

BİDGE Yayınları

Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Alanında Uluslararası Araştırmalar ve
Derlemeler

Editör: Doç. Dr. Adalet Çelebi & Dr. Öğr. Üyesi MEHMET
ÖZGÜR ÖZEMRE

ISBN: 978-625-6488-85-4

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 25.12.2023

BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için
yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni
olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

www.bidgeyayinlari.com.tr - bidgeyayinlari@gmail.com

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya /
Ankara



İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	3
Adli Diş Hekimliğinde Yapay Zeka.....	6
Gülfem ÖZLÜ UÇAN.....	6
Burak Kerem APAYDIN	6
Baş Boyun Bölgesinde İzlenen Yumuşak Doku Kalsifikasyonları	30
Sema KAYA.....	30
İlaç Kullanımı İle Ortaya Çıkan Çene Osteonekrozu (Mronj): Güncel Tanı Ve Tedavi Kriterleri	50
Rıdvan GÜLER.....	50

Çene-Yüz Bölgesindeki Kırıklar Sonucu Gerçekleşen Komplikasyonlar.....	67
Ayşe ÖZCAN KÜÇÜK.....	67
Ali MENTEŞ.....	67
Adalet ÇELEBİ	67
Fethi ATIL.....	67
Atrofik Maksillalar İçin Subperiostal İmplantlar ve Eklemeli Üretilen Subperiostal Çene İmplantları.....	80
Aras ERDİL.....	80
Planlama, Cerrahi Teknik ve Komplikasyonlar Başlıkları ile Zigomatik İmplantlara Genel Bakış.....	111
Cansu Gül KOCA.....	111
Çenelerde Görülen Kemik Displazileri: Fibröz Displazi ve Semento-Osseöz Displaziler	142
Ayşegül TÜRKMENOĞLU	142
Dental İmplantların Yüzey Özellikleri Ve Osseointegrasyona Etkileri.....	166
Onur ATALI.....	166
Betül Sena UNCU	166
Efe Deniz COŞGUNER	166
Gizem Sena DEMİRKIRAN.....	166
Eğimli İmplantlar: Pterygoid & Transnazal İmplantlar, All-On- Four Konsepti.....	175
Sefa ÇOLAK	175
Oral Cerrahide Kullanılan Membranlar	195
Ziya Ozan CENGİZ.....	195

Oral Mukozanın Premalign Lezyonları.....	213
Mehmet Özgür ÖZEMRE	213
Nazan KOÇAK TOPBAŞ	213
Oral Mukozada Görülen Beyaz Lezyonlar	230
Mehmet Özgür ÖZEMRE	230
Oroantral Fistülün Tedavi Yöntemleri	239
Adalet ÇELEBİ	239
Ayşe Betül GÜK	239
Ayşe ÖZCAN KÜÇÜK.....	239
Fethi ATIL.....	239
Odontojenik Enfeksiyonların Ciddi Komplikasyonları	260
Ayşe ÖZCAN KÜÇÜK.....	260
Emine KARAKAŞ	260
Adalet ÇELEBİ	260
Fethi ATIL.....	260
Erozyon Araştırma Metodolojisi ve Bu Araştırmalarda Kullanılan Temel Spektrometrik Teknikler	288
Sevil DURDAĞI	288
Serhat KARACA.....	288
Fatih TAŞKESEN	288
Maher H. S. AL-JAMEEL	288
Musa M. KHALEEL	288

BÖLÜM I

Adli Diş Hekimliğinde Yapay Zeka

Gülfem ÖZLÜ UÇAN¹
Burak Kerem APAYDIN²

Adli Bilimler ve Adli Diş Hekimliği

Tarih boyunca toplumu oluşturan bireyler arasında kişisel, ekonomik, sosyal ve etik nedenlerle çeşitli anlaşmazlıklar meydana gelmiştir. Bu anlaşmazlıkların sonucunda tartışmalar, suç teşkil eden yaralamalar ve hatta cinayetler gibi durumlar ortaya çıkmaktadır. Bireylerin sağlıklarını ve yaşamlarını etkileyen adli olgularda, adaletin sağlanabilmesi için adli bilim uzmanları hekimlerin görüşlerine başvurmaktadır (Harorlı, 2006).

Adli olgularla ilgili çalışmaların temelini kurban ve faillerin kimliklendirilmesi oluşturmaktadır. Adli amaçlarla yapılan incelemelerde kurban ve failler arasında etkileşime uğramış

¹ Uzman Diş Hekimi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

² Doçent Doktor, Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

kanıtlara dair bir araştırma gerçekleştirilmektedir. Elde edilen kanıtların analizi ve dokümantasyonu yapılmaktadır. Adli olgularda birçok bilim dalı multidisipliner olarak iş birliği içinde çalışmaktadır (Harorlı, 2006).

Adli diş hekimliği, adli olgularda maksillofasiyal bölgeye ait bulguların değerlendirilmesi ile delillerin saptanması ve adaletin sağlanmasına yardım sağlayan bir diş hekimliği dalıdır (Harorlı, 2006).

- Diş dokuları, çene ve ağız boşluğunun yumuşak dokularında gerçekleşen yaralanmaların değerlendirilmesi,
- İşlenen suçlara dair incelemeler ve toplu afetlere maruz kalan bireylerin kimliklendirilmesi,
- Diş dokuları ve çenelere ait yapıların incelenmesiyle yaş, cinsiyet ve ırk belirlenmesi,
- Adli olgularda meydana gelen ısırık izlerinin tanımlanması, değerlendirilmesi ve muayenesi
- Diş hekimlerinin karşılaştıkları mesleki anlaşmazlıklar ve malpraktis davaları gibi konular adli diş hekimliğinin temel kapsamını oluşturmaktadır (Harorlı, 2006).

Yapay Zeka

Yapay zeka, bilgisayar destekli makineler veya bilgisayar programları aracılığıyla bilişsel görevleri gerçekleştirme, insan zekasıyla benzer şekilde problemlere çözüm üretme, öğrenme, kavrama gibi becerileri gerçekleştirilmesiyle ilgili bir bilgisayar mühendisliği alanı olarak tanımlanabilir (Öztürk & Şahin, 2018). Bu algoritmalar, sisteme giriş verisi olarak sunulan verileri, insan gözlemciler tarafından bütünüyle denetlenemeyen ya da anlaşılamayacak biçimlerde içselleştirir ve bir sonuç üretir. Bu bakımdan yapay zeka, araştırmacılar tarafından hala bir kara kutu olarak tanımlanmaktadır (Shapiro, 1992).

Yapay zekanın alt dalları genetik algoritmalar, bulanık mantık, uzman sistemler, yapay sinir ağıları ve makine öğrenmesi olarak sınıflandırılmaktadır (Pirim, 2006).

Genetik algoritmalar, problemlerin çözümünde evrimsel biyolojiye ait çaprazlama, mutasyon, seçim gibi kavramları temel alan matematiksel modeller olarak tanımlanabilir. Görevlerin optimizasyonunda kullanım alanı bulmaktadır (Mathew, 2012).

Bulanık mantık, ikili mantıktaki 0,1 şeklindeki tanımlamaların dışındaki ara değerlerin bulunduğu problemlerin çözümünde kullanılmaktadır. Giriş ve çıkış verisi arasında net bir değer farkı olmayan problemlerde bulanık mantıktan yararlanılabilmektedir (Pirim, 2006).

Uzman sistemler belli bir alanda uzmanlaşmış bireylerin çözme yetisine sahip olduğu problemlerin çözümünü hedefleyen sistemlerdir. Tıp alanında teşhis anlamında uzman sistemlerden yararlanılabilmektedir (Pirim, 2006).

Yapay sinir ağıları, temel olarak insan beyninin yapılanmasından esinlenilerek oluşturulmuş, ağırlıklı bağlantılar ile birbirlerine bağlanmış ve dağıtılmış bilgi işlem yapıları olarak tanımlanmıştır. Yapay sinir ağlarının en önemli özelliği insanlara ait öğrenme yeteneğine benzer bir biçimde yeni bilgi türetebilme ve keşfedebilme olarak sıralanabilmektedir. Yapay sinir ağıları, bu özellikleri herhangi bir dış yardım almadan kendi kendine otomatik olarak gerçekleştirebilme amacı ile geliştirilmiş özel yazılımlardır. Yapay sinir ağları öğrenme işlevlerinin yanı sıra sisteme sunulan veriler arasındaki ilişkileri ve örüntüleri keşfetme ve yeni ilişkiler oluşturma gibi özelliklere de sahiptirler (Uğur & Kınacı, 2006).

Yapay sinir ağları sıklıkla tahmin görevleri, veri sınıflandırma, veri ilişkilendirme ve filtreleme gibi görevlerin çözüme ulaştırılmasında kullanılmaktadır (Öztürk & Şahin, 2018).

Makine öğrenmesi, sisteme giriş verisi olarak sunulan veri setinden belirli bir açıklayıcı sistem aracılığıyla matematiksel

modeller oluşturarak kendi kendine öğrenme becerisi gösteren sistemler olarak tanımlanabilmektedir (Pirim, 2006).

Derin Öğrenme ise makine öğrenmesinin bir alt kümesidir ve son yıllarda kullanımı gittikçe ivmelenmiştir. Derin öğrenme sistemlerinde sistem, bir görevi çözüme ulaştırma konusunda kendisini insan etkisi olmadan sistemin kendi içinde yinelenmesi ile gittikçe artan bir doğruluk oranıyla eğiten algoritma olarak tanımlanabilmektedir (Myers et al., 2020).

Yapay zeka teknolojilerinin, sağlık, finans, vb. birçok sektörde geniş kullanım alanı bulması ve ilerleyen yıllarda birçok alanda görevlerin otomatikleştirilmesinde insanlara fayda sağlaması öngörülmektedir (Mesejo et al., 2020).

Günümüzde yapay zeka, halihazırda birçok günlük uygulamada kullanılmaktadır. Bunlar:

- Akıllı telefonlarda kişisel asistan uygulamalarında,
- Çevrimiçi müşteri hizmetleri robotlarında,
- Mobil cihazlarda ve aplikasyonlarda görüntü ve ses tanıma,
- Bankacılık ve finans hizmetlerinde dolandırıcılık tespitinde,
- Sürücüsüz araçlar ve ulaşım sektöründe,
- İletişimde simültane konuşma çevirisi ve doğal dil işlemede olarak sıralanabilir (Vodanović et al., 2023).

İnsan beynine dair özellikleri taklit eden bu gelişmeler ile yapay zeka son yıllarda tıp ve diş hekimliği alanında kullanım alanı bulmaya başlamıştır. Yapay zeka algoritmalarına dayanan modeller eğitim sürecinden geçirilip çeşitli görevlerin gerçekleştirilmesinde kullanılabilir (Khanagar et al., 2021).

Yapay zeka uygulamaları son yıllarda tıp ve diş hekimliğinin çeşitli alanlarında geniş kullanım alanı bulmuştur. Literatürde yayımlanan çalışmalar ile tıpta radyolojide, gastroenterolojide, onkolojide, dermatolojide, kardiyolojide ve daha birçok tıp alanında

çeşitli hastalıkların tanı ve tedavisinde hekimlere yardımcı konumda başarılı bulgulara ulaşıldığı bildirilmiştir (Vodanović et al., 2023).

Ayrıca yeni ilaçların keşfedilmesi ve var olan ilaçların geliştirilmesinde (Gupta et al., 2021), giyilebilir teknolojiler ile fizyolojik bulguların takibi yardımıyla kronik hastalıkların teşhisi ve takibinde yapay zeka uygulamalarından faydalanılmaktadır (Xie et al., 2021).

Diş hekimliği alanında da yapay zeka uygulamaları gittikçe artan bir kullanım alanına sahiptir. Maksillofasial radyoloji alanında görüntü analizi, radyografların sınıflandırılması, radyograflarda dişlerin veya çeşitli anatomik ve patolojik yapının segmentasyonu, görüntü kalitesinin iyileştirilmesinde, restoratif diş tedavisi alanında çürüklerin tespiti, çeşitli dental hastalıklarda, ortodontik tedavilerde tedavi planı oluşturulmasında, protetik diş tedavisinde CAD/CAM sistemlerinde, implantoloji alanında implantların tespiti ve sınıflandırılmasında, oral patolojide ağız kanserlerinin erken tanısına yönelik çalışmalarda, endodontide teşhis ve tedavide, periodontolojide agresif periodontitiste immünolojik parametrelerin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (Vodanović et al., 2023).

Yapay zeka, çözüme kavuşturulması gereken görevlerin otomatikleştirilmesine imkan tanımaktadır. Yapay zeka algoritmaları, çözümü beklenen göreve uygun biçimde programlanırsa çok büyük miktarda veri içeren karmaşık görevleri yerine getirmede insanlardan daha üstün bir performans gösterebileceği bildirilmektedir (Mesejo et al., 2020).

Yapay Zeka ve Adli Bilimler

Yapay zeka uygulamaları adli bilimler alanında, adli bilim çalışanlarının geleneksel uygulamalar esnasında gösterdikleri öznellik ve önyargı sorunlarının üstesinden gelmeye yardımcı olabilecek sistemler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sebeple yapay zeka, insan uzmanların gerçekleştirdikleri çözümlerin performansını artırmaya yönelik katkı sağlayabilmektedir (Galante et al., 2022).

Adli bilim uzmanlarının, biyoloji, tıp, patoloji, genetik, antropoloji ve odontoloji gibi alanlardaki bilgi birikimlerini, adli olgular üzerinde manuel olarak kullanması ve olguların çözümünü gerçekleştirmesi uzun bir zaman ve ciddi bir çaba gereksinimi gerektirmektedir(Galante et al., 2022; Khanagar et al., 2021).

Bu alanda, insan özelliğinin ortadan kaldırılması ve insan uzmanların hatalarının azaltılması ve adli olgulardaki büyük veri setlerinden daha fazla miktarda bilgi edinebilmek amacıyla yapay zeka uygulamaları bilimsel zeminde ele alınmaktadır (Mesejo et al., 2020). Bu görüş ışığında son yıllarda literatürde, yaş ve cinsiyet tahmini, ısırık izlerinin değerlendirilmesi, ölümden sonra geçen sürenin tahmini, DNA materyallerinin yorumlanması gibi alanlarda yenilikçi yaklaşımlarla çeşitli araştırmalar gerçekleştirilmiştir (Galante et al., 2022).

Yapay zekanın, insan gözlemciler tarafından tam olarak kavranamayan çeşitli bağlantılar ile çözüme ulaşması bu alandaki bir dezavantaj olarak görülmektedir (Vila-Blanco et al., 2022). Dolayısıyla, yapay zeka sistemleri ile ulaşılan çözümlerin adli olgularda, geleneksel yöntemlerin yerini alıp alamayacağı, ya da insan uzmanların yerine geçip geçemeyeceği tartışmalı bir konudur (Spivak & Shepherd, 2021). Yapay zeka uygulamalarının adli tıp alanındaki kullanımına dair örnekler Tablo.1'de yer verilmiştir.

Yapay Zeka Uygulamalarının Adli Tıp Alanında Kullanımı

- **Otopsi analizi:** Tıbbi görüntülerin yapay zeka uygulamalarıyla analizi ile yaralanma modelleri, hastalıklar, ölüm sonrası aralığı tahminini ve ölüm nedeni belirlemeye yardımcı olmak için kullanılabilir (Mapundu et al., 2022; Ogawara et al., 2023).
- **Yaş ve cinsiyet tahmini:** Çeşitli parametrelere dayalı olarak yaş tahmininde adli tıp uzmanlarına yardımcı olmak üzere eğitilebilir (Ortiz et al., 2021; Zolotenkova et al., 2022)

- **Yüz tanıma:** Suç mahallindeki yüz özelliklerini tanıyacak ve bunları bilinen suçluların veri tabanıyla karşılaştıracak şekilde eğitilebilmektedir (Howard et al., 2020; Thurzo et al., 2021).
- **Adli toksikoloji:** Yapay zeka ile adli numunelerin daha doğru bir şekilde analizi gerçekleştirilebilir. Geleneksel analiz yöntemine göre daha az zaman harcar ve ayrıca toksikoloji testlerinin bazı yönlerini otomatikleştirmek için robotik alanı ile multidisipliner çalışmalar gerçekleştirilebilmektedir (Hansen et al., 2021; Wankhade et al., 2022)
- **DNA analizi ve "omik" veri madenciliği:** Biyolojinin omik, genomik, proteomik, metabolomik, toksikogenomik gibi çeşitli dallarında verilerin daha verimli incelenmesi için yapay zeka uygulamalarından yararlanılmaktadır (Veldhuis et al., 2022; Wankhade et al., 2022).
- **Parmak izi analizi:** Parmak izi analizi sürecini otomatikleştirmek ve suç mahallinde bulunan parmak izlerini veri tabanındakilerle eşleştirmek amacıyla yapay zeka uygulamaları kullanılabilmektedir (Leone, 2021).
- **Ateşli silah analizi:** Adli olgularda, kullanılan ateşli silahın türünü ve yapılan atış sayısını belirlemek için silah seslerinin ses kayıtlarının analizinde yapay zeka uygulamalarından yararlanılabilmektedir (Nijhawan et al., 2022; Singh & Zhuang, 2022).
- **Dijital adli tıp:** Gizli kanıtları ortaya çıkarmak ve suç faaliyetlerini takip etmek amacıyla dijital cihazları ve verileri analiz etmek için yapay zeka uygulamaları kullanılabilmektedir (Ghioni, Taddeo, ve Floridi 2023; Kraetzer vd. 2022).

Yapay Zeka ve Adli Diş Hekimliği

Son yıllarda adli odontoloji kapsamında, bireylerin diş dokularına ait bilgiler kullanılarak yaş ve cinsiyet tahmini, kimlik

tanımlanması, ısıruk izlerinin değerlendirilmesi gibi alanlarda yapay zeka uygulamaları kullanılarak çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Galante et al., 2022). Yapay zeka ile gerçekleştirilen bu güncel çalışmalar ile, yapay zekanın adli bilimler kapsamında mevcut konvansiyonel yöntemlerin yerini alıp alamayacağı, bu yöntemlere ek bir bakış açısı sunma ya da kapsamlarını geliştirme noktasında incelemelerin odağı haline gelmiştir (Yang et al., 2020).

Adli diş hekimliği alanında yapay zeka uygulamaları temel olarak insan gözü ve zihninin neden olabileceği öznel değerlendirmelerin hataların üstesinden gelme amacıyla tasarlanmış ve geliştirilmiş çalışmalardır (Mishra et al., 2009).

Yapay Zeka Uygulamalarının Adli Diş Hekimliği Alanında Kullanımı

- **Diş tanımlama:** Yapay zeka uygulamaları, adli diş hekimlerine radyografları analiz etmede, bireyleri dişlerine ve çenelerine göre tanımlamada ve eşleştirmede yardımcı olabilmektedir (Eto et al., 2022; Matsuda et al., 2020)
- **Yaş ve cinsiyet tahmini:** Adli diş hekimlerinin çeşitli parametreler doğrultusunda bireylerin yaşını ve cinsiyetini tahmin etmesine yardımcı olmak amacıyla dental görüntüleri analiz etmek için yapay zeka uygulamaları kullanılabilmektedir (Galibourg et al., 2021; Patil et al., 2020).
- **Yüzün yeniden yapılandırılması:** Tanımlanamayan kalıntıların bulunması durumlarında yüzün ve mandibula morfolojisinin yeniden yapılandırılmasında kullanılmak üzere, dişlerin ve çenelerin üç boyutlu modellerini oluşturmak için yapay zeka uygulamaları kullanılabilmektedir (Niño-Sandoval et al., 2017; Pham et al., 2021).
- **Isırık izi analizi:** Yapay Zeka uygulamaları, adli olgularda ceza davalarında delil olarak kullanılabilecek ısırık izlerini analiz etmek ve eşleştirmek için kullanılabilmektedir (Mahasantipiya et al., 2011).

- **Dental veritabanları:** Yapay Zeka uygulamaları, bireylerin tanımlanmasına yardımcı olabilecek veritabanlarındaki dental verileri aramak ve eşleştirmek için kullanılabilir (Saleh et al., 2022).
- **Chatbotlar:** Yapay Zeka destekli chatbotlar, diş hekimliği konusundaki soruları cevaplamak ve insanları adli diş hekimliği konusunda eğitmek için kullanılabilir (Saleh et al., 2022).
- **Diş hekimliğine dair görevlerin otomasyonu:** Yapay Zeka uygulamaları, dental görüntü analizi gibi belirli görevleri otomatikleştirmek, manuel insan emeği ihtiyacını azaltmak ve tanımlamanın hızını ve doğruluğunu artırmak için kullanılabilir (Saleh et al., 2022).

Yaş Tahmini

Bireylerin yaş tahmini yapılırken, uzmanların en sık incelediği doku diş dokularıdır. Diş dokuları, yapısal özellikleri nedeniyle, iskelet sisteminin dış etkenlere karşı en dayanıklı kısmıdır. Çok yüksek sıcaklık gibi koşullarda bile yüzlerce yıl bozunmaya karşı korunabilmektedirler. Dişlerin gelişiminde çevresel faktörler ve genetik faktörler birtakım etkilerde bulunmaktadır. Ancak diş dokuları bu faktörlerden kemiklere göre daha az etkilenmektedir. Bu durum dişleri yaş tespitinde daha güvenilir bir doku olarak konumlandırılmasını sağlamaktadır (Willems, 2001).

Literatürde yapay zeka uygulamaları kullanılarak bir takım yaş tespiti çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Diş gelişiminin evrelendirilmesi, yaş gruplarının sınıflandırılması, sayısal yaş regresyonu bu çalışmaların amaçları olarak sıralanabilir. Bu çalışmalar metodoloji olarak derin öğrenme ve makine öğrenimi yaklaşımlarıyla gerçekleştirilmiştir (Vila-Blanco et al., 2020).

De Tobel ve arkadaşları (De Tobel et al., 2017), panoramik radyograflar kullanılarak 38 numaralı dişin otomatik biçimde evrelendirilmesine yönelik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir.

Çalışmada metodoloji olarak MATHLAB R2017a yazılımında bulunan farklı makine öğrenmesi yaklaşımları test edilmiştir. Araştırmacılar en yüksek performansın Transfer Öğrenme yaklaşımı olan AlexNet ile elde edildiğini bildirmişlerdir (De Tobel vd. 2017).

Boedi ve arkadaşları (Merdietio Boedi et al., 2020), bu çalışmanın devamı niteliğinde bir çalışmada 38 nolu dişlere segmentasyon işlemi uygulayıp çeşitli derin öğrenme yaklaşımlarının 38 nolu dişlerin evrelendirilmesindeki başarımını test etmişlerdir. Araştırmacılar, evrişimli sinir ağı mimarisi olan DenseNet201 algoritmasının performansta belirgin bir artış sağladığını bildirmişlerdir (Merdietio Boedi et al., 2020).

Kim ve arkadaşları (Kim et al., 2021), 2021 yılında yasal yaş grubu sınıflandırılması amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada, yaş grubu tahmini için ResNet-152 isimli 152 katmanlı bir derin sinir ağı kullanılmıştır. Panoramik radyograflardan birinci molar dişlerin manuel olarak kırılarak gerçekleştirildiği çalışmada, kullanılan sistem yaş grubunu diş bazında tahmin edecek şekilde eğitilmiştir (Kim et al., 2021).

Galibourg ve arkadaşları (Galibourg et al., 2021), 2021 yılında, diş yaşını tahmin etmek amacıyla makine öğrenimi yaklaşımlarının kullanımıyla ilgili bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmacılar çalışmalarında kullanılan makine öğrenimi yaklaşımının eğitimi için açıklayıcı sistem olarak Demirjian ve Willems metotlarını kullanmışlardır. Çalışmada çeşitli denetimli regresyon algoritmaları test edilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre yapay zeka sistemlerinin Demirjian ve Willems metotlarından daha üstün bir performans gösterdiği bildirilmiştir (Galibourg et al., 2021).

Shen ve arkadaşları (Shen et al., 2021), çalışmalarında ise metodoloji olarak makine öğrenimi yaklaşımlarını test eden çalışmalarında açıklayıcı sistem olarak Cameriere metodunu kullanan bir sistem önermişlerdir. Çalışmada rastgele orman (RF), destek vektör makinesi (SVM) ve doğrusal regresyon (LR) yaklaşımları test edilmiştir. Araştırmacılar bu çalışmanın

bulgularına göre makine öğrenmesi sistemlerinin Cameriere metodundan daha üstün bir performans gösterdiğini bildirmişlerdir (Galibourg et al., 2021).

Blanco ve arkadaşları (Vila-Blanco et al., 2020), panoramik radyograflar kullanılarak otomatik diş yaşı tahmini yapmak için bu amaçla geliştirilmiş iki evrişimli sinir ağı (DANet ve DASNet) ile bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. DANet ve DASNet algoritmaları temelde birbirine çok benzer iki yolağtan oluşmaktadır. Ancak DASNet'te sisteme cinsiyete özgü özelliklerin eklendiğı ikinci bir evrişimli sinir ağı eklenir. Araştırmacılar cinsiyete özgü özelliklerin eklenmesiyle yaş tahmin performansının arttığını bildirmişlerdir (Vila-Blanco et al., 2020).

Milosevic ve arkadaşları (Milošević et al., 2022), derin öğrenme algoritmalarının yaşlı bireylerde yaş tahmini performansını değerlendirme amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada kullanılan sistem giriş verisi olarak bir panoramik radyograf almakta ve çıkış verisi olarak ise bir sayı vermektedir. Araştırmacılar yaş tahmini yapılırken panoramik radyografin hangi kısmının daha çok bilgi verdiğini araştırmak için çeşitli deneyler gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada en yüksek performans VGG-16 ile elde edilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre, araştırmacılar derin öğrenmenin ileri yaş grubu için uygulanabilir olduğunu hatta klasik metotlardan daha iyi performans gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu gruptaki bireylerdeki yaş tahmininde gelişimsel olmayan birtakım göstergelerin bulunduğuna dikkat çekmişlerdir (Milošević et al., 2022).

Yaş tahmini alanında yapay zeka uygulamalarının geleneksel yöntemlere kıyasla daha iyi performans göstermesi, yapay zeka algoritmalarının veri seti içindeki örüntüleri otomatik bir biçimde belirlemesinden kaynaklı olabileceğı düşünülmüştür (Khanagar et al., 2021).

Cinsiyet Tahmini

Toplu afetler, gerçekleşen kazalara ait kalıntılar ve diğer tüm adli olgularda bir bireyin kimliklendirilmesinde cinsiyet tayini birinci derecede önemli bir konudur. İskelet kemikleri ve dişler cinsiyet tayininde hayati rol oynamaktadır (Apaydin & Ozbey, 2020; Khanagar et al., 2021).

Daimi dentisyonda, cinsiyetler arasında, dişlerin boyut ve şekillerini etkileyen hormonal değişiklikler nedeniyle farklılıklar görülmektedir. Kanin dişlerin, insanlarda en yüksek dimorfizm gösterdiği ve tüm dentisyonda çürükten en az etkilenen dişler olduğu da bilinen bir gerçektir (Reddy et al., 2008). Fidya ve arkadaşları (Fidya & Priyambadha, 2018), bu gerçekten hareketle kanin dişlerde dimorfizmi belirlemek amacıyla yapay zeka algoritmalarına dayanan bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada metodoloji olarak makine öğrenimi modellerinden Naive Bayes, karar ağacı ve çok katmanlı algılayıcı algoritmaları ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar, çalışmanın bulgularına göre üç algoritmanın da cinsiyet sınıflandırılmasında iyi performans gösterdiğini, ancak %84 doğruluk oranı ile en yüksek performansın çok katmanlı algılayıcı ile elde edildiğini bildirmişlerdir (Fidya & Priyambadha, 2018).

Patil ve arkadaşları (Patil et al., 2020), cinsiyet tahmini alanında yapay sinir ağlarının diskriminant analizi, lojistik regresyon gibi istatistiksel yöntemlere kıyasla güvenilirliğini araştırmak amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışma, 18- 70 yaş arasında travma geçmişi ve tamamen dişsiz arkları olmayan bireylere ait 509 panoramik radyograf ile gerçekleştirilmiştir. Metodoloji olarak geri yayılım tekniği ile ileri beslemeli sinir ağı kullanılmıştır. Çalışmada, maksimum ramus genişliği, bikondiler genişlik, bimental genişlik, bigonial genişlik ve gonial açı olmak üzere altı parametre değerlendirilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre, yapay sinir ağlarına dayanan sistem ile örneklerin %75'inin doğru sınıflandırıldığı ve yapay sinir ağlarının istatistiksel yöntemlere göre daha iyi sonuç verdiği bildirilmiştir. Araştırmacılar, çalışmanın bulgularının kabul edilebilir düzeyde olduğunu, ancak, iskeletsel

değişikliklerin dental hastalıklar, yaş, genetik, ırk, yaşam koşulları, çiğneme kaslarının bağlantı noktaları ve bireysel çiğneme paterni, osteoporotik değişiklikler gibi farklı faktörlerden de etkilenmesi nedeniyle daha geniş bir çalışma popülasyonu ile çalışmalar yapılması gerektiğini bildirmişlerdir (Patil et al., 2020).

Esmailyfard ve arkadaşları (Esmailyfard et al., 2021), cinsiyet sınıflandırması için mandibular daimi birinci molar dişlerin konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinden yapay zekaya dayanan bir çalışma bildirmişlerdir. Çalışma, atrizyon veya çürük bulunmayan, 450 ergen ve 15-25 yaş arası genç yetişkine ait görüntüler üzerinden yapay zeka algoritmalarının kullanımıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada metodoloji olarak makine öğrenmesi tekniklerinden Naive Bayesian, Random Forest ve Support Vector Machine sınıflandırıcısı algoritmaları kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre kullanılan tüm algoritmaların, görüntüleri, ortalama %92,3 doğruluk oranıyla yüksek performansla sınıflandırdığı bildirilmiştir. En yüksek başarımların ise Naive Bayesian algoritması ile elde edildiği bildirilmiştir. Başarımları artırmak amacıyla Naive Bayesian algoritmasının genetik algoritma ile modifiye edildiği algoritma ile yapılan deneylerde bu algoritmanın bulgularının %92.31'lik bir ortalama doğruluğa, %91.23'lük bir duyarlılığa, %89.83'lük bir kesinliğe ve %92.01'lik bir özgüllüğe sahip olduğu bulunmuştur. Araştırmacılar bu çalışmanın sonuçlarının cinsiyet tahmini alanında yapay zeka kullanımında umut verici bir gelişme olarak nitelendirmişler ve cinsiyet dimorfizminin değerlendirilmesinde ek bir araç olarak uygulanabilir olduğunu öne sürmüşlerdir (Esmailyfard et al., 2021).

Isırık İzlerinin Değerlendirilmesi

Isırık izleri adli bilimlerde, cinsel saldırı, cinsel nedenlerle gerçekleşmiş cinayetler, tecavüzler ve istismarlar, özellikle çocuk istismarları, olgularında önemli bir delil niteliğindedir. Isırık izlerinin analizi, adli diş hekimliği alanında değerlendirilmesi oldukça zorluk taşıyan bir konudur (Khanagar et al., 2021).

Mahasantipiya ve arkadaşları (Mahasantipiya et al., 2011) tarafından ısırık izlerinin tanımlanması ve insan gözlemcilere ait öznel değerlendirmenin üstesinden gelmek amacıyla metodoloji olarak yapay sinir ağlarına dayanan bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan yapay sinir ağı mandibular dişlerden kaynaklanmış ısırık izlerine ait görüntülerle eğitilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre %82'lik bir doğruluk oranı bildirilmiştir. Ancak araştırmacılar çalışmada önerilen sistemin henüz klinik kullanıma uygun olmadığını, adli çalışmalarda kullanılabilmesi için, performansın artırılmasına yönelik çalışmalar gerçekleştirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Mandibula Morfolojisinin Tahmini

Adli bilimlerde mandibula morfolojisinin tahmini, özellikle mandibulada kemik kaybı görülen kurbanlarda, yüzün yeniden yapılandırılması gereken olgularda büyük önem taşımaktadır. Bu konu, özellikle toplu felaketlerde bireye ait kalıntılar aracılığıyla kimliklendirilmede önem arz etmektedir (Khanagar et al., 2021).

Sandoval ve arkadaşları (Niño-Sandoval et al., 2017), metodoloji olarak Destek vektör regresyonu ve yapay sinir ağlarına dayanan otomatik tekniklerle, lateral radyograflar üzerinden iskeletsel sınıf I, sınıf II ve sınıf III hastalardaki kraniyomaksiller değişkenler aracılığıyla mandibular morfoloji tahminine yönelik bir sistem önermişlerdir. Araştırmacılar çalışmanın bulgularının yüksek bir öngörülebilirlik oranına sahip olduğunu ve yüz rekonstrüksiyonunda ileride önemli bir rol oynayabileceğini bildirmişlerdir.

Yapay Zeka Uygulamalarının Avantajları

- **Artan doğruluk ve verimlilik:** Yapay zeka uygulamaları giderek artan performansları ile, adli olgularda bireylerin daha hızlı ve daha doğru bir şekilde tanımlanıp eşleştirilmesi için görüntüleme verileri ve hasta kayıtları gibi büyük

miktarlardaki verilerin analiz edilmesi noktasında diř hekimlerine yardımcı olabilmektedir (Vodanović et al., 2023).

- **Görevlerin otomasyonu:** Yapay Zeka, görüntü analizi gibi manuel iş ihtiyacını azaltabilmesi ve tanımlamanın hızını ve doğruluğunu artırması ile belirli görevleri otomatikleştirmek amacıyla kullanılabilmektedir (Vodanović et al., 2023).
- **Kanıt kalitesinin iyileştirilmesi:** Yapay Zeka, görüntüleri geliştirmek ve dişlere ve çenelere ait bulguları daha iyi tespit etmek için kullanılabilmektedir. Bu da adli vakalarda kanıt kalitesinin artırılmasına yardımcı olabilmektedir (Vodanović et al., 2023).

Yapay Zeka Uygulamalarının Dezavantajları

- **Önyargı ve ayrımcılık:** Yapay zeka uygulamalarında, ağda ezberleme sorunu ve sisteme giriş verisi olarak sunulan ve sistemin eğitiminin sağlandığı verilere yönelik önyargı ve ayrımcılık gibi dezavantajlar bulunmaktadır. Bu sistemlerin devamlı bir biçimde kullanımı ile bu önyargı ve ayrımcılık sürdürülebilir ve hatta güçlendirilebilir. Bu durum, örneğin bireylerin yaşının yanlış tahmin edilmesine veya cinsiyetinin yanlış tanımlanmasına hatta ısıruk izlerinin yanlış tanımlanmasına yol açabilmektedir.
- **Açıklanabilirlik eksikliği:** Yapay zeka sistemleri, kendilerine sunulan problemlerin çözümünü insanlar tarafından tespit edilemeyecek örüntüleri hesaba katarak gerçekleştirmesi nedeniyle bu sistemlerin karar alma yöntemlerini açıklamak konusunda zorluk yaşanmaktadır. Bu durum bu sistemlerin adli olgularda mahkemelerde delil olarak kullanımını zorlaştırmaktadır.
- **Gizlilik ve güvenlik kaygıları:** Yapay zeka sistemlerinin iyi bir performans göstermesi sistemin eğitim sürecinde büyük miktarda veri ile eğitilmesi ile doğru orantılıdır. Bu durum özellikle elektronik ortamlarda kayıtlı olan dental verilerin

büyükluğu göz önüne alındığında güvenlik ve mahremiyet noktasında kaygı oluşmasına yol açabilmektedir.

- **Teknolojiye bağımlılık:** Yapay zeka teknolojilerinin adli tıp ve adli diş hekimliğinde son yıllarda hızla artan kullanımı ile ilerleyen yıllarda kimi adli görevlilerin karar verme konusunda yalnızca yapay zeka sistemleri ile görevleri yerine getirmesi riski gündeme gelmektedir.
- **Sınırlı anlayış:** Yapay zeka sistemleri, gösterdikleri üstün performansa rağmen konunun bağlamını çözme noktasında sınırlı kapasitededir. Bu durum adli olgulardaki yasal bağlamda insanlara özgü nüansların ve incelikli ayrımların gözden kaçırılabilmesine neden olabilmektedir.
- **Etik kaygılar:** Yapay zeka sistemlerinin artan performansı ve kullanımı ile alınan kararların yalnızca yapay zeka ile alınması riski ortaya çıkmaktadır. Bu durum etik kaygılara yol açmaktadır. Bir diğer etik risk ise yapay zeka sistemlerinin eğitildiği verilerin kökeni ile ilgilidir. (Vodanović et al., 2023)

Sonuç

Yapay zeka yaklaşımları adli diş hekimliği kapsamında son yıllarda yaygın biçimde kullanım alanı bulmuştur. Yapılan çalışmalarda gelecek için umut verici bulgular elde edilmektedir. Literatürde yapay zeka yaklaşımları ile gerçekleştirilmiş çalışmaların alandaki uzmanlara eşdeğer bulgular elde ettiği bildirilmiştir (Khanagar et al., 2021).

Yapay zeka yaklaşımları, insan gözü ile belirlenemeyecek özellikleri tespit etmesi ve bu özelliklerin ilgili probleme özgü ilişkilerini saptaması nedeniyle yüksek performanslı sonuçlar ortaya koymaktadır. Bu durum problemlerin çözümünde insan gözlemcilerin öznelliğinden kaynaklı hataların belirgin ölçüde azaltılması konusunda avantaj sağlamaktadır (Vila-Blanco et al., 2020)

Sonuç olarak yapay zeka uygulamalarının, günümüz itibariyle alan uzmanlarının yerini alması mümkün değildir. Ancak bu yaklaşımların hızla gelişmesi ve performanslarının hızla artması nedeniyle, ilerleyen dönemlerde adli bilimlerde ve adli diř hekimliğinde uzmanlara ek bir yardım kanalı olarak hizmet vermede rutin kullanıma geçmesi n görülmektedir (Khanagar et al., 2021). Bunun yanı sıra, yapay zeka uygulamalarının, adli tıp ve adli bilimler alanlarında avantaj ve dezavantajlarının dikkatle değerlendirilerek olası olumsuz sonuçlarının azaltılmasına yönelik kontroller ve düzenlemeler ile uygulanması dikkat edilmesi gereken önemli bir noktadır (Vodanović et al., 2023).

KAYNAKLAR

Apaydin, B. K., & Ozbey, H. (2020). Evaluation of Antegonial Angle and Antegonial Depth to Estimate Sex in a Prepubertal Turkish Population. *American Journal of Forensic Medicine & Pathology*, 41(3), 194–198. <https://doi.org/10.1097/PAF.0000000000000579>

De Tobel, J., Radesh, P., Vandermeulen, D., & Thevissen, P. W. (2017). An automated technique to stage lower third molar development on panoramic radiographs for age estimation: a pilot study. *The Journal of Forensic Odonto-Stomatology*, 35(2), 42–54. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29384736>

Esmaeilifard, R., Paknahad, M., & Dokohaki, S. (2021). Sex classification of first molar teeth in cone beam computed tomography images using data mining. *Forensic Science International*, 318. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110633>

Eto, N., Yamazoe, J., Tsuji, A., Wada, N., & Ikeda, N. (2022). Development of an artificial intelligence-based algorithm to classify images acquired with an intraoral scanner of individual molar teeth into three categories. *PLOS ONE*, 17(1), e0261870. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261870>

Fidya, F., & Priyambadha, B. (2018). Automation of gender determination in human canines using artificial intelligence. *Dental Journal (Majalah Kedokteran Gigi)*, 50(3), 116. <https://doi.org/10.20473/j.djmk.v50.i3.p116-120>

Galante, N., Cotroneo, R., Furci, D., Lodetti, G., & Casali, M. B. (2022). Applications of artificial intelligence in forensic sciences: Current potential benefits, limitations and perspectives. In *International Journal of Legal Medicine*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s00414-022-02928-5>

Galibourg, A., Cussat-Blanc, S., Dumoncel, J., Telmon, N., Monsarrat, P., & Maret, D. (2021). Comparison of different machine

learning approaches to predict dental age using Demirjian's staging approach. *International Journal of Legal Medicine*, 135(2), 665–675. <https://doi.org/10.1007/s00414-020-02489-5>

Gupta, R., Srivastava, D., Sahu, M., Tiwari, S., Ambasta, R. K., & Kumar, P. (2021). Artificial intelligence to deep learning: machine intelligence approach for drug discovery. *Molecular Diversity*, 25(3), 1315–1360. <https://doi.org/10.1007/s11030-021-10217-3>

Hansen, S. L., Nielsen, M. K. K., Linnet, K., & Rasmussen, B. S. (2021). Simple implementation of muscle tissue into routine workflow of blood analysis in forensic cases – A validated method for quantification of 29 drugs in postmortem blood and muscle samples by UHPLC–MS/MS. *Forensic Science International*, 325, 110901. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2021.110901>

Harorlı, A. (2006). *Adli Diş Hekimliği*.

Howard, J. J., Rabbitt, L. R., & Sirotnin, Y. B. (2020). Human-algorithm teaming in face recognition: How algorithm outcomes cognitively bias human decision-making. *PLOS ONE*, 15(8), e0237855. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237855>

Khanagar, S. B., Vishwanathaiah, S., Naik, S., A. Al-Kheraif, A., Devang Divakar, D., Sarode, S. C., Bhandi, S., & Patil, S. (2021). Application and performance of artificial intelligence technology in forensic odontology – A systematic review. In *Legal Medicine* (Vol. 48). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.legalmed.2020.101826>

Kim, S., Lee, Y. H., Noh, Y. K., Park, F. C., & Auh, Q. S. (2021). Age-group determination of living individuals using first molar images based on artificial intelligence. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-80182-8>

Leone, M. (2021). From Fingers to Faces: Visual Semiotics and Digital Forensics. *International Journal for the Semiotics of Law - Revue Internationale de Sémiotique Juridique*, 34(2), 579–599. <https://doi.org/10.1007/s11196-020-09766-x>

Mahasantipiya, P., Yeesarapat, U., Suriyadet, T., Sricharoen J, Dumrongwanich, A., & Thaiuaoathump, T. (2011). Bite Mark Identification Using Neural Networks: A Preliminary Study. *2011*, 1580.

Mapundu, M. T., Kabudula, C. W., Musenge, E., Olago, V., & Celik, T. (2022). Performance evaluation of machine learning and Computer Coded Verbal Autopsy (CCVA) algorithms for cause of death determination: A comparative analysis of data from rural South Africa. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.990838>

Mathew, T. V. (2012). *Genetic Algorithm*.

Matsuda, S., Miyamoto, T., Yoshimura, H., & Hasegawa, T. (2020). Personal identification with orthopantomography using simple convolutional neural networks: a preliminary study. *Scientific Reports*, 10(1), 13559. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-70474-4>

Merdietio Boedi, R., Banar, N., De Tobel, J., Bertels, J., Vandermeulen, D., & Thevissen, P. W. (2020). Effect of Lower Third Molar Segmentations on Automated Tooth Development Staging using a Convolutional Neural Network. *Journal of Forensic Sciences*, 65(2), 481–486. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.14182>

Mesejo, P., Martos, R., Ibáñez, Ó., Novo, J., & Ortega, M. (2020). A Survey on artificial intelligence techniques for biomedical image analysis in skeleton-based forensic human identification. In *Applied Sciences (Switzerland)* (Vol. 10, Issue 14). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/app10144703>

Milošević, D., Vodanović, M., Galić, I., & Subašić, M. (2022). Automated estimation of chronological age from panoramic dental X-ray images using deep learning. *Expert Systems with Applications*, 189. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.116038>

Mishra, G., Ranganathan, K., & Saraswathi, T. (2009). Study of lip prints. *Journal of Forensic Dental Sciences*, 1(1), 28. <https://doi.org/10.4103/0974-2948.50885>

Myers, T. G., Ramkumar, P. N., Ricciardi, B. F., Urish, K. L., Kipper, J., & Ketonis, C. (2020). Artificial Intelligence and Orthopaedics. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 102(9), 830–840. <https://doi.org/10.2106/JBJS.19.01128>

Nijhawan, R., Ansari, S. A., Kumar, S., Alassery, F., & El-kenawy, S. M. (2022). Gun identification from gunshot audios for secure public places using transformer learning. *Scientific Reports*, 12(1), 13300. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-17497-1>

Niño-Sandoval, T. C., Guevara Pérez, S. V., González, F. A., Jaque, R. A., & Infante-Contreras, C. (2017). Use of automated learning techniques for predicting mandibular morphology in skeletal class I, II and III. *Forensic Science International*, 281, 187.e1-187.e7. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2017.10.004>

Ogawara, T., Usui, A., Homma, N., & Funayama, M. (2023). Diagnosing Drowning in Postmortem CT Images Using Artificial Intelligence. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 259(1), 2022.J097. <https://doi.org/10.1620/tjem.2022.J097>

Ortiz, A. G., Soares, G. H., da Rosa, G. C., Biazevic, M. G. H., & Michel-Crosato, E. (2021). A pilot study of an automated personal identification process: Applying machine learning to panoramic radiographs. *Imaging Science in Dentistry*, 51(2), 187. <https://doi.org/10.5624/isd.20200324>

Öztürk, K., & Şahin, M. E. (2018). A General View of Artificial Neural Networks and Artificial Intelligence. 6(2), 25–36. <http://www.sloi.org/sloi-name-of-this-article>

Patil, V., Vineetha, R., Vatsa, S., Shetty, D. K., Raju, A., Naik, N., & Malarout, N. (2020). Artificial neural network for gender determination using mandibular morphometric parameters: A comparative retrospective study. *Cogent Engineering*, 7(1). <https://doi.org/10.1080/23311916.2020.1723783>

Pham, C. Van, Lee, S.-J., Kim, S.-Y., Lee, S., Kim, S.-H., & Kim, H.-S. (2021). Age estimation based on 3D post-mortem

computed tomography images of mandible and femur using convolutional neural networks. *PLOS ONE*, 16(5), e0251388. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251388>

Pirim, H. (2006). Yapay zeka. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 1(1), 81–93. <https://doi.org/10.19168/jyu.72783>

Reddy, V., Saxena, S., & Bansal, P. (2008). Mandibular canine index as a sex determinant: A study on the population of western Uttar Pradesh. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology*, 12(2), 56. <https://doi.org/10.4103/0973-029x.44577>

Saleh, O., Nozaki, K., Matsumura, M., Yanaka, W., Miura, H., & Fueki, K. (2022). Texture-Based Neural Network Model for Biometric Dental Applications. *Journal of Personalized Medicine*, 12(12), 1954. <https://doi.org/10.3390/jpm12121954>

Shapiro, S. (1992). Artificial intelligence. In *Encyclopedia of Artificial Intelligence* (2nd ed., Vol. 1). Wiley.

Shen, S., Liu, Z., Wang, J., Fan, L., Ji, F., & Tao, J. (2021). Machine learning assisted Cameriere method for dental age estimation. *BMC Oral Health*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01996-0>

Singh, R. B., & Zhuang, H. (2022). Measurements, Analysis, Classification, and Detection of Gunshot and Gunshot-like Sounds. *Sensors*, 22(23), 9170. <https://doi.org/10.3390/s22239170>

Spivak, B. L., & Shepherd, S. M. (2021). Ethics, artificial intelligence, and risk assessment. In *Journal of the American Academy of Psychiatry and the Law* (Vol. 49, Issue 3, pp. 335–337). American Academy of Psychiatry and the Law. <https://doi.org/10.29158/JAAPL.210066-21>

Thurzo, A., Kosnáčová, H. S., Kurilová, V., Kosmel', S., Beňuš, R., Moravanský, N., Kováč, P., Kuracinová, K. M., Palkovič, M., & Varga, I. (2021). Use of Advanced Artificial Intelligence in Forensic Medicine, Forensic Anthropology and Clinical Anatomy. *Healthcare*, 9(11), 1545. <https://doi.org/10.3390/healthcare9111545>

Uğur, A., & Kınacı, A. C. (2006, December 21). Yapay Zeka Teknikleri ve Yapay Sinir Ağları Kullanılarak Web Sayfalarının Sınıflandırılması. *XI. Türkiye’de İnternet Konferansı Bildirileri*.

Veldhuis, M. S., Ariëns, S., Ypma, R. J. F., Abeel, T., & Benschop, C. C. G. (2022). Explainable artificial intelligence in forensics: Realistic explanations for number of contributor predictions of DNA profiles. *Forensic Science International: Genetics*, 56, 102632. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2021.102632>

Vila-Blanco, N., Carreira, M. J., Varas-Quintana, P., Balsa-Castro, C., & Tomas, I. (2020). Deep Neural Networks for Chronological Age Estimation From OPG Images. *IEEE Transactions on Medical Imaging*, 39(7), 2374–2384. <https://doi.org/10.1109/TMI.2020.2968765>

Vila-Blanco, N., Varas-Quintana, P., Aneiros-Ardao, Á., Tomás, I., & Carreira, M. J. (2022). XAS: Automatic yet eXplainable Age and Sex determination by combining imprecise per-tooth predictions. *Computers in Biology and Medicine*, 149. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2022.106072>

Vodanović, M., Subašić, M., Milošević, D. P., Galić, I., & Brkić, H. (2023). Artificial intelligence in forensic medicine and forensic dentistry. *The Journal of Forensic Odonto-Stomatology*, 41(2), 30–41. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/37634174>

Wankhade, T. D., Ingale, S. W., Mohite, P. M., & Bankar, N. J. (2022). Artificial Intelligence in Forensic Medicine and Toxicology: The Future of Forensic Medicine. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.28376>

Willems, G. (2001). A review of the most commonly used dental age estimation techniques. *The Journal of Forensic Odonto-Stomatology*, 19(1), 9–17.

Xie, Y., Lu, L., Gao, F., He, S., Zhao, H., Fang, Y., Yang, J., An, Y., Ye, Z., & Dong, Z. (2021). Integration of Artificial Intelligence, Blockchain, and Wearable Technology for Chronic

Disease Management: A New Paradigm in Smart Healthcare. *Current Medical Science*, 41(6), 1123–1133. <https://doi.org/10.1007/s11596-021-2485-0>

Yang, W., Zhou, M., Zhang, P., Geng, G., Liu, X., & Zhang, H. (2020). Skull Sex Estimation Based on Wavelet Transform and Fourier Transform. *BioMed Research International*, 2020, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2020/8608209>

Zolotenkova, G. V., Rogachev, A. I., Pigolkin, Y. I., Edelev, I. S., Borshchevskaya, V. N., & Cameriere, R. (2022). Age Classification in Forensic Medicine Using Machine Learning Techniques. *Sovremennye Tehnologii v Medicine*, 14(1), 15. <https://doi.org/10.17691/stm2022.14.1.02>

BÖLÜM II

Baş Boyun Bölgesinde İzlenen Yumuşak Doku Kalsifikasyonları

Sema KAYA¹

Giriş

Kalsiyum tuzları özellikle de kalsiyum fosfat tuzları iskelet sistemini oluşturan kemiklerde birikirler. Eğer o birikimler yumuşak dokuda organize olmayan bir şekilde meydana gelirse heterotopik kalsifikasyon olarak adlandırılmaktadır. Çeşitli mekanizmalarla meydana gelebilen heterotopik kalsifikasyonları distrofik kalsifikasyon, idiopatik kalsifikasyon ve metastatik kalsifikasyon olmak üzere üç grupta değerlendirmek mümkündür. Heterotopik kalsifikasyonlar ya da ossifikasyonlar herhangi bir bulgu vermeyebilirler. Çoğunlukla da bu olağan dışı kalsiyum tuzu

¹ Dr. Öğr. Üyesi Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi ABD, Orcid: 0000-0002-6306-3901, e-mail: semakaya@yyu.edu.tr

birikimleri rutin muayeneler sırasında rastlantısal olarak karşımıza çıkarlar (White ve Pharoah; 2018).

Yumuşak doku anatomisi ve bu bölgelerde oluşabilecek kalsifikasyonlar, bu kalsifikasyonların oluşum nedeni ve sayısı hakkında bilgi sahibi olmak önemlidir. Böylece klinisyen veya radyolog hastayı tedavi gerektirecek durumlarda yönlendirebilecek ve semptom vermeyen ancak tedavi gerektirecen vakalar tedavi edilebilecektir.

HETEROTOPIK KALSİFİKASYONLAR

1.Distrofik Kalsifikasyon

Serum kalsiyum ve fosfat seviyesi normal olmasına rağmen nekrotik veya dejenere olmuş dokularda amorf bir şekilde meydana gelen bu kalsiyum birikimleri distrofik kalsifikasyon olarak adlandırılmaktadır. Herhangi bir nedenle meydana gelen iskemi, travma ve inflamasyonlar lokal olarak dokularda harabiyete sebep olabilmekte ve distrofik kalsifikasyona zemin hazırlayabilmektedir. Ayrıca dokuların pH düzeyindeki artış, anoksik durumlarda bu kalsifikasyon tipine ortam hazırladığı düşünülmektedir. Oral bölgede gingivada, dilde, lenf nodlarında ve yanakta bu kalsifikasyon türüne rastlanabilmektedir. Bu kalsifikasyonlar oral bölgede hiçbir bulgu vermeyeceği gibi çevreleyen yumuşak dokuda hassasiyet ve ülserasyona da sebep olabilmektedir. Radyografik görüntüleri kalsifikasyonun büyüklüğüne göre değişkenlik gösterebilmektedir (White ve Pharoah; 2018).

Ayrıca kalp kapağında meydana gelen kalsifikasyonlar, Mönckeberg kalsifikasyonları olarak adlandırılan kalsifikasyonlar, ciltte meydana gelen kalsifikasyonlar ve intratümoral kalsifikasyonlar distrofik kalsifikasyon mekanizması ile meydana gelen kalsifikasyonlardandır (Seifert ve ark., 1997).

1.1.Kalsifiye Lenf Nodları

Kronik olarak inflame olan lenf nodlarında lenfoid doku hidroksi-apatit benzeri kalsiyum tuzları ile yer değiştirmektedir. Lenf nodlarında kronik enflamasyon ve kalsifikasyona neden olan ve en yaygın görülen hastalıkların başında granülomatöz hastalıklar gelmektedir. En sık tüberküloz (skrofula veya servikal tüberküloz adeniti), sarkoidoz, kedi tırmağı hastalığı, evvelinde radyoterapi görmüş lenfoma hastaları, sistemik sklerozis ve fungal hastalıklarda karşımıza çıkmaktadır. Lenf nodu kalsifikasyonları geçirilmiş ya da aktif bir enfeksiyon varlığında meydana gelmektedir (White ve Pharoah; 2018). Bilgisayarlı tomografi görüntüleme yöntemi ile değerlendirmelerinde servikal lenf nodlarında %1 oranında kalsifikasyon olduğu görülmüştür (Eisen ve Som; 1999).

Baş boyun bölgesinde gözlenen kalsifiye lenf nodları; dental problemlere bağlı gelişebilen lenfadenopatiler ile karıştırılabilmektedir. Bu nedenle bu hastalarda ayırıcı tanı ve klinik muayene oldukça önem arz etmektedir (Shubha ve ark.; 2010).

Kalsifiye lenf nodları tek bir lenf nodunda görülebileceği gibi bir zinciri de etkileyebilmektedir. Baş boyun bölgesinde sıklıkla submandibular bölgede, mandibular angulus üzerinde veya altında ya da servikal vertebra ve mandibular ramus arasında karşımıza çıkmaktadırlar. Çoğunlukla da semptom vermez raslantısal olarak fark edilirler ve genellikle de tedavi gerektirmezler ancak altta yatan hastalık açısından takip edilmelidirler (Harorlı; 2014).

Kalsifiye lenf nodlarının görüntüsü ayırt edici tanıda oldukça patognomiktir. Karnabahar görünümü, katmanlı ya da düzensiz radyoopasiteler kalsifiye lenf nodlarını diğer kalsifikasyonlardan ayırt etmemizi sağlayacaktır. Bazı kalsifikasyonlar sadece lenf nodunun dış katmanında meydana gelmekte bu duruma ise yumurta kabuğu kalsifikasyon adı verilmektedir (Harorlı; 2014, White ve Pharoah; 2018).

Bu bölgede görülen diğer kalsifikasyonlardan biri de flebolitlerdir. Ancak flebolitler bir damar yapısını taklit eder gibi

göründüklerinden ve çok sayıda küçük yuvarlak radyoopasiteler ya da içi radyolüsent halkalar olarak tanımlanmaktadır (Garg ve ark., 2014).

En çok karıştırılan diğer bir durum ise sialolitlerdir. Benzer bölgelerde görülebilen bu kalsifikasyonlarda ayırıcı tanı sialolitlerin klinik semptom verdiği durumlarda oldukça kolaydır ve kalsifiye lenf nodlarına nazaran sınırları çok daha düzenlidir (Harorlı; 2014).

1.2.Tonsillerin Distrofik Kalsifikasyonu (Tonsillolit)

Tonsillerin sürekli enfekte olması kriptaların genişlemesine neden olmaktadır. Genişleyen kriptalarda biriken organik debrisler (bakteriyel biofilm, epitel hücreleri, yiyecekler vb) tonsillerin distrofik kalsifikasyonuna zemin hazırlayabilmektedir (Cakur ve ark., 2014). Daha çok yetişkinlerde görülen tonsillolitler tek taraflı ya da çift taraflı görülebilmektedir. Klinik olarak ise tonsiller üzerinde sarı, kirli beyaz, gri renkte olabilmektedirler. Hastada yutkunmada ağrı, batma, yabancı cisim hissi, öksürük, ağızda kötü tat, kötü koku gibi belirtiler verebileceği gibi hiç semptom da göstermeyebilirler (Sezer ve ark., 2003). Radyografik olarak mandibula ramus üzerine süperpoze olmuş kemik dansitesinden daha yoğun multiple, küçük boyutlarda, radyopak düzensiz kitleler şeklinde görülmektedirler (Yıldırım ve Bilgir; 2015). Hatta tek taraflı olgularda kalsifikasyonun yoğunluğuna göre karşıt tarafta hayalet görüntüye de sebep olabilmektedir (Garay ve ark., 2014).

Diş hekimliğinde kullanılan iki boyutlu panoramik radyografiler ve konik ışıklı bilgisayarlı tomografiler tanıda oldukça faydalı radyografi teknikleridir. Yapılan çalışmalarda kullanılan radyografi tekniğine göre değişkenlik göstermekle beraber %16-27 arasında bir görülme prevalansı olduğu görülmüştür (Aspestrand ve Kolbenstvedt., 1987; Centurion ve ark., 2013). Hatta konik ışıklı bilgisayarlı tomografi görüntüleme yönteminin tonsillolit teşhisinde daha etkili olduğu görülmüştür (Centurion ve ark., 2013).

Tonsillolitlerin ayırıcı tanısında kemikte meydana gelen osteosklerozlar, enostozlar, flebolitler, sialolitler ve sifilizin üçüncü

evresi akla gelmelidir (de Moura ve ark., 2007). Tedavi aşamasında ise büyük ve semptomatik tonsillolitlerin çıkarılması gerekirken, küçük ve ulaşılması zor olan tonsillolitler takip edilmelidir hastanın faydası ön planda tutulmalıdır (de Oliveira ve ark., 2013).

1.3.Sistiserkozis

Tenya solyum larvalar sindirim yolu ile vücuda girer ve sindirim yolunda larvaların etrafındaki tabaka sindirim yolu ile sindirilir ve bu parazite ait larvalar mukozaya penetre olurlar. Penetre olan bu larvalar hematojen ve lenfatik yolla bulundukları bölgeden başka bölgelere yayılım gösterebilmektedir. Gittikleri bölgede ölen larvaların kalsifiye olması sonucu sistiserkozisler meydana gelmektedir. Bu larvalar daha çok beyin, kas, deri, karaciğer, akciğerler ve kalbe yerleşmeye meyillidirler. Baş boyun bölgesinde ise dudak ve perioral bölge tutulumları yaygın görülen durumlardır. Domuz tüketiminin yaygın olduğu toplumlarda domuzlarda daha çok rastlanılan bu tenyalara bağlı kalsifikasyonlar daha çok karşımıza çıkmaktadır (Harorlı; 2014). Oral ve perioral dokuların muayenesinde radyografide küçük pirinç tanesi boyutlarında elips şeklinde sınırları belirgin radyopasiteler palpasyonda ise sert nodüler şişlikler olarak görülebilirler (White ve Pharoah; 2018).

Bu kalsifikasyonların tanısında en fazla karıştırılan diğer kalsifikasyon türü sialolitlerdir. Ancak bu larvaların beyin ve kas dokularına da yayılımı sonucu kalsifikasyonlara sebep olması sisteserkozis tanısını kesinleştirecektir. Tedavisinde genellikle antihelmintik ilaçlar kullanılmaktadır (White ve Pharoah; 2018). Kesin tanı için ise ince uçlu iğne aspirasyon biyopsisi kullanılmalıdır (Sing ve ark., 2013).

1.4.Arteriyel Kalsifikasyonlar

Bu kalsifikasyonlar histopatolojik ve radyolojik özellikler olarak iki ayrı tür olarak tanımlanmaktadır. Bunlar Mönckeberg's medial kalsinozis ve kalsifiye aterosklerotik plak olarak

tanımlanmaktadır (White ve Pharoah; 2018). Etiyolojik faktörler arasında hipertansiyon, serum kolesterol ve karbonhidrat seviyesindeki artışlar ayrıca damar endotelinde hasara neden olan durumlar yer almaktadır (Bayramov ve ark., 2019). Karotis arter kalsifikasyonu görülen hastalarda yapılan çalışmalarda %2,45 oranında osteoporoz olduğu görülmüştür (Taguchi ve ark., 2013).

1.4.1.1.4.1.Arteriyoskleroz (Mönckeberg's Medial Kalsinozisi)

En sık internal ve external karotid arterler ve lingual, vertebral arterler etkilenmektedir (Keberle ve Robinson., 2007). Tunika mediada biriken kalsiyumlar parçalanıp dejenere olur ve damardaki elastik liflerin yapısında harabiyete sebep olurlar. Bu kalsifikasyonların radyolojik görüntüsü oldukça patognomiktir. Dış hekimliğinde yaygın olarak kullanılan panoramik radyografilerde iki paralel çift çizgi, boru yolu ya da tren yolu olarak görüntü vermektedirler. Bu hastaların muhakkak bir dahiliye ya da kardiyoloji branşlarına yönlendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca hiperparatroidizm hastalarında arteriyoskleroz görülme ihtimalinin yüksek olduğu akılda tutulmalıdır (White ve Pharoah; 2018). İlk dönemlerde semptomatik olan bu kalsifikasyonların ilerleyen dönemde gangren gibi durumlara yol açabileceği bilinmelidir.

1.4.2.Kalsifiye Aterosklerotik Plak

İlerleyen yaş, diyabet, lipit ve kalsiyum metabolizmasındaki bozukluklar arteriyel kalsifikasyonlara zemin hazırlamaktadır (Romano-Sousa ve ark., 2009). Kalsifikasyonlar tunika mediada meydana gelirse arterioskleroz, intima tabakasında meydana gelirse de aterosklerotik plak olarak adlandırılmaktadır (Macdonald ve ark., 2012). Karotis arterinde meydana gelen plaklar daha çok morfolojisinden dolayı bifrukasyon noktasında meydana gelmektedir (Kamikawa ve ark., 2006). Bu plakların tanısında Doppler ultrasonografisi, magnetik rezonans görüntüleme, bilgisayarlı tomografi gibi invaziv olmayan teknikler ve subtraksiyon anjiyografisi gibi invaziv teknikler tanı koymada oldukça iyi yöntemlerdir. Serebral arterlerde meydana

kalsifikasyonlara bağlı komplikasyonlar oldukça ciddi ve lml olabilmektedir. Diş hekimliğinde tanıda oldukça yaygın olarak kullanılan konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntüleme yönteminde karotis arterinin bulunduğu bölgelerdeki arteriyel plaklar çizgi şeklinde ve pirinç tanesi şeklinde dizilim göstermektedir (akur ve ark., 2011). Ayrıca bu hastalarda tritisez kıkırdak kalsifikasyonları göz önünde bulundurulmalıdır ancak bu kıkırdak kalsifikasyonları panoramik radyografi görüntülemelerinde daha lateral yerleşim göstermektedirler (White ve Pharoah; 2018).

2.İdiopatik Kalsifikasyonlar

Normal serum kalsiyum ve fosfat seviyesi ve normal sağlıklı dokularda görülen kalsifikasyon türlerine idiyopatik kalsifikasyon denir. Sialolit, antrolit, rinolit, flebolit, dakriyolit ve larengeal kalsifikasyonlar bu kalsifikasyona örnek gösterilebilir (Avsever ve Orhan., 2018).

2.1.Sialolit

Tükürük bezlerinde veya kanallarında meydana idiyopatik kalsifikasyon türüdür. Tükürük bezlerinin yapısı, tükürük boşaltım kanallarının morfolojisi ve tükürüğün kimyasal içeriği sialolit oluşumuna zemin hazırlamaktadır (White ve Pharoah; 2018). Panoramik radyografilerde yapılan bir çalışmada sialolit görülme prevalansı %0,1 olarak hesaplanmıştır (Lee ve Kang., 2005). En sık submandibular bezde (%80-90), sonra parotis bezinde (%5-10) en az olarak ise sublingual bezde görülmektedir (Chuangqi ve ark., 2013). Submandibular bezin içeriğinin hem yoğun ve mukoz olması hem de tükürük bezi kanallarının kıvrımlı ve dar bir yapısı olması nedeniyle sialolit oluşma olasılığını artırdığı düşünülmektedir (zemre ve ark., 2016). Sialolitler orta yaşlarda ve erkeklerde daha çok gözlenmektedir (White ve Pharoah; 2018). Sialolitler daha çok tek taraflı olurlar ve semptom göstermezler. Yzeeye yakın yerleşimli sialolitler palpasyonda hissedilebilirler. Çoğunlukla semptomatik seyreden sialolitler bazen ağrı, yemek esnasında şişlik ve rahatsızlık hissi karakteristik bulgular arasında yer almaktadır (Kanlı ve zkan.,

2010). Bu semptomlara ateş, kızarıklık, kanaldan pü akıntısı görülmesi sialolite bağlı sekonder enfeksiyon geliştiğini göstermektedir (Baurmash., 2004). Sialolitler yerine, büyüklüğüne ve semptomatik olup olmamasına göre tedavi edilmektedir. Küçük ve kanal ağzına yakın yerleşimli sialolitler sıcak uygulama ve masajla tedavi edilebilmektedir. Yüzeye yakın büyük sialolitler ise lokal olarak eksize edilerek çıkarılmaktadır (Harorlı, 2014). Sialolitlerin tanısında sialografi, magnetik rezonans görüntüleme, bilgisayarlı tomografi, konik ışınli bilgisayarlı tomografi, ultrasonografik görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır (White ve Pharoah; 2018). Parotis bezinde görülen sialolitler periapikal radyografilerde premolar ve molar dişler üzerine süperpoze olabilmekteyken, submandibular bezdeki sialolitler ise panoramik radyografide mandibula korpusunda, korpusun altında veya hyoid kemiğin üzerinde süperpoze olmuş olarak görülebilmektedir. Sialolitler kanal içindeyse oldukça düzenli ve silindirik şekilliysen; bez içinde yerleşenler ise daha büyük boyutlu ve düzensiz sınırlı görünmektedirler (Noffke ve ark., 2015). Sialolitler en çok kalsifiye lenf nodları ile karıştırılmaktadır. Ancak sialolitler özellikle etkilediği bezde şişliğe ve ağrıya sebep olduğu için kalsifiye lenf nodlarından daha kolay ayırt edilmektedir (Harorlı., 2014).

2.2.Antrolit

Maksiller sinüs içerisinde bulunan kök, kemik parçası, ektopik diş, kan, yabancı cisim ya da mukus birikimi etrafında kalsiyum fosfat, kalsiyum karbonat veya magnezyum benzeri tuzların birikmesi sonucu oluşan kalsifiye yapılardır. Rastlantı sonucu fark edilirler ve çoğunlukla semptom vermezler. Büyük boyutlara ulaşan antrolitler kronik sinüzite neden olarak post nazal akıntı, kötü koku, nazal tıkanma, epistaksis, anosmi gibi semptomlar gösterebilirler. Tek taraflı olabileceği gibi çift taraflı ve multiple düzensiz kalsifiye odakların maksiller sinüs tabanına yerleştiği görülebilir tanısında ise üç boyutlu görüntüleme yöntemleri kullanılabilir (Kanlı ve Özkan., 2010).

2.3.Rinolit

Nazal kalkulus adı verilen rinolitlerin oluşum mekanizması antrolitlerle aynıdır. Antrolitlerin oluşum mekanizmasına ek olarak burna kaçan yabancı cisimlerin etrafında kalsiyum tuzlarının birikmesine bağlı olarak meydana gelebilmektedir. Epistaksis, baş ve yüz ağrısı, gözde yaşarma rinolitlerin semptomları arasındadır. Nazal kavite içinde iyi sınırlı tek radyopasiteler şeklinde görünüm vermektedirler. Tedavisi eksojen ya da endojen kaynaklı bu kalsifikasyonun cerrahi olarak çıkarılması şeklindedir (Shah ve ark., 2010).

2.4.Dakriyolit

Lakrimal kalkulus ya da oftalmolit olarak da tanımlanabilen bu kalsifikasyon türünde lakrimal kanalda bulunan bir yabancı cisim etrafında ya da herhangi bir sebep olmaksızın oluşan kalsifikasyon türüne dakriyolit denir. Semptom vermeyebildiği gibi gözde yaşarma, gözyaşında artış, lakrimal kanaldan mukopürülan akıntı gibi semptomlara da sebep olabilmektedirler. Radyolojik olarak orbitanın medial sınırında küçük radyopasiteler şeklinde görünüm vermektedirler. Semptomatik olanlar göz hekimine konsülte edilmeli gerektiği hallerde ilgili branş cerrahi olarak çıkarılmalıdır (Aydn ve Hastar., 2007).

2.5. Flebolit

Venlerde ya da venüllerde çeşitli sebeplerle trombüsler meydana gelebilmektedir; meydana gelen trombüs etrafında kalsiyum tuzlarının birikimine bağlı oluşan kalsifikasyonlara flebolit denir. Baş boyun bölgelerinde gelişen flebolitler daha çok bu bölgelerde yer alan hemangiomların içinde meydana gelmektedir. Hemangiomlarla ilişkili flebolitlerde deride renk değişikliği, pulsasyon ve diaskopi testinde vasküler kaynaklı olduğu için beyazlaşmalar gözlenmektedir. Baş boyun bölgesinde bukkal, lingual mukoza, mental ve masseter kaslarda gözlenmektedir. Radyografik görüntülerde multiple yuvarlak ya da oval şekilli, öküz

gözü adı verilen hedef tahtası görünümü flebolitler için patognomik kabul edilmektedir. Geleneksel görüntüleme yöntemleri ile tanı konulabilirken bilgisayarlı tomografi, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, magnetik rezonans görüntüleme ve ultrasonografik görüntüleme yöntemleri de flebolit tanısının konulmasında yardımcı görüntüleme yöntemleridir. Tedavi olarak cerrahi eksizyon kullanılmaktadır. Bu kalsifikasyonlar sailolitlerle karışabilmektedir ancak flebolitlerin patognomik görüntüsü semptomsuz oluşu tanıda yardımcı kriterlerdir (White ve Pharoah; 2018, Harorlı, 2014, Kanlı ve Özkan., 2010).

2.6. Larengeal Kartilaj Kalsifikasyonu

Larenks altı tane çift kıkırdak üç tane de tek kıkırdaktan oluşan bir kıkırdak iskelete sahiptir. Kıkırdak iskeletler hyalin ve fibroelastik yapıda kıkırdaklardan oluşmaktadır. İlerleyen yaşla beraber hyalin kıkırdak yapısında spontan kalsifikasyonlar meydana gelebilmektedir. Larengeal kıkırdak ve tritiseöz kıkırdak kalsifikasyonları panoramik radyografide karotis kalsifikasyonu ile karışmaktadır. Tritiseöz kıkırdak kalsifikasyonları dördüncü servikal vertebra üzerinde hyoid kemiğin büyük boynuzunun altında görülür. Larengeal kıkırdak kalsifikasyonunda ise dördüncü servikal vertebra medial tarafında vertebralar arası yumuşak dokulara süperpoze olmuş düz, sınırları belirgin, pirinç tanesi şeklinde kalsifikasyonlar görülebilmektedir (White ve Pharoah; 2018). Bu hastalarda tedaviye gerek yoktur ancak kondroid lezyonların da bu bölgede gelişebilme ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır. Bu tarz durumlarda hasta takibe alınmalı boyutsal değişim meydana gelip gelmediği kontrol edilmelidir. Bu amaçla magnetik rezonans görüntüleme ve ultrasonografik görüntüleme yöntemleri oldukça faydalıdır (Galline ve ark., 2005).

3. Metastatik Kalsifikasyon

Serum kalsiyum ve fosfat seviyelerinde ciddi bir artış söz konusudur. Bu hiperkalsemi tablosu böbrek, akciğer, kalp, damarlar ve deride kalsifikasyonlara neden olabilmektedir. Metastatik

kalsifikasyon meydana gelen vakaların büyük bir çoğunluğunda tümörlere bağlı meydana gelen hiperkalsemi tabloları karşımıza çıkmaktadır. Bu hastalarda iki faktörün hiperkalsemiyi tetiklediği görülmüştür (Rosol ve Capen; 1992). İlki bazı malign kemik tümörlerinde meydana gelen osteolitik kemik rezorpsiyonları kaynaklıdır. Bu tümörler arasında akciğer, meme ve prostat, böbrek karsinomları, baş, boyun bölgesinde ve özefagusta meydana gelen skuamöz hücreli karsinomlar, mutiple myeloma, lösemiler, malign seyirli lenfomalar bulunmaktadır. Bu hastalarda hem artan osteoklastik aktivite hem de bağırsaklardan artan kalsiyum emilimi nedeniyle hiperkalsemi tablosu ortaya çıkmaktadır (Seifert ve ark., 1997). Bu kalsifikasyonlar daha çok simetrik ve bilateral olarak görülmektedir (White ve Pharoah; 2018).

