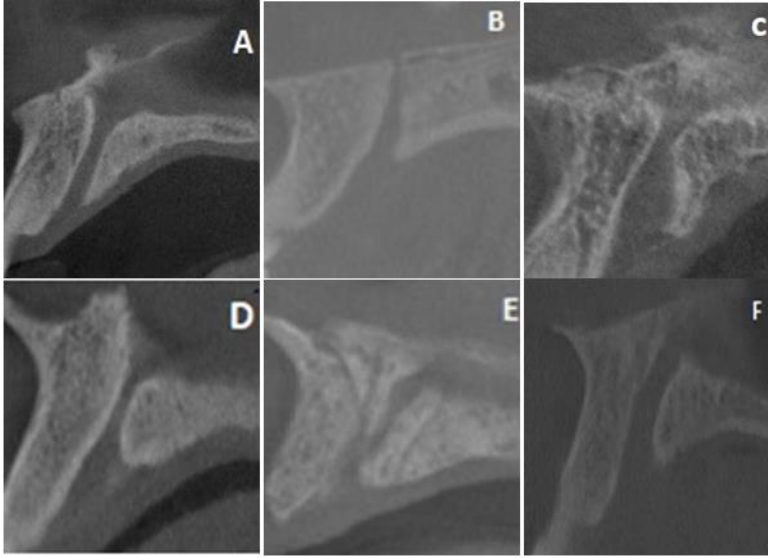
NPK merkezinde dört adet küçük foramen bulunmaktadır. Scarpa foramenler, antero-posterior düzlemde konumlanmış ve içerisinde nazopalatin sinir dalını veya dallarını ileten deliklerdir. SF'ler, mediolateral yönde konumlanmıştır ve nazopalatin damar sisteminin yanı sıra mevcut olan Jacobson organının kalıntılarını iletmektedir.^{17,34} 2013 yılında, NPK ile ilgili nadir bir anatomik varyasyon tanımlanmıştır. Elli üç yaşındaki bir kadın hastanın konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KİBT) görüntülerinde primer NPK'dan kemik septumu ile ayrılmış, NPK'nın daha anterior ve süperiorunda konumlanmış ilave bir kanal bulunduğunu ve bulunan kanalın nazal ve oral kavite açıklığının primer NPK'dan ayrı olduğu belirtilmiştir.³⁵

2.1. Nazopalatin kanal (NPK) şekilleri

Yapılan çalışmalarda NPK'nın sagittal kesitlerde farklı şekillerde görülebildiği bildirilmiştir.^{13,36} Kanal şekillerinin sınıflamasını Mardinger ve ark.¹³ sagittal kesitlerde dört grupta (kum saati, huni, muz, silindir) yapmışlardır ve bu bireylerde % 50,7 oranında silindirik, % 30,9 oranında huni ve % 14,5 oranında kum saati şeklinde NPK tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Ancak oldukça kapsamlı diğer çalışmalar olan Liang ve ark.'nın³⁷ çalışmalarında NPK şekil sınıflaması konik ve silindirik olmak üzere iki başlık altında yapılmış ve 3 mm den kısa kanallarda konik, 4 mm den uzun kanallarda ise silindirik şekilli NPK görüldüğünü bildirmişlerdir. Thakur ve ark.³⁸ ise eğimli ve kıvrık olarak NPK şeklini ikiye ayırmışlardır.

Liang ve ark.³⁷ sadece dört adet kadavrada Yüksek Çözünürlüklü Manyetik Rezonans Görüntüleme (HR-MRG) kullanarak NPK'nın makro analizini yapmışlardır. Aynı çalışmada ayrıca 163 adet insan kuru kafatasında ve implant planlaması için alınmış 120 bireyin spiral BT görüntüsünde NPK'ı radyolojik olarak değerlendirmişlerdir. Kanal şekillerini konik ve silindirik olmak üzere iki grupta incelemişler ve sonuç olarak 3 mm den kısa kanalların konik, 4 mm den uzun kanalların ise silindirik şekilli olduklarını bildirmişlerdir. Çalışmalarının mikro-anatomik ve histolojik bulgularında,

maksiller arterin dalı ile trigeminal sinirin dalının kanal içinden geçtiğini bildirmişlerdir. HR-MRG ve histolojik değerlendirmelerinde, kanalın içeriğinin miyelini sinir dokusundan, seromuköz bezlerden, ven ve arterlerden oluştuğunu bildirmişlerdir. 2014 yılında yapılan bir çalışmada³⁹ ise NPK şekilleri 6 grupta incelenmiştir. Şekil 1'de NPK şekillerinin Etoz ve Sisman'a³⁹ göre sınıflaması gösterilmektedir.



Şekil 1.

Sagittal konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntülerinde nazopalatin kanal (NPK) şeklinin sınıflandırılması. A. silindir; B. koni; C. huni; D. kum saati; E. ağaç dalı ve F. banana

2.2. Nazopalatin kanal (NPK) morfometrisi

Literatürde ortalama kanal uzunluğunun 8,1-16,33 mm arasında olduğu bildirilmiştir.^{13,36} Benzer şekilde Etoz ve ark.³⁹ ortalama NPK uzunluğunu 12,59 mm, Bornstein ve ark.² 10,99 mm, Tözüm ve ark.³⁶ ise erkeklerde 11,96 mm ve kadınlarda 10,39 mm bulduklarını bildirmişlerdir. Mraiwa ve ark.⁴⁰ 8,1 mm, Liang ve ark.³⁷ 9,9 mm, Mardinger ve ark.¹³ ile Song ve ark.¹⁶ ise birbirine daha yakın değerler olan 10,7 mm ile 10,4 mm NPK uzunluğu bulduklarını bildirmişlerdir.

İF çapının genellikle 6 mm'nin altında olduğu düşünülür ve 10 mm'yi aştığında ise patolojik olasılıklar düşünülmelidir.¹² NPK ile ilgili kesitsel görüntüleme çalışmaları, sadece iskeletsel normatif değerlerine dayanarak NPK kaynaklı osteolitik kemik süreçlerinin tanımını sorgulamaktadır. NPK kistinin tanısında öncelikle klinik semptomlar göz önüne alınmalı ve daha sonra da histolojik inceleme değerlendirilmelidir.⁴¹ Ancak vakaların sadece küçük bir kısmında solunum yolu epiteline rastlanılmaktadır. Öte yandan, NPK kistlerinin ortalama çapının yaklaşık 17,1 mm olduğu da bildirilmiştir.⁴² Literatürde ortalama SF genişliğinin ise 1,75 mm ile 10,90 mm arasında olduğu bildirilmiştir.^{9,34,43-52}

3. Nazopalatin kanal kisti

İnsiziv kanal kisti, nazopalatin kist, median palatinal kist, median anterior maksiller kist olarak da adlandırılmıştır. NPK, genellikle NPK'nın kalıntılarını, ilkel koku organını ve nazopalatin damar ve sinirlerini içerir. Embriyonik epitel kalıntılarının proliferasyonu ile kistik dejenerasyon geliştiğinde NPK'da kist oluşabilmektedir.^{53,54}

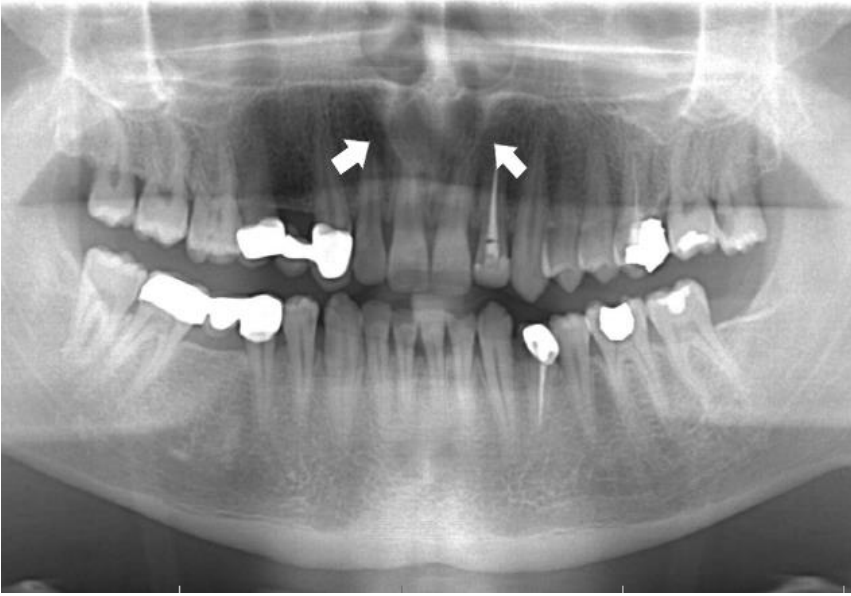
3.1. Klinik özellikleri

NPK kistleri, çene kistlerinin yaklaşık %10'unu oluşturur. Yaş dağılımı geniştir, çoğunlukla 40-60 yaş arasında görülür. Erkeklerde üç kat daha fazla ortaya çıkar. Bu kistlerin çoğu asemptomatiktir ya da uzun süre tolere edilebilir küçük belirtilere neden olur. Çoğunlukla küçük, sınırları belirgin sadece palatinal papillanın posteriorundaki şişlikten şikayet edilir. Kist yüzeye yakınsa, bu şişlik genellikle fluktuan ve mavidir.⁴² Derin NPK kisti, çiğneme travmasıyla ülserle olmadıkça, normal görünümü mukozaya ile örtülüdür.⁵⁵ Kist genişlerse, labial tabakaya penetre olabilir ve maksiller dudak frenilum altında ya da yakınlarında şişlik oluşturabilir. Ayrıca lezyon da burun boşluğunda çıkıntıya ve burun septumunda distorsiyona neden olabilir.⁵⁴ Aynı kanalda olan komşu nazopalatin sinirler üzerine kistin baskı uygulaması sonucu, damak mukozasında yanma ya da uyuşma hissine neden olabilir. Bazı durumlarda, kistik sıvı sinüs yolu ya da NPK'nın kalıntısı boyunca ağız boşluğuna drene olabilir. Hastalar genellikle sıvıyı algılar ve tuzlu bir tat olarak bildirir.^{40,53}

3.2. Lokasyonu ve radyografik özellikleri

NPK kistlerinin çoğu nazopalatin foramende ya da kanalda bulunur. Ancak, bu kist sert damağın posterioruna uzanırsa, çoğunlukla median palatinal kist olarak adlandırılır. Santral insizörler arasından anteriora doğru uzanırsa, dişlerin birbirinden ayrılmasına, labial kemiğin ekspansiyonuna ya da yok olmasına neden olur. Bazen de median anterior maksiller kist olarak adlandırılır. Kist daima simetrik olarak yerleşmeyebilir. Genellikle sınırları belirgin ve kortikedir, sirküler ya da oval şekillidir (Şekil 2 ve Şekil 3).⁵⁵ Nazal çıkıntıların gölgesi kist üzerine süperpoze olur ve kalp şeklinde görüntü oluşturur (Şekil 2). NPK kistlerinin çoğu tamamen radyolusenttir. Nadiren sınırları belirgin olmayan amorf, skatter radyoopasitelere sahip internal distrofik kalsifikasyon gösterebilirler.⁴⁰

Çoğunlukla santral insizörlerin köklerinin ayrılmasına neden olur. Nadiren kök rezorpsiyonu görülür. Lateral yönden bakıldığında, labial ve palatal kortekslerde ekspansiyon yapabilir. Nazal fossa tabanını süperior yöne doğru itebilir.⁵⁵



Şekil 2.

Her iki maksiler santral dişlerin kökleri arasında yer alan nazopalatin kanal (NPK) kistinin kalp şeklindeki panoramik radyografi görüntüsü



Şekil 3.

Her iki maksiler santral dişlerin palatinalinde konumlanmış nazopalatin kanal (NPK) kistinin aksiyal, koronal ve sagittal konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntüsü (oklar)

3.3. Ayırıcı tanı

Ayırıcı tanıda çoğunlukla aşırı geniş insiziv foramenler düşünülmelidir. 6 mm'den büyük foramenler, kist görünümünü taklit edebilir. Ancak, klinik muayene, kistin karakteristik ekspansiyonu ve dişlerin yer değiştirmesi gibi diğer değişiklikler açığa çıkarmalıdır. Oklüzal radyografide anterior maksillanın lateralden görünümü de, oklüzalden kesit alınmış gibi, ayırıcı tanıda yardımcı olabilir.⁴² Hala şüphe varsa önceki radyograflarla karşılaştırmak yararlı olabilir, aspirasyon düşünülebilir ya da boyutlarında herhangi bir değişiklik olup olmadığını değerlendirmek için 6 ay ila 1 yıl içinde başka bir radyograf alınabilir.⁵³

Santral insizörle ilişkili radiküler kist ya da granülom, asimetrik nazopalatin kist görüntüsüne benzer.⁴² Lamina duranın varlığı ya da yokluğu ve santral insizörün apeks etrafındaki periodontal ligament boşluğunun genişlemesi, enflamatuvar lezyonu göstermektedir. Santral insizör dişlere vitalite testi yapmak yararlı olabilir. Horizontal açıdan alınan ikinci periapikal radyografda, NPK kistinin pozisyonu değişiklik gösterirken, radiküler kist santral dişin apeksinde kalır ve yer değiştirmez.⁵⁶

3.4. Tedavisi

NPK kistlerinin en uygun tedavisi enükleasyondur. Nazopalatin sinir hasarından kaçınmak için palatinalden yaklaşılmalıdır. Kist büyükse, dişte devitalizasyon mevcutsa ve oro-antral ya da nazoo-oral fistül mevcutsa cerrah, marsüpyalizasyonu düşünebilir.^{53,57}

SONUÇ

Sonuç olarak, NPK, cerrahi açıdan önem arz etmektedir ve anatomik ve morfolojik özellikleri ırk ve etnik kökenlere göre anatomik varyasyonlar göstermektedir. Bununla birlikte, boyutsal ve morfolojik parametreler açısından elde edilen anatomik varyasyonlar, 3D görüntülemenin önemini ortaya koymaktadır. Kanalın şekli, eğriliği ve antero-posterior boyutları, maksiller kesici bölgedeki implantların yerleştirilmesi için en önemli parametrelerdir. Dolayısıyla, diş hekimleri maksiller anterior bölgeye uygulayacakları anestezi ve cerrahi işlemlerde olası komplikasyonların önüne geçmek için, bu kanaldaki varyasyonları bilmeli ve dikkate almalıdır.

KAYNAKLAR

1. Belser UC, Schmid B, Higginbottom F, Buser D. Outcome analysis of implant restorations located in the anterior maxilla: a review of the recent literature. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19 Suppl: 30-42.
2. Bornstein MM, Balsiger R, Sendi P, von Arx T. Morphology of the nasopalatine canal and dental implant surgery: a radiographic analysis of 100 consecutive patients using limited cone-beam computed tomography. *Clin Oral Implants Res* 2011; 22: 295-301.
3. Den Hartog L, Huddleston Slater JJ, Vissink A, Meijer HJ, Raghoobar GM. Treatment outcome of immediate, early and conventional single-tooth implants in the aesthetic zone: a systematic review to survival, bone level, soft-tissue, aesthetics and patient satisfaction. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 1073-86.
4. Jayaratne Y, Zwahlen R, Lo J, Cheung L. Facial soft tissue response to anterior segmental osteotomies: A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2010; 39: 1050-8.
5. Kim S, Kratchman S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. *J Endod* 2006; 32: 601-623.
6. Rajab L, Hamdan M. Supernumerary teeth: review of the literature and a survey of 152 cases. *Int J Paediatr Dent* 2002; 12: 244-54.
7. Shah A, Gill DS, Tredwin C, Naini FB. Diagnosis and management of supernumerary teeth. *Dent Update* 2008; 35: 510-20.
8. Suter VG, Sendi P, Reichart PA, Bornstein MM. The nasopalatine duct cyst: an analysis of the relation between clinical symptoms, cyst dimensions, and involvement of neighboring anatomical structures using cone beam computed tomography. *J Oral Maxillofac Surg* 2011; 69: 2595-603.
9. Acar B, Kamburoğlu K. Morphological and volumetric evaluation of the nasopalatine canal in a Turkish population using cone-beam computed tomography. *Surg Radiol Anat* 2015; 37: 259-65.
10. Jacobs R, Lambrichts I, Liang X, Martens W, Mraiwa N, Adriaenssens P et al. Neurovascularization of the anterior jaw bones revisited using high-resolution magnetic resonance imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 103: 683-93.
11. Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004; 19: 43-61.
12. Mraiwa N, Jacobs R, Van Cleynenbreugel J, Sanderink G, Schutyser F, Suetens P et al. The nasopalatine canal revisited using 2D and 3D CT imaging. *Dentomaxillofac Radiol* 2004; 33(6): 396-402.
13. Mardinger O, Namani-Sadan N, Chaushu G, Schwartz-Arad D. Morphologic changes of the nasopalatine canal related to dental implantation: a radiologic study in different degrees of absorbed maxillae. *J Periodontol* 2008; 79: 1659-62.
14. Kraut RA, Boyden DK. Location of incisive canal in relation to central incisor implants: *Implant Dent*. 1998; 7(3): 221-5.
15. Artzi Z, Nemcovsky CE, Bitlitum I, Segal P. Displacement of the incisive foramen in conjunction with implant placement in the anterior maxilla without jeopardizing vitality of nasopalatine nerve and vessels: a novel surgical approach. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11: 505-10.
16. Song W-C, Jo D-I, Lee J-Y, Kim J-N, Hur M-S, Hu K-S et al. Microanatomy of the incisive canal using three-dimensional reconstruction of microCT images: an ex vivo study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2009; 108: 583-90.
17. Jacob S, Zelano B, Gungor A, Abbott D, Naclerio R, McClintock MK. Location and gross morphology of the nasopalatine duct in human adults. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2000; 126: 741-8.
18. Chatriyanuyoke P, Lu CI, Suzuki Y, Lozada JL, Rungcharassaeng K, Kan JY et al. Nasopalatine canal position relative to the maxillary central incisors: a cone beam computed tomography assessment. *J Oral Implantol* 2012; 38: 713-7.
19. Radlanski R, Emmerich S, Renz H. Prenatal morphogenesis of the human incisive canal. *Anat Embryol (Berl)* 2004; 208: 265-71.
20. Frick H, Leonhardt H and Starck D. *Spezielle anatomie*. Georg Thieme Verlag; 1992.
21. Schiebler T, Schmidt W, Zilles K. *Anatomie* Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 8: Auflage; 1999.
22. Schumacher S. *Instructor's manual to accompany Research in Education: A Conceptual Introduction*. Little, Brown; 1984.
23. Gasser RF. Evidence that some events of mammalian embryogenesis can result from differential growth, making migration unnecessary. *The Anatomical Record* 2006; 289: 53-63.
24. Hill WO, Darlow H. Bilateral perforate nasopalatine communication in the human adult. *J Laryngol Otol* 1945; 60: 160-5.

