

Klinik Diş Hekimliğinde Ağız Diş ve Çene Radyolojisi



Editör

KIVANÇ KAMBUROĞLU



BİDGE Yayınları

Klinik Diş Hekimliğinde Ağız Diş ve Çene Radyolojisi

Editör: KIVANÇ KAMBUROGLU

ISBN: 978-625-372-970-7

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 2025-12-25

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

DENTAL İMPLANT PLANLAMASINDA KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ YAKLAŞIMI	1
---	---

ELİF ALTUN

KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLEMEDE RADYASYON FİZİĞİ	18
---	----

ESRA SEDEN NAVRUZ

TEMPOROMANDİBULAR EKLEM BOZUKLUKLARI: ETİYOLOJİK FAKTÖRLER, KLİNİK ÖZELLİKLER VE RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ	37
--	----

EMRE HAYLAZ

BAŞ-BOYUN BÖLGESİ YUMUŞAK DOKU KALSİFİKASYON VE OSSİFİKASYONLARI: GÖRÜNTÜLEME TEMELLİ YAKLAŞIM VE KLİNİK ÖNEMİ	56
---	----

AYŞENUR BAKAL, SEZEN İLAYDA İLKUL

ORAL PREMALİGN LEZYONLAR: TANI, SINIFLAMA VE YÖNETİM YAKLAŞIMLARI	76
--	----

EMRE HAYLAZ, FURKAN OSMAN AKARÇAY, MUHAMMET CAN EREN

REKÜRRENT AFTÖZ STOMATİTİS: ETİYOLOJİ, KLİNİK ÖZELLİKLER VE DİŞ HEKİMLİĞİNDE YÖNETİMİ	98
--	----

EMRE HAYLAZ, MUHAMMET CAN EREN

İNTRAORAL RADYOGRAFİDE KULLANILAN BASİT TUTUCULAR VE APARATLAR	117
---	-----

ESRA SEDEN NAVRUZ

MAKSİLLER SİNÜS HASTALIKLARI; ETİYOLOJİ, RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLEME VE KLİNİK YAKLAŞIM ..	139
--	-----

MUHAMMET CAN EREN, FURKAN OSMAN AKARÇAY, FAHRETTİN KALABALIK

ORAL MUKOZADA GÖRÜLEN BEYAZ LEZYONLAR; ETİYOLOJİ, KLİNİK BULGULAR VE DİŞ HEKİMİ YAKLAŞIMI	149
---	-----

FAHRETTİN KALABALIK, FURKAN OSMAN AKARÇAY, MUHAMMET CAN EREN

DİŞ HEKİMLİĞİNDE RADYASYONDAN KORUNMA YÖNTEMLERİ	163
---	-----

HASİBE TAŞKIN

MAKSİLLER SİNÜSÜN GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ ..	185
---	-----

İREM BULUT

Diş Hekimliğinde Sistemik Otoimmün Hastalıklar: Oral Bulgular, Tanı ve Tedavi Yaklaşımları	208
---	-----

SEZEN İLAYDA İLKUL, AYŞENUR BAKAL

ÇENE KEMİKLERİNİ ETKİLEYEN SİSTEMİK HASTALIKLARIN KLİNİK VE RADYOLOJİK BULGULARI	266
---	-----

İLKER ÇAPRAK, AYŞEGÜL TÜRKMENOĞLU

BÖLÜM 1

DENTAL İMPLANT PLANLAMASINDA KONİK İŞİNLİ BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ YAKLAŞIMI

ELİF ALTUN¹

Giriş

Dental implantlar; estetik görünümü iyileştirmeleri, çiğneme fonksiyonunu geri kazandırmaları, biyouyumlu materyallerden üretilmeleri ve komşu dişlere zarar vermeden tedavi imkânı sunmaları nedeniyle, özellikle tek diş eksikliklerinin giderilmesinde günümüzde en çok tercih edilen tedavi seçeneklerindendir (Şen & ark., 2024). İmplant uygulamasından önce çene kemiklerine ilişkin doğru ve yeterli bilgilerin elde edilmesi büyük önem taşımakta; implantların çene ya da çevre kemiklere yerleştirilmesinden sonra gerçekleşen osseointegrasyon süreci ile implantların konumuna yönelik bilgilerin değerlendirilmesi gerekmektedir (Monsour & Dudhia, 2008: S11-S25). Bu nedenle dental implant planlamasında tercih edilen radyografik görüntüleme yönteminin; dişsiz alveoler kret bölgesindeki vertikal kemik yüksekliğini ve kemik kalınlığını doğru şekilde belirleyebilmesi, kemik yoğunluğunu

¹ Uzman Dt., Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0002-9915-1807.

değerlendirebilmesi ve kemik içindeki anatomik yapılardan ya da patolojilerden ayırt edilebilir bilgiler sunmasıyla birlikte; üst yapının planlanmasına katkı sağlayacak biçimde kret morfolojisini, komşu diş veya implant ilişkisini de ortaya koyması beklenmektedir. Ayrıca implant öncesi tanı; önerilen implant bölgesindeki gizli patolojilerin, yabancı cisimlerin veya defektlerin varlığını dışlamak, bölgenin üç boyutlu morfolojisi ve anatomik yapılara yakınlığı açısından uygunluğunu belirlemek amacıyla incelenmesini ifade etmektedir (Correa & ark., 2014: 690-695; Rios, Borgnakke & Benavides, 2017: 946-959; Şen & ark., 2024). İmplant planlaması üç boyutlu radyografik görüntülemenin en yaygın endikasyonlarından biri olduğundan, bu amaçla konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) kullanımına ilişkin kabul görmüş öneri ve rehberlerin oluşturulması büyük önem taşımaktadır (Bornstein, Horner & Jacobs, 2017: 51-72).

Dental İmplantolojide KIBT Rehberliğı

İmplant planlaması ve cerrahi uygulama sürecinde, hekimin klinik deneyimi ile hastanın gereksinimlerini birlikte değerlendirerek en uygun görüntüleme yöntemini seçmesi, risk faktörlerinin belirlenmesi, komplikasyonların önlenmesi ve tedavinin başarılı sonuçlanması açısından belirleyici bir unsur olmaktadır. Ancak iki boyutlu görüntüleme yöntemleri, karmaşık üç boyutlu anatomik yapıların ve ilişkili patolojilerin ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesinde yetersiz kalmaktadır. Dentomaksillofasiyal tanı ve tedavi planlamasında üç boyutlu bilginin kullanımına yönelik artan eğilimle birlikte, KIBT kullanımı bu ihtiyacı önemli ölçüde karşılamaktadır. KIBT, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin etkisiyle implant diş hekimliğinde hızla yaygınlaşan bir araç hâline gelmekte, implant tedavisi açısından somut ve önemli katkılar sunan bir görüntüleme modalitesi olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca kesitsel görüntü sağlayabilmesiyle birlikte, doğruluğı yüksek lineer ölçümlere imkân tanınması ve

anteroposterior yönde detaylı görüntüler sunması sayesinde, oral ve maksillofasiyal bölgenin üç boyutlu değerlendirilmesi ve implant planlamasında günümüzde en çok tercih edilen ileri görüntüleme yöntemlerindendir (Chan, Misch & Wang, 2010: 288-298; Benavides & ark., 2012: 78-86; Rios, Borgnakke & Benavides, 2017: 946-959; Jacobs & ark., 2018: 88; Şen & ark., 2024).

Maksillofasiyal bölge için geliştirilmiş yeni nesil cihazlardan KIBT görüntüleme, hacimsel görüntü elde etmek için koni şeklinde bir x-ışını demeti ile düz panel dedektör kullanmakta ve maksillofasiyal bölge etrafında tek bir 360° dönüş yapmaktadır. Hastanın başı etrafında yapılan tek bir rotasyon sırasında, belirli aralıklarla çok sayıda temel görüntü elde edilmektedir. Bu görüntüler daha sonra, cihaz üreticisi tarafından sağlanan bir kişisel bilgisayar tarafından yeniden yapılandırılmakta ve bu işlem, klinisyenin verileri aksiyel, koronal ve sagittal görünümünde veya farklı kalınlıklarda kesitsel görüntüler şeklinde yeniden formatlamasına olanak tanımaktadır. Bu durum, klinisyenin implant bölgesini üç planda da kolaylıkla değerlendirmesine ve ölçüm araçlarıyla doğru ölçümler yapmasına imkân tanımaktadır. Ayrıca KIBT'nin, dental implant tedavi planlamasında iyi bir görüntüleme yöntemi olmasının nedenlerinden biri, implant yerleştirilmesi sırasında risk altında olabilecek nörovasküler oluşumlar gibi anatomik noktalar hakkında elde edilen yeni bilgilerle birlikte, bu yapıları ayrıntılı olarak görüntüleyebilme kapasitesidir. Diğer nedeni ise, yüksek kaliteli KIBT görüntülerine dayandırıldığı ve dijital planlamanın kullanıldığı implant yerleşiminin bilgisayar destekli planlanması ve cerrahiye aktarılmasıdır. Buna sıklıkla intraoral ile ekstraoral taramalarının üst üste getirilmesi yoluyla üç boyutlu sanal dental hasta oluşturulması da eşlik etmektedir. Bu sayede, üç boyutlu yazılımlarla implant tedavisi sanal olarak planlanabilmekte, en uygun implant seçimi için farklı çap ve uzunluklardaki implantların denenmesi gerçekleştirilebilmekte,

planlanan yerleşimin cerrahi alana statik ya da dinamik rehberler aracılığıyla aktarılması sağlanabilmektedir (Tablo 1.) (Monsour & Dudhia, 2008: S11-S25; Chan, Misch & Wang, 2010: 288-298; Benavides & ark., 2012: 78-86; Naudi & ark., 2013: 393-400; Joda & Gallucci, 2015: 725-726; Raico Gallardo & ark., 2017: 602-612; Jacobs & ark., 2018: 88).

Literatürler, KIBT'nin implant değerlendirmesinde aşağıdaki açılardan yüksek doğruluk sunduğunu desteklemektedir (Benavides & ark., 2012: 78-86; Rios, Borgnakke & Benavides, 2017: 946-959):

- Mevcut kemik yüksekliği, genişliği ve göreceli kemik kalitesi gibi lineer ölçümler,
- Alveoler kret topografisinin üç boyutlu değerlendirilmesi,
- İmplant bölgesi ile ilişkili vital anatomik yapıların tanımlanması,
- Rastlantısal patolojilerin ayırt edilmesi,
- KIBT verilerine dayalı implant cerrahi rehberlerinin hazırlanması.

Her implant öncesi görüntüleme sisteminin temel görevi, çenenin kemik morfolojisi ile implant yerleştirilirken kaçınılması gereken anatomik yapıların konumu hakkında yeterli bilgi sağlamasıdır. Yapılan çalışmalar, genel olarak KIBT'nin implant yerleştirilmesi açısından kritik anatomik yapıların belirlenmesinde etkili olduğunu ve implant planlaması için yeterli doğrulukta görüntüler sağlayabildiğini göstermektedir. Sinir parestezisi, kanama, enfeksiyon ya da perforasyon gibi komplikasyonların önlenmesi için, mevcut kemik hacminin mandibular kanal, mental foramen, submandibular fossa, nazal kavite ve maksiller sinüs gibi anatomik oluşumlara olan mesafe görüntüleme yoluyla

güvenilir şekilde belirlenebilmekte ve üç boyutlu görüntüleme yöntemlerinin en temel tercih nedeni olarak gösterilmektedir. Ayrıca implant öncesi görüntüleme kemik kalitesi hakkında da anlamlı bilgiler sunabilmektedir. Doğru implant planlaması için gerekli olan alveoler kret açısı ve kemik hacmi hakkında bilgi sahibi olmanın önemi ve posterior bölgede yapılan lineer ölçümlerin yanı sıra bu bölgedeki vital anatomik oluşumlar ve kemik topografisinin güvenilir biçimde değerlendirilmesinin KIBT kullanımıyla mümkün olabildiği gösterilmektedir. Genel olarak, KIBT teknolojisi mineralize dokuların değerlendirilmesinde diğer hacimsel görüntüleme yöntemlerine kıyasla daha yüksek doğruluk ve çözünürlük sunmaktadır. Ayrıca daha düşük radyasyon dozu gerektirmesi ve hasta açısından daha ekonomik bir radyografik yöntem olması, söz konusu teknolojinin rutin dental implant uygulamalarında benimsenmesine yönelik güçlü bir ilgi oluşturmaktadır. Tüm bu unsurlarla birlikte ALARA (makul ölçüde en düşük doz) ilkesine uygun olarak hastanın iyonize radyasyona maruziyetinin en aza indirildiği belirtilmektedir. Bununla birlikte dental implantların yerleştirilmesinin ardından KIBT kullanımının, yalnızca belirli postoperatif komplikasyonların değerlendirilmesine (örneğin; iyatrojenik nörovasküler yaralanmalar), implantların çıkarılmasının gerektiği durumlara ve karmaşık cerrahi işlemlerin takibine yönelik olarak sınırlandırılması önerilmektedir (Tablo 1.) (Lofthag-Hansen & ark., 2008: 72-79; Monsour & Dudhia, 2008: S11-S25; Chan, Misch & Wang, 2010: 288-298; Tyndall & ark., 2012: 817-826; Pauwels, 2015: 156-161; Rios, Borgnakke & Benavides, 2017: 946-959; Jacobs & ark., 2018: 88; Şen & ark., 2024).

Tablo 1. KIBT'nin avantajları ve sınırlamaları

KIBT'nin Avantajları	KIBT'nin Sınırlamaları
Multiplanar rekonstrüksiyon yapılabilmesi	Yumuşak dokuların (örneğin; kaslar, tükürük bezleri) içyapısını doğru şekilde gösterememesi

İleri üç boyutlu görüntüleme yöntemlerine kıyasla belirgin şekilde daha düşük radyasyon dozu	Kemik yoğunluğunun ölçümü için kullanılan Hounsfield birimleriyle sınırlı korelasyon göstermesi
Hızlı, verimli ve klinik içinde uygulanabilir bir görüntüleme yöntemi	Metal restorasyonlar nedeniyle oluşan artefaktlar
Bilgisayar destekli cerrahiye olanak sağlaması	Yazılımlar ve üç boyutlu modellerin ek maliyet oluşturmaması

(Benavides & ark., 2012: 78-86)

KIBT'nin İmplant Planlamasında Rolü

Anatomik Yapıların Değerlendirilmesi

Farklı çalışmalarda, kesitsel görüntülemede tanımlanan nörovasküler anatomik yapıların implant yerleştirmesiyle ilişkili önemi bildirilmiştir. Bu yapılar arasında: inferior alveoler (mandibular) kanal, anterior loop ve mandibular insisiv kanal, mental foramen ile maksiller insisiv/nazopalatinal kanal yer almakta olup, bu yapıların görüntülemeyle belirlenmesindeki değişkenlikler de vurgulanmıştır. Dental implant yerleştirilmesinin, özellikle kalıcı nörosensoriyel bozuklukların söz konusu olduğu durumlarda, inferior alveoler sinir yaralanmalarının önemli bir nedeni olduğu bilinmektedir. Radyograflerde inferior alveoler kanalın, iki radyoopak çizgi ile sınırlanan dar bir radyolüsent bant şeklinde görüldüğü, ancak bazı olgularda bu radyoopak sınırın belirli bölgelerde kesintiye uğradığı, hatta bazı durumlarda tamamen kaybolduğu bildirilmiş, üst sınırın, alt sınıra kıyasla daha fazla bozulmaya eğilimli olduğu belirtilmiştir. Ayrıca mandibular ramus bölgesinde bifid mandibular kanal varlığının, KIBT görüntülerinde daha sık saptandığı bildirilmiş, KIBT ile inferior alveoler sinir lokasyonunun doğru şekilde belirlendiği klinik çalışmalarda da gösterilmiştir (Angelopoulos & ark., 2008: 2130-2135; Monsour & Dudhia, 2008: S11-S25; Chan, Misch & Wang, 2010: 288-298; Rios, Borgnakke & Benavides, 2017: 946-959; Bornstein, Horner & Jacobs, 2017: 51-72). Bunlara ek olarak nörovasküler içeriğe sahip mental sinirin anterior loop yapması

şeklindeki anatomik varyasyonları potansiyel cerrahi komplikasyon riskini arttırabilmektedir (Gupta & Ali, 2013: 2-6).

Nörosensoriyel bozuklukların yanı sıra, implant cerrahisine bağlı nörovasküler komplikasyonlar ciddi postoperatif kanamalara yol açabilmektedir. Literatürde, ciddi düzeyde kanamanın en sık olarak anterior mandibular bölgeye implant yerleştirilmesi sırasında veya sonrasında ortaya çıkabildiği bildirilmiştir (Jacobs, Quirynen & Bornstein, 2014: 188-202).

Mandibulanın anterior bölgesi, nörovasküler yapıların zarar görme olasılığının düşük olması nedeniyle çoğunlukla implant cerrahisi açısından güvenli kabul edilmektedir. Ancak literatürde mental foramenler arasına yerleştirilen implantlar sonrasında yoğun kanamaya bağlı komplikasyonlar olduğu belirtilmiştir. Bu durum ilk olarak mental bölgeler arasına implant yerleştirilmesini takiben insisiv kanalın hasar görmesine bağlanmış, büyük insisiv kanalla ilişkili bölgeye implant yerleştirilmesini takiben ağrı ortaya çıktığına dair olgular rapor edilmiştir. Ayrıca mental foramenler arasında yer alan ve implant planlaması açısından dikkat edilmesi gereken anatomik yapılardan biri de orta hat foraminalarıdır. Bu oluşumlar, ilişkili kanallarıyla birlikte üst ve alt genial foramina olarak adlandırılmakta, mandibular simfiz bölgesindeki hem üst hem alt genial foramina içeriğinde nörovasküler yapıların bulunduğu kanıtlanmış olması, anterior mandibulada yapılacak implant cerrahisi için preoperatif planlamada bu yapıların da önemini ortaya koymaktadır (Monsour & Dudhia, 2008: S11-S25; Benavides & ark., 2012: 78-86; Romanos & ark., 2012). Mandibula interforaminal bölgesine benzer şekilde, maksilla anteriordaki nazopalatin/insisiv kanala implant yerleştirilmesini takiben ortaya çıkan nöropatik ağrı olguları bildirilmiştir. Kanal; nazopalatin (insisiv) siniri, desendan nazopalatin arterin terminal dalını, ayrıca fibröz bağ dokusu, yağ dokusu ve küçük tükrük bezlerini içermektedir. Bu nedenle, implantın nöral doku ile teması

osseointegrasyonun başarısızlığına yol açabileceği gibi duyuşal fonksiyon bozukluklarına da neden olabilmektedir. İnsisiv kanal ile insisiv foramenin boyutu ve morfolojisi oldukça geniş bir değişkenlik gösterdiğinden, bu tür komplikasyonlardan şüphelenildiğinde KIBT, implantın konumunu doğru şekilde belirlemeye yardımcı olmaktadır (Monsour & Dudhia, 2008: S11-S25; Gupta & Ali, 2013: 2-6; Bornstein, Horner & Jacobs, 2017: 51-72).

Ayrıca posterior maksillaya implant destekli restorasyon yapılacak hastalarda, maksiller sinüsün ameliyat öncesi KIBT ile incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Çünkü panoramik radyografiler, maksiller sinüste görülebilen anatomik varyasyonların ve patolojik durumların önemli bir bölümünü doğru şekilde ortaya koymakta yetersiz kalabilmektedir (Dikicier, Dikicier & Karacaylı, 2014: 615-618; Nicolielo & ark., 2014: 915-924; Shiki & ark. 2014: 20; Tadinada & ark., 2016: 109-115). Bu nedenle, posterior maksillada mevcut kemik hacminin değerlendirilmesi ve maksiller sinüsün sağlık ya da patoloji açısından incelenmesi amacıyla, literatür preoperatif dönemde panoramik görüntülere kıyasla belirgin şekilde daha güvenilir olan kesitsel görüntülemenin (özellikle KIBT) kullanılmasını önermektedir (Bornstein, Horner & Jacobs, 2017: 51-72; Rios, Borgnakke & Benavides, 2017: 946-959). Bunlara ek olarak implant planlamasında, KIBT'nin maksiller sinüsün lateral duvarındaki kan damarlarının lokalizasyonunda etkili olduğu gösterilmiş, bu yapıların sinüs augmentasyonu öncesinde dikkatle değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir (Benavides & ark., 2012: 78-86).

Posterior mandibulada derin lingual undercut oldukça sık karşılaşılan bir anatomik durumdur ve özellikle lingual kortikal plak perforasyonu şüphesi olduğunda yönetimi güçleşebilmektedir. Bu nedenle osteotomi sırasında perforasyon ihtimalini

değerlendirmek için freze veya implantın açılanma ve konumunun radyografik olarak ve klinik muayene ile dikkatle kontrol edilmesi gerekmektedir. Preoperatif değerlendirmede KIBT ile kesitsel görüntüleme tercih edilmekte olup, bu yöntemler cerrahi bölgenin anatomisini çok daha net ortaya koymaktadır. Lingual plaktaki olası bir perforasyonun başlıca riskleri arasında sublingual ve submental arterlerden ciddi kanama, hava yolu obstrüksiyonu ve mylohyoid çıkıntı üzerinde gerçekleşen perforasyonlarda lingual sinir yaralanması bulunmaktadır (Gupta & Ali, 2013: 2-6).

KIBT'nin preoperatif kullanımı bu kritik anatomik yapıların doğru şekilde tanımlanmasını sağlayarak potansiyel ciddi komplikasyonların önlenmesine yardımcı olmaktadır (Tablo 2.) (Benavides & ark., 2012: 78-86; Rios, Borgnakke & Benavides, 2017: 946-959).

Alveoler Kemik Yapısının Değerlendirilmesi

Diş implantı tedavi planlamasında KIBT'nin en sık kullanım alanlarından biri, alveoler kretin lineer ölçümlerinin yapılmasıdır. Hem klinik hem de deneysel çalışmalarda, KIBT görüntülerinin maksilla ve mandibulanın farklı bölgelerinde preoperatif implant planlaması için güvenilir kemik miktarı bilgisi sağladığı gösterilmiştir. İntraoral ve panoramik radyografiler iki boyutlu görüntüleme yöntemleri olmaları nedeniyle mevcut kemik genişliği hakkında sınırlı bilgi sunarken, KIBT fasiyal/bukkal ve lingual/palatal kortikal plakalar ile nazal kavite tabanı ve maksiller sinüsün medial ve lateral duvarları gibi kortikal kemik yapılarının kalınlığının değerlendirilmesinde yüksek doğruluk sağlamaktadır. Dişsiz arkta sık karşılaşılan morfolojik değişiklik, özellikle mandibula premolar/molar bölgede belirgin kret düzleşmesi ve lingual yüzeyde ince bir kortikal kemik tabakasının oluşumudur. Ayrıca mandibula molar bölgelerde, üç boyutlu görüntüleme ile çok daha iyi ortaya konabilen, kret tepesinde konkav alanın bulunması

da yaygın bir durumdur (Monsour & Dudhia, 2008: S11-S25; Benavides & ark., 2012: 78-86). Ancak implant çevresi kemik değerlendirmesi açısından kısıtlılıklar da söz konusudur. Yapılan bir araştırmada, implantın labial yüzeyindeki minimum kemik kalınlığının KIBT ile ne kadar güvenilir şekilde saptanabileceği incelenmiş ve ancak 0,6 mm kalınlıktaki bukkal kemik tabakasının görsel olarak ayırt edilebildiği belirtilmiştir. Bukkal kemik kalınlığı 0,6 mm'nin altında olduğunda ise kemik ya olduğundan ince görülmekte ya da hiç görüntülenememektedir. Ayrıca bu ölçümlerin doğruluğunun kullanılan KIBT cihazının teknik özelliklerine bağlı olarak değiştiği de vurgulanmıştır (Razavi & ark., 2010: 718-725; Naitoh & ark., 2012: 970-974).

Kemik yoğunluğunun değerlendirilmesi, ilgi alanının giderek arttığı bir diğer konudur. Kemik yoğunluğunun, dental implantların başarısını etkileyen önemli bir parametre olduğu kabul edilmektedir. Yoğunluğu azalmış bölgelerde implant başarısızlık oranlarının daha yüksek olduğu ve primer stabilitenin daha düşük değerlere ulaştığı bildirilmiştir. Ancak KIBT'nin klinik olarak kemik yoğunluğunu değerlendirmede ve zaman içindeki değişimleri izleme amacıyla kullanımını zorlaştıran temel sorun, gri değer dağılımının standart olmayışdır. KIBT'de hacimsel veri toplama ve rekonstrüksiyon süreçleri nedeniyle, medikal BT'den elde edilen doğrusal atenüasyon katsayıları ve gerçek Hounsfield ünitelerinin KIBT'den hesaplanması güçleşmektedir. Hounsfield birimleri tıbbi BT için geliştirilmiş olup, KIBT cihazları için doğrudan geçerli olmamaktadır. Bu nedenle KIBT'ye dayalı çene kemiği yoğunluğu ölçümlerinin zaman içinde güvenilir olmadığı ve göreceli (relatif) kemik kalitesi bilgisi elde edilebildiği; ayrıca kullanılan cihaz, görüntüleme parametreleri ve hastanın konumlandırılmasından önemli ölçüde etkilendiği gösterilmiştir. Ancak kantitatif KIBT yönteminin preoperatif kemik yoğunluğu değerlendirmesi için alternatif bir tanısal araç olarak umut vadettiği

belirtilmiştir (Merheb & ark., 2010: 612-617; Nackaerts & ark., 2011: 873-879; Benavides & ark., 2012: 78-86; Bornstein, Horner & Jacobs, 2017: 51-72). Bazı çalışmalar, KIBT'nin trabeküler kemiğin yapısal analizinde potansiyel taşıdığını ve KIBT ile değerlendirilen kemik kalitesinin, dental implantların primer stabilitesi ile yüksek korelasyon gösterdiğini bildirmiştir (Tablo 2.) (Song, Jun & Kwon, 2009; Naitoh & ark., 2010: 1309-1313; Dos Santos Corpas & ark., 2011: 492-499; Isoda & ark., 2012: 832-836).

Tablo 2. *İmplant tedavisinin farklı aşamalarında görüntüleme yöntemlerinin kullanımı*

Tedavi Aşaması	Klinik Bilgiler	İR	PR	KIBT
İmplant yerleştirilmesine yönelik preoperatif planlama	Anatomik sınırların belirlenmesi	–	+/-	++
	Çene kemiği nörovasküler yapıların güvenilir şekilde görüntülenmesi	–	+/-	++
	Kemik hacmi hakkında bilgi ve greftleme planlaması	-/+	-/+	++
	Kemik morfolojisine ilişkin bilgi	–	–	++
	Kemik kalitesi ve trabeküler yapı hakkında bilgi	+	+	++
Cerrahiye aktarım	Anatomik, fonksiyonel, biyomekanik ve estetik faktörlerin entegrasyonu	–	–	++
	Bilgisayar destekli cerrahi aktarım kararının verilmesi	–	–	++
Peri-implant takip	Postoperatif komplikasyonların tanısı	+	–	+
	Komplikasyonların takibi ve yönetimi	+	–	+

İR: İnteraoral Radyografi; PR: Panoramik Radyografi; (++)): Çok iyi; (+) : İyi; (+/-) : Zayıf; (-/+) : Çok zayıf; (-) : Uygun değil.
(Jacobs, Quirynen & Bornstein, 2014: 188-202).

Sonuç

KIBT, implant diş hekimliğinde yaygın olarak kullanılan ve güncel bakım standartlarını önemli ölçüde iyileştirme potansiyeline sahip bir görüntüleme yöntemidir. Bu teknolojinin doğru ve sorumlu şekilde kullanımı, ancak üç boyutlu bilgilerin tedavi planını anlamlı ölçüde etkileyeceği olguların dikkatle seçilmesi ile mümkündür. Olgularda pre-implant görüntüleme yönteminin uygunluğuna karar verilirken, kullanılan radyasyon miktarı ve incelemenin maliyeti dikkate alınarak değerlendirme yapılmalıdır. Bir hastada KIBT kullanımının gerekçelendirilmesi, ancak elde edilecek yararın potansiyel risklerden daha yüksek olması durumunda mümkündür. KIBT, implant öncesi değerlendirmede önemli bir potansiyele sahip olup, implant diş hekimliğine çok sayıda belirgin klinik fayda sunmakta; tedavi başarısını artırmakta, komplikasyonları azaltmakta ve sonuçta hastaların memnuniyetini ve yaşam kalitesini yükseltmektedir (Monsour & Dudhia, 2008: S11-S25; Rios, Borgnakke & Benavides, 2017: 946-959; Jacobs & ark., 2018: 88).

Kaynakça

Angelopoulos, C., Thomas, S., Hechler, S., Parissis, N., & Hlavacek, M. (2008). Comparison between digital panoramic radiography and cone-beam computed tomography for the identification of the mandibular canal as part of presurgical dental implant assessment. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 66(10), 2130-2135.

Benavides, E., Rios, H. F., Ganz, S. D., An, C. H., Resnik, R., Reardon, G. T., ... & Wang, H. L. (2012). Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: the International Congress of Oral Implantologists consensus report. *Implant dentistry*, 21(2), 78-86.

Bornstein, M. M., Horner, K., & Jacobs, R. (2017). Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: current concepts, indications and limitations for clinical practice and research. *Periodontology 2000*, 73(1), 51-72.

Chan, H. L., Misch, K., & Wang, H. L. (2010). Dental imaging in implant treatment planning. *Implant dentistry*, 19(4), 288-298.

Correa, L. R., Spin-Neto, R., Stavropoulos, A., Schropp, L., da Silveira, H. E. D., & Wenzel, A. (2014). Planning of dental implant size with digital panoramic radiographs, CBCT-generated panoramic images, and CBCT cross-sectional images. *Clinical oral implants research*, 25(6), 690-695.

Dikicier, S., Dikicier, E., & Karacayli, U. (2014). Maxillary sinus augmentation and implant placement using venous blood without graft material: A case letter. *Journal of Oral Implantology*, 40(5), 615-618.

Dos Santos Corpas, L., Jacobs, R., Quirynen, M., Huang, Y., Naert, I., & Duyck, J. (2011). Peri-implant bone tissue assessment by

comparing the outcome of intra-oral radiograph and cone beam computed tomography analyses to the histological standard. *Clinical oral implants research*, 22(5), 492-499.

Gupta, J., & Ali, S. P. (2013). Cone beam computed tomography in oral implants. *National journal of maxillofacial surgery*, 4(1), 2-6.

Isoda, K., Ayukawa, Y., Tsukiyama, Y., Sogo, M., Matsushita, Y., & Koyano, K. (2012). Relationship between the bone density estimated by cone-beam computed tomography and the primary stability of dental implants. *Clinical oral implants research*, 23(7), 832-836.