HETEROTOPIK OSSİFİKASYONLAR

1.Stylohyoid Ligament Ossifikasyonu

Stylomastoid foramenin önünde temporal kemikten inferior yönde uzanan silindirik şekilli, apeks kısmına doğru sivrileşen stylohyoid processin ossifikasyonu heterotopik ossifikasyon türlerinden biridir. Stylohyoid ligamentin uzunluğu 2,5 cm olarak kabul edilmektedir. Bu stylohyoid ligamentin uzun olması ya da ossifiye olmuş olması patolojik olarak kabul edilmektedir. Stylohyoid ligament ossifikasyonu görülme prevalansının %5-18 olduğuna dair çalışmalar mevcuttur (White ve Pharoah; 2018, Harorlı, 2014). Bu ossifikasyonlar genellikle kafatasından aşağı doğru gelişirken nadir de olsa hyoid kemiğinden stylohyoid processe doğru da gelişebilmektedir. Bu ossifikasyonlar büyük bir çoğunlukla bilateral olup; asemptomatik seyretmektedirler. Ayrıca bu ossifikasyon görülen bireylerin kırk yaş üzerinde bireyler olduğu görülmüştür (White ve Pharoah; 2018). Bu processin apeks kısmı internal ve external karotid arterin arasında yer aldığı için önemli bir konumda yer almaktadır. Stylohyoid process hyoid kemiğin alt boynuzuna stylohyoid ligament ile bağlanmaktadır (Anbiaee ve Javadzadeh ark., 2011). Stylohyoid process ve stylohyoid ligamentin

ikisine birden stylohyoid kompleks adı verilmektedir (Kaushik ve ark., 2012). Ossifiye olmuş stylohyoid ligamentler daha önce tonsillektomi ya da baş boyun bölgesine travma hikayesi olan bireylerde bu bölgede gelişmiş skar dokusu etraf bölgede yer alan nöro-vasküler yapılara baskı gibi semptomlara sebep olmaktadırlar. Bu baskı sonucu yutkunmada ağrı, disfaji, yutakta yabancı cisim hissi, ağız açma veya boynu çevirmede ağrı hissi, kulakta veya başta ağrı meydana gelebilmektedir. Bu durum klinik olarak Eagle Sendromu olarak adlandırılmaktadır (Sadaksharam ve Singh., 2012). Şayet hastada geçirilmiş bir travma öyküsü yoksa ve aynı klinik semptomlar varsa bu duruma stylohyod (karotid arter) sendromu denilmektedir (White ve Pharoah; 2018). Bu hastalarda oluşan baskı arter duvarlarındaki sempatik sinirleri uyarak ağrıya neden olmaktadır. Radyografisinde ince uzun radyoopak çizgiler şeklinde görülebildiği gibi aralarda görülen radyolüsensiler bu ossifikasyonda pseudo-artikülasyon görünümüne sebep olabilmektedir. İki boyutlu radyografilere panoramik radyografilere bu ossifikasyonların tanısında yeterli olsa da bu ossifikasyon boyutunun ve yerinin belirlenmesinde yetersiz kalmaktadır. Bu ossifikasyonların tanısında bilgisayarlı tomografi ve konik ışıklı bilgisayarlı tomografilere en güvenilir yöntem olarak kabul edilmektedir (Gökçe ve ark., 2008). Bu hastalarda temporo mandibular eklem ağrıları, tonsilit, farenjit ve dental ağrılar bu ağrı ile benzerlik gösterebilmektedir. Semptom gösteren durumlarda tek tedavi seçeneği cerrahidir (Kanlı ve Özkan., 2010).

2.Osteoma Cutis

Ciltte ya da subkutan dokular içerisinde lokal olarak meydana gelen kemik dokusu oluşumuna verilen isimdir. Oldukça nadir rastlanılan bir durumdur. Primer olarak kendiliğinden gelişebildiği gibi sekonder olarak uzun süreli akne veya kronik seyirli enflamatuvar dermatozlar nedeniyle de meydana gelebilmektedir. Çoğunlukla yüz bölgesinde görülen bu oluşumlar oral bölgede ise dilde karşımıza çıkmaktadırlar. Çoğunlukla semptom vermez bulundukları bölgede renk değişikliği yapmazlar. Ancak yüzeysel

olanları bazen sarımsı beyaz renkte olabilmektedir. Tek olabilecekleri gibi çok sayıda da görülebilen bu oluşumlar kadınlarda daha çok yüz bölgesinde görülürken; erkeklerde ise saçlı deri ve göğüs bölgesinde izlenmektedir. Radyolojik olarak yanak ve dudakta görülen lezyonların alveolar process üzerine süperpoze olmuş kemik görüntüsü verdikleri görülür. Bunların tam olarak lokalize edilebilmesi için periapikal filmler kullanılarak yanakta veya dudakta o bölgenin görüntüsünün alınması kolay tanı konmasını sağlayacaktır (White ve Pharoah; 2018).

Genellikle düzgün sınırlı olan bu lezyonların boyutları bazen değişkenlik gösterebilmektedir. Çoğunlukla 0,1-0,5 cm arasında boyutlarda görülmektedirler. Palpasyonda sert olan bu lezyonlar radyoopak kitle şeklinde görülebileceği gibi ortasında yer alan kemik iliği nedeniyle radyolüsent görüntü verebilmektedir. En çok myositis ossifikanslarla karıştırılan bu lezyonlar periapikal radyografi alınarak görüntüsü alınarak kolaylıkla ayrıştırılabilir. Aynı zamanda konik ışınlı bilgisayarlı tomografiler ve bilgisayarlı tomografiler tanı koymada oldukça iyi görüntüleme yöntemleridir (Avsever ve Orhan., 2018). Çünkü osteoma cutisler çok daha yüzeysel ossifikasyon türüdür. Çoğunlukla tedaviye ihtiyaç duyulmaz ancak primer osteoma cutisler üzerindeki deride estetik sorunlara yol açıyorsa cerrahi olarak çıkarılabilir (White ve Pharoah; 2018).

3.Myositis Ossifikans

Çoğunlukla sporla uğraşan bireylerde görülen bu ossifikasyonda yüz kaslarından masseter, temporal, sternoklediomastoid ve pterygoid kaslar etkilenmektedir. Uzun süreli devam eden travmalar kas ve kas lifleri içinde hemorajilere sebep olmaktadır. Bu hemorajiler iyileşirken ossifiye ya da fibrotik doku haline dönüşürler. Kabul edilen diğer bir fikir; travmanın periostal osteoblastları kasların içine doğru yerleşmeye indüklemesi ve bu indükleme neticesinde kaslar içerisinde devam eden osteoblastik aktivite ile ossifikasyonun görülmesi şeklindedir. Yaygın olarak kabul gören diğer durum ise travmanın yaralanma bölgesinde human morfojenetik protein sentezinin sentezlenmesi ve

bu proteinin bölgedeki primitif hücrelerin osteoblastlara dönüşmesini uyarması şeklindedir (Kaplan ve ark., 2006, Wiggins ve ark., 2008). Bu durum çiğneme kaslarında meydana geldiği zaman hastada trismus, travma bölgesinde ağrı, şişlik, hassasiyet olarak klinik belirti göstermektedir. Daha çok travmaya bağlı görülen bu ossifikans tipine travmatik myositis ossifikans denilmektedir. Travmatik tipe aynı zamanda posttravmatik myositis ossifikans ya da soliter myositis de denilmektedir; travmanın yanında tekrarlayan enjeksiyonların oluşturduğu travmanın da bu ossifikasyona zemin hazırladığı düşünülmektedir (Harorlı,2014)

Tanısında bilgisayarlı tomografi ve konik ışıklı bilgisayarlı tomografiler oldukça faydalıdır. Radyolojik görüntüde kasların kemik ile bağlantısını sağlayan noktalarda kalsifiye radyopak çizgilenmeler karakteristik olarak görülmektedir. Ayırıcı tanısında daha çok stylohyoid process ossifikasyonu ile karıştırılmaktadır. Nadir de olsa osteojenik sarkomlarla karışabilmektedir ancak bu sarkomlar kemikte destruksiyona neden oldukları için myositis ossifikanstan ayrılmaktadır (Kanlı ve Özkan., 2010, Yıldırım ve Bilgir; 2015, White ve Pharoah; 2018).

Myositis ossifikansların travmatik tipinin yanında progresif tipi de bulunmaktadır. Bu tip myositis ossifikans otozomal dominant geçiş gösteren kalıtsal aktarılan bir türdür. Hastalık bebeklik çağında başlayarak kasları etkilemekte zamanla iskeletsek deformitelere ve gelişim geriliklerine sebep olmaktadır (Talbi ve ark., 2016). Radyolojik olarak travmatik tiple benzer bulgular göstermektedir. Hastalar hayatlarının üçüncü ya da dördüncü dekadında kaybedilmektedirler (White ve Pharoah; 2018).

4.Longus Colli Tendinitisi

Daha çok orta yaşlarda ve kadınlarda görülen bu duruma retrofarengeal kalsifiye tendinitisi de denilmektedir. Longus colli kasında birikmiş olan kalsiyum tuzlarına vücut tarafından inflamatuvar ya da granülomatoz bir cevap gelişebilmektedir. Bu hastalarda disfaji, boyun ağrısı, yutkunma esnasında görülen ağrı,

çok yüksek olmamakla birlikte ateş gibi semptomlar görülebilmektedir. Tanısında birinci ve ikinci vertebra seviyesinde ön bölgede yumuşak dokuda küçük kalsifiye odaklar konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ya da bilgisayarlı tomografi ile net bir şekilde izlenebilmektedir. Bu durum birkaç haftada spontan olarak gerileme gösterir bu nedenle herhangi bir tedaviye gerek yoktur (Estimable ve ark., 2015)

KAYNAKÇA

Anbiaee N, Javadzadeh A. Elongated styloid process: Is it a pathologic condition? Indian J Dent Res 2011;22:673-7.

Aspestrand F, Kolbenstvedt A. Calcifications of the palatine tonsillary region: CT demonstration. Radiology 1987;165:479-8.

Avsever, H., & Orhan, K. Çene Kemiği ve Çevre Dokuları Etkileyen Kalsifikasyonlar. Türkiye Klinikleri J Oral Maxillofac Radiol-Special Topics, 2018; 4(1):43-52.

Aydin U, Hastar E, Yildirim D. Dacryolith:two case reports. Dentomaxillofac Radiol 2007;36: 237-9.

Bayramov, N., Üsdar, A., & Yalçinkaya, Ş.E. Kıbt Görüntülerinde Rastlantı Bulgusu Olarak Görülen Yumuşak Doku Kalsifikasyonları. Selcuk Dental Journal,2019; 6(4):228-233.

Baurmash HD. Submandibular salivary stones: current management modalities. J Oral Maxillofac Surg 2004;62:369-78.

Cakur B, Sümbüllü MA, Yılmaz AB. Dental Volumetric Tomography in the Radiological Detection of Carotid Artery Calcification. Anadolu Kardiyol Derg 2011;11:652-4.

Çakur B, Yıldırım E, Demirtaş Ö. Panoramik radyografide tonsil taşı ve karotis arter kalsifikasyonu arasındaki ilişkinin incelenmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg. 2014;24:1-5.

Centurion BS, Imada TS, Pagin O, Capellozza AL, Lauris JR, RubiraBullen IR. How to assess tonsilloliths and styloid chain ossifications on cone beam computed tomography images. Oral Dis 2013;19:473-8.

Chuangqi Y, Chi Y, Lingyan Z. Sialendoscopic Findings in Patients with Obstructive Sialadenitis: Long-Term Experience. Br J Oral Maxillofac Surg 2013;51:337-41

de Moura MD, Madureira DF, Noman-Ferreira LC, Abdo EN, de Aguiar EG, Freire AR. Tonsillolith: A Report of Three Clinical Cases. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2007; 1:12.

de Oliveira Cde N, Amaral TM, Abdo EN, Mesquita RA. Bilateral Tonsilloliths and Calcified Carotid Atheromas: Case Report and Literature Review. *J Craniomaxillofac Surg* 2013; 41:179-82.

Eisenkraft BL, Som PM. The spectrum of benign and malignant etiologies of cervical node calcification. *AJR Am J Roentgenol* 1999;172:1433-7.

Estimable K, Rizk C, Pujalte GG. A rare case of neck pain: acute longus colli calcific tendinitis in a possibly immunocompromised individual. *J Am Board Fam Med* 2015;28(1): 146-50.

Garg AK, Chaudhary A, Tewari RK, Bariar LM, Agrawal N. Coincidental diagnosis of tuberculous lymphadenitis: a case report. *Aust Dent J* 2014;59:258-63.

Garay I, Netto HD, Olate S. Soft tissue calcified in mandibular angle area observed by means of panoramic radiography. *Int J Clin Exp Med* 2014;7:51-6.

Galline J, Marsot-Dupuch K, Bigel P, Lasjaunias P. Bilateral Dystrophic Ossification of the Thyroid Cartilage Appearing as Symmetrical Laryngeal Masses. *AJNR Am J Neuroradiol* 2005;26:1339-41.

Gokce C, Sisman Y, Sipahioglu M. Styloid process elongation or Eagle's Syndrome: is there any role for ectopic calcification. *Eur J Dent* 2008;2:224-8.

Harorlı A. Ağız Diş ve Çene Radyolojisi, 1. baskı. İstanbul: Nobel; 2014.

Kamikawa RS, Pereira MF, Fernandes A, Meurer MI. Study of the Localization of Radiopacities Similar to Calcified Carotid

Atheroma by means of Panoramic Radiography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006;101:374-8.

Kanlı A, Özkan G. Yumuşak dokuda radyoopak görüntü veren lezyonlar. Türkiye Klinikleri J Dental Sci-Special Topics 2010;1(2):58-65.

Kaplan FS, Fiori J, DE LA Peña LS, Ahn J, Billings PC, Shore EM. Dysregulation of the BMP-4 signaling pathway in fibrodysplasia ossificans progressiva. Ann N Y Acad Sci 2006;1068:54-65.

Kaushik A, Tanwar R, Garg P, Kaushik M, Panwar R, Garg S. Calcified stylohyoid ligaments: A diagnostic dilemma. SRM J Res Dent Sci 2012;3:275-8

Keberle M, Robinson S. Physiologic and pathologic calcifications and ossifications in the face and neck. Eur Radiol 2007;17:2103-11.

Lee JS, Kang BC. Screening panoramic radiographs in a group of patients visiting a Health Promotion Center. Korean J Oral Maxillofac Radiol 2005;35:199-202.

Macdonald DS, Zhang L, Gu Y. Calcification of the External Carotid Arteries and Their Branches. Dentomaxillofac Radiol 2012;41:615-8.

Noffke CEE, Raubenheimer EJ, Chabikuli NJ. Radiopacities in soft tissue on dental radiographs: Diagnostic considerations. SADJ 2015;70(2):53-9.

Özemre MÖ, Seçgin CK, Gülşahı A. Yumuşak doku kalsifikasyonları ve ossifikasyonları: derleme. Acta Odontol Turc 2016;33(3):166-75.

Romano-Sousa CM, Krejci L, Medeiros FM, Graciosa-Filho RG, Martins MF, GuedesVN, FenyóPereira M. Diagnostic agreement between panoramic radiographs and color Doppler images of carotid atheroma. J Appl Oral Sci 2009;17:45-8.

Rosol, T., & Capen, C. H. Biology of disease. Mechanisms of cancer induced hypercalcemia. Lab Invest.,1992;67(6).

Sadaksharam J, Singh K. Stylocarotid syndrome: An Unusual Case Report. Contemp Clin Dent 2012;3:503-6.

Seifert, G. Heterotopic (extraosseous) calcification (calcinosis). Etiology, pathogenesis and clinical importance. Der Pathologe,1997;18(6):430-438.

Sezer B, Tugsel Z, Bilgen C. An Unusual Tonsillolith. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2003;95:471-3.

Shah FA, George S, Reghunanden N. A case presentation of a large rhinolith. Oman Med J 2010;25(3):230-1.

Shubha AB, Hegde S, Dinesh RB. Tuberculous lymphadenitis presenting a diagnostic dilemma- a case report. Int J Dent Clin 2010;2:48-52.

Singh S, Sreenivasan V, Garg K, Wazir ND, Rajput JS, Sandhu Virk P. Cysticercosis Involving Muscle of Mastication: A Review and Report of Two Cases. Case Rep Dent 2013;2013.

Taguchi A, Iwamoto Y, Yamada S, Sugino N, Kuroiwa H, et al. Association of Carotid Artery Calcification Detected on Dental Panoramic Radiographs with a History of Osteoporosis Diagnosis without Prevalent Fractures. J Radiol Radiat Ther 2013;1: 1020.

Talbi S, Aradoini N, Mezouar IE, Abourazzak FE, Harzy T. Myositis ossificans progressive: case report. Pan Afr Med J 2016;24:264

Yıldırım, D., & Bilgir, E. Baş Boyun Bölgesindeki Yumuşak Doku Kalsifikasyon ve Ossifikasyonları. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi,2015; 25(13):82-90.

White, S.C., & Pharoah, M.J. White and Pharoah's Oral Radiology: Principles and Interpretation. Elsevier Health Sciences.2018;1420.

Wiggins RL, Thurber D, Abramovitch K, Bouquot J, Vigneswaran N. Myositis ossificans circumscripta of the buccinator muscle: first report of a rare complication of mandibular third molar extraction. J Oral Maxillofac Surg 2008;66:1959-63.

BÖLÜM III

İlaç Kullanımı İle Ortaya Çıkan Çene Osteonekrozu (Mronj): Güncel Tanı Ve Tedavi Kriterleri

Rıdvan GÜLER¹

Giriş

Bifosfonatlar antirezorptif etkileri nedeni ile kemik rezorpsiyonunun arttığı veya bozulduğu birçok hastalıkta öncelikli olarak tercih edilen farmakolojik ajanlardır. Malignite gösteren ve malingnite göstermeyen birçok hastalığın tedavisi amacıyla kullanılan bifosfonatlar yaşam konforunun artmasına yardımcı olur (Berenson & ark., 2002). Bifosfonatların bu olumlu etkilerinin yanında önemli yan etkileri de bulunmaktadır. Bu etkilerden bir tanesi kemiğin ölümünü ifade eden osteonekrozdur.

Bifosfonatlar dışındaki antirezorptif ve antianjiyogenik ilaçlar ile diğer bazı tıbbi ajanların da çenelerde osteonekroza neden olduğu tespit edilmiştir (Duygu Çapar & ark., 2016). İlaç kullanımı ile

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

ortaya çıkan çene osteonekrozu (MRONJ) tıp ve diş hekimliği için ciddi problemlere neden olabilmektedir.

Bifosfonatların Tarihsel Gelişim Süreci

Herbert Fleisch ve arkadaşlarının 1968 de ortaya koyduğu çalışmaların neticesinde bifosfonatların hidroksiapatit kristallerine bağlandığı, kristal oluşumunu önlediği ve kalsiyum fosfatın çözünmesine engel olarak antirezorptif etki yarattığı gösterilmiştir (Fleisch & ark., 1970). Bu çalışmalara dayanarak bifosfonatların klinik kullanımına başlanmıştır.

Sağlık sektöründe bifosfonatın kullanılmasına yönelik ilk çalışma 1969 da yayınlanmıştır. Bu yayında; miyozitis ossifikans progresiva hastalığı olan 16 aylık bir bebeğe etidronate verilerek ekstraosseöz kalsifikasyonların iyileştirilmesinde başarı elde edildiği görülmüştür. 1971 yılında ilk olarak etidronat Paget hastalığının tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır (Smith, Russell & Bishop, 1971).

Bifosfonatların Farmakolojik Etkisi

Bifosfonatlar remodelasyonun fazla olduğu kemiklerde hidroksiapatit kristallerine kolaylıkla bağlanır ve bu bölgelerden salınarak osteoklast hücrelerince absorbsiyona uğrarlar. Bu ilaçlar osteoklastın kolesterol sentezi için gerekli metabolik enzimlerinden biri olan farnesildifosfatın üretimine engel olur. Sonuç olarak da kemik rezorbsiyonunun gerçekleşebilmesi için osteoklastlarda gerekli yüzey değişiklikleri oluşturulamadığından osteoklastik aktivite inhibe edilmiş olur. Bifosfonatlar osteoklastlar üzerindeki etkileri nedeniyle kemikte antirezorptif özellik göstererek kemik yenilenme oranında azalışa neden olurlar (Soydan, Şenel & Araz, 2009). Bifosfonatların T hücrelerini aktif hale getirdiği ve anjiyogenezi engellediği de gösterilmiştir (Ferlito, Liardo & Puzzo, 2010).

Nitrojen içerip içermemesine göre bifosfonatlar iki gruba ayrılır. Nitrojen içermeyenler alkalibifosfonatlar olarak nitrojen

içerenler ise aminobifosfonatlar olarak adlandırılırlar. Aminobifosfonat grubu nitrojen halkası içerdikleri için etki güçleri daha fazladır. Risedronik asit, alendronik asit, pamidronik asit, zoledronik asit ve ibandronik asit aminobifosfonat grubundaki bifosfonat türleridir. Bazı bifosfonat türü ilaçların öncelikli endikasyonları, kullanım miktarları, nasıl kullanıldığı ve göreceli etkileri Tablo 1’de belirtilmiştir (Öztürk & Saruhan, 2019).

Bifosfonatların etkisiyle kemikte rezorbsiyonun azalması beraberinde apozisyonun azalmasına da neden olur ve bu durum kemik yapım yıkım dengesinde bozukluklar ortaya çıkararak kemik kalitesini olumsuz etkiler. Bifosfonat yan etkisi olarak periodontal harabiyet, travma, periradiküler enfeksiyon ve diğer dental işlemler sonucunda oluşan nekrozlarda, nekrotik kemiği yok etmede osteoklastlar yeterli etkinlikte olamayacağından nekrotik doku miktarı belli bir düzeye ulaştığında bölgesel değişiklikler görülmeye başlanacaktır (Soydan, Şenel & Araz, 2009).

Tablo 1: *Bifosfonat türü ilaçların öncelikli endikasyonları, kullanım miktarları, nasıl kullanıldığı ve göreceli etkileri*

İlaç ismi	Endikasyonu	Nitrojen içeriği	Doz	Uygulama yöntemi	Göreceli etki
Etidronik asit	Paget hastalığı	Yok	300-750 mg/gün, 6 ay	Oral	1
Tiludronik asit	Paget hastalığı	Yok	400 mg/gün, 3 ay	Oral	50
Alendronik asit	Osteoporöz	Var	10 mg/gün;70mg/ hafta	Oral	100
Risedronik asit	Osteoporöz	Var	5 mg/ gün; 35mg/ hafta	Oral	100
İbandronik asit	Osteoporöz	Var	2.5 mg/ gün;150 mg/ay	Oral	100
Pamidronik asit	Kemik metastazı	Var	90mg/3 hafta	İntravenöz	1000-5000
Zoledronik asit (Zometa,Novartis)	Kemik metastazı	Var	4mg/3 hafta	İntravenöz	1000 ve üzeri
Zoledronik asit (Reclast,Novartis)	Osteoporöz	Var	5mg/ yıl	İntravenöz	1000 ve üzeri

Bifosfonatların Endikasyonları ve Olası Yan Etkileri

Bifosfonatlar; osteoporozis, böbrek nakliden sonra gelişen böbrek rahatsızlıklarında, fibröz displazi, romatoid artrit, osteopeni, spondiloartrit gibi malignite göstermeyen hastalıkların tedavisinde ayrıca kemik metastazlı kanser hastalarının, multipl myelom, göğüs kanseri, paget hastalığı, prostat kanseri, gibi malignite gösteren rahatsızlıkların tedavisinde kullanılan antirezorptif ilaçlardır. Bu ilaçların böbrek işlevinde aksaklıklar, özofagus ülseri, influenzayı düşündüren belirtiler ve hipokalsemi, gibi yan etkileri üst solunum yolundaki organların komplikasyonları olan akut faz reaksiyonları ile ortaya çıkabilir (Diel, Bergner & Grötz, 2007). Bifosfonatlara bağlı en önemli yan etki osteonekroz olarak karşımıza çıkar.

2002’de Marx ve Stern ilk defa 2002 yılında bifosfonat kullanımı ile çenelerde ortaya çıkan osteonekrozu; debridmanı yapıldığında prognozu daha da kötü hale gelen ve hacmi artan açığa çıkmış iyileşmeyen kemik olarak tanımlamıştır (Marx & ark., 2005).

İlaç Kullanımı İle Ortaya Çıkan Çene Osteonekrozu (MRONJ) Tanımı

Amerikan Oral ve Maksillofasiyal Cerrahi Derneği (AAOMS), 2009’da baş-boyun bölgesinde daha önce radyoterapi tedavisi görmemiş, bisfosfonat tedavisi gören ya da hala tedavisi devam eden hastalarda 8 haftayı aşan sürede çene kemiklerinde kemiğin açığa çıkmasıyla kendini gösteren durumu ‘bisfosfonata bağlı çene kemiği osteonekrozu (Bisphosphonate Related Osteonecrosis of the Jaw[BRONJ]) olarak tanımlamıştır. AAOMS 2014 yılında, sadece bifosfonatların değil başka antirezorptif ve antianjiyogenik ilaçlar ile bazı tıbbi ajanların da çenelerde osteonekroza neden olduğunun anlaşılması üzerine BRONJ’u ‘ilaçlara bağlı çene kemiği osteonekrozu Medication - Related Osteonecrosis of the Jaw (MRONJ) olarak değiştirilmesi gerektiğini belirtmiştir (Yazıcı, Şentürk & Koçer, 2017).

MRONJ'un Bölgesel Olarak Görülme Sıklığı

Çenelerde osteonekroz görülme sıklığının daha fazla olduğu belirtilmiştir. Yapılan bir çalışmada alveoler kretteki kemik remodellinglerinin tibiaya ve mandibulanın diğer bölgelerindeki kemiklere göre daha fazla olduğu gösterilmiştir. Bifosfonatlar kemik yapım yıkımının fazla olduğu yerlerde daha kolay tutundukları için çene kemiklerindeki remodelling artışının bu bölgede bifosfonat birikimini kolaylaştıracağı belirtilir (Marx & ark., 2005).

Ağızdaki çiğneme kuvvetlerinin ve doku turn overının alt çenede ve özellikle molar bölgede daha fazla olması buralarda osteonekroz görülme sıklığını artırır (Mozzati & ark., 2011).

MRONJ'un Klinik ve Radyografik Belirtileri ve Ayırıcı Tanısı

MRONJ'un erken safhalarında belirgin radyografik değişiklikler görülmez. Osteonekroz sonucu kemikte yıkım alanları görülür. Nekroze olan kemikte radyoopak sekestr bununla birlikte trabekül artışı ve radyolüsent alanların görülmesi kesin belirtileri verir (Malden, Beltes & Lopes, 2009). MRONJ tanısında histopatolojik ve radyolojik verilerden ziyade klinik belirtiler daha önemli olmaktadır.

MRONJ hastalarında kemik ekspozu görülebildiği gibi sağlıklı kemikğin üzeri sağlıklı mukoza ile örtülü olabilir. Nekroz olan kemiğin üzerinde bulunan mukozada ödem, enfeksiyon, ağrı, kızarıklık, intraoral fistül gelişimi, lenfadenopati, komşu dişlerde mobilite görülebilir. Harabiyete bağlı olarak MRONJ'da parastezi görülebilir (Marx, Cillo & Ulloa, 2007).

MRONJ enfekte osteomyelitis ya da osteoradyonekroza benzer görüntü verirler. Osteomyelitlerde biyopside kemik iliğinde inflamatuvar hücreler görülmektedir. Osteoradyonekrozda modüller fibrozisi ve radyasyon nedeniyle fibrotik değişiklikler görülmektedir. MRONJ'lar ise medüller enflamasyona ve fibrozise neden olmazlar. Sıklıkla hiposellüler odaklar ve Hawship lakünleri içeren nekrotik kemik oluşturlar (Öztürk & Saruhan, 2019).

MRONJ'un Sınıflandırılması

Amerikan Oral ve Maksillofasiyal Cerrahlar Birliği 2007'de, kemiğin açığa çıkma durumuna ve enfeksiyon belirtilerinin olup olmasına göre MRONJ'u 3 sınıfa ayırmıştır. Bu sınıflama 2009 ve daha sonra 2014 yıllarında güncellenmiştir. 2020 de yapılan toplantı sonucu MRONJ sınıflamasında bir değişiklik yapılmamıştır. 2014 yılındaki güncellemeye göre aşağıdaki gibi tanımlanmıştır.

Risk Altında: Oral veya intravenöz bifosfonat kullanan hastalarda belirgin nekrotik kemik görülümüyor.

Evre 0: Nekrotik kemiği gösteren klinik değişiklikler yok, klinik değişiklikler ve belirtiler spesifik değil.

Evre 1: Enfeksiyon bulgusu görülmeyen ve semptom göstermeyen hastalarda nekrotik kemiğin açığa çıkması ve bu kemik alanında sondlanabilen fistül varlığı

Evre 2: Pürülan drenaj gösterebilen veya pürülan drenaj gösterilemeden açığa çıkan kemikte eritem, enfeksiyon ve ağrı ile karakterize açık ve nekrotik kemik ve bu kemik alanında sondlanabilen fistül varlığı.

Evre 3: Eritem, enfeksiyon ve ağrı ile karakterize açık ve nekrotik kemik ve bu kemik alanında sondlanabilen fistül varlığı ile birlikte bu nekrotik alanın alveolar kemiğin dışına uzanması (mandibula bazisi, ramus bölgesi, zigoma, maxiller sinüsler gibi), sinüs tabanını ve mandibula bazisine uzanan osteoliz, ağız dışı fistül oluşumu, oral antral/oral nazal ilişki ve patolojik kırıklar gibi belirtilerin bulunması.

MRONJ Oluşumunu Arttıran Risk Faktörleri

Osteonekrozun ortaya çıkmasında kullanılan bifosfonatın türü, ilacın dozu ve kemik metastazlı kanser hastalıkları gibi sistemik ve diş çekimi, çene kemiklerine uygulanan cerrahi işlemler, uyumlu bozulmuş protezlerden kaynaklı travmalar, çene kemiklerinin travmaya uğraması, diş enfeksiyonlarının varlığı ve kötü ağız hijyeni gibi lokal faktörler etkili olabilmektedir. Bifosfonat türü ilaçların

oral olarak alındığında GIS'sen ilacın %1'i, IV olarak alındığında ise neredeyse %50'si kemiğe ulaşabilir (Tozoglu & Şimşek Kaya, 2016). Bu nedenle IV alınan ilaçlarda osteonekroz riski artmaktadır.

Oral bifosfonat kullananlarda MRONJ gelişme riskini yükselten 3 en önemli faktör; bifosfonatın ne kadar süre kullanıldığı, bifosfonatın steroidlerle özellikle de prednizon ile kullanılması ve methotreksat ile bifosfonatın birlikte kullanılmasıdır (Öztürk & Saruhan, 2019). Ayrıca bazı çalışmalar D vitamini eksikliğinin MRONJ' un oluşma sıklığını ve şiddetini arttırdığını göstermiştir (Hokugo & ark., 2010). MRONJ gelişimde asitli ortamın belirgin risk artışına sebep olduğu alkali ortamın ise MRONJ gelişimini önleyebileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur (Dayisoğlu & ark., 2014).

Bir serum testi olan CTX bifosfonat kullanımına bağlı kemik nekrozunun risk faktörlerini ortaya koymak için kullanılan önemli bir yoldur (Tablo 2) (Marx, Cillo & Ulloa, 2007).

Tablo 2: *Oral Bifosfonat Kullanan Hastaların Laboratuvar Risk Değerlendirmesi*

CTX değeri	Osteonekroz Riski
≥ 150 pg/ml	Yok
126-149 pg/ml	Düşük
100-125 pg/ml	Orta
<100 pg/ml	Yüksek

MRONJ Tedavi Yaklaşımları

2014'de AAOMS MRONJ'un tedavisini evrelerine göre belirlediğini bildirmiştir. Bifosfanatların yarılanma ömürlerinin 11 yılı bulabilmesi ve patofizyolojisinin henüz tam olarak belirlenememesi tedavisinde net bir protokol oluşturulamamasına neden olmuştur (Şahin, Odabaşı & Ekmekçioğlu, 2019). Hastalığın tedavisinde konservatif yaklaşım, çenede nekrotik kemik oluşumunu

önlemek ve MRONJ'un ileri evrelerinde nekrotik ve açığa çıkmış kemiğin alınması gibi uygulamalar yapılabilir. AAOMS güncel MRONJ tedavilerinde 0. evre ve 1.evrede konservatif yaklaşım, 2. evre tedavisi kemiği yüzeysel olarak debride etmek ve 3. Evre tedavisi cerrahi debridman yapılması ve rezeksiyonlar olarak belirlemiştir (Tablo 3) (Öztürk & Saruhan, 2019).

Osteonekrozlardaki mikroorganizmanın büyük kısmı penisiline duyarlıdır. Bu nedenle ilk tercih günde 1,5-3 g amoksisilin uygulamasıdır. MRONJ tedavisinde ayrıca kinolon grubu antibiyotikler, doksisisiklin ve eritromisin de kullanılabilir (Boff & ark., 2014).

Tablo 3: MRONJ'un klinik evrelerine göre tedavi yaklaşımları

Klinik evre	Tedavi stratejisi
Evre 0	Belirtiler ve ağrıya yönelik Sistemik antibiyotik tedavisi
Evre 1	Ağzın antimikrobiyaller ile temizlenmesi, hastanın bilinçlendirilmesi ve takibe alınması,kullanılan ajanlar için hastanın doktorundan konsültasyon istenmesi
Evre 2	Belirtiler için oral antibiyotik tedavisi, ağzın antimikrobiyaller ile temizlenmesi, ağrının kontrol altına alınması,çevre dokularda oluşan nekrotik harabiyeti iyileştirmek için yüzeysel şekilde debridman yapmak
Evre 3	İkinci evrede yapılan tedavilere ek olarak enfeksiyon ve ağrıyı kontrol altına almak için cerrahi debridman ya da gerekli durumlarda rezeksiyon işleminin yapılması

MRONJ Tedavisinde Flep Kullanımı

Nekrotik kemik alanında yapılan cerrahi debridmanın ardından bu bölgenin ağız içi ile ilişkisini kesmek ve sızdırmanın olmayacağı şekilde kapama sağlamak tedavi protokolü için çok önemlidir. Bu amaçla bakkal, mukozal flepler ve bukkal yağ dokusu flepleri kullanılabilir. Açığa çıkmış kemik alanının çevresindeki

dokuya yapılan mukozal flep minimal kesi ile yapılmalı ve gerilimsiz kapatılabilmelidir. Yapılan çalışmalarda fistül oluşumlarının ve mukozal dehissenslerin kesi hattına dâhil edilmesi gerektiği bildirilmiştir. Kronik enfeksiyondan etkilendiği düşünüldüğü için nekroze kemik alanına yakın yumuşak dokuların da çıkarılması gerektiği belirtilmiştir (Di Lorenzo & ark., 2013).

Diğer yöntemlere göre daha az gerilim ile kapatılabildiği için bukkal mukoperiosteal flep daha çok önerilmektedir. 2 katlı kapama tekniği de bazı hekimlere göre en uygun mukozal kapanmayı sağlamaktadır. Büyüklük ve esneklik olarak palatinal flepe göre bukkal bölge mukozal flep, daha avantajlı ve her yönde kullanılabilen bir fleptir. parotis kanalı korunacak şekilde mukoza altındaki glandüler dokuyu da alarak insize edilir (Lemound & ark., 2012). Üst çenede büyük defektlerin kapatılmasında bukkal yağ dokusu flebi, büyük doku sunduğu için en güvenilir yöntemdir (Gallego & ark., 2012).

MRONJ Tedavisinde Hiperbarik Oksijen Kullanımı (HBO)

MRONJ'nin ortaya çıkış nedenlerinden biri o bölgede kanlanmanın bozulmasıdır. HBO anjiyojenik etkisiyle kemiklerin osteomiyelitik alanlarında vaskülarizasyon artışına yardımcı olur. Antibakteriyel etkisiyle sert ve yumuşak dokulardaki vaskülarizasyonun düzelmesine katkı sağlar ve tedaviyi faydalı hale getirir. HBO tek başına bir tedavi seçeneği değildir. Konservatif ve cerrahi tedaviler ile beraber uygulanmalıdır (Chen & ark., 2020).

MRONJ Tedavisinde Ozon Terapisi

Ozon terapisi, endojen antioksidanları aktive ederek, oksidasyonda ihtiyaç duyulan ksantin/ksantin oksidaz enzim yollarını inhibe eder. Ozon terapsinin, hemoglobin sayısında, kan dolaşımında ve eritrosit miktarında artışa neden olduğu ayrıca mononükleer fagositik sistemi aktifleştirdiği, kemik defektlerinin prognozunu olumlu etkilediği ve antibakteriyel etkisi olduğu gösterilmiştir (Fliefel & ark., 2015).

MRONJ Tedavisinde Düşük Doz Lazer Kullanımı (Low-Level Laser Therapy [LLLT])

Yüksek yoğunluktaki düşük doz lazerler kullanımı biostimulan etkisiyle yara iyileşmesine katkıda bulunur ayrıca kan ve lenf damarlarının artışına, osteoblastlara benzer hücrelerin oluşturulmasına ve kemik mineralizasyonunda artışıya neden olduğu gösterilmiştir (Luomanen & Alaluusua, 2012). LLLT kılcal damarlarının uyarılmasına katkıda bulunduğu için MRONJ'un iyileştirilmesinde yarar sağlar (Vescovi & ark., 2006).

MRONJ Tedavisinde Trombosit Konsantreleri (PRF, L-PRF) ve Bone Morfogenetik Protein (BMP-2) Kullanımı

Trombosit konsantreleri transforme edici büyüme faktörü, trombosit kaynaklı büyüme faktörü, vasküler endotelyal büyüme faktörü ve endotelyal büyüme faktörü gibi çeşitli büyüme faktörleri barındıran bireyin kendisinden kaynak alınan otolog ürünlerdir. Bu ürünler doku ve kemiğin yenilenmesini uyararak iyileşmeyi hızlandırdığı için tıbbi alanda kullanılırlar (Amaral & ark., 2020).

MRONJ tedavisi için trombosit konsantrelerinin kullanılması nüks oranı azaltır, MRONJ gelişme riski olanlarda diş çekimi için kullanılması ise osteonekroz gelişme oranında belirgin azalma sağlar (Del Fabbro, Gallesio & Mozzati, 2015). BMP- 2'nin kemik üzerinde osteoindüktif etki oluşturarak kemiğin yeniden şekillenmesine katkı sağladığı düşünülmektedir (Dohan Ehrenfest, Rasmusson & Albrektsson, 2009).

MRONJ Tedavisinde Kök Hücre Çalışmaları

Kök hücreler değişikliğe uğramadan mitotik hücre bölünmesiyle kendini yenileyebilen ve değişik hücre tiplerine farklılaşabilen hücre tipleridir. Oral ve maksillofasiyal bölgenin tedavisinde yağ dokusundan kemik iliğinden ve oral ve maksillofasiyal alandan alınan kök hücreler kullanılabilir.oral ve maksillofasiyal dokuların çoğunluğunu mezenkimal hücreler oluşturur.

MRONJ tedavisinde mezenkimal kök hücrelerin (MKH) olumlu etkisi yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. MKH'nin bozulmuş dokularda birikiminin, direkt hasarlı hücrelerle etkileşimi, hasarın kontrol altına alınmasına, onarım ve yeni doku oluşumuna katkı sağladığı belirlenmiştir (Orlic & ark., 2001).

MRONJ Tedavisinde Teriparatid Etkisi

Teriparatid, insan paratiroid hormonu yapısındadır. Osteoblastları uyararak ve aynı anda osteoklastlar ile inhibe edilmiş kemik remodelingini yeniden aktif hale getirirerek kemik üzerindeki yapım reaksiyonları oluşturur. 2007'de ilk kez Harper ve Fung MRONJ'un teriparatid ile tedavi edildiği vakaları göstermiştir (Harper & Fung, 2007).

MRONJ Tedavisinde Pentoksifilin ve Alfatokoferol Kullanımı

Antimikrobiyal tedavinin yanında pentoksifilin ve alfatokoferol kullanımının MRONJ vakalarında belirtileri ve ekspoze kemik yüzeyinde iyileşmeyi arttırdığı bildirilmiştir (Epstein & ark., 2010).

MRONJ Tedavisinde Relaksin ve Melatonin Kullanımı

Relaksin insüline benzer bir peptid hormondur. Bayram ve ark. zoledronat kullanımı sonrası veya zoledronat ile beraber relaksinın sistemik uygulanmasının MRONJ oluşumunu engellemede ve tedavisi üzerinde etkili olduğunu göstermiştir (Bayram & ark., 2014).

Rodriguez-Lozano bisfosfonat ile beraber melatonin kullanımının hücreyi koruyucu etkileri nedeniyle MRONJ'u önleyebileceğini çalışmalarında belirtmiştir. Risk altındaki hastalarda diş çekimi öncesi melatonin verilebileceği öne sürülmüştür (Rodriguez & ark., 2015).

Sonuç

Bifosfonat ve diğer antirezoeptif, antianjiojenik ilaçların kullanımı ile ortaya çıkan osteonekroz, tıp ve diş hekimliği uygulamalarında ciddi sorunlar oluşturabiliyor. Bu nedenle bu hastalığın tedavisi için birçok çalışma yapılmış ve hala çalışmalar yapılmaktadır.

Geçmişten bugüne ilaç kullanımı ile ortaya çıkan çene osteonekrozu ile ilgili birçok tedavi denenmiş ama MRONJ'un patofizyolojisi hakkında yeterli bilgiye ulaşılamadığı için tam anlamıyla başarılı bir tedavi protokolü oluşturulamamıştır. Araştırmalar MRONJ tedavisi için mezenkimal kök hücre uygulamaların en umut vadeden yöntem olduğunu gösteriyor.

Kaynakça

Amaral Valladão, C.A.J., Freitas Monteiro, M., & Joly, J.C. (2020). Guided bone regeneration in staged vertical and horizontal bone augmentation using platelet-rich fibrin associated with bone grafts: A retrospective clinical study. *Int J Implant Dent*, 6(1):72.

Bayram, B., Uckan, S., Develi, T., Deniz, K., Tutuncu Bascil, N., Erdem, R., & Ozdemir, B.H. (2014). Does relaxin treat BRONJ or prevent the development of BRONJ?: An experimental study in rats. *J Oral Maxillofac Surg*, 72:e41-e42.

Berenson, J., Hillner, B.E., Kyle, R.A., Anderson, K., Lipton, A., Yeej, G.C., & Biermann S. (2002). American Society of Clinical Oncology clinical practice guidelines: The role of bisphosphonates in multiple myeloma. *J Clin Oncol Off J Am Soc Clin Oncol*, 20(17):3719-3736.

Boff, R.C., Salum, F.G., Figueiredo, M.A., & Cherubini, K. (2014). Important aspects regarding the role of microorganisms in bisphosphonate related osteonecrosis of the jaws. *Arch Oral Biol*, 59(8): 790-799.

Chen, Y.C., Sheu, J.J., Chiang, J.Y., Shao, P.L., Wu, S.C., Sung, P.H., Li, Y.C., Chen, Y.L., Huang, T.H., Chen, K.H., & Yip, H.K. (2020). Circulatory rejuvenated EPCs derived from PAOD patients treated by CD34(+) cells and hyperbaric oxygen therapy salvaged the nude mouse limb against critical ischemia. *Int J Mol Sci*, 21(21).

Dayisoğlu, E.H., Üngör, C., Tosun, E., Ersöz, S., Duman, M.K., Taskesen, F., & Çizmeçi Şenel, F. (2014). Does an alkaline environment prevent the development of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw? An experimental study in rats. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*, 117(3):329-334.

Del Fabbro, M., Galletsio, G., & Mozzati, M. (2015). Autologous platelet concentrates for bisphosphonate-related

osteonecrosis of the jaw treatment and prevention. A systematic review of the literature. *Eur J Cancer*, 51(1): 62-74.

Diel, I.J., Bergner, R., & Grötz, K.A. (2007). Adverse effects of bisphosphonates: Current issues. *J Support Oncol*, 2007;5(10):475-482.

Di Lorenzo, S., Trapassi, A., Corradino ,B., & Cordova, A. (2013). Histology of the oral mucosa in patients with BRONJ at III stage: a microscopic study proves the unsuitability of local mucosal flaps. *Journal of clinical medicine research*, 5(1):22.

Dohan Ehrenfest, D.M., Rasmusson, L., & Albrektsson, T. (2009). Classification of platelet concentrates: From pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Trends Biotechnol*, 27(3):158-167.

Duygu Çapar, G., Cabbar, F., Yalçın, M., & Özcakır Tomruk, C. (2016). İlaçlara Bağlı Çene Kemiği Osteonekroz u: Derleme. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 25(13): 0-0.

Epstein, M.S., Wicknick, F.W., Epstein, J.B., Berenson, J.R., & Gorsky, M. (2010). Management of bisphosphonate-associated osteonecrosis: pentoxifylline and tocopherol in addition to antimicrobial therapy. An initial case series, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 110(5): 593–596.

Ferlito, S., Liardo, C., & Puzzo, S. (2010). Dental extractions in patient treated with intravenous bisphosphonates and risk of osteonecrosis of jaws: presentation of a preventive protocol and case series. *Minerva stomatologica*, 59(11-12):593-601.

Fleisch, H.A., Russell, R.G., Bisaz, S., & Mühlbauer, R.C., & Williams, D.A. (1970). The inhibitory effect of phosphonates on the formation of calcium phosphate crystals in vitro and on aortic and kidney calcification in vivo. *Eur J Clin Investig*, 1(1):12-18.

Fliefel, R., Tröltzsch, M., Kühnisch, J., Ehrenfeld, M., & Otto, S. (2015). Treatment strategies and outcomes of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw (BRONJ) with characterization of

patients: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 44(5): 568–585.

Gallego, L., Junquera, L., Pelaz, A., Hernando, J., & Megías, J. (2012). The use of pedicled buccal fat pad combined with sequestrectomy in bisphosphonate-related osteonecrosis of the maxilla. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 17(2):e236-e241.

Harper, R.P., & Fung, E. (2007). Resolution of bisphosphonate-associated osteonecrosis of the mandible: possible application for intermittent low-dose parathyroid hormone [rhPTH(1-34)]. *J Oral Maxillofac Surg*, 65:573-80.

Hokugo, A., Christensen, R., Chung, E.M., Sung, E.C., Felsenfeld, A.L., Sayre, J.W., Garrett, N., Adams, J.S., & Nishimura, I. (2010). Increased prevalence of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw with vitamin D deficiency in rats. *Journal of bone and mineral research*, 25(6):1337-1349.

Lemound, J., Eckardt, A., Kokemüller, H., von See, C., Voss, P.J., Tavassol, F., Rücker, M., Rana, M., & Gellrich N.C. (2012). Bisphosphonate associated osteonecrosis of the mandible: reliable soft tissue reconstruction using a local myofascial flap. *Clinical oral investigations*, 16(4):1143-1152.

Luomanen, M., & Alaluusua, S. (2012). Treatment of bisphosphonate-induced osteonecrosis of the jaws with Nd: YAG laser biostimulation. *Lasers Med Sci*, 27(1): 251- 255.

Malden, N., Beltes, C., & Lopes, V. (2009). Dental extractions and bisphosphonates: the assessment, consent and management, a proposed algorithm. *British dental journal*, 206(2):93.

Marx, R.E., Sawatari, Y., Fortin, M., & Broumand, V. (2005). Bisphosphonate-induced exposed bone (osteonecrosis/osteopetrosis) of the jaws: risk factors, recognition, prevention, and treatment. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 63(11):1567-1575.

Marx, R.E., Cillo, J.E.J., & Ulloa, J.J. (2007). Oral bisphosphonate-induced osteone- crosis: Risk factors, prediction of risk using serum CTX testing, prevention, and treatment. *J Oral Maxillofac. Surg.* 65(12): 2397-2410.

Mozzati, M., Arata, V., Gallesio, G., & Carossa, S. (2011). Tooth extraction and oral bisphosphonates: comparison of different surgical protocols. *Joint, bone, spine: revue du rhumatisme*,78(6):647-648.

Orlic, D., Kajstura, J., Chimenti, S., Limana, F., Jakoniuk, I., Quaini, F., Nadal-Ginard, B., Bodine, D.M., Leri, A., & Anversa, P. (2001). Mobilized bone marrow cells repair the infarcted heart, improving function and survival. *Proc Natl Acad Sci USA*, 98(18):10344-10349.

Öztürk, E., & Saruhan, N. (2019). İlaça Bağlı Olarak Çene Kemiklerinde Görülen Osteonekroz (Mronj). *J Biotechnol and Strategic Health Res*, 3(1):8-20 DOI: 10.34084/bshr.535974

Rodríguez-Lozano, F.J., García-Bernal, D., Ros-Roca Mde, L., Algueró Mdel, C., Oñate-Sánchez, R.E., Camacho-Alonso, F., & Maria Morelada, J. (2015). Cytoprotective effects of melatonin on zoledronic acid-treated human mesenchymal stem cells in vitro. *J Cranio-Maxillofacial Surg*, 43:855-62.

Smith, R., Russell, R.G., & Bishop, M. (1971).Diphosphonates and Page's disease of bone. *Lancet*, 1(7706):945-947.

Soydan, S.S., Şenel, F., & Araz, K. (2009). Bifosfonata Bağlı Olarak Çene Kemiklerinde Gelişen Osteonekrozun Patogenezi ve Tedavisi. *Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 33: 61-8.

Şahin, O., Odabaşı, O., & Ekmekcioğlu, C. (2019). Ultrasonic Piezoelectric Bone Surgery Combined with Leukocyte and Platelet Rich Fibrin and Pedicled Buccal Fat Pad Flap in Denosumab Related Osteonecrosis of the Jaw. *J Craniofac Surg*, 30: e434-e436.

Tozoğlu, S., & Şimşek Kaya, G. (2016). Çenelerde Görülen Bifosfonatlarla İlişkili Osteonekrozlar. *Türkiye Klinikleri J Oral Maxillofac Surg-Special Topics*. 2016;2(2):131-42.

Vescovi, P., Merigo, E., Meleti, M., & Manfredi, M. (2006). Bisphosphonate associated osteonecrosis (BON) of the jaws: A possible treatment? *J Oral Maxillofac Surg*, 64(9):1460-1462.

Yazıcı, T., Şentürk, M., & Koçer, G. (2017). İlaça Bağlı Olarak Çene Kemiklerinde Görülen Osteonekroz (Mronj): Derleme. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 8(2): 50-57.

BÖLÜM IV

Çene-Yüz Bölgesindeki Kırıklar Sonucu Gerçekleşen Komplikasyonlar

Ayşe ÖZCAN KÜÇÜK¹

Ali MENTEŞ²

Adalet ÇELEBİ³

Fethi ATIL⁴

Giriş

Çene-yüz bölgesindeki yaralanmaların etiyolojileri; sosyoekonomik, kültürel ve çevresel faktörlere göre değişiklik göstermektedir. Sosyoekonomik seviyesi düşük bölgelerde öncelikli

¹ Doç. Dr. Mersin Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, 0000-0002-8289-8066, ayseozcan89@hotmail.com

² Arş. Gör. Mersin Üniversitesi, Diş hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, 0009-0003-8984-9704, dtalimentos@gmail.com

³ Doç. Dr. Mersin Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, 0000-0003-2471-1942, adalet_celebi@hotmail.com

⁴ Prof. Dr. Mersin Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, 0000-0002-8286-4819, atil.fethi@gmail.com

etken trafik kazaları ve darp olmaktadır. Diğer faktörler arasında spor kazaları, iş kazaları, düşme ve ateşli silah yaralanmaları gelmektedir.

Çene-yüz bölgesindeki kırıkların erkeklerde görülme oranı kadınlara göre daha yüksektir. Bu bölgedeki kırıklar en çok mandibulada görülmektedir. Mandibula kırıklarını maksilla, zigomatik kemik ve nazal kemik kırıkları takip etmektedir.

Mandibula kırıkları

Mandibula kırığı en sık kondilde daha sonra sırasıyla korpusta ve angulusta görülür. Mandibula kırıklarında en sık karşılaşılan postoperatif komplikasyonun enfeksiyon olduğu bildirilmiştir. Bunu kemiklerin kaynamaması, yaranın açılması takip etmektedir. (Passeri, Ellis & Sinn, 1993; Stone, Dodson & Bays,1993; Leach & Truelson, 1995; Moreno & ark.,2000; Ellis & Sinn,1993)

Mandibula kırıkları tedavi edilmeden önce ve tedavi edildikten sonra enfeksiyon kaynaklı küçük sorunlar yaşanabilmektedir. Ancak ağrı, kötü kaynama, kaynamama, kronik osteomyelit, edinilmiş iskelet deformiteleri ve enfeksiyona bağlı uzun süreli hastanede yatış gibi büyük sorunlar da oluşabilmektedir.

Mandibulada kırığın tam kaynamaması, yetersiz beslenme, hastanın postoperatif bakıma zayıf uyumu, metabolik bozukluklar ve sistemik hastalıklar gibi faktörlere bağlıdır ve bu faktörler kemiğin yetersiz iyileşmesine neden olmaktadır. Kaynamamanın diğer lokal nedenleri kırık segmentlerinin yetersiz immobilizasyonu, kırık bölgesinde enfeksiyon, segmentler arasındaki yabancı cisimler ve kırık segmentlerinin yetersiz redüksiyonudur. (Lamphier & ark., 2003)

Yara bölgesinin açılması ise yara kenarlarındaki gerginlik ve mukozanın yetersiz kan akışından kaynaklanmaktadır. Bu bölgelerde gerilimsiz kapatma kritik öneme sahiptir.

Diğer komplikasyonlar ise osteomyelit, sinir hasarı, parestezi, kutanöz fistül oluşumu, malokluzyonlar, temporomandibular eklem

ankilozu ve kırık bölgesindeki hareketli dişler yer almaktadır.(Munante-Cardenas, Nunes & Passeri, 2015)

Le fort 1-2-3

Maksiller kırıklar Le Fort sistemine göre sınıflandırılmaktadır. Buna göre üç çeşit kırık vardır: Le Fort 1, Le Fort 2 ve Le Fort 3.

Le Fort kırıklarının başlıca komplikasyonları: İnfraorbital sinir hasarı, enoftalmus, enfeksiyon, hematoma, nazal septum deviasyonu, nazal obstrüksiyon, gözün fonksiyonunda anormallikler, kemiğin kaynamaması veya yanlış kaynaması, maloklüzyon, epifora, yabancı cisim reaksiyonları, skar kalması ve sinüzittir. (Turvey,1977; Iida & ark., 2001)

Maksiller kırık vakalarında hava yolu tıkanıklıkları görülebilmektedir. Bunun sebepleri septal hematoma, aşırı ödemli yumuşak dokular, düzeltilmemiş nazal septal kırıklar olabilmektedir. Sinüsleri etkileyen kırıklarda akut ve kronik sinüzit görülebilmektedir.(Bell & ark.,1988)

Kırıklar onarılırken arteriyoller ve damarlar bağlanmazsa kan sürekli olarak doku arasına sızmakta ve bu hematoma ile sonuçlanmaktadır. Ayrıca kemik içi kanamalarda hematoma neden olabilmektedir. (Cunningham, Van Sickels & Brandt, 2003)

Maksillanın orbitaya yakınlığı nedeniyle oluşan kırıklarda görme ile ilgili problemler ortaya çıkabilmektedir. Bu problem, en çok Le Fort 3 kırıklarında görülmektedir. İntraorbital kanama veya basınç, retinal arter spazmı gibi problemler optik sinir üzerinde baskı oluşturabilir. Teşhis edilmemiş veya yetersiz tedavi edilmiş bir orbita taban kırığı enoftalmi ve diplopiye yol açabilmektedir. (Ashar & ark.,1998; Giroto & ark.,1998)

Ameliyat sonrası en belirgin komplikasyonlardan birisi de kemik segmentlerinin veya fiksasyon aletlerinin yanlış yerleştirilmesidir. Bunun sonucunda maloklüzyon, kaynamama veya yanlış kaynama görülebilmektedir. Kırık segmentlerinin kaynamaması genellikle yetersiz kan akışı, kırık fragmanlarını yanlış

pozisyonlandırma, segmentlerin hareketi, enfeksiyon ve beslenme eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Dişlerde yaralanma ise travma kaynaklı veya fiksasyon vidalarının yerleştirilmesinden kaynaklanmaktadır. Maksiller kırıkların yanlış kaynaması nazolakrimal kanalları tıkayabilir. Bu tıkanıklık ise epiforaya sebep olmaktadır. (Bhanot & ark., 2002; Iizuka & Lindqvist,1992; Rowe,1969)

Zigomatik kompleks ve zigomatik ark kırıkları

Zigomatik kompleks ve zigomatik ark kırıklarının komplikasyonları nadir olmasına rağmen, cerrahlar bunların belirti ve semptomlarını bilmesi gerekmektedir. Komplikasyonların ameliyat sonrası erken dönemde ortaya çıkabileceği gibi daha geç dönemlerde de ortaya çıkabilmektedir. Bu komplikasyonlar genellikle infraorbital parestezi, yanlış kaynama, asimetri, enoftalmi, diplopi, travmatik hifema, travmatik optik nöropati, süperior orbital fissür sendromu, retrobullar kanama ve trismusdur.

Zigomatik kırıkların yetersiz redüksiyonu veya stabilizasyonu yanlış kaynama ve asimetriye neden olabilmektedir. Kırık bir zigomatik kompleksin rekonstrüksiyonu, orbita hacminde artışa veya azalmaya yol açabilmektedir. Bunlar sırasıyla enoftalmi ve ekzoftalmiye sebep olur. Blow-out kırıklarında orbita hacmi artarak enoftalmi ile sonuçlanabilir. (Fonseca & Walker,1997; Manson & ark.,1986)

Diplopi orta yüz kırıklarında sık görülen komplikasyonlardandır. Yer değiştirmemiş zigomatik kompleks kırıkları ve izole zigomatik ark kırıkları en düşük diplopi insidansına sahipken, zigomatiko-orbital kırıklar ve blow-out kırıkları en yüksek insidansa sahiptir. (Ellis, El-Attar & Moos,1985; Al-Quraniny & ark.,1991; Carr & Mathog,1997; Hossal & Beatty, 2002;

Putterman, Stevens & Urist, 1974; Putterman,1977; Iliff & ark.,1999)

Göz travması kornea ve iris arasındaki boşluğa kanamayla sonuçlanabilir. Hifema göz içi basıncın artmasına, görme kaybına,

korneada lekelenmeye, akomodasyonun bozulmasına ve yeniden kanamaya neden olabilmektedir. (Gossman, Roberts & Barr, 1992; Spoor & McHenry; 1996)

Travmatik optik nöropati, hafif görme kaybından tam görme kaybına kadar değişen durumlar ortaya çıkarabilmektedir. Süperior orbital fissür sendromu yüz travmasını takiben nadir görülen bir komplikasyondur. Oftalmopleji ve dilate pupillere sebep olabilmektedir. Retrobuller kanama nadir görülen ama ciddi bir komplikasyondur. Kanamanın yarattığı basınç retinal dolaşımı bozabilir, geri dönüşü olmayan iskemiye ve kalıcı körlüğe yol açabilmektedir. (Spoor & McHenry, 1996; Rohrich, Hackney & Parikh,1995; Ord,1981)

Nazal kemik kırıkları

Nazal kemik kırıkları yüze gelen künt travmalar sonucu görülen çene-yüz bölgesi kırıklarındandır. Erkeklerde görülme insidansı kadınlara göre daha yüksektir. Nazal kemik kırıklarının komplikasyonları: Burun deformiteleri, septal deviasyon, burun tıkanıklığı, burun kanaması, ödem, ağrı, hematoma, infraorbital sinir hasarı, nazolakrimal kanal tıkanıklığı, epifora, diplopi ve koku alma bozukluklarıdır.

Nazal kemik kırığı olan hastaların büyük çoğunluğunda operasyon sonrası deformite, septum deviasyonu ve burun tıkanıklığı görülmektedir. Bu hastalarda en çok karşılaşılan komplikasyonlardan biride koku alma bozukluklarıdır. Koku alma bozukluklarının görülme sıklığının yüksek olmasının sebebi, nazal boşluğun süperiorunda yer alan nöroepitelin yaralanmasından kaynaklanmaktadır. (Hwang, Yeom & Hwang, 2017; Ashoor & Alkhars, 2000; Kimmelman,1994; van Damme & Freihofer,1992; Wrobel & Leopold, 2005)

Orbita kırıkları

Orbita kırığı sonucu en sık görülen komplikasyonlar: Görme bozukluğu, sempatik oftalmi, hifema, diplopi, enoftalmi,

okülokardiyak refleks, göz kapağı laserasyonları, nazolakrimal kanal yaralanmaları, telakantus, vitreus kanaması, okulomotor sinir hasarı, troklear sinir hasarı, abduzens sinir hasarıdır. (Ko & ark., 2013)

Orbita kırığı olan hastalarda süperior orbital fissür sendromu görülmektedir. Bu sendromda ilgili bölgedeki kemik segmentlerinde kırık ve hematoma oluşur. Ayrıca süperior orbital fissür sendromu; okulomotor, troklear ve abduzens sinirlerinin bozulmasıyla karakterizedir. Orbita kırıklarında optik sinir yaralanması da sık görülmektedir. Optik sinir yaralanması görme kaybının azalmasından körlüğe kadar giden bir tablo ile sonuçlanmaktadır. (McCoy, 1986; Tschanz, Hammer & Prein, 1994)

Sempatik oftalmi göze gelen travma sonrası nadir görülen çift taraflı üveittir. Diplopi bir nesnenin görüntüsünü çift görmedir. Sebebi genellikle lensin yer değiştirmesi, ödem, hematoma veya nörojenik hasardır. Travma sonrası enoftalmi göz küresinin arkaya ve aşağıya doğru yer değiştirmesi veya orbita hacminin artmasından kaynaklanmaktadır. Okülokardiyak refleks ise gözün elle sıkıştırılması sonucu görülen bradikardidir. (Katz, Herschler & Brick, 1983; Chang & Young, 2011; Emam & Krishnan, 2022; Fujino & Makino, 1980; Ebrahimi & ark., 2019)

Nazo-orbita-etmoidal ve ön kafa tabanı kırıkları

Nazo-orbita-etmoid ve ön kafa tabanı kırıklarının en yıkıcı komplikasyonları kemik segmentlerinin yer değiştirmesi ile ortaya çıkmaktadır. Bunun sonucunda beyin sarsıntısı ve ciddi beyin hasarı görülmektedir. Orbitanın etkilenmesi sonucunda diplopi, göz kaslarının etkilenmesi sonucunda da göz hareketlerinde kısıtlılık olabilmektedir. Supraorbital sinir hasarı sonucu alında his kaybı yaşanabilmektedir. Bir diğer komplikasyon olan olası bir BOS (Beyin Omurilik Sıvısı) sızıntısı durumunda hasta beyin cerrahına konsülte edilmelidir. Enfeksiyon durumlarının çoğunlukla nazofrontal kanalın tıkanmasından veya sinüslerin yabancı cisimle enfekte olmasından kaynaklanmaktadır. Sıklıkla karşılaşılan enfeksiyöz durum menenjitir. Anostomoz yapan damarların

etkilenmesi sonucu kavernöz sinüs trombozu görülebilmektedir. Kontur bozuklukları gibi estetik deformiteler ile karşılaşılabilir. Kronik baş ağrısı, anozmi, hipozmi, tat duyası kaybı, mukosel, piyosel diğer komplikasyonlardandır. (Lindorf,1986; Schenck, Rauchbach & Ogura, 1974; Abramson & Eason,1977; Larson, Adkins & Osguthorpe, 1983; Constantinidis & ark., 2001; van Damme & Freihofer,1992)

Sonuç

Çene-yüz bölgesindeki kırıklar sonucu gerçekleşen komplikasyonlar tedaviden önce, tedaviden sonra ve kırık ilk oluştuğu anda karşımıza çıkmaktadır. Bu kırıklar oluştuğunda hastadan detaylı anamnez alınmalı, klinik ve radyolojik incelemeler doğru bir şekilde yapılmalıdır. Çene-yüz bölgesindeki kırıklar ile ilgilenen hekimlerin kırığın patofizyolojisi ve radyolojisini iyi bilmesi, uygun tedavi yaklaşımı için yeterli cerrahi donanıma sahip olması gerekmektedir.

Kaynakça

Abramson, A. L., & Eason, R. L. (1977). Experimental frontal sinus obliteration: Long-term results following removal of the mucous membrane lining. *The Laryngoscope*, 87(7), 1066-1073.

Al-Ourainy, I. A., Dutton, G. N., Stassen, L. F. A., Moos, K. F., & El-Attar, A. (1991). Diplopia following midfacial fractures. *British journal of oral and maxillofacial surgery*, 29(5), 302-307.

Ashar, A., Kovacs, A., Khan, S., & Hakim, J. (1998). Blindness associated with midfacial fractures. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 56(10), 1146-1150.

Ashoor, A. J., & Alkhars, F. A. (2000). Nasal bone fracture. *Saudi medical journal*, 21(5), 471-474.

Bell, R. M., Page, G. V., Bynoe, R. P., Dunham, M. E., & Brill, A. H. (1988). Post-traumatic sinusitis. *The Journal of Trauma*, 28(7), 923-930.

Bhanot, S., Alex, J. C., Lowlicht, R. A., Ross, D. A., & Sasaki, C. T. (2002). The efficacy of resorbable plates in head and neck reconstruction. *The Laryngoscope*, 112(5), 890-898.

Brandt, M. T., & Haug, R. H. (2001). Traumatic hyphema: a comprehensive review. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 59(12), 1462-1470.

Carr, R. M., & Mathog, R. H. (1997). Early and delayed repair of orbitozygomatic complex fractures. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 55(3), 253-258.

Chang, G. C., & Young, L. H. (2011, September). Sympathetic ophthalmia. In *Seminars in Ophthalmology* (Vol. 26, No. 4-5, pp. 316-320). Taylor & Francis.

Constantinidis, J., Steinhart, H., Schwerdtfeger, K., Zenk, J., & Iro, H. (2001). Therapy of invasive mucoceles of the frontal sinus. *Rhinology*, 39(1), 33-38.

Cunningham, L. L., Van Sickels, J., & Brandt, M. T. (2003). Angiographic evaluation of the head and neck. *Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 11(1), 73-86.

Ebrahimi, A., Motamedi, M. H. K., Rasouli, H. R., & Naghdi, N. (2019). Enophthalmos and orbital volume changes in zygomaticomaxillary complex fractures: is there a correlation between them?. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 77(1), 134-e1.

Ellis III, E., & Sinn, D. P. (1993). Treatment of mandibular angle fractures using two 2.4-mm dynamic compression plates. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 51(9), 969-973.

Ellis III, E., El-Attar, A., & Moos, K. F. (1985). An analysis of 2,067 cases of zygomatico-orbital fracture. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 43(6), 417-428.

Emam, H. A., & Krishnan, D. G. (2022). Orbital and Ocular Trauma. *Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*, 707-749.

Fonseca, R. J., & Walker, R. V. (1997). Oral and maxillofacial trauma. Philadelphia: Ed. *WB Saunders Co*, 1, 749.

Fujino, T., & Makino, K. (1980). Entrapment mechanism and ocular injury in orbital blowout fracture. *Plastic and reconstructive surgery*, 65(5), 571-574.

Giroto, J. A., Gamble, W. B., Robertson, B., Redett, R., Muehlberger, T., Mayer, M., ... & Manson, P. N. (1998). Blindness after reduction of facial fractures. *Plastic and reconstructive surgery*, 102(6), 1821-1834.

Gossman, M. D., Roberts, D. M., & Barr, C. C. (1992). Ophthalmic aspects of orbital injury: a comprehensive diagnostic and management approach. *Clinics in plastic surgery*, 19(1), 71-85.

Hossal, B. M., & Beatty, R. L. (2002). Diplopia and enophthalmos after surgical repair of blowout fracture. *Orbit*, 21(1), 27-33.

Hwang, K., Yeom, S. H., & Hwang, S. H. (2017). Complications of nasal bone fractures. *Journal of Craniofacial Surgery*, 28(3), 803-805.

Iida, S., Kogo, M., Sugiura, T., Mima, T., & Matsuya, T. (2001). Retrospective analysis of 1502 patients with facial fractures. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 30(4), 286-290.

Iizuka, T., & Lindqvist, C. (1992). Rigid internal fixation of mandibular fractures: an analysis of 270 fractures treated using the AO/ASIF method. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 21(2), 65-69.

Iliff, N., Manson, P. N., Katz, J., Rever, L., & Yaremchuk, M. (1999). Mechanisms of extraocular muscle injury in orbital fractures. *Plastic and reconstructive surgery*, 103(3), 787-799.

Katz, B., Herschler, J., & Brick, D. C. (1983). Orbital haemorrhage and prolonged blindness: a treatable posterior optic neuropathy. *British Journal of Ophthalmology*, 67(8), 549-553.

Kimmelman, C. P. (1994). The risk to olfaction from nasal surgery. *The Laryngoscope*, 104(8), 981-988.

Ko, M. J., Morris, C. K., Kim, J. W., Lad, S. P., Arrigo, R. T., & Lad, E. M. (2013). Orbital fractures: national inpatient trends and complications. *Ophthalmic Plastic & Reconstructive Surgery*, 29(4), 298-303.

Lamphier, J., Ziccardi, V., Ruvo, A., & Janel, M. (2003). Complications of mandibular fractures in an urban teaching center. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 61(7), 745-749.

Larson, C. H., Adkins, W. Y., & Osguthorpe, J. D. (1983). Posttraumatic frontal and frontoethmoid mucocoeles causing

reversible visual loss. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, 91(6), 691-694.

Leach, J., & Truelson, J. (1995). Traditional methods vs rigid internal fixation of mandible fractures. *Archives of Otolaryngology—Head & Neck Surgery*, 121(7), 750-753.

Lindorf, H. H. (1986). A contribution on revisional and drainage of the frontal sinus by osteoplastic operation. *Journal of maxillofacial surgery*, 14, 34-39.

Manson, P. N., Grivas, A., Rosenbaum, A., Vannier, M., Zinreich, J., & Iliff, N. (1986). Studies on enophthalmos: II. The measurement of orbital injuries and their treatment by quantitative computed tomography. *Plastic and reconstructive surgery*, 77(2), 203-214.

McCoy, F. J. (1986). Application of New Advances to Treatment of Facial Trauma. *Annals of Plastic Surgery*, 17(5), 354-355.

Moreno, J. C., Fernández, A., Ortiz, J. A., & Montalvo, J. J. (2000). Complication rates associated with different treatments for mandibular fractures. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 58(3), 273-280.

Munante-Cardenas, J. L., Nunes, P. H. F., & Passeri, L. A. (2015). Etiology, treatment, and complications of mandibular fractures. *Journal of Craniofacial Surgery*, 26(3), 611-615.

Ord, R. A. (1981). Post-operative retrobulbar haemorrhage and blindness complicating trauma surgery. *British Journal of Oral Surgery*, 19(3), 202-207.

Passeri, L. A., Ellis III, E., & Sinn, D. P. (1993). Complications of nonrigid fixation of mandibular angle fractures. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 51(4), 382-384.

Putterman, A. M. (1977). Late management of blow-out fractures of the orbital floor. *Transactions. Section on*

Ophthalmology. American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology, 83(4 Pt 1), 650-659.

Putterman, A. M., Stevens, T., & Urist, M. J. (1974). Nonsurgical management of blow-out fractures of the orbital floor. *American journal of ophthalmology*, 77(2), 232-239.

Rohrich, R. J., Hackney, F. L., & Parikh, R. S. (1995). Superior orbital fissure syndrome: current management concepts. *The Journal of cranio-maxillofacial trauma*, 1(2), 44-48.

Rowe, N. L. (1969). Nonunion of the mandible and maxilla. *Journal of oral surgery (American Dental Association: 1965)*, 27(7), 520-529.

Schenck, N. L., Rauchbach, E., & Ogura, J. H. (1974). Frontal sinus disease. II. Development of the frontal sinus model: occlusion of the nasofrontal duct. *The Laryngoscope*, 84(7), 1233-1247.

Spoor, T. C., & McHenry, J. G. (1996). Management of traumatic optic neuropathy. *The Journal of cranio-maxillofacial trauma*, 2(1), 14-26.

Stone, I. E., Dodson, T. B., & Bays, R. A. (1993). Risk factors for infection following operative treatment of mandibular fractures: a multivariate analysis. *Plastic and reconstructive surgery*, 91(1), 64-68.

Tschanz, A., Hammer, B., & Prein, J. (1994). Visusverlust bei verletzungen der orbita [unpublished medical thesis]. *University Hospital, Basel (Switzerland)*.

Turvey, T. A. (1977). Midfacial fractures: a retrospective analysis of 593 cases. *Journal of oral surgery (American Dental Association: 1965)*, 35(11), 887-891.

van Damme, P. A., & Freihofer, H. P. M. (1992). Disturbances of smell and taste after high central midface fractures. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 20(6), 248-250.

Woernley, T. C., Wright, T. L., Lam, D. N., & Jundt, J. S. (2017). Oculocardiac reflex in an orbital fracture without entrapment. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 75(8), 1716-1721.

Wrobel, B. B., & Leopold, D. A. (2005). Olfactory and sensory attributes of the nose. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 38(6), 1163-1170.

BÖLÜM V

Atrofik Maksillalar İçin Subperiostal İmplantlar ve Eklemeli Üretilen Subperiostal Çene İmplantları

Aras ERDİL¹

Giriş

Subperiostal implantlar ilk olarak Dhal tarafından 1943 yılında önerilmiştir (Dahl, 1943). Bu tür implantlar 1950’li ve 1960’lı yıllarda oldukça yüksek kullanım sıklığına ulaşmış, ancak zamanla popülerliklerini kaybedip yerlerini gittikçe yaygınlaşan osseointegre olabilen endoosseöz implantlara bırakmışlardır. Bu popülerlik kaybının sebepleri arasında subperiostal implantların üretim güçlükleri, kemik yüzeylerinin ölçülerinin net alınamaması ve subperiostal implantların dizayn güçlükleri yer almaktadır (Demirdjan, 1998). İlk üretilen implantların alveolar kemik yüzeyleri ile destekleneceği öngörülse de kısa süre sonra çiğneme

¹ Doktor Öğretim Üyesi, Uşak Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD.

kuvvetleri ve diş çekimleri sonrası görülen kemik rezorpsiyonunun birleşik etkileri ile implantların kuvvet kazanmaktansa maksillaya doğru çöktüğü ve maksiller sinüslerin kaudal ve lateral duvarlarını yıktığı ortaya çıkmıştır (Nguyen, Caruhel & Khonsari, 2018). Sonuç olarak, bazı yazarlar implant dizaynlarını daha yoğun kemik bölgelerinden destek alacak şekilde modifiye etmiştir (Linkow, 1990). İlk kez, 1951 yılında subperiostal implant dizaynlarının doğruluğunu arttırmak için direkt kemik ölçüsü tekniği önerilmiştir. Bu teknikte, kemik özel bir yaklaşımla ortaya çıkarılıp direkt ölçüsü alınmıştır (Berman, 1951). Sonrasında, 1980'lerden itibaren bilgisayarlı tomografi (BT) ve bilgisayar destekli dizayn ve üretim (CAD-CAM) teknikleri ile subperiostal implant üretimi için üç boyutlu modellerin üretimi için ilk girişimler gerçekleşmiştir (Golec, 1986). Ancak, uzun süre boyunca dijital teknolojiler istenen kesinliğe ulaşamamış ve direkt kemik ölçüsü elde etme yaklaşımı güvenilirliğini korumuştur (Cranin & ark., 1998).

İlk subperiostal implantlar titanyum değil daha düşük osseointegrasyon kapasitesine sahip bir hammadde olan Vitallium®'dan üretilmiştir. İmplantların dizaynı, 1950'li ve 1960'lı yıllarda bakteriyel mikroflora ve periodontitis arasındaki ilişki henüz anlaşılamamış olduğu için peri-implantitis oluşumunu engelleyememiştir (Rinaldi, 2023).

