



TÜRK DİŞHEKİMLERİ BİRLİĞİ
İZMİR
DİŞHEKİMLERİ ODASI

İZMİR DİŞHEKİMLERİ ODASI BİLİMSEL DERGİSİ

YIL(Year):2021 CİLT(Volume):1 SAYI (Number):1



İZMİR DİŞHEKİMLERİ ODASI BİLİMSEL DERGİSİ

Yayın Kurulu
SAHİBİ
Yaman YAMANGİL
İzmir Dişhekimleri Odası
Başkanı

EDİTÖR

Doç.Dr.Mehmet EMİN KAVAL

GRAFİK TASARIM
Sevilen ACAR
Meliha UNUTMAZ

YAZIŞMA ADRESİ

İZMİR DİŞHEKİMLERİ ODASI
Anadolu Caddesi No:40 Tepekule
İş Merkezi D:209/ Bayraklı/İzmir

İzmir Dişhekimleri Odası Bilimsel
Dergisinde yayımlanan tüm yayın-
ların yayım hakkı İzmir Dişhekim-
leri Odası Yayın Kuruluna aittir.

ISSN: 2791-6642

Dört ayda bir yayımlanır.

İzmir Dişhekimleri Odası Bilimsel Dergisi Bilimsel Danışma Kurulu

Prof. Dr. Bora Bağış, İzmir Demokrasi Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi

Prof. Dr. Candan Efeoğlu, Dokuz Eylül Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi

Doç. Dr. Ender Akan, İzmir Katip Çelebi
Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Prof. Dr. Dr. Mehmet İrfan Karadede, İzmir Katip Çelebi
Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Prof. Dr. Mehmet Kemal Çalışkan, Ege Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi

Prof. Dr. Mine Dünder Çömlekoğlu, Ege Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi

Prof. Dr. Murat Türkün, Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Prof. Dr. Nazan Ersin, Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Prof. Dr.Nurcan Buduneli, Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Prof. Dr. Pelin Güneri, Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Prof. Dr. Servet Doğan, Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

İzmir Diş Hekimleri Odası Bilimsel Dergisi 2021;1(1)

İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

YIL (year):2021

CİLT(Volume):1

SAYI(Number):1

Destekleyici Periodontal Tedavi ile Neler Yapılabilir? <i>What Can be Achieved by Supportive Periodontal Therapy?</i> Pınar MERİÇ, Burcu KANMAZ, Nurcan BUDUNELİ	1
İlaça Bağlı Çene Kemiklerinde Gözlenen Osteonekrozun Erken Tanı ve Tedavisinde Görüntüleme Sistemlerinin Rolü <i>The Role of Imaging Modalities on Early Detection and Treatment Strategies of Drug-Induced Osteonecrosis of the Jawbone</i> Fulya TADIK GÜMÜŞEL, Elif ŞENER	7
Restoratif Diş Hekimliğinde İndirekt Restorasyon Uygulamaları <i>Indirect Restorative Treatments in Dentistry</i> Cem PESKERSOY	15
Çocuk Diş Hekimliğinde Davranış Yönetimi <i>Behaviour Management in Pediatric Dentistry</i> Berk ŞENGÜLER, Aslı TOPALOĞLU AK	25
Vertikal Kök Kırığı Tespit Yöntemleri <i>Detection Methods of Vertical Root Fracture</i> Senem YİĞİT ÖZER	31
Stomatognatik Sistem: Rahatsızlık - Tanı – Tedavi Üçgeninde Temel Kavramlar <i>Stomathognathic System; Basic Concepts in the Disease-Diagnosis-Treatment Triology</i> Gülcan COŞKUN AKAR	37

Destekleyici Periodontal Tedavi ile Neler Yapılabilir?

What Can be Achieved by Supportive Periodontal Therapy?

Pınar MERİÇ¹
Burcu KANMAZ²
Nurcan BUDUNELİ¹

 <https://orcid.org/0000-0002-1590-5801>
 <https://orcid.org/0000-0002-3846-8368>
 <https://orcid.org/0000-0001-9100-8398>

¹ Ege Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji A.D., İzmir

² İzmir Demokrasi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji A.D., İzmir

ÖZET

Periodontal hastalıkların birincil etkeni diş yüzeylerini kaplayan mikrobiyal dental plak içindeki bakterilerdir. Periodontal tedavi; cerrahisiz, cerrahi ve destekleyici periodontal tedavi olmak üzere üç aşamadan oluşur. Cerrahi periodontal tedavi her hastada gerekli değildir, fakat cerrahisiz ve destekleyici periodontal tedavi her hastada mutlaka yapılmalıdır. Öncelikle hastanın ağız bakımı düzeltilmeli, diş taşı temizliği ve gerekiyorsa kök yüzeyi düzleştirme işlemleri yapılmalıdır. Bu işlemler tamamlandıktan 6-8 hafta sonra yapılan kontroldeki duruma göre hasta destekleyici periodontal tedavi programına alınmalıdır. Uzun dönem başarı, hastanın iyi ağız bakımını sürdürmesi ile doğrudan ilişkilidir ve hem bunu sağlamak hem de gereken durumlarda ek tedaviler ile desteklemek için düzenli kontrolleri içeren destekleyici periodontal tedavi programı yapılmalıdır.

Anahtar sözcükler: Destekleyici periodontal tedavi, periodontal hastalık, dental plak

ABSTRACT

Primary etiological factor in periodontal diseases is the bacteria in microbial dental plaque that accumulates the tooth surfaces. Periodontal therapy consists of three phases: non-surgical, surgical, and supportive periodontal treatment. Surgical periodontal treatment is not required in all patients, but non-surgical and supportive periodontal treatment are mandatory in each and every patient. Firstly, the patients are instructed and motivated for better oral hygiene, and scaling, root planing are performed for thorough professional debridement. Re-evaluation must be done 6-8 weeks after completion of these procedures and depending on the findings the patient is entered in a supportive periodontal treatment program. Long-term success is directly related with maintenance of good home care by the patient and supportive periodontal treatment is required to help the patient for achieving this and also to perform timely additional treatment procedures.

Keywords: Supportive periodontal therapy, periodontal diseases, dental plaque

Destekleyici periodontal tedavi, aktif periodontal tedavi ile elde edilen periodontal sağlığın sürdürülmesini amaçlar (Tonetti ve ark. 2015, Chapple ve ark. 2018). Her hasta için iyi ağız bakımını devam ettirmek kolay olmayabilir. Periodontal tedavi sonrası dişeti kanaması, dişetlerinde hassasiyet gibi yakınmalar kaybolduktan bir süre sonra, günlük ağız bakımına ayrılan süre kısalmaya ve ihmaller başlayabilir (Becker ve ark. 1988). Böyle durumlarda, periodontal hastalığın nüks etmesi kaçınılmazdır (Lindhe ve Nyman 1975, 1984). Özellikle de yaygın ve şiddetli periodontitis hastalarında diş kaybetme riski yüksektir (Armitage ve Xenoudi 2016). Periodontitis hastaları gibi gingivitis hastalarının da aktif periodontal tedavi sonrasında destekleyici periodontal tedavi programına alınmaları gerekir. Böylece motivasyonun devamlılığı sağlanır ve gereken durumlarda erken müdahale yapılması mümkün olur. Hastalara klinik periodontal tanı konan seansta, yapılacak cerrahisiz periodontal tedavinin kapsamı hakkında bilgi verilirken destekleyici periodontal tedavi mutlaka

anlatılmalı ve uzun dönem başarı için düzenli kontrollerin önemi vurgulanmalıdır (American Academy of Periodontology 1998, Sanz ve Teughels 2008).

Risk değerlendirme

Periodontal hastalıkların birincil etiyolojik etkeni mikrobiyal dental plak olsa da sistemik, çevresel ve genetik risk faktörleri de önemlidir. Lang ve Tonetti (2003) risk faktörlerinin bulunduğu fonksiyonel bir diyagram geliştirmişlerdir. Bu diyagramda sondalamada kanama olan bölgelerin yüzdesi, sondalama derinliği >4 mm olan bölge sayısı, kaybedilmiş diş sayısı, hastanın yaşı ile ilişkilendirilen periodontal doku kaybı (kemik kaybı/yaş oranı), sistemik ve genetik durum, sigara kullanımı gibi faktörler değerlendirilip hastanın düşük, orta veya yüksek risk grubunda olup olmadığına karar verilir (Tablo 1). Hastanın risk grubu, destekleyici periodontal tedavi programında kontrol sıklığına karar vermeye yardımcı olur (Delato ve ark. 2014, Mendoza ve ark. 1991).

Tablo 1. Periodontal risk değerlendirme

Değerlendirilen kriterler	Düşük risk	Orta risk	Yüksek risk
Tüm ağız sondalamada kanama oranı	< %15	%15 - 25	> %30
Sondalama derinliği > 4 mm olan bölge sayısı	2 - 4	5 - 10	> 10
Periodontitis nedeniyle kaybedilmiş diş sayısı	2	4	10
Sigara (adet/günde)	-	< 10	> 10
Diyabet	-	Diyabetik, HbA1c < %7,0	Diyabetik, HbA1c > %7,0
Kemik kaybı/yaş oranı	0,25	0,75	1,75

HbA1c: Glikolize hemoglobin oranı

Destekleyici periodontal tedavi ne zaman başlar?

Destekleyici periodontal tedavi programına başlamadan önce hastanın ağız bakımı seviyesi değerlendirilmelidir. Doğru ve etkin ağız bakımı için gerekli olan beceri ve alışkanlıkları kazanmak zaman alır. Bazı hastalarda, çeşitli araçlar ve/veya yöntemlerle düzenli ağız bakımı yapmak yerine ilaç kullanmak beklentisi olabilir. Bu hastalar, başarılı tedavi için gerekli ev bakımı anlatıldığında hayal kırıklığı yaşayabilir. Özellikle erişkin bireylerde alışkanlıkları değiştirmek oldukça zordur. Hekim bu durumun farkında olarak hastaya sabırla yaklaşmalı, bir taraftan hastanın doğru yapabildiği şeyleri ortaya

çıkarak moral ve motivasyonunu güçlendirmeli, diğer taraftan eksiklikleri gidermek için seçenek sunabilmelidir. Ayrıca, hastada uygulanan aktif periodontal tedavinin sonuçları tam olarak görülmeden, destekleyici periodontal tedavi aşamasına geçilmemelidir. Aktif periodontal tedavi tamamlandıktan 6-8 hafta sonra, yeniden değerlendirme seansı yapılmalı ve tedavi sonuçlarına göre kontrol randevuları programlanmalıdır (Armitage ve Xenoudi 2016).

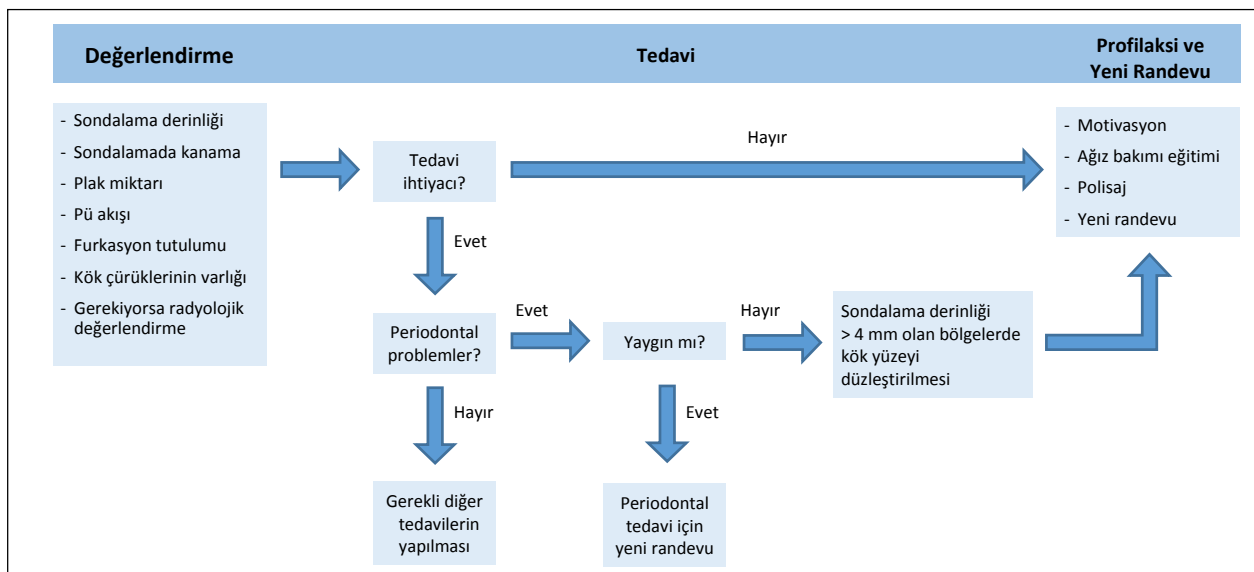
Yeniden değerlendirme seansı

Bu seansta, hastanın plak kontrolünün iyi olması ve dişetinde enflamasyon bulgusunun bulunmaması

beklenir. Dişetinde enflamasyonun devam ettiği bölgelerde, plak kontrolünün ve/veya kök yüzeyi düzleştirilmesi işleminin yetersiz olduğu düşünülmelidir. Bu durumdaki hasta henüz destekleyici periodontal tedavi programına başlamaya hazır değildir.

Kanama ve plak skorlarının, yani tüm ağızda kanama ve plak bulunan bölge oranının %20'den küçük olduğu ve sondalama derinliği 4 mm'yi geçen bölge bulunmadığı durumlarda destekleyici periodontal

tedavi programına geçilebilir. Periodontal tedavinin her aşamasında klinik ölçümlerin kaydedilmesi çok önemlidir. Bu ölçümler, destekleyici periodontal tedavi programının başlangıç verileri olarak kabul edilmeli ve sonraki kontrol seanslarında da aynı ölçümler yapılarak başlangıç verileri ile karşılaştırılmalıdır. Yeniden değerlendirme seansının sonunda hastanın diş yüzeyleri temizlenmiş, hastaya gereken motivasyon yapılmış ve ağız bakımı eğitimi tekrarlanmış olmalıdır.



Resim 1. Destekleyici periodontal tedavi akış şeması

Kontrol seansları ne sıklıkta olmalıdır?

Destekleyici periodontal tedavi programında seans sıklığı belirlenirken, hastanın sistemik sağlık durumu, sigara veya diğer tütün ürünlerini kullanma alışkanlığı ile periodontal yıkımın şiddet ve yaygınlığı göz önüne alınarak her hastaya özel program hazırlanmalıdır (Trombelli ve ark. 2020). Genellikle, aktif periodontal tedavi sonrasında, hastaların ilk yıl boyunca en az üç ayda bir kontrole çağırılması önerilir. Birinci yılın sonunda, hastanın ağız bakımını sağlama düzeyine, sistemik sağlık durumuna ve periodontal yıkım derecesine göre her hastaya özel olarak kontrol seanslarının sıklığı yeniden belirlenir. İleri periodontal yıkımları olan ve sistemik risk faktörleri bulunan hastalarda 2-3 ay gibi kısa kontrol aralıkları ile program planlamak daha uygun olacaktır. Risk faktörleri değerlendirmesine göre,

yüksek risk grubunda olmayan hastalar için seans araları 6 aya kadar uzatılabilir. Genel olarak, ortalama 3-4 ay aralıklar ile kontrol seanslarının gerçekleştirilmesi önerilebilir.

Kontrol seansında neler yapılmalıdır?

Destekleyici periodontal tedavinin bir seansında yapılması gerekenler dört bölüme ayrılabilir (Tablo 2). İlk olarak, hastanın kayıtlardaki sistemik ve periodontal sağlık öyküsüne bakılmalı, sonrasında mevcut sistemik sağlık durumu değerlendirilmelidir. Özellikle, klinik periodontal bulgular beklenenden kötü ise, sistemik sağlık durumunda ya da sigara kullanımı gibi çevresel risk faktörleri yönünden değişiklik olup olmadığı belirlenmelidir. Daha sonra detaylı klinik periodontal ölçümler yapıp önceki kayıtlar ile karşılaştırılmalıdır. Sondalama derinliği, plak ve kanama skorları kaydedilerek klinik periodontal durum ve enflamasyon

derecesi belirlenmeli, hastanın ağız bakımı etkinliği değerlendirilmelidir (Joss ve ark. 1994). Sondalama derinliği 4 mm ve daha fazla olan, kanama ve süpürasyon (pü akışı) gözlenen bölgeler mutlaka kaydedilmelidir. Klinik periodontal bulgulara göre, gerek duyulan bölgeler radyografik olarak da incelenebilir.

Tablo 2. Destekleyici periodontal tedavi seansında yapılması gereken işlemler

Yapılacak işlem	Gerekli süre
Sistemik ve klinik periodontal değerlendirme	10 -15 dakika
Motivasyon, ağız bakımı eğitimi, diş yüzeyi temizliği	30 - 40 dakika
Derin ve aktif ceplerde kök yüzeyi düzleştirilmesi	Bölge sayısına göre yeni randevu
Polisaj ve sonraki randevu tarihinin belirlenmesi	5 - 8 dakika

Cerrahisiz periodontal tedaviden sonra enflamasyonun çözülmesi ile dişetindeki ödem ortadan kalkar. Buna bağlı olarak sondalama derinliği azalırken, dişeti çekilmesi ve kök yüzeylerinin açığa çıkması gibi durumlarla karşılaşılabilir. Zamanla açığa çıkan kök yüzeylerinde kök çürükleri oluşabilir. Bu nedenle, destekleyici periodontal tedavi seanslarında kök çürüğü riski de değerlendirilmeli, ara yüz ve furkasyon bölgelerinde ara yüz fırçasının kullanımı üzerinde durulmalıdır.

Hastanın, mikrobiyal dental plağı etkin şekilde temizleyebilmesi, periodontal sağlığın sürdürülebilmesi için anahtar rol oynar. Bu nedenle, destekleyici periodontal tedavi seansında ağız bakımı eğitiminin tekrarlanması oldukça önemlidir. Özellikle mekanik temizliğin zor olduğu furkasyon tutulumları gibi bölgelerde, plak kontrol araçlarının (diş ipi, ara yüz fırçası, tek demetli fırça gibi) doğru kullanımı hasta ağızda uygulamalı olarak gösterilmeli, bu işlemler için zaman harcamaktan kaçınılmamalıdır (Pretzl ve ark. 2008).

Yeniden enfekte olmuş aktif ceplerin olmadığı hastalarda, gereken bölgelerde diş yüzeyi temizliği uygulanarak diştaşları ve mikrobiyal dental plak uzaklaştırılır. Böylece organize olmuş plak, hastalığı başlatıp ilerletecek kapasiteye ulaşmadan profesyonel yöntemlerle ortadan kaldırılmış olur. Supragingival ve subgingival yüzeylerden plak ve diğer eklentilerin uzaklaştırılması için ultrasonik kazıyıcıların dışında manuel kazıyıcılar ve küretler kullanılabilir. Yeniden enfekte olmuş 4 mm veya daha derin cepler ve pü akışı olan bölgelerin varlığında kök yüzeyi düzleştirilmesi uygulanır. Yeniden tedavi gereken bölgelerin sayısına göre, ayrı bir seans planlanıp cerrahisiz periodontal tedavi işlemleri tekrarlanabilir. Bu işlemler tamamlandıktan ve yeniden değerlendirme seansında ilgili bölgelerdeki iyileşme görüldükten sonra

hasta yeni bir destekleyici periodontal tedavi programına dahil edilir.

Tüm değerlendirme, motivasyon ve yüzey temizlik uygulamaları tamamlandıktan sonra diş yüzeylerindeki renklenme ve lekeler polisaj yapılarak temizlenip seans tamamlanır. Seans sonunda, hasta ile birlikte sonraki kontrol seansının tarihi belirlenir.

Destekleyici periodontal tedavi başarısı nasıl değerlendirilir?

Destekleyici periodontal tedavi programının kararlılık ve başarı ile sürdürülmesi, uzun dönemde periodontal sağlığın korunmasında en önemli faktörlerden biridir (Armitage ve Xenoudi 2016). Bu sebeple, kontrol seanslarında, sistemik ve periodontal sağlık durumu dikkatle ele alınmalıdır. Yeniden değerlendirme seansında klinik periodontal ölçümler ile elde edilen veriler, periodontal tedavinin uzun dönem başarısı hakkında bilgi vermesi açısından önemlidir. Her kontrol seansının başında klinik periodontal ölçümler tekrarlanmalı ve yeniden değerlendirme seansındaki veriler ile karşılaştırılmalıdır. Klinik ataşman seviyesi ölçümlerinde anlamlı bir değişiklik yoksa hasta için uygulanan destekleyici periodontal tedavi programının başarılı olduğu söylenebilir. Ancak, son kontrolden bu yana geçen zamanda 2 mm veya daha fazla ataşman kaybı olan bölgelerin varlığında, periodontal hastalığın ilerlemiş olduğu düşünülmektedir. Kontrol seanslarının sıklığını yeniden düşünmek yerinde olur.

Destekleyici periodontal tedavi programına uyulmazsa ne olur?

Destekleyici periodontal tedavinin kontrol seanslarına uyum göstermeyen hastalarda, sondalama derinliği ve klinik ataşman seviyesi ölçümlerindeki artışın yanı sıra, yaygın kök çürükleri ve diş kayıpları görülme miktarında da artış olur (Costa ve ark. 2014, Echeverría ve ark. 2019). Bu bilgiler ışığında, periodontal tedavinin başarısı için hasta-hekim iş birliğinin önemi hastalara açıklanmalı ve vurgulanmalıdır. Periodontal tedavide ekip çalışması çok önemlidir; salt hekimin ya da hastanın çabası olumlu ve kalıcı sonuç getirmez, her iki tarafın mutlaka uyumlu ve sürekli katkı sağlaması zorunludur. Aksi halde, elde edilmiş olan her olumlu sonuç geçici olacaktır.

KAYNAKLAR

- American Academy of Periodontology. Supportive periodontal therapy (position paper). *Journal of Periodontology* 1998;69(4):502-506.
- Armitage GC, Xenoudi P. Post-treatment supportive care for the natural dentition and dental implants. *Periodontology 2000* 2016;71(1):164-84.
- Becker BE, Karp CL, Becker W, Berg L. Personality differences and stressful life events. Differences between treated periodontal patients with and without maintenance. *Journal of Clinical Periodontology* 1988;15 (1):49-52.
- Chapple ILC, Mealey BL, Van Dyke TE, et al. Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium: Consensus report of workgroup 1 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *Journal of Periodontology* 2018;89(Suppl 1):S74-S84.
- Costa FO, Lages EJ, Cota LO, Lorentz TC, Soares RV, Cortelli JR. Tooth loss in individuals under periodontal maintenance therapy: 5-year prospective study. *Journal of Periodontal Research* 2014;49(1):121-128.
- Delatola C, Adonogianaki E, Ioannidou E. Non-surgical and support- ive periodontal therapy: predictors of compliance. *Journal of Clinical Periodontology* 2014;41(8):791-796.
- Echeverría JJ, Echeverría A, Caffesse RG. Adherence to supportive periodontal treatment. *Periodontology 2000* 2019;79(1):200-209.
- Joss A, Adler R, Lang NP. Bleeding on probing. A paramete- ter for monitoring periodontal conditions in clinical practice. *Journal of Clinical Periodontology* 1994: 21: 402-408.
- Lang NP, Tonetti MS. Periodontal risk assessment (PRA) for patients in supportive periodontal treatment (SPT). *Oral Health and Preventive Dentistry* 2003; 1(1):7-16.
- Lindhe J, Nyman S. Long-term maintenance of patients treated for advanced periodontal disease. *Journal of Clinical Periodontology* 1984;11(8):504-14.
- Lindhe J, Nyman S. The effect of plaque control and surgical pocket elimination on the establishment and maintenance of periodontal health. A longitudinal study of periodontal therapy in cases of advanced disease. *Journal of Clinical Periodontology* 1975;2(2):67-79.
- Mendoza AR, Newcomb GM, Nixon KC. Compliance with supportive periodontal therapy. *Journal of Periodontology* 1991;62(12):731-736.
- Pretzl B, Kaltschmitt J, Kim TS, Reitmeir P, Eickholz P. Tooth loss after active periodontal therapy. 2: tooth-related factors. *Journal of Clinical Periodontology* 2008;35(2):165-174.
- Sanz M, Teughels W. Group A of European Workshop on Periodontology. Innovations in non-surgical periodontal therapy: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *Journal of Clinical Periodontology* 2008;35(Suppl 8):3-7.
- Tonetti MS, Chapple IL, Jepsen S, Sanz M. Primary and secondary prevention of periodontal and peri-implant diseases: introduction to, and objectives of the 11th European Workshop on Periodontology consensus conference. *Journal of Clinical Periodontology* 2015;42(Suppl 16):S1-S4.
- Trombelli L, Simonelli A, Franceschetti G, Maietti E, Farina R. What periodontal recall interval is supported by evidence? *Periodontology 2000* 2020;84(1):124-133.

