



AYDIN DENTAL

Year 3 Issue 2 - October 2017

**ISTANBUL AYDIN UNIVERSITY
JOURNAL OF FACULTY OF DENTISTRY**

ISTANBUL AYDIN UNIVERSITY
JOURNAL OF FACULTY OF DENTISTRY
AYDIN DENTAL

ISSN: 2149-5572

Proprietor - Sahibi
Dr. Mustafa AYDIN

Editor-in-Chief - Yazı İşleri Müdürü
Zeynep AKYAR

Editor - Editör
Dr. Aslı TOPALOĞLU AK

Assistant Editor - Yardımcı Editör
Dr. Sercan KÜÇÜKKURT

Editorial Board - Yayın Kurulu
Dr. Sercan KÜÇÜKKURT

Academic Studies Coordination Office (ASCO)
Akademik Çalışmalar Koordinasyon Ofisi (AÇKO)

Administrative Coordinator - İdari Koordinatör
Gamze AYDIN

Turkish Redaction - Türkçe Redaksiyon
N. Dilşat KANAT

English Redaction - İngilizce Redaksiyon
Çiğdem TAŞ

Graphic Desing - Grafik Tasarım
Elif HAMAMCI

Language - Dili
English - Türkçe

Publication Period - Yayın Periyodu
Published twice a year - Yılda iki kere yayınlanır
April and October - Nisan ve Ekim

Correspondence Address - Yazışma Adresi
Beşyol Mahallesi, İnönü Caddesi, No: 38 Sefaköy, 34295
Küçükçekmece/İstanbul **Tel:** 0212 4441428 - **Fax:** 0212 425 57 97
web: www.aydin.edu.tr - **e-mail:** dentaydinjournal@aydin.edu.tr

Printed by
Baskı: Armoninuans Matbaa
Adres: Yukarıdudullu, Bostancı Yolu Cad. Keyap Çarşı B-1 Blk. N. 24,
Ümraniye/İstanbul
Tel: 0(216) 540 36 11 pbx
Faks: 0216 540 42 72
E-Mail: info@armoninuans.com

Scientific Board

Ahu URAZ Gazi University, Turkey

Ali GÜRKAN Ege University, Turkey

Arzu ATAY Sağlık Bilimleri University, Turkey

Aylin BAYSAN The London School of Medicine and Dentistry, London, U.K.

Behçet EROL Istanbul Aydın University, Turkey

Bora ÖZDEN Ondokuz Mayıs University, Turkey

Bülent GÖKÇE Ege University, Turkey

Can DÖRTER Istanbul University, Turkey

Cansu ALPASLAN Gazi University, Turkey

Cem TANYEL Istanbul University, Turkey

Cemal ERONAT Ege University, Izmir, Turkey

Çağla ŞER Marmara University, Turkey

Didem ÖNER ÖZDAŞ Istanbul Aydın University, Turkey

Dilşah ÇOĞULU Ege University, Turkey

Elif KALYONCUOĞLU Ondokuz Mayıs University, Turkey

Enver YETKİNER Ege University, Turkey

Erman BULENT TUNCER Istanbul Aydın University, Turkey

Ersin YILDIRIM Sağlık Bilimleri University, Turkey

Esra SÖMTÜRK Istanbul Aydın University, Turkey

Feyza OTAN ÖZDEN Ondokuz Mayıs University, Turkey

Fulya TOKSOY TOPÇU Sağlık Bilimleri University, Turkey

Gülce ALP Okan University, Turkey

Günseli GÜVEN POLAT Sağlık Bilimleri University, Turkey

Hakan ÖZBAŞ Istanbul University, Turkey

Handan ERSEV Istanbul University, Turkey

Hüseyin KOCA Ege University, Turkey

Kadriye DEMİRKAYA Sağlık Bilimleri University, Turkey

Kemal SÜBAY Istanbul Aydın University, Turkey

Korkud DEMİREL Istanbul University, Turkey

Leyla KURU Marmara University, Istanbul, Turkey

Raif ERİŞEN Istanbul University, Turkey

Rezzan ÖZER Hatay Mustafa Kemal University, Turkey

Rüdiger JUNKER Danube Private University, Austria

Sedat ÇETİNER Gazi University, Turkey

Sema BELLİ Selçuk University, Turkey

Sema ÇELENK Dicle University, Turkey

Semih BERKSUN Ankara University, Turkey

Serdar CİNTAN Istanbul University, Turkey

Simel AYYILDIZ Sağlık Bilimleri University, Turkey

Süleyman BOZKAYA Gazi University, Turkey

Şeniz KARAÇAY Sağlık Bilimleri University, Turkey

Şule BAYRAK Osmangazi University, Turkey

Tamer TÜZÜNER Karadeniz Teknik University, Turkey

Ümit KARAÇAYLI Sağlık Bilimleri University, Turkey

Vesela STEFANOVA Medical University of Plovdiv, Bulgaria

İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Aydın Dental Dergisi özgün bilimsel araştırmalar ile uygulama çalışmalarına yer veren ve bu niteliği ile hem araştırmacılara hem de uygulamadaki akademisyenlere seslenmeyi amaçlayan hakem sistemini kullanan bir dergidir.

Istanbul Aydın University, Journal of the Faculty of Dentistry, Aydın Dental is a double-blind peer-reviewed journal which provides a platform for publication of original scientific research and applied practice studies. Positioned as a vehicle for academics and practitioners to share field research, the journal aims to appeal to both researchers and academicians.

İÇİNDEKİLER - CONTENTS

INVITED AUTHOR

Controlling Carious Lesions in Primary Teeth: A Challenge

Süt Dişlerinde Çürüklere Karşı Meydan Okuma

Jo E. FRENCKEN.....1

ORIGINAL

Foto-Aktif Dezenfeksiyonda Kullanılan Farklı Fotosensitizör Maddelerin Antimikrobiyal Etkisinin Ex Vivo Olarak İncelenmesi

Ex Vivo Examination of the Antimicrobial Effect of The Different Photosensitizer Used in Photo-Active Disinfection

Serap AKYÜZ, Özlem DEMİR, Ayşen YARAT, Özlem SAÇAN, Refiye YANARDA, Sadık KALAYCI, Fikrettin ŞAHİN3

Evaluation Of Antibacterial Effect Of Toothpastes With Different Contents: An in Vitro Study

Farklı İçeriklerdeki Diş Macunlarının Antibakteriyel Etkilerinin Değerlendirilmesi: Birin Vitro Çalışma

Burcak ÇAKIR, Ece EDEN, Ece TURAN13

CASE REPORT

Çekimi Yapılan Daimi Santral Dişin Orijinal Kron ile Estetik Restorasyonu

Esthetic Restoration of An Extracted Permanent Central Incisor Area with Crown of the Extracted Teeth

Ayça KURT, Nuray YILMAZ ALTINTAŞ, Tamer TÜZÜNER23

Russell-Silver Syndrome: A Case Report

Russell-Silver Sendromu: Bir Olgu Sunumu

Gülşah BALAN, Serap AKYÜZ31

Maksiller Sinuse Komşu Bir Radikuler Kistin Enukleasyonu ve Spontan İyileşmenin Ardından Bölgeye Yönlendirilmiş Kemik Rejenerasyonu ile Eş Zamanlı Dental Implant Uygulanması

Enucleation of a radicular cyst adjacent to the maxillary sinus and following spontaneous healing, dental implant placement simultaneous with guided bone regeneration

Sercan KÜÇÜKKURT, Betül SümeYra AKÇA37

Laron Syndrome: A Case Report

Laron Sendromu: Bir Olgu Sunumu

Nil Ceren MÜNGAN, Serap AKYÜZ 45

REVIEWS

Elektronik Kök Kanal Uzunluğu Ölçüm Cihazları

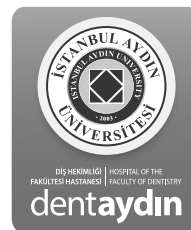
Electronic Root Channel Length Measuring Devices

Nilay BUDAK, Rüstem Kemal SÜBAY, Celalettin TOPBAŞ49



Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>



INVITED AUTHOR

CONTROLLING CARIOUS LESIONS IN PRIMARY TEETH: A CHALLENGE

DergiPark
AKADEMİK

Prof. Jo E. FRENCKEN, DDS, MSc, PhD

The prevalence of dental caries in primary teeth in most world countries is very high. That is strange, to say the least, as dental caries is a preventable disease. Why is a preventable disease so prevalent?

The answer is related, among others, to socio-economic status, level of education of the mother and cultural habits of the children. What research has told us is that placing restorations is not the answer to the abundance of cavities present in these children. Dental caries is a sugar-driven biofilm-related disease that can be controlled through following a healthy life-style. Removal of dental biofilm regularly from tooth surfaces is known to reduce the prevalence of dental carious lesions. Controlling the dental biofilm is, therefore, paramount important in the fight against the development of carious lesions. This implies that removal of biofilm from within cavities can be a successful treatment in controlling carious lesion progression. Suitable cavities should be accessible, the pulp be healthy and symptomless and the biofilm should be removed daily. That requires understanding, practice, assistance from parents and support from dentists. This treatment has been researched and found having merits but more studies are needed to fully understand when and when not to apply this cavity treatment in children's primary teeth.

Over the last decade, many studies have been published that have investigated the efficacy and effectiveness of Silver Diamine Fluoride solution. The silver having a bactericide action and leaving a metal layer on the floor of a cavity appears to stop the caries process in many cases. Obviously, daily biofilm control by the child and/or parents is required. The cavity turns black and that can be a distraction for

some children but most accept the blackish colour. Both minimal intervention treatments are performed without local anaesthesia and are considered child-friendly. That reduces dental anxiety and discomfort which might make the child willingly to work hard to remove biofilm from healthy and decayed tooth surfaces. If these two treatments are not acceptable, a next option is the placement of a Hall-crown. Without any removal of carious tissue, this prefabricated crown is slipped over the decayed tooth and bitten in its place. It will take days before a proper occlusion is obtained but research has shown that children apparently are satisfied with this treatment.

If these 3 minimal intervention treatments are not indicated, one can resort to restorative care. An indication for placing a restoration is a (very) small cavity that cannot be kept biofilm clean or an inaccessible tooth cavity. As there is no difference in restoration survival percentages between traditional and ART high-viscosity glass-ionomer restorations, the latter is preferred as children are less dental anxious after a treatment with the ART-method than with restorations produced traditionally.

Now we are back at the main treatment that we, dentists, thought could stop all those cavities in children; the amalgam or composite restoration. Whilst being the first and only treatment for decades, traditional restorative treatment is now considered the treatment of last resort. This palette of treatment options should be taught at Dental Schools. But the most important treatment that undergraduate students should learn and practice is: how to guide children, their parents/caregivers, grandparents in keeping healthy erupted primary teeth healthy until exfoliation. Dental caries is preventable!!

¹ Department of Global Oral Health, College of Dental Sciences, Radboud University. NETHERLANDS



Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>

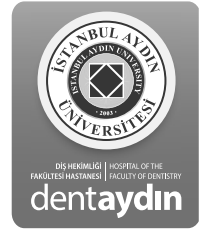


FOTO-AKTİF DEZENFEKSİYONDA KULLANILAN FARKLI FOTOSENSİTİZÖR MADDELERİN ANTİMİKROBİYAL ETKİSİNİN EX VIVO OLARAK İNCELENMESİ

DergiPark
AKADEMİK

Prof. Dr. Serap AKYÜZ¹, Dr. Özlem DEMİR¹, Prof. Dr. Ayşen YARAT², Prof. Dr. Özlem SAÇAN³,
Prof. Dr. Refiye YANARDA³, Uzm. Sadık KALAYCI⁴, Prof. Dr. Fikrettin ŞAHİN⁴

ABSTRACT

Aim: The aim of our study is to compare the antimicrobial activity of the photosensitizers used with photo-active disinfection technique to chlorhexidine digluconate, which is the gold standard in cavity disinfection.

Material and Method: In our study, three different photosensitizers (hypericin, oligomeric proanthocyanidin, *Rumex cristatus* DC.) were activated with two different light sources (Elipar S10 LED™, Fotosan 630 LAD®) and the results compared with chlorhexidine digluconate. Dentin specimens were taken from 70 extracted primary teeth, before and after cavity disinfection, and the antimicrobial effect was assessed after incubation on agar plates.

Results: The antimicrobial effect of hypericin and *Rumex cristatus* DC. as a photosensitizer were found higher than chlorhexidine, but oligomeric proanthocyanidin was lower. The LED light device provided more successful results between the light sources used for photo-activation of the photosensitizers.

Conclusion: As a result of our study, it is thought that hypericin and *Rumex cristatus* DC. can be used for cavity disinfection with LED activation.

Keywords: Photo-activated disinfection, cavity disinfection, *Hypericum perforatum*, oligomeric proanthocyanidin, *Rumex cristatus* DC.

ÖZET

Amaç: Çalışmamızın amacı foto-aktif dezenfeksiyon tekniği ile kullanılan güncel fotosensitizörlerin, antimikrobiyal aktivitelevlerinin kavite dezenfeksiyonunda altın standart olarak kabul edilen klorheksidin diglukonat ile karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve yöntem: Çalışmamızda üç farklı fotosensitizör (hiperisin, oligomerik proantosiyaniidin, *Rumex cristatus* DC.) iki farklı ışık kaynağı ile aktive edildi (Elipar S10 LED™, Fotosan 630 LAD®) ve sonuçlar klorheksidin diglukonat ile karşılaştırıldı. Çalışmada çekimi yapılan 70 adet süt dişinden tedavi öncesi ve sonrası dentin örnekleri alındı ve hazır agarlara ekilerek inkübasyon sonrası antimikrobiyal etkisi değerlendirildi.

Bulgular: Hiperisin ve *Rumex cristatus* DC.'nin fotosensitizör olarak antimikrobiyal etkisi klorheksidine göre daha yüksek ancak, oligomerik proantosiyaniidin daha düşük bulundu. Fotosensitizör maddelerin foto-aktivasyonu için kullanılan ışık kaynaklarından LED ışık cihazı daha başarılı sonuçlar verdi.

Sonuç: Çalışmamızın sonucuna göre fotosensitizör olarak hiperisin ve *Rumex cristatus* DC.'nin LED ışık cihazı ile aktivasyonunun kavite dezenfeksiyonunda kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Foto-aktif dezenfeksiyon, kavite dezenfeksiyonu, *Hypericum perforatum*, oligomerik proantosiyaniidin, *Rumex cristatus* DC.

¹ Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti ABD.

² Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Temel Bilimler Biyokimya Bilim Dalı

³ İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Bölümü Biyokimya ABD.

⁴ Yeditepe Üniversitesi Mühendislik Fak. Genetik ve Biyomühendislik Bölümü

GİRİŞ

Diş hekimliği tarihi boyunca kavite preparasyon prensipleri, uygulanan yöntem ve restoratif materyallere göre pek çok kez revize edilmiştir. Günümüzde kullanılan restoratif materyaller ve bonding ajanlarının gelişmesiyle klasik Black prensipleri yerini daha koruyucu bir anlayışa bırakmıştır.¹ Bu anlayışta sadece yumuşamış, denatüre olmuş enfekte tabakanın kaldırılmasının yeterli olduğu savunulmaktadır. Ancak rutin tedavi sırasında enfekte tabakanın tamamen kaldırıldığından emin olmak imkansızdır.² Yapılan çalışmalar tedavi sonrası gelişen pulpal enfeksiyonların çoğunun restorasyon materyalinin toksisitesi nedeniyle olmayıp, dokuda kalan bakteriler sonucu olduğunu göstermektedir. Bu nedenle günümüzde başarılı bir restorasyon ve tedavi için sadece çürük dokunun uzaklaştırılması yeterli olmamakta, aynı zamanda doku içinde kalabilecek bakterilerin de elimine edilmesi gerekmektedir.³ Sonuç olarak kavite preparasyonunu takiben bir antimikrobiyal ajan uygulanmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Kavite dezenfeksiyonu amacıyla sıklıkla kimyasal dezenfektan maddeler kullanılmaktadır. Kimyasal dezenfektanlardan klorheksidinin *Streptococcus mutans* (*S. mutans*)'a karşı en etkili kemoterapötik ajanlardan olduğu bildirilmiştir.⁴ Kavitede sekonder çürük oluşumunu engellemek amacıyla genellikle %2'lik solüsyonu kullanılmaktadır.⁵ Ancak klorheksidinin epitelyal hücreler ve makrofajlar için toksik olması ve dişlerde renklenme meydana getirmesi gibi yan etkileri bulunmaktadır.^{6,7}

Güneş ışığının sağlık üzerindeki etkisi yüzyıllardır bilinmektedir. Modern fototerapinin temellerinin 19.yy'ın başında atıldığı bildirilmiştir.⁸ Diş hekimliğinde ise ilk kez Prof. Micheal Wilson tarafından kullanılan

Fotodinamik tedavi (FDT), oral kanser ve prekanseröz lezyonların yanı sıra enfeksiyon hastalıklarında da (candidiazis, herpes simplex) tedavi amaçlı kullanılır.⁹ Bunun yanında periodontal ceplerin tedavisi, cerrahi bölgenin dezenfeksiyonu, kanal ve kavite dezenfeksiyonu amacıyla da tercih edilmektedir.¹⁰

Foto-aktif dezenfeksiyon (FAD) yöntemi dentine fotosensitizör (FS) yani ışığa hassas moleküller uygulanarak gerçekleştirilir. Kaviteye uygulanan FS'ler bakteri hücre duvarına bağlanır ve absorbe edecekleri dalga boyunda ışık verildikten sonra moleküllerden oksijen radikalleri salınır. Salınan oksijen radikalleri hücre duvarını parçalayarak bakterisi etki gösterir.³ FS olarak pek çok doğal ve sentetik maddelerden oluşan foto-aktif bileşik tek başına veya karışım halinde kullanılmaktadır.

Hypericum türü bitkilerden doğal olarak elde edilen hiperisinin doğada bulunan en güçlü FS ajan olduğu düşünülmektedir.¹¹ Çalışmalarda bu materyalin çeşitli gram pozitif bakteri üzerine etkili olduğu gösterilmiştir.^{12,13}

Oligomerik proantosiyanidinler (OPC) ise bitkilerde doğal olarak bulunan fenolik bileşikler grubudur. Antioksidan, antikarsinojen ve antienflamatuardır. Yapılan bazı çalışmalarda ayrıca antimikrobiyal ve antiviral etkileri bulunduğu belirtilmiştir.¹⁴

Rumex cristatus DC. (labada) ise dünyada 200'den fazla çeşidi olan ve 23 tanesi Türkiye'de bulunan bir bitkidir. Geleneksel tıpta antienflamatuar etkisi nedeniyle kullanılmıştır. Fitokimyasal taramalar sonucunda *Rumex cristatus* DC.'nin antrokinon türevleri, flavonoidler, terpenler, organik asitler ve naftalin içerdiği belirtilmiştir.^{15,16}

FDT’de fotobiyolojik reaksiyonun gerçekleşebilmesi için FS’nin absorpsiyon spektrumu ile uygunluk gösteren, FS’yi etkinleştirebilen düşük güçte görünür ışık kaynağı gerekir.¹⁷ Diş hekimliğinde rutin olarak kullanılan LED (Light emitting diode) ve halojen ışık kaynakları aynı zamanda FS’nin aktivasyonunda kullanılacak temel ışık kaynağını oluşturur.¹⁸

Bu çalışmada, diş çürüğünün temizlenmesi sırasında dentin dokusu içerisinde kalabilecek bakterilerin uzaklaştırılmasında FAD tekniği ile kullanılan güncel FS’lerin antimikrobiyal aktivitesinin incelenmesi ve sonuçların altın standart olarak bildirilen ‘klorheksidin diglukonat ile karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

MATERYAL-METOD

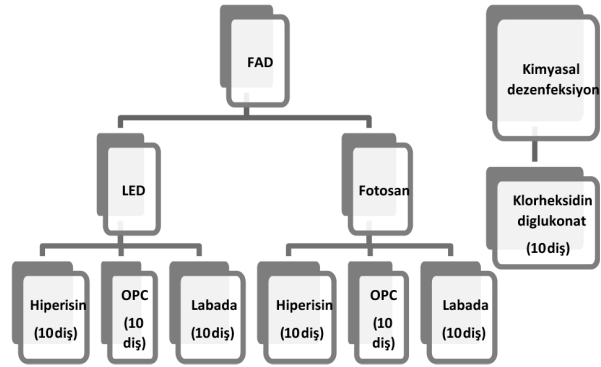
Çalışmamız için Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Etik Kuruluna başvuru yapılarak 30.05.2016 tarihinde etik onayı alındı (Karar no: 38).

Dişlerin seçim kriterleri

Antimikrobiyal aktivitenin değerlendirilebilmesi için çekim endikasyonu Pedodonti anabilim dalı tarafından konulmuş 70 adet süt azı dişi kullanıldı. Sistemik olarak sağlıklı çocukların, fizyolojik kök rezorpsiyonu 2/3’ü geçmiş, derin dentin çürüğüne sahip, süt azı dişleri çalışmaya dahil edildi. Sistemik olarak herhangi bir hastalığı olan çocukların dişleri, patolojik kök rezorpsiyonu olan dişler, pulpa ekspoza olan dişler, kesici dişler ve mine çürükleri çalışmaya alınmadı.

Çalışma hakkında bilgilendirildikten sonra onayı alınan dişler bir pedodontist tarafından lokal anestezi altında çekilerek içerisinde Brain-Heart Infusion (BHI) Broth olan eppendorf tüplerine konuldu ve 1 saat içerisinde deneyin yapılacağı laboratuvara ulaştırıldı.

Grupların oluşturulması



Bakteri Kültürleri

Antimikrobiyal aktivitenin değerlendirilmesinde, Yeditepe Üniversitesi Genetik ve Biyomühendislik laboratuvarlarında insan çürük dişinden izole edilmiş *S. mutans* suşu ve Leibniz Institute DSMZ - German Collection of Microorganisms and Cell Cultures’dan temin edilen *Scardovia wiggisiae* (*S. wiggisiae*) suşu tercih edildi.

S. mutans, *Mitis salivarius* agara ekilerek 37°C’de, 48 saat, % 10 karbondioksitli ortamda *S. wiggisiae* ise koyun kanlı agara ekilerek 37°C’de, 120 saat, anaerobik kavanozda inkübe edilerek çoğaltıldıktan sonra çalışmada ‘kontrol grubu’ olarak kullanıldı.

Fotosensitizörler

Daha önceki çalışmalarda FAD’da antimikrobiyal etkisi kanıtlanmış *Hypericum perforatum*’dan elde edilmiş hiperisin⁽¹³⁾ ve üzüm çekirdeğinden elde edilmiş OPC⁽¹⁴⁾ Sigma-Aldrich firmasından temin edildi. *Rumex cristatus* DC. ise İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Bölümü Biyokimya Anabilim Dalı’nda hazırlanan dört farklı bitki ekstresi (*Cotinus coggria* Scop., *Rumex cristatus* DC., *Beta vulgaris* L.var *cicla*, *Eruca sativa*) arasında yaptığımız ön çalışma sonucunda antimikrobiyal ve fotoaktif etkisi kanıtlandıktan sonra çalışmaya dahil edildi.

Toz halinde temin edilen FS maddelerden belirlenen miktarlar hassas terazide tartıldıktan sonra uygun çözeltilerle steril falkon tüpler içerisinde vortekslenerek tamamen çözünmesi sağlandı. Hazırlanan solüsyonlar deney gününe kadar -20’de saklandı.

Işık kaynakları

FS’nin aktivasyonunda kullanılacak ışık kaynaklarına bitkilerin spektrofotometrik analiz sonuçları göz önünde bulundurularak karar verildi. Çalışmamızda kullanılan ışık kaynaklarının özellikleri ve aktivasyon süresi Tablo 1’de gösterilmiştir.

Işık kaynağı	Üretici Firma	Işık Kaynağının Dalga Boyu	Aktivasyon süresi
Elipar S10 LED	3M ESPE, Amerika	430-480 nm	2 dk
FotoSan 630 LAD	CMS Dental, Danimarka	620-640 nm	1 dk

Tablo 1: Işık kaynaklarının özellikleri ve foto-aktivasyon süresi.

Dentin örneklerinin toplanması

Laboratuvara ulaştırılan dişlerdeki çürük dentin dokusu Atravmatik Restoratif Tedavi (ART) prosedürüne uygun olarak steril bir ekskavatör ile uzaklaştırıldıktan sonra kavite tabanından ekskavatörün içini dolduracak miktarda örnek alındı. İçerisinde BHI broth olan eppendorf tüplerine konuldu ve 30 saniye vortekslendikten sonra bakteri sayısı tayini için daha önceden hazırlanmış agarlara ekildi (kavite dezenfeksiyonu öncesinde alınan örnek).

Kavite dezenfeksiyonu uygulandıktan sonra, kavite distile su ile yıkandı. Steril bir ekskavatör ile kavite tabanından ekskavatörün içini dolduracak miktarda örnek alınarak içerisinde

BHI broth olan eppendorf tüplerine konuldu ve 30 saniye vortekslendikten sonra bakteri sayısı tayini için daha önceden hazırlanmış agarlara ekildi (kavite dezenfeksiyonu sonrasında alınan örnek).

Kavite dezenfeksiyonu uygulaması

1- Foto-aktif dezenfeksiyonun uygulanışı;

Kavitedeki yumuşak çürük temizlendikten sonra kavite dezenfeksiyon yöntemleri uygulandı. FAD amacıyla hazırlanan kavitelere her bir FS’den 50’şer µL damlatıldı ve sulu ekstrenin bakteri ile teması için 3 dk bekletildi (Temas süresi). Sonrasında foto-aktivasyon amacıyla kullanılan ışık kaynakları kaviteye 1 cm uzaklıktan, dik konumda olacak şekilde ayarlandı. Elipar S10 LED™ cihazı 2 dk, Fotosan 630 LAD® cihazı ise üretici firmanın talimatı doğrultusunda 1dk boyunca ışınladı.

2- Kimyasal dezenfeksiyon;

50 µL klorheksidin diglukonat solüsyonu (Cavity cleanser, BİSCO, Schaumburg, Amerika) kaviteye damlatıldıktan sonra 3 dk ışınlama öncesi süre + 2 dk ışınlama süresine eşit olması amacıyla 5 dk bekletildi.

Antimikrobiyal etkinin belirlenmesi

Kavite dezenfeksiyonu öncesinde ve sonrasında alınan örnekler, altı kat seri dilüsyonları yapılarak son üç dilüsyonun her birinden 100’er µL’si hazır agarlara iki tekrarlı olacak şekilde ekildi. Hazır agar olarak *S. mutans* için *Mittis salivarius* agar, *S. wiggsiae* için koyun kanlı agar kullanıldı. Ekim sonrası *Mittis salivarius* agar 37°C’de, 48 saat, % 10 karbondioksitli ortamda ve koyun kanlı agar 37°C’de, 120 saat, anaerobik kavanozda inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonrasında koloniler sayılarak bakteri konsantrasyonu cfu/mL olarak belirlendi.