Literatürde, subperiostal implantların sağ kalım oranları hakkında oldukça değişken sonuçlar bildirilmiştir. Bazı çalışmalar oldukça yüksek sağ kalım oranları bildirirken, bazı çalışmalarda daha düşük sonuçlar bildirilmiştir. On yıllık sağ kalım oranları mandibulada %79 ve %95 oranında (Yanase & ark., 1994; Moore & Hansen, 2004) iken maksillada %65- %93 arasında değişen oranlar (Linkow & Ghalili, 1998) bildirilmiştir. Bodine ve Yanase beş yıl sonunda %93, on yıl sonunda %64 ve on beş yılda sadece %54 sağ kalım oranları bildirmişlerdir (Albrektsson, 1986). Subperiostal implantlarla bildirilmiş komplikasyonlar alveol kemiğinde göçmeler ve sadece subperiostal implantların çıkarılması ile çözülebilen tekrarlayan enfeksiyonlar olmuştur (Takaoka & ark., 2013). Yüksek komplikasyon oranları subperiostal implantların hızla terk

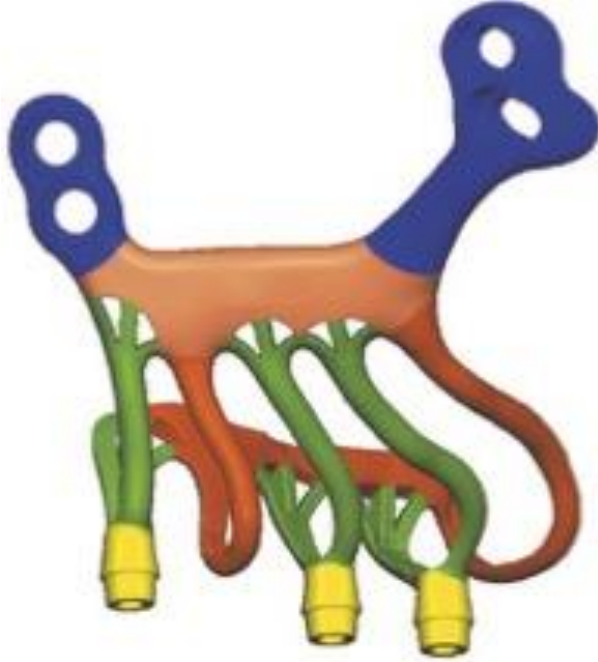
edilmesine sebep olmuştur. Subperiostal implantlar lisans düzeylerinde öğretilmemiş ve sadece tarihi bir bakış açısı ile ele alınmışlardır. Birkaç şirket bu implantları üretmekte ve üretilen implant miktarı endosseöz implantların miktarları ile kıyaslanabilir seviyeden uzaktır.

Subperiostal implantların terk edilmesi ile paralel olarak teşhis ve mühendislik teknolojilerinde gözle görülür ilerlemeler olmuştur. Godfrey Hounsfield ve Allan Cormack'ın 1979 yılında Nobel ödülü alan ilk BT cihazını keşfetmelerinden yıllar sonra teşhis yöntemleri ve üç boyutlu yazın teknikleri anlamlı oranda gelişmiş, yüksek seviyede güvenilirliğe ulaşmış ve bu bağlamda oldukça fazla miktarda bilimsel veriler ortaya konmuştur. Üç boyutlu yazıcılar hastaya özgü alloplastik implantların üretimini sağlamış ve kranyoplasti (Nout & Mommaerts 2018), orbita tabanı rekonstrüksiyonu (Mommaerts & ark., 2016), temporomandibular eklem protezleri (De Meurechy, Braem & Mommaerts, 2018), fasiyal deformite ve asimetrielerin tedavisi için fasiyal implantlar (Wauters, Miguel-Moragas & Mommaerts, 2015; Mommaerts, 2016), vertebra implantları (Girolami & ark., 2018) gibi farklı iskelet kısımlarının idamesi için kullanılan yapılar kullanıma girmiştir.

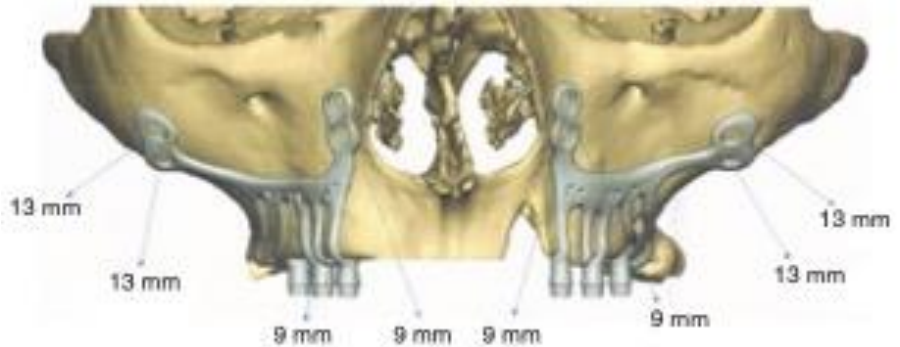
Üç boyutlu teşhis aygıtlarının üstün kesinlik özellikleri ve stereolitografi, sayısal kontrollü frezeleme, topolojik optimizasyon ve sonlu elemanlar analizi gibi teknolojilerin kullanımı terk edilmiş tedavi seçeneklerinin tekrar değerlendirilmesini gündeme getirmiştir. Sonuçta, subperiostal implantlarda bu yeni teknolojiler rezorpsiyona daha dayanıklı, zigoma ve orta yüz direnç noktaları gibi kemik bölgelerine implantların sabitlenebilmesine imkan vermiştir. Bu anatomik bölgeleri konvansiyonel ölçülerle belirlemek imkansızken günümüz teknolojileri ile detaylı şekilde çalışılabilmektedir. İlk eklemeli üretilen subperiostal çene implantları (EÜSÇİ) hastaya özgü implantlar alanında elde edilen bilgi birikimi ile bir dudak-damak yarığı vakasında kullanılmıştır. Bu implantlar, aşırı atrofik maksiller kemiklerde büyük kemik rekonstrüksiyonları veya zigomatik implantlara alternatif olarak kullanılmaktadır (Mommaerts 2017, 2019).

Eklemleri Üretilen Subperiosteal Çene İmplantlarının Makroskopik, Morfolojik ve Yapısal Özellikleri

Hastaya özgü eklemleri üretilen subperiosteal implant sistemlerinden biri olan Additively Manufactured Subperiosteal Jaw Implants (AMJSI®), CADSkills BVBA, Ghent, Belçika) sistemi incelendiğinde sağ ve sol maksillaya yerleştirilen iki parçadan oluştuğu, kemik yüzeyine oturan bu parçaların osteosentez vidaları ile sabitlendikleri görülmektedir. Bu iki implant birbirlerine protetik üstyapı ile bağlanmaktadır. Her bir implant kemik yüzeyine oturan ve kolları ile dallanan bir ana gövdeden oluşur. İki uzantı ise bu ana gövdeden köken alarak maksiller zigomatik prosese ve apertura piriformis kenarına uzanır. Her bir uzantı osteosentez vidaları ile implantı kemiğe sabitlemek için ikişer adet delik içermektedir. Ana gövdeden ayrılan diğer kollar protetik bağlantı parçalarını taşıyan ve postlar seviyesinde sonlanan yapılardır. Bu kollar, bakteriyel plak tutulumunu en aza indirmek ve epitelyal örtücülüğü sağlamak için mümkün olan en pürüzsüz yapıda üretilmektedir. Ayrıca, tekrarlayan enfeksiyonlar durumunda bu kolların herhangi biri kesilebilecek şekilde dizayn edilmiştir. (Şekil 1) İmplant zaman içinde gelişen rezorpsiyon oranı minimum olan apertura piriformis kenarları ve zigomatik kemik gövdesine fiks edilmektedir. Böylece sağ ve sol tarafta kullanılan iki implant her bir fiksasyon çıkıntısına iki vida yerleştirilerek toplam sekiz vida ile maksilla üzerine sabitlenmektedir. Kullanılacak vidaların pozisyonları ve uzunlukları ile ilgili bilgi planlama için kullanılan yazılım sayesinde hesaplanarak operasyon öncesi cerraha bildirilmektedir (Rinaldi, 2023). (Şekil 2)



Şekil 1. Dizayn aşamasında bir Subperiosteal implant ve kısımlarının görüntüsü. Ana çerçeve (kahverengi), bükümler (kırmızı), kanatlar (mavi), kollar (yeşil) ve abutmentlar (sarı) (Rinaldi, 2023).



Şekil 2. Fiksasyon vidalarının cerraha iletilen ölçüm şeması. Vida uzunlukları mm cinsinden şekil üzerinde gösterilmiştir (Rinaldi, 2023).

Eklemeli Üretilen Subperiostal Çene İmplantlarının Mikroskopik Yüzey Özellikleri

Ana gövdenin kemik yüzeye bakan iç yüzeyi, gövde içine kemiğin büyüyerek sekonder stabilite sağlaması için, 500 µm boyutunda pörözlendirilmiş elmas şekilli hücreler içermektedir. İç yüzeyin mikro pürüzlülüğü 297 µm boyutlu alümina partikülleri ile kumlama ve oksalik asit kullanarak aşındırma (%2 kütle/hacim solüsyonu ile 10 dakika boyunca) ile elde edilmektedir (Moore & Hansen 2004). (Şekil 3)



Şekil 3. Osseointegrasyonu arttırmak için implantların kemiğe bakan yüzeyleri pöröz üretilmektedir (Rinaldi, 2023).

Eklemeli Üretilen Subperiostal Çene İmplantlarının Yapısal ve Biyomekanik Özellikleri

İmplant yapısının dizaynı topolojik optimizasyon (TO) yöntemi kullanılarak yapılmaktadır. Bahsedilen bu matematiksel yöntem, sistemin mekanik performansını arttırabilmek için materyalin belirli yük ve gerilim koşulları altında dizayn edilerek geometrik özelliklerinin belirlenmesini sağlar. Topolojik optimizasyon işlemi için öncelikle bilgisayar modeli üzerinde

değişikliğe uğramayacak ve modifiye edilebilecek bölgeler belirlenir. Sonrasında implant üretiminde kullanılacak materyalin fiziksel özellikleri (Ti6Al4V hammaddesi için gerilim dayanımı 920 MPa, E modülü 116.000 MPa ve Poisson oranı 0,31) programa tanıtılır. Bu şartlar altında dizayn edilen EÜSÇİ'lerin yapısal defektleri olmadığı koşullarda, 200 MPa'a kadar gerilimlere ve on milyon çığneme döngüsüne, yorgunluğa bağlı başarısızlık göstermeden dayanabildikleri gösterilmiştir (Greitemeier & ark., 2016). Günde ortalama 1100 çığneme döngüsü gerçekleştiği varsayıldığında 15 yıl boyunca yaklaşık altı milyonluk çığneme döngüsü oluşacağı hesaplanabilir. Uygulanabilecek maksimum gerilim optimizasyon safhasında 200 MPa'dır (Greitemeier & ark., 2016). Bu nedenle, fonksiyon göreceği süreç boyunca sistemde yorulma kaynaklı başarısızlıklar olmayacağı öngörülmektedir. Çığneme yükleri altında sistemin elastik deformasyonu bir şekilde, üzerinde yer aldığı kemik dokunun deformasyonuna dayanmaktadır. Çene kemiklerinin ve EÜSÇİ'lerin elastikiyetlerini eşitleyebilmek için bilgisayar ortamında sonlu elemanlar analizi ile çalışmalar yapılabilir. Çene kemiği üzerine dik yönde gelen ve eşit dağıldığı kabul edilen 100 N yük ile 0,03 ile 0,1 mm arasında yer değiştirmeler olabildiği gözlenmektedir. Aynı kuvvetin kemik üzerine tek tarafta uygulanması halinde ise 0,2 mm yer değiştirme oluşmaktadır. Elde edilen bu değerlerle implant üstü köprünün en anterior ve en posterior noktalarında sol ve sağ taraflarda 0,1 mm yer değiştirme olacağı tasarlanmıştır. İmplant üzerinde taşıdığı köprüye dört farklı yükleme koşulu: Sol tarafta dikey yönde dört adet 25N, sağ tarafta dikey yönde dört adet 25 N, anterior bölgede beş adet 20 N ve köprü üzerine eşit olarak dağıtılmış dokuz adet 11 N büyüklüklerinde kuvvetler uygulanmıştır. Bu kuvvet yüklemeleri esnasında bütün vida deliklerinin sabit ve hareketsiz olduğu gözlenmiştir. Sonlu elemanlar analizi sonuçlarına göre çerçeve kalınlığının 1 mm olduğu bir EÜSÇİ'nin sabitlenmesi için dört adet osteosentez vidasının yeterli olabileceği, dolayısıyla her bir kolda birer adet vida deliğinin uygun olduğu gözlenmiştir. Eğer, EÜSÇİ'lerin uygulanması esnasında osteosentez vidasının stabilizasyonunun yetersiz olduğundan şüphelenilirse kullanılmak

üzere her bir kol üzerine fazladan bir adet vida deliği dizayn edilmiştir (Mommaerts, 2019).

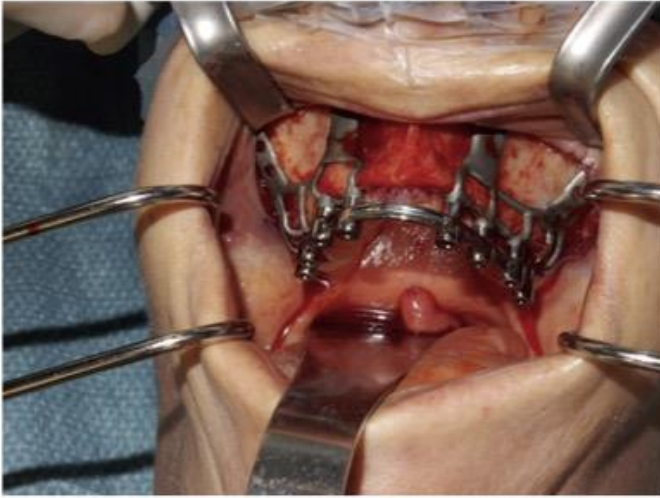
Cerrahi İşlemler

Hasta ve hekimin tercihleri doğrultusunda EÜSÇİ yerleştirilmesi için gereken cerrahi tedaviler lokal veya genel anestezi altında gerçekleştirilebilmektedir. Tam dişsizlik hallerinde ilgili çene üzerinde bir taraf tüber maksilla hizasından başlanıp diğer tüber maksilla hizasına kadar bir insizyon yapılır. İnsizyon hattının mukogingival bileşim hattının 1 mm kaudal tarafında kalmasına dikkat edilmelidir (Mommaerts, 2017). Bu insizyon sonrasında flep elevasyonunu kolaylaştırmak ve cerrahi sahaya rahat erişim için ikisi tüber maksilla bölgelerinde sagittal yönde uzanan, biri ise orta hat hizasında olmak üzere bir vertikal serbestleştirici insizyon yapılabilir. (Şekil 4) Hem bukkal hem de palatinal veya lingual yönlerde dikkatli şekilde tam kalınlıklı mukoperiosteal flep kaldırılır. Kaldırılan tam kalınlıklı flebin, EÜSÇİ çerçevesinin alveolar kemik üzerine ve ankraj alıp fiksasyon yapılacak komşu anatomik bölgelere tam ulaşım sağlayacak boyutlarda olmasına dikkat edilmelidir. Flep elevasyonu sonrasında cerrahinin başlangıç dönemlerinde postoperatif yanakta oluşabilecek hematomu minimize etmek için periosteal serbestleştirme yapılmalıdır. Bu türden implantlar hastaya özel üretilmelerinden ötürü çene kemiği üzerine adaptasyon kabiliyetleri çok yüksektir ve bu özellikleri ile genellikle intraoperatif olarak operasyon sahasına uygun pozisyonda yerleştirmek için herhangi bir kılavuza ihtiyaç duyulamamaktadır. Ayrıca EÜSÇİ'lerin rezidüel alveol kretlerine uyumları operasyon öncesi dönemde elde edilen üç boyutlu modeller üzerinde de denebilmekte ve ideal pozisyonları net bir şekilde gözlenebilmektedir. (Şekil 5) İntraoperatif dönemde de implantın ideal pozisyonunu aldığına karar verildikten sonra çerçeveler üzerinde yer alan osteosentez vidalarına ait deliklerden kendiliğinden ilerleyen (self-tapping) vidalarla alveolar kemik üzerinde fiksasyon yapılır. Kullanılacak vidaların çapları mandibulaya uygulanan implantlarda 2 mm ve maksillaya

uygulanan implantlarda 1,6 mm ile 2mm arasında değişen çaplarda seçilir. EÜSÇİ'ler üzerinde preoperatif olarak belirlenmiş olan osteosentez vidaları ile fiksasyon için ereve kısımlarında hazırlanmış delikler hem bukkal hem de palatal veya lingual yönlerde farklı sayılarda olabilmektedir. Ancak genellikle bukkal tarafta en az sekiz vida ve ilaveten, ters açılı bir el aleti ile palatal veya lingual tarafta iki veya daha fazla vida kullanılarak fiksasyon işlemi tamamlanır. Operasyon başında tam kalınlıklı olarak kaldırılan mukoperiostal flep primer olarak suture edilerek kapatılır. Flep hazırlığı ve suturasyon işlemleri boyunca tüm keratinize gingival dokular korunmalıdır. Aksi taktirde, iyileşme sürecinde implantın ereve kısmı ekspoze olacaktır (Dimitroulis & ark., 2023). EÜSÇİ'lerin üzerinde yer alan abutment parçalarının çevrelerini saracak şekilde keratinize gingival dokuların suture edilmesine dikkat edilmelidir. Bukkal ve palatal veya lingual flepler çeşitli yöntemlerle suture edilebilir. Ancak, abutmentlar çevresine gelindiğinde dokunun abutment çevresini daha iyi sarabilmesi için horizontal mattress veya kese ağzı dikişi gibi yöntemler kullanılması daha uygun olacaktır. İki abutment arasında kalan bölgelerde ise devamlı veya basit suturlar ile flep kapatılabilir. Flep suturasyonunda asıl dikkat edilmesi gereken sabit ve gerilimsiz bir flep kapanması sağlayabilmektir (Rinaldi, 2023). Geçici protez kullandırılacak hastalarda flep suturasyonunda postoperatif ilk iki ay boyunca geçici protezler çıkarılmayacağı için mutlaka eriyebilen sutur maddeleri kullanılmalıdır (Rinaldi, 2023).



Şekil 4. At nalı şeklinde tasarlanmış insizyon sınırlarının şematik görünümü. (Mommaerts, 2017)



Şekil 5. Sağ ve sol tarafta ayrı parçalar halinde üretilmiş ve cerrahi sırasında alveol kemiği üzerine adapte edilmiş, bir bar yardımı ile birbirine bağlanmış EÜSÇİ görüntüsü (Mommaerts, 2017)



Şekil 6. Fleplerin suture edilmesi. Abutmentlar çevresinde farklı teknikte sutur teknikleri kullanılmalıdır (Rinaldi, 2023).

Operasyon sonunda geçici protezlerinin kullanılması planlanan hastalarda implant çerçeveleri üzerinde yer alan ve flepten çıkarak ağız boşluğuna uzanan abutmentlar üzerine geçici protezler sabitlenebilir. Genellikle, sağ ve sol taraflarda üçer tane olmak üzere toplam altı adet abutment bileşeni vardır. EÜSÇİ'lerinin iki bileşeni birbirine bağlayacak şekilde abutment parçaları üzerine vidalanacak bir bar ile geçici protez sabitlenebilir. Preoperatif dönemde dizayn edilmiş bar parçası suturların tamamlanmasından sonra abutmentlar üzerine vidalanır. Abutmenlar ile bar parçasının bağlantısını sağlayan vidaların sıkışma miktarlarının intraoperatif dönemde kontrol edilmesi ve yaklaşık 15N tork kuvveti ile sıkışmış olmaları önerilmektedir (Rinaldi, 2023). Sonrasında, cam iyonomer içerikli bir yapıştırma simanı ile geçici protez kısmının bar üzerine yapıştırılmaktadır. (Şekil 7) Ancak, günümüzde dizayn edilen geçici protetik üst yapılarda ise bar parçası ile protez kısmı bir bütün olarak

üretilmekte, protez üzerinde hazırlanmış olan vida erişim delikleri yolu ile abutmentlar üzerine geçici protez yerleştirildikten sonra abutment vidaları ile üst yapı tek parça halinde sabitlenebilmektedir.



Şekil 7. Cam iyonomer siman kullanılarak geçici protezin bar üzerine simantasyon aşaması (Rinaldi, 2023)

Cerrahi Sırasında Kullanılabilecek Osteotomi Kılavuzları

Tedavi talebi ile başvuran hastaların hepsinde tam dişsizlik veya ileri düzeyde alveolar kemik rezorpsiyonu olmayabileceği gibi sıklıkla, kalmış diş kökleri veya dişler, ileri aşamada periodontal hastalıklar, yeni çekilmiş diş boşlukları ve henüz tamamen rezorbe olmamış alveolar kemik bölgeleri gözlenebilmektedir. Hastalar aynı zamanda, hareketli ve sabit protetik tedavilerin bir arada kullanıldığı, dişsiz ve dişli bölgeler arasında farklı atrofi seviyeleri ile de başvurabilmektedir. Bu nedenle, işlem öncesi bilgisayarlı (BT) veya konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) gibi üç boyutlu değerlendirme yöntemleri ile konvansiyonel dental implant

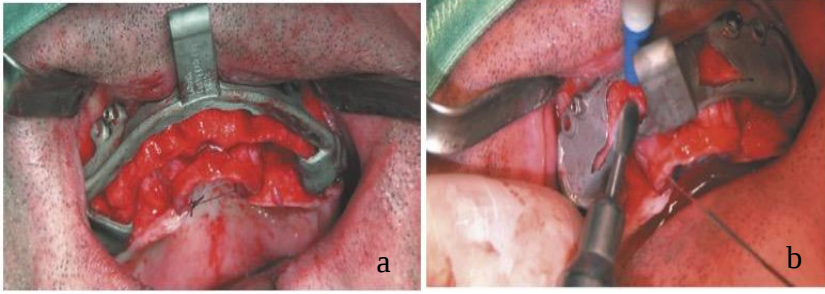
yerleşimi için güçlük oluşturan yükseklik ve/veya genişlik defektleri, alveolar kemiğin halen mevcut olduğu bölgeler tespit edilmelidir. Alveolar kemik atrofilerinin sınıflandırılmasında kullanılan sistemlerden biri olan Cawood-Howell sınıflamasının (Cawood & Howell 1988) dördüncü alt türü gibi yüksekliğin konvansiyonel implant yerleşimi için yeterli olduğu ancak genişliğin son derece yetersiz olduğu, bıçak sırtı şekli olarak tarif edilen rezidüel alveolar kretler EÜSÇİ'ler için büyük zorluklar oluşturmaktadır. Bu tip kretlerde EÜSÇİ çerçeveleri planlanırken keskin köşeler ve kenarlar oluşmakta bu durum da postoperatif dönemde yumuşak dokuda açılma, perforasyon gibi sorunlara yol açmaktadır (Rinaldi, 2023). Özellikle bu gibi alveolar kretlerde sıklıkla paradoksal bir durum ortaya çıkmaktadır; konvansiyonel implant yerleşimi için yeterli kret miktarı bulunmamakla birlikte, alveolar kret EÜSÇİ yerleşimi için yeterince rezorbe halde de bulunmamaktadır.

Diş kayıplarından sonra hızlı şekilde hem vertikal hem de horizontal yönlerde alveolar kemik rezorpsiyonu oluşurken bazal kemikte belirgin değişiklikler olmadığı ve zaman içinde stabil kaldığı bilinmektedir (Van der Weijden, Dell'Acqua & Slot, 2009). Bu gibi durumlarda, EÜSÇİ tedavilerinden önce tam, istenen kemik rezorpsiyonu olmasını beklemek gerekli olabilir. Sınıf dört gibi alveolar kemiğin tamamen rezorbe olmadığı endikasyonlarda da sistemin kullanımını yaygınlaştırmak için kemik rezeksiyon kılavuzları kullanımı düşünülebilir (Rinaldi & ark., 2020). Bu kılavuzlar genel anlamda, diş çekimi sonrası doğal kemik rezorpsiyon sürecini taklit etmek ve EÜSÇİ uygulanabilecek hale getirmek amaçları ile kullanılmaktadır. Kesi kılavuzları çekimli, çekimler sonrası, kemiğin yeniden şekillendirilmesi ile EÜSÇİ yerleştirilmesi ve keskin kret kenarları olan Cawood-Howell sınıf IV gibi birçok klinik durumda kullanılabilmektedir (Mijiritsky & ark., 2021). Horizontal (HOK) ve Vertikal Osteotomi kılavuzları (VOK) preoperatif dönemde yapılan BT/KIBT çalışmalarına dayalı olarak belirlenmiş yönlendirilmiş ve kalibre edilmiş osteotomiler yapılabilmesine ve EÜSÇİ'lerin üzerine yerleşeceği kemik destek

alanında yeniden şekillendirmeler yapılabilmesine olanak vermektedir. VOK ve HOK'lar implantların yerleştirildikleri seansta veya preprotetik amaçlarla implant tedavisinden birkaç ay önce kullanılabilirler (Rinaldi, 2023).

İmplant tedavisi ile eş zamanlı mı ya da preprotetik olarak mı kullanılacağı kararı enfeksiyon varlığı, diş çekimleri gereksinimleri, kalmış diş köklerinin açık çekimleri, sinüs boşluğuna uzanan molar diş kökleri veya zigomatik implant çıkarılmasını gerektiren vakalar gibi çeşitli faktörlere bağlıdır (Nevins & ark., 2006). İmplantların oturacağı kemik yüzeylerinin morfolojisini daha iyi hale getirebilmek için de HOK ve VOK'lar kullanılabilir. Bilgisayar ortamında BT verilerinden elde edilen görüntüler üzerinde üç boyutlu modelleme yaparak kılavuz üretimi yapılmaktadır. Çekim yapılması planlanan vakalarda yine bilgisayar ortamında sanal bir dişsizlik de modele edilebilmektedir. Çekim sonrası gözlenecek alveolar kemik rezorpsiyonunun hem vertikal hem de horizontal yönde olacağı göz önüne alındığında VOK ve HOK'ların bir arada kullanılmasını gerektiren çekimli vakalarda her iki kılavuz da hazırlanmalıdır (Rinaldi, 2023).

Kılavuzlar her vaka özelinde ve farklı özellikler göz önüne alınarak bilgisayar ortamında planlanmaktadır. Üst çeneye yönelik planlamalarda maksiller sinüsler değerlendirilmesi gereken en önemli yapılardan biridir. Kılavuzların hazırlanması esnasında maksiller sinüslerin tabanları ile osteotomi hatları arasında en az 3 mm mesafe bırakılması önerilmektedir. VOK dizaynında kılavuzun rezidüel alveol kemiği üzerine düzgün yerleştirilebilmesi için posterior platformlar dizayn edilmektedir. Dahası, kılavuzlar titanyum gibi dayanıklı malzemelerden üretilebildikleri için hafif çekiç darbeleri ile de intraoperatif dönemde yerleştirilebilmektedirler (Rinaldi, 2023). (Şekil 8)



Şekil 8. EÜSÇİ'lerin yerleştirilmesinden önce vertikal (a) ve horizontal (b) osteotomi kılavuzlarının ağız içi görüntüleri (Rinaldi, 2023)

EÜSÇİ'ler ile İlişkili Enfeksiyon Olgularına Yaklaşım

Bu tür implantlarla ilişkili enfeksiyonlar dental ve ortopedik implantlar üzerine literatürden derlenmektedir. EÜSÇİ operasyonları temiz-kontamine cerrahiler olarak sınıflandırılmaktadır. Literatüre göre implant dizaynı yapan programcı ve operasyonu yapan cerrah maksiller sinüs içerisine vidalar veya frezlerle girmekten kesinlikle kaçınmalıdır. İmplantların çerçeveleri ve kolları kemik yüzeylerle tam temas halinde olmalıdır. Kemik üzerine fiksasyon sonrasında bütün debrislerin (kemik partikülleri, titanyum tozu) uzaklaştırılması ve sahayı kontamine etmiş olabilecek anaerob bakterilere karşı antibakteriyel etki elde etmek için %3 peroksit çözeltisi kullanarak sahanın irrigasyonu önerilmektedir (Rinaldi, 2023).

Preoperatif Profilaktik Antibakteriyel Protokol

Preoperatif dönemde antibiyotik kullanılmasının dental implant kayıplarını istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaltabildiği meta analizlerde bildirilmektedir (Canullo & ark., 2020; Jain & ark., 2020; Kim & ark., 2020). Kanıtlara göre rutin dental implant operasyonlarından önce kullanılan antibiyotiklerin postoperatif dönemde kullanılanlara göre daha fazla tercih edilmesini önermektedir (Ireland & ark., 2012). Bu açıdan en etkili protokol,

lokal anestezi altındaki operasyonlarda preoperatif dönemde 1 saat önce oral yoldan 3 gr amoksisilin verilmesidir (Abd-Elwahab Radi & Hassaan, 2019). Ortopedi literatüründe ise preoperatif tek doz birinci jenerasyon sefalosporin uygulaması altın standarttır (Ryan & ark., 2019). Kalça ve diz artroplasti operasyonlarında irrigasyonla ilgili yapılan bir çalışmada intraoperatif dilüe povidon-iyodin, klorheksidin glukonat ve salin solüsyonları kıyaslandığında yüzeysel ve derin cerrahi alan enfeksiyonları açısından istatistiksel fark bulunamamıştır (Frisch & ark., 2017).

Postoperatif Profilaktik Antibiyotik Protokol

Total eklem replasmanları için Amerikan Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi 2017 yılında yayınladıkları kılavuzda cerrahi saha enfeksiyonunu engellemek için postoperatif değil preoperatif tek doz antibiyotik uygulanmasını önermiştir (Berríos-Torres & ark., 2017). Temiz-kontamine kategoride değerlendirilen baş-boyun cerrahisi vakalarında ise postoperatif uzatılmış 24-48 saat antibiyotik profilaksisi cerrahi saha enfeksiyonuna karşı en yüksek koruma oranına sahiptir (Vander Poorten & ark., 2020). Tercih edilen antibiyotikler ise sefazolin, amoksisilin-klavuant ve ampicilin-sulbaktam'dır. Klindamisin ile tedavi edilen hastalarda ise ampicilin-sulbkatam ile tedavi edilenlerden daha yüksek enfeksiyon oranları tespit edilmiştir (Rinaldi, 2023).

Dental Peri-implant Mukozit Tedavisi

Profesyonel mekanik debridman yanında ağız duşu cihazları ile %0,06 yoğunluğunda aköz klorheksidin kullanımının peri-implant mukozitisinin 3 aylık süreçte azaltabildiği gösterilmiştir (Bunk & ark., 2020). Ancak, klorheksidin çözeltisi ile basit çalkalamanın mekanik debridman uygulamasının sonuçlarını iyileştirmediği bildirilmiştir (Zhao & ark., 2021). Profesyonel mekanik plak temizliği sırasında üst yapının çıkarılmasının abutmentlar seviyesinde bakteri seviyelerini azaltabildiği gösterilmiştir (Arai & ark., 2021).

Kronik Periodontitis ve Dental Peri-implantitis Tedavisi

Kronik periodontitis açısından *Porphyromonas Gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Prevotella Intermedia* ve *Treponema Denticola* önemli etiyolojik ajanlardır ve çoğu amoksisilin ve metronidazol kombinasyonuna hassastır (Slots & Listgarten, 1988; Mombelli & ark., 2017). Tedavi için, flep kaldırılmasından sonra Teflon uçlu bir piezo-elektrik cihaz ile biofilm uzaklaştırılır. Yara sahası 2 dakika boyunca %3 peroksit çözeltisi ile irriye edilir. Açığa çıkmış titanyum yüzeyleri için ise yine 2 dakika boyunca %35 fosforik asit uygulaması yapılır. Fosforik asit uygulaması sırasında yumuşak ve kemik dokulara temastan kaçınmak gerekir. Gingival doku inceltilerek tekrar yerine suture edilir. Oral kavite aköz klorheksidin çözeltisi ile irriye edilir. Açık, kapalı veya apikale transpoze tekniklerden cerrahın tercihinine göre biri seçilir (Rinaldi, 2023). Mekanik debridman sonrası antibiyotik uygulamasının gerekli olduğu gösterilememiştir (Khan & ark., 2020).

Enfekte Olmuş Ortopedik ve Kranyofasiyal İmplantların Tedavisi

Protetik yapının yerinde tutulmak istendiği vakalarda antibiyotik tedavilerinin uygulanması gereklidir (Hernandez Rosa & ark., 2016). Stafilokok enfeksiyonları için uygulanan tedavilerin rifampisin ile kombine edilmesi oldukça önemlidir. Sorumlu olan stafilokok suşlarına karşı rifampisin ile kinolon grubu antibiyotiklerin kombinasyonlarının etkili olduğu hayvan modelleri ve klinik deneylerde gösterilmiştir (Trampuz & Widmer, 2006). Artmakta olan antimikrobiyal direnci sebebi ile vakalarda kültür ve duyarlılık testleri yapılması gerekmektedir. Kranyofasiyal osteosentez plaklarının çıkarılmasını gerektiren kronik enfeksiyonlar biyofilmler nedeni ile oluşmaktadır ve plakların çıkarılması ile antibiyotik tedavisi uygulanarak tedavi edilirler (Jhass & ark., 2014).

EÜSÇİ enfeksiyonlarının önlenmesi ve tedavileri için öneriler (Rinaldi, 2023):

1. Yara sahasını salin çözeltisinden başka bir şeyle irrige etmenin daha etkili olduğu gösterilememiştir.
2. Preoperatif dönemde (30 veya 60 dakika içinde) tek doz, 3 gr amoksisilin dozu uygun profilaktik seçenektir.
3. Antibiyotik tedavisinin (amoksisilin-klavunat veya ampisilin-sulbaktam) 24-48 saat boyunca uzatılması mantıklıdır.
4. Peri-abutment mukozitisinin tedavisi için mekanik debridman (supra- veya subgingival) ile birlikte protetik üst yapının geçici olarak sökülmesi gerekir.
5. Subperiostal abutment çevresi mukozitis tedavisi için spesifik, açık mekanik debridman gerekir ve postoperatif amoksisilin metronidazol tedavisi fayda sağlayabilir.
6. Derin yumuşak doku enfeksiyonlarının tedavisi için kültür ve antibiyotik hassasiyet testleri ile erken dönemde amoksisilin ve metronidazol kombinasyonu tedavisine başlanır. Kültür testi sonuçları penisilin direncini işaret ederse veya hastada penisilin alerjisi olduğu öğrenilirse antibiyotik seçimi için ikinci seçenek olarak kinolon-rifampisin kombinasyonu kullanılabilir. Antibiyotik tedavisinin başarısız olduğu hallerde EÜSÇİ'lerin (enfekte abutment, kol veya çerçevenin taşıdığı bir kanat) çıkarılması düşünülebilir.

Bukkal Çekilmeler ve Gingival Biyotip

Yapılan klinik araştırmalarda birçok vakada abutmentların çevresinde stabil bukkal gingival çekilmeler olduğu gösterilmiştir. İncelenen vakalarda palatal yönde ise çekilmeler gözlenmemiştir. Bir vakada ise siprofloksasin ile tedavi edildikten sonra bukkalde bir abutment etrafında peri-abutment mukozitisi ve palatinal tarafta asemptomatik palatal bir fistül oluşumu tespit edilmiştir. Vaka ilgili bölgedeki abutment ve kol çıkarılarak tedavi edilmiştir. Sonuçta bu tür implantlar planlanırken gingival biyotip de değerlendirilmelidir.

İnce periodontal biyotipler doğal dişler etrafında dişeti çekilmesi görülme sıklığı çok daha fazladır (Cortellini & Bissada, 2018). Ayrıca, ince bir gingival biyotip bukkal çekilmelere, periodontal sağlığın düşüşüne ve peri-implantitise yatkınlık oluşturur (Kinaia & ark., 2017; Isler & ark., 2019). Çözüm olarak bu tip durumlarda operasyon başlangıcında yapılan insizyonun palatal bölge gibi daha fazla keratinize ve kalın dişetine sahip bölgelere doğru kaydırılması önerilmektedir. Başka önerilen bir çözüm ise kollar ile taşıyıcı parçalar arasındaki boşlukların sığır kaynaklı kemik greftleri kullanılarak doldurulmasıdır. Son olarak, ince gingival biyotipe sahip hastalar değerlendirilirken EÜSÇİ harici implant seçeneklerinin de düşünülmesi mantıklı olacaktır (Rinaldi, 2023).

Üst Çenede Uygulanan EÜSÇİ'lerin Hastalar ve Klinisyenler Açısından Sonuçları

Yüksek bir yaşam kalitesi ve iyi olma hali için bireylerin yeterli bir çiğneme fonksiyonuna sahip olması önemlidir (Riachi & ark., 2014). Koruyucu diş hekimliği kapsamında birçok ilerleme yaşansa da dişsizlik halen dünya çapında büyük bir sağlık sorunu olmaya devam etmektedir. Diş kaybıyla ilgili en büyük sorunlardan biri alveolar kemiklerde görülen değişikliklerdir. Uzun süre boyunca dişsiz kalan alveolar kemikler rezorpsiyon sonucu silikleşecektir (Laurito & ark., 2012). Devam eden rezorptif süreçler, uygulanan protetik tedavilerin tutuculuk kaybına, birçok kez uygulanan kaide besleme girişimlerine, konuşma ve çiğneme sırasında tutuculuğu arttırabilmek için protez yapıştırıcıları gibi yöntemler kullanmaya neden olacaktır.

Aşırı atrofik çene kemiklerine sahip hastaların tedavi seçenekleri pek fazla değildir. Rezorbe kretlerin augmentasyonu için otojen kemik transplantasyonu sıklıkla uygulanan bir yöntemdir. Çoğunlukla, kalvaryal veya iliak kemik kaynakları bu amaçla kullanılmaktadır (Riachi & ark., 2014). Wortmann ve ark. (2019) maksiller sinüs tabanında 3mm'den az ve anterior maksiller kretin genişliğinin 2 mm'den az olduğu hastalarda kalvaryal ve iliak kemik greftleri ile hasta memnuniyetini araştıran bir çalışma

gerçekleştirmişlerdir. İmplant destekli maksiller protezlerin teslim edilmesinden 12 ay sonra yapılan değerlendirmede tüm hastaların ortalama VAS skorları 100 üzerinden 93 olarak hesaplanmıştır. Hastalardan elde edilen oral sağlık etki profili anketi sonuçları ise preoperatif ortalama 78,70'den postoperatif 16'ya düşmüştür. EÜSÇİ'lerle elde edilen hasta memnuniyet verileri otojen kemiklerle yapılan augmentasyon işlemlerinin ortalama sonuçları ile yarışırken ilaveten sadece tek bir cerrahi müdahale ile bütüncül bir rekonstrüktif tedavi yöntemi sağlamaktadır (Van den Borre & ark., 2022). Ayrıca, augmentasyon yöntemlerinden farklı olarak EÜSÇİ'lerle tedavi göre hastalarda tekrar implant yerleştirme için operasyona gerek olmaması ve postoperatif anında çiğneme fonksiyonunu kazandırması gibi avantajlara sahiptir.

İleri atrofik çeneler için diğer bir alternatif tedavi seçeneği flep kaldırmadan yerleştirilebilen mini dental implantlar üzerine yerleştirilebilen protezler olabilir. Ancak, yüksek seviyede rezorpsiyon gözlenen atrofik maksillalarda buna benzer mini implantların yerleşimi için bile yeterli kemik bulunmayabilmektedir. Dahası, çeşitli çalışmalarda özellikle maksillada yüksek başarısızlık oranları bildirilmiştir. Bu nedenle, bu tedavi yöntemi tıbbi ve ekonomik olarak zorlanan hastalar için bir seçenek olarak değerlendirilmektedir (Lemos & ark., 2017; Van den Borre & ark., 2022).

Kemik greftlerine alternatif olarak zigomatik implantlar tercih edilebilir. Çalışmalarda zigomatik implantların, otojen kemik greftleri ile alveolar kret augmentasyon yöntemlerinden daha tahmin edilebilir sonuçlar gösterdiğinin ortaya koymaktadır (Sartori & ark., 2012). Zigomatik implantlar %96,7 sağ kalım oranları (36 aylık takip sürecinde) ile başarılarını kanıtlamışlardır (Sartori & ark., 2012). Yüksek başarı oranlarına rağmen zigomatik implantların riskleri ve komplikasyonları göz ardı edilmemelidir. Ciddi rinosinüzit, enfeksiyon, fistül oluşumu gibi komplikasyonlar oral sağlık durumunu oldukça olumsuz etkileyebilirler (Chrcanovic, Albrektsson & Wennerberg, 2016). Zigoma implantlarının iyi eğitilmiş ve yüksek deneyimli Klinisyenler tarafından yerleştirilmesi

önerilmektedir. Komplikasyonlar ortaya çıktığında, zigoma implantlarının çıkarılması oldukça güç olabilir ve bu tip çıkarılmalar sonrasında da ciddi miktarda kemik kaybı oluşmaktadır ve oluşan kemik kaybı hastanın mevcut durumunu daha da kötü hale getirebilir (Almeida, Salvoni & França, 2017).

EÜSÇİ'lerin dizaynında ise birkaç kurtarıcı önlem de alınmaktadır. İmplantların belirli bölgeleri bilinçli olarak zayıf planlanmaktadır. Bu şekilde, herhangi bir komplikasyondan dolayı çıkarılmaları gerektiğinde zayıf planlanmış kollar kolaylıkla çıkarılabilir. Eğer EÜSÇİ'nin tamamının çıkarılması gerekirse yeniden yapılabilmesi için ilk dizaynın bir kopyası da veri tabanlarında saklanmaktadır (Mommaerts, 2017).

Hasta beklentileri açısından ise bazı hastalar operasyon öncesi EÜSÇİ hakkında gerçekçi olmayan beklentilere sahip olabilmektedir. Bu nedenle, kontrol randevularında zamanla beklentilerinin karşılanmadığını bildirebilmektedir. Ancak, bu hastaların oral durumlarının oldukça kompleks olduğu ve bu kompleks durumun yönetilmesinin oldukça zor olduğu hastalara anlatılmalıdır. Doğru kurulmuş bir iletişim hastalarının isteklerinin belirlenmesi ve gerçekçi olmayan beklentilerinin ortaya çıkarılması için gereklidir (Van den Borre & ark., 2022).

Sonuç

Sonuç olarak, insan vücudunda hiçbir yapay sistem mükemmel değildir. EÜSÇİ, ileri derecede atrofik alveol kretlerinde çoğunlukla sadece lokal anestezi altında bile yerleştirilebildikleri ve hemen çiğneme fonksiyonuna katılabildikleri için majör kemik grefti ve zigoma implantlarına iyi bir alternatiftir. EÜSÇİ'lerin etkinlikleri gösterilmiştir ve umut vericidir. Etkinliklerinin hâlâ uzun süreli prospektif veya gözlemsel çalışmalarda kanıtlanması gerekiyor. Şu anda EÜSÇİ dizaynları için planlanan yeni bir değişiklik, tüm bağlantı kollarının palatinal diş eti altına yerleştirilmesidir. Gelecek çalışmalarda abutmentlerle epitel arasındaki bağlantının kontrol edilebilmesi hedefler arasındadır

(Mommaerts, 2019). Titanyum postlarla epitelyal doku arasındaki bağlantının yönlendirilebilmesine ve gelecekteki çalışmalarla EÜSÇİ'lerin uzun dönem sonuçları iyileştirilmeye çalışılacaktır.

KAYNAKÇA

Abd-Elwahab Radi, Iman, and Ahmed Hassaan. 2019. 'Which Is the Best Antibiotic Prophylaxis Protocol to Prevent Early Implant Failures?' *Evidence-Based Dentistry* 20(4):105–6. doi: 10.1038/s41432-019-0056-z.

Albrektsson, T. 1986. 'The Long-Term Efficacy of Currently Used Dental Implants: A Review and Proposed Criteria of Success'.

Almeida, Paulo H. T., Alexander D'Alvia Salvoni, and Fabiana M. G. França. 2017. 'Evaluation of Satisfaction of Individuals Rehabilitated with Zygomatic Implants as Regards Anesthetic and Sedative Procedure: A Prospective Cohort Study'. *Annals of Medicine and Surgery* (2012) 22:22–29. doi: 10.1016/j.amsu.2017.08.017.

Arai, Yoshiaki, Mutsumi Inanobe-Takatsuka, Makiko Takashima, Shin Ogawa, Atsushi Kawamura, Kaname Nohno, and Katsumi Uoshima. 2021. 'Reducing Bacterial Counts around the Abutment Following Professional Mechanical Plaque Removal at the Implant Bridge: A Randomized Crossover Comparison of Removing or Not Removing the Superstructure'. *Journal of Prosthodontic Research* 65(1):91–96. doi: 10.2186/jpr.JPOR_2019_431.

Berman, N. 1951. 'An Implant Technique for Full Lower Denture'. *Dental Digest* 57(10):438–43.

Berríos-Torres, Sandra I., Craig A. Umscheid, Dale W. Bratzler, Brian Leas, Erin C. Stone, Rachel R. Kelz, Caroline E. Reinke, Sherry Morgan, Joseph S. Solomkin, John E. Mazuski, E. Patchen Dellinger, Kamal M. F. Itani, Elie F. Berbari, John Segreti, Javad Parvizi, Joan Blanchard, George Allen, Jan A. J. W. Kluytmans, Rodney Donlan, William P. Schecter, and Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. 2017. 'Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017'. *JAMA Surgery* 152(8):784–91. doi: 10.1001/jamasurg.2017.0904.

Bunk, Daniel, Michael Eisenburger, Sebastian Häckl, Jörg Eberhard, Meike Stiesch, and Jasmin Grischke. 2020. 'The Effect of Adjuvant Oral Irrigation on Self-Administered Oral Care in the Management of Peri-Implant Mucositis: A Randomized Controlled Clinical Trial'. *Clinical Oral Implants Research* 31(10):946–58. doi: 10.1111/clr.13638.

Canullo, Luigi, Giuseppe Troiano, Luca Sbricoli, Riccardo Guazzo, Luigi Laino, Alfonso Caiazzo, and Paolo Pesce. 2020. 'The Use of Antibiotics in Implant Therapy: A Systematic Review and Meta-Analysis with Trial Sequential Analysis on Early Implant Failure'. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 35(3):485–94. doi: 10.11607/jomi.7995.

Cawood, J. I., and R. A. Howell. 1988. 'A Classification of the Edentulous Jaws'. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 17(4):232–36. doi: 10.1016/s0901-5027(88)80047-x.

Chrcanovic, Bruno Ramos, Tomas Albrektsson, and Ann Wennerberg. 2016. 'Survival and Complications of Zygomatic Implants: An Updated Systematic Review'. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons* 74(10):1949–64. doi: 10.1016/j.joms.2016.06.166.

Cortellini, Pierpaolo, and Nabil F. Bissada. 2018. 'Mucogingival Conditions in the Natural Dentition: Narrative Review, Case Definitions, and Diagnostic Considerations'. *Journal of Periodontology* 89 Suppl 1:S204–13. doi: 10.1002/JPER.16-0671.

Cranin, A. N., M. Klein, J. P. Ley, J. Andrews, and R. DiGregorio. 1998. 'An in Vitro Comparison of the Computerized Tomography/CAD-CAM and Direct Bone Impression Techniques for Subperiosteal Implant Model Generation'. *The Journal of Oral Implantology* 24(2):74–79. doi: 10.1563/1548-1336(1998)024<0074:AVCOTC>2.3.CO;2.

Dahl, G. S. A. 1943. 'Om Möjligheten för Implantation i de Kaken an Metallskelett Som Bas Eller Retention för Fosta Eller Aotaglosa Protoster'.

De Meurechy, N., A. Braem, and M. Y. Mommaerts. 2018. 'Biomaterials in Temporomandibular Joint Replacement: Current Status and Future Perspectives-a Narrative Review'. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 47(4):518–33. doi: 10.1016/j.ijom.2017.10.001.

Demirdjan, E. 1998. 'The Complete Maxillary Subperiosteal Implant: An Overview of Its Evolution'. *The Journal of Oral Implantology* 24(4):196–97. doi: 10.1563/1548-1336(1998)24<196:TCMSIA>2.0.CO;2.

Dimitroulis, George, Benjamin Gupta, Ian Wilson, and Christopher Hart. 2023. 'The Atrophic Edentulous Alveolus. A Preliminary Study on a New Generation of Subperiosteal Implants'. *Oral and Maxillofacial Surgery* 27(1):69–78. doi: 10.1007/s10006-022-01044-3.

Frisch, Nicholas B., Omar M. Kadri, Troy Tenbrunsel, Abraham Abdul-Hak, Mossab Qatu, and Jason J. Davis. 2017. 'Intraoperative Chlorhexidine Irrigation to Prevent Infection in Total Hip and Knee Arthroplasty'. *Arthroplasty Today* 3(4):294–97. doi: 10.1016/j.artd.2017.03.005.

Girolami, Marco, Stefano Boriani, Stefano Bandiera, Giovanni Barbanti-Bródano, Riccardo Ghermandi, Silvia Terzi, Giuseppe Tedesco, Gisberto Evangelisti, Valerio Pipola, and Alessandro Gasbarrini. 2018. 'Biomimetic 3D-Printed Custom-Made Prosthesis for Anterior Column Reconstruction in the Thoracolumbar Spine: A Tailored Option Following En Bloc Resection for Spinal Tumors : Preliminary Results on a Case-Series of 13 Patients'. *European Spine Journal: Official Publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society* 27(12):3073–83. doi: 10.1007/s00586-018-5708-8.

Golec, T. S. 1986. 'CAD-CAM Multiplanar Diagnostic Imaging for Subperiosteal Implants'. *Dental Clinics of North America* 30(1):85–95.

Greitemeier, Daniel, Frank Palm, Freerk Syassen, and Tobias Melz. 2016. 'Fatigue Performance of Additive Manufactured TiAl6V4 Using Electron and Laser Beam Melting'. *International Journal of Fatigue* 94. doi: 10.1016/j.ijfatigue.2016.05.001.

Hernandez Rosa, Jonatan, Nathaniel L. Villanueva, Paymon Sanati-Mehrziy, Stephanie H. Factor, and Peter J. Taub. 2016. 'Review of Maxillofacial Hardware Complications and Indications for Salvage'. *Craniomaxillofacial Trauma & Reconstruction* 9(2):134–40. doi: 10.1055/s-0035-1570074.

Ireland, R. S., N. O. Palmer, A. Lindenmeyer, and N. Mills. 2012. 'An Investigation of Antibiotic Prophylaxis in Implant Practice in the UK'. *British Dental Journal* 213(8):E14. doi: 10.1038/sj.bdj.2012.960.

Isler, Sila Cagri, Ahu Uraz, Ozlem Kaymaz, and Deniz Cetiner. 2019. 'An Evaluation of the Relationship Between Peri-Implant Soft Tissue Biotype and the Severity of Peri-Implantitis: A Cross-Sectional Study'. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 34(1):187–96. doi: 10.11607/jomi.6958.

Jain, Anuj, Anshul Rai, Abhinav Singh, and Saumya Taneja. 2020. 'Efficacy of Preoperative Antibiotics in Prevention of Dental Implant Failure: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials'. *Oral and Maxillofacial Surgery* 24(4):469–75. doi: 10.1007/s10006-020-00872-5.

Jhass, Aneka K., David Annandale Johnston, Aakshay Gulati, Rajiv Anand, Paul Stoodley, and Sanjay Sharma. 2014. 'A Scanning Electron Microscope Characterisation of Biofilm on Failed Craniofacial Osteosynthesis Miniplates'. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery: Official Publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 42(7):e372-378. doi: 10.1016/j.jcms.2014.03.021.

Khan, Ahsen, Ankit Goyal, Scott D. Currell, and Dileep Sharma. 2020. 'Management of Peri-Implantitis Lesions without the Use of Systemic Antibiotics: A Systematic Review'. *Dentistry Journal* 8(3):106. doi: 10.3390/dj8030106.

Kim, Andy Seongju, Nancy Abdelhay, Liran Levin, John D. Walters, and Monica P. Gibson. 2020. 'Antibiotic Prophylaxis for Implant Placement: A Systematic Review of Effects on Reduction of Implant Failure'. *British Dental Journal* 228(12):943–51. doi: 10.1038/s41415-020-1649-9.

Kinaia, Bassam M., Filip Ambrosio, Monica Lamble, Kristyn Hope, Maanas Shah, and Anthony L. Neely. 2017. 'Soft Tissue Changes Around Immediately Placed Implants: A Systematic Review and Meta-Analyses With at Least 12 Months of Follow-Up After Functional Loading'. *Journal of Periodontology* 88(9):876–86. doi: 10.1902/jop.2017.160698.

Laurito, Domenica, Luca Lamazza, Michael J. Spink, and Alberto De Biase. 2012. 'Tissue-Supported Dental Implant Prosthesis (Overdenture): The Search for the Ideal Protocol. A Literature Review'. *Annali Di Stomatologia* 3(1):2–10.

Lemos, Cleidiel Aparecido Araujo, Fellippo Ramos Verri, Victor Eduardo de Souza Batista, Joel Ferreira Santiago Júnior, Caroline Cantieri Mello, and Eduardo Piza Pellizzer. 2017. 'Complete Overdentures Retained by Mini Implants: A Systematic Review'. *Journal of Dentistry* 57:4–13. doi: 10.1016/j.jdent.2016.11.009.

Linkow, L. I., and R. Ghalili. 1998. 'Critical Design Errors in Maxillary Subperiosteal Implants'. *The Journal of Oral Implantology* 24(4):198–205. doi: 10.1563/1548-1336(1998)024<0198:CDEIMS>2.3.CO;2.

Linkow, Leonard I. 1990. *Implant Dentistry Today: A Multidisciplinary Approach*. Piccin.

Mijiritsky, Eitan, Hadar Ben Zaken, Maayan Shacham, Ihsan Caglar Cinar, Cem Tore, Katalin Nagy, and Scott D. Ganz. 2021.

‘Variety of Surgical Guides and Protocols for Bone Reduction Prior to Implant Placement: A Narrative Review’. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18(5):2341. doi: 10.3390/ijerph18052341.

Mombelli, Andrea, Adnan Almaghlouth, Norbert Cionca, José Cancela, Delphine S. Courvoisier, and Catherine Giannopoulou. 2017. ‘Microbiologic Response to Periodontal Therapy and Multivariable Prediction of Clinical Outcome’. *Journal of Periodontology* 88(12):1253–62. doi: 10.1902/jop.2017.170286.

Mommaerts, M. Y. 2017. ‘Additively Manufactured Sub-Periosteal Jaw Implants’. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 46(7):938–40. doi: 10.1016/j.ijom.2017.02.002.

Mommaerts, M. Y. 2019. ‘Evolutionary Steps in the Design and Biofunctionalization of the Additively Manufactured Sub-Periosteal Jaw Implant “AMSJI” for the Maxilla’. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 48(1):108–14. doi: 10.1016/j.ijom.2018.08.001.

Mommaerts, Maurice Y., Michael Büttner, Herman Vercruysse, Lauri Wauters, and Maikel Beerens. 2016. ‘Orbital Wall Reconstruction with Two-Piece Puzzle 3D Printed Implants: Technical Note’. *Craniomaxillofacial Trauma & Reconstruction* 9(1):55–61. doi: 10.1055/s-0035-1563392.

Mommaerts, Maurice Yves. 2016. ‘Guidelines for Patient-Specific Jawline Definition with Titanium Implants in Esthetic, Deformity, and Malformation Surgery’. *Annals of Maxillofacial Surgery* 6(2):287–91. doi: 10.4103/2231-0746.200325.

Moore, Dorsey J., and Paul A. Hansen. 2004. ‘A Descriptive 18-Year Retrospective Review of Subperiosteal Implants for Patients with Severely Atrophied Edentulous Mandibles’. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 92(2):145–50. doi: 10.1016/j.prosdent.2004.05.018.

Nevins, Myron, Marcelo Camelo, Sergio De Paoli, Bernard Friedland, Robert K. Schenk, Stefano Parma-Benfenati, Massimo Simion, Carlo Tinti, and Barry Wagenberg. 2006. 'A Study of the Fate of the Buccal Wall of Extraction Sockets of Teeth with Prominent Roots'. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 26(1):19–29.

Nguyen, T. M., J. B. Caruhel, and R. H. Khonsari. 2018. 'A Subperiosteal Maxillary Implant Causing Severe Osteolysis'. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery* 119(6):523–25. doi: 10.1016/j.jormas.2018.06.007.

Nout, Erik, and Maurice Y. Mommaerts. 2018. 'Considerations in Computer-Aided Design for Inlay Cranioplasty: Technical Note'. *Oral and Maxillofacial Surgery* 22(1):65–69. doi: 10.1007/s10006-017-0668-4.

Riachi, Fawzi, Nada Naaman, Carine Tabarani, Antoine Berberi, and Ziad Salameh. 2014. 'Comparison of Morbidity and Complications of Harvesting Bone from the Iliac Crest and Calvarium: A Retrospective Study'. *Journal of International Oral Health: JIOH* 6(3):32–35.

Rinaldi, Marco, ed. 2023. *Implants and Oral Rehabilitation of the Atrophic Maxilla: Advanced Techniques and Technologies*. Cham: Springer International Publishing.

Rinaldi, Marco, Björn De Neef, Natalie A. J. Loomans, and Maurice Y. Mommaerts. 2020. 'Guidelines for the Use of Resection Guides for Subperiosteal Maxillary Implants in Cases of Terminal Dentition - A Novel Approach'. *Annals of Maxillofacial Surgery* 10(2):467–71. doi: 10.4103/ams.ams_135_20.

Ryan, Sean P., Beau J. Kildow, Timothy L. Tan, Javad Parvizi, Michael P. Bolognesi, Thorsten M. Seyler, and American Association of Hip and Knee Surgeons Research Committee. 2019. 'Is There a Difference in Infection Risk Between Single and Multiple Doses of Prophylactic Antibiotics? A Meta-Analysis'. *Clinical*

Orthopaedics and Related Research 477(7):1577–90. doi: 10.1097/CORR.0000000000000619.

Sartori, Elisa Mattias, Luis Eduardo Marques Padovan, Ivete Aparecida de Mattias Sartori, Paulo Domingos Ribeiro, Abrahao Cavalcante Gomes de Souza Carvalho, and Marcelo Coelho Goiato. 2012. ‘Evaluation of Satisfaction of Patients Rehabilitated with Zygomatic Fixtures’. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons* 70(2):314–19. doi: 10.1016/j.joms.2011.03.044.

Slots, J., and M. A. Listgarten. 1988. ‘Bacteroides Gingivalis, Bacteroides Intermedius and Actinobacillus Actinomycetemcomitans in Human Periodontal Diseases’. *Journal of Clinical Periodontology* 15(2):85–93. doi: 10.1111/j.1600-051x.1988.tb00999.x.

Takaoka, Kazuki, Emi Segawa, Kazuma Noguchi, Hiromitsu Kishimoto, and Masahiro Urade. 2013. ‘Maxillary Subperiosteal Implantitis That Caused Severe Bone Resorption of the Maxilla with Perforation of the Maxillary Sinus and Sinusitis: A Case Report’. 2013. doi: 10.4236/ojst.2013.33039.

Trampuz, Andrej, and Andreas F. Widmer. 2006. ‘Infections Associated with Orthopedic Implants’. *Current Opinion in Infectious Diseases* 19(4):349–56. doi: 10.1097/01.qco.0000235161.85925.e8.

Van den Borre, C., M. Rinaldi, B. De Neef, N. a. J. Loomans, E. Nout, L. Van Doorne, I. Naert, C. Politis, H. Schouten, G. Klomp, L. Beckers, M. M. Freilich, and M. Y. Mommaerts. 2022. ‘Patient- and Clinician-Reported Outcomes for the Additively Manufactured Sub-Periosteal Jaw Implant (AMSJI) in the Maxilla: A Prospective Multicentre One-Year Follow-up Study’. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 51(2):243–50. doi: 10.1016/j.ijom.2021.05.015.

Van der Weijden, Fridus, Federico Dell'Acqua, and Dagmar Else Slot. 2009. 'Alveolar Bone Dimensional Changes of Post-Extraction Sockets in Humans: A Systematic Review'. *Journal of Clinical Periodontology* 36(12):1048–58. doi: 10.1111/j.1600-051X.2009.01482.x.

Vander Poorten, Vincent, Saartje Uyttebroek, K. Thomas Robbins, Juan P. Rodrigo, Remco de Bree, Annouschka Laenen, Nabil F Saba, Carlos Suarez, Antti Mäkitie, Alessandra Rinaldo, and Alfio Ferlito. 2020. 'Perioperative Antibiotics in Clean-Contaminated Head and Neck Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis'. *Advances in Therapy* 37(4):1360–80. doi: 10.1007/s12325-020-01269-2.

Wauters, Lauri D. J., Joan San Miguel-Moragas, and Maurice Y. Mommaerts. 2015. 'Classification of Computer-Aided Design-Computer-Aided Manufacturing Applications for the Reconstruction of Cranio-Maxillo-Facial Defects'. *The Journal of Craniofacial Surgery* 26(8):2329–33. doi: 10.1097/SCS.0000000000001845.

Wortmann, Dagmar E., Carina G. Boven, Jurjen Schortinghuis, Arjan Vissink, and Gerry M. Raghoobar. 2019. 'Patients' Appreciation of Pre-Implant Augmentation of the Severely Resorbed Maxilla with Calvarial or Anterior Iliac Crest Bone: A Randomized Controlled Trial'. *International Journal of Implant Dentistry* 5(1):36. doi: 10.1186/s40729-019-0185-3.

Yanase, R. T., R. L. Bodine, J. F. Tom, and S. N. White. 1994. 'The Mandibular Subperiosteal Implant Denture: A Prospective Survival Study'. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 71(4):369–74. doi: 10.1016/0022-3913(94)90096-5.

Zhao, Pengfei, Qian Wang, Peng Zhang, Xinyi Zhou, Lulingxiao Nie, Xing Liang, Yi Ding, and Qi Wang. 2021. 'Clinical Efficacy of Chlorhexidine as an Adjunct to Mechanical Therapy of Peri-Implant Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis'. *The Journal of Oral Implantology* 47(1):78–87. doi: 10.1563/aaid-joi-D-19-00213.

BÖLÜM VI

Planlama, Cerrahi Teknik ve Komplikasyonlar Başlıkları ile Zigomatik İmplantlara Genel Bakış

Cansu Gül KOCA¹

Giriş

Zigomatik implantlar, Brånemark tarafından ilk defa 1990'lı yıllarda, ileri derecede atrofik maksillaya sahip, travma veya rezeksiyon sonrası hemi-maksillektomi yapılan veya ileri ogmentasyon cerrahisine ihtiyaç duyulan vakalarda alternatif implant yöntemi olarak sunulmuştur (Göker, 2021a).

Zigomatik kemikten ankraj alarak yerleştirilen bu implantların planlamasında; maksillanın yapısı, önemli anatomik yapılara veya boşluklara olan mesafesi ve kemik dokunun kalitesi dikkate alınmalıdır. Zigomatik kemik, kafa ve yüz kaidesini oluşturan pek çok kemik ile suture oluşturan ve konumu gereği önemli anatomik

¹ Doçent Doktor, Diş Hekimliği Fakültesi, Uşak Üniversitesi cansu.koca@usak.edu.tr

oluşumlar ve boşluklar (orbita, infra-temporal fossa, pterygopalatin fossa ve maksiller sinüs) ile komşuluğu olan bir yapıdır. Mediolateral boyutu (kadın bireylerde ortalama 7,6 mm, erkek bireylerde ise ortalama 8 mm) ve kemik yoğunluğu, endikasyonu olan vakalarda 2 adet zigomatik implantın yerleştirilmesine müsaade edebilecek yapıdadır (Nkenke & ark., 2003; Rossi & ark., 2008). Mevcut planlamada kaç adet zigomatik implant kullanılacağı veya uygulanacak implantların konumlarının kararını verirken özellikle radyografik ve klinik muayenede önemli ölçüde dikkatli davranılmalı ve cerrahi sahanın anatomik özellikleri iyi bilinmelidir.

Zigomatik implant; sert doku ogmentasyon tekniklerinin, sinüs pnömotizasyonu sebebi ile eksternal sinüs lift cerrahisinin veya açılı implantların yerine günümüzde kabul gören bir cerrahi teknik olmuştur. Bunun yanı sıra, daha uygun maliyetli, ikinci cerrahi veya donör saha ihtiyacı duyulmayan, protetik rehabilitasyon açısından daha kısa sürede sonuç alınabilen bir teknik olmasının yanı sıra ciddi komplikasyon ihtimallerini de içermektedir. Kanama, ağrı, hematoma gibi neredeyse bütün cerrahi girişimlerde karşımıza çıkan komplikasyonlar görülebileceği gibi orbita tabanı hasarı, infratemporal fossaya implant penetrasyonu, maksiller sinüs patolojisi gibi spesifik komplikasyonlar da görülebilmektedir.

Bu kitap bölümünde, zigomatik implant cerrahisi endikasyonları ve kontrendikasyonları, klinik ve radyolojik değerlendirme aşamaları, cerrahi teknikler, başarı kriterleri, hasta takibi ve komplikasyonlar olmak üzere zigomatik implantlar hakkında bilinmesi gereken önemli konular anlatılmıştır. Mümkün olan doğru cerrahi tekniği uygulamak ve komplikasyonsuz postoperatif süreç için kritik noktalara özellikle değinilmiştir.

Preoperatif Radyografik Değerlendirme

Zigomatik implant cerrahisi öncesi faydalanılması gereken görüntüleme yöntemleri içerisinde yer alan konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (CBCT), bilgisayarlı tomografiye göre (CT) hastanın daha düşük seviyede radyasyona maruz kalması, metalik artefakt

probleminin daha az olması ve daha detaylı değerlendirme imkanı sağlaması sebebi ile altın standart olarak kabul görmektedir (Suomalainen & ark., 2009). Bunun yanı sıra günümüzde pek çok firma tarafından, zigomatik implant cerrahisi radyolojik görüntü rehberli planlama sistemi kullanılarak ve beraberinde cerrahi rehber hazırlanarak mümkün olduğu kadar üzücü sürprizleri minimuma indirmek amaçlanmıştır. Bu görüntüleme yöntemleri de CBCT veya CT kullanılarak hazırlanmaktadır.

Zigoma İmplantı Cerrahisi Öncesi Radyografik Değerlendirmede Nelere Dikkat Edilmelidir?

Zigomatik implantın seyri sırası ile alveolar kemik yapıdan başlayarak, maksiller sinüs içerisinden geçerek zigomatik kemikte sonlanmaktadır ve ankraj zigomatik kemikten alınmaktadır. Dolayısı ile zigomatik kemik, alveolar kemik palatinal parçası ve maksiller sinüs olmak üzere üçlü yapı incelenmeli ve beraberinde de komşuluğunda yer alan orbita tabanı gibi diğer anatomik oluşumlar ve boşluklar da en az cerrahi sırasında bahsi geçen üçlü yapı kadar dikkatle değerlendirilmelidir.

Zigomatik kemik sınırlarının bilinmesi ve perforasyonun önüne geçilmesi amacı ile zigomatik kemik kalınlığı ve implantın yerleştirileceği doğrultuya göre uzunluğunu değerlendirmek önemlidir. Brånemark ve ark. (2004) yaptıkları çalışma ile 28 hastada zigomatik kemik yapının frontal planda 3 mm-17 mm arasında, sagittal planda ise 8 mm-15 mm arasında değişen boyutları hakkında rapor sunmuşlardır (Brånemark & ark., 2004). Yukarıda da belirtildiği üzere ankraj alınan yapı zigomatik kemik olması sebebi ile kortiko-kansellöz yapı da cerrahi için önem arz etmektedir ve kortikal ve kansellöz kemik miktarı değerlendirilmelidir.

Maksiller sinüsün lateral duvarının ve devamında maksiller kemik yapının kurvatürünün değerlendirilmesi özellikle zigomatik implantın planlanan ideal konum ile yerleştirilebilmesi için çok önemlidir. Palatinal yapıdan uzaklaşmaya sebep olacak anatomik yapılar, hastanın özellikle protetik ve konuşmaya yönelik sorunlar

ile karşılaşmasına yol açacaktır (Aparicio & ark., 2008; Aparicio & ark., 2010; Malo & ark., 2008). Maksiller sinüsün enfeksiyon veya herhangi bir patolojik durum varlığı da değerlendirilmesi gereken önemli bir kriterdir.

Maksilla posterior alveolar kemik ve devamında da palatinal kemik değerlendirilmelidir. Özellikle geçmişte olumsuz implant tecrübesi olan hastalarda bahsedilen bölgelerde ciddi boyutta defekt ve iyileşmeyen kemik doku görülebilir. Zigomatik implant cerrahisi sırasında ilave pre-maksiller alanda planlanan regular dental implantlar için bu bölgedeki kemik dokunun yükseklik ve kalınlık açısından değerlendirilmesi gerekmektedir.

Zigomatik İmplant Cerrahisinde Endikasyon ve Kontrendikasyon Nelerdir?

Atrofik maksillaya sahip, özellikle 65 yaş üzeri olan, geleneksel dental implantların yapılabilmesi için öncelikle kemik ogmentasyon tekniklerinin kullanılması gereken hastalar için zigomatik implant cerrahisi endikasyonu vardır. Bunun yanı sıra değişmeyen endikasyon olarak, ciddi sinüs pnömatizasyonu görülen dişsiz maksilla ve beraberinde maksilla posterior alanda ciddi atrofik kemik bulunan vakalar tanımlanmaktadır.

Maksiller posterior bölgede yetersiz kemik olması ifadesinin kullanılması aslında zigomatik implant endikasyonu için çok basit ve sık bir ifade olmaktadır. Hekim, endikasyon koyabilmek için klinik ve radyografik muayenenin sonucunda açılı implantlar, sinüs lifting veya sert doku ogmentasyonu gibi diğer alternatif teknikleri de değerlendirmeli ve bu teknikler yerine zigomatik implantların kullanılmasının daha uygun olduğuna karar vermelidir. Klinik muayene ile hastadaki defektin tipi (diş kaybı, diş kaybı ve beraberinde gingiva kaybı, kompozit defekt olarak da tanımlanabilen diş, gingiva ve kemik dokunun kaybı olarak sınıflandırılabilir), 2. gülme hattı ve 3. çenelerin birbiri ile olan ilişkisi ve buna bağlı biyomekanik etki değerlendirilmelidir.

Radyografik değerlendirmede ise maksilla 3 ayrı zona ayrılmaktadır (Bedrossian & ark., 2008).

Zon 1: Pre-maksilla, Zon 2: Premolar bölgesi, Zon 3: Molar bölgesi olarak değerlendirilir. Bahsedilen zonlarda değerlendirilmesi gereken faktörler aşağıda belirtilmektedir.

1. Tüber ve pterygoid alanlar da dahil kemik dokunun horizontal ve vertikal yönlerdeki seviyesi
2. Maksiller sinüsün anterior doğrultudaki konumu
3. Maksiller sinüsün anterior doğrultudaki eğimi
4. Restorasyonun mümkün olduğu distal uzanım

Yukarıda bahsedilen ve dikkate alınması gereken faktörler eşliğinde aşağıda belirtilen vaka senaryoları üzerinden zigomatik implant endikasyonları konabilmektedir (Lesley & ark., 2012)

Senaryo-1: Zon 1’de, 2 veya 4 adet aksiyal implant yerleştirilmesine izin verecek kadar yeterli kemik miktarı bulunmaktadır ancak Zon-2 ve Zon-3’te bilateral kemik seviyesi yetersizdir.

Senaryo-2: Zon-1’de yeterli miktarda kemik bulunmaktadır ancak Zon-2 ve Zon-3’te unilateral kemik seviyesi yetersizdir (1 adet regular ve 1 adet zigomatik implant uygulanabilir).

Senaryo-3: Zon-1 ve Zon-2’de kemik seviyesi yetersizdir ve augmentasyon gerekmektedir. Bu sebeple gerek uygulanacak greft miktarını azaltmak gerekse posterior sahada implant desteği sağlamak amaçlı değerlendirilir.

Senaryo-4: Zon-1’de kemik miktarının yetersiz olduğu ancak Zon-2 ve Zon-3’te yeterli kemik miktarının bulunduğu vakalarda, posterior regular implantlar ile birlikte anterior bölgeye yerleştirilebilir (bilateral olarak, pterygoid sahaya 1 adet regular, anterior sahaya 1 adet zigomatik implant uygulanabilir).

Senaryo-5: Bütün zonlarda kemik miktarı yetersizdir (Quad zigomatik implant rehabilitasyon tekniği ile her bir zigomatik kemik için 2 adet implant uygulanabilir.)

Senaryo-6: Zon-2 ve Zon-3'te kemik miktarı yetersizdir ve parsiyel dişsiz vakalarda posterior sahaya uygulanabilir.

Senaryo-7: Maksiller kemik ogmentasyon protokolünün başarısız olması, onkolojik hemi-maksillektomi sonucu, konjenital veya travma sonrası ciddi atrofik maksilla olması halinde uygulanabilir.

Kontrendikasyonlar

Zigomatik kemik bölgesinde herhangi bir patolojinin varlığı veya estetik uygulama başlığı altında yapılan girişimlerin olması, zigomatik implantlara özel belirtilebilecek kontrendikasyonlar arasında yer almaktadır. Bunun yanı sıra,

- Akut/kronik sinüs enfeksiyonları
- Maksiller sinüste patoloji
- Cerrahi girişimi engelleyecek sistemik hastalıklar, madde bağımlılığı ve psikiyatrik rahatsızlıklar
- Mandibular hipomobilitate
- Bifosfonatlar gibi kemik metabolizmasını etkileyen ilaçların kullanımı gibi, geleneksel implant cerrahisi için de belirtilebilen kontrendikasyonlar da yer almaktadır. Sigara kullanımına literatürde kontrendikasyon olarak değinilmemektedir ancak hastanın sigarayı bırakma konusunda da motive edilmesi gerekmektedir. Yukarıda belirtilen bifosfonatlar gibi kemik dokunun metabolizmasını etkileyen ilaçların kullanımı konusunda da herhangi bir görüş birliği yoktur. Bu konu hakkında hekimin klinik tecrübesi ön plana çıkarılmaktadır. Klinik tecrübemiz gereği dış merkezde antirezorptif ilaç kullanan ve implant cerrahisi yapılmış hastalarda MRONJ gelişimine rastlamamız sebebi ile zigomatik implant cerrahisi uygulamalarını bu grup hastalarda tercih etmiyoruz (Bedrossian & ark., 2008; Göker, 2021b).

Zigomatik İmplant Orijinal Cerrahi Tekniğın Modifikasyonları

Zigomatik implant orijinal cerrahi tekniğinde, implantın yerleştirilmesi esnasında intrasinüs yolunun gözlemlenebilmesi amacı ile maksiller sinüs lateral duvarında bir pencere açılmaktadır. İmplant stabilizasyonunda değerlendirilmesi gereken kemik yapının pencere ile ortadan kaldırılması uygun olmayan bir durum olarak görülür (Brånemark & ark., 2004). Protetik aşamada ise özellikle bukkal konkavitesi bariz belirgin olan vakalarda implantın palatal kemikte çıkış noktasına çok fazla açı verilmesine sebep olmaktadır. Bahsedildiği üzere gerek cerrahi gerek protetik aşamalarda hekimin karşısına çıkan olumsuz durumlar sebebi ile orijinal tekniğın birtakım modifikasyonları zamanla hekimler tarafından çalışılmıştır. Mevcut modifikasyonlar içerisinde; 2000 yılında Stella ve Warner tarafından literatüre kazandırılan ‘sinüs slot tekniği’ (Stella&Warner, 2000), Malo ve ark. tarafından tanımlanan ‘ekstra-maksiller teknik’ (Malo & ark., 2008) ve Chow ve ark. çalıştığı ve sinüs membranını koruyarak gerçekleştirdikleri ‘ekstra-sinüs’ teknikleri (Chow & ark., 2010) yer almaktadır. Teknikler içerisinde hepsinin kendine göre sağladığı avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır ve günümüzde en ideal zigomatik implant cerrahi tekniği konusunda henüz bir konsensus sağlanamamıştır (Barquero & ark., 2011; Wen & ark., 2014). Bunun yanı sıra özellikle ZAGA (The Zygoma Anatomy-Guided Technique) cerrahi tekniği, farklı tip anatomiye ve rezorpsiyon seviyesine sahip hastalar için kendi içinde çeşitli seçeneklere sahip olması ve sinüzit riskini ortadan kaldırması sebebi ile güvenli ve tercih edilen bir teknik olmuştur. Bu sebeple, bu bölümün devamında orijinal cerrahi tekniğın yanı sıra ZAGA tekniği de anlatılacaktır.