İlaça Bağlı Çene Kemiklerinde Gözlenen Osteonekrozun Erken Tanı ve Tedavisinde Görüntüleme Sistemlerinin Rolü

The Role of Imaging Modalities on Early Detection and Treatment Strategies of Drug-Induced Osteonecrosis of the Jawbone

Fulya TADIK GÜMÜŞEL
Elif ŞENER

 <https://orcid.org/0000-0002-9180-202X>

 <https://orcid.org/0000-0003-1402-9392>

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Ege University, İzmir, Turkey

ÖZET

Çenelerin bisfosfonata bağlı gelişen osteonekroz (BRONJ) olgularının insidansı, 2003 yılında tanımlandığından beri artış göstermiştir. Günümüzde çenelerde gözlenen osteonekroz sadece bisfosfonat grubu ilaçlara bağlı olarak değil, diğer antirezortif (denosumab) ve antiangiyojenik ilaçlara bağlı olarak da ortaya çıkmaktadır. Bunun üzerine AAOMS 2014 yılında yayınladığı durum raporunda, "bisfosfonata bağlı çene osteonekrozu (BRONJ)" terimi yerine; "ilaça bağlı çene kemiği osteonekrozu (MRONJ)" teriminin kullanılmasını önermiştir. 2014 yılında yayınlanan bu durum raporu ile MRONJ evreleri de güncellenmiştir. Gün geçtikçe MRONJ olgularının görülme sıklığındaki artış, bu olgularda erken dönem tanı ve tedavi uygulamalarının önemini artırmaktadır. Fakat erken dönem tanı kriterlerinin MRONJ'a spesifik klinik ve radyografik bulgular içermemesi, benzer bulgu veren dental hastalıklarla karıştırılmasına ve tanıda gecikmeye neden olmaktadır. Bu derlemede, MRONJ olgularının erken dönem tanısı aşamasında yararlanılabilecek görüntüleme sistemleri ve erken evre radyografik tanı kriterleri değerlendirilmiştir.

Anahtar sözcükler: İlaça Bağlı Çene Kemiklerinde Gözlenen Osteonekroz (MRONJ), Radyografi, Bilgisayarlı tomografi, Manyetik rezonans görüntüleme, Fonksiyonel görüntüleme

ABSTRACT

Bisphosphonate related osteonecrosis of the jaw (BRONJ)'s incidence is increasing since it was first defined in 2003. Today, osteonecrosis of the jaws occurs not only due to the bisphosphonate group drugs, but also with other antiresorptive (denosumab) and antiangiogenic drugs. Thus, AAOMS proposed use of the term "drug-induced osteonecrosis of the jawbone (MRONJ)" instead of the term "biphosphate-related osteonecrosis (BRONJ)" in the position paper published in 2014 and updated the MRONJ stages. The increasing frequency of MRONJ cases day by day highlighted the importance of early diagnosis and treatment applications in this pathology. However, early diagnostic criterias do not include MRONJ specific clinical and radiographic findings and this leads to confusement with other dental diseases with similar findings and diagnostic delay. In this review, role of different imaging modalities on early detection of MRONJ cases and early stage radiographic diagnostic findings were discussed.

Keywords: Medication-related osteonecrosis of the jaw (MRONJ), Radiography, Computed tomography, Magnetic resonance imaging, Functional imaging

GİRİŞ

Çenelerin bisfosfonatlara bağlı osteonekrozu (BRONJ) hastalığı, ilk defa 2003 yılında Robert Marx tarafından yayınlanan vaka serileri ile gündeme gelmiştir (Marx ve ark. 2003). Bu konuda gerçekleştirilen çalışma sayısının yıllar içerisinde artış göstermesi sonucunda; Amerikan Oral ve Maksillofasiyal Cerrahlar Derneği (AAOMS) tarafından 2007 ve 2009 yıllarında yayınlanan görüş bildiren makalelerde; hastalığın tanımlanması ve evrelendirilmesi konusunda güncellemeler yapılmıştır. Son yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde, çene osteonekrozuna (ONJ) neden olan tek ajanın bisfosfonatlar (BP) olmadığı görülmektedir. Bisfosfonatlar dışında diğer antirezortif (denosumab) ve antianjiyogenik ilaçlar da çenelerde osteonekroza neden olabilmektedir. Bu nedenle, Amerikan Oral ve Maksillofasiyal Cerrahlar Derneği (AAOMS) tarafından 2014 yılında BRONJ ile ilgili görüş bildiren son durum raporunda; "Çenelerin bisfosfonata bağlı osteonekrozu (BRONJ)" olarak isimlendirilen hastalığın isminin, antirezortif (denosumab) ve antianjiyogenik tedaviler sonrasında da görülmesi üzerine "çenelerin ilaca bağlı osteonekrozu (MRONJ)" olarak değiştirilmesi uygun bulunmuştur (Ruggiero ve ark. 2014).

İlaçla ilişkili çene osteonekrozunun (MRONJ) etiyolojisi tam olarak kesinlik kazanmış olmamakla birlikte AAOMS 2014 durum raporuna göre MRONJ olguları; antirezortif veya antianjiyogenik bir ajan öyküsü veya devam eden kullanımı olan ve baş ve boyun bölgesine radyasyona maruz kalma öyküsü olmayan hastalarda, maksillofasiyal bölgede 8 haftadan uzun süredir mevcut olan açığa çıkmış veya intraoral/ekstraoral bir fistül yoluyla sondanabilen kemik yüzeyi ile karakterizedir (Ruggiero ve ark. 2014, Peer ve ark. 2015, Di Fede ve ark. 2018). MRONJ'a neden olan ilaçlar; antirezortif ve antianjiyogenik grubu ilaçlar olmak üzere iki ana grupta sınıflandırılabilir (AIDhalaan ve ark. 2020).

1. Antirezortif grubu ilaçlar

Bisfosfonat grubu ilaçlar

Bisfosfonatlar, kemik mineralizasyonunu düzenleyen endojen inorganik pirofosfatların analoglarıdır. Osteoporöz, metabolik kemik hastalıkları, metastatik kemik hastalıkları, paget hastalığı ve multipl miyelom gibi hastalıkların tedavisinde kullanılan antirezortif ilaçlardır. Medikal tedavi iskeletsel anomalilere bağlı olarak gelişen riskleri minimuma indirerek ağrı kontrolünü sağlayarak hastaların yaşam kalitesini yükseltse de, ilacın kullanımına bağlı olarak çene kemiklerinde osteonekroz gibi yan etkiler gelişebilmektedir (Öztürk ve ark. 2019).

Bisfosfonatlar osteoklastları inhibe ederek kemik rezorpsiyonunu azaltan ilaçlardır (Sparidans ve ark. 1998). Bisfosfonatların kullanımına bağlı gelişen osteoklast inhibisyon mekanizması tam olarak açıklanamamakta ancak farklı nesil bisfosfonatlar için etki mekanizmasının değişkenlik gösterdiği bildirilmektedir. İlk nesil bisfosfonatlar (klondronat ve etidronat gibi), oral yolla kullanılan ajanlardır ve apoptozisi indükleyip osteoklast ölümüne neden olarak etki gösterirler (Reszka ve ark. 2003). Nitrojen içeren yeni nesil bisfosfonatlar ise (alendronat, risedronat, pamidronat, zoledronat gibi), nitrojen içermeyen ilk nesile göre daha güçlü etki oluşturmakta ve osteoklast inhibisyonunu kolesterol üreten mevalonat yolunun anahtar enzimlerinden biri olan farnesildifosfatın sentezini inhibe ederek gerçekleştirmektedir. Böylece osteoklastların kemik rezorpsiyonu oluşturabilmesi için gereken yüzey özelliklerinde değişime neden olarak, osteoklast fonksiyonunu baskılandığı düşünülmektedir. Olgunlaşmış osteoklastların yanı sıra olgunlaşmamış ve öncü osteoklast hücrelerine de etki edebilen bisfosfonatlar; bu hücrelerin uyarılmalarını inhibe ederek kemik iliği hücrelerinin osteoklastlara dönüşmesini önlemekte ve buna bağlı olarak kemikte rezortif aktivite ve yenilenme miktarında azalmaya neden olmaktadır (Soğur ve ark. 2012).

Denosumab grubu ilaçlar

Denosumab, nükleer faktör kappa-B ligand (RANK-L) inhibitörlerinin aktivatör reseptörü olup, osteoklastların gelişimini bu yolla engelleyen yeni bir ilaç grubudur. Başta osteoporoz (Öm: Prolia) olmak üzere kemik kaybı, kemik metastazı (Öm: Xgeva) ve kemiğin dev hücreli tümörlerinin tedavisinde kullanılmakta olan bu ilaç grubunun multipl miyelom tedavisinde kullanımı ise endike değildir (McClung ve ark. 2006, Pageau ve ark. 2009). Bisfosfonatlara oranla yanılma ömürlerinin kısa (25-32 gün) ve kemiğe bağlanma afinitelerinin düşük olması; kemiğin remodeling (yapım+yıkım) aşamasındaki etkilerinin tedavinin tamamlanmasından yaklaşık 6 ay gibi bir süre sonra gerilemesini sağlar (Yazıcı ve ark. 2017). Bu olumlu özellikleri nedeni ile günümüzde sıklıkla tercih edilen antirezortif ajanlar içerisinde yer almaya başlayan denosumab grubu ilaçların bisfosfonatlardan farklı olarak nefrotoksik olmaması, böbrek disfonksiyonu olan kemik metastazlı hastalarda da alternatif olarak kullanılmasını sağlamaktadır. Denosumabla ilişkili maksilla ve mandibulada izlenen osteonekrozun mekanizması tam olarak çözülememiş olsa da; bu konuda yapılan çalışmalarda bildirilen MRONJ insidansı %0-%4,7 arasında değişkenlik göstermektedir (Fizazi ve ark. 2009, Smith ve ark. 2009) (Tablo 1).

Tablo 1. Antirezortif grubu ilaçların endikasyon, kullanım dozu ve uygulama şekillerine göre sınıflandırılması

Antirezortif ilaçlar	Endikasyon	Doz	Uygulanma Şekli
Alendronat (Fosamax)	osteoporoz	10 mg / gün, 70 mg / hafta	Oral
Risedronate (Actonel)	osteoporoz	5 mg / gün, 35 mg / hafta	Oral
Ibandronate (Boniva)	osteoporoz	2.5 mg / gün, 150 mg / ay	Oral, IV
Pamidronat (Aredia)	kemik metastazı	90 mg / 3 hafta	IV
Zoledronat (Zometa)	kemik metastazı	4 mg / 3 hafta	IV
Denosumab (Xgeva)	kemik metastazı	120 mg / 4 hafta	Deri altı
Denosumab (Prolia)	osteoporoz	60 mg / 6 ay	Deri altı

2. Antianjiyojenik grubu ilaçlar

Antianjiyojenik ilaçlar, vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF) reseptörlerini hedefleyen monoklonal antikorlardır (Kuroshima ve ark. 2019). Anjiyogenez, endotel hücre farklılaşması yoluyla kan damarı oluşumu sürecidir. Bu süreç; tümörün büyümesini ve damarlar ve komşu lenf dokusuna invazyonunu indükler. Antianjiyojenik ilaçlar, kanser olgularında bu mekanizmayı bozup kan ve lenf düğümleri yoluyla oluşan metastazı önlemek için reçete edilir (Lombard ve ark.2016). Fakat bu ilaç grubunun yeni kan damarlarının oluşumunu engellemesi; ilgili bölgede gelişen iskemi sonrasında çene osteonekrozu (ONJ) ile sonuçlanır. VEGF inhibitörleri (örn, bevacizumab) veya tirozin kinaz inhibitörleri (örn. sunitinib) sıklıkla kullanılan antianjiyojenik ilaçlar grupları içerisinde yer almaktadır. Denosumab ve antianjiyojenik ilaç grupları ile yapılan çalışmalar, bisfosfonatlara kıyasla kemikte birikme eğilimlerinin düşük olduğunu desteklemektedir (Kuroshima ve ark. 2019).

MRONJ'a Yönelik Risk Faktörleri

Çenelerde ilaca bağlı olarak gözlenen osteonekrozun temel risk faktörleri içerisinde genel olarak; *ilacın uygulanma şekli, kullanım süresi ve tedavi süresi boyunca alınan toplam doz* yer almaktadır. Oral yolla uygulamada ONJ riski, IV yolla uygulamaya kıyasla daha düşüktür. Bunun en önemli nedeni, oral ve IV yollardan uygulanan ilaçların farmakolojik etkilerinin farklı oluşudur. Oral bisfosfonatların gastrointestinal yol ile absorpsiyon oranının düşük olması ONJ riskini düşürse de; ilaçların kullanım süresinin uzaması (oral yada IV yolla kullanımından bağımsız olarak) tedavi süresi boyunca alınan toplam dozun artışına bağlı olarak ONJ riskini artırmaktadır. ONJ'nin artık sadece bisfosfonat kullanımı ile değil farklı ilaç gruplarına bağlı olarak da gözlenmesi; ONJ gelişimine katkıda bulunabilecek risk faktörlerini çeşitlendirmiştir. Bu aşamada MRONJ risk faktörlerine; *ilacın uygulanma şekli, kullanım süresi ve uygulanan toplam doza* ilaveten *kullanılan ilacın türü, mevcut tıbbi hastalık ve lokal risk faktörleri* de eklenmiştir (McGowan ve ark. 2018).

Kullanılan İlacın Türü: Hem bisfosfonat hem de denosumabın kullanımı ONJ gelişimi için birincil risk faktörü olarak kabul edilse de, yakın zamanda gerçekleştirilen çalışmalarda antianjiyojenik ilaç grubuna yönelik ONJ olgularında artış göstermiştir (Kuroshima ve ark. 2019). Bu aşamada hem denosumab hem de antianjiyojenik ilaç grubunun yarılanma ömrünün ve kemiğe bağlanma afinitesinin bisfosfonatlara kıyasla daha düşük olması; ONJ gelişimi riskini de azaltmaktadır (Yazıcı ve ark. 2017). Fakat hangi ilaç grubu olursa olsun uygulama süresi ve dozu arttıkça MRONJ gelişme riski artacağı unutulmamalıdır (Kuroshima ve ark. 2019, Ruggiero ve ark. 2009).

Tıbbi Hastalık: Medikal tedavinin hangi tıbbi hastalık aşamasında kullanıldığı; gelecekte ONJ riskini belirleyen bir

diğer önemli faktördür. Kanser tedavilerinde kullanılan bisfosfonat dozunun osteoporöz hastalığında kullanılan dozlardan 12 kat daha yüksek olması; ONJ gelişim riskini arttıran en önemli faktördür. Bunun yanı sıra farklı kanser türlerine yönelik tedavi gören hasta grupları arasında 2017'de yapılan sistematik bir derleme, böbrek kanserinin en yüksek MRONJ oluşum oranına (%65) sahip olduğunu bildirmektedir. Bu bulgunun olası nedeninin, böbrek kanserleri tedavisinde hem bisfosfonat hem de antianjiyojenik ilaçların birlikte kullanılması olduğu açıklanmıştır. Bununla birlikte, malign hastalık endikasyonu olguları dışında osteoporoz; tüm tıbbi hastalıklar arasında en yüksek MRONJ risk faktörüne sahip hastalıktır (Kuroshima ve ark. 2019).

Lokal Risk Faktörleri: MRONJ insidansını araştıran çalışmaların bulguları, osteonekrozun çene kemiklerinde diğer vücut kemiklerine kıyasla daha sıklıkla gözlemlendiğini göstermektedir. Çene kemiklerinde remodelingin iskelet kemiklerine oranla daha yüksek olması nedeniyle bisfosfonatların çene kemiklerinde daha yüksek oranda tutulum göstermesinin, bunun en önemli nedeni olduğu vurgulanmaktadır. Antirezorptif veya antianjiyojenik ilaçlarla tedavi edilen hastalarda diş çekimi MRONJ gelişimi için hızlandırıcı lokal faktörlerin başında gelse de (Ruggiero ve ark. 2014); önceden var olan dental veya periodontal enfeksiyonun MRONJ gelişimi için daha önemli bir risk faktörü olabileceği belirtilmektedir (Di Fede ve ark. 2018). Ağız boşluğunun steril bir ortam olmayıp milyonlarca bakteriyi barındırması, çene kemiklerinin özellikle iskelet sistemindeki diğer kemiklere kıyasla enfeksiyonlara karşı daha duyarlı olmasına neden olmaktadır. Enfeksiyon, ilgili bölgedeki asit oranını artırarak iyileşme mekanizmasının baskılanmasına ve dolayısıyla kemik nekrozuna neden olmaktadır (Shibahara ve ark. 2019). Çene yüz bölgesinde gözlenen MRONJ insidansı farklı lokalizasyonlara göre karşılaştırıldığında, mandibulada osteonekroz gelişme olasılığının (%73) maksillaya (%22.5) oranla daha yüksek olduğu saptanmıştır. Mandibulanın periost yolu ile beslenmesi, nekroz ve enfeksiyonlara daha yatkın olması bunun başlıca nedenidir (Ruggiero ve ark. 2014).

MRONJ Evreleri ve Tedavi Seçenekleri

Ekspoze kemik varlığı (olguların %93,9'unda) MRONJ'un en belirgin klinik bulgusu olup; lokal abseler ve yumuşak doku şişliğinin yanı sıra süpürasyon ve intraoral/ekstraoral fistül oluşumu gibi enfeksiyon belirtileri de sıklıkla gözlemlenir. Nekrotik dokuda bir süperenfeksiyon gelişirse hastada ciddi ağrı meydana gelebilir, ancak ağrı her vakada izlenen bir bulgu değildir. Söz konusu klinik bulguların hiçbirinin MRONJ'a spesifik bulgular olmaması nedeniyle AAOMS, MRONJ vakalarının evrelendirilmesi için hastalığın klinik bulgu ve belirtilerine dayalı bir çalışmayı ilk kez 2007 yılında gerçekleştirmiş, bu konudaki son güncellemeyi de 2014 yılında yapmıştır (Ruggiero ve ark. 2014). AAOMS tarafından güncellenen MRONJ evreleri ve tedavi seçenekleri Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. MRONJ evreleri ve tedavi seçenekleri sınıflaması (AAOMS 2014)

MRONJ EVRE	TEDAVİ SEÇENEKLERİ
Risk Altında - oral veya IV bisfosfonat kullanan ancak, klinik olarak görünür nekrotik kemik dokusu bulunmayan hastalar	- Tedaviye gerek yok - Hasta riskler açısından bilgilendirilmeli
Evre 0 - klinik olarak nekrotik kemik bulgusu yok ancak spesifik olmayan klinik bulgular, radyografik değişiklikler ve semptomlar mevcut	- Ağrı kesici ve antibiyotikleri de içeren sistemik tedavi
Evre 1 - asemptomatik olan ve enfeksiyon belirtisi göstermeyen, ancak açığa çıkmış nekroze kemik veya kemiğe ulaşan sondalanabilir fistülleri olan hastalar grubu	- Antibakteriyel gargalar - 3 ayda bir klinik takip - Hasta eğitimi ve devam eden bisfosfonat tedavisinin endikasyonlar yönünden tekrar gözden geçirilmesi
Evre 2 - açığa çıkmış nekrotik kemik , veya sondalanabilen fistüllerle birlikte, pürülan akıntı eşliğinde veya akıntı olmadan eritem ve ağrı ile karakterize enfeksiyon tablosu	- Oral antibiyotikler - Antibakteriyel gargalar - Ağrı kontrolü - Yumuşak doku irritasyonunu azaltmak ve enfeksiyonu baskılamak için debridman
Evre 3 - açığa çıkmış nekrotik kemik veya sondalanabilen fistüller ile ağrı, enfeksiyon ve şu belirtilerden bir veya daha fazlasının bir arada bulunması; - patolojik kırığa sebep olmuş , alveolar kemik sınırının ötesine geçmiş (örn; mandibulada ramus, maksillada zigoma ve maksiller sinus gibi) nekroze ve açığa çıkmış kemik , - ekstraoral fistüller - oroantral veya oronazal fistüller - mandibular alt kenarına ya da sinüs tabanına uzanan osteolizis	- Antibakteriyel gargalar - Antibiyotik tedavisi ve ağrı kontrolü - Ağrı ve enfeksiyonun uzun süreli tedavisi için rezeksiyon veya cerrahi debridman

Tedavi protokolündeki bu temel yaklaşımların yanı sıra hiperbarik oksijen (HBO) tedavisi, PRF membran uygulaması ile çene kemiğinin uyarılması ve düşük enerji seviyeli lazer terapisi (LLLT) de MRONJ olgularında destekleyici tedavi seçeneği olarak uygulanmaktadır (Carey ve ark. 2008).

Bisfosfonat tedavisi hikayesi ve klinik olarak ekspozite kemik varlığı gözlenen hastalarda genellikle tanı aşamasında bir zorluk yaşanmaz. Fakat MRONJ vakalarının %30'unun kemik ekspozisyonu olmadan ortaya çıktığı bildirilmiştir. İşte bu noktada radyografik değerlendirme; kemik ekspozisyonu öncesinde gözlenen Evre 0 döneminde MRONJ'un erken tanısı aşamasında rol oynayabilir (Stockmann ve ark. 2010).

MRONJ'da Radyografik Değerlendirme

Radyografik değerlendirme, MRONJ olgularının doğru tanısında ve tedavi planlamalarının güvenilir şekilde yapılması aşamasında önem taşımaktadır (Stockmann ve ark. 2010). Özellikle nonspesifik klinik semptomların bulunduğu kemik ekspozisyonu öncesi evre 0 MRONJ olgularında radyografik değerlendirme ile saptanan bulgular ile erken dönem tanı konulabilmesi; olguların daha ileri evrelere ilerlemesine de engel olacaktır. Bu aşamada yararlanılabilecek görüntüleme yöntemleri arasında; iki boyutlu (2B) görüntü veren konvansiyonel radyografi yöntemleri (panoramik radyografi), üç boyutlu görüntüleme sistemleri [bilgisayarlı tomografi (BT) ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KİBT)], iyonize radyasyon içermeyen manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve çeşitli radyonüklidlerin kullanımı ile gerçekleştirilen fonksiyonel

görüntüleme yöntemleri yer almaktadır (Wongratwanich ve ark. 2021).

1. 2B görüntüleme sistemleri

Preoperatif, hastalığın yayılımı ve MRONJ ile ilişkili komplikasyonların değerlendirilmesi aşamasında çok sayıda görüntüleme yönteminden yararlanılmaktadır. Erken dönemde tanıya yönelik farkındalık halen çok yüksek olmamakla birlikte, kemik ekspozite olmadan önceki evreler için rutin bir tanı prosedürü belirlenmiş değildir. Bu aşamada ilk tercih edilen görüntüleme yöntemi, daha düşük radyasyon oranı, düşük maliyet ve kolay ulaşılabilirlik gibi avantajları nedeni ile panoramik radyografidir (Marx ve ark. 2005, Berg ve ark. 2016).

MRONJ'a yönelik radyografik bulguları inceleyen çalışmalarda; ekspozite kemik gözlenmeyen erken evre MRONJ vakaları için panoramik radyografi üzerinde en sık gözlenen radyografik bulguların; PDL genişlemesi, lamina dura kalınlaşması, osteolizis ve diffüz karakterde skleroz olduğu belirtilmiştir (Moreno-Rabié ve ark. 2020). Ekspozite kemik gözlenen ileri evre MRONJ vakalarında en yaygın gözlenen bulgular ise; osteolizis, osteoskleroz, karışık litik/sklerotik lezyonlar ve sekestrum oluşumudur (Şahin ve ark. 2019). Yapılan çalışmalar, ileri evre MRONJ'da osteolizis ve osteoskleroz bulgularının çoğunlukla kombine olarak gözlemlendiğini, Evre 0 olgularında ise sıklıkla sadece osteolizisin eşlik ettiğini desteklemektedir (Shin ve ark. 2019). Bazı yazarlar, klinik evreleme ile kemik skleroz yoğunluğu arasında eş zamanlı bir ilişki olduğunu bildirmiştir. Bu durum, sklerozun MRONJ evresi arttıkça şiddetleneceği anlamına gelir (Phal ve

ark. 2007). Evre 1 ve 2 MRONJ olgularında anatomik sınırlar alveol kemikte sınırlı iken; Evre 3 MRONJ olguları alveoler kemik alanı ile sınırlı olmayıp, osteolizis mandibula alt sınırına veya sinüs tabanına kadar uzanarak patolojik fraktürlere neden olmaktadır (Ruggiero ve ark. 2014).

Panoramik radyografi MRONJ bölgesine yönelik genel bir değerlendirmeye olanak sağlasa da, kemik yapısında meydana gelen erken dönem değişiklikleri saptamada ve mevcut lezyonun boyutlarının yüksek doğrulukla belirlenmesi aşamasında yetersizdir. Panoramik radyografide değişiklikler kemik yoğunluğunun %30-50'sini kaybetmeden görünür hale gelmediğinden, klinik olarak gözlenen ekspozite kemik varlığına rağmen lezyonlar 1 cm'den küçük olduğunda panoramik radyografide bulgu vermeyebilir. Tüm bu olumsuzluklar nedeni ile; Evre 0 MRONJ olgularının erken dönem tanısında iki boyutlu konvansiyonel radyografi teknikleri çoğunlukla yetersiz kalıp, tanısal gecikmeye ve lezyon sınırlarının yanlış saptanmasına neden olabilir. Bu aşamada üç boyutlu görüntülemeye ihtiyaç duyulmaktadır (Bianchi ve ark. 2007, Treister ve ark. 2010).

2. 3B Görüntüleme Sistemleri:

MRONJ un radyografik bulgularının saptanmasına yönelik gerçekleştirilen çalışmalar; 3B görüntüleme sistemleri içerisinde BT'in panoramik radyografiye kıyasla trabeküler kemik densitesindeki değişiklikler ve sekestrum oluşumu bulgularına ilişkin daha üstün performans sergilediğini göstermektedir. 28 hasta üzerinde MRG, panoramik radyografi ve BT görüntüleme sistemlerinin MRONJ tanısı aşamasında performanslarının karşılaştırmalı olarak değerlendirildiği bir klinik çalışmada; en yüksek sensitivite değerini BT (%96) göstermiştir (Stockmann ve ark. 2010). Tüm bu nedenlerle 3B görüntüleme teknikleri, MRONJ'un en karakteristik bulgularından olan osteolizis ve osteosklerozisin saptanması aşamasında standart görüntüleme tekniği olarak tercih edilmiştir.