25. Sieglbauer F. Lehrbuch der normalen Anatomie des Menschen. Urban & Schwarzenberg; 1963.
26. Noyes HJ. Nasopalatine duct and Jacobson's organ in newborn infants. *J Dent Res* 1935; 15: 155-6.
27. Keith D. Phenomenon of mucous retention in the incisive canal. *J Oral Surg* 1979; 37: 832.
28. Meyer W. Histologie der Mundhöhle. Die Zahn-, Mund-und Kieferheilkunde 1958; 1: 232-306.
29. Seifert G. Mundhöhle, Mundspeicheldrüsen, Tonsillen und Rachen. Springer; 1966.
30. Abrams AM, Howell FV, Bullock WK. Nasopalatine cysts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1963; 16: 306-32.
31. Beer GM, Putz R, Mager K, Schumacher M, Keil W. Variations of the frontal exit of the supraorbital nerve: an anatomic study. *Plast Reconstr Surg* 1998; 102: 334-41.
32. Bellairs A. Observations on the incisive canaliculi and nasopalatine ducts. *Br Dent J* 1951; 91: 281-91.
33. Eppley BL, Delfino JJ. Bilateral nasopalatine ducts of the premaxilla. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988; 17: 360-2.
34. von Arx T, Lozanoff S. Nasopalatine Canal Clinical Oral Anatomy: Springer; 2017. p. 103-131.
35. Neves FS, Oliveira LK, Mariz ACR, Crusóé-Rebello I, de Oliveira-Santos C. Rare anatomical variation related to the nasopalatine canal. *Surg Radiol Anat* 2013; 35: 853-5.
36. Tözüm TF, Güncü GN, Yıldırım YD, Yılmaz HG, Galindo-Moreno P, Velasco-Torres M et al. Evaluation of maxillary incisive canal characteristics related to dental implant treatment with computerized tomography: a clinical multicenter study. *J Periodontol* 2012; 83: 337-43.
37. Liang X, Jacobs R, Martens W, Hu Y, Adriaensens P, Quirynen M et al. Macro-and micro-anatomical, histological and computed tomography scan characterization of the nasopalatine canal. *J Clin Periodontol* 2009; 36: 598-603.
38. Thakur AR, Burde K, Guttal K, Naikmasur VG. Anatomy and morphology of the nasopalatine canal using cone-beam computed tomography. *Imaging Sci Dent* 2013; 43: 273-81.
39. Etoz M, Sisman Y. Evaluation of the nasopalatine canal and variations with cone-beam computed tomography. *Surg Radiol Anat* 2014; 36: 805-12.
40. Mraiwa N, Jacobs R, Van Cleynenbreugel J, Sanderink G, Schutyser F, Suetens P et al. The nasopalatine canal revisited using 2D and 3D CT imaging. *Dentomaxillofac Radiol* 2004; 33: 396-402.
41. Tsuneki M, Maruyama S, Yamazaki M, Abe T, Adeola HA, Cheng J et al. Inflammatory histopathogenesis of nasopalatine duct cyst: a clinicopathological study of 41 cases. *Oral Dis* 2013; 19: 415-24.
42. Swanson KS, Kaugars GE, Gunsolley JC. Nasopalatine duct cyst: an analysis of 334 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1991; 49: 268-71.
43. Safi Y, Moshfeghi M, Rahimian S, Kheirkhahi M, Eslami M. Assessment of Nasopalatine Canal Anatomic Variations Using Cone Beam Computed Tomography in a Group of Iranian Population Iran *J Radiol*. 2017; 14(1): e37028.
44. Jain NV, Gharatkar AA, Parekh BA, Musani SI, Shah UD. Three-Dimensional Analysis of the Anatomical Characteristics and Dimensions of the Nasopalatine Canal Using Cone Beam Computed Tomography. *J Maxillofac Oral Surg* 2017; 16: 197-204.
45. Nasseh I, Aoun G, Sokhn S. Assessment of the Nasopalatine Canal: an Anatomical Study. *Acta Inform Med* 2017; 25: 34-8.
46. Panjnoush M, Norouzi H, Kheirandish Y, Shamshiri AR, Mofidi N. Evaluation of Morphology and Anatomical Measurement of Nasopalatine Canal Using Cone Beam Computed Tomography. *J Dent (Tehran)* 2016;13(4): 287-94.
47. Gönül Y, Bucak A, Atalay Y, Beker-Acay M, Çalışkan A, Sakarya G et al. MDCT evaluation of nasopalatine canal morphometry and variations: An analysis of 100 patients. *Diagn Interv Imaging* 2016; 97: 1165-72.
48. Ozcakir-Tomruk C, Dolekoglu S, Ozkurt-Kayahan Z, Ilguy D. Evaluation of morphology of the nasopalatine canal using cone-beam computed tomography in a subgroup of Turkish adult population. *Surg Radiol Anat* 2016; 38: 65-70.
49. Al-Amery SM, Nambiar P, Jamaludin M, John J, Ngeow WC. Cone beam computed tomography assessment of the maxillary incisive canal and foramen: considerations of anatomical variations when placing immediate implants. *PloS one* 2015; 10:e0117251.
50. Friedrich RE, Laumann F, Zrnc T, Assaf AT. The Nasopalatine Canal in Adults on Cone Beam Computed Tomograms—A Clinical Study and Review of the Literature. *In Vivo* 2015; 29: 467-86.
51. Sekerci AE, Cantekin K, Aydinbelge M. Cone beam computed tomographic analysis of neurovascular anatomical variations other than the nasopalatine canal in the anterior maxilla in a pediatric population. *Surg Radiol Anat* 2015; 37: 181-6.
52. Kajan ZD, Kia J, Motevasseli S, Rezaian SR. Evaluation of the nasopalatine canal with cone-beam computed tomography in an Iranian population. *Dent Res J (Isfahan)* 2015; 12: 14.

53. Spinelli HM, Isenberg JS, O'brien M. Nasopalatine duct cysts and the role of magnetic resonance imaging. J Craniofac Surg 1994; 5: 57-60.
54. Elliott KA, Franzese CB, Pitman KT. Diagnosis and surgical management of nasopalatine duct cysts. The Laryngoscope 2004 ;114: 1336-40.
55. Larheim TA, Westesson P-LA. Maxillofacial imaging. Springer Science & Business Media; 2006.
56. Casado PL, Donner M, Pascarelli B, Derocy C, Duarte ME, Barboza EP. Immediate dental implant failure associated with nasopalatine duct cyst. Implant Dent 2008; 17: 169-75.
57. Shylaja S, Balaji K, Krishna A. Nasopalatine Duct Cyst: Report of a Case with Review of Literature. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg 2013; 65: 385-8.

Yazışma Adresi:

Güldane MAĞAT
Necmettin Erbakan Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı
Karatay, Konya
Tel : +90 505 945 61 57
E-mail : gul_dent@hotmail.com

Çocuklarda daimi birinci büyük azı diş çekim nedenleri ve etkileri

Fulden Şenyurt(0000-0002-3959-9685)^a, Ebru Hazar Bodrumlu(0000-0002-3474-5583)^a

Selcuk Dent J, 2019; 6: 98-104 (Doi: 10.15311/selcukdentj.307505)

Başvuru Tarihi: 21 Nisan 2017
Yayına Kabul Tarihi: 21 Mart 2018

ÖZ

Çocuklarda daimi birinci büyük azı diş çekim nedenleri ve etkileri

Daimi birinci büyük azı dişleri çürük nedeniyle en sık kaybedilen ve diş çürüğüne en yatkın dişlerdir. Bu dişlerin tedavi planlaması; dentisyon dönemi, çapraşıklık varlığı, hastanın yaşı, okluzal ilişkiler gibi birçok etken beraber dikkatlice incelenerek belirlenmelidir. Bu dişlerin tedavi planlamasındaki hatalar; komşu dişin çekim alanına devrilmesi, karşıt dişin boşluğa doğru ekstrüzyonu, orta hattın çekim boşluğuna doğru kayması, asimetrik çiğneme alışkanlıklarının oluşması ve çekim boşluğundaki alveoler kemiğin atrofisinden dolayı periodontal problemlerin oluşması gibi birçok probleme neden olabilmektedir. Bu derlemenin amacı çocuklarda daimi birinci büyük azı diş kaybı ve etkilerinin değerlendirilmesidir

ANAHTAR KELİMELELER

Daimi birinci büyük azı dişi, diş çekimi, kötü prognosis

ABSTRACT

The reasons and effects of permanent first molar extraction in children

Permanent first molar teeth are the most frequently lost teeth due to caries and they are also most susceptible to dental caries. In treatment planning for these teeth, many factors should be carefully examined such as the dentition period, the presence of crowding, the age of the patient, and occlusal relations. Failures in treatment planning for these teeth include tipping to the adjacent tooth area, extrusion to the opposite tooth space, shifting towards the midline to the extraction area, formation of asymmetric chewing habits, and periodontal problems due to the atrophy of the alveolar bone in the extraction area. The aim of this review is to evaluate early loss of first molar tooth and the effects of its in children

KEYWORDS

Permanent first molar tooth, tooth extraction, poor prognosis

Diş kayıpları oral fonksiyonların yanı sıra genel yaşam kalitesini de etkileyen önemli bir sağlık sorunudur.¹ Oral hastalıklar nedeniyle oluşan diş kayıplarını en aza indirmek ağız sağlığını koruma stratejilerinden biri olarak değerlendirilmektedir.² Daimi birinci büyük azı dişleri çürük nedeniyle en sık kaybedilen ve diş çürüğüne en yatkın dişlerdir.³⁻⁴ Bunun nedenleri; bu dişlerin ağızda ilk süren daimi diş olmaları, büyük azı ve kesici diş hipomineralizasyonu, oral hijyen bozukluğu ve ağız sağlığına olan duyarsızlık şeklinde sıralanabilir.⁵ Todd ve Dodd⁶, İngiltere'deki 11 yaşın üzerindeki çocukların % 50'sinden fazlasının birinci büyük azı dişlerinde çürük gözlendiğini bildirmişlerdir. Balkaya ve Aydemir⁷ Samsun, Erzurum ve İstanbul'da 11-14 yaş grubundaki çocukların daimi birinci büyük azı dişlerinin klinik durumlarını inceledikleri çalışmalarında, bu dişlerin % 44.86'sinin çürük, % 7.92'sinin eksik olduğunu ve % 7.02 sine restoratif tedavi uygulandığını rapor etmişlerdir. Alt daimi birinci büyük azı dişlerindeki çürük, eksik ve dolgulu diş oranlarının üst daimi birinci büyük azı dişlerden istatistiksel olarak önemli derecede yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bulucu ve ark.⁸'nin, Samsun'da 6-12 yaş aralığındaki çocukların daimi birinci büyük azı dişlerini

linik açıdan değerlendirdikleri çalışmalarında, bu dişlerin çürük oranının 6 yaş grubunda % 9, 12 yaş grubunda % 61 olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca bu dişler için en riskli yaş grubunun 9-10 yaş olduğu bildirilmiştir.

Yaygın çürüğe sahip aşırı derecede kuron harabiyeti olan dişler veya geniş restorasyonlu dişler zayıf prognozlu olarak değerlendirilir. Geniş restorasyonlu veya aşırı derecede kuron harabiyeti olan daimi birinci büyük azı dişlerinin tedavi planlamasında pek çok faktör göz önünde bulundurulmalıdır.⁹ Dental ağrı, çocuğun lokal anestezi altında yapılan tedaviyi tolere edebilmesi, ailenin durumu, oral hijyen alışkanlığı, ortodontik tedavi gereksinimi gibi faktörler de daimi birinci büyük azı dişlerin çekimi veya restore edilmesi konusuna karar verilmesinde etkilidir.¹⁰ Geniş restorasyonlu veya aşırı derecede kuron harabiyeti olan daimi birinci büyük azı dişlerinin tedavi başarısının düşük olacağı düşünülmektedir.⁹ Diş çekimi planlandığında, iki farklı durum göz önünde bulundurulmalıdır:

^a Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Zonguldak

- 1- Mümkün oldukça hızlı bir şekilde dişin çekimi yapılmalı mıdır? Veya geçici olarak restore edilebilir mi?
- 2- Şayet daimi birinci büyük azı dişlerinden bir tanesinin prognozu kötüyse diğer daimi birinci büyük azı dişi de çekilmeli midir?

Daimi birinci büyük azı dişlerin çekim kararında değerlendirilmesi gereken etkenler; dentisyon gelişimi, geniş çürük veya restorasyonlar, periodontal veya endodontik problemler, apikal patolojiler, büyük azı ve kesici diş hipomineralizasyonu şeklinde sıralanabilir. Daimi birinci büyük azı dişleri geniş çürüklere, hipoplastik lezyonlara, apikal patolojilere veya önemli restorasyonlara sahip olduğunda, ortodontik tedavi amacıyla çekilecek olan premolar dişlerin yerine tercih edilebilmektedir. Bu dişlerin çekim kararı verilmesine neden olan diğer durumlar; mandibular arkin distal bölümünde çapraşıklık, yüksek mandibular düzlem açısı ve anterior açık kapanış varlığı şeklinde sıralanabilir.¹¹ Anand ve ark.² tarafından Hindistan’da yapılan bir çalışmada; dört ayrı kliniğe başvuran hastaların bir aylık periyot boyunca daimi diş çekim nedenleri kategorize edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre; en sık çekim yapılan dişler sırasıyla daimi birinci büyük azı dişi, birinci küçük azı dişi ve daimi ikinci büyük azı dişleridir. Büyük azı ve ikinci küçük azı dişler en sık diş çürüğü nedeniyle çekilirken, kesici ve kanin dişlerin genellikle periodontal sorunlar nedeniyle çekimi yapılmaktadır. Bununla beraber birinci küçük azı dişler ortodontik tedavi amacıyla en sık çekilen dişlerdir. Kesici ve kanin dişler protetik amaçla da çekilmektedir. Murray ve ark.¹² tarafından Kanada’da yapılan bir çalışmada 12 yaşından küçük bireylerde yapılan çekimlerin % 86 sının ortodontik amaçlı olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlar İtalya ve Japonya’da yapılan çalışmalarda da benzer eğilim göstermiş ve sırasıyla % 62 ve % 80 oranında olduğu belirtilmiştir.¹³⁻¹⁴

Mandibular daimi birinci büyük azı dişin çekimi

Mandibular daimi birinci büyük azı dişlerin çekimi için ideal zamanın, ikinci daimi büyük azı dişin sürmesinden önce ve bifurkasyon kalsifikasyonunun başladığı dönem olduğu düşünülmektedir.⁹ Diş gelişiminin bu dönemi genellikle kronolojik yaş olarak 8-9 yaş aralığındadır.¹⁵ Alt daimi birinci büyük azı dişi ideal zamanda çekildiğinde, ikinci daimi büyük azı diş sürdüğü zaman ikinci küçük azı ile iyi bir şekilde kontağa gelebilmektedir. Bu sayede ark içerisinde gelişebilecek olan çapraşıklık durumu spontan olarak düzeltilmiş olur.¹⁶ Boşluğun spontan olarak kapanmasını kolaylaştıran bir diğer etken de üçüncü büyük azı dişlerin varlığıdır.¹⁷ Üçüncü büyük azı dişlerin varlığı, daimi birinci büyük azı diş çekimi planlamasında önemli bir husus olarak belirtilmiştir.¹⁸ Üçüncü büyük azı dişi 8 yaşından önce radyografik olarak görülemeyeceğinden, varlığının teyit edilmesi için daha sonraki bir yaşta daimi birinci büyük azı dişinin çekimi düşünülmesi gerektiğini belirten araştırmacılar da

bulunmaktadır. Daimi birinci büyük azı diş çekiminin, üçüncü büyük azı dişlerin sürme alanını artırarak ve muhtemel çapraşıklığı azaltarak olumlu bir etkisinin olduğu ve çekim sonrası daha iyi bir oklüzal gelişmeye yol açtığı bildirilmiştir¹⁹ fakat bu durum komşu dişin tipping hareketine maruz kalma riskini de arttırır.²⁰ Daimi birinci büyük azı dişin çekim boşluğu geniş ölçüde posterior dişin mesializasyonu ile kapanırken, boşluğun küçük bir kısmı küçük azı dişin distal hareketi ile kapanmaktadır.²¹