Jacobs, R., Quirynen, M., & Bornstein, M. M. (2014). Neurovascular disturbances after implant surgery. *Periodontology 2000*, 66(1), 188-202.

Jacobs, R., Salmon, B., Codari, M., Hassan, B., & Bornstein, M. M. (2018). Cone beam computed tomography in implant dentistry: recommendations for clinical use. *BMC oral health*, 18(1), 88.

Joda, T., & Gallucci, G. O. (2015). The virtual patient in dental medicine. *Clinical oral implants research*, 26(6), 725-726.

Lofthag-Hansen, S., Thilander-Klang, A., Ekestubbe, A., Helmrot, E., & Grondahl, K. (2008). Calculating effective dose on a cone beam computed tomography device: 3D Accuitomo and 3D Accuitomo FPD. *Dentomaxillofacial Radiology*, 37(2), 72-79.

Merheb, J., Van Assche, N., Coucke, W., Jacobs, R., Naert, I., & Quirynen, M. (2010). Relationship between cortical bone thickness or computerized tomography-derived bone density values and implant stability. *Clinical oral implants research*, 21(6), 612-617.

Monsour, P. A., & Dudhia, R. (2008). Implant radiography and radiology. *Australian dental journal*, 53, S11-S25.

Nackaerts, O., Maes, F., Yan, H., Couto Souza, P., Pauwels, R., & Jacobs, R. (2011). Analysis of intensity variability in multislice and cone beam computed tomography. *Clinical oral implants research*, 22(8), 873-879.

Naitoh, M., Hirukawa, A., Katsumata, A., & Ariji, E. (2010). Prospective study to estimate mandibular cancellous bone density using large-volume cone-beam computed tomography. *Clinical oral implants research*, 21(12), 1309-1313.

Naitoh, M., Hayashi, H., Tsukamoto, N., & Ariji, E. (2012). Labial bone assessment surrounding dental implant using cone-beam computed tomography: an in vitro study. *Clinical oral implants research*, 23(8), 970-974.

Naudi, K. B., Benramadan, R., Brocklebank, L., Ju, X., Khambay, B., & Ayoub, A. (2013). The virtual human face: superimposing the simultaneously captured 3D photorealistic skin surface of the face on the untextured skin image of the CBCT scan. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 42(3), 393-400.

Nicoliello, L. F. P., Van Dessel, J., Jacobs, R., Martens, W., Lambrechts, I., & Rubira-Bullen, I. R. F. (2014). Presurgical CBCT assessment of maxillary neurovascularization in relation to maxillary sinus augmentation procedures and posterior implant placement. *Surgical and radiologic anatomy*, 36(9), 915-924.

Pauwels, R. (2015). Cone beam CT for dental and maxillofacial imaging: dose matters. *Radiation protection dosimetry*, 165(1-4), 156-161.

Raico Gallardo, Y. N., da Silva-Olivio, I. R. T., Mukai, E., Morimoto, S., Sesma, N., & Cordaro, L. (2017). Accuracy comparison of guided surgery for dental implants according to the tissue of support: a systematic review and meta-analysis. *Clinical oral implants research*, 28(5), 602-612.

Razavi, T., Palmer, R. M., Davies, J., Wilson, R., & Palmer, P. J. (2010). Accuracy of measuring the cortical bone thickness adjacent to dental implants using cone beam computed tomography. *Clinical oral implants research*, 21(7), 718-725.

Rios, H. F., Borgnakke, W. S., & Benavides, E. (2017). The use of cone-beam computed tomography in management of patients requiring dental implants: an American Academy of Periodontology best evidence review. *Journal of periodontology*, 88(10), 946-959.

Romanos, G. E., Gupta, B., Davids, R., Damouras, M., & Crespi, R. (2012). Distribution of endosseous bony canals in the mandibular symphysis as detected with cone beam computed tomography. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 27(2).

Shiki, K., Tanaka, T., Kito, S., Wakasugi-Sato, N., Matsumoto-Takeda, S., Oda, M., ... & Morimoto, Y. (2014). The significance of cone beam computed tomography for the visualization of anatomical variations and lesions in the maxillary sinus for patients hoping to have dental implant-supported maxillary restorations in a private dental office in Japan. *Head & face medicine*, 10(1), 20.

Song, Y. D., Jun, S. H., & Kwon, J. J. (2009). Correlation between bone quality evaluated by cone-beam computerized tomography and implant primary stability. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 24(1).

ŞEN, B., ASLAN, E., HAKERLER, A., BAKSI, B. G., & MERT, A. (2024). Uzman Diş Hekimleri ile Uzmanlık Öğrencilerinin Tek Diş Eksikliğinde İmplant Planlaması için Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Gerekliği Konusunda Bilgi ve Tutumlarının Değerlendirilmesi. *Journal of Ege University School of Dentistry/Ege Üniversitesi Dis Hekimligi Fakültesi Dergisi*, 45(3).

Tadinada, A., Jalali, E., Al-Salman, W., Jambhekar, S., Katechia, B., & Almas, K. (2016). Prevalence of bony septa, antral pathology, and dimensions of the maxillary sinus from a sinus augmentation perspective: A retrospective cone-beam computed tomography study. *Imaging science in dentistry*, 46(2), 109-115.

Tyndall, D. A., Price, J. B., Tetradis, S., Ganz, S. D., Hildebolt, C., & Scarfe, W. C. (2012). Position statement of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology on selection criteria for the use of radiology in dental implantology with emphasis on cone beam computed tomography. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*, 113(6), 817-826.

Giriş

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT), dentomaksillofasiyal bölgenin üç boyutlu olarak değerlendirilmesine olanak tanıyan ileri bir görüntüleme tekniği olup, son yıllarda ağız, diş ve çene radyolojisi pratiğinde giderek daha yaygın biçimde kullanılmaktadır. KIBT, süperpozisyonların ortadan kaldırılması, anatomik yapıların uzaysal ilişkilerinin doğru biçimde değerlendirilmesi ve yüksek uzaysal çözünürlük sağlaması gibi avantajları sayesinde, konvansiyonel iki boyutlu görüntüleme yöntemleriyle yeterli bilgi elde edilemeyen birçok klinik durumda önemli katkılar sunmaktadır [1,5,8]. Özellikle gömülü dişlerin lokalizasyonu, implant planlaması, maksillofasiyal patolojilerin değerlendirilmesi, travma, temporomandibular eklem incelemeleri ve ortodontik analizler gibi alanlarda KIBT'nin sağladığı üç boyutlu bilgi klinik karar sürecini anlamlı ölçüde desteklemektedir [5,9]. Bununla birlikte, KIBT'nin sunduğu bu diagnostik avantajlar, çoğu klinik protokolde konvansiyonel dental radyografik yöntemlere kıyasla daha yüksek bir iyonizan radyasyon dozu ile elde edilmektedir. KIBT sistemlerinde kullanılan konik ışın geometrisi, geniş görüntüleme alanları (field of view, FOV) ve volumetrik veri elde edilmesi, hasta tarafından soğurulan radyasyon miktarını artırabilmektedir [5,10]. Bu durum, dental görüntülemenin sık uygulandığı ve çoğu zaman elektif nitelik taşıdığı klinik senaryolarda, radyasyon korunmasına ilişkin ilkelerin titizlikle uygulanmasını zorunlu kılmaktadır.

Bu bağlamda, gerekçelendirme (justification) ve optimizasyon (optimization), KIBT kullanımının temelini oluşturan iki kritik prensip olarak öne çıkmaktadır. Gerekçelendirme ilkesi, KIBT çekiminin ancak elde edilecek tanısal bilginin, maruz kalınan radyasyon riskini açık biçimde aştığı durumlarda yapılmasını ifade eder. Optimizasyon ise, gerekli klinik bilginin elde edilmesini sağlayacak en düşük makul radyasyon dozu ile görüntülemenin gerçekleştirilmesini amaçlar [1,2]. Dental görüntülemede bu yaklaşım, klasik ALARA (As Low As Reasonably Achievable) ilkesinin ötesine geçerek, “tanısal olarak kabul edilebilir en düşük doz” anlayışını merkeze alan ALADA kavramı ile daha net biçimde tanımlanmaktadır [18].

Avrupa Komisyonu tarafından yayımlanan SEDENTEXCT (Safety and Efficacy of a New and

¹Uzm. Dt.,Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

Emerging Dental X-ray Modality) kılavuzu, KIBT'nin dentomaksillofasiyal radyolojide güvenli ve etkin kullanımına yönelik en kapsamlı ve kanıta dayalı referans dokümanlardan biridir. Bu kılavuzda KIBT'nin klinik endikasyonları, hasta seçimi, görüntüleme parametreleri, FOV seçimi, doz optimizasyonu ve kalite güvencesi konuları ayrıntılı biçimde ele alınmakta; KIBT'nin rutin tarama amacıyla kullanılmaması gerektiği özellikle vurgulanmaktadır [1]. Benzer şekilde uluslararası uzman kuruluşların yayımladığı konsensüs raporları ve klinik öneriler, KIBT'nin ancak alternatif düşük dozlu yöntemlerin yetersiz kaldığı durumlarda tercih edilmesini önermektedir [8,9].

Sonuç olarak, KIBT modern dental görüntülemede güçlü bir tanısal araç olmakla birlikte, bu teknolojinin bilinçsiz veya endikasyon dışı kullanımı hasta için gereksiz radyasyon maruziyetine yol açabilmektedir. Bu nedenle KIBT'nin dental görüntülemedeki yeri; teknolojik üstünlüklerinden ziyade, radyasyon fiziki, doz farkındalığı, gerekçelendirme ve optimizasyon ilkeleri çerçevesinde değerlendirilmelidir. Bu yaklaşım, hem hasta güvenliğinin sağlanması hem de KIBT'nin klinik değerinin sürdürülebilir biçimde korunması açısından temel öneme sahiptir [1,2,10].

KIBT'nin Temel Fizik Prensipleri

X-Işını Üretimi ve Enerji Spektrumu

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) sistemlerinde X-ışını üretimi, klasik radyografik sistemlerle benzer fiziksel prensiplere dayanır. Katotta bulunan filamanın ısıtılmasıyla gerçekleşen termiyonik emisyon sonucu açığa çıkan elektronlar, yüksek potansiyel farkı altında hızlandırılarak anot hedefe çarptırılır. Anot materyali çoğunlukla yüksek atom numarasına ve yüksek erime noktasına sahip olması nedeniyle tungstenden oluşur. Elektronların anoda çarpmasıyla oluşan X-ışını spektrumu, bremsstrahlung (frenleme radyasyonu) ve hedef atomun iç kabuk geçişlerine bağlı karakteristik radyasyon bileşenlerinden meydana gelir [1,3,7].

Ortaya çıkan X-ışını enerji spektrumu; tüp voltajı (kVp), tüp akımı (mA), ekspozisyon süresi, anot açısı ve sistemde bulunan filtrasyon ile doğrudan ilişkilidir. kVp artışı, maksimum foton enerjisini ve ortalama foton enerjisini yükselterek penetrasyon kabiliyetini artırırken, görüntü kontrastında azalmaya yol açabilir. KIBT sistemlerinde kullanılan enerji aralığı, dental görüntüleme gereksinimlerine uygun olarak genellikle medikal BT'ye kıyasla daha düşüktür; bu durum, özellikle yumuşak doku kontrastının sınırlı olmasına katkıda bulunmaktadır [3].

Filtrasyon, KIBT sistemlerinde hasta dozunun yönetiminde kritik bir rol oynar. İnherent

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

filtrasyon (cam pencere, yağ tabakası vb.) ve ek filtrasyon (alüminyum veya bakır filtreler) sayesinde düşük enerjili, yüzeyel dokularda soğurulma olasılığı yüksek olan fotonlar spektrumdan uzaklaştırılır. Bu süreç, cilt ve yüzeyel doku dozunu azaltırken X-ışını demetinin ortalama enerjisinin artmasına, yani spektrumun “sertleşmesine” neden olur. Ancak spektrum sertleşmesi, görüntü kontrastı ve gürültü dengesi üzerinde etkili olabileceğinden, filtrasyon düzeyinin klinik gereksinimlere göre optimize edilmesi gereklidir [1,4].

KIBT’de kullanılan geniş konik demet geometrisi, saçılan radyasyon miktarını artırarak X-ışını spektrumunun klinik etkilerini daha belirgin hâle getirmektedir. Bu nedenle spektral özelliklerin doğru yönetimi, yalnızca fiziksel verimlilik açısından değil, aynı zamanda görüntü kalitesi ve hasta güvenliği açısından da önem taşır. Avrupa Komisyonu’nun SEDENTEXCT kılavuzu, X-ışını üretimi ve spektral optimizasyonu KIBT’ye özgü bağlamda ele alarak klinik uygulamalara rehberlik etmektedir [1].

Konik Demet Geometrisi ve Projeksiyon

KIBT sistemlerinin en ayırt edici fiziksel özelliği, X-ışını demetinin konik (cone-beam) biçimde yayılmasıdır. Bu geometrik yapı sayesinde hasta etrafında genellikle tek bir tam rotasyon (180° – 360°) veya kısmi rotasyon boyunca çok sayıda projeksiyon görüntüsü elde edilir. Elde edilen bu projeksiyonlar, rekonstrüksiyon algoritmaları aracılığıyla hacimsel (volumetrik) veri setine dönüştürülür [3,6].

Konik demet geometrisi, KIBT’nin medikal BT’ye kıyasla daha hızlı veri toplamasını ve daha kompakt sistemler kullanılmasını mümkün kılmaktadır. Ancak bu avantajlara karşılık, konik demetin daha geniş bir hacmi eş zamanlı olarak ışınlaması, saçılma radyasyonu miktarını artırmaktadır. Artan saçılma, dedektöre ulaşan primer sinyali bozarak görüntü kontrastında azalma ve gürültü artışına neden olur. Bu durum, KIBT görüntülerinde gri değer doğruluğunun sınırlı olmasının temel nedenlerinden biridir [6,7].

Ayrıca konik demet geometrisi, özellikle yüksek attenuasyonlu materyallerin bulunduğu alanlarda beam hardening ve çizgilenme artefaktlarının ortaya çıkmasına zemin hazırlar. Medikal BT’de kullanılan fan-beam geometrisine kıyasla bu artefaktların KIBT’de daha belirgin olmasının temelinde, konik demetin rekonstrüksiyon algoritmalarına getirdiği matematiksel sınırlılıklar yer almaktadır [4].

ICRP Yayını 129, KIBT’nin radyolojik korunma boyutunu değerlendirirken konik demet geometrisinin dozimetrik ve görüntü kalitesi üzerindeki bu özgün etkilerini özellikle

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

vurgulamakta; KIBT'nin klasik BT sistemleriyle doğrudan doz veya kalite karşılaştırmalarının dikkatle yapılması gerektiğini belirtmektedir [2].

Dedektör Sistemleri ve Voksel Yapısı

KIBT sistemlerinde görüntü verisi genellikle düz panel dedektörler (flat-panel detectors, FPD) aracılığıyla elde edilir. Bu dedektörler, geniş dinamik aralıkları ve yüksek uzaysal çözünürlük kapasiteleri sayesinde dentomaksillofasiyal anatomik yapıların ayrıntılı biçimde görüntülenmesine olanak tanır. Düz panel dedektörler, X-ışınlarını önce ışığa, ardından elektrik sinyaline dönüştürerek dijital projeksiyon verisinin elde edilmesini sağlar [3,7]. Rekonstrüksiyon işlemi sonucunda oluşturulan hacimsel veri seti, çoğu KIBT sisteminde izotropik voksel yapısına sahiptir. İzotropik voksel kullanımı, üç boyutlu görüntülerin farklı düzlemlerde geometrik bozulma olmaksızın değerlendirilmesine olanak tanır ve ölçümsel doğruluğu artırır. Bu özellik, implant planlaması ve ortodontik analizler gibi hassas ölçüm gerektiren uygulamalarda önemli bir avantaj sağlamaktadır [1,6].

Ancak voksel boyutunun küçültülmesi, uzaysal çözünürlüğü artırırken aynı zamanda görüntü gürültüsünü yükseltmektedir. Gürültüyü kompanse etmek amacıyla mAs değerlerinin artırılması, hasta dozunun artmasına neden olabilir. Bu nedenle voksel boyutu seçimi, maksimum çözünürlükten ziyade klinik olarak gerekli çözünürlük prensibi doğrultusunda yapılmalıdır. Beckett ve çalışma arkadaşları, yüksek çözünürlüklü protokollerin her klinik durumda gerekli olmadığını ve gereksiz doz artışına yol açabileceğini vurgulamaktadır [7]. Sonuç olarak, dedektör özellikleri ve voksel boyutu, KIBT'de görüntü kalitesi ile radyasyon dozu arasındaki dengenin belirlenmesinde temel fiziksel parametrelerdir. Bu parametrelerin klinik endikasyona göre optimize edilmesi, hem tanısal yeterlilik hem de radyasyon güvenliği açısından kritik öneme sahiptir [1,2].

X-ışınlarının Doku ile Etkileşimi ve KIBT'de Görüntüye Etkileri

Fotoelektrik Etki ve Compton Saçılması

X-ışınlarının biyolojik dokularla etkileşimi, görüntü oluşumunun temelini oluşturmakta ve doğrudan görüntü kalitesi ile hasta dozu üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. Dental görüntülemede kullanılan KIBT sistemlerinde tipik olarak 60–120 kVp aralığında X-ışını enerjileri tercih edilmekte olup, bu enerji aralığında başlıca iki etkileşim mekanizması ön plana çıkmaktadır: fotoelektrik etki ve Compton saçılması [2,3].

Fotoelektrik etki, X-ışını fotonunun atomun iç kabuk elektronlarından biri tarafından tamamen soğurulması ile gerçekleşir. Bu etkileşimin olasılığı, foton enerjisinin azalması ve ¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

hedef dokunun atom numarasının (Z) artmasıyla belirgin şekilde yükselir.

Dentomaksillofasiyal bölgede kemik, diş ve yumuşak dokular arasındaki atom numarası farkı, fotoelektrik etkinin görüntü kontrastına anlamlı katkı sağlamasına neden olur. Özellikle diş sert dokuları ve alveoler kemik gibi yüksek mineral içerikli yapılar, fotoelektrik etki yoluyla X-ışınlarını daha fazla soğurarak dedektöre ulaşan sinyalde belirgin farklar oluşturur ve böylece yüksek kontrastlı anatomik görüntüler elde edilmesini mümkün kılar [3,6].

Buna karşılık, Compton saçılması, dental enerji aralığında baskın etkileşim mekanizmasıdır ve X-ışını fotonunun dış kabuk elektronlarıyla etkileşerek yön değiştirmesi sonucu ortaya çıkar. Bu süreçte foton enerjisinin bir kısmı elektrona aktarılırken, saçılan foton farklı bir doğrultuda yoluna devam eder. Compton saçılmasının olasılığı, atom numarasından büyük ölçüde bağımsız olup, esas olarak dokunun elektron yoğunluğu ile ilişkilidir. Bu nedenle KIBT’de yumuşak ve sert dokular arasında saçılma davranışı büyük ölçüde benzerdir [2,4]. KIBT sistemlerinde kullanılan konik demet geometrisi ve geniş alanlı düz panel dedektörler, saçılan radyasyonun dedektöre ulaşma olasılığını artırmaktadır. Saçılan fotonlar, dedektörde primer sinyal ile üst üste binerek gri değer doğruluğunu bozmakta, görüntü gürültüsünü artırmakta ve özellikle düşük kontrast çözünürlüğünü olumsuz etkilemektedir. Bu durum, KIBT görüntülerinin medikal BT’ye kıyasla sınırlı yumuşak doku kontrastına sahip olmasının temel fiziksel nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir [1,6].

Artan Compton saçılması, yalnızca görüntü kalitesini düşürmekle kalmaz; aynı zamanda rekonstrüksiyon algoritmalarının doğruluğunu etkileyerek artefakt oluşumuna da katkıda bulunur. Özellikle metal restorasyonların veya yoğun kortikal kemik bölgelerinin bulunduğu alanlarda saçılma ve beam hardening etkileri bir araya gelerek çizgilenme, kararma ve yoğunluk düzensizlikleri şeklinde artefaktlara yol açabilir [4].

Bu olumsuz etkilerin azaltılmasına yönelik olarak KIBT sistemlerinde çeşitli anti-scatter yaklaşımları uygulanmaktadır. Kolimasyonun sınırlandırılması, görüntüleme alanının (FOV) küçültülmesi, uygun kVp/mAs kombinasyonlarının seçilmesi ve yazılım tabanlı saçılma düzeltme algoritmaları, saçılmanın görüntü üzerindeki etkilerini azaltmada önemli rol oynamaktadır. Bununla birlikte, KIBT’de klasik medikal BT sistemlerinde kullanılan anti-scatter grid’lerin sınırlı etkinliğe sahip olması, optimizasyonun daha çok protokol temelli parametre seçimi üzerinden gerçekleştirilmesini gerektirmektedir [1,2].

Görüntüleme Parametreleri: Doz–Kalite İlişkisi

kVp (Tüp Voltajı)

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

Tüp voltajı (kVp), X-ışını spektrumunun maksimum ve ortalama enerjisini belirleyen temel parametrelerden biridir ve KIBT’de hem görüntü kalitesi hem de hasta dozu üzerinde doğrudan etkilidir. kVp yükseldikçe fotonların ortalama enerjisi artar, dokular içerisindeki penetrasyon kabiliyeti yükselir ve dedektöre ulaşan primer foton sayısı artma eğilimi gösterir. Bu durum, özellikle yoğun kortikal kemik yapılarının ve metal restorasyonların bulunduğu bölgelerde sinyal kaybını azaltarak görüntü homojenliğini iyileştirebilir [1,3]. Bununla birlikte, yüksek kVp kullanımı beam hardening etkisini artırabilir ve doku kontrastında azalmaya yol açabilir. Düşük kVp değerlerinde fotoelektrik etki olasılığı artarak kemik–yumuşak doku kontrastı iyileşirken, yetersiz penetrasyon nedeniyle gürültü ve artefakt riski yükselebilir. Bu nedenle kVp seçimi, hedeflenen anatomik bölge, hastanın boyutu ve görüntü alanında metal varlığı gibi faktörler dikkate alınarak yapılmalıdır. Klinik amaç, kontrast ve gürültü arasındaki dengeyi sağlayacak optimal kVp düzeyini belirlemektir [4]. Kılavuzlar, rutin olarak yüksek kVp kullanımının her klinik endikasyon için gerekli olmadığını; özellikle sınırlı FOV ve yüksek kontrast gerektiren dental uygulamalarda daha düşük kVp değerlerinin tanısal yeterlilik sağlayabileceğini vurgulamaktadır [1].

mA/mAs ve Ekspozisyon Süresi

Tüp akımı (mA) ve ekspozisyon süresinin çarpımı olan mAs, dedektöre ulaşan toplam foton sayısını belirler ve doğrudan kuantum gürültüsü ile ilişkilidir. mAs değerinin artırılması, foton istatistiğini iyileştirerek gürültüyü azaltır ve görüntü kalitesini artırabilir; ancak bu artış hasta dozunda doğrusal bir yükselmeye neden olur [3,12].

KIBT’de yüksek çözünürlük gerektiren protokoller sıklıkla daha uzun ekspozisyon süreleri ve/veya daha yüksek mAs değerleri ile uygulanmaktadır. Bu durum, özellikle elektif nitelik taşıyan dental görüntüleme uygulamalarında gereksiz doz artışına yol açabilir. Literatürde, birçok klinik senaryoda yüksek mAs değerlerinin tanısal katkısının sınırlı olduğu ve “görüntü estetiği” ile “tanısal yeterlilik” kavramlarının birbirinden ayrılması gerektiği vurgulanmaktadır [12,18].

Bu çerçevede, dental KIBT uygulamalarında ALADA (As Low As Diagnostically Acceptable) yaklaşımı önem kazanmaktadır. ALADA prensibi, mümkün olan en düşük gürültü seviyesini değil, klinik sorunun güvenilir biçimde yanıtlanmasına yetecek görüntü kalitesini hedefler. Böylece mAs değerleri, maksimum kalite yerine tanısal yeterlilik temelinde optimize edilir [18].

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

FOV (Field of View)

Görüntüleme alanı (Field of View, FOV), KIBT’de hasta dozunu belirleyen en kritik parametrelerden biridir. FOV genişledikçe ışınlanan anatomik hacim artmakta ve buna paralel olarak efektif doz genellikle yükselmektedir. Özellikle kafa ve boyun bölgesindeki radyasyona duyarlı organların (tiroid, tükürük bezleri, göz lensi) daha geniş alanlarda ışınlaması, risk değerlendirmesini önemli hâle getirmektedir [1,7].

SEDENTEXCT ve diğer uluslararası konsensüs dokümanları, KIBT çekimlerinde en küçük gerekli FOV’un seçilmesini doz optimizasyonunun temel basamağı olarak tanımlamaktadır. Klinik sorunun yalnızca lokal bir bölgeyi ilgilendirdiği durumlarda geniş FOV kullanımı, ek tanısal bilgi sağlamadan gereksiz doz artışına neden olmaktadır [1,6].

Becktor ve arkadaşları, farklı FOV ayarlarının görüntü kalitesi üzerindeki etkilerini değerlendirirken, küçük FOV’ların yalnızca dozu azaltmakla kalmayıp saçılma miktarını da düşürerek kontrast ve gri değer doğruluğunu iyileştirebileceğini göstermiştir [7]. Bu nedenle FOV seçimi, KIBT protokol planlamasında ilk karar noktalarından biri olarak ele alınmalıdır.

Voksel Boyutu, Gürültü Azaltma ve Yazılım Tabanlı Optimizasyon

Voksel boyutu, KIBT’de uzaysal çözünürlüğü belirleyen temel parametrelerden biridir. Voksel boyutu küçüldükçe (yüksek çözünürlük), anatomik detayların ayırt edilebilirliği artar; ancak dedektöre düşen foton sayısının voksel başına azalması nedeniyle görüntü gürültüsü yükselir. Bu artan gürültüyü kompanse etmek amacıyla mAs değerlerinin artırılması, hasta dozunun yükselmesine neden olabilir [3,7].

Son yıllarda KIBT sistemlerinde yazılım tabanlı gürültü azaltma filtreleri ve iteratif rekonstrüksiyon yaklaşımları geliştirilmiştir. Bu teknikler, daha düşük doz seviyelerinde kabul edilebilir görüntü kalitesi elde edilmesini hedeflemekte ve özellikle düşük kontrastlı bölgelerde gürültüyü azaltmayı amaçlamaktadır. Ancak bu algoritmaların, doku sınırlarında yumuşama, ince trabeküler yapıların baskılanması veya artefakt görünümünde değişiklik gibi istenmeyen etkiler oluşturabileceği bildirilmiştir [6,19].

Bu nedenle uluslararası kılavuzlar, yazılım tabanlı optimizasyon yöntemlerinin doz optimizasyonunun yerine geçemeyeceğini, ancak uygun parametre seçimi ile birlikte destekleyici araçlar olarak kullanılabileceğini vurgulamaktadır. Klinik uygulamada voksel boyutu ve yazılım filtreleri, görüntü estetiğini maksimize etmek yerine, klinik sorunun yanıtlanmasına hizmet edecek şekilde dikkatle değerlendirilmelidir [1,6].

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

KIBT’de Doz Kavramları ve Doz Ölçüm Yöntemleri

Temel Doz Tanımları

KIBT uygulamalarında radyasyon riskinin değerlendirilmesi ve karşılaştırılabilirliğin sağlanması amacıyla farklı doz kavramları kullanılmaktadır. Bu kavramlar, radyasyonun fiziksel özellikleri ile biyolojik etkileri arasındaki ilişkiyi tanımlamaya yöneliktir ve klinik karar süreçlerinde önemli bir referans oluşturmaktadır.

Soğurulan doz (absorbed dose), birim kütlede depolanan enerji miktarını ifade eder ve birimi gray (Gy)’dir. KIBT’de soğurulan doz, ısınlanan anatomik bölgedeki dokular arasında heterojen bir dağılım göstermekte olup, özellikle kemik ve yumuşak dokular arasında belirgin farklılıklar gözlenmektedir [14].

Eşdeğer doz (equivalent dose), soğurulan dozun radyasyon türüne özgü ağırlık faktörü (w_R) ile çarpılmasıyla elde edilir ve birimi sievert (Sv)’dir. X-ışınları için w_R değeri 1 olduğundan, dental KIBT uygulamalarında eşdeğer doz numerik olarak soğurulan doza eşittir. Ancak bu kavram, farklı radyasyon türleriyle karşılaştırma yapılabilmesi açısından teorik önem taşımaktadır [2].

Efektif doz (effective dose) ise, radyasyonun stokastik biyolojik etkilerini (özellikle kanser riski) yansıtmayı amaçlayan bir kavramdır. Efektif doz, farklı organ ve dokuların eşdeğer dozlarının, doku ağırlık faktörleri (w_T) ile çarpılarak toplanmasıyla elde edilir ve yine sievert (Sv) birimiyle ifade edilir. KIBT çalışmalarında en sık raporlanan doz göstergesi efektif doz olmakla birlikte, bu kavramın bireysel hasta riski için kesin bir ölçüt olmadığı, daha çok popülasyon düzeyinde risk karşılaştırmaları için kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır [2,11].

KIBT’de Efektif Dozun Özellikleri ve Değişkenliği

KIBT’de efektif doz, tek bir sabit değer olmayıp; kullanılan cihaz, görüntüleme protokolü, FOV boyutu, kVp/mAs ayarları, voksel boyutu, tarama açısı ve hasta anatomisi gibi çok sayıda faktöre bağlı olarak geniş bir aralıkta değişkenlik göstermektedir. Literatürde, küçük FOV’lu dental KIBT protokollerinde bildirilen efektif dozların konvansiyonel panoramik radyografiye yakın değerlerden, geniş FOV’lu ve yüksek çözünürlüklü protokollerde medikal BT’ye yaklaşan değerlere kadar uzanabildiği bildirilmektedir [10,13].

Bu geniş varyasyon, “KIBT dozu”nun tek bir sayı ile ifade edilmesinin yanıltıcı olabileceğini göstermektedir. ICRP, KIBT için doz değerlendirmesinde cihazlar arası ve protokoller arası karşılaştırmalar yapılırken, ölçüm yöntemlerinin ve kullanılan varsayımların açıkça

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

belirtilmesi gerektiğini vurgulamaktadır [2].

Ayrıca pediatrik hastalarda, aynı görüntüleme protokolü erişkinlere kıyasla daha yüksek efektif doza ve daha yüksek biyolojik riske yol açabilmektedir. Bu durum, çocuklarda doku radyosensitivitesinin daha yüksek olması ve yaşam boyu risk penceresinin daha uzun olması ile ilişkilidir [11,17].