Mikrobiyal data log10 sistemine çevrildi. Logaritmik azalma işlem sonrası yaşayan

bakterileri göstermek için kullanıldı. Azalma; dezenfeksiyon öncesi alınan örnekteki yaşayan bakteri sayısından, dezenfeksiyon sonrası alınan örnekteki sayı çıkarılarak hesaplandı.

İstatistiksel Yöntem

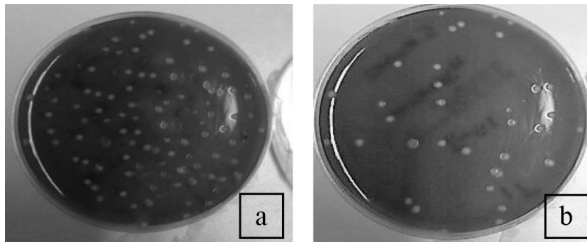
İstatistiksel analizler için SPSS Windows Versiyon 24.0 paket programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistik olarak sayısal değişkenler için ortalama $\pm$ standart sapma değerleri verildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğunun test edilmesinde Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Ölçümlerin ikiden fazla grupta karşılaştırılmasında Kruskal Wallis ve all-pairwise çoklu karşılaştırma testleri, gruplar içinde karşılaştırmasında ise Freidman ve all-pairwise çoklu karşılaştırma testleri kullanıldı. $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmamızda kavite dezenfeksiyonu uygulanan tüm dişlerde kontrol grubuna göre bir antimikrobiyal etki gözlemlendi. Bu etki gruplar arası farklılıklar göstermektedir. 1 log₁₀'dan daha az etki eden gruplar antimikrobiyal olarak yetersiz kabul edildi.

LED grubunun antimikrobiyal sonuçları

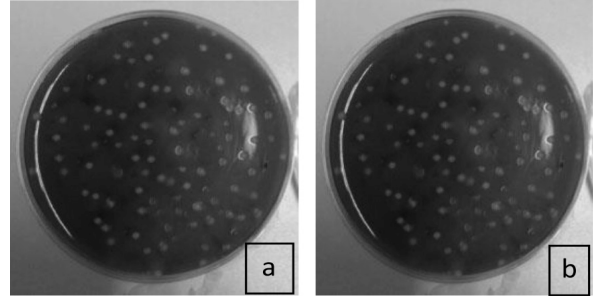
Hiperisin ve *Rumex cristatus* DC.'nin Elipar S10 LED cihazı ile aktivasyonu sonrasındaki *S. mutans* ve *S. wiggsiae* üzerine antimikrobiyal etkisi 4 log₁₀ (Resim 1), bulunurken OPC'nin antimikrobiyal etkisi yetersiz bulundu.



Resim 1: Foto-aktif dezenfeksiyon öncesi (a), sonrası (b) agar örnekleri.

FotoSan® grubunun antimikrobiyal sonuçları

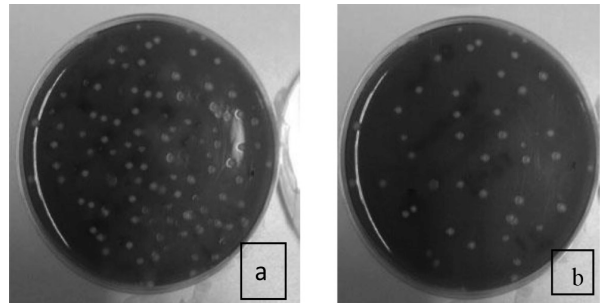
FS'lerin hiç birinde FotoSan® 630 LAD cihazı ile aktive edilmesinden sonra *S. mutans* ve *S. wiggsiae* üzerine antimikrobiyal etki saptanmadı (Resim 2).



Resim 2: Foto-aktif dezenfeksiyon öncesi (a), sonrası (b) agar örnekleri.

Klorheksidin solüsyonunun antimikrobiyal sonuçları

Kimyasal kavite dezenfektanı olarak kullanılan klorheksidin diglukonat içerikli Cavity Cleanser'in *S. mutans* ve *S. wiggsiae* üzerine antimikrobiyal etkisi 2 log₁₀ bulundu (Resim 3).



Resim 3: Kimyasal kavite dezenfeksiyonu öncesi (a), sonrası (b) agar örnekleri.

TARTIŞMA

Çocuk diş hekimliğinde çürük dokunun kaldırılırken alttaki remineralizasyon şansı yüksek, sert tabakanın (dentinin) bırakılması güncel bir yaklaşımdır. Sadece yumuşak çürüğü temizlemenin, çocuklarda ağrı oluşturmaması, dokunun kendini tamir

etmesine olanak sağlaması ve daha koruyucu bir tedavi hizmeti verilmesi gibi avantajları vardır.^(1,19) Ancak bu tabakada bakterilerin kalabildiği de bildirilmiştir.⁽²⁰⁾ Kalan bakterilerin zaman içinde pulpayı etkilediği ve tedavinin başarısını azalttığı düşünülmektedir.⁽²¹⁾ Tedavinin başarısını artırmaya yönelik yapılan araştırmalarda antimikrobiyal yöntemlerin öne çıktığı görülmektedir.⁽²²⁾

Çalışmamızda kavite dezenfeksiyonu uygulanmış tüm örneklerde başlangıca göre mikroorganizma sayılarında azalma olduğu görüldü. Kavite dezenfeksiyonu uygulanan örneklerin kontrol gruplarına göre daha düşük mikroorganizma sayısı göstermesi literatürdeki tüm çalışmalarla benzerlik göstermektedir.^(13,14,28)

Kavite dezenfeksiyonu için çeşitli yöntemler ve maddeler olmasına rağmen bu ajanların kimyasal olanlarının yerine doğal ve sitotoksik özelliğe sahip olmayanların kullanılması tercih edilmektedir. Geleneksel tıpta farklı etkileri nedeniyle birçok hastalığın tedavisinde kullanılan hiperisin ve proantosiyanidinler günümüzde antimikrobiyal ve antioksidan özellikleriyle dikkat çekmektedir. Bu maddeler benzer şekilde FAD amacıyla da güncel FS'ler arasında yer almaktadır.^(13,14)

FAD'dakullanılan FS ve ışık kaynakları çok farklı kombinasyonlarda kullanılabilmektedir. Çalışmamızda en yüksek antimikrobiyal etki hiperisin ve *Rumex cristatus* DC.'nin LED ile aktive edildiği grupta bulundu. Çalışmamıza benzer şekilde Lüthi ve ark. da yaptıkları çalışmada hiperisini kullanmış ve 15 dk temas süresi verilen örneklerde 1,25 µg/mL konsantrasyonda 120 sn halojen ışığa (400-505 nm) maruz bırakıldığında *S. mutans*'ın %34 oranında azaldığını göstermiştir. Hiperisinin 10 µg/mL konsantrasyonda 30 dk temas süresi sonunda 2x120 sn foto-

aktive edilmesi ise %99,988 bakteri ölümü ile sonuçlanmıştır. Çalışmamızda Lüthi ve ark.'dan farklı olarak hiperisin (10 µg/mL) 3 dk'lık temas süresi sonunda, 2 dk LED cihazı (430-480) ile aktive edilmiş ve *S. mutans* üzerinde 4 Log₁₀ 'luk bir antimikrobiyal etkide bulunmuştur. Çalışmamızda hiperisinin daha düşük sürelerde temasta bırakılıp aktive edilmesine rağmen yüksek antimikrobiyal etki göstermesinin sebebinin penetrasyon etkinliği daha iyi olduğu bildirilen LED cihazı kullanmamızdan kaynaklandığını düşünmekteyiz.⁽¹³⁾

Florez ve ark.'nın yaptıkları çalışmada ise zerdeçal, hiperisin ve Photogem® antimikrobiyal açıdan incelenmiş ve negatif kontrol grubu olarak %2'lik klorheksidin solüsyonu kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda 10 mg/L hiperisinin antimikrobiyal etkisinin en fazla olduğu bildirilmiştir (6 log₁₀). Aynı çalışmada FS maddelerin farklı konsantrasyonlardaki çözeltileri de değerlendirilmiş ve 5 mg/L'de hazırlanan hiperisinin %2'lik klorheksidin solüsyonu ile eşdeğer bir antimikrobiyal etkiye sahip olduğu belirtilmiştir.⁽²³⁾ Biz de çalışmamızda hiperisin ve *Rumex cristatus* DC.'nin LED cihazı ile aktivasyonu sonrasında en yüksek antimikrobiyal etkiyi gösterdiğini (4 log₁₀) ve bu etkinin klorheksidinden (2 log₁₀) daha fazla olduğunu saptadık. Çalışmamızda hiperisinin antimikrobiyal etkisinin Florez ve ark.'nın yaptığı çalışmaya göre daha düşük bulunmasının sebebinin çalışmalardaki metot farkından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çünkü Florez ve ark. antimikrobiyal aktivitenin değerlendirilmesinde kuyucuklu plaka tekniğini kullanarak *in vitro* bir çalışma yapmıştır ancak biz tedavimizi klinik etkiye daha yakın sonuçlar elde edildiği bildirilen *ex vivo* bir yöntemle gerçekleştirdik.⁽²³⁾

Williams ve arkadaşları 2003 yılında yaptıkları *in vitro* çalışmada, kuyucuklu plakalar kullanmış ve direkt bakteri süspansiyonu ile FS'nin mikrodilüsyon yöntemiyle ışığa maruz bırakılmasının, 2004 yılında kullandıkları *ex vivo* çalışmadaki çürük dentin dokusuna uygulanmasından daha yüksek antimikrobiyal etki gösterdiğini belirtmiştir. Tüm parametreler aynı olmasına rağmen FAD'ın çürük dentinde daha etkisiz çıkması, araştırmacılara göre FS maddenin çürük dentindeki mikroorganizmalarla yeterince temasta olamadığını göstermektedir.^(24,25) Araştırmacılar çürük dokudaki tedavinin daha zor olduğunu çünkü bakterinin, FS ve ışığın penetrasyonunu sınırlayan bir dentin yapısı ile korunduğunu bildirmiş, ayrıca peritübüler ve intertübüler dentin yüzeyindeki kırılma ve yansımaların ışığın dentine etkisini karmaşık hale getirdiğini belirtmiştir.⁽²⁾

FAD'ın, *in vitro* ortamda yetiştirilen *S. mutans* biyofilmlerinde bulunan oral mikroorganizmaların öldürülmesinde etkili olduğunu fakat *in situ* yetiştirilen çoklu spesifik biyofilmden bulunan oral streptokokların öldürülmesinde etkisiz kaldığını belirten Teixeira ve ark. biyofilmden organize edilen patojenlerin planktonik kültürlerle kıyasla antimikrobik tedavilere karşı daha dirençli olduğunu bildirmiştir.⁽²⁶⁾

Tonon ve ark. da yaptıkları çalışmada, FAD'ı laboratuvar ortamında ekilmiş standart *S. mutans* suşu ile ağızdan izole edilen *S. mutans* suşu üzerine ayrı ayrı uygulamış ve standart suşlarda daha yüksek antimikrobiyal etkinin görüldüğünü vurgulamıştır.⁽²⁷⁾ Planktonik kültürlerin yerine çürük dentindeki bakterilerin kullanılmasının daha doğru sonuçlar elde etmemizi sağladığını düşünmekteyiz.

Gökyar'ın 2012 yılında yaptığı tez çalışmasında ise hiperisin, toludin mavisi ve rose bengalin foto-aktivasyonu için çalışmamızla benzer şekilde iki farklı ışık kaynağı (FotoSan®, halojen) kullanılmış ve *S. mutans*'a karşı antimikrobiyal etkileri değerlendirilmiştir. FS'ler arasında antimikrobiyal etki açısından anlamlı fark bulunamamıştır.⁽²⁸⁾

Hiperisin gibi OPC'ler de özellikle antioksidan ve antimikrobiyal özellikleri nedeniyle pek çok çalışmada kullanılmış doğal bir üründür.

Smullen ve ark. yaptıkları çalışmada çay, üzüm çekirdeği ekstraktı ve polifenol içeren pek çok doğal ürünün *S. mutans*'a karşı antimikrobiyal etkisini incelemiş ve üzüm çekirdeği ekstraktının *S. mutans*'a karşı en yüksek antimikrobiyal etkiye sahip olduğunu saptamıştır.⁽²⁹⁾

Swadas ve ark. da ışık aktivasyonu kullanmadan üzüm çekirdeği ekstraktının antimikrobiyal etkisini incelemiş ve sonuçlarını çalışmamızda olduğu gibi klorheksidinle karşılaştırmıştır. Sonuçta üzüm çekirdeği ekstraktının tek başına *S. mutans* üzerinde antimikrobiyal etkisi olduğunu ancak bu etkinin klorheksidinden daha düşük olduğunu göstermiştir.⁽³⁰⁾

Yaptığımız literatür taramasında FAD'da OPC'nin FS olarak kullanılmasına yönelik sadece bir çalışmaya rastlanmıştır. Çalışmada 64 mg/mL olacak şekilde saf suda çözünen proantosiyanidin farklı konsantrasyonda çözeltileri hazırlanarak antimikrobiyal etkinliğine bakılmış, en yüksek antimikrobiyal etkinin 0,25-4 mg/mL arasındaki konsantrasyonda 5 log10 düzeyinde bir antimikrobiyal etkisi olduğunu göstermiştir. Bu sonuç bizim çalışmamızdan farklıdır. Bu farkın çalışmaların metot farkından kaynaklanabileceğini

düşünmekteyiz. Nakamura *S. aureus*' u *in vitro* ortamda 30 dk lazer ışığına (405) maruz bırakmıştır. Planktonik kültürde yapılan deney sonuçlarının dentin dokusu üzerindeki uygulamalardan daha yüksek sonuçlar verdiği bilinmektedir. Bunun yanında aktivasyon süresinin çok daha yüksek olduğu da göz ardı edilmemelidir.⁽¹⁴⁾

SONUÇ

Minimal invaziv yaklaşımın kabul edildiği günümüz diş hekimliğinde pulpanın vitalitesinin korunmasına önem verilmektedir. Özellikle derin kavitelere pulpanın vitalitesini korumak amacıyla dentin tübüllerinde kalabilecek bakterilerin eliminasyonu için kavite dezenfeksiyon yöntemleri önerilmektedir. Kavite dezenfeksiyonu amacıyla uygulanan kimyasal ajanların pulpaya dentin tübülleri vasıtası ile sızarak pulpanın rejenerasyonunu olumsuz yönde etkilediği düşünülmekte ve alternatif dezenfeksiyon yöntemleri araştırılmaktadır. Bu bilgilerin sonucunda çalışmamızda kullanılan hiperisin ve *Rumex cristatus* DC.'nin yeterli antimikrobiyal azalma gösterdiği belirlenerek gelecek için ümit vaat eden bir tedavi olduğu düşünülmektedir. Yapılan literatür araştırmaları sonucunda *Rumex cristatus* DC.'nin FS olarak ilk defa çalışmamızda kullanıldığı, kavite dezenfeksiyon yöntemlerinin antimikrobiyal etkisinin *S. mutans* dışında *S. wiggsiae* bakterisi üzerinde ilk kez araştırıldığı görüldü. Çalışmamız bu konuda literatüre katkıda bulunacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Tyas MJ, Anusavice KJ, Frencken JE, Mount GJ. Minimal intervention dentistry—a review. *International Dental Journal*. 2000;50(1): 1-12.
- [2] Lima JP, Sampaio de Melo MA, Borges F, Teixeira AH, Steiner-Oliveira C, Nobre dos Santos M, Zanin IC. Evaluation of the antimicrobial effect of photodynamic antimicrobial therapy in an in situ model of dentine caries. *European Journal of Oral Sciences*. 2009;117(5): 568-574.
- [3] Karaarslan EŞ, Altıntaş S, Cebe AGMA, Üşümez A. Işıkla aktive edilen dezenfeksiyon işlemi uygulanmış kompozit restorasyonlarda mikrosızıntının değerlendirilmesi. *Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2010;34(1): 2-9.
- [4] Emilson CG. Potential efficacy of chlorhexidine against mutans streptococci and human dental caries. *Journal of Dental Research*. 1994;73(3): 682-691.
- [5] Shafiei F, Fekrazad R, Kiomarsi N, Shafiei E. Bond strength of two resin cements to dentin after disinfection pretreatment: effects of Er, Cr: YSGG laser compared with chemical antibacterial agent. *Photomedicine and Laser Surgery*. 2013;31(5): 206-211.
- [6] Audus KL, Tavakoli-Saberi MR, Zheng H, Boyce EN. Chlorhexidine effects on membrane lipid domains of human buccal epithelial cells. *Journal of Dental Research*. 1992;71: 1298-1303.
- [7] Heintze SD, Twetman S. Interdental mutans streptococci suppression in vivo: a comparison of different chlorhexidine regimens in relation to restorative material. *American Journal of Dentistry*. 2002;15: 103-8.

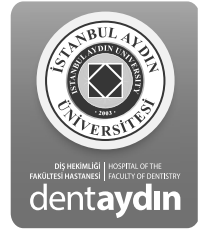
- [8] Jurczyszyn K, Ziolkowski P, Gerber H, Osiecka BJ. Potentiality of photodynamic therapy in dentistry. *Dental and Medicinal Problems*. 2007;44(2): 255-8.
- [9] Hakimiha N, Khoei F, Bahador A, Fekrazad R. The susceptibility of *Streptococcus mutans* to antibacterial photodynamic therapy: a comparison of two different photosensitizers and light sources. *Journal of Applied Oral Science*. 2014;22(2): 80-4.
- [10] Rajesh S, Koshi E, Philip K, Mohan A. Antimicrobial photodynamic therapy: An overview. *Journal of Indian Society of Periodontology*. 2011;15(4): 323.
- [11] Kitanov GM. Hypericin and pseudohypericin in some *Hypericum* species. *Biochemical Systematics and Ecology*. 2001;29(2): 171-8.
- [12] Avato P, Raffo F, Guglielmi G, Vitali C, Rosato A. Extracts from St John's wort and their antimicrobial activity. *Phytotherapy Research*. 2004;18(3): 230-2.
- [13] Lüthi M, Gyenge EB, Engström M, Bredell M, Grätz K, Walt H, Maake C. Hypericin-and mTHPC-mediated photodynamic therapy for the treatment of cariogenic bacteria. *Medical Laser Application*. 2009;24(4): 227-236.
- [14] Nakamura K, Shirato M, Ikai H, Kanno T, Sasaki K, Kohno M, Niwano Y. Photo-irradiation of proanthocyanidin as a new disinfection technique via reactive oxygen species formation. *PloS one*. 2013;8(3): e60053.
- [15] Avci E, Avci GA, Kose DA, Emniyet AA, Suicmez M. In vitro antimicrobial and antioxidant activities and GC/MS analysis of the essential oils of *Rumex crispus* and *Rumex cristatus*. *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry*. 2014;42(2): 193-9.
- [16] Kahraman S, Yanardağ R. Antioxidant activity of ethanolic extract from *Rumex cristatus* DC. *International Journal of Electronics; Mechanical and Mechatronics Engineering*. 2012;2(4): 319-326.
- [17] Konopka K, Goslinski T. Photodynamic therapy in dentistry. *Journal of Dental Research*. 2007;86(8): 694-707.
- [18] Nagata JY, Hioka N, Kimura E, Batistela VR, Terada RSS, Graciano AX, Hayacibara MF. Antibacterial photodynamic therapy for dental caries: evaluation of the photosensitizers used and light source properties. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*. 2012;9(2): 122-131.
- [19] Henne K, Gunesch AP, Walther C, Meyer-Lueckel H, Conrads G, Esteves-Oliveira M. Analysis of bacterial activity in sound and cariogenic biofilm: A pilot in vivo study. *Caries Research*. 2016;50(5): 480-8.
- [20] Berkiten M, Okar I, Berkiten R. In vitro study of the penetration of *Streptococcus sanguis* and *Prevotella intermedia* strains into human dentine tubules. *Journal of Endodontics*. 2000;26: 236-9.
- [21] Camila de Almeida BG, Simionato MRL, Ramalho KM, Imparato JCP, Pinheiro SL, Luz MA. Clinical use of photodynamic antimicrobial chemotherapy for the treatment of deep carious lesions. *Journal of Biomedical Optics*. 2011;16(8). doi088003-088003.

- [23] NammourS, Zeinoun T, Bogaerts I, Lamy M, Geerts SO, Saba SB, Limme M. Evaluation of dental pulp temperature rise during photo-activated decontamination (PAD) of caries: an in vitro study. *Lasers in Medical Science*. 2010;25(5): 651-4.
- [24] Florez FLE, Del Arco MCG, de Souza Salvador SL, Bagnato VS, de Oliveira Júnior OB. Viability study of antimicrobial photodynamic therapy using curcumin, hypericin and photogem photosensitizers in planktonic cells of *Streptococcus mutans*. *Journal of Dental Sciences*. 2015;2: 22-7.
- [25] Williams JA, Pearson GJ, Colles MJ, Wilson M. The effect of variable energy input from a novel light source on the photoactivated bactericidal action of toluidine blue O on *Streptococcus mutans*. *Caries Research*. 2003;37(3): 190-3.
- [26] Williams JA, Pearson GJ, Colles MJ, Wilson M. The photo-activated antibacterial action of toluidine blue O in a collagen matrix and in carious dentine. *Caries Research*. 2004;38(6): 530-6.
- [27] Teixeira AH, Pereira ES, Rodrigues LKA, Saxena D, Duarte S, Zanin ICJ. Effect of photodynamic antimicrobial chemotherapy on in vitro and in situ biofilms. *Caries Research*. 2012;46(6): 549-554.
- [28] Tonon CC, Paschoal MA, Correia M, Spolidorio DM, Bagnato VS, Giusti JS, Santos-Pinto L. Comparative effects of photodynamic therapy mediated by curcumin on standard and clinical isolate of *Streptococcus mutans*. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2015;16(1): 1-6.
- [29] GökyarS. Fotodinamik Antimikrobiyal Tedavinin Kompomer Restorasyonların Süt Dişi Dentin Dokusuna Bağlanma Kuvvetine ve Mikrosızıntısına Etkisinin İncelenmesi. Doktora Tezi, 2012, Konya (Tez danışmanı: Doç. Dr. Gül Tosun).
- [30] Smullen J, Koutsou GA, Foster HA, Zumbé A, Storey DM. The antibacterial activity of plant extracts containing polyphenols against *Streptococcus mutans*. *Caries Research*. 2007;41(5): 342-9.
- [31] Swadas M, Dave B, Vyas SM, Shah N. Evaluation and comparison of the antibacterial activity against *Streptococcus mutans* of grape seed extract at different concentrations with chlorhexidine gluconate: An in vitro study. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2016;9(3): 181.



Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>



EVALUATION OF ANTIBACTERIAL EFFECT OF TOOTHPASTES WITH DIFFERENT CONTENTS: AN IN VITRO STUDY

DergiPark
AKADEMİK

Dt. Burcak ÇAKIR¹, Prof. Dr. Ece EDEN¹, Dt. Ece TURAN¹

ABSTRACT

Objectives: Antibacterial substances added to different toothpastes that are presented to the market with the claim of showing antibacterial effect are aimed at preventing periodontal diseases and tooth decay by controlling pathogen formation in the bacterial plaque. The aim of this in vitro study is to evaluate toothpastes with different contents for their antimicrobial activity against *Streptococcus Mutans*.

Materials and methods: Disc diffusion method was used to investigate the antibacterial effect of 11 toothpastes with different contents and different antibacterial agents (ozone, ganoderma lucidum, tea tree oil, xylitol, zinc, propolis, theobromine, triclosan, sodium lauryl sarkosinate) against *S. mutans*. 0.1 mL sample of toothpaste was placed in the centers of paper discs with syringe. Vaseline was used as control group. 3 discs were prepared for each test product. The inhibition zone diameter against the microorganism was measured after 48 hours with digital calipers. Statistical analysis was performed by One-way ANOVA and posthoc TUKEY test.

Results: In this study, it was found that Triclosan-containing toothpaste showed the highest antibacterial effect followed by toothpastes containing Ganoderma Lucidium and Xylitol respectively. Toothpastes containing Tea Tree Oil, Theobromine and Sodium Lauryl Sarkosinate were found with the similar antibacterial effects and had lowest efficacy among other antibacterial agents. Among 3 different toothpastes containing theobromine, no antimicrobial effect was observed in the toothpaste produced for children.

Conclusion: In recent years, manufacturers have been trying to use new products while using natural ingredients as well as increasing their success targets with multiple effects. However, the efficiency of antibacterial agents used for this purpose is controversial.

Keywords: Antibacterial effect, fluoride, *Streptococcus mutans*, toothpaste, zone of inhibition, natural antimicrobial agents

ÖZET

Amaç: Antibakteriyel etki gösterdiği iddiası ile piyasaya sunulan farklı diş macunlarına eklenen antibakteriyel maddelerin, bakteriyel plaktaki patojen oluşumunu kontrol altına alarak periodontal hastalık ve diş çürüğü oluşumunun önüne geçilmesi hedeflenmektedir. Bu in vitro çalışmanın amacı, *Streptococcus Mutans*'a karşı antimikrobiyal aktiviteleri için farklı içerikli diş macunlarını karşılaştırmaktır.

Gereç ve yöntemler: Disk difüzyon yöntemi, farklı içeriklere ve farklı antibakteriyel ajanlara (ozon, ganoderma lucidum, çay ağacı yağı, ksilitol, çinko, propolis, teobromin, triklosan, sodyum lauryl sarkosinat) sahip diş 11 diş macununun *S. Mutans*'a karşı antibakteriyel etkisini araştırmak için kullanılmıştır. 0.1 mL'lik diş macunu örneği, kâğıt disklerin ortasına şırınga ile yerleştirilmiştir. Vazelin ise çalışmamızda kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Her bir test ürünü için 3 disk hazırlanmıştır. Mikroorganizma karşı inhibisyon zon çapı, 48 saat sonra dijital kaliperler ile ölçülmüştür. İstatistiksel analiz One-way ANOVA ve posthoc TUKEY testi ile yapılmıştır.

Sonuçlar: Bu çalışmada, Triklosan içeren diş macununun en yüksek antibakteriyel etkiyi, ardından Ganoderma Lucidium ve Xylitol içeren diş macunları izlediği bulunmuştur. Tea Tree Oil, Theobromine ve Sodium Lauryl Sarkosinate içeren diş macunlarına benzer antibakteriyel etkileri bulundu ve diğer antibakteriyel ajanlar arasında en düşük etkinliğe sahipti. Teobromin içeren 3 farklı diş macunu arasında, çocuklar için üretilen diş macununda antimikrobiyal etki görülmemiştir.

Sonuç: Son yıllarda üreticiler, doğal ürünlerden yararlanarak yeni ürünleri kullanmaya çalışmakta ve başarı hedeflerini çoklu etkilerle artırmaktadır. Bununla birlikte, bu amaçla kullanılan antibakteriyel ajanların etkinliği tartışmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Antibakteriyel etki, florür, *Streptococcus mutans*, diş macunu, inhibisyon bölgesi, doğal antimikrobiyal ajanlar

¹ Ege University Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry, Izmir, Turkey

INTRODUCTION

Dental caries and related oral diseases like gingivitis and periodontitis are most common oral diseases throughout the world including both developed and developing countries, affecting people from all ages. The frequency of these oral diseases is continuously increasing with change in eating habits of people from different age groups and increased consumption of sugar.¹ Many prevention programs have been studied in order to protect the oral and dental health of the communities. These programs are based on individual or community levels. However, the implementation of prevention programs for wide range groups is much more difficult due to factors such as infrastructure deficiency, cost and ethical rules. This situation puts individual practices at the forefront in decay prevention. Therefore, daily tooth brushing with toothpaste is the key pillars to prevent caries. In this way, it is possible to improve the oral and dental health of the community at a much lower cost.