Mandibular daimi birinci büyük azı dişin kompensasyon çekimi

Kompansasyon çekimi over erüpsiyonuna karşı koruma amaçlı antagonist daimi birinci büyük azı dişin çekimi anlamına gelmektedir.¹⁵ Mandibular daimi birinci büyük azı dişin kaybı ile birlikte karşıtı olan maksiller daimi birinci büyük azı dişin overerüpsiyon riski ortaya çıkar.²² Üst daimi birinci büyük azı dişin overerüpsiyonu alt daimi ikinci büyük azı dişin mesial migrasyonuna karşı koruyucu olabilir.¹⁵ Overerüpsiyon görülürse mandibular daimi ikinci büyük azı dişin spontan hareketi ile boşluğun kapanması gecikir. Alt daimi birinci büyük azı dişi çekildiği zaman bu durum göz önünde bulundurularak karşıtı bulunan üst daimi birinci moların da çekiminin yapılması gerektiğini savunan araştırmacılar da bulunmasının yanı sıra²² klinisyenler arasında kompensasyon çekiminin gerekli olup olmadığı konusunda belirsizlik söz konusudur.²³

Kompansasyon çekiminin yanı sıra, yer darlığı ile birlikte sınıf 1 maloklüzyon varlığında mandibular daimi birinci büyük azı dişin çekimi sonrası maksiller daimi birinci büyük azı dişin çekim boşluğuna uzamasını engellemek için vertikal stopa sahip bir retainer veya hareketli bir aparey kullanılabilir. Bu uygulamanın da iyi bir spontan oklüzal gelişimin oluşmasını sağlayabileceği düşünülmektedir.²²

Mandibular daimi birinci büyük azı dişin balans çekimi

Balans aynı ark içerisinde kontralateral dişin çekimi olarak tanımlanır²² ve dental orta hattı koruma amaçlıdır.¹⁵ Mandibular ark içerisinde çapraşıklık bulunduğu zaman unilateral bir çekim istenmeyen bir orta hat kaymasına neden olabileceği için kontralateral birinci daimi moların çekimi düşünülebilir.²²

Çağlaroğlu ve ark.²¹ dental ve iskeletsel asimetrisinin araştırılması amacıyla tek taraflı daimi birinci büyük azı dişin çekimi yapılan hastaları değerlendirdikleri çalışmalarında; tek taraflı daimi birinci büyük azı

çekimi her iki arka da dental orta hat kaymasına neden olabilirken mandibulada orta hat kaymasının, maksillaya göre daha belirgin şekilde görüldüğünü rapor etmişlerdir. Hom ve Turley²⁴, Telli ve Aytaç³ da çalışmalarında benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Büyüme ve gelişim sürecinde tek taraflı daimi birinci büyük azı çekimi özellikle yüzün alt üçlüsünde iskeletsel asimetri ile de sonuçlanabilir.²¹ Daimi birinci büyük azı dişlerinin erken ve tek taraflı çekimi, çiğneme alışkanlıklarında da değişime neden olarak kas yapılarını etkilemektedir.^{21,25-26} Tek taraflı çiğnemenin masseter kas hipertrofinine neden olabileceğini, böylece iskelet ve diş asimetrisi gelişebileceğini rapor etmişlerdir. Dentisyonun gelişim aşamasına bağlı olarak daimi birinci büyük azı dişten ziyade kontralateral premolarların çekimi ideal olarak görülmektedir. Bu sayede daha iyi bir spontan düzelleme veya kolay bir ortodontik tedavi uygulanması sağlanabilir.²²

Maksiller daimi birinci büyük azı dişin çekimi

Sürmemiş bir üst daimi ikinci büyük azı dişi, üst daimi birinci büyük azı dişin çekilmesiyle beraber çekim boşluğuna hareket edebilir.²² 8-10.5 yaş arası çocuklarda maksiller daimi birinci büyük azı dişlerin çekilmesiyle % 81 oranında çekim boşluğunda kapanma görüldüğü ortaya konulmuştur.¹⁷ Yer darlığıyla beraber sınıf 2 malokluzyon bulunan vakalarda zayıf prognoza sahip maksiller daimi birinci büyük azıların çekimi daimi ikinci büyük azıların erüpsiyonuna dek ertelenmelidir. Bu durum ortodontik tedavi sonrası sınıf 2 malokluzyonun kamufle edilebilmesini ve overjetin azalmasını sağlar.²⁷ Mandibulada karşılayıcı bir çekim yapılmasına gerek yoktur.¹⁷

Maksiller daimi birinci büyük azı dişin kompensasyon çekimi

Okluzal kontaklar nedeniyle mandibular daimi birinci büyük azı dişin maksillar daimi birinci büyük azı dişin çekim boşluğuna doğru over erüpsiyonu çok sık olarak görülmemektedir.²² Maksiller daimi ikinci büyük azı dişi daha hızlı ve çoğunlukla mezial yönde erüpsiyon gösterir. Böylece mandibular daimi birinci büyük azı ile antagonistik teması yeniden kurabilir ve overerüpsiyon sıklıkla ortaya çıkmaz.²⁸ Bu nedenle karşıt daimi birinci büyük azı dişin kompensasyon çekimi endike değildir.²²

Maksiller daimi birinci büyük azı dişin balans çekimi

Üst arka çapraşıklık görülürse kontralateral maksillar daimi birinci molar dişlerin çekimi düşünülebilir. Unilateral çekim asimetri ve orta hat kayması gibi risklere sebep olabilmektedir. Bununla beraber mandibulada olduğu gibi dentisyon gelişim aşamasına bağlı olarak kontralateral dişin çekimi

daha uygun olacaktır.²² Şayet aktif apareyler kullanılarak tedavi yapılmıyorsa, balans ve kompensasyon çekimleri karma dentisyon döneminde tercih edilmelidir. Çapraşıklık görülmeyen bir dentisyonunda daimi birinci büyük azı dişin çekimi ile önemli derecede bir orta hat kaymasının meydana gelmesi olası değildir ve balans çekimine gerek yoktur.¹⁵

Daimi birinci büyük azı dişin kaybının etkileri

Andrew²⁹ daimi birinci büyük azı dişlerin normal oklüzyon ve balans açısından oldukça önemli olduğunu ortaya koymuştur. Daimi birinci büyük azı dişlerin erken çekimi; komşu dişin çekim alanına devrilmesi, karşıt dişin boşluğa doğru ekstrüzyonu, orta hattın çekim boşluğuna doğru kayması, asimetrik çiğneme alışkanlıklarının oluşması ve çekim boşluğundaki alveoler kemiğin atrofisinden dolayı periodontal problemlerin oluşması gibi birçok probleme neden olabilmektedir.³⁻³⁰ Richardson¹⁶ mandibular daimi birinci büyük azı diş çekiminin birinci yılını takiben alt keser bölgesinde bulunan çapraşıklığın azalma eğilimine gittiğini belirtmiştir. Pek çok çalışmada alt keserlerin retrüzyonuna bağlı olarak overbite'in artış gösterme eğiliminde olduğu ortaya konulmuştur.

Üst daimi birinci büyük azı dişin kaybı durumunda, maksiller labial segmentte bulunan çapraşıklığın bir miktar azalması veya aynı kalması beklenir.³¹ Ayrıca daimi birinci büyük azı dişin erken çekimi ile üçüncü büyük azı dişi istenen şekilde sürebilir³² ve gömülü kalma olasılığı azalabilir.³³⁻³⁴⁻³⁵⁻³⁶ Yavuz ve ark.³⁶ nın daimi birinci büyük azı diş kaybının üçüncü büyük azı diş üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmalarında; daimi birinci büyük azı dişin çekimi yapılan taraftaki üçüncü büyük azı dişin gelişimi, kontralateral bölgedeki üçüncü büyük azı diş ile karşılaştırılmıştır. Üçüncü büyük azı dişin gelişimiyle ilgili mandibula ve maksilla arasında istatistiksel olarak bir fark görülmediğini, tek taraflı birinci büyük azı dişin çekimi yapılan tarafta üçüncü büyük azı dişin sürmesinin kontralateral tarafa göre hızlandığını rapor etmişlerdir. Halicioğlu ve ark.³⁷ nın benzer bir çalışmalarında; daimi birinci büyük azı dişin çekiminin aynı yarım çenedeki üçüncü büyük azı dişlerin gelişimine etkileri araştırılmış, maksilla ve mandibulada, çekim yapılan tarafta, üçüncü büyük azı dişlerin gelişiminin, karşı tarafla karşılaştırıldığında önemli derecede hızlı olduğu rapor edilmiştir. Maksilla ve mandibula arasında üçüncü büyük azı dişin gelişimiyle ilgili hiçbir fark gözlenmemiştir. Eichenberger ve ark.¹⁷ tarafından yapılan bir meta analizde; daimi birinci büyük azı dişin çekimi sonrası çekim boşluğundaki spontan kapanmanın maksillada (% 72) mandibulaya (% 48) oranla daha başarılı olduğu bildirilmiştir. Bu sonucun ortaya çıkmasında erüpsiyon yolunun farklı oluşu etkili olabileceği düşünülmektedir. Maksillada genellikle ikinci moların apeksi krona göre daha mesialde konumlanmıştır. Bu nedenle boşluğun spontan olarak

kapanması sırasında ark içerisinde mesial rotasyon veya devrilme hareketi görülme eğilimi daha fazladır²⁷ ve mesializasyon özellikle rotasyonel hareketle olmaktadır. Bu hareketin sonucu olarak da posterior crossbite ortaya çıkmaktadır.²¹ Mandibular daimi ikinci büyük azı dişlerin başlangıç pozisyonu daha istenmeyen bir durumdadır. Apeks distale konumlandırılır ve kuron daha meziale konumlanacak şekilde eğilimlidir.²⁷ Mandibulada komşu dişlerin tipping hareketi görülmekte ve böylece prematür kontaklar ortaya çıkmaktadır.³⁸ Bu prematür kontaklar fonksiyonel mandibuler kayma, temporomandibuler eklem sorunu ve mandibuler asimetri gibi problemler ortaya çıkarabilir.³

Daimi birinci büyük azı diş çekiminde ideal zaman

Karma dentisyon döneminde daimi birinci büyük azıların çekimi sırasında değerlendirilmesi gereken durumlar; geniş okluzal veya aproksimal restorasyonlar, irreversible pulpitis, periradiküler enfeksiyon, şiddetli hipoplaziler şeklinde sıralanabilir. Uzun dönem iyi prognoz sağlanması açısından hipoplastik molar dişlerin restoratif tedavisi daha uygun bir tedavi yöntemi olabilir. Bununla beraber şayet malokluzyon tedavisi için boşluk ihtiyacı varsa bu dişlerin çekimi de düşünülebilir.¹⁵

Çekim zamanının etkileri hakkında yapılan bir meta-analize göre daimi birinci büyük azı dişlerin 8-11.5 yaş arasında çekilmesi, 8 yaşından önce çekilmesi ile karşılaştırıldığında 8-11.5 yaş arasında spontan kapanmanın daha iyi olduğu bildirilmiştir. Çekim yapılan dişlerin % 50 sinde 8-10.5 yaşları arasında iyi sonuç alındığı gösterilirken 10.5-11.5 yaşları arasında bu oranın % 59 olduğu tespit edilmiştir. 8 yaşından daha küçük veya 11.5 yaşından daha büyük olan çocuklarda klinik sonuçlarının ayrı ayrı % 34 ve % 44 oranında olduğu belirtilmiştir. Çalışmalar sonucu mandibulada heterojen bir durumun olduğu görülmüştür.¹⁷

İdeal zamanda çekim sonrası daimi ikinci büyük azı dişinin, daimi birinci büyük azı bölgesine doğru mesial hareketi sonucu ikinci küçük azı diş ile uygun kontakt sağlaması beklenir.¹⁵ Bu sayede ark içerisinde sonrasında gelişecek olan çapraşıklık durumu spontan olarak düzeltilmiş olur.¹⁶ Aynı şekilde daimi üçüncü büyük azı dişin sürmesi de istenen şekilde olur.³⁹ Teo ve ark.⁴⁰ maksiller ve mandibular daimi birinci büyük azı dişin çekimi ile spontan boşluk kapanışı arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, daimi birinci büyük azı diş çekiminden 5 yıl sonra 266 daimi ikinci büyük azı dişin pozisyonlarını değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar; alt ve üst daimi birinci büyük azı dişin çekimleri arasında önemli bir fark gözlemlemişler;

üst çekimlerin % 92'si zamanlamaya bakılmaksızın iyi bir boşluk kapanmasına yol açarken, alt daimi birinci büyük azı dişlerin yalnızca % 66'sı 'ideal zamanında' çekilmesine rağmen olumlu sonuç gösterdiğini rapor etmişlerdir. Jälevik ve Möller⁴¹ de hipomineralize daimi birinci büyük azı dişlerin çekimi sonrası boşluğun spontan kapanmasını değerlendirdikleri çalışmalarında benzer sonuçlara ulaşmışlardır.

Kırzioğlu ve Ceyhan⁴² nın daimi birinci büyük azı dişin erken dönemde çekilen hastaları inceledikleri çalışmalarında; daimi birinci büyük azı dişin çekim kararını verirken hastanın yaşı temel alınmadan daimi ikinci büyük azı dişin kök gelişim seviyesinin baz alınmasının daha doğru olacağını rapor etmişlerdir.

Teo ve ark.⁴³ çalışmalarında daimi ikinci büyük azı dişin mesial açılanmasının ve daimi üçüncü büyük azı dişin varlığının, çekim boşluğunun spontan kapanışı üzerinde daimi ikinci büyük azı dişin gelişim evresine göre daha kuvvetli bir gösterge olduğunu rapor etmişlerdir. Radyografik değerlendirmelerde daimi ikinci büyük azı dişin mesial açılanması, daimi üçüncü büyük azı dişin varlığı ve daimi ikinci büyük azı dişin kök gelişim evresi (daimi ikinci büyük azı dişin kök bifürkasyonunun kalsifikasyon başlangıcı ile kökünün yarısının tamamen geliştiği zamandan önce) beraber değerlendirilene kadar çekimlerin ertelenmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Daimi birinci büyük azı dişin ideal yaş aralığından önce çekimi

Çekim zamanının etkisi ile ilgili yapılan analizlerde ideal zamandan küçük yaşlarda yapılan çekimlerin % 69 unda spontan olarak iyi sonuç alındığı ortaya konulmuştur.¹⁷ Daimi birinci büyük azıların sekiz yaşından önce çekimi sürmemiş ikinci premolar dişin distal kayma, eğilme ve rotasyon gibi problemler göstermesine neden olur. Bu durum özellikle çapraşıklığın olmadığı dentisyonda bulunur.¹⁵ Ayrıca bu durum süt ikinci büyük azı dişin erken kaybı sonucunda da görülmektedir.⁹ Çünkü ikinci premolar diş, süt ikinci molar dişin köklerinin apikalinde konumlanmıştır.¹⁵ Mandibular ikinci küçük azı diş distale doğru eğilmediği zaman ikinci süt büyük azı dişin bifurkasyonundan kaçış gösterir. Alt daimi birinci büyük azı dişin mesial kökünün oluşturduğu rehberliğin eksikliği nedeniyle daimi birinci büyük azı dişin socketinin distaline doğru erüpsiyon gerçekleşir.²² Bu durumdan korunmak amacıyla mandibular süt ikinci büyük azı dişin, daimi birinci büyük azı diş ile aynı zamanda çekilmesini savunan araştırmacılar da bulunmaktadır.¹⁵

Daimi birinci büyük azı dişin ideal yaş aralığından sonra çekimi

Daimi birinci büyük azı diş çekildiği zaman üst daimi ikinci büyük azı diş sürmüşse, bu diş devrilme veya

rotasyon hareketi gösterebilir.²² Bu devrilme okluzal kuvvetlerin de etkisiyle daha çok mesial ve lingual yönde olur. Lingual kısımdaki kemik kalınlığı bukkaldeki kemik kalınlığından daha ince olduğu için devrilme lingual yönde görülür.¹⁵ Ayrıca boşluğun yetersiz kapanması ortaya çıkar.⁹ Boşluk yetersiz kapandığında alveoler kemikte atrofi görülebilmektedir.¹⁵ Boşluğun uygun açı ile kapatılmasını sağlamak için sabit apareylerin kullanılması gerekebilir.²²

Çekim zamanının etkileri hakkında yapılan bir analize göre 10.5- 11.5 yaşları arasında yapılan çekimin daha az oranda ideal sonuç verdiği tespit edilmiştir. (% 55) Bu durum 11.5 yaştan büyük hastalarda da benzerdir.¹⁷ (% 56)

SONUÇ

Daimi birinci büyük azı dişlerin çekimi tüm okluzyonu ve diş arkını etkileyerek çeşitli sonuçlar doğurabileceği için dikkatli bir değerlendirme yapılarak uygulanmalıdır. Oluşabilecek problemlerin önüne geçmek için dentisyon dönemi, çapraşıklık varlığı, hastanın yaşı, diş çekiminin yapıldığı çene, okluzal ilişkiler gibi birçok etken beraber dikkatlice incelenerek tedavi seçenekleri belirlenmelidir. Böylece oluşabilecek olumsuzlukların önüne geçilerek dentisyonun düzgün gelişimi ve estetik sağlanabilir.