KIBT’de Doz Ölçüm Yöntemleri

KIBT’de hasta dozunun değerlendirilmesinde doğrudan ölçüm ve modelleme temelli yaklaşımlar kullanılmaktadır. Klinik pratikte en yaygın yöntemlerden biri, antropomorfik fantomlar üzerinde gerçekleştirilen doz ölçümleridir. Bu çalışmalarda genellikle termo-lüminesans dozimetreler (TLD) veya optik uyarımlı lüminesans dozimetreler (OSL) kullanılarak, farklı organ ve doku bölgelerinde soğurulan dozlar ölçülmektedir [14,16]. Elde edilen organ dozları, ICRP tarafından tanımlanan doku ağırlık faktörleri kullanılarak efektif doz hesaplamasında kullanılmaktadır. Bu yöntem, KIBT sistemlerinin ve protokollerinin karşılaştırılmasında yaygın olarak tercih edilmekle birlikte, ölçüm noktalarının seçimi ve fantom anatomisinin gerçek hastayı ne ölçüde temsil ettiği gibi sınırlılıklar içermektedir [2].

Son yıllarda Monte Carlo simülasyonları, KIBT doz değerlendirmelerinde giderek daha fazla kullanılmaktadır. Bu yöntem, X-ışını spektrumu, demet geometrisi ve doku özelliklerini matematiksel olarak modelleyerek organ dozlarının hesaplanmasına olanak tanır. Monte Carlo tabanlı yaklaşımlar, ölçüm temelli yöntemlere kıyasla daha esnek olmakla birlikte, model varsayımlarına yüksek derecede bağımlıdır ve klinik uygulamada standart bir yöntem hâline gelmemiştir [13,15].

KIBT Doz Değerlendirmesinde Klinik Yorum ve Sınırlılıklar

Efektif doz kavramı, KIBT’nin farklı protokollerini ve diğer görüntüleme yöntemlerini karşılaştırmada yararlı bir araç olmakla birlikte, bireysel hasta için kesin risk tahmini sağlamaz. Bu nedenle klinik karar verme sürecinde doz değerlerinin tek başına belirleyici olmaması, gerekçelendirme ve optimizasyon ilkeleriyle birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir [2,11].

SEDENTEXCT ve ICRP dokümanları, KIBT’de doz ölçüm sonuçlarının klinik uygulamaya aktarılırken bağlamından koparılmaması gerektiğini vurgulamakta; özellikle “daha düşük doz” kavramının her zaman “daha iyi klinik uygulama” anlamına gelmediğinin altını

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

çizmektedir. Temel hedef, klinik sorunun güvenilir biçimde yanıtlanmasını sağlayacak en düşük kabul edilebilir doz düzeyinin belirlenmesidir [2,11,14].

KIBT’de Dozu Etkileyen Faktörler ve Klinik Protokol Optimizasyonu

Görüntüleme Alanı (FOV) ve Anatomik Kapsam

KIBT’de hasta dozunu belirleyen en kritik parametrelerden biri **görüntüleme alanı (Field of View, FOV)**dur. FOV’un genişlemesi, ışınlanan hacmin artmasına ve buna paralel olarak efektif dozun yükselmesine neden olur. Özellikle kafa–boyun bölgesinde radyasyona duyarlı organların (tiroid, tükürük bezleri, göz lensi) daha geniş alanlarda ışınlanması, risk profilini belirgin şekilde etkiler [1,11].

Konsensüs dokümanları ve kılavuzlar, klinik sorunun yanıtlanması için en küçük gerekli FOV’un seçilmesini doz optimizasyonunun temel adımı olarak tanımlar. Lokal bir endikasyon için geniş FOV kullanımı, ek tanısal değer sağlamaksızın gereksiz doz artışına yol açabilmektedir [1]. Ayrıca küçük FOV kullanımı, saçılma miktarını azaltarak görüntü kontrastı ve gri değer doğruluğunu da olumlu yönde etkileyebilir [7].

Hasta Boyutu, Anatomik Özellikler ve Pozisyonlama

Hasta boyutu ve anatomik özellikler, KIBT’de soğurulan doz dağılımını ve efektif dozu doğrudan etkilemektedir. Daha büyük hacimli hastalarda yeterli penetrasyon sağlamak amacıyla daha yüksek kVp veya mAs değerleri kullanılabilenekte, bu da dozu artırabilmektedir. Buna karşılık pediatrik hastalarda erişkinlere yönelik protokollerin uygulanması, orantısız doz artışına ve daha yüksek biyolojik riske yol açmaktadır [11,17].

Hasta pozisyonlaması da doz ve görüntü kalitesi üzerinde dolaylı etkiye sahiptir. Uygun olmayan pozisyonlama, hedef bölgenin FOV merkezinden uzaklaşmasına ve gereksiz anatomik alanların ışınlanmasına neden olabilir. Bu durum, tekrar çekim ihtiyacını artırarak kümülatif dozu yükseltebilir. Bu nedenle doğru hasta hizalaması ve immobilizasyon, optimizasyonun ayrılmaz bir parçası olarak değerlendirilmelidir [1].

Tarama Açısı, Rotasyon ve Ekspozisyon Stratejileri

KIBT sistemlerinde tarama, genellikle 180° veya 360° rotasyon ile gerçekleştirilir. Tam rotasyon, daha fazla projeksiyon verisi sağlayarak görüntü homojenliğini artırabilirken, kısmi rotasyon protokolleri uygun klinik koşullarda daha düşük doz ile kabul edilebilir görüntü kalitesi sunabilmektedir [27].

Tarama süresi ve projeksiyon sayısı, mAs dağılımı ve toplam hasta dozu üzerinde

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

belirleyicidir. Klinik sorunun gerektirmediği durumlarda yüksek projeksiyon sayıları ve uzun tarama süreleri, tanısal kazanç sağlamaksızın doz artışına yol açabilir. Literatürde, özellikle lokal dental endikasyonlarda kısmi rotasyon protokollerinin etkin bir doz azaltma stratejisi olabileceği bildirilmektedir [20,27].

Filtrasyon, Kolimasyon ve Donanımsal Optimizasyon

KIBT sistemlerinde kullanılan filtrasyon ve kolimasyon mekanizmaları, hasta dozunun kontrolünde önemli donanımsal araçlardır. Ek filtrasyon sayesinde düşük enerjili fotonlar elimine edilerek yüzeyel doku dozu azaltılabilir. Ancak aşırı filtrasyon, görüntü kontrastını olumsuz etkileyebileceğinden dengeli bir yaklaşım gerektirir [4].

Kolimasyon, X-ışını demetinin yalnızca hedeflenen anatomik alanla sınırlandırılmasını sağlayarak gereksiz ışınlamayı önler. Özellikle ayarlanabilir kolimatörlere sahip sistemlerde, klinik endikasyona özgü kolimasyon kullanımı, etkin dozun azaltılmasında önemli katkı sağlar [4,7].

Klinik Protokol Standardizasyonu ve ALADA Yaklaşımı

KIBT’de doz optimizasyonunun sürdürülebilir biçimde sağlanabilmesi için klinik protokollerin standardizasyonu büyük önem taşımaktadır. Aynı endikasyon için farklı operatörler tarafından değişken parametrelerin kullanılması, gereksiz doz artışına ve kalite tutarsızlıklarına yol açabilmektedir. Bu nedenle kurum bazında tanımlanmış, endikasyona özgü protokoller oluşturulması önerilmektedir [1,18].

Bu bağlamda ALADA (As Low As Diagnostically Acceptable) yaklaşımı, KIBT protokol optimizasyonunun temel felsefesini oluşturmaktadır. ALADA prensibi, maksimum görüntü kalitesi yerine klinik sorunun güvenilir biçimde yanıtlanmasına yetecek kaliteyi hedefler. Böylece FOV, kVp, mAs, voksel boyutu ve tarama süresi gibi parametreler, tanısal gereklilikler doğrultusunda dengelenir ve gereksiz dozdan kaçınılır [18].

Eğitim, Kalite Güvencesi ve Sürekli İzlem

KIBT’de doz optimizasyonu yalnızca teknik parametrelerle sınırlı olmayıp, kullanıcı eğitimi ve kalite güvencesi (QA) süreçleri ile doğrudan ilişkilidir. Operatörlerin cihaz özellikleri, protokol seçenekleri ve radyasyon korunma ilkeleri konusunda yeterli eğitime sahip olması, doğru protokol seçimini destekler [1].

Düzenli kalite kontrol testleri, cihaz performansındaki sapmaların erken dönemde saptanmasına ve gereksiz doz artışlarının önlenmesine katkı sağlar. Uluslararası rehberler,

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

KIBT'nin güvenli kullanımının ancak teknik optimizasyon, eğitim ve kalite güvencesinin birlikte ele alınmasıyla mümkün olacağını vurgulamaktadır [1,25].

Doz Optimizasyonu ve Radyasyon Güvenliği

Radyasyon Korunmasının Temel İlkeleri

KIBT uygulamalarında radyasyon güvenliği, iyonizan radyasyonun potansiyel biyolojik etkileri göz önünde bulundurularak uluslararası radyasyon korunma ilkeleri çerçevesinde ele alınmalıdır. Bu ilkeler; gerekçelendirme (justification), optimizasyon (optimization) ve doz sınırlaması (dose limitation) olmak üzere üç temel başlık altında tanımlanmaktadır. Dental görüntüleme uygulamalarında hasta dozları için doğrudan bir doz sınırı bulunmamakla birlikte, gerekçelendirme ve optimizasyon ilkeleri hasta güvenliğinin sağlanmasında merkezi rol oynamaktadır [1,2].

KIBT'nin çoğu klinik endikasyonda elektif nitelik taşıması, bu yöntemin yalnızca alternatif düşük dozlu görüntüleme tekniklerinin yetersiz kaldığı durumlarda kullanılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda KIBT, “rutin” bir görüntüleme yöntemi olarak değil, endikasyona özgü ileri tanısal bir araç olarak değerlendirilmelidir [1]

ALARA'dan ALADA'ya Geçiş

Geleneksel olarak radyasyon korunmasında kullanılan ALARA (As Low As Reasonably Achievable) ilkesi, KIBT için de temel bir referans noktası olmakla birlikte, dental görüntülemenin kendine özgü klinik gereksinimleri doğrultusunda daha spesifik bir yaklaşıma ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyaç, ALADA (As Low As Diagnostically Acceptable) kavramının ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır [18].

ALADA yaklaşımı, mümkün olan en düşük dozu hedeflemekten ziyade, tanısal olarak kabul edilebilir en düşük doz düzeyini esas alır. Bu yaklaşımda amaç, görüntü kalitesini maksimum düzeye çıkarmak değil; klinik sorunun güvenilir biçimde yanıtlanmasını sağlayacak kaliteyi elde etmektir. Böylece gereksiz yüksek çözünürlük, geniş FOV veya yüksek mAs kullanımı önlenerek hasta dozu azaltılabilir [18,19].

Uluslararası kılavuzlar, KIBT protokollerinin ALADA prensibi doğrultusunda yapılandırılmasını, özellikle implant planlaması, gömülü diş lokalizasyonu ve lokal patoloji değerlendirmeleri gibi endikasyonlarda protokol farklılaştırılmasını önermektedir [1,2].

Pediyatrik Hastalarda Doz Optimizasyonu

Pediyatrik hastalar, erişkinlere kıyasla iyonizan radyasyona daha duyarlı olup, daha uzun

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

yaşam beklentileri nedeniyle radyasyonun stokastik etkilerine daha uzun süre maruz kalma potansiyeline sahiptir. Bu nedenle KIBT'nin çocuklarda kullanımı, erişkinlere kıyasla daha sıkı gerekçelendirme ve daha dikkatli optimizasyon gerektirir [17,28].

Çocuklarda doz optimizasyonu kapsamında;

- En küçük gerekli FOV'un seçilmesi,
- Pediatrik protokollerin kullanılması,
- Düşük kVp/mAs kombinasyonlarının tercih edilmesi,
- Gereksiz tekrar çekimlerin önlenmesi

temel stratejiler olarak öne çıkmaktadır [17].

SEDENTEXCT ve ICRP yayınları, pediatrik hastalarda KIBT'nin yalnızca klinik olarak vazgeçilmez olduğu durumlarda kullanılması gerektiğini ve erişkin protokollerinin çocuklara uygulanmaması gerektiğini açıkça vurgulamaktadır [1,2].

Operatör, Hasta ve Çevre Güvenliği

KIBT'de radyasyon güvenliği yalnızca hasta ile sınırlı olmayıp, operatör ve çevresel güvenliği de kapsamaktadır. Dental radyoloji uygulamalarında, operatörün doğrudan ışın alanında bulunmaması, uygun koruyucu mesafe ve bariyerlerin kullanılması temel gereklilikler arasındadır [25].

Hasta güvenliği açısından ise kurşun önlük ve tiroid koruyucu kullanımı, KIBT'de tartışmalı olmakla birlikte; özellikle çocuklar ve geniş FOV kullanılan çekimlerde tiroid korumasının yararlı olabileceği bildirilmektedir. Ancak koruyucu ekipmanların görüntü alanına girmesi durumunda artefakt oluşabileceği göz önünde bulundurulmalıdır [25,28].

Klinik Protokollerin Belgelendirilmesi ve Denetlenmesi

Doz optimizasyonunun sürdürülebilirliği, yalnızca uygun parametre seçimi ile değil, aynı zamanda kurumsal protokol yönetimi ile mümkündür. Kliniklerde endikasyona özgü KIBT protokollerinin yazılı olarak tanımlanması, operatörlerin bu protokollere uygun çalışmasının sağlanması ve düzenli aralıklarla protokollerin gözden geçirilmesi önerilmektedir [1,26].

Kalite güvencesi (QA) ve kalite kontrol (QC) programları, cihaz performansındaki değişimlerin erken dönemde saptanmasına ve gereksiz doz artışlarının önlenmesine katkı sağlar. Uluslararası rehberler, KIBT'nin güvenli kullanımının ancak teknik optimizasyon, eğitim ve kalite güvencesinin birlikte yürütülmesiyle mümkün olacağını vurgulamaktadır [26].

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

KIBT'ye Özgü Fiziksel Artefaktlar

Metal Artefaktları

KIBT'de en sık karşılaşılan artefakt türlerinden biri metal artefaktlarıdır. Dental restorasyonlar, implantlar, ortodontik braketler ve endodontik dolgu materyalleri gibi yüksek atom numaralı yapılar, X-ışınlarını yoğun biçimde soğurarak beam hardening ve saçılma etkilerini artırır. Bu durum, görüntülerde çizgilenme (streaking), kararma (cupping) ve yoğunluk düzensizlikleri şeklinde kendini gösterir [4,6].

Metal artefaktları, yalnızca lokal görüntü kalitesini bozmakla kalmaz; komşu anatomik yapıların değerlendirilmesini de güçleştirir. Özellikle periapikal bölgeler, alveoler kemik ve maksiller sinüs tabanı gibi alanlarda tanısal doğruluğu sınırlayabilir. KIBT'de konik demet geometrisi ve sınırlı dedektör dinamik aralığı, metal artefaktlarının medikal BT'ye kıyasla daha belirgin olmasına neden olmaktadır [4].

Son yıllarda geliştirilen metal artefakt azaltma (MAR) algoritmaları, bu artefaktların etkisini azaltmayı amaçlamaktadır. Ancak MAR yazılımlarının, gerçek anatomik detayları maskeleyebileceği veya yoğunluk değerlerini değiştirebileceği bildirilmiştir. Bu nedenle MAR uygulamalarının, klinik soruya göre dikkatle değerlendirilmesi önerilmektedir [23].

Hareket Artefaktları

Hareket artefaktları, KIBT'de özellikle uzun tarama süreleri ve pediatrik hastalarda sık karşılaşılan bir problemdir. Hasta hareketi, tarama sırasında projeksiyon verilerinin tutarsız hâle gelmesine neden olarak görüntülerde bulanıklık, çift kontur ve geometrik bozulmalar oluşturur [21].

KIBT'de tek rotasyon boyunca veri toplanması, kısa sürede volumetrik görüntü elde edilmesini mümkün kılarsa da, düşük mA ile uzun ekspozisyon sürelerinin kullanıldığı protokollerde hareket artefaktı riski artabilmektedir. Bu durum, tekrar çekim gereksinimini doğurarak kümülatif hasta dozunun artmasına yol açabilir [22].

Hareket artefaktlarının önlenmesinde doğru hasta pozisyonlaması, baş sabitleme aparatlarının kullanımı ve mümkün olan en kısa tarama süresinin tercih edilmesi temel stratejiler olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca bazı modern KIBT sistemlerinde hareket düzeltme algoritmaları geliştirilmiş olsa da, bu yazılımların etkinliği sınırlıdır ve primer önleme stratejilerinin yerini alamaz [21].

Beam Hardening Artefaktları

Beam hardening, polikromatik X-ışını demetinin doku içerisinden geçerken düşük enerjili ¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

fotonlarının selektif olarak soğurulması sonucu, demetin ortalama enerjisinin artmasıyla ortaya çıkan bir fenomendir. KIBT’de beam hardening, özellikle yoğun kortikal kemik bölgeleri ve metalik materyaller çevresinde belirgin hâle gelir [3,6].

Bu artefakt, görüntülerde santral bölgelerde kararma (cupping) veya çizgisel yoğunluk artışları şeklinde izlenebilir. Beam hardening, gri değer doğruluğunu bozarak yoğunluk temelli değerlendirmeleri ve kantitatif analizleri sınırlar. KIBT’de sınırlı spektral filtrasyon ve konik demet geometrisi, beam hardening etkisinin daha belirgin olmasına katkıda bulunmaktadır [3].

Beam hardening artefaktlarının azaltılmasında uygun filtrasyon, kVp seçimi ve yazılım tabanlı düzeltme algoritmaları kullanılabilir. Ancak bu yöntemlerin her biri, görüntü kontrastı ve gürültü üzerinde ikincil etkilere sahip olduğundan dikkatli bir optimizasyon gerektirir [4].

Kısmi Hacim Etkisi (Partial Volume Effect)

Kısmi hacim etkisi, bir vokselin birden fazla doku tipini içermesi durumunda, bu dokuların ortalama attenuasyon değerinin tek bir gri değer olarak temsil edilmesi sonucu ortaya çıkar. Bu etki, özellikle büyük voksel boyutları kullanılan KIBT protokollerinde belirgindir ve ince anatomik yapıların değerlendirilmesini güçleştirir [24].

Kısmi hacim etkisi, küçük lezyonların veya ince kortikal kemik sınırlarının silikleşmesine neden olabilir ve ölçümsel doğruluğu azaltır. Voksel boyutunun küçültülmesi bu etkiyi azaltmakla birlikte, daha önce belirtildiği üzere gürültü artışı ve doz yükselmesi gibi dezavantajlar doğurabilir. Bu nedenle voksel boyutu seçimi, kısmi hacim etkisi ile doz–gürültü dengesi arasında bir uzlaşma gerektirir [7,24].

Artefaktların Klinik Yorum Üzerindeki Etkileri

KIBT’ye özgü artefaktlar, yalnızca görüntü estetiğini değil, tanısal doğruluğu ve klinik karar sürecini de doğrudan etkilemektedir. Artefaktların farkında olunmaması, yalancı lezyon yorumlarına veya mevcut patolojilerin gözden kaçırılmasına yol açabilir. Bu nedenle KIBT görüntülerinin yorumlanmasında, artefakt türlerinin ve oluşum mekanizmalarının bilinmesi temel bir mesleki yetkinlik olarak değerlendirilmelidir [6,23].

Uluslararası rehberler, KIBT görüntülerinin yorumlanmasının, bu konuda eğitilmiş ve deneyimli klinisyenler tarafından yapılması gerektiğini vurgulamakta; artefaktların klinik değerlendirmeye etkisinin her hasta için bireysel olarak ele alınmasını önermektedir [1,6].

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

Sonuç

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT), dentomaksillofasiyal bölgenin üç boyutlu değerlendirilmesine olanak tanıyan, modern diş hekimliği uygulamalarında önemli tanısal katkılar sunan ileri bir görüntüleme yöntemidir. Bununla birlikte, KIBT'nin sağladığı yüksek uzaysal çözünürlük ve anatomik detay, konvansiyonel dental görüntüleme yöntemlerine kıyasla daha yüksek iyonizan radyasyon maruziyeti ile elde edilmektedir. Bu durum, KIBT'nin kullanımını yalnızca teknik bir tercih olmaktan çıkararak, radyasyon fiziki, biyolojik etki ve hasta güvenliği bağlamında çok boyutlu bir değerlendirme gerektiren klinik bir karar sürecine dönüştürmektedir.

Bu bölümde ele alındığı üzere, KIBT'de X-ışını üretimi, konik demet geometrisi, doku ile etkileşim mekanizmaları, görüntüleme parametreleri ve rekonstrüksiyon süreçleri; görüntü kalitesi ile hasta dozu arasındaki dengeyi doğrudan belirlemektedir. kVp, mAs, FOV ve voksel boyutu gibi parametrelerin her biri, tek başına değil, klinik endikasyon bağlamında birlikte değerlendirilmelidir. Ayrıca saçılma, beam hardening, metal ve hareket artefaktları gibi KIBT'ye özgü fiziksel sınırlılıklar, elde edilen görüntülerin tanısal doğruluğunu etkileyebilecek önemli faktörlerdir ve yorum sürecinde mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

Uluslararası kılavuzlar ve konsensüs raporları doğrultusunda, KIBT uygulamalarında gerekçelendirme ve optimizasyon temel ilkeler olarak kabul edilmelidir. Özellikle ALADA yaklaşımı, “en iyi görüntü” yerine “tanısal olarak yeterli görüntü” hedefini merkeze alarak, gereksiz doz artışlarının önlenmesinde yol gösterici bir çerçeve sunmaktadır. Pediatrik hastalar gibi radyasyona daha duyarlı gruplarda ise KIBT kullanımı daha sıkı endikasyon kriterleri ve özel protokoller gerektirmektedir.

Sonuç olarak, KIBT'nin dentomaksillofasiyal radyolojideki değeri, yalnızca teknolojik kapasitesinden değil, bu teknolojinin bilinçli, kontrollü ve kanıta dayalı biçimde kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Radyasyon fiziki prensiplerine hâkimiyet, doz farkındalığı, protokol standardizasyonu ve sürekli eğitim; KIBT'nin hasta güvenliğini önceleyen, tanısal açıdan etkin ve sürdürülebilir bir biçimde uygulanabilmesinin temel koşulludur.

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

Referanslar

1. European Commission. Radiation Protection No. 172: Cone Beam CT for Dental and Maxillofacial Radiology – Evidence Based Guidelines (SEDENTEXCT). Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities; 2012.
2. ICRP. Radiological Protection in Cone Beam Computed Tomography (CBCT). ICRP Publication 129. *Ann ICRP*. 2015;44(1):9–127.
3. Bushberg JT, Seibert JA, Leidholdt EM, Boone JM. The Essential Physics of Medical Imaging. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
4. Kalender WA. Computed Tomography: Fundamentals, System Technology, Image Quality, Applications. 3rd ed. Erlangen: Publicis Publishing; 2011.
5. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc*. 2006;72(1):75–80.
6. Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work? *Dent Clin North Am*. 2008;52(4):707–30.
7. Becktor JP, et al. Imaging techniques in dentomaxillofacial radiology: cone beam computed tomography. *Eur J Radiol*. 2008;66(2):156–64.
8. Carter L, Farman AG, Geist J, et al. American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology executive opinion statement on performing and interpreting diagnostic cone beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008;106(4):561–2.
9. American Dental Association Council on Scientific Affairs. The use of cone-beam computed tomography in dentistry. *J Am Dent Assoc*. 2012;143(8):899–902.
10. Ludlow JB, Timothy R, Walker C, et al. Effective dose of dental CBCT—a meta-analysis of published data and additional data for nine CBCT units. *Dentomaxillofac Radiol*. 2015;44(1):20140197.
11. Ludlow JB, Walker C. Assessment of phantom dosimetry and effective dose of dental cone-beam computed tomography examinations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2013;116(1):106–14.

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

12. Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, White SC. Patient risk related to common dental radiographic examinations: the impact of 2007 ICRP recommendations regarding dose calculation. *J Am Dent Assoc.* 2008;139(9):1237–43.
 13. Angelopoulos C, et al. Comparison of effective radiation dose between cone beam CT and multislice CT for dental applications. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;105(5):654–62.
 14. Pauwels R, et al. Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. *Eur J Radiol.* 2012;81(2):267–71.
 15. Pauwels R, et al. Monte Carlo simulations of radiation dose in cone beam CT. *Phys Med Biol.* 2014;59(9):2441–54.
 16. Silva MA, Wolf U, Heinicke F, et al. Effective dosages for recording CBCT images: a dosimetric comparison of CBCT devices. *Dentomaxillofac Radiol.* 2008;37(8):421–7.
 17. Theodorakou C, et al. Estimation of pediatric organ and effective doses from dental CBCT. *Phys Med Biol.* 2012;57(23):7553–72.
 18. Jaju PP, Jaju SP. Cone-beam computed tomography: time to move from ALARA to ALADA. *Imaging Sci Dent.* 2015;45(4):263–5.
 19. Pauwels R, et al. Optimization of dental cone beam CT exposures: low-dose strategies and image quality. *Dentomaxillofac Radiol.* 2015;44(1):20140200.
 20. Spin-Neto R, et al. Cone beam CT: does partial rotation reduce radiation dose while maintaining image quality? *Clin Oral Investig.* 2013;17(7):1597–603.
 21. Spin-Neto R, et al. Patient movement and image quality in cone beam CT. *Clin Oral Investig.* 2014;18(1):69–76.
 22. Schulze R, Heil U, Gross D, et al. Artefacts in CBCT: a review. *Dentomaxillofac Radiol.* 2011;40(5):265–73.
 23. Pauwels R, et al. Artefact reduction in cone beam CT: clinical relevance and limitations. *Dentomaxillofac Radiol.* 2013;42(3):20120405.
 24. Boas FE, Fleischmann D. CT artifacts: causes and reduction techniques. *Imaging Med.* 2012;4(2):229–40.
- ¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

25. Health Protection Agency. Safe Use of Dental Cone Beam CT Equipment. London: HPA; 2010.
26. Horner K, et al. Basic principles for dental cone beam computed tomography use. *Dentomaxillofac Radiol.* 2009;38(4):187–95.
27. Pauwels R, et al. Dose reduction strategies for dental cone beam CT: partial rotation and exposure settings. *Dentomaxillofac Radiol.* 2014;43(6):20140020.
28. Ludlow JB, Davies-Ludlow LE. Pediatric dental CBCT: dose considerations. *Dent Clin North Am.* 2018;62(4):659–72.

BÖLÜM 3

TEMPOROMANDİBULAR EKLEM BOZUKLUKLARI: ETİYOLOJİK FAKTÖRLER, KLİNİK ÖZELLİKLER VE RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

EMRE HAYLAZ¹

Giriş

Temporomandibular eklem (TME), mandibula ve kafa tabanı arasında yer alan, çiğneme, konuşma, yutma ve yüz ifadeleri gibi fonksiyonların yerine getirilmesinde önemli rol oynayan sinovyal bir eklemdir. Morfolojik olarak hem menteşe hem de kayma hareketlerini gerçekleştirebilmesi, TME'yi insan vücudundaki en karmaşık eklemlerden biri haline getirir (De Leeuw & Klasser ve ark., 2008). TME'yi etkileyen bozukluklar yalnızca lokalize ağrıya yol açmakla kalmaz, aynı zamanda fonksiyonel bozukluklar, çiğneme zorluğu, çene hareket kısıtlılığı ve yaşam kalitesinde belirgin düşüşe neden olabilir (Okeson, 1989), (Hanci & Onaran ve ark., 2025). TME bozuklukları, eklem kendisi ile ilişkili kas, ligament ve nöromüsküler yapılarda ortaya çıkan fonksiyonel anomalileri kapsayan ve çeşitli klinik tablolarla seyreden bir grup patolojiyi ifade eder (Yap ve ark., 2025). Bu bozukluklar çoğunlukla genç erişkinlerde görülmekle birlikte, her yaşta ve her iki cinsiyette de ortaya çıkabilir. TME bozuklukları en sık 20-40 yaş arası kişilerde görülür ve kadınlarda görülme sıklığı erkeklere kıyasla daha fazladır (Ingawale & Goswami ve ark., 2009; List & Jensen ve ark., 2017).

¹Dr. Öğr. Üyesi, Sakarya Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Sakarya/Türkiye, Orcid: 0000-0001-7330-9525, emrehylz03@gmail.com

Dünya genelinde yapılan epidemiyolojik çalışmalara göre TME bozukluklarının toplumda görülme oranı %60 ila %70 arasında değişmekte, belirtileri olan kişilerin yalnız %25'i semptomatiktir (Sharma ve ark., 2011).

TME bozukluklarının etiyolojisi multifaktöriyeldir. Oklüzal düzensizlikler, travma, parafonksiyonel alışkanlıklar, sistemik hastalıklar, hormonal faktörler ve psikolojik stres gibi birçok unsurun etkileşimi sonucunda ortaya çıktığı kabul edilmektedir (Gauer & Semidey ve ark., 2015; Okeson, 1989; Sharma ve ark., 2011). Güncel yaklaşımlar, TME bozukluklarının yalnızca mekanik faktörlerle açıklanamayacağını, biyopsikososyal bir model içinde değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Okeson, 2003). Bu nedenle TME hastalıkları; diş hekimliği, fizik tedavi, nöroloji, psikiyatri, romatoloji ve kulak burun boğaz gibi disiplinlerin ortak çalışma alanında yer alır (Schiffman ve ark., 2014).

Tanısal olarak, Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) sistemi, 1992 yılında Dworkin ve LeResche tarafından geliştirilmiş olup, daha sonra 2014 yılında Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) adıyla revize edilmiştir (Schiffmanve ark., 2014). Bu sınıflama sistemi, kas kaynaklı, disk deplasmanına bağlı ve dejeneratif eklem bozuklukları olmak üzere üç ana kategoriye ayrılır. Bu sayede hem klinik hem de araştırma temelli çalışmalarda tanısal standardizasyon sağlanmıştır (Peck ve ark., 2014).

Radyolojik değerlendirme, TME bozukluklarının tanısında ve tedavi takibinde temel rol oynar. Başlangıçta kullanılan panoramik radyografi, transkraniyal ve transfarengiyal görüntüleme yöntemleri eklem iki boyutlu anatomik görüntüsünü sunmakla birlikte, kemik yapılar ve eklem ilişkileri hakkında sınırlı bilgi sağlar (Yıldırım & Alkış ve ark., 2016). Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) teknolojilerinin gelişmesiyle hem kemik hem de yumuşak doku bileşenleri üç

boyutlu olarak değerlendirilebilir hale gelmiştir (Ahmad ve ark., 2009).