Using natural products in medicines to cure various diseases has become an increasing trend. Herbal medicine has made significant contribution to modern medical practice.² There is an increasing societal desire to rely on naturally occurring compounds for health care, which has also found its way into dentistry.³ In general, the most added therapeutic agent in toothpastes is fluoride. The fluoridated tooth pastes have the advantages of both re-mineralization of initial lesions and antibacterial effect on oral microflora.⁴ In recent years, toothpaste manufacturers have been trying to use new products while using natural ingredients as well as increasing their success targets with multiple effects. The antibacterial substances such as triclosan, chlorhexidine, propolis, tea tree extract added

to the different toothpastes presented to the market with the claim of showing antibacterial effect are aimed at preventing periodontal diseases and tooth decay by controlling the pathogen formation in the bacterial plaque.

Therefore, the aim of this in vitro study is to evaluate several toothpastes containing different components for their antimicrobial activity against *Streptococcus Mutans*.

MATERIALS AND METHODS

Toothpastes

11 commercially available toothpastes along with their ingredients as listed on the package and the manufacturer's name that were evaluated in this study are shown in Table 1. Vaseline was used as control group.

Preparation and reactivation of the microorganisms

The lyophilized microorganisms used in this research were *Streptococcus Mutans* DSM 20523. Before reactivation, each inactive microorganism was stored at 4 ± 1 °C. To start the multiplication and activation of the microorganisms, one milliliter of their specific liquid culture medium was added in each tube and inoculated at 37 ± 1 °C overnight. The specific culture mediums for *S.mutans* are TSB (Tyriptic Soy Broth). Then, to control the multiplication of the microorganisms and to check if there is any contamination; the microorganisms were inoculated in agar containing culture mediums and incubated 48 hours at 37 ± 1 °C. After all the controls, the activated microorganisms are again inoculated in their liquid culture mediums and left incubated again for 48 hours. *S.mutans* were incubated anaerobically (5 % CO₂ addition) for 48 hours at 37 ± 1 °C.

Agar disc diffusion technique

The TSA (Tryptic Soy Agar), MRS Agar and SDA (Sabouraud Dextrose Agar) culture mediums were sterilized in autoclaves (15 min, 121 °C). Twenty mL of these culture mediums was evenly distributed over the surface of 9 cm in diameter-sterile, disposable, plastic petri dishes. After the setting of the culture mediums, the petri dishes were half covered and left one hour at 37±1 °C to remove all the moisture left. Approximately 0.5 mL of the microorganism's suspension (3.6 x 10⁷ CFU/mL) was inoculated by swabbing over the agar surfaces. For each petri dish, three standardized paper discs (12 mm) were

immediately placed on the agar surface with sterile tweezers. Approximately 1 ml of the toothpaste from each sample was applied over the disc surfaces with sterile syringe. After 48 hours of incubation at 37±1 °C, diameters of circular inhibition zones produced around the paper discs were measured with a digital caliper in millimeters. (Figure 1)

Statistical Analysis

Data on antimicrobial activity were compared only between dentifrices evaluated by One-way ANOVA and post-hoc TUKEY test. A significance level of 5% was used for analyses.

TOOTHPASTES	TRADE NAME	CONTENTS	MANUFACTURER
Toothpaste 1	Colgate Total Advanced Whitening	Sodium Fluoride (1450 ppmF), Aqua, Hydrated Silica, Glycerin, Sorbitol, PVM/MA Copolymer, Sodium Lauryl Sulfate, Aroma, Sodium Hydroxide, Carrageenan, Propylene Glycol, Sodium Fluoride, Triclosan, Sodium Saccharin, Mica, Cellulose Gum, Limonene	Colgate Palmolive Co. LTD
Toothpaste 2	Dentiste Toothpaste	CDX complex (cyclodextrin complex), peppermint, licorice root, clove, eucalyptus, xylitol, cinnamon, stabilized vitamin C	Cosmeceutical Co. LTD, Thailand
Toothpaste 3	Natural Ozone Toothpaste	Sorbitol, Hydrated Silica, Deionized water, coco-glucoside, ozonated virgin olive oil, xanthan gum, aroma, vitamin E, propolis, salvadora persica extract, salvia officinalis extract, achillea millefolium extract, menthol, sodium benzoate, saccharine, potassium sorbate	Mert Cosmetic Co. LTD, Turkey

Toothpaste 4	Dentasave Toothpaste	Aqua, glycerin, hydrated silica, sodium cocoamphoacetate, potassium nitrate, sorbitol, peg 40 hydrogenated castor oil, PV M/MA copolymer cellulose gum, zinc citrat, sodium saccharin, aroma, titanium dioxide, phenaxyethanol, ethylhexylglycerin	Drogsan Pharmaceuticals Co. LTD, Turkey
Toothpaste 5	TTO Toothpaste	Aqua, sorbitol, glycerin, silica, magnesium lauryl sulfate, hyroxyethylcellulose, aroma, melaleuca alternifolia terpinen 4-ol, sodium benzoate, potassium nitrate, sodium saccharin, A. Floride, titanium dioxide	Dr. Muller Pharmaceuticals Co. LTD, Turkey
Toothpaste 6	Buccotherm Toothpaste	Castera- verduzan thermal aqua, glycerin, dicalcium phosphate dihydrate, silica, hydrogenated starch hydrolysate, water, decyl glucoside, titanium dioxide, aroma, xanthan gum, alcohol, propolis, sodium floride(1100 ppm), sodium hydroxide, stevia rebaudiana extract, propolis extract, limonane, linalool	Laboratoire ODOT23 rue du Lac, France
Toothpaste 7	Gano Fresh Toothpaste	Ganoderma Lucidum Extract	Gano excel Industries SDN BHN, Malesia
Toothpaste 8	Naturalive Toothpaste	Calcium Carbonate, aqua, sorbitol, glycerin, salvadore persica extract, propolis, decyl glucoside, aroma, menthol, tea tree extract	Naturalive cosmetics Co. LTD., Turkey

Toothpaste 9	Theodent Kids Toothpaste	Theobromine, calcium acetate, sodium hydrogen phosphate, purified water, hydrated silica, sorbitol, xylitol, glycerin, xanthan gum, citric acid, sodium benzoate, sugar-free chocolate and vanilla extract	Theodent and Rennou are registered trademark of the U.S patent and trademark office
Toothpaste 10	Theodent 300 toothpaste	Theobromine, calcium acetate, sodium hydrogen phosphate, purified water, hydrated silica, sorbitol, xylitol, glycerin, sodium lauroyl sarcosinate, xanthan gum, titanium dioxide, citric acid, spearmint oil, sodium benzoate, stevia extract, sodium bicarbonate, sugar-free vanilla extract	Theodent and Rennou are registered trademark of the U.S patent and trademark office
Toothpaste 11	Theodent Toothpaste	Theobromine, calcium acetate, sodium hydrogen phosphate, purified water, hydrated silica, sorbitol, xylitol, glycerin, sodium lauroyl sarcosinate, xanthan gum, titanium dioxide, citric acid, spearmint oil, sodium benzoate, stevia extract, sodium bicarbonate, sugar-free vanilla extract	Theodent and Rennou are registered trademark of the U.S patent and trademark office
Control	Vaseline		

Table 1: Toothpastes evaluated in the study, compositions and manufacturers



Figure 1. Measuring the inhibition zone with a digital caliper

RESULTS

Table-2 represents the inhibition zones at the end of 48 hours of the toothpastes against *St. Mutans*.

Among the eleven dentifrices tested, 6 toothpaste samples showed an antibacterial activity. The rest of the toothpaste samples did not show any inhibition zones. Toothpaste number 1 (Colgate total) was the most effective against the microorganism producing larger zone of inhibition and antibacterial effect is statistically different from the rest. This is followed by numbers 7 and 2 respectively. The antibacterial effect of these dentifrices is statistically significant when compared to other toothpastes ($p < 0.05$). There is no statistically significant difference between the antibacterial effects of 5, 10 and 11 and they have similar antibacterial effects. ($p < 0.05$).

	Averages of the groups(mm)	Standard Deviations (mm)
Toothpaste 1	35,8667	0,73793
Toothpaste 2	15,4833	1,14718
Toothpaste 3	0	0
Toothpaste 4	0	0
Toothpaste 5	5,4900	1,22111
Toothpaste 6	0	0
Toothpaste 7	30,5333	1,86436
Toothpaste 8	0	0
Toothpaste 9	0	0
Toothpaste 10	8,1200	1,35643
Toothpaste 11	7,4700	1,32367
Control (vaselin)	0	0

Table.2 The millimetric averages and standard deviations of the measurements of the inhibition zone diameter

DISCUSSION

Oral hygiene is a part of our overall health. Mechanical plaque cleaning is the most effective way to ensure oral hygiene. Tooth brushing using toothpaste introduces therapeutic agents to the oral environment in addition to mechanical cleaning. Dentifrices may have several properties and there are different contents presented to the market for antibacterial effect for plaque control.

Antibacterial agents are expected to be effective against microorganisms that threaten oral health.⁵ The use of antibacterial agents against oral pathogens contributes to the prevention of caries and periodontal diseases. The antibacterial agents added to the toothpaste should be effective in a short time since the interaction of the chemicals is minimal. However, the antibacterial agents should not be in high concentrations. The use of high concentrations may cause side effects therefore manufacturers are in need of new satisfying antibacterial agents.⁶

Dental caries is a bacteria related behavioral disease that result in the destruction of mineralized tissue of the teeth. *Streptococcus mutans* is one of the main opportunistic pathogens of dental caries.⁷ *Streptococcus mutans* is considered to be the most cariogenic of all of the oral *Streptococci* and leading cause of dental caries. Therefore, in this in vitro study, antibacterial activities of dentifrices with various antibacterial agents were evaluated on *S. Mutans*.

There were numerous dentifrices in the dental market and only 10 different commercial toothpastes were the test materials of our study. Toothpaste No.1 with triclosan (Colgate Total) produced the largest inhibition zone, and the antibacterial effect differs statistically significantly compared to others. Rossi et al.

reported that triclosan-effective toothpaste exhibited higher antimicrobial activity on *S. Mutans* than other antimicrobial agents including chlorhexidine, and natural extracts (chamomile extract, Echinacea extract, salvia extract, myrrh extract, *Mentha piperita* extract)⁸ Dülgergil et al. reported that triclosan toothpaste had a greater inhibitory effect on *S. mutans* and *lactobacilli*.⁹ Evans et al. used Colgate Total toothpaste to compare the inhibitor effect with pediatric dentifrices (500 ppm F) on the *S. mutans* and the inhibition zone diameter was statistically significantly higher as it was in our study.¹⁰

The second highest antibacterial effect in our study was toothpaste No.7 containing *Ganoderma Lucidum* (*Ganoderma Fresh* toothpaste). Kalyoncu et al. identified *Ganoderma Lucidum* as the species with the highest antimicrobial activity in the study of some wild macro-fungi species aiming to demonstrate antimicrobial activity.¹¹ However, there is no information about the ingredients of the toothpaste and the label only states *Ganoderma Lucidum* as the content. Therefore, the result of this sample was questionable. We think that there might be other agents with antibacterial effect.

The toothpaste No.2 (*Dentiste* toothpaste) contains natural antiseptic and antibacterial agents, natural ingredients such as mint, lemongrass, clove, eucalyptus, cinnamon and xylitol. According to the data of our study, it is the third toothpaste with highest antibacterial activity and statistically different from the others. It has been shown that xylitol reduces the adhesion of microorganisms to the teeth surface.¹² In an in vitro study, xylitol reduced the levels of *S. Mutans* in plaque and saliva by disrupting their energy production processes, leading to futile energy cycle and cell death.¹³ Within the limitations of our study, with the known properties, we may conclude that

xylitol and the other natural agents have a moderate antibacterial effect.

Toothpastes No.5 (TTO toothpaste), No.10 (Theodent 300) and No.11 (Theodent) showed the lowest antibacterial effect in our study and there was no statistically significant difference between them. The toothpaste No. 5 (TTO toothpaste) contains tea tree oil which is volatile oil obtained by vapor distillation of the leaves of *Melaleuca Alternifolia* naturally grown in Australia and is used as topical antiseptic for over 80 years in Australia. Takarada et al. have shown that this plant inhibits the adhesion of *S.mutans* and *P. gingivalis* to the teeth.¹⁴ Tea tree oil has been shown to break down bacterial permeability of the bacteria leading to lysis, which leads to ion entry into bacteria and subsequent degradation of metabolic activity. All of these effects confirm that tea tree oil has endangered the structural and functional integrity of bacterial membranes.¹⁵ The toothpaste No.10 and No.11 contains theobromine which is an alkaloid from the family of methylxanthines containing theophylline and caffeine-like compounds, and its main source is cocoa plant. Amaechi et al. have concluded that theobromine has an enhancing remineralization effect due to the ability of providing apatite formation in comparison with the standard NaF containing toothpaste.¹⁶ Kargül et al. observed that theobromine is effective in preserving the enamel surface in their study.¹⁷ However, we need more researches to make a definite statement about the antibacterial effect of theobromine.

Although Toothpaste No.9 (Theodent Kids) also contains theobromine, there was no antibacterial effect detected in our study. Therefore, we may attribute the antibacterial effect of the other 2 theobromine containing toothpastes (No. 10-Theodent 300 and No. 11-Theodent) to their sodium lauryl sarcosinate content.

In our study, no inhibition zone was observed after 48 hours against toothpastes No.3 (Natural Ozonized Toothpaste), No.4 (Dentasave Zinc Toothpaste), No 6 (Buccotherm Toothpaste), No.8 (Naturalive Toothpaste) and No.9 (Theodent Kids toothpaste). For these toothpastes, within 48 hours, the initial antibacterial effect decreased and the bacteria were able to recolonize on the surface. We think that this result might indicate the inadequate amount and concentration of the antimicrobial agents in those commercial products.

Toothpaste No.3 (Natural ozone toothpaste) contains natural ingredients such as ozone, miswak, propolis, sage, chamomile, yarrow, yellow cantorrhea extract which are mostly used for their antibacterial effect. Many seeds, plants species and animal products are reported to have antimicrobial effect. However, establishing standard concentration and long lasting effect in a manufactured product is difficult. Similarly, ozone is used in a wide range of areas in dentistry mostly as a gas, such as treating gingivitis, periodontitis, hypersensitivity, abscess, herpes infection, stomatitis-candidiasis root canal treatment, tooth whitening, wound healing and so on.¹⁸ Polydouro et al. investigated the antibacterial effect of the HealOzone (KaVo) device, which produces ozone gas.¹⁹ As a result, they found that *S. mutans* decreased significantly in ozone-applied cavity models, but they did not observe a total bacterial elimination, and only ozone use was found to be insufficient for antibacterial effect. The antibacterial effect of ozone varies depending on whether it is in the form of gas or water, the concentration of bacteria, the duration of application, the environment in which the bacteria are present.²⁰ The concentration of ozone form in the toothpaste used in this in vitro study has not been specified by the manufacturer.

Toothpaste No.6 (Buccotherm toothpaste) contains Castéra-Verduzan natural thermal spring water as its main ingredient. The manufacturer has presented this thermal water to the market to be used in oral hygiene, intraoral injuries and oral mucous membrane problems, claiming that it will heal various conditions. Alpoz et al. examined the therapeutic effect of Buccotherm oral spray on the symptoms of patients with xerostomia.²¹ As a result of this study it was reported that mouth spray was not more effective than placebo in terms of difficulty in speaking, swallowing and chewing. Also, in our study there was no antibacterial activity against *S. mutans*.

Zinc compounds, especially zinc citrate, are added to toothpastes as an antiplaque agent as it prevents bacterial growth and plaque formation. For this purpose, zinc citrate and triclosan are used together in toothpaste formulas. Because zinc compounds are absorbed in dental plaque and then released into the saliva, they can be used safely.²² Moran et al. reported that the zinc citrate formulation of toothpaste had the potential to improve oral health by both inhibiting plaque formation and reducing gingival inflammation and further investigations.²³ However, according to our in vitro study, we found that the antibacterial effect of toothpaste No.4 (Dentasave Zinc toothpaste) which contains zinc citrate compound, is not different from negative control group.

CONCLUSION

The efficiency of natural or chemical antibacterial agents used in toothpaste formulations is controversial. Further research efforts are needed to investigate new efficient natural or chemical contents for toothpastes.

REFERENCES

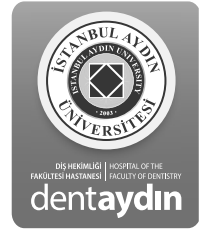
- [1] Saini S, Gupta N, Mahajan A, Arora DR, Aparna. Microbial flora in orodental infections. *Indian J Med Microbiol.* 2003;21(2):111-4.
- [2] Almas K, Mahmoud A, Dahlan A. A comparative study of propolis and saline application on human dentin. A SEM study. *Indian J Dent Res.* 2001;12(1):21-7.
- [3] Lee SS, Zhang W, Li Y. The antimicrobial potential of 14 natural herbal dentifrices: results of an in vitro diffusion method study. *J Am Dent Assoc.* 2004;135(8):1133-41.
- [4] O'Mullane DM, Baez RJ, Jones S, Lennon MA, Petersen PE, Rugg-Gunn AJ, et al. Fluoride and Oral Health. *Community Dent Health.* 2016;33(2):69-99.
- [5] Marsh PD. Dental plaque: biological significance of a biofilm and community lifestyle. *J Clin Periodontol.* 2005;32 Suppl 6:7-15.
- [6] N. B. Farklı Diş Macunlarının Antibakteriyel Etkilerinin İn vitro Olarak İncelenmesi. *AÜ Diş Hek Fak Dergi* 2014;41(2):77-84.
- [7] Frencken JE, Peters MC, Manton DJ, Leal SC, Gordan VV, Eden E. Minimal intervention dentistry for managing dental caries - a review: report of a FDI task group. *Int Dent J.* 2012;62(5):223-43.
- [8] De Rossi A, Ferreira DC, da Silva RA, de Queiroz AM, da Silva LA, Nelson-Filho P. Antimicrobial activity of toothpastes containing natural extracts, chlorhexidine or triclosan. *Braz Dent J.* 2014;25(3):186-90.

- [9] Dulgergil CT AF, Bakir S. İçerikleri farklı dört diş macununun tükürük mutans streptokokları ve laktobasil düzeyine etkisi. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*. 1998;32(4):186-92.
- [10] Evans A, Leishman SJ, Walsh LJ, Seow WK. Inhibitory effects of children's toothpastes on *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguinis* and *Lactobacillus acidophilus*. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2015;16(2):219-26.
- [11] Kalyoncu F, Oskay M, Sağlam H, Erdoğan TF, Tamer AU. Antimicrobial and antioxidant activities of mycelia of 10 wild mushroom species. *J Med Food*. 2010;13(2):415-9.
- [12] Roberts MC, Riedy CA, Coldwell SE, Nagahama S, Judge K, Lam M, et al. How xylitol-containing products affect cariogenic bacteria. *J Am Dent Assoc*. 2002;133(4):435-41; quiz 92-3.
- [13] Trahan L, Néron S, Bareil M. Intracellular xylitol-phosphate hydrolysis and efflux of xylitol in *Streptococcus sobrinus*. *Oral Microbiol Immunol*. 1991;6(1):41-50.
- [14] Takarada K, Kimizuka R, Takahashi N, Honma K, Okuda K, Kato T. A comparison of the antibacterial efficacies of essential oils against oral pathogens. *Oral Microbiol Immunol*. 2004;19(1):61-4.
- [15] Carson CF, Hammer KA, Riley TV. *Melaleuca alternifolia* (Tea Tree) oil: a review of antimicrobial and other medicinal properties. *Clin Microbiol Rev*. 2006;19(1):50-62.
- [16] Amaechi BT, Porteous N, Ramalingam K, Mensinkai PK, Ccahuana Vasquez RA, Sadeghpour A, et al. Remineralization of artificial enamel lesions by theobromine. *Caries Res*. 2013;47(5):399-405.
- [17] Kargul B, Özcan M, Peker S, Nakamoto T, Simmons WB, Falster AU. Evaluation of human enamel surfaces treated with theobromine: a pilot study. *Oral Health Prev Dent*. 2012;10(3):275-82.
- [18] Domb WC. Ozone therapy in dentistry. A brief review for physicians. *Interv Neuroradiol*. 2014;20(5):632-6.
- [19] Polydorou O, Halili A, Wittmer A, Pelz K, Hahn P. The antibacterial effect of gas ozone after 2 months of in vitro evaluation. *Clin Oral Investig*. 2012;16(2):545-50.
- [20] T. P. Başlangıç Çürüklerinin Durdurulması ve Ozon ve Sealantların Kullanımı. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci-Special Topics*. 2014;5(3):43-60.
- [21] Alpöz E, Çankaya H, Güneri P, Epstein JB, Boyacıoglu H, Kabasakal Y, et al. Impact of Buccotherm® on xerostomia: a single blind study. *Spec Care Dentist*. 2015;35(1):1-7.
- [22] Yasar S.B AS, Kahraman L. Cinko Katkili Hidroksiapatitlerin Sentezi, Karakterizasyonu ve Antimikrobiyal Etkisi. 1 Cosmetic Congress; Antalya2011.
- [23] Moran J, Addy M, Corry D, Newcombe RG, Haywood J. A study to assess the plaque inhibitory action of a new zinc citrate toothpaste formulation. *J Clin Periodontol*. 2001;28(2):157-61.



Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>



ÇEKİMİ YAPILAN DAİMİ SANTRAL DİŞİN ORJİNAL KRON İLE ESTETİK RESTORASYONU

DergiPark
AKADEMİK

Arş. Gör. Dt. Ayça KURT¹, Doç. Dr. Nuray YILMAZ ALTINTAŞ², Doç. Dr. Tamer TÜZÜNER¹

ABSTRACT

Aim: To provide aesthetic restoration following the tooth extraction due to the root resorption after the orthodontic treatment.

Case Description: A 14-year-old girl with mobility and color change in the maxillary right central tooth after the orthodontic treatment was admitted to Karadeniz Technical University Department of Pediatric Dentistry. The final tooth extraction was decided after the clinical and radiographic evaluations. Because of the age of the patient, a treatment plan was prepared considering the aesthetic concerns and not being suitable for indications of implant or dental prosthesis. With the consent of her parents, platelet rich fibrin (PRF) was taken from the patient's own blood. The tooth was extracted, a bone graft was placed in the cleaned tooth socket, and the graft was covered with the obtained PRF membrane and self-absorbable suture was inserted. The crown of the removed central teeth was cut from the cervical line area and separated from the root, and the extraction gap was restored with a fiber-reinforced adhesive bridge.

Conclusion: On the 1 week, 1 month, 3 month and 6 month controls a harmonious coexistence between the gingival and tooth boundary was observed and the patient was suggested to increase her oral hygiene. The patient continues to be seen at regular follow ups. In the young population; the application of the PRF and the use of the original crowning the related region may be beneficial in achieving aesthetic benefits to establish a proper gingival level in the root resorption of the anterior region teeth using multidisciplinary approach.

Keywords: Aesthetic, Platelet-rich fibrin, Fiber adhesive bridge

ÖZET

Amaç: Ortodontik tedavi sonrası kök rezorpsiyonu nedeniyle yapılan diş çekimini takiben estetik restorasyonu sağlamak.

Olgu Tanımlanması: On dört yaşındaki kız hasta ortodontik tedavi sonrası üst çene sağ santral dişindeki mobilite ve renk değişikliği şikâyeti ile Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Bölümü'ne başvurdu. Yapılan klinik ve radyografik değerlendirmeler sonucu dişin çekimine karar verildi. Hastanın yaşı nedeniyle implant veya diş destekli sabit protez endikasyonuna uygun olmaması ve estetik kaygılar göz önüne alınarak tedavi planı oluşturuldu. Hasta velisinin onayı alındıktan sonra, hastanın kendi kanından trombosit zengin fibrin (TZF) elde edildi. Dişin çekimi yapıldı, temizlenen diş soketine kemik grefti yerleştirildi ve greft, elde edilen TZF membranı ile örtülerek kendiliğinden rezorbe olabilen suture atıldı. Çekilen santral dişin kron kısmı servikal hat bölgesinden kesilerek kök kısmından ayrıldı, çekim boşluğuna fiber destekli adeziv köprü ile restore edildi.

Sonuç: Hastanın 1 hafta, 1 ay, 3 ay ve 6 ay kontrolleri yapıldı ve diş ve diş eti bölgesinin uyumlu birlikteliği gözlemlendi. Oral hijyen motivasyonu verilen hasta halen takip ve kontrol altındadır. Genç popülasyonda; kök rezorpsiyonu oluşan anterior bölge dişlerinde, multidisipliner yaklaşımla diş eti seviyesinin uygun bir şekilde oluşturulması amacıyla TZF uygulaması ve ilgili bölgede orijinal kuronun kullanılması estetik kazanımların sağlanması adına yararlı olabilir.

Anahtar kelimeler: Estetik, Trombosit zengin fibrin, Fiber adeziv köprü

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Trabzon

²Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Trabzon

GİRİŞ

Üst santral dişlerin çekimi estetik kaygılar nedeniyle nadir görülse de gömülü kalma, kök rezorpsiyonu, anormal morfoloji, şiddetli çürük, ortodontik tedavi veya travma durumlarında yapılabilmektedir¹. Bu dişlerin çekilmesi esas olarak estetik ve fonetik bozukluklara ve bölgedeki patolojik yıkıma bağlı görülen fonksiyonel yetersizliklere yol açmaktadır. Bu tür hastalar ya doğal dişlerinin çekilmesini ertelemekte ya da estetik problemlerin acil bir şekilde yönetilmesini veya giderilmesini talep etmektedirler çünkü bu durum sosyal hayatlarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir².

Hastaların kozmetik taleplerini, fonksiyonel ihtiyaçlarını anlamak ve buna uygun tedavi seçeneklerini belirlemek mümkün olan en iyi dental tedavi hizmetlerinden yararlanmayı zorunlu hale getirmektedir³. Uygun klinik vakalarda, geçiş dönemi için gövde olarak bozulmamış doğal bir diş kullanmak; mükemmel renk, şekil ve ebat uyumu yakalaması, pozitif psikolojik değeri, minimum maliyeti ve laboratuvar basamağı içermediği için minimum seans süresi ile önemli avantajlar doğurmaktadır^{4,5}. Adeziv diş hekimliği alanındaki gelişmeler, diş hekimlerine rezin esaslı sabit kısmi protez tedavisi için uygun materyaller sağlar. Hızlı onarımlar için tek yönlü cam elyaf sistemi (Sculpture / FibreKor; Pentron Corp, Wallingford, Conn) veya rezin yapıştırma teknikleriyle kullanılan çok yönlü leno-örgü takviye fiberi (Ribbond Inc, Seattle, Wash) gibi malzemeler mevcuttur. Fiberler genel olarak periodontal splint, avulse dişlerin splintlenmesi, endodontik post ve korlar, protez ve köprülerin güçlendirilmesinde kullanılmaktadır^{6,7}.