KAYNAKLAR

1. Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Estupinan-Day S, Ndiaye C. The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bull World Health Organ* 2005; 83: 661-9.
2. Anand PS, Kamath KP, Nair B. Trends in extraction of permanent teeth in private dental practices in Kerala state, India. *J Contemp Dent Pract* 2010; 11: 41-8.
3. Telli AE, Aytan S. Changes in the dental arch due to obligatory early extraction of first permanent molars. *Türk Ortodonti Dergisi* 1989; 2: 138-43.
4. Güngörmüş M, Tozoğlu S. Çekilen dişlerdeki mevcut patolojik durumların istatistiksel olarak değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri Dergisi* 2001; 3: 86-90.
5. Balmer R, Toumba J, Godson J, Duggal M. The prevalence of molar incisor hypomineralisation in northern England and its relationship to socioeconomic status and water fluoridation. *Int J Paediatr Dent* 2012; 22: 250-67.
6. Todd JE, Dodd T. Children's dental health in the United Kingdom. Office of Population Censuses and Surveys, London 1983.
7. Balkaya B, Aydemir H. Birinci Büyük Azı Dişlerin Çürük, Eksiklik Ve Dolgu Dağılımı. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2000; 10: 17-20.
8. Bulucu B, Çelenk, P, Bayrak S, Sen E. 6-12 yaş grubu çocuklarda 1. Molar dişlerin klinik açıdan değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniv Diş Hek Fak Derg* 2001; 4: 1-4.
9. Albadri S, Zaitoun H, McDonnell ST, Davidson LE. Extraction of first permanent molar teeth: results from three dental hospitals. *Brit Dent J* 2007; 203: 1-5.
10. Noronha JC, Massara MLA, Souki BQ, Nogueira APA. First permanent molar: First indicator of dental caries activity in initial Mixed Dentition. *Braz Dent J* 1999; 10: 99-104.
11. Sandler PJ, Atkinson R, Murray AM. For four sixes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 117: 418-434.
12. Murray H, Locker D, Kay EJ. Patterns of and reasons for tooth extractions in general dental practice in Ontario, Canada. *Community Dent Oral Epidemiol* 1996; 24: 196-200.
13. Angekillo IF, Nobile CG, Pavia M. Survey of reasons for extraction of permanent teeth in Italy. *Community Dent Oral Epidemiol* 1996; 24: 336-40.
14. Aida J, Ando Y, Akhter R, Aoyama H, Masui M, Morita M. Reasons for permanent tooth extractions in Japan. *J Epidemiol* 2006; 16: 214-9.
15. Gill DS, Lee R T, Tredwin C J. Treatment planning for the loss of first permanent molars. *Dent Update* 2001; 28: 304-8.
16. Richardson A. Spontaneous changes in the incisor relationship following extraction of lower first permanent molars. *Br J Orthod* 1979; 2: 85-90.
17. Eichenberger M, Erb J, Zwahlen M, Schätzle M. The timing could be drawn. of extraction of non-restorable first permanent molars: a systematic review. *European Journal of Paediatric Dentistry* 2015; 16: 272-7.
18. Cobourne MT, Williams A, Harrison M, 2014. National clinical guidelines for the extraction of first permanent molars in children. *British Dental Journal* 2014; 217: 643-8.
19. Bayram M, Ozer M, Arici S. Effects of first molar extraction on third molar angulation and eruption space. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics* 2009; 107: 14-20.
20. Thilander B, Skagius S. Orthodontic sequelae of extraction of permanent first molars. A longitudinal study. *Rep Congr Eur Orthod Soc* 1970; 429-42.
21. Çağlaroğlu M, Kilic N, Erdem A. Effects of early unilateral first molar extraction on skeletal asymmetry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 134: 270-5.
22. Williams JK, Gowans AJ. Hypomineralised first permanent molars and the orthodontist. *Eur J Paediatr Dent*. 2003; 4: 129-32.
23. Innes, N, Borrie F, Bearn D, Evans d, Rauchhaus P, McSwiggan S, Page FL, Hogarth F. Should I extract Every Six dental trial (SIXES): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2013; 14: 59.
24. Hom BM, Turley PK. The effects of space closure of the mandibular first molar area in adults. *Am J Orthod* 1984; 85: 457-69.
25. Bishara SE, Cummins DM, Jakobsen JR, Zaher AR. Dentofacial and soft tissue changes in Class II, division 1 cases treated with and without extractions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 107: 28-37.
26. Bishara SE, Burkey PS, Kharouf JG. Dental and facial asymmetries: a review. *Angle Orthod* 1994; 64: 89-98.
27. Crabb JJ, Rock WP. Treatment planning in relation to the first permanent molar. *Br Dent J* 1971; 131: 396-401.
28. Ong DC-V, Bleakley JE. Compromised First Permanent Molars: An Orthodontic Perspective. *Aust Dent J* 2010; 55: 2-14.
29. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod* 1972; 62: 296-309.
30. Rebellato J. Asymmetric extractions used in the treatment of patients with asymmetries. *Semin Orthod* 1998; 4: 180-8.
31. Thunold K. Early loss of the first molars 25 years after. *Rep Congr Eur Orthod Soc* 1970; 349-65.
32. Plint DA. The effect on the occlusion of the loss of one or more first permanent molars. *Rep Congr Eur Orthod Soc* 1970; 329-36.

33. Jälevik B, Klingberg GA. Dental treatment, dental fear and behaviour management problems in children with severe enamel hypomineralization of their permanent first molars. *Int J Paediatr Dent* 2002; 12: 24-32.
34. Conway M, Petrucci D. Three cases of first permanent molar extractions where extraction of the adjacent second deciduous molar is also indicated. *Dent Update* 2005; 32: 338-40.
35. Ay S, Agar U, Biçakçi AA, Köşger HH. Changes in mandibular third molar angle and position after unilateral mandibular first molar extraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129: 36-41.
36. Yavuz I, Baydaş B, İkbāl A, Dağsuyu İM, Ceylan İ. Effects of early loss of permanent first molars on the development of third molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130, 634-8.
37. Halicioğlu K, Toptas O, Akkas İ, Celikoglu M. Permanent first molar extraction in adolescents and young adults and its effect on the development of third molar. *Clin Oral Invest* 2014; 18: 1489-94.
38. Shroff B, Siegel SM. Treatment of patients with asymmetries using asymmetric mechanics: a review. *Semin orthod* 1998; 4: 165-79.
39. Williams R, Hosila FJ. The effect of different extraction sites upon incisor retraction. *Am J Orthod* 1976; 69: 388-410.
40. Teo TK, Ashley PF, Parekh S, Noar J. The evaluation of spontaneous space closure after the extraction of first permanent molars. *Eur Arch Paediatr Dent* 2013; 14: 207-12.
41. Jälevik B, Möller M. Evaluation of spontaneous space closure and development of permanent dentition after extraction of hypomineralized permanent first molars. *Int J Paediatr Dent* 2007; 17: 328-35.
42. Kırzioğlu Z, Ceyhan D. Erken 6 yaş dişi çekim zamanı! 15. Türk Pedodonti Derneği Kongresi 2007, 17-21 Ekim, Antalya.
43. Teo TK, Ashley PF, Derrick D. Lower first permanent molars: developing better predictors of spontaneous space closure. *Eur J Orthod* 2016; 38: 90-5.

Yazışma Adresi:

Dr. Öğr. Üyesi Ebru HAZAR BODRUMLU
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Pedodonti AD
Kozlu, Zonguldak
Tel : +90 372 261 36 59
Faks : +90 372 261 36 03
E-mail: ebruhb@beun.edu.tr

Güncel periodontal splintlere genel bakış

Merve Gürses(0000-0002-9161-9524)^α, Elif Öncü(0000-0002-5774-4604)^β

Selcuk Dent J, 2019; 6: 105-109 (Doi: 10.15311/selcukdentj.296328)

Başvuru Tarihi: 04 Mart 2017
Yayına Kabul Tarihi: 20 Nisan 2018

ÖZ

Güncel periodontal splintlere genel bakış

Periodontal hastalıkların tedavisi sırasında tedavi edilecek alanda bulunan ve çeşitli nedenler ile destek dokularında oluşan kayıplara bağlı olarak mobilitesi artmış daimi dişlerin, periodontal tedavinin başarılı olabilmesi ve tedavi sonrası sağlık durumunun idamesi için iyileşmeyi destekleyecek şekilde splintlenmesi gerekmektedir. Literatürde birçok periodontal splint materyalinden bahsedilmektedir. Bu makalede periodontal harabiyet sonucunda mobilitesi artmış dişlerde kullanılan splint çeşitleri ve kullanım prensipleri güncel literatür ışığında gözden geçirilmiştir.

ANAHTAR KELİMELELER

Fiberle güçlendirilmiş kompozit, mobilite, eriodontal splint

ABSTRACT

Current periodontal splints

Depending on the disability of the supportive tissues for various reasons, the increased mobility of the permanent teeth should be splinted to support periodontal healing and successful periodontal treatment. Many types of periodontal splints are mentioned in the literature. In this article, the types of splint which used in increased teeth mobility caused by periodontal damage and their usage principles are reviewed in the light of current literature.

KEYWORDS

Periodontal splint, fiber reinforced composite, mobility

Mobilite; periodontal dokuların izin verdiği ölçüde dişin alveol soketi içerisinde sınırlı yatay ve dikey hareketidir. Bu hareket bazen dönme şeklinde de olabilmektedir. Mobilitenin en önemli sebebi ise periodontal hastalık sonucunda alveoler kemik desteğinin kaybedilmesidir.¹⁻³ Genel olarak ağızdaki tüm sağlıklı dişlerde sınırlı miktarda da olsa mobilite olduğu bildirilmiştir.¹⁻³ Periodonsiyumun belli şiddetlerdeki kuvveti tolere etme kapasitesi vardır. Diş orta şiddette kuvvet uygulandığında periodonsiyumun esnek yapısı sayesinde dişte sınırlı bir hareket (fizyolojik mobilite) gözlemlenmektedir.⁴ Fizyolojik mobilite miktarının günün değişik saatlerinde farklılık gösterdiği kanıtlanmıştır.³⁻⁵

Dişlerdeki mobilite fizyolojik değerlerin dışına çıktığında ve periodonsiyumun esnekliği kaybolduğunda patolojik mobilite oluşmaktadır.⁶ Fizyolojik mobilite sırasında periodontal fibriller uzayarak dişin hareketine izin verirler. Patolojik harekette periodontal fibriller koparak esneme özelliğini kaybederler. Kemik rezorbsiyonu sonucu patolojik mobilite oluşabildiği gibi, patolojik mobilite sonucu marjinal kemik bölgesinde sıkışma noktaları oluşarak kemik rezorbsiyonu meydana gelebilir.⁶

Mobilitenin nedenleri

- Periodontitis sonucu alveoler kemik desteğinin kaybedilmesi
- Oklüzal travma veya parafonksiyonel alışkanlıklar nedeniyle diş destek dokusundaki değişiklikler

- Periodontal tedavi sırasında periodonsiyumun kısa vadeli travmatize edilmesi
- Ortodontik tedavi sonrası
- Kaza sonucu oluşan travma gibi nedenler ile dişler mobil hale gelebilir.

Mobilite değerlendirme yöntemleri

Klinik olarak mobilitenin tespitine yönelik çeşitli manuel yöntemler kullanılmıştır. Bu uygulamalar subjektif sonuçların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Periotest gibi mobilite ölçümünü sağlayan cihazların geliştirilmesiyle daha objektif sonuçlar elde edilebilmektedir. Yatay mobilite ölçümü; muayene için kullanılan iki el aletinin sap kısımlarını dişin bukkal ve lingual yüzeyine yerleştirip horizontal yönde ileri-geri kuvvet uygulayarak yapılır. Dişin yatay düzlemde göstermiş olduğu toplam hareketi mobilite değerini verir. Dikey mobiliteyi saptamak için; tek alet kullanılır ve aletin sap kısmı dişin oklüzal yüzeyine dik gelecek şekilde yerleştirilir. Dişin uzun eksenine paralel olacak şekilde kuvvet uygulanır. Dişin dikey yönde göstermiş olduğu hareketlilik dikey mobilite değerini vermektedir.^{7,8}

^α Konya Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi, Konya

^β Necmettin Erbakan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Konya

Yapılan bu ölçümlere bağlı olarak mobilite birçok araştırmacı tarafından farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. En çok bilinen ve kullanılan sınıflandırma.^{3,5,9} Mobilite teşhisinde objektif sonuçlar elde etmek için kullanılan cihazların en yaygını ve bilineni ise periotesttir.⁷ Periotest uygulaması elektromekanik bir uygulamadır. Alet elektrik ile çalışmaktadır ve çıkan değerler monitörize edilmektedir. Aletin hareketli ucu ölçüm yapılacak olan dişe 4 saniye boyunca saniyede 4 kez çarpma hareketi yapmaktadır. Hareketli ucun basınca duyarlı parçası ölçümü yapılan dişe yayılan temas süresini ölçer ve kaydeder. Dişin stabilitesi ne kadar az ise, temas süresi o kadar uzun, ölçülen periotest değeri de o kadar fazla olacaktır. Periotestte ölçüm değerleri -8 ile +50 arasında belirlenmektedir. Testte belirtilen değer ne kadar düşükse ölçülen dişin stabilitesinin o kadar iyi olduğu düşünülmektedir.^{7,8}

Diş mobilitesi ve iyileşme

Periodontal tedavi sonrasında periodontal cep bölgesi kan ile dolmaktadır. Pıhtının fibrin ağı, tedavi uygulanmış kök yüzeyi ile sıkı bir ilişki göstermektedir. Bu pıhtının organizasyonu ve periodontal yapıların oluşması birkaç hafta sürmektedir. Periodontal tedavi sonrası iyileşme döneminde fibrin pıhtı ağının kök üzerine yapışabilmesi ve burada stabil kalması, iyileşmenin sorunsuz gerçekleşmesi için oldukça önemli bir basamaktır, ancak mobil dişlerde bu fibrin organizasyonu bozulmaktadır. Ayrıca artmış mobilite hastaların çığneme konforunu anlamlı derecede azaltmaktadır.⁹ Yapılan birçok çalışmada mobil dişlerin splintlenmesinin, periodontal tedavini sonrası iyileşmenin ve rejeneratif tedaviler sonucunda rejenerasyonun artmasına ayrıca hastaların çığneme konforunun ve çeneler arası fonksiyonel ilişkilerinin artmasına böylece hastaların motivasyonunun artmasına anlamlı derecede olumlu etkisi bulunduğu bildirilmiştir.⁹⁻¹¹ Bazı çalışmalarda da diş mobilitesi artışının periodontal doku harabiyetini anlamlı derecede arttırdığı belirtilmiştir.¹²⁻¹⁴

Splintin gerekli olduğu durumlar

Daimi dişlerin splintlenmesini gerektiren durumlar; (1) ortodontik tedavi sonrası retansiyon, (2) avülse dişlerin yerleştirilip sabitlenmesi veya repozisyonu, (3) okluzal travmalara bağlı oluşmuş mobilitenin durdurulması, (4) periodontal desteğini kaybetmiş mobil dişlerin sabitlenmesidir. Periodontal splint endikasyonunun konulabilmesi için ayrıntılı bir muayene ve multidisipliner yaklaşım ile doğru teşhis yapılması gerekmektedir. Splintleme işleminden önce periodontal tedavi tamamlanmalı ve dişler periodontal tedavi sonrası değerlendirilmelidir. Ek olarak oral hijyen durumu ve hasta motivasyonu değerlendirilmelidir.