KIBT, düşük radyasyon dozu ve yüksek uzaysal çözünürlük avantajı sayesinde, kondil morfolojisi, kortikal kontur, eklem aralığı ve kemik içi değişikliklerin detaylı olarak incelenmesine olanak tanır (Honey ve ark., 2007). Buna karşın MRG, eklem diskinin pozisyonu, morfolojisi, eklem içi effüzyon ve yumuşak doku patolojilerinin değerlendirilmesinde altın standart yöntem olarak kabul edilmektedir (Bag ve ark., 2014). Bu iki görüntüleme yönteminin birlikte kullanımı, TME bozukluklarının yapısal ve fonksiyonel özelliklerinin bütüncül şekilde incelenmesini sağlar.

Bu kitap bölümünün amacı, TME bozukluklarının etiolojisini, klinik özelliklerini ve radyolojik değerlendirme yöntemlerini güncel literatür ışığında açıklamak; ayrıca diş hekimliğinde tanı ve tedavi planlamasında görüntüleme bulgularının rolünü vurgulamaktır. Böylelikle klinisyenlerin TME bozukluklarını daha sistematik bir yaklaşımla değerlendirebilmeleri ve uygun görüntüleme yöntemlerini seçebilmeleri hedeflenmektedir.

Etiyoloji

TME bozukluklarının etiyolojisi karmaşık ve multifaktöriyel olup, tek bir nedenden ziyade birden fazla biyolojik, mekanik, nöromüsküler ve psikososyal faktörün etkileşimi sonucunda ortaya çıkar (Okeson, 1989; Sharma ve ark., 2011). Günümüzde TME disfonksiyonlarının yalnızca oklüzal faktörlerle açıklanamayacağı, stres, travma, kas aktivite dengesizlikleri, sistemik hastalıklar ve genetik yatkınlık gibi çok sayıda etkenin birlikte değerlendirilmesi gerektiği kabul edilmektedir (Ingawale & Goswami ve ark., 2009; List & Jensen ve ark., 2017).

1. Oklüzal Faktörler

TME bozukluklarının en sık tartışılan nedenlerinden biri oklüzal ilişkiler olmuştur. Erken temaslar, derin ve çapraz kapanış ve anterior rehberlikteki bozuklukların TME yükünü artırabileceği ve kas aktivitesinde dengesizlik oluşturabileceği öne sürülmüştür

(Mohl ve ark., 1993). Ancak son yıllarda yapılan yüksek kaliteli epidemiyolojik çalışmalar, oklüzal faktörlerin tek başına TME bozukluklarının doğrudan nedeni olmadığını, ancak predispozan veya tetikleyici bir unsur olabileceğini göstermiştir (List & Axelsson ve ark., 2010). Özellikle stabil oklüzyonun kaybı, uzun süreli tek taraflı çiğneme veya protez uyumsuzlukları eklem yüklenmesini artırarak kondiler adaptasyonu etkileyebilir (Manfredini & Poggio ve ark., 2017). Bununla birlikte, tam oklüzal dengeye sahip bireylerde de TME bozukluklarının görülebilmesi, multifaktöriyel yapının en güçlü kanıtıdır (Greene ve ark., 2001).

2. Travmatik Faktörler

Travma hem akut hem de kronik formda TME bozukluklarının gelişiminde önemli rol oynar. Akut travmalar; trafik kazası, darp veya düşme sonrası meydana gelen kondil fraktürleri ya da eklem kapsül zedelenmeleri şeklinde olabilir (Ahmad ve ark., 2009). Bu tür olaylar diskin yer değiştirmesi, eklem içi hemoraji ve inflamatuvar değişikliklere neden olarak uzun dönemde dejeneratif değişikliklerin temelini oluşturabilir (Ahmad ve ark., 2009). Kronik mikrotravmalar ise genellikle diş sıkma, tırnak yeme veya tek taraflı çiğneme alışkanlığı gibi parafonksiyonel davranışlardan kaynaklanır (De Leeuw & Klasser ve ark., 2008). Çalışmalar, travma öyküsü bulunan bireylerde TME bozukluğu prevalansının anlamlı şekilde yüksek olduğunu göstermektedir (Wright & Klasser ve ark., 2019).

3. Kas ve Fonksiyonel Faktörler

Çiğneme kaslarındaki fonksiyonel dengesizlikler, özellikle masseter, temporal ve pterygoid kaslarında artan stres, eklem üzerindeki mekanik baskının artmasına yol açar (Manfredini et al., 2017). Kas hiperaktivitesi genellikle bruksizmle ilişkili olup, elektromyografik (EMG) çalışmalar, bruksizmin TME ağrısı ve kas hassasiyetiyle güçlü korelasyon gösterdiğini doğrulamıştır (Manfredini ve ark., 2011). Ayrıca kas yorgunluğu ve oksijenlenme bozuklukları, özellikle stres altındaki bireylerde miyofasiyal ağrı sendromunun gelişimine katkıda bulunabilir (Fernández-de-Las-Peñas & Svensson ve ark., 2016). Kas kökenli bozuklukların tedavisinde splint uygulamaları, fizik tedavi ve kas gevşetici gibi

konservatif tedavilerin etkisi klinik olarak gösterilmiştir (List & Axelsson ve ark., 2010).

4. Psikososyal Faktörler

Stres, anksiyete ve depresyon, TME bozukluklarının hem başlangıcında hem de semptomların şiddetinde önemli psikojenik faktörler olarak kabul edilir (Manfredini ve ark., 2010; Slade ve ark., 2016). Psikolojik stresin, çene kaslarında istemsiz kasılmaları artırdığı ve parafonksiyonel alışkanlıkları tetiklediği bildirilmiştir (Manfredini ve ark., 2010). Ayrıca yüksek düzeyde stres yaşayan bireylerde ağrı eşiği düşmekte, bu da mevcut eklem disfonksiyonunun subjektif olarak daha şiddetli algılanmasına neden olmaktadır (Boening ve ark., 2015). Bu nedenle TME bozuklukları yalnızca bir mekanik bozukluk değil aynı zamanda psikososyal bir ağrı sendromu olarak ele alınmaktadır (Slade ve ark., 2016).

5. Sistemik ve Hormonal Faktörler

Romatoid artrit, psöriyatik artrit ve sistemik lupus eritematozus gibi inflamatuvar eklem hastalıkları, TME'yi etkileyerek kondil başında erozyon, eklem aralığında daralma ve ağrıya neden olabilir (Aliko ve ark., 2011; Almışan ve ark., 2023; Sodhi ve ark., 2015). Kadınlarda TME daha sık görülmesi ve bu semptomların doğurganlık çağında daha yaygın olması nedeniyle, bazı araştırmacılar kadın cinsiyet hormonlarının TME bozukluklarının patogeneğinde rol oynayabileceğini öne sürmektedir. Östrojen düzeyinin düşmesiyle birlikte eklem kıkırdağında proteoglikan sentezinin azalması, kondil dejenerasyonuna yatkınlığı artırabilir (Ingawale & Goswami ve ark., 2009; Richmond ve ark., 2000). Ayrıca genetik polimorfizmler, özellikle COL2A1 (kollajen tip II) ve ESR1 (östrojen reseptörü) genlerindeki varyasyonların TME disfonksiyonlarıyla ilişkili olabileceği bildirilmiştir (do Nascimento Rechia ve ark., 2020; Kang ve ark., 2007).

6. Genetik Yatkınlık

TME bozukluklarının genetik bileşenleri son yıllarda daha fazla araştırılmaktadır. Çalışmalar, monozigot ikizlerde TME bozukluğu semptomlarının benzerlik gösterdiğini bildirmiştir (Michalowicz et al., 2000). Özellikle catechol-O-methyltransferase (COMT)

genindeki polimorfizmlerin ağrı duyarlılığı ve kronik TME ağrısı ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Michelotti ve ark., 2014). Bu genetik varyasyonlar, bireyler arası ağrı eşiği farklılıklarını ve tedavi yanıtındaki değişkenliği açıklamada önemli bir rol oynayabilir. Genetik faktörlerin çevresel stresörlerle etkileşimi, TME bozukluğunun kronikleşme riskini artıran başlıca mekanizmalardan biridir (Gui & Rizzatti-Barbosa ve ark., 2015).

7. Postüral ve Parafonksiyonel Etkenler

Boyun ve omuz kaslarında postüral bozukluklar, mandibulanın pozisyonunu ve kondil hareket yönünü etkileyerek TME biyomekaniğini değiştirebilir. Özellikle başın öne eğilmesi ve uzun süreli masa başı çalışma, kas gerilimini artırarak TME yükünü yükseltir. Parafonksiyonel alışkanlıklar da eklem diskine ve kondile uygulanan basıncı artırarak mikroskobik düzeyde travmalara neden olur. Bu tür faktörler uzun dönemde diskin anterior deplasmanı veya kondiler remodelling ile sonuçlanabilir (Yap ve ark., 2002).

Sonuç Olarak;

TME bozukluklarının etiyolojisi, mekanik, biyolojik, psikolojik ve genetik faktörlerin etkileşimiyle şekillenen kompleks bir süreçtir. Tek bir nedene indirgenememesi nedeniyle tanı ve tedavi yaklaşımı mutlaka multidisipliner olmalıdır. Radyolojik, klinik ve psikolojik değerlendirmelerin bir arada yapılması, patofizyolojinin daha doğru anlaşılmasını sağlar.

Klinik Özellikler

Çene hareketlerinde ağrı, eklem sesleri (klik ve krepitasyon), ağız açmada kısıtlılık, asimetri ve çiğneme zorluğudur TME bozukluklarında karşılaşılan en sık bulgulardır (Okeson, 2003) (Hanci & Onaran ve ark., 2025). TME semptomları genellikle tek taraflıdır, ancak kronikleşmiş olgularda bilateral ağrı ve disfonksiyon görülebilir (Bell ve ark., 1990). Bu semptomlar hem klinik hem radyolojik olarak diğer orofasiyal ağrı sendromlarıyla benzerlik gösterdiğinden, doğru tanı multidisipliner yaklaşım gerektirir.

1. Ağrı ve Kas Semptomları

Ağrı, TME bozukluklarının en yaygın ve hastayı diş hekimine yönlendiren birincil semptomudur. Çoğunlukla preauriküler bölgede lokalizedir ve temporal, masseter veya pterygoid kaslara yayılabilir (Manfredini ve ark., 2017). Ağrı karakteri genellikle künt ve basınç tarzındadır; çiğneme veya konuşma gibi fonksiyonel aktivitelerle şiddetlenir. Kas kökenli ağrı, özellikle miyofasiyal ağrı sendromu olgularında, trigger noktalarının palpasyonu ile yeniden üretilebilir (Fernández-de-Las-Peñas ve ark., 2010). Miyofasiyal ağrıya bağlı vakalarda elektromyografik (EMG) çalışmalar, masseter ve temporal kaslarda artmış aktivite ve asimetrik kas kontraksiyonu göstermiştir (Landulpho ve ark., 2004).

Kas kaynaklı olgularda ağrı genellikle sabahları daha belirgindir ve bruksizm, stres ya da parafonksiyonel alışkanlıklarla ilişkili olarak gün içinde dalgalanma gösterir. Bu tip ağrıların kronikleşmesi, merkezi duyarlılık mekanizmalarının aktivasyonu ile açıklanmaktadır. Nörofizyolojik olarak, temporalis ve masseter kaslarından gelen nosiseptif girdiler, trigeminal çekirdek kompleksinde sensitize edici etkiler oluşturarak ağrı eşiğini düşürür (Suvinen ve ark., 2005).

2. Eklem Sesleri ve Disk Deplasmanları

Eklem sesleri (klik, popping veya krepitasyon), TME disfonksiyonunun karakteristik bulgularındandır. En sık görülen ses tipi olan klik, genellikle artiküler diskin kondil üzerindeki anormal hareketi sonucu ortaya çıkar. Erken fazda, disk yerinden hafifçe anteriora deplase olur ve açma hareketi sırasında yeniden pozisyona gelir; bu durum “disk deplasmanı redüksiyonlu” olarak adlandırılır. İlerlemiş olgularda ise disk pozisyonuna dönemez ve kondil diskin posterior bandına temas eder; bu tablo “redüksiyonsuz disk deplasmanı” olarak tanımlanır. Redüksiyonsuz disk deplasmanında klik sesi kaybolur ancak ağız açma miktarı genellikle 25–30 mm’ye kadar sınırlanır (Wilkes ve ark., 1989).

Wilkes sınıflaması, TME içi disk deplasmanlarının patofizyolojik ilerleyişini tanımlamak için en yaygın kullanılan sistemdir. Bu sınıflama, klinik belirtilerle birlikte radyolojik değişiklikleri de dikkate alarak beş evrede değerlendirme yapar (Wilkes ve ark.,

1989). Buna karşılık DC/TMD sınıflaması, aynı patolojiyi tanısal bir perspektifle ele alır. Bu sistemde disk yer değişimleri, “eklem içi bozukluklar” başlığı altında gruplandırılmış; tanının doğruluğunu artırmak amacıyla klinik bulguların MRG sonuçlarıyla birlikte değerlendirilmesi önerilmiştir (Schiffman ve ark., 2014).

3. Ağız Açıklığında Kısıtlılık ve Hareket Anomalileri

TMEB olgularında ağız açıklığı, ağrıya veya mekanik blokaja bağlı olarak kısıtlanabilir. Kas spazmı nedeniyle oluşan kısıtlılık genellikle kısa sürelidir ve “akut kapalı kilit” tablosuna neden olabilir (Okeson, 2003). Buna karşın eklem içi fibrozis veya disk perforasyonu gibi durumlarda hareket kısıtlılığı kalıcı hale gelebilir. Bazı hastalarda ise açma hareketi sırasında mandibulada deviasyon veya defleksiyon gözlenir. Bu durum, kondil-disk kompleksinin asimetrik translasyonu veya unilateral kas hiperaktivitesiyle ilişkilidir (Manfredini ve ark., 2017).

4. Dejeneratif Eklem Değişiklikleri

TME’nin dejeneratif eklem hastalığı, kondil ve artiküler eminens yüzeylerinde görülen erozyon, osteofit formasyonu, skleroz ve subkondral kistlerle karakterizedir Klinik olarak krepitasyon, sabah sertliği ve fonksiyonel ağrı ile seyreder. KIBT ve MRG çalışmaları, osteoartrit hastalarda kondil yüzeyinde düzensizlikler ve kortikal incelme sıkça rapor edilmiştir. Bu hastalarda disk morfolojisinde deformasyon ve eklem boşluğunda daralma gözlenebilir (Wang ve ark., 2015). Artrojenik ağrı, çoğunlukla fonksiyonel yüklenme sırasında hissedilir ve antiinflamatuvar tedaviye kısmen yanıt verir (Manfredini ve ark., 2016). Osteoartrit değişikliklerin progresyonu, mekanik stres, hormonal dengesizlik ve lokal inflamatuvar yanıtın etkileşimiyle açıklanmaktadır (Wang ve ark., 2015).

5. Klinik Muayene ve Tanısal Değerlendirme

TME muayenesi palpasyon, oskültasyon, hareket açıklığı ölçümü ve eklem fonksiyonunun değerlendirilmesini kapsar. DC/TMD kriterlerine göre ağrının değerlendirilmesinde palpasyonla elde edilen hassasiyet, mandibular hareket açıklığı ve eklem sesi varlığı temel parametrelerdir (Schiffman ve ark., 2014). Palpasyonla

masseter ve temporal kaslarda ağrının yeniden üretilebilmesi, miyofasiyal ağrı sendromunu destekler (Fernández-de-Las-Peñas & Svensson ve ark., 2016). Eklem sesleri, stetoskopla veya palpe edilerek değerlendirilebilir. Klinik olarak tek taraflı klik sesi varsa, genellikle redüksiyonlu disk deplasmanı düşünülür. Krepitasyonun varlığı ise çoğunlukla dejeneratif değişikliklerin göstergesidir (Gauer & Semidey ve ark., 2015). Radyolojik olarak KIBT kemik yapı değişikliklerini, MRG ise yumuşak doku komponentlerini değerlendirir. Bu iki yöntemden elde edilen bulguların klinik semptomlarla korelasyonu, doğru tanının konulması açısından kritiktir (Ahmad ve ark., 2009).

Radyolojik Değerlendirme

TME karmaşık anatomik yapısı nedeniyle radyolojik inceleme hem tanı hem de tedavi planlamasında vazgeçilmez bir unsurdur. TME, kemik, kıkırdak ve yumuşak dokuların dinamik etkileşimiyle fonksiyon gösterdiğinden uygun görüntüleme tekniğinin seçilmesi, tanısal doğruluk açısından büyük önem taşır (Bag ve ark., 2014). Tarihsel olarak TME'nin değerlendirilmesinde panoramik radyografi, transkraniyal, transfarengiyal ve submentovertikal projeksiyonlar kullanılmıştır. Bu teknikler, eklem morfolojisi hakkında genel bilgi verse de süperpozisyon ve distorsiyon nedeniyle erken dönem kemik değişikliklerini göstermek konusunda yetersiz kalmaktadır (Crow ve ark., 2005; Honey ve ark., 2007). Günümüzde konvansiyonel radyografilerin yerini KIBT ve MRG gibi gelişmiş üç boyutlu teknikler almıştır (Honey ve ark., 2007).

1. Panoramik Radyografi

Panoramik radyografi, diş hekimliğinde TME'nin ilk basamak görüntüleme yöntemlerinden biri olup, eklem fonksiyonel durumunu ortaya koymaz ve BT ile karşılaştırıldığında nispeten düşük özgüllük ve duyarlılığa sahiptir (Ahmad ve ark., 2009; Poveda-Roda ve ark., 2015). Bunun yanı sıra kolay uygulanabilirliği, düşük radyasyon dozu ve geniş anatomik alanı tek görüntüde sunması nedeniyle klinik pratikte sıklıkla tercih edilmektedir. Bu teknik, kondil morfolojisi, eklem başı asimetrisi, belirgin kontur düzensizlikleri ve ileri kemik destrüksiyonları hakkında genel bir ön değerlendirme sağlar. Ancak süperpozisyon, distorsiyon ve büyütme

hataları gibi teknik sınırlılıklar nedeniyle özellikle erken evre osteoartritik değişikliklerin, küçük erozyon alanlarının ve eklem aralığındaki minimal değişikliklerin tespitinde yetersiz kalmaktadır. Ayrıca disk pozisyonu ve yumuşak doku komponentleri panoramik görüntülerde değerlendirilemez (Honey ve ark., 2007). Bu nedenle panoramik radyografi, TME patolojilerinin tarama amaçlı değerlendirilmesinde yararlı olmakla birlikte, kesin tanı ve detaylı morfolojik analiz için KIBT veya MRG gibi ileri görüntüleme yöntemleriyle desteklenmelidir.

2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Bilgisayarlı tomografi (BT), TME'nin kemik yapılarının değerlendirilmesinde altın standart olarak kullanılmaktadır. TME'nin kemik komponentlerinin farklı düzlemlerde üç boyutlu değerlendirilmesine olanak tanır (Poveda-Roda ve ark., 2015). BT' de kemik erozyonları, osteoskleroz, osteofit, remodelasyon, kırık, ankiloz ve dejeneratif değişiklikler tespit edilebilir (Barghan ve ark., 2012). Dış hekimliğinde, BT'nin TME değerlendirmesinde yaygın olarak kullanımı; uzun ışınlama süresi, sınırlı alan, yüksek radyasyon dozu ve maliyet gibi nedenlerle yerini KIBT'ye bırakmıştır. Ayrıca, KIBT cihazlarının uzaysal çözünürlüğü BT'den daha yüksek kabul edilmekte ve iki komşu anatomik yapıyı ayırt etmede yeterli olmaktadır (Barghan ve ark., 2012; Honda ve ark., 2006).

3. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)

KIBT, temporomandibular eklemin kemik yapılarının değerlendirilmesinde en çok tercih edilen yöntemdir. Konvansiyonel bilgisayarlı tomografiye göre düşük radyasyon dozu, yüksek çözünürlük ve üç boyutlu hacimsel veri elde etme avantajına sahiptir (Honey ve ark., 2007). KIBT, özellikle kondil morfolojisi, glenoid fossa derinliği, eklem aralığı genişliği ve kortikal bütünlük gibi parametrelerin değerlendirilmesinde yüksek doğruluk oranı sağlar. KIBT görüntülerinde kondil yüzeyinde osteofit oluşumu, subkondral skleroz, erozyon, kondil düzleşmesi ve kistik değişiklikler gibi osteoartrit bulgular değerlendirilebilir. Bu bulgular genellikle Wilkes sınıflamasının ileri evreleriyle korelasyon gösterir (Wilkes

ve ark., 1989). Ayrıca KIBT, eklem aralığının anterior, posterior ve süperior mesafelerini ölçerek kondil-fossa ilişkisini belirlemede de önemli bir araçtır. Radyolojik değerlendirme sırasında kondil yüksekliği, eklem boşluğu, kondil-fossa eğimi ve kondil hacmi gibi morфометrik ölçümler yapılabilir. Bu parametreler, sağ ve sol eklemler arasındaki asimetriyi objektif olarak değerlendirmeyi sağlar. Bununla birlikte KIBT, yumuşak doku bileşenlerini (disk, kapsül, ligament) doğrudan görüntüleyemediğinden, bu yapıların değerlendirilmesinde sınırlıdır (Honey ve ark., 2007).

4. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

MRG, temporomandibular eklem diskinin pozisyonu, şekli, sinovyal sıvı miktarı ve eklem içi inflamasyonun değerlendirilmesinde altın standart yöntem olarak kabul edilmektedir. MRG'nin en büyük avantajı, yumuşak doku kontrast çözünürlüğünün yüksek olmasıdır. Bu sayede disk displace olmuş, deformasyona uğramış veya perforasyon göstermişse doğrudan görüntülenebilir. Ayrıca eklem içi sıvı artışı (effüzyon) ve sinovyal inflamasyon da T2 ağırlıklı sekanslarda hiperintens sinyal olarak izlenir. MRG'nin sınırlamaları arasında yüksek maliyet, uzun çekim süresi ve hareket artefaktlarına duyarlılık yer alır. Buna rağmen, cerrahi öncesi disk pozisyonu ve yapısal bozuklukların değerlendirilmesinde vazgeçilmez bir yöntemdir (Larheim ve ark., 2005).

5. Ultrasonografi (USG)

Son yıllarda ultrasonografi (USG), temporomandibular eklemin dinamik değerlendirilmesinde tamamlayıcı bir yöntem olarak öne çıkmıştır. Noninvaziv, hızlı ve maliyeti düşük olması nedeniyle özellikle redüksiyonlu disk kaymalarında, diskin pozisyon değişikliğini dinamik olarak izleme olanağı sağlar. USG ile kondil hareketi sırasında diskin öne veya arkaya kayışı gözlemlenebilir; ayrıca eklem kapsülü içindeki sıvı birikimi (effüzyon) tespit edilebilir. Ancak yöntemin yumuşak doku çözünürlüğü MRG'ye kıyasla daha düşüktür ve kemik yapıların arkasındaki derin bölgelere erişim sınırlıdır (Manfredini & Guarda-Nardini ve ark., 2009).

Radyolojik Bulguların Klinik Korelasyonu

Radyolojik bulguların klinik semptomlarla korelasyonu, tanısal doğruluk açısından kritik öneme sahiptir. Araştırmalar, KIBT’de gözlenen osteofitik değişikliklerin ve eklem aralığı daralmasının, klinik olarak krepitasyon ve ağız açmada kısıtlılıkla ilişkili olduğunu göstermektedir (Okeson, 2003). Ayrıca, eklem içi sıvı artışı olan hastalarda ağrı skorlarının anlamlı derecede yüksek olduğu bildirilmiştir (Larheim ve ark., 2005). Bu nedenle günümüzde tanı yaklaşımı, “klinik + radyolojik entegrasyon” prensibine dayanmaktadır: klinik muayene ile belirlenen semptomlar, görüntüleme bulgularıyla desteklenerek doğrulanmalıdır. TME’nin radyolojik değerlendirmesi, kemik ve yumuşak doku bileşenlerinin birlikte analiz edilmesini gerektirir. KIBT, kemik yapıların üç boyutlu morфометrik analizinde yüksek doğruluk sağlarken, MRG yumuşak dokuların incelenmesinde altın standarttır. USG ise dinamik ve noninvaziv bir alternatif olarak klinik değerlendirmeyi destekler (Yıldırım & Alkış ve ark., 2016). Bu yöntemlerin birlikte kullanımı hem tanısal kesinliği artırmakta hem de uygun tedavi planının belirlenmesine olanak sağlamaktadır.

Kaynakça

- Ahmad, M., Hollender, L., Anderson, Q., Kartha, K., Ohrbach, R., Truelove, E. L., John, M. T., & Schiffman, E. L. (2009). Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD): development of image analysis criteria and examiner reliability for image analysis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 107(6), 844-860.
- Aliko, A., Ciancaglini, R., Alushi, A., Tafaj, A., & Ruci, D. (2011). Temporomandibular joint involvement in rheumatoid arthritis, systemic lupus erythematosus and systemic sclerosis. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 40(7), 704-709.
- Almâşan, O., Hedeşiu, M., Băciuț, M., Buduru, S., & Dinu, C. (2023). Psoriatic arthritis of the temporomandibular joint: A systematic review. *Journal of Oral Rehabilitation*, 50(3), 243-255.

- Bag, A. K., Gaddikeri, S., Singhal, A., Hardin, S., Tran, B. D., Medina, J. A., & Curé, J. K. (2014). Imaging of the temporomandibular joint: An update. *World journal of radiology*, 6(8), 567.
- Barghan, S., Tetradis, S., & Mallya, S. (2012). Application of cone beam computed tomography for assessment of the temporomandibular joints. *Australian dental journal*, 57, 109-118.
- Bell, W. E. (1990). Temporomandibular disorders. *Classification, diagnosis, management*.
- Boening, K., Wieckiewicz, M., Paradowska-Stolarz, A., Wiland, P., & Shiau, Y.-Y. (2015). Temporomandibular disorders and oral parafunctions: mechanism, diagnostics, and therapy. *BioMed Research International*, 2015, 354759.
- Crow, H., Parks, E., Campbell, J., Stucki, D., & Daggy, J. (2005). The utility of panoramic radiography in temporomandibular joint assessment. *Dentomaxillofacial Radiology*, 34(2), 91-95.
- De Leeuw, R., & Klasser, G. D. (2008). Orofacial pain: guidelines for assessment, diagnosis, and management. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 134(1), 171.
- do Nascimento Rechia, B. C., Michels, B., Faturri, A. L., de Paiva Bertoli, F. M., Scariot, R., de Souza, J. F., Küchler, E. C., & Brancher, J. A. (2020). Polymorphisms in COL2A1 gene in Adolescents with Temporomandibular Disorders. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 44(5), 364-372.
- Fernández-de-Las-Peñas, C., Galán-del-Río, F., Alonso-Blanco, C., Jiménez-García, R., Arendt-Nielsen, L., & Svensson, P. (2010). Referred pain from muscle trigger points in the masticatory and neck-shoulder musculature in women with temporomandibular disorders. *The Journal of Pain*, 11(12), 1295-1304.

- Fernández-de-Las-Peñas, C., & Svensson, P. (2016). Myofascial temporomandibular disorder. *Current rheumatology reviews*, 12(1), 40-54.
- Gauer, R. L., & Semidey, M. J. (2015). Diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. *American family physician*, 91(6), 378-386.
- Greene, C. S. (2001). The etiology of temporomandibular disorders: implications for treatment. *Journal of orofacial pain*, 15(2), 93-105.
- Gui, M. S., & Rizzatti-Barbosa, C. M. (2015). Chronicity factors of temporomandibular disorders: a critical review of the literature. *Brazilian oral research*, 29, 1-6.
- Hanci, D., & Onaran, Ö. İ. (2025). Trismus: Definition, Causes, and Treatment. In *Physical Therapy and Rehabilitation in Otorhinolaryngology* (pp. 1-6). Springer.
- Honda, K., Larheim, T., Maruhashi, K., Matsumoto, K., & Iwai, K. (2006). Osseous abnormalities of the mandibular condyle: diagnostic reliability of cone beam computed tomography compared with helical computed tomography based on an autopsy material. *Dentomaxillofacial Radiology*, 35(3), 152-157.
- Honey, O. B., Scarfe, W. C., Hilgers, M. J., Klueber, K., Silveira, A. M., Haskell, B. S., & Farman, A. G. (2007). Accuracy of cone-beam computed tomography imaging of the temporomandibular joint: comparisons with panoramic radiology and linear tomography. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 132(4), 429-438.
- Ingawale, S., & Goswami, T. (2009). Temporomandibular joint: disorders, treatments, and biomechanics. *Annals of biomedical engineering*, 37(5), 976-996.
- Kang, S.-C., Lee, D.-G., Choi, J.-H., Kim, S., Kim, Y.-K., & Ahn, H.-J. (2007). Association between estrogen receptor polymorphism and pain susceptibility in female

- temporomandibular joint osteoarthritis patients. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 36(5), 391-394.
- Landulpho, A. B., e Silva, W., e Silva, F., & Vitti, M. (2004). Electromyographic evaluation of masseter and anterior temporalis muscles in patients with temporomandibular disorders following interocclusal appliance treatment. *Journal of Oral Rehabilitation*, 31(2), 95-98.
- Larheim, T. A. (2005). Role of magnetic resonance imaging in the clinical diagnosis of the temporomandibular joint. *Cells Tissues Organs*, 180(1), 6-21.
- List, T., & Axelsson, S. (2010). Management of TMD: evidence from systematic reviews and meta-analyses. *Journal of oral rehabilitation*, 37(6), 430-451.
- List, T., & Jensen, R. H. (2017). Temporomandibular disorders: Old ideas and new concepts. *Cephalalgia*, 37(7), 692-704.
- Manfredini, D., & Guarda-Nardini, L. (2009). Ultrasonography of the temporomandibular joint: a literature review. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 38(12), 1229-1236.
- Manfredini, D., Guarda-Nardini, L., Winocur, E., Piccotti, F., Ahlberg, J., & Lobbezoo, F. (2011). Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: a systematic review of axis I epidemiologic findings. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 112(4), 453-462.
- Manfredini, D., Lombardo, L., & Siciliani, G. (2017). Temporomandibular disorders and dental occlusion. A systematic review of association studies: end of an era? *Journal of oral rehabilitation*, 44(11), 908-923.
- Manfredini, D., & Poggio, C. E. (2017). Prosthodontic planning in patients with temporomandibular disorders and/or bruxism: A systematic review. *The Journal of prosthetic dentistry*, 117(5), 606-613.