Bunun yanı sıra BT'nin bir diğer önemli avantajı ise; osteonekrozun boyutlarının en doğru şekilde saptanmasını sağlamasıdır. Bilgisayarlı tomografi (BT) maksilla ve mandibulada var olan osteonekrozun kortikal ve trabeküler kemikteki yayılımının, lezyonun boyutlarının ve komşu anatomik yapılarla olan ilişkilerinin güvenilir şekilde incelenmesinde ve böylece cerrahi operasyonun komşu alveoler kemikte oluşturacağı travmayı minimuma indirme konusunda hekime yarar sağlamaktadır (Elad ve ark. 2010). Bu açıdan değerlendirildiğinde, çene osteonekrozu olgularının takibi aşamasında panoramik radyografi gibi iki boyutlu konvansiyonel görüntüleme yöntemleri önem kazanırken, BT gibi üç boyutlu gelişmiş görüntüleme yöntemleri ise lezyonun boyutlarının, sınırlarının ve komşu anatomik oluşumlarla ilişkisinin iki boyutlu görüntüleme yöntemlerine göre daha güvenilir olarak saptanmasında yardımcı olarak, bu hastalarda

gerçekleştirilecek herhangi bir cerrahi girişim öncesi hekime maksimum fayda sağlamaktadır (Bozdemir ve ark. 2020).

MRONJ'da sıklıkla görülen BT bulguları içerisinde osteoskleroz ve osteolizis alanları, kortikal kemiklerin sınırlarındaki düzensizlikler ve destrüksiyonlar, kortikal kemik perforasyonu ve sekestrum oluşumu yer almaktadır. İleri evrelerde gözlenen sekestrum oluşumu; sıklıkla spongöz kemik içinde gelişir. Kortikal kemik ile sınırlı gelişen sekestrum varlığı ise nadiren gözlenir de, MRONJ için tipik bir bulgudur. Gene ileri evrede gözlenen kortikal perforasyon MRONJ olgularında hem bukkal hem lingualde lokalize olarak gelişir (Elad ve ark. 2010).

Erken dönemde MRONJ'a yönelik izlenebilecek radyografik bulgular ise; fokal medüller skleroz ve kortikal sınır düzensizlikleri olarak belirtilmiştir (Wongratwanich ve ark. 2021). Bu aşamada BT ile kıyaslandığında KIBT; 0,076 mm'e kadar varan voksel boyutu ile sağladığı yüksek uzaysal çözünürlüğünün yanı sıra küçük görüntüleme alanı (FOV) opsiyonu sayesinde hem alveoler kemik alanının yüksek doğrulukla değerlendirilmesi aşamasında hem de hastaya ulaşan radyasyon dozu açısından BT'ye göre daha avantajlıdır (Tsuchimochi ve ark. 2019). Gerek BT gerekse KIBT ile elde edilen 3B görüntüler üzerinde MRONJ'a dair gözlenen radyografik bulgular benzerdir. Fakat her iki görüntüleme sisteminin MRONJ erken dönem bulgularından kortikal kemik düzensizliklerinin saptanması aşamasındaki performanslarının karşılaştırmalı olarak değerlendirildiği çalışmalarda KIBT; kortikal kemik kalınlığı, sınırları ve olası erozyon varlığının saptanması aşamasında BT ve MRG'a kıyasla en yüksek performansı göstermiştir. Tüm bu bulgular eşliğinde sunduğu avantajlar, KIBT'ın Evre 0 MRONJ'ın değerlendirilmesi için özellikle önerilmesini sağlamaktadır (Torres ve ark. 2012, Wilde ve ark. 2012).

Kemik dokusunda meydana gelen değişikliklere yönelik sergilediği bu yüksek performansa rağmen BT'ye kıyasla kontrast çözünürlüğünün düşük olmasına bağlı olarak KIBT, yumuşak dokuyu görüntülemeye yetersiz kalmaktadır (Tsuchimochi ve ark. 2019). Bu aşamada özellikle şüpheli malignite veya metastaz durumunda daha geniş bir alanın görüntülenmesinin gerektiği olgularda yumuşak dokuda meydana gelen değişiklikleri inceleme aşamasında daha fazla klinik fayda sağlayacağı için tercih edilecek görüntüleme teknikleri içerisinde MRG yer almaktadır.

3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

MRG iskelet sisteminin görüntülenmesinde BT'ye kıyasla düşük performans sergilese de; MRONJ'da kemik iliğinde oluşan erken dönem değişikliklerin ve yumuşak doku şişliklerinin saptanması aşamasında yararlanılan bir görüntüleme tekniğidir. İyonize radyasyon yerine radyofrekans dalgalarından yararlanan MRG, MRONJ'un özellikle erken

evrelerinde kemik iliği ve osteonekrotik alanı çevreleyen yumuşak doku değişikliklerinin görüntülenmesi aşamasında avantaj sağlar. Bu aşamada, BT ya da KIBT'da henüz bulgu vermeyen Evre 0 MRONJ'un erken dönem bulgularını MRG ile saptamak mümkündür. Ayrıca MRONJ'a eşlik eden servikal lenfadenopatileri özellikle submandibular ve jugulodigastrik lenf düğümlerini görüntüleme imkanı verir (Khan ve ark. 2015).

MRG'nin MRONJ olgularındaki tanısal kapasitesi, temel olarak kemik ve komşu yumuşak dokulardaki sinyal yoğunluğu değişikliğine bağlıdır. MRG ile MRONJ olgularında klinik bulgular gözlenmeden fark edilecek en erken bulgulardan biri; T1 ağırlıklı görüntülerde kemik iliği sinyal yoğunluğundaki azalma (hipointensite) iken, T2 ağırlıklı görüntülerde ise sinyal yoğunluğunda artma (hiperintensite) gözlenmesidir (Bedogni ve ark. 2008, Garcia-Ferrer ve ark. 2008).

MRONJ'de MRG'nin erken dönemde tanısal kapasitesine yönelik olumlu yönde bulgular mevcut olsa da, erken tanı aşamasında tanısal değerine yönelik fikir birliğine varılmış değildir. Bununla birlikte, MRG'nin diğer görüntüleme modalitelerine göre ana avantajı, lezyonun boyutlarını hem kemik hem de yumuşak dokularda değerlendirme yeteneğidir, bu da cerrahi debridman ve rezeksiyonun planlanmasına yardımcı olur (McGowan ve ark. 2018). Her hastadan rutinde MRG alınmamakta fakat, hastanın geğmiş bilgileri sorgulanırken daha önceden alınmış MRG bilgilerine ulaşılması; baş boyun bölgesinde olası MRONJ bulguları açısından inceleme yapmamıza da olanak sağlayabilir. Bu nedenle hastanın geğmiş medikal bilgileri sorgulanırken, bu parametre de erken dönem bulguların saptanması adına kontrol edilebilir.

4. Fonksiyonel Görüntüleme Yöntemleri

MRONJ'a bağlı erken dönem bulguların saptanması aşamasında yararlanılabilecek bir diğer alternatif yöntem ise fonksiyonel görüntüleme yöntemleridir. Osteoblastik ve osteoklastik aktiviteyi kemikteki radyografik olarak saptanan morfolojik değişikliklerin öncesinde saptayabilen *kemik sintigrafisi*, *SPECT (Tek Foton Emisyonlu Bilgisayarlı Tomografi)* ve *PET (Pozitron emisyon tomografisi)* ve bu görüntüleme sistemlerinin BT ile kombine edildiği *hibrit sistemler (SPECT/BT, PET/BT)* fonksiyonel görüntüleme yöntemleri içerisinde yer almaktadır (Dore ve ark. 2009).

Kemik sintigrafisi iskelet sistemi patolojilerinin araştırılmasında sık kullanılan bir nükleer tıp görüntüleme tekniğidir. Teknesyum-99m-metilen difosfat ile yapılan kemik sintigrafisi değerlendirmelerinin, maksilla ve mandibulada gözlenen osteonekrozun erken evredeki tanısında diğer görüntüleme yöntemlerine göre üstünlükleri doğrulanmıştır (Wongratwanich ve ark. 2021). Radyonüklid görüntüleme (sintigrafisi); kemikteki nekroz başlangıcını, nekroza yatkın kemik metabolizmasında bozulmaların olduğu bölgeleri ve nekrozun subklinik evrelerini göstererek vaskülarizasyon değişikliklerini

en iyi görüntüleyen teknik olduğu için MRONJ'un erken tanısında alternatif bir görüntüleme yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Pek çok çalışmada MRONJ'da gözlenen pozitif sintigrafik bulgularının histolojik bulgularla uyumlu bulunması da MRONJ'un erken tanısındaki performansını desteklemektedir (Dore ve ark. 2009). Fakat kemik sintigrafisi ile oluşturulan görüntüler iki boyutludur ve anatomik rezolüsyonları düşüktür. Bu olumsuzluk nedeniyle osteonekroz varlığında lezyonun boyutları, BT ve MRG ile kıyaslandığında yüksek doğrulukla saptanamaz. Mevcut lezyonların enflamatuar ile malign aşamalarının ayrımını net yapamaması da tekniğin bir diğer dezavantajıdır (Chiandussi ve ark. 2006).

Bu aşamada kemiğin aktivitesini değerlendirmek için kullanılabilen bir diğer fonksiyonel görüntüleme yöntemi SPECT (Tek Foton Emisyonlu Bilgisayarlı Tomografi)'dir. Tomografik bir görüntüleme yöntemi olan SPECT'in geleneksel sintigrafik görüntüleme biçimlerinden temel farkı; farklı açılardan gelen gama ışınlarının saptanması ile, 3 farklı düzlemde kesit görüntüleri oluşturmasıdır (Dore ve ark. 2009). MRONJ hastaları için kemikteki fizyolojik değişikliklerin lokalizasyonunun belirlenmesi aşamasında yararlanılmış olan bu alternatif görüntüleme sistemi ile derin dokulardaki küçük lezyonları saptamak mümkün iken; anatomik rezolüsyonu yeterli olmadığı için lezyonun tam olarak lokalizasyonunu ve anatomik olarak sınırlarını belirlemek zordur (O'Ryan ve ark. 2009).

Pozitron emisyon tomografisi (PET); fonksiyonel görüntüleme yöntemlerinden bir diğeridir. Bu görüntüleme tekniğinde 18F-sodyum floride (NaF), F-fluorodeoxyglucose (FDG) gibi pozitron yayan radyonüklidler kullanarak; SPECT ile karşılaştırıldığında daha yüksek kontrast ve çözünürlükte görüntüler oluşturulması sağlanmaktadır. Enfekte olmuş kemik dokusunun artmış glikoz metabolizması göstermesi, nekrotik alanlara kıyasla daha yüksek radyonüklid tutulum göstermesine sebep olur (Catalano ve ark. 2007, Subramanian ve ark. 2017). NaF, osteoblastik aktivitenin meydana geldiği bölgeyi lokalize etme konusunda FDG'ye göre daha hassastır. FDG ise glikoz metabolizmasında yer alan bir analog olarak görev görmekte olup; kemik enfeksiyonunu tespit etmede ve MRONJ evrelerini belirlemede performansı yüksektir. Bu görüntüleme sistemi kullanılarak yapılan alışmalar MRONJ olgularının hem nekrotik doku hem de enflamasyona yönelik bulgular içerdini göstermektedir. Fakat PET'in diğer fonksiyonel görüntüleme yöntemleri ile ortak dezavantajı; metabolizması yüksek enflamatuar olaylar ve metabolizma artışı gözlenen kanser türlerinin benzer görüntü vermesidir (Wilde ve ark. 2009, Belcher ve ark. 2014). Bu noktada spesifitesi düşük olan gerek SPECT gerekse PET tekniklerinin BT görüntüleri ile birleştirilmesi ile oluşturulan hibrit sistemler (SPECT/BT, PET/BT); fonksiyonel ve metabolik aktivite ile ayrıntılı radyolojik anatomik boyutun birleştirilmesini sağlar (Dore ve ark. 2009, O'Ryan ve ark. 2009). Bu konuda yapılan

çalışmalarda, cerrahi olarak rezekte edilen MRONJ lezyonlarının gerçek boyutlarının SPECT/ BT görüntüleri üzerinde gerçekleştirilen ölçümler ile uyumlu olarak saptanmış olması da hibrit sistemlerin kullanımının sağladığı avantajları ortaya koymaktadır (Miyashita ve ark. 2015).

Fonksiyonel görüntüleme yöntemleri erken dönem MRONJ lezyonların tanısında en hassas teknik olarak kabul edilse de; MRONJ için standart bir tanı aracı değildir. Genellikle metastatik kanser hastalarında tercih edilen görüntüleme sistemleri arasında yer alan fonksiyonel görüntüleme ile yakalanan erken evre MRONJ olguları; daha çok rastlantısal bir bulgunun bir sonucu olarak gözlenir. Fonksiyonel görüntüleme yöntemleri MRONJ gelişimi için risk faktörlerinden biri olan enflamatuvar sürecin erken dönem saptanması aşamasında aktif rol oynasa da; maliyetinin yüksek, spesifitesinin de düşük olması gibi dezavantajlarının olması MRONJ için standart bir tanı aracı olarak popülerlik kazanmasını şimdilik önlemektedir (Wilde ve ark. 2009, Belcher ve ark. 2014).

Gün geçtikçe MRONJ olgularının görülme sıklığındaki artış, bu olgularda erken dönem tanı ve tedavi uygulamalarının önemini artırmaktadır. Daha travmatik ve komplikasyon riski yüksek komplike tedaviler ile kıyaslandığında evre 0 da erken dönem tanısı konmuş MRONJ olguları; lokal predispozan faktörlerin ortadan kaldırılması ve semptomatik tedaviler ile hasta takibi gibi daha basit tedavi seçenekleri ile erken dönemde tedaviye olanak tanımaktadır. Öte yandan, ileri evrelerde tanısı konmuş MRONJ olgularında özellikle anti-rezortif ilacın değiştirilmesi veya kesilmesinin gerekliliği; hastaların genel sağlıklarında zararlı etkilere yol açabileceği unutulmamalıdır. Erken dönem konulan tanı ve gerçekleştirilen tedavi ile bu tip komplikasyonların da önüne geçmek mümkün olacaktır. Fakat bu aşamada bize yardımcı olabilecek radyografik tanı kriterleri patognomik karakterde olmayıp, MRONJ'a spesifik bulgular içermez. MRONJ vakalarının %30'u kadarının kemik ekspozisyonu olmadan ortaya çıktığı düşünüldüğünde, Evre 0 aşamasında benzer bulgu veren dental hastalıklarla karıştırılıp göz ardı edilmesi ve evre 1,2 ve 3'e kadar ilerlemesi kaçınılmaz olmaktadır (Stockmann ve ark.

2010).

AAOMS, MRONJ riskine karşın hastalar için multidisipliner bir yaklaşım gerekliliğini, erken tanı ve uygun dental tedavilere başlamanın faydası açısından desteklemektedir. Böylece MRONJ insidansını düşürerek, hastaların optimal ağız sağlığının sağlanması hedeflenmektedir (Miyashita ve ark. 2015). Ağızda önceden mevcut bir enfeksiyonun MRONJ gelişimi için önemli bir risk faktörü olduğu düşünüldüğünde, antirezortif ve antianjiyogenik ilaç kullanacak hastalara medikal tedaviye başlamadan önce yapılacak ayrıntılı dental (klinik+radyografik) muayene bulgularına göre gerekli dental tedavilerin yapılmasının MRONJ riskini azaltma konusunda yardımcı olacağı düşünülmektedir. Diş hekimleri her zaman erken dönemde izlenen değişiklikleri gözden kaçırmamaları gerektiğinin farkında olmalı ve tanıya ulaşma aşamasında en uygun görüntüleme yöntemini özenle seçmelidir. Bu aşamada profilaktik bir yaklaşım içinde olmak ve erken dönem tanı koyabilmek amacıyla bu hasta grubunda temel ve periyodik takipler atlanmamalıdır. Hastaların bu konuda bilgilendirilmesinin yanısıra, diş hekimi ve medikal tedaviyi uygulayacak hekimin multidisipliner bir çalışma içinde olması hastalığın önlenmesinde önem taşımaktadır (Ripamonti ve ark. 2009, Wongratwanich ve ark. 2021).

SONUÇ

Günümüzde MRONJ'un etiyolojisi ve tedavi protokolleri tam olarak anlaşılamamış olup, MRONJ'a sebep olan yeni ilaç ve ajanların özellik ve etkinlikleri halen araştırılmaktadır. Erken tanı, hastaların yaşam kalitesinin yükseltilmesi ve hastalığın ilerlemeden tedavi edilebilmesi açısından önemlidir. Hastalardan alınan detaylı anamnez doğrultusunda, iyi bir klinik ve radyografik muayene tanıya erken dönemde ulaşmayı kolaylaştırmaktadır. Bu aşamada diş ve tıp hekimlerinin MRONJ hakkında yeterli bilgiye sahip olması; ilaca bağlı çene kemiklerinde gözlenen osteonekroza erken dönemde tanı konmasının yanısıra, hastaların doğru bilgilendirilmesi ve yaşam kalitelerinin iyileştirilmesini sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- AIDhalaan NA, BaQais A, Al-Omar A. Medication-related Osteonecrosis of the Jaw: A Review. *Cureus*. 2020;12:e6944.
- Bedogni A, Blandamura S, Lokmic Z, Palumbo C, Ragazzo M, Ferrari F, et al. Bisphosphonate-associated jawbone osteonecrosis: a correlation between imaging techniques and histopathology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008;105:358-64.
- Belcher R, Boyette J, Pierson T, Siegel E, Bartel, TB, Aniasse E, et al. What is the role of positron emission tomography in osteonecrosis of the jaws? *J. Oral Maxillofac. Surg*. 2014; 72:306–10.
- Berg BI, Mueller AA, Augello M, Berg S, Jaquière C. Imaging in Patients with Bisphosphonate-Associated Osteonecrosis of the Jaws (MRONJ). *Dent J (Basel)*. 2016;4:29.
- Bianchi SD, Scoletta M, Cassione FB, Migliaretti G, Mozzati M. Computerized tomographic findings in Bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw in patients with cancer. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;104:249–58.
- Bozdemir E, Sırlı Yılmaztürk S. İlaç Kullanımına Bağlı Çene Kemiklerinin Osteonekrozunun Ortaya Çıkmasında Rol Oynayan Risk Faktörleri ve Klinik, Radyografik Özellikleri. *Dental and Medical Journal*.2020;2:95-110.
- Carey JJ, Palomo L. Bisphosphonates and osteonecrosis of the jaw: innocent association or significant risk? *Cleve Clin J Med* 2008;75:871-9.
- Catalano L, Del Vecchio S, Petruzzello F, Fonti R, Salvatore B, Martorelli C, et al. Sestamibi and FDG-PET scans to support diagnosis of jaw osteonecrosis. *Ann Hematol* 2007;86:415–23.

- Chiandussi S, Biasotto M, Dore F. Clinical and diagnostic imaging of bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaws. *Dentomaxillofac Radiol* 2006;35:236–43.
- Di Fede O, Panzarella V, Mauceri R, et al. The dental management of patients at risk of medication-related osteonecrosis of the jaw: new paradigm of primary prevention. *Biomed Res Int*. 2018;6:1-10.
- Dore F, Filippi L, Biasotto M, Chiandussi S, Cavalli F, Di Lenarda R. Bone scintigraphy and SPECT/CT of bisphosphonate-induced osteonecrosis of the jaw. *J Nucl Med* 2009;50:30-5.
- Elad S, Gomori MJ, Ben-Ami N, Friedlander-Barenboim S, Regev E, Lazarovici TS, et al. Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw: clinical correlations with computerized Tomography Presentation. *Clin Oral Investig*. 2010;14:43-50.
- Fizazi K, Lipton A, Mariette X, Body JJ, Rahim Y, Gralow JR, et al. Randomized phase II trial of denosumab in patients with bone metastases from prostate cancer, breast cancer, or other neoplasms after intravenous bisphosphonates. *J Clin Oncol* 2009;27:1564–71.
- García-Ferrer L, Bagán J.V, Martínez-Sanjuán V, Hernández-Bazan S, García R, Jiménez-Soriano Y, et al. MRI of mandibular osteonecrosis secondary to bisphosphonates. *AJR Am J Roentgenol* 2008;190:949–55.
- Khan AA, Morrison A, Hanley A, Felsenberg D, McCauley LK, O’Ryan F, et al. Diagnosis and management of osteonecrosis of the jaw: a systematic review and international consensus. *J Bone Miner Res*.2015;30:3-23.
- Kuroshima S, Sasaki M, Sawase T. Medication-related osteonecrosis of the jaw: a literature review. *J Oral Biosci*. 2019;61:99-104.
- Lombard T, Neirinckx V, Register B, Gilon Y, Wislet S. Medication-related osteonecrosis of the jaw: new insights into molecular mechanisms and cellular therapeutic approaches. *Stem Cells Int*. 2016;2:1-16.
- Marx RE, Sawatari Y, Fortin M, Broumand V. Bisphosphonate-induced exposed bone osteonecrosis/osteopetrosis of the jaws: Risk factors, recognition, prevention, and treatment. *J. Oral Maxillofac. Surg*. 2005;63:1567–1575.
- Marx RE. Pamidronate (Aredia) and zoledronate (Zometa) induced avascular necrosis of the jaws: a growing epidemic. *J Oral Maxillofac Surg* 2003;61:1115-7.
- McClung MR, Lewiecki EM, Cohen SB, Bolognese MA, Woodson GC, Moffett AH, et al. Denosumab in postmenopausal women with low bone mineral density. *N Engl J Med*. 2006; 354: 821-31.
- McGowan K, McGowan T, Ivanovski S. Risk factors for medication-related osteonecrosis of the jaws: a systematic review. *Oral Dis*. 2018;24:527-36.
- Miyashita H, Shiba H, Kawana H, Nakahara T. Clinical utility of three-dimensional SPECT/CT imaging as a guide for the resection of medication-related osteonecrosis of the jaw. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2015;44:1106–9.
- Moreno-Rabíé C, Gaëta-Araujo H, Oliveira-Santos C, Politis C, Jacobs R. Early imaging signs of the use of antiresorptive medication and MRONJ: a systematic review. *Clin Oral Investig* 2020; 24: 2973–89.
- O’Ryan FS, Khoury S, Liao W, Han MM, Hui RL, Baer D, et al. Intravenous bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw: Bone scintigraphy as an early indicator. *J. Oral Maxillofac. Surg*. 2009;67:1363–72.
- Öztürk E, Saruhan N. Medication Related Osteonecrosis of The Jaw (Mronj). *Journal of BSHR* 2019;3:8-20.
- Pageau SC. Denosumab. *MAbs*. 2009;1:210-5.
- Peer A, Khamaisi M. Diabetes as a risk factor for medication-related osteonecrosis of the jaw. *J Dent Res*. 2015;94:252-60.
- Phal M, Myall RWT, Assael LA, Weissman JL. Imaging findings of Bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaws. *AJNR Am J Neuroradiol* 2007;28: 1139–45.
- Reszka AA, Rodan GA. Mechanism of action of bisphosphonates. *Curr Osteoporos Rep* 2003;1: 45–52.
- Ripamonti CI, Maniezzo M, Campa T, Fagnoni E, Brunelli C, Saibene G, et al. Decreased occurrence of osteonecrosis of the jaw after implementation of dental preventive measures in solid tumour patients with bone metastases treated with bisphosphonates. The experience of the National Cancer Institute of Milan. *Ann Oncol* 2009; 20(1): 137-45.
- Ruggiero SL, Dodson TB, Fantasia J, Goodday R, Aghaloo T, Mehrotra B, et al. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons position paper on medication-related osteonecrosis of the jaw—2014 update. *J Oral Maxillofac Surg*. 2014;72:1938-56.
- Ruggiero SL. Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw (BRONJ): initial discovery and subsequent development. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009;67:13-8.
- Shibahara T. Antiresorptive agent-related osteonecrosis of the jaw (ARONJ): A twist of fate in the bone. *Tohoku J Exp Med*. 2019;247:75-86.
- Shin JW, Kim JE, Huh KH, Yi WJ, Heo MS, Lee SS, et al. Clinical and panoramic radiographic features of osteomyelitis of the jaw: a comparison between antiresorptive medication-related and medication-unrelated conditions. *Imaging Sci Dent* 2019;49:287–94.
- Smith MR, Egerdie B, Hernandez Toriz N, Feldman R, Tammela TL, Saad F, et al. Denosumab in men receiving androgen-deprivation therapy for prostate cancer. *N Engl J Med* 2009;361:745–55.
- Soğur E, Önem E, Baksi B.G. Bisfosfonat kullanımına bağlı çene kemiğinde gelişen osteonekroz: etiyoloji, risk faktörleri, tanı kriterleri ve tedavi alternatifleri. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2012;1:83-95.
- Sparidans RW, Twiss IM, Talbot S. Bisphosphonates in bone diseases. *Pharm World Sci* 1998; 20:206–13.
- Stockmann P, Hinkmann FM, Lell MM, Fenner M, Vairaktaris E, Neukam FW, et al. Panoramic radiograph, computed tomography or magnetic resonance imaging. Which imaging technique should be preferred in bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw ? A prospective clinical study. *Clin Oral Investig* 2010;14:311-7.
- Subramanian G, Kalyoussef E, Blitz-Goldstein M, Guerrero J, Ghesani N, Quek S.Y.P. Identifying MRONJ-affected bone with digital fusion of functional imaging (FI) and cone-beam computed tomography (CBCT): case reports and hypothesis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2017;123:106–16.
- Şahin O, Odabaşı O, Demiralp K.Ö, Kurşun-Çakmak E.Ş, Aliyev T. Comparison of findings of radiographic and fractal dimension analyses on panoramic radiographs of patients with early-stage and advanced-stage medicationrelated osteonecrosis of the jaw. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2019;128:78–86.
- Torres SR, Chen CSK, Leroux BG, Lee PP, Hollender LG, Santos ECA, et al. Mandibular cortical bone evaluation on cone beam computed tomography images of patients with bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012;113:695–703.
- Treister NS, Friedland B, Woo SB. Use of cone-beam computerized tomography for evaluation of bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaws. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Endod* 2010;109:753–64.
- Tsuchimochi M, Kurabayashi T. Symposium: imaging modalities for drug-related osteonecrosis of the jaw , role of imaging in drug-related osteonecrosis of the jaw: an up-to-date review. *Jpn Dent Sci Rev* 2019;55:1–4.
- Wilde F, Heufelder M, Lorenz K, Liese S, Liese J, Helmrich J, et al. Prevalence of cone beam computed tomography imaging findings according to the clinical stage of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol*. 2012;114:804–811.