Splintleme işleminin avantajları

- Olumsuz okluzal kuvvetlerin elimine edilmesiyle okluzal rahatlama sağlanabilir.^{15,16}
- Splint uygulamasıyla kuvvetlerin yönü değiştirilebilir. Aksiyel yönde gelen kuvvetler dikey kuvvetlere göre dişlere daha az zarar verir.^{14,15}
- Splintle stabilizasyonu sağlanan dişlerde kuvvetlere karşı direnç artar. Böylece gelen kuvvetlerin adaptif kapasiteyi aşması engellenebilir.^{14,15}
- Splintleme işlemi proksimal kontakları restore eder böylece gıda sıkışmasını ve sonucunda oluşan doku yıkımını azaltır. Ark bütünlüğünün korunmasına katkıda bulunur.
- Splintleme işlemi fonksiyonel okluziyonun kurulmasına ve çığneme etkinliğinin artırılmasına yardımcı olur.^{14,15}
- Splintleme ile hasta konforu artar bu durum hastanın psikolojik olarak rahatlmasını sağlar (Andreasen ve Andreasen 2000).¹⁵
- Rejenerasyon tedavisi gibi cerrahi işlemlerde dişlerin stabilizasyonu sağlar (Giargia ve Lindhe 1997, Andreasen ve Andreasen 2000).^{6,15}

Splintlemenin doku üzerine etkileri

Travma nedeniyle periodontal ligament hücrelerinde kopma meydana geldiğinde; rijit splintleme ile karşılaştırıldığında fleksibl bir splintlemenin periodontal iyileşmeye yardımcı olduğu gözlenmiştir.¹⁶ Periodontal ligament hücrelerinin ölmesine neden olan ciddi travmalarda da (avülsiyon) gereğinden fazla uzun süreli ve rijit splintleme sonucunda kök yüzeyinde rezorbsiyon ve kemik içinde ankiloz alanlarıyla karşılaşılabilirken kısa süreli ve yarı rijit splintlemenin iyileşmeye yardımcı olduğu gözlenmiştir.¹⁵

Splintleme prensipleri

- Okluzal kuvvetler mümkün olduğunca çok sayıda diş üzerine dağıtılmalıdır.
- Dişlerin migrasyonu engellenmelidir.
- Dişlerden mümkün olduğunca az madde kaldırılmalıdır.
- Yanak, dudak, dil veya dişeti irrite edilmemelidir.
- Hastanın etkin plak kontrolü yapmasına izin verilmelidir.
- Hasta için estetik açıdan kabul edilebilir düzeyde olmalıdır.
- Kolay hazırlanmalı ve ekonomik olmalıdır.¹⁶

Periodontal Splintler

Dental literatürde splintler; daimi veya geçici, hareketli veya sabit splintler olarak sınıflandırılmaktadır.^{15,16} Dişlerin stabil hale gelebilmesi için adeziv tekniklerle birlikte fibrinler, teller, misinalar, pinler ve kafeslerden yararlanılmaktadır. Teller ile splintleme tekniği daha çok ortodontik retansiyon için tercih edilmektedir, mobilitesi

artmış dişlerin stabilizasyonunda önceki yıllarda tel splintler tercih edilirken; bağlandığı kompozitlerde aşınmaya neden olarak kompozitin ayrılması, çiğneme kuvvetlerine karşı yeterli elastikiyet gösterememesi, rahatsız edici bir kalınlığı olması, diş anatomisine uygun olarak adapte edilememeleri gibi nedenlerle günümüzde hiper mobil dişlerin splintlenmesi amacı ile kullanımları tercih edilmemektedir.¹⁷⁻²⁰

Geçici splintleme

Dişleri ve etrafındaki dokuları aktif travmalardan korumak amacı ile yapılmaktadır. Okluzal travma ve oral parafonksiyonların (dil itimi ve parmak emme) verdiği zararı azaltmak için tercih edilir. Acil tedavi seçeneği olarak aşırı mobil dişlerde de uygulanmaktadır. Periodontal tedavi sonrasında oluşan mobilitiyi azaltmak amacıyla da geçici splint tercih edilebilmektedir.^{15,18,19} Geçici splintler olarak; çevresel tel ligatür, kompozit splintler ve hareketli akrilik splintler kullanılabilir.^{18,19}

Yarı daimi splintleme

Çiğneme konforunun artırılması amacı ile ileri derecede mobil dişlerde kullanılmaktadır. Özellikle rejeneratif tedaviler sonrasında iyileşme safhasındaki dişlerin sabitlenmesinde tercih edilmektedir. Ortodonti uygulamalarında pekiştirme sonrasında yapılabilir. Kompozit splintler ve döküm kroşeli hareketli protezler kullanılmaktadır.^{18,19}

Daimi splintleme

İleri derecede mobil dişlerde ve/veya tedavi görmüş, periodonsiyumu oldukça etkilenmiş, stratejik öneme sahip destek dişlerde kullanılmaktadır. Kontrol edilemeyen parafonksiyon varlığındaki kuvvet dağılımında da kullanım alanı bulmaktadır. Anterior dişlere uygulanan adeziv köprüler ve esas protetik restorasyondan önce, periodonsiyumun stabilitesini takip etmek amacıyla yapılan metal destekli akrilik restorasyonlar daimi splintleme için kullanılabilir.¹⁹

SPLİNT ÇEŞİTLERİ

Paslanmaz çelik tel splintler

Mobilitesi artmış dişlerin stabilizasyonunda önceki yıllarda tel splintler tercih edilirken; bağlandığı kompozitlerde aşınmaya neden olarak kompozitin ayrılması, çiğneme kuvvetlerine karşı yeterli elastikiyet göstermemesi, rahatsız edici bir kalınlığı olması, diş anatomisine uygun olarak adapte edilememesi gibi nedenlerden dolayı günümüzde hiper mobil dişlerin splintlenmesinde tercih edilmemektedirler. Bu dezavantajlarının aksine; splintin başarısız olması durumunda tamirlerinin kompozit splintlere, ribbond ve FRC ye oranla daha kolay olması gibi avantajları da vardır.¹⁶⁻²⁰

Kompozit rezin splintler

Uygulama kolaylığı, maliyetinin düşük olması ve kolay temizlenebilir olması gibi avantajlarından dolayı uzun yıllardır tercih edilmektedir.⁷ Ancak bazı çalışmalarda, kompozitler splint materyali olarak kullanıldığında, üzerinde stres birikimine neden olduğu ve bunun sonucunda kompozitlerde kırılma meydana geldiği ve kompozit-mine bağlantısının bozulup kompozit materyalinin diş yüzeyinden ayrılabilirdiği böylece splint bütünlüğünün bozulduğu bildirilmiştir.¹⁷

Yeni nesil splintler

1. Ribbond (Polyethylene)
2. EverStick (E-glass)
3. DentaPregSplint (S-glass)
4. Interlig (E-glass)
5. Quadcatwire (stainlesssteel)

Polietilen splintler

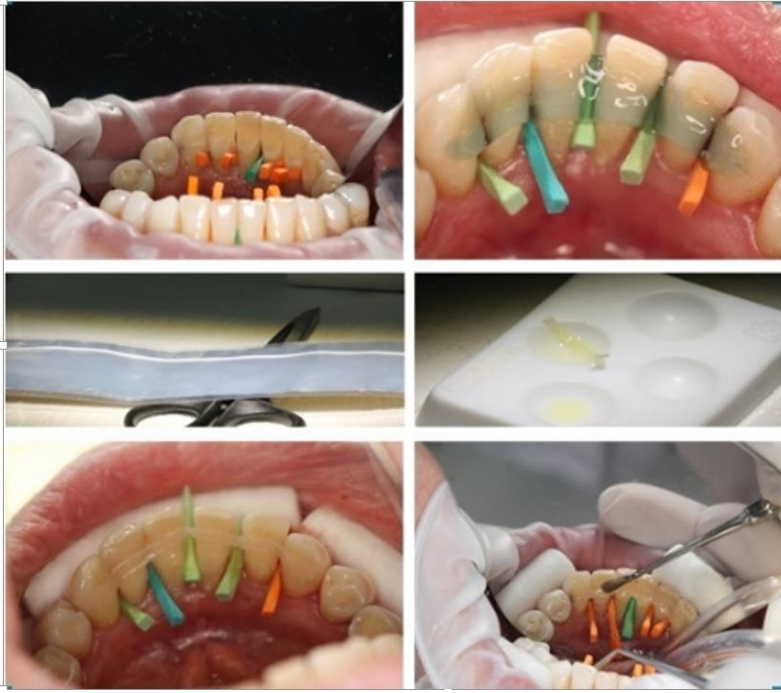
Bu splintler, ince polietilen fibrillerden oluşmuş olup; kilit şeklinde örgü bir yapıya sahiptirler. Klinikte yaygın kullanım alanı bulan ribbondlar bu splintlere örnektir (**Şekil 1, Şekil 2**).^{10,20,21} Dirençlerinin yüksek oluşu, elastik olmaları ve periodontal dokuların esnemesine izin vermeleri, estetik olmaları, ışığı geçirebilmeleri, uygulama kolaylığı sağlamaları gibi nedenlerden dolayı periodontal splintleme amacıyla sıklıkla kullanılmaktadırlar.^{10,20,21}

E-glass splintler

Son yıllarda kullanımına başlanmış olan ve hiper mobil dişlerin splintlenmesinde başarılı olduğu belirtilen bir materyal de 'rezin emdirilmiş fibrin ile güçlendirilmiş kompozit seramik (FRC) splintlerdir.^{11,12,14} FRC; elastik modülü sayesinde çiğneme kuvvetlerine müdahale etmesi ve içeriğindeki cam fibriller sayesinde diğer rezin materyallere güçlü adezyon sağlaması, ayrıca estetik ve kolay uygulanabilir olması gibi özelliklerinden dolayı hiper mobil dişlerin stabilizasyonu için oldukça uygun bir materyaldir. FRC çiğneme kuvvetlerine uygun elastik modülüne ve bükülme direncine sahiptir.¹⁴

Çok tabakalı fiber splintler

Çok tabakalı fiber splint (Fiber Splint Multi Layer (ML)) son jenerasyon fiber splint materyalidir. ML tek tabakalı fiber-cam şeritlerin 6 kat halinde üst üste dikilmesi ile oluşturulmuştur. Çiğneme kuvvetlerine karşı fonksiyon gösterebilecek yeterli elastisite modülüne sahip olduğu savunulmaktadır. Yüksek cam fibril içeriği sayesinde dayanıklı ve elastiktir, ayrıca estetik, kolay ve hızlı uygulanabilir bir materyaldir.¹²



Şekil 1.

Ribbond klinik uygulama yöntemi



Şekil 2.

Daimi ribbond splint

TARTIŞMA

Yeni nesil splintlerde oluşan yorgunluk direnci farklarını ve başarısızlık oranlarını karşılaştırmak için *in-vitro* ortamda yapılan bir çalışmada 50 adet insan mandibular santral kesici dişi seçilmiş ve bu dişlerin kökleri silikonla periodontal ligamenti taklit edecek şekilde sarılıp, polimetilmetakrilata gömülmüştür.²⁰ Dişler rastgele ikiye bölünmüş ve kullanılmayan splint materyaline göre 5 çalışma grubu oluşturulmuştur. Splintleme işlemleri tüm gruplarda aynı olacak şekilde adeziv prensiplere uygun olarak yapılmıştır. Dişlerin insizo-proksimal kontakları 10.00.000 döngüsel yüke maruz bırakılıp; kırılma kuvvetlerine dayanımları ölçülmüştür.

Verilerdeki farklılıklar değerlendirilerek analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda splintlerin hiçbirinin döngüsel yükleme işlemi sonunda başarısız olmadığı, hepsinin sağlam kalma oranının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Aynı kırma kuvvetlerine maruz kaldığında tüm grupların gösterdiği debonding gücünün birbirlerine benzer olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak edilen tüm materyaller, yorgunluk oluşumunu takiben ayırıcı kuvvetlere benzer şekilde davranış göstermiştir.²⁰

Ribbond splint materyalinin klinik başarısını değerlendirmek için yapılan bir çalışmada, ribbond ile güçlendirilmiş rezin splintin 42 ay ile 84 ay arasında başarı gösterdiği görülmüştür.¹¹ Mandibular anterior dişlerde E-glass FRC ile yapılan splintlerin başarısını değerlendirmek için en az bir anterior dişinde miller sınıf 3 mobilitesi olan 19 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Bu çalışma sonucunda E-glass FRC materyalinin % 94.8'lik bir oranla 4.5 yıla kadar başarılı olduğu görülmüştür.¹²

Bir başka çalışmada kemik kaybı ve periodontal splintin mandibular anterior bölgede oluşturduğu gerilim stresi üzerine etkisi analiz edilmiştir.¹³ Kemik desteği azalmış bölgelerde yapılan splintlerin üzerinde oluşan stres miktarı daha yüksek bulunmuş. Bukkal kemik bölgesi üzerindeki gerilme miktarı lingual bölgeye göre anlamlı derecede yüksek bulunmuş. Kemik kaybının daha çok bukkal bölgelerde olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışmada tel, kompozit ve fiberle güçlendirilmiş rezin splintlerin etkinliği karşılaştırılmış ve uygulanan okluzal yük miktarına bakılmaksızın fiberle güçlendirilmiş rezin splint uygulanan grupta kemikte oluşan gerilim miktarı ve kemik kaybı miktarı diğer gruplara göre anlamlı derecede düşük bulunmuş.¹⁴

SONUÇ

Periodontal desteği azalmış dişlerde kemik kaybına ve sekonder okluzal travmaya bağlı olarak mobilite oluşmaktadır. Periodontal tedavi sonucunda oluşan iyileşme miktarı mobil dişlerde daha azdır. Mobilite sonucu kemiğe daha fazla stres iletilmekte ve kemik yıkım miktarı artmaktadır. Splint tedavisi ile iyileşme daha başarılı bir şekilde gerçekleşmektedir. Yeni nesil splintler ile tedavi başarısı artırılabilir.

KAYNAKLAR

1. Lindhe J. Clinical Periodontology and Implant Dentistry. Blackwell Munksgaard, Oxford (Malden) 2003; 4th Ed: 352-65.
2. Carranza FA , Clinical Periodontology.,Newman MG. WB Saunders Philedelphia. 2002; 9th Ed: 438-9.
3. Mühlemann HR, Tooth Mobility, The measuring method, Initial and secondary mobility, J. Periodontol.1994; 25: 22-9.
4. Mühlemann H.R. Periodontometry, A method for measuring tooth mobil., Oral Surgery , Oral Medicine, Oral Pathology 1951; 4: 1220-3.
5. Shulte W, Lucas D.Theperiotestmethod. IntDent J. 1992;42: 433-40.
6. Giargia M, Lindhe J. Tooth mobility and periodontal disaesa. J Clin Periodontol. 1997; 24: 785-95.
7. Cirelli JA, Cirelli CC, Holzhausen M, Martins LP, Brandão CH. Combined periodontal, orthodontic, and restorative treatment of pathologic migration of anterior teeth: A case report. Int J Periodontics Restorative Dent 2006; 26: 501-6.
8. Lemmerman K. Rationale for stabilization. Journal of Periodontology 1976; 47: 405-11.
9. Hinckfuss SE, Messer LB. Splinting duration and periodontal outcomes for replanted avulsed teeth: a systematicreview. DentalTraumatology. 2009; 25: 150–7.
- 10.Foek DL, Özcan M, Krebs E, Sandham A. Adhesive properties of bonded orthodontic retainers to enamel: stainless steel wire vs fiber-reinforced composites. Journal of Adhesive Dentistry2009; 11: 381–90.
- 11.Strassler HE, Haeri A, Gultz JP. New generation bonded reinforcing materials for anterior periodontal tooth stabilization and splinting. DentalClinics of North America1999; 43: 105–26.
- 12.Kumbuloglu O, Saracoglu A, Ozcan M. Pilot study of unidirectional E-glass fibre-reinforced composite resin splints: upto4.5-year clinical follow-up. J Dent 2011; 39: 871-7.
- 13.Soares PB, Fernandes Neto AJ, Magalhães D, Versluis A, Soares CJ. Effect of bone loss simulation and periodontal splinting on bone strain: Periodontal splints and bone strain. Arch Oral Biol. 2011; 56: 1373-81.
- 14.Strassler HE, Serio CL. Esthetic considerations when splinting with fiber-reinforced composites. Dent Clin North Am. 2007; (51): 507-24.
- 15.Andreasen JO. Andreasen FM. Essentials of traumatic injuries to the teeth. A step-by-step treatment guide. Copenhagen Munksgaard Publishers. 2000; 2nd ed. 20-7.
- 16.Baruch H, Ehrlich J, Yaffe A. Splinting –A review of the literature Refuat Hapeh Vehashinayim 2001; 18-29-40.
- 17.Bearn DR, McCabe JF, Gordon PH, Aird JC. Bonded orthodontic retainers: the wire–composite interface. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1997; 111: 67–77.
- 18.Berthold C, Auer FJ, Potapov S, Petschelt A. In vitro splint rigidity evaluation-comparison of a dynamic and a static measuring method. Dent Traumatol. 2011;(27):414-21.
- 19.Berthold C, Holst S, Schmitt J, Goellner M, Petschelt A. An evaluation of the Periotest method as a tool for monitoring tooth mobility in dental traumatology. Dent Traumatol. 2010; (26): 120-8.
- 20.Foek DLS, Yetkiner E, Özcan M:Fatigue resistance debonding force, and failure type of fiber-reinforced composite, polyethylene ribbon-reinforced, and braided stainless steel wire lingual retainers in vitro. Korean J. Orthod 2013; 43(4): 186-92
- 21.Nathanson D. Posterior splinting with composite and wire. Compendium of Continuing Education in Dentistry1981; 2: 71–4.