- Manfredini, D., Stellini, E., Gracco, A., Lombardo, L., Nardini, L. G., & Siciliani, G. (2016). Orthodontics is temporomandibular disorder–neutral. *The Angle Orthodontist*, 86(4), 649-654.
- Manfredini, D., Winocur, E., Ahlberg, J., Guarda-Nardini, L., & Lobbezoo, F. (2010). Psychosocial impairment in temporomandibular disorders patients. RDC/TMD axis II findings from a multicentre study. *Journal of dentistry*, 38(10), 765-772.
- Michalowicz, B. S., Pihlstrom, B. L., Hodges, J. S., & Bouchard Jr, T. J. (2000). No heritability of temporomandibular joint signs and symptoms. *Journal of dental research*, 79(8), 1573-1578.
- Michelotti, A., Liguori, R., Toriello, M., D'Antò, V., Vitale, D., Castaldo, G., & Sacchetti, L. (2014). Catechol-O-methyltransferase (COMT) gene polymorphisms as risk factor in temporomandibular disorders patients from Southern Italy. *The Clinical journal of pain*, 30(2), 129-133.
- Mohl, N. (1993). Reliability and validity of diagnostic modalities for temporomandibular disorders. *Advances in dental research*, 7(2), 113-119.
- Okeson, J. (2003). Management of temporomandibular disorders and occlusion. *New York State Dental Journal*, 69(7), 61.
- Okeson, J. P. (1989). Management of temporomandibular disorders. *St Louis. Mosby Company*, 3-58.
- Peck, C. C., Goulet, J. P., Lobbezoo, F., Schiffman, E. L., Alstergren, P., Anderson, G. C., de Leeuw, R., Jensen, R., Michelotti, A., & Ohrbach, R. (2014). Expanding the taxonomy of the diagnostic criteria for temporomandibular disorders. *Journal of oral rehabilitation*, 41(1), 2-23.
- Poveda-Roda, R., Bagan, J., Carbonell, E., & Margaix, M. (2015). Diagnostic validity (sensitivity and specificity) of panoramic X-rays in osteoarthritis of the temporomandibular joint. *CRANIO®*, 33(3), 189-194.

- Richmond, R. S., Carlson, C. S., Register, T. C., Shanker, G., & Loeser, R. F. (2000). Functional estrogen receptors in adult articular cartilage: estrogen replacement therapy increases chondrocyte synthesis of proteoglycans and insulin-like growth factor binding protein 2. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*, 43(9), 2081-2090.
- Schiffman, E., Ohrbach, R., Truelove, E., Look, J., Anderson, G., Goulet, J.-P., List, T., Svensson, P., Gonzalez, Y., & Lobbezoo, F. (2014). Diagnostic criteria for temporomandibular disorders (DC/TMD) for clinical and research applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. *Journal of oral & facial pain and headache*, 28(1), 6.
- Sharma, S., Gupta, D., Pal, U., & Jurel, S. K. (2011). Etiological factors of temporomandibular joint disorders. *National journal of maxillofacial surgery*, 2(2), 116-119.
- Slade, G. D., Ohrbach, R., Greenspan, J., Fillingim, R., Bair, E., Sanders, A., Dubner, R., Diatchenko, L., Meloto, C., & Smith, S. (2016). Painful temporomandibular disorder: decade of discovery from OPPERA studies. *Journal of dental research*, 95(10), 1084-1092.
- Sodhi, A., Naik, S., Pai, A., & Anuradha, A. (2015). Rheumatoid arthritis affecting temporomandibular joint. *Contemporary clinical dentistry*, 6(1), 124-127.
- Suvinen, T. I., Reade, P. C., Kemppainen, P., Könönen, M., & Dworkin, S. F. (2005). Review of aetiological concepts of temporomandibular pain disorders: towards a biopsychosocial model for integration of physical disorder factors with psychological and psychosocial illness impact factors. *European journal of pain*, 9(6), 613-633.
- Wang, X., Zhang, J., Gan, Y., & Zhou, Y. (2015). Current understanding of pathogenesis and treatment of TMJ osteoarthritis. *Journal of dental research*, 94(5), 666-673.

- Wilkes, C. H. (1989). Internal derangements of the temporomandibular joint: pathological variations. *Archives of otolaryngology-head & neck surgery*, 115(4), 469-477.
- Wright, E. F., & Klasser, G. D. (2019). *Manual of temporomandibular disorders*. John Wiley & Sons.
- Yap, A. U., Chua, E., Dworkin, S. F., Tan, H., & Tan, K. B. (2002). Multiple pains and psychosocial functioning/psychologic distress in TMD patients. *International Journal of Prosthodontics*, 15(5).
- Yap, A. U., Lei, J., Park, J. W., Liu, C., Kim, S. H., Lee, B.-M., & Fu, K.-Y. (2025). Age distribution of East Asian TMD patients and age-related differences in DC/TMD axis I findings. *CRANIO®*, 43(4), 688-697.
- Yıldırım, D., & Alkış, Ü. (2016). Temporomandibular eklem bozukluklarının değerlendirilmesinde kullanılan görüntüleme yöntemleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(2), 51-57.

BÖLÜM 4

BAŞ-BOYUN BÖLGESİ YUMUŞAK DOKU KALSİFİKASYON VE OSSİFİKASYONLARI: GÖRÜNTÜLEME TEMELLİ YAKLAŞIM VE KLİNİK ÖNEMİ

AYŞENUR BAKAL¹
SEZEN İLAYDA İLKUL²

Giriş

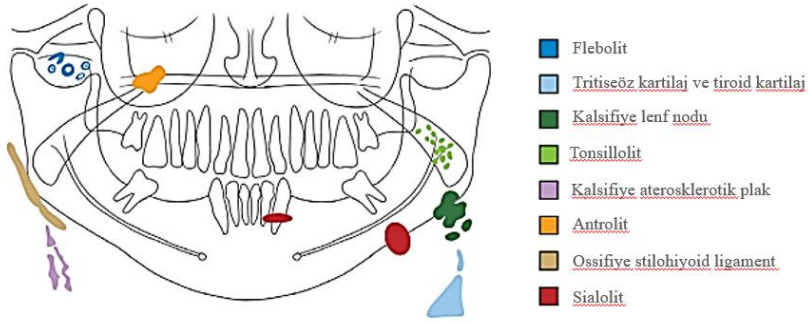
Baş-boyun bölgesi, çok bileşenli anatomik yapısı ve zengin yumuşak doku içeriği nedeniyle, fizyolojik ya da patolojik kalsifikasyon ve ossifikasyonların sık görüldüğü alanlardan biridir. Kalsifikasyon sürecinin temel bileşenini oluşturan kalsiyum fosfat tuzları normal koşullarda başlıca kemik dokuda mineralize olur; ancak çeşitli lokal ya da sistemik faktörlerin etkisiyle, bu mineralizasyon süreçleri zaman zaman baş-boyun bölgesindeki yumuşak dokularda da ortaya çıkabilir. Mineral birikimlerinin yumuşak dokularda organize olmamış biçimde gelişmesi

¹ Dr. Öğr. Üyesi Ayşenur BAKAL, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Bölümü, Trabzon/ Türkiye, Orcid: 0009-0006-3257-7607

² Arş. Gör. Sezen İlayda İLKUL, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Bölümü, Trabzon/ Türkiye, Orcid: 0009-0005-8791-655X

heterotropik kalsifikasyon; organize bir biçimde gelişmesi heterotropik ossifikasyon olarak adlandırılır (White & Pharoah, 2018: 524-541). Heterotropik ossifikasyonlar; stilohiyoid ligament ossifikasyonu, osteoma kutis ve miyozitis ossifikans olmak üzere üç ana grupta incelenirken, heterotropik kalsifikasyonlar distrofik, idiyopatik ve metastatik kalsifikasyonlar olmak üzere üç alt başlık altında sınıflandırılır (Yıldırım & Bilgir, 2015). Baş-boyun bölgesine ait yumuşak doku kalsifikasyonları ve ossifikasyonları, çoğunlukla hastanın klinik olarak herhangi bir semptom bildirmediği durumlarda, rutin dental değerlendirmeler kapsamında elde edilen panoramik radyografik incelemelerde tesadüfi biçimde tespit edilmektedir (Gujjar et al., 2023).

Şekil 1: Panoramik grafide yumuşak doku kalsifikasyon ve ossifikasyonlarının tipik konumu



(White & Pharoah, 2018: 524-541)

HETEROTROPİK OSSİFİKASYONLAR

Stilohiyoid Ligament Ossifikasyonu

Embriyolojik olarak Reichert's kıvrığından köken alan stiloid çıkıntı; stilohiyoid ligament ve hiyoid kemiğin küçük boynuzu ile stilohiyoid kompleksi meydana getirir (Rodríguez-Vázquez et al., 2006). Stiloid çıkıntı, temporal kemiğin petroz parçasından köken alan bir kemik uzantısıdır ve genellikle 25–30

mm (Scaf, Freitas & Loffredo, 2003) uzunluğunda izlenir ancak morfometrik özellikleri bakımından dikkat çekici anatomik varyasyonlar sergiler (de Ruiter et al., 2024). Stiloid çıkıntının morfolojik uzunluğunun 30 mm'yi aşması; stiloid çıkıntının uzaması ya da stilohiyoid ligament boyunca ortaya çıkan segmental veya devamlı ossifikasyon sürecinin bir sonucu olarak yorumlanmakta ve stilohiyoid kompleksin ossifiye formu içerisinde sınıflandırılmaktadır (Natsis et al., 2015). Bu ossifikasyon çoğunlukla asemptomatik seyretmekle birlikte yalnızca sınırlı sayıdaki olguda klinik yakınmalara sebebiyet verir. Semptomatik olgular Eagle sendromu olarak adlandırılmaktadır ve bu klinik tablo tarihsel olarak ilk kez Eagle tarafından tanımlanmıştır (Eagle, 1937). Semptomatik bulgular temel alınarak Eagle sendromu iki ayrı klinik tipe ayrılmaktadır. Klasik tipte; çiğneme, yutkunma veya esneme gibi mandibular hareketlerle belirgin şekilde artan boyun bölgesinde ağrı ve çoğu hastada faringeal bölgede sürekli bir yabancı cisim hissi mevcuttur. Karotis tipi Eagle sendromunda ise kalsifiye prosesin internal veya external karotid arter ile ilişkili nörovasküler yapıların üzerine bası uygulayarak baş ağrısı, baş dönmesi, senkop ve ilgili diğer nörolojik ya da vasküler semptomlar izlenmektedir (Heim et al., 2023) Stilohiyoid ligament ossifikasyonu, panoramik radyografide mastoid proses düzeyinden başlayıp anterior yönde uzanan, mandibular ramusun posteroinferior sınırını aştıktan sonra hyoid kemik doğrultusunda devam eden ve yer yer psödoartikülasyon görüntüsü verebilen lineer radyoopasite şeklinde izlenir (White & Pharoah, 2018: 524-541).

Resim 1: Bilateral stilohiyoid ligament ossifikasyonu



Osteoma Kutis

Dermis veya subkutan dokuda ossifikasyon ile karakterize bir deri patolojisi olan osteoma kutis, primer ve sekonder olmak üzere iki formda görülür. Oldukça nadir izlenen primer form, olası genetik veya metabolik etiyolojilerin dışlanabilmesi için kapsamlı bir klinik değerlendirme gerektirir. Sekonder form ise inflamasyon, neoplazi ya da travma gibi etkenlere bağlı olarak ortaya çıkar ve estetik açıdan belirgin sorunlara yol açma potansiyeli taşır (Iyengar & Su, 2025). Klinik açıdan, olguların büyük bölümünde lezyonlar yüz bölgesinde lokalizedir; özellikle yanak, alın ve çene gibi alanlarda 0,1–0,5 cm boyutlarında, çoğu zaman asemptomatik olan çok sayıda papül olarak ortaya çıkar. Papüller palpasyonda sert olarak hissedilir; yüzeylerinde ise beyaz veya sarı tonlarda belirgin renk değişimleri izlenir. İntraoral olarak en yaygın lokalizasyon ise dildir (Goyal et al., 2025). Radyografik değerlendirmede, yanak ve dudak bölgesinde, düzgün sınırlarla çevrili ve merkezlerinde radyolüsent alanlar bulunan çok sayıda iyi tanımlanmış radyoopak odak şeklinde görünüm sergilerler (White & Pharoah, 2018: 524-541) Çoğu olguda herhangi bir tedavi gereksinimi bulunmasa da

estetik açıdan rahatsızlık veren olgularda hastanın beklentilerine yönelik düzeltici işlemler uygulanabilir.

Miyozitis Ossifikans

Kas doku aralıklarında ve ilgili kasın tendon ve ligamentlerinde gelişen ektopik ossifikasyonla karakterize myositis ossificans, genellikle kendini sınırlayan bir patoloji olup travmatik (lokalize) ve progresif olmak üzere iki alt gruba ayrılmaktadır (Kransdorf, Meis & Jelinek, 1991). Lokalize miyozitis ossifikans, çoğunlukla tekrarlayan travma öyküsü bulunan hastalarda; özellikle aynı bölgeye devamlı mikro travmaya maruziyeti olan sporcularda görülür (Walczak, Johnson & Howe, 2015). Baş-boyun bölgesine ait myositis ossificans vakalarında en belirgin tutulum, masseter kası ile sternokleidomastoid kasında gözlenmektedir. Lokalize miyozitis ossifikansda radyografik olarak belirgin bir tipik görünüm olmamakla birlikte, lezyonun başlangıçta radyolüsent, daha sonra mikst ve ilerleyen dönemde radyopak bir karakter kazanması ile ossifikasyonun kas liflerine paralel bir doğrultuda seyretmesi ayırt edici özellikler arasında yer alır (White & Pharoah, 2018: 524-541). Progresif miyozitis ossifikans (fibrodisplazi ossifikans pregressiva) otozomal dominant kalıtım gösteren nadir bir kalıtsal hastalıktır. Hastalığın seyri boyunca, özellikle kasların bağ dokusunda olmak üzere ilerleyici ektopik ossifikasyon ve çeşitli iskeletsel malformasyonlar gelişir. Olguların büyük kısmında mortalite üçüncü dekatta görülmektedir (Talbi et al., 2016). Radyografik görüntüleme özellikleri lokalize tip ile benzerlik gösterir.

HETEROTROPIK KALSİFİKASYONLAR

Distrofik Kalsifikasyon

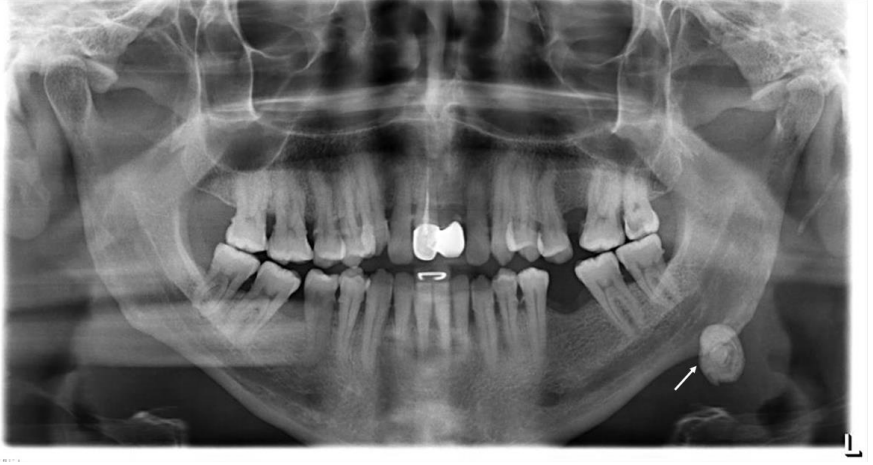
Distrofik kalsifikasyon, sistemik kalsiyum ve fosfat düzeyleri normal olmasına rağmen, hücresel hasar, inflamasyon veya nekrotik değişikliklerin izlendiği dokularda kalsiyum

tuzlarının birikmesiyle karakterize lokal bir mineralizasyon sürecidir (Çağlayan et al., 2014). Bu kategori; kalsifiye lenf nodları, tonsillolitler, sistiserkoz kaynaklı kalsifikasyonlar ve arteriyel kalsifikasyonlar gibi baş-boyun bölgesinde sık karşılaşılan çeşitli kalsifikasyonları içermektedir.

Kalsifiye Lenf Nodları

Lenf nodu kalsifikasyonları çoğunlukla geçirilmiş granülomatöz enfeksiyonlara bağlı olarak gelişir; tüberküloz ve histoplazmoz bu olguların başlıca nedenleri arasındadır. Daha seyrek olarak sarkoidoz, silikoz, amiloidoz ya da lenfoma tedavisi sonrası (radyoterapi veya kemoterapiye bağlı) gelişen kalsifikasyonlar da lenf nodu kalsifikasyonuna neden olabilir (Marchiori, Hochegger & Zanetti, 2018). Lenf nodu kalsifikasyonları çoğunlukla asemptomatik seyreder ve genellikle panoramik radyografilerde tesadüfi bir bulgu olarak saptanır. En sık tutulan lenf nodları ise submandibular nodlar ile yüzeyel ve derin servikal lenf nodlarıdır. Kalsifikasyon süreci bazen yalnızca tek bir lenf nodunu tutabilirken, bazı olgularda birden fazla lenf nodu aynı anda etkilenebilir (Paquette, Terezhalmay & Moore, 2003). Radyografik olarak en sık submandibular alanda, özellikle angulus bölgesinde mandibula inferior seviyesinde görülür. Lezyonlar çoğunlukla iyi sınırlı olmakla birlikte düzensiz veya lobüle konturlara sahip olabilir; bu morfolojik düzensizlik diğer yumuşak doku kalsifikasyonlarından ayırıcıda önemli bir ipucudur. İçyapıda tipik bir desen bulunmaz ve radyoopasite derecesi değişkenlik gösterebilir (White & Pharoah, 2018: 524-541).

Resim 2: Sol angulusa süperpoze lenf nodu kalsifikasyonu



Tonsillolit

Tonsillolitler, çoğunlukla palatin tonsillerin kriptalarında oluşan ve kronik enfeksiyon süreçleriyle ilişkili kalsifiye yapılardır. Morfolojik organizasyonları ve biyolojik davranışları, dental biyofilmlerle büyük ölçüde benzerlik gösterir. Aerobik ve anaerobik bakterilerden oluşan ve başlangıçta yumuşak jel kıvamında bulunan mikrobiyal tabaka zamanla mineralizasyon sürecine uğrayarak sert, taş benzeri kitlelere dönüşür (Stoodley et al., 2009). Küçük boyutlu tonsillolitler hastalarda çoğu zaman belirti oluşturmazken, daha büyük boyutlara ulaştıklarında disfaji, halitozis ve yabancı cisim hissi gibi yakınmalara neden olabilirler. Panoramik radyografide tonsillolitler, orofaringeal hava boşluğunun mandibular çıkan ramusla kesiştiği alanda, tek ya da çok sayıda radyoopak odak şeklinde izlenir ve genellikle mandibular kanalın hemen inferiorunda projekte olurlar (White & Pharoah, 2018: 524-541).

Resim 3: Sol mandibular angulusa süperpoze tonsillolit



Sistiserkoz Kaynaklı Kalsifikasyonlar

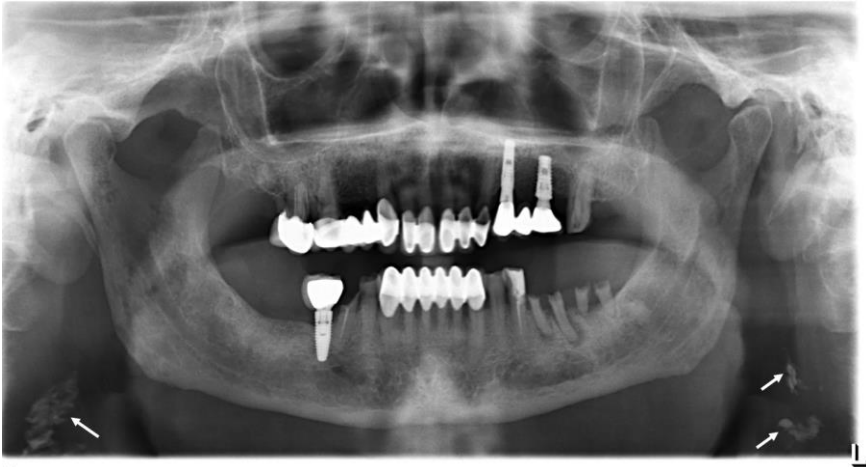
Sistiserkozis, *Taenia solium* yumurtalarının oral yolla alınması sonucu, larval form olan sistiserklerin insan dokularında (özellikle beyin, kas, deri ve göz) yerleşerek oluşturduğu paraziter enfeksiyondur. İnsan, tenyaya ara konak haline geldiğinde, larvalar kan dolaşımıyla yayılarak çeşitli organlarda kalsifiye nodüller veya kistler oluşturur (Garcia, Nash & Del Brutto, 2014) Ağız bölgesinde geniş bir intermüsküler doku ağı bulunmasına rağmen, oral dokuların yüksek düzeyde kas aktivitesi ve hızla yenilenen metabolik yapısı, sistiserkozun bu bölgede yerleşip olgunlaşmasını büyük ölçüde engeller. Bu nedenle oral sistiserkoz oldukça nadir görülür. Ancak tutulum gerçekleştiğinde, en sık etkilenen alanlar dil, dudak ve yanak mukozası ile ağız tabanıdır (Lee et al., 2009). Panoramik radyografide ilgili gölgelerde pirinç tanesini andıran çok sayıda ve belirgin sınırlı radyoopasite olarak izlenir.

Arteriyel Kalsifikasyonlar

Arteriyel kalsifikasyon temelde iki ana formda ortaya çıkar. Bunlardan ilki, damar duvarının medial tabakasında kalsiyum birikimi ile karakterize olan Mönckeberg arteriyosklerozudur; diğeri ise, damar duvarının intima tabakasında aterosklerotik plak oluşumu

sırasında gelişen ve ilerleyen süreçte kalsifikasyona uğrayarak kalsifiye aterosklerotik plakları oluşturan formudur (Tahmasbi-Arashlow et al., 2016). Mönckeberg arteriyoskleroza damar lümeninde daralmaya neden olmaz ve çoğu zaman herhangi bir belirti vermez. Fasial ya da karotid arteri tuttuğunda genellikle rutin klinik incelemeler sırasında panoramik radyografilerde tesadüfen saptanır. Radyografik olarak, kalsifiye damarın duvarı tipik olarak paralel, çizgisel opasiteler şeklinde izlenir ve bu görünüm literatürde “pipo sapı, tramvay yolu” olarak adlandırılan karakteristik görünüm oluşturur (Kröger et al., 2006). Kalsifiye aterosklerotik plak ise arteriyel bifürkasyon gibi hemodinamik stresin yüksek olduğu damar dallanma yerlerinde meydana gelen endotel hasarına sekonder olarak gelişir (Karlsson et al., 2025). Baş-boyun bölgesinde karotit arterde yer alan kalsifiye plaklar, panoramik radyografilerde hyoid kemiğin büyük boynuzuna yakın, servikal vertebra C3–C4 düzeyindeki intervertebral boşlukta, düzensiz şekilli, dikey doğrusal yönelimde heterojen opasite olarak izlenir (Altındağ & Altındağ, 2025).

Resim 4: Kalsifiye aterosklerotik plak



İdiopatik Kalsifikasyon

İdiopatik kalsifikasyon, serum mineral düzeyleri normal olmasına rağmen, bilinen herhangi bir lokal patoloji veya sistemik bozukluk olmaksızın yumuşak dokularda kalsiyum tuzu birikimiyle karakterize kalsifikasyon tipidir (Harorlı, 2014: 416-420). Bu kategori; sialolit, flebolit, laringeal kıkırdak kalsifikasyonları, rinolit ve antrolit ve dakriyolit gibi baş-boyun bölgesinde sık karşılaşılan çeşitli kalsifikasyonları içermektedir.

Sialolit

Sialolitler, tükürük bezleri veya kanallarında oluşan mineralize kitlelerdir. Tükürük bezi tıkanıklıklarının birincil etkeni olmalarının yanı sıra tükürük bezi hastalıklarının da yaklaşık üçte birinden sorumludurlar (Williams, 1999: 819–834). Organik matriks üzerinde kalsiyum fosfat ve kalsiyum karbonat tuzlarının çökmesiyle gelişir. En sık submandibular bez/Wharton kanalı (%83-94) tutulur; bunu parotis bezi (%4-10) izler. Sublingual (%1-7) ve minör bezlerde sialolit çok nadirdir (White & Pharoah, 2018: 524-541). Sialolit oluşumunun submandibular bezde daha yüksek oranda görülmesi, bu bezin salgısının yoğun ve mukoid yapıda olması ile birlikte Wharton kanalının uzunluğu, darlığı ve yukarı doğru yönelen kıvrımlı anatomik yapısının tükürük akışını yavaşlatmasına bağlanmaktadır (Marchal & Dulguero, 2003). Özellikle orta ve ileri yaş erişkinlerde ortaya çıkma eğiliminde olan ve erkeklerde belirgin biçimde daha yüksek bir görülme oranı sergileyen sialolitlerin bilateral olarak görülmesi oldukça enderdir. Ancak literatürde bilateral olgular da tanımlanmıştır (Kumar et al., 2022). Hastaların çoğunda klinik tablo, özellikle yemek esnasında tükürük salgısının artmasıyla belirginleşen submandibular ya da parotis bölgesinde rahatsızlık hissi, dolgunluk veya şişlik şeklinde kendini gösterir. Submandibular bez taşlarında şişlik en baskın bulgu olup, ağrı ikincil sıklıkta görülür; ancak taş hiçbir klinik belirti oluşturmadan da bulunabilir. Parotis bezindeki taşlarda ise tablo çoğunlukla şişlik şeklinde kendini gösterir. Bu olgulara hastaların

yaklaşık yarısında şişliğe ağrı da eşlik eder (Zenk et al., 2012). Radyografik değerlendirmelerde mandibular korpusta, hyoid kemiğin superioruna ya da dişlerin kökleri üzerine süperpoze olan submandibular siyalolitler ile ramusun superioruna süperpoze olan parotis siyalolitlerinin (Noffke, Raubenheimer & Chabikuli, 2015) morfolojik özellikleri, geliştikleri anatomik bölgeye bağlı olarak belirgin farklılıklar gösterir. Kanal sistemi içinde oluşan taşlar çoğunlukla daha uzun, silindirik veya elipsoidal bir biçimde görülürken, bez parankimi ya da hilus bölgesinden kaynaklanan siyalolitler genellikle yuvarlak ya da oval konturludur. Görünümleri açısından bazı siyalolitler tamamen homojen radyoopasite sergilerken submandibular bezdeki taşların %20'sinden azı, mineral içeriğin daha düşük olması nedeniyle; parotis bezi siyalolitlerinin ise yaklaşık %40'ı radyolusent özellik gösterir (White & Pharoah, 2018: 524-541).

Resim 5: Sol korpusta premolar dişlerin kökleri üzerine süperpoze submandibular tükürük bezine ait siyalolit



Flebolit

Flebolitler, baş-boyun bölgesinde özellikle venöz malformasyonlar ve hemanjiyomlarla ilişkili olarak ortaya çıkan,

damar lümeni içinde gelişen trombüsün zamanla organize olup, kalsiyum karbonat ve hidroksiapatit birikimiyle mineralize hale gelmesi sonucunda oluşan kalsifiye yapılardır (Eivazi et al., 2013). Venöz staz ve tekrarlayan trombotik aktivite, bu lezyonların gelişiminde temel mekanizmayı oluşturur. Klinik olarak çoğu asemptomatik olup genellikle panoramik radyografi, bilgisayarlı tomografi veya manyetik rezonans görüntülemeleri sırasında tesadüfen fark edilirler. Radyografik olarak çoğunlukla düzgün sınırlı, konsantrik lameller yapı sergileyen ve ortasında daha radyolüsent bir merkez barındıran “hedef tahtası” benzeri radyoopasiteler şeklinde izlenirler (White & Pharoah, 2018: 524-541). Tek bir flebolit görülebileceği gibi, venöz malformasyon alanı boyunca boncuk dizisi şeklinde çok sayıda flebolit bir arada bulunabilir (Chava et al., 2013).

Resim 6: Sol koronoid prosese süperpoze flebolit



Laringeal Kıkırdak Kalsifikasyonları

Epiglot ve aritenoid kıkırdaklar hariç hyalin kıkırdaktan oluşan laringeal kıkırdaklar, embriyolojik doğalarının gereği yaşlanma sürecinin bir parçası olarak kalsifiye olmaya eğilimlidir. Literatürde bu fizyolojik kalsifikasyon sürecinin yaşamın üçüncü

dekatında başladığı belirtilmektedir (Strauss, 2000).Panoramik radyografilerde görülebilen başlıca laringeal kıkırdak kalsifikasyonları tritiseöz ve tiroid kartilaj kalsifikasyonlarıdır. Tritiseöz kıkırdak, tirohiyoid ligament içerisinde yer aldığından, kalsifiye olduğunda C4 servikal vertebranın üst kenarına komşu yumuşak doku düzeyinde, hiyoid kemiğin büyük boynuzunun hemen inferiorunda, belirgin sınırlı ve pirinç tanesine benzer küçük bir radyoopasite şeklinde izlenir. Tiroid kıkırdak kalsifikasyonu ise C4 düzeyinin medialinde, prevertebral yumuşak doku üzerine süperpoze olacak biçimde konumlanır ve düzgün sınırlı, homojen bir opasite görünümü sunar (Carter, 2000).

Resim 7: Tritiseöz kıkırdak kalsifikasyonu

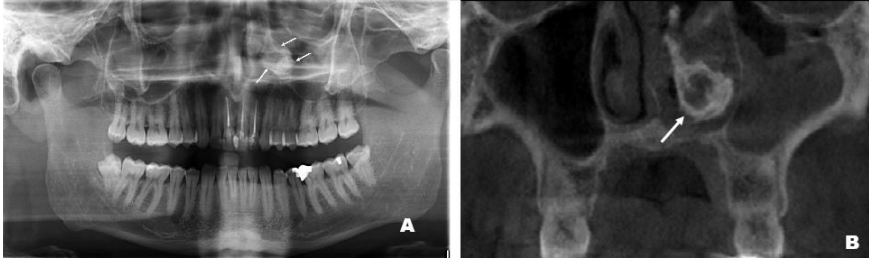


Rinolit

Rinolitler, burun boşluğu içerisinde uzun süre kalan organik veya inorganik bir odak etrafında mineral birikimi sonucu oluşan kalsifiye kitlelerdir. Odağı oluşturan materyal; kurumuş sekresyon, mukus, kan pıhtısı, yabancı cisim, nazal polip artığı veya doku döküntüsü olabilir. Bu odak çevresinde zamanla kalsiyum, magnezyum fosfat ve karbonat tuzlarının çökmesiyle konsantrik tabakalar hâlinde kalsifikasyon gelişir (Shaw, 2007). Yavaş büyüme paterni gösteren rinolitler başlangıç dönemlerinde çoğu hastada

asemptomatiktir ancak büyüdükçe tek taraflı burun tıkanıklığı, kötü kokulu akıntı, epistaksis, yüzde basınç hissi veya kronik rinit benzeri semptomlar ortaya çıkabilir. Radyografik olarak rinolitler, nazal kavite içinde iyi sınırlı, düzensiz veya nodüler konturlu radyoopak yapılar şeklinde görülür (Günay et al., 2024).