Soket koruması, diş çekiminin hemen ardından alveolar sırtın sert ve yumuşak doku bileşenlerinin korunmasını optimize etmek için bir araç olarak on yıldan uzun bir süredir klinik bir protokol olarak kabul edilmiştir⁸. Otolog trombosit konsantratlarının cerrahi bölgeye uygulanmasından sonra önemli miktarda büyüme faktörlerinin ortama salındığı ve böylece sert ve yumuşak doku iyileşmesinin arttığı savunulmaktadır⁹.

Bu vaka raporunda, üst çene santral diş çekimi yapılan hastada, trombositten zengin fibrin (TZF) ve kemik grefti ile soket korumasını takiben hastanın kendi dişinin gövde olarak kullanıldığı estetik tedavi prosedürü sunulmuştur.

VAKA RAPORU

On dört yaşında kız hasta üst çene sağ santral dişindeki renklenme ve mobilite şikâyeti ile kliniğimize başvurdu. Alınan anamnezde, gömülü olan bu maksiller santral dişe cerrahi müdahale sonrası ortodontik ekstraksiyon kuvveti uygulandığı, dört ay önce tedavinin sonlandırıldığı bilgisi elde edildi. Yapılan klinik değerlendirmede dişin translüsentliğinin kaybolduğu ve Miller sınıflamasına göre 2. dereceden mobil olduğu görüldü. Radyografik değerlendirmede ise dişin kök kanalının izlenemediği ve yaklaşık kökün üçte birlik kısmında rezorpsiyon olduğu görüldü (Resim 1).



Resim 1. (A) Preoperatif klinik, (B) Preoperatif radyografik görüntü

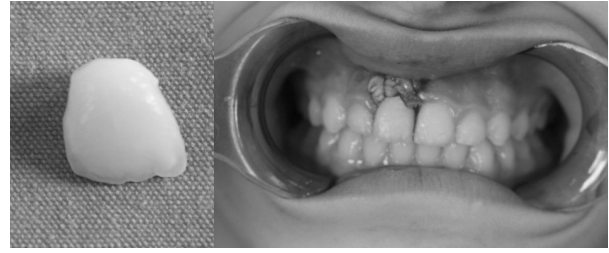
Tüm bu değerlendirmeler neticesinde dişin çekimine karar verildi. Büyüme gelişimi devam eden hastada estetik kaygıların da olması nedeni ile orijinal diş kronunun gövde olarak kullanılması ve fiberle estetik köprüsünün yapılmasına, bukkal bölgedeki yumuşak ve sert doku kaybının allojenik kemik grefti ve TZF ile kapatılmasına karar verildi. Böylece daimi dişin fiberle restorasyonu sonrası doğal diş eti bitişinin elde edilmesi amaçlandı.

Cerrahi çekimi yapılmadan önce hastadan venöz kan alındı ve 10cc'lik antikoagülan içermeyen tüplere aktarıldı. 3000 rpm'de 10 dakika boyunca santrifüj edilerek (Smart PRP Swing Rotor Centrifuge, WM-8) TZF elde edildi. Elde edilen TZF membran ve kemik grefti ve çekim bölgesini kapatacak şekilde yerleştirildi ve rezorbe olabilen sutur (Pegelak 5-0; Doğan, Trabzon, Türkiye) atıldı (Resim 2).



Resim 2. (A) TZF membran, (B) Kemik grefti

Çekilen diş hemen serum ile yıkanarak su soğutması altında kronun yaklaşık 1 mm altındaki mesafeden kök kısmından ayrıldı ve fiber köprü için kullanılacak gövde elde edildi (Resim 3).



Resim 3. (a) Doğal diş pontiği, (b) Pontüğün fiber köprü ile TZF membran içine yerleştirilmesi

Cerrahi prosedürü tamamlanan hastaya hemen aynı seansta restoratif prosedür başlandı. Boşluk uzunluğuna uygun fiber (Ribbond THM, ABD) özel makasıyla kesilerek ağızda uygunluğu denendi. Pontüğün palatal yüzeyinde fiberin geçmesi için uygun boşluk oluşturuldu. Ardından unfilled bonding ajan (Single Bond 3M ESPE, ABD) ile fiber doyuruldu. Komşu dişlerin yüklere çok fazla maruz kalmaması nedeniyle bu dişlere herhangi bir preparasyon yapılmadı. Ağız içinde komşu dişlerin ilgili yüzeyleri asit (Scotchbond Etchant, 3M ESPE, ABD) ile pürüzlendirildi. Yıkama ve kurutmayı takiben ince bir tabaka akışkan kompozit (Filtek Flow 3M ESPE, ABD) ile kavite yüzeyleri kaplandıktan sonra fiber ağza adapte edildi ve her yüzeyden 40 saniye süre ile ışık (Elipar Freelight II, 3M ESPE, St. Paul MN, ABD) uygulandı. Aynı asitleme ve yıkama kurutma işlemleri tamamlanan pontüğün palatinalindeki boşluğa da ince bir tabaka akışkan kompozit konularak, ağız içerisindeki orijinal fiber köprüden destek alınarak yerleştirildi (Resim 3). Dişler arası embraşür alanlarını oluşturmak için kama kullanıldı ve ardından gerekli kompozit ilaveleriyle restorasyon şekillendirildi (Resim 3). Bitirme ve cila işlemleri yapılarak restorasyon tamamlandı ve hasta takibe alındı. Hastanın tedavi sonrası 6. ay takip görüntüsü Resim 4'de görülmektedir.



Resim 4. Hastanın 6. ay klinik görünümü

TARTIŞMA

Çocuk ve ergenlerde; travma, ortodontik kuvvetler, periodontal hastalıklar vb. nedenlerle yaşanan anterior diş kayıpları; konik lateral kesici dişler; özellikle ön bölge dişleri için konjenital eksiklikler, estetik ve fonksiyonel açıdan zor bir durum oluşturmaktadır. Büyüme gelişimin tamamlandığı döneme kadar bu hastaların restorasyonu minimal invaziv bir yaklaşım ile yapılmalıdır. Yakın zamanda giderek daha popüler olan fiberle güçlendirilmiş kompozit rezin uygulamaları bu vakalarda minimal invaziv sabit tedavi seçeneği olarak düşünülebilir¹⁰. Çocuk ve ergen hastalarda çeşitli sebeplerle meydana gelen özellikle travmatik diş kayıplarının ardından sabit diş protezi için fiber rezin kompozit protezi tedavi seçenekleri arasında yer almaktadır¹¹. Geleneksel sabit kısmi protezlere göre daha konservatif bir tedavi seçeneğidir. Ayrıca diğer metal desteksiz diş protezlerine göre daha uygun maliyetli olabilir. Bu alternatif tedavi, geleneksel tedavi yöntemlerinden yararlanamayan, daimi tedavi için uzun dönem geçiş süreci yaşayan büyüme ve gelişim dönemindeki, kısa zamanda estetik kazanım elde etmek isteyen hastalar için oldukça uygundur^{12,13}.

Anterior diş kaybı yaşayan hastalarda estetik ve fonksiyonun restorasyonu ve aynı zamanda sosyal travmanın oluşmasını önlemek için en kısa zamanda özen gösterilen bir tedavi prosedürü uygulanmalıdır. Bu vakalarda uygulanabilir mevcut tedavi yöntemlerinin her biri kendine özgü fayda ve zararlara sahiptir. Çekimi takiben yerleştirilen takip çıkarılabilen hareketli geçici protezlerde tutuculuğu artırmak amacıyla bulunan kroşeler estetik olmayan bir görüntü oluşturmaktadır. Bu protezler çekim bölgesini tam olarak koruyamadığı için ve oral hijyenin idamesini zorlaştırdıkları için de çok tercih edilmemektedirler. Metal destekli seramik parsiyel protezler de anterior diş eksiklikleri vakalarında uzun yıllar bir tedavi seçeneği olmuştur. Bu protez tipinde de metalin görünmesi estetik görüntünün oluşmasını zorlaştırmıştır¹⁴. Resin bağlı köprüler, komşu dişlerde minimal preparasyon gerektirmesi ya da hiç preparasyon gerektirmemesi nedeni ile bu vakalarda uygun bir alternatif oluşturmaktadırlar¹⁵.

Diş çekimi sonrası iyileşme ve iyileşmenin 3. ayında da üç boyutlu remodelling ile kemik maturasyonu görülmektedir. Klinik olarak implant tedavisi için uygun kemik rejenerasyonunu beklemek estetik beklentiyi karşılamak için uzun bir süreç içermektedir. İmmediat implant yerleşimi ise özel bir prosedürdür ve maliyetinin yüksek olması, cerrahi müdahale korkusu ve limitli endikasyonu bu tedavi şeklinin kabul edilebilirlik oranını düşürmektedir. Ayrıca bu vakada olduğu gibi büyüme ve gelişimi devam eden hastalarda da dental implant uygulamaları bir tedavi seçeneği oluşturmamaktadır^{16,17}.

Anterior diş eksikliğinin yaşandığı vakalarda doğal dişin köprü gövdesi olarak kullanılması, tek seansta uygulanabilirliği ve kısa sürede tatmin edici estetik görüntüyü oluşturması nedeni ile sıkça tercih edilmektedir. Buna ek olarak bu yöntemde komşu dişlerden aşındırma işlemi yoktur. Yöntemin en önemli avantajı ise psikolojik olarak hastanın tedaviyi en iyi şekilde tolere edebilmesidir¹⁷. Dişin splintlenmesinde restoratif diş hekimliği ile ilgili literatürde tanımlanmış birçok farklı yöntem bulunmaktadır. Adeziv kompozit rezin, tel, metal, naylon ve güçlendirilmiş bonding ajanlar ile komşu dişe ve gövde olarak kullanılacak doğal dişe/kompozit rezin dişe veya protez dişe splintlenme yapılmaktadır¹⁴. Bu materyallerle ilgili asıl sorun, bunların kimyasal olarak kompozit rezinle birleşmemesi ve dolayısıyla normal ve paranormal işlevler sırasında köprü üzerinde tekrarlanan yükleme stresleri nedeni ile klinik başarısızlıkların ortaya çıkmasıdır. Bu problemlerinin üstesinden gelmek için doğal dişin gövde olarak kullanıldığı güçlü bağlantılı kompozit rezin tek aşama köprüler uygulanmalıdır. Bu da rezin yapı içine gömülebilen, kolaylıkla manupüle edilebilen, estetik, biyouyumlu, bağlanma özelliği bulunan, yüksek dirençli polietilen yapıdaki fiber şeritler (Ribbond) aracılığıyla elde edilebilir¹⁸. Klinik çalışmalar fiber destekli kompozit protezlerin önemli klinik performans gösterdiğini belirtmekte olup 5 yıllık başarı oranını %75 olarak bildirmektedir¹⁹. Piovesan ve ark'nın²⁰ yaptığı retrospektif çalışma, polietilen fiberle güçlendirilmiş sabit kısmi protezlerin, kayıp dişin yerini alması için işlevsel ve estetik bir alternatif olabileceğini önermektedir. Unlu ve Belli²¹, polietilen fiber destekli kompozit protezlerin ortalama 3 yıllık izlem süresi boyunca yeterince işlev gördüğünü belirtmişlerdir. Bir başka raporda, 4.3 yıllık izlem periyodundan sonra

fonksiyonel sağ kalım oranı %95 olarak tanımlanmıştır²². Ayrıca çocuk hastalar için bu tedavi, daimi bir restorasyon yapılınca kadar eksik diş ve dokuları yerine koyarak kabul edilebilir bir işlev ve estetik sağlayabilen geçici bir tedavi olarak düşünülebilir²³.

Oral kavitede TZF; çekim socketinin korunması, kemik içi defektler, implant yerleşimi için sinüs augmentasyonu, kök iyileşmesi gibi prosedürlerde kullanılarak başarılı sonuçlar elde edilmektedir²⁴. Biyomateryal, yüksek konsantrasyonda büyüme faktörlerinin yara yerine göçünde görev alarak, iyileşme ve yeni kemik oluşumunu harekete geçirmektedir. Diğer socket koruma prosedürlerinin aksine, TZF'nin kullanımı minimum maliyet gerektiren ve greftleme materyali ihtiyacını azaltan basit bir metottur. Tamamıyla otolog bir ürün olduğundan hastalık geçişi ve greft reddi riski yoktur²⁵. Bu vakada da TZF ve kemik grefti kullanılarak çekim socketinin korunması, dişeti ve diş sınırındaki doğal ilişkinin yeniden kazanılması amaçlandı.

Anterior diş çekimini içeren vakalar için rutin tedavi şekli haline gelen bu tedavi modeli hasta için estetik ve fonksiyonel olarak tatmin edici olmuştur. Hasta kendi dişinin gövde olarak kullanıldığı bu tedaviyi; yara yeri iyileşene kadar veya implant veya konvansiyonel köprü gibi daimi tedavi prosedürleri için büyüme ve gelişimini tamamladığı zamana kadar ara restorasyon olarak kullanabilir^{15,17}. Bu vakada da periodontal doku kaybının TZF ile desteklendiği fiber köprü tedavisi hastanın daimi restorasyonu yapılana kadar başarılı bir geçiş tedavisi oldu. Bununla birlikte bu tedavi şeklinde uygun hasta seçimi, hastaların motivasyonu, plak kontrolü ve doğal dişin yerleştirilmesi sırasındaki hassasiyet başarı için zorunludur¹⁰.

KAYNAKLAR

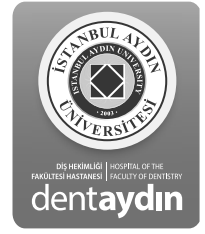
- [1] Al-Omiri MK, Karasneh JA, Lynch E, Lamey PJ, Clifford TJ. Impacts of missing upper anterior teeth on daily living. *International Dental Journal* 2009;59: 127–132.
- [2] Avinash S, Jagadish S. Natural tooth pontic—a case report. *Endodontology* 2007; 19:17–18.
- [3] Ferreira ZA, de Carvalho EK, Mitsudo RS, Bergamo PM. Bondable reinforcement ribbon: clinical applications. *Quintessence Int* 2000;31: 547-52.
- [4] Purra AR, Mushtaq M. Aesthetic replacement of an anterior tooth using the natural tooth as a pontic; an innovative technique. *Saudi Dental Journal* 2013;25: 125–128.
- [5] Ulusoy AT, Cehreli ZC. Provisional use of a natural tooth crown following failure of replantation: a case report. *Dental Traumatology* 2008;24: 96–99.
- [6] Ellakwa AE, Shortall AC, Marquis PM. Influence of fiber type and wetting agent on the flexural properties of an indirect fiber reinforced composite. *J Prosthet Dent* 2002; 88: 485-90.
- [7] Miller TE. A new material for periodontal splinting and orthodontic retention. *Compend Cond Educ Dent* 1993; 14: 800-12.
- [8] Landsberg CJ, N. Bichacho. A modified surgical/prosthetic approach for optimal single implant supported crown. Part I. The socket seal surgery. *Practical Periodontics and Aesthetic Dentistry* 1994; 6:11-17.
- [9] Khetarpal A, Talwar S, Verma M. Creating a single-visit, fibre-reinforced, composite resin bridge by using a natural tooth pontic: a viable alternative to a PFM bridge. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 2013;7: 772–775.
- [10] Brunton PA. Fiber-reinforced composite fixed partial dentures: initial experiences. [The third international symposium on fiber-reinforced plastics in dentistry, 18th-19th October 2002, Manchester, UK]. In: Vallittu PK (ed.) The third international symposium on fiber-reinforced plastics in dentistry. Kirjapaino Grafi Oy, Turku, Finland, 2003;7-14.
- [11] Chan DC, Giannini M, De Goes MF. Provisional anterior tooth replacement using nonimpregnated fiber and fiber-reinforced composite resin materials: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2006;95: 344-348.
- [12] Shuman IE. Replacement of a tooth with a fiber-reinforced direct bonded restoration. *Gen Dent* 2000;48: 314-318.
- [13] Vallittu PK. Survival rates of resin-bonded, glass fiber-reinforced composite fixed partial dentures with a mean follow-up of 42 months: a pilot study. *J Prosthet Dent* 2004;91:241-246.
- [14] Kumar KP, Nujella SK, Gopal SS, Roy KK. Immediate esthetic rehabilitation of periodontally compromised anterior tooth using natural tooth as pontic. *Case Reports in Dentistry*; 2016, Article ID 8130352, 4 pages.

- [15] Hebel K, Gajjar R, Hofstede T. Single-tooth replacement: bridge vs. implant-supported restoration. *Journal of the Canadian Dental Association* 2000; 66:435–438.
- [16] Araujo MG, Sukekava F, Wennström JL, Lindhe J. Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets: an experimental study in the dog. *Journal of Clinical Periodontology* 2005;32: 645–652.
- [17] Ashley M, Holden V. An immediate adhesive bridge using the natural tooth. *British Dental Journal* 1998; 184:18– 20.
- [18] Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan YJK. Clinical complications in fixed prosthodontics. *Journal of Prosthetic Dentistry* 2003;90: 31–41, 2003.
- [19] Chafaie A, Portier R. Anterior fiber-reinforced composite resin bridge: a case report. *Pediatric Dentistry* 2004; 26: 530–534.
- [20] Piovesan EM, Demarco FF, Piva E. Fiber-reinforced fixed partial dentures: a preliminary retrospective clinical study. *J Appl Oral Sci* 2006;14: 100-104.
- [21] Unlu N, Belli S. Three-year clinical evaluation of fiber-reinforced composite fixed partial dentures using prefabricated pontics. *J Adhes Dent* 2006;8: 183-188.
- [22] Freilich MA, Meiers JC, Duncan JP, Eckrote K, Goldberg AJ. Clinical evaluation of fiber-reinforced fixed bridges. *J Am Dent Assoc* 2002;133: 1524-1534.
- [23] Tuloglu N, Bayrak S, Tunc ES. Different clinical applications of bondable reinforcement ribbon in pediatric dentistry. *Eur J Dent* 2009;3: 329-334.
- [24] Choukroun J, Diss A, Simonpieri A et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part IV: clinical effects on tissue healing. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology* 2006;101: E56–E60.
- [25] Peck MT, Marnewick J, Stephen L. Alveolar ridge preservation using leukocyte and platelet-rich fibrin: a report of a case. *Case Reports in Dentistry* 2011; Article ID 345048, 5 pages.



Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>



RUSSELL-SILVER SYNDROME: A CASE REPORT

Dr. Gülşah BALAN¹, Prof. Dr. Serap AKYÜZ¹

DergiPark
AKADEMİK

ABSTRACT

In 1953 and 1954, Silver and Russell independently described groups of small children whose pregnancies had complicated by intrauterine growth retardation with a both genetically and clinically heterogeneous disorder named Russel Silver Syndrome [RSS/SRS; OMIM 180860]. This case report describes the dental complications of the syndrome. A 4-year-old girl diagnosed with RSS at the Medical Faculty Hospital of Marmara University was directed to Marmara University Department of Pediatric Dentistry for dental examination. Severe dentin caries and pulpitis were detected in many teeth of the primary dentition as an indication of the child being in the high caries risk group (dft/dfs = 13/37). RSS-diagnosed children first experience nutritional difficulty and later face severe dental caries as a consequence.

Keywords: Russel Silver Syndrome, hypoglycemia, severe dental caries

ÖZET

Russel Silver Sendromu [RSS/SRS; OMIM 180860], ilk defa 1953 ve 1954 yıllarında Russel&Silver tarafından tanımlanan, intrauterin ve post natal büyüme geriliği ile karakterize genetik ve klinik farklı fenotipik özellikler sergileyen bir gelişim bozukluğudur. Bu olgu sunumunun amacı RS sendromunun dental komplikasyonlarını tanıtmaktır. Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde RSS tanısı konan ve dental muayenesi için kliniğimize yönlendirilen 4 yaşında kız çocuk şiddetli dental çürükleri nedeniyle yüksek çürük risk grubu (dft/dfs=13/37) olgusu olarak değerlendirildi. RSS tanısı alan ve beslenme güçlüğü yaşayan bebekler hipoglisemi riskine karşı sık ve yüksek glikoz takviyeli öğün tüketmektedirler. Önerilen diyetin alışkanlık haline geldiği ve ağız hijyenin sağlanamadığı bu çocuklarda dişlerin şiddetli bir şekilde çürümeye neden olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Russel Silver Sendromu, hipoglisemi, şiddetli dental çürük

¹ Department of Pediatric Dentistry, Marmara University Faculty of Dentistry. Istanbul - TURKEY

INTRODUCTION

Russell - Silver syndrome [RSS/SRS; OMIM 180860] is a pattern of malformation first described by Silver et al., in 1953 ¹ and then by Russell in 1954 ², characterized by intrauterine and postnatal growth retardation with both genetic and clinical findings. Main genetic defects found are at the epigenetic level: hypo-methylation of the imprinting control region 1 on 11p15 (44% of cases) is associated with a severe phenotype, maternal uniparental disomy of chromosome 7 (5–10% of cases) comes with a mild phenotype³, means of reduction the expression of the main fetal growth factor. The incidence of the disorder is one in approximately 100,000 live births. Most of the SRS cases are sporadic and both genders are equally affected.

Diagnosis is based on the variable combination of the following characteristics: short stature, underweight, relative macrocephaly, a typical small triangular face, asymmetry of the limbs and several minor anomalies such as blue sclera, webbed fingers and fifth-finger clinodactyly. ^{3, 4} Café au lait macules are the most common cutaneous manifestations.⁵ Other features include learning and motor-coordination difficulties, high-pitched voice, and fasting hypoglycemia. Rare manifestations are cardiac or genitourinary defects and malignant conditions.⁶ The growth failure in RSS is often associated with very low body mass index and significant feeding challenges that cause a failure to thrive. ⁷ Most patients have a favorable prognosis. Enteral way may be necessary for individuals who cannot tolerate oral feedings.

Due to the late closure of the anterior fontanelle, craniofacial symptoms include the typical features ⁸⁻¹⁰; small facial height, facial asymmetry, retruded positioning of the mandible, severe crowding due to the small jaw, down-turned mouth corners, overbite of more than 4.0 mm, dental arch width below the

norm ⁸. There is no report of delayed eruption of permanent dentition, congenital missing teeth, asymmetry of dental arch form ⁸.

CASE REPORT

A 4-year-old girl genetically diagnosed with RSS was referred to the Marmara University Department of Pediatric Dentistry in 2016 with the complaint of pain and reduced chewing ability. The clinical appearance has a typical phenotype of RSS with a characteristic small triangular face with a prominent forehead and micro-gnathia with retro-gnathic mandibula. Genetic testing was performed and hypo-methylation of the paternal 11p15 imprinting control region 1 (ICR1) on H 19 gene has been found as confirmatory of the clinical findings. The body mass index of the 4-year-old girl was found to be weak (10.46 kg/m²) with low weight (8.1 kg) and with short stature (88 cm), as shown in Figure 1.



Figure 1. Picture showing the short stature of the 4-year-old child and her healthy 2-year-old brother.

Asymmetry of the limbs, high-pitched voice, fifth finger clinodactyly (Figure 2) and blue sclera are the other clinical findings of the patient, however there were no physical features such as café au lait macules or genitourinary defects. Learning and motor-coordination difficulties have not been reported for this case, either.



Figure 2. Fifth finger clinodactyly.

Petite triangular face with a prominent forehead, backwards ears, downturned mouth are found as the typical maxillofacial appearance of the syndrome, besides deep bite and micro-gnathia with retro-gnathic mandibula (Figure 3-4).



Figure 3. Characteristic intraoral features of the syndrome; deep bite and overjet.



Figure 4. Intraoral pictures represent severe dental caries.

A mild crowded primary teeth progress in a normal time of dentition. The radiologic examination without cephalometric analysis was done for the permanent teeth to search for the dental anomalies which are not present for the case (Figure 5). Caries presence was evaluated by using the WHO criteria 11 and decayed-filled teeth and surface score (dft/dfs) were calculated 13/37, respectively. Thus, the child is at a high caries risk level for her age and with systemic requirements.



Figure 5. Panoramic X-Ray of the patient.

The parents were instructed on the dietary intake and also informed on misconceptions of feeding during the night. Oral hygiene manifestations were highlighted with brushing practice. Topical applications of fluoride varnish were suggested every 3 months and CCP-ACP gel (MI Paste, GC) for daily usage. Restorative treatments were performed for carious lesions in a minimally invasive manner.

DISCUSSION

Russel Silver Syndrome is characterized by intrauterine and postnatal growth retardation both genetic and clinically identified with a variety of difficulties. Infant feeding practice is the major complication affected by maxillofacial morphology and muscle weakness which make the breastfeeding more complicated. In addition, there is a critical risk of development of hypoglycemia as inadequate cerebral glucose supply can lead to neurological impairments such as mental retardation or epilepsy. 12 Pediatric endocrinology services recommend a high glucose supplement to these children at frequent intervals. In our case report, the infant was fed with sweetened milk products and oral nutritional supplements every 4 hours a day, even at night, which has been on-going as a habit.

Amount of glucose and the frequency of consumption seem to be a significant contributor to the cariogenicity of the diet 13, common risk factors for the caries progression for both primary and permanent dentition. However, preventing dental decay is the most challenging in children with the systemic requirements. Promotable oral hygiene is as important as dietary facts which eliminates the biofilm. Moreover, the maxillofacial characteristics of the syndrome such as petite face and small jaw make the oral hygiene unmanageable within the usual methods.

RSS diagnosed children confront with malnutrition because of feeding difficulties and frequent intermittent meals are recommended to overcome the complications. Besides the gastroenterology, nutritional and endocrinologic consultations 4, the dental supportive care is one of the essential facts that should not be disregarded.