- Wilde F, Steinhoff K, Frerich B, Schulz T, Winter K, Hemprich A, et al. Positron-Emission tomography imaging in the diagnosis of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;107:412-9.
- Wongratwanich P, Shimabukuro K, Konishi M, Nagasaki T, Ohtsuka M, Suei Y, et al. Do various imaging modalities provide potential early detection and diagnosis of medication-related osteonecrosis of the jaw? A review. *Dentomaxillofac Radiol*. 2021;20200417.doi: 10.1259/dmfr.20200417.
- Yazıcı T, Şentürk M.F, Koçer G. İlaça Bağlı Olarak Çene Kemiklerinde Görülen Osteonekroz (Mronj) Medication Related Osteonecrosis of The Jaws (Mronj). *SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 2017;8:50-7.

Restoratif Diş Hekimliğinde İndirekt Restorasyon Uygulamaları

Indirect Restorative Treatments in Dentistry

Cem PESKERSOY

 <https://orcid.org/0000-0003-2502-2698>

Ege Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Bornova - İzmir

ÖZET

Restoratif diş hekimliği alanında teknolojinin sürekli ilerlemesi, tüm diş hekimlerinin kullandıkları materyalleri ve uyguladıkları tedavi yöntemlerini güncellemeye yöneltmektedir. Direkt restoratif materyallerin, yani dental amalgam ve rezin kompozitlerin temel avantajı, uygulama kolaylığı, maliyet ve hekimlerin süregelen alışkanlıkları olmasıdır. Bununla birlikte, her olguda uygulamaz, artan hasta beklentilerini ve isteklerini karşılayamaz ve uzun dönem başarılarının sorgulanabilir hale gelmeleri nedeniyle günümüzde yerlerini indirekt restorasyonlara bırakmaktadırlar. Bu nedenlerden rezin kompozitlerin ve dental seramiklerin avantajlarını birleştiren, her klinikte ve her vakada uygulanabilecek indirekt materyaller üretilmeye ve uygulanmaya başlanmıştır. Bu derlemede geçmişten günümüze indirekt restorasyon uygulamalarındaki değişimler ve mevcut ürünler incelenecektir.

Anahtar sözcükler: Kompozit, seramik, inley, onley, laminate, vener

ABSTRACT

The continuous advancement of technology in the field of restorative dentistry directs all dental professionals to update the materials they use and the treatment methods they apply. The main advantage of direct restorative materials; dental amalgam and resin composites, is ease of application, cost and the ongoing practical habits and experiences of dentists. However, the impracticability in every case, questionable long-term success in some cases and incapability to meet increasing patient expectations and demands, lead them to yield to indirect restorations. For these reasons, the increased production and application of indirect materials combining the advantages of resin composites and dental ceramics, which can be applied in every clinic and for every case, have been accelerated. In this review, the changes in indirect restoration applications from the past to the present and the current products will be examined.

Keywords: Composite, ceramic, inlay, onley, laminate, vener

Restoratif diş hekimliğindeki temel hedef anatomik yapısını, fonksiyonunu, estetik ve görsel özelliklerini kaybetmiş diş dokularının yerini doldurmak, onları tekrar işlevsel hale getirmek ve ağız içerisindeki biyolojik uyumun devamını sağlamaktır (Bartlett ve ark. 2007, Görücü ve ark. 2020). Minimal girişimsel ve konservatif tedavi yaklaşımlarının yaygınlaşması, hastaların estetiğe daha fazla önem vermesi, son yıllarda koruyucu diş hekimliği kavramının önem kazanması ve adezyon teknolojisindeki gelişmelerle birlikte, hem anterior hem de posterior bölgelerde estetik, uzun ömürlü ve biyouyumlu restorasyon uygulamalarına gündemde daha çok yer almaya başlamıştır (Sikri ve ark. 2018, Türkün ve ark. 2020).

Restoratif diş hekimliğinin en temel materyallerinden olan amalgam restorasyonların, artık günümüzde, güvenilirliği ve biyo-uyumluluğu hakkındaki şüpheler, çevreye ve insanlara olan olumsuz etkileri amalgamdan uzaklaşmaya başlanmasına yol açmıştır (Al-Rababah ve ark. 2016). Amalgamın, hastaların estetik beklentilerini karşılayamaz olmaları, her olguda uygulanamamaları, zayıf diş dokularında meydana getirebileceği kırık ve çatlaklar, oral likenoid reaksiyonlarının, tat alma bozukluklarının, diş ve dişeti boyanmalarının sebebi olarak gösterilmeleri gibi birçok olumsuz faktörde bu durumu daha da zorlaştırmaktadır (Kristoffersen ve ark. 2016). Günümüzde birçok ülkede artık amalgam restorasyonların yerlerini kompozit rezinler ve dental seramikler almaktadır (McParland ve ark. 2017).

Kompozit rezinlerin üretilmesinde ve kullanılmasındaki temel amaç, dişin yapısal bütünlüğünü ve fonksiyonunu koruyan, doğal görünüşlü restorasyonlar yapılmasını sağlamaktır (Çelik 2017). Bunun yanında biyouyumlu, uygulaması kolay ve ekonomik bir tedavi seçeneğini de oluşturmaktadır. Kompozit rezinler, farklı renk seçeneklerinin, şeffaflık ve opaklık değerlerinin bulunması, dentin ile benzer mekanik özellikler taşımaları ve adeziv sistemlerdeki gelişmelere bağlı olarak restore edilmesi zor olgularda bile beklentileri karşılayabilecek bir seçenek olmuştur (Ertaş 2015). Bununla birlikte kompozit restorasyonların başarısızlığı üzerine yapılan çalışmalar, en yaygın başarısızlık nedenlerinin başında; polimerizasyon büzülmesi ve aşırı duyarlılık, ikincil çürükler, aşınma ve kırıklar, estetik başarısızlıklar ve periodontal sorunlar olduğunu göstermektedir. Son dönemde yapılan çalışmalarda, restorasyonların ağız dışında bitirildikten sonra kaviteye uygulanmasıyla (indirekt restorasyonlar), direkt kompozit rezin uygulamalarında ortaya çıkan bu problemlerin üstesinden gelinebileceği bildirilmiştir (Ertaş 2015). Bu amaçla indirekt veya semi-direkt uygulanabilen rezin kompozitler ve bunların kullanımıyla yapılan posterior inley / onley ve anterior prefabrik laminalar ortaya çıkmıştır (Ertaş 2015, Görücü ve ark. 2020, Türkün ve ark. 2020).

İNDİREKT REZİN KOMPOZİTLER

İndirekt rezin kompozit restorasyonlar, estetik ve sağlıklı gerektiren olgularda çeşitli nedenlerden dolayı tercih edilen

tedavi yöntemlerinden biridir (Mangani ve ark. 2015). İndirekt kompozit materyallerin artan doldurucu oranı ve vizkoziteleri nedeniyle içerisinde daha az sayıda hava boşluğu olması ve buna bağlı artan fiziksel ve mekanik özellikleri, ağır çiğneme yükleri altında geniş posterior restorasyonlarda dahi güvenle uygulanmalarına olanak sağlamaktadır (Mangani ve ark. 2015). İndirekt uygulanan kompozit materyallerinin renk, şeffaflık ve opaklık seçeneklerinin artması, vakaya göre uygun yapıdırma simanı seçilerek simante edilebilmeleri estetik açıdan zor vakalarda bile kullanılabilmesini sağlamıştır (Chang ve ark. 2009). Üretim ve uygulama basamaklarının daha da kolaylaşması, artık diş hekimlerinin restoratif uygulamalarda tercih ettiği tedavi seçenekleri arasında yer almalarının yolunu açmıştır (Tablo-1). Direkt uygulanan rezin kompozit materyallerine kıyasla, indirekt kompozit materyalleri, kontak, kontur ve oklüzyon açısından oldukça uyumlu ve kullanışlıdır. Bunun nedeni, rezin kompozitlerin en büyük sorunu olan polimerizasyon büzülmesini kompanse etmek için, indirekt kompozitlerin alınan ölçü üzerinde şekillendirilerek, özel fırınlarda yüksek basınç, vakum, yoğun ışık ve inert gaz altında polimerize edilerek hazırlanmalarıdır (Antoniadou 2013). Bu sayede materyalin hazırlanmasında uygun bir büzülme payı bırakılması, hem kaviteye hem de çevre dişlerle uyumlu bir restorasyonun simante edilmesi sağlanır. Ayrıca yapıştırma simanı için standart kalınlıkta aralık bırakılması da restorasyon-diş ara yüzünün daha uyumlu olmasına dolayısıyla da bağlantı dayanımlarının artmasına yol açmıştır (Gresnigt ve ark. 2019)). Rezin kompozitlerin polimerizasyonu sırasında karşılaşılan, kuspal distorsiyon ve buna bağlı ortaya çıkan kırıklara indirekt kompozitlerde rastlanmaz (Fennis ve ark. 2014).

İndirekt kompozitlerin bu avantajlarının yanında klinik bazı olumsuz özellikleri vardır. Bu restorasyonlar, kompozit rezin esaslı oldukları ve rezin esaslı yapıştırma simanları ile simante edildikleri için su emme özellikleri vardır ve bu nedenle bazı olgularda debonding oluşabilir (Yıldırım ve ark. 2015). Kompozitin su emilimine bağlı zamanla renk değiştirdikleri ve aşınmaya karşı dirençlerinin azaldığı da bilinmektedir (da Veiga ve ark. 2016).

A- POSTERİÖR KOMPOZİT İNLEY VE ONLEYLER

Bir kompozit rezin inley/onley, "kavite dışında ekstraoral olarak çeşitli yöntemlerle hazırlanan ve açılan kaviteye adapte edilerek simante edilen restorasyonlardır. Kaviteden alınan ölçüden elde edilen model üzerinde indirekt rezin kompozitten yapılıp, polimerize edilip, uyumlandırması, oklüzyon kontrolü ve polisaj işlemlerinin tamamının laboratuvar koşullarında tamamlandığı inley/onley hazırlama prosedürü (indirekt metot) en sık tercih edilen yöntemdir (Soares ve ark. 2018). Bununla birlikte bazı olgularda açılan kavitenin izole edilerek hasta ağızında indirekt rezin kompozitin yapılıp şekillendirildiği ve ön polimerizasyon uygulandıktan sonra kavite dışında asıl sertleştirme, bitirme ve polisaj işlemlerinin yapıldığı (semi-direkt

metot) yöntem de kullanılmaktadır (Asyraf ve ark. 2016). Hazırlanan restorasyonun kaviteye simantasyonu için ışıkla ve kimyasal olarak sertleşen (dual-cure) bir yapıştırma simanı seçilmeli ve simantasyon sonrasında artık simanın uzaklaştırılması, oklüzyon kontrolü ve polisaj işlemleri tekrar yapılmalıdır.

İndirekt uygulanabilen kompozit inley/onley restorasyonların özellikle posterior bölgede maliyet, zaman, mekanik dayanıklılık ve estetik açıdan iyi bir tedavi seçeneği olmasına rağmen, güvenle uygulanabileceği durumların dikkatli seçilmesi gereklidir.

Endikasyon ve Kontrendikasyonları

Genellikle posterior bölge dişlerinde sınıf I ve II geniş ve geleneksel rezin kompozitlerle restore edilmesi zor kaviteelerde, uzun prognozlu ve estetik restorasyonlar için endikasyon konulurken, restorasyonun büyüklüğü ve taşıyacağı oklüzal yükler de göz önünde bulundurulmalıdır (da Veiga ve ark. 2016). İndirekt rezin kompozit inley/onleyler, madde kayıplarının fazla olduğu, antagonist ve komşu dişlerin sağlıklı doğal dişler olduğu, normal bir oklüzyon (sınıf I kapanış) ve sentrik ilişkinin olduğu olgularda tercih edilmelidir (Yıldırım ve ark. 2015). Bukko-lingual olarak geniş kaviteelerde ve tüberküllerin örtülmesini gerektiren durumlarda uygun kontak ve kontur oluşturmada endikedirler (Fennis ve ark. 2012). Ayrıca amalgam veya metal destekli restorasyonlarda kullanılan malzemelere karşı aşırı duyarlılık veya alerjik reaksiyon gösteren hastalarda, indirekt rezin restorasyonlar önerilmektedir (Stone ve ark. 2018). Seramik veya zirkon esaslı restorasyonları karşılayamayacak mali durumda olan hastalarda, daha ekonomik bir tedavi seçeneği olabilirler.

Diş gıcırdatma, bruksizm, temporomandibular eklem (TME) rahatsızlıkları, dental erozyon ve ağır oklüzal kuvvetlerin olduğu olgularda restorasyonun başarısını olumsuz etkileyebilecek çok faktör vardır (Metz ve ark. 2015). Aşınma direnci seramik materyallerine kıyasla daha düşük olan rezin kompozitlerin indirekt restorasyon bile olsa kullanımında dikkatli ve seçici davranılmalıdır (Metz ve ark. 2015). Kavite preparasyonunda gingival marjin dişetinin çok altında bitiyor bu nedenle, sınırların belli olduğu yeterli bir ölçüsünün alınması ve simantasyon sırasında yeterli nem kontrolünün yapılamayacağı durumlarda rezin kompozit inley/onleyler yeterli başarıya ulaşamayabilirler (Santucci ve ark. 2014).

İndirekt Rezin Kompozit Inley/Onley Türleri

Kompozit inleylerde kullanılan sistem ve malzemeler seksenlerin başında tanıtılmakla birlikte yıllar içinde, nanopartiküllerin ve hibrit materyallerin çıkması ve rezin kompozit üretim teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte pek çok yeni sistem tanıtıldı. Günümüzde restoratif diş hekimliğinde kullanılan çok çeşit indirekt rezin kompozit sistemleri mevcuttur (Şekil-1 ve 2) Bu sistemler özelliklerine ve içeriklerine göre iki farklı nesil olarak sınıflandırılırlar:

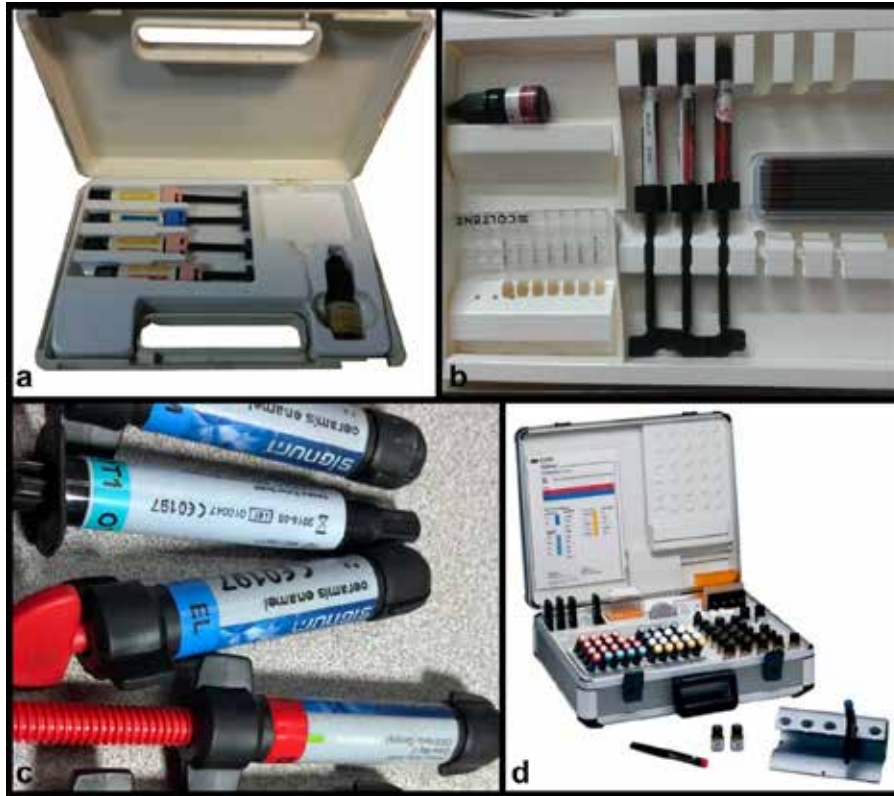
a. Birinci Nesil Kompozit Inley/Onleyler

i. SR İzosit Sistemi (Ivoclar): SR İzosit (mikro doldurucu kompozit), ağırlıkça %55 koloidal silika ve %20 lantanyum florür içeren homojen olarak doldurulmuş bir kompozittir. Kompozit 7 farklı rengi mevcuttur (vita tonlarıyla eşleşmez) (Antoniadou 2013) (Şekil-1a).

ii. Coltene-Brilliant: Brilliant sistemi, kütlece %78,5 cam elyaf (partikül boyutu 0,5 mm) içeren ince bir hibrit kompozittir. Kompozit inley/onley, fabrikasyon bir kalıp üzerinde kürlenir ve Coltene DI500 ışıık / ısı ile kürlleme fırınında 120°C'lik bir sıcaklıkta 7 dakika süreyle polimerize edilir. Kompozitin 16 farklı rengi içinde 4 vita rengi de mevcuttur (Antoniadou 2013, Sikri ve ark. 2018). Hem direkt hem de indirekt restorasyonlarda uygulanabilir Coltene-Brilliant NG formuda mevcuttur (Şekil-1b).

iii. Signum Ceramis (Heraus-Kulzer): Kulzer sistemi kütlece %80 cam seramik dolgu içeren hibrit bir kompozittir. Kompozit rezin model üzerinde veya kavitede ışııkla polimerize edilir ve ardından yüksek güçlü ışıık kürlleme ünitesinde üç ila altı dakika süreyle son sertleşmesi tamamlanır (Antoniadou 2013) (Şekil-1c).

iv. Visio Gem / Sinfony (3M ESPE): Visio Gem başlangıçta kompozit inley ve onleylerin kavitelerinin ağız içerisinde açık olarak kalmaması amacıyla geçici restorasyon materyali olarak üretildi. Ancak doldurucu ve rezin matrisin de yapılan geliştirmeler ile elde edilen Sinfony, daimi indirekt kompozit inley ve onley restorasyonlarda kullanıldı. Rezin kompozit kavitede başlangıçta ışıık cihazı ile ön polimerize edilir ve ardından vakum altında 15 dakika ışıık cihazında (Visio, 3M Espe, ABD) sertleştirilir (Sikri ve ark. 2018) (Şekil-1d).



Şekil 1. İlk üretilen indirekt rezin kompozit inley/onley materyalleri; a) SR İzosit (Ivoclar), b) Coltene-Brilliant NG, c) Signum Ceramis (Heraus-Kulzer), d) Sinfony (3M ESPE).

b. İkinci Nesil Kompozit İnley/Onleyler

i. Sculpture Plus (Pentron): Yüksek ışık, ısı ve vakumla laboratuvar ortamında polimerize edilen cam ve silika ilaveli rezin kompozittir. 1.0 mm çapında seramik doldurucular ve silanize partiküller ilave edilerek sertlik ve aşınma direnci artırılmıştır (Sikri ve ark. 2018) (Şekil-2a).

ii. Premise (Kerr): Premise, 0.6 mm seramik doldurucu partikülleri ile birlikte BisGMA matrise sahip mikrohibrit önceden ışıkla aktifleştirilmiş rezin kompozittir (Şekil-2b). Doldurucu partiküllerin boyutları azaltılarak sertlik, elastiklik modülü ve aşınma direnci artırılmış, polimerizasyon büzülmesini azaltılmıştır (Aschheim 2015)

iii. Artglass (Heraus-Kulzer): Modelasyon sürecini geliştirmek için Baryum camı (0,7 mm radyoopak doldurucu) ve az miktarda koloidal silika eklenmiştir (Sonmez ve ark. 2010). Materyal, kseno-stroboskopik ışık (320 - 500 nm aralığında, 4,5 Watt emisyon) kullanılarak özel bir birimde fotopolimerizasyonu sağlanır (Şekil-2c).

iv. Belleglass HP ve NG: Belleglass HP'deki rezin matrisi, BisGMA içerikli olup, yüksek bir sıcaklıkta (138°C) ve nitrojen varlığında oksijensiz ortamda basınç altında polimerize edilir (Sikri ve ark. 2018). Polimerizasyon sırasında nitrojen kullanılması, malzemenin aşınma direncinin artmasına yardımcı olur (Şekil-2d).

v. Tescera ATL (Bisco): Bu sistem, ağız içi ve dışında uygulanabilmesi için geliştirilmiş hibrit rezin kompozitlerin tabakalama tekniği ile hazırlanarak basınç ve ışıkla ön polimerizasyonunun gerçekleştiği, son polimerizasyonun ise, su altında, oksijensiz ortamda, ısı, ışık ve basınç uygulanarak tamamlandığı bir yöntemdir (Ozakar-İlida ve ark. 2013). Dişin orijinal renk tonlarına ulaşabilmek için translüsent, opak tonlarının ve renk modifiye edici incelticilerin de bulunduğu bu sistemin 60 'dan fazla renk seçeneği vardır. Işıklı polimerize olan geleneksel kompozit rezinlere göre bu sistemde polimerizasyon daha yüksek derecede büzülme ise daha az seviyede (%1.4) olmaktadır. Restorasyonların fiziksel ve yüzey özellikleri geliştirilmiş ve yüzeylerindeki poröz azaltılmıştır (Ozakar-İlida ve ark. 2013) (Şekil-2e).

vi. SR Nexco Paste (Ivoclar Vivadent): Hem hasta ağızında hem de laboratuvarda restorasyon hazırlamak için üretilen bu sistemde inkremental teknikle uygulanan mikrohibrit rezin kompozit kullanılmıştır. Sertleşmesi için yalnızca dental uygulamalarda kullanılan LED ışık tabancalarının yeterli olduğu, her renk ve tabaka için 20 – 420 sn. arasında değişen sürelerde polimerizasyonun tamamlanabildiği, Vita skalası ile uyumlu 4 ana renk grubu ve 5 'er alt grubun bulunduğu bir sistemdir (Mayinger ve ark. 2021). Diğer sistemlerden farklı olarak dişeti rengi ve dokusuna yakın özellikte farklı bir kompozit seçeneği de barındırır (Şekil-2f).

vii. Solidex (Shofu): Özellikle ön bölgedeki indirekt restorasyonların yapımı için geliştirilmiş olan Solidex 'in ağırlıkça % 50'den fazlası seramik dolduruculardan oluşur. Doğal dişlere yakın aşınma direnci ve benzer esneklik gösteren bu kompozitler genelde anterior ve premolar dişlerin restorasyonlarında önerilir (Zanin ve ark. 2008). 30 'a yakın renk seçeneği ve renk modifikatörleri de içeren sistemin yapıştırma simanı formu da mevcuttur (Şekil-2g).

viii. Gradia Forte/Plus (GC Corp): Resin matriksine karıştırılmış yüksek yoğunluklu ve homojen dağılmış ultra-ince

doldurucular (silika ve seramik esaslı) sayesinde artırılmış estetik ve mekanik özelliklere sahiptir (Aschheim 2015). Polimerizasyonun yalnızca ışıkla gerçekleşmesi, uygulama kolaylığı ve zamandan tasarruf sağlamaktadır (Ersöz ve ark. 2021). Bununla birlikte, antagonist dişlerde kabul edilebilir seviyede aşınmaya sebep olmakta, bu da onu rezin kompozitler ile dental seramikler arasında bir noktaya koymaktadır. Mine, Dentin, Opak baz, Transludent, Bleach (B0), İnsizal, Dişeti rengi, ve İnley/Onley Son Katman rengi gibi farklı tonları da olan 73 tonu ve metal rengi kapatıcı opakırları da bulunmaktadır.



Şekil 2. Piyasada bulunan indirekt rezin kompozit inley/onley materyalleri a) Sculpture Plus (Pentron), b) Premise (Kerr), c) Artglass (Heraus-Kulzer), d) Belleglass HP ve NG, e) Tescera ATL (Bisco), f) SR Nexco Paste (Ivoclar Vivadent), g) Solidex (Shofu), h) Gradia Plus (GC).