Resim 8: Nazal kavite içerisinde rinolit (A) ve aynı hastaya ait konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsü (koronal kesit)(B)



Antrolit

Antrolitler, maksiller sinüs içerisinde bir yabancı cisim, mantar odakları, nekrotik doku artıkları veya mukus birikimi gibi bir odak etrafında zamanla mineral tuzlarının çökmesiyle oluşan kalsifiye kitlelerdir. Nadiren frontal ve etmoid sinüste de izlenebilirler. Antrolitler büyüklüklerine bağlı olarak asemptomatik kalabileceği gibi kronik sinüzit, burun tıkanıklığı, yüz ağrısı, pürülan akıntı veya kötü koku gibi semptomlara da neden olabilirler. Radyografik incelemelerde antrolitler, maksiller sinüs içinde lokalize, yoğun, iyi sınırlı radyoopak odaklar şeklinde görünür (Manning et al., 2018).

Resim 9: Sol maksiller sinüs içinde lokalize antrolit



Dakriyolit

Dakriyolitler, lakrimal bez veya nazolakrimal kanalda oluşan kalsifiye tıkaçlardır. Çoğunlukla organik bir epitel döküntüsü, mukus, bakteri kümeleri veya yabancı materyal gibi bir odak etrafında kalsiyum tuzlarının birikmesiyle gelişir (Yazici, Hammad & Meyer, 2001). Radyografik olarak orbitanın medial duvarının iç yüzeyinde küçük, yuvarlak bir radyoopasite olarak görüntü verirler.

Metastatik Kalsifikasyon

Metastatik kalsifikasyon, serum kalsiyum ve/veya fosfat düzeylerinin artmasına bağlı olarak, normal ve sağlıklı dokularda kalsiyum tuzlarının patolojik birikimiyle karakterize bir mineralizasyon sürecidir. Bu tip kalsifikasyonun temel özelliği, kalsifikasyonun meydana geldiği dokunun önceden bir hasar, inflamasyon veya nekroza sahip olmamasıdır; yani kalsifikasyonun nedeni dokusal patoloji değil, sistemik mineral dengesizliğidir. Genellikle hiperkalsemi veya hiperfosfatemiyeye neden olan sistemik durumlarla ilişkili olarak izlenirler (Çağlayan et al., 2014).

Kaynakça

White, S. C., & Pharoah, M. J. (2018). *Oral radiology: Principles and interpretation* (7th ed., pp. 524–541). New York, NY: Elsevier Health Sciences.

Yıldırım, D., & Bilgir, E. (2015). Baş boyun bölgesindeki yumuşak doku kalsifikasyon ve ossifikasyonları. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*.

Gujjar, S. V., Aggarwal, A., Upadhyay, N., Rathore, A., Bisht, J., & Astekar, M. (2023). Radiographic evaluation of tonsilloliths in digital panoramic radiography: An institutional-based retrospective study. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology*, 35(4), 572–576. https://doi.org/10.4103/jiaomr.jiaomr_255_23

Rodríguez-Vázquez, J. F., Mérida-Velasco, J. R., Verdugo-López, S., Sánchez-Montesinos, I., & Mérida-Velasco, J. A. (2006). Morphogenesis of the second pharyngeal arch cartilage (Reichert's cartilage) in human embryos. *Journal of Anatomy*, 208(2), 179–189. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2006.00524.x>

Scaf, G., Freitas, D. Q., & Loffredo, L. C. (2003). Diagnostic reproducibility of the elongated styloid process. *Journal of Applied Oral Science*, 11(2), 120–124. <https://doi.org/10.1590/s1678-77572003000200007>

de Ruiter, R. D., Treurniet, S., Bravenboer, N., Busse, B., Hendrickx, J. J., Jansen, J. C., Dubois, L., Schreuder, W. H., Micha, D., Teunissen, B. P., Raijmakers, P. G. H. M., Eekhoff, E. M. W., & von Brackel, F. N. (2024). Eagle syndrome: Tissue characteristics and structure of the styloid process. *JBMR Plus*, 8(10), ziae115. <https://doi.org/10.1093/jbmrpl/ziae115>

Natsis, K., Repousi, E., Noussios, G., et al. (2015). The styloid process in a Greek population: An anatomical study with

clinical implications. *Anatomical Science International*, 90, 67–74.
<https://doi.org/10.1007/s12565-014-0232-3>

Eagle, W. W. (1937). Elongated styloid processes: Report of two cases. *Archives of Otolaryngology*, 25, 584–587.

Heim, N., Warwas, F. B., Singer, L., Kramer, F. J., Bourauel, C., & Götz, W. (2023). Differences in the osseous ultrastructure in two differing etiologies of Eagle syndrome: A micro-CT study. *Journal of Craniofacial Surgery*, 34(5), e453–e458.
<https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000009296>

Iyengar, L., & Su, J. (2025). Osteoma cutis. *BMJ Case Reports CP*, 18, e262591.

Goyal, T., Sehgal, S., Dhanota, N., & Grover, S. (2025). Decades-long diagnostic dilemma: Osteoma cutis of face masquerading as common facial dermatoses. *Indian Dermatology Online Journal*. https://doi.org/10.4103/idoj.idoj_161_25

Kransdorf, M. J., Meis, J. M., & Jelinek, J. S. (1991). Myositis ossificans: MR appearance with radiologic-pathologic correlation. *American Journal of Roentgenology*, 157, 1243–1248.
<https://doi.org/10.2214/ajr.157.6.1950874>

Walczak, B. E., Johnson, C. N., & Howe, B. M. (2015). Myositis ossificans. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 23, 612–622.
<https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-14-00269>

Talbi, S., Aradoini, N., Mezouar, I. E., Abourazzak, F. E., & Harzy, T. (2016). Myositis ossificans progressive: Case report. *Pan African Medical Journal*, 24, 264.
<https://doi.org/10.11604/pamj.2016.24.264.6670>

Çağlayan, F., Sümbüllü, M. A., Miloğlu, Ö., & Akgül, H. M. (2014). Are all soft tissue calcifications detected by cone-beam computed tomography in the submandibular region sialoliths?

Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 72, 1531.e1–1531.e6.
<https://doi.org/10.1016/j.joms.2014.04.005>

Marchiori, E., Hochhegger, B., & Zanetti, G. (2018). Lymph node calcifications. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 44(2), 83.
<https://doi.org/10.1590/s1806-375620180000000003>

Paquette, M., Terezhalmay, G. T., & Moore, W. S. (2003). Calcified lymph nodes. *Quintessence International*, 34(7), 562–563.

Stoodley, P., Debeer, D., Longwell, M., Nistico, L., Hall-Stoodley, L., Wenig, B., et al. (2009). Tonsillolith: Not just a stone but a living biofilm. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 141, 316–321. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2009.05.019>

Garcia, H. H., Nash, T. E., & Del Brutto, O. H. (2014). Clinical symptoms, diagnosis, and treatment of neurocysticercosis. *The Lancet Neurology*, 13(12), 1202–1215.
[https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(14\)70094-8](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(14)70094-8)

Lee, K. H., Cepeda, L., Miller, M., & Siegel, D. M. (2009). Oral cysticercosis and minor salivary gland adenocarcinoma: Two case reports. *Dermatology Online Journal*, 15(8). Retrieved from <http://escholarship.org/uc/item/92v3948c>

Tahmasbi-Arashlow, M., Barghan, S., Kashtwari, D., & Nair, M. K. (2016). Radiographic manifestations of Mönckeberg arteriosclerosis in the head and neck region. *Imaging Science in Dentistry*, 46(1), 53–56. <https://doi.org/10.5624/isd.2016.46.1.53>

Kröger, K., Stang, A., Kondratieva, J., Moebus, S., Beck, E., Schmermund, A., et al. (2006). Prevalence of peripheral arterial disease: Results of the Heinz Nixdorf Recall Study. *European Journal of Epidemiology*, 21, 279–285.
<https://doi.org/10.1007/s10654-006-0015-9>

Karlsson, A., Gustafsson, N., Wester, P., Zamure-Damberg, L., & Jäghagen, E. L. (2025). Carotid artery

calcifications on panoramic radiographs are associated with vascular disease severity on carotid ultrasound. *Dentomaxillofacial Radiology*. <https://doi.org/10.1093/dmfr/twaf061>

Altındağ, A., & Altındağ, Ö. (2025). Evaluation of carotid artery calcification on panoramic radiographies. *Journal of Health Sciences and Medicine*, 8, 1006–1010. <https://doi.org/10.32322/jhsm.1769306>

Harorlı, A. (2014). *Ağız, diş ve çene radyolojisi* (1st ed., pp. 416–420). İstanbul: Nobel.

Williams, M. F. (1999). Sialolithiasis. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 32, 819–834.

Marchal, F., & Dulguerov, P. (2003). Sialolithiasis management: The state of the art. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 129(9), 951–956. <https://doi.org/10.1001/archotol.129.9.951>

Kumar, S., Kumar, S., Arya, V., Bootwala, F., Ranganathan, V., Thakker, R., et al. (2022). Bilateral hilar sialoliths in a child: A rare occurrence. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology*, 26(Suppl 1), S143–S145. https://doi.org/10.4103/jomfp.jomfp_444_20

Zenk, J., Koch, M., Klintworth, N., et al. (2012). Sialoendoscopy in the diagnosis and treatment of sialolithiasis: A study on more than 1000 patients. *Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 147, 858–863.

Noffke, C. E. E., Raubenheimer, E. J., & Chabikuli, N. J. (2015). Radiopacities in soft tissue on dental radiographs: Diagnostic considerations. *South African Dental Journal*, 70(2), 53–59.

Eivazi, B., Fasunla, A. J., Güldner, C., Masberg, P., Werner, J. A., & Teymoortash, A. (2013). Phleboliths from venous

malformations of the head and neck. *Phlebology*, 28(2), 86–92. <https://doi.org/10.1258/phleb.2011.011029>

Chava, V. R., Shankar, A. N., Vemanna, N. S., & Cholleti, S. K. (2013). Multiple venous malformations with phleboliths: Radiological–pathological correlation. *Journal of Clinical Imaging Science*, 3(Suppl 1), 13. <https://doi.org/10.4103/2156-7514.124058>

Strauss, S. (2000). Sonographic appearance of cricoid cartilage calcification in healthy children. *American Journal of Roentgenology*, 174, 223–228.

Carter, L. C. (2000). Discrimination between calcified triticeous cartilage and calcified carotid atheroma on panoramic radiography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*.

Shaw, L. C. K. (2007). Rhinolith of endogenous origin: A rare entity. *Surgical Practice*, 11, 48–50.

Günay, M. M., Toptaş, G., Altan, E., Çadallı Tatar, E., Saka, C., & Saylam, G. (2024). Rhinolithiasis: Clinical findings, treatment approach, and associated pathologies: A single-center experience. *Medical Journal of Western Black Sea*. <https://doi.org/10.29058/mjwbs.1427023>

Manning, N., Wu, P., Preis, J., Ojeda-Martinez, H., & Chan, M. (2018). Chronic sinusitis-associated antrolith. *IDCases*, 14, e00467. <https://doi.org/10.1016/j.idcr.2018.e00467>

Yazici, B., Hammad, A. M., & Meyer, D. R. (2001). Lacrimal sac dacryoliths: Predictive factors and clinical characteristics. *Ophthalmology*, 108(7), 1308–1312. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(01\)00596-6](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(01)00596-6)

BÖLÜM 5

ORAL PREMALİGN LEZYONLAR: TANI, SINIFLAMA VE YÖNETİM YAKLAŞIMLARI

EMRE HAYLAZ¹, FURKAN OSMAN AKARÇAY¹,
MUHAMMET CAN EREN¹

Giriş

Oral premalign lezyonlar (OPL), ağız mukozasında ortaya çıkan ve malignite gelişimi açısından risk taşıyan anormal doku alanlarıdır. Bu lezyonlar hastalarda hem klinik hem de psikolojik açıdan belirgin bir kaygıya neden olabilir. Bu lezyonlar ağız boşluğunun herhangi bir bölümünde görülebilir. Ağız boşluğunun anatomik sınırları; dudaklar, yanak mukozası, ağız tabanı, dilin ön üçte ikilik bölümü, üst ve alt diş etleri ile sert damak olarak tanımlanır (Warnakulasuriya ve ark., 2009). Premalign lezyonların kesin etiyolojisi değişken olmakla birlikte, betel çiğneme, sigara içme ve alkol tüketimi gibi alışkanlıklarla ilişkilendirilebilir. OPL sıklıkla oral skuamöz hücreli karsinom (OSHK) ile ilişkili olup, çoğu zaman kanserden önce ortaya çıkar (Cohen ve ark., 2000). Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) göre malign dönüşüm gösterebilen ağız

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Sakarya Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0001-7330-9525

¹ Araş. Gör., Sakarya Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0002-8118-3197

¹ Araş. Gör., Sakarya Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0001-0748-1594

mukozası lezyonları “potansiyel malign bozukluklar” olarak adlandırılmaktadır. Ağız boşluğunda potansiyel malign bozukluklar olarak tanımlanan başlıca beş lezyon; lökoplaki, eritroplaki, liken planus, oral submuköz fibrozis (OSMF) ve aktinik keilittir (Tablo 1). (Woo ve ark, 2019; Kumari ve ark., 2022). OPL erken tanısı ve zamanında tedavisi, OSHK gelişiminin önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Ancak klinisyenler bu lezyonları yalnızca klinik bulgulara dayanarak tanımakta güçlük yaşayabilirler; çünkü lezyonlar displastik ve nondisplastik hücrelerin düzensiz karışımını içerebilir. Bu nedenle klinisyenler, ağız boşluğunda masum görünümlü lezyonlarda dahi malignite potansiyelini göz ardı etmemeli ve dikkatli olmalıdır (Villa ve ark., 2017).

Tablo 1. Oral bölgede en sık karşılaşılan premalign lezyonlar.

Lökoplaki
Eritroplaki
Liken Planus
Oral Submuköz Fibrozis (OSMF)
Aktinik Keilit

Etiyoloji

Malign tümörlerin ortaya çıkışı, hücrelerin büyüme ve farklılaşmasını düzenleyen çeşitli mekanizmaların bozulmasıyla gelişen karmaşık ve aşamalı bir biyolojik süreçtir. Ağız kanseri oluşumunda displazi, genellikle bu kötü huylu dönüşümün başlangıç evresini oluşturur. Mikroskopik incelemede tanımlanan displazi, dokuda normal yapısından sapmış ve çekirdek yapısında kanserleşmeyi işaret eden değişiklikler taşıyan hücrelerin birikimiyle karakterizedir. Bu hücresel ve yapısal değişiklikler, malign dönüşümün erken habercileri olarak kabul edilir ve çoğu

durumda ilerleyen aşamalarda kontrolsüz hücre çoğalması (hiperplazi) ile devam edebilir (Mustafa ve ark., 2021).

OPL'lerin kesin nedenleri tam olarak açıklığa kavuşturulamamıştır. Ancak bazı çevresel ve yaşam tarzına bağlı etkenlerin bu lezyonların gelişiminde önemli rol oynadığı bilinmektedir. Özellikle tütün çiğneme, sigara kullanımı ve alkol tüketimi, ağızda potansiyel olarak malign dönüşüm gösterebilen hastalıkların başlıca risk faktörleri arasında yer alır. Tütünün çiğnenerek kullanılması, lökoplaki, OSMF ve eritroplaki oluşumunda belirgin bir etkiye sahiptir. Sigara içimi de özellikle lökoplaki gelişme riskini artırmaktadır. Bununla birlikte, alkol kullanımı, ağız mukozasındaki prekanseröz değişimlerin şiddetini artırarak; lökoplaki riskini yaklaşık 1,5 kat, OSMF riskini 2 kat ve eritroplaki riskini ise 3 kata kadar yükseltebilmektedir (Yardımcı ve ark., 2014; Thomas ve ark., 2003). En sık görülen potansiyel malign hastalıklar lökoplaki ve OSMF'dir. Lökoplaki, genel popülasyonda yaklaşık %2,9 oranında görülürken, OSMF özellikle betel nut kullanımının yaygın olduğu yüksek riskli topluluklarda yaklaşık %11 oranında ortaya çıkmaktadır. OSMF görülme riski, lökoplakinin evrensel olarak geçerli olan riskinden farklı olarak, belirli popülasyonlara özgüdür (Bánóczy ve ark., 2001; Wollina ve ark., 2015).

Oksidatif stres, OPL gelişiminde patogenezinde önemli bir rol oynar (Vlková ve ark., 2012). TBARS ve ileri glikasyon son ürünlerinin OPL görülen hasta grubunda, kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğunu bildirmiştir. Buna karşın, toplam antioksidan kapasite ve süperoksit dismutaz ekspresyonunun hasta grubunda düşük olduğu saptanmıştır. Toplam antioksidan kapasite ve süperoksit dismutaz ekspresyonu ise hastalarda düşüktür. Hücresel değişiklikler de kritiktir rol alır (Nanda ve ark., 2012). Lökoplaki, OSMF ve OSHK; CK8 ve CK18 ekspresyonunun kontrol grubuna göre yüksek olduğunu rapor etmiştir (Feng ve ark., 2012). Podoplanin ve ABCG2 ekspresyonunun oral kanser gelişimi ile ilişkili olduğunu (Qin ve ark., 1999), ise premalign oral eritroplakide p53 mutasyonlarının yüksek prevalansını göstermiştir.

Viral etkiler de önemlidir; HPV, OPL etiopatogenezinde rol oynayabilir (Sciubba ve ark., 1995). Bazı inflamatuvar belirteçler ise PMD ile anlamlı ilişki göstermemektedir (Punyani ve ark., 2013). Tükürük IL-8 düzeylerinde prekanser ve kontrol grubu arasında fark olmadığını bildirmiştir. Bu bulgular, potansiye malign lezyonların gelişiminin oksidatif stres, hücrel ve genetik değişiklikler ile viral etkilerin bir araya gelmesiyle ortaya çıktığını göstermektedir.

OPL ve ağız kanserinin erken tanısı büyük önem taşır. Bu amaçla çeşitli tanı yöntemleri uygulanmaktadır. Bunlar arasında supravital boyama, oral sitoloji, optik ve floresan bazlı teknikler yer alır. Özellikle floresan spektroskopisi, elastik saçılma, spektroskopisi, Raman spektroskopisi, floresan görüntüleme, optik koherens tomografi, dar bant görüntüleme ve multimodal optik görüntüleme gibi ileri görüntüleme yöntemleri, premalign değişikliklerin ve erken kanserin saptanmasında etkili araçlar olarak kullanılmaktadır (Steele ve ark., 2011; Geduk ve ark., 2022).

Lökoplaki

Lökoplaki, kanser gelişimi açısından artmış risk taşımayan diğer bilinen hastalık veya bozuklukların (örneğin friksiyonel keratoz) dışlanmasıyla, potansiyel malignite riski taşıyan beyaz plak şeklinde tanımlanan lezyondur (Villa ve ark., 2017). Lökoplaki, öncelikle klinik bir tanımlamadır; ancak kesin tanı çoğunlukla histopatolojik inceleme sonrasında yeniden değerlendirilerek doğrulanır. İdiyopatik lökoplaki, en sık görülen prekanseröz hastalıktır (Van der Waal ve ark., 1997).

Lökoplakiler klinik olarak homojen ve homojen olmayan tipler olmak üzere iki ana gruba ayrılır ve her biri kendi içinde alt sınıflara bölünebilir (Reibel ve ark., 2003). Lökoplakinin klinik tipi, prognoz açısından belirleyici bir faktördür; çünkü eritematöz, nodüler ve verrüköz bileşenler içeren homojen olmayan lökoplakiler, homojen formlara kıyasla daha yüksek malign potansiyele sahiptir (Saldivia-Siracusa ve ark., 2021). Çok agresif bir lezyon türü olan proliferatif

verrüköz lökoplaki (PVL) hemen hemen her zaman maligniteye dönüşür (Parashar ve ark., 2014).

Lökoplaki lezyonlarının malign transformasyon göstermesinde çeşitli önemli risk faktörleri ve belirteçler rol oynamaktadır. Lezyonun süresi, malign dönüşüm riskini etkileyen önemli bir faktördür; uzun süredir var olan lökoplakilerde kansere dönüşme olasılığı daha yüksektir. Lezyonun boyutu da belirleyicidir; 200 mm²'den büyük lezyonlarda malign transformasyon olasılığı artar. Yerleşim yeri açısından bakıldığında, dil ve ağız tabanı gibi bölgelerde bulunan lökoplakiler daha yüksek risk altındadır. Ayrıca, sigara içmeyen bireylerde görülen lökoplaki lezyonları daha şüpheli kabul edilir, çünkü bu durum irritasyondan ziyade mukozanın kendisinden kaynaklı bir yatkınlığa işaret edebilir. Son olarak, lezyon içinde epitelyal displazi varlığı, malign transformasyon açısından en önemli histopatolojik belirteçtir (Mustafa ve ark., 2021).

Lezyonların yüksek ve düşük risk gruplarına ayrılması, cerrahi müdahale gerektiren bölgelerin belirlenmesinde ve güvenli bir şekilde izlenebilecek alanların tespitinde önemli bir rol oynar. Toluidin mavisi boyasının kullanımı, malignite potansiyeli yüksek mukozal bölgelerin görsel olarak saptanmasını kolaylaştırır ve tam eksizyon için gerekli cerrahi sınırların belirlenmesine katkı sağlar (Chainani-Wu ve ark., 2015). Lazer cerrahisi, düşük dereceli lökoplaki olgularında etkili bir tedavi seçeneği olarak öne çıkarken; yüksek dereceli lezyonlar ve eritrolökoplaki vakalarında başarısızlık oranlarının %9'a kadar ulaştığı rapor edilmiştir (Thomson ve ark., 2017). Son dönem literatürde, özellikle geniş alanlara yayılan ve çok odaklı lökoplaki lezyonlarının yönetiminde fotodinamik tedavinin potansiyel faydaları vurgulanmıştır (Gondivkar ve ark., 2018). OPL'nin medikal tedavisinde ise sistemik A vitamini, beta karoten ve topikal bleomisin gibi ajanlar kullanılmaktadır. Bu tedavilerin lezyon kontrolünde etkili olduğu gösterilmekle birlikte, malign dönüşüm riskini anlamlı düzeyde azaltmadığı bildirilmektedir (Mustafa ve ark., 2021).

Proliferatif Verrukoz Lökoplaki (PVL)

Proliferatif verrüköz lökoplaki (PVL), bilinen en yüksek malign dönüşüm oranlarından birine sahip, belirgin klinik özellikler gösteren agresif bir lökoplaki alt tipidir (Zhang ve ark., 2024). Başlangıçta beyaz plaklar şeklinde ortaya çıkan bu lezyonlar, zamanla cerrahi girişimler de dahil olmak üzere çeşitli tedavi yaklaşımlarına direnç gösteren, yüksek nüks oranına sahip ve ağız kanserine dönüşme potansiyeli bulunan, multifokal ve yavaş ilerleyen farklı bir oral lökoplaki formuna evrimleşebilmektedir (Capella ve ark., 2017). Genellikle tütün kullanım öyküsü bulunmayan ileri yaş kadınlarda görülür. Bu nedenle etiyojisi büyük ölçüde bilinmemektedir (Palaia ve ark., 2021; Capella ve ark., 2017). Bununla birlikte, literatürde yer alan çalışmalar PVL'nin çoğunlukla kadınlarda görüldüğünü ve kadın/erkek oranının yaklaşık 2,7:1 olduğunu ortaya koymaktadır. Ortalama tanı yaşı 66,8 olarak bildirilmiştir. En sık etkilenen bölgeler arasında diş eti, yanak mukozası ve alveolar kret yer almaktadır (Bagan ve ark., 2007; Silverman Jr ve ark., 1997; Gandolfo ve ark., 2009). Buna karşın, dil bölgesinin daha seyrek olarak etkilendiği bildirilmektedir (Gouvêa ve ark., 2013). Lezyonlar genellikle başlangıçta izole, düz ve hiperkeratotik plaklar şeklinde ortaya çıkar; zamanla progresyon göstererek karakteristik verrüköz yüzey yapısına sahip, yaygın ve multifokal lezyonlara dönüşür (Hall ve ark., 1991; Torrejon-Moya ve ark., 2020). Beyazımsı ve çoğunlukla benign görünüm sergileyen, ancak tekrarlayan ataklarla seyreden hastaların altı ayda bir düzenli aralıklarla izlenmesi önerilmektedir (Bishen ve ark., 2009). Mevcut tedavi yaklaşımlarına rağmen PVL, zaman içerisinde verrüköz karsinom veya oral skuamöz hücreli karsinom (OSHK)'a dönüşebilir. Bu gözlem, PVL'nin bazen "saha kanserleşmesi" olarak tanımlanan, ağız mukozasında yaygın ve mikroskobik düzeyde değişiklikler ile ilişkili olabileceğini düşündürmektedir (Bagán ve ark., 2004). Bu nedenle, PVL'nin malign transformasyon riski oldukça yüksektir (Liu ve ark., 2010). PVL için günümüzde güvenilir ve etkin bir tedavi protokolü tanımlanamamıştır. Uygulanan tedavilere rağmen lezyonların büyük çoğunluğunda nüks gözlenmektedir. Bununla birlikte, karbondioksit lazer, radyoterapi,

topikal bleomisin solüsyonu, oral retinoidler, beta-karoten ve sistemik kemoterapi gibi çeşitli tedavi yaklaşımlarıyla geçici klinik iyileşmelerin bildirildiği çalışmalar mevcuttur (Munde ve ark, 2016).

Eritroplaki

Eritroplaki, diğer tanımlanmış lezyonlar dışlandıktan sonra ağız mukozasında kırmızı, kadifemsi görünümlü ve silinemeyen lezyonlar olarak tanımlanan, potansiyel olarak malign bir oral mukozal bozukluktur (Kumari ve ark., 2022) (Tablo 2). Eritroplaki nadir görülen bir lezyondur ve genel prevalansı yaklaşık %0,17 olarak bildirilmiştir (Mello ve ark., 2018). Genellikle 40–70 yaş aralığındaki bireyleri etkiler ve en sık dil (%59,1) ile yanak mukozasında (%22,7) görülür (Shi ve ark., 2019). Bazı çalışmalar tütün çiğneme, sigara kullanımı ve betel çiğneme alışkanlıklarını-tek başına veya alkol kullanımı ile birlikte oral eritroplakinin önemli etiyolojik faktörleri olarak tanımlamıştır (Holmstrup ve ark., 2018). Ayrıca, insan papilloma virüsü (HPV) enfeksiyonu da eritroplakinin etiyolojisine katkıda bulunan bir faktör olarak belirtilmiştir (Reed ve ark, 2015; Chen ve ark, 2017). Eritroplaki için tercih edilen tedavi yöntemi cerrahi eksizyondur. Lazer eksizyon ile ilgili kanıtlar ise şu anda sınırlıdır. Tekrarlama oranları yüksek görünse de güvenilir veriler yetersizdir (Reichart ve ark., 2005).

Tablo 2. Eritroplaki türlerinin görünüm ve malignite özellikleri.

Eritroplaki Türü	Görünüm	Özellikler	Malign Potansiyel
Homojen Eritroplaki	Tamamen kırmızı, düz veya kadifemsi yüzey	Tekdüze (uniform) görünüm, genellikle pürüzsüz	Orta
Granüler Eritroplaki	Kırmızı, pütürlü veya granüler yüzey	Yüzey düzensizdir, bazen sarı/beyaz noktacıklar içerir	Yüksek

Benekli (Speckled) Eritroplaki / Eritrolökoplaki	Kırmızı zemin üzerinde beyaz veya sarı lekeler	Eritroplaki ve lökoplaki özelliklerini bir arada taşır	En yüksek
---	---	---	-----------

Oral Submukozal Fibrozis

Oral submukozal fibrozis (OSMF), epitelyal immün hücrelerin infiltrasyonunu takiben lamina propria ve submukozada fibroelastik değişikliklerin ortaya çıktığı kronik bir fibrotik durumdur. Bu süreç, oral mukozanın giderek sertleşmesine ve fonksiyon kaybına yol açarak hastaların yaşam kalitesini olumsuz etkiler. OSMF'nin patogenezi karmaşık olup, erken tanı ve uygun yönetim, ilerleyici fibrozisi önlemede kritik öneme sahiptir (Abidullah ve ark., 2018; More ve ark., 2019). OSMF'nin genel prevalansı yaklaşık %4,96'dır. OSMF, coğrafi bir dağılım göstermekte olup büyük ölçüde Güney ve Güneydoğu Asya ile sınırlıdır. OSMF esas olarak betel nut ve areka çiğneme alışkanlıklarıyla ilişkilidir. Hastalığın gelişiminde olası katkı faktörleri arasında areka ürünleri, acı biber tüketimi, genetik ve bağışıklık yanıtları ile beslenme eksiklikleri yer almakta olup, bu etkenlerin kombinasyonu hastalığın patogenezinde önemli bir rol oynamaktadır (Kujan ve ark., 2021). Hindistan'da yapılan çalışmalarda erkeklerde %0,2–2,3 kadınlarda ise %1,2–4,6 arasında (Wang ve ark., 2024). Çin'de vaka-raporlar prevalansın %0,9–4,7 aralığında Tayvan'da ise bazı çalışmalarda %0,086 ile %17,6 arasında geniş bir prevalans aralığı rapor edilmiştir (Singh ve ark., 2021).

OSMF'nin klinik tanısı, hastalığın karakteristik bulgularının sistematik olarak değerlendirilmesini içerir. Bu değerlendirme; dil hareketlerinde kısıtlılık ve papilla kaybı, ağız mukozasında beyazlaşma ve köseleşme, mukozal pigmentasyon kaybı ve ağız açıklığında kademeli azalma gibi klinik belirtileri kapsar. Bu bulgular, hastalığın ilerleme derecesi ve fonksiyonel etkilerinin belirlenmesinde kritik öneme sahiptir (More ve ark., 2012; Priyadharshni ve ark., 2014).

OSMF için mevcut tedaviler tam olarak etkili değildir, ancak bazı cerrahi ve konservatif müdahaleler iyileşme sağlayabilir. Ağız mukozasında yanma ve ilerleyici trismus, normal ağız fonksiyonunu engeller ve tedavi sürecinde dikkate alınması gereken komplikasyonlardır. Tedavi, semptomları hafifletmeyi ve fibrozisin ilerlemesini durdurmayı amaçlar (Mehta ve ark., 2025).