Zigomatik İmplant Orijinal Cerrahi Tekniği

Anestezi

Zigomatik implant cerrahisi genel anestezi altında gerçekleştirilebileceği gibi sedasyon (oral veya intravenöz) ile lokal

anestezi uygulaması altında da yapılabilir. Lokal anestezi altında uygulama protokolü, özellikle operasyonun 1,5 saat veya altında gerçekleştirebilen tecrübe sahibi hekimler için tavsiye edilmektedir. Lokal anestezi protokolü, özellikle 4 farklı lokal anestetik yaklaşımın aynı seansta uygulanması ile gerçekleştirilebilmektedir. Bahsedilen anestezi teknikleri; infiltratif anestezi, posterior superior alveolar sinir blokaj anestezisi, infraorbital sinir bloğu anestezisi ve cilt yolu ile zigomatik alan bölgesinde yapılan infiltratif anestezi tekniği olarak sıralanabilir.

Cerrahi Teknik

Cerrahi işlem öncesi steril drape ile burun da dahil olmak üzere yüzün bir kısmı kaplanabilir ancak göz lateral bölgesi, işlem sırasında inspeksiyon ve palpasyon açısından önem arz ettiği için kapatılmamalıdır. Lefort-1 cerrahi tekniğinde olduğu gibi 1. molar dişler arası vestibüler insizyon yapılmaktadır. Palatinal kemiğe doğru mukoperiosteal flap kaldırılmalı ve palatinal kemik net bir şekilde görülebilmelidir. Cerrahi sınırların tam bir şekilde görülebilmesi ve lokal anatominin anlaşılabilmesi amacı ile nazal mukoza dikkatli bir şekilde retrakte edilmelidir. Vestibüler tarafta mukoperiosteal flep kaldırılmalı ve periosteum boyunca diseksiyona devam edilmeli ve zigomatik buttress ile zigomatik ark ortaya çıkarılmalıdır. Cerrahi sırasında; orbita lateral duvarı, zigomatik kompleks, maksiller sinüs lateral duvarı, infraorbital sinir ve alveolar kret net bir şekilde görülebilmeli ve bu sayede cerrahi işlem daha güvenle yapılabilir. Bu sebeple bahsedilen teknik modifiye edilmiş ve insizyon alveolar kret tepesinden başlayarak posterior ve anterior sahada yardımcı vertikal insizyonlar ile desteklenmiştir. Yukarıda bahsedildiği üzere diseksiyonların tamamlanmasının ardından maksiller sinüs lateral duvarında 5 mm x 10 mm ebatlarında, zigomatik krest içerisinde bir pencere açılmalıdır. Bu pencereden bakıldığında sinüs tavanının net bir şekilde görülebilmesi gerekmektedir. Bu pencere ile zigomatik implantın uygulaması sırasında en uygun girişin nereden olduğu gözlemlenebilmeli ve yönlendirme yapılabilir. Vestibüler

tarafındaki hazırlıkların bitmesi halinde palatinal mukoza retrakte edilmelidir. Bazı yazarlar palatal flepleri geçici suture ederek bölgenin daha iyi retraksiyonunu sağlarken bazı yazarlar ise minimum kemik doku rezorbsiyonu için minimum yumuşak doku retraksiyonunu hedef almak gerektiğini belirtmektedir. Zigomatik çentik bölgesine retraktör yerleştirilmesi; yumuşak dokunun korunması, görüş alanının genişletilmesi, osteotomi alanına rehber olması açısından önemlidir. Yumuşak dokuların elevasyonu ve retraktörün uygun şekilde yerleştirilmesi ile belirli anatomik yapıların görülmesi, korunması sağlanmış olmaktadır ve cerrahi sahanın net görüşü ile osteotomiye başlanmalıdır.

İmplant üretici firmanın talimatlarına göre uygun sıra ile frezler kullanılmalıdır. Alveolar kreste yakın yerden başlayarak zigomatik kemikte sonlanacak bir yol izlenmelidir ve oluşturulan yol, açılan infrazigomatik pencere ile de takip edilmelidir (Aparicio, 2012a). Kemik dokudaki frezler ile yapılan drilleme işleminin bitirilmesinin ardından zigomatik implant yerleştirilmeye başlanabilir. İmplantın, hazırlanan sahaya boy olarak yaklaşık 2 cm daha kısa, çap olarak da hazırlanan çaptan 1 derece daha geniş olarak tercih edilmesi tavsiye edilir. Burada amaç zigomatik kemik sınırlarının aşılmasını önlemek ve primer stabilizasyonu sağlanmaktır. Zigomatik implant düşük bir hızda ortalama 40-45 Ncm tork ile yerleştirilmeli ve son 360 derecelik tur ise el raşeti ile yapılmalıdır. Hekimin gerekli görmesi halinde implant boyun bölgesi, greft ve membran ile kapatılabilir veya vestibüler sahada maksillanın iç bükey kısımlarının kapatılması için Bichat yağ dokusu kullanılabilir. Kanama kontrolünün sağlanması ve cerrahi girişimin sonlanmasının ardından bölge suture edilir. Orijinal cerrahi protokol için tavsiye edilen 2 aşamalı cerrahi yaklaşımdır.

Zigomatik İmplant Cerrahisi Sonrası Radyografik Değerlendirmede Nelere Dikkat Edilmelidir?

Zigomatik implantların başarısı; preoperatif klinik ve radyografik değerlendirme, doğru endikasyon ve cerrahi teknik ile ne kadar alakalı ise postoperatif takip ile de bir o kadar ilişkilidir.

Postoperatif takip, radyografik ve klinik muayene sonucunda öngörülen sorunların önüne geçmeye ve fark edilen komplikasyonlar için de tedaviye fırsat sunmaktadır. Dolayısı ile cerrahi işlem sonrası alınan radyografların değerlendirilmesi kadar uzun dönem takipler de çok önemlidir.

Preoperatif radyografik değerlendirmede olduğu gibi postoperatif radyografik değerlendirmede de CBCT altın standart olarak kabul edilmektedir. Maksiller sinüs enflamasyon/enfeksiyon varlığı, zigomatik implantın pozisyonu ve çevresindeki kemik dokunun seviyesi, önemli anatomik oluşumlara olan mesafesi değerlendirilmesi gereken başlıklar içerisinde yer almaktadır (Suomalainen & ark., 2009)..

Postoperatif değerlendirme aşamasında CBCT dışında faydalanılabilen görüntüleme yöntemleri de bulunmaktadır. Regular sinüs görüntüleme yöntemlerinden mevcut enflamatuvar durum hakkında faydalanılabilir ancak implant çevresinde oluşmuş olan kemik kaybı konusunda hekime yardımcı olamaz (Gröndahl, Gröndahl & Lindfors, 2012). Maksilla anterior bölgeye yerleştirilen geleneksel dental implantların kontrolünde ise intraoral radyograflar, özellikle kemik kaybını ve kemik-implant arasındaki integrasyonun iyi bir şekilde takip edilmesine fırsat vermektedir (Gröndahl, Gröndahl & Lindfors, 2012).

Hastanın herhangi bir şikayeti yoksa panoramik radyograflar da veya midfasial panorama olarak adlandırılan radyograflar da yardımcı olabilmektedir (Gröndahl, Gröndahl & Lindfors, 2012).

Postoperatif Bakım

Zigomatik implantların yerleştirilmesinin ardından, postoperatif dönemde kullanılması amacıyla antibiyotik (amoksisilin 750 mg, 3x1), antienflamatuvar (ibuprofen 600 mg 3x1) ve klorheksidin gargara (postoperatif 1. günden itibaren) reçete edilmelidir. Cerrahi sahanın iyileşmesi yeterli ise süturlar 1 hafta sonra alınabilir ve 10 gün sonra hasta geçici total veya hareketli protezini kullanmaya başlayabilir. Protez kullanımı esnasında cerrahi sahaya fazla yük gelmemesi konusunda hasta mutlaka

bilgilendirilmelidir. Postoperatif kontroller, 1., 3. ve 6. aylarda yapılmalı ve aksi bir durum gelişmediği sürece postoperatif 1. haftada ve 6. ayda panoramik radyograflar ile değerlendirmeler yapılmalıdır. Hastalar özellikle sinüs içi basıncın yükselmesine sebep olan, kuvvetli sümkürme veya hapşırığını tutma gibi hareketleri yapmama konusunda ikaz edilmelidir. İşlem sonrası lokal buz uygulanması kuvvetle önerilmelidir.

ZAGA (The Zygoma Anatomy-Guided Technique) Tekniği

ZAGA konsept, ilk olarak Aparacio tarafından 2006 yılından tanımlanmış olup düz bir maksiller sinüs duvarından, ileri derecede bukkal konkavite görülen maksiller duvara kadar farklı atrofik özelliklere sahip vakalar için, anatomiye özel bir tedavi protokolü seçeneği sunmaktadır. (Aparicio & ark., 2008; Ouazzani & ark., 2006). İntraoral veya koronal giriş noktası; anatomik yapı, protetik ve biyomekanik prensiplere dayanılarak belirlenmektedir. Bu teknik ile zigomatik implant alveolar kret tepesine yakın olarak konumlanmakta olup, bu sayede oral hijyenin sağlanabilmesi, hastaları tatmin eden estetik protezlerin yapılabilmesi, daha az travmatik cerrahi protokole sahip olması, maksiller sinüs patolojilerine davetiye çıkarmaması ve zigomatik kemikte daha uzun drilllemeye sebep olarak mekanik stabilitenin artması sağlanabilmektedir.

ZAGA Konsept Cerrahi Protokolü

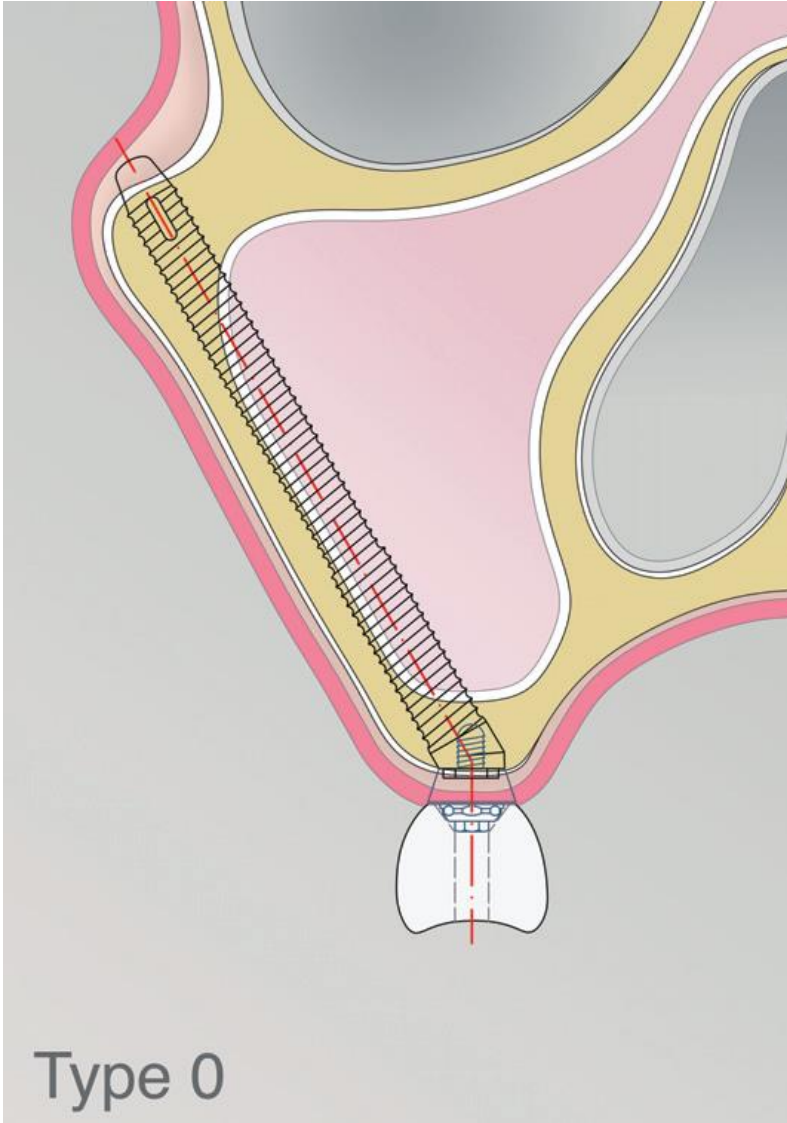
ZAGA konsept preoperatif değerlendirme, endikasyon kriterleri ve cerrahiye hazırlık aşamaları orijinal zigomatik implant cerrahisi tekniği ile tamamen aynıdır. Bu nedenle bu bölümde endikasyon aşamasında hastanın değerlendirilmesi ve preoperatif hazırlık bölümleri atlanarak cerrahi protokole değinilecektir.

Bütün cerrahi girişimlerde olduğu gibi ZAGA konsept için de cerrahi sahanın net görüşü çok önemlidir. Bu nedenle, maksilla posterior sahadan maksilla anterior sahaya kadar alveolar kret tepesinden insizyon yapılır, vestibüler posterior ve anterior orta hatta yapılan vertikal insizyonlar ile flap rahatlatılmalıdır. İnfraorbital

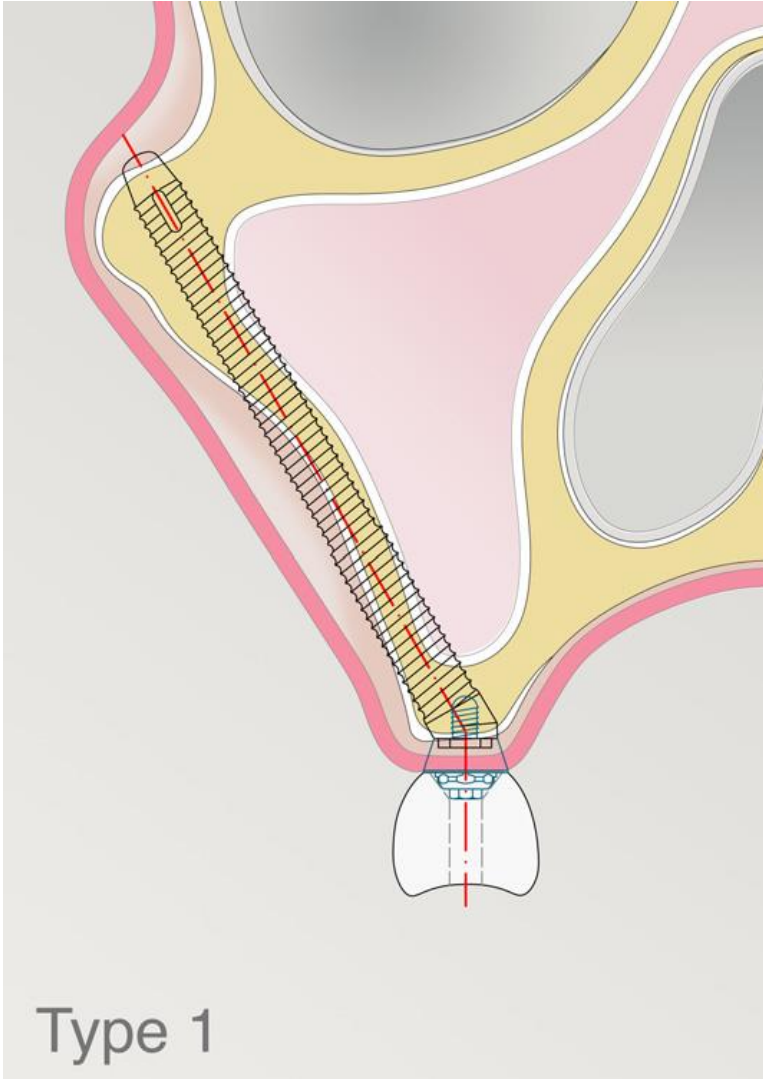
sinir, alveolar kret, maksiller sinüs lateral duvarı, zigomatik ark ve superior rim mukoperiosteal flap kaldırılmasının ardından net bir şekilde görülmelidir. Cerrahi sahada kemik dokunun hazırlanması ve implant yerleştirilmesi 3 basamak takibi ile gerçekleşmektedir:

- 1.basamak: İntraoral/koronal girişi noktasını belirlemek
- 2.basamak: Ekstraoral/apikal giriş noktasını belirlemek
- 3.basamak: İmplant gövdesinin izleyeceği yolu belirlemek

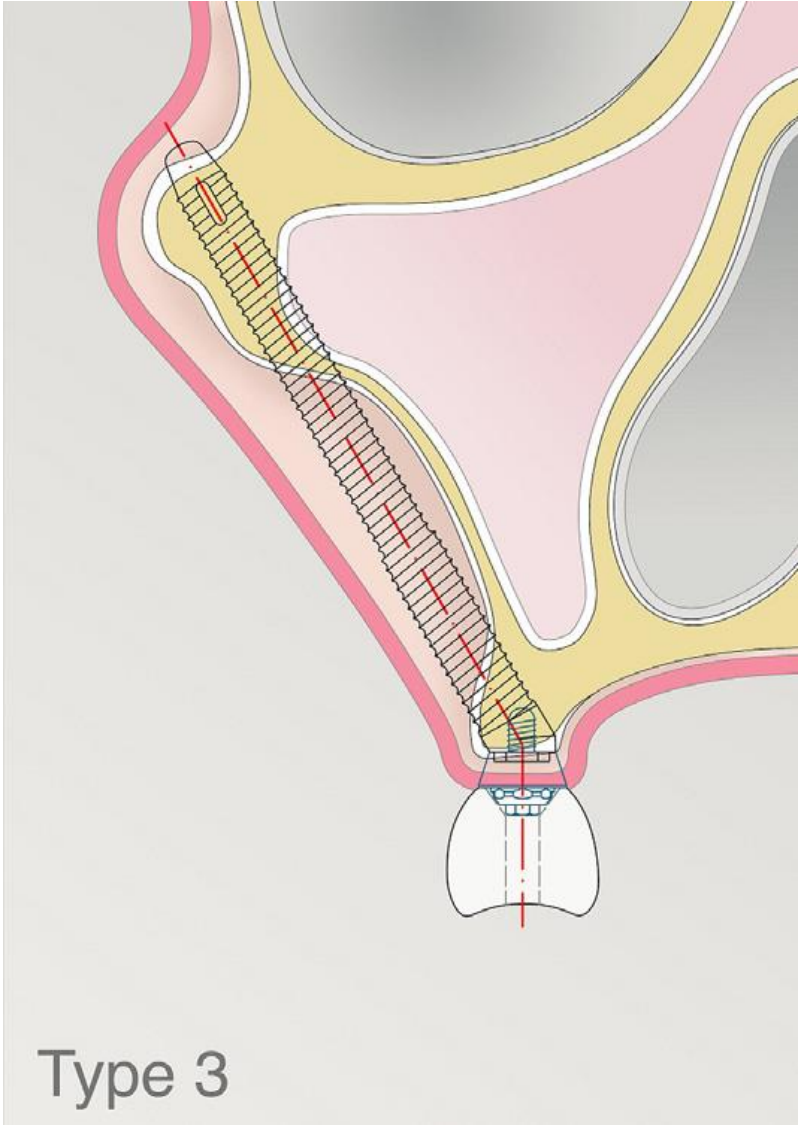
Yukarıda bahsedildiği üzere 1. basamak olan intraoral/koronal girişin belirlenmesi aslında bütün cerrahi tekniğin anahtar bölümünü oluşturmaktadır. Genellikle giriş yeri, alveolar kret tepesi veya yakını olurken meziodistal konumu da 2. premolar veya 1. molar olmalıdır. Ekstraoral/apikal giriş noktasının belirlenmesi aşamasında ise alveolar kemik ve bazal kemiğin rezorbsiyon seviyesi, maksiller kemiğin anterior duvarının kurlatürü, zigomatik kemik bölgesine yerleştirilecek implant sayısı gibi faktörler etkili olmaktadır. Bu aşamada orbita ve infratemporal fossa gibi anatomik yapılara özellikle dikkat edilmelidir. Başlangıç ve bitiş noktalarının belirlendiği ve yolunun da maksiller sinüs duvarına açılan bir pencere ile takip edilmediği ZAGA konsept için son basamak önemli bir basamaktır (Şekil 1-5). Bu aşamada yerleştirilmesi planlanan implantın seyredeceği yola bağılı olarak 5 farklı protokol tanımlanmıştı (Aparicio, 2012b) (Tablo 1).



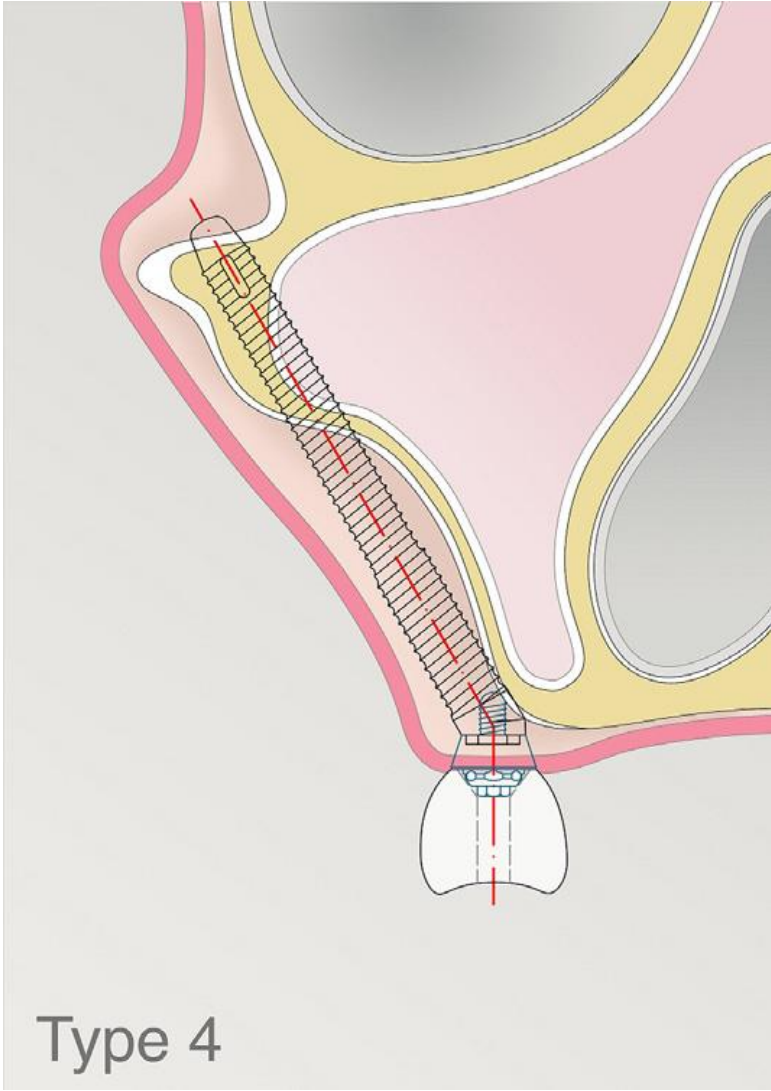
Şekil 1: ZAGA tip 0, maksiller kemik anterior duvarı oldukça düz bir yapıdadır. İmplant giriş yeri, alveol kret tepesindedir ve implant gövdesi sinüs içerisinde ilerlemektedir. İmplant temas noktaları; alveol kret, zigomatik kemik ve maksiller sinüs lateral duvarıdır (Aparicio & ark., 2014).



Şekil 2: ZAGA tip 1, maksiller kemik anterior duvarı hafif içbükey yapıdadır. İmplant giriş yeri, alveolar kret tepesindedir. İmplant gövdesi, büyük oranda sinüs içerisinde ilerlemekte düşük oranda da sinüs dışında yer almaktadır. İmplant temas noktaları; alveol kret, zigomatik kemik ve maksiller sinüs lateral duvarıdır (Aparicio & ark., 2014).



Şekil 4: ZAGA tip 3, maksiller kemik anterior duvarı ileri derecede içbükey yapıya sahiptir. İmplant giriş yeri alveoler kret sahasındadır. İmplant gövdesinin neredeyse tamamı sinüs dışı yol izler. İmplant kemik temas noktaları; koronalde alveolar kemik, apikalde ise zigomatik kemiktir (Aparicio & ark., 2014).



Şekil 5: ZAGA tip 4, maksiller kemik dokuda gerek vertikal gerek horizontal seviyede ileri derecede atrofi görülür. İmplant giriş yeri alveolar krete göre bukkal yaklaşımlıdır. İmplant konumu sinüs duvarının dışında seyreder. İmplant kemik temas noktaları; zigomatik kemik ve lateral sinüs duvarının sadece bir kısmıdır (Aparicio & ark., 2014).

Tablo 1. *Alveolar krest ve zigomatik buttress kompleksinin beş farklı anatomik yapısı ve implantın seyri*

İmplantın seyri	İmplantın konumu	Zigomatik buttress-alveolar kret kompleksi
Tip 0: İntra-sinüs yolu	*İmplant gövdesi intra-sinüs yolunu takip eder. * Pencere açılmamaktadır. *İmplant kontakları; alveolar kret, zigomatik kemik ve bazen de maksiller sinüs lateral duvarı iç yüzeyidir.	*Maksilla anterior duvar düz, *Maksillanın horizontal boyutu korunmuştur.
Tip 1: Kombine intra-sinüs ve ekstra-sinüs yolu	*İmplant başı alveolar kret seviyesindedir. * Pencere açılmamaktadır. *İmplant çoğu zaman kemik içinde seyretmekte olup, gövdesi büyük miktarda sinüs içerisinde yer almaktadır. * İmplant kontakları; alveolar kret, zigomatik kemik ve bazen de maksiller sinüs lateral duvarı iç yüzeyidir.	*Maksilla anterior duvar hafif konkav * Maksillanın horizontal boyutu korunmuştur.
Tip 2: Kombine ekstra-sinüs ve intra-sinüs yolu	* İmplant başı alveolar kret seviyesindedir. * Pencere açılmamaktadır. * İmplant çoğu zaman kemik içinde seyretmekte olup, gövdesi büyük miktarda sinüs dışında yer almaktadır. * İmplant kontakları; alveolar kret, zigomatik kemik ve bazen de maksiller sinüs lateral duvarı iç yüzeyidir.	* Maksilla anterior duvarı konkav * Maksillanın horizontal boyutu korunmuştur.
Tip 3: Ekstra-sinüs yolu	* İmplant başı alveolar kret seviyesindedir. * Pencere açılmamaktadır. * İmplant gövdesi büyük miktarda sinüs dışında yer almaktadır. *İmplantın orta bölümü duvarın konkav bölümüne temas etmediği için implant kontağı koronalde alveolar kemik, apikalde ise zigomatik kemikte olmaktadır.	* Maksilla anterior duvar konkavitesi artmıştır * Maksillanın horizontal boyutu korunmuştur.
Tip 4: Ekstra-maksilla yolu	* İmplant başı, alveolar kretin bukkalinde konumlanmıştır ve de bu bölgede osteotomi yapılamaz veya minimal seviyede yapılabilir. * Pencere açılmamaktadır. *İmplant çok büyük oranda maksilla ve sinüs dışında konumlanmıştır. * İmplant, apikal parçada zigomatik kemik ile ve bir miktar lateral sinüs duvarı ile temas halindedir.	*Maksilla ve alveolar kemik ileri seviyede horizontal ve vertikal olarak atrofik yapıya sahiptir

ZAGA Konsept Postoperatif Takip

Postoperatif 1. haftanın sonunda, cerrahi saha iyileşmesi görünüyorsa süturlar alınabilir. Bu dönemden sonraki takipler protezlerin stabilitesi, implantların mekanik kontrolleri, yumuşak dokunun sağlığı ve oral hijyenin takibi amacı ile yapılmaktadır. Özellikle postoperatif 6. haftada parsiyel protezlerde mobilizasyon beklenebilir bu nedenle implantların stabilitesi de mutlaka kontrol edilmelidir (Olive & ark., 1990).

Zigomatik İmplant ve Sinüs Reaksiyonları

Zigomatik implant orijinal cerrahi tekniğinde, sinüs membranı (Schneiderian membran) bütünlüğü bozulabiliyor. Bu nedenle maksiller sinüste görülen enflamatuvar değişiklikler ile ilgili olarak günümüzde hala zigomatik implant ile maksiller sinüs patolojisi arasındaki ilişki tartışmalıdır. Bazı otörler sinüs enfeksiyonları ve zigomatik implant cerrahisi arasında düşük bir ilişki olduğunu belirtse de yazarların büyük çoğunluğu, maksiller sinüs enfeksiyonlarının, zigomatik implant cerrahisi sonrası bir komplikasyon olarak görüldüğünü belirtmiştir (Dykewicz & ark., 2010). Güncel literatürde mevcut enfeksiyonun orijini hakkında bir görüş birliği bulunmamaktadır.

Sağlıklı bir sinüs için, primer maksiller ostiumdan mukus drenajının kesintisiz olması ve haliyle mikroorganizmaların kolonizasyonunun önlenmesi ve dahi sinüs içindeki bakteriel dengenin bozulmaması gerekmektedir (Balshi & ark., 2003; Davo & ark., 2008a; Timmenga & ark., 1997). Sinüsün sağlığını devam ettirebilmesi için de; açık ve drenaja izin veren primer maksiller ostium, normal mukosiliar fonksiyon ve normal sistemik ve lokal immünolojik fonksiyon olması gerekmektedir.

Kronik sinüzit için astım, alerjik rinit, viral enfeksiyonlar ve gastro-özefagal reflü gibi birtakım hastalıklar risk faktörü olarak sayılabilmektedir (Dykewicz & ark., 2010). Yapılan çalışmalar zigomatik implant yapılmış hastaların büyük çoğunluğunda herhangi bir sinüs patolojisine rastlanmadığını göstermektedir. Preoperatif dönemde maksiller sinüs membran kalınlığının 5 mm ve

üzeri olan, osteomeatal kompleks obstrüksiyonu bulunan, sigara kullanan veya maksiller sinüs ile ilgili operasyon geçmişi olan vakalarda zigomatik implant cerrahisi sonrası akut bakteriel rinosinüzit veya kronik rinosinüzit gelişme ihtimali daha yüksektir. Bunun yanı sıra akut veya kronik rinosinüzit gelişimi ile zigomatik implant cerrahisi arasında kesin bir sebep/sonuç ilişkisi kurulamamaktadır (Balshi & ark., 2003; Davo & ark., 2008b; Zwahlen & ark., 2006). Zigomatik implant cerrahisi sonrası oroantral fistül oluşması, yabancı cisim reaksiyonu gibi komplikasyonlar da görülebilmektedir.

Zigomatik implant yapılmış hastaların klinik muayenesi sırasında;

- Nazal drenaj, nazal obstrüksiyon ve yüz bölgesinde basınç veya ağrı ile klinik semptom vermektedir ve 7-10 gün kadar semptomlar devam etmektedir. Yıl içerisinde 3 veya daha fazla sefer benzer semptomlar görülmesi halinde ‘tekrarlayan akut rinosinüzit’ teşhisi konabilmektedir.
- Özellikle sigara kullanımı, alerjik rinit veya anatomik anomalilerin olması akut rinosinüzit için etyolojik faktörler olarak değerlendirilebilir.
- Akut rinosinüzit bulgularının 8-12 hafta kadar devam etmesi ve benzer bulgulara eşlik olarak koku duyusunun kaybı ile kronik rinosinüzit teşhisi konabilir.

Tedavi protokolü ile ilgili olarak, akut veya kronik rinosinüzit vakalarında öncelikle amoksisilin grubu veya penisilin alerjisi varsa eğer macrolid grubu antibiyotik tercihi iyi bir seçenek olacaktır (Dykewicz & ark., 2010). Zigomatik implantı olmayan bireylerde akut rinosinüzit vakalarının % 60-70 oranında medikal tedavi olmadan, spontan iyileşme görülmektedir. Bunun yanı sıra, zigomatik implant bulunan vakalarda ise medikal tedavi uygulanması önerilmektedir. Özellikle 7 günden uzun süren vakalarda artık bakteriel bir tablo gelişmesi nedeni ile antibiyotik ve

intranazal dekonjestan tedavisine başlanılmalı ve vakalar takip edilmelidir. İlerleyen dönemlerde medikal tedaviye olumlu yanıt vermeyen hastalar için, alternatif grup antibiyotikler ile devam edilmelidir (Dykewicz & ark., 2010; Slavin & ark., 2005). Bahsedilen vakalarda maksiller sinüsün CT veya CBCT değerlendirmeleri yapılmalı ve sinüzitin geçmesine engel olacak anatomik anomaliler tespit edilmeli ve gerekirse endoskopik sinüs cerrahisi yapılmalıdır. Bu duruma sebep olabilecek altta yatan otoimmün hastalıklar ve gastro-özefagal reflü gibi sistemik hastalık olma ihtimali araştırılmalı ve varsa tedavi edilmelidir. Medikal tedaviye cevap vermeyen inatçı kronik rinosinüzit vakalarında, iyileşmeyi engelleyen anatomik anomaliler veya büyük nazal poliplerin varlığında da sinüs cerrahisi düşünülmelidir.

Zigomatik İmplant Yapılmış Vakalarda Sinüs Komplikasyonlarının Önüne Geçilmesi için Neler Yapılmalıdır?

Klinik anamnez ile hastada zigomatik implant cerrahisi sonrası gelişebilecek sinüs patolojilerinin önüne geçilebilir. Anamnez neticesinde ağır sigara kullanımı, akut veya kronik rinosinüzit teşhisli, alerjik rinosinüzit teşhisli hastalarda zigomatik implant cerrahisi sonrası sinüs patolojisi gelime ihtimali çok yüksektir. Bu nedenle hastaların klinik anamnezlerinin detaylı alınması ve sinüs patolojisi açısından potansiyel olan hastalara endikasyon verilmemesi gerekmektedir.

Radyografik muayene ile maksiller sinüs ve osteomeatal kompleks değerlendirilmelidir.

Radyolojik opasite, Schneiderian membran kalınlığı veya herhangi bir patolojinin varlığı değerlendirilmelidir. Mevcut durum zigomatik implant cerrahisi için uygun değilse önce tedavi yapılmalı ve devamında hasta tekrar endikasyon açısından değerlendirilmelidir. Profilaktik antibiyotik kullanımı, yapılması planlanan cerrahinin başarısını olumlu yönde etkilediği belirtilmektedir (Bernabeu-Mira & ark., 2021). İmmEDIATE protetik

yükleme protokolü ile oroantral ilişki oluşma ve sinüzit gelişme ihtimallerinin düşük olması sebebi ile tercih edilmelidir. İmplantın, maksiller sinüs ile minimum düzeyde temasta olması gelişebilecek komplikasyon risklerini minimuma indireyecektir.

Yapılan çalışmalar, zigomatik implant yapılmış hastaların çok az bir yüzdesinde rinosinüzit geliştiğini göstermiş olup, bu oran toplum genelinde rinosinüzit gelişen vakalar ile hemen hemen aynıdır. Zigomatik implant yapılmış ve sinüste benzer patolojiler gelişen vakaların büyük bir yüzdesinde osseointegre implantın sökülmesi gerekmemektedir. Bu kitap bölümünün başlarında da belirtildiği üzere, doğru endikasyonu vermek aynı zamanda gelişebilecek komplikasyonların da önüne geçmeye yardımcı olmaktadır. Dolayısı ile daha önce de değinildiğim üzere, klinik muayene ve radyolojik değerlendirme ile doğru endikasyon, uygun cerrahi teknik, postoperatif medikasyon ve gerekli takipler ile komplikasyon oranları minimuma çekilebilir veya komplikasyon şiddeti en az seviyede seyredebilir.

Zigomatik İmplantlar ve Komplikasyonlar Arasında Sebep/Sonuç İlişkisi

Zigomatik implantlar önceden de belirtildiği üzere, ileri derecede atrofik maksilla için kemik greftleme cerrahisine gerek duyulmamasını dolayısı ile daha kısa sürede protetik rehabilitasyonun sağlanacağı bir cerrahi tekniktir. Bunun yanı sıra bu tekniğin komplikasyonsuz olmayacağını mutlaka bilmek gerekmektedir. Literatürde özellikle belirtilen komplikasyonlar; postoperatif sinüzit, oroantral fistül gelişimi, periorbital ve konjunktival ödem veya hematoma, dudak laserasyonu, ağrı, fasial ödem, geçici parestezi, epistaksis, gingival inflamasyon, orbital penetrasyondur. Mevcut komplikasyonlara bakıldığında, gerçekleşecek komplikasyonların önüne geçmek veya şiddetini azaltmak amacı ile mümkün olduğu kadar minimal invaziv bir cerrahi yaklaşım benimsenmeli, planlama hatasız olmalı ve hasta takipleri hassasiyetle yapılmalıdır.

Komplikasyonlar, intra-operatif ve erken dönem ile geç dönem post-operatif komplikasyonlar olarak sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırma gelişmiş komplikasyonların hangi aşamada gerçekleştiğinin ve kaynağının tahmin edilmesi hakkında kolaylık sağlamaktadır.

İntra-operatif Komplikasyonlar

Zigomatik ark ile ilişkili anatomik oluşumlara veya boşluklara implantın penetrasyonu intra-operatif dönemde görülen ve dikkate alınması gereken bir komplikasyondur.

İleri derecede atrofik maksillada özellikle kemik doku hacminin planlanmadan cerrahi işlemin yapılması halinde görülebilecek komplikasyonların başında, önemli anatomik oluşumlara hasar vermek gelebilir. Cerrahi işlem sırasında bölgenin anatomisine hakim olmak bu açıdan önemlidir.

Zigomatik kemiğin, 2 adet zigomatik implant için yetersiz olabileceği durumlarda pterygoid çıkıntı regular implant yerleştirilmek üzere tercih edilebilir ve bu sayede cerrahi işlem komplikasyonsuz tamamlanabilir. Aksi halde, göz çukuruna implant penetrasyonu gerçekleşebilir ve bu durum postoperatif dönemde ağrı, konjunktival ve periorbital ödem ve hematoma olarak kendini belli eder (Testorini & ark., 2010).

İntra-operatif dönemde görülen ve operasyonun başarısını ciddi anlamda etkileyebilen diğer bir komplikasyon ise kontrol altına alınamayan kanamadır. Posterior superior alveolar arter ve infraorbital arter dallarının cerrahi işlem sırasında perforasyonu ciddi kanamaya yol açabilir. Bunun yanı sıra, masseter kasının zigomatik arka yapıştığı alanda yırtılma veya bu bölgede insizyon yapılmasından da kaçınılmalıdır. Aksi halde hekim cerrahi sırasında bu sebepten ciddi bir kanama sorunu ile uğraşmak durumunda kalabilir (Testorini & ark., 2010).

Post-operatif komplikasyonlar

Erken dönem komplikasyonlar, implant yerleştirilmesinin ardında 6 aylık sürede gerçekleşen komplikasyonları içermektedir. Bu süre implant osseointegrasyon aşaması ve protetik aşamaya başlama evresine tekabül etmektedir. Postoperatif dönem, fasial hematoma, parestezi, labial laserasyon, burun kanaması ve ağrı da bu dönemde görülmektedir. İmplantın erken dönem kaybı da bu dönemde görülebilecek komplikasyonlar içerisinde yer almaktadır. Bu durum için genellikle yanlış protetik planlama veya intacı enfeksiyonlar etken olarak gösterilmektedir (Becktor & ark., 2005).

Geç dönem komplikasyonlar içerisinde akut sinüzit ile birlikte olan veya olmayan oronazal/ronazal ilişki, periimplantitis, protetik komplikasyonlar ve yumuşak dokuda gelişen dehisens, implant kaybı en sık görülen komplikasyonlar arasındadır (Lombardo & ark., 2016)

Zigomatik implant başarı kriteri

Zigomatik implantlarda başarı kriteri (ZIB) birkaç adet spesifik kriteri içermektedir. Mevcut kriterlere, aşağıda maddeler halinde detaylı değinilmiştir (Lanza & Kennedy, 1997; Lund & Mackay, 1993).

- Zigomatik implantlarda stabilite: Düşük seviyede uygulanan kuvvet sonucunda implantlarda bir miktar hareket hissedilebilir. Mevcut hareket, uygulanan kuvvete karşı zigomatik kemiğin sahip olduğu elastikiyet ve mevcut implantın boyutu ile alakalıdır. Bunun yanı sıra rotasyon hareketi implant kaybı ile alakalı olması nedeni ile beklenmemektedir.
- Sinüs patolojisi ile ilişki: Lund-Mackay tarafından geliştirilen ve sinüste patolojik durum varlığının ve seviyesinin belirlenmesinde kullanılan Task Force on Rhinosinusitis (TFR) skoru kullanılmaktadır. Mevcut skorlamada, anterior etmoid, posterior etmoid, maksiller, frontal, sfenoid sinüsler ve osteomeatal kompleks olmak

üzere 6 adet yapı kontrol edilmektedir. Skorlama ‘0-2’ arasında değer almaktadır ve total skorlama ‘0-24’ puan arasındadır. Değerlendirme esnasında, 0: opasite olmadığını, 1. kısmen opasite varlığını, 2: tamamen opasite varlığını ifade etmektedir. Bunun yanı sıra, Lanza-Kennedy tarafından TFR kriterlerine göre geliştirilen ve rinosinüzit semptomlarının değerlendirildiği hasta anketi de sinüs patolojilerinin dikkate alındığı bu tip sınıflamada mutlaka dahil edilmelidir.

- Periimplant/yumuşak doku ilişkisi: İmplant çevresindeki yumuşak dokuda dehisens olup olmadığı eğer mevcutsa seviyesi değerlendirilmektedir.
- Zigomatik protezin spesifik başarı kriteri: Protetik yüklemenin tamamlanmasının ardından zigomatik implantın alveolar krete göre konumu değerlendirilerek yapılmaktadır. Mevcut değerlendirme sisteminde implant girişi, ne kadar palatinal konumlu olursa negatif değer, ne kadar bukkal konumlu olursa da pozitif değer almaktadır.
- ZIB, yukarıda bahsedilen değerlerin formülasyonu $([A+B+C+D])/4$ ile belirlenmektedir.

Sonuç

Zigomatik implantların ileri implant cerrahi tekniklerine kıyasla maliyetinin daha uygun olması, tedavi protokolünün nispeten daha kısa sürmesi gibi pek çok avantajı olmasının yanı sıra, ciddi komplikasyon ihtimallerini de bünyesinde barındırmaktadır. Cerrahi protokollerin tamamında olduğu gibi zigomatik implant cerrahisinde de doğru endikasyon ve bunun için de yeterli klinik ve radyolojik muayenenin yapılması, doğru cerrahi tekniğin tercih edilmesi ve komplikasyonların da doğru yorumlanıp sebep/sonuç ilişkisi kurularak zamanında müdahale edilmesi gerekmektedir. Bu bilgiler ışığında zigomatik implant cerrahisinin, önemli anatomik oluşumlara komşuluğu bulunan bir alanda gerçekleştiriliyor olması

sebebi ile yeterli anatomik bilgi ve cerrahi donanıma sahip tecrübeli hekimler tarafından uygulanmalıdır.

KAYNAKÇA

Aparicio, C. (2012). The original surgical technique. Carlos Aparicio (Ed.), Zygomatic implants the anatomy-guided approach içinde (s.98-110), Birleşik Krallık: Quintessence Yayıncılık.

Aparicio, C., (2012). ZAGA: the ABC's of establishing the implant trajectory. Carlos Aparicio (Ed.), Zygomatic implants the anatomy-guided approach içinde (s.156), Birleşik Krallık: Quintessence Yayıncılık.

Aparicio C., Ouazzani W., Hatano N. (2008). The use of zygomatic implants for prosthetic rehabilitation of the severely resorbed maxilla. Periodontol 2000, 47, 162-71.

Aparicio C., Ouazzani W., Aparicio A., Fortes V., Mulea R., Pascual A. (2010). Extrasinus zygomatic implants: three year experience from a new surgical approach for patients with pronounced buccal concavities in the edentulous maxilla. Clin Implant Dent Res, 12, 55-61.

Aparicio, C., Manresa, C., Francisco, K., Aparicio, A., Nunes, J., Claros, P., Potau, JM. (2014). Zygomatic implants placed using the zygomatic anatomy-guided approach versus the classical technique: a proposed system to report rhinosinusitis diagnosis. Clin Implant Dent Relat Res, 16(5), 627-42.

Balshi, T., Wolfinger, G., Petropoulos, V. (2003). Quadruple zygomatic implant support for retreatment of resorbed iliac crest bone graft transplant. Implant Dent, 12, 47-53.

Barquero Cordero E., Benfatti CAM., Bianchini MA., Vieira Bez L., Stanley K., Souza Magini RS. (2011). The use of zygomatic implants for the rehabilitation of atrophic maxillas with 2 different techniques: Stella and Extrasinus. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 12(6), 49-53.

Becktor, JP., Isaksson, S., Abrahamsson, P., Sennerby, L. (2005). Evaluation of 31 zygomatic implants and 74 regular dental implants used in 16 patients for prosthetic reconstruction of the

atrophic maxilla with cross-arch fixed bridges. Clin Implant Dent Relat Res, 7(3),159-65.

Bedrossian E., Sullivan RV., Fortin Y., Malo P., Indresano T. (2008). Fixed prosthetic implant restoration of the edentulous maxilla: a systematic pretreatment evaluation method. J Oral maxillofac Surg, 66, 112-22.

Bernabeu-Mira, JC., Penarrocha-Diago, M., Penarrocha-Oltra, D. (2021). Prescription of antibiotic prophylaxis for dental implant surgery in healthy patients: a systematic review of survey-based studies. Frontiers in Pharmacology, 11, 1-8.

Brånemark PI., Gröndahl K., Örhneil LO., Nilsson P., Petruson B., Svensson B. (2004). Zygoma fixture in the management of advanced atrophy of the maxilla: technique and long-term results. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg, 38, 70-85.

Chow J., Wat P., Hui E., Lee P., Li W. (2010). A new method to eliminate the risk of maxillary sinusitis with zygoma implants. Int J Oral maxillofac Implants, 25, 1233-40.

Davo, R., Malevez, C., Lopez-Orellana, C., Pastor-Bevia, F., Rojas, J. (2008). Sinus reactions to immediately loaded zygomatic implants: a clinical and radiological study. Eur J Oral Implantol, 1, 141-50.

Davo, R., malevez, C., Rojas, J., Rodriguez, J., Regolf, J. (2008). Clinical outcome of 42 patients treated with 81 immediately loaded zygomatic implants: a 12-to42 month retrospective study. Eur J Oral Implantol, 1, 141-50.

Dykewicz, MS., Hamilos, DL. (2010). Rhinitis and sinusitis. J Allergy Clin Immunol, 125, 103-15.

Göker, F. (2021). Zigomatik implantlarda başarı ve periodontal parametrelerin klinik değerlendirilmesi. Atatürk Üni Diş Hek Fak Derg, 2(31), 263-70.

Göker, F. (2021). Zigomatik implant cerrahisi. Serap keskin Tunç (Ed.), Ağız, diş ve çene cerrahisi uygulamaları içinde (s.19-20), Lyon: Livre de Lyon Yayıncılık

Gröndhal, HG., Gröndahl, K., Lindfors, N. (2012). Pre- and postoperative radiographic examinations of the zygoma implant site. Carlos Aparicio (Ed.), Zygomatic implants the anatomy-guided approach içinde (s.52-55), Birleşik Krallık: Quintessence Yayıncılık.

Lanza, DC., Kennedy, DW. (1997). Adult rhinosinusitis defined. Otolaryngol Head and Neck Surg, 117, 1-7.

Lesley, A., Aparicio, C., Aparicio D. (2012). Indications and contraindications for the use of the zygoma implants. Carlos Aparicio (Ed.), Zygomatic implants the anatomy-guided approach içinde (s.84-85), Birleşik Krallık: Quintessence Yayıncılık.

Lombardo, G., D'Agostino, A., Trevisiol, L., Romanelli, MG., Mascellaro, A., Gomez-Lira, M., Pardo, A., Favero, V., Nocini, PF. (2016). Clinical, microbiologic and radiologic assessment of soft and hard tissues surrounding zygomatic implants: a retrospective study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, 122(5), 537- 46.

Lund, VJ., Mackay, IS. (1993). Staging in rhinosinusitis. Rhinology, 31, 183-4.

Malo P., de Araujo Nobre M., Lopes I. (2008). A new approach to rehabilitate the severely atrophied maxilla using extramaxillary implants in immediate function: a pilot study. J Prosthet Dent, 100, 354-66.

Nkenke, E., Hahn M., Lell M., Wiltfang J., Schultze-Mosgau S., Stech B., Radespiel-Tröger M., Neukam FW. (2003). Anatomic site evaluation of the zygomatic bone for dental implant placement. Clin Oral Implants Res, 14(1), 72-9.

Olive, J., Aparicio, C. (1990). Periotest method as a measure of osseointegrated oral implant stability. Int J Oral maxillofac Implants, 5, 390-400.

Ouazzani, W., Arevalo, X., Caro, L., Codesal, M., Fortes, V., Franch, M. (2006). Zygomatic implants: new surgery approach. *J Clin Periodontol*, 33, 126.

Rossi M, Duarte LR., Mendonça R., Fernandes A. (2008). Anatomical bases for the insertion of zygomatic implants. *Clin Implant Dent Relat Res*, 10(4), 271-5.

Slavin, RG., Spector, SL., Bernstein, IL., Kaliner, MA., Kennedy DW., Virant, FS. (2005). The diagnosis and management of sinusitis: a practice parameter update. *J allergy Clin Immunol*, 116, 13-47.

Stella JP., Warner MR. (2000). Sinus slot technique for simplification and improved orientation of zygomaticus dental implants. A technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 15, 889-93.

Suomalainen A., Kiljunen T., Kaser Y., Peltola J., Kortenesniemi M. (2009). Dosimetry and image quality of four dental cone beam computed tomography scanners compared with multislice computed tomography slices. *Dentomaxillofac Radiol*, 38, 367-78.

Testori, T., Rosano, G., Taschieri, S., Del Fabbro, M. (2010). Ligation of an unusually large vessel during maxillary sinus floor augmentation. A case report. *Eur J Oral Implantol*, 3(3), 55-258.

Timmenga, NM., Raghoobar, GM., Boering, G., van Weissenbruch, R. (1997). Maxillary sinus function after sinus lifts for the insertion of dental implants. *J Oral Maxillofac surg*, 55, 936-9.

Wen H., Guo W., Liang R., Xiang L., Long G., Wang T., Deng M., Tian W. (2014). Finite element analysis of three zygomatic implant techniques for the severely atrophic edentulous maxilla. *J Prosthet Dent*, 11(3), 203-15.

Zwahlen, RA., Gratz, KW., Oechslin, CK., Studer, SP. (2006). Survival rate of zygomatic implants in atrophic or partially resected

maxillae prior to functional loading: a retrospective clinical report.
Int J Oral Maxillofac Implants, 21, 413-20.

BÖLÜM VII

Çenelerde Görülen Kemik Displazileri: Fibröz Displazi ve Semento-Osseöz Displaziler

Ayşegül TÜRKMENOĞLU¹

Giriş

Kemik displazileri, normal kemik dokusunun anormal kemik barındıran fibröz dokuyla yer değiştirdiği durumları ifade eder. Kemik displazilerinde tedavi yaklaşımı çok farklı olduğundan, bu lezyonların tümörlerden ayrı olarak değerlendirilmeleri gerekmektedir (White & Pharoah, 2014).

Fibröz Displazi

Fibröz displazi (FD), immatür fibröz doku ile immatür trabeküler kemik parçalarının oldukça düzensiz bir karışımı ile karakterize, kemiğin gelişimsel bir anomalisidir (Lietman & Levine, 2013). Yapılan son çalışmalarda FD olgularının büyük

¹ Öğr. Gör., Uşak Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı.

çoğunluğunda 20q13.32 kromozomundaki GS alfa (GNAS1) geninde mutasyon görüldüğü tespit edilmiştir (White & Pharoah, 2014). Monostotik, poliototik ve kraniyofasiyal fibröz displazi olmak üzere üç alt tipi bulunmaktadır. Lezyonlar kraniyofasiyal bölgedeki kemikler ile sınırlı olduğunda buna kraniyofasiyal fibröz displazi adı verilmektedir. Mc Cune Albright sendromu ise poliototik fibröz displazi, ciltte cafe – au lait lekeleri ve endokrin patolojinin görüldüğü bir triad formudur (Bharadwaj & ark., 2022). Bu sınıflamadan başka fibröz displaziler şu şekilde de gruplandırılmıştır: monostotik form, poliototik form, McCune-Albright sendromu ve Mazabraud sendromu. Mazabraud sendromu çok nadir görülmekle birlikte FD'nin yumuşak doku miksomalari ile görülen formudur (DiCaprio & Enneking, 2005; Menon & ark., 2013).

Klinik Özellikler

En yaygın görülen form, monostotik form olup tüm olguların % 70'inden sorumludur. Sıklıkla çeneleri tutan formdur. FD'de en sık tutulumun görüldüğü bölgeler sırasıyla kostalar, femur, tibia, maksilla ve mandibuladır. Maksilla mandibuladan yaklaşık iki kat daha fazla tutulur ve çoğunlukla unilateraldir. Monostotik form, poliototik forma göre biraz daha ileri yaş grubunda görülür. Poliototik form ise çoğunlukla 10 yaşından küçük çocuklarda ortaya çıkar. FD lezyonlarında genellikle iskeletsel gelişimin tamamlanmasından sonra ilerleme görülmemesine rağmen poliototik formda ilerleme devam edebilir (White & Pharoah, 2014).

Monostotik lezyonların çoğu asemptomatiktir ve başka nedenlerden dolayı ilgili bölgenin radyografları incelenirken fark edilir (DiCaprio & Enneking, 2005; Ippolito & ark., 2003). Sık rastlanılan bulgular fonksiyonel kayıp ve kozmetik problemidir. FD'de büyük lezyonlardaki en çok görülen bulgu yüzdeki asimetridir (Ülkü & ark., 2002; Yılmaz & ark., 2016). Görme bozukluğu ile işitme kaybı, kraniyofasiyal fibröz displazilerde en sık görülen nörolojik semptomlardır (Sassin & Rosenberg, 1968). Ciltte

görülen pigmentasyon FD'nin en sık rastlanılan ekstrakraniyal bulgusu olup polioyotik formda vakaların yarısından fazlasında görülürken monoyotik formda bu durum enderdir (Morrissey, Talbot, & Schleuning, 1997).

Görüntüleme Özellikleri

FD görüntülemesinde panoramik ve düz radyograflar, bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve tüm vücut kemik sintigrafisi yer alır (Yongjing & ark., 2001). FD'nin radyografik görünümü, gelişim aşamasına ve lezyon içindeki kemik matriksin miktarına göre değişmektedir. Erken dönem lezyonlar radyolusent görünebilirken, sonraki lezyonlar büyük ölçüde sklerotik görünebilir (Mohammadi-Araghi & Haery, 1993). FD lezyonlarının periferi genellikle belirsiz olup buzlu cam, portakal kabuğu ve atılmış pamuk görünümünde olabilir (White & Pharoah, 2014).

BT ve MRG lezyonun tam boyutlarını belirlemek ve kemik ekspansiyonunu değerlendirmek için yararlı olabilir (Mohammadi-Araghi & Haery, 1993). MRG ile FD'nin çevre yumuşak dokulardan ayrımı yapılabilir ancak tomografik görüntüleme daha çok tanı koydurucudur (Yılmaz & ark., 2016). Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin, bilgisayarlı tomografiye göre daha iyi uzaysal çözünürlüğünün olması, radyasyon dozunun daha düşük olması ve erişilebilirliği sebebiyle FD lezyonlarının incelenmesinde daha avantajlıdır (MacDonald, 2015). Kemik sintigrafisi, fibröz displazide erken lezyonları ve polioyotik tutulumu saptamak için hassas bir görüntüleme yöntemidir. Fibröz displazinin çeşitli iskelet belirtileri hakkında bilgi sahibi olmak ve Paget hastalığından, osteoblastik metastaz ile kırıklardan ayrımını yapmada yardımcı bir tekniktir (Johns, Gupta, & Kayani, 1987).

Çevre Yapılara Etkiler

Lezyonun çevre yapıları etkileri incelendiğinde, küçük boyutlu FD olgularının çevre yapıları herhangi bir etkisi bulunmayabilirken, lezyondan etkilenen kemik dokuda ekspansiyon görülebilir (White & Pharoah, 2014). Etkilenen bölgedeki dişleri

çevreleyen lamina dura tamamen kaybolabilir ve periodontal ligament aralığı daralabilir (Eversole, 1997; White & Pharoah, 2014). Dişlerin yerini değiştirebilir veya sürmesini engelleyebilir. Etkilenen dişlerde hipersementoz bulgusu görülebilir. Maksiller sinüsün kortikal sınırını etkileyerek sınırdan yer değiştirmeye neden olur ve sinüs içine doğru büyüme gösterebilir (White & Pharoah, 2014). Ayrıca inferior alveoler sinir kanalının yerini superiora doğru kaydırabilir ve bu durum FD'nin karakteristik bir özelliğidir (Mohammadi-Araghi & Haery, 1993; White & Pharoah, 2014). FD aynı zamanda anevrizmal kemik kisti ve travmatik kemik kistleri ile de ilişkili olabilir (Diercks, Sauter, & Mallens, 1986; Manganaro & Ellison, 1998).

Histopatoloji

Fibröz displazinin temel histolojik özellikleri, herhangi bir malignite özelliği taşımayan, displastik iç şeklindeki hücrelerden oluşan, fibröz bir stroma içinde yer alan, osteoplastik kenar içermeyen, immatür kemiğin ince trabekülleridir. Fibröz dokunun kemiğe oranı, tamamen fibröz olan alanlardan displastik trabeküllerle dolu alanlara kadar değişmektedir (DiCaprio & Enneking, 2005). Stroma içinde değişken sayıda küçük, oval kan damarları görülür ve kollajen demetleri sıklıkla yetersizdir. Stroma boyunca dağınık, düzensiz şekilli kemik trabekülleri görülür. Trabeküller hassas ve eğrisel olma eğiliminde olup Çin yazısına benzetilmiştir (Waldron, 1993). Ayrıca lezyonu içeren kemik, diğer fibroosseöz lezyonlarda görülmeyen bir özellik olan, bitişindeki etkilenmemiş kemikle birleşir. Lezyonlu kemiğin komşu normal kemikle ilişkisini göstermeyen biyopsi örnekleri FD'nin kesin teşhisini engeller (Brannon & Fowler, 2001; Slootweg, 1996). Klasik ve en sık görülen Çin alfabesine benzeyen yapı dışında daha az görülen tür ise sementoid bir gövdede birbiri arasında bağlantı bulunan ve birbirine paralel ağ örgümsü kemik dokusudur (Remotti & Feldman, 2012; Yılmaz & ark., 2016).

Laboratuvar İnceleme

Hastalığın aktivitesini değerlendirmek ve tedaviye yanıtı takip etmek için serum alkalen fosfataz (ALP) ve idrar hidroksiprolin değerleri kullanılabilir olmasına rağmen FD'li hastalarda bu belirteçlerin hastalığın aktivitesini ve tedaviye yanıtı değerlendirmedeki rolü belirsizliğini korumaktadır (Parekh & ark., 2004). Kraniyofasiyal fibröz displazilerde, preoperatif ALP değerinin prognostik bir belirteç olarak kullanılabilirliğinin değerlendirildiği çalışmada, preoperatif ALP değerleri, prognostik belirteç olarak güvenilir bulunmamıştır. Yapılan çalışmada; genç hastalar ve polioyotik kraniyofasiyal fibröz displazili hastaların, yetişkin ve monoyotik kraniyofasiyal fibröz displazili hastalara göre anlamlı şekilde daha yüksek ALP seviyeleri gösterdiği bulunmuştur. Her ne kadar kraniyofasiyal fibröz displazi hastaları, kontrol grubuna göre daha yüksek ALP seviyeleri ve anormal oranlar gösterse de, FD ve kontrol grubu arasında anlamlı ilişki tespit edilememiştir (Ma & ark., 2013). Başka bir çalışmada ise serum alkalen fosfataz değerlerindeki belirgin artışın, malign dönüşümün belirtisi olabileceği belirtilmiştir (Aydın & ark., 2005).

Birçok FD lezyonu asemptomatik olup radyografilerde tesadüfen keşfedilir. Radyografik bulgular fibröz displazinin karakteristik özelliklerini sağlıyorsa biyopsi endike değildir. Bu tür lezyonlar genellikle patolojik kırık veya deformite riski taşımaz ve yalnızca klinik gözlem gerekmektedir. İlerleme olmadığını doğrulamak için her altı ayda bir takip radyografileri alınmalıdır. Yeni tanımlanan vakalarda polioyotik FD tanısını dışlamak için kemik taraması yapılması gerekir. Polioyotik hastalık bulunduğu, endokrin ve metabolik testler için bir endokrinoloji uzmanına sevk edilmesi oldukça önemlidir. Böylece ilgili endokrin anormallikleri erken teşhis edilip tedavi edilebilir (DiCaprio & Enneking, 2005).

Ayırıcı Tanı

FD'nin ayırıcı tanısı hiperparatiroidizm, basit kemik kisti, periapikal semento-osseöz displazi, paget hastalığı, santral dev

hücreli granülom, osteomiyelit, osteojenik sarkom, osteofibröz displazi, ossifiye fibrom, adamantinoma ve düşük dereceli intramedüller osteosarkoma ile yapılmalıdır (DiCaprio & Enneking, 2005; White & Pharoah, 2014). Hiperparatiroidizm gibi metabolik hastalıklarda FD'ye benzer bir yapı görülebilir. Ancak bu metabolik hastalıklar poliototik ve bilateralir. Ayrıca FD'nin aksine, kemikte ekspansiyon görülmez. Basit kemik kistinin spontan olarak iyileşmesi ile, yeni oluşan kemiğin radyolojik ve histolojik görünümü, FD lezyonlarının radyolojik ve histolojik görünümü ile benzer olabilir. Periapikal semento-osseöz displazi lezyonu FD'ye benzer bir kemik yapısı gösterse de, lezyonun merkezi dişlerin periapikal bölgesinde olacak şekildedir ve genellikle bilateralir. Ayrıca periapikal semento-osseöz displazi, daha ileri bir yaş grubunda görülmektedir. Paget hastalığı FD'ye benzer bir yapıda olabilir ve ekspansiyona sebep olabilir. Hastalık mandibulayı tuttuğunda FD'de görülen unilateral eğilimin aksine, tüm mandibula etkilenir. Ayrıca Paget hastalığı daha ileri bir yaş grubunda ortaya çıkar. Osteomiyelit çenelerde ekspansiyona neden olabilir ancak ilave olan kemiği periost üretir. Bu sebeple yeni oluşan kemik, dış kortikal tabakanın yüzeyine yerleşir. Ayrıca sekesterlerin görülmesi osteomiyelit teşhisinde oldukça yararlıdır. Ossifiye fibromun sınırları çoğunlukla FD'ye göre daha belirgindir. Ayrıca lezyonun çevresinde bazen bir yumuşak doku kapsülü izlenir. Ancak FD'nin periferi genellikle belirsizdir ve çevredeki kemiğe karışır. Ossifiye fibromda izlenen ekspansiyon belirli bir merkez etrafında daha eşit miktardadır, ancak FD kemikte genel formu daha az bozarak ekspansiyon yapar. Osteojenik sarkomda malign radyolojik özellikler görülmelidir (White & Pharoah, 2014). Ayrıca lezyonlarda hızlı şekilde ortaya çıkan ekspansiyon, şiddetli ağrı ve/veya kortikal yıkım gibi agresif özellikler ortaya çıktığında, ayırıcı tanı malign süreçlere ilaveten anevrizmal kemik kistlerini ve diğer sekonder vasküler anomalileri de içerecek şekilde genişletilmelidir (Szymczuk, Taylor, & Boyce, 2023).

Tedavi

Fibröz displazi için önerilen tedavi seçenekleri 4 grup altında incelenebilir; gözlem, medikal tedavi, cerrahi remodeling, radikal eksizyon ve rekonstrüksiyon. Kraniomaksillofasiyal bölgenin, kozmetik olarak hasta tarafından kabul edilebilir küçük asemptomatik lezyonları için en iyi tedavi seçeneği gözlemdir (Menon & ark., 2013).

Medikal tedavi bugüne kadar fibröz displazinin tedavisinde önemli bir rol oynamamıştır. FD'nin patogenezinin anlaşılması bifosfonatlarla tedavinin yolunu açmıştır. Bifosfonatlar osteoklastik etkinin inhibisyonu yoluyla kemik rezorpsiyonunu kontrol ederler (Menon & ark., 2013; Vasikaran, 2001). Burdaki teori, ilacın hastalığı stabilize etmesi ve hastanın ağrısını iyileştirmesidir (Menon & ark., 2013). Bifosfonat tedavisi başlangıçta FD için savunulmuş olmasına rağmen lezyon aktivitesi veya ilerlemesi üzerinde herhangi bir etkiye dair ikna edici kanıt yoktur (Boyce & ark., 2014; Florenzano & ark., 2019). Ayrıca bifosfonatlarla tedavi edilen kraniofasiyal FD hastalarında çene osteonekrozu görüldüğü rapor edilmiştir (Nadella, Mupparapu, & Akintoye, 2022).

FD'de kullanılan diğer bir ilaç ise intravenöz olarak verilen pamidronattır. Pamidronat, artan kemik rezorpsiyon inhibisyonu potansiyeli ve iyi tolere edilmesi ile karakterize edilen ikinci nesil bir ilaçtır. Pamidronat osteoklastik osteolizi inhibe eder ve böylece displastik dokunun yayılmasına izin vermez. Pamidronat infüzyonundan sonra lokal kemik yoğunluğunda belirgin artış olduğu ve osteolitik lezyonun yeniden dolduğu gösterilmiştir. Ancak pamidronat uygulamasının vücut sıcaklığının 40°C'ye kadar yükselmesi gibi yan etkisi bulunmaktadır (Kos & ark., 2004).

FD tedavisinde kullanılan bir diğer ilaç ise kalsitonindir. Kalsitonin klasik olarak parathormon (PTH)'un fizyolojik bir antagonisti olup, renal kalsiyum atılımını uyarak ve kemik rezorpsiyonunu inhibe ederek plazma kalsiyum konsantrasyonunu düşürür. Kalsitonin tedavisi ile lokal kemik kalsifikasyonu sonrası, kemiğin remodelingi ile şiddetli kanamanın hafifletilmesi nedeniyle

cerrahi müdahale yapılabilir. Ayrıca kalsitonin ve 1,25-dihidroksi vitamin D3'ün McCune Albright sendromuyla ilişkili fibröz displazinin tedavisinde kullanıldığı belirtilmiştir (Yasuoka & ark., 2003).

Konservatif cerrahi, kabul edilebilir düzeyde bir estetik elde etmek amacıyla remodeling prosedürünü içermektedir. Cerrahi tedavide amaç patolojik kırıkların önlenmesi, ağrının kontrol altına alınması ve kemik deformitelerinin azaltılmasıdır (Menon & ark., 2013). Ancak, FD'nin nüksettiği durumlar göz önünde bulundurulmalıdır. Literatürde nüks prevalansının % 15 ile % 30 arasında olduğu belirtilmiştir. Ayrıca tedavi sonrasında osteosarkom gibi malignite gelişme riski bulunduğu için FD olgularında radyoterapi kontrendikedir (Harorlı, Yılmaz & Akgül, 2001). Her fibröz displazi tanısı almış hastanın klinik ve radyografik olarak uzun süreli takip edilmesi önerilir (Alawi, 2002).

Malign Dönüşüm

Malign dönüşüm riskinin fibröz displazide % 0,4 ve McCune-Albright sendromunda % 4 olduğu tahmin edilmekle birlikte en sık görülme yerinin kraniyofasiyal bölge olduğu belirtilmiştir (Menon & ark., 2013). Poliostotik FD'de, özellikle McCune-Albright sendromu, Mazabraud sendromu veya önceden radyasyona maruz kalmış hastalarda malign değişimin sıklığı artmaktadır. Poliostotik formda sıklıkla görülen bölgeler; yüz kemikleri, femur ve tibia'dır. Ancak FD'den etkilenen herhangi bir bölgede de malignite gelişebilir. Monostotik FD'de, kafatası ve yüz kemikleri malignitenin en sık geliştiği bölgelerdir (Riddle & Bui, 2013). Görülen maligniteler arasında osteosarkom, fibrosarkom, kondrosarkom ve malign fibröz histiositoma yer almaktadır (Remotti & Feldman, 2012). Belirgin bir travma olmadan hızla artan ağrı veya radyolojik görünümde, özellikle mineralizasyonda, belirgin ve hızlı bir değişiklik, klinisyeni uyararak malign dönüşümü akla getirmelidir. Bilgisayarlı tomografi taramaları malignitenin tanınmasında ve yaygınlığının belirlenmesinde yardımcı olabilir (Riddle & Bui, 2013). Kortikal perforasyon veya düzensiz sınırlar

gibi radyografik özellikler ikincil bir süreci işaret edebilir ve malign dejenerasyonu dışlamak için daha fazla inceleme gerekebilir (Szymczuk, Taylor, & Boyce, 2023).

Semento-Osseöz Displazi

Yüzü ve çeneleri etkileyen tüm lezyonlar arasında, semento-osseöz displazi (SOD) lezyon grubu, Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) ilk baskısından bu yana isimlendirmelerinde ve sınıflandırmalarında muhtemelen en fazla değişiklik görmüş gruptur. Bu değişiklik halen devam etmektedir. Genellikle odontojenik lezyonlar olarak kabul edilmeseler de, neredeyse tamamı mandibular kanalın üzerinde veya sert damak birleşim yerinin altında görülür ve bu nedenle alveoler süreç ile sınırlıdır. Bu durum, en azından oluşumları üzerinde bir miktar odontojenik etki olduğunu göstermektedir (MacDonald, 2015). Semento-osseöz displazilerin etiyojisi belirsizdir. Benign fibro-osseöz lezyonlar arasındaki örtüşen histolojik bulgular nedeniyle, kesin tanının belirlenmesinde klinik ve radyografik korelasyon oldukça önemlidir (Soluk-Tekkesin & ark., 2022).

Çene kemiklerinin en sık görülen benign fibro-osseöz lezyonu olan semento-osseöz displazinin, lokasyona ve çene kemiği tutulumunun derecesine göre iyi tanımlanmış üç alt tipi vardır: periapikal, fokal ve florid semento-osseöz displazi. Ailesel florid semento-osseöz displazi ise, DSÖ'nün 2022 sınıflandırmasında tanımlanan 4. alt tiptir (Vered & Wright, 2022).

Periapikal Semento-Osseöz Displazi

Periapikal semental displazi, periapikal osseöz displazi, sementom, fibrosegmentom, sklerozan sementom, periapikal fibröz displazi ve periapikal fibro-osteom, periapikal SOD'un eşanlamlılarıdır. Bu lezyonda normal spongiöz kemik rezorpsiyona uğrar. Rezorpsiyona uğrayan kemiğin yerini fibröz doku ile amorf kemik, anormal kemik trabekülleri veya bu ikisinin karışımı alır (White & Pharoah, 2014). Lezyon 3 radyografik evreden geçerek olgunlaşır: (1) tamamen radyolüsent evre, (2) karışık radyolüsent ve

radyoopak evre ve (3) ince radyolusent kenarlı yoğun radyoopak evre (Ahmad & Gaalaas, 2018).

Klinik Özellikler

Periapikal SOD, tipik olarak orta yaşta görülür ve ortalama yaş 39'dur. Kadınlar erkeklerden 9 kat fazla etkilenir. Siyah ırkta ise beyaz ırka göre yaklaşık üç kat fazla görülmektedir. Asyalılarda daha fazla görüldüğü bildirilmiştir (White & Pharoah, 2014). Bu lezyonun 20 yaş altı kişilerde görülmesi nadirdir. Genellikle dişlerle ilgili herhangi bir belirti veya semptom yoktur. Bu durum sıklıkla diğer klinik nedenlerden dolayı alınan radyograflarda tespit edilir (Ahmad & Gaalaas, 2018). Lezyonlar yavaş yavaş büyüyerek oldukça büyük boyutlara ulaşabilir ve alveoler prosteste ekspansiyona neden olabilir (White & Pharoah, 2014).

Görüntüleme Özellikleri

Periapikal SOD lezyonunun merkezi çoğunlukla ilgili dişin apikalinde yer almaktadır. Bazı vakalarda, lezyonun merkezi biraz daha yukarıda ve kökün apikal üçlüsünün üzerinde bulunabilir. Tüm dişlerde görülebilse de, mandibular anterior dişlerin periapikal bölgesinde daha sık görülür. Ender vakalarda maksilladaki dişler de etkilenebilir. Çoğu vakada, multipl ve bilateral tutulum görülürken, bazen soliter bir lezyon olarak da ortaya çıkabilir. Lezyonla ilişkili dişler çekilse bile, bu lezyon gelişebilir (White & Pharoah, 2014).

Periapikal SOD lezyonunun erken evresinin klasik radyografik özellikleri, görünüm olarak rutin periapikal kiste veya enfekte bir dişle ilişkili granüloma çok benzeyen, düşük yoğunluklu bir alandır. Genellikle dişler çürüksüzdür. Dişin klinik muayenesinde, genellikle enfeksiyon veya nekroz belirtisi olmaksızın, ilgili dişlerin vital olduğu tespit edilir. Ancak, dişin vital olduğunu ortaya koyan klinik testlere rağmen, ilgili diş yanlışlıkla endodontik olarak tedavi edilmiş olabilir. Erken evrede lezyon genellikle oval veya daireseldir. Lezyon büyüdükçe şekli genellikle düzensiz hale gelir, ancak çoğunlukla kök uçları bölgesiyle sınırlı kalır. Durum ilerledikçe lezyonun iç yapısı değişir. Erken evrede görülen radyolusent lezyon yerini ikinci evrede görülen lezyona bırakır

(Ahmad & Gaalaas, 2018). İkinci evrede görülen lezyon, radyolusent yapı içinde radyoopak doku olarak ortaya çıkar (White & Pharoah, 2014). Geç veya olgun evrede, lezyon neredeyse tamamen radyoopaktır ve homojen yoğunluktadır. Çoğunlukla dalgalı, düzensiz, ince veya bazen belirsiz radyolusent bir bant içerir ve dış kortikal kenar ile çevrilidir (Ahmad & Gaalaas, 2018).

Çevre Yapılara Etki

Etkilenen dişlerde lamina durada kayıp izlenebilir; bu durum periodontal ligament aralığının olduğundan daha az veya daha geniş görünmesine neden olur. Dişin yapısı çoğunlukla etkilenmezken ender vakalarda kök rezorpsiyonu görülebilir. Ayrıca lezyondan etkilenen dişin kökünde hipersementoz ortaya çıkabilir. Küçük boyutlu lezyonlar çenenin ilgili bölgesinde ekspansiyona neden olmazken daha büyük boyutlu lezyonlar ekspansiyona neden olabilir. Lezyon maksillada geliştiğinde maksiller sinüs tabanını yukarı kaldırabilir (White & Pharoah, 2014).