B- ANTERİÖR PREFABRİK KOMPOZİT VENERLER

Prefabrik kompozit venerler, direkt rezin kompozit materyallerinin avantajlarıyla prefabrik laminaların avantajlarını bir araya getiren önceden polimerize edilmiş farklı renk ve boyutlarda üretilen restorasyonlardır (Aschheim 2015). Klinik olarak birçok olguda herhangi bir laboratuvar aşaması gerektirmeksizin kolaylıkla uygulanabilecek bir seçenek sunmaktadır. Hem direkt hem de indirekt yöntemin içerdiği avantajlara sahip olmasından dolayı daha dayanıklı ve daha

estetik venerlerin, daha kısa sürede ve daha az maliyetle yapılmasına imkan sağlamaktadırlar (Türkün ve ark. 2020). Bu avantajlarının yanında aşırı madde kaybı olan, çapraz veya baş-baş (tete-â-tete) kapanış olgularında, farklı renk ve restorasyona sahip ön dişlerin tedavilerinde endikasyon açısından dikkatli davranılmalıdır (Stawarczyk ve ark. 2021). Bu sistemlerin restoratif diş hekimliğinde son dönemlerde yaygınlaşmasıyla birlikte yapılan kısa dönem çalışmalarda oldukça başarılı sonuçlara ulaşılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Restoratif tedavilerde kullanılan indirekt rezin kompozit materyalleri

Ürün Adı (Üretici Firma)	Kullanım Alanı	İçerik	Uygulama Şekli	Polimerizasyon
Belleglass HPNP (Kerr-Sybron)	Posterior bölge	Baryum cam ve borosilikat doldurucular (%79), Bis-GMA ve TEDGMA (%15-20)	İndirekt kompozit	Yüksek ısı (ve nitrojen gazı içeren ortamda 10 dk. basınçlı fırında sertleştirme
Sinfony (3M ESPE)	Posterior bölge	Propriyonik asitle modifiye edilmiş cam tozu (%30-50), diokmetilidiakrilat, (%30), silanize silika (%10-30).	İndirekt kompozit	Halojen lambalı Visio Alfa ile ışık cihazı ile 400-500 nm dalga boyunda ışıkla 40 °C ışıktaki 15 sn. kürleme
SR NEXCO (IvoclarVivadent)	Posterior bölge	Dimetakrilat (%17-19); Kopolimer, silikon dioksit (%82-83), stabilizatör, katalizör ve pigmentler.	İndirekt kompozit	Her yüzeyden 20 sn LED ışık uygulaması sonrası, 11 dk. basınçlı fırında (LUNAMAT) sertleştirme.
Tescera ATL II (Bisco)	Posterior bölge	Polyetilen fiber ilaveli mikrohibrit doldurucu (%72), Amorf silika, Etoksilli Bis-GMA, UDMA (%20-25).	İndirekt kompozit	Güçlü ışık altında 2 dk, yüksek basınç, 130°C ısı altında polimerizasyon ünitesiyle 10-13dk kürleme
Gradia Plus (GC)	Posterior bölge	Baryum camı ve önceden polimerize edilmiş doldurucu (%50-70), UDMA (%25-50).	İndirekt kompozit	380 – 510 nm dalga boyu aralığında ışık veren sistem ile 3-5 dk. kürleme.
Solidex (Shofu)	Posterior bölge	1µ boyutunda silikon dioksit, alüminyum oksit (%53), diğer doldurucular (%25), DMAE metakrilat (%22).	İndirekt kompozit	Halojen veya LED lambalarla, 55 °C ısı altında 1-5 dk. kürleme
Sculpture Plus (Pentron)	Posterior bölge	Polycarbonate dimetakrilat (%20-30), kuartz amorf silika nanohibrit borosilikat (%70)	İndirekt kompozit	Yüksek basınç altında fırında 5 dk. boyunca pres ve 3 dk. LED ışıkla kürleme
Compoener (Coltene)	Anterior bölge	Önceden polimerize edilmiş cam ve nanosilika (%79), TEDGMA (%1-5), Bis-GMA (%1-5), pigment, katalizörler	Prefabrik	30 sn. bukkal ve 30 sn. palatinal yüzlerden LED ışık cihazıyla 60 sn. polimerize etme.
Edelweiss (Ultradent)	Anterior bölge	Nano boyutta silikajel, çinkoksit, flor, prepolimerize cam içeren doldurucu (%83), silikon dioksit, Bis-GMA	Prefabrik	30 sn. bukkal ve 30 sn. palatinal yüzlerden LED ışık cihazıyla (VALO)60 sn. polimerize etme.
Visalys (Kettenbach)	Anterior bölge	Hidrokinon, monometil eter, Alifatik dimetakrilat (%10), nano boyutta alüminoksit, silikon dioksit, diğer (%88)	Prefabrik	30 sn. bukkal ve 30. sn palatinal yüzlerden LED ışık cihazıyla 60 sn. polimerize etme.
Ceramage (Shofu)	Anterior bölge	Zirkonyum silikat mikro seramik doldurucu (%73), UDMA (%5-15)	İndirekt kompozit	Halojen lamba ile 40 sn. LED ışık cihazı ile 20 sn. her yönden polimerize etme
Dialog Vario (Schütz Dental)	Anterior bölge	Pirojenik silika ve cam doldurucular (%74), UDMA ve Bis-GMA (%25), pigment.	İndirekt kompozit	350-500 nm ışık veren cihazla her tabaka 60 sn, toplamda 1-3 dk. kürleme.
in:joy (Dentsply)	Anterior bölge	4META ve trimetilpropan etoksitriakrilat (%10-25), vinyl silan siloxane (%74).	İndirekt kompozit	Halojen lamba ile 30 sn. LED ışık cihazı ile 20 sn. her yönden polimerize etme
CeraSmart (GC)	Anterior ve Posterior bölge	%71 silika ve baryum cam nano partiküller	CAD/CAM	(CAD/CAM) freze ünitesi ile hazırlanan pre-polimerize hibrit kompozit.
Lava Ultimate (3M Espe)	Anterior ve Posterior bölge	%80 silika ve zirkonyum nano partiküller	CAD/CAM	(CAD/CAM) freze ünitesi ile hazırlanan pre-polimerize hibrit kompozit.

Prefabrik Rezin Kompozit Vener Türleri

Günümüzde bilinen ve kliniklerde kullanılmakta olan başlıca prefabrik kompozit rezin vener sistemleri; “Compoener” (Coltene, Altstätten, İsviçre), “Edelweiss” (Edelweiss Corporation, Avusturya) ve “Visalys” (Kettenbach, Almanya)’dır (Türkün ve ark. 2020).

i. Compoener (Coltene, Altstätten, İsviçre): Nano-hibrit bir kompozit rezinden monoblok bir ünite olarak üretilen oldukça

ince materyallerdir. 0,3 – 1.0 mm kalınlığa sahip olan bu çok ince vener yalnızca üretiminde kullanılan kompozit rezinle simante edilirler (Türkün ve ark. 2020). Alt-üst kesici ve kanin dişler için üretilen prefabrik venerlerin olduğu sistemde, 4 farklı diş boyutu için renk ve opaklık seçenekleri olan 84-90 adet vener bulunmaktadır (Şekil-3a).

ii. Edelweiss (Ultradent, UT, ABD): Radyopak, homojen yapıda nanohibrit kompozitten üretilen bu sistemde vener yüzeylerine lazer sinterizasyon işlemi uygulanmıştır (Türkün ve

ark. 2020). 0,2 – 1.2 mm kalınlıkta olan bu venerlerde dış yüzeyde organik matriksinin tamamıyla uzaklaştırılmasından dolayı daha pürüzsüz, parlak camı bir yüzey elde edilebilmektedir. Bu sistemde de simantasyon vener üretiminde kullanılan kompozitler ile yapılmaktadır (Türkün ve ark. 2020). Üç farklı boyutta ve altı farklı rengi olan bu sistemde antibakteriyel özellik veren çinkooksit ve flor içeren doldurucular da mevcuttur (Şekil-3b).

iii. Visalys (Kettenbach, Eschenburg, Almanya): Yüksek dolduruculu nano-hibrit prefabrik bir kompozit rezin sistemi olan Visalys'de venerlerin labial yüzeyi özel plazma sertleştirici ile işlem görmüştür. Bu sayede, materyalin kırılma, gerilme ve aşınmaya karşı direnci artırılmıştır (Türkün ve ark. 2020). 6 farklı ton ve 3 farklı boyut seçenekleri olan bu sistemde de üretimde kullanılan kompozitler ile simantasyon gerçekleştirilir (Şekil-3c).



Şekil 3. Prefabrik Resin Kompozit ve Seramik Venerler; a) Componeer (Coltene), b) Edelweiss (Ultradent), c) Visalys (Kettenbach), d) Lumineer (DentMat).

C- İNDİREKT DENTAL SERAMİK RESTORASYONLAR

Dental seramikler, kaolin (hidratlanmış alüminosilikat), kuvars (silika) ve feldispatların (potasyum ve sodyum alüminosilikatlar) karıştırılarak ve yüksek sıcaklıkta ve basıç altında ısıtılarak hazırlanan spesifik seramik türüdür (Lawson ve ark. 2014). İndirekt uygulanabilen seramik materyallerinin gelişen teknoloji ve güncellemelerle birlikte uygulama alanları ve endikasyonları artmış, birçok olguda rahatlıkla ve güvenle uzun dönemde kullanılabilmesi mümkün hale gelmiştir (Silva ve ark. 2017). Ayrıca kompozit rezinlerin fiziksel özelliklerinin çok geniş hacimlerde veya çok ince tabaklar halinde uygulandığında ağır oklüzal yüklere dayanamayacak olması önemli bir handikaptır (da Veiga ve ark. 2016). Anterior bölgede ise zamana bağlı renk değişikliği ve boyutsal deformasyona uğramaları, belirli dönemlerde düzeltme ve polisaj ihtiyacının doğmasına ve bazı olgularda istenilen estetik başarıya

ulaşamamalarına sebep olmaktadır (Ozakar-İlida ve ark. 2013).

Dental seramiklerin ise, hem fiziksel hem estetik özellikleri rezin kompozitlerden göre daha iyidir (Durkan ve ark. 2018). Tercih edilen seramik sisteminin ve simantasyonunda kullanılan adeziv yapıştırma simanlarının özelliklerine göre daha uyumlu ve doğal bir görünüm sergilerler (Durkan ve ark. 2018). Ayrıca zirkonyum gibi sert materyallerin veya CAD/CAM gibi monoblok malzemelerin kullanıldığı durumlarda daha iyi basma dayanımı ve aşınma direnci gösterirler (Durkan ve ark. 2018).

Dental Seramik Türleri

Yapılan çalışmalarda dental seramiklerin içeriklerine, üretim yöntemlerine, uygulama alanlarına ve klinik başarılarına göre çeşitli değerlendirmeler ve sınıflandırmalar yapılmıştır (Tablo 2). Metal altyapı desteği ile uygulanabilen seramik

restorasyonlar genellikle protetik tedavilerde kullanılmakta olup, restoratif diş hekimliğinde yalnızca estetik altyapılı (cam seramik, alumina, zirkonyum) veya tam seramikler kullanılmaktadır (İşisağ ve ark. 2016).

Tablo 2. Restoratif uygulamalarda kullanılan dental seramikler ve türleri

Ürün Adı (Üretici Firma)	Yapım Tekniği	İçerik	Işık Geçirgenliği	Alt Yapı Materyaline Göre
Cerestore (Innovek, ABD)	Isıya dayanıklı modelde fırınlama	Alüminyum ve magnezyum oksit, baryum cam, silisyum dioksit	Opak	Magnezyum ile güçlendirilmiş seramik
Optek (Pentron, ABD)	Isıya dayanıklı modelde fırınlama	Silikon dioksit, alüminyum oksit, potasyum dioksit, lösit (%30-50)	Opak	Lösit kristalleri ile güçlendirilmiş cam seramikler
Hi-Ceram, In-Ceram (VitaZahnfab, Almanya)	Isıya dayanıklı modelde fırınlama	%99.5 Alüminyum oksit, cam lantanyum alümino silikat, kalsiyum, sodyum.	Opak	Alumina esaslı seramikler
Dicor (Dentsply, ABD)	Dökülebilir Cam Seramik	Silikon dioksit, alüminyum oksit, potasyum dioksit, lösit (%50-60)	Opak	Magnezyum ile güçlendirilmiş seramik
Ceraparl (Kyocera, ABD)	Dökülebilir Cam Seramik	Kalsiyum oksit, Silikon dioksit, Magnezyum oksit, Fosfopentoksit	Transludent	Magnezyum ile güçlendirilmiş seramik
IPS Empress (Ivoclar, Lihtenştayn)	Sıkıştırılabilir Porselen	Silikon dioksit, alüminyum oksit, potasyum dioksit, lösit (%80-85)	Transludent	Lösit kristalleri ile güçlendirilmiş cam seramikler
IPS e-max Press (Ivoclar, Lihtenştayn)	Sıkıştırılabilir Porselen	Lityum disilikat (%70), ve baryum cam (%30)	Opak	Lityum disilikat ile güçlendirilmiş cam seramikler
Finesse (Ceramco, Almanya)	Sıkıştırılabilir Porselen	Silikon dioksit, alüminyum oksit, potasyum dioksit, lösit (%20-30)	Transludent	Lösit kristalleri ile güçlendirilmiş cam seramikler
Matchpress (Bisco, ABD)	Sıkıştırılabilir Porselen	Silikon dioksit, alüminyum oksit, potasyum dioksit, lösit (%60-80)	Opak	Lösit kristalleri ile güçlendirilmiş cam seramikler
Evopress (GC, Japonya)	Sıkıştırılabilir Porselen	Silikon dioksit, alüminyum oksit, potasyum dioksit, lösit (%50-60)	Opak	Lösit kristalleri ile güçlendirilmiş cam seramikler
Synthoceram (CICERO, Hollanda)	Sıkıştırılabilir Porselen	Cam partikülleri ilave edilmiş alüminyum oksit seramik	Opak	Alumina esaslı seramikler
IPS Pro-CAD (Ivoclar, Lihtenştayn)	CAD / CAM	Silikon dioksit, alüminyum oksit, potasyum dioksit, lösit (%30-45)	Opak	Lösit kristalleri ile güçlendirilmiş cam seramikler
Cerec (DentsplySirona, ABD)	CAD / CAM	Cam partikülleri emdirilmiş zirkonyum oksit	Opak ve Transludent	Zirkonyum esaslı seramikler
Procera (Nobel Biocare, İsveç)	CAD / CAM	%99,9 oranında zirkonyum oksit ve alüminyum oksit içeren seramik	Opak	Alumina ve zirkonyum esaslı seramikler
Everest (Kavo, Almanya)	CAD / CAM	Tam sinterlenmiş zirkonya blokları	Opak ve Transludent	Zirkonyum esaslı seramikler
Vita Suprinity (VitaZahnfab, Almanya)	CAD / CAM	Zirkonyum oksit (%10), alüminyum oksit (%4), lityumdisilikat (%80), potasyum oksit (%4).	Transludent	Zirkonyum esaslı seramikler
Initial LRF (GC, Japonya)	CAD / CAM	Lösit kristalleri, polimer infiltre edilmiş feldspatik seramik (%86).	Opak	Lösit kristalleri ile güçlendirilmiş cam seramikler

i. Lösit ile Güçlendirilmiş Cam Seramikler: Lösit ile güçlendirilmiş dökülebilir cam seramikler (IPS Empress, Ivoclar, Lihtenştayn), ısı ve basınç altında presleme tekniği ile hazırlanmakla birlikte, CAD-CAM yöntemi (IPS Pro CAD, Ivoclar, Lihtenştayn) ile de üretilmektedir. Bu sistemler; inley/onley, veneer, tek kron ve 3/4 kron yapımında kullanılabilirler (İşisağ ve ark. 2016). Daha düşük erime ısısında hazırlanan ve yüksek opasiteye sahip seramiklerde (Finesse, Dentsply/Ceramco, NH, ABD), glaze işlemine gerek kalmadan yüksek düzeyde polisajlı bir yüzey elde edilmektedir (İşisağ ve ark. 2016).

ii. Lityum-disilikat ile Güçlendirilmiş Cam Seramikler:

Seramik blokların hacimce %60'ından fazlasını kristal bileşik formundaki lityum disilikat cam seramikleri oluşturur. Lityum disilikat, ısı ve basınç altında preslendikten sonra nihai

sertleşmesi tamamlanır ve 350-450 MPa eğilme ve 3.0-3.5 MPa kırılma direncine ulaşır. Materyalin içindeki kristaller, çatlakların ilerlemesini engellediğinden elastisitesi de oldukça yüksektir. Antagonit olarak doğal diş olan olgularda aşındırıcı etkisinin çok az olduğundan sıklıkla tercih edilir (Kırmalı 2012). Optik özellikleri ve ışık geçirgenliğinin iyi olması nedeniyle estetik inley/onley yapımında kullanılabilirler (Kırmalı 2012). Lityum disilikatların kayıp mum tekniği veya CAD/CAM sistemleri ile üretilbilir formları vardır. IPS Empress 2 ve IPS e.max Press (Ivoclar Vivadent, Schaan, Lihtenştayn) ile Vitablocks Esthetic Line ve Mark II (Vita Zahnfabrik, BadSackingen, Almanya) ürünleri piyasada bulunmaktadır.

iii. Alumina Esaslı Seramikler:

Alumina esaslı seramikler genelde slip döküm yöntemi ile üretilen, %70-80 Al₂O₃ içeren bir üründür. Al₂O₃ ağına cam

infiltrasyonu sayesinde bükülme direnci 550-600 MPa 'a kadar yükseltilen bu seramikler genelde yarı opak olduğu için anterior bölgede porselen vener ve posterior bölgede inley/onley yapımında endikedirler (Al-Sanabani ve ark. 2014). Zirkonyum ilave edilmiş alumina esaslı seramiklerde ise bükülme direnci 700-750 Mpa 'a kadar çıkarılmış ama artan opaklık nedeniyle yalnızca posterior bölgede kullanılmaktadırlar (Al-Sanabani ve ark. 2014). Fırınlama esnasında diğer seramik sistemlerine göre çok az boyutsal deformasyona gösterdiği için, daha iyi marjinal adaptasyona sahiptirler (Al-Sanabani ve ark. 2014). Piyasada, In-Ceram Alumina, In-Ceram Spinell ve In-Ceram Zirconia (Vita Zahbfabrik, Bad Sackingen, Almanya), Synthoceram (CICERO Dental Systems, Hoom, Hollanda) ve Procera (Nobel Biocare AB, Göteborg, İsveç) firmalarının ürünleri mevcuttur.

iv. Zirkonya esaslı seramikler:

Zirkonya esaslı seramikler, mekanik özellikler bakımından feldspatik porselenlerden yaklaşık 5-6 kat, alumina seramiklerden ise yaklaşık 2-3 kat daha güçlüdür (Mundhe ve ark. 2015). Bükülme dirençleri 900-1200 MPa ve kırılma direnci ise 9-10 MPa seviyesinde olan zirkonya seramiklerin antagonist dişlerde aşındırıcılık özelliği mevcuttur (Mundhe ve ark. 2015). Bu nedenle tek kron ve inley/onley restorasyonlarda güvenle kullanılırken, çok üye köprülerde dikkatli endikasyon konmalıdır. Lava System (3M Espe, MN, ABD), Vita Enamic/Suprinity (Vita zahnfabrik, Almanya), Cercon (Dentsply, Almanya), DC Zirconia System (DCS Dental AG, Skelleftea, İsveç), Procera (Nobel Biocare AB, Göteborg, İsveç), Cerec In Lab System (Sirona Dentsply, Almanya) ve Zirkonzahn System (Gais, İtalya) gibi ürünler mevcuttur.

D- PREFABRİK PORSELEN VENERLER

Ön bölge restorasyonlarında hem hedeflenen estetiğe hem de artırılmış mekanik özelliklere, tek seansta ve ekonomik

olarak ulaşabilmek için firmalar prefabrik rezin kompozitlere benzer porselen vener sistemleri üretme çabasına girmişlerdir (Suresh ve ark. 2020). Geleneksel venerlerden farklı olarak diş dokularında herhangi bir işlem yapılmadan hazırlanan ve doğrudan mine dokusu üzerine yapıştırılabilen bu ultra ince porselen veneerlerin ilk örnekleri Lumineer (DenMat Lab, Lompoc, CA, ABD) 'lardır (Şekil-3d). "Aşındırmasız (Prepress) Veneer Tekniği" olarak adlandırılan yaklaşımla, dişlerde kavite veya kesim yapılmadan (preparasyonsuz) restorasyonların uygulanması mümkün hale gelmiştir (Zarone ve ark. 2018). Yaklaşık olarak 0,3-0,5 mm kalınlığında ve preparasyon yapılmadan uygulanan bu restorasyonlarda tüm bağlanma kuvveti ve renk uyumu, simantasyonda kullanılan yapıştırma simanın özellikleri ile belirlenecektir (Mine ve ark 2018). Bu nedenle uygun yapıştırma simanı seçiminin ve simanın doğru hazırlanmasının önemi büyüktür.

Son dönemde Vivaneers, Durathin, vb. gibi prefabrik porselen türevlerinin de piyasaya çıkması ile birlikte renk ve boyut başta olmak üzere farklı özellikte ve morfolojide restorasyon seçenekleri de artmıştır (Ravinthar 2018).

SONUÇ

İndirekt restoratif materyallerin seçim ve kullanılması gereken tekniğin doğru uygulanması tedavilerin başarısını ve uzun dönem prognozunu etkileyen en önemli faktörlerdir. Son yıllarda gelişen adeziv dişhekimliği ile birlikte restoratif tedavilerdeki sınırlamalar azalmış, yapılan tedavilerin başarısı artmıştır. Günümüzde indirekt restorasyon materyalleri ile hem anterior hem de posterior bölgede; fiziksel açıdan sağlam, estetik, sağlıklı, fonksiyonel, konservatif ve ekonomik tedaviler yapmak oldukça kolaylaşmıştır.

KAYNAKLAR

- Al-Rabab'ah MA, Bustani MA, Khraisat AS, Sawair FA. Phase down of amalgam. Awareness of Minamata convention among Jordanian dentists. Saudi Med J. 2016;37(12):1381-6.
- Al-Sanabani F, Madfa A, Al-Qudaimi N. Alumina ceramic for dental applications: A review article. Amer J of Mater Res. 2014;1:26-34.
- Antoniadou M. Resin composite onlays: A restorative solution with perspective. Hellenic Stomato Rev. 2013;57:195-218.
- Aschheim KK. Esthetic Dentistry: A Clinical Approach to Techniques and Materials. United States. 3rd edition. Elsevier Mosby Publishing Co. Ltd. 2015; 109-23.
- Asyraf BM, Lim TW. Semi-direct composite restorations: a clinical report. Mal Dent J. 2016;1:2-5.
- Bartlett, David; Ricketts, David. Indirect restorations. Wilson Naim HF, Brunton Paul A (eds). 1st edition. London. Quintessence Publishing Co. Ltd. 2007; 2-7.
- Chang J, Da Silva J, Sakai M, Kristiansen J, Ishikawa-Nagai S. The optical effect of composite luting cement on all ceramic crowns. Journal of dentistry. 2009;37:937-43.
- Conejo J, Nueesch R, Vonderheide M, Blatz M. Clinical performance of all-ceramic dental restorations. Current Oral Health Reports. 2017;4:112-23.
- Çelik Ç. Güncel kompozit rezin sistemler. Türkiye Klinikleri J Restor Dent-Special Topics. 2017; 3(3): 128-37.
- Da Veiga AM, Cunha AC, Ferreira DM, da Silva Fidalgo TK, Chianca TK, Reis KR, Maia LC. Longevity of direct and indirect resin composite restorations in permanent posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. J Dent. 2016;54:1-12.
- Durkan R, Deste G, Simsek H. Monolitik zirkonya seramik sistemlerinin üretim tipleri ile aşınma, optik ve estetik özellikleri. Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. 2018; 28(2):263-70.
- Ersöz B, Karaoğluoğlu S, Oktay E, Aydın N. Color stability and surface roughness of resin based direct and indirect restorative materials. Euro Ann Dent Sci. 2021;48(1):1-6.
- Ertuş E. Posterior kompozit restorasyonlarda materyal seçimi. Türkiye Klinikleri J Restor Dent-Special Topics. 2015; 1(3): 66-70.
- Fennis WM, Kuijs RH, Roeters FJ, Creugers NH, Kreulen CM. Randomized control trial of composite cuspal restorations: five-year results. J Dent Res. 2014; 93(1): 36-41.