Aktinik Keilitis

Klinik olarak aktinik keilitis, dudaklarda kuruluk, pullanma ve renk değişiklikleriyle karakterizedir. Lezyonlara sıklıkla atrofi, ödem, eritem, ülserasyon ve vermilyon sınırının belirginliğinde azalma eşlik eder. Ayrıca dudaklardaki dikey çizgiler belirginleşebilir ve gri-beyaz tonlarında renk değişiklikleri gözlemlenebilir (Dancyger ve ark., 2018). Aktinik keilitis, güneş radyasyonuna bağlı olarak gelişir; açık tenli bireylerde, açık havada çalışan kişilerde ve özellikle alt dudak vermilyonunda daha sık görülür (Cavalcante ve ark., 2008).

Aktinik keilitisin tedavisinde çeşitli cerrahi ve konservatif yöntemler kullanılmaktadır. Cerrahi yaklaşımlar arasında elektrodessikasyon (Laws ve ark., 2000). Karbondioksit (CO₂) lazer ablasyonu ve vermilionektomi yer alır. Bu yöntemler, lezyonun tamamen uzaklaştırılmasını ve malign transformasyon riskinin azaltılmasını amaçlar (Dufresne Jr ve ark., 1997). Konservatif tedavi seçenekleri arasında ise trikloroasetik asit (TCA) ile kimyasal peeling ve fotodinamik terapi bulunmaktadır (Robinson ve ark., 1989). Bu yöntemler, özellikle erken evre lezyonlarda minimal invaziv bir alternatif sunar ve kozmetik sonuçlar açısından avantaj sağlayabilir.

Oral Liken Planus

Liken planus, deriyi ve mukozal yüzeyleri etkileyebilen kronik, inflamatuvar ve mukokutanöz bir hastalıktır (Carrozzo ve ark., 2009). Etiyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte, hastalık tekrarlayıcı bir seyir izler ve remisyon ile alevlenme dönemleriyle karakterizedir. Liken planus yalnızca deri ve ağız mukozasında değil; dudaklar, tırnaklar, saçlı deri, vulva, vajina, glans penis, özofagus ve yutak gibi diğer mukozal bölgeleri de etkileyebilir. Oral liken planus (OLP) farklı morfolojik görünüm sergileyebilir ve klinik seyri öngörülemezdir. Oral bulgular, liken planusun en yaygın dermatolojik tutulum şeklidir. Yalnızca oral lezyonlarla seyreden form, olguların yaklaşık üçte birini oluşturur. En sık etkilenen bölgeler bukkal mukoza, dil ve diş etleridir (Krupaa ve ark., 2015; Ramos ve ark., 2016; Cassol-Spanemberg ve ark., 2018). OLP formu, en sık karşılaşılan klinik varyantlardan biridir ve toplumda görülme sıklığı %1 ile %4 arasında değişmektedir. OLP genellikle orta yaşlı bireylerde ortaya çıkar ve kadınlarda daha yüksek oranda görülür; çocuklarda ise oldukça nadirdir (McCartan ve ark., 2008; Pandhi ve ark., 2014)

Liken planusun etiopatogenezi tam olarak aydınlatılamamıştır. Bununla birlikte, hastalığın büyük olasılıkla T hücresi aracılı bir otoimmün mekanizma sonucunda geliştiği düşünülmektedir. Hepatit C virüsü enfeksiyonu ile liken planus arasında olası bir ilişki çeşitli çalışmalarda öne sürülmüştür (Carbone ve ark., 2009)(Payeras ve ark., 2013). Ayrıca, otoimmün hastalıklar, kronik karaciğer hastalıkları, diyabetes mellitus, hiperlipidemi, hipertansiyon, psikolojik stres, bazı ilaçlar, dental materyallerle temas, maligniteler ve genetik yatkınlık gibi faktörlerin hastalığın patogenezinde rol oynayabileceği bildirilmiştir (Bascones-Martinez ve ark., 2013; Hirota ve ark., 2011; Srinivas ve ark., 2011).

OLP benzeri lezyonlar, genellikle likenoid lezyonlar veya likenoid reaksiyonlar olarak adlandırılır ve bazen sistemik ilaç kullanımı sonucunda ortaya çıkabilir. Ayrıca, amalgam restorasyon gibi dental materyallerle uzun süreli ve doğrudan anatomik temas, ağız mukozasında likenoid reaksiyonlara yol açabilir. Bunun yanı sıra, antihipertansifler, diüretikler ve non-steroid antiinflamatuvar

ilaçlar gibi sistemik ilaçların kullanımı da bu tür reaksiyonların oluşumunda rol oynayabilir (Hirota ve ark., 2011; Khudhur ve ark., 2014).

Yapılan araştırmalar, lezyonların dağılımının belirli bölgelerde yoğunlaştığını göstermektedir. Bukkal mukoza, en sık tutulan bölge olarak saptanmış olup, bunu dil izlemektedir; lezyonların sırasıyla %67,15'i ve %10,47'si bu bölgelerde gözlenmiştir. Buna karşılık, retromolar trigon ve ağız tabanı en düşük tutulum oranına sahip bölgeler olarak belirlenmiştir (%0,25 ve %0,13). Olguların yaklaşık %46'sında yalnızca retiküler tip OLP mevcutken, %44'ünde eroziv veya atrofik lezyonlar gözlemlenmiştir (González-Moles ve ark., 2021). Bu durum klinik açıdan önemlidir; çünkü atrofik ve eroziv lezyonlar malign dönüşüm açısından daha yüksek risk taşıırken, yalnızca retiküler OLP'ye sahip hastalarda yapılan çalışmalar artmış malignite riskine işaret etmemektedir (González-Moles ve ark., 2019).

Hafif semptom gösteren hastalarda, topikal kortikosteroidler genel diş hekimleri tarafından uygulanabilir. Bununla birlikte, kortikosteroidlerin koruyucu amaçla kullanılması önerilmemektedir. Tedavi sırasında veya sonrasında kandidiyazis gelişmesi durumunda, diş hekiminin uygun antimikotik tedavi için ilgili uzmandan rehberlik alması önemlidir. Diş eti tutulumunun bulunduğu olgularda, ağız hijyeninin iyileştirilmesi özellikle vurgulanmalıdır. Şiddetli semptomların görüldüğü hastalarda ise sistemik kortikosteroid kullanımı gerekebilir ve bu durumda hastanın bir uzmana yönlendirilmesi uygundur. Bu süreçte diş hekiminin, hastanın tedavi sürecinde koordinatörlük rolünü sürdürmesi tavsiye edilmektedir. Ayrıca, gerektiğinde stres yönetimi açısından hastanın aile hekimi ile iletişim kurması desteklenmelidir (Price ve ark., 2015).

Kronik Hiperplastik Kandidiyazis

Kronik hiperplastik kandidiyazis (KHK), sıklıkla *Candida albicans* ve diğer *Candida* türlerinin uzun süreli kolonizasyonu ile karakterize olan, ağız mukozasını tutan kronik bir mantar enfeksiyonudur (Lorenzo-Pouso ve ark., 2022). Bu *Candida* türleri, sağlıklı bireylerin ağız mikrobiyotasında doğal flora elemanları olarak sıkça bulunur ve yapılan çalışmalarda, örneklenen popülasyona bağlı olarak %35 ile %80 arasında değişen bir prevalans oranı bildirilmiştir (Scully ve ark., 1994). Klinik olarak en sık yanak içi, dil kenarları ve dudak mukozasında kalınlaşmış, silinmeyen beyaz plaklar şeklinde görülür (Zhang ve ark., 2021). Lezyonlar genellikle ağrısız olmakla birlikte bazı olgularda yanma veya rahatsızlık hissi bildirilir (Moztarzadeh ve ark., 2023). Hastalığın gelişiminde sigara kullanımı, yetersiz ağız hijyeni, uygunsuz protez kullanımı, immün yetmezlik durumları ve uzun süreli antibiyotik veya kortikosteroid maruziyeti gibi çeşitli predispozan faktörlerin rol oynadığı bildirilmiştir (Abuhajar ve ark., 2023). Ayrıca, KHK'nin en sık görüldüğü hasta grubu, orta yaşlı ve sigara kullanan erkeklerdir (Williams ve ark., 2011). KHK'nin tanısı, klinik değerlendirme, mikrobiyolojik testler ve histopatolojik inceleme ile konur (Pina ve ark., 2021).

Klinik olarak, plakların kalın, beyaz veya gri renkte ve kazınamaz olması, CHC'yi diğer oral kandidiyazis türlerinden ayıran belirgin bir özelliktir (Anitha ve ark., 2012). Tanının kesinleştirilmesinde biyopsi örnekleri sıklıkla Periodic Acid-Schiff (PAS) boyası ile incelenir; bu teknik, *Candida* hücre duvarındaki polisakkaritleri belirgin şekilde boyayarak, epitel yüzeyindeki mantar filamentleri ve blastosporların varlığını görsel olarak ortaya koyar (Shah ve ark., 2017). Kronik hiperplastik kandidiyazis, özellikle uzun süreli ve tedaviye dirençli vakalarda prekanseröz lezyon olarak kabul edilir. KHK'nin bazı olgularının epitelyal displazi veya oral skuamöz hücreli karsinom gelişimiyle ilişkili olduğu bildirilmiştir (Zhang ve ark., 2021). Malign transformasyonun mekanizması tam olarak bilinmemekle birlikte, kronik inflamasyon, *Candida*'nın ürettiği nitrozaminler ve hücrel stres gibi faktörlerin rol oynadığı; (Yu ve ark., 2022) diğer taraftan karsinogenik metabolit üretimi, bağışıklık yanıtındaki değişiklikler, hücrel yapının dönüşümü, mikrobiyom

dengeinin bozulması, biyofilm oluşumu, onkogenik sinyal yol aktivasyonu ve kronik inflamasyon gibi süreçlerin, birbirleriyle etkileşimli veya bağımsız olarak kanser gelişimini destekleyebileceği öne sürülmektedir (Wang ve ark., 2025).

Kaynaklar

- Abidullah, M., Kumar, G. K., Mawardi, H., Alyami, Y., Arif, S. M., & Qureshi, Y. (2018). Clinical and histopathological correlation of oral submucous fibrosis-An institutional study. *J Evol Med Dent*, 7, 2227-2230.
- Abuhajar, E., Ali, K., Zulfiqar, G., Al Ansari, K., Raja, H. Z., Bishti, S., & Anweigi, L. (2023). Management of chronic atrophic candidiasis (denture stomatitis)—a narrative review. *International journal of environmental research and public health*, 20(4), 3029.
- Anitha, K. P. (2012). Fungal infections of the oral mucosa. *Indian journal of dental research*, 23(5), 650-659.
- Bagan, J. V., Jimenez, Y., Murillo, J., Gavaldá, C., Poveda, R., Scully, C., Alberola, T. M., Torres-Puente, M., & Pérez-Alonso, M. (2007). Lack of association between proliferative verrucous leukoplakia and human papillomavirus infection. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 65(1), 46-49.

- Bagán, J. V., Murillo, J., Poveda, R., Gavaldá, C., Jiménez, Y., & Scully, C. (2004). Proliferative verrucous leukoplakia: unusual locations of oral squamous cell carcinomas, and field cancerization as shown by the appearance of multiple OSCCs. *Oral oncology*, 40(4), 440-443.
- Bánóczy, J., Gintner, Z., & Dombi, C. (2001). Tobacco use and oral leukoplakia. *Journal of dental education*, 65(4), 322-327.
- Bascones-Martinez, A., Mattila, R., Gomez-Font, R., & Meurman, J. H. (2013). Immunomodulatory drugs: oral and systemic adverse effects. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*, 19(1), e24.
- Bishen, K. A., & Sethi, A. (2009). Proliferative verrucous leukoplakia: Diagnostic pitfalls and suggestions.
- Capella, D. L., Gonçalves, J. M., Abrantes, A. A. A., Grando, L. J., & Daniel, F. I. (2017). Proliferative verrucous leukoplakia: diagnosis, management and current advances. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 83(5), 585-593.
- Carbone, M., Arduino, P. G., Carrozzo, M., Gandolfo, S., Argiolas, M., Bertolusso, G., Conrotto, D., Pentenero, M., & Broccoletti, R. (2009). Course of oral lichen planus: a retrospective study of 808 northern Italian patients. *Oral diseases*, 15(3), 235-243.
- Carrozzo, M., & Thorpe, R. (2009). Oral lichen planus: a review. *Minerva stomatologica*, 58(10), 519-537.
- Cassol-Spanemberg, J., Rodríguez-de Rivera-Campillo, M.-E., Otero-Rey, E.-M., Estrugo-Devesa, A., Jané-Salas, E., & López-López, J. (2018). Oral lichen planus and its relationship with systemic diseases. A review of evidence. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 10(9), e938.
- Cavalcante, A. S. R., Anbinder, A. L., & Carvalho, Y. R. (2008). Actinic cheilitis: clinical and histological features. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 66(3), 498-503.

- Chainani-Wu, N., Madden, E., Cox, D., Sroussi, H., Epstein, J., & Silverman Jr, S. (2015). Toluidine blue aids in detection of dysplasia and carcinoma in suspicious oral lesions. *Oral diseases*, 21(7), 879-885.
- Chen, X., & Zhao, Y. (2017). Human papillomavirus infection in oral potentially malignant disorders and cancer. *Archives of oral biology*, 83, 334-339.
- Cohen, S. M., Shirai, T., & Steineck, G. (2000). Epidemiology and etiology of premalignant and malignant urothelial changes. *Scandinavian Journal of Urology and Nephrology*, 34(203), 105-115.
- Dancyger, A., Heard, V., Huang, B., Suley, C., Tang, D., & Ariyawardana, A. (2018). Malignant transformation of actinic cheilitis: A systematic review of observational studies. *Journal of investigative and clinical dentistry*, 9(4), e12343.
- Dufresne Jr, R. G., & Curlin, M. U. (1997). Actinic cheilitis: a treatment review. *Dermatologic surgery*, 23(1), 15-21.
- Feng, J.-Q., Mi, J.-G., Wu, L., Ma, L.-W., Shi, L.-J., Yang, X., Liu, W., Zhang, C.-P., & Zhou, Z.-T. (2012). Expression of podoplanin and ABCG2 in oral erythroplakia correlate with oral cancer development. *Oral oncology*, 48(9), 848-852.
- Gandolfo, S., Castellani, R., & Pentenero, M. (2009). Proliferative verrucous leukoplakia: a potentially malignant disorder involving periodontal sites. *Journal of periodontology*, 80(2), 274-281.
- Geduk, G., Şeker, Ç., Biltekin, H., & İçen, M. (2022). Ağız İçi Şüpheli Lezyonların Tanısında Floresan Teknolojisi ve Vital Boyama Yöntemlerinin Kullanımı: Deneyisel Çalışma. *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences*, 28(4), 793-799.
- Gondivkar, S. M., Gadbail, A. R., Choudhary, M. G., Vedpathak, P. R., & Likhitar, M. S. (2018). Photodynamic treatment

- outcomes of potentially-malignant lesions and malignancies of the head and neck region: A systematic review. *Journal of investigative and clinical dentistry*, 9(1), e12270.
- González-Moles, M. Á., Ruiz-Avila, I., Gonzalez-Ruiz, L., Ayen, A., Gil-Montoya, J. A., & Ramos-Garcia, P. (2019). Malignant transformation risk of oral lichen planus: A systematic review and comprehensive meta-analysis. *Oral oncology*, 96, 121-130.
- González-Moles, M. Á., Warnakulasuriya, S., González-Ruiz, I., González-Ruiz, L., Ayén, Á., Lenouvel, D., Ruiz-Ávila, I., & Ramos-García, P. (2021). Worldwide prevalence of oral lichen planus: A systematic review and meta-analysis. *Oral diseases*, 27(4), 813-828.
- Gouvêa, A. F., Santos Silva, A. R., Speight, P. M., Hunter, K., Carlos, R., Vargas, P. A., de Almeida, O. P., & Lopes, M. A. (2013). High incidence of DNA ploidy abnormalities and increased M cm2 expression may predict malignant change in oral proliferative verrucous leukoplakia. *Histopathology*, 62(4), 551-562.
- Hall, J. M., Cohen, M. A., & Moreland, A. A. (1991). Multiple and confluent lesions of oral leukoplakia: proliferative verrucous leukoplakia. *Archives of dermatology*, 127(6), 887-888.
- Hirota, S.-K., Moreno, R.-A., SANTOS, C.-H. R. d., Seo, J., & Migliari, D.-A. (2011). Analysis of a possible association between oral lichen planus and drug intake. A controlled study. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*.
- Holmstrup, P. (2018). Oral erythroplakia—What is it? *Oral diseases*, 24(1-2), 138-143.
- Khudhur, A. S., Di Zenzo, G., & Carrozzo, M. (2014). Oral lichenoid tissue reactions: diagnosis and classification. *Expert Review of Molecular Diagnostics*, 14(2), 169-184.

- Krupaa, R. J., Sankari, S. L., Masthan, K., & Rajesh, E. (2015). Oral lichen planus: An overview. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 7(Suppl 1), S158-S161.
- Kujan, O., Mello, F. W., & Warnakulasuriya, S. (2021). Malignant transformation of oral submucous fibrosis: A systematic review and meta-analysis. *Oral diseases*, 27(8), 1936-1946.
- Kumari, P., Debta, P., & Dixit, A. (2022). Oral potentially malignant disorders: etiology, pathogenesis, and transformation into oral cancer. *Frontiers in pharmacology*, 13, 825266.
- Laws, R. A., Wilde, J. L., & Grabski, W. J. (2000). Comparison of electrodesiccation with CO2 laser for the treatment of actinic cheilitis. *Dermatologic surgery*, 26(4), 349-353.
- Liu, W., Wang, Y.-F., Zhou, H.-W., Shi, P., Zhou, Z.-T., & Tang, G.-Y. (2010). Malignant transformation of oral leukoplakia: a retrospective cohort study of 218 Chinese patients. *BMC cancer*, 10(1), 685.
- Lorenzo-Pouso, A. I., Perez-Jardon, A., Caponio, V. C. A., Spirito, F., Chamorro-Petronacci, C. M., Alvarez-Calderon-Iglesias, O., Gandara-Vila, P., Lo Muzio, L., & Perez-Sayans, M. (2022). Oral chronic hyperplastic candidiasis and its potential risk of malignant transformation: a systematic review and prevalence meta-analysis. *Journal of Fungi*, 8(10), 1093.
- McCartan, B., & Healy, C. (2008). The reported prevalence of oral lichen planus: a review and critique. *Journal of Oral Pathology & Medicine*, 37(8), 447-453.
- Mehta, C. H., Velagacherla, V., Manandhar, S., Nayak, Y., Pai, K. S. R., Acharya, S., & Nayak, U. Y. (2025). Nanocubospray of Epigallocatechin Gallate for Prevention of Oral Submucous Fibrosis. *AAPS PharmSciTech*, 26(6), 184.
- Mello, F. W., Miguel, A. F. P., Dutra, K. L., Porporatti, A. L., Warnakulasuriya, S., Guerra, E. N. S., & Rivero, E. R. C. (2018). Prevalence of oral potentially malignant disorders: a

- systematic review and meta-analysis. *Journal of Oral Pathology & Medicine*, 47(7), 633-640.
- More, C. B., Das, S., Patel, H., Adalja, C., Kamatchi, V., & Venkatesh, R. (2012). Proposed clinical classification for oral submucous fibrosis. *Oral oncology*, 48(3), 200-202.
- More, C. B., & Rao, N. R. (2019). Proposed clinical definition for oral submucous fibrosis. *Journal of oral biology and craniofacial research*, 9(4), 311-314.
- Moztarzadeh, O., Liska, J., Liskova, V., Skalova, A., Topolcan, O., Jamshidi, A., & Hauer, L. (2023). Predicting Chronic Hyperplastic Candidiasis Retro-Angular Mucosa Using Machine Learning. *Clinics and Practice*, 13(6), 1335-1351.
- Munde, A., & Karle, R. (2016). Proliferative verrucous leukoplakia: An update. *Journal of cancer research and therapeutics*, 12(2), 469-473.
- Mustafa, E., Parmar, S., & Praveen, P. (2021). Premalignant lesions and conditions of the oral cavity. In *Oral and maxillofacial surgery for the clinician* (pp. 1845-1852). Springer.
- Nanda, K. D. S., Ranganathan, K., Devi, U., & Joshua, E. (2012). Increased expression of CK8 and CK18 in leukoplakia, oral submucous fibrosis, and oral squamous cell carcinoma: an immunohistochemistry study. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*, 113(2), 245-253.
- Palaia, G., Bellisario, A., Pampera, R., Pippi, R., & Romeo, U. (2021). Oral proliferative verrucous leukoplakia: progression to malignancy and clinical implications. Systematic review and meta-analysis. *Cancers*, 13(16), 4085.
- Pandhi, D., Singal, A., & Bhattacharya, S. N. (2014). Lichen planus in childhood: a series of 316 patients. *Pediatric dermatology*, 31(1), 59-67.

- Parashar, P. (2014). Proliferative verrucous leukoplakia: an elusive disorder. *Journal of Evidence Based Dental Practice*, 14, 147-153. e141.
- Payeras, M. R., Cherubini, K., Figueiredo, M. A., & Salum, F. G. (2013). Oral lichen planus: focus on etiopathogenesis. *Archives of oral biology*, 58(9), 1057-1069.
- Pina, P. S. S., Custódio, M., Sugaya, N. N., & de Sousa, S. C. O. M. (2021). Histopathologic aspects of the so-called chronic hyperplastic candidiasis: An analysis of 36 cases. *Journal of Cutaneous Pathology*, 48(1), 66-71.
- Price, S. M., & Murrah, V. A. (2015). Why the general dentist needs to know how to manage oral lichen planus. *General Dentistry*, 63(1), 16-22.
- Priyadharshni, B. (2014). Classification system for oral submucous grading-a review. *Int J Sci Res*, 3(3), 740-744.
- Punyani, S. R., & Sathawane, R. S. (2013). Salivary level of interleukin-8 in oral precancer and oral squamous cell carcinoma. *Clinical oral investigations*, 17(2), 517-524.
- Qin, G. Z., Park, J. Y., Chen, S. Y., & Lazarus, P. (1999). A high prevalence of p53 mutations in pre-malignant oral erythroplakia. *International journal of cancer*, 80(3), 345-348.
- Ramos, A. L., De Carli, J. P., Linden, M. S. S., da Silva, S. O., Trentin, M. S., & de Souza Matos, F. (2016). Hepatitis C and oral lichen planus: evaluation of their correlation and risk factors in a longitudinal clinical study. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 17(1), 27-31.
- Reed, S. G., & Wahlquist, A. E. (2015). Adults with oral high-risk human papillomavirus (HPV) and/or smoking history have a higher risk for clinically diagnosed oral premalignant lesions. *Journal of Evidence Based Dental Practice*, 15(3), 134-136.

- Reibel, J. (2003). Prognosis of oral pre-malignant lesions: significance of clinical, histopathological, and molecular biological characteristics. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 14(1), 47-62.
- Reichart, P. A., & Philipsen, H. P. (2005). Oral erythroplakia—a review. *Oral oncology*, 41(6), 551-561.
- Robinson, J. K. (1989). Actinic cheilitis: a prospective study comparing four treatment methods. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 115(7), 848-852.
- Saldivia-Siracusa, C., & González-Arriagada, W. A. (2021). Difficulties in the prognostic study of oral leukoplakia: standardisation proposal of follow-up parameters. *Frontiers in Oral Health*, 2, 614045.
- Scully, C., Ei-Kabir, M., & Samaranayake, L. P. (1994). Candida and oral candidosis: a review. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 5(2), 125-157.
- Shah, N., Ray, J. G., Kundu, S., & Sardana, D. (2017). Surgical management of chronic hyperplastic candidiasis refractory to systemic antifungal treatment. *Journal of Laboratory Physicians*, 9(02), 136-139.
- Shi, L., Jiang, W., & Liu, W. (2019). Retrospective analysis of oral erythroplakia focused on multiple and multifocal malignant behavior. *Oral diseases*, 25(7), 1829-1830.
- Silverman Jr, S., & Gorsky, M. (1997). Proliferative verrucous leukoplakia: a follow-up study of 54 cases. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 84(2), 154-157.
- Singh, A. G., Roy, S., Oza, S., Singhavi, H., Chatterjee, K., & Chaturvedi, P. (2021). A contemporary narrative review to guide molecular epidemiology of oral submucous fibrosis. *International Journal of Molecular Epidemiology and Genetics*, 12(4), 61.

- Srinivas, K., Aravinda, K., Ratnakar, P., Nigam, N., & Gupta, S. (2011). Oral lichen planus-Review on etiopathogenesis. *National journal of maxillofacial surgery*, 2(1), 15-16.
- Steele, T. O., & Meyers, A. (2011). Early detection of premalignant lesions and oral cancer. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 44(1), 221-229.
- Thomas, G., Hashibe, M., Jacob, B. J., Ramadas, K., Mathew, B., Sankaranarayanan, R., & Zhang, Z. F. (2003). Risk factors for multiple oral premalignant lesions. *International journal of cancer*, 107(2), 285-291.
- Thomson, P., Goodson, M., Cocks, K., & Turner, J. (2017). Interventional laser surgery for oral potentially malignant disorders: a longitudinal patient cohort study. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 46(3), 337-342.
- Torrejon-Moya, A., Jané-Salas, E., & López-López, J. (2020). Clinical manifestations of oral proliferative verrucous leukoplakia: a systematic review. *Journal of Oral Pathology & Medicine*, 49(5), 404-408.
- Van der Waal, I., Schepman, K., Van der Meij, E., & Smeele, L. (1997). Oral leukoplakia: a clinicopathological review. *Oral oncology*, 33(5), 291-301.
- Villa, A., & Woo, S. B. (2017). Leukoplakia—a diagnostic and management algorithm. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 75(4), 723-734.
- Vlková, B., Stanko, P., Minárik, G., Tóthová, L., Szemes, T., Baňasová, L., Novotňáková, D., Hodosy, J., & Celec, P. (2012). Salivary markers of oxidative stress in patients with oral premalignant lesions. *Archives of oral biology*, 57(12), 1651-1656.
- Wang, D., Zhang, H.-L., Zhang, H.-L., Song, Z.-J., Doblin, S., & Lu, P. (2025). Microbiota and cancer: Elucidating the role of *Candida albicans* in cancer progression. *World Journal of Clinical Oncology*, 16(6), 106847.

- Wang, M., Duan, C., Wei, Y., & Xu, X. (2024). Prevalence of oral submucous fibrosis across diverse populations: a systematic review and meta-analysis. *PeerJ*, 12, e18385.
- Warnakulasuriya, S. (2009). Global epidemiology of oral and oropharyngeal cancer. *Oral oncology*, 45(4-5), 309-316.
- Williams, D., & Lewis, M. (2011). Pathogenesis and treatment of oral candidosis. *Journal of oral microbiology*, 3(1), 5771.
- Wollina, U., Verma, S. B., Ali, F. M., & Patil, K. (2015). Oral submucous fibrosis: an update. *Clinical, cosmetic and investigational dermatology*, 193-204.
- Woo, S.-B. (2019). Oral epithelial dysplasia and premalignancy. *Head and neck pathology*, 13(3), 423-439.
- Yardimci, G., Kutlubay, Z., Engin, B., & Tuzun, Y. (2014). Precancerous lesions of oral mucosa. *World Journal of Clinical Cases: WJCC*, 2(12), 866.
- Yu, D., & Liu, Z. (2022). The research progress in the interaction between *Candida albicans* and cancers. *Frontiers in Microbiology*, 13, 988734.
- Zhang, C., Lan, Q., Wei, P., Gao, Y., Zhang, J., & Hua, H. (2024). Clinical, histopathological characteristics and malignant transformation of proliferative verrucous leukoplakia with 36 patients: a retrospective longitudinal study. *BMC Oral Health*, 24(1), 639.
- Zhang, W., Wu, S., Wang, X., Gao, Y., & Yan, Z. (2021). Malignant transformation and treatment recommendations of chronic hyperplastic candidiasis—A six-year retrospective cohort study. *Mycoses*, 64(11), 1422-1428.

BÖLÜM 6

REKÜRRENT AFTÖZ STOMATİTİS: ETİYOLOJİ, KLİNİK ÖZELLİKLER VE DİŞ HEKİMLİĞİNDE YÖNETİMİ

EMRE HAYLAZ¹, MUHAMMET CAN EREN¹

Giriş

Rekürrent aftöz stomatitis (RAS), ağız mukozasında tekrarlayan, ağrılı, yüzeysel ülserlerle karakterize, toplumda oldukça sık görülen bir mukozal hastalıktır (Luke ve ark., 2019). İyi sınırlanmış, eritematöz kenarlara ve sarımsı-gri psödomembranöz bir merkeze sahip, ağrılı ülserlerle karakterize bir patolojik durumdur. Ülserler tek ya da çok sayıda lezyon şeklinde görülebilir ve ağız mukozasının farklı bölgelerini etkileyebilir. Histolojik açıdan spesifik bir özellik göstermemekle birlikte, oral hareketli mukozayı tutan inflamatuvar bir bozukluk olarak tanımlanmaktadır (Tarakji ve ark., 2015). Genel popülasyonda prevalansının %5 ile %66 arasında değiştiği, ortalama olarak ise yaklaşık %20 oranında görüldüğü bildirilmektedir (Peacock ve ark., 2017). Yapılan çalışmalar, hastalığın kadınlarda, sigara kullanmayan bireylerde, açık tenli kişilerde ve düşük sosyoekonomik düzeye sahip gruplarda daha yüksek oranda

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Sakarya Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0001-7330-9525

¹ Araş. Gör., Sakarya Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0001-0748-1594

görüldüğünü ortaya koymuştur (Tarakji ve ark., 2015; Ujević ve ark., 2013; Ziaei ve ark., 2022).

Çocuklarda RAS prevalansının %39'a kadar ulaşabildiği, ayrıca bu vakaların yaklaşık %90'ında en az bir ebeveynin RAS öyküsünün bulunduğu bildirilmiştir (Rivera, 2019). RAS'ye sahip ebeveynlerin çocuklarında hastalığın görülme olasılığı oldukça yüksektir. RAS pozitif ebeveynlerin çocuklarında görülme oranı %90'a kadar çıkarken, RAS negatif ebeveynlerin çocuklarında bu oran yaklaşık %20 düzeyindedir (Edgar ve ark., 2017). Ayrıca, RAS başlangıcı genellikle 10 ila 19 yaş aralığında en yüksek insidansa ulaşmakta, yaşın ilerlemesiyle birlikte görülme sıklığında belirgin bir azalma gözlenmektedir (Ship ve ark., 2000).