Ayırıcı Tanı

Periapikal SOD lezyonunun ayırıcı tanıları arasında, periapikal granülom, sementoblastom, enostoz, odontom, fibröz displazi ve ossifiye fibrom yer almaktadır. Erken evre periapikal SOD lezyonlarının periapikal granülom ve radiküler kist gibi lezyonlarla ayırıcı tanısının yapılması önemlidir. Doğru tanı ile gereksiz yapılan kanal tedavisi ya da çekimden kaçınılmış olur. Tanıya ulaşmada etkilenen diş vitalite yapılması gerekmekte olup periapikal SOD lezyonunda ilgili diş vitaldir (Seçgin, Günhan, & Gülşahı, 2016; White & Pharoah, 2014). Sementoblastom, kısmen rezorpsiyona uğramış olan dişin kök yüzeyine yapışıktır. Sementoblastomun periferindeki yumuşak doku kapsülü periapikal SOD lezyonunununkinden daha belirgindir. Lezyon kaynaklı görülen ekspansiyon periapikal SOD'a göre daha merkezi olup daha az dalgalı yapı sergiler. Ayrıca sementoblastom klinik olarak ağrılıdır. Olgun evredeki periapikal SOD lezyonları, görünüm olarak enostoz benzeyebilir. Enostoz düzensiz sınırlı olup periferinde radyolusent yumuşak doku kapsülü bulunmaz (Seçgin, Günhan, & Gülşahı,

2016; White & Pharoah, 2014). Ayırıcı tanıda yer alan diğer bir lezyon ise odontomdur. Odontom çoğunlukla ilgili bölgedeki dişin okluzalinde görülür ve dişin sürmesini engeller. Ancak bazı odontom vakaları periapikal yerleşimli olabilmektedir. Odontomda görülen periferik yumuşak doku kapsülü ile periferik korteks, periapikal SOD lezyonunda görüldenden daha uniform ve daha belirgindir (White & Pharoah, 2014). Periapikal SOD lezyonu mikst evresinde (radyolusent-radyopak evre), radyografik görünüm olarak fibröz displaziye benzer görünümde olabilir (Seçgin, Günhan, & Gülşahı, 2016). Soliter lezyonların ossifiye fibromdan ayrımının yapılması zor olabilir (White & Pharoah, 2014).

Tedavi

Periapikal SOD lezyonunun teşhisi uygun klinik ve radyolojik özelliklere göre konulabilir. Tedavi normalde gerekli değildir (White & Pharoah, 2014). Periapikal SOD lezyonunun birincil komplikasyonu, biyopsi, diş enfeksiyonu, diş çekimi veya protezlerin yaptığı basınç nedeniyle alveolar kemikte görülen rezorpsiyon sonucu alveoler kemiğin ağız ortamına ekspoz olması gibi durumlarda görülen kronik düşük dereceli osteomyelittir. Periapikal SOD görülen hastalarda, kök kanal tedavisi veya diş çekimi ihtiyacını önlemek için mükemmel bir ağız hijyeni sağlanmalıdır. İdiyopatik kemik kavitelerinin sekonder oluşumu, lezyonlar çok büyük boyutlara ulaşmadığı ve patolojik kemik kırığı riski yaratmadığı sürece izlenebilir (Ahmad & Gaalaas, 2018).

Fokal Semento-Osseöz Displazi

Klinik Özellikler

Fokal SOD, maksillofasiyal bölgenin en yaygın benign fibroosseöz lezyonu olarak kabul edilir. Afrika kökenli kadınlarda daha sık görülmekle birlikte ortalama yaş 38-41 arasındadır (Mainville, Turgeon, & Kauzman, 2017). Mandibular posterior bölgeyi tutma eğiliminde olsa da çene kemiklerinin herhangi bir bölgesinde ortaya çıkabilir (Seçgin, Günhan, & Gülşahı, 2016). Lezyon sıklıkla dişin apikal bölgesi ile ilişkilidir veya dişsiz alanda yerleşmiştir (Mainville, Turgeon, & Kauzman, 2017). Diş çekimi

yapılan bölgelerde de görülebilir (Seçgin, Günhan, & Gülşahı, 2016). Lezyon asemptomatik olup genellikle rutin dental radyograflarda tesadüfen fark edilir (Mainville, Turgeon, & Kauzman, 2017). Fokal SOD kendi kendini sınırlayarak ortalama 1,5 cm boyuta ulaşır. Hastaların yaklaşık üçte birinde lokal çene ekspansiyonu görülebilir ve hafif rahatsızlık bildirilebilir (Bhandari & ark., 2012).

Görüntüleme Özellikleri

Fokal SOD'un üç gelişim aşaması olduğu bilinmektedir. Radyografik olarak, erken veya osteolitik evre, periodontal ligament ve lamina dura kaybıyla birlikte iyi sınırlı radyolusent bir alan sergiler. İkinci evre, fibröz dokuda sement benzeri damlacıkların birikmesi nedeniyle radyolusent alanda ortaya çıkan küçük opasiteler gösterir. Olgun evrede lezyonun büyük kısmında radyoopasite görülür (Ravikumar & ark., 2020).

Ayrıcı Tanı

Fokal SOD'un erken evresinin ayırıcı tanısında periapikal granülom, kist ve kronik osteomiyelit yer alırken, miks ve olgun radyoopak evrelerde kronik fokal sklerozan osteomiyelit, ossifying/sementifying fibroma, odontoma ve osteoblastom dikkate alınmalıdır (Ravikumar & ark., 2020). Ayrıca periapikal SOD ile de ayrımının yapılması gerekir. Fokal SOD'un tek lezyon halinde ve posteriorda görülmesi ve dişlerin apeksleri ile ilişkisiz olabilmesi sebebiyle periapikal SOD lezyonlarından ayrılır. Boyutları ise periapikal SOD lezyonlarından daha büyüktür (Seçgin, Günhan, & Gülşahı, 2016). Ossifiye fibroma genellikle kapsüllüdür, cerrahi eksizyonda açıkça ayrılma eğilimi gösterir ve büyük bir kitle halinde çıkarılır (Liu & ark., 2010). Sementoblastoma genellikle diş köküne yapışık olarak görülür ve dişin çekiminde zorluğa neden olur. Dikkate alınması gereken bir diğer radyografik ayırıcı tanı ise, kompleks odontomadır. Kompleks odontoma en sık mandibular posterior bölgede, amorf ve hiperdens bir kitle olarak görülür. Kesin tanı ancak histopatolojik inceleme sonrasında konulabilir. Ayırıcı tanılardan bir diğeri ise, diş enfeksiyonuna yanıt olarak kemiğin

birincil inflamatuvar durumu olan kronik fokal sklerozan osteomiyelittir (kondensing osteitis). Lezyon genellikle etkilenen dişin apeksi ile ilişkili, radyoopak sklerotik kemik kütlesi olarak görülür (Ravikumar & ark., 2020).

Tedavi

Semptomatik olmadıkça tedaviye gerek yoktur ve prognoz iyidir (Ravikumar & ark., 2020). Lezyonlar sekonder olarak enfekte olmadığı sürece, lezyonların radyografik olarak takibi önerilir (Seçgin, Günhan, & Gülşahı, 2016).

Florid Semento-Osseöz Displazi

Periapikal SOD'un daha geniş bir alana yayılmış formudur. Multipl periapikal SOD lezyonlarının ne zaman florid SOD olarak adlandırılması gerektiğini belirten net bir tanımlama bulunmamaktadır. Ancak, üç veya dört yarım çenede periapikal SOD lezyonu tespit edilmişse ya da bir çene boyunca, yaygın şekilde görülüyorsa genellikle florid SOD lezyonu olduğu kabul edilir (White & Pharoah, 2014).

Klinik Özellikler

Florid SOD, çenelerin alveolar alanlarıyla sınırlı, neoplastik olmayan, reaktif fibro-osseöz bir lezyondur (Das & ark., 2013). Tek çene etkilenirse, mandibulada daha sık görülür ve lezyonlar mandibular kanalın üzerindedir. Ortalama görülme yaşı 42 olup 4.-5. dekattaki kadınlarda daha sık görülür (Das & ark., 2013; Seçgin, Günhan, & Gülşahı, 2016). Genellikle asemptomatik olup radyografik inceleme esnasında tesadüfen fark edilir. Hastalarda, özellikle lezyon içerisinde basit kemik kisti geliştiğinde, düşük düzeyli, yeri tam lokalize edilemeyen ve aralıklı ağrı şikayeti bulunabilir. Lezyon geniş bir alana yayılmışsa kemikte ekspansiyon görülebilir. Sekonder olarak enfekte olan lezyonlarda, mukozada ülserasyon, süpürasyon ve ağrı gibi osteomiyelit tablosu özellikleri görülebilir. Lezyon bölgesindeki ilgili dişler tesadüfen başka bir dental hastalıktan etkilenmediyse vitaldir (White & Pharoah, 2014).

Görüntüleme Özellikleri

Lezyonlar sıklıkla bilateral olup iki çenede de görülebilir. Tek çene tutulumu olduğunda, mandibulada daha çok görülür. Florid SOD lezyonunun merkezi, dişlerin apikal bölgesinde ve alveoler proses içerisinde yer almaktadır. Mandibulada görülen lezyonlar mandibular kanalın yukarısında görülür (White & Pharoah, 2014). Matürasyon derecesine göre lezyon radyolusent, radyolusent-radyoopak veya radyoopak görünümde olabilir (Seçgin, Günhan, & Gülşahı, 2016). Lezyonun periferi çoğunlukla belirgin olup sklerotik bir sınır yapısı sergiler. Olgun lezyonların periferinde radyolusent yumuşak doku kapsülü görülmeyebilir (White & Pharoah, 2014). Sekonder enfeksiyon sebebiyle, lezyon periferinde radyolusensi görülebilir (Seçgin, Günhan, & Gülşahı, 2016).

Çevre Yapılara Etki

Büyük boyutlu florid SOD lezyonları inferior alveoler sinir kanalını, inferior yöne itebilir. Lezyon maksillada görüldüğünde maksiller sinüsün tabanında elevasyona sebep olabilir. Ayrıca alveol kemiğinde ekspansiyona yol açabilir. Lezyon ile ilişkili dişlerin köklerinde hipersementoz görülebilir ve çevresinde bulunan lezyondaki amorf kemik odaklarıyla anormal şekilde kaynaşabilir (White & Pharoah, 2014).

Ayırıcı Tanı

Enostoz veya ekzostozun radyolojik özellikleri bazı vakalarda florid SOD için tanısal karışıklığa neden olabilir. Maksiller posterior dişlerin bukkal yüzeyinin yüksek yoğun radyoopasiteleri, nodüler büyüme olarak ortaya çıkar ve bu özellikler ekzostozu florid SOD'dan ayırır. Enostoz ise yalnızca çene kemikleriyle sınırlı değildir ve florid SOD lezyonundan farklı olarak radyoopak alanı çevreleyen radyolusent bir perifer yapısı yoktur (Das & ark., 2013).

Ayırıcı tanıda, Gardner sendromu, Paget hastalığı, kronik diffüz sklerozan osteomyelit ve semento-ossifiye fibroma gibi florid SOD'a benzer özelliklere sahip başka lezyonlar da rapor edilmiştir. Gardner sendromundan farklı olarak, florid SOD lezyonunda başka iskelet değişiklikleri, cilt tümörleri veya diş anomalileri görülmez. Paget hastalığı polioyotik olup serum alkalen fosfataz seviyesinde

patognomonik artış vardır (Bansal & ark., 2011; Das & ark., 2013; Gündüz & ark., 2009). Paget hastalığında da florid SOD'da olduğu gibi atılmış pamuk tipinde radyoopak lezyonlar görülebilir. Ancak, Paget hastalığı tüm mandibulada tutulum yaparken florid SOD lezyonu inferior alveolar kanalın yukarısında konumlanır (White & Pharoah, 2014). Semento-ossifying fibroma, florid SOD lezyonundan daha fazla bukkolingual yönde ekspansiyon gösterir. Kronik diffüz sklerozan osteomiyelit ise genellikle tek taraflıdır ve yumuşak doku şişliği, ateş ve lenfadenopati ile birlikte sıklıkla ağrı ataklarıyla öncelikle alt çeneyi etkiler ve her zaman dişli alanlarla sınırlı değildir (Bansal & ark., 2011; Gündüz & ark., 2009). Fibröz displazi ise daha çok genç bireylerde görülür ve sıklıkla unilateral olarak maksillada tutulum yapar (Seçgin, Günhan, & Gülşahi, 2016). Ayrıca, florid SOD lezyonunun ailesel gigantiform sementoma ile de ayrımının yapılması gerekir. Ailesel gigantiform sementoma otozomal geçiş gösteren genetik bir hastalıktır ve çoğunlukla çocukları etkiler. Lezyon, her iki çeneyi de etkileyen çok kadranlı yayılma özellikleri gösterir. Sıklıkla orta hattı geçerek asimetriye ve yüzde şekil bozukluklarına neden olur ve herhangi bir cinsiyet ayrımı yapmaz. Ailesel gigantiform sementomanın genel davranışı, cerrahi müdahale gerektiren iyi huylu neoplaziye daha çok benzemektedir. Ancak asemptomatik florid SOD vakalarında cerrahi kontrendikedir (Das & ark., 2013).

Tedavi

Normalde tedavi gerekli değildir (White & Pharoah, 2014). Asemptomatik olanlarda genellikle herhangi bir tedaviye ihtiyaç duyulmadığı için gözlem altında tutulmalı ve düzenli radyolojik takip yapılmalıdır (Das & ark., 2013). Florid SOD lezyonlarında sekonder enfeksiyonların gelişmesi sebebiyle, odontojenik enfeksiyonlardan korunmak için hasta etkin bir oral hijyen programına yönlendirilmelidir. Dişler çekildiyse ve alveoler kemikte aşırı atrofi meydana geldiyse, amorf kemik odakları ortaya çıkar. Kullanılan protezin basıncı, oral mukozada dehisense neden olarak osteomiyelit tablosu ortaya çıkabilir. Eğer osteomiyelit ortaya çıkarsa, amorf kemikte yer alan avasküler odaklar büyük

sekesterlere dönüşür ve osteomiyelit çene içerisinde yayılabilir. Protetik tedavi için bir miktar rezidüel kemik bırakılarak, enfekte olan amorf kemik kısımlarının çıkarılması gerekebilir (White & Pharoah, 2014).

Ailesel Florid Semento-Osseöz Displazi

Ailesel florid semento-osseöz displazi, DSÖ'nün 2022 sınıflandırmasında tanıtılan 4. alt tiptir (Vered & Wright, 2022). Ailesel florid SOD otozomal dominant geçiş gösteren bir lezyondur (Nel & ark., 2021). Son zamanlarda Çinli bir ailede anoctamin 5 (ANO5) genindeki bir mutasyonun nedensel faktör olduğu belirlenmiştir (Lv & ark., 2019).

Ailesel florid SOD, ailesel olmayan varyanta benzer displastik fibro-osseöz lezyonlar sergiler. Ailesel florid SOD vakalarında görülen çene lezyonları ise farklı olarak daha erken yaşta ortaya çıkar ve sıklıkla ekspansiyon gösterebilir. Ayrıca, ailesel vakalar belirli bir cinsiyet veya etnik grubu tercih etmezken, ailesel olmayan florid SOD vakaları ağırlıklı olarak orta yaşlı siyah ırk kadınları ve Doğu Asyalı popülasyonları etkilemektedir. Mandibulada iki taraflı ve simetrik dağılıma eğilimi vardır ve dört kadranda da yaygın tutulum olabilir (Nel & ark., 2021). Sıklıkla diş sürmesini etkiler (Vered & Wright, 2022). Gömülü kalma ve süt dişlerinin retansiyonu ailesel florid SOD'da sık görülen bulgulardır (Nel & ark., 2021).

Ailesel florid SOD ve ailesel gigantiform sementoma arasındaki ayrım bir tartışma konusudur ve literatürde birçok çelişkili görüş bulunmaktadır. Her iki durum da ortak klinik ve radyografik özellikler ile örtüşen histolojik bulgulara sahiptir. Bazı çalışmalar, ailesel florid SOD ve ailesel gigantiform sementomanın aynı hastalık sürecinin farklı spektrumlarını temsil ettiğini ileri sürmektedir. Daha iyi anlaşılması ve bu durumların gerçekten ilişkili olup olmadığının değerlendirilmesi için daha fazla araştırma ve genetik çalışmalara ihtiyaç vardır. Ailesel gigantiform sementoma, nadir görülen otozomal dominant kalıtsal bir hastalıktır. Bu durum genellikle genç yaşta, birden fazla kadranda miks radyolusent-

radyoopak lezyonlarla ortaya çıkar, yaygın ekspansiyon yapar ve belirgin yüz şekli bozukluğuna neden olur. Ailesel florid SOD ise lokalize genişleme alanları sergileyebilen tipik florid SOD lezyonlarıyla ortaya çıkar. Sonuç olarak, ailesel florid SOD vakaları ailesel gigantiform sementoma tanısıyla karıştırılmamalıdır. Diğer olasılıkları dışlamak için klinik değerlendirme, özel araştırmalar ve radyolojik kriterlerin kullanılması gereklidir (Nel & ark., 2021).

KAYNAKÇA

Ahmad, M., & Gaalaas, L. (2018). Fibro-Osseous and Other Lesions of Bone in the Jaws. *Radiol Clin North Am*, 56(1), 91-104. doi:10.1016/j.rcl.2017.08.007

Alawi, F. (2002). Benign fibro-osseous diseases of the maxillofacial bones. A review and differential diagnosis. *Am J Clin Pathol*, 118 Suppl, S50-70. doi:10.1309/nuxa-jut9-ha09-wkmv

Aydın O., Barış S., Kefeli M., Şenel A., Yıldız L., Kandemir B. (2005). Fibröz Displazi (olgu sunumu). *O.M.Ü. Tıp Dergisi*, 22, 156–159.

Bansal, S., Shetty, S., Bablani, D., Kulkarni, S., Kumar, V., & Desai, R. (2011). Florid osseous dysplasia. *Journal of oral and maxillofacial pathology: JOMFP*, 15(2), 197.

Bhandari, R., Sandhu, S. V., Bansal, H., Behl, R., & Bhullar, R. K. (2012). Focal cemento-osseous dysplasia masquerading as a residual cyst. *Contemp Clin Dent*, 3(Suppl 1), S60-62. doi:10.4103/0976-237x.95107

Bharadwaj, C., Patel, R., Kulkarni, S., Sancheti, V., & Burse, K. (2022). Craniofacial Fibrous Dysplasia: A Rare Disease. *MVP Journal of Medical Sciences*, 8, 153-156. doi:10.18311/mvpjms/2021/v8i1/322

Boyce, A. M., Kelly, M. H., Brillante, B. A., Kushner, H., Wientroub, S., Riminucci, M., Bianco, P., Robey, P. G., & Collins, M. T. (2014). A randomized, double blind, placebo-controlled trial of alendronate treatment for fibrous dysplasia of bone. *J Clin Endocrinol Metab*, 99(11), 4133-4140. doi:10.1210/jc.2014-1371

Brannon, R. B., & Fowler, C. B. (2001). Benign fibro-osseous lesions: a review of current concepts. *Adv Anat Pathol*, 8(3), 126-143. doi:10.1097/00125480-200105000-00002

Ülkü Ç.H., Uyar Y., Arbağ H., Acar O. & Öztürk K. (2002). Baş-Boyun Bölgesi Fibröz Displazileri. *KBB-Forum*, 1, 61-65.

Das, B. K., Das, S. N., Gupta, A., & Nayak, S. (2013). Florid cemento-osseous dysplasia. *J Oral Maxillofac Pathol*, 17(1), 150. doi:10.4103/0973-029x.110735

DiCaprio, M. R., & Enneking, W. F. (2005). Fibrous Dysplasia: Pathophysiology, Evaluation, and Treatment. *JBJS*, 87(8), 1848-1864. doi:10.2106/jbjs.d.02942

Diercks, R. L., Sauter, A. J., & Mallens, W. M. (1986). Aneurysmal bone cyst in association with fibrous dysplasia. A case report. *J Bone Joint Surg Br*, 68(1), 144-146. doi:10.1302/0301-620x.68b1.3941131

Eversole, L. R. (1997). Craniofacial Fibrous Dysplasia and Ossifying Fibroma. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 9(4), 625-642. doi:[https://doi.org/10.1016/S1042-3699\(20\)30355-1](https://doi.org/10.1016/S1042-3699(20)30355-1)

Florenzano, P., Pan, K. S., Brown, S. M., Paul, S. M., Kushner, H., Guthrie, L. C., de Castro, L. F., Collins, M. T., & Boyce, A. M. (2019). Age-Related Changes and Effects of Bisphosphonates on Bone Turnover and Disease Progression in Fibrous Dysplasia of Bone. *J Bone Miner Res*, 34(4), 653-660. doi:10.1002/jbmr.3649

Gündüz, K., Avsever, H., Karaçaylı, U., Senel, B., & Pişkin, B. (2009). Florid cemento-osseous dysplasia: a case report. *Braz Dent J*, 20(4), 347-350. doi:10.1590/s0103-64402009000400015

Harorlı A, Yılmaz B., Akgül HM. (2001). Other lesions involving bone *Diş Hekimliği'nde Radyolojide Temel Kavramlar ve Radyodiagnostik*. (Vol. 1, pp. 387-395). Erzurum: Ziraat Fakültesi Ofset Tesisleri.

Ippolito, E., Bray, E. W., Corsi, A., De Maio, F., Exner, U. G., Robey, P. G., Grill, F., Lala, R., Massobrio, M., Pinggera, O., Riminucci, M., Snela, S., Zambakidis, C., Bianco, P. (2003). Natural history and treatment of fibrous dysplasia of bone: a multicenter clinicopathologic study promoted by the European Pediatric Orthopaedic Society. *J Pediatr Orthop B*, 12(3), 155-177. doi:10.1097/01.bpb.0000064021.41829.94

Johns, W. D., Gupta, S. M., & Kayani, N. (1987). Scintigraphic evaluation of polyostotic fibrous dysplasia. *Clin Nucl Med*, 12(8), 627-631. doi:10.1097/00003072-198708000-00010

Kos, M., Luczak, K., Godzinski, J., & Klempous, J. (2004). Treatment of monostotic fibrous dysplasia with pamidronate. *J Craniomaxillofac Surg*, 32(1), 10-15. doi:10.1016/j.jcms.2003.07.009

Lietman, S. A., & Levine, M. A. (2013). Fibrous dysplasia. *Pediatr Endocrinol Rev*, 10 Suppl 2, 389-396.

Liu, Y., Wang, H., You, M., Yang, Z., Miao, J., Shimizutani, K., & Koseki, T. (2010). Ossifying fibromas of the jaw bone: 20 cases. *Dentomaxillofac Radiol*, 39(1), 57-63. doi:10.1259/dmfr/96330046

Lv, M., You, G., Wang, J., Fu, Q., Gupta, A., Li, J., & Sun, J. (2019). Identification of a novel ANO5 missense mutation in a Chinese family with familial florid osseous dysplasia. *J Hum Genet*, 64(7), 599-607. doi:10.1038/s10038-019-0601-9

Ma, J., Liang, L., Gu, B., Zhang, H., Wen, W., & Liu, H. (2013). A retrospective study on craniofacial fibrous dysplasia: preoperative serum alkaline phosphatase as a prognostic marker? *J Craniomaxillofac Surg*, 41(7), 644-647. doi:10.1016/j.jcms.2012.12.007

MacDonald, D. S. (2015). Maxillofacial fibro-osseous lesions. *Clin Radiol*, 70(1), 25-36. doi:10.1016/j.crad.2014.06.022

Mainville, G. N., Turgeon, D. P., & Kauzman, A. (2017). Diagnosis and management of benign fibro-osseous lesions of the jaws: a current review for the dental clinician. *Oral Dis*, 23(4), 440-450. doi:10.1111/odi.12531

Manganaro, A. M., & Ellison, J. (1998). Fibrous dysplasia associated with an idiopathic bone cavity. *Gen Dent*, 46(3), 298-301.

Menon, S., Venkatswamy, S., Ramu, V., Banu, K., Ehtaih, S., & Kashyap, V. M. (2013). Craniofacial fibrous dysplasia: Surgery

and literature review. *Ann Maxillofac Surg*, 3(1), 66-71. doi:10.4103/2231-0746.110088

Mohammadi-Araghi, H., & Haery, C. (1993). Fibro-osseous lesions of craniofacial bones. The role of imaging. *Radiol Clin North Am*, 31(1), 121-134.

Morrissey, D. D., Talbot, J. M., & Schleuning, A. J., 2nd. (1997). Fibrous dysplasia of the temporal bone: reversal of sensorineural hearing loss after decompression of the internal auditory canal. *Laryngoscope*, 107(10), 1336-1340. doi:10.1097/00005537-199710000-00008

Nadella, S., Mupparapu, M., & Akintoye, S. O. (2022). Risk of developing spontaneous MRONJ in fibrous dysplasia patients treated with bisphosphonates: a systematic review of the literature. *Quintessence Int*, 53(7), 616-623. doi:10.3290/j.qi.b3082785

Nel, C., Yakoob, Z., Schouwstra, C. M., & van Heerden, W. F. (2021). Familial florid cemento-osseous dysplasia: a report of three cases and review of the literature. *Dentomaxillofac Radiol*, 50(1), 20190486. doi:10.1259/dmfr.20190486

Parekh, S. G., Donthineni-Rao, R., Ricchetti, E., & Lackman, R. D. (2004). Fibrous dysplasia. *J Am Acad Orthop Surg*, 12(5), 305-313. doi:10.5435/00124635-200409000-00005

Ravikumar, S. S., Vasupradha, G., Menaka, T. R., & Sankar, S. P. (2020). Focal cemento-osseous dysplasia. *J Oral Maxillofac Pathol*, 24(Suppl 1), S19-s22. doi:10.4103/jomfp.JOMFP_209_19

Remotti, F., & Feldman, F. (2012). Nonneoplastic lesions that simulate primary tumors of bone. *Arch Pathol Lab Med*, 136(7), 772-788. doi:10.5858/arpa.2011-0557-RA

Riddle, N. D., & Bui, M. M. (2013). Fibrous dysplasia. *Arch Pathol Lab Med*, 137(1), 134-138. doi:10.5858/arpa.2012.0013-RS

Sassin, J. F., & Rosenberg, R. N. (1968). Neurological complications of fibrous dysplasia of the skull. *Arch Neurol*, 18(4), 363-369. doi:10.1001/archneur.1968.00470340049004

Seçgin, C. K., Günhan, Ö., & Gülşahi, A. (2016). Benign fibroosseöz lezyonlar. *Acta Odontologica Turcica*, 33(2), 95-101.

Slootweg, P. J. (1996). Maxillofacial fibro-osseous lesions: classification and differential diagnosis. *Semin Diagn Pathol*, 13(2), 104-112.

Soluk-Tekkesin, M., Sinanoglu, A., Selvi, F., Cakir Karabas, H., & Aksakalli, N. (2022). The importance of clinical and radiological findings for the definitive histopathologic diagnosis of benign fibro-osseous lesions of the jaws: Study of 276 cases. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*, 123(3), 364-371. doi:10.1016/j.jormas.2021.04.008

Szymczuk, V., Taylor, J., & Boyce, A. M. (2023). Craniofacial Fibrous Dysplasia: Clinical and Therapeutic Implications. *Curr Osteoporos Rep*, 21(2), 147-153. doi:10.1007/s11914-023-00779-6

Vasikaran, S. D. (2001). Bisphosphonates: an overview with special reference to alendronate. *Ann Clin Biochem*, 38(Pt 6), 608-623. doi:10.1258/0004563011901037

Vered, M., & Wright, J. M. (2022). Update from the 5th Edition of the World Health Organization Classification of Head and Neck Tumors: Odontogenic and Maxillofacial Bone Tumours. *Head Neck Pathol*, 16(1), 63-75. doi:10.1007/s12105-021-01404-7

Waldron, C. A. (1993). Fibro-osseous lesions of the jaws. *J Oral Maxillofac Surg*, 51(8), 828-835. doi:10.1016/s0278-2391(10)80097-7

White, S. C., & Pharoah, M. J. (2014). Other Bone Diseases. Stuart C. White & Michael J. Pharoah (Eds.), *Oral Radiology Principles and Interpretation 7th edition* içinde (s. 402-413). St. Louis, Missouri: Mosby.

Yasuoka, T., Takagi, N., Hatakeyama, D., & Yokoyama, K. (2003). Fibrous dysplasia in the maxilla: possible mechanism of bone remodeling by calcitonin treatment. *Oral Oncol*, 39(3), 301-305. doi:10.1016/s1368-8375(02)00037-4

Yılmaz, H. B., Akbulut, S., Demir, M. G., & Başak, K. (2016). Craniofacial Fibrous Dysplasia. *South Clin Ist Euras*, 27(1), 91-96. doi:10.5505/jkartaltr.2015.46794

Yongjing, G., Huawei, L., Zilai, P., Bei, D., Hao, J., & Kemin, C. (2001). McCune-Albright syndrome: radiological and MR findings. *Jbr-btr*, 84(6), 250-252.

BÖLÜM VIII

Dental İmplantların Yüzey Özellikleri Ve Osseointegrasyona Etkileri

Onur ATALI¹
Betül Sena UNCU
Efe Deniz COŞGUNER
Gizem Sena DEMİRKIRAN

GİRİŞ

Yıllar boyu diş kayıpları insanoğlu için önemli bir sorun teşkil etmiştir. Geçmişte kayıp dişlerin yerini almak için birçok materyal kullanılmıştır. Bunlar fildişi, çürüksüz sağlam çekilmiş dişler, değerli taşlar ve metallerdir. Günümüzde biyouyumlu bir materyal olan Titanyumdan üretilmiş dental implantlar kullanılmaktadır. (Alghamdi, H. S., & Jansen, J.A. 2020)

Osseointegrasyon, ‘kemik ve implant yüzeyi arasında fibröz veya bağ dokusu bulunmadan ankiloz benzeri durum’ olarak

¹ Doç. Dr. Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

tanımlanır. (Parithimarkalaıgnan, S., & Padmanabhan, T. V. 2013)
Bu durum, dental implantların uzun vadeli başarısı için birincil koşuldur. (Branemark PI et al., 1977)

Osseointegrasyon implantın yüzey özellikleri ve bulundurduğu materyallerden etkilenmektedir. Piyasada farklı yüzey özelliklerine sahip implantlar bulunmaktadır.

İmplant yüzey pürüzlülüğü ve morfolojisinde değişiklikler yapılmıştır. Osseointegrasyonun artırılması ve böylece implantın başarısının, sağkalımının artırılması amaçlanmıştır. Yüzey pürüzlülüklerini artırmak ve osseointegrasyonu geliştirmek amacıyla geliştirilen metotları Bagno ve Di Bello (2004) üç ana sınıfta belirtmektedirler: (Bagno A. & Di Bello, 2004)

Fiziksel (Mekanik) Metotlar

Mekanik yöntemlerin ortak özelliği fiziksel kuvvetler yardımıyla katı materyal yüzeyinden şekillendirme yaparak malzemenin yüzeyinin çıkartılmasıdır. Materyal kesme ve aşındırma ile deforme edilir.

İşleme (Machining)

Titanyumdan üretilen medikal gereçlerin üretiminde işleme yaygın olarak kullanılır. Aslında bir yüzey işleme yöntemi değildir. Ancak yüzey topografyası ve yüzey bileşimleri üretmek için kullanılabilir. İşlenmiş yüzeye sahip dental implantlar uzun zaman boyunca kullanılmaktadır. (Keller JC. et. al.,1994)

Kesme (Cutting)

Karbon içerikli döner keskin bir alet ile dental implant yüzeyinde şekillendirme işlemi yapılır. Bu yöntem ile homojen bir yüzey elde edilememektedir. (Bagno A. & Di Bello, 2004)

Tornalama (Turning)

Daha tekrarlanabilir çalışma koşullarında tornalama orijinal yüzeye yeni morfolojik özellikler kazandırır. Metalik malzemeler söz konusu olduğunda, tornalama cihazları genellikle

deformasyonlara neden olur ve kristal taneler ortaya çıkar. Yüzey özellikleri değişir ve genel olarak yüzey sertliği artar. Tipik ortalama pürüzlülük parametresi Ra değerleri 0,3 ila 0,6 mm arasında değişir. (Bagno A. & Di Bello, 2004)

Titanyum Plazma Sprey (TPS)

Plazma püskürtme tekniği (TPS) ile implant yüzeylerine uygulanan titanyum partikülleri çıkıntılı bir yüzey konfigürasyonu oluşturur. (Wennerberg A. & Albrektsson T.,2009)

1974 yılından itibaren Schroeder ve ark. tarafından implant yüzey pürüzlülüğünün ve kemikte tutunmanın artırılması amaçlanarak kullanılmıştır. Bu yöntem ile implant yüzeyine 40 µm büyüklükte titanyum partiküllerinin plazma alevi ile ısıtılarak yüksek ısı ve hızla püskürtülerek yüzeyde pürüzlü bir film tabaka elde edilmiştir. (Weinlander M., 1996)

Leize ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada titanyum partikülleri ile oluşturulan titanyum kaplama üzerinde doğrudan kemik birikimi ve kaplanmış titanyum implantın dış yüzeyine bir kemik bağlama mekanizması olduğunu düşündüren bir kemik büyüme süreci olduğuna varmışlardır. (Leize EM., Hemmerle J., Leize M.,2000)

Franchi ve arkadaşlarının yapmış oldukları bir çalışmada plazma püskürtme tekniği uygulanmış implantların çıkartılması ve incelenmesi sonucu titanyum kaplamanın implant yüzeyinden ayrıldığı gözlenmiştir. (Franchi M. et al. 2004)

Kumlama (Blasting)

Kumlama işlemi aşındırıcı partiküllerin bir sıvı aracılığıyla dental implant yüzeyine uygulanması ile pürüzlendirme sağlamadır. Parçacıklar kuru ya da bir sıvı içinde süspansiyon halinde olabilir. Kumlama yüzey temizliği ve metal yüzeyinin işlenmesi için kullanılmaktadır. (Shin H. et al.,2003)

Kumlanmış yüzeyler üzerine yapılan bazı çalışmalarda optimum yüzey pürüzlülüğüne dair işaretler bulunmuştur.

Wennerberg ve diğerkleri (1995, 1996a, 1996b, 1996c, 1997a, 1997b, 1998) farklı pürüzlölüklere sahip kumlanmış yüzeyleri karşılaştırmış ve bunları tornalanmış yüzeylerle karşılaştırmıştır. İncelenen yüzeyler 0.6 ila 2.1 mm arasında değışen Ra değerklerine sahipti. Kumlanmış yüzeyler, 1 yıllık iyileşme süresine kadar tavşan kemiğinde tornalanmış implantlardan daha güçlü bir kemik yanıtı göstermiştir. Maksimum çıkartma torku ve kemik-implant teması açısından en güçlü kemik yanıtı, Ra değeri 1,5 mm, ortalama dalga uzunluğu 11 mm ve yüzey genişlemesi %50 olan kumlanmış bir yüzey için bulunmuştur. (Wennerberg A. et al, 2004)

Kimyasal Metotlar

Asit ile Pürüzlendirme

Asitleme, temiz ve düzgün yüzeyler elde etmek amacıyla oksit tabakalarını kaldırmak için kullanıldığında aşındırma için kullanılan bir terimdir. Titanyum ve titanyum alaşımlarının asitle asitlenmesi için en yaygın kullanılan damıtılmış su içinde nitrik asit (HNO₃) ve hidroflorik asittir (HF). (ASTM Standard B600, 1997)

Yapılan bir çalışma, çift asitle asitlenmiş yüzeylerdeki kemik implant temasının, işlenme yapılan veya TPS yüzeylere kıyasla daha fazla olduğu görölmüştür. (Cochran DL. et al., 2002)

Asitleme-Kumlama

Kumlama sırasında parçacıkların titanyum yüzeyine gömülmesi muhtemel bir durumdur. Bu durum alümina ve silika partiküllerinde sıklıkla gözlenmektedir. Bu nedenle, partikül kontaminasyonunu gidermek için kumlama yapılan yüzeylerin kimyasal olarak işlenmesi önerilir. Öte yandan, kumlama partikülleri yüzey kimyasal bileşimini kasıtlı olarak değıştirmek için kullanılabilir. Örneğin, hidroksiapatit partikülleri ile kumlamanın titanyum üzerinde nispeten yapışkan apatit kaplamalar ürettiği gösterilmiştir. Dental uygulamalarda, alüminyumun varlığı da titanyumun alüminaya yapışmasını iyileştiriyor gibi görünmektedir. (Buser D. et. Al.,1999)

Anodizasyon ile Pürüzlendirme

Anodik oksidasyonda elektrot reaksiyonları, elektriksel alan kaynaklı metal ve oksijen iyonu difüzyonu ile birlikte anot yüzeyinde bir oksit filminin oluşmasına yol açar. Anodik oksidasyon, metaller, özellikle de alüminyum üzerinde farklı tiplerde koruyucu oksit filmler üretmek için iyi bilinen bir yöntemdir.

Korozyona karşı daha fazla koruma ve daha az iyon salınımı için daha fazla oksit kalınlığı ve pürüzlü yüzeyler üretmek için de kullanılmaktadır.

Titanyum ve titanyum alaşımları üzerindeki anodik oksit tabaka kompleks bir yüzey ve mikroyapı gösterir. Oksit tabakanın kalınlığı arttıkça kalınlıkla birlikte pürüzlülük artar. (Larsson C. et. al.,1994)

Biyokimyasal Metotlar

Hidroksiapatit Kaplama Yapılan İmplantlar

1970'lerden bu yana endosseöz implantlar, implantın çevresindeki biyolojik ortamla bütünleşmesini iyileştirmek için uygun bir hidroksiapatit (HA) tabaka ile kaplanmıştır. (Bagno A. & Di Bello, 2004)

Bazı araştırmacılar, HA implantların kaplama tabakasının soyulduğunu veya uzun süreli kullanımda implantlar ile kemik arasında bir boşluk oluştuğunu; sonuç olarak osseointegrasyonu engelleyebilecek biçimde dinamik olarak stabil olmadıklarını belirtmişlerdir. Buna ek olarak, osseointegrasyon mükemmel olsa bile HA yüzeyinin kolayca enfekte olabileceği bildirilmiştir; enfekte olduktan sonra kaplama tabakası rezorbe olur ve bu da erken başarısızlığa neden olur. (Wheeler SL., 1996)

Flor İle Modifiye Edilen İmplantlar

Dental implantlar florür solüsyonlarında işlenir. Titanyum florür iyonlarına karşı reaktif olup çözünebilir TiF_4 türleri oluşturur. Osseointegrasyon için uygun yüzey pürüzlülüğü ve florür

bileşimi oluşur. Bu yüzey işleminin osteoblastik farklılaşmayı arttırdığı gösterilmiştir. Florlanmış pürüzlü implantlar daha büyük itme kuvvetlerine dayanmış ve kontrol implantlarına göre daha yüksek tork değeri göstermiştir. Bu işlem implant yüzeyini biyoaktif hale getirerek kemikteki implant bağlantısını daha da artırma potansiyeline sahiptir. (Le G. et. al.,2007)

Albrektsson ve Wennerberg (7), düz yüzeyli titanyum implantları, kumlanmış, orta derece pürüzlü florlanmış ve florlanmamış implantlarla karşılaştırmış, tork değerlerinin kumlanmış implantlarda belirgin bir şekilde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. (Albrektsson T. et. al.,2004, Uzun G. & Keyf. G.,2007)

Kalsiyum Fosfat Kaplı İmplantlar

Yüzey oksit filmi ile kalsiyum ve fosfat etkileşimi, in vivo olarak titanyum ve kemik arasındaki arayüzey bölgesinde kalsiyum fosfat katmanlarının oluştuğu ve bu tür arayüzey katmanlarının yeni kemiğin kendiliğinden oluşabileceği mükemmel bir şablon olduğuna inanıldığı göz önüne alındığında özellikle önemlidir.

Ca-P kaplı implantların yalnızca uygun bir kemik yanıtı gösterdiği değil, aynı zamanda alt tabakadan kaplamaya kırılma ve kaplama bozulmasına maruz kaldığı da bildirilmektedir. Ancak güvenilir bilgi in-vivo deneylerle elde edilebilir. (P. Frayssinet et. al., 1995)

KAYNAKÇA

Alghamdi, H. S., & Jansen, J. A. (2020). The development and future of dental implants. *Dental Materials Journal*.

Albrektsson T, Wennerberg A. Oral implant surfaces: Part 1– Review focusing on topographic and chemical properties of different surfaces and in vivo responses to them. *Int J Prosthodont* 2004; 17(5): 536-43.

ASTM Standard B600 (1997) Standard guide for Descaling and cleaning titanium and titanium alloy surfaces. Annual Book of ASTM Standards, Vol. 2.04. American Society for Testing and Materials, Philadelphia, PA, pp 6–8.

Bagno A, Di Bello C. Surface treatments and roughness properties of Ti-based biomaterials. *J Mater Sci Mater Med* 2004; 15: 935-49.

Branemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindstrom J, Hallen O, Ohman A. Osseointegrated implants in detriment of the edentulous jaw: experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1977; II(Suppl.):16.

Buser D, Nydegger T, Oxland T, Cochran DL, Schenk RK, Hirt HP, Snetivy D, Nolte LP (1999) Interface shear strength of titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: a biomechanical study in the maxilla of miniature pigs. *J Biomed Mater Res* 45(2):75– 83.

Cochran DL, Buser D, ten Bruggenkate CM, Weingart D, Taylor TM, Bernard JP veark. The use of reduced healing times on ITI implants with a sandblasted and acid-etched (SLA) surface: early results from clinical trials on ITI SLA implants. *Clin Oral Implants Res* 2002; 13 (2): 144-153.

Franchi M, Bacchelli B, Martini D et al. Early detachment of titanium particles from various different surfaces of endosseous dental implants. . *Biomaterials*, 2004; 25: 2239-46.

Keller JC, Stanford CM, Wightman JP, Draughn RA, Zaharias R (1994) Characterizations of a titanium implant surfaces III. J Biomed Mater Res 28(8):939–946.

Larsson C, Thomsen P, Lausmaa J, Rodahl M, Kasemo B, Ericson LE (1994) Bone response to surface modified titanium implants: studies on electropolished implants with different oxide thicknesses and morphology Biomaterials 15(13):1062–1074.

Le Guehennec L, Soueidan A, Layrolle P, Amourig Y. Surface treatments of titanium dental implants for rapid osseointegration. Dent Mater 2007; 23: 844-854.

Leize EM, Hemmerle J, Leize M. Characterization, at the bone crystal level, of the titanium- coating/bone interfacial zone. Clin Oral Impl Res. 2000;11:279-288.

Parithimarkalaignan, S., & Padmanabhan, T. V. (2013). Osseointegration: An Update. The Journal of Indian Prosthodontic Society.

P. Frayssinet, D. Hardy, J. S. Hanker and B. L. Giamarra, Cells Mater. 2 (1995) 125.

Shin H, Jo S, Mikos AG.,2003, Biomimetic materials for tissue engineering. Biomaterials 24: 4353-64.

Uzun G. ve Keyf F., İmplantların Yüzey Özellikleri ve Osseointegrasyon, Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.,2007, 2, 43-50.

Weinlander M.,1996, Surface preparation of endosseous implants. in Watzek G. Endosseous implants: Scientific and clinical aspects. Quintessence Pub Inc. Co.

Wennerberg A, Albrektsson T.,2009, Effects of Titanium Surface Topography on Bone Integration: A Systematic Review Clin Oral Impl Res., 20: 172–84.

Wennerberg, A., Ide-Ektessabi, A., Hatkamata, S., Sawase, T., Johansson, C., Albrektsson, T., Martinelli, A., Sodervall, U. and

Odelius, H. (2004). "Titanium release from implants prepared with different surface roughness." Clin Oral Implants Res 15(5): 505-12.

Wheeler SL. Eight-year clinical retrospective study of titanium plasma-sprayed and hydroxyapatite-coated cylinder implants. Int J Oral Maxillofac Implants 1996;11:340-50.

BÖLÜM IX

Eğimli İmplantlar: Pterygoid & Transnazal İmplantlar, All-On-Four Konsepti

Sefa ÇOLAK

Giriş

Dental implantlar, maksillada yeterli kemik dokusunun gözlendiği durumlarda yüksek başarı oranları göstermektedir. Ancak maksiller atrofi sıklıkla gözlenen durumlar arasındadır ve bu durumlarda geleneksel dental implantların yerleştirilmesi karmaşık bir prosedür haline gelmektedir. Maksiller alveolar rezorbsiyon paterni, maksiller sinüslerin pnömotizasyonu, nazal fossa, nazopalatin kanalın varlığı ve zayıf kemik kalitesi implant yerleştirilmesinde sık gözlenen zorluklar arasındadır(Sorní & ark., 2005).

Atrofik maksillanın dental implantlarla rehabilitasyonu için klinik uygulamalarda yer edinmiş çeşitli teknikler tanımlanmaktadır. Bu tür anatomik sınırlamaların gözlendiği durumlarda yer alan teknikler arasında kemik augmentasyonları, yönlendirilmiş kemik

rejenerasyonları, alveolar distraksiyon osteogenezisi, maksiller sinüs tabanı yükseltme prosedürleri, eğimli implantların kullanımı ve mini implantlar yer almaktadır(Ali & ark., 2014).

Sert doku augmentasyonlarının amacı ideal implant yerleşimi için bir temel sağlamak ve optimal estetik için yumuşak dokuyu desteklemektir. Geçmişten günümüze yetersiz kemik alanlarını güçlendirmek için çok sayıda prosedür ve augmentasyon materyali tanımlanmıştır. Defektlerin güçlendirilmesi implant yerleştirilmesi ile eş zamanlı veya öncesinde yapılabilir. Zamanlama seçimi implantların istenen pozisyonda primer stabilitesinin elde edilebilmesi, büyük kemik defektlerinin gözlenmesi veya çok sayıda augmente edilmesi gereken bölgenin mevcudiyeti gibi faktörlerle ilişkilendirilebilir.

Kemik greftleri kullanılarak rezorbe olmuş kretlerin rekonstrüksiyonu, diğer tüm rehabilitasyon teknikleri ile karşılaştırıldığında altın standart olarak kabul edilmektedir. Çeşitli tipte greftlerin kullanımı Tablo 1 'de açıklanmıştır. Farklı seçenekler gözlense de genel olarak yaklaşımlar kemik defektlerinin veya yetersizliklerinin giderilmesi veya özel durumların yönetimi için özel implant tasımlarının kullanımı olarak özetlenebilir.

Tablo 1. Kemik augmentasyonunda kullanılan greft materyalleri

	Tanım	Tür	Avantaj	Dezavantaj
Otogreftler (otojen greftler)	Aynı bireyde, bir bölgeden başka bir bölgeye aktarılan greftler. Kortikal, süngerimsi veya bileşimi olabilir. Mandibula, maksilla, tibia, iliak kemik ve kraniumdan elde edilebilir.	Blok veya partikül şeklinde elde edilebilir.	İmmün reaksiyon gözlenmez	Ek cerrahi prosedürler gerekir. Tedavi süresi uzar. Donör saha morbiditesi gözlenir
Allogreftler (allojenik, homolog, homologreftler)	Aynı türün farklı bireylerinden elde edilen kemik greftleri. Ağırlıklı olarak osteokondüktif etki oluştururlar ve osteoindüktif etki minimaldir.	Taze dondurulmuş kemik Demineralize dondurularak kurutulmuş kemik allogreftleri (DDKKA) Mineralize dondurularak kurutulmuş kemik allogreftleri (DKKA)	Alıcıyla yapısal bileşenler ve mimari açıdan yüksek bezerlik gösterir.	Antijenik kapasite Hastalık bulaşma riski
Ksenograftlar (heterogreftler, ksenojenik greftler)	Farklı türlerden elde edilen materyaller	Sığır, at, domuz gibi hayvanlar veya mercan türevleri	Allogreftlerle karşılaştırıldığında daha az rezorbsiyon gözlenmektedir ancak ilk birkaç ayda daha az yeni kemik dokusu oluşturur. Otojen greftlerle karşılaştırıldığında, operasyon süresini kısaltır ve döner saha morbiditesi gözlenmez.	Antijenik özellik gözlenebilir. Bulaşıcı hastalık riski taşımaktadır. Allogreftlere göre ilk birkaç ay yeni kemik oluşumu daha az gözlenmektedir.
Alloplastlar (alloplastik greftler, sentetik greftler)	İnert sentetik malzemelerden üretilmektedir.	Hidroksiapatit (HA), kalsiyum fosfat, β -trikalsiyum fosfat, kalsiyum sülfat (alçıtaşı), biyoaktif camlar, polimetilmetakrilat	HücreSEL veya protein materyalleri içermez.	Allogreftler veya ksenogreftlerle karşılaştırıldığında artan rezorpsiyon süresi ve azalan yeni kemik oluşumu

Özel koşullara yönelik modifiye implant tasarımları

Pterygoid implantlar

Pterygoid implantların kullanımı ilk olarak Tulanse tarafından tanımlanmış ve sonrasında birçok araştırmacı tarafından uygulanmıştır(Candel & ark., 2012). Bu implantlar genel olarak pterygoid plakalardan ankraj almaktadır ancak bazı bazı durumlarda daha anterior pozisyonlara, pterygomaksiller bölgeye veya maksiller sinüs arka duvarına paralel olarak da yerleştirilmektedir. Diğer tekniklere göre maksiller sinüs lifting veya greftleme prosedürleri içermeyen posterior atrofik maksillada ankraj alınmasına olanak tanımaktadır. Tatmin edici bir stabilite ve yüksek oranda uzun vadeli başarı sağlamaktadır. Ayrıca posterior kantileverler ortadan kaldırılmakta ve aksiyal kuvvetlerin dağılımı iyileştirilmektedir(S. F. Balshi & ark., 2005; T. J. Balshi & ark., 1999).

Cerrahi prosedür

Genel olarak pterygoid plakalar ve pterygomaksiller bölge olmak üzere pterygoid implantların yerleştirildiği iki farklı anatomik bölge tanımlanmaktadır. Pratik uygulamalarda sıklıkla açık bir şekilde ayrımı yapılamamaktadır ancak konumlar arasındaki farklılıklar nedeniyle farklı implant yerleştirme teknikleri kullanılmaktadır.

Pterygoid implantlar cerrahi deneyim ve bölge anatomisine ilişkin ayrıntılı bilgi gerektiren bir teknik kullanımı ile pterygoid plakalara yerleştirilmektedir. İmplantlar maksiller ve palatin kemik boyunca sfenoid kemiğin pterygoid plakasına, maksiller sinüs tabanına ve tüber maksillanın yüksekliğine bağlı olarak 35° ile 55° arasında bir distal açılma ile sabitlenmektedir. İnternal maksiller arter pterygopalatin fossaya girerken pterygopalatin sütürün 1 cm üstünden seyretmektedir. Arterden pterygomaksiller sütürün alt ucuna kadar olan mesafe 25 mm civarındadır. Giriş bölgesinde hayati yapıların bulunmaması nedeniyle güvenli bir çalışma alanı bulunmaktadır. Bu bölgede gözlenebilecek herhangi bir kanama pterygoid kasın vasküler yapılarından kaynaklanmaktadır ve implant

yerleşimi sonrasında tekrar başlaması öngörülmez(Ridell & ark., 2009).

İmplant alanı implant drilleri ve düz osteotomların birlikte kullanımı ile hazırlanmaktadır. İmplant ekseninin yönünün belirlenmesinde bir pilot drill kullanılmaktadır. implant yuvasının hazırlığı artan çaplı drillerin veya ardışık slindirik osteomlarla gerçekleştirilir. Giriş noktasının bir kalemle işaretlenerek belirlenmesi de yardımcı olabilir(Valerón & Valerón, 2007).

Pterygomaksiller bölgedeki implantlar tüber maksilla içerisine, maksiller sinüsün arka duvarına yakın veya paralel olarak yerleştirilmektedir. Cerrahi prosedür pterygoid prosese yerleştirilen implantlarla benzerdir ve tek fark düz osteomlar yerine kavisli osteotomların kullanımı şeklindedir(Krekmanov, 2000). Üçüncü azı dişinin doğru açılanmasını simüle etmek için aç 10° ila 20° derece olmalıdır. Burada önemli diğer bir durum iyi bir implant açılanması elde etmek için hastanın ağzını minimum 35 mm civarında açması gerekmesidir(Candel & ark., 2012). İmplant bölgesinin hazırlanmasına ardışık implant drillerinin kullanımının yanı sıra osteotomların kullanımı da önerilmektedir. Osteotom kullanımı kemiğin daha fazla korunmasına yardımcı olur ve kanamaların daha minimal düzeyde seyretmesini sağlar. Özetle osteotom kullanımı cerrahi riski en aza indirir, kemik dokuyu daha iyi muhafaza eder ve erişimi zor olan bu bölgede daha fazla kontrol hissi oluşturur. Ardışık drillerin kullanımı ise özellikle yoğun kortikal kemik bölgelerinde implant yuvasının hazırlanmasını kolaylaştırır(Peñarrocha & ark., 2009).

Pterygoid implantların uzunluğu, yerleştirilen bölgenin yapısı ve uzunluğu nedeniyle 15 ile 20 mm arasında değişmektedir. Pterygoid implantlar maksiller ikinci molar diş hizasından kemik içerisine girer ve posteriora doğru piramidal prosese ilerler. Devamında pterygoid proseslerin her iki kanadı arasından yukarı doğru ilerler ve sfenoid kemiğin pterygoid veya skafoid fossasında ankrajını tamamlar. Piramidal ve pterygoid prosesler yoğun kortikal kemikten oluşur ve birleşim noktalarındaki ortalama kemik kalınlığı

6-7 mm civarındadır. İmplant bu alandan 45° 'lik bir açı ile geçirilirse 8-9 mm civarı yoğun kortikal temas kazanabilir(Bidra & Huynh-Ba, 2011).

Pterygoid implantların başlıca kullanım nedeni yeterli ankraj için yoğun kortikal kemiğin bulunmasıdır. Ayrıca maksiller sinüs lifting ve greftleme prosedürlerine olan ihtiyacı da ortadan kaldırır. Bu durum tedavi süresini ciddi manada kısaltır ve immedat yüklemelere olanak tanır. Protezin yeterince posteriora ulaşması ve posterior kantileverların elimine edilmesi diğer avantajları arasındadır(S. F. Balshi & ark., 2005). Bu noktada önemli bir can sıkıcı durum marjinal kemik kaybının, bölgenin doğası nedeniyle radyografik olarak değerlendirilmesinin zor olmasıdır. Diğer dezavantajlar teknik hassasiyet, anatomik yapıların detaylı bilinmesi gerekliliği ve bölgeye erişim zorluğudur(Bidra & Huynh-Ba, 2011).

Pterygoid implantlarla ilgili terminoloji karmaşıktır. Bu noktada pterygoid implantlar, pterygomaksiller implantlar ve tüber implantları terimleri sıklıkla birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Bu noktada tüber maksillanın maksiller alveolar prosesin en distal yönü olduğu hatırlanmalıdır. Pterygomaksiller implant teriminin kullanıldığı durumlarda ise implantın tüber maksilla, palatin kemiğin piramidal prosesi ve pterygoid plakaları içeren komplekse yerleştirildiği ima edilmektedir(Park & Cho, 2010).

Pterygoid ve tüber implantları arasına önemli farklılıklar mevcuttur. Pterygoid implantlar tüber maksilladan başlar ve gövdesinin ve apeksinin büyük bir kısmı pterygoid plakaların yoğun kortikal kemiğine ve palatin kemiğin piramidal prosesine yerleştirilir(Graves, 1994) (Tablo 2).

Tablo 2. Pterygoid ve Tüber implantları arasındaki farklar

Pterygoid İmplantlar	Tüber İmplantları
1 İmplantın tüber maksilladan ilerleyerek pterygoid plakaya yerleştirilmesi olarak tanımlanır. Tüber bölgesinden başlar ve pterygoid plakalardan ankraj almak için piramidal proses boyunca posterior ve süperiora doğru ilerler.	Maksiller alveolar prosesin en distal kısmına yerleştirilen implantlardır. Bazı durumlarda palatinal kemiğin piramidal prosesine doğru uzanabilir.
2 İmplantı çevreleyen kemiğin büyük kısmının kalitesi piramidal prosesin ve pterygoid plakanın yoğun kortikal kemiğidir.	İmplantı çevreleyen kemiğin kalitesi ağırlıklı olarak tüber maksilladaki süngerimsi yapıdaki kemiktir. (Tip 3 veya Tip 4 kemik)
3 İmplantın açısı maksiller düzleme göre 45 ile 55 derece arasında değişmektedir.	İmplant genel olarak dikey konumdadır ancak protez planlamasına göre değişebilir.
4 İmplant yerleştirilmesi esnasındaki dikkat edilecek önemli anatomik yapılar internal maksiller arter, major palatin arter, posterior süperior alveolar sinir, pterygoid kaslar, infratemporal fossa, pterygopalatin fossa, nasofarinks ve sfenoid sinüstür.	İmplant yerleştirilmesi esnasında dikkat edilecek önemli anatomik yapılar maksiller sinüs ve major palatin arterdir.
5 Teknik hassasiyet gereklidir ve önemli anatomik yapılara azami dikkat ister.	Teknik hassasiyeti daha düşüktür ve önemli anatomik yapılara zarar verme ihtimali daha düşüktür.
6 Cerrahi alanın tamamının görüntülenmesi pratik açıdan mümkün değildir. Ameliyatın bir kısmı yarı kör gerçekleştirilir.	Cerrahi alanın görselleştirilmesi daha kolaydır.
7 İmplantların etrafındaki marjinal kemik kaybının radyografik değerlendirmesi, konumun doğası gereği zordur.	Marjinal kemik kaybının radyografik değerlendirmesi daha kolaydır.
8 Genelde 15 ile 20 mm arasında uzunluktaki implantların kullanımı gerekmektedir.	Uzunluk değişkenlik gösterebilir.

Cerrahi prosedür esnasında oluşabilecek en önemli komplikasyon kanamadır. İnternal maksiller arter pterygomaksiller sütün yaklaşık 1 cm yukarısından seyretmektedir. Nadir bir komplikasyon olsa da prosedür esnasında can sıkıcı olabilir. Karşılaşılabilecek diğer problem yeterli primer stabilitenin elde edilememesi olarak gösterilebilir. İmplant yuvasının hazırlanması esnasında aşırı preperasyona bağlı stabilite kaybı implant kayıpları ile sonuçlanabilmektedir. Pterygoid implantlar yüksek başarı oranları, geleneksel implantlarla benzer kemik kaybı seviyeleri ve çok yaygın gözlenmeyen komplikasyonlar göz önüne alındığında uygulanabilirliği yüksektir ve atrofik posterior maksillada tedavi alternatifleri arasındadır.

Transnazal implantlar

Maksiller kemik atrofisinin derecesine bağlı olarak 2 zigoma implantı ve minimum 2 geleneksel anterior implant kullanımı ile atrofik maksillanın rehabilitasyonu gerçekleştirilebilmektedir(Almeida & ark., 2018). Diğer bir alternatif durum ise anterior maksillada yeterli kemik gözlenmediği durumlarda 4 zigomatik implantın (Quad Zygoma) kullanıldığı uygulamalardır(Davó & David, 2019). Bahsedilen bu iki tekniğin öngörülebilir sonuçları bilinmesine rağmen uygulama yüksek hassasiyet ve cerrahi deneyim gerektirmektedir. Ayrıca iki implantın yerleştirildiği durumlarda ikinci implantın orbitaya yakın seyretmesi cerrahi riski arttırmaktadır(Van Camp & ark., 2018). Dört zigomatik implant yerleştirilmesinin endikasyonlarında; “infraorbital foramenin zigoma implantının yörüngesi (seyir yolu) içerisinde olduğu durumlar, zigomatik kemiğin boyutunun 2 zigomatik implantın ankrajı için yetersiz olması ve hastada zigomatik kemik, maksiller sinüs ve alveolar sırt arasında belirgin bir yüz içbükeyliği gözlenmesi ve buna bağlı olarak doku ayrılması ve implant gövdesinin açığa çıkması riski” gibi sınırlamalar gözlenmektedir. Bu gibi sınırlamalar bazı durumlarda 4 zigomatik implantın yerleştirilmesini olanaksız hale getirmektedir(Aparicio & ark., 2014; Aparicio & Antonio, 2020).

Dört zigomatik implant kullanımına alternatif olarak tek taraflı zigomatik implantlarla birlikte transnazal implantların kullanımı alternatif bir tedavi seçeneği olarak ortaya çıkar. Transnazal implantların apikal ankrajının sağlanması için maksillanın frontal prosesinde yeterli kemik hacminin olması gerekmektedir (en az 3 mm). Maksiller sırt ile nazal kavite arasında minimum kemik yüksekliğinin 4 mm olması gerekmektedir. Kemik yüksekliğinin daha düşük olduğu durumlarda immediat yüklemenin gerçekleştirilebilmesi olanaksız hale gelebilir. Esas endikasyonlar arasında 2 geleneksel implantın yerleştirilmesi için premaksillada yetersiz kemik hacminin mevcudiyeti gösterilebilir. İlâveten 4 zigomatik implantın yerleştirilmesinin uygun olmadığı durumlarda transnazal implant kullanımı diğer bir tedavi seçeneğidir(Almeida & ark., 2021).

İmplantın distal kemik duvarı ile temas etmeyeceği ve buna bağlı olarak greftlemelerin mümkün olmayacağı ve işlemin solunum fonksiyonunu engelleme potansiyeli taşımasından ötürü çok geniş nazal kavitelerde işlemde kaçınılması gerekebilmektedir(Almeida & ark., 2021).

Klinik değerlendirme sonrası bilgisayarlı tomografi (BT) ve sanal planlama ile cerrahi simülasyonlar faydalı olabilmektedir. Simülasyon esnasında maksilla ve zigomatik kemiğin anterior prosesinin kullanılabilirliğini doğrulamak ve transnazal ve zigomatik implantların sanal yerleşimini gerçekleştirmek mümkündür. İmplantların sanal yerleştirilmesi çap ve uzunluğunun tahmin edilmesine olanak tanır ve yerleşim bölgelerine daha iyi konumlandırılabilmesine yardımcı olabilir. İlâveten implantların eksenlerinin değerlendirilmesi, infraorbital foramen, orbita ve lakrimal kanaldan korunmak için önemli bir belirteç olarak kullanılabilir(Bedrossian & ark., 2008). Devamında üç boyutlu model hazırlanması gerçekleştirilerek vakanın tüm planlamaları karşılayıp karşılamadığı etkin şekilde gözlenebilir.

Cerrahi prosedür

İşlemin bir hastane ortamında genel anestezi altında gerçekleştirilmesi en uygun yöntemdir(Almeida & ark., 2017). Lokal kanamanın ve postoperatif ağrının azaltılması için vazokonstriktörlü lokal anestezik faydalıdır. Flebin kaldırılmasından sonra nazal kavite, infraorbital foramen ve zigomatik implantların yerleştirilmesi için zigomatik kemik açığa çıkarılır. Flebin kaldırılması esnasında nazal kavitenin lateral kısmı piriform açıklığın üst sınırına kadar görselleştirilmeli ve dışından daha morumsu gözlenen nazal mukoza açığa çıkarılmalıdır. Nazal mukozanın distal kısmı eleve edilerek nazal kavite yan duvarından ve tabanından uzaklaştırılmalıdır. Nazal mukozanın perfore olduğu durumlarda rezorbe olabilen bir sütür ile dikilmesi gerekmektedir. Osteotomi geleneksel implant yerleştirme prosedürlerinde olduğu gibi ekstra uzun frezlerden oluşan cerrahi kitler kullanılarak 600-800 RPM hızla gerçekleştirilmesi, başlangıç frezi lateral duvara hafifçe temas etmeli ve geleneksel veya palatin yaklaşımla başlamalıdır ve maksillanın frontal prosesi boyunca ilerlemelidir. Devamında ardışık frez kullanımı gerçekleştirilmeli ve prosedür esnasında nazal mukoza korunmalıdır. Sanal planlamanın gerçekleştirildiği durumlarda implant çap ve boyu tahmin edilebilir ancak kesin karar implant yuvasının hazırlanmasından sonra verilmelidir. Maksillanın frontal prosesinin kalınlığı nedeniyle genelde 3,75 mm 'ye kadar olan çaplar ve 20-25 mm arasındaki implant uzunlukları yaygın kullanılmaktadır. İmplant yerleşiminden sonra burun mukozasının implant yivlerine yapışmasını ve implantın açığa çıkmasını, enfeksiyon olasılığını ve respiratuvar fonksiyonu etkileyecek durumların oluşmasını önlemek için nazal kavitenin lateral kısmına ve tabanına greftleme yapılması tavsiye edilmektedir. Transnazal implantların yerleştirilmesinden sonra zigomatik implantların yerleştirilmesine devam edilir(Almeida & ark., 2021).

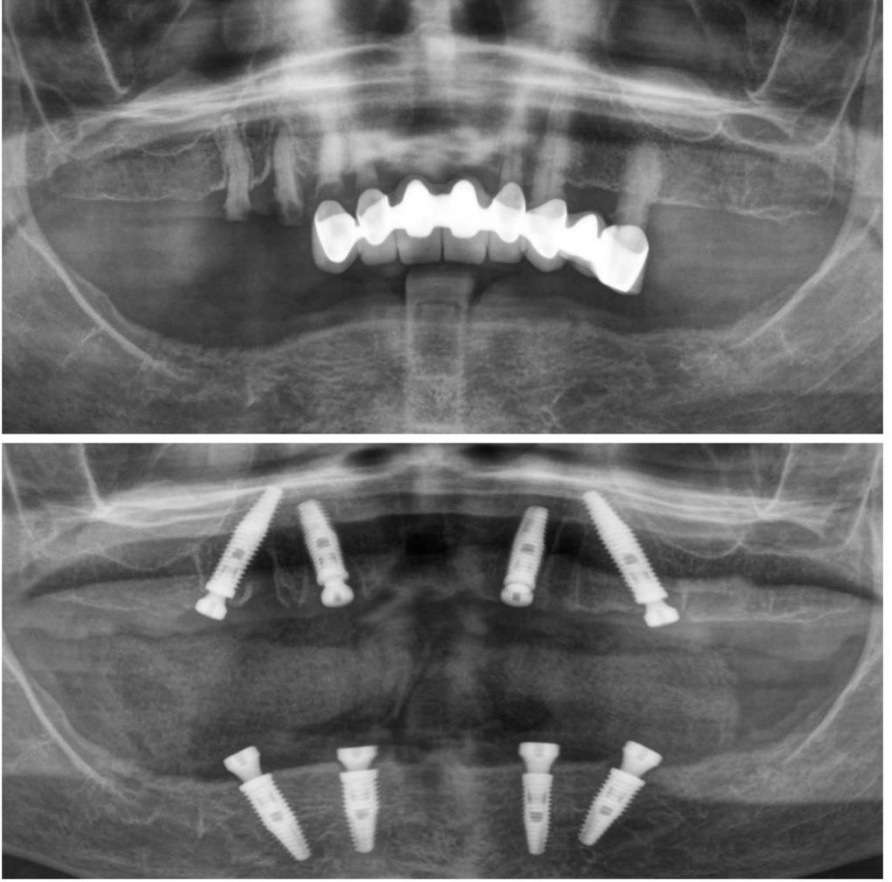
All-on-four konsepti

Tam ark implant destekli sabit restorasyonların, hareketli protezlere göre estetik, fonksiyon ve fonasyon açısından daha iyi

olduğu kabul edilmektedir. All-on-four implant tasarımı ileri dereceye rezorbe olmuş, tamamen dişsiz üste veya alt çenede uygulanan bir prosedürdür. All-on-four tasarımlarının prensipleri, spesifikasyonları ve uygulama prosedürleri ilk olarak 2003 yılında atrofik mandibulaya ve 2005 yılında maksillaya uygulanmıştır(Durkan & ark., 2019).

All-on-four konsepti anteriorda oklüzal düzleme dik yerleştirilen 2 implant ve posterior/premolar bölgede eğimli yerleştirilmiş 2 implant üzerine yapılan tam ark vida tutuculu sabit protezler olarak tanımlanmaktadır. Tamamen dişsiz maksiller veya mandibular çenelerde posterior bölgelere yerleştirilen İmplantlar 15°-45° 'lik bir açıyla yerleştirilir. İmplantların yerleştirilmesinin devamında 48 saatlik bir periyotta geçici protez ve 3 ay sonra kalıcı protetik restorasyon tamamlanır(Dellavia & ark., 2012; Ehsani & ark., 2014).

Konseptin amacı anatomik sınırlamalar nedeniyle implantların posterior bölgelere yerleştirilemediği durumlarda daha az implantla tam ark sabit protetik restorasyonlar uygulamaktır. Ayrıca posterior kantilever kullanımını minimuma indiren veya tamamen ortadan kaldıran bir tasarım olması da önem taşımaktadır. İmplantlar maksillada premaksiller bölgeye, mandibulada ise interforaminal bölgeye yerleştirilir. Mandibulada maksillaya göre daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Maksiller kemiğin kalite ve miktarının mandibular kemiğe göre daha düşük olması, maksillanın trabeküler yapısının daha yüksek olması, maksillanın mineralizasyon miktarının ve sertliğinin mandibulaya göre daha az olması, ayrıca maksiller posterior bölge atrofilerinde alternatif tedavi seçeneklerinin mevcudiyeti all-on-four tasarımının mandibulada daha yaygın uygulanmasıyla sonuçlanmaktadır. Maksiller all-on-four implantlarda, posterior implantlar maksiller sinüsün ön duvarı olan premaksiller bölgeye açılı olarak yerleştirilir. Açılı olarak yerleştirilen uzun implantlar yüksek primer stabilite sağlamaya yardımcıdır(Cidade & ark., 2014; Ferreira & ark., 2010).(Şekil 1)



Şekil 1. All-on-four konseptinde maksiller ve mandibular implantların ideal konumları

Tablo 3. All-On-Four Konseptinin endikasyon ve kontrendikasyonları

Endikasyonlar	Kontrendikasyonlar
1. Yeterli oral hijyenin gözleendiği ve sistemik olarak sağlıklı hastalar	Geleneksel implant yerleştirilmesinin kontrendike olduğu vakalar
2. İnterforaminal bölgede en az 10 mm kemik mevcudiyeti	İmplant cerrahisi için uygun olmayan sistemik durumlar
3. İnterforaminal bölgede en az 5 mm kemik genişliği mevcudiyeti	Kemik redüksiyonu gerçekleştirilse bile giderilemeyecek yüksek gülme hattı
4. Maksilla anteriorda en az 10 mm kemik yüksekliği mevcudiyeti	Düzensiz veya ince alveolar kretler
5. Maksiller sinüsün anteriorunda en az 10 mm kemik yüksekliği mevcudiyeti	Yetersiz kemik hacimleri
6. Maksiller bölgede en az 5 mm kemik genişliği mevcudiyeti	İmplant yerleştirilmesini engelleyen diş kalıntıları, dişler veya implant bölgelerinden diş çekimi gerçekleştirilmesi sonrası uygun aç, konum veya stabilitede implant yerleştirilememesi
7. Primer stabilitenin sağlanması (özellikle immedat protetik restorasyon uygulanacak vakalar)	Cerrahi enstrümanların kullanımını engelleyecek yetersiz ağız açıklığı miktarı
8. Ark uzunluğunun en az 20 mm olduğu durumlar	Mental kontrendikasyonlar

Cerrahi prosedür

All-on-four konsepti için cerrahi prosedür şu şekilde ilerlemektedir(Maló, de Araújo Nobre, Lopes, Ferro, & Botto, 2019; Maló, de Araújo Nobre, Lopes, Ferro, & Nunes, 2019; Uesugi &

ark., 2023). Cerrahi lokal infiltratif anestezi veya genel anestezi altında gerçekleştirilebilir.

1. Kısmi dişsizliğin gözlendiği vakalarda kalan dişlerin çekimi gerçekleştirilir.
2. Her iki tarafta birinci molar dişlerin distaline kadar uzanacak şekilde kret tepesinden uzunlamasına bir insizyon gerçekleştirilir. Lingual/palatal taraftan ve bukkal taraftan rahatlatıcı insizyonlar yapılır ve mukoperiosteal flep kaldırılır.
3. Protetik restorasyonun taban yüzeyinin düz bir yapı haline gelmesi için gerekli durumlarda alveoplasti işlemi gerçekleştirilebilir.
4. Maksiller sinüsün ön duvarının bir kısmı yuvarlak bir frez kullanılarak eksize edilir ve anterior maksiller sinüsün morfolojisini doğrulamak için aynı alanda bir prob kullanılabilir. Mandibula için ise mental foramenler görselleştirilir ve kemik yüzeyi boyunca mesial yönde bir prob yerleştirilerek sinirin anteriora doğru dallanması veya seyri doğrulanır.
5. İmplantların yerleştirilmesi her iki tarafta posteriordan başlar. Posterior implantların çapı 4,0mm den daha büyük olmalıdır. İmplantın konumu ve eğim açısı standart bir cerrahi rehber kullanımı ile daha rahat bir şekilde belirlenebilir(Maló, de Araújo Nobre, Lopes, Ferro, & Botto, 2019; Maló, de Araújo Nobre, Lopes, Ferro, & Nunes, 2019; Uesugi & ark., 2023).
6. Posteriora yerleştirilen implantların apeksi tahmini olarak kanin dişin apeksi hizasına denk gelmektedir. Burda önemli bir nokta anteriora yerleştirilecek implantın santral veya lateral dişlere denk gelen bölgeye yerleştirilmesidir. Anterior implantların çapının en az 3,3mm olması tavsiye edilmektedir.
7. Uygulama temel olarak 4 implant üzerinden ilerlemektedir ancak 10 mm ‘den daha uzun implantların yerleştirilemeyeceği veya 35 Ncm primer tork değerinin alınamadığı durumlarda gerekli görülürse ve mümkünse

implant sayısının artırılması düşünülebilir(Maló, de Araújo Nobre, Lopes, Ferro, & Botto, 2019; Maló, de Araújo Nobre, Lopes, Ferro, & Nunes, 2019; Uesugi & ark., 2023).

8. İmplantların yerleştirilmesinden sonra anteriorda düz veya 17° açılı bir dayanak, posteriorda ise 30° açılı bir dayanak implant üzerine takılır ve flep primer olarak kapatılır.

9. Postoperatif enfeksiyonun ve ağrının önlenmesinde hastalara penisilin türevi bir antibiyotik (örn. Amoksisilin), klorheksidin içerikli bir gargara ve analjezik reçete edilmesi gerekmektedir(Maló, de Araújo Nobre, Lopes, Ferro, & Botto, 2019; Maló, de Araújo Nobre, Lopes, Ferro, & Nunes, 2019; Uesugi & ark., 2023).

All-on four konseptinin endikasyon, kontrendikasyon, avantaj ve dezavantajlarından Tablo 3 ve 4 'de bahsedilmiştir. Alternatif uygulamalar arasında Le Fort 1 osteotomisi, blok greftler, otojen greftler veya ksenogreftlerle maksiller sinüs lifting prosedürlerinin gerçekleştirilmesi, benzer bir prosedürle maksiller sinüsün bypass edilerek eğimli implantların yerleştirilmesi, lateral kemik genişletme teknikleri (split-crest), tüber implantları, pterygoid implantlar, zigomatik implantlar veya kısa implantlar gösterilebilir.