Yazışma Adresi:

Merve GÜRSES
 Konya Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi
 Parsana Mah. Beyhekim Cad. No: 3
 Selçuklu, Konya
 Tel : +90 332 251 52 80
 E-mail : merweyildiz90@gmail.com

DERLEME

Beyazlatmanın diş ve çevre dokularda yaratabileceği yan etkiler*

Öznur Küçük(0000-0002-7303-0601)^a, Ayşe Diljin Keçeci(0000-0003-4738-6521)^a

Selcuk Dent J, 2019; 6: 110-119 *Doi:10.15311/selcukdentj. 415997*

Başvuru Tarihi: 17 Nisan 2018
Yayına Kabul Tarihi: 05 Aralık 2018

ÖZ

Beyazlatmanın diş ve çevre dokularda yaratabileceği yan etkiler

Toplumun diş beyazlatmaya olan ilgisi son yıllarda artmaktadır. Diş beyazlatma, restoratif tedavi seçenekleriyle karşılaştırıldığında en konservatif tedavi yöntemidir. Diş beyazlatmanın mekanizması hidrojen peroksitin parçalanmasından sonra açığa çıkan serbest oksijenin diş dokularında kromatik renk değişikliği oluşturduğu redoks reaksiyonuna bağlıdır. Beyazlatmanın yan etkileri; dental dokunun elastik modülünü ve mikrosertliğini modifiye eden HP (Hidrojen peroksit)'nin varlığına bağlanmaktadır. Beyazlatılmış dişlerin kırılma direncini etkileyebilen bu değişimler, doku yapısının değişimi ve dentindeki organik bileşenlerin indirgenmesine bağlı olabilir. Endodontik tedavi gören dişlerde bu durum diş yapısının zayıflaması nedeni ile daha kritik olabilir. Beyazlatma tedavisinde en fazla görülen, fakat geçici olan yan etki hassasiyettir. HP (Hidrojen peroksit) termal aktivasyon ile kombine kullanıldığında beyazlatmadan sonra daha fazla hassasiyet oluşur. Beş buçuk derecelik (C°) bir intrapulpal sıcaklık artışı geri dönüşü olmayan pulpa hasarından kaçınmak için aşılması gereken eşik değeri olarak kabul edilmektedir. Bu derlemenin amacı, beyazlatıcı ajanların mine üzerindeki etkileri ve beyazlatma tedavilerinin yan etkilerini değerlendirmektir.

ANAHTAR KELİMELER

Beyazlatma, demineralizasyon, diş, yan etki

ABSTRACT

Adverse effects of bleaching in teeth and surrounding tissues

Public demand for tooth whitening has increased in recent years. Compared with restorative treatment choices, bleaching is the most conservative treatment option for discolored teeth. The mechanism of tooth bleaching relies on a redox reaction in which the release of free oxygen after hydrogen peroxide (HP) degradation recovers the chromatic alteration of dental tissues. The adverse effects of the bleaching procedure are attributed to the presence of HP, which can modify the microhardness and elasticity modulus of the dental tissues. These alterations may be related to the reduction of the organic components of dentin and to the changes in tissue morphology, which can influence the fracture resistance of bleached teeth. Such problem is even more critical in endodontically treated teeth, which present some degree of structural weakness. Tooth sensitivity has been identified as a common but transient side effect of bleach treatment. Sensitivity after bleaching is higher when HP is combined with thermal activation. An intrapulpal temperature increase of 5.5°C is nowadays regarded as the threshold value, which should not be exceeded to avoid irreversible pulp damage. The aim of this review, effects of bleaching agents on enamel and side effects of bleaching treatments were evaluated.

KEYWORDS

Bleaching, demineralization, tooth, side effect

Günümüzde insanlar düzgün dizilmiş, açık renkli, doğal görünümlü dişlere sahip olmak için sıklıkla diş hekimlerine başvurmaktadırlar. Dişlerdeki şekil veya renk bozuklukları fonksiyon ve fonasyon kadar, estetik açıdan da önemlidir. Gelişmiş ülkelerde estetiğin neredeyse fonksiyonun önüne geçtiğini söylemek bile mümkündür.¹ Vital diş beyazlatma, konservatif olmasından dolayı son yıllarda popülerite kazanmıştır.²

Diş renklenmeleri iç etkenlere bağlı oluşan renklenmeler (florozis, amelogenezis imperfekta, konjenital eritropoetik porfiria, endodontik tedavi sonrası renklenme), diş etkenlere bağlı oluşan renklenmeler (kötü oral hijyen, restorasyon varlığı, diyet alışkanlıkları,

kromojenik mikroorganizmalar) ve internalize renklenmeler olmak üzere üçe ayrılır (Resim 1).³ Diş beyazlatma işlemi, ulaşılabilen kaynaklarda 1848 yılında kalsiyum klorür ile uygulanmaya başlamış, günümüze değin kalsiyum hidroklorit, asetik asit, sodyum hipoklorit, oksalik asit, sülfürik asit, sodyum hipofosfat, hidrojen dioksit, sodyum peroksit, sodyum perborat, karbomit peroksit ve hidrojen peroksit gibi çok farklı ajanlar kullanılmıştır.⁴ Keçeci⁵ (2006) devital dişlerde ortaya çıkan renklenmelerin ağartılması amacıyla sodyum perborat (Starbrite, Dentramar, Hollanda) ve hidrojen peroksit (Opalescence Xtra, Ultradent, ABD) içerikli beyazlatma ajanlarını kullanarak 12'şer diş tedavi etmiş ve iki yöntemi

* Bu derleme Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP)'nce desteklenen 4929-DU1-17.nolu uzmanlık tezi projesindeki bilgilerden derlenmiş, 10-13 Mayıs 2018 tarihleri arasındaki Türk Endodonti Derneği 8. Uluslararası Bilimsel Sempozyumu'nda sunulmuştur.

^a Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Isparta

uygulama süresi ve uygulama kolaylığı açısından karşılaştırmıştır. Altı aylık aralıklarla 3 yıl boyunca takip edilen hastalarda renkte geriye dönüşün yanı sıra, diş sert dokularında kayıp, çatlak, servikal rezorbsiyon ve radyografik bulguların varlığı incelenmiştir. Opalescence Xtra ile beyazlatma ortalama iki dört gün arasında sağlanmış, ancak Starbrite uygulanan sekiz vakada sekizinci gün sonunda yeterli ağartma elde edilmemiştir. Günümüzde özellikle ofis tipi beyazlatma tekniği, en çok hidrojen peroksitin %15-40 konsantrasyonlarının lastik örtü ile izolasyon altında ışıkla aktive ederek veya etmeyerek kullanılması ile elde edilmektedir.^{6,7}

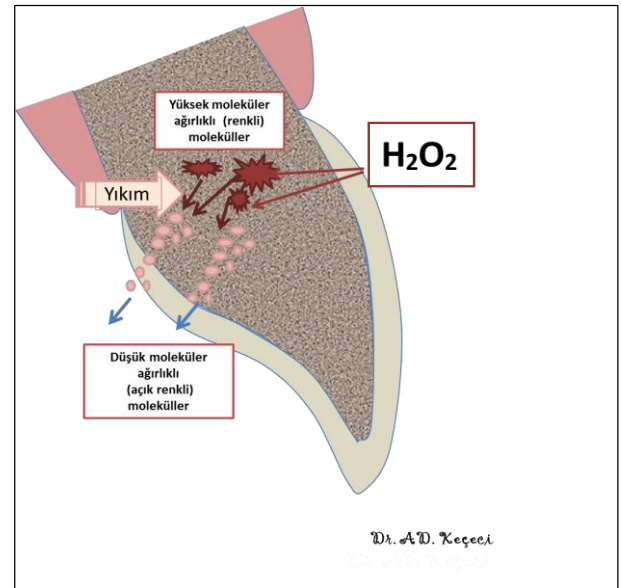


Resim 1.

- a) Kök kanal tedavisi sonrasında devital dişte oluşan renklenme.
b) Fluorozise bağlı mine hipoplaziler, opasiteler ve kahverengi renklemler ile karakterize olgu

Hidrojen peroksidin beyazlatma reaksiyonunu açıklayan kimyasal teoriye göre, aktif hidrojen peroksit su (H_2O) ve oksijene (O_2) parçalanır ve kısa bir sürede serbest hidroksil radikalleri ($-OH$) oluşur.⁸ Beyazlatma ajanı olan hidrojen peroksitin parçalanması sonucu oluşan serbest radikaller minenin interprizmatik aralıklarına difüze olur ve büyük organik moleküllerden kopardığı küçük molekülleri köpürme özelliği sayesinde yüzeye taşır. Bu serbest radikaller minede inorganik tuzlar arasında renklenmeye sebep olan organik moleküllerle reaksiyona girer. Bunun sonucu ışığı daha az yansıtan basit moleküller oluşur (Şekil 1).⁹

Diş beyazlatma ürünlerinin toksisitesi, genotoksitesi, karsinojenitesi ve yan etkileri üzerine yapılmış klinik çalışmaların sınırlı sayıda olması ve çoğunlukla *in vitro* koşullarda yapılması, diş hekimlerinin diş beyazlatma işleminde daha seçici bir tutum sergilemelerini gerektirmektedir.¹⁰⁻¹² Aksi takdirde işlem sırasında ve sonrasında diş ve çevre dokularda veya sistemik olarak ortaya çıkabilecek birçok yan etki söz konusudur. Beyazlatma ajanının etkisi dişlerin doğrudan aktif beyazlatma maddesine maruz bırakılma süresi ve konsantrasyonu ile ilgilidir. Uygulama süresi ve beyazlatıcı maddenin konsantrasyonu arttıkça oksidasyon işleminin etkinliği artarken renk değişimi ve yan etkiler artabilir.¹³ Devital beyazlatmanın yan etkilerin ortaya çıktığı dokulara göre sınıflandırması aşağıdaki gibidir:



Şekil 1.

Devital beyazlatmanın etki mekanizmasının şematize edilmiş hali

Mine yapısında meydana gelen değişiklikler

Literatürde mine yüzeyine etkilerin incelendiği çalışmalarda uygulama miktarı ve şekline göre artan pörözite, demineralizasyon, protein konsantrasyonunda azalma, organik matris yıkımı, kalsiyum kaybı ve Ca/P oranında değişim gibi etkiler bildirilmiştir.¹⁴⁻¹⁸

Haywood ve ark.¹⁴ (1990), karbomit peroksitle yapılan beyazlatma uygulamalarını SEM'le (scanning electron microscopy) incelediklerinde mine morfolojisinde değişiklik görülmediğini ya da çok az olduğunu bildirmişlerdir. Bunun aksine bazı çalışmalarda ise mine yapısında değişiklikler¹⁹, pitler, çukurcuklar, pörözite ve erozyon alanları gözlemlenmiş, bunun çözünme ve mineral kaybı ile meydana geldiği bildirilmiştir.²⁰⁻²³ Karbomit peroksit % 16'lık konsantrasyonda kullanıldığında mine yüzeyinde mineral yapısının kaybı ve pürüzlülüğün artması gibi daha büyük değişikliklere neden olur.²⁴

Atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile yapılan bir çalışmada % 10'luk karbomit peroksitin insan minesine 6 saat süre uygulanmasından sonra belirgin kalsiyum kaybı ($1,06 \mu\text{g}/\text{mm}^2$) olduğu ve bunun 2,5 dakikalık kola uygulamasındaki kalsiyum kaybına eşit olduğu görülmüştür.¹⁷ Dişlerin organik matrisinde hidrojen peroksidin güçlü oksidasyon etkisi beyazlatmadan sonra gözlemlenen değişikliklerde esas rolü oynar, mine ve dentinin sertliğinde azalma ve mineral içeriğinde değişikliklere de neden olabileceği belirtilmiştir.²⁵ Demineralizasyon ve kalsiyumun kaybı beyazlatılmış hidroksiapatitin inorganik yapısında oluşabilecek değişikliklerdendir.²⁶ Rodrigues ve ark.²⁷ (2005) 3 hafta süreyle farklı teknikler ile beyazlatma yapıldıktan sonra minenin mikrosertlik değerlerinin başlangıç değerlerine göre daha düşük olduğunu bildirmiştir. Araştırmacılar % 37 KP (Karbomit peroksit) ile ofis tipi, % 10 KP ile ev tipi ve plasebo ajanın in situ uygulamalarında mikrosertlikte % 3.4-6.8 arasında anlamlı azalma saptamışlardır. Zantner ve ark.²⁸ (2007), farklı beyazlatma işlemlerinden sonra minenin mikrosertliğinin beyazlatma ajanının tipi ve konsantrasyona göre değiştiğini tespit etmişlerdir. Buna karşın, % 10'luk karbomit peroksit uygulanan bazı in vitro araştırmalarda minenin mikrosertliğinde değişiklik bulunamamıştır.²⁹⁻³¹ Benzer çalışmalarda farklı sonuçlar deney düzeneklerinde uygulama süresi, tükürük tampon varlığı, örnek sayısı gibi parametrelerin farklılıklarından kaynaklanmış olabilir.

Oltu ve Gürkan³² (2000), 6 hafta süreyle uygulanan % 10 ve % 16'lık karbomit peroksidin yüzey morfolojisini etkilemediğini, 4 gün süreyle 30 dakika uygulanan % 35'lik hidrojen peroksidin ise etkilediğini belirtmiştir. Titley ve ark.³³ (1988), fosforik asit uygulamasını takiben uygulanan % 35'lik hidrojen peroksidin yüzeyde pörözite artışına neden olduğunu belirtmişlerdir.

Ogura ve ark.³⁴ (2013) fotoirradiasyon ile ev tipi ve ofis tipi beyazlatmanın mine yapısına etkisini incelemişlerdir. Ev tipi beyazlatma uygulanan veya fotoirradiasyon yapılmadan beyazlatma uygulanan minede demineralizasyonun arttığını bildirilmişlerdir. Ofis tipi beyazlatma uygulanan minenin demineralizasyona karşı daha dirençli olduğu bildirilmiştir. Ofis tipi beyazlatma oluşan bu direncin uygulanmadan önce peroksitin minenin derin tabakalarına ulaşmamasından kaynaklandığı belirtilmiştir.

Beyazlatma uygulama seansları arasındaki sürenin uzun olması minenin remineralizasyonuna ve dişlerin mekanik özelliklerinin düzelmesine fırsat verir.³⁵ Asidik solüsyonlara küçük miktarlarda kalsiyum ilavesinin minede madde kaybını azaltabileceği bildirilmiştir.³⁶

Adeziv dolguların bağlanmasına etkisi

Mine ve dentine bağlanma hidrojen peroksidin varlığından dolayı beyazlatmayı takiben değişebilir. Beyazlatılmış minede rezin taglar sayıca daha azdır, daha az belirgin ve beyazlatılmamış mineye göre daha kısadır.³⁷ Peroksit bazlı materyallerin minenin bağlanma dayanıklılığına ve yapısına etkileri ile ilgili araştırmalarda bağlanmanın düştüğü saptanmıştır.^{38,39} Klinik olarak bağlanma değerlerindeki bu düşüş önemlidir. Bazı yazarlar hidrojen peroksitin bağlanma üzerindeki olumsuz etkilerinin artık oksijenden kaynaklandığını bildirmiş ve bu durumun rezinin polimerizasyonunu engellediğini vurgulamışlardır.⁴⁰

Beyazlatma tedavisi sonrasında azalmış bağlanma dayanıklılığı ile ilgili klinik problemlerden kaçınmak için pek çok yöntem önerilmektedir. Beyazlatma tedavisi sonrası restorasyon yapımının 24 saat ile 2 hafta geciktirilmesi en çok önerilen yöntemdir.⁴¹

Dentin yapısında meydana gelen değişiklikler

Dentin yüzeyine etkilerin incelendiği çalışmalarda ise dentin kırılma dayanımının azaldığı, dentinin germe ve makaslama kuvvetlerinde zararlı etkilerin olduğu, kalsiyum-fosfat oranının azaldığı ve servikal kök rezorbsiyonunun olduğu belirtilmiştir.^{18,42-44}

48 saatte % 10 ve % 15'lik KP ile yapılan in situ çalışmada dentin kırılma dayanımının azalmadığı belirtilmiştir.⁴⁵ Pobbe ve ark.⁴² (2008) da % 38'lik HP (Hidrojen peroksit)'yi 2 seans LED lazer (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) sistemiyle aktive ederek uygulamanın dişin kırılma direncini azalttığını bildirmişlerdir. Götz ve ark.⁴⁶ (2007) yaptıkları bir çalışmada % 16'lık hidrojen peroksitin diş yüzeyine uygulanmasından sonra mine veya dentinde yüzey ve yüzey altında yapısal veya kimyasal bir değişim olmadığını saptamışlardır.

Ağartma ajanları mine, dentin ve sementte morfolojik ve yapısal değişikliklere neden olur. Bu ajanlar, dokuda potasyum, sülfür, fosfor ve kalsiyum seviyelerinde değişikliğe neden olur ve dokunun organik inorganik komponentleri arasındaki oranı değiştirerek çözünürlüğü artırır.⁴⁷ % 30'luk HP'nin dentinin germe ve makaslama kuvvetleri gibi biyomekanik özellikleri üzerinde de zararlı etkileri olduğu bildirilmiştir.⁴⁸

Kawamoto ve Tsujimoto⁴⁹ (2004)'ya göre diş beyazlamasından HP'in parçalanması sonucu açığa çıkan OH radikali sorumludur. Peritübüler ve intertübüler dentini etkileyerek organik kısmı çözer, geçirgenliği artırır, sertliği ve elastik modülü azaltır. Rotstein ve ark.¹⁸ (1997) tarafından yapılan çalışmada, dentinin kalsiyum-fosfat oranının % 10 karbomit peroksit ve % 30 hidrojen peroksitle yapılan beyazlatmada önemli derecede azaldığı bulunmuştur.