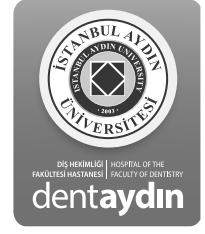
REFERENCES

- [1] Silver HK, Kiyasu W, George J, Deamer WC. Syndrome of congenital hemihypertrophy, shortness of stature, and elevated urinary gonadotropins. *Pediatrics*. 1953;12(4):368-76.
- [2] Russell A. A syndrome of intra-uterine dwarfism recognizable at birth with craniofacial dysostosis, disproportionately short arms, and other anomalies (5 examples). *Proc R Soc Med*. 1954;47(12):1040-4.
- [3] Binder G, Begemann M, Eggermann T, Kannenberg K. Silver-Russell syndrome. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2011;25(1):153-60.
- [4] Price S, Stanhope R, Garrett C, Preece M, Trembath R. The spectrum of Silver-Russell syndrome: a clinical and molecular genetic study and new diagnostic criteria. *Journal of medical genetics*. 1999;36(11):837-42.
- [5] Hansen KK, Latson LA, Buehler BA, Latson LA. Silver-Russell syndrome with unusual findings. *Pediatrics*. 1987;79(1):125-8.
- [6] Wee SA. Russell-Silver syndrome. *Dermatology online journal*. 2007;13(1):16.
- [7] Blissett J, Harris G, Kirk J. Feeding problems in Silver-Russell syndrome. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2001;43(1):39-44.
- [8] Sato C, Ogawa T, Tsuge R, Shiga M, Tsuji M, Baba Y, et al. Systemic and maxillofacial characteristics of 11 Japanese children with Russell-Silver syndrome. *Congenit Anom (Kyoto)*. 2016;56(5):217-25.
- [9] Bergman A, Kjellberg H, Dahlgren J. Craniofacial morphology and dental age in children with Silver–Russell syndrome. *Orthodontics & Craniofacial Research*. 2003;6(1):54-62.
- [10] Kotilainen J, Hölttä P, Mikkonen T, Arte S, Sipilä I, Pirinen S. Craniofacial and dental characteristics of Silver-Russell syndrome. *American Journal of Medical Genetics*. 1995;56(2):229-36.
- [11] World Health O. Oral health surveys: basic methods: World Health Organization; 2013.
- [12] Flykanaka-Gantenbein C. Hypoglycemia in childhood: long-term effects. *Pediatr Endocrinol Rev*. 2004;1 Suppl 3:530-6.
- [13] Touger-Decker R, van Loveren C. Sugars and dental caries. *Am J Clin Nutr*. 2003;78(4):881S-92S.



Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>



MAKSİLLER SİNÜSE KOMŞU BİR RADİKÜLER KİSTİN ENÜKLEASYONU VE SPONTAN İYİLEŞMENİN ARDINDAN BÖLGEYE YÖNLENDİRİLMİŞ KEMİK REJENERASYONU İLE EŞ ZAMANLI DENTALİMLANT UYGULANMASI

DergiPark
AKADEMİK

Dr. Öğr. Üyesi. Sercan KÜÇÜKKURT¹, Dt. Betül Sümeýra AKÇA¹

ABSTRACT

Radicular cyst (RC), also known as periapical cyst or apical periodontal cyst, is the most common inflammatory odontogenic cystic lesion of the jaws, accounting for more than 50% of all odontogenic cysts. These cysts, which are mostly asymptomatic, can cause serious bone defects when they reach certain dimensions. One of the most important factors for success of dental implants, which is the golden standard in the replacement of missing tooth especially in free-end saddle cases, is the volume and quality of bone in the region. Thus, grafting of the bone defect in the cyst region following the enucleation of large-sized cysts or leaving it to the natural healing process has become a subject of more frequent debate in recent years. In this case report, spontaneous healing process following radicular cystic enucleation, which develops in the maxillary posterior region and adjacent to the maxillary sinus, then imaging of new bone and fibrotic scar tissue in the region with CBCT, simultaneous dental implant placement with guided bone regeneration for prosthetic rehabilitation of the region and 1-year follow-up of the patient were reported.

Keywords: Radicular cyst, Guided bone regeneration, Dental implant

ÖZET

Periapikal kist veya apikal periodontal kist olarak da bilinen radiküler kist (RC) tüm odontojenik kistlerin %50'sinden fazlasını oluşturan, çene kemiklerinin en sık görülen inflamatuvar odontojenik kistik lezyonudur. Çoğunlukla asemptomatik olan bu kistler belirli boyutlara ulaştıklarında bölgede ciddi kemik defektlerine sebep olabilir. Günümüzde özellikle dişsiz sonlanan vakalarda, diş eksikliklerinin telafisinde, altın standart halini alan dental implant uygulamalarında başarı için en önemli faktörlerden biri bölgede yeterli hacim ve kalitede kemik dokusu bulunmasıdır. Bu nedenle büyük boyutlu çene kistlerin enükleasyonunun ardından bölgede oluşan kemik defektinin onarımı için bölgenin greftlenmesi ya da doğal iyileşme sürecine bırakılması son yıllarda daha sık tartışılan bir konu halini almıştır. Bu olgu sunumunda maksilla posterior bölgede gelişen ve maksiller sinüs ile komşuluğu bulunan büyük boyutlardaki radiküler kistin enükleasyonu ardından bölgenin spontan iyileşme sürecine bırakılması, bölgede yeni oluşan kemik ve skar dokularının CBCT ile görüntülenmesi ve daha sonra bölgenin protetik rehabilitasyonu amacıyla yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu ile eş zamanlı dental implant uygulamasının 1 yıllık takibi sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Radiküler kist, Yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu, Dental implant

¹ İstanbul Aydın Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul

GİRİŞ

Periapikal kist veya apikal periodontal kist olarak da bilinen radiküler kist (RC) tüm odontojenik kistlerin %50'sinden fazlasını oluşturan, özellikle maksillada olmak üzere çene kemiklerinin en sık görülen inflamatuvar odontojenik kistik lezyonudur¹. RC insidansı üçüncü ila altıncı dekatlarda daha fazladır ve düşük bir oranla erkeklerde daha fazla gözlenir.² RC, enfekte ve nekrotik pulpalı dişleri etkiler ve periodontal ligamandaki malassez hücre epitel kök kılıfı kalıntılarının inflamatuvar reaksiyonundan oluşur. Bu kistler, kronik apikal periodontitin direkt sekeli olarak ortaya çıkar.¹

Çoğu radiküler kist yavaş gelişir ve büyük boyutlara ulaşmaz. Akut enflamatuvar alevlenme olmadıkça hastalar ağrı yaşamaz ve bu asemptomatik lezyonlar sıklıkla rutin radyografik muayenelerde tespit edilirler. Radyografide bir dişin köküne bağlı yuvarlak veya oval, uniloküler, iyi sınırlı radyolusensiler şeklinde görülürler.³ Kist büyük boyutlara ulaşırsa; şişlik, hassasiyet, diş hareketliliği ve deplasmanı gibi belirtiler görülebilir. Etkilenen diş, termal ve elektriksel pulpa vitalite testlerine negatif yanıt verir.⁴ RC, küçük lezyonlarda yalnızca konservatif endodontik girişimlerle tedavi edilebilir ancak büyük boyutlara ulaşmış kistlere ilave olarak diş uygulanacak olan apikal rezeksiyonu içeren enukleasyon ile kombine edilmesi gerekebilir.⁵ İnflamatuvar orijinli kistler uygun ve başarılı tedavilerden sonra nüks etmezler.²

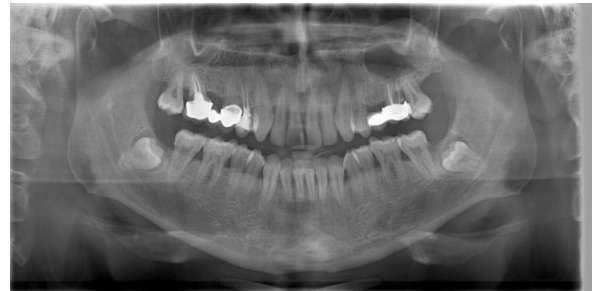
Günümüzde dental implantlar kısmi ya da tam diş eksikliklerinin tedavisinde sıklıkla tercih edilir hale gelmişlerdir. İmplantların başarılı bir osseointegrasyon sağlayabilmesi ve uzun süre ağızda fonksiyon görebilmesi için implantların çevresinde yeterli hacimde kemiğe ihtiyaç vardır. Implant yerleştirilecek bölgede travma, erken diş kaybı, kist vb. bir hikâye varlığı, alveol kemikte oluşan defekt

nedeniyle, bölgeye implant yerleştirilmesini zorlaştırmaktadır. Kemiklerde bulunan bu defektler otojen greftler veya çeşitli materyallerle implant uygulaması ile eş zamanlı ya da iki aşamalı olarak telafi edilebilirler. Bu sayede implant uygulamaları yüksek başarı oranları ile gerçekleştirilmektedir.⁶

Bu vaka raporunda sol maksiller 1. Molar diş kökenli, maksiller sinüs ile komşuluğu bulunan bir radiküler kistin bölgeye herhangi bir materyal uygulaması yapılmadan enukleasyonu ve daha sonra doğal iyileşme sürecini takiben bölgeye, ksenogreft ve kollajen membrane ile uygulanan yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu (YKR) eşliğinde dental implant uygulanmasının 1 yıllık takibi sunulmuştur.

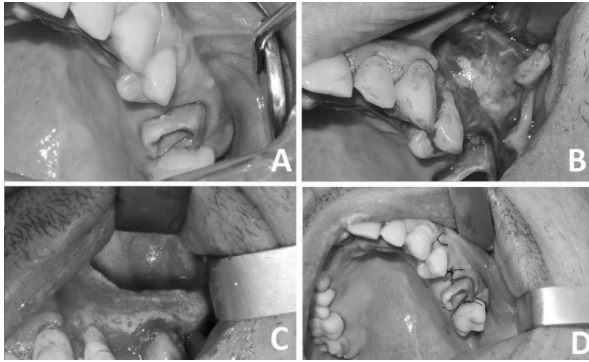
OLGU SUNUMU

43 yaşındaki erkek hasta tarafımıza, bir dış merkezde radyografik görüntüsünde tespit edilen ve sol maksiller molar dişlerin apeksinde, maksiller sinüs ile komşu radyolusent saha nedeniyle yönlendirilmiştir. Hastanın hikayesinden, ilgili 1. molar dişe bir süre önce kanal tedavisi uygulandığı ancak apikalinde yer alan lezyonun büyük boyutlarda olması ve kanal tedavisi sonrası boyutlarında herhangi bir değişiklik olmaması sebebiyle tarafımıza yönlendirildiği öğrenilmiştir. Hastanın herhangi bir sistemik rahatsızlığı bulunmamaktadır ve düzenli herhangi bir ilaç kullanmamaktadır. (Resim 1)



Resim 1. Hastadan operasyon öncesi alınan panoramik radyografi

Hastanın yapılan klinik muayenesinde, inspeksiyon ile bölgede herhangi bir anormallik gözlenmemesine rağmen, palpasyonda vestibuler sulkus tabanında yer alan ve krepitasyon hissi veren fluktan karakterde bir ekspansiyon tespit edilmiştir. (Resim 2A) Bölgenin daha detaylı görüntülenebilmesi, radyolusent sahanın, maksiller sinüs ve diğer anatomik yapılarla ilişkisinin saptanabilmesi amacıyla hastadan CBCT alınmasına karar verilmiştir.

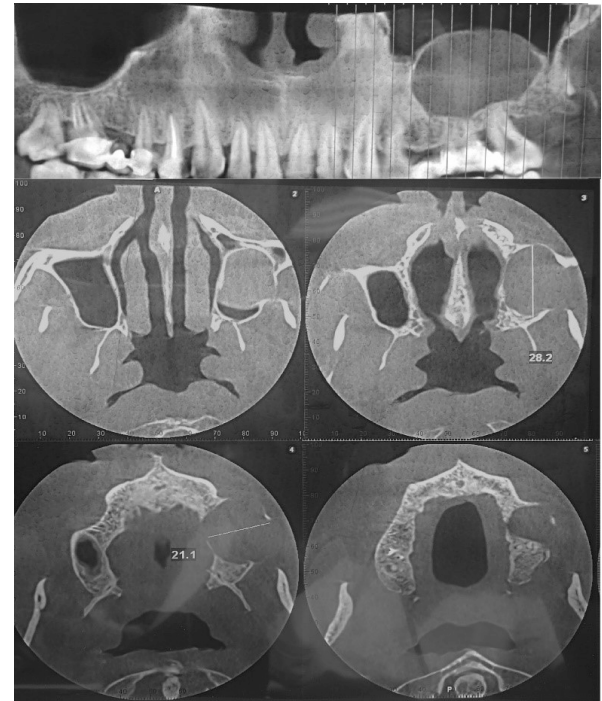


Resim 2. A. Hastanın operasyon öncesi ağız içi görüntüsü, B. Mukoperiosteal flebin kaldırılmasının ardından kistin açığa çıkartılması, C. Kistin tek parça halinde enükle edilmesinin ardından oluşan kemik kavitesi, D. Mukoperiosteal flebin kapatılmasının ardından ağız içi görüntü.

CBCT görüntülerinde, daha önceden endodontik tedavi görmüş olan sol maksiller 1. Molar dişin apeksinde yerleşim gösteren, en geniş yerinde mesio-distal olarak 2.85 cm ve bukkal-palatinal olarak 2.1 cm çapında ve 1. molar diş apeksinden maksiller sinüse uzanan 2.3 cm yüksekliğinde, bukkal bölgede kemik ekspansiyonu göstererek kemikte perforasyona yol açan radyolusent saha gözlenmiştir. (Resim 3, 4)



Resim 3. CBCT görüntüsünün koronal kesitlerinde görülen kist ve çevre anatomik yapılarla ilişkisi



Resim 4. CBCT görüntüsünün aksiyel kesitlerinde görülen kist ve çevre anatomik yapılarla ilişkisi

Mevcut klinik ve radyolojik bulgular ışığında radiküler kist ön tanısı ile lokal anestezi altında, lezyonun eksizyonunun yapılmasına karar verilmiştir. Hastanın 2. premolar diş kantilever uzantısı yapan 1. Molar dişine bağlı protetik restorasyonunun çıkartılmasının ardından, bölgeye lokal anestezi uygulaması yapılmıştır. Steril şartların oluşturulması sonrası lezyona erişim sağlanması amacıyla kanin diş bölgesinden vertikal insizyon yapılmış ve diğer mevcut dişlerden sulcular insizyon yapılarak tam kalınlık mukoperiostal flep kaldırılmıştır. Flep kaldırılmasının ardından kistik lezyon, üzerinde kemik olmaksızın bölgede ekspansif şekilde gözlenmiştir. (Resim 2B) Kistik yapının bütünlüğü mümkün olduğunca bozulmadan ve kist içeriğinin bir enjektör yardımıyla aspirasyon ile boşaltılmasının ardından, kist epitelı kemikten künt aletler yardımıyla sıyrılmış ve tek parça halinde çıkartılmıştır. (Resim 5)



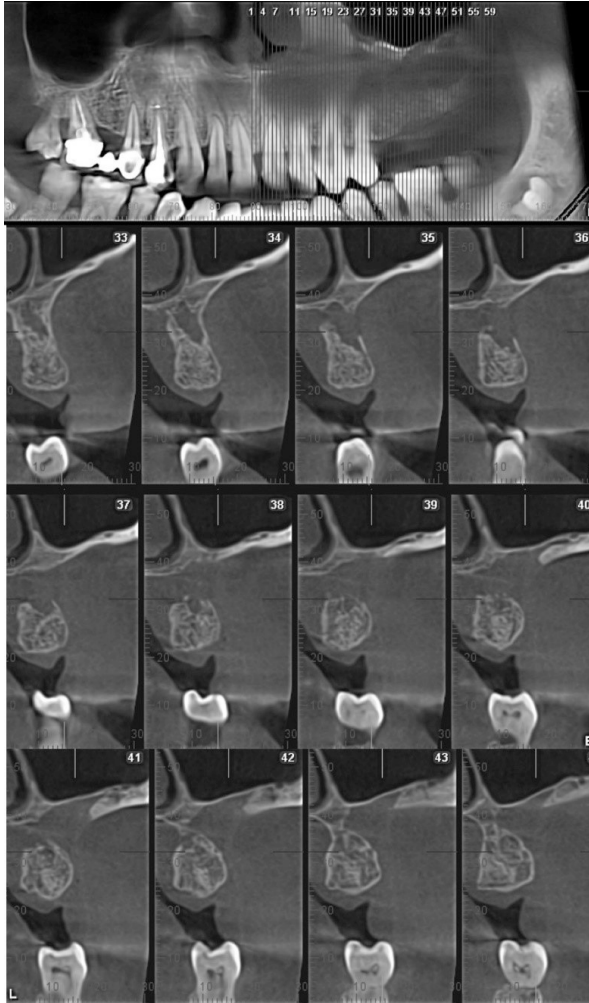
Resim 5. Bölgeden tek parça halinde enükle edilen kist epitelı

Kistin çıkartılmasının ardından maksiller sinüs ile kist kavitesi arasında devamlılığı bozulmamış kemik dokusunun varlığı görülmüştür. (Resim 2C) Bölgede yer alan 2. molar dişin, kist kavitesi ile ilişkisinin

bulunmaması ve 1. Molar dişin endodontik tedavili olması sebebiyle, flep in kapatılmasında ve operasyon sonrası ağız ortamı ile kist kavitesinin ilişkili hale geçmemesi için dişler çekilmeden bölgede bırakılmasına karar verilmiştir. Bölgede ölü boşluk oluşmaması, kanama ve enfeksiyon kontrolü sağlanması amacıyla bölgeye rifampisin emdirilmiş 70 x 50 x 10 mm boyutlarında hemostatik sünger yerleştirilmiştir. Bölge 4/0 ipek süturlar yardımıyla kapatılmıştır. (Resim 2D) Hastaya postoperatif dönemde 5 gün süreyle günde iki kez olmak üzere Amoksisilin + Klavulanik asit 1000 mg, 25 mg Deksketoprofen ve Klorheksidin glukonat %0.12 + Benzidamin HCl %0.15 içerikli gargara reçete edilmiştir. Hastanın mevcut protezi takılmadan 1. molar diş geçici dolgu ile kapatılarak hasta taburcu edilmiştir. Post operatif iyileşme süreci sorunsuz tamamlanmış ve 10 gün sonra hastanın dikişleri alınmıştır. Kistin histopatolojik incelemesi radiküler kist tanısını doğrulamıştır. Operasyon sonrası 5 aylık takip sonucunda operasyon bölgesinde herhangi bir komplikasyona rastlanmamıştır. Bu aşamada hasta bölgenin protetik olarak rehabilite edilmesini talep etmiştir. Yapılan klinik ve radyolojik muayene ve hasta ile yapılan görüşmeler sonrası periodontal kemik kaybı nedeniyle mobil durumda olan 2. Molar dişin ve daha önceden kiste köken olduğu düşünülen ve uygun protetik restorasyon için yeterli desteği sağlayacak durumda olmayan 1. Molar dişin çekimine ve daha sonra bölgede eksik 3 dişin yerine iki adet dental implant uygulanmasına karar verilmiştir.

Bölgeden alınan CBCT görüntülerinde yalnızca hemostatik sünger konularak kapatılan kist kavitesinde vertikal olarak 5 mm'ye varan kemik kazancı sağlanmasına rağmen kist kavitesinin sinüs tabanı ile birleşim yerinde kemik defektlerinin

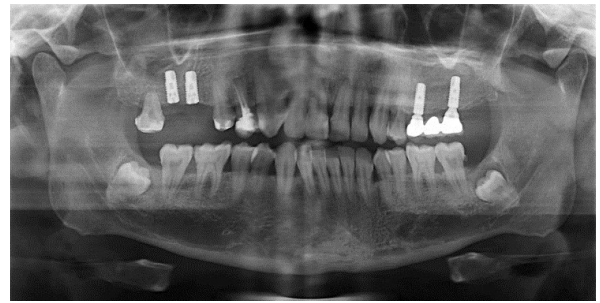
bulunduğu görülmüştür. (Resim 6) Bu durum karşısında implantların yerleştirilmesi ile simultane olarak, implantların apeksine denk geleceği ve fenestrasyonlara sebep olacağı öngörülen bölgeye ksenogreft ve kollajen membran ile YKR işleminin uygulanmasına karar verilmiştir.



Resim 6. Dental implant uygulaması öncesinde bölgeden alınan CBCT görüntüleri

Lokal anestezi altında dental implant operasyonu için mukoperiosteal flep kaldırılarak bölgeye erişim sağlanmıştır. CBCT görüntülerini doğrular nitelikte bölgede dental implant yerleşimine izin verecek

ölçüde vertikal ve horizontal kemik hacmi görülmesine rağmen alveolar kret tabanında, içerisinde fibrotik skar dokuları bulunan kemik defektleri ile karşılaşmıştır. Bölgeden fibrotik skar dokularını içeren yumuşak dokuların uzaklaştırılmasının ardından 1. Premolar ve 1. Molar bölgelere denk gelecek şekilde dental implantlar için yuvalar hazırlanarak 4.0/11 mm boyutlarında iki adet dental implant bölgeye yerleştirilmiştir. (Resim 7)



Resim 7. Hastanın 1 yıllık takibinde çekilen kontrol panoramik grafisi

1. premolar diş bölgesine yerleştirilen implantın yaklaşık 2-3 mm'lik apeks yüzeyi ve 1. Molar bölgede yer alan implantın ise 4-5 mm'lik apeks yüzeyi defektin içerisine denk gelmiştir. Implantlar angldruva ile 45 Nm tork ile yuvalara yerleştirilebilmiş ve yeterli primer stabilite sağlanmıştır. Implantların apeksinde oluşan fenestrasyonlar planlandığı şekilde bölgeden toplanan otojen kemik partikülleri, xenogreft ve kollajen membran kullanılarak YKR işlemine tabi tutulmuştur. Bölge 4/0 ipek suturlar yardımıyla kapatılmıştır. Sorunsuz geçen iyileşme süreci sonrasında implantlar için 3 ay osseointegrasyon süresi beklenmiş ve bu sürenin ardından gingivaformer kapaklar takılarak, 15 günlük iyileşmenin ardından hastanın protetik tedavisine geçilmiş ve dental implant uygulamasının 4. ayında hastanın protetik restorasyonları tamamlanmıştır. Hastanın yapılan klinik takiplerinde herhangi

bir komplikasyonla karşılaşmamıştır. Hastanın rutin dental tedavi ve kontrolleri çerçevesinde düzenli takipleri devam etmektedir.

TARTIŞMA

Maksiller bölgede çok çeşitli kistler ve neoplazmalar oluşabilir. Bu patolojik oluşumlardan en sık görülenleri %52 oranında çenelerin kistik lezyonu olan odontojenik kistlerdir ve maksillada mandibulaya göre %60 daha sıklıkla oluşurlar.² İnflamatuvar odontojenik bir kist olan RC'nin, periodontal ligament içindeki Malassez epitelyal hücre artıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir ve kök kanal sisteminin enfeksiyonundan kaynaklanan periapikal inflamasyonun bir sonucu olarak geliştiklerine inanılmaktadır.² RC genellikle yavaş ilerleyen ağrısız şişliklere neden olur. Büyük boyutlara ulaşana kadar genellikle belirti vermezler.⁷ Enfekte ise şişlik ağırlı hale gelerek hızlı büyüme gösterebilir çünkü kronik inflamasyon kistin büyümesinin ana sebebi olarak kabul edilir.² RCler radyolojik olarak, sıklıkla küçük boyutlarda, sınırları belirgin, oval veya yuvarlak radyolusent sahalar olarak karşımıza çıkmaktadır. Nadiren de olsa RCler büyük boyutlara ulaşabilmektedir ve belli boyutlara ulaştıklarında keratokistik odontojenik tümör (KOT) veya dentigeröz kist gibi başka patolojik lezyonlar olarak teşhis edilmektedirler.^{8,9} Bizim vakamızda, bahsi geçen patolojik oluşumun asemptomatik olarak yaklaşık 2.5 cm çapına ulaşan lezyon, sol üst 1. Molar dişin apeksinde lokalize olması, sınırlarının düzgün olması, kök rezorpsiyonuna sebep olmaması, sağlıklı görünümlü mukoza ile örtülü olması gibi nedenlerle kist ön tanısı ile yaklaşmıştır. Ayırıcı tanıda, panoramik grafide maksiller sinüs ile ilişkili olduğu düşünülerek pseudoantral kist ya da sinüs mukoseli düşünülse bile CBCT görüntülerinde

büyük oranda radiküler kist tanısı doğrulanmış ve patolojik incelemelerle kesinleştirilmiştir.

Çenelerde görülen kistlerin tedavisi, klinik özelliklerine göre bireyselleştirilmelidir.² Büyük kistik lezyonların yönetimi uzun süren tartışmalara konu olmuştur, ancak büyük bir RC'nin tedavisinde çok büyük oranda cerrahi müdahale gereklidir.¹⁰ RC için cerrahi tedaviler arasında, dişin çekimi ve kistin enükleasyonu ya da endodontik tedavisine ek olarak diş köküne uygulanacak apikal rezeksiyon ile küçük lezyonların total enükleasyonu, daha büyük kistlerin dekompresyonu için marsupializasyon veya bu tekniklerin bir kombinasyonu yer alır. Cerrahi müdahalenin gerekli olması durumunda, klinisyen bir flep kaldırıp lezyonu tamamen çıkarıp çıkaramayacağına ya da önce dekompresyonu denemeye karar vermelidir.¹⁰ Dekompresyon ile marsupializasyon ilk önce denenirse, lezyonun boyutu azalacak ve böylece dişlerin ve önemli anatomik yapıların daha az hasar görmesi sağlanmış olacaktır.⁵ Bizim vakamızda yapılan CBCT incelemeleri sonucu, lezyonun sinüs ile arasında sağlıklı kemik sınırı bulunması, önemli anatomik oluşumlarla ilişkisinin bulunmaması, operasyon sırasında lezyona klinik ulaşım da güçlüğü yaşanmayacağı ve yapılan kanal tedavisi sonrası kist boyutunda beklenen spontan küçülmenin gerçekleşmemesi düşünülerek direk enükleasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Kist kavitesinin ilk etapta ağız ortamı ile ilişkiye geçmesinin engellenmesi, flebin vestibuler sulkusu sığlaştıracak şekilde esnetilmesine gerek kalmadan rahatlıkla kapatılabilmesi ve ilgili dişe yakın zamanda kanal tedavisi uygulanmış olması sayesinde diş çekimleri kist enükleasyonu sonrası bir süre iyileşme beklenerek ikinci aşamada gerçekleştirilmiştir.

Dental implantların öncüsü olarak kabul edilen Branemark11, 1981’de yayımladığı makalesinde 15 yıllık tecrübesinden ve osseointegrasyon kavramından bahsetmiştir. Geçen 34 sene içerisinde implantların başarısını artırmaya yönelik birçok yenilik yapılmıştır. İmplantların yiv yapıları, yüzey özellikleri, cerrahi teknik vb. konularda birçok makale yayınlanmış ve yayınlanmaya devam etmektedir. Dental implantların başarısı sadece implanta bağlı değildir. Kemiğin de implanta destek sağlayacak ve uzun süre fonksiyon görmesini sağlayacak yeterliliğe sahip olması gerekmektedir. Travma, periodontal enfeksiyon, yaş, diş kaybı, kist enükleasyonu vb. nedenlerle alveol kemikte defekt ya da rezorpsiyon meydana gelebilir. Alveol kretin implant destekli protezler ile rehabilitasyonun sağlanması ancak uygun alveolar kemik yapısının sağlanması ile mümkündür. Bu amaçla allojenik kemik, alloplastik greft materyalleri ve otojen kemik greftleri ve çeşitli bariyer membranlar kullanılmaktadır.¹² Çenelerde oluşan büyük boyutlu kistlerin kemiklerde yarattığı kemik defektleri nedeniyle özellikle dental implant uygulamalarının yaygınlaştığı son 20 yılda, kist kavitelerinin kistektomi işlemi ile eş zamanlı greftlenmesi ya da greftlenmeden spontan iyileşmeye bırakılması daha sıklıkla tartışılır olmuştur. Yapılan birçok çalışmada özellikle kist kavitesinin greftlenmesinin ciddi miktarlarda biyomateryal ya da otojen greft gerektireceği, post operatif dönemde enfekte olabileceği ve keratokist gibi nükse yatkın kistlerin nüks etme ihtimali nedeniyle halen kistlerin basitçe enükleasyonu ve spontan iyileşmeye bırakılmasını önermektedir.¹³⁻¹⁶ Bizim vakamızda kist kavitesinin büyük boyutları nedeniyle oluşacak ciddi miktardaki greft materyali ihtiyacı ve postoperatif enfeksiyon ihtimali düşünülerek ilk etapta kist kavitesi greftlenmemiş yalnızca kanama kontrolü sağlanması amacıyla büyük boyutlu hemostatik

sünger yardımıyla doldurularak kapatılmıştır. Hastadan postoperatif 5. ayda alınan CBCT görüntülerinde bölgede hem vertikal ve horizontal kemik kazancı görülmüştür. Ancak bölgeye implant uygulaması sırasında implantların apeksi seviyesinde fibrotik skar dokularıyla iyileşen bölgelerin telafisi için, ilk aşamada kist kavitesini total greftlemede kullanılması gereken miktardan çok daha düşük hacimde greft + membrane kullanımı gerekmiştir.