Tablo 4. All-On-Four Konseptinin avantaj ve dezavantajları

Avantajlar	Dezavantajlar
1. Düşük maliyet	Açılı posterior implantlarda kantilever uzantısına bağlı olarak boyun bölgesinde artan gerilim
2. Posterior implantlarda yüksek primer stabilite	Fonetik problemler
3. İmmediat yükleme ile hızlı fonksiyon kazanımı	Özellikle eğimli maksilla posterior implantların başarı oranlarını içeren uzun vadeli verilerde gözlenen eksiklikler ve uzun vadeli klinik takipli çalışmaların yetersizliği
4. Sinüs lifting veya greftleme prosedürlerine ihtiyaç olmaması ve minimal invaziv cerrahi	Nispeten geniş protetik restorasyona bağlı dilin hareket alanının azalması
5. Tatmin edici bir estetik ve çiğneme fonksiyonu	Protezin posterior kısmının geniş, hacimli ve uzun yapısına bağlı hijyen problemleri
6. Sanal cerrahi planlama ve cerrahi rehber kullanılabilmesi, düzenli oklüzal yük dağılımı	Kantilever kullanımı
7. Maksillada 9,3 mm ‘den, mandibulada 6,6 mm ‘den kısa kantilever kullanımı	Aşırı rezorbe kretlerde ve distal eğimli implantlarda yeterli ankrajın sağlanması için en az 4 mm genişliğinde implant kullanımı gerekliliği
8. Postoperatif dönem nispeten konforludur ve komplikasyon oranı azdır.	Yüksek parafonksiyonel alışkanlıkları hastalarda kullanımının sınırlandırılması gerekliliği
9. Atrofik dişsiz alt veya üst çenelerde uygulanabilir.	Dar çaplı implantların kullanımının uygun olmaması
10. %92,2-%100 lük başarı oranları	Kısıtlı ağız açıklığı gözlenen hastalarda posterior implantların yerleştirilmesinde karşılaşılan zorluklar
11. Geleneksel implantlarla benzer kemik kaybı ve başarı oranları	
12. Cinsiyet, çene tipi ve implant yeri başarı oranında etki oluşturmaz	
13. Hızlı ve etkili bir tedavi seçeneği	

Kaynaklar

Ali, S. A., Karthigeyan, S., Deivanai, M., & Kumar, A. (2014). Implant Rehabilitation For Atrophic Maxilla: A Review. *The Journal of the Indian Prosthodontic Society*, 14(3), 196–207. <https://doi.org/10.1007/s13191-014-0360-4>

Almeida, P. H. T., Cacciaccane, S. H., & Arcazas Junior, A. (2021). Extra-long transnasal implants as alternative for Quad Zygoma: Case report. *Annals of Medicine and Surgery*, 68, 102635. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.102635>

Almeida, P. H. T., Cacciaccane, S. H., & França, F. M. G. (2018). Stresses generated by two zygomatic implant placement techniques associated with conventional inclined anterior implants. *Annals of Medicine and Surgery* (2012), 30, 22–27. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2018.04.029>

Almeida, P. H. T., Salvoni, A. D., & França, F. M. G. (2017). Evaluation of satisfaction of individuals rehabilitated with zygomatic implants as regards anesthetic and sedative procedure: A prospective cohort study. *Annals of Medicine and Surgery* (2012), 22, 22–29. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2017.08.017>

Aparicio, C., & Antonio, S. (2020). Zygoma Anatomy-Guided Approach “Scarf Graft” for Prevention of Soft Tissue Dehiscence Around Zygomatic Implants: Technical Note. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 35(2), e21–e26. <https://doi.org/10.11607/jomi.8065>

Aparicio, C., Manresa, C., Francisco, K., Claros, P., Alánde, J., González-Martín, O., & Albrektsson, T. (2014). Zygomatic implants: Indications, techniques and outcomes, and the zygomatic success code. *Periodontology* 2000, 66(1), 41–58. <https://doi.org/10.1111/prd.12038>

Balshi, S. F., Wolfinger, G. J., & Balshi, T. J. (2005). Analysis of 164 titanium oxide-surface implants in completely edentulous arches for fixed prosthesis anchorage using the pterygomaxillary

region. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 20(6), 946–952.

Balshi, T. J., Wolfinger, G. J., & Balshi, S. F. (1999). Analysis of 356 pterygomaxillary implants in edentulous arches for fixed prosthesis anchorage. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 14(3), 398–406.

Bedrossian, E., Sullivan, R. M., Fortin, Y., Malo, P., & Indresano, T. (2008). Fixed-prosthetic implant restoration of the edentulous maxilla: A systematic pretreatment evaluation method. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 66(1), 112–122. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2007.06.687>

Bidra, A. S., & Huynh-Ba, G. (2011). Implants in the pterygoid region: A systematic review of the literature. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 40(8), 773–781. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2011.04.007>

Candel, E., Peñarrocha, D., & Peñarrocha, M. (2012). Rehabilitation of the Atrophic Posterior Maxilla With Pterygoid Implants: A Review. *Journal of Oral Implantology*, 38(S1), 461–466. <https://doi.org/10.1563/AAID-JOI-D-10-00200>

Cidade, C. P. V., Pimentel, M. J., Amaral, R. C. do, Nóbilo, M. A. de A., & Barbosa, J. R. de A. (2014). Photoelastic analysis of all-on-four concept using different implants angulations for maxilla. *Brazilian Oral Research*, 28, 1–7. <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2014.vol28.0051>

Davó, R., & David, L. (2019). Quad Zygoma: Technique and Realities. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics*, 31(2), 285–297. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2018.12.006>

Dellavia, C., Francetti, L., Rosati, R., Corbella, S., Ferrario, V. F., & Sforza, C. (2012). Electromyographic assessment of jaw muscles in patients with All-on-Four fixed implant-supported prostheses. *Journal of Oral Rehabilitation*, 39(12), 896–904. <https://doi.org/10.1111/joor.12002>

Durkan, R., Oyar, P., & Deste, G. (2019). Maxillary and Mandibular All-on-Four Implant Designs: A Review. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 22(8), 1033. https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_273_18

Ehsani, S., Siadat, H., & Alikhasi, M. (2014). Comparative evaluation of impression accuracy of tilted and straight implants in All-on-Four technique. *Implant Dentistry*, 23(2), 225–230. <https://doi.org/10.1097/ID.0000000000000064>

Ferreira, E. J., Kuabara, M. R., & Gulinelli, J. L. (2010). “All-on-four” concept and immediate loading for simultaneous rehabilitation of the atrophic maxilla and mandible with conventional and zygomatic implants. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 48(3), 218–220. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2009.08.017>

Graves, S. L. (1994). The pterygoid plate implant: A solution for restoring the posterior maxilla. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 14(6), 512–523.

Krekmanov, L. (2000). Placement of posterior mandibular and maxillary implants in patients with severe bone deficiency: A clinical report of procedure. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 15(5), 722–730.

Maló, P., de Araújo Nobre, M., Lopes, A., Ferro, A., & Botto, J. (2019). The All-on-4 treatment concept for the rehabilitation of the completely edentulous mandible: A longitudinal study with 10 to 18 years of follow-up. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 21(4), 565–577. <https://doi.org/10.1111/cid.12769>

Maló, P., de Araújo Nobre, M., Lopes, A., Ferro, A., & Nunes, M. (2019). The All-on-4 concept for full-arch rehabilitation of the edentulous maxillae: A longitudinal study with 5-13 years of follow-up. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 21(4), 538–549. <https://doi.org/10.1111/cid.12771>

Park, Y.-J., & Cho, S.-A. (2010). Retrospective Chart Analysis on Survival Rate of Fixtures Installed at the Tuberosity Bone for

Cases With Missing Unilateral Upper Molars: A Study of 7 Cases. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 68(6), 1338–1344. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2009.07.074>

Peñarrocha, M., Carrillo, C., Boronat, A., & Peñarrocha, M. (2009). Retrospective study of 68 implants placed in the pterygomaxillary region using drills and osteotomes. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 24(4), 720–726.

Ridell, A., Gröndahl, K., & Sennerby, L. (2009). Placement of Brånemark implants in the maxillary tuber region: Anatomical considerations, surgical technique and long-term results. *Clinical Oral Implants Research*, 20(1), 94–98. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2007.01491.x>

Sorní, M., Guarínós, J., García, O., & Peñarrocha, M. (2005). Implant rehabilitation of the atrophic upper jaw: A review of the literature since 1999. *Medicina Oral, Patología Oral Y Cirugia Bucal*, 10 Suppl 1, E45-56.

Uesugi, T., Shimoo, Y., Munakata, M., Sato, D., Yamaguchi, K., Fujimaki, M., Nakayama, K., Watanabe, T., & Malo, P. (2023). The All-on-four concept for fixed full-arch rehabilitation of the edentulous maxilla and mandible: A longitudinal study in Japanese patients with 3–17-year follow-up and analysis of risk factors for survival rate. *International Journal of Implant Dentistry*, 9(1), 43. <https://doi.org/10.1186/s40729-023-00511-0>

Valerón, J. F., & Valerón, P. F. (2007). Long-term results in placement of screw-type implants in the pterygomaxillary-pyramidal region. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 22(2), 195–200.

Van Camp, P., Vrielinck, L., Gemels, B., & Politis, C. (2018). Intraorbital hemorrhage following a secondary intervention at integrated zygomatic implants: A case report. *International Journal of Surgery Case Reports*, 43, 21–24. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2018.01.007>

BÖLÜM X

Oral Cerrahide Kullanılan Membranlar

Ziya Ozan CENGİZ

GİRİŞ

Dişsizlik sorununun osseointegre implantlar kullanılarak rehabilitasyonu diş hekimliği alanında devrim yaratmış ve hastaların yaşam kalitesini arttırmıştır. Bununla birlikte, çeşitli sistemik ve periodontal hastalıkların, travmaların ve tümörlerin ayırt edici özelliği olan kemik kaybı veya yetersizliği, osseointegrasyon için büyük bir zorluk olmaya devam etmektedir. Osseointegre implantlarda uzun vadede iyi bir prognoza ulaşmak için implantasyon bölgelerinde yeterli miktarda kemik bulunmalıdır. Kemik greftleme teknikleri, alveolar distraksiyon ve yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu (YKR) gibi farklı stratejiler, implantın tamamen entegre olmasını ve fonksiyonel yükleme sırasında korunmasını sağlamak amacıyla kayıp kemiğin yeniden yerine konulması için uygulanmıştır(Chiapasco vd., 2006)(Bernstein vd., 2006). Yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu, alveolar kemiği

yeniden yapılandırmak ve peri-implant kemik eksikliklerini tedavi etmek için en sık uygulanan yöntemlerden biri olarak kabul edilir(Chiapasco vd., 2006; Thoma vd., 2009)(Rakhmatia vd., 2013)

Yönlendirmeli doku ve kemik rejenerasyonu, diş hekimliği alanına ilk olarak 1990'ların başında tanıtıldı. İlginç bir şekilde, 70'lerin başında, periodonsiyumda bulunan kemiğin periodontal bağ doku hücreleri tarafından iyileştirildiği bilinen bir bilgi değildi(Melcher, 1976). 70'li yılların başından 80'lerin ortalarına kadar, periodonsiyumda bulunan tüm dokuların progenitör hücreleri alveol kemiğinin içinde yer aldığına inanılıyordu(Melcher vd., 1987).90'ların başında hayvanlar üzerinde yapılan bir dizi deneyler, periodonsiyumdaki progenitör hücrelerin periodontal bağ dokusundan türetildiğini kesin olarak gösterdi.(Karring vd., 1993; Melcher, 1976; Melcher vd., 1987)(Buser vd., 1990). Bu sonuçlar ışığında,periodontal ligament ve alveoler kemikten köken alan hücrelerin, daha hızlı çoğalan epitel ve dişeti bağ dokularından uzakta, kök yüzeyini yeniden doldurmalarına özel olarak izin verilirse, daha yüksek bir rejeneratif potansiyelin elde edilebileceği varsayılmıştır. Böylece, "membran benzeri" bir mekanik bariyerin geliştirilmesi düşünüldü.(Gottlow vd., 1984).Özetle YKR'nin mantığı, hızla çoğalan epitel ve bağ dokusu gibi belirli hücre türlerini dışarıda bırakmak, böylece kemik oluşturma kapasitesine sahip daha yavaş büyüyen hücrelerin büyümesini teşvik etmek için bariyer membranları kullanma prensibidir. YKR sıklıkla kemik grefti prosedürleriyle birleştirilir.(Elgali vd., 2017). Osseointegre implantların yaklaşık %40'ının hastanın rehabilitasyonunun bir parçası olarak YKR gerektirdiği tahmin edilmektedir(Bornstein vd., 2008). Bu teknik ilk olarak periodontoloji alanında yönlendirilmiş doku rejenerasyonu (YDR) adı altında denendi. YDR için diş hekimliğinde periodonsiyumdaki dokuların etrafındaki doku rejenerasyonuna seçici olarak rehberlik etmek için 1980'lere kadar uzanan selüloz asetat laboratuvar filtresi veya ePTFE membranları kullanıldı(Gottlow vd., 1984). 3 aylık iyileşmenin ardından, histolojik değerlendirme ile, membranlar ile epitelyal büyümeden korunan kök yüzeylerinin önemli ölçüde daha fazla yeni ataçman ve

yeni kemik oluşumu sergilediği gözlemlendi(Gottlow vd., 1984). Bu çalışmanın sonuçları, hücrelerin proliferasyonunu seçici olarak kontrol edilerek periodonsiyum epitel ve bağ dokuları ile temasını önleyerek, zarın yer tutma kabiliyeti, alttaki dokuların artan rejenerasyonuna izin verdiğini gösterdi(Gottlow vd., 1984). Daha sonra, kemik dokularından gelen hücrelere, bir bariyer membran kullanılarak, çevredeki bağ dokusundan uzakta kemik rejenerasyonu için amaçlanan gerekli alan sağlanarak Yönlendirilmiş kemik rejenerasyonunun (YKR) temel ilkeleri tanıtıldı(Buser vd., 1993). Bir dizi prelinik ve klinik çalışma o zamandan beri YKR kavramlarını uygulayarak kemik rejenerasyonunda bir artış elde edilebileceğini göstermiştir(Buser vd., 1993; Sculean vd., 2000). Yeni doku rejenerasyonunu artırmak için çeşitli yaklaşımlar geliştirilmiş olsa da, YKR kemik defekti iyileşmesinde en öngörülebilir çözümlerden biri olmaya devam etmiştir. Bir sıçan kaval kemiği defektinde deneysel bir YKR prosedürü sırasında, sentetik bir PTFE membranın varlığı,membran olmayan defekt ile karşılaştırıldığında osteoprogenitör hücrelerin daha erken göçünü ve seviyesini daha çok arttırdı ve altta yatan defekte kemik oluşumu belirteci olan osteokalsinin ekspresyonunu daha güçlü arttırdı(Tanaka vd., 2007). Başka bir çalışmada, PTFE membranın varlığı, membransız bir defekt ile karşılaştırıldığında defekte alkaline fosfat (ALP), osteopontin ve kemik sialoproteini dahil olmak üzere kemik oluşumuyla ilişkili çeşitli genlerin ekspresyonunu daha güçlü uyarmıştır(Lima vd., 2008). Ayrıca bu çalışmadaki önemli bir diğer gözlem ise PTFE membranının varlığının aynı zamanda nükleer faktör kappa-B ligandının (RANKL) reseptör aktivatörü ve matris metalopeptidazlar (MMP'ler) 2 ve 9 dahil olmak üzere doku ve kemik yeniden modelleme genlerinin ekspresyonunun artmasını tetiklemesidir(Lima vd., 2008).

İlk başarılı bariyer membranı Millipore'un selüloz asetat laboratuvar filtresidir. Millipore'un selüloz asetat laboratuvar filtresinden beri çeşitli klinik uygulamalar için daha iyi biyouyumluluk ile geniş bir yelpazede yeni membranlar tasarlanmıştır(Nyman vd., 1982). Bu çeşitli membran gruplarının her

birinin kendine göre çeşitli avantajları ve dezavantajları vardır. Diş hekimliğinde medikal bir uygulama olarak bariyer membranların bazı temel gereksinimleri karşılaması gerekmektedir. (Şekil 1.).

İyi bir bariyer membranın taşıması gereken özellikler:

- Biyouyumluluk: Membranlar ve konakçı doku arasındaki etkileşim, bir yabancı cisim tepkisine neden olmamalıdır.
- Boşluk oluşturma: Belirli bir süre boyunca çevredeki kemik dokusundan hücreler için bir boşluk sağlama yeteneği.
- Hücre oklüzyonu: Kemik oluşumunu geciktiren fibröz dokunun kusur bölgesini işgal etmesini önler.
- Mekanik dayanıklılık: Altta yatan kan pıhtısının korunması da dahil olmak üzere, iyileşme sürecini sağlamak ve korumak için uygun fiziksel özellikler.
- Bozunabilirlik: Membranı çıkarmak için ikincil bir cerrahi prosedürden kaçınarak, kemik dokusunun rejenerasyon hızına uygun yeterli bozunma süresi(Zwahlen vd., 2009)(Miron & Zhang, 2019).



Şekil.1. İdeal bariyer membranda olması gereken özellikler gösterilmiştir.

YKR'nin Klinik Uygulamaları

Alveol kemiğinin rezorbe olması, implant tedavisinin yapısal, fonksiyonel ve estetik sonuçlarını tehlikeye atar. Diş kaybından sonra alveoler kemik rezorbsiyonu ilk 6 ay içinde başlangıçta horizontal yönde ve daha sonra vertikal yönde gerçekleşir.(Tan vd., 2012). YKR, onlay ve inley greftleme, distraksiyon osteogenezisi, kret split , serbest vaskülarize otogreftler ve maksiller sinüs greftlemesi dahil olmak üzere alveolar kemik eksikliklerini arttırmak için çeşitli yöntemler mevcuttur(Aghaloo & Moy, 2007). Kemik kaybının ciddiyeti ve kemik defektlerinin konfigürasyonu, kemik büyütme tedavisinin tipini, kapsamını ve prognozunu belirler(Benic & Hämmerle, 2014). Her ne kadar klinik veriler, güçlendirilmiş kemiğe yerleştirilen implantların hayatta kalma oranının yüksek olduğunu gösterse de tekniklerin birçoğunda uzun vadeli klinik sonuçlar bulunmamaktadır(Jensen & Terheyden, 2009)(Aghaloo & Moy, 2007). Ayrıca vertikal kemik defektlerinde ve ilerlemiş horizontal atrofide kemik büyütme işleminin halen zorlu olduğu belirtilmektedir(Aghaloo & Moy, 2007; Benic & Hämmerle, 2014)(Aghaloo & Moy, 2007; Benic & Hämmerle, 2014; Esposito vd., 2018). Yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu,alveolar kemik defektlerinin implant tedavisiyle birlikte tedavisinde başarılı, iyi belgelenmiş ve yaygın olarak kullanılan bir tedavidir.(Bornstein vd., 2008) Sistematik bir inceleme , horizontal veya vertikal bir YKR prosedüründen sonra implantın hayatta kalma oranının %95 olduğunu bildirmiştir(Aghaloo & Moy, 2007).

Rezorbe olmayan membranlar

Rezorbe olmayan membranlar, genişletilmiş (ePTFE), yüksek yoğunluklu (dPTFE) ve titanyum takviyeli (PTFE-TR) membranları ve titanyum meshleri (Ti mesh) içerir(Rakhmatia vd., 2013). Hem hayvan hem de insan çalışmalarından elde edilen histolojik veriler bunların kullanımıyla daha yüksek doku rejenerasyonu sağlandığını göstermiştir(AlGhamdi & Ciancio, 2009). Bu membranlar konakçı dokular tarafından parçalanmaya karşı dayanıklıdır ve immünolojik reaksiyonlara neden olmaz(Sheikh vd., 2020).

Rezorbe olmayan membranların çeşitli avantajları ve dezavantajları vardır. Ana avantajları, emilebilir kollajen bazlı membranlara göre üstün sertlikleridir. Başlıca dezavantajları, membran görevini tamamladıktan sonra çıkartmak için ikinci bir cerrahi müdahale gerekliliğidir(Pihlstrom vd., 1983), bu da elde edilen rejenere dokuyu yeniden yaralama ve/veya riske atma potansiyeli taşır. Ayrıca bu membraların ekspozite olarak ağız ortamına açılması , mikroorganizmaların ve bakteriyel enfeksiyonun göçüne yol açar ve bu da kemik büyümesini ve osseointegrasyonu tehlikeye atabilir.(Carbonell vd., 2014; J. Liu & Kerns, 2014)

Titanyum diş hekimliğinde, kraniyomaksillofasiyal cerrahide ve ortopedide yaygın olarak kullanılan bir malzemedir(Brunette vd., 2012). Özellikleri arasında biyouyumluluk, yüksek mukavemet ve sertlik, düşük yoğunluk ve ağırlık, yüksek sıcaklıklara dayanma yeteneği ve korozyona karşı direnç bulunmaktadır.(Brunette vd., 2012) YKR için titanyum kullanımı,maksillofasiyal defektlerin rekonstrüksiyonu için titanyum ağ kullanılmasının başarılı sonucundan ilham almıştır. Çeşitli çalışmalar, titanyum mesh'in tek başına veya kemik katkılarıyla birlikte kullanılmasının, implant yerleştirme öncesinde veya implant yerleştirmeye eş zamanlı olarak lokalize alveoler augmentasyon için etkili bir prosedür olduğunu göstermiştir (Gutta vd., 2009)(Funato vd., 2013). Oklüzif titanyum ve mikro delikli titanyum membran da peri-implant kemik defektlerinin tedavisinde ve augmentasyon tedavisinde tanıtılmış ve kullanılmıştır (Lundgren vd., 1998)(Ozdemir vd., 2013). Ticari olarak saf titanyum ile titanyum alaşımları arasındaki biyouyumluluk ve doku performansındaki benzerlikler ve farklılıklar yakın zamanda gözden geçirilmiştir(Trobos vd., 2018). Titanyumun biyouyumluluğunu diğer membran malzemeleriyle karşılaştıran çok az çalışma vardır. Rosengren ve arkadaşlarına göre daha az kalıcı inflamasyona yol açtığına dair deneysel kanıtlar mevcuttur(Rosengren vd., 1996) . Ayrıca YKR için kobalt-krom (CoCr) bazlı alaşım da önerilmiştir. Bu alaşımın titanyum ve titanyum alaşımına göre daha az biyouyumlu olduğu bilinmesine rağmen üstün mekanik özelliklere (örneğin sertlik ve tokluk)

sahiptir. CoCr alaşımının YKR için potansiyel kullanımı yakın zamanda yapılan bir hayvan çalışmasında değerlendirildi ancak henüz herhangi bir klinik raporda belgelenmedi. Sonuçlar ,CoCr membranının tavşan tibial defekti üzerine yerleştirilmesinin yeterli alan sağladığını ve kemik yenilenmesini desteklediğini göstermektedir(Decco vd., 2015).

Rezorbe olabilen mebranlar

Rezorbe olabilen membranların avantajı, çıkarılmaları için ikinci bir cerrahi işleme gerek duyulmamasıdır.Böylece hasta konforunu artırır, ikinci bir cerrahi işlemdede oluşacak ek morbidite, doku hasarı riskini azaltır. Ayrıca ikinci bir cerrahi işleme gerek duyulmayacağı için maliyeti de azaltır. Bu membranlar,büyük alanlardan ziyade kapsamlı kemik rejenerasyonu gerektirmeyen küçük YKR prosedürleri için daha uygundur. Rezorbe olabilen membranların ana dezavantajı, kemik oluşumunu doğrudan etkileyen öngörülemeyen rezorpsiyon oranlarıdır(Thoma vd., 2009).

Sentetik rezorbe olabilen membranlar

Temel olarak poli esterlerden (rneğin, poliglikolik asit (PGA), polilaktik asit (PLA) ve poli--kaprolakton (PCL)) ve bunların ko-polimerlerinden oluşan bir dizi rezorbe olabilen membranlardır(Sculean vd., 2008). Poliglikolid gibi alifatik polyesterler veya polilaktid, çeşitli kökenlerden türetilir ve farklı fiziksel, kimyasal ve mekanik özellikler sunarlar. Geniş bir spektrumla büyük miktarlarda retilbilirler. Vücutta zarların emilimi farklı yollarla gerçekleşir. Bu konuyla ilgili bir makalede, Tatakis ve arkadaşları, kollajen zarlarının büyük bir çoğunluğunun, makrofajlar ve polimorfonükleer lökositler tarafından parçalandığı, polimerlerin ise esas olarak hidroliz yoluyla bozunduğunu ve bozunma ürünlerinin vücutta metabolize edildiğini gösterdi. Bu nedenlerden dolayı, sentetik rezorbe olabilen membranlar genellikle daha yüksek bir inflamatuvar cevaba neden olur ve YKR için kullanımları yaygın değildir(Tatakis vd., 1999).

Doğal malzemelere dayalı rezorbe olabilen membranlar.

Kolajen bazlı membranlar, YKR için en yaygın kullanılan doğal olarak türetilmiş membranlardır. Bu membranlar, kolajenin bağ dokularının ana bileşeni olması, yapısal destek açısından önemli rollere sahip olması ve hücre-matriks iletişiminde önemli bir bileşen olması nedeniyle büyük ilgi görmüştür(S. H. Liu vd., 1995). Kolajen, bu malzemeyi YKR uygulamaları için ilginç kılan çok sayıda özelliğe sahiptir(Chiapasco vd., 2006). Kollajen membranlar ve rezorbe olmayan membranlar arasında karşılaştırılabilir klinik sonuçlar belirtilmiş olmasına rağmen, diğer çalışmalar kollajen membranların yara iyileşmesini ve kemik rejenerasyonunu daha iyi destekleyebileceğini ileri sürmüştür(Bunyaratavej & Wang, 2001). Kollajen membranların ana dezavantajı , sertliklerinin olmamasıdır ve bu nedenle kullanımları, ekstra sabitleme ve stabilite gerektirmeyen dehisens ve fenestrasyon gibi alveolar kemik defekti türlerine daha uygundur(Bunyaratavej & Wang, 2001; Dimitriou vd., 2012)(Bunyaratavej & Wang, 2001; Dimitriou vd., 2012; J. Liu & Kerns, 2014). Şu anda, YKR için ticari olarak birçok kolajen membran türü mevcuttur.

Kolajen membranlar farklı sığır ve domuz dokularından (örn. tendon, dermis ve ince bağırsak) elde edilir ve bunların bozulması hayvan kaynağına göre (Bunyaratavej & Wang, 2001) değişmektedir.. Kollajen membranın bozulma hızı, optimal doku yenilenmesi için gereken süreyi karşılamayabilir. Kollajen membranın mekanik özelliklerini geliştirmek ve bozulmalarını yavaşlatmak için bir dizi farklı fiziksel/kimyasal çapraz bağlanma yöntemi kullanılmıştır(Rothamel vd., 2005) (Jorge-Herrero vd., 1999). (Sam & Pillai, 2014). Kimyasal çapraz bağlanma kollajen stabilitesinin iyileşmesiyle sonuçlanmış olsa da, kimyasal kalıntıların (örn. amidler veya aldehitler) implantasyon bölgesinde ciddi inflamasyona neden olduğu rapor edilmiştir ((Speer vd., 1980) (Rothamel vd., 2004). Bu nedenle, kollajen membranın öngörülebilirliği yalnızca kollajen materyalin kökenine değil aynı zamanda hazırlama ve işleme prosedürlerine de (hücresizleştirme, sterilizasyon ve çapraz bağlama yöntemi) bağlıdır. Gp ve D-riboz gibi doğal bileşiklerin, yüksek mekanik dayanıklılığa ve düşük

bozunma oranına sahip kollajen membranı sağlamak için güvenli, toksik olmayan , immünojenik olmayan , çapraz bağlayıcı maddeler olduğu öne sürülmüştür.

Kolajen bazlı membranlar da insanlardan türetilmiştir. Hücresiz dermal matriks (ADM), epidermis ve tüm dermal hücrelerin çıkarılmasından sonra insan derisinden elde edilir. Hücre dışı matrisin (ECM) kollajen ve elastin yapısının yanı sıra endojen büyüme faktörlerinin, hücresizleştirmeden sonra ADM'de korunduğu gösterilmiştir(Fernandes vd., 2011)(Bondioli vd., 2014; Fernandes vd., 2011)(Wainwright, 1995). Biyomekanik analizler ADM'nin hücresel dermal membrandan daha iyi dayanıklılık ve sertliğe sahip olduğunu göstermiştir(Bondioli vd., 2014). Ayrıca ADM, alveoler çıkıntılarının korunması ve peri-implant defektlerinin tedavisi için klinik olarak uygulanmıştır(Fernandes vd., 2011)70 , (Papalexiou vd., 2006) (Fotek vd., 2009). Diğer kollajen membran türleri insan perikardı ve dura mater'den elde edilmiştir(Piattelli vd., 1996)(Vidyadharan & Ravindran, 2014). Ayrıca hücresizleştirme ve sterilizasyon teknikleri kullanılarak biyouyumlu membranlar yapmak için insan amniyon membranlarının kullanılmasına yönelik girişimlerde bulunulmuştur(Gomes vd., 2001)(Li vd., 2015). Liyofilize çok katmanlı amniyotik membran, amniyon ECM'nin yapısal ve mekanik özelliklerini korur ve kalınlığın ve mekanik özelliklerin ayarlanmasında iyi bir esnekliğe sahiptir. Bu özel zarın fibröz doku istilasını sınırlandırırken kemik büyümesini teşvik ettiği ileri sürülmüştür(Li vd., 2015).

Kitosan, YKR membranlarının hazırlanmasında kullanılan bir başka doğal türevli polimerdir. Bu malzeme kitinin kısmi deasetilasyonu ile glukozaminve N -asetilglukozamin kopolimerlerinden yapılır ve türetilir.İkinci malzeme kabukluların (karides ve yengeç vb.) kabuklarında bulunur ve yüksek hayvanlardaki kollajeninkine benzer bir role sahiptir.Kitosan biyouyumluluk, biyolojik olarak parçalanabilirlik, düşük immünojenite ve bakteriyostatik etki gibi önemli malzeme özelliklerine sahiptir. Kitosan membranlarının bozunma hızı, moleküler ağırlığının yanı sıra hazırlama yöntemlerine de bağlıdır.

Kollajen olarak kitosan, glutaraldehit ve Gp kullanılarak çapraz bağlanabilir. Bununla birlikte, glutaraldehitin toksisitesi ve Gp'nin yüksek maliyeti nedeniyle, sodyum tripolifosfat (TPP) kullanılarak yapılan iyonik çapraz bağlama, alternatif bir çapraz bağlama yöntemi olarak önerilmiştir(Ma vd., 2014).

SONUÇ

YKR'nin alveoler kemik augmentasyonunda kemik grefti ile birlikte kullanılıyor olsun ya da olmasın başarılı bir yöntem olduğunu gösteren kanıtlar vardır. Ancak YKR de kullanılan membranlarının açılması gereken dezavantajları ve bu dezavantajlara bağlı komplikasyonları halen mevcuttur. Bu konuda hekime düşen görev YKR de kullanacağı biyometaryelin özelliklerini iyi bilip uygun hastada uygun membranı kullanmasıdır.

KAYNAKÇA

Aghaloo, T. L., & Moy, P. K. (2007). Which hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bony support for implant placement? *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 22 Suppl, 49-70.

AlGhamdi, A. S., & Ciancio, S. G. (2009). Guided tissue regeneration membranes for periodontal regeneration--a literature review. *Journal of the International Academy of Periodontology*, 11(3), 226-231.

Benic, G. I., & Hämmerle, C. H. F. (2014). Horizontal bone augmentation by means of guided bone regeneration. *Periodontology 2000*, 66(1), 13-40.

Bernstein, S., Cooke, J., Fotek, P., & Wang, H.-L. (2006). Vertical bone augmentation: where are we now? *Implant Dentistry*, 15(3), 219-228.

Bondioli, E., Fini, M., Veronesi, F., Giavaresi, G., Tschon, M., Cenacchi, G., Cerasoli, S., Giardino, R., & Melandri, D. (2014). Development and evaluation of a decellularized membrane from human dermis. *Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine*, 8(4), 325-336.

Bornstein, M. M., Halbritter, S., Harnisch, H., Weber, H.-P., & Buser, D. (2008). A retrospective analysis of patients referred for implant placement to a specialty clinic: indications, surgical procedures, and early failures. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 23(6), 1109-1116.

Brunette, D. M., Tengvall, P., Textor, M., & Thomsen, P. (2012). *Titanium in Medicine: Material Science, Surface Science, Engineering, Biological Responses and Medical Applications*. Springer Science & Business Media.

Bunyaratavej, P., & Wang, H. L. (2001). Collagen membranes: a review. *Journal of Periodontology*, 72(2), 215-229.

Buser, D., Dula, K., Belser, U., Hirt, H. P., & Berthold, H. (1993). Localized ridge augmentation using guided bone regeneration. 1. Surgical procedure in the maxilla. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 13(1), 29-45.

Buser, D., Warrer, K., Karring, T., & Stich, H. (1990). Titanium implants with a true periodontal ligament: an alternative to osseointegrated implants? *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 5(2), 113-116.

Carbonell, J. M., Martín, I. S., Santos, A., Pujol, A., Sanz-Moliner, J. D., & Nart, J. (2014). High-density polytetrafluoroethylene membranes in guided bone and tissue regeneration procedures: a literature review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 43(1), 75-84.

Chiapasco, M., Zaniboni, M., & Boisco, M. (2006). Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. *Clinical Oral Implants Research*, 17 Suppl 2, 136-159.

Decco, O., Cura, A., Beltrán, V., Lezcano, M., & Engelke, W. (2015). Bone augmentation in rabbit tibia using microfixed cobalt-chromium membranes with whole blood, tricalcium phosphate and bone marrow cells. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 8(1), 135-144.

Dimitriou, R., Mataliotakis, G. I., Calori, G. M., & Giannoudis, P. V. (2012). The role of barrier membranes for guided bone regeneration and restoration of large bone defects: current experimental and clinical evidence. *BMC Medicine*, 10, 81.

Elgali, I., Omar, O., Dahlin, C., & Thomsen, P. (2017). Guided bone regeneration: materials and biological mechanisms revisited. *European Journal of Oral Sciences*, 125(5), 315-337.

Esposito, M., Grusovin, M. G., Chew, Y. S., Coulthard, P., & Worthington, H. V. (2018). WITHDRAWN: Interventions for replacing missing teeth: 1- versus 2-stage implant placement. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 5(5), CD006698.

Fernandes, P. G., Novaes, A. B., Jr, de Queiroz, A. C., de Souza, S. L. S., Taba, M., Jr, Palioto, D. B., & Grisi, M. F. de M. (2011). Ridge preservation with acellular dermal matrix and anorganic bone matrix cell-binding peptide P-15 after tooth extraction in humans. *Journal of Periodontology*, 82(1), 72-79.

Fotek, P. D., Neiva, R. F., & Wang, H.-L. (2009). Comparison of dermal matrix and polytetrafluoroethylene membrane for socket bone augmentation: a clinical and histologic study. *Journal of Periodontology*, 80(5), 776-785.

Funato, A., Ishikawa, T., Kitajima, H., Yamada, M., & Moroi, H. (2013). A novel combined surgical approach to vertical alveolar ridge augmentation with titanium mesh, resorbable membrane, and rhPDGF-BB: a retrospective consecutive case series. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 33(4), 437-445.

Gomes, M. F., dos Anjos, M. J., Nogueira, T. O., & Guimarães, S. A. (2001). Histologic evaluation of the osteoinductive property of autogenous demineralized dentin matrix on surgical bone defects in rabbit skulls using human amniotic membrane for guided bone regeneration. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 16(4), 563-571.

Gottlow, J., Nyman, S., Karring, T., & Lindhe, J. (1984). New attachment formation as the result of controlled tissue regeneration. *Journal of Clinical Periodontology*, 11(8), 494-503.

Gutta, R., Baker, R. A., Bartolucci, A. A., & Louis, P. J. (2009). Barrier membranes used for ridge augmentation: is there an optimal pore size? *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 67(6), 1218-1225.

Jensen, S. S., & Terheyden, H. (2009). Bone augmentation procedures in localized defects in the alveolar ridge: clinical results with different bone grafts and bone-substitute materials. *The*

International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 24 Suppl, 218-236.

Jorge-Herrero, E., Fernández, P., Turnay, J., Olmo, N., Calero, P., García, R., Freile, I., & Castillo-Olivares, J. L. (1999). Influence of different chemical cross-linking treatments on the properties of bovine pericardium and collagen. *Biomaterials*, 20(6), 539-545.

Karring, T., Nyman, S., Gottlow, J., & Laurell, L. (1993). Development of the biological concept of guided tissue regeneration--animal and human studies. *Periodontology 2000*, 1, 26-35.

Lima, L. L., Gonçalves, P. F., Sallum, E. A., Casati, M. Z., & Nociti, F. H., Jr. (2008). Guided tissue regeneration may modulate gene expression in periodontal intrabony defects: a human study. *Journal of Periodontal Research*, 43(4), 459-464.

Liu, J., & Kerns, D. G. (2014). Mechanisms of guided bone regeneration: a review. *The Open Dentistry Journal*, 8, 56-65.

Liu, S. H., Yang, R. S., al-Shaikh, R., & Lane, J. M. (1995). Collagen in tendon, ligament, and bone healing. A current review. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 318, 265-278.

Li, W., Ma, G., Brazile, B., Li, N., Dai, W., Butler, J. R., Claude, A. A., Wertheim, J. A., Liao, J., & Wang, B. (2015). Investigating the Potential of Amnion-Based Scaffolds as a Barrier Membrane for Guided Bone Regeneration. *Langmuir: The ACS Journal of Surfaces and Colloids*, 31(31), 8642-8653.

Lundgren, A. K., Sennerby, L., & Lundgren, D. (1998). Guided jaw-bone regeneration using an experimental rabbit model. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 27(2), 135-140.

Ma, S., Chen, Z., Qiao, F., Sun, Y., Yang, X., Deng, X., Cen, L., Cai, Q., Wu, M., Zhang, X., & Gao, P. (2014). Guided bone regeneration with tripolyphosphate cross-linked asymmetric chitosan membrane. *Journal of Dentistry*, 42(12), 1603-1612.

Melcher, A. H. (1976). On the repair potential of periodontal tissues. *Journal of Periodontology*, 47(5), 256-260.

Melcher, A. H., McCulloch, C. A., Cheong, T., Nemeth, E., & Shiga, A. (1987). Cells from bone synthesize cementum-like and bone-like tissue in vitro and may migrate into periodontal ligament in vivo. *Journal of Periodontal Research*, 22(3), 246-247.

Miron, R. J., & Zhang, Y. (2019). *Next-generation Biomaterials for Bone & Periodontal Regeneration*.

Nyman, S., Lindhe, J., Karring, T., & Rylander, H. (1982). New attachment following surgical treatment of human periodontal disease. *Journal of Clinical Periodontology*, 9(4), 290-296.

Ozdemir, H., Ezirganli, S., Isa Kara, M., Mihmanli, A., & Baris, E. (2013). Effects of platelet rich fibrin alone used with rigid titanium barrier. *Archives of Oral Biology*, 58(5), 537-544.

Papalexiou, V., Novaes, A. B., Jr, Macedo, G. O., Luczyszyn, S. M., & Muglia, V. A. (2006). Preprosthetic periodontal surgery in the proximal area with modification of the col area: results following the reestablishment of the contact point. *Journal of Periodontology*, 77(11), 1856-1862.

Piattelli, M., Scarano, A., & Piattelli, A. (1996). Histological evaluation of freeze-dried dura mater (FDDMA) used in guided bone regeneration (GBR): a time course study in man. *Biomaterials*, 17(24), 2319-2323.

Pihlstrom, B. L., McHuon, R. B., Oliphant, T. H., & Ortiz-Campos, C. (1983). Comparison of surgical and nonsurgical treatment of periodontal disease A review of current studies and additional results after 6 1/2 years. İçinde *Journal of Clinical Periodontology* (C. 10, Sayı 5, ss. 524-541). <https://doi.org/10.1111/j.1600-051x.1983.tb02182.x>

Rakhmatia, Y. D., Ayukawa, Y., Furuhashi, A., & Koyano, K. (2013). Current barrier membranes: titanium mesh and other

membranes for guided bone regeneration in dental applications. *Journal of Prosthodontic Research*, 57(1), 3-14.

Rosengren, A., Johansson, B. R., Danielsen, N., Thomsen, P., & Ericson, L. E. (1996). Immunohistochemical studies on the distribution of albumin, fibrinogen, fibronectin, IgG and collagen around PTFE and titanium implants. *Biomaterials*, 17(18), 1779-1786.

Rothamel, D., Schwarz, F., Sager, M., Herten, M., Sculean, A., & Becker, J. (2005). Biodegradation of differently cross-linked collagen membranes: an experimental study in the rat. *Clinical Oral Implants Research*, 16(3), 369-378.

Rothamel, D., Schwarz, F., Sculean, A., Herten, M., Scherbaum, W., & Becker, J. (2004). Biocompatibility of various collagen membranes in cultures of human PDL fibroblasts and human osteoblast-like cells. *Clinical Oral Implants Research*, 15(4), 443-449.

Sam, G., & Pillai, B. R. M. (2014). Evolution of Barrier Membranes in Periodontal Regeneration-“Are the third Generation Membranes really here?” *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*, 8(12), ZE14-ZE17.

Sculean, A., Donos, N., Brex, M., Reich, E., & Karring, T. (2000). Treatment of intrabony defects with guided tissue regeneration and enamel-matrix-proteins. İçinde *Journal of Clinical Periodontology* (C. 27, Sayı 7, ss. 466-472). <https://doi.org/10.1034/j.1600-051x.2000.027007466.x>

Sculean, A., Nikolidakis, D., & Schwarz, F. (2008). Regeneration of periodontal tissues: combinations of barrier membranes and grafting materials - biological foundation and preclinical evidence: a systematic review. *Journal of Clinical Periodontology*, 35(8 Suppl), 106-116.

Sheikh, Z., Abdallah, M.-N., Al-Jaf, F., Chen, G., Hamdan, N., Young, R. N., Grynpas, M. D., & Glogauer, M. (2020). Achieving enhanced bone regeneration using monetite granules with bone

anabolic drug conjugates (C3 and C6) in rat mandibular defects. *Journal of Biomedical Materials Research. Part B, Applied Biomaterials*, 108(6), 2670-2680.

Speer, D. P., Chvapil, M., Eskelson, C. D., & Ulreich, J. (1980). Biological effects of residual glutaraldehyde in glutaraldehyde-tanned collagen biomaterials. *Journal of Biomedical Materials Research*, 14(6), 753-764.

Tanaka, S., Matsuzaka, K., Sato, D., & Inoue, T. (2007). Characteristics of newly formed bone during guided bone regeneration: analysis of cbfa-1, osteocalcin, and VEGF expression. *The Journal of Oral Implantology*, 33(6), 321-326.

Tan, W. L., Wong, T. L. T., Wong, M. C. M., & Lang, N. P. (2012). A systematic review of post-extractional alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clinical Oral Implants Research*, 23 Suppl 5, 1-21.

Tatakis, D. N., Promsudthi, A., & Wikesjö, U. M. E. (1999). Devices for periodontal regeneration. İçinde *Periodontology 2000* (C. 19, Sayı 1, ss. 59-73). <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.1999.tb00147.x>

Thoma, D. S., Halg, G.-A., Dard, M. M., Seibl, R., Hammerle, C. H. F., & Jung, R. E. (2009). Evaluation of a new biodegradable membrane to prevent gingival ingrowth into mandibular bone defects in minipigs. *Clinical Oral Implants Research*, 20(1), 7-16.

Trobos, M., Juhlin, A., Shah, F. A., Hoffman, M., Sahlin, H., & Dahlin, C. (2018). In vitro evaluation of barrier function against oral bacteria of dense and expanded polytetrafluoroethylene (PTFE) membranes for guided bone regeneration. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 20(5), 738-748.

Vidyadharan, A. K., & Ravindran, A. (2014). Localized ridge defect augmentation using human pericardium membrane and demineralized bone matrix. *Indian Journal of Dental Research: Official Publication of Indian Society for Dental Research*, 25(4), 445-448.

Wainwright, D. J. (1995). Use of an acellular allograft dermal matrix (AlloDerm) in the management of full-thickness burns. *Burns: Journal of the International Society for Burn Injuries*, 21(4), 243-248.

Zwahlen, R. A., Cheung, L. K., Zheng, L.-W., Chow, R. L. K., Li, T., Schuknecht, B., Grätz, K. W., & Weber, F. E. (2009). Comparison of two resorbable membrane systems in bone regeneration after removal of wisdom teeth: a randomized-controlled clinical pilot study. İçinde *Clinical Oral Implants Research* (C. 20, Sayı 10, ss. 1084-1091). <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2009.01751.x>

BÖLÜM XI

Oral Mukozanın Premalign Lezyonları

Mehmet Özgür ÖZEMRE¹
Nazan KOÇAK TOPBAŞ²

Premalign olgular, normal yapılara göre daha fazla malign değişim riski ile karakterize lokal lezyonlar veya artmış kanser riski ile birlikte görülen genel durumlardır. Ağız mukozası, premalign olgularının önemli bir kısmının kansere dönüştüğü bir alandır [1-3]. Bu nedenle premalign oluşumların tanısı, olası malign lezyonların erken tespiti açısından önem kazanmaktadır.

Premalign olguların değerlendirilmesindeki sorunlar temelde iki faktörden ileri gelmektedir [2-4].

1. İleride kanser gelişeceğini düşündürmesi açısından hangi kriterlerin önemli olduğu hakkında yeterli bilgilerin olmaması,

¹ Dr. Öğr. Üyesi Mersin Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi, 0000-0001-5863-6990,mozgurozemre@mersin.edu.tr.

² Doç. Dr. Mersin Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi, 0000-0002-3717-2098, nazannkocak@gmail.com

2. Saptanan kriterlerin değerdendirilmesindeki objektivite eksikliği.

Objektif diagnostik kriterlerin tanımlanması için morfometrik ve stereolojik özelliklerin ölçülmesi ve bilgisayar analizleri gibi çeşitli çalışmalar yapılmış, ancak bunların çok zaman aldığı ve klinik anlamda değeri olmadığı bildirilmiştir. Premalign olguların değerdendirilmesinde standardizasyon sağlanması için çalışmalar sürerken, fotomikrografların kullanılmasına başlanmış, ancak bu yöntemin de diagnostik kriterleri tam olarak belirlemediği ileri sürülmüştür. Histolojik incelemelerde patologlar arasında farklı yorumlar yapılması araştırmacıları olgunun moleküler biyolojik özelliklerini incelemeye yöneltmiştir. Bu özelliklerdeki değışimler prognostik önem taşımakla birlikte, histopatolojik değerdendirmelerin yerini tutamamıştır [4].

Çeşitli klinik özellikler premalign olguların malign değışim riskinin belirlenmesinde önemli bulunmakla birlikte histolojik incelemeler bu oluşumların gerçerk yapısını ve malignleşme potansiyelini saptamada bugün için en geçerli yöntemdir [1-5]. Histolojik olarak premalignansinin prognostik göstergeleri olan epitelyal displazi ve sellüler atipi; epitelin bozulmuş proliferasyonunu, maturasyonunu ve organizasyonunu ifade etmektedir [2,3]. Bu değışiklikler hafif, orta ve şiddetli olmak üzere üç derecede görülür [3,6-8]. Epitelyal displazinin derecesi ile ileride gelişecek karsinom arasındaki ilişki kesin olmamakla birlikte, genellikle displazinin derecesi ile kansere dönüşümün doğru orantılı olduğu belirtilmektedir [2-4].

Dünya Sağlık Örgütünün “prekanseroz lezyonun histolojik olarak tanımlanması” konulu toplantısında “prekanseroz lezyon” ve “prekanseroz durum” olmak üzere iki farklı tanımlama yapılmıştır. Prekanseroz lezyon, “normal haline göre daha fazla kansere dönüşme eğilimi olan morfolojik olarak farklılaşmış dokudur” şeklinde tanımlanırken prekanseroz durum ise, “önemli ölçüde artmış kanser riski ile beraber olan generalize bir olgudur” olarak tanımlanmıştır [1,2]. Bu tanımlamalara göre lökoplaki ve eritroplaki

gibi lokalize olgular ve aktinik şelitis “premaligın lezyon” olarak değerdendirilirken “premaligın durum”a liken planus gibi generalize olgular örnek verilmiştir [2-5].

Lökoplaki

Günümüzde lökoplaki lezyonlarının tanımı genellikle “klinik ve patolojik olarak herhangi bir diğ r diagnostik kategoriye dahil edilemeyen beyaz leke veya plaklardır” şeklinde yapılmaktadır [9-11] “Lökoplaki”, klinik bir terim olup bunun kullanımı histolojik bulgulara ait herhangi bir yorum içermemektedir [2,11]. L koplakiler ağız mukozasında en sık görülen premaligın lezyonlardır [12].

Etiyoloji: L koplakinin etiyolojisinde lokal faktörlerin yanında predispozan faktörlerin de rol oynadığı ileri sürülmektedir [2,4]. Tütün, alkol, kronik irritasyon, sifiliz, vitamin eksikliğı, endokrin rahatsızlıklar, galvanizm, aktinik radyasyon (dudak l koplakilerinde) ve kandidial enfeksiyonlar bu lezyonların gelişmesinde sorumlu olduğı düşünülen faktörlerdir [10-12].

Yapılan çalışmalarda tütünün, en önemli etiyolojik faktör olduğı (sigara ve pipo i eme, tütün çiğneme vs) bildirilmektedir [8,9]. Alkol kullanımı ile lökoplaki arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalarda alkolün, tek başına önemli bir etiyolojik faktör olmadığı ancak alkol alımı ile birlikte tütün de kullanan bireylerde lökoplaki oluşma oranınıM arttığı belirtilmiştir [6-10]. Bazı araştırmacılar travma veya lokal kronik irritasyonun, l koplakinin etiyolojisinde çok önemli olduğunu belirtmişlerdir. Yanak ısırığına sebep olan maloklüzyonlar, uyumsuz protezler veya keskin-kırık kenarlı dişler gibi kronik irritan faktörlerin yanısıra, sıcak baharatlı yiyecekler de etiyolojik faktör olarak değerdendirilmiştir [7,8]. Sifilizin lökoplaki oluşmasındaki etkisini araştıran çalışmaların bir kısmı sifilizli hastalarda lökoplaki insidansının yüksek olduğunu belirtirken, bazı çalışmalarda ise önemli bir etiyolojik faktör olarak değerdendirilmemiştir [9-11]. Yapılan literatür incelemelerinde Vitamin A ve Vitamin B kompleks eksikliğı ve endokrin disfonksiyonlarının lökoplaki etiyolojisinde önemini destekleyen

linik çalışmaların yetersiz olduğu görülmektedir [11-13]. Önceleri etiyolojik önemi olduğu düşünülen galvanizm, son yıllarda yapılan bazı çalışmalarda etiyolojik faktör olarak değerlendirilmemektedir [4,12]. Kandidal enfeksiyonlarla lökoplaki arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda lökoplaki lezyonlarında candida albicans'ın görülme sıklığı oldukça yüksek bulunmuştur. Ancak bunun lkoplakiyi başlatan bir faktör m olduğu yoksa sekonder olarak mı olaya karıştığı henüz bilinmemektedir [8]. Bazı araştırmacılar ağızda görülen lökoplaki lezyonlarının etiyolojisinde virüslerin de rol oynayabileceğini ileri sürmektedir [14].

Klinik zellikler: Ağızda bulunan lökoplaki lezyonları, boyut, yerleşim ve görünüm olarak çok çeşitlilik göstermektedir. Erkeklerde kadınlara oranla daha fazla oluşan lökoplaki lezyonları sıklıkla ileri yaş grubunda (4-7 dekat) izlenmektedir [2-5]. Lökoplaki olguları, karakteristik olarak asemptomatiktir ve genellikle rutin ağız muayenesi sırasında tespit edilir [14].

Ağız kavitesinin her yerinde görülebilmekle birlikte, en sık bulunduğu bölgelerin bukkal mukoza ve kommissuralar olduğu bildirilmiştir. Diğer etkilenen bölgeler azalan sırayla alveoler mukoza dil, dudaklar, sert ve yumuşak damak, ağız tabanı ve gingivadır [3-5]. Lezyonların birden fazla sahada görülme sıklığı yüksektir. Küçük, lokalize, düzensiz plaklardan, ağız mukozasının büyük bir kısmını kaplayan diffüz yapılarla kadar değişen boyutlarda görülebilen, kazımakla çıkmayan lezyonlardır [8,12,13]. Kandidial lkoplakiler (kronik hiperplastik kandidiazis), kronik kandidial enfeksiyonla birlikte görülen lezyonlardır. Ancak yapışık olması ve kaldırılamaması ile diğer kandidiazis tiplerinden farklı olduğu düşünülmektedir. Bu lezyonlar sıklıkla kommissuralarda ve dil dorsumunda oluşur [12].

Lezyonlar iki temel klinik görünüme sahiptirler [7,14]:

a) Homojen lökoplaki (basit lökoplaki): Yüzeyi düzgün veya pürüzlü uniform yapıda beyazımsı lezyonlardır.

b) Non-homojen lökoplaki

i)Eritrolökoplaki (eroziv lökoplaki): Beyaz plaklar arasında kırmızı sahalar da içeren lezyonlardır.

ii)Nodüler lökoplaki : Nodül veya granül olarak tanımlanabilecek hafif kabarık, yuvarlak, kırmızı ve/veya beyaz çıkıntılar içeren lezyonlardır.

iii)Verrüköz lökoplaki: Düzensiz, keskin veya künt uzantıları olan ekzofitik lezyonlardır. Kırmızı veya beyaz alanlar içeren lezyonun beyaz kısımları daha kalın olup, yüzey mukozanın üzerinde çıkıntılar halindedir.

Eritrol koplaki ve nodüler l koplakiler genellikle kandidial enfeksiyonla bir arada g r l rl r [13]. L koplakilerde izlenen kırmızı sahalar çatlak veya ülser görünümünde de olabilir [2].

Klinik lökoplaki olguları histolojik olarak sadece artmış keratozis gösteren iyi huylu bir lezyondan karsinoma in situya ve hatta invaziv karsinomaya kadar değişen bir spektrum içinde görülebilir [6,8]. Ancak araştırmacıların çoğu, l koplakinin mikroskopik diagnoz kriterlerini göz önüne almadan, bu lezyonun yüzey epitelinde displazi olduğunu kabul etmektedir [3].

Malign Potansiyel: Yapılan çalışmalarda, ağız mukozasında oluşan lökoplaki lezyonlarının malign transformasyon oranlarının %4.4-%17.5 arasında olduğu bulunmuştur [2-4]. Bu oranlar çok yüksek gibi görünmemekle birlikte, l koplakili hastalarda kanser gelişme riski, diğer poplasyondakilerden 50-100 kat daha fazladır [119,129]. Bu nedenle olası bir malign gelişimi erken dönemde ve doğru olarak tespit etmek çok önemlidir. Lökoplaki lezyonlarında etiyolojik faktörler ile lokalizasyon ve görünüm gibi klinik faktörlerin malign değişim riskinde prognostik önemi olmakla birlikte, histolojik olarak epitelyal displazinin varlığının, malign potansiyelin en önemli göstergesi olduğu bildirilmektedir [10,12].

Etiyolojisinin kronik irritasyon olduğu bilinen lökoplaki olgularında kronik irritasyonun elimine edilmesinden sonra kaybolan lezyonlar reversibl l koplakiler, kaybolmayan lezyonlar

irreversibl l koplakiler olarak tanımlanmaktadır. Reversible l koplakiler malign olmayan, irreversibl l koplakiler ise premalign ve hatta malign lezyonlardır. Reversible lökoplakilerin histolojik olarak displastik değişim gösterip göstermediği konusu halen tartışmalıdır. Etkenin ortadan kaldırılmasından sonra iyileşen l koplakilerde de epitelyal displazi görüldüğü bildirilmiştir [12]. Etiyolojisi bilinmeyen lökoplaki olgularında malign değişim riskinin daha da yüksek olduğu bildirilmektedir [1,7].

Klinik olarak lezyonun birkaç yıldır var olması ve kadın hastalarda görülmesi, yüksek malign transformasyon riski taşımaktadır [12]. Lezyonun ağız içindeki lokalizasyonu da prognoz açısından önemlidir. Ağız tabanı ve dilin ventral yüzünde oluşan l koplakiler malign transformasyona uğrama olasılığının en yüksek olduğu olgulardır [13]. Diğer riskli bölgeler, dudaklar ve gingivadır [12]. Malign transformasyon eğilimi ile lezyonunun klinik görünümü arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar sonucunda; non-homojen lezyonların, homojen l koplakilerden daha fazla oranlarda malign transformasyon gösterdikleri ve lezyonlarda herhangi bir mekanik travma olmadığı halde çatlak, erozyon veya ülserlerin bulunmasının önemli bir transformasyon belirtisi olduğu bildirilmiştir [2-4].

Histolojik olarak epitelyal displazi gösteren lökoplakilerin epitelyal displazi g stermeyenlerden daha fazla malign transformasyon potansiyeli olduğu gösterilmiştir [1-3]. Belirgin epitelyal displazi, yakında olacak malign değişiliklerin güvenilir bir göstergesidir [12]. Yapılan çalışmalarda lökoplakilerin klinik görünümü ile histolojik bulgularının her zaman uyumlu olmayabileceği vurgulanmaktadır. Klinik olarak çok şiddetli görünen bazı lökoplaki olgularının epitelyal displazi göstermediği, bunun tersine klinik olarak çok küçük ve basit lökoplakilerin bazılarının histolojik olarak invaziv karsinoma seviyesinde olduğu bildirilmiştir [12].

Ayırıcı Tanı: Lezyonun kazımakla çıkmaması, tüm kolay kaldırılabilen pseudomembranöz tip lezyonların elimine edilmesini

sağlar. Ayırıcı tanıda özellikle gözönünde bulundurulması gereken keratotik tip lezyonlar ise liken planus, elektrogalvanik akım lezyonları, yanak ısırtığı lezyonları, lupus eritamatozus, beyaz süngerimsi nevus, lökoödem, kıllı lökoplaki, verruko vulgaris ve verrüköz karsinomadır [14].

Lökoplaki Olgularında İzlenmesi Gereken Yol ve Tedavi:

Lökoplaki olgularına yaklaşımda malign potansiyel riski açısından önemli olan kriterler esas alınmalıdır. Bu kriterler etiyojoloji, klinik görünüm-lokalizasyon ve lezyonun histolojisine bağlı olup, bir “şüpheli indeksi” olarak şu şekilde belirlenmiştir [12];

1. Dil, ağız tabanı, dudaklar ve gingivada oluşan lökoplakilerin malign olma veya malign transformasyona uğrama olasılığı diğer bölgelerde oluşanlardan daha fazladır.
2. Non-homojen lökoplakilerin malignleşme eğilimi homojen lökoplakilerden daha fazladır.
3. Displastik değişimler gösteren lökoplakilerin karsinomaya dönme ihtimali, displazi göstermeyenlerden daha yüksektir.
4. Hiç sigara kullanmamış hastalarda görülen lökoplakilerin malign değişim riski daha fazladır.
5. Histolojik olarak karsinoma in situ seviyesindeki lezyonlarda eritroplaki alanları lökoplaki kısımlarından daha agresiftir.
6. Kadın hastalarda dilde görülen lökoplaki lezyonları, erkeklerdekinden daha fazla malign transformasyon gösterir.

Bu özelliklerden birini taşıyan olgular malign değişim riski altındadır. Bu özelliklerden iki veya daha fazlasının bir arada olduğu olgular yüksek risk grubundadır. Bu durumlarda beklenmeden biyopsi alınmalıdır [13].

Düşük risk grubundaki lökoplaki lezyonları için genellikle konservatif yaklaşım önerilmektedir. Bu doğrultuda tüm lokal kronik iritanlar elimine edilmeli, kandida enfeksiyonundan şüpheleniyorsa antifungal tedavi yapılmalıdır [1,2]. Lezyonun gerileyip gerilemediğini saptamak için hasta her hafta muayene edilmelidir. İki hafta içinde düzelme belirtisi yoksa (karşılaştırma için renkli fotoğraflar kullanılabilir) biyopsi alınmalıdır [12].

Histolojik bulgulara göre izlenecek yol konusunda, şiddetli epitelyal displazi veya karsinoma in situ gösteren lezyonlar için genel olarak kabul edilen görüş, bu lezyonlara aktif tedavi yapılmasıdır [11,14]. Histolojik olarak hiperkeratoz veya hafiften orta dereceye kadar epitelyal displazi gösteren lezyonlara yaklaşımda, iki farklı görüş bulunmaktadır [2,3];

1- “Bekle ve gör” politikası uygulanmalıdır.

2- Aktif olarak tedavi edilmelidir.

Lökoplaki olgularının tedavisinde son yıllarda en sık uygulanan metodlar medikal tedaviler, cerrahi eksizyon, kriocerrahi ve lazer cerrahisidir [3-7]. Radyasyon tedavisi histolojik olarak karsinoma in situ bulgusu saptanmadıkça lökoplaki lezyonları için düşünülmemelidir [2,5].

Cerrahi eksizyon küçük lezyonlar için uygun bir işlemdir ve histolojik muayene için tüm lezyonun kullanılabilmesi avantajı vardır [9]. Ancak geniş ve birçok bölgede bulunan lezyonlarda oldukça komplike bir operasyondur. Bu durumda cerrahi eksizyon birkaç kat yapılır ve kalan yara yüzeyi deri greftiyle kapatılır ya da sekonder epitelizasyona bırakılır [7,8]. Ancak her ikisinin de dezavantajı vardır. Sekonder epitelizasyonda kontraksiyon ve skar oluşumu, greft tekniğinde de ikinci bir cerrahi işlem gerektirmesi, istenilen sonuçların alınamaması ve nüks belirtilerinin greft sebebiyle izlenememesi, en sık bildirilen dezavantajlardır [3,7-9]. Cerrahi tedavinin malign değişim riskini tamamen elimine etmediği, bununla birlikte bu yöntemle tedavi edilen lökoplakilerde bu riskin, hiç tedavi edilmeyenlere göre çok az olduğu belirtilmiştir [8].

Kriocerrahi, premalign lezyonların tedavisinde oldukça iyi sonuçlar veren bir diğer yöntemdir. Bu yöntemin en önemli dezavantajı, lezyonun sadece bir kısmının histolojik olarak değerlendirilebilmesidir [2,8]. Lazer cerrahisinin de lökoplaki tedavisinde mükemmel sonuçlar verdiği ve lez-yondaki olası kanser hücrelerini cerrahi yaraya yaymaması açısından avantajlı olduğu bildirilmektedir [1,5]. Tek ve küçük lezyonlarda öncelikle tercih edilen metod cerrahi eksizyondur [12]. Lökoplaki lezyonlarının tedavileri sonrasında farklı nüks oranları bildirilmiştir [3,5].

Tedavi sonrasında hasta, sigara içmeye ve tüm lokal irritan faktörlere karşı uyarılmalıdır [12]. Tedavi edilen ve edilmeyen tüm vakalar düzenli olarak takip edilmeli ve nüks veya lezyonun yapısında bir değişiklik görülürse tekrar biyopsi alınmalıdır [11]. Daha önce premalign ağız lezyonları sebebiyle tedavi görmüş hastaların ileride gelişecek malignansiler için en yüksek risk grubu oldukları her zaman göz önünde bulundurulmalıdır [13].

Eritroplaki

Eritroplaki lezyonları, “İnflamatuvar eritemler veya kan damarı anomalileri sonucunda oluşan lezyonlar gibi diğer spesifik kırmızı lezyonlar grubuna dahil edilemeyen ve herhangi bir sebebe bağlanamayan, inatçı, kadifemsi kırmızı plaklardır” şeklinde tanımlanabilir [14].

Klinik Özellikler: Eritroplaki lezyonları genellikle kadifemsi kırmızı veya granüler kırmızı plaklar tarzında ağrısız lezyonlardır. Mukoza yüzeyinden hafifçe kabarık bir yapı gösterebilen bu lezyonlar farklı büyüklüklerde oluşabilir. Kenarları iyi sınırlı olabildiği gibi çevresindeki normal mukozanın ayırt edilemediği bir görüntüye de sahip olabilirler [14]. Toluidin blue gargarasının da kırmızı rengi belirginleştirdiği savunulmaktadır [12].

Eritroplakinin, her iki cinsiyette eşit olarak ve daha çok 50-70 yaşlar arasında olduğu gösterilmiştir [2-4]. Lezyonun en sık görüldüğü bölgeler yumuşak damak, ağız tabanı, dilin yan yüzeyleri ve retromolar sahadır [1-5].

Eritroplaki lezyonları için üç değişik klinik görünüm tanımlanmıştır [8,9-11]:

1. Homojen eritroplaki: Parlak kırmızı, kadifemsi, iyi sınırlı, çoğunlukla büyük boyutlarda görülen lezyonlardır. Genellikle bukkal mukozada, bazen yumuşak damakta daha az sıklıkla da dilde ve ağız tabanında oluşurlar.

2. Lökoplaki plaklarıyla bir arada görülen eritroplaki: Eritroplaki alanlarında lökoplaki plaklarının da yer aldığı bu formda, eritematöz sahalar düzensiz olup, homojen formdaki kadar parlak kırmızı değildir. En çok dilde ve ağız tabanında görülürler.

3. Granular veya speckled eritroplaki: Mukozadan hafifçe kabarık, düzensiz sınırlı, granüler veya ince nodüler yüzeyi olan kırmızı alanlar üzerinde çok küçük (benekler halinde) beyaz plaklar bulunan lezyonlardır. Bu lezyonlar ağız kavitesinin her yerinde oluşabilir.

Histolojik Bulgular: Histolojik olarak konnektif doku uzantıları, epitel içine doğru çok fazla ilerlemiş olup, bu uzantıların üzerini örten epitel genellikle çok incedir. Ayrıca yüzeye çok yakın olan bu uzantılardaki kapillerler oldukça genişlemiştir ve yüzey keratin tabakasının önemli bir kısmı yoktur [7,9-12]. Bu mikroskobik bulgularla, lezyonun kırmızı görünümünün sebebi de açıklık kazanmaktadır [12-14].

Malign Potansiyel: Eritroplaki lezyonları, lökoplakiden daha fazla malignite kazanma potansiyeline sahiptir [4,7]. Bazı araştırmacılar eritroplakiyi, asemptomatik kanserin en erken belirtisi olarak tanımlamışlardır [12].

Hemen hemen tüm eritroplakiler malign değişim gösterirler [1,3-6]. Bu yüzden tüm eritroplaki lezyonları aksi ispatlanana kadar karsinoma olarak kabul edilmelidirler [14].

Ayırıcı Tanı: Tüm kırmızı maküler lezyonlar, eritroplaki lezyonlarının ayırıcı tanısında göz önünde bulundurulmalıdır [12].

Eritroplaki Olgularında İzlenmesi Gereken Yol ve Tedavi:

Eritroplaki olgularına yaklaşımda genel olarak kabul edilen görüş, tüm lokal travma ve enfeksiyon odaklarının kaldırılmasından sonra 14 gün içinde düzelme göstermeyen lezyonlardan mutlaka biyopsi alınması gerektiğidir. Klinik olarak çok şüphe uyandıran lezyonlardan hemen biyopsi alınmalıdır. Lezyondaki olası kanser ve karsinoma in situ hücrelerinin sağlam dokuya yayılmasını önlemek için lazer cerrahisi haricinde hiçbir teknikle insizyonel biyopsi yapılmamalıdır [12].

Eritroplaki için kabul edilen üniform bir tedavi şekli yoktur. Cerrahi eksizyon, radyasyon, koterizasyon ve lazer cerrahisi ile tedavi edilen olgular bildirilmiştir [14].

Tedavi sonrasında hastalar düzenli olarak takip edilmeli, nüks ve malign değişim olasılığı her zaman gözönünde bulundurulmalıdır [12].

Aktinik (Solar) şelitis

Kronik olarak güneş ışığına maruz kalmanın sonucunda dudakların özellikle de alt dudağın vermilyon hattında meydana gelen doku dejenerasyonunu tanımlamaktadır. Açık tenli kişilerde daha fazla görülmektedir [7-9]. Zamanla dudakta kuru, çatlamış, pullu, soluk ve beyaz bir görünüm ortaya çıkar [14].

Liken planus

Liken planus, oldukça sık görülen, sebebi bilinmeyen, kronik, inflamatuvar, mukokutanöz bir hastalıktır. Görülme sıklığının genel popülasyonda %0.5-2.6 arasında olduğu bildirilmektedir [4]. Liken planusun ağız belirtilerinin, deri lezyonlarından haftalar veya aylar önce gelişebileceği ve hatta deri lezyonlarının hiç oluşmayabileceği bildirilmektedir [12]. Bu hastalık, bilinen bir sebebe bağlı olarak oluştuğunda “likenoid reaksiyon” olarak tanımlanmaktadır [1].

Ağız mukozasında görülen liken planus olgularının premalign bir durum olup olmadığı halen tartışmalı olmakla birlikte son yıllarda yapılan çalışmaların, bu lezyonların premalign olduğu görüşünü destekleyen sonuçlar verdiği görülmektedir [3,7,9].

Etiyoloji: Psikolojik problemler, travma, malnutrisyon, enfeksiyon, immunolojik faktörler, diabetes mellitus, hipertansiyon ve hereditenin liken planus lezyonlarının gelişmesinde sorumlu olabilecek etkenler olduğu düşünülmektedir [10]. Psikolojik problemlerin liken planus oluşmasındaki etkisini inceleyen araştırmaların bir kısmı, bu hastalığın zaman zaman gerileyip sonra tekrar ortaya çıkarak uzun süre devam etmesini, anksiyete veya strese bağlarken, bazı çalışmalarda ise spontan gerilemelerin çok ender olduğu ve liken planuslu hastaların stres seviyelerinin diğer hastalardan daha fazla olmadığı belirtilmiştir [10-12]. Bazı araştırmacılar, liken planus gelişimiyle diabetes mellitusun ve hipertansiyonun ilişkili olduğunu ileri sürmüştür [9,13].

Liken Planusun Ağız Lezyonlarında Klinik Özellikler: Ağızda bulunan liken planus lezyonlarına genellikle 40-70 yaşlar arasında ve kadınlarda erkeklerden daha sık olarak rastlanmaktadır [4,6,12]. Lezyonlar ağız mukozasının her yerinde görülebilmekle birlikte bukkal mukoza en sık etkilenen bölgedir [12].

Ağız lezyonlarını eroziv ve noneroziv formlar olarak ikiye ayırmak mümkün olmakla birlikte, bu formlar farklı klinik görünümlere sahip olabilmektedir.

6 farklı klinik tip tanımlanmıştır: 1-retiküler tip 2-eroziv tip 3-atrofik tip 4-papular tip 5-annular tip 6-büllöz tip [13,14].

Bütün liken planusların maligniteye dönüşüm riski yoktur. Eroziv lezyonlar, noneroziv liken planustan gelişen progresif bir durum olarak değil, genellikle başlangıçtan itibaren eroziv tarzda oluşur. Bununla beraber, büllöz tipteki lezyonlar, veziküller patladığı zaman klinik olarak eroziv liken planusa benzeyebilir. Eroziv lezyonlar, retiküler lezyonların bulunduğu bölgelerde oluşan yüzeyi parlak kırmızı, pürüzlü, düzensiz şekilli, travma olduğunda kanamaya meyilli, oldukça sık rastlanılan lezyonlardır. Mukozadaki erozyona rağmen, bu lezyonların periferinde genellikle karakteristik beyaz çizgiler görülür [9-11]. Erozyonun daha şiddetli olduğu alanlar, nekrotik hücreler ve fibrinden oluşan bir pseudomembran ile örtülüdür [2,7-9].

Atrofik lezyonlar klinik olarak düzgün yüzeyle, kırmızı, iyi sınırlanmamış alanlar şeklinde oluşurlar. Periferik beyaz çizgiler sıklıkla bulunmakla birlikte bazen görülmezler [12].

Bu klinik tiplerden beyaz keratolitik lezyonlar olan retiküler, papuler ve annuler tipler, genellikle asemptomatiktir [14]. Kırmızı alanlar içeren atrofik, eroziv ve büllöz tipler ise daha şiddetlidir ve genellikle yanma hissi ve ağrı oluştururlar. Bu tipler birbirlerine dönüşebilirler ve aynı ağızda, aynı anda farklı klinik görünümde lezyonlar oluşabilir [12-14].

Lezyonlarda tamamen veya kısmen spontan gerilemeler olabileceği, ancak bunun nadir rasmları ve açıklanamayan bir durum olduğu bildirilmektedir.

Histolojik Bulgular: Liken planusun karakteristik mikroskopik yapısı hiperparakeratoz, hiperortokeratoz veya akantoz göstermektedir. Konnektif doku uzantıları testere görünümünde olup, konnektif dokuda eozinofilik hücresiz bir tabaka görülür. Bazal membranın altında genellikle lamina propriayla sınırlanmış olan bant şeklinde yoğun kronik inflamasyon bulguları vardır. Bazal hücre tabakası sıklıkla hidrofik ve vaküler dejenerasyona uğrar ve tamamen kaybolabilir. Dejenerasyon şiddetliyse ve küçük odaklarla sınırlıysa, büller oluşabilir ancak bu durum şiddetliyse ve daha yaygınsa yüzey epitelinin kaybından dolayı erozyonlar gelişir [3,5].

Pindborg ve ark. [3,14] 14 yıldır liken planusu olan bir hastada, bukkal mukozada başlayan ani kaşıntı hissi üzerine alınan biyopside, histolojik olarak displazi gösteren lezyonun liken planusa benzediğini, ancak daha dikkatli incelemede nodüler eritroplaki olarak teşhis edildiğini bildirmişlerdir.

Malign Potansiyel:

Atrofik ve eroziv liken planus lezyonlarında karsinoma gelişme olasılığının daha fazla olduğu ileri sürülmüştür [8-11]. Bu lezyonlar için bildirilen malign transformasyon oranları gruptan gruba ve çalışmanın süresine göre değişmektedir. Geniş hasta

gruplarında yapılan çalışmalarda bu oranlar % 0.3 - 12.3 olarak bildirilmiştir [12-14].

Ayırıcı Tanı: Ayırıcı tanıda göz önünde bulundurulması gereken lezyonlar lökoplaki, kandidiazis, pemfigus, skatrisyel pemfigoid, eritema multiforme, psoriazis, sifiliz, rekurrent aftlar, lupus eritematozus, deskuamatif gingivitis, beyaz süngerimsi nevus, lökoödema yanak ısıırığı lezyonları, likenoid ilaç reaksiyonları ve elektrogalvanik mukozal lezyonlardır [8,9].

Liken planus olgularında izlenmesi gereken yol ve tedavi: Liken planusun kesin bir tedavi şekli olmadığı kabul edilmektedir [12].

Ağızdaki keratotik liken planus lezyonlarının büyük bir kısmı asemptomatiktir ve herhangi bir tedavi gerektirmez. Hastalar her altı ayda bir muayene edilerek hastalığının seyri kontrol edilir [10-12].

Liken planus sadece atrofik, eroziv veya büllöz lezyonlara bağlı olarak semptomlar geliştiği zaman tedavi gerektirir [9,11,14]. Liken planus iyileşebilen bir durum olmadığı için bu lezyonların tedavisi, ağrı ve rahatsızlık semptomlarını ortadan kaldırmaya yöneliktir. Tedavi, sistemik ve/veya topikal ve intra lezyonal ilaç uygulamalarını içermektedir [12]. Liken planus bir T-lenfosit hastalığı olduğu için kortikosteroidler en etkili yöntemdir. Hafif olgular, topikal kortikosteroid merhemlerinin yemeklerden sonra ve gece uyumadan önce uygulanmasıyla kontrol altına alınabilir [10-14]. Bu amaçla kortikosteroid ağız gargaraları da kullanılabilir. Daha şiddetli olgular, sistemik kortikosteroid tedavisi gerektirir [10]. Sistemik kortikosteroidler kullanıldığında en etkili form kısa süreli yüksek doz uygulamasıdır [12]. Diğer tedavi şekilleri vitamin A ve siklosporin formlarını içermektedir. İyi ağız hijyeni semptomları azaltmaya yardım edebilir.