Çalışmalar, peroksitlerle yapılan beyazlatma işlemlerinin mineralize dentinin eğilme direncini ve modülünü azaltabileceğini göstermiştir. Sağlam siğir dentininde yaklaşık 140-220 MPa eğilme direnci mevcutken, eğilme modülü yaklaşık 12-14 MPa'dır.⁵⁰ Maciel ve ark.⁵¹ (1996) dekalsifiye insan dentin matrisinin sudaki elastik modülünün 5-7 MPa arasında değişebileceğini belirtmiştir. Berger ve ark.⁵⁰ (2012) siğir dişlerinde demineralize dentinin (kontrol grubu) elastik modülü yaklaşık 3 MPa bulmuştur ki, bu insan dentini elastik modülü değerinin yarısını temsil etmektedir. Sonuçlar, yaklaşık 3 MPa bulmuştur ki, bu insan dentini elastik modülü değerinin yarısını temsil etmektedir. Sonuçlar, insan ve siğir dişleri arasındaki bileşimsel ve morfolojik farklılıkları kısmen yansıtmaktadır. Araştırmacılar, numuneler beyazlatıldıktan hemen sonra test edildiğinde demineralize dentin matrislerinin elastik modülünde bir azalma gözlemlemişlerdir. Bununla birlikte, su içinde 14 günlük depolamadan sonra, ağartılmış grupların çoğunun, ağartılmamış kontrol grubuna benzer bir elastik modülü göstermesi remineralizasyonun mümkün olduğunu açıklamaktadır. Son çalışmalar hidrojen peroksit ve karbamiit peroksitin MMP (matrix metalloproteinaz) kollajenlerinin parçalanmasını artırdığını göstermiştir.⁵² Beyazlatmadan sonra dentinin mikrosertliği azalmıştır fakat bunun klinik olarak bir önemi olmadığı da belirtilmiştir.⁵³

Lado ve ark.⁵⁴ (1983) beyazlatma ajanlarının dentin tübüllerine nüfuz edebileceğini ve mine ile sement arasındaki servikal bölgede dentini denatüre edebileceğini bildirmişlerdir. Denatüre dentin yabancı bir doku olarak immünolojik cevabı tetikleyebilir. Bazı araştırmacılar, beyazlatma materyallerinin dentin tübüllerine nüfuz ettiğini ve servikal kök rezorpsiyonunu takiben bir enflamatuvar süreci başlattığını iddia etmiştir.^{55,56} Dentin hidrojen peroksit geçirendir ve bu difüzyon oranı % 82'ye kadar ulaşır, bu da morfolojik ve kimyasal varyasyonlara neden olabilir.⁵⁷ Endodontik olarak tedavi edilen dişlerin intrakoronel beyazlatması servikal kök rezorpsiyonuna sebep olabilir. Bunun nedeni beyazlatma ajanının dentin tübüllerini boyunca periodontal dokulara geçmesi olarak açıklanabilir.⁵⁸

Sonuç olarak hidrojen peroksit yalnız veya sodyum perborat ile birlikte kullanıldığında dentin permabilitesini artırır, dentinin kimyasal yapısını değiştirir ve diş sert dokusunun fiziksel özelliklerini zayıflatır.⁴⁹

Pulpa yapısında meydana gelen değişiklikler

Diş duyarlılığının ekspozite kök yüzeyi, dentin ya da çürükle ilişkili olmadığına inanılır, fakat duyarlılık; mine ve dentinden pulpanın içerisine hidrojen peroksitin kolay bir şekilde geçişiyle açıklanabilir. Bu, pulpal sınırları etkileyen enflamasyonla sonuçlanabilir.⁵⁹ Hidrojen peroksitin penetrasyon çalışmalarında bileşiklerin çekilmiş dişlerin mine ve dentininden pulpa odasına kolaylıkla ulaştığı rapor edilmiştir.^{60,11} Hidrojen peroksit pulpa enzimlerine etki ederek duyarlılığa sebep olmakta ve hücrelerde değişikliklere neden olmaktadır.²³ Fuss ve ark.⁶¹ (1989) beyazlatma ajanlarının dentin tübüllerini boyunca pulpa odasına infiltrasyonunu incelemişler ve kök yüzeyindeki pH değişimini ölçmüşlerdir. 7 ile 9 gün arasında eksternal yüzeyde önemli pH artışı olduğunu bildirmişlerdir. Özdemir⁶² (2008) *in vitro* deneylerde kaydedilen maksimum penetrasyon miktarlarının Whiteness HP Maxx için 16,2 µm, Opalescence Xtra için ise 18,3 µm olduğunu belirtmiştir.

Pulpa üzerindeki araştırmalar sınırlı olmakla birlikte bunların çoğu pulpada reversibl etkilerin varlığından söz etmektedir.⁶³ Pugh ve ark.⁶⁴ (2005) hidrojen peroksitin % 3.5, % 7 ve % 12'lik konsantrasyonlarının pulpaya penetrasyonunu *in vitro* koşullarda 98 saat boyunca incelemiş ve 23-26 mikrogramlık penetrasyon düzeyi belirlemişlerdir. Araştırmacılar pulpadan elde edilen bu değerlerden, hidrojen peroksidin pulpal enzimleri inhibe etmesini beklemediklerini belirtmişlerdir. % 30'luk hidrojen peroksit 50°C ısı ile mine yüzeyine uygulandığında pulpa odasına geçen hidrojen peroksit miktarı yaklaşık olarak mikrogramlarla ifade edilmektedir.⁶⁵ Aşırı ısı kullanmanın pulpa nekrozu ile sonuçlanabileceği bilinmektedir.²³

Robertson ve ark.⁶⁶ (1980) % 35'lik hidrojen peroksit solüsyonunun 5 dk süreyle iki kez uygulanmasından sonra (54°C) pulpada hafif bir enflamasyon oluştuğunu bildirmişlerdir. Özdemir⁶² (2009) ortodontik amaçla çekim yapılacak 12-19 yaşlarındaki 5 hastanın 8 dişine iki farklı ağartma ajanı (Whiteness HP Maxx (Whiteness HP, FGM, Joinville Brasil), Opalescence Xtra (Ultradent Products, South Jordan, USA) aynı hastada aynı süreler olacak şekilde sırasıyla 5, 10, 20 veya 30 dakika uygulanmıştır. Kontrol dişlerinde hafif düzeyde ödem izlenirken, deney dişlerinde ileri derecede ödem, odontoblastların basıklaşması, kapiller damarlarda konjesyon ve staz, odontoblastların tübül ağızlarına yaklaşması, hücreden fakir tabakanın izlenmemesi gibi histolojik bulgular dikkati çekmiştir. Ancak hiç bir örnekte enflamasyon gelişimi ya da geri dönüşümsüz bir durum gözlenmemiştir.

Seale ve ark.'nın⁶⁷ (1981) yaptığı bir çalışmada hidrojen peroksitin tek başına veya ısı ile beraber uygulandığı beyazlatmalarda kanin dişlerinde histolojik hasar tespit edildiği, ancak 60 günde pulpanın normale döndüğü belirtilmiştir. Ofis tipi beyazlatmada kullanılan ışıkların aktivasyonu ile ilgili temel sorun ısı oluşması ve bu ısının pulpayı etkilemesidir. Bazı çalışmalarda beyazlatma lambalarının sebep olduğu sıcaklık artışının pulpada irreversibl zarar oluşturacak eşik değerin 5.5 °C altında olduğu bulunmuştur.^{3,68}

Karbamid peroksitin % 10'luk konsantrasyonu % 16'lık konsantrasyonuna göre pulpa hücrelerine daha az toksiktir.⁶⁹ Düşük güç ve yüksek güçteki diyet lazerlerle yapılan beyazlatma uygulamaları, ışıkla aktive olmayan yüksek konsantrasyonlu hidrojen peroksit ile yapılan beyazlatma ile karşılaştırıldığında daha yüksek bir ağartma etkinliği ile sonuçlanmaz. Bununla birlikte, beyazlatma jelinin pulpanın termal hasarının oluşabileceği bir seviyede ısıtılmaması için yüksek güçlü diyet lazerlerin kullanılmasına özen gösterilmelidir. Kimyasal reaksiyon oranını artırmak için bir diğer önemli faktör, 10°C'lik bir yükselişin reaksiyon oranını ikiye katlayabilmesidir.¹¹

Hassasiyet oluşturmaları

Mine hidrojen peroksit veya karbamid peroksiti sızdırmaz bir yapı değildir.⁷⁰ Hidrojen peroksit ve karbamid peroksit mine ve dentine penetre olur, hassasiyete sebep olur.⁷¹ Diş hassasiyeti beyazlatmanın en sık bildirilen yan etkisidir. Evde beyazlatma sürecinde genellikle hastaların üçte ikisinde duyarlılık görülmesine karşılık, beyazlatma boyunca bazı kişilerdeki diş duyarlılığı çok az araştırmada dikkat çeken bir problemdir ve genellikle 1-4 gün devam eder.⁷²

Rastgele klinik çalışmalara göre, beyazlatma tedavilerini takiben oluşan diş hassasiyetlerinin ön dişlerle sınırlı ve bu yan etkinin yoğunluğunun doğrudan mine ve dentinin kalınlığına bağlı olduğu tespit edilmiştir.^{73,27} Rodrigues ve ark.²⁷ (2005), % 38'lik hidrojen peroksit (HP) jeli ile beyazlatma yaptıktan sonra kanin ve kesici dişlerin geçirgenliğinin belirgin olarak arttığını, buna karşın premolarların hiçbir değişiklik göstermediğini ya da hafif bir değişiklik göstermiş olduğunu belirtmişlerdir. İnsan dişlerindeki histopatolojik çalışmalarda, % 35-38 HP jel ile yapılan beyazlatma sonucunda, mandibular kesici dişlerin pulpa dokusunda yoğun doku düzensizliği, odontoblastik tabaka bozulması, nekroz alanları ve yoğun inflamatuvar reaksiyon ile karakterize hasara neden olduğunu gösterilmiştir.⁷⁴ Tersine, aynı beyazlatma tedavisine tabi tutulan premolarlar ciddi histolojik pulpa değişiklikleri göstermemiştir.⁷⁵ Hidrojen peroksitin hücrelerle direkt teması pulpal enzim aktivitesini önemli düzeyde inhibe edebilir ve hipersensitiviteye yol açabilir.⁶⁵

Bazı çalışmalar beyazlatma maddelerinin konsantrasyonundaki artışın diş hassasiyeti üzerinde daha yüksek bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Karbamit peroksit ile yapılan beyazlatmada, ışık kaynaklarından bağımsız olarak HP ile yapılan beyazlatmaya göre daha az hassasiyet oluşmuştur.^{76,77}

Periodonsiyumda meydana gelen değişiklikler

Ağartma ajanlarına uzun süre maruz kalmanın olası patolojik etkileri vardır. Dişeti ve oral yumuşak dokularda irritasyon ve ülserasyon oluşumuna sebep olabilir. Ağartma ajanlarının insan dişeti fibroblastları üzerine toksik etkiye sahip olduğu ve birçok hücre fonksiyonu inhibe ettiği belirtilmiştir. Ancak ağız ortamında bulunan HP'yi yıkan enzimlerin, oral dokuları ve komponent hücreleri bu potansiyel toksik etkilerden koruyacağı ileri sürülmektedir.⁷⁸ Ayrıca ağartma ajanından kaynaklanan oksijen, kanal duvarlarından sızıntı yaparak periapikal dokular boyunca ilerler ve ağız oluşumuna sebep olabilir.⁷⁹

Hidrojen peroksidin yüksek konsantrasyonu (% 30-35) mukozal membran için yakıcıdır ve dişetinde beyazlama ve yanmaya sebep olabilir. Deney hayvanlarında, dişetin % 1'lik hidrojen peroksit maruz bırakılması epitelde hasar oluşturmuş ve subepitelyal dokuda akut inflamasyona sebep olmuştur.⁸⁰ Taşıyıcı plaklarda % 10 karbamit peroksidin kullanıldığı klinik deneylerde tedavi süresince gingival irritasyon rapor edilmiştir. Taşıyıcıların neden olduğu mekanik irritasyonla beraber beyazlatma ajanlarının dokularda meydana getirdiği irritasyondan da söz edilebilir.⁸¹ Luque Martinez ve ark.'nın⁸² (2016) yaptığı bir çalışmada HP ve KP ev tipi beyazlatmadan sonra gingival irritasyon ve hassasiyet açısından benzer değişiklikler gösterdiği bildirilmiştir.

Hidrojen peroksit yutulduğunda ortaya çıkan akut etkiler, yutulan miktara ve hidrojen peroksit solüsyonunun konsantrasyonuna bağlıdır. İstem dışı % 35'lik hidrojen peroksit yutan bireylerde; kusma, siyanoz, konvülsiyon, solunum sorunları ve hatta ölüm bulguları kaydedilmiştir.⁸³ Gaz embolisi nedeniyle serebral enfarktüs ve kalpte iskemik değişiklikler de gözlenmiştir.⁸⁴ Beyazlatma uygulamalarının yan etkileri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir (Tablo 1).

SONUÇ

Diş beyazlatma tekniklerinin uygulanması giderek yaygınlaşmakta, hem hasta hem de hekim için ciddi avantajlar sağlamaktadır. Dişlerin beyazlatılmasında kullanılan teknikler diş hekimi kontrolünde uygulandığında daha başarılı, etkin ve güvenli tedaviler ortaya çıkacaktır. Olası yan etkilerden kaçınmak için düşük konsantrasyonda peroksit içeren preparatlar tercih edilmeli, uzun beyazlatma periyotlarından kaçınılmalıdır. Beyazlatma materyallerinin yan etkileri ile ilgili ilave çalışmalar yapılmalıdır.

Tablo 1.**Beyazlatmanın yan etkileri**

	Etiyoloji	Etki	Açıklama
Sistemik	Yutma	Kusma, siyanoz, konvülsiyon, solunum sorunları, serebral enfarktüs ve kalpte iskemik değişiklikler ⁸⁴	
Mine	Karbamit peroksit	Pitler, çukurcuklar, pörözite ve erozyon ve mineral kaybı ²⁰⁻²³	SEM çalışması
	10'luk Karbamit peroksit	Mineral kaybı ve pürüzlülük artışı ²⁴	SEM çalışması
	%10'luk karbamit peroksit	Belirgin kalsiyum kaybı (1.06 µg/mm ²) ¹⁷	Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre çalışması
	%37 KP ile ofis tipi, %10 KP ile ev tipi ve plasebo ajanı	%3,4-6,8 arasında mikrosertlikte azalma ²⁷	in situ çalışma
	% 10'luk karbamit peroksit	Minenin mikrosertliğinde değişiklik bulunamamış ²⁹⁻³¹	in vitro araştırmalarda
	Ev tipi (%10 CP) ve ofis tipi (%35 HP) beyazlatma	Ev tipi beyazlatma beyazlatmada daha çok minede demineralizasyon ³⁴	Fotoirradiyasyon
Dentin	48 saat süreyle %10 ve %15'lik KP uygulaması	Azalmamış dentin kırılma dayanımı ⁴⁵	in situ
	%38 lik HP'in 2 seans uygulaması	Azalmış dentin kırılma dayanımı ⁴²	LED Lazer
	%16'lık hidrojen peroksit	Mine ve dentinde yapısal ve kimyasal değişim görülmemiş ⁴⁶	
	%10 KP ve %30 HP	Azalmış kalsiyum-fosfat oranı ¹⁸	
	%30'luk HP	Dentinin germe ve makaslama kuvvetlerine zararlı etkiler ⁴⁹	
	Beyazlatma ajanları	Servikal kök rezorbsiyonu ⁵⁸	
	%35'lik HP	Kök rezorbsiyonu ⁴⁴	
Pulpa ve Hassasiyet	Beyazlatma ajanları	7 ile 9 gün arasında eksternal yüzeyde önemli pH artışı ⁶¹	in vitro
	%3,5, %7 ve %12'lik HP	98 saat sonunda 23-26 mikrogramlık pulpa penetrasyonu ⁶⁴	
	% 35'lik HP solüsyonu 5 dk süreyle iki kez	Pulpada hafif bir enflamasyon (54 derecede) ⁶⁵	
	%10 ve %16'lık KP	%10'luk konsantrasyonu %16'lık konsantrasyonuna göre pulpa hücrelerine daha az toksik ⁶⁸	
	%38'lik HP	Kanin ve kesici dişlerin geçirgenliğinde belirgin artış ²⁷	
	%10'luk KP	Diş hassasiyeti ⁴⁴	
Periyodonsiyum	%10 KP	Gingival irritasyon ⁸¹	Taşıyıcı plaklar
	HP ve KP ajanları	Gingival irritasyon ve hassasiyet ⁸²	Ev tipi beyazlatma
	%38'lik HP	Hassasiyet ve gingival irritasyon ⁴⁴	Tek başına veya ısı ve ışık ile aktivasyon
Dolguların bağlanması	Beyazlatma	Beyazlatılmış minede resin taglar sayıca daha az, daha az belirgin ve beyazlatılmamış mineye göre daha kısa ³⁷	
	Peroksit bazlı materyaller	Minenin bağlanma dayanıklılığında düşüş ^{38,39}	