Literatürde dental implant yerleşimi sonrası bölgede dehiscence veya fenestrasyon varlığında yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu eşliğinde dental implant uygulamaları hakkında yüksek başarı oranları rapor edilirken⁶, odontojenik kistin enükleasyonu sonrası iyileşen kaviteye yerleştirilen implantların başarı oranlarını tanımlayan sınırlı sayıda klinik rapor vardır. Mevcut vakada, implant destekli protetik rehabilitasyondan 1 yıldan fazla bir süredir herhangi bir belirti vermeden hasta tarafından kullanılmaktadır. Hastanın rutin takipleri devam etmektedir.

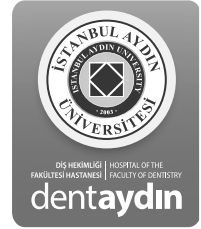
KAYNAKLAR

- [1] Nair PN, Sundqvist G, Sjogren U. Experimental evidence supports the abscess theory of development of radicular cysts. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008;106:294-303.
- [2] Shear M, Speight P. Cysts of the Oral and Maxillofacial Regions. Oxford: Wiley-Blackwell; 2007. 123-42 p.
- [3] Johann AC, Gomes Cde O, Mesquita RA. Radicular cyst: a case report treated with conservative therapy. J Clin Pediatr Dent. 2006;31:66-7.
- [4] Lin LM, Ricucci D, Lin J, Rosenberg PA. Nonsurgical root canal therapy of large cyst-like inflammatory periapical lesions and inflammatory apical cysts. J Endod. 2009;35:607-15.
- [5] Martin SA. Conventional endodontic therapy of upper central incisor combined with cyst decompression: a case report. J Endod. 2007;33:753-7.
- [6] Tran DT, Gay IC, Diaz-Rodriguez J, Parthasarathy K, Weltman R, Friedman L. Survival of Dental Implants Placed in Grafted and Nongrafted Bone: A Retrospective Study in a University Setting. Int J Oral Maxillofac Implants. 2016;31:310-7.
- [7] Sagit M, Guler S, Tasdemir A, Akf Somdas M. Largeradicularcyst in the maxillary sinus. J Craniofac Surg. 2011;22:e64-5.
- [8] Dimitroulis G, Curtin J. Massive residual dental cyst: case report. Aust Dent J. 1998;43:234-7.
- [9] Scholl RJ, Kellett HM, Neumann DP, Lurie AG. Cysts and cystic lesions of the mandible: clinical and radiologic-histopathologic review. Radiographics. 1999;19:1107-24.
- [10] Torres-Lagares D, Segura-Egea JJ, Rodriguez-Caballero A, Llamas-Carreras JM, Gutierrez-Perez JL. Treatment of a large maxillary cyst with marsupialization, decompression, surgical endodontic therapy and enucleation. J Can Dent Assoc. 2011;77:b87.
- [11] Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Int J Oral Surg. 1981;10:387-416.
- [12] Schwartz-Arad D, Toti P, Levin L, Laviv A, Guidetti F, Sbordone L. A comparative volumetric study of symphysis donor defects, unfilled or filled with bone substitute. Clin Implant Dent Relat Res. 2013;15:684-91.
- [13] Lim HK, Kim JW, Lee UL, Kim JW, Lee H. Risk Factor Analysis of Graft Failure With Concomitant Cyst Enucleation of the Jaw Bone: A Retrospective Multicenter Study. J Oral Maxillofac Surg. 2017;75:1668-78.
- [14] Wagdargi SS, Rai KK, Arunkumar KV, Katkol B, Arakeri G. Evaluation of Spontaneous Bone Regeneration after Enucleation of Large Cysts of the Jaws using Radiographic Computed Software. J Contemp Dent Pract. 2016;17:489-95.
- [15] Yacker M, Ricci J, Matei IC, Hu B, Mamidwar S. Treatment of a mandibular cyst before implant placement: case report. N Y State Dent J. 2014;80:41-4.
- [16] Ettl T, Gosau M, Sader R, Reichert TE. Jaw cysts - filling or no filling after enucleation? A review. J Craniomaxillofac Surg. 2012;40:485-93.



Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>



LARON SYNDROME: A CASE REPORT

Nil Ceren MÜNGAN¹, Serap AKYÜZ¹

DergiPark
AKADEMİK

ABSTRACT

Aim: The purpose of this case report is to define oral-dental findings of Laron Syndrome. Laron syndrome, is a very rare familiar disorder with autosomal recessive transition.

Case Report: A 11-year-old patient applied to Marmara University Faculty of Dentistry for dental treatment. She had growth inadequacy, small face and high pitched voice which are among the symptoms of the syndrome.

Materials and Methods: In the intraoral examination, decays and crowded teeth on the upper jaw were observed due to small sized maxilla. The patient also had gingival inflammation due to the poor oral hygiene. The restorations were made and the patient was informed about the oral hygiene behaviors. Clinical Findings: Patients with Laron Syndrome have severe postnatal growth failure and a low level insulin like growth factor- 1(IGF-1). Children have very high-pitched voice, saddle nose, delayed puberty and delayed onset of teething.

Keywords: : Laron syndrome, growth hormone insensitivity, growth failure

ÖZET

Amaç: Laron Sendromu otozomal çekinik geçiş gösteren ve nadir görülen ailesel geçişli bir hastalıktır. Bu olgu sunumunun amacı Laron Sendromu tanısı konulmuş hastanın ağız ve diş bulgularının tanımlanmasıdır.

Olgu Sunumu: 11 yaşındaki hasta çürük dişlerinin tedavisi amacıyla Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvurmuştur. Hasta sendromun bulgularından olan büyüme yetersizliği, küçük yüz ve ince-tiz sese sahiptir.

Materyal ve Metod: Hastanın ağız içi muayenesinde, diş çürükleri ve üst çene gelişiminin yetersizliğine bağlı olarak çapraşık dişler gözlemlendi. Zayıf ağız hijyenine bağlı olarak dişeti enflamasyonu tespit edildi. Hastanın çürük olan dişleri restore edilip ağız hijyen eğitimi verildi. Klinik Bulgular: Laron Sendromlu hastalar İnsülin Benzeri Hormon (IGF-1) eksikliğine bağlı olarak doğum sonrası gelişim yetersizliğine sahiptir. Bu hastalarda diş gelişiminde gecikme, ince ses, semer burun ve gecikmiş puberteye rastlanır.

Anahtar Kelimeler: Laron Sendromu, Büyüme Hormonu Duyarsızlığı, Büyüme Yetersizliği

¹ Department of Pediatric Dentistry, Marmara University Faculty of Dentistry. Istanbul - TURKEY

INTRODUCTION

Laron Syndrome (LS) is a rare familial disease with autosomal recessive transition. Growth hormone (GH) receptor gene has mutations or deletions.^{1,2} The syndrome was first reported in 1966 in three siblings of Israeli origin by Zvi Laron.^{3,4} The incidence is not exactly known but the cases are reported mostly from Mediterranean or Middle Eastern regions.¹ Syndrome ratio for males and females varies similarly.¹ The growth hormone, which is the main factor of the postnatal growth, leads to inadequacy of generation of insulin-like growth factor 1 (IGF-1) when defects occur.^{5,6}

Patients with LS have a characteristic appearance such as; considerable reduction in adult height, frontal bossing, sparse hair, small maxilla-mandible and orbits, saddle nose, retardation of facial bone growth due to the lack of IGF-1.^{4,6,7} Patients also have prominent high-pitched voice due to the narrow oropharynx.^{5,8} Clinically progressive dwarfism is manifested with the adult height ranging from 116 to 142 cm in men and 108 to 136 cm in women. In addition to that, the hands and the feet are small that is called acromicria.^{6,7} The typical clinical attributes of LS are elevated serum GH and low serum IGF-I.⁹

Patients with LS have smaller maxilla and mandible compared to healthy people therefore the appearance of their faces have smaller pattern and they have dental malocclusion.¹⁰ In most patients the onset of teething is retarded, defective and breaking early with many caries because of small mandible teeth become crowded and irregular.⁸ Patients with LS have increased enamel thickness but many of them lose their teeth during their midlife.⁸ The roots of the permanent teeth delays development patterns and also the shedding of deciduous teeth are retarded.¹⁰

CASE REPORT

A 11 years-old patient, has received IGF-1 replacement treatment in Pediatric Department of Istanbul University Faculty of Medicine, for approximately 8 years. Until now, the patient has not caught up with the normal growth ratio. Even though, the patient's 11 year-old height is 110 cm and her weight is 24 kg, the Body Mass Index (BMI) is calculated as healthy. (19.8=healthy weight according to National heart, Lung and Blood Institute) (Figure 1).



Figure 1: A 11-year-old girl with LS

The patient applied to Marmara University Faculty of Dentistry for the treatments of decayed teeth. She has the growth inadequacy, small face and pitched voice which are among the symptoms of the syndrome. Her parents

have consanguineous marriage and her younger sister also has LS.

In the intraoral examination, crowded teeth on the upper jaw due to small maxilla and decays in teeth with numbers; 16-26-36-55 were observed (Figure 2). The patient also had gingival inflammation due to poor oral hygiene.



Figure 2 : Panoramic X-ray of the patient

The caries of permanent molars was the enamel caries that composite (Charisma smart) materials were used for the restorations. Additionally, compomer (Dentsply dyract) material was used for the restoration of the superficial enamel decay of the primary teeth. The fluor varnish (duraphat) was applied for the prophylactic treatment in case of potential caries (Figure 3).

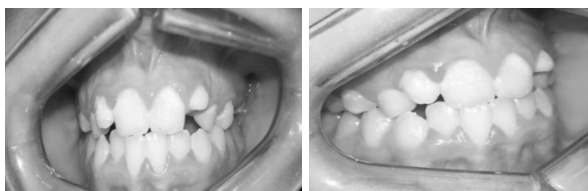


Figure 3: Intraoral clinical views of the patient

DISCUSSION

The only medical treatment option for LS is the injection of recombinant IGF-1 once a day. The injection should be administered with a daily meal so that hypoglycemia could

be avoided.⁴ If it is not injected with a meal, IGF-I may lead to hypoglycemia⁵ Obesity, water retention, intracranial hypertension, tachycardia and arrhythmia are some of the adverse effects of IGF-I treatment.⁴ The patient of our study also applies the injection of recombinant IGF-1 once a day.

The characteristic physiognomies of the patients with LS indicate the developmental delays because of the lack of IGF-1.⁷ The patients also have oral and dental findings due to LS and treatment procedures.⁴ The patient has dental malocclusion due to the small mandible and maxilla however all the dental-oral findings of the LS were not observed.

The patient consumes sucrose containing diets frequently, taking into consideration all high-risk factors, the teeth were expected to be with more caries. However, the patient did not have expected amount of decays despite poor oral hygiene.

The patients with LS have undeveloped body, face and mouth pattern due to the progressive growth failure.^{5,6} Because of that; it is hard to administer complex and advanced dental treatments.

Regular dentist visits and prophylactic dental treatments are required to inhibit oral-dental problems when undersized maxilla- mandible and limited mouth opening are considered.

It is very fundamental to contact medical consultation for both medical doctors and dentists in such multiple organ involvement cases since the dentists play a specific role in diagnosing and treatment plans.¹⁰

Treatments in patients with LS will develop their life quality and also improve their self-confidence in social life.

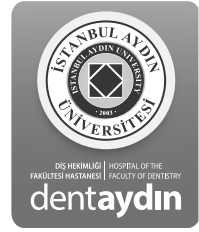
REFERENCES

- [1] Bhatia K, Cockerham R. Anaesthetic management of a parturient with Laron syndrome. *International journal of obstetric anesthesia*. 2011; 20: 344-46.
- [2] Park K. A cell therapy-based cure of the Laron Syndrome. *Journal of controlled release: official journal of the Controlled Release Society*. 2013; 165: 90.
- [3] Goswami S, Ghosh S, Chowdhury S. Growth hormone insensitivity syndrome: A sensitive approach. *Indian journal of endocrinology and metabolism*. 2012; 16: 817.
- [4] Laron Z, Kauli R, Lapkina L, et al. IGF-I deficiency, longevity and cancer protection of patients with Laron syndrome. *Mutation Research/Reviews in Mutation Research*. 2017; 772: 123-33.
- [5] Brooks AJ, Waters MJ. The growth hormone receptor: mechanism of activation and clinical implications. *Nature Reviews Endocrinology*. 2010; 6: 515-25.
- [6] Cotta OR, Santarpia L, Curtò L, et al. Primary growth hormone insensitivity (Laron syndrome) and acquired hypothyroidism: a case report. *Journal of medical case reports*. 2011; 5: 301.
- [7] Kornreich L, Konen O, Lilos P, et al. The globe and orbit in Laron syndrome. *American Journal of Neuroradiology*. 2011; 32: 1560-62.
- [8] Laron Z. Laron syndrome (primary growth hormone resistance or insensitivity): the personal experience 1958–2003. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2004; 89: 1031-44.
- [9] Diniz ET, Jorge AA, Arnhold IJ, et al. Novel nonsense mutation (p. Y113X) in the human growth hormone receptor gene in a Brazilian patient with Laron syndrome. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*. 2008; 52: 1264-71.
- [10] Atreja G, Atreja SH, Jain N, et al. Oral manifestations in growth hormone disorders. *Indian journal of endocrinology and metabolism*. 2012; 16: 381.



Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>



ELEKTRONİK KÖK KANAL UZUNLUĞU ÖLÇÜM CİHAZLARI

DergiPark
AKADEMİK

Uzm. Dt. Nilay BUDAK¹, Prof. Dr. Rüstem Kemal SÜBAY¹, Dr. Öğr. Üyesi Celalettin, TOPBAŞ¹

ABSTRACT

Performing root canal treatment procedures within the anatomical borders of the root canal system is fundamental for a successful treatment. To achieve this, working length must be recorded precisely. It is generally accepted that ideal end point of the root canal treatment procedure is apical construction (minor foramen). Several techniques have been used for determining the working length such as finger sensitivity, paper point technique, conventional and digital radiography and electronic method.

Nowadays, electronic root canal length measurement is a popular and established method, using for working length determination. Electronic root canal length measurement devices (ERCLMDs) were developed based on the idea that dentine and cement which are electrically nonconductive, and periodontal ligamentum and the conductive fluids in the root canal can act a complex electrical network. It is found that the electrical resistance between oral mucous membrane and periodontal ligament is 6,5 kΩ and the devices which can measure the length of root canal were developed by using this constant resistance.

The aims of this paper are to present the electrical principles of ERCLMDs and to evaluate the working accuracies of these devices.

Keywords: apex locators, working length, endodontics

ÖZET

Kök kanal tedavisi işlemlerinin, kanal sisteminin anatomik sınırları içerisinde kalarak gerçekleştirilmesi tedavinin başarısında esastır. Bunu gerçekleştirebilmek için çalışma boyunun doğru olarak belirlenmesi gerekmektedir. Kök kanal şekillendirilmesi ve dolgusu için ideal bitim sınırının kök kanalının en dar yeri olan “apikal daralım” (AD) olduğu genel olarak kabul edilmiş bir görüştür. Geçmişten günümüze kadar, çalışma boyunu belirlemek için; parmak hassasiyeti, kâğıt kon yöntemi, konvansiyonel ve dijital radyografi ve elektronik yöntem gibi teknikler kullanılmıştır.

Kök kanal uzunluğunun elektronik olarak ölçümü, çalışma boyu belirlenmesinde kullanılan ve günümüzde popülerliği artmakta olan bir yöntemdir. Elektronik kök kanal uzunluğu ölçüm cihazları (EKKUÖC), elektrik akımına karşı yalıtkan olan dentin ve sement dokuları, elektrik akımını iletebilen periodontal ligament ve kök kanalı içindeki iletken maddelerin karmaşık elektriksel bir devre gibi davrandığı düşüncesinden yola çıkılarak geliştirilmiştir. Oral müköz membran ile periodonsiyum arasındaki elektrik direncinin yaklaşık 6,5 kΩ olduğu bulunmuş ve bu sabit direnç değeri kullanılarak, kök kanal uzunluğunu ölçen elektronik cihazlar geliştirmiştir.

Bu derlemenin amacı EKKUÖC’ nın elektriksel çalışma prensiplerini ve günümüze kadar üretilen EKKUÖC tiplerinin özelliklerini ve klinik çalışma etkinliklerini değerlendirmektir.

Anahtar Kelimeler: apeks bulucular, çalışma boyu, endodonti

¹ İstanbul Aydın Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı

GİRİŞ

Kök kanal tedavisi işlemlerinin, kanal sisteminin anatomik sınırları içerisinde kalarak gerçekleştirilmesi tedavinin başarısında esastır.¹ Belirlenen sabit bir koronal referans noktası ile kök kanal dolgusunun bitirilmesi gereken ideal nokta arasındaki uzunluk olarak tanımlanan çalışma boyunun doğru olarak belirlenmesi, tedavinin başarısında önemli bir rol oynar.^{2,3}

Kök kanal şekillendirilmesi ve dolgusu için ideal bitim sınırının kök kanalının en dar yeri olan AD olduğu genel olarak kabul edilmiş bir görüştür.^{4,5} Kanal dolgusu AD’de bitirildiğinde olası en küçük yara dokusu oluşmakta ve iyileşme uygun bir şekilde gerçekleşmektedir.⁶ Referans noktası ile bu nokta arasındaki mesafeyi, yani çalışma boyunu belirlemek için; parmak hassasiyeti, kâğıt kon yöntemi, konvansiyonel ve dijital radyografi ve elektronik yöntem gibi teknikler kullanılmıştır.⁷

Kök kanal uzunluğunun belirlenmesinde en sık kullanılan yöntem radyografidir. Ancak radyografide üç boyutlu yapıların iki boyutlu görüntüsünün elde edilmesi ve bazı anatomik yapıların görüntü üzerine süperpoze olabilmesi nedeniyle çalışma boyunu tespit etmek zordur. Röntgen ışınının projeksiyonuna bağlı olarak oluşabilecek distorsiyonlar kanal boyunun hatalı tespitine sebep olabilir.^{8,9} Ayrıca, periapikal radyografi esnasında yayılan radyasyon dozu düşük olsa da, insan sağlığına zararlıdır. Radyografinin bu dezavantajları ve diğer kanal boyu tespit yöntemlerinin yetersizlikleri nedeniyle, kanal tedavisinde çalışma uzunluğunu belirlemek için EKKUÖC kullanım yaygınlığı günümüzde artmaktadır.^{10,11}

İlk olarak, 1942 yılında Suzuki, oral mukoza ile periodontal ligament arasında 6,5 kΩ’luk sabit bir elektriksel direnç olduğunu saptamıştır. Bu bilgiden yararlanarak, Sunada 1962 yılında ilk EKKUÖC’ni geliştirmiştir.^{16,17} İlk üretilen cihazlar rezistansı hesaplayarak kök kanal uzunluğunu belirlerken, ilerleyen yıllarda düşük frekanslı titreşim kullanarak, empedans hesaplayarak, 2 farklı frekans kullanarak ve multifrekans kullanarak kök kanal uzunluğunu belirleyen cihazlar geliştirilmiştir.⁵

Bu derleme çalışmasının amacı geçmişten günümüze kadar geliştirilen EKKUÖC’lerin elektriksel çalışma özelliklerini ve endodontik çalışma başarılarını değerlendirmektir.

Apikal kanal bölgesinin anatomisi

Kök kanal sistemi, en uç noktası olan majör apikal foramenden başlayarak daralmaya başlar ve kanalın en dar noktası olan minör apikal foramene veya diğer ismiyle apikal daralımı (AD) kadar bu daralma devam eder.^{4,5} Apikal foramenden minör apikal foramen kadar olan bölge tersine konik bir şekil oluştururken, bu bölgede pulpa dokusu periodontal dokuya dönüşmeye başlar ve yine bu bölgede sement dokusu bulunur.⁴ Minör apikal foramenden sonra kuronale doğru ise kanal tekrar genişlemeye başlar.⁴ Teorik olarak kanal duvarlarında sementin olmadığı ve dentinin başladığı nokta sement-dentin sınırındır ve kanal dolgusunun bu noktada bitirilmesi gerektiği günümüze kadar kabul edilen bir düşüncedir.⁴ Diğer taraftan klinik olarak sement-dentin sınırını belirlemek mümkün değildir. Ayrıca, birçok dişte sement dokusunun apikal daralımın kuronale yani kök kanalının içerisine doğru ilerleyebildiği gösterilmiştir.^{4,5} Bu nedenlerle, günümüzde endodontik tedavi işlemlerinin ideal bitim sınırının apikal daralım olması gerektiği düşüncesi genel olarak kabul edilmektedir.⁵

Elektrik enerjisinin ve dış dokularının elektriksel özellikleri

Atomların yörüngelerinde negatif yüklü elektronlar, çekirdeklerinde ise pozitif yüklü protonlar ve yüksüz nötronlar bulunur. Atomun en dış yörüngesinde bulunan elektronlar, atoma daha gevşek bağlıdırlar ve bu elektronlar yeterli termal enerjiye sahip olduğunda ana atomdan ayrılarak serbest elektron haline geçebilmektedir. Serbest elektronlar elektrik iletkenliği sağlar. Elektronlar elektriksel bir devrede tel üzerinde akabildikleri gibi, iyonlar içeren solüsyonlar boyunca da taşınabilmektedirler. Bir atomda elektronlar protonlardan fazla ise, elektriksel olarak negatif yüklenir. Bunun tersine, elektronlar daha az olursa, atom pozitif elektriksel yüke sahip olur. Farklı polariteye sahip maddeler birbirini çekerken, aynı polariteye sahip maddeler birbirini itmektedirler.⁵

Çekim kuvvetlerinin üstesinden gelmek ve yükleri belli bir mesafeye kadar ayırmak için bir miktar enerji gereklidir. Tüm zıt yükler, aralarındaki çekim kuvveti nedeniyle belirli bir potansiyel enerjiye sahiptir. Yüklerin potansiyel enerjileri arasındaki farklar voltaj olarak tanımlanır. Voltaj, elektronlara veya iyonlara, onların devre boyunca hareketini sağlayan enerjiyi verir. Bu hareket bir elektrik devresinde, yapılan iş ile sonuçlanan elektrik akımıdır. Bir maddede serbest elektron akımı olduğunda, elektronlar zaman zaman atomlarla çarpışmakta ve enerjilerinin bir kısmını kaybetmektedir. Bu enerji kaybı elektron hareketlerini kısıtlamaktadır. Bu kısıtlama maddenin tipine göre değişmektedir ve bu özellik direnç (rezistans) olarak tanımlanır.⁵

İnsan vücudundaki bir nokta yüksek voltaj ile temas ederse ve diğer bir nokta ise düşük voltaj ile temas ederse, vücutta bu iki nokta arasında bir elektrik akımı meydana gelir.^{5,12}

Vücut kütlesi, deri nemliliği, voltaj potansiyeli ve vücudun temas noktaları gibi pek çok faktöre bağlı bir dirence sahiptir, bu nedenle birkaç miliamperlik düşük akımları hissetmez.^{5,13}

Doğru akım ve alternatif akım olmak üzere iki farklı akım mevcuttur. Doğru akımda birim zamandaki akım miktarı sabittir, buna karşın alternatif akımda ise akım miktarı zamanla değişir. Akım-zaman grafiğinde alternatif akım, sinüs dalgası şeklinde bir eğri oluşturur. Bir sinüs dalgasının bir saniyede tamamladığı devir sayısı frekans olarak tanımlanır.⁵

Kondansatör, dielektrik adı verilen yalıtkan bir materyal ile ayrılmış, birbirine paralel iki iletken metal plakadan oluşur. Kondansatör bir doğru akım voltaj kaynağına bağlandığında, elektronlar (negatif yükler) bir plakaya negatif yük, diğerine de pozitif yük kazandırarak birinden diğerine hareket etmektedir. Voltaj kaynağının bağlantısı kesildiğinde, kondansatör depolanmış yükü korur ve voltaj olduğu gibi devam eder. Kondansatörün depolayabileceği yük miktarı kapasitans olarak tanımlanmaktadır.⁵ Kondansatör sabit doğru akımı bloke ederken, alternatif akımın geçişine izin vermektedir. Fakat kapasitans büyüklüğüne ve alternatif akımın frekansına bağlı olarak bir miktar direnç oluşabilir. Bu direnç kapasitif reaktans olarak isimlendirilir. Kondansatörü ve rezistörü olan bir devre alternatif akım devresine bağlandığında, alternatif akıma karşı oluşan toplam direnç empedans olarak adlandırılır.⁵

Kök kanalları, elektrik akımına karşı yalıtkan olan dentin ve sement ile çevrelenmiştir. Ancak minör apikal foramende, kanal içindeki iletken maddeleri periodontal ligamente bağlayan ve elektrik akımını ileten dar ve küçük bir aralık vardır. Kanalın dirençli

maddeleri (dentin ve sıvı) kendilerine özgü dirençlilikleri ile; uzunluk, kesit alanı ve materyallerin dirençliliği gibi faktörlere bağlı bir rezistör oluştururlar.⁵