Sonuç olarak premalign olguların geç teşhislerinin en önemli iki sebebi;

1. Hastanın rahatsızlık duymadıkça hekime başvurmaması

2. Rutin muayeneler sırasında hekim tarafından gözden kaçırılmasıdır [12].

Çoğunlukla semptomsuz gelişen bu olguların zamanında yakalanabilmesi için rutin dental muayeneler sırasında dişler kadar ağız mukozası da dikkatle incelenmeli ve lezyon varlığında uygun yaklaşımlarla tedavi ve takibi yapılmalıdır.

Kaynakça

Bouquot, Jerry E.; Brad W. Neville; Douglas D. Damm; Carl M. Allen (2002). [Oral & Maxillofacial Pathology](#) (2. Ed.). Philadelphia: W.B. Saunders. P. [192](#).

Regezi Ja, Sciubba Jj, Jordan Rc. Oral Pathology. Clinical Pathologic Correlations. J Deutsch Dermatol Gesellsc 2008;6:607-10.

Axell T, Holmstrup P, Kramer Irh, Pindborg Jj, Shear M. International Seminar On Oral Leukoplakia And Associated Lesions Related To Tobacco Habits. Community Dent Oral Epidemiol 1984;12:145-54.

Vigneswaran N, El-Naggar Ak. Early Detection And Diagnosis Of Oral Premalignant Squamous Mucosal Lesions. Biomedical Optics İn Otorhinolaryngology 2016;601-17.

Gendelman, H, Actis Ab, Ouri Ho. Neodymium-Yag And Co2 Lasers İn Treatment Of Pre-Cancerous Lesions Of The Oral Cavity. Acta Stomatol Belg 1993;90:95-101.

Lestón Js, Dios Pd. Diagnostic Clinical Aids İn Oral Cancer. Oral Oncol 2010;46:418-22.

Karabulut A, Reibel J, Therkildsen Mh, Praetorius F, Nielsen Hw, Dabelsteen E. Observer Variability İn The Histologic Assessment Of Oral Premalignant Lesions. J Oral Pathol Med 1995;24:198-200.

Pindborg Jj, Reibel J, Holmstrup P. Subjectivity İn Evaluating Oral Epithelial Dysplasia, Carcinoma İn Situ And İnitial Carcinoma. J Oral Pathol Med 1985;14:698-708. 7.

Vedtofte P, Holmstrup P, Hjørting-Hansen E, Pindborg Jj. Surgical Treatment Of Premalignant Lesions Of The Oral Mucosa. Int J Oral Maxillofac Surg 1987;16:656-64.

Frame Jw, Gupta Ad, Dalton Ga, Evans Pr. Use Of The Carbon Dioxide Laser İn The Management Of Premalignant Lesions Of The

Oral Mucosa. The Journal Of Laryngology & Otology 1984;98:1251-60.

Shafer Wg, Hine K, Levy Bm. A Textbook Of Oral Pathology. 4th Ed. Wb Saunders Company, Philadelphia;1983.

Wood Nk, Goaz Pw. Differential Diagnosis Of Oral Lesions. 3rd Ed. Mosby Elsevier Health Science;1985.

Günhan Ö. Oral Ve Maksillofasiyal Patoloji.1.Baskı. Qintessence Publishing, Ankara 2015;190-200.

World Health Organization, International Agency For Research On Cancer, Oral Atlas [Internet]. [Cited 2017] Available From: [Http:// Screening.Iarc.Fr/Atlasoral_List.Php?Cat=B&Lang=1](http://Screening.Iarc.Fr/Atlasoral_List.Php?Cat=B&Lang=1)

BÖLÜM XII

Oral Mukozada Görülen Beyaz Lezyonlar

Mehmet Özgür ÖZEMRE¹

Oral mukoza lezyonları, keratin tabakasının kalınlaşması, epitelyal hiperplazi, hücre içi epitel ödemi ve/veya alttaki bağ dokusunun vaskülaritesinin azalmasına bağlı olarak ışığın saçılmasıyla klinik olarak beyaz görünür. ⁽¹⁻³⁾ Beyaz veya sarı-beyaz lezyonlar ayrıca ülseri kaplayan fibröz eksüda, submukozal birikintiler, yüzey döküntüleri veya mantar kolonilerine de bağlı olabilir.

A -Kalıtsal (Hereditör) Lezyonlar

1-Löködem

Tam olarak etiyojisi bilinmemektedir ancak zayıf ağız hijyeni, anormal çiğneme alışkanlıkları, sigara kullanımı löködem oluşumunu tetikler. Bazı ırklarda gelişimsel anomali olarak

¹ Dr. Öğr. Üyesi Mersin Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi, 0000-0001-5863-6990,mozgurozemre@mersin.edu.tr.

değerlendirilir. Ağız epitelinde spinoz hücre tabakaları arasındaki ödem ile karakterizedir. Akantoz ve parakeratoz beraber bulunur. Klinik olarak incelendiğinde yanak mukozasında bilateral veya dil dorsumunda grimsi-beyaz renkte görülür ve semptomsuzdur. Tedavi edilmesine gerek yoktur. ⁽²⁻⁶⁾



Resim 1. Sağ yanak mukozasında Löködem

2- Beyaz Süngerimsi Nevüs

Nonkeratinize çok katlı yassı epitelini etkileyen benign lezyondur. Sıklıkla oral mukoza tutulumu olan beyaz lezyonlardır. Otozomal dominant geçişlidir. Lezyon palpasyonu yumuşaklık hissi verir ve lezyonlar gerildiğinde görünümünde değişiklik oluşmaz. ^(2,7-9)



Resim 2. Sol yanak mukozasında Beyaz süngerimsi nevüs

3- Herediter Benign İntraepitelyal Diskeratoz(Witkop hastalığı)

Etiyolojisi kalıtsaldır. Oral lezyonlar yumuşak, asemptomatik ,beyaz kıvrımlardan ve süngerimsi mukozal plaklardan oluşur.Karakteristik olarak tutulan alanlar, bukkal ve labial mukoza ve labial komissuraların yanı sıra ağız tabanı ve dilin lateral yüzeyleri, dişeti ve palatinayı içerir.Hastalar, özellikle yaşamın erken dönemlerinde fotofobiden şikayet edebilirler.Kendi kendini sınırladığı ve benign karakterde olduğu için tedavi gerektirmez. ^(10,11)



Resim 3. Dil orsumunda herediter benign intraepitelyal diskeraoz

4- Foliküler Keratoz (Darier Hastalığı)

Otozomal dominant kalıtsal bir hastalıktır. Yüze ve gövdeye simetrik olarak dağılmış küçük deri renginde papüller lezyonlar ile karakterizedir. Keratin üretimine bağlı olarak papüller zamanla birleşir. Tırnaklarda kırılabilirlik ve sublingual keratozis görülebilir. Oral bölgede en çok yapışık diş eti ve palatina gibi keratinize dokularda tutulum görülür. Lezyonlar tipik olarak küçük beyazımsı papüller şeklindedir. Fenotip olarak kaldırım taşı benzeri görüntüye sahiptirler. ^(4,12,13) Tedavisinde topikal kortikosteroidler ve A vitamini uygulamaları kullanılmaktadır.



Resim 4. Damak mukozasında foliküler keratoz

B. -Reaktif Lezyonlar

1-Fokal (Friksiyonel) Hiperkeratoz

Oral mukozada kronik sürtünmeye bağlı oluşan hiperkeratotik beyaz lezyon olarak gözlenmektedir. Etiyolojik faktöre komşu alanlarda ortaya çıkar (bukkal mukoza, dudaklar, dilin laterali , alveolar sırtlar). Etkenin ortadan kaldırılması gerekir. ^(2,4)



Resim 5. Sağ yanak mukozasında fokal hiperkeratoz

2-Nikotin Stomatiti

Sert damak veya yanak mukozasında hiperkeratoz ve akantozla karakterize bir lezyondur. Etiyolojisinde uzun süre pipo, sigara ve puro içenlerde görülür. Klinikte opak keratinizasyon odaklarının ortasında kırmızı noktacıklar halindeki lezyonlara daha çok sert ve yumuşak damağın birleşiminde rastlanır. Kırmızı

noktacıklar, minör tükürük bezlerinin kanallarının enflamasyonunu gösterir. Kanalların etrafındaki epitelde kalınlaşma, keratinizasyon olabilir ve lezyon bütünüyle lökoplaki karakteri kazanabilir. Tütün kullanımının bırakılması ile lezyon geriler ve zamanla kaybolur .⁽¹⁴⁻¹⁶⁾



Resim 6. Damak mukozasında nikotin stomatiti

3-Kıllı Lökoplaki

Epstein-Barr virüsü ile oluşur ve etiyolojisinde HIV ile enfekte kişilerde veya diğer immünosupresif durumlarda hastalıklar olan klinik olarak en sık dilin lateralinde (papiller , filliform veya plak şeklinde) sıklıkla bilateral görülen bir lezyondur. Asemptomatiktir. Candida albicans tarafından ikincil olarak enfekte olabilir. Antiviral ajanlar lezyonların gerilemesine neden olabilir. ⁽²⁻⁵⁾



Resim 7.Dil lateralinde kıllı lökoplaki

4-Kimyasal Yanıklar

Etiyolojisinde farklı marka diş macunlarının kullanımına bağlı kimyasal yanık görülür. Klinik olarak bukkal mukozanın semptomsuz, yüzeysel beyazımsı döküntüler görülür .Diş macununu değiştirilmesi önerilir.⁽⁵⁻⁷⁾



Resim 8. Sağ yanak mukozasında kimyasal yanık

C-Diğer Beyaz Lezyonlar

1-Liken Planus

Liken planus etyolojisi tam olarak bilinmeyen immunolojik duyarlılık reaksiyonu olduğu düşünülen kronik mukokütanöz bir hastalıktır. Oral liken planus, beyaz lezyonlar şeklinde, ağız mukozasının herhangi bir bölgesini tutmakta ancak sıklıkla bukkal mukoza, gingiva ve dilin lateral yüzeylerinde bilateral olarak yer almaktadır. Lezyonlara ağız tabanında nadiren rastlanılmaktadır. Andreasen oral liken planusu retiküler, papüller, plak benzeri, eroziv, atrofik ve büllöz olarak altı şekilde sınıflandırmıştır. Tedavi: Gözlemlenmelidir, topikal ve sistemik kortikosteroidler veya diğer immünosupresif ajanlar kullanılabilir^(4,17)



Resim 9. Sol yanak mukozasında ve dil dorsumunda liken planus

2-Lupus Eritematozus

İyi bilinen iki formu vardır. Her ikisi de oral belirtilere sahip olabilen Sistemik (akut) Lupus Eritematozus (SLE) ve Diskoid (kronik) Lupus Eritematozus (DLE). DLE Lezyonlar genellikle sadece ciltte, en sık olarak yüzde ve skalpta görülür. Bukkal mukoza, gingiva ve vermilyon hattı en sık etkilenir. Lezyonlar, periferden yayılan hassas, beyaz keratotik çizgilerle eritemli veya ülseratif olabilir. SLE Cilt ve mukoza lezyonları nispeten hafiftir ve hastaların şikayetlerine çoklu organ tutulumu hakimdir. Cildin tutulumu, klasik olarak malar süreçlerde ve burunda görülen eritemli bir döküntü ile sonuçlanır. Bu "kelebek" görünümü genellikle SLE ile ilişkilendirilir. (3,18)



Resim 10. Dişetlerinde ve damak mukozasında lupus eritematozus

Kaynakça

Ünür, M., Doğan Onur, Ö. (2003). Ağız Hastalıklarının Teşhis Ve Tedavisi. İstanbul: Quintessence Yayıncılık.

Günhan,Ö. Oral Ve Maksillofasiyal Patoloji. Quintessence Yayıncılık, 2015. Isbn: 9786058545069

Regezi, Et. Al: Oral Pathology: Clinical Pathologic Correlations, 2015;5

Tekin , M. Çam,O.H. İstanbul . Oral Mukoza Hastalıkları Ve Semptomatolojisi.Research Gate. 2012;25(1): 93-98

[Daniel M. Peraza](#) , Md, Geisel School Of Medicine At Dartmouth University. Last Full Review/Revision Jan 2022| Content Last Modified Jan 2022

Has C, Fischer J. Inherited Epidermolysis Bullosa: New Diagnostics And New Clinical Phenotypes. Exp Dermatol 2018;00:1-7.

Erdoğan, D., Kotanoğlu, H. & Dürer, T. (2016). Oral Mukozanın Ülserasyonlarında Nöralterapi, Akupunktur Ve Fitoterapi İle Tedavi. Bilimsel Tamamlayıcı Tıp Regülasyon Ve Nöral Terapi Dergisi, 10 (1), 9-15.

Bascones-Martínez A, Figuero-Ruiz E, Esparza-Gómez Gc. Oral Ulcers. Med Clin (Barc). 2005;125(15):590–7.

Ariyawardana, Anura. (2014). Traumatic Oral Mucosal Lesions: A Mini Review And Clinical Update. Oral Health And Dental Management. 13. 254-9.

Little Jw. Gonorrhea: Update. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006 Feb;101(2):137-43. Doi: 10.1016/J.Tripleo.2005.05.077. Pmid: 16448912.

Ogueta Ic, Ramírez Mp, Jiménez Co, Cifuentes Mm. Lengua Geográfica: ¿Qué Es Lo Que Un Dermatólogo Debería Saber?. Actas Dermosifiliogr. 2019;110:341---346.

Dar-Odeh, N. S., Hayajneh, W. A., Abu-Hammad, O. A., Hammad, H. M., Al-Wahadneh, A. M., Bulos, N. K., Mahafzah, A. M., Shomaf, M. S., El-Maaytah, M. A., & Bakri, F. G. 2010

Orofacial Findings İn Chronic Granulomatous Disease: Report Of Twelve Patients And Review Of The Literature. BMC Research Notes, 3, 37. <https://doi.org/10.1186/1756-0500-3-37>

10.17796/Jcpd.37.3.N8k0111177074828. Pmıd: 23855177.

Uzun, S. Antalya. Oral Mukozanın Eroziyon , Ülseratif , Veziküler Ve Büllöz Lezyonları.Türkderm. 2012;46(2):77-85 Doi: 10.4274/Turkderm.46.S2.15

Kaptan,A.Tekin,E. Sivas . Oral Mukozal Beyaz Lezyonlar. Ankara Med J.2019;3(1): 670-83 Doi: 10.17098/Amj.624695

Tolgay C.Erzurum . Ağız Mukozasında Görülen Beyaz Lezyonların Klinik Ve Histopatolojik Özellikleri.Atatürk Üniv.Diş.Hek.Fak.Derg 2012;22(2):143-148

Kaçar P. İzmir. Ağız İçi Beyaz Lezyonlar Bitirme Tezi. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fak. Patoloji Birimi. 2007

Siu A. Differential Diagnosis And Management Of Oral Ulcers. Seminars In Cutaneous Medicine And Surgery. 2015;34 : 171-177

BÖLÜM XIII

Oroantral Fistülün Tedavi Yöntemleri

Adalet ÇELEBİ¹
Ayşe Betül GÜK²
Ayşe ÖZCAN KÜÇÜK³
Fethi ATIL⁴

Oroantral Açıklık ve Oroantral Fistül

Maksiller posterior dişlerin çekimi, dental enfeksiyon, travma, radyoterapi, osteomiyelit, ortognatik cerrahi, kist, tümör eksizyonu ya da atrofik posterior maksillada meydana gelen implant başarısızlıkları ve implant uygulamaları maksiller sinüs ve oral kavite arasında bir ilişki (OAI) oluşmasına neden olabilmektedir. Eğer bu ilişki iyileşmezse ya da uygun prosedürde kapatılmazsa

¹ Doç. Dr. Mersin Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, 0000-0003-2471-1942, adalet_celebi@hotmail.com

² Arş. Gör. Mersin Üniversitesi, Diş hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, 0009-0001-3741-582X a.betulgk@gmail.com

³ Doç. Dr. Mersin Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, 0000-0002-8289-8066, ayseozcan89@hotmail.com

⁴ Prof. Dr. Mersin Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, 0000-0002-8286-4819, atil.fethi@gmail.com

(tedavi edilmezse) oroantral fistül (OAF) gelişebilmektedir. Oroantral fistül patolojik ve epitelize bir yoldur. Üst molar ve premolar diş çekimi genelde en yaygın etiyojodur. OAİ oluşmasına ikinci molar dişe göre birinci molar alanında daha çok rastlanmaktadır. Oroantral açıklık değerlendirilirken etiyojisine, lokasyonuna ve defektin boyutuna dikkat edilmelidir. (Milorio & Kolokythas,2012)

Oroantral Açıklık nasıl tespit edilir?

Oroantral açıklık (OAA) varlığı nose-blow testi ile kontrol edilmektedir.

Hastanın burun delikleri havanın geçemeyeceği bir şekilde sıkıştırılarak bir araya getirilir. Hasta burnundan nefesini vermeye kalkıştığında eğer OAİ varsa soketten hava gelir ve kanın kabarcıklandığı görülür. Diğer bir metot ise nose-blow testinde olduğu gibi soketi direkt incelemek yerine ayna yardımıyla indirekt incelemektir. Hekim aynayı çekim bölgesini görebileceği bir şekilde konumlandırır. Eğer OAİ mevcutsa aynada sislenme (fogging) izlenir. Ek olarak eğer çekilen dişin inspeksiyonu sırasında köküne tutunmuş kemik segmentleri görülmüşse muhtemelen OAİ mevcuttur. Ancak bu geçerli bir kural değildir. Cerrah çekim yerini proba dürtmekten mutlaka kaçınmalıdır çünkü sinüsün intakt membranın perfore olma ihtimali vardır. Perforasyon gerçekleşirse bakterileri de içeren yabancı maddelerin sinüs boşluğuna geçişi gerçekleşmiş olmaktadır. (Milorio & Kolokythas, 2012)

Oroantral Fistül Nasıl Tedavi Edilir ?

OAA tedavi edilmezse 48 saat içerisinde hastaların %50'nde, iki hafta sonra %90'nda sinüzit meydana gelecektir. Bundan dolayı OAA oluştuğunda 48 saat içerisinde kapatılması önerilmektedir. (Haas,2003,263)

Cerrah OAİ varlığını tespit ettiğinde önce boyutunu saptamalıdır. Eğer defektin boyutu 2mm'den az ise defekt kendiliğinden kapanacaktır. Arzu edilirse çekim yerindeki pıhtının stabilitesinden emin olmak için tedbirler alınabilir. Pıhtı

formasyonunun oluşmasına ve korunmasına yardımcı olmak için bir kollajen plug, gelfeom kullanılabilir ya da suture atılabilir. Küçük fistüller (<5 mm) kendiliğinden iyileşebilir. Ancak 5 mm'den büyükse veya küçük olup 3 haftada iyileşmediyse genelde cerrahi tedaviye ihtiyaç duyulmaktadır. Ek olarak sinüs tıkanıklığını ve maksiller sinüziti engellemek için ilaç yazılmalıdır. Amoksisilin, sefalosporin, augmentin ya da klindamisin reçete edilebilmektedir. Ostiumun açıklığından ve normal sinüs drenajının gerçekleştiğinden emin olmak için oksimetazolin ve psödoefedrin bir nazal irriganla beraber (salin nazal spray) kullanılmalıdır. Oksimetazolin sadece 3 gün kullanılmalıdır aksi halde rinit medikamentoza gelişebilmektedir. Ayrıca hasta sinüste basınç arttıracak ve azaltacak hareketlerden kaçınmalıdır. Hastaya hapşururken, öksürürken ağzını kapatmaması, sigara içmemesi, pipet kullanmaması söylenmelidir. Sigara içmeyi bırakamayanlar OAF oluşma riskinin artacağıyla ve sigaradan alınan küçük bir nefesin dahi sinüs içi basıncı değiştireceğiyle ilgili bilgilendirilmelidir. 7 mm ve üzerindeki geniş açıklıklarda ek cerrahi prosedürler gerekecektir. Bukkal ya da palatinal flepler primer kapatma için döndürülebilir. Tedaviler başlangıç dozundaki antibiyotik, nazal dekonjestan, nazal irrigan ve sinüs önlemlerinin alınması şeklindedir. Akut enfeksiyonun ve sinüs enflamasyonunun azalmasını takiben cerrahi tedaviye başlanabilir. Tedavi sinüs tarafında ilişkisinin kapanması için sinüs yolunun çıkarılmasını içermelidir. Sonra oral taraf bukkal flep ya da palatinal flep, bukkal yağ dokusu, saplı dil flebi, yanak mukozal flebi ile kapatılabilmektedir. Kemik grefti, altın folyo ya da biyoabsorbsiyona uğrayan materyaller üç tabakalı kapatma için kullanılabilir. (Fernandez & Santamaría-Gadea, 2022)

Cerrahi tekniğin seçimi açıklığın boyutu, teşhisin zamanı, enfeksiyon, vestibüler derinlik ve planlanan prostodontik tedavi gibi pek çok faktöre bağlıdır. Lokal ve yumuşak doku flepleri, greft, alloplastik materyaller ve bazı metalleri de içeren çeşitli teknikler tanımlanmıştır. Oroantral fistülün tedavi yöntemleri klasik yöntemler ve alternatif yöntemler olarak sınıflandırılabilir.

<i>Tablo 1.Oroantral fistülün tedavi yöntemleri</i>	
Klasik yöntemler	Alternatif yöntemler
1.Lokal yumuşak doku flepleri	1.Greft
a) Bukkal flep	a) Monokortikal kemik grefti
i) Bukkal yağ dokusu	b) Otojen distant flep
ii) Bukkal fliding flep	i) Auriküler kartilaj
b) Palatinal flep	ii) Nazal(septal) kartilaj
i) Palatinal rotasyonel flep	c) Ksenogreft
	i) Bio oss bio gide
	2. İki tabakalı teknikler
	a) Endonazal saplı flep
	b) PRP ile hazırlanan double bariyer
	c) Bukkal yağ dokusu ve Bukkal ilerletme flebi
	3.Modifiye teknikler
	a) Endoskopik teknik
	b) Bağ doku tekniği
	4. Diğer teknikler
	a) İnterseptal alveoloplasti
	b) Molar transplantasyonu
	c) Guided doku rejenerasyonu(GDR)
	5.Sentetik materyaller/ Metaller
	a) Titanyum plak
	b) Hidroksiapatit blok
	c) Altın plak
	d) Altın folyo

Bukkal flep

OAF kapatılmasında en eski ve en çok kullanılan yöntemdir. Bu prosedür geniş tabanlı trapezoid mukoperiostal flep dizaynını içerir. Flep defektin üzerine yerleştirilir ve suture edilir. Yeterli kan desteği sağlar. Cerrahi sonrası bukkal sulkus derinliğinin azalma ihtimalinin olması tekniğin ana dezavantajıdır. (Rehrmann,1936)

Bukkal sliding flep

Berger tarafından tanımlanmıştır. 1cm'den küçük ya da orta düzeydeki defektlerin kapatılmasında kullanılması tavsiye edilmektedir. Prosedür, flebi bir diş distale kaydırılarak OAF kapatmayı amaçlar. Ancak bu yöntem dentogingival üniteye önemli miktarda deataçmana neden olacağından periodontal hastalıklara ve dişeti çekilmelerinin başlamasına neden olabilmektedir. (Haanaes,1974)

Bukkak Yağ Dokusu

Bukkal yağ dokusu (BYD) birçok avantajı nedeniyle OAF kapatılmasında sıkça kullanılan geleneksel bir yöntemdir. Yağ dokunun fibröz kapsülle çevrili lobüle formudur. OAF kapatılmasında alternatif saplı greft olarak tanımlanmıştır. BYD kan desteğini maksiller arterin bukkal ve derin temporal kısımlarından, temporalis süperfisiyalisin transvers kısmından ve fasiyal arterin dallarından sağlamaktadır. Mükemmel kan desteğine sahiptir. Anatomik olarak kolay ve minimal diseksiyonla elde edilebilir. Düşük komplikasyon oranı, minimal donör saha morbiditesi ve iyi bir epitelizasyon oranına sahip olması avantajları arasında yer alır. Ek olarak diseke ederken lokal anestezinin yeterli olması ek bir avantaj olarak düşünülebilir. Maksiller tüber bölgesine yapılan vestibüler insizyonun ardından bukkal flebin periostunun altından kör diseksiyonla nazıkçe çıkarılıp alıcı sahaya nakledilir. BYD greft materyali olarak kullanımı oldukça kolaydır. Mükemmel kan desteği sağlar. Bukkal sulkus derinliğini büyük ölçüde etkilemez. Oral mukoza ile tamamen örtülmeye ihtiyaç duysa da içerdiği yüksek kan

desteği sayesinde mukozayla örtölmeyen yağ dokusu kendiliğinden iki hafta içerisinde epitelize olacaktır. (Egyedi,1997)

Literatüre göre ekspoze olan BYD 4-6 hafta içerisinde tam bir epitelizasyon göstermektedir. Bunca avantajına rağmen, eğer BYD ile geniş defektler kapatılmaya çalışılırsa greft nekrozu ve yeniden fistül oluşması beklenebilecek dezavantajları arasındadır. BYD grefti uygulanacak hastanın radyo terapi almamış olmasına dikkat edilmelidir. Radyasyonun dozuna bağlı olarak dokunun büyüklüğü ve mobilitesi etkilenmektedir. (Granizo,1997)

Palatinal Rotasyonel Flep

10mm'den geniş oroantral fistüller genelde tam kalınlıklı mukoperiostal rotasyonel palatinal flebe ihtiyaç duyar. Büyük palatinal arteri içermesi flebin kaldırılması sırasında kan desteği sağlaması için önemlidir. İki hafta içerisinde donör alanda sekonder epitelizasyon gözlenmeye başlar. (Ehler,1980)

Palatinal rotasyonel flep, bukkal vestiböldeki derinliği korumak istediğimiz durumlarda bukkal flep yerine daha çok tercih edilmektedir. Büyük palatinal arteri içermesi nedeniyle hem flep kalınlığı korunur böylece flep daha dayanıklı bir hale gelir hem de iyi derece de vaskülarizasyonu sağlanır. Ancak bu kalınlık flebin rotasyon hareketini limitler bundan dolayı rotasyon alanındaki subepitelyal diseksiyon gerilimi azaltmak, arterde meydana gelebilecek dönme hareketinden kaçınmak, flebin nekroz riskini minimize etmek için önerilmektedir. (Anavi & Calderon, 2003)

Tekniğin ana dezavantajı, palatinal donör sahanın çıplak kalması nedeniyle hastalar ağrıdan şikayetçi olmasıdır. Palatinal kemikte ve flepte nekroz meydana gelebilmektedir. (Jamali,2014)

Monokortikal kemik grefti

Maksillaya internal greft uygulanması için sinüs membranı intakt olmalı ve enflamasyon belirtisi bulunmamalıdır. Bu yöntemde kemik iyileşmesinde ki anahtar faktör greft ile defekt arasındaki

uyumdur. Bu yüzden defektin boyutları iyi belirlenmelidir. (Wassmund,1935)

Fistülü kapatmak için kullanılacak greft intraoral ya da extraoral alınabilmektedir. Donör sahadan alınan greft alıcı sahaya pres-fit yerleştirilmektedir. Eğer bu konumda rijit değilse mini plak ya da screw vidalarla ek internal fiksasyon yöntemleri kullanılmalıdır. İliak krest kullanmak her ne kadar cazip gelse de morbidite riski olduğundan ancak geniş defektlerde kullanılması tavsiye edilmektedir. (Proctor,1969)

Nazal (Septal) Kartilaj

Otojen kartilaj greft vaskülarizasyona ihtiya duymaz bundan dolayı başarı şansı artar ve kemik greftlerden rezorpsiyonları daha azdır. Nazoseptal kartilaja ulaşmak için yapılan giriş insizyonu hemitranssection insizyondur. Mukoperikondriyum bilateral olarak kaldırılır. Kartilaj ayrılan alandan uzaklaştırılır. İnsizyon kapatılır ve nazal tıkaç uygulanır. Mukozal flep septal kartilaj greft üzerine yeniden pozisyonlandırılır. (Haas,2003)

Septal kartilaj ile OAF kapatılması basit, kolay, kullanışlı ve minimal invaziv bir metottur. (Kansu vd.,2010)

Auriküler Kartilaj

Nazal septal kartilaj OAF kapatılmasında kullanılsa da auriküler kartilaj kullanımı alternatif olabilmektedir. Auriküler kartilaj biyoyumludur, enfeksiyona dirençlidir, rezorbe olmaz, manipülasyonu kolaydır, yapıcı sağlamdır, maliyeti uygundur. Auriküler kartilaj alıcı sahaya entegre olmak için vaskülarizasyona ihtiyaç duymaz bu karakteristik özelliği greft başarısızlığını azaltır. Aynı zamanda kartilaj alındıktan sonra skar ya da defekt formasyonu oluşmaz. Ek olarak auriküler kartilaj sinüs membranı ve oral mukoza arasında ayırıcı bi bariyer gibi davranarak başarılı iyileşmeye izin verir. Bu özelliklerden dolayı auriküler kartilaj nazal kartilaja kıymetli bir alternatiftir. Alıcı sahanın hazırlanmasının ardından kartilaj üzerindeki deriye semi-sirküler anterior yarı-kalınlık

auriküler insizyon uygulanır, kartilaj lokal anestezi altında nazıkçe alınır daha sonra defekt üstüne adapte edilir üzeri rotasyonel flep, bukkal flep, palatinal ada flebi gibi yumuşak doku flepleriye desteklenir. Auriküler kartilaj bariyer ve kemik greftlerine olan ihtiyacı ortadan kaldıran güncel alternatif bir tekniktir. (İsler vd.,2011)

Bio-Oss-Bio-Gide Sandiviç tekniği

Hem yumuşak doku hem de sert doku için avantajları vardır. Fleplerin su geçirmez bir şekilde bio-gide üzerini tamamen kapatması gerekir. (Ogunsalu,2005)

Endonasal Pedicle Flep (double layered GPA, BFP)

Büyük palatin arter ile bukkal fat pad'i birleştirerek uygulanan bir tekniktir. Bukkal fat pad zengin kan desteği sağlar. Erişimi kolay olduğu için sıkça tercih edilen basit güvenilir bir tekniktir. Flebin başarı oranı yüksektir ancak defekt boyutu $4 \times 4 \times 3$ 'den fazla olduğunda dehisens riski artar. (Candamoury 2012 & MK 2017)

Teknik, Maksiller antrostomi ve minimal anterior medial maksillektomiye içerir. Medial maksillektomi ile büyük palatinal pediküllü flep, kemik defektini kapatmak için kullanılır. (fernandez vd., 2023)

Endonazal saplı flep yöntemi minimal komorbiditeye sahiptir, diğer klasik transoral flep kombinasyonlarına kıyasla eşit düzeyde başarı ve uzun dönemde anatomik ve fonksiyonel sonuçlar vermesiyle kapatma yöntemleri için bir alternatif olabilir. (Parvini, 2019)

Trombositten Zengin Fibrin (PRF)

Hastadan kan alınıp santrifüj edilerek trombositten zengin fibrin kolayca hazırlanabilir. 2006'da tanıtıldığından beri PRF oral cerrahi de yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. PRF matriksi Platelet-derived growth factor (PDGF) transforming growth factor beta, insulin growth factor ve kök hücreler gibi optimal iyileşme

sürecini hızlandıran büyüme faktörleri içerir. Bu büyüme faktörleri ve barındırdığı mediyatörler yumuşak ve sert dokunun iyileşmesini hızlandırır. Trombositten zengin fibrin matriksi sitokinlerden, glikan zincirlerden ve glikoproteinlerden oldukça zengindir. IL-6, IL-1 β , IL-1, tumor necrosis factor alfa(TNF alfa) gibi enflamatuar sitokinleride içerir. Yapısındaki PDGF sayesinde anjiyogenezi, fibroblast ve osteoblast oluşumunu hızlandırır. İçeriğinde ki büyüme faktörleri ve antienflamatuar sitokinler bakteriyel enfeksiyonu önler. (Dohan 2006 ; Sabri H, 2022)

PRF kullanılarak oroantral fistül kapatılması minimal invaziv bir yaklaşımdır. Bu prosedürde kalınlaşmış sinüs membranı ve fistül yolu çıkarılmaz, aksine fistülün girişini kapatmak için korunur. Bu çalışmada fistülün antral tarafı enflame sinüsün kalın epitel dokusuyla kapatılır, bu iki tabakanın ilkinin oluşturur. Sinüs membranının elevasyonu ile oluşan boşluğa PRF pıhtı yerleştirilir. Fistülün oral kısmı tam kalınlıklı bukkal ilerletme flebi ile kapatılır, bu ikinci tabakayı oluşturur. Flep greft materyalini lokal iritanlardan korur, ortamı nemli tutar, iyileşme için optimum ortamı oluşturur. (Jung vd.,2023)

Bukkal Yağ Dokusu ve Bukkal İlerletme Flebi Kullanılarak İki Tabakalı Kapatma Yöntemi

BYD'nun kombine teknikle bukkal flep ile örtülmesi BYD'nun aşırı şekilde gerildiği veya bukkal yağ dokuda perforasyon olduğunda faydalıdır. Geniş ve büyük kusurlar, yani 5 × 1 cm'den büyük kusurlar, sadece BYD'dan ziyade BYD ile bukkal ilerletme flebi kullanılarak daha iyi yönetilir. (Fujimura vd.,1990)

BYD'nun çocuklarda daha büyük olduğu ve boyutun bireyler arasında değiştiği bilinmektedir ve bazı durumlarda yetersiz olabileceği göz önüne alındığında, birleşik bir teknik kullanmak fayda sağlamaktadır. (Fujimura vd.,2010)

Ayrıca bukkal flebin palatinal mukozaya dikilmesine gerek yoktur onun yerine bukkal yağ dokusuna dikilebilir böylece bukkal vestibül sıkıştırılmamış olur. Sonuç olarak, OAF yönetiminde BYD

ile bukkal ilerleme flebi kullanılarak çift tabakalı kapanışın değerli bir seçenek olarak akılda tutulması gerekir. (Candamourty vd.,2012)

Modifiye Endoskopik Medial Maksillektomi (MEMM)

Serbest nazal mukozal greftlerle MEMM aracılığıyla OAF'lerin endonazal onarımı umut vadeden bir yöntemdir. Bu yaklaşım, operasyon sonrası normal oral ve nazal fizyolojiyi korur. Bu teknik küçük ve orta büyüklükteki OAF'ların kapatılması için tek başına kullanılabileceği gibi büyük OAF'ların kapatılması için transoral yaklaşımla birleştirilmektedir.

Modifiye Bağ Doku Flebi

Saplı palatinal flep oroantral fistülü kapatmak için modifiye edilir. Bu teknikteki amaç hasta konforunu arttırmak ve minimal morbidite ile iyileşmeyi hızlandırmaktır. Önce palatinal flep yatağı hazırlanır. Fistül duvarı çıkarılır ve granülasyon dokusu kürete edilir. OAF'ün palatinal tarafına desending palatinal arteri korumak için H-tipi pencere benzeri insizyon uygulanır. İki küçük mukozal flep nazıkçe kaldırılır ve altta yatan bağ dokudan ayrılır. Altta yatan bağ doku sfenopalatin arter ve desending palatin arterin anastomozunun olduğu premolar ve kanin bölgeden diseke edilir. Üstteki palatinal mukoza dikkatlice periostu ile birlikte klasik rotasyonel palatinal flep gibi kaldırılan bağ dokudan diseke edilir. Flep döndürülür ve fistülün palatinal tarafında önceden hazırlanmış tam kalınlıklı bir doku tünelinden geçirilir. Flep bukkal mukoza altına gömülüp süturlanır. (Dergin vd.,2007)

İnterseptal Alveoloplasti

Postoperatif iyileşmeyi ve kemik iyileşmesini destekler. OAF'nin kapatılmasında sanıldığı kadar etkili değildir, minimal avantajı vardır çünkü bukkal kortikal tabaka intakt kalmalı, rezidüel alveolar proses yeterli yükseklikte ve genişlikte olmalıdır. Haas vd.,2003)

Üçüncü Molar Transplantasyonu

Basit, kullanışlı ve minimal invaziv bir yöntemdir. Alıcı saha bolca salin irrigasyonu ve yuvarlak frezler kullanılarak dikkatlice hazırlanır. Donör dişin CT ve diğer radyografik görüntüleri dişin şeklini ve boyutunu belirlemek için hazır bulundurulmalıdır. Donör üçüncü molar kök yüzeyine zarar vermeden dikkatlice çekilir ve hazırlanan kemik soketine transfer edilir. Periodontal membranın vitalitesinden emin olmak için diş çekimi ve transplantasyonu arasında minimal gecikme olmalıdır. Donör üçüncü molar alıcı sahaya oturtulur ve ardından küçük bir cerrahi çekiç kullanılarak immobilize edilir. Stabilize edilmiş nakledilen diş, çiğneme sırasında karşıt dişlerle olan teması önlemek amacıyla hafif infraoklüzyonda bırakılır. Hastaya perioperatif antibiyotik verilir. Her hasta, cerrahiden yaklaşık 1 ay sonra başlayan endodontik tedaviye ve cerrahiden 5 ay sonra tamamlanan nihai protez tedavisine tabi tutulur. Bu yöntemin en önemli avantajı, nakledilen dişin sadece maksiller sinüsle iletişimi kapatmaması, aynı zamanda çiğneme sırasında alıcı bölgede de işlev görmesidir. Donör dişin atravmatik çekilmesi ve hemen alıcı bölgeye transferi deplasman kök rezorpsiyonunu ve ankiloz insidansını azaltır. (Ogunsalu,2005)

Guided Doku rejenerasyon (GTR)

Oroantral fistül kapatılmasında kullanılan alternatif bir yöntemdir. Kullanılacak kemik grefti GTR membranı ile kaplanır. Scattarella ve ark. bu teknikte kaybedilen kemik dokusunu yeniden oluşturmaya yardımcı olan GTR'yi kullanarak greftlenen alanda epitelyal göçü engellemiş ve yeni kemik oluşturmayı planlamışlardır. (Scattarella vd., 2010)

Titanyum plak

Titanyum ve altın plak, altın folyo, hidroksiapatit bloklar gibi alloplastik materyaller OAF kapatmak için kullanılır ancak bu materyaller pahalı olmaları, manipülasyonlarının zor olması,

enfeksiyonu arttırmaları ve eksfoliye olmaları nedeniyle rutin cerrahi kapatmalarda çok tercih edilmezler. (Ahmed,2013)

Titanyum plağı transalveolar olarak telle fikse etme yöntemi OAF'yi kapatmak için kullanılan başarı oranı yüksek harika bir tekniktir. Lokal anestezi yapıldıktan sonra OAF'nin yumuşak dokuyla kapalı orifisi eksize edilir, Fistül yolu, enflamatuvar dokular, nekrotik kemik marjini çıkarılır. Zarf flep açılır, mukoperiosteal flep bukkopalatinal olarak kaldırılır. 0.5 yumuşak, paslanmaz çelik tel ile sabitlenen titanyum plaka fistül üzerine yerleştirilir. Tel bukkalden palatinala olacak şekilde alveol kemik üzerine açılan deliklerden geçirilir. Titanyum plaka ağızda ortalama altı hafta kaldıktan sonra çıkartılır, sonrasında fistül tamamen kapanır ve sağlıklı dokuyla dolar. (Hernando vd.,2010)

Hastalarda kullanılan farklı metallere dolayı oluşan galvanik akım tat alma bozukluğuna neden olmaz. Basit güvenilir, hastalar tarafından yüksek toleransla karşılanan bir tekniktir. (Ahmed,2013)

Hidroksiapatit Blok

Farklı boyuttaki, şekildeki, yerdeki oroantral fistülleri kapatmak için basit bir yöntemdir. Yumuşak dokuyla tamamen kapanmasına gerek yoktur. Blok maliyeti yükseltir. Bloğun hazırlanması için zaman gerekir ve bazı boyut dezavantajları vardır. (Zide, & Karas,1992)

Referanslar

Abuabara, A., Cortez, A.L., Passeri, L.A., de Moraes, M., Moreira, R.W. Evaluation of different treatments for oroantral/oronasal communications: experience of 112 cases. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2006(35),155-8. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2005.04.024>

Ahmed, W. M. S. (2015). Closure of oroantral fistula using titanium plate with transalveolar wiring. *Journal of maxillofacial and oral surgery*, (14),121-125.

Allais, M., Maurette, PE., Cortez, AL., Laureano, Filho, JR. (2008) The buccal fat pad graft in the closure of oroantral communications. *Rev Bras Otorrinolaringol*, 74(5),799

Anavi, Y., Gal, G., Silfen, R., Calderon, S. Palatal rotation-advancement flap for delayed repair of oroantral fistula: a retrospective evaluation of 63 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2003(96), 527-34.

Arana-Fernández, B., Santamaría-Gadea, A., Almeida-Parra, F., & Mariño-Sánchez, F. (2022). Oroantral Fistula Closure Using Double-Layered Flap: Greater Palatine Artery Flap and Buccal Fat Pad, *The Laryngoscope*.

Batra, H., Jindal, G., Kaur, S. Evaluation of different treatment modalities for closure of oro-antral communications and formulation of a rational approach. *J Maxillofac Oral Surg*,2010(9) 13–8. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]

Baumann, A., Ewers, R. Application of the buccal fat pad in oral reconstruction. *J Oral Maxillofac Surg*, 2000(58)389-92; discussion 392-3.

Bell, G., Howard, L., & Lamont, T. (2022). Clinical and radiographic assessment and restoration of maxillary sinus function in relation to oro-antral fistula closure: a systematic review. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 134(4), 432-441.

Bouloux, GF. 2007. "Complications of third molar surgery." *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 19(1): 117–28; vii.

Bravo, Cordero, G., Minzer, Ferrer, S., Fernandez, L. Odontogenic sinusitis, oro-antral fistula and surgical repair by Bichat's fat pad: literature review. *Acta Otorrinolaringol Esp*, 2016(67) 107–113.

Bui, CH., Seldin, EB., and Dodson, TD. 2003. "Types, frequencies, and risk factors for complications after third molar extraction." *J Oral Maxillofac Surg*. 61: 1379.

Candamourty, R., Jain, MK., Sankar, K., Babu, MR. Double-layered closure of oroantral fistula using buccal fat pad and buccal advancement flap. *J Nat Sci Biol Med*, 2012;3(2):203-205.

Candamourty, R., Jain, M. K., Sankar, K., & Babu, M. R. (2012). Double-layered closure of oroantral fistula using buccal fat pad and buccal advancement flap. *Journal of natural science, biology, and medicine*, 3(2), 203.

Demetoglu, U., Ocak, H., Bilge, S. Closure of oroantral communication with plasma-rich fibrin membrane. *J Craniofac Surg*, 2018(29)e367-70.
<https://doi.org/10.1097/scs.00000000000004360>

Dergin, G., Gurler, G., & Gursoy, B. (2007). Modified connective tissue flap: a new approach to closure of an oroantral fistula. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 45(3), 251-252.

Dirix, P., Nuyts, S., Vanden, Bogaert, W. Radiation-induced xerostomia in patients with head and neck cancer: a literature review. *Cancer*, 2009(107)2525-34.

Dirix, P., Nuyts, S., Vander, Poorten, V., Delaere, P., Van den, Bogaert, W. The influence of xerostomia after radiotherapy on quality of life: results of a questionnaire in head and neck cancer. *Support Care Cancer*, 2008(16)171-9

Dohan, DM., Choukroun, J., Diss, A., Dohan, SL., Dohan, AJ., Mouhyi, J. et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part I: technological concepts and evolution. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2006(101)e37-44. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2005.07.008>

Dörtbudak, O., Haas, R., Bernhart, T., Mailath-Pokorny, G. Inlay autograft of intra-membranous bone for lateral alveolar ridge augmentation: a new surgical technique. *J Oral Rehabil*, 2002(29)835-41

Dym, H., Wolf, JC. Oroantral communication. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, 2012(24)239-47, viii-ix..

Egyedi, P. 1977. "Utilization of the buccal fat pad for closure of oro-antral and/or oro-nasal communications." *J Maxillofac Surg*, (5) 241.

Egyedi, P. Utilization of the buccal fat pad for closure of oro-antral and/or oro-nasal communications. *J Maxillofac Surg*, 1997(5)241-4. 14.

Ehrl, PA. Oroantral communication. Epicritical study of 175 patients, with special concern to secondary operative closure. *Int J Oral Surg*, 1980(9)351-8.

El-Hakim, IE., el-Fakharany, AM. The use of the pedicled buccal fat pad (BFP) and palatal rotating flaps in closure of oroantral communication and palatal defects. *J Laryngol Otol*, 1999(113)834-8.

Elias, CN., Gravina, PA., Silva, Filho, CE., Nascente, PA. (2012)Preparation of bioactive titanium surfaces via fluoride and fibronectin retention: *Int J Biomater*, 2012:290179. doi: 10.1155/2012/290179

Fujimura, N., Nagura, H., Enomoto, S. Grafting of the buccal fat pad into palatal defects. *J Craniomaxillofac Surg*, 1990(18)219–22. [PubMed] [Google Scholar]

Fujimura, N., Nagura, H., Enomoto, S. Grafting of the buccal fat pad into palatal defects. *J Craniomaxillofac Surg*. 1990(18)219–22. [PubMed] [Google Scholar]

Giovannetti, F., Priore, P., Raponi, I. et al. Endoscopic sinus surgery in sinus-oral pathology. *J Craniofac Surg*, 2014(25) 991–994.

Gonty, AA. (1997) Diagnosis and management of sinus disease. In: Peterson, LJ., Indresano, T., Marciani, R., Roser, S., (eds) Principles of oral and maxillofacial surgery. *Lippincott-Raven*, Philadelphia, pp 223–266

Guyen, O. A clinical study on oroantral fistulae. *Craniomaxillofac Surg*, 1998(26)267–271.

Haanaes, HR., Pedersen, KN., Treatment of oroantral communication. *Int J Oral Surg*, 1974(3)124-32.

Haas, R., Watzak, G., Baron, M., Tepper, G., Mailath, G., Watzek, G. (2003) A preliminary study of monocortical bone grafts fororoantral fistula closure. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 96:263–266

Haas, R., Watzak, G., Baron, M., Tepper, G., Mailath, G., & Watzek, G. (2003). A preliminary study of monocortical bone grafts for oroantral fistula closure. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 96(3), 263-266.

Haug, RH., Perrott, DH., and Gonzalez, ML. 2005. “The American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons age-related third molar study.” *J Oral Maxillofac Surg*, 63: 1106.

Isler, S. C., Demircan, S., & Cansiz, E. (2011). Closure of oroantral fistula using auricular cartilage: a new method to repair an oroantral fistula. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 49(8), e86-e87.

Jamali, JA., Palatal flap. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, 2014(26)305-11.

Jung, J. W., ok Hong, S., Lee, E. J., Kim, R. Y., & Jee, Y. J. (2023). The double-barrier technique using platelet-rich fibrin for closure of oroantral fistulas. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 49(3), 163-168.

Kansu, L., Akkuzu, B., Avci, S. (2008) Case report and surgical solution for nasal spine agenesis in a woman with Binder syndrome. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 265(7):847–849

Kansu, L., Akman, H., & Uckan, S. (2010). Closure of oroantral fistula with the septal cartilage graft. *European archives of oto-rhino-laryngology*, 267, 1805-1806.

Khandelwal, P., Hajira, N. Management of oro-antral communication and istula: Various surgical options. *World J Plast Surg*, 2017(6)3-8.

Killey, HC., Kay, LW. Observations based on the surgical closure of 362 oro-antral fistulas. *Int Surg*, 1972(57)545-9.

Kim, MK., Han, W., Kim, SG. The use of buccal fat pad flap for oral reconstruction. *Maxillofac Plastic Reconstr Surg*, 2017(39)5

Kitagawa, Y., Sano, K., Nakamura, M., & Ogasawara, T. (2003). Use of third molar transplantation for closure of the oroantral communication after tooth extraction: a report of 2 cases. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 95(4), 409-415.

Koppolu, P., Khan, T. A., Almarshad, A. A. A., Lingam, A. S., Afroz, M. M., & Alanazi, H. F. (2022). Management of a 20-year-old longstanding oroantral fistula: A case report and review of literature. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 25(5), 731-736.

Kwon, M. S., Lee, B. S., Choi, B. J., Lee, J. W., Ohe, J. Y., Jung, J. H., ... & Kwon, Y. D. (2020). Closure of oroantral fistula: a review of local flap techniques. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 46(1), 58.

Lee, CYS. Closure of an oroantral communication using leucocyteplatelet rich fibrin: a novel technique using regenerative

medicine. *J Dent Maxillofac Surg*, 2019(2)101-6. <https://doi.org/10.18314/jdms.v2i1.1540>

Mårtensson, G. Operative method in fistulas to the maxillary sinus. *Acta Otolaryngol*, 1957(48)253-4. <https://doi.org/10.3109/00016485709124378>

Martín-Granizo, R., Naval, L., Costas, A., Goizueta, C., Rodriguez, F., Monje, F., et al. Use of buccal fat pad to repair intraoral defects: review of 30 cases. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 1997(35)81-4.

Ness, G. 2004. "Impacted teeth." *Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2nd ed. London: BC Decker Inc.

Obradovic, O., Todorovic, L., Pesic, V. Investigations of the buccal sulcus depth after the use of certain methods of oroantral communication closure. *Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odontol*, 1981(24)209-14.

Obradovic, O., Todorovic, L., Pesic, V. Investigations of the buccal sulcus depth after the use of certain methods of oroantral communication closure. *Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odontol*, 1981(24)209-14.

Ogunsalu, C. (2005) A new surgical management for oroantral communication: the resorbable guided tissue regeneration membrane—Bone substitute sandwich technique. *West Indian Med*, J54(4):261–263

Ogunsalu, C. A new surgical management for oroantral communication: The resorbable guided tissue regeneration membrane- Bone substitute sandwich technique. *West Indian Med J*, 2005(54)261-3.

Osborn, TP., Frederickson, G. Jr., and Small IA. 1985. "A prospective study of complications related to mandibular third molar surgery." *J Oral Maxillofac Surg*, 43: 767.

Parvini, P., Obreja, K., Begic, A., et al. Decision-making in closure of oroantral communication and fistula. *Int J Implant Dent*, 2019;5(1):13.

Parvini, P., Obreja, K., Begic, A., Schwarz, F., Becker, J., Sader, R. et al. Decision-making in closure of oroantral communication and fistula. *Int J Implant Dent*, 2019(5)13.

Parvini, P., Obreja, K., Sader, R., Becker, J., Schwarz, F., Salti, L. Surgical options in oroantral fistula management: a narrative review. *Int J Implant Dent*, 2018(4)40. <https://doi.org/10.1186/s40729-018-0152-4>

Parvini, P., Obreja, K., Sader, R., Becker, J., Schwarz, F., Salti, L. Surgical options in oroantral fistula management: a narrative review. *Int J Implant Dent*, 2018(4)40.

Paterson, C., Thomson, MC., Caldwell, B., Young, R., McLean, A., Porteous, S., et al. Radiotherapy-induced xerostomia: a randomised, double-blind, controlled trial of Visco-ease™ oral spray compared with placebo in patients with cancer of the head and neck. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2019(57)1119-25.

Peterson, LJ. 2003. Prevention and Management of Surgical Complications. *Contemporary Oral and Maxillofacial Surgery*, 4th ed. St Louis: CV Mosby.

Proctor, B. Bone graft closure of large or persistent oromaxillary fistula. *Laryngoscope*, 1969(79)822-6.

Ram, H., Makadia, H., Mehta, G., Mohammad, S., Singh, R. K., Singh, N., & Singh, G. (2016). Use of auricular cartilage for closure of oroantral fistula: a prospective clinical study. *Journal of maxillofacial and oral surgery*, 15, 293-299.

Rapidis, AD., Alexandridis, CA., Eleftheriadis, E., Angelopoulos, AP., The use of the buccal fat pad for reconstruction of oral defects: review of the literature and report of 15 cases. *J Oral Maxillofac Surg*, 2000(58)158-63.

Rehrmann, A. [Eine methode zur schliessung von kieferhöhlenperforationen]. *Dtsch Zahnärztl Wschr*, 1936(39)1136-8. German.

Rehrmann, A. Eine Methode zur Schliessung von Kieferhöhlenperforationen. *Dtsch Zahnaerztl Wschr*, 1936(39)1136-9.

Sabri, H., Sarkarat, F., Mortezaigholi, B., Aghajani, D. Non-surgical management of oro-antral communication using platelet-rich fibrin: a review of the literature. *Oral Surg*, 2022(15)455-64. [https:// doi.org/10.1111/ors.12685](https://doi.org/10.1111/ors.12685)

Samman, N., Cheung, L.K., Tideman, H., The buccal fat pad in oral reconstruction. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 1993(22)2–6. [PubMed] [Google Scholar]

Sandhya, G., Reddy, P. B., Kumar, K. J., Sridhar Reddy, B., Prasad, N., & Kiran, G. (2013). Surgical management of oro-antral communications using resorbable GTR membrane and FDMB sandwich technique: a clinical study. *Journal of maxillofacial and oral surgery*, 12, 254-259.

Scattarella, A., Ballini, A., Grassi, FR., Carbonara, A., Ciccolella, F., Dituri, A. et al. Treatment of oroantral fistula with autologous bone graft and application of a non-reabsorbable membrane. *Int J Med Sci*, 2010(7)267–71.

Stajčić, Z. The buccal fat pad in the closure of oro-antral communications: a study of 56 cases. *J Craniomaxillofac Surg*, 1992(20)193-

Sunderland, S. 1951. "A classification of peripheral nerve injury producing loss of function." *Brain*, 74: 491–516.

Visscher, SH., Van, Minnen, B., Bos, RR. Closure of oroantral communications: a review of the literature. *J Oral Maxillofac Surg*, 2010;68:1384-91.

Vissink, A., Mitchell, JB., Baum, BJ., Limesand, KH., Jensen, SB., Fox, PC. et al. Clinical management of salivary gland hypofunction and xerostomia in head-and-neck cancer patients: successes and barriers. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2010(78)983-91.

Von, Wowern, N. Closure of oroantral fistula with buccal flap: Rehrmann versus Môczár. *Int J Oral Surg*, 1982(11)156-65.

Wassmund, M., Lidgas, G. editors. Lehrbuch der praktischen Chirurgie des Mundes und der Kiefer. *Leipzig*, (Germany): Meusser; 1935.

Watzak, G. 2005. "Bony press-fit closure of oro-antral fistulas: A technique for pre-sinus lift repair and secondary closure." *J Oral Maxillofac Surg*, 63(9): 1288–1294.

Xia, J., Ma, Y., Tian, H., & Zhang, R. (2019). Repair of oroantral fistula via modified endoscopic medial maxillectomy with free nasal mucoperichondrial-osteal graft. *Acta Oto-Laryngologica*, 139(8), 701-706.

Yang, S., Jee, YJ., Ryu, DM. Reconstruction of large oroantral defects using a pedicled buccal fat pad. *Maxillofac Plast Reconstr Surg*, 2018(40)7.

Zide, MF., Karas, ND. (1992) Hydroxylapatite block closure of oroantral fistulas: report of cases. *J Oral Maxillofac Surg*, 50(1):71–75

BÖLÜM XIV

Odontojenik Enfeksiyonların Ciddi Komplikasyonları

Ayşe ÖZCAN KÜÇÜK¹
Emine KARAKAŞ²
Adalet ÇELEBİ³
Fethi ATIL⁴

GİRİŞ

Odontojenik enfeksiyonlar, ağız, çene ve yüz bölgesinde en çok görülen enfeksiyon tiplerinden biridir (Bali, 2015). Odontojenik enfeksiyonların en yaygın nedenleri arasında diş çürükleri, başarısız konservatif veya endodontik tedaviler, perikoronit, travma ve

¹ Doç. Dr. Mersin Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, 0000-0002-8289-8066, ayseozcan89@hotmail.com

² Arş. Gör. Mersin Üniversitesi, Diş hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, 0009-0009-0008-1355-0825, eminekarakas02@gmail.com

³ Doç. Dr. Mersin Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, 0000-0003-2471-1942, adalet_celebi@hotmail.com

⁴ Prof. Dr. Mersin Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, 0000-0002-8286-4819, atil.fethi@gmail.com

periodontal hastalıklar yer almaktadır (Hsu & ark., 2020; Burgos-Larraín & ark. ,2022). Odontojenik enfeksiyonlar başladığı bölgede lokalize kalabileceği gibi kemik, lenf, damar ya da sellüler yol ile komşu ya da uzak bölgelere yayılabilmektedir. Odontojenik enfeksiyonun komşu ve uzak dokulara yayılımı bakterilerin virülansına, bölgesel anatomiye ve hastanın direnç faktörlerine bağlıdır (Ogle , 2015).

Gelişen tanı ve tedavi yaklaşımlarına rağmen oral ve maksillofasiyal bölgede görülen enfeksiyonlar diş hekimleri açısından komplike vakalar olmaya devam etmekte (Öztürk & Delilbaşı, 2018)) ve erken tedavi edilmediğinde veya ihmal edildiğinde klinik tablo hastanın hayatını tehdit edecek noktaya gelebilmektedir. Literatürde odontojenik enfeksiyonlar ile ilişkili dentokutanöz fistül, osteomyelit, ludwig angina, hava yolu tıkanıklığı, desendan nekrotizan mediastinit, endokardit, perikardit, nekrotizan fasiit, orbital apse, septik kavernöz sinüs trombozu, serebral apse, sepsis, torasik ampiyem, Lemierre Sendromu ve trombositopeni gibi çok sayıda ciddi komplikasyon ortaya çıkabileceği bildirilmiştir (Burgos-Larraín & ark., 2022; Bali & ark., 2015; Neal ,2022; Alan & ark.,2016, Ferrera & ark. ,1996). Ciddi komplikasyonların farkındalığı ve hastalık sürecinin erken evrelerinde yüksek şüphe indeksi, gereksiz tedavi rejimlerinin yanı sıra önemli morbidite ve mortaliteyi de önleyebilmektedir (Ferrera, Busino, & Snyder, 1996).

Dentokutanöz Fistül

Kronik dental enfeksiyondan kaynaklanan kutanöz fistüller nadir görülmesine rağmen periapikal apseler yüz ve boyundaki süpüratif kutanöz lezyonların en yaygın nedenidir. (Ferrera ,1996; Gupta ,2011; Rudagi , 2012; Varol, 2009). Fistül yolu, kronik enflamasyonun spongios alveoler kemiği rezorbe etmesi, kemiğin kortikal kısmını ve periostumu perfor etmesi ve çevredeki yumuşak dokulara yayılmasıyla gelişmektedir. Dişin konumu, kemiğin kalınlığı, kemikteki perforasyon alanı, mikroorganizmaların virulansı ve komşu kas ve fasyaların anatomik düzeni gibi çeşitli

faktörlere bağılı olarak fistüller, intraoral veya ekstraoral bölgeye açılabilir (Ferrera ,1996; Kurnaz ,2021; Patni ,2010; Mittal, 2004). Dişlerin apeksleri maksiller kas tutunma noktalarının üzerinde ve mandibular kas tutunma noktalarının altındaysa enfeksiyonun yayılımı ekstraoral olabilir (Witherow ,2003). Ekstraoral fistüller çoğunlukla mandibulada yanak ve çene bölgesinde nadiren de burun tabanında görülebilmektedir. Ayrıca bu lezyonlar alt çenede üst çeneye oranla 4 kat daha fazla görülmektedir (Guevara-Gutiérrez, 2015)

Dermatolojik kaynaklı olgularla sıklıkla karıştırılan odontojenik ekstraoral fistüller hala tanısal zorluk teşkil etmekte ve bu nedenle yanlış tanı ve yanlış tedavi uygulanabilmektedir. Fistüllerin odontojenik kaynaklı olduğu gözden kaçırıldığında ve doğru tanı koyulamadığında cerrahi müdahaleler, biyopsi, uzun dönem antibiyotik tedavileri ve hatta radyoterapi gibi yanlış tedaviler uygulanabilmektedir (Dinçol & ark. ,2015; Rudagi , 2012). Gereksiz tedaviler nedeniyle ekstraoral fistüller ciltte skar ve çukur şeklinde defektlere yol açarak yüz estetiğini olumsuz etkilemektedir. (Rudagi ,2012; Mittal ,2004)

Yüzde yer alan süpüratif lezyonlarının ayırıcı tanısında fronkül ,yabancı cisimler, osteomiyelit, brankial yarık veya tiroglossal fistüller, granümatöz hastalıklar (örneğin aktinomikoz, tüberküloz, blastomikoz), dakrosistit, tükürük bezi veya kanal fistülleri, piyojenik granülom ve bazal veya skuamöz hücreli karsinom yer almaktadır (Ferrera , 1996).

Doğru teşhisin yapılabilmesi için ayrıntılı bir klinik ve radyolojik muayenenin yapılması gerekmektedir. Doğru teşhisin ve ilgili dişin tespit edilmesinden sonra fistül yolu ile ilişkili dişe kök-kanal tedavisi yapılması gerekmektedir. Kök kanal tedavisi başarılı olmazsa apikal küretaj ve kök ucu rezeksiyonu yapılabilir. Ancak şiddetli enfeksiyonlarda veya dişin restore edilemediği durumlarda dişin çekimi de bir tedavi seçeneği olabilmektedir. Nadiren de yüzdeki yara izlerini onarmak için estetik cerrahi gereklidir. (Ferrera ,1996; Özdemir, 2022).

Osteomyelit

Osteomyelit, kemik ve kemik iliğinin enfeksiyonuna bağlı iltihabi bir hastalıktır (Jha & Chaudhary ,2022). Bu hastalık, akut osteomyelit ve kronik osteomyelit olarak iki grupta sınıflandırılmaktadır (Hotchen & ark, 2019). Akut osteomyelit vakalarının yaklaşık %10-30'u kronik osteomyelite dönüşebilmektedir (Walter & ark.,2012.). Akut osteomyelit semptomları arasında ağrı, ateş ve etkilenen bölgede ödem yer alır ve hastalar tipik olarak ilk enfeksiyonu takip eden günler ile haftalar içinde kemik nekrozu olmadan başvururlar. Kronik osteomyelit aylar veya yıllar süren kalıcı enfeksiyondan sonra gelişir Nekrotik kemik ve fistül oluşumu ile karakterize edilebilir(Lew & Waldvogel ,2004;; Hatzenbuehler & Pulling, 2011).

Osteomyelitler maksillanın mandibulaya göre damarlanmasının ve beslenmesinin daha iyi olması nedeniyle sıklıkla mandibulada görülmektedir. Ancak genel sistemik sağlığa ve ağız sağlığına verilen önemin artması, cerrahi girişimlerde gelişen aseptik teknikler ve artan antibiyotik kullanımı ile görülme sıklığı oldukça azalmıştır. Ayrıca gelişmiş diagnostik görüntüleme yöntemleri sayesinde kemik enfeksiyonlarının daha erken ve daha lokalize safhada yakalanabilmektedir.

Osteomyelit etyolojisinde odontojenik enfeksiyonlar, hematogen yayılım, travma, dental implant gibi yabancı cisimler ile ilişkili sekonder enfeksiyonlar, osteoradyonekroz ve enfekte kist ve neoplazi gibi faktörler yer almaktadır. Osteomyelite neden olan yaygın patojenler arasında *Staphylococcus aureus*, *Hemolitik streptokok*, *Pnömokok* , *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* gibi bakteriler yer almaktadır Sıklıkla polimikrobiyal bir enfeksiyon olan osteomyelit; kronik sistemik hastalıklar, diyabet, alkolizm, immünsüpresyon, kemik hastalıkları, radyoterapi, antirezorptif ilaç kullanımı ve malnütrisyon gibi durumlarda artış gösterebilmektedir (Campoccia & ark. ,2010).

Osteomyelitin klinik teşhisini desteklemek için tıbbi

görüntüleme ve laboratuvar sonuçları kullanılırken, kesin teşhisi için mikrobiyal kültür ve kemik biyopsileri kullanılmaktadır. Görüntüleme yöntemlerinden ilk olarak başvurulması gereken radyografidir ancak hastalığın erken evrelerinde güvenilirliği düşüktür. Kontrastlı ve kontrastsız manyetik rezonans görüntülemenin duyarlılığı, ileri evrelerde kemik nekrozu alanlarının tespitinde daha yüksektir.(Jha & Chaudhary, 2022).)

Osteomyelit radyografide kemik destrüksiyonu ve avasküler nekrozu gösteren güve yeniği şeklinde radyolüsent bölgeler olarak görünmektedir. Ayrıca osteomyelitin radyografik görüntülemesinde sekestr oluşumu ve patolojik kırıklarda izlenebilmektedir (Bali & ark, 2015).)

Osteomyelitler birçok klinik faktöre bağlı olarak antibiyotikler, cerrahi müdahaleler ve destekleyici tedavilerin tek başına veya diğer tedaviler ile kombinasyon halinde uygulanması ile tedavi edilmektedir. Osteomyelitin klinik evrelendirmesi, cerrahi tedavi yöntemini seçerken hekimlere rehberlik etmekte ve debridman ihtiyacının belirlenmesine yardımcı olmaktadır (Marais & ark,2015).

Ludwig Angina

Ludwig anjina, bilateral submandibular, sublingual, submental boşluğun ve boyun yumuşak dokusunun nadir görülen yaşamı tehdit eden yaygın bir selülitidir. Çevre dokulara hızla yayılma eğilimi ile karakterizedir (Candamourty & ark, 2012 ;Miah & Ali, 2020). Ludwig anjina esas olarak mandibular azı dişlerindeki, özellikle ikinci ve üçüncü azı dişlerindeki diş enfeksiyonlarından kaynaklanır ve vakaların %90'ını oluşturur (Quinn,1999). İkinci veya üçüncü mandibular azı dişlerindeki periapikal apseler bu durumdan primer olarak sorumludur. Mandibular azı dişlerinin kökleri, odontojenik enfeksiyonların submandibular boşluğa yayılmasına izin veren mylohyoid kasın bağlanma yerinin altında bulunur (Bridwell & ark ,2021). Bu hastalığın görülmesine sebep olan diğer faktörler ise ağız tabanındaki delici bir yaralanma, osteomyelit veya çene kırığı, otitis media, dil piercingi, sialdenit veya submandibuler bezlerin

silazitisidir (Balasubramanian & ark, 2014). Ludwig anjinasında tanının erken konulup tedavinin bir an önce yapılmasıyla birçok komplikasyonun önüne geçilebilir. Ludwig anjinasının olası komplikasyonları dilin yukarı ve geriye itilmesiyle hava yolu tıkanıklığı, karotis arter rüptürü, internal juguler vende tromboflebit, mediastinit, ampiyem, nekrotizan fasiit, perikardiyal efüzyon, osteomiyelit, subfrenik apse, aspirasyon pnömonisi ve plevral efüzyondur (Lemonick, 2002; Kavarodi, 2011). Tedavisinde hava yolu açıklığının sağlanması ilk adımdır, ardından antibiyotik tedavisi ve cerrahi drenajı uygulamak kritik öneme sahiptir (Parhiscar & Har-El, 2001).

Hava Yolu Tıkanıklığı

Ciddi odontojenik enfeksiyonların korkulan bir komplikasyonu hava yolu tıkanıklığıdır. Bu enfeksiyonlar derin fasiyal boşlukları kapsadığında hava yolunda belirgin daralma ve deviasyon meydana gelebilir (Bansal, Miskoff & Lis , 2003; Saifeldeen & Evans ,2004; Williams & Guralnick, 1943). Solunum tıkanıklığı, ağız tabanının şişmesi, trismus, ödem ve daralmaya ve sonunda hava yolunun kaybına yol açan apse oluşumuna bağlı olabilir. Epiglotit, peritonsiller apse ve retrofaringeal apse de solunum tıkanıklığına neden olabilir (Flynn, 2000). Bu semptomların birçoğu hava yolunun güvenliğini sağlamayı daha da zorlaştırır. Ayrıca anatominin bozulması ve dokuların hareketsizliği, güvenli bir hava yolu oluşturmaya çalışan sağlık personeli için zor bir senaryo oluşturabilir (Riekert & ark. 2019). Derin boyun enfeksiyonu olan hastalarda trakeal entübasyon zordur. Bozulmuş hava yolu anatomisi, doku hareketsizliği ve ağza sınırlı erişim, rijit laringoskopi ile orotrakeal entübasyonu zorlaştırır (Heindel,1987; Neff, Merry, & Anderson,1999). Lokal anestezi kullanılarak yapılan trakeostomi, derin boyun enfeksiyonu olan hastalarda hava yolu yönetiminde altın standart olarak kabul edilmiştir (Candamourty & ark, 2012; Irani, Martin-Hirsch & Lannigan, 1992).

Desendan Nekrotizan Mediastinit (DNM)

Boynun derinliklerine yayılan şiddetli odontojenik enfeksiyonlar mediastene erişim sağlayabilir. Odontojenik bir kaynaktan akut pürülan mediastinit meydana geldiğinde buna inen nekrotizan mediastinit adı verilir(Sakamoto & ark ,2000). Orofaringeal enfeksiyonların çoğu kendi kendini sınırlar ve kontrol altına alınır. Bununla birlikte, özellikle diyabetik, bağışıklık sistemi baskılanmış veya zayıflamış hastalarda, mediastene doğru aşağıya doğru ilerlerken fasyal ve derin boyun boşlukları boyunca yayılabilirler (Pinto & ark. 2008; Sancho & ark, 1999; Mathieu & ark. 1995).

Estrera ve ark. DNM tanısı için kriterleri şu şekilde tanımlamıştır: (a) şiddetli orofaringeal enfeksiyonun klinik kanıtı, (b) mediastinitin karakteristik radyolojik özellikleri, (c) ameliyat sırasında veya ölüm sonrasında nekrotizan mediastinal enfeksiyonun belgelenmesi ve (d) DNM ve orofaringeal süreç arasındaki ilişki (Estrera & ark ,1983). Kaynak odontojenik olduğunda, mandibular azı dişleri olağan suçludur ve retrofaringeal boşluktan mediasten ile birleşen tehlikeli alana doğru yayılma meydana gelir. Bu komplikasyon nadirdir ancak ciddidir ve ortaya çıktığında yaşamı tehdit eder. İnen nekrotizan mediastinit ile ilgili ilk çalışmalar %52'lik bir mortalite oranı bildirmiştir (Biasotto & ark. 2004). Cerrahi teknikler ve antibiyotikler zamanla gelişirken, ölüm oranı %25-40 gibi yüksek bir seviyede kalıyor . (Estrera & ark. ,1983; Takao & ark., 1994). DNM'nin yönetimi IV anbiyotikleri, hava yolu yönetimini ve servikal ve mediastinal bölgelerin cerrahi drenajını içerir (Corsten & ark. ,1997; Makeieff & ark. 2004.; Estrera & ark. 1983; Marty-Ane & ark, 1994.; Wheatley & ark,1990).

Endokardit ve Perikardit

Enfektif endokardit (IE), genellikle kalp kapakçıklarını etkileyen, intrakardiyak yapıların bulaşıcı olmayan bir enfeksiyonudur ancak modern uygulamada, yerleşik kalp cihazlarının enfeksiyonunu da kapsayabilir. Hastalar zaman zaman şiddetli sepsis ile akut olarak başvururlar ancak çoğu, birkaç hafta

veya ay boyunca semptomatik olan, sinsiz başlangıçlı spesifik olmayan bir hastalıkla kendini gösterir (Tleyjeh & ark. ,2005). Enfektif endokarditin (IE) ilk yıl mortalitesi yaklaşık %30'dur (Tleyjeh & ark. 2005; Jensen & ark. ,2023). Nadir de olsa, yatkınlık oluşturan kardiyak rahatsızlıkları olan pek çok kişi, yüksek IE riski veya olumsuz sonuçların riski altındadır (Thornhill & ark. ,2018). IE için temel tanı yöntemleri kan kültürleri ve ekokardiyografidir. Devam eden bakteriyemiye doğrulamak ve protez kapak(lar) da vejetasyonları ve/veya yeni para-avalvüler yetersizliğini göstermek için bu incelemelere ihtiyaç vardır (Durack, Lukes & Bright ,1994; Li & ark., 2000). [Anibiyotik profilaksisi\(AP\), IE'nin önlenmesi için dünya çapında bakım standardı](#) haline gelmesine rağmen , AP'nin IE riskini azaltmadaki etkinliğine ilişkin hiçbir [klinik çalışma](#) yapılmamıştır . (Lockhart & ark. 2009; Gould & ark. ,2006). Advers ilaç reaksiyonları ve [antibiyotik direncinin artmasıyla](#) ilgili endişeler , Amerikan kalp derneği (AHA) ve Avrupa Kardiyoloji Derneği'nin (ESC) AP'yi invaziv dış prosedürlerine maruz kalan en yüksek IE riski altındaki kişilerle sınırlamasına yol açtı (Wilson & ark, 2007; Habib & ark. ,2009).

Nekrotizan Fasiit

Nekrotizan fasiit (NF), kas fasyası ve deri altı dokuların hızla tahrip olmasına neden olan akut, hızlı ilerleyen agresif bir enfeksiyöz hastalıktır. En sık tutulan anatomik alanlar ekstremiteler, gövde ve perinedir. Nekrotizan fasiit nadir olmakla birlikte, ölüm oranı son 20 yılda önemli ölçüde azalmamıştır; tahmini ölüm oranı %21,1'dir(Nawijn & ark,2020). Bakteriyel enzimler ve hücre duvarı bileşenleri, Lokal doku tahribatında, enfeksiyonun yayılmasında ve sistemik toksisitede önemli rol oynar. Zamanla süpürasyonla nekrotik doku ayrılmaya başlar (yaklaşık 8. günde). Nekrotizan süreç yayılmaya devam ederse komşu dokuları da kapsar ve lokal veya sistemik komplikasyonları tetikler(Jiménez & ark., 2004; Roberson & ark., 1996). NF'nin en yaygın nedeni, özellikle kronik hastalığı olan veya bağışıklık sistemi baskılanmış olan hastalarda odontojenik enfeksiyondur. Diğer nedenler arasında bademcik iltihabı ve peritonsiller apse gibi orofaringeal enfeksiyon, böcek

ısırıkları, travma ve ameliyat sonrası enfeksiyon yer alır (Mohammedi & ark. ,1999; Oguz & Yilmaz ,2012; Panda & ark. ,2004; Shaikh & ark., 2010). Bilgisayarlı tomografi, nekrotizan fasiitin saptanmasında %80'den daha yüksek bir duyarlılıkla yararlı bir araçtır. Radyografik bulgular fasiyal hava veya gaz, yumuşak doku ödemi veya fasyal kontrastlanmayı içerir (Fernando & ark. 2019; Wysoki & ark. ,1997). Tedavisi agresif cerrahi debridmanın yanı sıra yardımcı tıbbi ve destekleyici tedaviyi gerektirir. Ampirik antibiyotik tedavisinin erken başlatılması önemlidir ve bu daha sonra kültür ve duyarlılık sonuçlarına göre değiştirilebilir. Hiperbarik oksijen tedavisi (HBO), literatürde NF tedavisinde yardımcı tedavi olarak yaygın şekilde tavsiye edilmektedir (Flanagan & ark. ,2009; Tung-Yiu & ark. ,2000).