- Görücü J, Aydemir Ateş G. İndirekt posterior kompozit restorasyonlardaki gelişmeler ve güncel yaklaşımlar. Restoratif diş hekimliği kapsamındaki indirekt restorasyonlar ve bu alanda dijital uygulamaların yeri önemi. Benderli Gökçe, edt. 1.Baskı. Ankara. Türkiye Klinikleri; 2020;1-6.
- Gresnigt MM, Cune MS, Jansen K, Van der Made SA, Özcan M. Randomized clinical trial on indirect resin composite and ceramic laminate veneers: Up to 10-year findings. J Dent. 2019;86:102-9.
- İşisâğ Ö, Şahin O, Köroğlu A. Diş Hekimliğinde Tam Seramik Sistemler. J Inter Dent Sci. 2016;1:19-25.
- Kırmalı Ö. Dental ceramics used in dentistry. Cumhuriyet Dent J. 2012;17(3):316-22.
- Kristoffersen AE, Alræk T, Stub T, Hamre HJ, Björkman L, Musial F. Health complaints attributed to dental amalgam: a retrospective survey exploring perceived health changes related to amalgam removal. Open Dent J. 2016;10:739-51.
- Lawson NC, Burgess JO. Dental ceramics: a current review. Compendium of continuing education in dentistry. 2014;35(3):161-6.
- Mangani F, Marini S, Barabanti N, Preti, A, Cerutti A. The success of indirect restorations in posterior teeth: A systematic review. Miner Stomat. 2015;64: 231-40.
- Mayinger F, Reymus M, Liebermann A, Richter M, Kubryk P, Großekappenberg H, et al. Impact of polymerization and storage on the degree of conversion and mechanical properties of veneering resin composites. Dent Mater J. 2021;40(2):487-97.
- McParland H, Warnakulasuriya S. Oral lichenoid contact lesions to mercury and dental amalgam – a review. BioMed Res Intern. 2012;2012:1-8. Article ID 589569.
- Metz MJ, Stapleton BM, Harris BT, Lin WS. A cost-effective treatment for severe generalized erosion and loss of vertical dimension of occlusion: laboratory-fabricated composite resin restorations. Gen Dent. 2015;63(5):12-7.
- Mine A, Kabetani T, Kawaguchi-Uemura A, Higashi M, Tajiri Y, Hagino R, et al. Effectiveness of current adhesive systems when bonding to CAD/CAM indirect resin materials: A review of 32 publications. Jap Dent Sci Rev. 2019;55(1):41-50.
- Mundhe K, Jain V, Pruthi G, Shah N. Clinical study to evaluate the wear of natural enamel antagonist to zirconia and metal ceramic crowns. J Prosth Dent. 2015;114:358-63.
- Ozakar-Ilda N, Zorba YO, Yildiz M, Erdem V, Seven N, Demirbuga S. Three-year clinical performance of two indirect composite inlays compared to direct composite restorations. Medicina oral, patología oral y cirugía bucal. 2013;18(3):521-8.
- Ravinthar K. Recent advancements in laminates and veneers in dentistry. Res J Pharm Tech. 2018;11(2):785-7.
- Santucci NM, Santucci ET, Geissberger M. A Simplified clinical technique for a routine indirect restoration impression on a challenging patient using a dry field illuminator. Oper Dent. 2014;39(1):15-21.
- Sikri K Vimal, David. Indirect restorations in dental practice. Ravinder Singh (eds). 2nd edition. New Delhi. CBS Publishing Pvt. Ltd. 2019; 21-2.
- Silva LH, Lima ED, Miranda RB, Favero SS, Lohbauer U, Cesar PF. Dental ceramics: a review of new materials and processing methods. Braz Oral Res. 2017;30(1):133-46.
- Soares LM, Razaghy M, Magne P. Optimization of large MOD restorations: Composite resin inlays vs. short fiber-reinforced direct restorations. Dent Mater. 2018;34(4):587-97.
- Sonmez SN, Sonmez E, Akçaboy C. Evaluation of biocompatibility of Targis Dentin and Artglass by using subcutaneous implantation test. Indian J Dent Res. 2010;21(4): 537-43.
- Stawarczyk B, Brauneis M, Langwieder B, Spintzyk S, Eichberger M, Liebermann A. Mechanical and optical properties of indirect veneering resin composites after different aging regimes. Dent Mater J. 2021;40(2):279-87.
- Stone S, Steele J, Wassell R. Extra-Coronal Restorations BJD Clinician's Guides: Immunological reactions to materials. Wassell R, Nohl F, Steele J, Walls A. (eds). 1st edition. London. Springer Publ. 2018; 75-81.
- Suresh SSM, Anuradha B, Changankary J, Subbiya A. A detailed overview on veneers -diagnostic and clinical considerations in book "Challenges in Disease and Health Research". 1st edition. New Delhi. Book Publ. Inter. 2020; 20-34.
- Türkün M, Erbil E. Prefabrike kompozit vernerler. Editör: Benderli Gökçe Y. Restoratif diş hekimliği kapsamındaki indirekt restorasyonlar ve bu alanda dijital uygulamaların yeri ve önemi. 1. Baskı. Ankara. Türkiye Klinikleri. 2020; 24-9.
- Yıldırım Bicer AZ, Karakis D, Dogan A, Mert F. A comparison of wear rate of direct and indirect resin composites: A two-body wear abrasion test. J Comp Mat. 2015;49:2599-607.
- Zanin FR, da Fonseca Roberti GL, Casemiro LA, de Carvalho Panzeri PSF. Effect of artificial accelerated aging on color stability and surface roughness of indirect composites. Europ J Prosth Rest Dent. 2008;16(1):10-4.
- Zarone F, Leone R, Di Mauro MI, Ferrari M, Sorrentino R. No-preparation ceramic veneers: a systematic review. J Osseointegr. 2018;10(1):17-22.

Çocuk Diş Hekimliğinde Davranış Yönetimi

Behaviour Management in Pediatric Dentistry

Berk ŞENGÜLER
Aslı TOPALOĞLU AK

 <https://orcid.org/0000-0003-0994-2021>

 <https://orcid.org/0000-0003-4572-1875>

İstanbul Aydın Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı

ÖZET

Davranış yönlendirme çocukların dental tedavi ihtiyaçlarının giderilmesi ve iyi bir oral hijyene kavuşmalarının sağlanmasında pediatrik diş hekimliği için kilit bir unsurdur. Bu amaç ile kullanılabilecek pek çok davranış yönlendirme yöntemi bulunmaktadır. Davranış yönlendirme yöntemleri genel hatları ile beş etki alanında incelenmektedir. Bunlar dilsel, eğitici-caydırıcı, fiziksel, ödül ile yönlendirme ve farmakolojik etki alanları olarak belirtilmektedir. Bu çalışmada farmakolojik etki alanı dışında kalan dört etki alanının kapsadığı yöntemler açıklanmaktadır.

Anahtar sözcükler: Davranış yönlendirme, dental anksiyete, çocuk diş hekimliği

ABSTRACT

Behaviour management is a key factor in pediatric dentistry in order to provide children with required dental treatments and ensuring good oral hygiene. There are many behavioural management techniques that can be used for this purpose. Behaviour management techniques are generally grouped in five domains. These are listed as linguistic, educational-deterrent, physical, reward-driven and pharmacological domains. In this study, techniques covered by four domains other than the pharmacological domain are described.

Keywords: Behaviour management, dental anxiety, pediatric dentistry

GİRİŞ

Dental anksiyete, diş hekimlerinin çocuk hastaları tedavi ederken karşılaştıkları en büyük problemlerden biridir. Çocukların dental tedavileri sırasında sergiledikleri tavır ve tutumlar, daha önce yaşadıkları dental tecrübeler, çevresel ve ailesel faktörler ile ilişkilidir. Çocuk hastaların klinikte davranışlarının kontrol altına alınamaması durumunda, gerekli olan dental tedavilerin sağlanması diş hekimi ve yardımcı personel açısından güç bir hale gelmektedir. Davranış yönlendirme çocukların dental tedavi ihtiyaçlarının giderilmesi ve iyi bir oral hijyene kavuşmalarının sağlanmasında pediatrik diş hekimliği için kilit bir unsurdur. Bebekler, çocuklar, ergenler ve özel sağlık bakımına gereksinim duyan çocuklarda kaygıyı hafifletmek, dental tedavilere karşı olumlu bir tutum kazandırmak, onlara güvenli ve kaliteli bir tedavi sunabilmek amacı ile sıklıkla kullanılmaktadır. Bu kontrolü sağlayabilmek için kullanılacak yöntemler çocuğun ihtiyaçları, karakter özellikleri, sağlık durumu ve aile yapısı gibi özellikleri göz önüne alınarak seçilmelidir. Bu açıdan davranış yönlendirme bilgileri ve uygulamalarının diş hekimleri için meslek hayatlarında sürekli bir öğrenme sürecine dahil edilmesi önemlidir.

Davranış yönlendirme yöntemleri genel hatları ile beş etki alanında incelenmektedir. Bunlar dilsel, eğitici-caydırıcı, fiziksel, ödül ile yönlendirme ve farmakolojik etki alanları olarak belirtilmektedir. Farmakolojik etki alanı sedasyon uygulamalarından, genel anestezi sağlanması ile yapılan işlemlere kadar birçok yöntem içerir.

Dilsel Etki Alanı

İletişim ve İletişimsel Rehberlik

İletişimin yönetilmesi ve komutların uygun kullanımı pediatrik diş hekimliğinde büyük bir öneme sahiptir. Seansın başlangıcında çocuğa sorular sormak ve yanıtlarına ilgili bir biçimde karşılık vermek, çocuk ile bir güven ilişkisi kurmakta yardımcı olur (Hamzah ve ark. 2014, Nash ve ark. 2006). Tedavi başladıktan sonra da çocuk ile iki yönlü iletişim sürdürülmelidir. Bu sayede diş hekimi verdiği direktifler aracılığı ile çocuğa davranışlarını yönlendirmekte rehberlik edebilir (Makansi ve ark. 2018). İletişim esnasında istenilen davranışların hangi sebeple istendiği ile beraber belirtilmesi, çocuğun iş birliği yapmasını sağlamakta yardımcı olur. "Dişlerini kontrol edebilmem için ağzını açık tutmalısın" ve "Dişinden röntgen çekebilmemiz için hiç kıpırdamadan oturman gerekli" tarzında cümleler buna örnek gösterilebilir. (Nash ve ark. 2006). Hekim işlem sırasında çocuğa, çocuğun baş parmağını kullanarak yanıtlayabileceği "evet", "hayır" soruları sorabilir. Ayrıca çocuğun vücut dilinin dikkatli bir şekilde incelenmesi verilen direktifleri anladığından emin olmak ve çocuğun ağrı hissedip hissetmediğini erkenden anlamakta önemli yer tutar (Nutter ve ark. 2009). İletişimsel rehberliğin iyi bir şekilde sağlanması

çocuğa anlat-göster-uygula ve ses kontrolü gibi temel davranış tekniklerinin uygulanabilmesi açısından da bir dayanak görevi görmektedir.

Duyarsızlaştırma

Uygulanacak dental tedavilerin çocukta endişe yaratmasını engellemekte kullanılan bir tekniktir. Korkuya neden olan unsurlar ile sırayla yüzleştirerek çocuğu işlemlere karşı duyarsızlaştırma prensibine dayanır (Roberts ve ark. 2010). Çocuğun mevcut kaygıları, ona bir dizi dental işlem uygulanarak ele alınır. Bu işlemler sırası ile basitten zora doğru çocuğa sunulur. Örneğin çocuğa lokal anestezi uygulanması gereken bir durumda hekimin uygulayacağı işlem sırası şu şekilde olmalıdır:

- 1) Topikal anestetik jel ya da solüsyonun çocuğun eline uygulanması
- 2) Anestetik solüsyonun enjektörden çocuğun eline damlatılması
- 3) Topikal anestetik jel ya da solüsyonun ağız mukozasına uygulanması
- 4) Anestetik solüsyonun enjektörden mukozaya damlatılması
- 5) Az miktarda solüsyonun mukozaya enjekte edilmesi
- 6) Anestetik solüsyonun tamamının uygulanması

Bu prosedür sırası ile takip edilir. Bir sonraki işleme ancak çocuk mevcut işlemi kabullenebildiğinde geçilir. (Koch ve ark. 2016)

Anlat-Göster-Uygula

Duyarsızlaştırmaya benzer şekilde uygulanacak işlemleri çocuğa adım adım tanıtarak endişelerini elimine etmeyi amaçlayan bir yöntemdir. Teknik, çocuğun gelişim düzeyine uygun ifadelerle işlemlerin sözlü açıklamalarını (anlat); tehdit oluşturmayan bir şekilde prosedürün görsel, işitsel, koku alma ve dokunsal yönlerinin çocuğa gösterilmesi (göster); son olarak da açıklamalar ve gösterilenler ile uyumlu olacak şekilde prosedürün tamamlanmasını (uygula) içerir (AAPD 2021). Diş hekimine ilk kez gelen bir çocuğa belirtilen şekilde bir prosedür izlenmesi buna örnek verilebilir:

- 1) Çocuk henüz koltuğa oturmadan ayna, sond ve hava-su spreyi gibi malzemelerin çocuğa tanıtılması ve önce elinde daha sonra ağzında uygulanması
- 2) Çocuğun koltuğa oturtulması
- 3) Dental muayene yapılması
- 4) Fissür örtücü veya flor verniği gibi invaziv olmayan tedavilerin uygulanması

Anlat-göster-uygula esnasında çocuğun sergilediği olumlu davranışların övülmesi tekniğin etkinliğini arttırabilmektedir (Koch ve ark. 2016). Anlatma aşamasında uzun süren detaylı açıklamalar çocuğun dikkatini kaybetmesine sebep olabileceğinden kısa ve net cümleler seçilmelidir. Gösterme

aşaması da benzer şekilde kısa ve ağızda uygulanacak prosedüre benzer biçimde gerçekleştirilmelidir (Roberts ve ark 2010).

Ses Kontrolü

Hekimin sesinin yüksekliğini ve tonunu kullanarak çocuğun dikkatini çekmeyi ve davranışlarını yönlendirmeyi amaçladığı bir tekniktir. Teknik genellikle istenmeyen durumların engellenmesini sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Bunun dışında istenen davranışların güçlendirilmesi için de başvurulabilmektedir (Roberts ve ark. 2010). Çocuk, hekime olan dikkatini kaybettiğinde veya işlem sırasında kafasını çevirmek, hekimin eline dokunmak gibi istenmeyen davranışlar sergilediğinde; yüksek bir tonda ve keskin bir şekilde çocuğa komut verilerek, çocuğun dikkati geri kazanılabilir ve istenmeyen hareketleri durdurulabilir. Ses kontrolünün yanı sıra, verilen komutun mimikler ile desteklenmesinin istenen etkiyi arttırdığı bildirilmiştir (Pinkham ve ark 1985). Sesle kontrol bazı ebeveynler tarafından hoş karşılanmayabilir. Bu nedenle tekniğin kullanımından önce ebeveynlere açıklanması, yanlış anlaşılmanın önüne geçilmesini sağlayabilir (Law ve ark. 2003). Bu teknik işitme engelli çocuklarda kullanılamaz. Bu tip çocuklarda işaret dili ve yazılı notlar ile iletişim kurulabilir. Diş hekimi ve yardımcı personelin jest ve mimiklerini kullanmaları bu hastaların tedavisinde önemli bir unsurdur. Modelleme ve göster-yap teknikleri de işitme engelli hastalarda olumlu sonuç verdiği bildirilen tekniklerdir (Alsmark ve ark 2007). Görme engelli çocuklar ise hekimin jest ve mimiklerini fark edemeyeceklerinden dolayı ses kontrolü bu hastalarda ayrıca önem kazanmaktadır. Yapılacak işlemler çocuğa açıklanırken anlat-göster-uygula tekniğinin modifiye edilmiş hali olan anlat-hissett-uygula tekniği de kullanılabilir. Çocuk dental işlem sırasında oluşabilecek ses, tat ve kokulara alıştıktan sonra işlemlerde yalnızca ses ile rehberliğin kullanılması yeterli olmaktadır. İşlem sırasında ani hareketlerden kaçınılmalı ve hekim koltuktan uzaklaşacağı durumlarda çocuğa önceden haber vermelidir (Mohan ve ark. 2016).

Sor-Anlat-Sor

Bu teknik ile çocuğun korkuları hakkında fikir sahibi olarak işlemleri onu rahatlatacak ve mevcut korkularını giderecek şekilde açıklamak hedeflenmektedir. Ayrıca işleme başlamadan önce yapılacak tedaviler ile ilgili olarak çocuğun rahat olduğundan emin olunur. Bu teknik, çocuğa diş hekimine olan ziyareti ve uygulanacak dental işlemlere yönelik hislerinin sorulması (sor); uygulanacak işlemlerin çocuğun gelişimsel düzeyine uygun, samimi bir dil ile açıklanmasını (anlat); son olarak da çocuğa yapılacak işlemleri anlayıp anlamadığının ve şimdi nasıl hissettiğinin sorulmasını (sor) içerir (AAPD The reference manual of Pediatric Dentistry 2021). Çocuğun endişelerinin devam etmesi durumunda diş hekimi bu endişeleri değerlendirerek uygulanacak işlemleri ve kullanacağı davranış yönlendirme tekniklerini modifiye edebilir.

Kontrol Geliştirme

Özellikle dental kaygısı veya korkusu olan hastaların, tedavide aktif rol almasını sağlamak amacı ile uygulanan bir tekniktir. Diş hekimi çocuğa kendini rahatsız hissettiği zamanda kullanılabileceği bir sinyal verme şekli tanıtır. Örneğin bu sinyal sol elini kaldırmak gibi basit bir hareket olabilir. İşleme başlamadan önce çocuk ile bu sinyali kullanmanın bir alıştırması yapılmalıdır. İşlem sırasında çocuk sinyali uygular ise diş hekimi hemen duraklamalı ve çocuğa onu rahatsız eden şeyin ne olduğunu sormalıdır (Campbell ve ark. 2011, AAPD The reference manual of Pediatric Dentistry 2021). Çocuğa işlem sırasında tükrük emici veya ayna tutmak gibi görevler verilmesi de kontrol geliştirme yöntemi içerisinde yer almaktadır. Kontrol geliştirme tekniği, operasyon sırasında çocuğun hissettiği acıyı azaltmakta etkili bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Thrash ve ark. 1982).

Eğitici-Caydırı Etki Alanı

Ebeveyn Varlığı/Yokluğu

Ebeveynlerin işlem sırasında ortamda bulunmaları veya bulunmamaları çocuğun iş birliğini sağlamada bir araç olarak kullanılabilmektedir. Bu konuyla ilgili olarak diş hekimlerinin tercihleri ve ebeveynlerin tutumları açısından çeşitlilik bulunmaktadır. Bazı ebeveynler dental muayeneleri ve tedavileri sırasında çocuklarının yanında bulunmak isteyebilir (La Rosa ve ark. 1996). Ebeveynlerin bu arzularının sebebi diş hekimine güvenmemelerinden kaynaklanmayabilir. Ebeveynlerin çocuklarının güvenliğine kendi gözleri ile şahit olmadıkları durumlarda rahatsızlık hissedebildikleri belirtilmiştir. Diş hekimleri bu durumu göz önünde bulundurmalı, ebeveynlerin sorularını ve kaygılarını memnuniyet ile karşılamalıdır (Pinkham ve ark 1991). Dental korkulu çocuklar ebeveynlerinin varlığını rahatlatıcı bulmaktadır. Bazı durumlarda ebeveynlerin çocuğu rahatlatmaya yönelik hareketleri, çocuğun uyumsuz davranışlarını pekiştirebilir. Böyle durumlarda hekim, ebeveynlerden ortamı terk etmelerini isteyebilir. Çocuğun davranışlarının düzelmesi halinde hekim ebeveynleri geri çağıracağını söyleyerek bu durumu bir ödül mekanizması olarak kullanabilir (Kotsanos ve ark. 2005). Hafif endişeli çocuklarda, ebeveynlerin ortamda pasif bir şekilde bulunmaları çocuğun davranışlarını kötü yönde etkilememektedir. Ebeveynlerin işlem sırasında çocuk ile konuşmaları, hekimin çocuk ile olan iletişimini zorlaştırabilir. Böyle durumlarda hekim ebeveynleri bu durum ile ilgili olarak bilgilendirebilir ve uyarabilir. (Roberts ve ark. 2010).

El Ağız Üzerinde (Hand Over Mouth -Hom)

Histerik ağlama krizine girmiş, kooperasyonun tamamen kaybedildiği çocuklarda dikkati yeniden toplamak ve iletişime geçebilmek amacı ile kullanılan bir tekniktir. Hekim elini çocuğun hava yolunu kapatmadan ağızına yerleştirerek çocuğun yaptığı sesi engeller. Daha sonra çocuğun kulağına eğilerek "ses çıkarmayı bırakır ve koltukta düzgünce oturur isen

elimi indireceğim” der. Bu işlem birkaç kez tekrar edilebilir. Çocuk ses çıkarmayı bırakır ve sakinleşir ise hekim elini indirir ve çocuğun davranışını onayladığını belirtir (Roberts ve ark. 2010). Çocuğun anksiyetesi daha da artarsa hekim bu tekniğin kullanımını acilen terk etmelidir. Doğru kullanılması durumunda etkili bir yöntem olduğu belirtilmektedir. Bu teknik çocukları psikolojik olarak etkileyebilmesi ve ebeveynler tarafından kabul görmemesi sebebi ile 2008 yılında Amerikan Diş Hekimleri Birliği Davranış Yönlendirme Rehberinden (American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on behavior guidance for the pediatric dental patient) çıkarılmıştır.

Ödül ile Yönlendirme Etki Alanı

Pekiştirme Tekniği

Çocuğun işlemler sırasında sergilediği olumlu davranışları pozitif geri dönüşler ile güçlendirerek, çocuğun aynı davranışları tekrar etmesini sağlamayı hedefleyen bir yöntemdir. Örnek olarak çocuğun diş hekiminin isteklerini yerine getirdiği ve iş birliği yaptığı bir durumda, diş hekimi bu davranışı “Ağzını açık tutarak bana yardımcı olduğun için teşekkür ederim” gibi sözlü olarak veya çıkartma, cesaret belgesi gibi bir ödül kullanarak güçlendirebilir. Böyle bir tutum olumlu davranışların devamını sağlamada faydalı olacak ve normal bir tavır haline gelmesine yardımcı olacaktır (Roberts ve ark. 2010, AAPD 2021).

Belleğin Yeniden Şekillendirilmesi

Olumsuz veya zorlayıcı bir olayla ilişkili anıların, olumlu anılar halinde yeniden şekillendirilmesini hedefleyen, davranışsal bir yaklaşımdır. İlk dental ziyaretinde lokal anestezi uygulanan ve sonraki ziyaretlerinde lokal anesteziyle ilişkili endişe gösteren çocuklar bu duruma örnek verilebilir (Kamath ve ark. 2013). İşlem dört aşamadan oluşmaktadır. Bunlar görsel hatırlatıcılar kullanılması, sözlü ifadeler yolu ile olumlu pekiştirmeler yapılması, duyuşal ayrıntıların somut örnekler ile kodlanması ve çocukta bir başarı hissi oluşturulmasıdır. Görsel hatırlatıcı olarak çocuğun önceki bir ziyaretinde gülümserken çekilmiş bir fotoğrafı veya çizdiği bir resim kullanılabilir. Sözlü ifade yoluyla olumlu pekiştirme ise çocuğa “Önceki ziyaretinde ne kadar uslu durduğunu ailene anlattın mı?” şeklinde sorular sorularak yapılabilir. Daha sonra çocuğa ailesine neler anlattığı sorulur ve canlandırma yapması istenir. Duyuşal ayrıntıların somut örnekler ile kodlanması ise çocuğu istenildiğinde ağzını açması veya ellerini hiç kaldırmaması gibi olumlu davranışları için övmek ile gerçekleştirilir. Çocuktan aynı davranışları tekrar etmesi istenir. Bu işlemlerin sonucunda çocukta bir başarıma duygusu açığa çıkarılmış olur ve kötü tecrübelerin yerini olumlu duygular alır (Kamath ve ark. 2013, Pickrell ve ark 2007, AAPD 2021).

Fiziksel Etki Alanı

Koruyucu Stabilizasyon

Dental işlemlerin uygulanabilmesi, çocukta ve diş hekiminde meydana gelebilecek yaralanmaların önüne

geçilmesi amacı ile uygulanan bir yöntemdir. Bebeklerin, çocukların, ergenlerin veya özel sağlık hizmeti ihtiyacı olan hastaların tedavisinde kullanılabilmektedir (Nunn ve ark. 2008). İşlem esnasında çocuğun başının tek el ile sabitlenmesinden, çocuğun tüm vücudunu hareketsiz bırakacak araçların (Papoose Board, Pediwrap) kullanımına kadar çeşitli yöntemler içermektedir. Bu yöntem kesinlikle öfke altında veya çocuğu cezalandırmak amacı ile kullanılmamalıdır (Roberts ve ark. 2010). Koruyucu stabilizasyon histerik çocukların acil tedavilerinde ve konuşma yoluyla iletişim kurulamayan küçük çocukların tedavilerinde tercih edilmektedir. Bu yöntem ile çalışılacağı durumlarda işlem kısa tutulmalı ve uygulamadan önce ebeveynlerden onam formu alınmalıdır. Çalışmalara göre koruyucu stabilizasyon ve el ağız üzerinde tekniği (Hand over mouth -HOM) ebeveynler tarafından en az kabul gören davranış yönlendirme yöntemlerindendir (Alammouri ve ark. 2006).

Diğer Yöntemler

Dikkat Dağıtma

Çocuğun dikkatini, hoş karşılamayacağı düşünülen bir işlem esnasında farklı bir yöne çekmeyi hedefleyen bir tekniktir. Dikkat dağıtma hayal gücüne yönelik, işitsel ve/veya görsel öğeler ile sağlanabilir. Bu amaçla hikayeler, müzik, televizyon ve sanal gerçeklik gözlüğü gibi öğeler kullanılabilir. Stresli bir prosedür sırasında kısa bir mola verilmesi de bir dikkat dağıtma tekniği olarak kullanılabilmektedir (Prado ve ark. 2019).

Dental Ziyaret Öncesi Pozitif Görseller Gösterilmesi

Çocuklara dental randevudan önce diş hekimliği ve uygulanan tedavi yöntemleri ile alakalı olumlu fotoğraf ve görüntüler izletilmesidir. Bu sayede hem çocuk hem de ebeveynler tedavide karşılaşacakları işlemler hakkında önceden fikir sahibi olur. Çocuğun tedaviler ile ilgili önceden fikir sahibi olması ilk seansta hekimin yapacağı açıklamaları ve anlat-göster-uygula gibi tekniklerin uygulanmasını da kolaylaştırmaktadır (Fox ve ark. 2006).

Modelleme

Sosyal öğrenme teorilerine göre gözlem yapma ve taklit etme, çocukların öğrenme ve gelişim süreçlerinde büyük bir yer kaplamaktadır. Bu teknik temel olarak çocuğun, olumlu davranışlar sergileyen bir modeli gözlemlemesini sağlayarak çocuğun korkularını azaltmak ve modelin davranışlarını taklit etmesine öncülük etmek amacı ile kullanılmaktadır. Model olarak çocuğun ebeveynleri, diş hekiminin kendisi veya başka bir çocuk kullanılabilir. Çalışmalar çocukla benzer durumda olan, yakın yaşta ve aynı cinsiyette bir modelin kullanılmasının olumlu davranışı teşvik etmede daha verimli olduğunu göstermektedir (Roberts ve ark. 2010). Modelleme tekniğinin kullanımına aynı anda klinikte tedavi görmekte olan, uyumlu bir çocuğun örnek verilmesi gösterilebilir. Modelleme

teknığının film edilmiş bir model veya canlı bir model üzerinde kullanılması her iki şekilde de etkili bir teknik olarak gösterilmektedir.