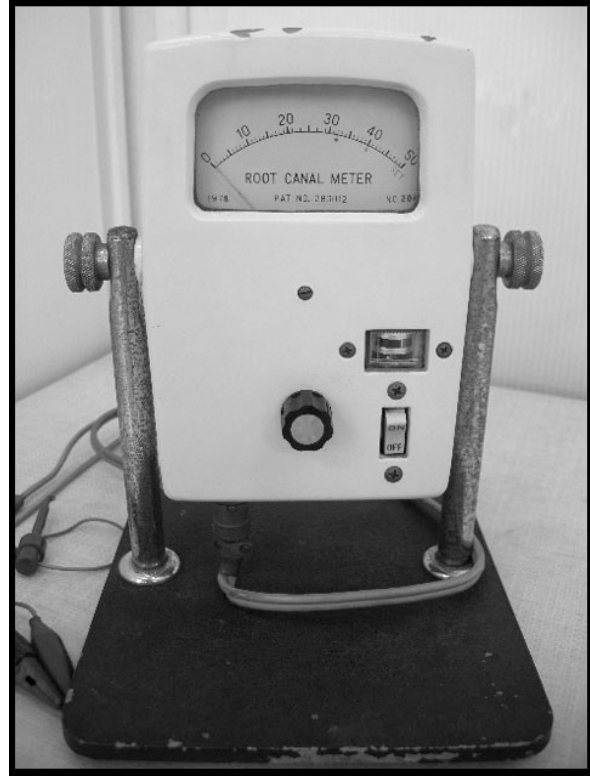
Diş dokuları, direnç özelliğinin yanı sıra kapasitif özellikler de taşımaktadır. Belirli bir yüzeysel alanı olan kanal egesi kondansatörün bir plakası, dentin dışındaki iletken madde (örn.periodontal ligament) kondansatörün diğer plakası olarak düşünüldüğünde; kanal içerisindeki doku ve sıvı, kanal duvarının sement ve dentinine ilave olarak, iki iletken plakanın ayırıcıları olarak fonksiyon görmektedir. Bu yapı, karışık bir kondansatör yapısını oluşturmaktadır.⁵ Meredith ve Gulabivala, periapikal dokuları da içeren ve kök kanal sistemini örnekleyen eşit bir devre tanımlamışlardır. Kök kanalının, dirençli ve kapasitif elemanları ile karmaşık elektriksel bir devre gibi davrandığını ileri sürmüşlerdir.¹⁴

1.Rezistans tip EKKUÖC

Rezistans tip EKKUÖC, endodontik ege ile dudak klipsi arasındaki devrenin, basit bir dirençli devre ile oluşturulabileceği görüşüne dayanmaktadır.⁵ Bu devreye uygulanan doğru akıma karşı oluşan direnci hesaplayarak ölçüm yapmaktadır.¹⁸

İlk rezistans tip cihaz Sunada tarafından 1962 yılında geliştirilmiştir (Resim 1). The Root Canal Meter (Onuki Medical Co, Tokyo, Japonya) isimli cihazın oral mukozaya temas eden birinci elektrotu ile kanal içinden periodontal ligamente ulaşan kanal egesine bağlanan ikinci elektrotu arasındaki elektriksel rezistansın farkı ölçülmektedir.¹⁷ Cihazın göstergesi, daha önceden tespit edilmiş olan sabit değeri (6.5 kΩ) gösterdiğinde, bu okuma apikal foramen olarak

değerlendirilmektedir.^{17,19} Orijinal cihazda yüksek akımlar nedeniyle acı hissedildiği için, geliştirmeler yapılarak, 5μA'dan daha düşük akım kullanan Endodontic Meter ve Endodontic Meter S II (Onuki Medical Co.) piyasaya sürülmüştür.^{20,21}



Resim 1: Root Canal Meter

Rezistans tip EKKUÖC'lerin birçoğunun, kanal içinin kuru olduğu durumlarda doğru sonuç verdiği gösterilmesine rağmen, kanal içinde kanama, cerahat, pulpa dokusu varlığında ölçüm doğruluklarının azaldığı gösterilmiştir. Kanal aleti, kanal ile periodontal ligament arasında bağlantı oluşturan iletken sıvıya temas ettiğinde, rezistanslı cihazın bu noktayı periodontal ligament olarak algılaması nedeniyle devre tamamlanır ve erken okuma oluşabilir.^{22,23,24} Doğru akımın

bir diğer dezavantajı da hasta tarafından elektrik şokunun hissedilmesidir.¹⁰ Doğru akımın dezavantajlarını ortadan kaldırmak için, alternatif akımın kullanımı önerilmiştir.²² Alternatif akım dokuda daha az hasar oluşturur ve ıslak ortamda çalışma yapma olanağı sağlar. Diğer taraftan, ıslak ortamda kanalın kapasitif bileşeninin daha baskın hale gelmesi nedeniyle, cihaz güvenilirliği etkilenmektedir.^{5,14,22}

Rezistans tip cihazlar arasında Dentometer (Dahlin Electromedicine, Copenhagen, Denmark) ve Endo Radar da (Elettronica Liarre, Imola, Italy) bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda, bu cihazlar güvenli bulunmamıştır.²⁵

2. Empedans tip EKKUÖC

Bu cihazlar, eğe ile dudak klipsi arasında oluşan elektrik devresine alternatif akım uygulandığında, akıma karşı oluşan direnci yani empedansı hesaplayarak ölçüm yapar.²⁰

İnoue ve Skinner, periodontal ligament ile gingival sulkus arasındaki empedansın, periodontal ligament ve oral mukoza arasındaki empedansla aynı olması fikrinden yola çıkarak, Sono Explorer (Hayashi Dental Supply, Tokyo, Japonya) isimli cihazı geliştirmiştir (Resim 2).²⁶ Bu cihazın bir elektrotu gingival sulkusa yerleştirilerek empedans ölçümü yapılır. Ölçülen empedansın oluşturduğu düşük frekanslı titreşimler sese dönüştürülür. Cihazın diğer elektrotuna bağlanan kanal egesi kanal içinde ilerletilirken, gingival sulkusta yapılan ölçüm ile oluşan sesin aynısı elde edilirse, periodontal ligamente ulaşılmış olduğu kabul edilir. Bu cihazın en önemli dezavantajı, her ölçüm için gingival sulkusta yeni bir kalibrasyonun gerekmesidir.^{5,26}



Resim 2: Sono Explorer

1979 yılında Hasegawa ve arkadaşları tarafından geliştirilen Endocater (Yamaura Seisokushu, Tokyo, Japonya) isimli cihazda yüksek frekans dalgası kullanılmıştır.²⁷ Bu cihazda ayrıca, ölçüm doğruluğunu arttırmak için, kapasitif değeri azaltarak yalıtılmış eğeler kullanılmaktadır. Ancak yalıtım materyali kolayca ayrılabilirdiği için dar kanallarda kullanılması uygun değildir.²⁸ Buna ek olarak, sterilizasyon sonrası materyalin yalıtım özelliğinin azaldığı bildirilmiştir.²⁹

Formatron IV (Parkell Dental, Farmingdale, NY, ABD), Digipex I, II ve III (Mada Equipment Co., Carlstadt, NJ, ABD), Endo Analyzer (Analytic/Endo, Orange, CA, ABD) ve Exact-A-Pex (Ellman International, Hewlett, NY, ABD) cihazları da empedans tip cihazlar arasındadır.²⁰ Bu tip cihazların en önemli dezavantajı, rezistans tip cihazlarda da olduğu gibi, kanal içinde elektrik iletensivilerin varlığında doğru ölçüm yapamamasıdır.³⁰

3. Frekans tip EKKUÖC

Bu tip cihazlar empedans tip cihazlara benzerler, ancak kök ucunu belirlemek için birden fazla frekansta akım kullanarak empedans ölçümü yaparlar.³¹

Yamaoka, Apit/Endex (Osada Electric Co, Tokyo, Japonya) ismiyle piyasaya sürülen, iki farklı frekansta empedans ölçümü yapıp bu ölçümlerin farkını hesaplayan bir cihaz geliştirmiştir (Resim 3). Kanal eğesi apikal foramene ulaştığında iki empedans ölçümü arasındaki fark aniden artar, bu sayede kanal boyu belirlenir.³² Bu cihazın en önemli avantajı, kanal içinde elektrolit varlığında ölçüm yapabilmesidir. Ancak her kullanımda kalibrasyon gerektirmesi ve kuru ortamda tutarlı ölçümler yapmaması gibi dezavantajları vardır.^{33,34}

Apit/Endex ile ilgili yapılan çalışmada, cihazın $\pm 0,5$ mm'lik aralıkta apikal forameni %81 oranında doğru olarak belirlediği bildirilmiştir.³² Frank ve Torabinejad ise, Endex'i apikal darlığı $\pm 0,5$ mm aralığında tespit etmede %89.64 oranında başarılı bulmuşlardır.³⁴



Resim 3: Apit/Endex



Resim 4: Root ZX

Root ZX (J Morita, Tokyo, Japonya) Kobayashi ve ark. tarafından geliştirilmiştir (Resim 4).³⁵ Root ZX aynı anda 0,4 ve 8 kHz'lik frekanslarda empedans değerlerini ölçüp oranlayarak kanal boyunu belirler.³⁵ Root ZX'in nemli ortamlarda ölçüm yapabilmesi ve kalibrasyon gerektirmemesi öne çıkan bir özelliğidir.³⁶

Root ZX, piyasaya sürüldüğü zamandan beri literatürde birçok çalışmada yer almıştır. Bulgular apikal foramen ya da sement-dentin birleşiminden ± 0.5 mm sapma aralığında %90 doğruluk oranı vermiştir. Sapma miktarının ± 1.0 mm olarak kabul edildiği birçok çalışmada doğruluk oranı %100 tespit edilmiştir.³⁷

Frekans tip cihazların diğer örnekleri şunlardır: The Neosono Ultima EZ (Satelec Inc., Mount Laurel, NJ, ABD), Justy II (Yoshida Co., Tokyo, Japonya), Mark V Plus (Moyco/Union Broach, Bethpage, NY, ABD), Endy 5000 (Loser, Leverkusen, Germany).²⁰

4. Orantı tip EKKUÖC

2003 yılında, devrenin kapasitans ve rezistansını ayrı ayrı hesaplayan, Elements Diagnostic Unit isimli cihaz piyasaya sürülmüştür. Cihaz yaptığı kapasitans ve rezistans ölçümlerini kendi veri tabanındaki değerlerle karşılaştırarak kanal eğesinin apekse olan uzaklığını belirler. Üretici firma, modern elektronik dijital devrelerin bir sonucu olarak bu cihazın daha önceki cihazlardan daha tutarlı ölçümler yaptığını iddia etmektedir.³⁸

Bingo 1020 (Forum Engineering Technologies, Rishon Lezion, İsrail), 400 Hz ve 8 kHz' lik iki farklı frekans kullanan, ancak her defasında yalnızca tek bir frekanstan gelen sinyali değerlendirerek kanal uzunluğunu hesaplayan bir cihazdır.²⁰ In vitro bir çalışmada Bingo 1020'nin Root ZX kadar güvenilir olduğu gösterilmiştir.³⁹

Bingo 1020 daha sonra Dentsply tarafından Raypex 4 (VDW, Münih, Almanya) olarak piyasaya sunulmuştur (Resim 5). 40 RayPex 4'ün başarısını, dijital ekrandaki '0.0' çizgisinde %94.8, '0.5' çizgisinde %90.7, '1.0' çizgisinde ise %72.5 bulunmuştur.⁴⁰



Resim5: Raypex 4

5. Multifrekans tip EKKUÖC

EKKUÖC' nın ölçüm doğruluğunu arttırmak için geliştirilen sistemlerden biri de, ikiden fazla frekans kullanarak empedans ölçümü yapmaktır.²⁰ Endo Analyzer 8005 (Analytic Endodontics, Sybron Dental, Orange, CA, ABD) ve AFA Apex Finder 7005 (Analytic Endodontics, ABD) beş farklı frekansta empedans ölçümü yapar, daha sonra bu ölçümler AD' yi tespit etmek için cihaz tarafından analiz edilir.⁴¹ Yapılan bir çalışmada AFA Apex Finder, vital pulpalı dişlerin %93.9'unda efektif çalışmıştır, diğer taraftan nekrotik kanalların %76.6'sında AD' yi doğru olarak saptamıştır.²⁴ Welk ve ark.yaptıkları çalışmada, Endo Analyzer 8005'in AD' yi belirlemedeki başarısını %34.4 bulmuşlardır.⁴¹

Diğer bir multifrekans tip EKKUÖC olan ProPex (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, İsviçre), ikiden fazla frekans kullanarak çalışma boyunu belirler. ProPex 'i diğer cihazlardan ayıran en önemli özelliği, hesaplamayı sinyalin enerjisini kullanarak yapmasıdır. Diğer multifrekanslı EKKUÖC ise hesaplamayı sinyalin amplitüdünü kullanarak yaparlar. Üretici firma, enerji kullanarak yapılan ölçümün daha doğru olduğunu iddia etmektedir.⁴² Üretici firma daha sonra aynı prensiple çalışan Propex II ve Propex Pixi (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, İsviçre) cihazlarını piyasaya sunmuştur (Resim 6-7).⁴²



Resim 6: Propex II



Resim 7: Propex Pixi

Yüksek frekansta ölçüm yaparken, vücuttaki organlardan düşük frekanslı elektrik sinyalleri yayılarak bir internal elektronik gürültü oluşur ve bu gürültü EKKUÖC'nin ölçüm yapmasını zorlaştırır.⁴³ Üretici firmaya göre, Propex II'nin internal elektronik gürültüyü azaltabilmesi nedeniyle çalışma doğruluğu artmıştır.^{43,44,45} Propex Pixi ise 2013 yılında piyasaya çıkmış, cep boyutunda, multifrekans tip bir EKKUÖC'dir. Propex II'deki gibi sinyal enerjisini baz alarak ölçüm yapar.⁴⁶ Firma eski sürüm cihazlarına göre, cihazın teknik özelliklerinden çok ergonomisine dikkat çekmektedir. Avuç içine sığacak kadar küçük ve hafif olan avantajları ile tanıtılmıştır.⁴⁶

Raypex 6 (VDW, Munich, Almanya), taşınabilir bir mikroçip ile kontrol edildiğinden kalibrasyon gerektirmeyen multifrekans bir cihazdır.³¹ Joypex5 (Denjoy Dental Corporation, Changsha City, Çin) ve Root ZX II (J. Morita, Irvine, CA, ABD) cihazları da multifrekans tip cihazlar arasındadır.⁴⁷

Multifrekans cihazların, kanal içinde iletken solüsyonların varlığında da başarılı ölçüm

yapabildiği, ancak kanal içinin tamamen kuru olduğu durumlarda ölçüm doğruluğunun azaldığı bildirilmiştir.¹⁸

6. Adaptif tip EKKUÖC

Bu cihazlar geliştirme aşamasında olan EKKUÖC'dir. Bu tip cihazların en önemli özelliği kanal nemlilik koşullarına uyum sağlayabilmesidir. Adaptif tip EKKUÖC'nin özellikle kuru kanallarda ölçüm doğruluğu azalan multifrekans cihazların bu dezavantajının üstesinden geldiği belirtilmektedir.¹⁸ Bu cihazların, ölçüm öncesi kanal kurutma veya nemlendirme ihtiyacını ortadan kaldırdığı, kanalda pulpa, kanama veya eksuda varlığında doğru ölçüm yapabildiği ileri sürülmektedir.³¹ Literatürde henüz bu cihazlar hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır.

Tartışma

Endodontik tedavinin amacı kanal sisteminin içini dezenfekte edip sızdırmaz bir şekilde doldurarak, periapikal dokularda oluşabilecek iltihapsal değişiklikleri önlemektir.¹ Bunu sağlamanın ilk ve önemli aşamalarından biri de çalışma boyunu doğru olarak belirlemektir. Çalışma boyu normalden eksik hesaplanıp şekillendirme işlemleri yapıldığında kanal içindeki enfekte dokular tam olarak temizlenemez, kanal boyundan uzun hesaplandığında ise preparasyona bağlı olarak periapikal dokular zarar görür.^{2,3}

Endodontik tedavi prosedürlerinin kök kanalının en dar bölgesi olan AD'de bitirilmesi düşüncesi yaygın olarak kabul görmüştür.^{4,5} Kanal şekillendirmesi ve dolgusu AD'de bitirildiğinde hem kanal içerisinde vital pulpa dokusu veya enfekte pulpa kalmaz hem de şekillendirme sırasında periapikal dokularda oluşan yara küçük çaplı olduğu için iyileşme uygun bir şekilde gerçekleşebilir.¹

Yapılan histolojik çalışmalarda, AD'yi aşan şekillendirme ve dolgu işlemlerinin şiddetli iltihapsal reaksiyona yol açabildiği gösterilmiştir.¹

Kanal şekillendirmenin bitim noktasını yani AD'yi belirlemek ve kök kanal boyunu hesaplamak için; parmak hassasiyeti, kâğıt kon yöntemi, konvansiyonel ve dijital radyografi ve elektronik yöntem gibi birçok farklı yöntem kullanılmıştır.⁷ Bu yöntemlerden en popüler olanı radyografik metottur. AD'nin radyografik apekten 0,5-1 mm geride bir mesafede olduğu kabul edilen bir görüş olmakla beraber, bu anatomik noktaların birbiriyle ilişkisi, eksik veya taşkın preparasyona neden olabilecek şekilde dişten diş farklılıklar gösterebilir.⁸ Çalışmalarda radyografik olarak belirlenmiş kanal uzunluklarının, gerçek kanal uzunluklarından önemli şekilde sapma gösterdiğini bildirilmiştir.^{8,9}

Modern EKKUÖC'nin başarı oranı %90'ın üzerindedir.^{48,49} Ancak yapılan farklı çalışmalarda EKKUÖC'nin ölçüm doğruluğunun apikal foramenin çapı, kullanılan kanal aletinin çapı, kök rezorbsiyonu, kanal içinde iletken sıvıların varlığı gibi birçok faktörden etkilendiği bildirilmiştir.^{10,20,48,49} Örneğin Ebrahim ve ark. yaptıkları çalışma sonucunda, apikal foramenin çapı arttıkça, küçük numaralı aletle ölçülen uzunlukların kısalacağını belirtmişlerdir ve apikal çapa uyan kanal aletleriyle daha doğru ölçümler yapıldığını bildirmişlerdir.¹⁹ Başka bir çalışmada apikal foramen çapının EKKUÖC başarısını anlamlı derecede etkilediği bildirilmiştir.⁵⁰ Kanal içerisinde iletken sıvı varlığının EKKUÖC'nin başarısı üzerine etkisini değerlendiren bir çalışmada araştırmacılar kanal içinde bulunan iletken solüsyonların empedansı büyük ölçüde düşürerek cihazlarda erken okuma eğilimi oluşturduğunu bildirmişlerdir.²¹

EKKUÖC çalışma boyunu tespit etmenin yanı sıra, kök perforasyonları, yatay ve dikey kök kırıkları gibi durumların tespitinde de kullanılabilir. 10,20,48 Farklı elektronik cihazların perforasyon tespiti açısından karşılaştırıldığı bir in vitro çalışmada, 30 adet çekilmiş diş köklerinin orta bölümünden perfore edildikten sonra aljinata gömülmüştür. K tipi eğelerle yapılan elektronik ölçümler sonucunda kullanılan EKKUÖC perforasyonları tespit etme başarısının yüksek olduğu ve perforasyonların yerini saptamak için klinikte etkin bir şekilde kullanılabileceği ileri sürülmüştür.³⁹

İlk üretilen cihazlarda kullanılan akıma bağlı olarak hastanın ağrı duyması, kanal içindeki kan veya solüsyon varlığında yanlış ölçüm oranının artması, her klinik uygulamada önceden kalibrasyon gerektirmesi gibi dezavantajlar bulunmaktadır.^{20,21} Daha sonraki yıllarda geliştirilen cihazlarla bu dezavantajların giderilmesine çalışılmıştır. Son yıllarda üretilen multifrekans tip cihazlar kalibrasyon gerektirmemekte; hassasiyet olmaksızın rahat bir klinik çalışma sağlanmakta; kanal içinde NaOCl gibi nispeten yüksek iletkenlik özelliği bulunan solüsyonların varlığında çalışma başarısı etkilenmemekte ve hem çelik hem de nikel titanyum kanal aletleri kullanılarak başarılı ölçümler yapılmaktadır.¹⁸ Diğer taraftan, klinik çalışma sırasında, ilgili diş üzerinde bulunan metalik dolgu ve restorasyonlar EKKUÖC'nin çalışmasını bozmaktadır. Bu nedenle EKKUÖC ile çalışmaya başlamadan önce diş üzerindeki metalik yapıların kaldırılması gerekmektedir. Ölçüm yapılan dişlerin apeks çapına uygun olarak bir numara düşük çaplı kanal eğeleriyle ölçüm yapılması daha başarılı sonuçlar vermektedir. Diğer önemli bir nokta ise geniş ve immatür açık apeksli dişlerde çalışma başarısının azalmasıdır.

EKKUÖC'nin çalışma boyunun tespit etmedeki başarısı, diğer yöntemlere belirgin biçimde üstünlük sağlamaktadır.^{10,20} Ayrıca kullanımının kolay olması, hassasiyet ve ağırlı oluşturmaması, tedavi süresini kısaltması, çekilen röntgen sayısını azalması, bulantı refleksi olan hastalarda çalışma boyu tespitini kolaylaştırması gibi avantajları vardır. Ancak günümüzde piyasada bulunan EKKUÖC kök ucundaki periodondal ligamenti tespit etmektedir.⁵ Kök ucunda periodontal ligamentin bulunduğu nokta, cihaz ekranlarının büyük bir kısmında 0.0 mm veya apeks olarak gösterilmektedir. Cihazların üzerinde bulunan 0.0-0.5, 1-2 mm veya değişik renklerle apeks uzaklığını gösteren alanlar gerçek milimetrik uzaklığı göstermemektedir.⁵ Bu nedenle firmalar kullanım klavuzlarında, kanal aletinin 0.0 veya apeks noktasına kadar ilerletilmesini ve bu noktanın cetvel yardımıyla hesaplanmasından sonra 0.5 mm çıkartılmasını ve çalışma boyunun bu şekilde sabitlenmesini önermektedir.

Sonuç olarak, apikal anatomi hakkında yeterli bilgi sahibi olunması, EKKUÖC'nin doğru kullanılması ve şüpheli olgularda EKKUÖC ile elde edilen uzunluğun radyografik olarak desteklenmesi ile başarılı bir şekilde çalışma boyu tespit edilebilir.

KAYNAKLAR

- [1] Ricucci D, Langeland K. Apical limit of root canal obturation. Part 2. A histological study. *Int Endod J* 1998; 31: 394-409.
- [2] Sjogren U, Hagglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term result of endodontic treatment. *J Endod* 1990; 16:498-504.
- [3] Budak N. (2017) Eğri ve düz kanallı dişlerde çalışma boyu belirlenmesinde kullanılan elektronik kök kanal uzunluğu ölçüm cihazlarının çalışma doğruluklarının değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi.
- [4] Langeland K. The histopathologic basis in endodontic treatment. *Dent Clin North Am*. Philadelphia and London: WB Saunders Co 1967; 491-520.
- [5] Nekoofar MH, Ghandi MM, Hayes SJ, Dummer PMH. The fundamental operating principles of electronic root canal length measurement devices. *Int Endod J* 2006; 39: 595-609.
- [6] Tınaz AC. Kanal tedavisinde çalışma boyutu. *GÜ Dişhek Fak Derg*, 2001; 18: 31-7.
- [7] Cohen S, Burns RC. Pathways of the pulp, 6th edition Mosby St. Louis 1994; p:200.
- [8] Pratten DH, & McDonald NJ. Comparison of radiographic and electronic working lengths. *J Endod* 1996; 22: 173-76.
- [9] ElAyouti A, Weiger R, Löst C. Frequency of overinstrumentation with an acceptable radiographic working length. *J Endod* 2001; 27:49-52.
- [10] Kim E, Lee SJ. Electronic apex locator. *Dent Clin North Am* 2004; 48: 35-54.
- [11] ElAyouti A, Weiger R, & Löst C. The ability of root ZX apex locator to reduce the frequency of overestimated radiographic working length. *J Endod* 2002; 28: 116-19.

- [12] Bridges JE. Non-perceptible body current ELF effects as defined by electric shock safety data. *Bioelectromagnetics* 2002; 23: 542-4.
- [13] Gandhi OP. Electromagnetic fields: human safety issues. *Ann Rev Biomed Eng* 2002; 4:211-34.
- [14] Meredith N, Gulabivala K. Electrical impedance measurement of root canal length. *Endod Dent Traumatol* 1997; 13: 126-31.
- [15] Custer LE. Exact methods of locating the apical foramen. *J National Dent Assoc* 1918; 5: 815-9.
- [16] Suzuki K. Experimental study on iontophoresis. *Japan J Stomatol* 1942; 16: 411-29.
- [17] Sunada I. New method for measuring the length of the root canal. *J Dent Res* 1962; 41: 375-87.
- [18] Bhatt, A., Gupta, V., Rajkumar, B., & Arora, R. Working length determination-the soul of root canal therapy: a review. *Int J Dent Health* 2015; 2: 105-15.
- [19] Ebrahim AK, Wadachi R, Suda H. Electronic Apex Locators—A Review *J Med Dent Sci* 2007; 54: 125–36.
- [20] Gordon MPJ, Chandler NP. Electronic apex locators. *Int Endod J* 2004; 37: 1-13.
- [21] Kobayashi C. Electronic canal length measurement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, Endod* 1995; 79, 226–31.
- [22] Suchde RV, Talim SD. Electronic ohmmeter : an electronic device for the determination of the root canal length. *Oral Surg, Oral Med Oral Pathol* 1977; 43: 141-9.
- [23] Tınaz AC, Sevimli LS, Görgül G, Türköz EG. The effects of sodium hypochloride concentrations on the accuracy of an apex locating device. *J Endod* 2002; 28: 160-2.
- [24] Pommer O, Stamm O, Attin T. Influence of the canal contents on the electrical assisted determination of the length of root canals. *J Endod*. 2002; 28: 83–5.
- [25] Tidmarsh BG, Sherson W, Stalker NL. Establishing endodontic working length: a comparison of radiographic and electronic methods. *New Zealand Dent J* 1985; 81: 93-6
- [26] Inoue N, Skinner DH. A simple and accurate way of measuring root canal length. *J Endod* 1985; 11: 421–7.
- [27] Hasegawa K, Lizuka H, Takei M, Goto N, Nihei M, Ohashi M. A new method and apparatus for measuring root canal length. *J Nihon Univ Sch Dent* 1986; 28: 17-28.
- [28] Keller M, Brown CJ, Newton CA. clinical evaluation of the Endocater – an electronic apex locator. *J Endod* 1991; 17: 271-4.
- [29] Himel VT, Schott RN. An evaluation of the durability of apex locator insulated probes after autoclaving. *J Endod* 1993; 19 : 392-4
- [30] Fouad AF, Krell KV. An in vitro comparison of five root canal length measuring instruments. *J Endod* 1989; 15: 573-7.
- [31] Sonal Soi, Sumit Mohan, Vineet Vinayak, Prabhjot Kaur, “Electronic Apex Locators” *J Dent Sci & Oral Rehabil* 2013; 15: 24-7.
- [32] Saito T, Yamashita Y. Electronic determination of root canal length by newly developed measuring device-influence of the diameter of apical foramen, the size of K-file and the root canal irrigants. *Dent in Japan* 1990; 27: 65–72.
- [33] Kaval ME, Dönmez H. Elektronik Apeks Bulucular. *EÜ Dişhek Fak Derg*, 2013; 32: 73-8.