Orbital Apse

Orbital apse, orbita içinde yer alan kas ve yağları etkileyen ciddi bir enfeksiyon olarak tanımlanır. Orbital apse her yaşta ortaya çıkabilsede, pediatrik popülasyonda daha yaygındır(Tsirouki & ark. ,2018). Bazen odontojenik bir kaynaktan gelen organizmalar, lokal doku düzlemleri yoluyla, hematogen yayılımı veya paranazal sinüslerin tutulumu yoluyla orbitaya girebilir. Orbital septum, bu enfeksiyonları septal öncesi ve sonrası hastalık olarak tanımlar; bu önemlidir, çünkü ikincisi ciddi komplikasyonlara neden olma potansiyeline sahiptir (Bullock & Fleishman,1984). Orbital selülit ve apse vakalarının yaklaşık %80'inin bakteriyel rino-sinüzitten kaynaklandığını belirtmek önemlidir. Vakaların azınlığına travma, yüz, orta kulak, bademcik veya diş enfeksiyonları neden olur. Odontojenik enfeksiyonlar genellikle maksiller sinüs ve ilgili yüzdeki damar sistemi yoluyla orbitaya erişim sağlar(James & ark. ,2018; Tovilla-Canales & ark. ,2001). Orbital apseler, göz kapağında kemozis, periorbital ödem, kızarıklık, hipertermi, proptoz, ekstraoküler kas disfonksiyonu ve görme keskinliğinde azalma gibi ortak belirti ve semptomlar gösterir. Ayrıca tanı arayışı, BT taramaları veya MRI gibi gelişmiş görüntüleme tekniklerini içerir (Youssef, Stefanyszyn & Bilyk, 2008). Orbital selülit ve apsenin etken organizmaları arasında *S. pneumonia* , tiplendirilemeyen

Haemophilus influenzae , *Moraxella catarrhalis* , grup A *Streptococcus* , *Staphylococcus aureus* ve anaeroblar yer alır. Tedavi intravenöz antimikrobiyal tedaviyi ve bazı durumlarda cerrahi drenajı içerir (Givner ,2002; Starkey & Steele, 2001; Fakhri & Pereira, 2006).

Kavernöz Sinüs Trombozu

Kavernöz sinüs trombozu (CST), beyni ve orbitayı etkileyen birçok patolojiyi karmaşık hale getirebilen, nadir görülen ve hayatı tehdit eden fulminan bir hastalıktır ve görülme sıklığı yılda yaklaşık 100.000'de 0,2-1,6'dır.(Plewa, Tadi & Gupta ,2017) Kavernöz sinüsler, kranyal boşluktan venöz kanı boşaltan yedi çift dural venöz sinüsten biridir. Bu sinüsler, dura mater'in periosteal ve meningeal tabakası arasındaki kranyal boşluk içindedir. Eşleştirilmiş kavernöz sinüsler anterior ve posterior olarak iletişim kurar ve sfenoid kemiğin sella turcica'sının her iki yanında bulunur(Yasuda & ark., 2005). Kan, üst ve alt oftalmik damarlardan, sfenoparietal sinüsten ve orta serebral damarlardan kavernöz sinüse boşalır. Kavernöz sinüs hem üst hem de alt petrozal sinüslere ve pterygoid pleksusa giden emisser damarlara boşalır. Bu venöz bağlantılar valfsiz olduğundan enfeksiyon ve trombüs ileriye veya geriye doğru hareket edebilir(Lai & Cusimano,1996). Kavernöz sinüs trombozu genellikle septiktir ancak aseptik de olabilir. Septik vakalar, özellikle ağız köşelerinden burun köprüsüne kadar merkezi yüz enfeksiyonlarını takip edebilir. Bunlar arasında apse veya selülit, sinüzit, diş enfeksiyonları, diş çekimleri veya prosedürleri (hatta pterygoid pleksusa giren posterior superior alveoler sinir bloğu), çene cerrahisi, orta kulak iltihabı ve mastoidit yer alır. Aseptik nedenler septik nedenlere göre daha az yaygındır. Bunlar travma, ameliyat veya hamileliği içerir. Klinik özellikler en sık ateş ve baş ağrısının yanı sıra periorbital şişlik ve oftalmopleji gibi göz bulgularını içerir. Hastaların %40'ından azı genellikle tamamen iyileşirken, hastaların geri kalanında ekstraoküler kas parezi, görme keskinliğinde bozulma, hemiparezi ve fokal nöbetler gibi nörolojik bozukluklar görülür. Tedavi erken tanı ,intravenöz geniş

spektrumlu antibiyotiklere ve cerrahi müdahaleye dayanmalıdır (Kiddee, Preechawai & Hirunpat, 2010).

Serebral Apse (Beyin Apsesi)

Beyin apsesi, parankim içi irin toplanmasıdır. Beyin apsesi görülme sıklığı, gelişmekte olan ülkelerde kafa içi kitlelerin yaklaşık %8'i, batı ülkelerinde ise %1-2'sidir (Osenbach & Loftus, 1992; Sharma, Gupta & Khosla, 2000). Odontojenik bir kaynaktan serebral abse oluşumu nadir olmakla birlikte literatürde odontojenik kökenli beyin apsesi vakaları bulunmaktadır (Li, Tronstad & Olsen, 1999). Serebral apse insidansı yılda 100.000 kişi başına 1 vakadır ve %2-5'i odontojenik kaynaktan köken almaktadır (Clifton & Kalamchi, 2012, Burgos-Larraín & ark., 2022). Serebral apsenin odontojenik kökenini doğrulamak için Ewald ve ark. tarafından üç kriter tanımlandı; (1) başka bir enfeksiyon kaynağının bulunmaması, (2) mikrobiyolojik spektrum oral mikroflorayı temsil etmelidir, (3) akut veya kronik diş veya dişeti enfeksiyonunun klinik ve radyografik belirtileri (Ewald, Kuhn & Kalff, 2006). Şiddetli odontojenik enfeksiyonlar intrakraniyal olarak dört teorik yolla yayılabilir; (1) sistemik bakteriyemi yoluyla, (2) fasyal ve pterygoid venöz sistemlerle birlikte kavernoöz sinüs yoluyla, (3) doğrudan komşu dokular arasında yayılma yoluyla veya yabancı nesnelerin sokulması yoluyla, (4) lenfatik drenaj yoluyla (Moazzam & ark,2015). Klinik olarak intrakraniyal tutulum semptomlarının ortaya çıkmasından önce genellikle birkaç gün veya hafta süren latent bir dönem vardır. Başlangıçtaki şikayetler hafif olabilir; çoğunlukla baş ağrısı, halsizlik ve ilgisizlikten oluşabilir. Lezyonun konumuna bağlı olarak nörolojik bulgular daha sonra ortaya çıkabilir. Kafa içi yer kaplayan bir kitle şüphesi varsa beyin taraması, karotis arteriogram gibi tetkiklerin yapılması gerekir. Beyin apsесinin ilk radyolojik bulguları enfeksiyonun başlamasından 2-3 hafta sonra BT incelemesinde görülebilir. Beyin apsесinin kapsüllenmesi enfeksiyondan yaklaşık 6 hafta sonra meydana gelir ve bu, kontrastlı BT'de merkezi nekrotik bölgeyi çevreleyen radyoopak bir halka olarak görülür (Cannon & ark., 2004; Mylonas & ark. ,2007). Tanı yöntemleri, antibiyotik tedavileri ve cerrahi tekniklerdeki

gelişmelerle birlikte ölüm oranı son 50 yılda %40'tan %10'a düştü .(Brouwer, Coutinho, & van de Beek,2014).

Sepsis

Sepsis, enfeksiyona karşı düzensiz konak yanıtının neden olduğu hayatı tehdit eden organ fonksiyon bozukluğudur. Sepsis ve septik şok, her yıl dünya çapında milyonlarca insanı etkileyen ve etkilediği kişilerin üçte biri ile altıda birinin ölümüne neden olan önemli sağlık sorunlarından. Sepsis, sistemik inflamatuvar yanıt sendromu kriterlerinden (Ateş, nabız, solunum hızı, beyaz hücre sayısı) iki veya daha fazlasının eşlik ettiği doğrulanmış veya şüphelenilen enfeksiyöz ajanların varlığı olarak da tanımlanır (Levy & ark. ,2003; ACCP/SCCM Consensus conference committee ,1992; Evans & ark.). Odontojenik enfeksiyonlar, vücudun bağışıklık sisteminin anormal tepki vermesinden kaynaklanan potansiyel olarak yaşamı tehdit eden bir durum olan sepsise yol açabilmektedir (Weise & ark ,2019; Gilway & Brown, 2016). Sepsis doku hasarına, organ yetmezliğine ve ölüme yol açabilmektedir.

Sepsis geliştikten sonraki ilk saatlerde erken teşhis ve uygun yönetim sonuçları iyileştirir. Şiddetli görülen sepsisin tedavisi aşağıdaki ilkeleri içerir:

1. Erken tanı
2. Antimikrobiyal tedavi ve enfeksiyon odağının cerrahi olarak ortadan kaldırılması (116 dominique MV, stijin IB, john MD.,2008)
3. Resüsitasyon ve hemodinamik destek
4. Tam organ desteği (renal replasman tedavisi ve mekanik ventilasyon)
5. Inflamatuvar yanıtın modülasyonu (rekombinant insan aktifleştirilmiş protein C),
6. Gerektiğinde sedasyon ve analjezi

7. Yeterli beslenme (Rivers & ark.,2001; Hayes & ark. ,1994)

Torasik Ampiyem

Ampiyem, plevral boşlukta oluşan enfeksiyon sonucu torasik kavitede püy birikmesi olarak tanımlanır ve altta yatan birçok sebebi bulunmaktadır. Bu nedenlerden en önemlisi tüberküloz, penetran göğüs yaralanmaları ve cerrahi müdahaleleri takiben ortaya çıkan post-bakteriyel pnömonilerdir (Lee & ark. ,2010). Toraks tutulumunun erken belirtilerini yorumlamak zordur. Estrera ve ark.'na göre boyun tabanında ve toraksta çukurlaşan ödem ve krepatasyonla birlikte görülen kas sertleşmesi belirtilerinden olabilmektedir. Hastalarda erken teşhis önemlidir. Bu hastaları yakından takip etmek gerekmektedir. Tedavi seçenekleri drenaj ve etkilenen bölgenin cerrahi debridmanıdır (Estrera & ark,1983).

Lemierre Sendromu

Lemierre Sendromu, internal karotis arterinin enfeksiyöz tromboflebiti ile karakterize bir hastalıktır. Bu sendromdan etkilenen en yaygın hasta popülasyonu genç sağlıklı yetişkinlerdir. *Fusobacterium* izole edilen en yaygın bakteri türüdür (Riordan ,2007). Lemierre sendromunun en yaygın nedenleri tonsillit ve farenjitir. Bu sendromdaki vakaların sadece %1'i odontojenik etkenlerden kaynaklanmaktadır (Lemierre, 1936). Lemierre sendromuna yol açabilecek odontojenik etkenlerin başında parafaringeal boşluğa yayılan şiddetli odontojenik enfeksiyonlar gelmektedir. Bu sendromun komplikasyonlarının başında akciğer ve eklemleri tutan septik metastaz gelmektedir (Syed & ark,2007). Klinik semptomlar enfeksiyonun lokalizasyonuna göre farklılık gösterebilmektedir. En sık gözlenen semptomlar; lokal boyun ağrısı, boğaz ağrısı, ateş, odinofaji, trismus ve mide bulantısıdır (Sonsale, Philipson, & Bowskill, 2004). En iyi tanı yöntemi baş-boyun bölgesinden alınan kontrastlı bilgisayarlı tomografidir (Kuppalli & ark,2012). Enfeksiyona neden olan etkenin ortadan kaldırılması ve antibiyotik kullanımı tedavisinde kullanılan en yaygın yöntemlerdir (Syed, 2007).

Trombositopeni

Trombositopeniden fulminan yaygın damar içi pıhtılaşma (DİP) durumuna kadar değişen pıhtılaşma anormallikleri, septisemili yoğun bakım hastalarında iyi bilinmektedir. Yoğun bakım hastalarında trombositopeni insidansı, popülasyonun türüne ve trombositopeniyi tanımlamak için kullanılan eşiğe bağlı olarak %15 ile %58 arasında değişmektedir (Rice & Wheeler, 2009). Trombositopeninin altta yatan enfeksiyonun ciddiyetini ve ilerleyişini yansıttığı ve akut enfeksiyonun bir göstergesi olabileceği ileri sürülmüştür (Stephan & ark,1999; Baughman & ark. ,1993). Aynı zamanda prognostik bir gösterge olarak da kullanılabilir (Vanderschueren & ark. ,2000; Moreau & ark., 2007). Kritik hastalarda trombositopeni başlı başına bir hastalık süreci olmasa da mortaliteyi çeşitli şekillerde artırabilir.

Sonuç

Odontojenik enfeksiyonların ciddi komplikasyonları nadir olmakla birlikte enfeksiyonların yayılım yolları,hasta faktörleri vb. sebeplerle meydana geldikleri taktirde belirti ve bulguların dikkatle incelenip acilen ilaç veya cerrahi müdahale gerektirdiklerinin bilinmesinin önemli olduğudur.

Referanslar

Lee, S. F., Lawrence, D., Booth, H., Morris-Jones, S., Macrae, B., & Zumla, A. (2010). Thoracic empyema: current opinions in medical and surgical management. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*, 16(3), 194-200.

Hsu, G., Zhang, J., Selvi, F., Shady, N., & August, M. (2020). Do brain abscesses have a higher incidence of odontogenic origin than previously thought?. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 130(1), 10-17.

Evans, L., Rhodes, A., Alhazzani, W., Antonelli, M., Coopersmith, C. M., French, C., ... & Levy, M. (2021). Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Critical care medicine*, 49(11), e1063-e1143.

Burgos-Larraín, L.F., Vázquez-Portela, A., Cobo-Vázquez, C.M., Sáez-Alcaide, L.M., Sánchez-Labrador, L., & Meniz-García, C. (2022). Odontojenik enfeksiyonlardan kaynaklanan beyin komplikasyonları: Sistematik bir derleme. *Stomatoloji, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Dergisi*.

Ogle, O.E. (2017). Odontojenik enfeksiyonlar. *Diş Klinikleri*, 61(2), 235-252. a>

Bali, R. K., Sharma, P., Gaba, S., Kaur, A., & Ghanghas, P. (2015). A review of complications of odontogenic infections. *National journal of maxillofacial surgery*, 6(2), 136.

Öztürk, K., & Delilbaşı, E. A. (2018). Odontojenik Enfeksiyonlar ve Yayılım Komplikasyonları. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 27(3), 363-373.

Neal, T. W., & Schlieve, T. (2022). Complications of severe odontogenic infections: A review. *Biology*, 11(12), 1784.

Alan, H., Gülsün, B., Günefl, R., Çağlı, H., & Özcan, A. (2016). Odontojenik Enfeksiyon Kaynaklı Orbital Apse.

Ferrera, P. C., Busino, L. J., & Snyder, H. S. (1996). Uncommon complications of odontogenic infections. *The American journal of emergency medicine*, 14(3), 317-322.

Gupta, M., Das, D., Kapur, R., & Sibal, N. (2011). A clinical predicament—diagnosis and differential diagnosis of cutaneous facial sinus tracts of dental origin: a series of case reports. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 112(6), e132-e136.

Rudagi, K. B., & Rudagi, B. M. (2012). Cutaneous Sinus Tract of Odontogenic Origin—A Misdiagnosed Lesion: Report of two cases. *Acta stomatologica Croatica: International journal of oral sciences and dental medicine*, 46(4), 317-322.

Varol A, Gülses A. Servikal bölgeye alışılmadık bir odontojenik kutanöz sinüs yolu: olgu sunumu. *OHDMBSC*. 2009; 8 (3):43–45.

Kurnaz, S., Kiraz, G., & Burçak, E. M. E. K. (2021). Dermatolojik Lezyonu Taklit Eden Odontojenik Ekstraoral Fistül Olgularının Tanısı ve Endodontik Tedavisi: Üç Olgu Sunumu. *Black Sea Journal of Health Science*, 4(3), 304-308.

Patni PM, Jain P, Prashanth MB, Jain N, Patni JM. Odontojenik kökenli ekstraoral kutanöz sinüs yolunun cerrahi olmayan tedavisi: Endodontik bir zorluk. *Endo (Londra İngilizce)* 2010; 4 :285–91.

Mittal, N., & Gupta, P. (2004). Management of extra oral sinus cases: a clinical dilemma. *Journal of endodontics*, 30(7), 541-547.

Witherow, H., Washan, P., & Blenkinsopp, P. (2003). Midline odontogenic infections: a continuing diagnostic problem. *British journal of plastic surgery*, 56(2), 173-175.

Guevara-Gutiérrez, E., Riera-Leal, L., Gómez-Martínez, M., Amezcua-Rosas, G., Chávez-Vaca, C. L., & Tlacuilo-Parra, A. (2015). Odontogenic cutaneous fistulas: clinical and epidemiologic

characteristics of 75 cases. *International Journal of Dermatology*, 54(1), 50-55.

Dinçol, M., Yılmaz, B., Ersev, H., Gündüz, V. M., ARSLANOĞLU, B., YALÇIN, T., ... & ERİŞEN, R. (2015). Ekstraoral kutanöz sinüs yollarının cerrahi olmayan endodontik müdahale ile tedavisi: altı vakanın raporu. *İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 49(2), 35 -40.

Özdemir, Ö. S., & Pirimoglu, B. (2022). Dental Kaynaklı Ekstraoral Fistülün Endodontik Tedavisi: Bir Olgu Sunumu. *Türk Diş Hekimliği Araştırma Dergisi*, 1(2), 69-74.

Jha, Y., & Chaudhary, K. (2022). Diagnosis and Treatment Modalities for Osteomyelitis. *Cureus*, 14(10).

Hotchen, A. J., Dudareva, M., Ferguson, J. Y., Sendi, P., & McNally, M. A. (2019). The BACH classification of long bone osteomyelitis. *Bone & joint research*, 8(10), 459-468.

Walter, G., Kemmerer, M., Kappler, C., & Hoffmann, R. (2012). Treatment algorithms for chronic osteomyelitis. *Deutsches Ärzteblatt International*, 109(14), 257.

Lew, D. P., & Waldvogel, F. A. (2004). Osteomyelitis. *The Lancet*, 364(9431), 369-379.

Hatzenbuehler, J., & Pulling, T. J. (2011). Diagnosis and management of osteomyelitis. *American family physician*, 84(9), 1027-1033.

Campoccia, D., Montanaro, L., Speziale, P., & Arciola, C.R. (2010). Antibiyotik yüklü biyomateryaller ve bunların profilaktik ve terapötik klinik kullanımlarının ardından antibiyotik direncinin yayılma riskleri. *Biyomateryaller*, 31(25), 6363-6377.

Hofstee, M. I., Muthukrishnan, G., Atkins, G. J., Riool, M., Thompson, K., Morgenstern, M., ... & Moriarty, T. F. (2020). Current concepts of osteomyelitis: from pathologic mechanisms to advanced research methods. *The American journal of pathology*, 190(6), 1151-1163.

Bali, R. K., Sharma, P., Gaba, S., Kaur, A., & Ghanghas, P. (2015). A review of complications of odontogenic infections. *National journal of maxillofacial surgery*, 6(2), 136.

Marais, L. C., Ferreira, N., Aldous, C., Sartorius, B., & Le Roux, T. (2015). A modified staging system for chronic osteomyelitis. *journal of orthopaedics*, 12(4), 184-192.

Candamourty, R., Venkatachalam, S., Babu, M. R., & Kumar, G. S. (2012). Ludwig's Angina—An emergency: A case report with literature review. *Journal of natural science, biology, and medicine*, 3(2), 206.

Miah, M. R., & Ali, A. S. (2020). Ludwig's angina. *British Dental Journal*, 229(5), 268-268.

Quinn, F. B. (1999). Ludwig angina. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 125(5), 599-599.

Bridwell, R., Gottlieb, M., Koyfman, A., & Long, B. (2021). Diagnosis and management of Ludwig's angina: An evidence-based review. *The American journal of emergency medicine*, 41, 1-5.

Balasubramanian, S., Elavenil, P., Shanmugasundaram, S., Himarani, J., & Raja, V. K. (2014). Ludwig's angina: A case report and review of management. *SRM Journal of Research in Dental Sciences*, 5(3), 211.

Lemonick, D. M. (2002). Ludwig's angina: diagnosis and treatment. *Hospital physician*, 38(7), 31-37.

Kavarodi, A.M. (2011). Ludwig anjinası ile birlikte olan nekrotizan fasiit – Bir olgu sunumu. *Suudi dış hekimliği dergisi*, 23(3), 157-160.

Parhiscar, A., & Har-El, G. (2001). Deep neck abscess: a retrospective review of 210 cases. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 110(11), 1051-1054.

Bansal, A., Miskoff, J., & Lis, R. J. (2003). Otolaryngologic critical care. *Critical care clinics*, 19(1), 55-72..

Saifeldeen, K., & Evans, R. (2004). Ludwig's angina. *Emergency medicine journal*, 21(2), 242-243.

Williams, A. C., & Guralnick, W. C. (1943). The diagnosis and treatment of Ludwig's angina: a report of twenty cases. *New England Journal of Medicine*, 228(14), 443-450.

Flynn, T. R. (2000). The swollen face: severe odontogenic infections. *Emergency medicine clinics of North America*, 18(3), 481-519..

Riekert, M., Kreppel, M., Zöller, J. E., Zirk, M., Annecke, T., & Schick, V. C. (2019). Severe odontogenic deep neck space infections: risk factors for difficult airways and ICU admissions. *Oral and maxillofacial surgery*, 23, 331-336.

Heindel, D.J. (1987). Yetişkinlerde derin boyun apseleri: Zor hava yolunun yönetimi. *Anestezi ve Analjezi*, 66(8), 774-776.

Neff, S. P. W., Merry, A. F., & Anderson, B. (1999). Airway management in Ludwig's angina. *Anaesthesia and intensive care*, 27(3), 659-661.

Candamourty, R., Venkatachalam, S., Babu, M. R., & Kumar, G. S. (2012). Ludwig's Angina—An emergency: A case report with literature review. *Journal of natural science, biology, and medicine*, 3(2), 206.

Irani, B. S., Martin-Hirsch, D., & Lannigan, F. (1992). Infection of the neck spaces: a present day complication. *The Journal of Laryngology & Otology*, 106(5), 455-458.

Sakamoto, H., Aoki, T., Kise, Y., Watanabe, D., & Sasaki, J. (2000). Odontojenik enfeksiyonlara bağlı azalan nekrotizan mediastinit. *Ağız Cerrahisi, Ağız Sağlığı, Ağız Patolojisi, Ağız Radyolojisi ve Endodontoloji*, 89(4), 412-419.

Pinto, A., Scaglione, M., Scuderi, M. G., Tortora, G., Daniele, S., & Romano, L. (2008). Infections of the neck leading to descending necrotizing mediastinitis: role of multi-detector row

computed tomography. *European journal of radiology*, 65(3), 389-394.

Sancho, L. M. M., Minamoto, H., Fernandez, A., Sennes, L. U., & Jatene, F. B. (1999). Descending necrotizing mediastinitis: a retrospective surgical experience. *European journal of cardiothoracic surgery*, 16(2), 200-205.

Mathieu, D., Neviere, R., Teillon, C., Chagnon, J. L., Lebleu, N., & Wattel, F. (1995). Cervical necrotizing fasciitis: clinical manifestations and management. *Clinical infectious diseases*, 21(1), 51-56.

Estrera, A. S., Landay, M. J., Grisham, J. M., Sinn, D. P., & Platt, M. R. (1983). Descending necrotizing mediastinitis. *Surgery, gynecology & obstetrics*, 157(6), 545-552.

Biasotto, M., Pellis, T., Cadenaro, M., Bevilacqua, L., Berlot, G., & Di Lenarda, R. (2004). Odontogenic infections and descending necrotising mediastinitis: case report and review of the literature. *International dental journal*, 54(2), 97-102.

Estrera, A. S., Landay, M. J., Grisham, J. M., Sinn, D. P., & Platt, M. R. (1983). Descending necrotizing mediastinitis. *Surgery, gynecology & obstetrics*, 157(6), 545-552.

Takao, M., Ido, M., Hamaguchi, K., Chikusa, H., Namikawa, S., & Kusagawa, M. (1994). Descending necrotizing mediastinitis secondary to a retropharyngeal abscess. *European Respiratory Journal*, 7(9), 1716-1718.

Corsten, M. J., Shamji, F. M., Odell, P. F., Frederico, J. A., Laframboise, G. G., Reid, K. R., Vallieres, E., & Matzinger, F. (1997). Optimal treatment of descending necrotising mediastinitis. *Thorax*, 52(8), 702-708. <https://doi.org/10.1136/thx.52.8.702>

Makeieff, M., Gresillon, N., Berthet, J. P., Garrel, R., Crampette, L., Marty-Ane, C., & Guerrier, B. (2004). Management of descending necrotizing mediastinitis. *The Laryngoscope*, 114(4), 772-775. <https://doi.org/10.1097/00005537-200404000-00035>

Estrera, A. S., Landay, M. J., Grisham, J. M., Sinn, D. P., & Platt, M. R. (1983). Descending necrotizing mediastinitis. *Surgery, gynecology & obstetrics*, 157(6), 545-552.

Marty-Ane, C. H., Alauzen, M., Alric, P., Serres-Cousine, O., & Mary, H. (1994). Descending necrotizing mediastinitis: advantage of mediastinal drainage with thoracotomy. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 107(1), 55-61.

Wheatley, M. J., Stirling, M. C., Kirsh, M. M., Gago, O., & Orringer, M. B. (1990). Descending necrotizing mediastinitis: transcervical drainage is not enough. *The Annals of thoracic surgery*, 49(5), 780-784.

Tleyjeh, I. M., Steckelberg, J. M., Murad, H. S., Anavekar, N. S., Ghomrawi, H. M., Mirzoyev, Z., Moustafa, S. E., Hoskin, T. L., Mandrekar, J. N., Wilson, W. R., & Baddour, L. M. (2005). Temporal trends in infective endocarditis: a population-based study in Olmsted County, Minnesota. *JAMA*, 293(24), 3022–3028. <https://doi.org/10.1001/jama.293.24.3022>

Jensen, A. D., Østergaard, L., Petersen, J. K., Graversen, P. L., Butt, J. H., Hadji-Turdeghal, K., ... & Fosbøl, E. L. (2023). Temporal trends of mortality in patients with infective endocarditis: a nationwide study. *European Heart Journal-Quality of Care and Clinical Outcomes*, 9(1), 24-33.

Thornhill, M. H., Jones, S., Prendergast, B., Baddour, L. M., Chambers, J. B., Lockhart, P. B., & Dayer, M. J. (2018). Quantifying infective endocarditis risk in patients with predisposing cardiac conditions. *European heart journal*, 39(7), 586-595.

Durack, D. T., Lukes, A. S., & Bright, D. K. (1994). Case definitions for infective endocarditis. *The American journal of medicine*, 96(3), 220-222.

Li, J. S., Sexton, D. J., Mick, N., Nettles, R., Fowler Jr, V. G., Ryan, T., ... & Corey, G. R. (2000). Proposed modifications to the Duke criteria for the diagnosis of infective endocarditis. *Clinical infectious diseases*, 30(4), 633-638.

Lockhart, P. B., Brennan, M. T., Thornhill, M., Michalowicz, B. S., Noll, J., Bahrani-Mougeot, F. K., & Sasser, H. C. (2009). Poor oral hygiene as a risk factor for infective endocarditis-related bacteremia. *The Journal of the American Dental Association*, 140(10), 1238-1244.

Gould, F. K., Elliott, T. S. J., Foweraker, J., Fulford, M., Perry, J. D., Roberts, G. J., ... & Watkin, R. W. (2006). Guidelines for the prevention of endocarditis: report of the Working Party of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy. *Journal of antimicrobial chemotherapy*, 57(6), 1035-1042.

Wilson, W., Taubert, K. A., Gewitz, M., Lockhart, P. B., Baddour, L. M., Levison, M., ... & Durack, D. T. (2007). Prevention of infective endocarditis: guidelines from the American heart association: a guideline from the American heart association rheumatic fever, endocarditis, and Kawasaki disease committee, council on cardiovascular disease in the young, and the council on clinical cardiology, council on cardiovascular surgery and anesthesia, and the quality of care and outcomes research interdisciplinary working group. *Circulation*, 116(15), 1736-1754.

Endorsed by the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) and by the International Society of Chemotherapy (ISC) for Infection and Cancer, Habib, G., Hoen, B., Tornos, P., Thuny, F., Prendergast, B., ... & van Camp, G. (2009). Guidelines on the prevention, diagnosis, and treatment of infective endocarditis (new version 2009) The Task Force on the Prevention, Diagnosis, and Treatment of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC). *European heart journal*, 30(19), 2369-2413.

Nawijn, F., Smeeing, D. P., Houwert, R. M., Leenen, L. P., & Hietbrink, F. (2020). Time is of the essence when treating necrotizing soft tissue infections: a systematic review and meta-analysis. *World Journal of Emergency Surgery*, 15, 1-11.

Jiménez, Y., Bagán, J. V., Murillo, J., & Poveda, R. (2004). Odontogenic infections. Complications. Systemic manifestations. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*, 9 Suppl, 143.

Roberson, J. B., Harper, J. L., & Jauch, E. C. (1996). Mortality associated with cervicofacial necrotizing fasciitis. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*, 82(3), 264–267.

Mohammedi, I., Ceruse, P., Duperret, S., Vedrinne, J., & Boulétreau, P. (1999). Cervical necrotizing fasciitis: 10 years' experience at a single institution. *Intensive care medicine*, 25(8), 829–834.

Oguz, H., & Yilmaz, M. S. (2012). Diagnosis and management of necrotizing fasciitis of the head and neck. *Current infectious disease reports*, 14(2), 161–165.

Panda, N. K., Simhadri, S., & Sridhara, S. R. (2004). Cervicofacial necrotizing fasciitis: can we expect a favourable outcome?. *The Journal of laryngology and otology*, 118(10), 771–777.

Shaikh, N., Ummunissa, F., Hanssen, Y., Al Makki, H., & Shokr, H. M. (2010). Hospital epidemiology of emergent cervical necrotizing fasciitis. *Journal of emergencies, trauma, and shock*, 3(2), 123–125.

Fernando, S. M., Tran, A., Cheng, W., Rochweg, B., Kyeremanteng, K., Seely, A. J. E., Inaba, K., & Perry, J. J. (2019). Necrotizing Soft Tissue Infection: Diagnostic Accuracy of Physical Examination, Imaging, and LRINEC Score: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Annals of surgery*, 269(1), 58–65.

Wysoki, M. G., Santora, T. A., Shah, R. M., & Friedman, A. C. (1997). Necrotizing fasciitis: CT characteristics. *Radiology*, 203(3), 859–863.

Flanagan, C. E., Daramola, O. O., Maisel, R. H., Adkinson, C., & Odland, R. M. (2009). Surgical debridement and adjunctive

hyperbaric oxygen in cervical necrotizing fasciitis. *Otolaryngology-head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 140(5), 730–734.

Tung-Yiu, W., Jehn-Shyun, H., Ching-Hung, C., & Hung-An, C. (2000). Cervical necrotizing fasciitis of odontogenic origin: a report of 11 cases. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 58(12), 1347–1353.

Tsirouki, T., Dastiridou, A. I., Ibáñez Flores, N., Cerpa, J. C., Moschos, M. M., Brazitikos, P., & Androudi, S. (2018). Orbital cellulitis. *Survey of ophthalmology*, 63(4), 534–553.

Bullock, J. D., & Fleishman, J. A. (1984). Orbital cellulitis following dental extraction. *Transactions of the American Ophthalmological Society*, 82, 111–133.

James, V., Mohamad Ikbāl, M. F., Min, N. C., Chan, Y. H., & Ganapathy, S. (2018). Periorbital Cellulitis in Paediatric Emergency Medicine Department Patients. *Annals of the Academy of Medicine, Singapore*, 47(10), 420–423.

Tovilla-Canales, J. L., Nava, A., & Tovilla y Pomar, J. L. (2001). Orbital and periorbital infections. *Current opinion in ophthalmology*, 12(5), 335–341.

Youssef, O. H., Stefanyszyn, M. A., & Bilyk, J. R. (2008). Odontogenic orbital cellulitis. *Ophthalmic plastic and reconstructive surgery*, 24(1), 29–35.

Givner L. B. (2002). Periorbital versus orbital cellulitis. *The Pediatric infectious disease journal*, 21(12), 1157–1158.

Starkey, C. R., & Steele, R. W. (2001). Medical management of orbital cellulitis. *The Pediatric infectious disease journal*, 20(10), 1002–1005.

Fakhri, S., & Pereira, K. (2006). Endoscopic management of orbital abscesses. *Otolaryngologic clinics of North America*, 39(5), 1037–viii.

Plewa, M. C., Tadi, P., & Gupta, M. (2017). Cavernous sinus thrombosis.

Yasuda, A., Campero, A., Martins, C., Rhoton, A. L., Jr, de Oliveira, E., & Ribas, G. C. (2005). Microsurgical anatomy and approaches to the cavernous sinus. *Neurosurgery*, 56(1 Suppl), 4–27.

Lai, P. F., & Cusimano, M. D. (1996). The spectrum of cavernous sinus and orbital venous thrombosis: a case and a review. *Skull base surgery*, 6(1), 53–59.

Osenbach, R. K., & Loftus, C. M. (1992). Diagnosis and management of brain abscess. *Neurosurgery clinics of North America*, 3(2), 403–420.

Sharma, B. S., Gupta, S. K., & Khosla, V. K. (2000). Current concepts in the management of pyogenic brain abscess. *Neurology India*, 48(2), 105–111.

Kiddee, W., Preechawai, P., & Hirunpat, S. (2010). Bilateral septic cavernous sinus thrombosis following the masticator and parapharyngeal space infection from the odontogenic origin: a case report. *Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmai het thangphaet*, 93(9), 1107–1111.

Li, X., Tronstad, L., & Olsen, I. (1999). Brain abscesses caused by oral infection. *Endodontics & dental traumatology*, 15(3), 95–101.

Clifton, T. C., & Kalamchi, S. (2012). A case of odontogenic brain abscess arising from covert dental sepsis. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 94(1), e41–e43.

Burgos-Larraín, L. F., Vázquez-Portela, Á., Cobo-Vázquez, C. M., Sáez-Alcaide, L. M., Sánchez-Labrador, L., & Meniz-García, C. (2022). Brain complications from odontogenic infections: A systematic review. *Journal of stomatology, oral and maxillofacial surgery*, 123(6), e794–e800.

Ewald, C., Kuhn, S., & Kalff, R. (2006). Pyogenic infections of the central nervous system secondary to dental affections--a report of six cases. *Neurosurgical review*, 29(2), 163–167.

Moazzam, A. A., Rajagopal, S. M., Sedghizadeh, P. P., Zada, G., & Habibian, M. (2015). Intracranial bacterial infections of oral origin. *Journal of clinical neuroscience : official journal of the Neurosurgical Society of Australasia*, 22(5), 800–806.

Cannon, M. L., Antonio, B. L., McCloskey, J. J., Hines, M. H., Tobin, J. R., & Shetty, A. K. (2004). Cavernous sinus thrombosis complicating sinusitis. *Pediatric critical care medicine : a journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies*, 5(1), 86–88.

Mylonas, A. I., Tzerbos, F. H., Mihalaki, M., Rologis, D., & Boutsikakis, I. (2007). Cerebral abscess of odontogenic origin. *Journal of cranio-maxillo-facial surgery : official publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 35(1), 63–67.

Brouwer, M. C., Coutinho, J. M., & van de Beek, D. (2014). Clinical characteristics and outcome of brain abscess: systematic review and meta-analysis. *Neurology*, 82(9), 806–813.

Weise, H., Naros, A., Weise, C., Reinert, S., & Hoefert, S. (2019). Severe odontogenic infections with septic progress - a constant and increasing challenge: a retrospective analysis. *BMC oral health*, 19(1), 173.

Gilway, D., & Brown, S. J. (2016). Medical emergencies: Sepsis in primary dental care. *British dental journal*, 220(6), 278.

Levy, M. M., Fink, M. P., Marshall, J. C., Abraham, E., Angus, D., Cook, D., ... & Ramsay, G. (2003). 2001 sccm/esicm/accp/ats/sis international sepsis definitions conference. *Critical care medicine*, 31(4), 1250-1256.

ACCP/SCCM Consensus conference committee:. (1992). Bone RC, Balk RA, Cerra FB, Dellinger RP, Fein AM, Knaus WA,

Schein RMH, Sibbald WJ. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Chest*, 101, 1644-1655.

Blot, S., & Vandewoude, K. (2004). Early detection of systemic infections. *Acta clinica Belgica*, 59(1), 20–23.

Dominique MV, Stijin IB, John MD. Şiddetli sepsisli hastalarda enfeksiyon yönetimine ilişkin güncelleme. *Dimens Kritik Bakım Hemşireleri*. 2008; 27 :244–48.

Rivers, E., Nguyen, B., Havstad, S., Ressler, J., Muzzin, A., Knoblich, B., Peterson, E., Tomlanovich, M., & Early Goal-Directed Therapy Collaborative Group (2001). Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *The New England journal of medicine*, 345(19), 1368–1377.

Hayes, M. A., Timmins, A. C., Yau, E. H., Palazzo, M., Hinds, C. J., & Watson, D. (1994). Elevation of systemic oxygen delivery in the treatment of critically ill patients. *The New England journal of medicine*, 330(24), 1717–1722.

Estrera, A. S., Landay, M. J., Grisham, J. M., Sinn, D. P., & Platt, M. R. (1983). Descending necrotizing mediastinitis. *Surgery, gynecology & obstetrics*, 157(6), 545–552.

Riordan T. (2007). Human infection with *Fusobacterium necrophorum* (Necrobacillosis), with a focus on Lemierre's syndrome. *Clinical microbiology reviews*, 20(4), 622–659.

Lemierre, A. (1936). Anaerobik organizmalardan kaynaklanan bazı sepsisemilerde. *Lancet*, 227(5874), 701-703. *Lancet*, 227(5874), 701-703. a>

Syed, M. I., Baring, D., Addidle, M., Murray, C., & Adams, C. (2007). Lemierre syndrome: two cases and a review. *The Laryngoscope*, 117(9), 1605–1610.

Sonsale, P. D., Philipson, M. R., & Bowskill, J. (2004). Septic arthritis of the knee due to *Fusobacterium necrophorum*. *Journal of clinical microbiology*, 42(7), 3369–3370.

Syed, M. I., Baring, D., Addidle, M., Murray, C., & Adams, C. (2007). Lemierre syndrome: two cases and a review. *The Laryngoscope*, 117(9), 1605–1610.

Kuppalli, K., Livorsi, D., Talati, N. J., & Osborn, M. (2012). Lemierre's syndrome due to *Fusobacterium necrophorum*. *The Lancet. Infectious diseases*, 12(10), 808–815

Rice, T. W., & Wheeler, A. P. (2009). Coagulopathy in critically ill patients: part 1: platelet disorders. *Chest*, 136(6), 1622–1630.

Stephan, F., Montblanc, J.d, Cheffi, A., & Bonnet, F. (1999). Thrombocytopenia in critically ill surgical patients: a case-control study evaluating attributable mortality and transfusion requirements. *Critical care (London, England)*, 3(6), 151–158.

Baughman, R. P., Lower, E. E., Flessa, H. C., & Tollerud, D. J. (1993). Thrombocytopenia in the intensive care unit. *Chest*, 104(4), 1243–1247.

Vanderschueren, S., De Weerd, A., Malbrain, M., Vankersschaever, D., Frans, E., Wilmer, A., & Bobbaers, H. (2000). Thrombocytopenia and prognosis in intensive care. *Critical care medicine*, 28(6), 1871–1876.

Moreau, D., Timsit, J. F., Vesin, A., Garrouste-Orgeas, M., de Lassence, A., Zahar, J. R., Adrie, C., Vincent, F., Cohen, Y., Schlemmer, B., & Azoulay, E. (2007). Platelet count decline: an early prognostic marker in critically ill patients with prolonged ICU stays. *Chest*, 131(6), 1735–1741.

BÖLÜM XIV

Erozyon Araştırma Metodolojisi ve Bu Araştırmalarda Kullanılan Temel Spektrometrik Teknikler

Sevil DURDAĞI¹

Serhat KARACA²

Fatih TAŞKESEN³

Maher H. S. AL-JAMEEL⁴

Musa M. KHALEEL⁵

1. GİRİŞ

Diş tacının eroziv demineralizasyonu, daldırma süresine ve incelenen asitlere bağlı olarak değişen mine yüzeyinin ilk

¹ Prof. Dr. Sevil DURUDAĞI, Erzincan Binali Yıldırım University, Faculty of Science and Letters, Department of Physics, Orcid: 0000-0002-4699-2207.

² Dr. Serhat KARACA, Erzincan Binali Yıldırım University, Faculty of Dentistry, Department of Clinical Sciences, Department of Pedodontics, Orcid: 0000-0003-1588-1480.

³ Dr. Fatih TAŞKESEN, Erzincan Binali Yıldırım University, Faculty of Dentistry, Department of Clinical Sciences, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Orcid: 0000-0002-7566-2928.

⁴ Maher H. S. AL-JAMEEL, Erzincan Binali Yıldırım University, Faculty of Science and Letters, Department of Physics, Master's Student, Orcid: 0000-0002-0567-6320

⁵ Musa M. KHALEEL, Erzincan Binali Yıldırım University, Faculty of Science and Letters, Department of Physics, Master's Student, Orcid: 0009-0005-3025-1972

yumuşaması ile karakterize edilir. Yumuşayan bu tabakanın kalınlığının 0,2 ile 3 mm arasında olduğu bildirilmiştir [Amaechi ve Higham, 2001; Eisenburger ve diğerleri, 2001; Wiegand ve diğerleri, 2007; Cheng ve diğerleri, 2009; Voronets ve Lussi, 2010]. Bu işlemi, mine kristallerinin sürekli olarak katman katman çözünmesi takip eder ve kalan dokunun yüzeyinde yumuşamış bir katman ile diş hacminde kalıcı bir kayba yol açar. İleri aşamalarda, dentin giderek daha açık hale gelir.

Dişlerin sert dokularında görülen aşınmalar günümüzde giderek artan bir sorundur. Toplumların gelişmesiyle birlikte değişen beslenme alışkanlıkları bu artışın temel sebebidir. Bu erozyonların uzun dönemde dişleri olumsuz etkilediği açıktır. Son on yılda, diş erozyonu ve buna bağlı mekanik aşınma (erozif diş aşınması), diş hasarı için bir risk faktörü olarak araştırmacıların giderek daha fazla dikkatini çekmektedir.

Sorumlu asitler içsel (yeme bozuklukları veya gastrik reflü gibi) veya dışsal kaynaklardan kaynaklanır. Aside maruz kalmanın en önemli dışsal kaynağı, karmaşık bileşime ve eroziv hasar potansiyeline sahip çok sayıda bileşen ve ürünü içerebilen diyetlerdir. Son yıllarda yaşam tarzlarındaki değişiklikler nedeniyle asit içeren ürünlerin toplam tüketim miktarı ve sıklığı artmıştır [Packer, 2009].

Diyet asitlerinin ağza verilme şekli (yudumlama, emme, pipetli/kamışsız) asit saldırısının süresini ve lokalizasyonunu belirler [Millward ve diğerleri, 1997; Edwards ve diğerleri, 1998; Johansson ve diğerleri, 2004]. Ayrıca dilin neden olduğu mekanik aşınmanın da aşınmaya katkıda bulunan bir faktör olduğu düşünülmüştür [Holst ve Lange, 1939]. Asit saldırılarının sıklığı ve süresi erozyonla yakından ilişkilidir ve bu nedenle profilaktik önlemlerin benimsenmesi için çok önemli faktörlerdir [Järvinen ve diğerleri, 1991; Lussi ve Schaffner, 2000; O'Sullivan ve Curzon, 2000; Johansson ve diğerleri, 2002]. Dişlerin gece boyunca asitlerle teması erozyona neden olabilir tükürük üretiminin azalması nedeniyle. Bu nedenle, örneğin, çürük lezyonları dışında, bazı bebeklerin gece boyunca sürekli olarak biberonlarından içtikleri asitli, tatlı

içeceklerin tüketimine bağlı olarak, büyük eroziv diş yapısı tahribatı olabilir.

Diyet dışında hastanın yaptığı meslek ve spor da eroziv yıpranmaya neden olabilir. Kimya endüstrisindeki çalışanlar veya profesyonel şarap tadımcıları, artan asit-diş teması nedeniyle daha yüksek erozyon riskine sahiptir [Wiegand ve Attin, 2007]. Profesyonel sporcular veya aşırı egzersiz ile ilişkili diş aşınması da zaman zaman rapor edilmiştir [Centerwall ve diğerleri, 1986]. Düşük pH'lı su veya spor içeceklerine aşırı maruz kalma veya yorucu egzersizden kaynaklanan gastroözofageal gastroözofageal reflü artışı, spor kaynaklı erozyondan sorumlu olabilir [Centerwall ve diğerleri, 1986]. Kronik kusma veya reflü sonucu ağza giren mide asididir. Reflü, mide-bağırsak yolundaki bazı anormallikler nedeniyle mide içeriğinin mideden ağza istemsiz hareket etmesidir. Daha da önemlisi, meslek ve spor, erozyonun ortaya çıkmasında ve gelişmesinde birincil faktörlerden ziyade yalnızca yardımcı faktörler olarak kabul edilebilir, çünkü erozyon çok faktörlü bir süreçtir.

Tat tercihinin asitli gıdaların tketiimi ile ilişkili olması diş dokusu kaybının erkeklerde neden kadınlara göre daha sık görüldüğünü de açıklayabilir. Diş kayıplarının ilerlemesi erkeklerde kızlara göre daha hızlı gelişir ve alkolsüz içecek tketiimi erkekler arasında daha popülerdir. Ayrıca, kızlardan daha yüksek bir ortalama tüketime sahiptirler. Erkeklerin ayrıca daha fazla sporcu ieeği ve enerji ieeği tükettiği de unutulmamalıdır.

Araştırmalardaki metodolojik farklılıklara rağmen birçok ülkeden alınan veriler hızla ilerleyen diş erozyonunun çocuklarda ve gençlerde yaygın olduğunu doğrulamaktadır (Johansson, 2012). Çocukları erken yaşta eğşi tada maruz bırakmak, daha sonraki yaşamlarında asitli yiyecek ve içecek tercihinin artırmaktadır. Ayrıca asitli meyve ve içecekler, ekonomik refah nedeniyle artık daha yaygın olarak bulunur hale gelmiştir. Bazıları çok uzun süre ağızda tutulan yeni asitli şeker türlerinin sayısı ve cazibesi de artmıştır. Çocuklar, süpermarketlerde ve okul kantinlerinde yaygın olarak bulunan bu asitli ürünlerin yoğun bir şekilde pazarlanmasına maruz

kalmaktadır. Eroziv diş aşınması prevalansı, özellikle genç yaş gruplarında hala artmaktadır.

Bu alanda, artan sayıda deneysel in vitro ve in situ araştırma yayınlanmakta, buna metodoloji ve çalışma tasarımı hakkında tartışmalar eşlik etmektedir. Bununla birlikte, diş erozyonunun teşhisi, etiyojisi, patolojisi ve histolojisi, temel olarak çürükten o kadar farklıdır ki, erozyon araştırmalarında metodolojiye ilişkin özel hususlar gereklidir. Aşındırıcı ajanların tüm yaşam boyunca dişlerle temas etmesini önlemek imkânsızdır. Bu nedenle, erozyonu önlemek için erken teşhis ve yeterli önleyici stratejilere önem verilmelidir.

2. METOD

2.1. Diş Erozyonu: Etiyoloji, Teşhis ve Önleme

Diş erozyonu, içsel, dışsal ve/veya çevresel faktörlerin kimyasal/asit etkisi sonucu oluşan ve bakteriyel etki içermeyen mine ve/veya dentinin diş yüzeyindeki kaybı olarak tanımlanır (Eccles, 1979, Mair, 1992, Imfeld, 1996, Bartlett, 2009).

Erozyon lezyonları normal olarak dişlerin düz (yüz, dil ve damak), oklüzal veya insizal diş yüzeylerinde meydana gelir. Bu, perikymata kaybı veya gelişimsel sırtlar ile mine yüzeyinin ipeksi sırlı bir görünüme sahip olmasına yol açar. Daha ilerlemiş vakalarda bu, dişeti marjı boyunca bozulmamış mine ile içi boş veya çukurlaşmış lezyonların oluşmasıyla sonuçlanır.

Şiddetli diş erozyonu olan hastalarda mine tamamen kaldırılabilir. Bu, dentinin açığa çıkmasına yol açarak diş hassasiyete ve daha fazla mekanik aşınmaya yatkın hale getirir. Kontrolsüz ilerlemiş diş aşınması, sonuçta pulpanın açığa çıkmasına ve kök kanal tedavisi veya çekimine neden olabilir (Lussi ve diğerleri, 1991, Sivasithamparan ve diğerleri, 2003, Lussi ve diğerleri, 2006, Bartlett, 2007, Wiegand ve Attin, 2007).

Mevcut bilimsel literatür, aşınma ve abrazyon prevalansından çok dental erozyon prevalansını daha sık bildiriyor gibi görünmektedir (Johansson ve ark., 2008). Dental sert dokunun demineralizasyonunun dental erozyona yol açtığı, ağız boşluğunun

pH'nın kritik pH'ın altına yani 5 ila 5.5'un altına düşmesinin ardından meydana geldiği iyi bilinmektedir. Tüm sosyo-ekonomik geçmişlerden çocuklar için diş aşınmasının maksiller kesici dişlerin damak yüzeylerinde en yaygın olduğu kaydedilmiştir. Ayrıca, kesitsel araştırmalar, Birleşik Krallık'ta ergenlerde ve yetişkinlerde yüksek bir erozyon prevalansı bildirilmiştir. Çocuklarda ve ergenlerde diş erozyonunun prevalansının, yeni oluşan dişlenmenin demineralizasyonuna karşı artan hassasiyet, olgunlaşma için geçen süre ve geceleri azalan tükürük tamponlama kapasitesinden kaynaklandığına da inanılmaktadır.

Dişhekimliği akademik camiasında terminolojinin uygunluğu konusunda bazı tartışmalar vardır. Birçok akademisyen, diş aşınması terimini erozyon, yıpranma ve aşınmayı kapsayan bir terim olarak kabul etmektedir. Bununla birlikte, diğer araştırmacılar asit erozyonu üzerine odaklanır ve genellikle başkalarının diş aşınması olarak adlandırdığı şeyi tanımlamak için bu terimi kullanır ve erozyon terimini diğerlerinin aynı fikirde olmayabileceği bir bağlamda kullanır. Erozyon, aşınma ve yıpranma tanımları kabul edilirken, bu nedenlerin göreceli önemi kabul edilmemektedir. Bu nedenle, bu makalede, bu alanda çalışan birçok araştırmacı tarafından yorumlanan anlamı iletmek için uygun yerlerde her iki terim de kullanılmıştır.

Diş aşınması, sıklıkla diş hekimlerinden tavsiye ve tedavi gerektiren hastaları etkileyen yaygın bir durumdur. Fizyolojik diş aşınması normaldir ve çoğu hasta tarafından kabul edilir. Semptomlar veya hızlı aşınma nedeniyle patolojik diş aşınması, diş bakımı ihtiyacını harekete geçirecektir. Aşınma lezyonundan hafif hassasiyetten dişlerin büyük tahribatına kadar değişebilir. Benzer şekilde tedavi, basit cerrahi bakımdan kronlar veya karmaşık takma dişlerle tam ağız rekonstrüksiyonuna kadar değişebilir. Çok az veya çok fazla tedavi diş kaybına ve hasta şikayetlerine yol açabilir. Bu yönergeler, diş hekimlerinin diş aşınmasını yönetmesine yardımcı olmak için tasarlanmıştır.

Asidik nedensel ajanın doğasına bağlı olarak erozyon genellikle "dışsal" veya "içsel" olarak alt kategorilere ayrılır.

2.1.1. İçsel faktörler

Ağız boşluğuna ulaşan endojen asitler, erozyona neden olabilecek intrinsik faktörlerdir. Midede mide asidi (1-1,5 gibi çok düşük pH değerleri) diş aşınmasına neden olur. Bu içerik kusma, regürjitasyon veya anoreksiya, bulimia gibi psikolojik problemlerin neden olduğu gastroözofageal reflü hastalığı nedeniyle ağız ortamına ulaşabilir. İntrinsik faktörler arasında dental erozyonun en sık nedeni gastroözofageal reflü olarak bildirilmiştir. Diş aşınmasına neden olabilmesi için mide asidinin kronik olarak uzun sürelerle temas ettirilmesi gerekir. Birkaç yıl boyunca haftada birkaç kez dişlerle mide asidi teması olan hastalarda maksiller kesici dişlerin palatinal yüzeyleri en sık etkilenir.

2.2.2. Dış faktörler

Tüketilen asitli ürünler başlıca dış etkenler arasındadır. Erozyon meslekle de ilgili olabilir. Şarap tadımcılarında diş aşınması işle ilgili aşınmalardan biridir. Ayrıca havada bulunan asit içeren ürünler bazı endüstrilerde işçilerde erozyona neden olabilir. Beslenme amacıyla tüketilen asit içeren besinlerin yanı sıra bazı ilaçlar ve ağız hijyeni ürünleri ağızda asit artışına neden olur. C vitamini, aspirin veya hidroklorik asit içeren tabletler doğrudan oral pH'ı düşürür. Antihistaminikler, antiemetikler, tükürüğün akış hızını azaltan bazı ilaçlar ve tükürük salgısını azaltan bronkodilatörler diş aşınmasına neden olabilir. En çok tüketilen asitler arasında sitrik, malik, fosforik, laktik ve tartarik asit yer alır. Sitrik asit, oral pH yükseltildikten sonra bile diş minesinde bulunan kalsiyumu bağlama kabiliyeti nedeniyle oldukça aşındırıcıdır. Ayrıca içeceklerin sık tüketilmesi veya ağız çalkalanarak tüketilmesi de eroziv etkiyi artırmaktadır.

2.2. Değiştirici Bir Faktör Olarak Tükürük

Tükürüğün tamponlama kapasitesi, bir asit eklendiğinde pH'daki bir değişikliğe direnme kabiliyetini ifade eder. Bu özellik

büyük ölçüde tükürüğün akış hızına bağlı olan tükürüğün bikarbonat içeriğinden kaynaklanmaktadır. Bikarbonat konsantrasyonu da tükürük pH'ını düzenler. Bu nedenle tükürüğün pH'ı, tamponlama kapasitesi ve akış hızı arasında bir ilişki vardır ve akış hızı arttıkça pH ve tampon kapasitesi artar.

Normalde, ister içsel ister dışsal bir kaynaktan olsun, bir asit ağza girdiğinde, tükürük akış hızı, pH ve tampon kapasitesi ile birlikte artar. Birkaç dakika içinde asit nötralize edilir ve ağız boşluğundan temizlenir ve pH normale döner. Erozyonlu hastalar, çeşitli çalışmalarda kontrollerle karşılaştırıldığında daha düşük tükürük tampon kapasitesine sahip olduğu bulunmuştur. Diğer çalışmalarda erozyonlu hastalarda düşük tüm tükürük akış hızlarının en büyük fark olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle tükürük fonksiyonu erozyon etiyolojisinde önemli bir faktördür. Birçok yaygın ilaç ve hastalık tükürük akış hızını azaltabileceğinden, erozyonlu bir hastayı değerlendirirken tükürüğün bu özelliklerini değerlendirmek önemlidir.

Subjektif oral kuruluk hissi, gerçek tükürük bezi fonksiyonunu yansıtmayabilir. Bu nedenle, erozyonlu hastaları değerlendirirken tükürük akış hızını değerlendirmek önemlidir. Bu ölçüm, tipik bir dişhekimliği muayenehanesinde, hem uyarılmamış hem de uyarılmış koşullar altında yapılabilir.

2.3. Diş Aşınmasının Değerlendirilmesi

Diş aşınmasının şiddetini ve ilerlemesini ölçmek için çeşitli teknikler ve indeksler mevcuttur (Johansson ve ark., 2008). Bir diş aşınma indeksinin nesnel rolü, yaygınlık ve insidans çalışmalarında diş aşınmasının ciddiyetini sınıflandırmak ve kaydetmektir (Bartlett ve ark., 2008). Ne yazık ki, diş aşınmasını izleyen objektif, doğru ve güvenilir bir ölçüm elde etmek zordur (Azzopardi ve ark., 2001). Mevcut teşhis indeksleri ya sübjektiftir, örneğin izleme alçıları veya erken diş aşınmasını tespit etmede hassasiyetten yoksundur ve gözlemlenen aşınma aralığını tanımlamada yetersizdir. Ayrıca, nispeten yeni önerilen puanlama sistemleri henüz geniş bir ölçekte test edilmemiştir ve araştırmacı onayı ve fikir birliği yoktur. Bu

nedenle, klinik evreleme ve diş aşınmasının izlenmesi için epidemiyolojik prevalans çalışmalarında kullanılabilecek tek bir ideal indeks yoktur.

Hali hazırda mevcut teşhis araçlarındaki bu doğal eksiklikler, klinisyenlerin diş aşınmasını teşhis etme, değerlendirme ve muhtemelen tedavi etme kapasitesinde soru işaretleri uyandırmaktadır. Bu, diş aşınmasının çok faktörlü doğası ve klinik sunumundaki değişkenlik ile daha da birleşir. Ayrıca mevcut değerlendirme rejimleri, saptanan diş aşınmasının patolojik olup olmadığı konusunda bilgi vermemektedir.

2.4. Diş Erozyonunun Önlenmesi

Diş aşınmasını önlemek için birçok malzeme önerilmektedir. Sodyum florür, kalay florür, kazein fosfopeptit-amorf kalsiyum fosfat ve trikalsiyum fosfat, proteaz inhibitörleri, yağlar, kitosan ve multivalan metal iyonları ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Mevcut tüm malzeme ve yöntemlerin ötesinde, tedavide en kritik nokta, erozyona neden olan faktörün saptanması ve ortadan kaldırılmasıdır. Bu da ancak eroziv lezyonun erken teşhisi ve iyi bir anamnez ile etiyolojik faktörün saptanıp ortadan kaldırılması ile mümkündür.

Ayrıca dental erozyon gelişimini önlemek için sodyum florür (NaF), kazein fosforpeptit-amorf kalsiyum fosfat (CPP-ACP), kitosan, yağlar, multivalan metal iyonları ve proteaz inhibitörleri kullanılabilir. Hassasiyeti gidermek için evde hastalar tarafından diş macunları ve gargaralar, klinisyenler tarafından kliniklerde jel veya vernikler uygulanabilir. Potasyum tuzları, sodyum sitrat, stronsiyum tuzları ve florür içeren bileşikler patların hassasiyetinin giderilmesinde etkili olabilir.

Birçok araştırmacıya göre risk altındaki hastalarda erken tanı ile koruyucu önlemler olarak erozyonu önlemek mümkündür. Ağız hijyeni diş erozyonunun oluşumunu etkiler. Bu asitli gıdaların tüketiminden hemen sonra diş fırçası kullanımı klinik olarak önerilmemektedir. Ayrıca, güncel çalışmalar diş fırçalamayı yararlı bir önleyici tedbir olarak görmemektedir. Asitli yiyeceklerden hemen sonra dişleri fırçalamak daha fazla mine kaybına neden olsa

da bu fikrin yeniden gözden geçirilmesi gerektiği öne sürülmüştür. Diş macunlarında bulunan florür gibi aktif bileşenlerin mekanik zarar verici etkilerini önleyebileceği ve diş erozyonunun ilerlemesini azaltabileceği bildirilmiştir. Diş aşınmasını önlemek için çeşitli diş bakım ürünleri satılmaktadır ancak halen aşınmayı önleyecek ideal bir malzeme yoktur. Tedavinin temel amacı diş yapısını hazırlık yapmadan korumaktır. Özellikle hassasiyeti konservatif yöntemlerle giderilemeyen veya ihtiyaçları estetik gereksinimler olan hastalarda çeşitli restoratif materyaller kullanılarak restorasyon düşünülebilir.

Ancak asit maruziyetinin devam ettiği malzemelerde yüzey değişikliği olabileceği unutulmamalıdır. Aşırı madde kaybı olan durumlarda protetik tedavi gerekebilir. Hastanın herhangi bir şikâyeti yoksa gözlem altında tutulması muhtemelen en iyi seçenektir. Unutulmamalıdır ki tüm restorasyonların belirli bir yaşam süresi vardır.

2.5. Diş Erozyonunun Taramalı Elektron Mikroskobu (Scanning Electron Microscope-SEM) ile Belirlenmesine Yönelik Çalışmalar:

Diş erozyonunu değerlendirmek için birçok yöntem ve teknik kullanılmıştır. Emaye ve dentin erozyonunu incelemek için mevcut yöntemlerin avantajları, sınırlamaları ve potansiyel uygulamaları gözden geçirilmiştir. Aşınmış diş dokusundaki morfolojik değişiklikler genellikle taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile karakterize edilmiştir. Worawongvasu'nun (2015) amacı, taramalı elektron mikroskobu aracılığıyla insan dişlerindeki minedeki erozyonun yüzey ince yapısını incelemektir. Yaşları 20 ile 60 arasında değişen ve her biri farklı bir hastaya ait olmak üzere diş çekimi gerektiren 10 hastadan okluzal erozyona sahip toplam 10 adet insan mandibular daimi birinci azı dişi bu çalışmada kullanılmıştır. Eroziv lezyonlara bitişik alanların yüzeyleri klinik olarak normal görünse de, bu alanların yüzey ince yapısı eroziv lezyonların yüzey özelliklerini gösterdiği bulunmuştur. Bu alanlar, karakteristik petek benzeri veya çukurlu bir görünüme sahip küçük, sık, düzensiz çöküntüler göstermiştir. Bitişik, daha az etkilenen mine yüzeyleri

nispeten pürüzsüz görünmüştür. Bazı erozyon alanlarında, aşınmış mine esas olarak şiddetli prizma çekirdeği ve prizma kılıfı çözünmesi göstermiş, ancak diğerlerinde esas olarak prizma kılıfı alanlarında çözünme gözlemlenmiştir.

SEM ile karakterize edilen doğal olarak aşınmış minedeki morfolojik değişiklikler, diş erozyonunun aşamalarına bağlıdır. Erken evrelerinde mine yüzeyleri aşınır ve bal peteği görünümü gösterir. İleri aşamalarında, eroziv süreç altta yatan dentini içerir. Remineralizasyon kanıtı, doğal diş erozyonunun erken aşamasında görülür. (44. Sayfa) araştırmalarında, taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile diş aşınması olan (her bir aşınma tipini gösteren üç diş: erozyon, aşınma, aşınma ve abfraksiyon) on iki çekilmiş insan dişi üzerinde çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada, lezyonların makro ve mikromorfolojik özelliklerinin analizi yoluyla (mine, dentin, mine prizmaları, dentin tübülleri ve pulpayı dikkate alarak) diş aşınmasının farklı klinik ve tanısal sunumlarını ve bunların olası önemini açıklığa kavuşturmayı amaçlanmıştır.

Worawongvasu (2021) bir diğer çalışmasında insan dişlerinde çürük olmayan servikal lezyonların karakterizasyonu taramalı elektron mikroskobu ile gerçekleştirmiştir. 10 dişin hepsinde, düşük büyütmede, çürüksüz servikal lezyonlar hilal şeklinde lezyonlar olarak görüldü. Lezyonların üst kenarları mine yüzeylerinde iken alt kenarları semental yüzeylerde gözlemlenmiştir. Dört dişte, lezyonlar, kırık çizgilerinin ve kırık yüzeylerinin varlığı ile karakterize edilen mikro kırıkların kanıtlarını göstermiştir. Ek olarak, bu dişlerin ilk dişinde, yüzey de zayıf bir şekilde sabitlenmiş kollajen liflerinden oluşan bir ağ ile kaplanmıştır. Üçüncü dişte ise çizgisel çizikler, dentin tübüllerinin açıklıkları, zayıf sabitlenmiş kollajen liflerinden oluşan bir ağdan oluşan bir dentin matrisi ve çok sayıda dentin tübülleri de gözlenmiştir. Kalan altı dişte lineer çizikler ve dentin tübüllerinin veya açıkta kalan kollajen liflerinin varlığı da görülmüştür.

Yine bir başka çalışma da Abbassy ve ark. (2022) sitrik asit erozyonunun mine ve dentin üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Mine/dentin numuneleri, SEM/EDS taramalı elektron mikroskobu ile incelenmiştir.

3. SONUÇ

Erozyonun histolojisi çürüğün histolojisinden çarpıcı şekilde farklıdır ve mine erozyonunun histolojisi temel olarak dentin erozyonundan farklıdır. Diş sert dokularının erozyonunun spesifik morfolojisi ve tedavi stratejilerinin etkileri göz önüne alındığında, histolojik görünüm, ölçüm yöntemlerinin uygun seçimi ve kullanımı ile çalışma sonuçlarının yorumlanması için özellikle önemlidir.

Eroziv diş aşınmasında önemli bir dış faktör, asitli içecek ve yiyeceklerin yüksek tüketimidir. Son yıllarda yaşam tarzlarındaki değişiklikler nedeniyle asit içeren ürünlerin toplam tüketim miktarı ve sıklığı artmıştır. Diş aşınması diş hekimliği pratiğinde sıklıkla görülür. Diş aşınmasının yeri ve evreleri tedavi seçimini etkiler. Aşırı aşınmalı dişlerde pulpaların yakın ve açık görünüşleri nadirdir. Ancak, hızlı progresyon bölgelerinde olası sekeller olarak beklenmelidir. İlk önleyici tedaviler, asitlerin etkilerini nötralize etmeye yöneliktir ve ilk restoratif tedaviler, yapışkan malzemeler kullanılarak konservatif olmalıdır.

Erozyon durumunda, kısmen demineralize yüzey minesinde mineral kazanımı gerçekleşir. Sabit bir terim olan 'yeniden mineralizasyon' bu nedenle erozyon bağlamında yeniden düşünülmelidir. Mineralin ne ölçüde in situ veya in vivo olarak biriktiği çok iyi bilinmemektedir. Ağız içi maruziyetten tükürüğe, sadece sınırlı mineral çökmesi beklenebilir. Taramalı elektron mikroskobu (SEM) çalışmaları, pürüzlendirilmiş minenin ağız ortamına 1 saat süreyle daldırılmasından sonra, asitleme deseninin hala açıkça görülebildiğini göstermiştir ve yumuşatılmış emaye yerinde saatler sonra yeniden sertleşmemiştir. Mine, yumuşamadan saatler sonra bile diş fırçalama gibi aşındırıcı kuvvetlere karşı savunmasız olacaktır. Dentin, klinik olarak ilgili kuvvet ve konsantrasyonda asitlere maruz kaldığında, organik kısım korunurken mineral bileşen kolaylıkla çözünür.

Sonuç olarak, eroziv lezyonların karmaşık etiyolojisi ve histolojisi, çalışma tasarımlarının kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesini gerektirir. Özellikle dentin için, uygun metodolojiler geliştirmek için daha fazla araştırma gereklidir. Diş aşınması, hastaların dişlerini hayatlarının geri kalanında etkileyen bir durumdur. Bu nedenle, kısa vadeli amaca uygun tedavi önlemleri yerine ömür boyu sürecek bir tedavi yaklaşımı benimsenmelidir. Sırasıyla çürüğün önlenmesinde ve ilerleyici periodontal hastalığın yönetiminde diyet kontrolü ve ağız hijyenine vurgu yapılmalıdır. Önleyici tedbirlerin etkililiğini ve müdahaleci tedavinin gerekli olup olmadığına karar vermeden önce aşınmanın daha fazla ilerlemesini değerlendirmek için uzun süreli izleme gereklidir.

Son on yılda, diş erozyonu ve buna bağlı mekanik aşınma (eroziv diş aşınması), diş hasarı için bir risk faktörü olarak araştırmacıların giderek daha fazla dikkatini çekmektedir. Farklı incelemeciler ve ayrıca incelenmekte olan farklı numuneler nedeniyle çalışmalarda bildirilen sonuçları karşılaştırmak ve yargılamak zor olsa da, erozyon yaygınlığının istikrarlı bir şekilde artmaktadır. Erozyonu önlemek için erken teşhis ve yeterli önleyici stratejilere önem verilmelidir. İşte bu noktada bundan sonraki yapacağımız deneysel çalışmalarla literatürdeki büyük bir boşluğun doldurulması ve ayrıntılı bir çalışma ile erozyonun neden ve nasıl oluştuğunun açıklanmaya çalışılması planlanmaktadır.

KAYNAKLAR:

Abbassy MA, Masoud AI, Alsulaimani FF, Bakry AS., (2022). Effect of citric acid erosion on enamel and dentin and possible protection by a novel bioactive borate adhesive system. *J Dent.* 124:104208. doi: 10.1016/j.jdent.2022.104208. Epub 2022 Jul 1. Erratum in: *J Dent.* 2023 Mar;130:104412. PMID: 35781000.

Amaechi BT, Higham SM, Podoleanu AG, Rogers JA, Jackson DA., (2001). Use of optical coherence tomography for assessment of dental caries: quantitative procedure. *J Oral Rehabil.*, 28(12):1092-1093. doi: 10.1046/j.1365-2842.2001.00840.x. PMID: 11874506.

Azzopardi A, Bartlett DW, Watson TF, Sherriff M., (2001). The measurement and prevention of erosion and abrasion. *J Dent.* 29(6):395-400. doi: 10.1016/s0300-5712(01)00031-8. PMID: 11520587.

Bartlett D., (2007). A new look at erosive tooth wear in elderly people. *J Am Dent Assoc.* 38:21-25, doi: 10.14219/jada.archive.2007.0356.

Bartlett D, O'Toole S., (2019). Tooth wear and aging. *Aust Dent J.*, 64:59–62. <https://doi.org/10.1111/adj.12681>

Centerwall BS, Armstrong CW, Funkhouser LS, Elzay RP., (1986). Erosion of dental enamel among competitive swimmers at a gas-chlorinated swimming pool. *Am J Epidemiol.* 123(4):641-7. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a114283. PMID: 3953542.

Cheng R, Yang H, Shao MY, Hu T, Zhou XD., (2009). Dental erosion and severe tooth decay related to soft drinks: a case report and literature review. *J Zhejiang Univ Sci B.*, 10(5):395-9. doi: 10.1631/jzus.B0820245. PMID: 19434767; PMCID: PMC2676420.

Eccles JD., (1979). Dental erosion of nonindustrial origin. A clinical survey and classification. *J Prosthet Dent.* 42(6):649-53. doi: 10.1016/0022-3913(79)90196-3. PMID: 292776.

Edwards M, Ashwood RA, Littlewood SJ, Brocklebank LM, Fung DE., (1998) A video fluoroscopic comparison of straw and cup drinking: the potential influence on dental erosion. *Br Dent J.* 12;185(5):244-9. doi: 10.1038/sj.bdj.4809782. PMID: 9785633.

Eisenburger M., Addy M., (2002). Erosion and attrition of human enamel in vitro part II: influence of time and loading. *J. Dent.* 30:349-352.

Holst J.J. and Lange F., (1939). Perimylolysis.: A Contribution Towards the Genesis of Tooth Wasting from Non-Mechanical Causes, *Acta Odontologica Scandinavica*, 1:1, 36-48, DOI: 10.3109/00016353909041107.

Imfeld, T., (1996). Dental erosion. Definition, classification and links. *Oral Sci.*, 104(2), 151-155. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.1996.tb00063.x>.

Järvinen VK, Rytömaa II, Heinonen OP., (1991). Risk factors in dental erosion. *J Dent Res.* 70(6):942-7. doi: 10.1177/00220345910700060601. PMID: 2045572.

Johansson AK., (2002). On dental erosion and associated factors. *Swed Dent J Suppl*, (156):1-77. PMID: 12617031.

Johansson AK, Lingström P, Imfeld T, Birkhed D., (2004). Influence of drinking method on tooth-surface pH in relation to dental erosion. *Eur J Oral Sci.* 112(6):484-9. doi: 10.1111/j.1600-0722.2004.00172.x. PMID: 15560830.

Johansson A, Johansson AK, Omar R, Carlsson GE., (2008). Rehabilitation of the worn dentition. *J Oral Rehabil.* 35(7):548-66. doi: 10.1111/j.1365-2842.2008.01897.x. PMID: 18557919.

Johansson AK, Omar R, Carlsson GE, Johansson A., (2012). Dental erosion and its growing importance in clinical practice: from past to present. *Int J Dent.* 632907. doi: 10.1155/2012/632907. Epub 2012 Mar 7. PMID: 22505907; PMCID: PMC3312266.

Lussi A, Schaffner M, Hotz P, Suter P., (1991). Dental erosion in a population of Swiss adults. *Community Dent Oral Epidemiol.* 19: 286-290. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0528.1991.tb00169.x>.

Lussi A, Kohler N, Zero D, Schaffner M, Megert B., (2000). A comparison of the erosive potential of different beverages in primary and permanent teeth using an in vitro model. *Eur J Oral Sci.* 108(2):110-4. doi: 10.1034/j.1600-0722.2000.90741.x. PMID: 10768723.

Lussi A., (2006), Erosive tooth wear - a multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge. *Monogr Oral Sci.* 20:1-8. doi: 10.1159/000093343. PMID: 16687880.

Mair LH., (1992). Wear in dentistry--current terminology. *J Dent.*, 20(3):140-4. doi: 10.1016/0300-5712(92)90125-v. PMID: 1624617.

Millward A, Shaw L, Harrington E, Smith AJ., (1997). Continuous monitoring of salivary flow rate and pH at the surface of the dentition following consumption of acidic beverages. *Caries Res.* 31(1):44-9. doi: 10.1159/000262373. PMID: 8955994.

O'Sullivan EA, Curzon ME., (2000). A comparison of acidic dietary factors in children with and without dental erosion. *ASDC J Dent Child.* 67(3):186-92, 160. PMID: 10902077.

Packer M, Nikitin V, Coward T, Davis DM, Fiske J., (2009). The potential benefits of dental implants on the oral health quality of life of people with Parkinson's disease. *Gerodontology.* 26(1):11-8. doi: 10.1111/j.1741-2358.2008.00233.x. PMID: 19278520.

Sivasithamparam K, Harbrow D, Vinczer E, Young WG., (2003). Endodontic sequelae of dental erosion. *Aust Dent J.* 48(2):97-101. doi: 10.1111/j.1834-7819.2003.tb00016.x. PMID: 14649398.

Voronets J, Lussi A., (2010). Thickness of softened human enamel removed by toothbrush abrasion: an in vitro study. *Clin Oral Investig.*, 14:251-256.

Wiegand A, Attin T., (2007). Occupational dental erosion from exposure to acids: a review. *Occup Med (Lond)*., 57(3):169-76. doi: 10.1093/occmed/kql163. Epub 2007 Feb 16. PMID: 17307767.

Worawongvasu R., (2015). Scanning Electron Microscope Characterization of Erosive Enamel in Human Teeth. *Ultrastruct Pathol*. 39(6):395-401. doi: 10.3109/01913123.2015.1054014. Epub 2015 Jul 27. PMID: 26214120.

Worawongvasu R., (2021). Scanning electron microscope characterization of noncarious cervical lesions in human teeth. *J Oral Maxillofac Pathol*. 25(1):202. doi: 10.4103/jomfp.JOMFP_232_20. Epub 2021 May 14. PMID: 34349443; PMCID: PMC8272496.