Sözsüz İletişim

Bu teknik uygun temas, postür, yüz ifadesi ve vücut dili kullanılarak çocuğun olumlu davranışlarını pekiştirmeyi ve istenmeyen hareketlerinin önüne geçmeyi amaçlar. Çocuğun dikkatini çekmek ve diğer davranış yönlendirme tekniklerinin etkisini güçlendirmekte etkili bir tekniktir (Eaton ve ark. 2005, Law ve ark. 2003).

Endişeli ve Özel Sağlık Bakımı Gerekli Hastalarda Kullanılabilecek Ek Yöntemler

Bu yöntemler klinik ortamının duyuşal adaptasyonu (Sensory Adapted Dental Environments; SADE), hayvan destekli terapi (Animal-Assisted Therapy; AAT) ve resim alışverişi ile iletişim sistemidir (Picture Exchange Communication System; PECS)

Klinik ortamının duyuşal adaptasyonu, sakinleştirici bir etki oluşturmak için klinik ortamda yapılan düzenlemeleri içerir.

Örnek olarak soluk aydınlatmalar kullanılması, tavana yansıtılan balıklar veya baloncuklar gibi hareketli projeksiyonlar ya da arka planda yatıştırıcı bir müzik çalınması verilebilir. Otizm spektrum bozukluğu, duyuşal hassasiyetleri veya dental anksiyetesi olan hastalarda yardımcı bir yöntem olarak kullanılır (Nelson ve ark. 2015, Cermak ve ark. 2020). Hayvan destekli terapi ise çocuk ile iletişimi güçlendirmek ve çocuğun anksiyetesini azaltmak amacıyla eğitilmiş bir hayvandan yararlanılması yöntemidir. Bu teknik kullanılmadan önce çocuğun hayvanlara karşı bir fobisi veya alerjisi olmadığından emin olunmalıdır (Cajares ve ark. 2016). Resim alışverişi ile iletişim yöntemi, özellikle otizm gibi sözlü iletişim becerisinin düşük olduğu hastalar için geliştirilmiş bir iletişim tekniğidir. Kişi, belirli bir isteği veya düşüncüyü ifade etmek için çeşitli sembollerin yer aldığı kartları kullanır. Diş hekiminin bu yöntemin kullanılması için özel bir eğitim alması gerekmediği belirtilmektedir. (Ganz ve ark. 2012).

Anlatılan yöntemlerin etkisiz kalması durumunda, gerekli konsültasyonların alınmasını takiben farmakolojik etki alanına giren sedasyon ve genel anestezi uygulamaları gibi davranış kontrol yöntemlerine başvurulabilir.

KAYNAKLAR

- Alammouri M. The attitude of parents toward behaviour management techniques in paediatric dentistry. J Clin Pediatr Dent. 2006;30(4):310-3.
- Alsmark SS, García J, Martínez MR, López NE. How to improve communication with deaf children in the dental clinic. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2007 Dec 1;12(8):E576-81.
- American Academy of Pediatric Dentistry USA. Guideline on behaviour guidance for pediatric dental patient. 2021 292-305.
- Cajares CM, Rutledge CM, Haney TS. Animal assisted therapy in a special needs dental practice: An interprofessional model for anxiety reduction. J of Intell Disabil 2016;4(1):25-8.
- Campbell C, Soldani F, Busuttil-Naudi A, Chadwick B: British Society of Paediatric Dentistry Guidelines: Update of non-pharmacological behaviour management guideline, 2011.
- Eaton JJ, McTigue DJ, Fields HW Jr, Beck M. Attitudes of contemporary parents toward behavior management techniques used in pediatric dentistry. Pediatr Dent 2005; 27(2):107-13.
- Fox C, Newton JT. A controlled trial of the impact of exposure to positive images of dentistry on anticipatory dental fear in children. Community Dent Oral Epidemiol 2006;34(6):455-9.
- Ganz JB, Davis JL, Lund EM, Goodwyn FD, Simpson RL. Meta-analysis of PECS with individuals with ASD: Investigation of targeted versus non-targeted outcomes, participant characteristics, and implementation phase. Res Dev Disabil 2012;33(2):406-18.
- Hamzah HS, Gao X, Yung Yiu CK, McGrath C, King NM. Managing dental fear and anxiety in pediatric patients: A qualitative study from the public's perspective. Pediatr Dent 2014;36(1):29-33.
- Kamath PS. A novel distraction technique for pain management during local anesthesia administration in pediatric patients. J Clin Pediatr Dent 2013;38(1):45-7.
- Koch G, Poulsen S. Pediatric dentistry-a clinical approach. Copenhagen: Munksgaard; 2001; 55-65
- Kotsanos N, Arhakis A, Coolidge T. Parental presence versus absence in the dental operator: a technique to manage the uncooperative child dental patient. Eur J Paediatr Dent. 2005 Sep;6(3):144-8.
- La Rosa-Nash PA, Murphy JM. A clinical case study: Parent-present induction of anesthesia in children. Pediatr Nursing 1996;22(2):109-11.
- Law CS, Blain S. Approaching the pediatric dental patient: A review of nonpharmacologic behavior management strategies. J Calif Dent Assoc 2003;31(9):703-13.
- Makansi N, Carnevale FA, Macdonald ME. The conceptualization of childhood in North American pediatric dentistry texts: A discursive case study analysis. Int J Paediatr Dent 2018;28(2):189-97.
- Mohan R, Raju R, Gubbihal R, Kousalya PS. (2016) Comprehensive Dental Care for the Visually Impaired: A Review. International Journal of Oral Health Medicine. Res 2016;3(4):97-101.
- Nash DA. Engaging children's cooperation in the dental environment through effective communication. Pediatr Dent 2006;28(5):455-9.
- Nelson T, Sheller B, Friedman C, Bernier R. Educational and therapeutic behavioral approaches to providing dental care for patients with autism spectrum disorder. Spec Care Dentist 2015;35(3):105-13.
- Nunn J, Foster M, Master S, Greening S. British Society of Paediatric Dentistry: A policy document on consent and the use of physical intervention in the dental care of children. Int J Paediatr Dent 2008;18:39-46.
- Nutter DP. Good clinical pain practice for pediatric procedure pain: Target considerations. J Calif Dent Assoc 2009;37(10):719-22.
- Pickrell JE, Heima M, Weinstein P, et al. Using memory restructuring strategy to enhance dental behaviour. Int J Paediatr Dent 2007;17(6):439-48.

- Pinkham J. Voice control: an old technique re-examined. *J Dent Child* 1985; 52: 199-202.
- Pinkham JR. An analysis of the phenomenon of increased parental participation during the child's dental experience. *J Dent Child* 1991;58(6):458-63.
- Prado IM, Carcavalli L, Abreu LG, Serra-Negra JM, Paiva SM, Martins CC. Use of distraction techniques for the management of anxiety and fear in paediatric dental practice: A systematic review of randomized controlled trials. *Int J Paediatr Dent* 2019;29(5):650-68.
- Roberts JF, Curzon ME, Koch G, Martens LC. Review: behaviour management techniques in paediatric dentistry. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2010;11(4):166-74.
- Sharon A. Cermak, Leah I. Stein Duker, Marian E. Williams, Christianne Joy Lane, Michael E. Dawson, Ann E. Borreson, José C. Polido; Feasibility of a Sensory-Adapted Dental Environment for Children With Autism. *Am J Occup Ther* 2015;69(3):6903220020.
- Thrash WJ, Marr JN, Boone SE. Continuous selfmonitoring of discomfort in the dental chair and feedback to the dentist. *J Behav Assess* 1982;4(3):273-84.

Vertikal Kök Kırığı Tespit Yöntemleri

Detection Methods of Vertical Root Fracture

Senem YİĞİT ÖZER

 <https://orcid.org/0000-0002-2360-3942>

Adnan Menderes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Aydın

ÖZET

Vertikal kök kırığı (VKK), gerek meydana gelme şekli gerek ise teşhis edilebilmesindeki zorluklar nedeni ile diğer kök kırıklarından farklıdır. Çoğunlukla kök kanal tedavisi görmüş dişlerde ortaya çıkan VKK, periodontal hastalık veya kök kanal tedavisinin yenilenmesinin gerektiği durumlara benzer semptomlar ile birlikte seyrettiği için tanı ve teşhisi zorlukla yapılır ve çoğunlukla da tahminden öteye geçemez. Bu derlemenin amacı VKK teşhisinde kullanılan kesin bulgu, semptom, tanı testleri ve özellikle farklı radyografik görüntüler ile ilgili bilgi vermektir.

Anahtar sözcükler: Konik ışınli bilgisayarlı tomografi, radyolojik bulgu, semptom, teşhis, vertikal kök kırığı

ABSTRACT

Vertical root fracture (VRF) differs from other root fractures due to both the way it occurs and the difficulties in diagnosing. Since VRF, which mostly occurs in teeth with root canal treatment, progresses with symptoms similar to periodontal disease or conditions where root canal treatment needs to be retreated. Diagnosis is usually difficult and often is not more than an assumption. The purpose of this review is to provide information about the main findings, symptoms, diagnostic tests and mainly different radiographic findings used in the diagnosis of VRF.

Keywords: Cone beam computed tomography, diagnosis, radiographic finding, symptom, vertical root fracture

Vertikal Kök Kırığının Teşhisi

Vertikal kök kırığı (VKK) günümüzde ne yazık ki kliniklerimizde sıklıkla karşılaşmaya başladığımız bir komplikasyondur (Walton ve Tamse 2015). Kök kanal tedavisi (KKT) görmüş dişlerde ortaya çıkan, gerek hekim gerekse hasta açısından moral bozucu bir komplikasyon olmasının yansıra, teşhis edilmesi zor bir oluşumdur (Pitts ve Natkin 1983). Basitçe belirtmek gerekir ise, tek köklü dişlerde genellikle dişin çekilmesi, çok köklü dişlerde ise ilgili kökün amputasyonu ile sonuçlanır. Tek köklü dişlerde, VKK'lı dişin planlanarak çekilmesi, kırık parçaların ağız dışında yapıştırılarak dişin replante edilmesi de alternatif bir tedavi yaklaşımıdır (Yiğit Özer ve ark. 2011, Nizam ve ark. 2016). Hiçbir hekim, gereksiz yere kırık olmayan bir dişi çekmek istemeyeceği için, VKK'nın kesin bir şekilde teşhis edilebilmesi önemlidir. Çiğneme sırasında oluşan künt ağrı, mobilite, fistül varlığı, cep derinliğinde artış, periodontal tipte apse ve periapikaldeki radyolüsen gibi pekçok bulgu başarısız KKT veya pekçok periodontal hastalığın semptomları ile karıştırılabileceği için VKK'nın teşhisinde kesin kararların verilmesi zordur (Tamse ve ark. 1999, Tamse 1988). Hatalı teşhis sonunda, genellikle hekim KKT'nin yenilenmesi veya periodontal tedaviye başlanması benzeri tedavilere yönelir ve hastanın şikâyeti klinik olarak çözülmemiz.

Bu bilgilerin ışığı altında, ilgili derlemede, şu başlıklar hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır:

- VKK'nın teşhis ve tanısında hekimin başvuracağı teşhis yöntemleri
- VKK teşhisinde kullanılan kesin bulgu, semptom, radyografik işaret ve tanı testleri

Hastalığın Gelişimi

VKK'lı dişler çekildikten sonra histolojik olarak incelenmiş ve kırık hattındaki iritanların inflamatuvar lezyon oluşturarak yumuşak dokuda ve kemikte geri dönüşümsüz hasara neden olduğu saptanmıştır. Kırık, apikalden koronale, bukkal veya lingual yönde tamamlanmış bir yapıda olabileceği gibi tamamlanmamış bir halde de olabilir. Klinik işaret ve semptomların derecesi; kırığın diş üzerindeki konumu, dişin tipi, VKK'dan sonra geçen süre, dişin periodontal durumu ve kırık ile komşulukta olan kemiğin yapısı (kortikal veya spongios) ile farklılaşabilir. Kortikal kemik, daha dens bir yapıya sahip olması nedeni ile, VKK üzerinden uzun zaman geçmesine rağmen, spongios kemiğe kıyasla daha zor rezorbe olacağı için, yumuşak doku üzerindeki belirtiler, diğerine kıyasla daha geç bir zaman aralığında ortaya çıkacaktır.

Teşhis

Teşhise gerek hastadan elde edilen subjektif şikâyetlerin değerlendirilmesi gerekse klinik ve radyografik değerlendirmeden elde edilen objektif verilerin bir araya getirilmesi ile yapılır. VKK'nın belirgin bir işareti, semptomu veya kesin tanıda kullanılabilecek başlıca bir radyolojik belirtisi yoktur (Lustig ve ark. 2000). Teşhiste düzenli bir sıralama dahilinde yapılacak işlemler, kesin sonuca yaklaşmayı sağlayacaktır: (a) Subjektif

şikâyetlerin değerlendirilmesi, (b) Objektif testler, (c) Radyografik bulgular, (d) Dişin anamnezi, (e) Gerekli durumlarda fle kaldırılarak net görüşün sağlanması

(a) Subjektif Şikâyetlerin Değerlendirilmesi:

İlginçtir ki, VKK durumunda semptomlar bariz değildir ve ağrı hiç yok-orta derece arasındadır (Rivera ve Walton 2011, Tamse ve ark. 2006). Ağrı nadiren şiddetlenir. Hiçbir hastanın VKK nedeni ile oluşan ağrı sebebi ile kliniğe başvurma. Bununla beraber dişte hafif mobilite, çiğneme sırasında orta şiddette ağrı, lokalize şişlik, direnç sırasında meydana gelen 'kötü tad hissi' ve fistülden pü dirençinin gözlenmesi hastanın memnuniyetsizliğinin sebeplerinden bazılarıdır.

(b) Objektif Testler:

Diş etinde, özellikle kole bölgesine yakın olan şişlikler veya fistül yolu varlığı VKK'nın en belirgin işaretleri olarak kabul edilmektedir fakat bunların periodontal veya endodont kaynaklı olabilecekleri de göz ardı edilmemelidir. Şişlik genellikle kökün orta üçte bir seviyesi hizasındadır (Moule ve Kahler 1999). Bununla birlikte, VKK'nın eşlik ettiği olgularda %24 oranında, periodontal cep derinliğinde lokal artışın olduğu gözlemlenmiştir (Karygianni ve ark. 2014). Pekçok olguda, tek yönlü derin, dar ve dikdörtgen şeklinde defekt varlığı bildirilmiştir. Fistülün bukkal ve lingual olarak iki yön gözlemlendiği olgularda VKK'dan mutlaka şüphelenilmesi gerekir (Walton ve Tamse 2015). Tek yönlü derin cep varlığı VKK'da kesin teşhisi sağlamaz iken, şüphe duyulması gereken bir durum oluşturur (Rivera ve Walton 2008).

(c) Radyografik Bulgular:

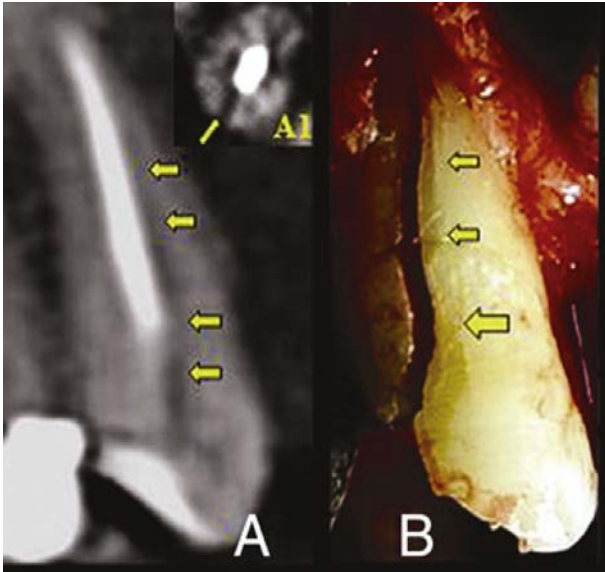
Üç boyutlu dişlerin iki boyutlu resimleri olarak ifade edebileceğimiz radyografiler üzerinde VKK teşhisi yapabilmek çoğunlukla zordur; hatta bazen tahminden öteye geçemeyiz. Diş komşu olan yapıların süperpozisyonu, morfoloj varyasyonlar, diş çevreleyen kemiğin yoğunluğu, X-ışını açılardırındaki farklılıklar ve radyografiler üzerinde yetersiz kontrastın sağlanamaması gibi pekçok etken teşhis başarısızlığı üzerinde etkili olabilir. VKK'da radyografi üzerinden saptanabilecek bazı değişiklikler aşağıda belirtildiği üzere:

- *Kırık kök parçalarının birbirinden tamamen ayrılması*; VKK oluşuktan sonra, zamanla kırık fragmanlar arasında granülasyon dokusu doldurur ve bu aşamada, VKK radyografi üzerinden tanımlanabilir (Resim 1). Aksi düşünüldüğünde, VKK henüz erken aşamada iken, X-ışını demeti kırık hattına paralel olarak geçmediği sürece; VKK radyografi üzerinden tanımlanamaz (Meister ve ark. 1980).
- *Kök veya kök kanal dolgusu boyunca kırık hattının izlenmesi*; nadir de olsa, kırık hattı uzunlamasına radyolüsent bir hat şeklinde tanımlanabilir. X-ışını demetinin kırık hattının hemen üzerinden paralel olarak geçmesi ile oluşur. Filmin horizont açısında meydana gelen 4 derecelik bir değişim bile, VKK'nın görülmesini engeller (Rud ve Ommel 1970). VKK teşhisi sırasında konusunu olduğunda, bu radyolüsent çizginin anatomik yapılar palatal yivler, çizik ve artefaktlardan kesin olarak ekarte edilmesi gerekir.



Resim 1. Kırık kök parçaları birbirlerinden tamamen ayrılmıştır, VKK kesin olarak teşhis edilebilir.

- *Kök kanal dolgusu yanında yer alan radyolüsent boş alan varlığı*; kök kanal dolgusu kökün genelinde iyi olarak kompakte edilmiş olmasına rağmen, tek yönde, kök boyunca, uzunlamasına yer alan radyolüsent VKK'nı düşündürülebilir (Moule ve Kahler 1999) (Resim 2).



Resim 2. Kök kanal dolgusu yanında, kök boyunca uzunlamasına yer alan radyolüsent boş alan varlığı.



Resim 3. Radyolüsent 'halo' görüntüde, kemik yıkımının olduğu bölge daha geniş olarak izlenmektedir ve VKK'nın klasik görüntüsüdür.

- *Postun yanında basamak şeklinde boş alan görüntüsü*; genellikle postlar kök kanalının içerisine adapte olacak şekilde yerleştirildiği için, kırık parçanın hafifçe ayrılma göstermesi, radyografi üzerinde, kök kanalı üzerinde basamak oluşmuşçasına bir görüntü ortaya çıkartır (Moule ve Kahler 1999).
- *Periodontal ligament aralığında genişleme*; periodontal aralığın kökün tüm uzunluğu boyunca, tek taraflı olarak genişlemiş olması VKK'nın radyografik belirtilerindendir (Moule ve Kahler 1999).
- *Radyolüsent halo görüntü*; kırık hattının üzerinde olduğu düzlem x-ışını demeti ile doğru açıda karşılaştığında, kemik yıkımının olduğu bölge daha geniş olarak görülür. Kök yüzeyini tamamen çevreleyen radyolüsent halo görüntü, VKK'nın klasik belirtilerinden biridir (Moule ve Kahler 1999) (Resim 3).

Resim 3. Radyolüsent 'halo' görüntüde, kemik yıkımının olduğu bölge daha geniş olarak izlenmektedir ve VKK'nın klasik görüntüsüdür.

- *Posterior dişlerde kemikte horizontal kemik kaybı*; dentisyondaki diğer dişlerin periodontal dokuları sağlam iken sadece tek bir dişin etrafında ilerlemiş horizontal kemik kaybının görülmesi VKK'nın habercilerinden biridir. Aynı

görüntü, periodonsiyuma yabancı bir cisimin batıp kalması ile de meydana gelebilir

- Bifurkasyon bölgesinde nedeni açıklanamayan kemik kaybı; apikalde patoloji belirtisi olmadan bifurkasyon bölgesinde meydana gelen ciddi kemik kayıpları VKK nedeni ile meydana gelmiş olabilir.
- Posterior dişlerin köklerinde V-şeklinde kemik kaybı
- Kırık hattı boyunca rezorbsiyon
- Retrograd dolgu maddesinin yerinden çıkması
- İyileşme tamamlandıktan sonra, dişin yeniden enfekte olması (Resim 4).



Resim 4. 10 sene önce KKT işlemi gören ve iyileşen dişin, yeniden reenfeksiyonu ve mesialde kök boyunca uzanan VKK izlenmektedir.

Periapikal radyografilerin iki boyutlu görüntüleme dezavantajının elimine edilmesi amacı ile, VKK'nın konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) ile görüntülenmesi ve teşhis için farklı bir alternatifin oluşturulması amaçlanmıştır. Farklı laboratuvar araştırmaları, VKK teşhisinde KIBT kullanılmasını periapikal radyografi görüntüleri ile karşılaştırmış ve KIBT'yi bu alanda daha başarılı bulmuştur (Kamburoğlu ve ark. 2010, Yiğit Özer 2010). Fakat şunu da belirtmek gerekir ki, bu araştırmalara konu olan dişlerde kök kanal tedavisi

bulunmamaktadır. İlerleyen dönemde gerçekleştirilen araştırmalar, KKT ve/veya post varlığının, KIBT'de metal artefaktı oluşumuna yol açarak VKK teşhisini zorlaştırdığını bildirmektedir (Menezes ve ark. 2016, Salinerio ve ark. 2017). Radyopak materyaller, KIBT görüntüsü üzerinde ışınal şeritler oluşturarak, sağlıklı bir dişte bile VKK yanılsaması yaratabilirler (Kamburoğlu ve ark. 2010).

(d) Dişin anamnezi:

VKK spontan olarak ortaya çıkmaz ve ilgili dişin mutlaka geçmişte tamamlanan bir dental hikayesi bulunmaktadır. Çoğu kök kanalı şekillendirme tekniği sağlam diş yapılarını da uzaklaştırarak dentini kırılmaya daha yatkın hale getirirken (Ricks-Williamson ve ark. 1995, Wilcox ve ark. 1997, Lam ve ark. 2005), post uygulaması sırasında gütaperkanın, kök kanalına uyumsuz driller ile uzaklaştırılması da dentinde çatlakların oluşmasına sebep olmaktadır. Simante edilmeden, vidalama mekanizması kullanılarak dentine yerleştirilen post sistemleri ise kök kanalında kamalama etkisi yaratacak ve VKK'na sebep olacaktır (Obermayr ve ark. 1991, Ross ve ark. 1991, Al-Omari ve ark. 2011). Geçmiş tedaviler süresince, gerek kimyasal gerekse fiziksel aşınmaya maruz kalan kök dentininde meydana gelen mikro çatlakların, çiğneme kuvvetlerinin etkisi altında VKK'na dönüşebileceği bildirilmiştir (Karygianni ve ark. 2014).

(e) Gerekli durumlarda flep kaldırılması:

VKK olgularında, bölgeden uzaklaştıramayan irritanlar nedeni ile kökte rezorbsiyon alanları meydana gelir ve bu alanlar, farklı kök seviyelerinde, ilerleyen enflamasyon ile birlikte dehisens veya fenestrasyona dönüşebilir (Vered ve ark. 2014). Hastanın klinik ve radyolojik bulgularının değerlendirilmesi sonunda, hekimin şüphe içerisinde kalması mümkündür. Dişin çekiminden önce, tam kalınlıkta bir mukoperiostal flebin kaldırılarak, granülasyon dokusunun temizlenmesi ve şüpheli bölgenin yüksek ışık altında, büyütme araçları ile incelenmesi esastır (Resim 5). Bölgeye, inceleme sırasında metilen mavisinin uygulanması, VKK varlığını boyamak sureti ile belirgin hale getirecektir.



Resim 5. Tam kalınlıkta mukoperiostal flebin kaldırılması ve bukkal-lingual yöndeki VKK'nın direkt olarak izlenmesi

VKK'da teşhisin zamanında yapılması önemlidir aksi takdirde, kemik etrafındaki rezorbsiyon devam edecek ve ileri tarihte yapılması planlanan tedavi başarılarının prognozu da, kemik kaybından dolayı olumsuz etkilenecektir. VKK teşhisinde periodontal cep derinliğinde lokal artış, kole bölgesine yakın

alanlarda şişlik, fistül yolu varlığı ve yukarıda tanımlanan radyografik değişikliklerin birlikte değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Flebin kaldırılarak net görüşün sağlanması ise son olarak yapılması tavsiye edilen ve en net sonucu veren teşhis yöntemidir.