- [34] Frank AL, Torabinejad M. An in vivo evaluation of Endex electronic apex locator. *J Endod* 1993;19: 177-9.
- [35] Kobayashi C, Okiji T, Kaqwashima N, Suda H, Sunada I. A basic study on the electronic root canal length measurement: Part 3. Newly designed electronic root canal length measuring device using division method. *Japan J Conserv Dent* 1991; 34: 1442-8.
- [36] Kobayashi C, Suda H. New electronic canal measuring device based on the ratio method. *J Endod* 1994; 20: 111-4.
- [37] Pagavino G, Pace R, Baccetti T. A SEM study of in vivo accuracy of the Root ZX electronic apex locator. *J Endod* 1998; 24: 438-41.
- [38] Serota KS, Vera J, Barnett F, Nahmias Y. The new era of foramenal location. *Endod Pract* 2004; 7: 17-22.
- [39] Kaufman AY, Keila S. Conservative treatment of root perforations using apex locator and thermatic compactor case study of a new method. *J Endod* 1989;15: 267-72.
- [40] Hör D, Krusy S, Atin D. Ex vivo comparison of two electronic apex locators with different scales and frequencies. *Int Endod J* 2005; 38: 855-9.
- [41] Welk AR, Baumgartner JC, Marshall JG. An in vitro comparison of two frequency-based electronic apex locators. *J Endod*, 2003; 29:497-500.
- [42] Plotino G, Grande NM, Brigante L, Lesti B, Somma F. Ex vivo accuracy of three electronic apex locators: Root ZX, Elements Diagnostic Unit and Apex Locator and Propex. *Int Endod J* 2006; 39: 408-14.
- [43] Mancini M, Felici R, Conte G, Costantini M, & Cianconi L. Accuracy of three electronic apex locators in anterior and posterior teeth: an ex vivo study. *J Endod*, 2011;37: 684-7.
- [44] Parente LA, Levin MD, Vivan RR, Bernardes RA, Duarte MAH, & Vasconcelos BCD. Efficacy of electronic foramen locators in controlling root canal working length during rotary instrumentation. *Braz Dent J* 2015; 26: 547-1.
- [45] Kim PJ, Kim HG, & Cho BH. Evaluation of electrical impedance ratio measurements in accuracy of electronic apex locators. *Rest Dent Endod* 2015;40: 113-22.
- [46] Bonilla M, Sayin TC, Schobert B, & Hardigan P. Accuracy of a new apex locator in ex-vivo teeth using scanning electron microscopy. *Endod Pract* 2014;16:14-20.
- [47] Soares RMV, Silva EJNL, Herrera, DR, Krebs, RL, Coutinho-Filho, TS. Evaluation of the Joypex 5 and Root ZX II: an in vivo and ex vivo study. *Int Endod J* 2013;46: 904-9.
- [48] Azabal M, Garcia-Otero D, De La Macorra JC. Accuracy of the Justy II apex locator in determining working length in simulated horizontal and vertical fractures. *Int Endod J* 2004;37: 174-7.
- [49] Mayeda DL, Simon JH, Aimar DF, Finley K. In vivo measurement accuracy in vital and necrotic canals with the Endex apex locator. *J Endod* 1993;19: 545-8.
- [50] Sübay RK, Kara Ö, Sübay MO. Comparison of four electronic root canal length measurement devices. *Acta Odontol Scand*, 2017;75.5: 325-31.

GENEL KAPSAM

AydınDental Journal, İstanbul Aydın Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nin senede 2 defa yayınlanan hakemli bilimsel yayınıdır. Derginin yazı dili Türkçe ve İngilizce'dir. Yurt dışından gönderilen ve kabul edilen İngilizce makaleler için Türkçe çeviri desteği sağlanmaktadır.

Dergi içeriği ağız sağlığı ve epidemiyoloji, ağız diş ve çene cerrahisi, implantoloji, ağız hastalıkları, periodontoloji, restoratif diş hekimliği, endodonti, protetik diş tedavisi, geriatric diş hekimliği, pedodonti, ortodonti, ağız, diş ve çene radyolojisi ve diş hekimliği eğitimi konularını da içine alacak şekilde diş hekimliğinin tüm yönlerini kapsamaktadır. Aydın Dental Journal, diş hekimliğinin tüm uzmanlık dallarındaki akademisyenler, pratisyen ve uzman diş hekimleri, lisans ve doktora öğrencilerine ulaşmayı hedeflemektedir.

Dergi Orijinal Araştırma, Olgu Raporları, Klinik Uygulamaya Yönelik Yorum/Değerlendirme/Teknik rapor ve Derlemeleri yayımlar. Olgu Raporları, klinik uygulamaya katkı sağlayacak üç ana başlık altında toplanır. Bu başlıklar; tanıda güçlük yaratabilen olgular, ileri tanı ve tedavi yöntemleri ve klinik komplikasyonların yönetimi olarak belirlenmiştir. Derlemeler, diş hekimliği alanında tartışmalı her türlü konu için güncel literatürü içine alacak şekilde kapsamlı ve sistematik olarak hazırlanması koşulu ile kabul edilir.

YAZARLARA BİLGİ

Makale Gönderimi

Makaleler dentaydinjournal@aydin.edu.tr elektronik posta adresi üzerinden AydınDental Journal Editörüne gönderilmelidir. Editöre gönderilen makale metnine, makaleye

katkıda bulunan her bir araştırmacının sorumluluklarını detaylı bir şekilde listeleyen editöre kapak yazısı eşlik etmelidir. Makale dergiye ulaştığında sorumlu yazara elektronik posta ile bilgi verilecektir.

Yayın Değerlendirme Politikası

Dergiye gönderilen makale, hakemlerin ve yazarların kimliğinin gizli tutulduğu çift taraflı kör değerlendirme sistemi ile değerlendirilecektir. Sorumlu yazara, makalenin kabul edildiği, reddedildiği veya değişiklik istendiğine dair editör kararı ve hakem yorumları, 8-10 hafta süre içinde bildirilir.

Yayımlanmak üzere gönderilen çalışmanın tümüyle metinde belirtilen yazarlara ait olduğu, daha önce başka bir dergide yayımlanmamış veya yayımlanmak üzere gönderilmemiş olduğu, çalışmada yer alan materyallerin telif hakkına tabi olmadığı veya gerekli izinlerin alınmış olduğu sözü sorumlu yazar tarafından verilmiş kabul edilir.

Gönderilen metnin dergimizde yayına kabul edilmesi durumunda basım öncesi, makaleye katkıda bulunan tüm yazarların "Yazar Bildirim Formu"nu imzalamaları istenecektir.

Doğrudan insan, insan materyali veya deney hayvanlarına ait verileri sunan makalelerde, araştırmacının ilgili kurumlarının etik kurulunca değerlendirilmiş; etik kurul onayı almış olması gereklidir. Makale metninin Yöntem bölümünde etik kurul değerlendirme ve onayı belirtilmelidir. İnsan araştırmalarında, katılımcılardan yazılı "bilgilendirilmiş olur" alındığı da belirtilmelidir.

Makalelerin yazım dili hem Türkçe hem de İngilizce'dir. Yurtdışından gönderilen ve kabul edilen makalelere Türkçe çeviri

desteği sağlanacaktır. Yurtiçinden gönderilen çalışmaların kabul edilmesi durumunda makalenin hem Türkçe hem de İngilizce versiyonu yazarlardan talep edilmektedir.

Makalenin prova kopyası, son düzeltmeler için sorumlu yazara PDF dosyası olarak elektronik posta ile gönderilir. Bu düzeltmelerin en geç 5 gün içinde tamamlanıp dergiye tekrar gönderilmesi gereklidir.

Makalenin yayımlanmasını takiben sorumlu yazara, Aydın Diş Hekimliği Dergisi'nin makalenin yayımlandığı sayısının bir kopyası ve elektronik posta yolu ile makalenin PDF dosyası gönderilir.

Aydın Diş Hekimliği Dergisi'nde yayımlanan tüm yazıların telif hakkı dergiye aittir. Yayıma kabul edilen makale metni ve görselleri bir kısmı veya tümüyle, Aydın Diş Hekimliği Dergisi'nin yazılı izni olmaksızın ne yazılı ne de elektronik olarak başka her hangi bir yerde yayımlanamaz. Dergide yayımlanan içeriğin kopyalarını talep eden taraf Aydın Diş Hekimliği Dergisi'nin iznini almalıdır.

YAZI TÜRLERİ

Etik ve özgün nitelikte, geçerli bulgularla mevcut kanıtlara katkı sağlayan ve klinik uygulamalarla bağlantılı araştırma makalelerine öncelik verilir.

Olgu raporları bilgilendirici nitelikte olup şu özelliklerden birini içeriyor olmalıdır: Tanıda güçlük yaratabilen olgular; ileri tanı, tedavi ve cerrahi yaklaşımlar; klinik komplikasyonların yönetimi. Olgu raporlarında nadir görülme şartı aranmaz. Tanıda güçlük yaratabilen olgular ayrıacı tanıları ile tartışılarak sunulmuş olmalıdır. Komplikasyonların yönetimi, klinik karar verme mekanizmasına katkı sağlayacak nitelikte sunulmuş olmalıdır. Bu bölümdeki

yazılar, gerekli yerlerde klinik fotoğraf, fotomikrograf ve radyograflar ile görsel olarak desteklenmiş olmalıdır.

Derlemeler, önemli kavramlar üzerinde ve güncel araştırmaları kullanarak zl bir şekilde hazırlanmalıdır. Blok halde yazılı metinden ziyade, diyagram, akış şeması, tablo ve figürler ile anlaşılrlık güçlendirilmelidir.

Yorumlar, klinik uygulamaya yönelik konulardakı sa ve öz biçimde yazılmış olmalıdır. Yorumlar, tartışmalı konu ve görüşleri aydınlatmaya yönelik konuları içerebilir. Toplum sağlık hizmetleri, hkmet eylemleri, hasta güvenliği, cerrahi trendler, yeni gelişen bilim alanları veya Aydın Diş Hekimliği Dergisi'nde yayınlanmış bir makaleye yönelik yorumlar da değerlendirmeye alınır.

Makalenin Hazırlanması

Dergide yayınlanması istenilen yazı için aşağıdaki kurallara uyulmalıdır.

Makale A4 sayfa formatında ve kenar boşlukları 2,54 cm (1 inch) olacak şekilde hazırlanmalıdır. Tüm sayfalar sırası ile numaralandırılmalıdır. Yazı bir buçuk satır aralıklı olarak, Times New Roman 12 punto ile iki yana yaslı olarak yazılmalıdır. Başlık ve alt başlıklar koyu renk karakter ile yazılmalı ve sonuna herhangi bir noktalama işareti konmamalıdır. Ana başlıklar büyük harf kullanılarak yazılmalı; alt başlıklar ise her sözcük büyük harf ile başlayacak şekilde küçük harf kullanılarak yazılmalıdır. Paragraflar arası, başlık ile paragraf arası ve kaynaklar arasında boşluk bırakılmalı fakat girinti olmadan yazılmalıdır. Yazıların Microsoft Word formatında olması tercih edilir.

Makale Bölümleri

Makale metni şu bölümleri içermelidir: Başlık Sayfası; Özet ve Anahtar Sözcükler (Araştırma Makaleleri ve Derlemeler için); Ana Metin; Çıkar Çatışması/İlişkisi; Teşekkür (gerekli ise); Kaynaklar; Tablolar; Şekil Alt Yazıları. Tüm bölümler tek bir Word dosyasında sunulmalıdır.

Başlık Sayfası: Makale başlıkları koyu ve büyük harf kullanılarak yazılmalı ve 12 kelimeyi geçmemelidir. Başlık sayfasında tüm yazarlara ait isim, unvan, kurum bilgilerine yer verilmelidir. Sorumlu yazara ait isim, ülke ve şehir bilgilerini içeren kurum bilgileri, adres, telefon, faks ve elektronik posta adresleri belirtilmelidir.

Özet ve Anahtar Kelimeler: Değerlendirmeler hariç, araştırma makaleleri, olgu raporları ve derlemeler özet içermelidir. Araştırma makalelerinde özet 250 kelimeyi aşmamalıdır. Olgu raporları ve derlemelerde özet en fazla 150 kelime olmalıdır. Araştırma makalelerinde özet Amaç, Gereç ve Yöntem, Bulgular ve Sonuç olmak üzere dört başlık altında yazılmalıdır. Derlemelerde özet, Amaç, Derleme Yöntemi (Derleme yönteminin açıklanması), Bulgular ve Klinik Bağlantı olmak üzere dört başlık altında yazılmalıdır. Vaka raporlarının özet yapısı ise Amaç, Olgu Sunumu, Bulgular ve Klinik Bağlantı şeklinde olmalıdır. Anahtar sözcükler, bilimsel yazının ana başlıklarını yakalayan en az üç, en fazla on sözcükten oluşmalıdır.

Ana Metin:

Araştırma Makalesi; Giriş, Yöntemler, Sonuçlar ve Tartışma bölümlerine göre sunulmalıdır. Makale olarak sunulan el yazmalarının ana metni, 3500 kelimeyle sınırlı olmalıdır.

Olgu sunumu kısa bir giriş, olgu sunumu, tartışma ve sonuç bölümlerinden oluşmalıdır. Olgu Raporları 1500 sözcüğü aşmayacak şekilde yazılmalıdır. Olgu sunumları için en fazla 5 adet yüksek kalitede resim kullanılabilir.

Derlemeler; Diş hekimliği alanında güncel konulardan oluşan, doğrudan veya davet edilen yazarlar tarafından yazılabilir. Derleme makaleleri yazarın, makalenin anlaşılabilirliğini artırmak üzere uygun göreceği konu başlıklarını içerecek şekilde düzenlenebilir. Genel anlamda Türkçe ve İngilizce yazılmış Özet/Abstract bölümü, Ana metin ve güncel kaynaklardan oluşmalıdır. Tam olarak bir kelime sınırı bulunmasa bile makalenin 5000 kelimeyi aşmaması önerilir.

Editöre mektup 600 kelimeyle sınırlı olmalı ve yapılandırılmamış formatta yazılmalıdır.

Çıkar Çatışması-İlişkisi: Lütfen makalede sunulan çalışma için maddi destek alınıp alınmadığını veya yazarların çalışma ile bağlantılı çıkar ilişkisi oluşturabilen herhangi bir ticari bağlantısı olup olmadığını kısa bir açıklama ile bildirin.

Teşekkür: Teşekkür, mevcut ise, metnin sonunda kaynak bölümünden önce bir paragraf halinde sunulmalıdır. Teşekkür edilecek kişinin sözlü onayı ya da izni alınmış olmalıdır.

Tablo, Şekil ve Resimler: Makaleler en fazla 5 şekil ve 4 tablo ile desteklenmelidir. Tablo ve şekiller sırası ile numaralandırılmalı ve her biri metin içinde anılmalıdır. Tablonun üst kısmına kısa ve açıklayıcı bir başlık yazılmalıdır. Tablolarda dikey çizgilerin kullanımından kaçınılmalıdır. Şekiller ve resimler TIFF, JPEG veya EPS formatında

ayrı bir dosya halinde sunulmalıdır. Şekiller açıklamalar içermelidir. Fotoğraflarda yüzü belli olan hastalardan yazılı izin alınmalıdır. Şekiller ve Resimler yüksek çözünürlüklü (1920x1080) ve yüksek DPI (en az 300 DPI) değerinde gönderilmelidir.

Atıflar: Kaynaklar metin içinde yer aldığı sıra ile yazılmalı ve cümle sonunda noktalama işaretlerinden hemen sonra “Üst Simge” olarak belirtilmelidir.

Örnek:

.....Saito ve ark. tarafından bildirilmiştir.2
Metin içinde aynı kaynağa birden fazla atıfta bulunuluyor ise aynı numara kullanılmalıdır. Ardışık kaynakların numara yazımında “kısa çizgi/tire” kullanılmalıdır. Ardışık olmayan birden fazla kaynak ise birbirinden virgül ile ayrılmalıdır.

Örnek:

Birçok çalışma3-6,11,15 dental implantlarda primer stabiliteyi....

Kaynaklar: Metin içinde atıf yapılan tüm kaynaklar makale bitiminde liste halinde belirtilmiş olmalıdır. Kaynakların doğruluğu yazarların sorumluluğundadır. Kaynaklar metin içinde yer aldığı sıra ile numaralandırılmalıdır. Orijinal Araştırmalar 30 kaynak; Derlemeler 50 kaynak; Yorumlar ve Olgu Raporları 10 kaynak sınırını aşmamalıdır.

Kaynaklar aşağıdaki örneklerde görüldüğü şekilde düzenlenmelidir:

Makale için; Yazar(lar)ın soyad(lar)ı ve isim(ler)inin başharf(ler)i, makale ismi, dergi ismi, yıl, cilt, sayı, sayfa no’su belirtilmelidir.

Örnek:

Halsband ER, Hirshberg YA, Berg LI. Ketamine hydrochloride in outpatient oral surgery. J OralSurg 1971;29:472-6.

Kitap için; Yazar(lar)ın soyad(lar)ı ve isim(ler)inin başharf(ler)i, kaçınıcı baskı olduğu, bölüm başlığı, kitap ismi, editörün(lerin) ismi, şehir, yayınevi, yıl ve sayfalar belirtilmelidir.

Örnek:

Costich ER, White RP. Fundamentals of oral surgery. 1st ed. Philadelphia: WB Saunders, 1971: 201-20.

Web sitesi ve online kaynaklar için; tam URL (bir örnek kaynak konumlayıcı) adresi ve erişim tarihi belirtilmelidir.

Örnek:

<http://www.tdkterim.gov.tr/bts/> (12.10.2014)

Tez için;

Örnek:

Efthimiadou D. (2006) Evaluation of Dental and Skeletal Changes Due To Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion. PhD Thesis, Istanbul, Marmara University, Institute of Medical Sciences

ABOUT THE AYDINDENTAL JOURNAL

The Aydın Dental Journal is the scholarly publication of the İstanbul Aydın University, Faculty of Dentistry. The Journal is distributed on a twice a year basis. The Aydın Dental Journal is peer-reviewed in the area of dentistry and is published in both English/Turkish language; authors are requested to provide their abstracts in both English and Turkish. Language support for Turkish translation is given to those abstracts received in English and accepted for publication.

The content of the Journal covers all aspects of dentistry including but not limited to epidemiology and oral health, oral and maxillofacial surgery, implantology, oral diseases, periodontology, restorative dentistry, endodontics, prosthodontics, geriatric dentistry, pediatric dentistry, orthodontics, maxillofacial imaging, and dental education. The Journal aims to meet the needs of the general practitioners, specialists, academicians, and research scholars of Oral Health Care Sciences and Practices as well as undergraduate and postgraduate dental students.

The Aydın Dental Journal offers a wide spectrum of publication including:

- Research Articles
- Case Reports that will add value to clinical practice in three sections e.i., diagnostically challenging cases, novel diagnostic and treatment techniques, and management of specific clinical complications
- Letter to the Editor
- Reviews that comprehensively and systematically covers a specific aspect of dentistry under debate

GUIDELINES TO AUTHORS

Manuscript submission

Manuscripts may be submitted through electronic manuscript submission system or dentaydinjournal@aydin.edu.tr for evaluation and publication. A cover letter with a statement of responsibility detailing what each author contributed to the manuscript should accompany the manuscript. An electronic mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript.

Editorial policy

Submissions to Aydın Dental Journal are rigorously refereed using a double-blind peer review process; authors and reviewers are anonymous to each other. Within a period of eight to ten weeks, the contributors will be informed about the reviewers' comments together with the decision of the editor about the manuscript as acceptance, minor revisions, major revisions or rejection.

Authors submitting manuscripts for publication in Aydın Dental Journal warrant that their manuscripts are the work solely of the author(s) stated, that they have not been previously published elsewhere nor are currently under consideration by any other publication and that the material contained within the work is not subject to any other copyright, unless required consents have been obtained.

Upon acceptance of an article for publication, all authors will be asked to sign an author disclosure form before the manuscript is scheduled for publication.

For all manuscripts reporting data from studies involving human participants, human specimens or animals, the Aydın Dental Journal requires that the study have received

formal review and approval by an appropriate institutional review board or ethics committee. This review and approval should be described in the manuscript's Methods section. Written informed consent from the participating subjects must be obtained.

All manuscripts must be submitted in English. Upon acceptance, language support for Turkish translation is given to those manuscripts submitted from abroad. An English-written version will be requested from Turkish authors if their manuscript is accepted for publication. Page proofs (as PDF files) will be sent by e-mail to the corresponding author, which has to be returned within five days.

Following publication the corresponding author will receive a copy of the Aydın Dental Journal issue containing the article, and a PDF file of the article via e-mail. Please note that Aydın Dental Journal holds the copyright to all material it publishes. All accepted manuscripts and their accompanying illustrations may not be published elsewhere in full or in part, in print or electronically, without written permission from the Aydın Dental Journal. Any party seeking copies of material published in the Aydın Dental Journal must request permission.

TYPES OF ARTICLES

Research Articles presenting ethical, original, well-documented research with valid findings that add value to the existing evidence, and with implications in clinical practice are given preference.

Articles submitted as **Case Reports** are expected to have one of the following properties: cases challenging to diagnose; novel diagnostic technique, treatment or operative approach; management of clinical

complications. Rarity of the case is not required but it should be presented with a discussion of differential diagnosis. Complications that serve clinical decision making will be considered for publication. Case Reports should be presented as an informative manner and simulation of cases should be supported with clinical photographs, photomicrographs and radiographs as appropriate.

Reviews must include recent research and summarize important concepts. Use of diagrams, flow charts, tables and figures to enhance clarity rather than using block bulk of written information is encouraged. In general terms, it should consist of abstracts written in both Turkish and English, Main Text and Contemporary References. It is recommended that the article does not exceed 5000 words, even if there is no exact word limit.

Opinions should represent concise opinion pieces that address various topics of relevance to dental practice. These topics may highlight controversial opinions, or issues within the field. These topics may also include public health care, patient safety, or surgical trends, government actions, and commentaries on specific article or editorial that has been published by the Aydın Dental Journal.

Manuscript format

In preparation of their texts, the authors must pay attention to the points listed below:

Manuscripts should be prepared in A4 format with margins of 2,54 cm (1 inch) from all the four sides. Pages must be numbered consecutively throughout the document. The entire manuscript should be typed in Times New Roman, 12 point font and one half-spaced. Headings and subheadings should be typed in bold faced letters without a colon, or

any other mark at the end. Headings should be typed in capitals while subheadings should be typed in lower-case, capitalize the first letter. Type all text justified margin. A blank line between paragraphs, between headings and text, and between references should be inserted, no indentation. The preferred submission format is Microsoft Word.

Manuscript sections

Order of manuscript should follow as Title Page; Abstract and Key Words (for Research Articles and Reviews); Main Text; Conflict of Interest; Acknowledgements (optional); References; Appendix/Appendices (optional); Tables; Figure Legends and should be combined into a single Word document.

Title Page: Each manuscript should have a title page providing the article title (in capital and bold faced letters and no more than 12 words); full names of each author with degrees, professional title; authors' institutional affiliations including city and country; name, address, telephone, fax and email address of the author responsible for correspondence.

Abstract and Key Words: No abstract is included in Opinions. Research Articles, Case Reports and Reviews should be accompanied by an abstract. The abstract should not exceed 250 words. The abstracts should be in a structured format. Research Article abstracts should be under subheadings of Background/Objective, Methods, Results and Conclusion. Review articles should be structured as Background/Objective, Types of Studies Reviewed (a description of the types of studies reviewed), Results, and Conclusion. Case Reports should have subheadings of Background/Objective, Case Description, and Conclusion.

Keywords: (3-10 words) highlighting the article's most important topics should be listed afterwards.

Main Text:

Research Article should be presented in the order of Introduction, Methods, Results, and Discussion sections. The main text of manuscripts submitted as Research Articles should have a limit of 3500 words.

Case Report should be consisted of a short introduction, case report, discussion and conclusion sections. Case Reports should be written so as not to exceed 1500 words.

Letter to the Editor should have a limit of 600 words and written nonstructured format.

Review Invited or non-invited reviews will be published.

Conflict of interest: Please disclose whether any authors received any financial support for the conduct of the research or any commercial affiliations that could be considered to pose a conflict of interest regarding the submitted manuscript. If so, briefly describe the role of the sponsor(s).

Acknowledgements: If applicable, acknowledgements should be grouped in a paragraph at the end of the text and before the references. Permission and approval of the wording must be obtained from the person thanked.

Tables and Figures: A maximum of 5 figures and 4 tables should be submitted. Tables and figures must be numbered consecutively. Ensure that each table and figure is cited in the text.

A short descriptive title should appear above each table. Do not draw vertical rules in tables. Figures should be submitted separately in TIFF, JPEG or EPS format in grayscale. Figures should have a caption. If the patient is clearly identified in the article, his/her written permission must be obtained. Figures should be sent at high resolution (1920x1080) and high DPI (at least 300 DPI).

Citations: Cite references in the text sequentially as a superscripted number after any punctuation mark.

For example:

...as reported by Saito et al.²

If a reference is cited more than once, the same number is used. A hyphen should be used to link numbers which are consecutive, and a comma used where numbers are not consecutive.

For example:

Several studies^{3–6, 11, 15} have shown that primary stability in dental implants.

References: All references cited in the text must be included in the list of references at the end of the paper. The accuracy of references is the responsibility of the author. References are listed in the order in which they are cited in the text.

Citations in the reference list should be in the following style:

When citing papers from periodicals, give the author's name, article title, journal name as abbreviated in Index Medicus, year, volume, pagination.

For example:

Halsband ER, Hirshberg YA, Berg LI. Ketamine hydrochloride in outpatient oral surgery. J Oral Surg 1971;29:472-6.

When citing papers from books, give the author, year of publication, title of chapter, title of book, editor of book, place, publisher, and first and last page numbers respectively.

For example:

Costich ER, White RP. Fundamentals of oral surgery. 1st ed. Philadelphia: WB Saunders, 1971: 201-20.

Internet pages and online resources may be included within the text and should state as a full URL and date of access.

For example:

<http://www.tdkterim.gov.tr/bts/> (12.10.2014)

Example for thesis references:

Efthimiadou D. (2006) Evaluation of Dental and Skeletal Changes Due To Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion. PhD Thesis, Istanbul, Marmara University, Institute of Medical Sciences.

CHECKLIST

Only complete manuscript submissions will be considered for publication. Complete submission must include:

- Cover letter for manuscript submission
- Signed copyright transfer statement by corresponding author
- Letter of approval from review committee for the use of human samples in research and human experiments (if necessary)

- Letter of approval from relevant authority for the use of animals in experiments (if necessary)
- Signed consent to publish from human subjects who can be identified in your manuscript (if necessary)

In the actual article, ensure that the following information is provided:

- Title page (double spaced)
- Article title
- Name(s) and affiliation(s) of author(s)
- Running title not exceeding 50 characters and 12 Words
- Corresponding author's contact details (name, e-mail, mailing address, telephone and fax numbers)
- Abstract max 250 words and 3-10 key words (double spaced)
- Main text with appropriate section headings (double spaced)
- References (double spaced), on a new page
- Tables (double spaced), each on a new page
- Figures and/or illustrations should be JPG/ TIFF format and separate files