KAYNAKLAR

1. Elif İ, Bayrak Ş. Diş ağartma yöntemleri ve komplikasyonları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2009; 10(3): 125-33.
2. Kihn PW. Vital tooth whitening. *Dent Clin North Am*. 2007; 51(2): 319-31.
3. Sulieman M. An overview of tooth discoloration: extrinsic, intrinsic and internalized stains. *Dent update*. 2005; 32(8): 463-4, 6-8, 71.
4. Alqahtani MQ. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. *Saudi Dent J*. 2014; 26(2): 33-46.
5. Keçeci D. Devital dişlerin intrakoronel ağartmasında kullanılan iki farklı materyalin klinik etkinliğinin karşılaştırılması. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*. 2006; 13(3): 4-8.
6. Haywood VB. Current status of nightguard vital bleaching. *Compendium*. 2000; 21(28): S10-S7.
7. Ontiveros JC. In-office vital bleaching with adjunct light. *Dent Clin*. 2011; 55(2): 241-53.
8. Fasanaro TS. Bleaching teeth: history, chemicals, and methods used for common tooth discolorations. *J Esthet Restor Dent*. 1992; 4(3): 71-8.
9. Karadaş M, Seven N. Vital Dişlerde Beyazlatma. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2014; 9(9): 126-35.
10. Koruk DC, Kırzioğlu Z. Diş beyazlatma tedavisinin güvenilirliği. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2010; 11(1): 29-37.
11. De Moor RJG, Verheyen J, Verheyen P, Diachuk A, Meire MA, De Coster PJ, et al. Laser teeth bleaching: evaluation of eventual side effects on enamel and the pulp and the efficiency in vitro and in vivo. *Scientific World Journal*. 2015; 2015: 6-7.
12. Jordao-Basso KCF, Kuga MC, Dantas AAR, Tonetto MR, Lima SNL, Bandeca MC. Effects of alpha-tocopherol on fracture resistance after endodontic treatment, bleaching and restoration. *Braz Oral Res*. 2016; 30(1).
13. Leonard RH, Sharma A, Haywood vB. Use of different concentrations of carbamide peroxide for bleaching teeth: An in vitro study. *Quintessence Int*. 1998; 29(8): 503-7.
14. Haywood VB, Leech T, Heymann HO, Crumpler D, Bruggers K. Nightguard vital bleaching: effects on enamel surface texture and diffusion. *Quintessence Int*. 1990; 21(10).
15. Azrak B, Callaway A, Kurth P, Willershausen B. Influence of bleaching agents on surface roughness of sound or eroded dental enamel specimens. *J Esthet Restor Dent*. 2010; 22(6): 391-9.
16. Xu B, Li Q, Wang Y. Effects of pH values of hydrogen peroxide bleaching agents on enamel surface properties. *Oper Dent*. 2011; 36(5): 554-62.
17. McCracken MS, Haywood VB. Demineralization effects of 10 percent carbamide peroxide. *J Dent*. 1996; 24(6): 395-8.
18. Rotstein I, Mor C, Arwaz JR. Changes in surface levels of mercury, silver, tin, and copper of dental amalgam treated with carbamide peroxide and hydrogen peroxide in vitro. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol, Endod*. 1997; 83(4): 506-9.
19. Bitter NC. A scanning electron microscopy study of the effect of bleaching agents on enamel: a preliminary report. *J Prosthet Dent*. 1992; 67(6): 852-5.
20. McGuckin RS, Babin J, Meyer B. Alterations in human enamel surface morphology following vital bleaching. *J Prosthet Dent*. 1992; 68(5): 754-60.
21. Akal N, Over H, Olmez A, Bodur H. Effects of carbamide peroxide containing bleaching agents on the morphology and subsurface hardness of enamel. *J Clin Pediatr Dent*. 2001; 25(4): 293-6.
22. Wandera A, Feigal RJ, Douglas WH, Pintado MR. Home-use tooth bleaching agents: an in vitro study on quantitative effects on enamel, dentin, and cementum. *Quintessence Int*. 1994; 25(8).
23. Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching: how safe is it? *Quintessence Int*. 1991; 22(7): 775-82.
24. Soares DG, Ribeiro APD, Sacono NT, Loguercio AD, Hebling J, Costa CAD. Mineral loss and morphological changes in dental enamel induced by a 16% carbamide peroxide bleaching gel. *Braz Dent J*. 2013; 24(5): 517-21.
25. Chng H, Ramli H, Yap A, Lim C. Effect of hydrogen peroxide on intertubular dentine. *J Dent*. 2005; 33(5): 363-9.
26. Rotstein I, Dankner E, Goldman A, Heling I, Stabholz A, Zalkind M. Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching. *J Endod*. 1996; 22(1): 23-6.
27. Rodrigues JA, Marchi GM, Ambrosano GM, Heymann HO, Pimenta LA. Microhardness evaluation of in situ vital bleaching on human dental enamel using a novel study design. *Dent Mater*. 2005; 21(11): 1059-67.
28. Zantner C, Beheim-Schwarzbach N, Neumann K, Kielbassa AM. Surface microhardness of enamel after different home bleaching procedures. *Dent Mater*. 2007; 23(2): 243-50.
29. Lopes GC, Bonissoni L, Baratieri LN, Vieira LCC, Monteiro S. Effect of bleaching agents on the hardness and morphology of enamel. *J Esthet Restor Dent*. 2002; 14(1): 24-30.
30. Murchison D, Charlton D, Moore B. Carbamide peroxide bleaching: effects on enamel surface hardness and bonding. *Oper Dent*. 1991; 17(5): 181-5.
31. Potočnik I, Kosec L, Gašperšič D. Effect of 10% carbamide peroxide bleaching gel on enamel microhardness, microstructure, and mineral content. *J Endod*. 2000; 26(4): 203-6.

32. Oltu Ü, Gürgan S. Effects of three concentrations of carbamide peroxide on the structure of enamel. *J Oral Rehabil.* 2000;27(4):332-40.
33. Titley K, Torneck CD, Smith D. The effect of concentrated hydrogen peroxide solutions on the surface morphology of human tooth enamel. *J Endod.* 1988;14(2):69-74.
34. Ogura K, Tanaka R, Shibata Y, Miyazaki T, Hisamitsu H. In vitro demineralization of tooth enamel subjected to two whitening regimens. *J Am Dent Assoc.* 2013;144(7):799-807.
35. Khoroushi M, Mazaheri H, Manoochehri A. Effect of CPP-ACP application on flexural strength of bleached enamel and dentin complex. *Oper Dent.* 2011;36(4):372-9.
36. Hughes J, West N, Parker D, Van Den Braak M, Addy M. Effects of pH and concentration of citric, malic and lactic acids on enamel, in vitro. *J Dent.* 2000;28(2):147-52.
37. Nathoo S, Chmielewski M, Kirkup R. Effects of Colgate Platinum Professional Toothwhitening System on microhardness of enamel, dentin, and composite resins. *Compendium (Newtown, Pa) Supplement.* 1993(17):S627-30.
38. Shannon H, Spencer P, Gross K, Tira D. Characterization of enamel exposed to 10% carbamide peroxide bleaching agents. *Quintessence Int.* 1993;24(1):39-44.
39. Titley K, Torneck C, Ruse N. The effect of carbamide-peroxide gel on the shear bond strength of a microfil resin to bovine enamel. *J Dent Res.* 1992;71(1):20-4.
40. Titley K, Torneck C, Smith D, Chernenky R, Adibfar A. Scanning electron microscopy observations on the penetration and structure of resin tags in bleached and unbleached bovine enamel. *J Endod.* 1991;17(2):72-5.
41. Garcia-Godoy F, Dodge W, Donohue M, O'quinn J. Composite resin bond strength after enamel bleaching. *Oper Dent.* 1993; 18: 144-.
42. da Silva Pobbe PdO, Viapiana R, Souza-Gabriel AE, Marchesan MA, Sousa-Neto MD, Silva-Sousa YTC, et al. Coronal resistance to fracture of endodontically treated teeth submitted to light-activated bleaching. *J Dent.* 2008;36(11):935-9.
43. Chng H. Update on materials used in intracoronal bleaching. *Annals of the Royal Australasian College of Dental Surgeons.* 2002; 16: 147-50.
44. Sarrett DC. Tooth whitening today. *J Am Dent Assoc.* 2002;133(11):1535-8.
45. Tam L, Bahrami P, Oguienko O, Limeback H. Effect of 10% and 15% carbamide peroxide on fracture toughness of human dentin in situ. *Oper Dent.* 2013;38(2):142-50.
46. Götz H, Klukowska MA, Duschner H, White DJ. Physical, morphological, and micro-Raman chemical studies on bleaching strip effects on enamel, coronal dentin, and root dentin. *J Clin Dent.* 2006;18(4):112-9.
47. Lewinstein I, Hirschfeld Z, Stabholz A, Rotstein I. Effect of hydrogen peroxide and sodium perborate on the microhardness of human enamel and dentin. *J Endod.* 1994; 20(2): 61-3.
48. Chng HK, Palamara JE, Messer HH. Effect of hydrogen peroxide and sodium perborate on biomechanical properties of human dentin. *J Endod.* 2002;28(2):62-7.
49. Kawamoto K, Tsujimoto Y. Effects of the hydroxyl radical and hydrogen peroxide on tooth bleaching. *J Endod.* 2004; 30(1): 45-50, 53.
50. Berger SB, Pavan S, Vidal CdMP, Santos PHD, Giannini M, Bedran-Russo AK. Changes in the stiffness of demineralized dentin following application of tooth whitening agents. *Acta Odontol Scand.* 2012; 70(1): 56-60.
51. Maciel K, Carvalho R, Ringle R, Preston C, Russell C, Pashley DH. The effects of acetone, ethanol, HEMA, and air on the stiffness of human decalcified dentin matrix. *J Dent Res.* 1996; 75(11): 1851-8.
52. Sato C, Rodrigues F, Garcia D, Vidal C, Pashley DH, Tjäderhane L, et al. Tooth bleaching increases dentinal protease activity. *J Dent Res.* 2012; 92: 187-92.
53. Siqueira EL, dos Santos M, Neto JADG, dos Santos FLHV. Resistência Ao Cisalhamento De Dentes Submetidos a Duas Técnicas De Clareamento, Pós-Restaurados Ou Não Shear Strength in Teeth Subjected to Two Bleaching Techniques, Post-Restoration or Otherwise. *Rev Odontol Univ São Paulo.* 1997; 11(s 1).
54. Lado E, Stanley H, Weisman M. Cervical resorption in bleached teeth. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol.* 1983; 55(1): 78-80.
55. Harrington GW, Natkin E. External resorption associated with bleaching of pulpless teeth. *J Endod.* 1979; 5(11): 344-8.
56. Cvek M, Lindvall AM. External root resorption following bleaching of pulpless teeth with oxygen peroxide. *Dent Traumatol.* 1985; 1(2): 56-60.
57. Rotstein I. In vitro determination and quantification of 30% hydrogen peroxide penetration through dentin and cementum during bleaching. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol.* 1991; 72(5): 602-6.
58. Dahl J, Pallesen U. Tooth bleaching a critical review of the biological aspects. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine.* 2003; 14(4): 292-304.
59. Haywood VB. History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique. *Quintessence Int.* 1992; 23(7): 471-88.

60. Bowles WH, Ugwuneri Z. Pulp chamber penetration by hydrogen peroxide following vital bleaching procedures. *J Endod.* 1987; 13(8) :375-7.
61. Fuss Z, Szajkis S, Tagger M. Tubular permeability to calcium hydroxide and to bleaching agents. *J Endod.* 1989; 15(8): 362-4.
62. Özdemir F. Dental Florozisli Dişlerde Uygulanan Ofis Tipi Ağartma Yönteminde %35'lik Hidrojen Peroksitin Pulpaya Etkilerinin İn Vivo ve İn Vitro Olarak İncelenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2009.
63. Fugaro JO, Nordahl I, Fugaro OJ, Matis BA, Mjor I. Pulp reaction to vital bleaching. *Oper Dent-University of Washington.* 2004; 29(4): 363-8.
64. George JR P, Zaidel L, Lin N, Stranick M, Bagley D. High Levels of Hydrogen Peroxide in Overnight Tooth-Whitening Formulas: Effects on Enamel and Pulp. *J Esthet Restor Dent.* 2005; 24(1): 1-58.
65. Bowles WH, Thompson LR. Vital bleaching: the effects of heat and hydrogen peroxide on pulpal enzymes. *J Endod.* 1986; 12(3): 108-12.
66. Seale NS, McIntosh JE, Taylor AN. Pulpal reaction to bleaching of teeth in dogs. *J Dent Res.* 1981; 60(5): 948-53.
67. Sulieman M, Rees J, Addy M. Surface and pulp chamber temperature rises during tooth bleaching using a diode laser: a study in vitro. *Br Dent J.* 2006; 200(11): 631-4.
68. Soares DG, Ribeiro APD, Lima AF, Sacono NT, Hebling J, Costa CAdS. Effect of fluoride-treated enamel on indirect cytotoxicity of a 16% carbamide peroxide bleaching gel to pulp cells. *Braz Dent J.* 2013; 24(2): 121-7.
69. Oliver TL, Haywood VB. Efficacy of nightguard vital bleaching technique beyond the borders of a shortened tray. *J Esthet Restor Dent.* 1999; 11(2): 95-102.
70. Cooper JS, Bokmeyer TJ, Bowles WH. Penetration of the pulp chamber by carbamide peroxide bleaching agents. *J Endod.* 1992;18(7):315-7.
71. Rosenstiel SF, Gegauff AG, Johnston WM. Randomized clinical trial of the efficacy and safety of a home bleaching procedure. *Quintessence Int.* 1996; 27(6): 413-24.
72. Bonafé E, Bacovis CL, Iensen S, Loguercio AD, Reis A, Kossatz S. Tooth sensitivity and efficacy of in-office bleaching in restored teeth. *J Dent.* 2013; 41(4): 363-9.
73. Roderjan DA, Stanislawczuk R, Hebling J, da Souza Costa CA, Soares DG, Reis A, et al. Histopathological features of dental pulp tissue from bleached mandibular incisors. *Mater Sci Eng.* 2014; 4(6B).
74. de Souza Costa CA, Riehl H, Kina JF, Sacono NT, Hebling J. Human pulp responses to in-office tooth bleaching. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol, Endod.* 2010;109(4):e59-e64.
75. Lin C-H, Chou T-M, Chen J-H, Chen J-H, Chuang F-H, Lee H-E, et al. Evaluation of the effect of laser tooth whitening. *Int J Prosthodont.* 2008; 21(5).
76. Moncada G, Sepúlveda D, Elphick K, Contente M, Estay J, Bahamondes V, et al. Effects of light activation, agent concentration, and tooth thickness on dental sensitivity after bleaching. *Oper Dent.* 2013; 38(5): 467-76.
77. Martin J, Fernandez E, Bahamondes V, Werner A, Elphick K, Oliveira Jr OB, et al. Dentin hypersensitivity after teeth bleaching with in-office systems. Randomized clinical trial. *Am J Dent.* 2013; 26(1): 10-4.
78. Tipton DA, Braxton SD, Dabbous MK. Role of saliva and salivary components as modulators of bleaching agent toxicity to human gingival fibroblasts in vitro. *J Periodontol.* 1995; 66(9): 766-74.
79. Hayes P, Full C, Pinkham J. The etiology and treatment of intrinsic discolorations. *J Can Dent Assoc.* 1986; 52(3): 217.
80. Martin JH, Bishop JG, Guentherman RH, Dorman HL. Cellular response of gingiva to prolonged application of dilute hydrogen peroxide. *J Periodontol.* 1968; 39(4): 208-10.
81. Leonard Jr RH, Haywood vB, Phillips C. Risk factors for developing tooth sensitivity and gingival irritation associated with nightguard vital bleaching. *Quintessence Int.* 1997; 28(8): 527-34.
82. Luque-Martinez I, Reis A, Schroeder M, Muñoz MA, Loguercio AD, Masterson D, et al. Comparison of efficacy of tray-delivered carbamide and hydrogen peroxide for at-home bleaching: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Inves.* 2016; 20(7): 1419-33.
83. Sherman SJ, Boyer LV, Sibley WA. Cerebral infarction immediately after ingestion of hydrogen peroxide solution. *Stroke-a Journal of Cerebral Circulation.* 1994; 25(5): 1065-7.
84. Christensen DW, Faught WE, Black RE, Woodward GA, Timmons OD. Fatal oxygen embolization after hydrogen peroxide ingestion. *Crit Care Med.* 1992; 20(4): 543-4.
85. Robertson WD, Melfi RC. Pulpal response to vital bleaching procedures. *J Endod.* 1980; 6(7): 645-9.

Yazışma Adresi:

Prof. Dr. Ayşe Diljin KEÇECİ
Süleyman Demirel Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Endodonti AD
Doğu Kampüsü, Isparta
Tel : +90 246 211 87 82
E-mail: diljinkececi@gmail.com