KAYNAKLAR

- Al-Omari M, Rayyan M, Abu-Hammad O. Stress analysis of endodontically treated teeth restored with post-retained crowns: a finite element analysis study. *J Am Dent Assoc* 2011; 142: 289–300.
- Kamburoğlu K, Murat S, Yüksel SP, Cebeci AR, Horasan S. Detection of vertical root fracture using cone-beam computerized tomography: an in vitro assessment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2010; 109(2): e74-81.
- Karygianni L, Krengel M, Winter M, Stampf S, Wrbas KT. Comparative assessment of the incidence of vertical root fractures between conventional versus surgical endodontic retreatment. *Clin Oral Investig*. 2014; 18: 2015–21.
- Lam P, Palamara J, Messer H. Fracture strength of tooth roots following canal preparation by hand and rotary instrumentation. *J Endod*. 2005; 31: 529–32.
- Lustig J, Tamse A, Fuss Z. Pattern of bone resorption in vertically fractured, endodontically treated teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2000; 90: 224–7.
- Meister F Jr, Lommel TJ, Gerstein H. Diagnosis and possible causes of vertical root fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1980; 49: 243-253.
- Menezes RF, Araújo NC, Santa Rosa JM, Carneiro VS, Santos Neto AP, Costa V et al. Detection of vertical root fractures in endodontically treated teeth in the absence and in the presence of metal post by cone-beam computed tomography. *BMC Oral Health* 2016; 14: 16-48.
- Moule AJ, Kahler B. Diagnosis and management of teeth with vertical root fractures. *Aust Dent J* 1999; 44: 75-78.
- Nizam N, Kaval ME, Gürlek Ö, Atila A, Çalışkan MK. Intentional replantation of adhesively reattached vertically fractured maxillary single-rooted teeth. *Int Endod J* 2016; 49: 227-36.
- Obermayr G, Walton R, Leary J, Krell K. Vertical root fracture and relative deformation during obturation and post cementation. *J Prosthet Dent* 1991; 66: 181–7.
- Pitts DL, Natkin E. Diagnosis and treatment of vertical root fractures. *J Endod* 1983; 9: 338–46.
- Ricks-Williamson LJ, Fotos PG, Goel VK, Spivey JV, Rivera EM, Khera AC. A three-dimensional finite-element stress analysis of an endodontically prepared maxillary central incisor. *J Endod* 1995; 21: 362–7.
- Rivera E, Walton R. Colleagues for Excellence. Cracking the cracked tooth code: detection and treatment of various longitudinal tooth fractures. Chicago: American Association of Endodontists; 2008; 1: 1-19
- Rivera E, Walton R. Longitudinal tooth fractures. In: Torabinejad M, Walton R, Fouad A, editors. *Endodontics: principles and practice*. 5th ed. St Louis: Elsevier; 2015; 121–41.
- Ross R, Nicholls J, Harrington G. A comparison of strains generated during placement of five endodontic posts. *J Endod* 1991; 17: 450–6.
- Rud J, Ommel KA. Root fractures due to corrosion. Diagnostic aspects. *Scand J Dent Res* 1970; 78: 397-403.
- Salineiro FCS, Kobayashi-Velasco S, Braga MM, Cavalcanti MGP. Radiographic diagnosis of root fractures: a systematic review, meta-analyses and sources of heterogeneity. *Dentomaxillofac Radiol* 2017; 46(8): 20170400.
- Tamse A, Fuss Z, Lustig J, Kaplavi J. An evaluation of endodontically treated vertically fractured teeth. *J Endod*. 1999; 25: 506–8.
- Tamse A, Kaffe I, Lustig J, et al. Radiographic features of vertically fractured endodontically treated mesial roots of mandibular molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006; 101: 797–802.
- Tamse A. Iatrogenic vertical root fractures in endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol*. 1988; 4: 190–6.
- Vered M, Tamse A, Tsesis I, Rosen E. Zebra Hunt: clinical reasoning and misdiagnosis. In: Tsesis I, editor. *Complications in endodontic surgery prevention, identification and management*. 2nd ed. Heidelberg: Berlin: Springer; 2014; 7-17
- Walton RE, Tamse A. Diagnosis of Vertical Root Fractures. In: Tamse A, Rosen I, Tsesis I, editors. *Vertical Root Fractures in Dentistry*. 1st ed. Berlin: Springer 2015; 49-65.
- Wilcox L, Roskelley C, Sutton T. The relationship of root canal enlargement to finger-spreader induced vertical root fracture. *J Endod* 1997; 23: 533–4.
- Yiğit Özer S, Ünlü G, Değer Y. Diagnosis and treatment of endodontically treated teeth with vertical root fracture: three case reports with two-year follow-up. *J Endod* 2011; 37: 97-102.
- Yiğit Özer S. Detection of vertical root fractures of different thicknesses in endodontically enlarged teeth by cone beam computed tomography versus digital radiography. *J Endod* 2010; 36: 1245-49.

Stomatognatik Sistem: Rahatsızlık - Tanı – Tedavi Üçgeninde Temel Kavramlar

Stomathognathic System; Basic Concepts in the Disease-Diagnosis-Treatment Trilogy

Gülcan COŞKUN AKAR

 <https://orcid.org/0000-0002-9343-9228>

Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İzmir

ÖZET

Çiğneme, yutma, konuşma, soluk alıp verme gibi işlevler sırasında görev alan stomatognatik sistemin bütünlüğü kendisini oluşturan yapıların uyumlu olarak işlevlerini sürdürmeleri ile sağlanır. Sistem elemanları arasında kurulan duyarlı dengenin bozulması sonucu oluşan rahatsızlığın tedavisi için kliniklerimize başvuran hastaların sayısı azımsanamayacak kadar fazladır. Derleme çalışmasında temporomandibular eklem rahatsızlığına neden olan faktörlerin, tanı ve tedavi yöntemlerine ilişkin temel kavramların gözden geçirilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar sözcükler: Stomatognatik sistem, temporomandibular eklem, temporomandibular rahatsızlıkları

ABSTRACT

The integrity of the stomatognathic system, which is involved in functions such as chewing, swallowing, speaking, and breathing, is ensured by the harmonious functioning of the structures that make up it. The number of patients who applied to our clinics for the treatment of the disorders caused by the disturbance of the sensitive balance established between the system elements is considerably high. In this review, it was aimed to review the factors causing temporomandibular joint disorders, and the basic concepts of diagnosis and treatment methods.

Keywords: Stomatognathic system, temporomandibular joint, temporomandibular disorders

GİRİŞ

Stomatognatik sistem; kemik yapılar (alt ve üst çene), alt ve üst diş arkları, yumuşak dokular (tükürük bezleri, damar ve sinir yapıları), çiğneme kasları ve temporomandibular eklem (TME) gibi çeşitli elemanlardan oluşan işlevsel bir birimdir. Servikal bölgeye kas ve ligamanlar ile bağlanan TME ayrıca 'kranioserviko-mandibular sistem' olarak adlandırılan fonksiyonel kompleksin yapısında da yer alır. Stomatognatik sistem konuşma, çiğneme, yutma, solunum, yüz ifadesi gibi işlevlerin yanında postural kontrolün sağlanmasında da önemli rol oynar. (Cuccia ve ark. 2009, Zhao ve ark. 2007, Franco ve ark. 2012) Çiğneme fonksiyonundan sorumlu nöromusküler sistem değişen durumlara karşı yüksek adaptasyon yeteneğine sahiptir. (Mieszkowski ve ark. 2015)

Etiyolojisinde travma, iatrojenik faktörler, okluzal sorunlar mental ve sistemik rahatsızlıklar rapor edilen ve günümüzde sadece bir tanıyı ifade etmeyen temporomandibular rahatsızlık (TMR) terimi TME ve onunla ilişkili nöromusküler kas sistemini işlev bozukluğu (alt çene hareketlerinde kısıtlılık, sapma hareketleri sırasında oluşan ses, vb.) ve ağrı (baş ağrısı, çiğneme kas ağrısı, TME ağrısı, vb.) ile karakterize durumun açıklamaktadır. (Mieszkowski ve ark. 2015, Bono ve ark. 2014, Li ve Steinkeler 2013, Schiffman ve ark. 2014)

TMR Oluşum Teorileri

Bhat, TMR'ın açıklanmasında kullanılan etiyolojik kavramların belirli bir bölge veya belirtiyeye dayanan mekanizmalardan biyopsikososyal modellere evrildiğini belirterek bunları dokuz teoride toplamıştır (Bhat 2010)(Tablo 1).

Tablo 1. Temporomandibular Rahatsızlıkların Oluşumu Açıklamaya Yönelik Teoriler

Teori	Ortaya Koyan	Açıklama
Mekanik Yer Değiştirme	Costen	Molar diş destek eksikliği veya okluzal erken temas alanları kondil başının glenoid fossa içerisinde konum değiştirmesine, kulak semptomlarına ve ağrıya neden olur.
Travma	Zack and Speck	TMR oluşumunda temel faktör olan makro ve mikro travmalar kaslarda ve eklem yapılarında yapısal değişime neden olabilir.
Biomedikal	Reade	TMR travma ile başlar, bazı faktörler (para fonksiyonlar, maloklüzyon, mesleki aktiviteler, vb.) semptomların ilerlemesine neden olur.
Osteoartrit	Stegenga	TMR için ana neden osteoartrit olup eklemdeki patolojik değişiklikler mutlak (travma) veya göreceli (inflamasyon veya yaş almaya bağlı eklem yapılarının uyum kapasitesinde azalma) yüklenme ile oluşur.
Kas	Travell ve Rinzier	Çiğneme kaslarındaki sorunlar TMR için temel faktördür. Özellikle kronik kas spazmlarının neden olduğu kas ağrıları eklem ağrıları için hazırlayıcı faktördür.
Nöromusküler	Ramfjord	Okluzal problemler TMR'a neden olur, okluzal dengenin bozulması, kaslarda koordinasyonun bozulmasına ve spazmlara neden olur.
Psikofizyolojik	Schwartz ve Laskin	TMR oluşumunda psikolojik stres ve fizyolojik hazırlayıcı faktörler arasındaki etkileşim önemlidir.
Psikososyal	Turner ve Dworkin	Duygu durum bozuklukları kasların aktivitesini artırır ve para fonksiyonel alışkanlıkları tetikler. Diş sıkıma bağlı gelişen kas kasılmaları ağrıya neden olur.
Çok Faktörlü	Bell	TMR oluşumunda, hazırlayıcı (psikolojik ve yapısal), başlatan (makro-mikro travma, para fonksiyonel alışkanlıklar, eklem yapılarında yüklenmeye neden olan faktörler) ve devam ettiren (kaslarda stres oluşturan etkiler, davranışsal, sosyal ve duygusal zorluklar) faktörler etkilidir.

Tanılandırımda Kullanılan Ölçekler

TMR genel olarak kas (fibromyalji, kas gerginliği, miyopati, myalji gibi kronik durumlar) ve eklem (inflamatuvar ve non inflamatuvar durumlar) kökenli düzensizlikler olarak iki temel başlıkta incelenebilir (Liu ve Steinkeler 2013).

TMR'ın tanılandırılmasında ve alt sınıfların tanımlanmasında genel bir görüş birliği olmamakla birlikte, TMR ve buna bağlı ağrı durumlarını değerlendirmek amacıyla Amerika Ulusal Dental ve Kraniofasial Araştırma Enstitüsü ve uluslararası klinik araştırma uzmanları ekibi tarafından yapılan çalışmalar sonucunda geliştirilmiş olan Temporomandibular Araştırma Teşhis Kriterleri (TMR/ATK) klinisyen ve araştırmacılara rehber olmaktadır (Dworkin ve Leresche 1992). İki bölümden (fiziksel değerlendirme, psikososyal ve davranış değerlendirme) oluşan ve TMR alt sınıflarının da teşhisini sağlayan standardize

edilmiş kriterleri içeren rehberin Türkçe formun <https://ubwp.buffalo.edu/rcd-tmdinternational/tmd-assessmentdiagnosis/dc-tmd-translations/> adresinden erişim sağlanabilmektedir.

Kriterler rehberliğinde klinik olarak değerlendirilen hastalar tanılandırılmasında 'Temporomandibular Rahatsızlıklar için Tanı Kriterleri (TMR/TK): Tanısal Karar Ağacı' algoritması kullanılması kolaylık sağlamaktadır. <https://buffalo.app.box.com/s/btzm3fzeocw5xmh3ty2x5gjtba2hai5>

Tanılandırımda Klinik İpuçları

Tanılandırmanın temelini odaklı hasta öyküsü alma ve fiziksel muayene oluşturmaktadır. Değerlendirmeye ekstraorale gözlem ile başlanarak, yüzde asimetri, şişlik ve kaslarda

hipertrofi varlığı değerlendirilir. İntraoral değerlendirmeye, ağrı ve alt çene hareketlerinde kısıtlılık temelli başlanır. Bunların yanında eklem seslerinin olup olmadığının kontrolü ve çiğneme işlevinde düzensizliklere yol açabilen klinik işaretlerin incelenmesi de yapılır. Dişlerde, abraksiyon ve patolojik atrisyona bağlı oluşan hassasiyetler, dişeti çekilmeleri, hipermobilité ve kemik desteği kayıpları; yumuşak dokularda özellikle dil ve yanak mukozası üzerinde görülen diş izleri kaydedilir.

Radyografik değerlendirmeler klinik değerlendirmelere destek tanı araçları olması açısından önemlidir. İki boyutlu (periapikal, bite-wing, ortopantomograf, vb.) ve üç boyutlu (bilgisayarlı tomografi, konik ışınli bilgisayarlı tomografi) radyolojik tetkikler ile sert dokuların (dişler, alveol kemik, TME kemik yapıları, vb.) incelemesi yapılırken, eklem diskinin değerlendirilmesinde altın standart olarak Manyetik Resonans Görüntüleri (MRG) tercih edilmelidir.

Tanı koymak için tek bir fiziksel bulgu yeterli değildir (Mohl, 1999). Klinik ve radyolojik değerlendirmede temel amaç görüntüleme teknikleri ile elde edilen bulguların klinik bulgular ile bütünleştirilmesidir.

Alt çene hareketlerinin miktarı üç düzlemde değerlendirirken, açma-kapama hareketleri değerlendirmenin temelini oluşturmaktadır. Ağrısız maksimum ağız açma miktarı için kesici dişlerin kesici kenarları arasındaki mesafe (sentrik okluzyon konumunda kesici dişler arasındaki mesafe çıkarılır veya eklenir) bir cetvel yardımı ile ölçülür. Alt ve üst kesici dişlerin kesici kenarları üzerine yerleştirilen baş ve işaret parmaklar ile hafif baskı uygulanarak ağırlı noktaya kadar açılabilen açma miktarı da kaydedilir. Bu pasif germe işlemi klinisyenin kısıtlılık nedenini (kas veya eklem) ayırt edebilmesine olanak sağlar. Genellikle kas kaynaklı kısıtlamalarda ağırlı noktaya kadar uygulanan pasif germe işlemlerinde yumuşak sonlanma hissi alınırken ağız açıklığında yaklaşık 5 mm üzerine kadar artma gözlenir. Eklem kaynaklı kısıtlamalarda uygulanan bu işlem sonrasında sert sonlanma hissi alınır. Ağız açıklığında değişiklik olmadığı gibi 5 mm'nin altında artış da gözlenebilir. Alt çenenin sağa ve sola yanıl hareket miktarlarının değerlendirilmesinde ağız hafif açık pozisyonda iken alt çenenin hareketini tamamladığı noktada üst ve alt orta hatlar arasındaki mesafe ölçülür. Bu değere hareketin başladığı noktada orta hatlar arasındaki mesafe eklenip veya çıkarılarak yapılan ölçüm kaydedilir. Kapanış sırasında alt ve üst kesici dişler arasında horizontal örtülenme miktarı eklenip veya çıkarılarak, protrusive yönde alt çenenin en ileri hareket noktasında kesici kenarlar arasındaki mesafe ölçülerek kaydedilir. Alt çenenin yana ve öne doğru ortalama hareket miktarı yaklaşık 7 (yedi) mm'dir. Bu değer altında hesaplanan değerler kısıtlılık olarak kaydedilir (De Rossi ve ark. 2014).

Ağız açma hareketinin değerlendirilmesinde sınır ölçümünün yanında hareket sırasında alt çenenin izlediği yolun

değerlendirilmesi de önemlidir. Hareket sırasında deviasyon (ağız açma hareketi boyunca çene orta hattında herhangi bir yönde kayma olup, hareketin devamında çenenin orta hatta tekrar gelmesi) ve defleksiyon (maksimum ağız açma hareketinde çenenin orta hatta geri dönmemesi, sağ veya sol yan taraflardan birine yönelen hareketi sonlandırması) varlığı da araştırılır (Okeson 1995).

Stomatognatik sistemin kas yapıları veya TME kemik yapılarından kaynaklanabilen ağrı, dişler, kulak, alın, omurganın servikal kısmı, omuz, boyun ve sırt bölgelerine yayılabilir. (Sipila ve ark. 2011, Zakrzewska 2013). Kas ve eklem yapılarındaki ağrının değerlendirilmesi palpasyonla yapılır. Palpasyon sırasında kasların dinlenme konumunda olmalarına dikkat edilir (Simons 1994). TMR/ATK, değerlendirme sırasında eklem için 0.45 kg (1 lb), kaslar için 0.9 kg (1 lb) basınç uygulanmasını ve ağrının hafif, orta ve şiddetli olarak derecelendirilmesini önermektedir (Dworkin ve Leresche 1992). Ayrıca palpasyon sırasında ağrının varlığı, yayılımı, uzak alanda hissedilip hissedilmediği hastaya sorulmalıdır. Böylelikle yansıyan ağrıların uzak kaynakları da belirlenebilir (Dworkin ve Leresche 1992, Simons 1994).

Tedavi

TMR'da uygulanan tedaviler temel olarak; invaziv olmayan, minimal invaziv ve invaziv başlıklarında değerlendirilebilir (Liu ve Steinkeler 2013). Bu tedavi yöntemleri karmaşık, geniş yelpazede olsa, özel bilgi ve beceri gerektirse de klinik uygulamada tanı kriterlerimiz doğrultusunda basit düşünerek, oluşum teorilerini gözönüne alarak invaziv olmayan yöntemler ile tedaviye başlamak ve kontrol sürecinde gerektiğinde diğer tedaviyi ekleyerek kombine tedavileri uygulamak önemlidir.

Tablo 2'de özetlenen tedavi yaklaşımlarından okluzal splint uygulamaları ve ilaç tedavileri kliniklerde sıklıkla uygulanmaktadır.

Kullanım kolaylığı, düşük maliyeti ve geniş endikasyon alanı nedeniyle kliniklerde en sık kullanılan tedavi yaklaşımı olarak okluzal splintler öne çıkmaktadır (Zhang ve ark. 2016). Stomatognatik sistemin statik ve dinamik uyumunu sağlayarak, eklem yapıları üzerindeki baskının ve ağrının azaltılması amacıyla kullanılan okluzal splintler sert ve yumuşak olarak hazırlanabilmektedirler (Friction ve ark. 2010, Hamata ve ark. 2009, Ash ve Ramfjord 1998).

Kaslarda ağrı, enflamasyon, spazm ve gerginliğin azaltılmasına yönelik Nonsteroid antienflamuar, kas gevşetici, Opid, Antidepresan ve Anksiyolitik ajanlar kullanılmaktadır (De Rossi ve ark. 2014).

Eklem kökenli rahatsızlıkların tedavisinde; eklem ağrılarının azaltılması, eklem işlevinin artırılması, daha fazla eklem hasarı oluşmasının önlenmesi ve genel yaşam kalitesinin iyileştirilmesi hedeflenmelidir (Liu ve Steinkeler 2013).

Tablo 2. TMR'da uygulanan tedavi grupları

İnvaziv Olmayan	Minimal İnvaziv	İnvaziv
Hastanın bilgilendirilmesi ve eğitimi	Kas İçi İlaç Uygulamaları	Artroplasti
Terapötik Egzersizler	Eklem İçi İlaç Uygulamaları	Eklem Protezleri
Okluzal Splint Uygulamaları	Artrosentez	
İlaç Tedavileri	Artroskopi	
Fizyoterapötik Uygulamalar		

SONUÇ

Stomatognatik sistemin en önemli elemanlarından olan temporomandibular eklemi ilgilendiren rahatsızlıkların tanılandırılması ve tedavi planının yapılması oldukça karmaşık ve çok parametrelidir. Oluşum mekanizmaları temelinde, tanı ve tedaviye ilişkin temel kavramların bilinmesi ve klinik uygulamalarda kullanılması hastaların yönetilmesinde klinisyenler için başlangıç noktası olacaktır.

KAYNAKLAR

- Ash MM Jr, Ramfjord SP (1998) Reflections on the Michigan splint and other intraocclusal devices. J Mich Dent Assoc 80: 32–35, 41–46
- Bhat S (2010) Etiology of temporomandibular disorders: the journey so far. Int Dent SA 12: 88–92.
- Bono AE, Learreta JA, Rodriguez G, Marcos JC. Stomatognathic system involvement in rheumatoid arthritis patients. Cranio 2014; 32: 31-7.
- Cuccia A, Caradona C. The relationship between the stomatognathic system and body posture. Clinics (Sao Paulo) 2009; 64: 61-6.
- De Rossi S, Greenberg MS, Liu F, Steinkeler. Temporomandibular disorders: evaluation and management. Med Clin North Am 2014; 98: 1353-84.
- Dworkin SF, Leresche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. J Craniomandib Disord 1992; 6: 301–55.
- Eric Schiffman, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet JP, List T, Svensson P, Gonzalez Y, Lobbezoo F, Michelotti A, Brooks SL, Ceusters W, et al. Diagnostic criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for clinical and research applications: recommendation of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. J Oral Facial Pain Headache 2014; 28: 6-27.
- Franco AL, de Andrade MF, Segalla JC, Goncalves DA, Camparis CM. New approaches to dental occlusion: a literature update. Cranio 2012; 30(2): 136-43.
- Fricton J, Look JO, Wright E, Alencar FG, Chen H, Lang M, et al. Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials evaluating intraoral orthopedic appliances for temporomandibular disorders. J Orofac Pain 2010; 24: 237–54.
- Hamata MM, Zuim PRJ, Garcia AR (2009) Comparative evaluation of the efficacy of occlusal splints fabricated in centric relation or maximum intercuspitation in centric relation or maximum intercuspitation in temporomandibular disorders patients. J Appl Sci 17: 32–8.
- <https://buffalo.app.box.com/s/btzm3fzeocw5xmh3ty2x5qjba23hai5> (erişim tarihi 9 Mayıs 2021)
- <https://ubwp.buffalo.edu/rdc-tmdinternational/tmd-assessmentdiagnosis/dc-tmd-translations/> (erişim tarihi 10 Mayıs 2021)
- Liu F, Steinkeler A. Epidemiology, diagnosis, and treatment of temporomandibular disorders. Dent Clin North Am 2013; 57: 465-79.
- Mieszko W, Boening K, Wiland P, Shiao YY, Paradowska-Stolarz. Reported concepts for the treatment modalities and pain management of temporomandibular disorders. The Journal of Headache and Pain 2015; 16: 106-18.
- Mohl ND. The anecdotal tradition and need for evidence-based care for temporomandibular disorders. J Orofac Pain 1999; 13: 227-31.
- Okeson J.P. BELL's Orofacial Pains. 5th ed, Chicago: Quintessence Publishing Co, 1995.
- Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet JP, et al. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. J Oral Facial Pain Headache 2014; 28: 6–27.
- Simons DG. Neurophysiologic basis of pain caused by trigger points. APS J 1994; 3: 17–9.
- Sipilä K, Suominen AL, Alanen P, Heliövaara M, Tiittanen P, Könönen M. Association of clinical findings of temporomandibular disorders (TMD) with self-reported musculoskeletal pains. Eur J Pain 2011; 15: 1061–7.
- Zakrzewska JM. Multi-dimensionality of chronic pain of the oral cavity and face. J Headache Pain 2013; 14: 1–10.
- Zhang C, Wu J, Deng D, He B, Tao Y, Niu Y, et al. Efficacy of splint therapy for the management of temporomandibular disorders: a meta-analysis. Oncotarget 2016; 7: 84043-53.
- Zhao L, Monahan R. Functional assessment of the stomatognathic system. Clinics in Plastic Surgery 2007; 34(3): e1-e9.

İzmir Dişhekimleri Odası Bilimsel Dergisi Yazım Kuralları

Makale içeriği kapak sayfası, özet ve anahtar sözcükler (Türkçe ve İngilizce), Ana Metin, Tablo, Şekil ve Şekil Altyazıları olarak hazırlanmalıdır.

Maksimum 300 kelime olacak şekilde İngilizce ve Türkçe özet hazırlanmalıdır.

Makaleler, “Times New Roman” yazı tipi ile 12 punto ve iki tarafa yaslı, çift aralıklı olarak yazılmalıdır.

Kaynak Yazımı

Süreli yayınlar

Yazarların soyadı, adlarının ilk harfi, makalenin başlığı, derginin Index Medicus veya Science Citation Index’e uygun kısaltılmış ismi, yılı, cilt numarası, ilk ve son sayfa numarası yazılmalıdır.

Örnek: Kaval ME, Güneri P, Çalışkan MK. Regenerative endodontic treatment of perforated internal root resorption: a case report. Int Endod J 2018;51:128-137.

Kaynaklar metin içerisinde ilk yazarın ismi ve makalenin basım yılı şeklinde yazılmaktadır.

Örnek: “İnternal rezorbsiyon olgularında rejeneratif endodontik tedavi uygulamaları alternatif tedavi protokolü olarak uygulanabilir (Kaval ve ark. 2018).”

Kitaplar

Yazarların soyadı, adlarının ilk harfi, kitabın adı, kaçınıcı baskı olduğu, yayınevi, yayınlandığı yer, yılı, ilk ve son sayfa numarası yazılmalıdır.

Örnek: Rivera E, Walton R. Longitudinal tooth fractures. In: Torabinejad M, Walton R, Fouad A, editors. Endodontics: principles and practice. 5th ed. St Louis: Elsevier; 2015; 121–41

Etik

Sunulan çalışmalar uluslararası etik kurallara uygun olmalı ve ilgili üniversitenin veya kurumun etik kurulundan onay alınmalıdır. Onay belgesi makale içeriğinde yer almaktadır.

Yazışma Adresi: izdoeditorial@gmail.com