Etiyoloji

Her ne kadar altta yatan etiyoloji tam olarak aydınlatılamamış olsa da RAS gelişimine yatkınlık oluşturan çeşitli faktörlerin rol oynayabileceği bildirilmektedir. Bu faktörler arasında genetik yatkınlık, gıda kaynaklı alerjenler, lokal travma, hormonal değişiklikler (özellikle menstruasyon dönemleriyle ilişkili) psikolojik stres ve anksiyete, sigarayı bırakma, belirli kimyasal maddelere maruziyet ile mikrobiyal etkenler yer almaktadır (Liang ve ark., 2012; Ship ve ark., 2000; Volkov ve ark., 2009). RAS ile ilişkili olduğu düşünülen önerilen etiyolojik faktörler (Akintoye ve ark., 2014) aşağıda belirtilmiştir (Tablo 1):

Tablo 1. *Rekürren aftöz stomatit (RAS) gelişiminde rol oynayan etiyolojik faktörler.*

Kategori	Faktörler
Lokal	Travma, sigara kullanımı, sigarayı bırakma ve tükürük bileşimindeki düzensizlikler
Mikrobiyal	Bakteriyel: <i>Streptokok türleri</i> Viral: <i>Varisella zoster virüsü, Sitomegalovirüs</i>
Sistemik	Behçet hastalığı, ağız ve genital ülserlerle birlikte görülen kıkırdak inflamasyonu

	sendromu (MAGIC sendromu), Crohn hastalığı, ülseratif kolit, HIV enfeksiyonu, periyodik ateş, aftöz lezyon, farenjit ve adenit (PFAPA) sendromu veya Marshall sendromu, siklik nötropeni, stres, psikolojik dengesizlik ve menstrual döngü
Beslenme ile İlişkili	Gluten duyarlılığına bağlı enteropati; demir, folik asit, çinko ile vitamin B1, B2, B6 ve B12 eksiklikleri
Genetik	Etnik köken, HLA haplotipleri
Alerjik / İmmünolojik	Lokal T lenfosit aracılı sitotoksite, anormal CD4/CD8 oranı, sitokin düzeylerinde düzensizlik, mikrobiyal aşırı duyarlılık, sodyum lauril sülfata duyarlılık ve gıdalara karşı aşırı duyarlılık
Diğer	Antioksidanlar, nonsteroidal antiinflatuar ilaçlar (NSAİİ) ve beta blokerler

Lokal Faktörler

Lokal travma, duyarlı bireylerde rekürren aftöz stomatitin (RAS) gelişiminde rol oynayan önemli bir etiyolojik faktör olarak kabul edilmektedir. Mukozal keratinizasyonun bulunduğu alanlarda ya da tütün kullanan bireylerde RAS görülme sıklığının daha düşük olduğu bildirilmektedir (Jurge ve ark., 2006). RAS hastalarında, özellikle diş fırçalama, lokal anestezi enjeksiyonu veya diş tedavisi gibi mekanik travmaların meydana geldiği bölgelerde aftöz ülserlerin daha sık geliştiği gözlenmiştir (Cui ve ark., 2016; Tarakji ve ark., 2015). Bununla birlikte, her ağız içi travma RAS oluşumuna yol açmamaktadır. Örneğin, protez kullanan bireylerde oral mukozal ülserasyon riski üç kat daha yüksek olmasına rağmen, bu grupta en sık görülen ülser tipi RAS değildir (Espinoza ve ark., 2003).

Mikrobiyal Faktörler

RAS, halk arasında ve bazı klinisyenler tarafından sıklıkla herpes simpleks virüsü ile karıştırılsa da, yapılan çalışmalar her iki hastalığın etkenlerinin farklı olduğunu açıkça göstermektedir (Nolan ve ark., 1991). Streptococcus sanguis 2A başta olmak üzere streptokok türlerinin RAS etiyolojisindeki rolü üzerine çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bulgular, streptokok ısı şok proteini (65-kDa hsp) ile insan mitokondriyal hsp (60-kDa) arasında moleküler düzeyde çapraz reaksiyonlar olabileceğini göstermekte, bu durum da RAS'nin T hücre aracılı immün yanıt sonucu geliştiği görüşünü desteklemektedir (Porter ve ark., 1998). Ancak, bu mekanizma henüz kesin olarak doğrulanmamıştır. Ayrıca, Epstein–Barr virüsü (EBV) ve laktobasiller de RAS ile ilişkili olası mikroorganizmalar olarak incelenmiştir. Laktobasillerle anlamlı bir ilişki saptanmamış, ancak EBV'nin ülser öncesi RAS lezyonlarının epitel hücrelerinde varlık gösterebileceği bildirilmiştir (Sun ve ark., 1998).

Sistemik Hastalıklar

RAS'a benzer klinik özellikler gösteren sistemik hastalıklar arasında; beslenme yetersizliklerine bağlı anemi, Behçet sendromu, siklik nötropeni, HIV enfeksiyonu, PFAPA sendromu, reaktif artrit, Sweet sendromu ve MAGIC sendromu yer almaktadır.

Behçet hastalığı, ağız ve genital bölgede ülserler, deri lezyonları, göz tutulumu, eklem iltihabı, vasküler tutulum, merkezi sinir sistemi ve gastrointestinal sistem tutulumu ile seyreden multisistemik inflamatuvar bir hastalıktır. Türkiye'de hastalığın prevalansının 1:250 ile 1:1000 arasında değiştiği bildirilirken, buna karşın ABD ve Kuzey Avrupa'da prevalansın 0,1–0,6:100.000 oranında olduğu ve daha az görüldüğü belirtilmiştir (Akintoye ve ark., 2005; Natah ve ark., 2004; Shakeri ve ark., 2009).

PFAPA sendromu, tekrarlayan ateş atakları, aft benzeri ağız ülserleri, farenjit ve servikal lenfadenit ile karakterize bir tablodur. Nadir görülen bu sendrom genellikle çocukluk çağında ortaya çıkar

ve kendiliğinden sınırlanan, tekrarlama eğilimi düşük bir klinik seyir gösterir (Ali ve ark., 2016; Jurge ve ark., 2006).

Sweet sendromu ya da akut nötrofilik dermatoz, RAS'a benzer yüzeysel ülserasyonların yanı sıra ani başlangıçlı ateş, lökositoz ve sınırları belirgin, erguvani renkli papül veya plak tarzında cilt lezyonlarıyla seyreden bir hastalıktır. Bu sendrom en sık orta yaşlı kadınlarda görülür ve olguların yaklaşık yarısında hematolojik maligniteler, özellikle akut miyeloid lösemi, eşlik eden hastalık olarak rapor edilmiştir (Jurge ve ark., 2006).

RAS, HIV enfeksiyonu olan bireylerde yaşam kalitesini önemli ölçüde düşürebilen bir durumdur. Yapılan araştırmalara göre, HIV pozitif hastaların yaklaşık %5–15'inde aftöz stomatit gelişmektedir. Bağışıklık sistemi sağlam bireylerde de ağırlı aftöz ülserler görülebilmekle birlikte, bu lezyonlar genellikle HIV enfeksiyonu olan ve ileri derecede immün yetmezliği bulunan hastalara kıyasla daha hafif ve kısa süreli bir seyir göstermektedir. HIV enfeksiyonu taşıyan bireylerde ise ülserler daha geniş, daha ağırlı, iyileşmesi daha yavaş ve tekrarlama eğilimi daha yüksek olmaktadır (Akintoye ve ark., 2005; Natah ve ark., 2004).

Siklik nötropeni ise, dolaşımdaki nötrofil sayısının periyodik olarak azalması veya geçici olarak tamamen kaybolmasıyla karakterize nadir bir hematolojik bozukluktur. Genellikle bebeklik döneminde ortaya çıkar ve tekrarlayan ateş atakları, otit, fronkül, mastoidit gibi enfeksiyonlarla birlikte aftöz ülserlerin gelişimi de sık görülür (Natah ve ark., 2004).

Crohn hastalığında, ağız içi bulgular sıklıkla görülür ve bunlar arasında aftöz ülserler, ödemli mukoza, granülomatöz lezyonlar ve “çakıl taşı” görünümünde mukozal değişiklikler yer alır. Crohn hastalarındaki aftlar genellikle bağırsak tutulumundan önce ortaya çıkabilir ve sistemik hastalığın aktivitesiyle paralel olarak alevlenme eğilimi gösterebilir (Pecci-Lloret ve ark., 2023). Ülseratif kolit hastalarında da oral aftöz lezyonlar görülebilir; ancak bu lezyonlar genellikle bağırsak tutulumuna eşlik eden sistemik inflamasyonun

bir yansımasıdır. Ülseratif kolit ile ilişkili aftlar, Crohn hastalığındaki kadar derin veya granülomatöz özellikte değildir, fakat ağrılı ve tekrarlayıcı olabilir (Akintoye ve ark., 2005; Plauth ve ark., 1991; Scully ve ark., 2008).

Beslenme ile İlişkili Faktörler

Gluten duyarlılığına bağlı enteropati, özellikle çölyak hastalığı olarak bilinir ve ince bağırsakta villus atrofisine yol açarak besin emilimini bozar (Lucchese ve ark., 2023). Bu durum, demir, folik asit ve B12 vitamini gibi temel besinlerin yetersiz alınmasına neden olur. Çölyak hastalarında sık görülen oral aftöz ülserasyonlar, genellikle bağırsak tutulumu ve beslenme eksiklikleri ile ilişkilidir. Glutensiz diyetin uygulanması, bu lezyonların gerilemesine yardımcı olur (Jurge ve ark., 2006; Shakeri ve ark., 2009; Zoumpoulakis ve ark., 2019).

Demir, folik asit, çinko ve B grubu vitaminleri, oral mukozanın bütünlüğü ve bağışıklık sisteminin sağlıklı işleyişi için kritik öneme sahiptir. Demir eksikliği, epitel yenilenmesini ve hücrel immüniteyi azaltarak RAS gelişimine zemin hazırlar; folik asit yetersizliği ise DNA sentezi ve hücre yenilenmesini bozarak mukozal iyileşmeyi geciktirir. Çinko, bağışıklık fonksiyonları ve yara iyileşmesi için gereklidir; eksikliğinde mukozal bariyer zayıflar ve inflamasyon artar. Ayrıca B1, B2, B6 ve B12 vitaminleri, sinir fonksiyonları, protein metabolizması ve epitel bütünlüğünde önemli rol oynar; eksiklikleri mukozal hassasiyet, fissürler ve ülseratif lezyonlara neden olabilir. Bu besin öğelerinin yeterli alımı, oral mukozanın korunması ve rekürren aftöz stomatitin önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Cui ve ark., 2016; Nolan ve ark., 1991; Ogura ve ark., 2001; Porter ve ark., 1988; Wray ve ark., 1978; Wu ve ark., 2014).

Genetik Faktörler

RAS patofizyolojisinin, bağışıklık yanıtının düzenlenmesindeki bozukluklarla yakından ilişkili olduğu düşünülmektedir. Aftöz

lezyonlarda lenfositlerin baskın hücre tipi olduğu gösterilmiş ve hastalığın prodromal, ülseratif ve iyileşme evrelerinde CD4+/CD8+ T lenfosit oranında değişiklikler saptanmıştır. Bu durum, RAS gelişiminde immün sistemin dengesizliğinin temel bir rol oynayabileceğini göstermektedir (Shashy ve ark., 2000).

Ayrıca, insan lökosit antijeni (HLA) ile RAS arasındaki genetik bağlantıyı inceleyen çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Özellikle HLA-B12 alleli ile RAS arasındaki olası ilişki ilk kez tanımlanmış, ancak bu bulgu sonraki bazı çalışmalarla doğrulanmamıştır (Tarakji ve ark., 2015). Öte yandan, farklı etnik kökenlerde yapılan araştırmalar, HLA-DR2 allelinin RAS ile anlamlı bir ilişki gösterebileceğini ortaya koymuştur (Shashy ve ark. 2000).

Klinik Özellikler

RAS, ağız mukozasında birkaç ayda bir ya da sadece birkaç gün aralıklarla ortaya çıkan bir veya birkaç küçük, yuvarlak ve ağrılı ülserin görülmesiyle karakterizedir. RAS'ın tüm klinik alt tipleri, yeme, konuşma ve ağız hijyeninin sürdürülmesini önemli ölçüde zorlaştırabilen, ağrılı ve tekrarlayan ülserasyonun tipik özelliğini paylaşır. Bazı hastalar, görünür mukozal yıkım gerçekleşmeden önce, gelecekteki ülser bölgesinde yanma, karıncalanma veya rahatsızlık gibi hafif bir prodromal his yaşayabilirler (Akintoye ve ark., 2014; Cui ve ark., 2016).

Bu hastalık genellikle ergenlik döneminde veya erken yetişkinlikte başlar. Ataklar sıklıkla küçük lokal travmalar, hormonal dalgalanmalar, üst solunum yolu enfeksiyonları veya belirli gıdalara karşı gelişen aşırı duyarlılık reaksiyonları tarafından tetiklenir. Lezyonlar yalnızca ağız mukozasıyla sınırlıdır ve genellikle lokalize eritemli bir alan şeklinde başlar. Bu alan, 24 ila 48 saat içinde küçük bir papüle dönüşür ve ardından ülserleşir. Ülser, iki ila üç gün içinde yavaş yavaş genişleyerek etrafı eritemli bir

haleyle çevrili sarımsı-gri bir psödömembren oluşturur. Lezyonlar genellikle 1 ila 2 hafta içinde iyileşir ve remisyon dönemlerini takiben yılda 3 ila 6 kez tekrarlayabilir (Akintoye ve ark., 2014; Cui ve ark., 2016).

Ülserler genellikle yuvarlak veya oval şekilli, yüzeysel ve belirgin sınırlıdır. Düzensiz kenarların veya epitel artıklarının bulunmaması, RAS'yi eritema multiforme, pemfigus vulgaris veya muköz membran pemfigoidi gibi diğer ülseratif hastalıklardan ayırt etmeye yardımcı olur. Lezyonlar şekil bakımından viral ülserlere benzese de, oluşumlarından önce veziküler bir evre bulunmaz ve yalnızca keratinize olmayan mukozal yüzeylerle sınırlıdır (Natah ve ark., 2004).

RAS, Tablo 2'de özetlendiği üzere üç klinik formda görülür (Rogers ve ark., 1977).

- Minör (MiRAS),
- Major (MaRAS) ve
- Herpetiform (HÜ) ülserler.

Tablo 2. Rekürrent Aftöz Stomatit (RAS) 'in klinik formları.

Tip	Prevalans	Ülser boyutu (çap)	Ülser sayısı	İyileşme süresi	Skarlaşma	Yerleşim
Minör RAS (MiRAS)	Vakaların yaklaşık %80'i	<10 mm	1–5	10–14 gün	Hayır	Keratinize olmayan mukoza
Majör RAS (MaRAS)	Vakaların yaklaşık %10'u	>10 mm	Tek veya az sayıda	6 haftaya kadar veya daha uzun	Evet (sık)	Keratinize olmayan mukoza
Herpetiform RAS (HU)	%5–10	1–3 mm (birleşebilir)	10–100	10–14 gün	Nadir	Ağız içindeki herhangi bir bölge

Minor RAS (MiRAS)

Minör rekürren aftöz stomatit (MiRAS), tüm vakaların yaklaşık %80'ini oluşturan RAS'nin en yaygın klinik alt tipidir. Lezyonlar küçük (genellikle 10 mm'den daha küçük çapta), yuvarlak veya oval şekilli ve yüzeyseldir; ortasında sarımsı-gri psödömembren bulunur ve bu yapı iyi sınırlı eritemli bir hale ile çevrilidir. Genellikle bukkal ve labial mukoza, dilin ventral yüzeyi, ağız tabanı ve yumuşak damak gibi keratinize olmayan mukozal yüzeylerde görülür. MiRAS ülserleri ağrılıdır ve konuşma, yeme ve yutma işlevlerini sıklıkla zorlaştırır. Genellikle aynı anda bir ila beş ülser şeklinde ortaya çıkar ve 10–14 gün içinde kendiliğinden, iz bırakmadan iyileşir. Tekrarlama aralıkları kişiden kişiye değişmekle birlikte, birkaç

haftadan birkaç aya kadar sürebilir (Cui ve ark., 2016; Natah ve ark., 2004).

Major RAS (MaRAS)

Majör rekürren aftöz stomatit (MaRAS), tüm RAS vakalarının yaklaşık %10'unu oluşturur (Rennie ve ark., 1985). Klinik olarak, lezyonlar görünüm açısından MiRAS'a benzer, ancak 10 mm'den daha büyük çapta, genellikle tek veya az sayıda olup belirgin şekilde ağrılıdır. Her ne kadar herhangi bir ağız bölgesinde ortaya çıkabilse de dudaklar, yumuşak damak, tonsiller bölgeler ve orofaringeal mukoza üzerinde gelişme eğilimindedir. MaRAS lezyonları daha derin ve kalıcıdır; genellikle altı haftaya kadar veya daha uzun süre devam eder ve sıklıkla skar dokusu bırakarak iyileşir. Çevre dokularda inflamasyon ve ödem sık görülür; ülseratif fazın uzun sürmesi nedeniyle sekonder enfeksiyonlar da zaman zaman gelişebilir. Bu durum genellikle ergenlik sonrası dönemde ortaya çıkar ve kronik, tekrarlayıcı bir seyir izleyerek ağız fonksiyonları ve yaşam kalitesi üzerinde önemli olumsuz etkiler yaratabilir (Cui ve ark., 2016; Scully ve ark., 1989).

Herpetiform Ülserasyon (HÜ)

Herpetiform ülserler (HÜ), RAS'nin en nadir görülen varyantını oluşturur ve tüm vakaların yaklaşık %5–10'unu kapsar. İsminin aksine, bu ülserler herpes simpleks virüsü enfeksiyonu ile ilişkili değildir. “Herpetiform” terimi yalnızca lezyonların herpetik ülserlere olan benzerliğini tanımlamak için kullanılmaktadır (Lehner ve ark., 1977). HÜ lezyonları, her biri 1–3 mm çapında olan çok sayıda (10–100 arası) küçük ülserle karakterizedir. Bu ülserler sıklıkla birbirleriyle birleşerek daha geniş ve düzensiz ülseratif alanlar oluştururlar. Ülserler son derece ağrılıdır ve genellikle keratinize olmayan mukozalarda özellikle dilin ventral yüzeyi, ağız tabanı, labial mukoza ve bukkal mukoza üzerinde görülür (Chavan ve ark., 2012) (Natah ve ark., 2004). HÜ, ergenlere kıyasla erişkinlerde daha sık ortaya çıkar ve genellikle stres, hastalık veya mukozal travma dönemlerini takiben gelişebilir. Hastalığın kronik

ve ağırlı doğası, yeme ve konuşma işlevlerini belirgin şekilde etkileyebilir; bu nedenle, semptomların hafifletilmesi amacıyla zaman zaman topikal veya sistemik tedavi gerekebilir (Natah ve ark., 2004). Klinik görünimleri ve şiddetlerine göre rekürren aftöz stomatit'in üç ana formu (Tablo 2)'de özetlenmiştir.

Diş Hekimliğinde Yaklaşım

RAS, diş hekimlerinin günlük klinik pratiğinde en sık karşılaştığı oral mukozal hastalıklardan biridir (Akintoye ve ark., 2014; Natah ve ark., 2004). Hastalar genellikle ağrı, konuşma ve yeme sırasında rahatsızlık, ağız hijyeninin sürdürülmesinde zorluk gibi yakınmalarla başvururlar (Scully ve ark., 1989). Bu durum, rutin dental işlemlerin örneğin diş taşı temizliği, dolgu veya protez uygulamalarının ertelenmesine ya da zorlaşmasına neden olabilir (Chavan ve ark., 2012). Ayrıca, RAS'in oluşumu sıklıkla küçük travmalarla tetiklendiğinden; keskin kenarlı restorasyonlar, protez kenar irritasyonları veya ortodontik apareylerin varlığı gibi dental faktörler hastalığın alevlenmesinde önemli rol oynar (Natah et ve ark., 2004; Scully ve ark., 1989). Bu nedenle diş hekimleri yalnızca semptomatik tedavi uygulamakla kalmamalı, aynı zamanda lezyonların olası tetikleyicilerini ortadan kaldırarak koruyucu yaklaşımlar geliştirmelidir. Ayrıca RAS, sistemik hastalıkların (örneğin Behçet hastalığı, çölyak hastalığı, Crohn hastalığı, vitamin veya hematolojik eksiklikler) ilk belirtisi olabileceğinden, ağız içi muayenede fark edilen ülserlerin doğru şekilde değerlendirilmesi multidisipliner yaklaşım gerektirir (Akintoye ve ark., 2014; Cui ve ark., 2016).

Diş hekimleri, RAS'nin minör, majör ve herpetiform alt tiplerini doğru biçimde ayırt edebilmekte ve her bir alt tipe özgü uygun tedavi protokollerini uygulayabilmektedir. Bu durum, hastalarda semptomatik iyileşmenin sağlanmasına, yaşam kalitesinin artırılmasına ve hastalığın tekrarlama sıklığının azaltılmasına önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. Ayrıca, doğru tanısal yaklaşımın benimsenmesi, benzer klinik görünüme sahip diğer oral mukozal lezyonlarla karışma olasılığını azaltarak yanlış tanı ve gereksiz

tedavi uygulamalarının önüne geçilmesine olanak tanımaktadır (Rogers ve ark., 1977; Scully ve ark., 1989; Tarakji ve ark., 2015).

Tedavi

RAS tanısı esas olarak klinik öykü ve muayene bulgularına dayanır. Özellikle daha önce öyküsü olmayan erişkinlerde RAS'ın ani olarak ortaya çıkması durumunda, vitamin B₁₂, folat veya demir eksiklikleri gibi sistemik veya hematolojik nedenlerin de göz önünde bulundurulması önemlidir. Bu nedenle, olası sistemik ilişkileri dışlamak amacıyla tam kan sayımı, serum ferritin, folat ve vitamin B₁₂ düzeylerini içeren rutin laboratuvar incelemeleri önerilmektedir (Cui ve ark., 2016; Porter ve ark., 1998). RAS'nin yönetimi, lezyonların sıklığı, sayısı, boyutu ve şiddetine bağlıdır. Tedavinin temel amacı, ağrıyı azaltmak, iyileşmeyi hızlandırmak ve tekrarlamaları önlemek, aynı zamanda yan etkileri en aza indirmektir. Tedavi seçimi, hastalığın şiddeti, hastanın tıbbi öyküsü ve önceki tedavilere verdiği yanıt dikkate alınarak bireyselleştirilmelidir.

Tip A – Hafif ve Seyrek Görülen RAS

Tip A RAS, yılda birkaç kez ortaya çıkan, kısa süreli ataklar ve hafif ya da tolere edilebilir ağrı ile karakterizedir. İlk adım, travma, stres, diyet veya ağız hijyeni alışkanlıkları gibi tetikleyici faktörlerin belirlenmesidir. Yumuşak diş fırçası kullanmak ve mukozal irritasyondan kaçınmak gibi basit koruyucu önlemler genellikle yeterlidir. Semptomatik tedavi gerekliyse, Zilactin, Orabase gibi koruyucu topikal ajanlar veya benzokain içeren topikal anestezikler, yeterli rahatlama sağlayabilir (Scully ve ark., 2003).

Tip B – Orta Şiddette RAS

Aylık olarak meydana gelen, 3–10 gün süren ataklar ve orta şiddette ağrı ile seyreden olgular Tip B olarak sınıflandırılır. Topikal kortikosteroidler (örneğin fluosinonid %0.05, klobetazol %0.05 Orabase içinde veya deksametazon 0.05 mg/5 mL ağız gargarası)

birinci basamak tedavi olarak uygulanır ve mümkün olan en erken dönemde, ideal olarak prodromal evrede başlanmalıdır. Alkolsüz klorheksidin gargaralar, sekonder enfeksiyonları önlemek amacıyla kullanılabilir. Sık nüks eden hastalarda, idame tedavi rejimi gerekebilir. Topikal tedavinin yetersiz kaldığı durumlarda, kısa süreli sistemik kortikosteroid kürü (örneğin prednizon ≤ 50 mg/gün, 5 gün süreyle) hekim gözetiminde uygulanabilir (Scully ve ark., 2003).

Tip C – Şiddetli veya Kronik RAS

Tip C RAS, ağrılı, kalıcı veya birbirleriyle örtüşen ülserlerle karakterizedir; bu olgularda yeni lezyonlar önceki lezyonlar iyileşmeden ortaya çıkar. Bu tür vakalar, mutlaka bir oral tıp (oral medicine) uzmanı tarafından yönetilmelidir. Tedavi seçenekleri arasında, yüksek potent topikal kortikosteroidler (betametazon, beklometazon, klobetazol, fluosinonid) yer alır. Dirençli olgularda, sistemik immünomodülatör ajanlar (azatiyoprin, dapson, pentoksifilin veya talidomid) kullanılabilir. Ayrıca, intralezyonel kortikosteroid enjeksiyonları (betametazon, deksametazon veya triamsinolon) lokal iyileşmeyi hızlandırmak ve sistemik ilaç maruziyetini azaltmak açısından yararlı olabilir. Ülserler iyileştikten sonra, ağız hijyeni zayıf olan hastalar, destekleyici bakım amacıyla diş hijyenistine yönlendirilmelidir (Altenburg ve ark., 2014) (Manfredini ve ark., 2021).

Literatürde topikal, sistemik ve destekleyici (adjuvan) yaklaşımlar dâhil olmak üzere çeşitli tedavi yöntemleri tanımlanmıştır. Her ne kadar bunların tümü günümüzde rutin olarak kullanılmasa da genel olarak aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Tablo 3).

Tablo 3. *Rekürrent Aftöz Stomatit (RAS) tedavisinde kullanılan yaklaşımlar.*

Tedavi Kategorisi	Örnekler / Ajanlar	Amaç
Topikal koruyucu ajanlar	Orabase, Zilactin, benzokain	Semptomatik rahatlama
Antiseptik gargaralar	Klorheksidin ağız gargarası (alkolsüz)	Enfeksiyonu önleme
Topikal kortikosteroidler	Fluosinonid, Klobetazol, Deksametazon gargarası	Antienflamatuvar etki
Sistemik kortikosteroidler	Prednizon (≤ 50 mg/gün, ≤ 5 gün)	Şiddetli alevlenmeler
İmmünomodülatörler	Azatiyoprin, Talidomid	Dapson, Kronik / tedaviye dirençli olgular
İntralezyonel tedavi	Triamsinolon, Deksametazon	Lokal kontrol
Destekleyici ajanlar (adjuvan)	Amleksanon Diklofenak	pomad, Ağrı kontrolü, daha kısa iyileşme süresi

Kaynaklar

- Akintoye, S. O., & Greenberg, M. S. (2005). Recurrent aphthous stomatitis. *Dental Clinics*, 49(1), 31-47.
- Akintoye, S. O., & Greenberg, M. S. (2014). Recurrent aphthous stomatitis. *Dental Clinics of North America*, 58(2), 281.
- Ali, N. S., Sartori-Valinotti, J. C., & Bruce, A. J. (2016). Periodic fever, aphthous stomatitis, pharyngitis, and adenitis (PFAPA) syndrome. *Clinics in dermatology*, 34(4), 482-486.
- Altenburg, A., El-Haj, N., Micheli, C., Puttkammer, M., Abdel-Naser, M. B., & Zouboulis, C. C. (2014). The treatment of chronic recurrent oral aphthous ulcers. *Deutsches Ärzteblatt International*, 111(40), 665.
- Chavan, M., Jain, H., Diwan, N., Khedkar, S., Shete, A., & Durkar, S. (2012). Recurrent aphthous stomatitis: a review. *Journal of oral pathology & medicine*, 41(8), 577-583.
- Cui, R. Z., Bruce, A. J., & Rogers III, R. S. (2016). Recurrent aphthous stomatitis. *Clinics in dermatology*, 34(4), 475-481.
- Edgar, N. R., Saleh, D., & Miller, R. A. (2017). Recurrent aphthous stomatitis: a review. *The Journal of clinical and aesthetic dermatology*, 10(3), 26.
- Espinoza, I., Rojas, R., Aranda, W., & Gamonal, J. (2003). Prevalence of oral mucosal lesions in elderly people in Santiago, Chile. *Journal of oral pathology & medicine*, 32(10), 571-575.
- Jurge, S., Kuffer, R., Scully, C., & Porter, S. (2006). Number VI recurrent aphthous stomatitis. *Oral diseases*, 12(1), 1-21.
- Lehner, T. (1977). Oral ulceration and Behçet's syndrome. *Gut*, 18(6), 491.

- Liang, M. W., & Neoh, C. Y. (2012). Oral aphthosis: management gaps and recent advances. *Ann Acad Med Singapore*, 41(10), 463-470.
- Lucchese, A., Di Stasio, D., De Stefano, S., Nardone, M., & Carinci, F. (2023). Beyond the gut: a systematic review of oral manifestations in celiac disease. *Journal of Clinical Medicine*, 12(12), 3874.
- Luke, A. M., Mathew, S., Altawash, M. M., & Madan, B. M. (2019). Lasers: A review with their applications in oral medicine. *Journal of lasers in medical sciences*, 10(4), 324. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6885906/>
- Manfredini, M., Guida, S., Giovani, M., Lippolis, N., Spinass, E., Farnetani, F., Dattola, A., Di Matteo, E., Pellacani, G., & Giannetti, L. (2021). Recurrent aphthous stomatitis: treatment and management. *Dermatology practical & conceptual*, 11(4), e2021099.
- Natah, S., Konttinen, Y. T., Enattah, N. S., Ashammakhi, N., Sharkey, K., & Häyrynen-Immonen, R. (2004). Recurrent aphthous ulcers today: a review of the growing knowledge. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 33(3), 221-234.
- Nolan, A., McIntosh, W., Allam, B., & Lamey, P. J. (1991). Recurrent aphthous ulceration: vitamin B1, B2 and B6 status and response to replacement therapy. *Journal of oral pathology & medicine*, 20(8), 389-391.
- Ogura, M., Yamamoto, T., Morita, M., & Watanabe, T. (2001). A case-control study on food intake of patients with recurrent aphthous stomatitis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 91(1), 45-49.
- Peacock, Z. S. (2017). Controversies in oral and maxillofacial pathology. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics*, 29(4), 475-486.

- Pecci-Lloret, M. P., Ramirez-Santisteban, E., Hergueta-Castillo, A., Guerrero-Gironés, J., & Oñate-Sánchez, R. E. (2023). Oral manifestations of Crohn's disease: a systematic review. *Journal of Clinical Medicine*, 12(20), 6450.
- Plauth, M., Jenss, H., & Meyle, J. (1991). Oral manifestations of Crohn's disease: an analysis of 79 cases. *Journal of clinical gastroenterology*, 13(1), 29-37.
- Porter, S., Scully, C., & Flint, S. (1988). Hematologic status in recurrent aphthous stomatitis compared with other oral disease. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, 66(1), 41-44.
- Porter, S., Scully, C., & Pedersen, A. (1998). Recurrent aphthous stomatitis. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 9(3), 306-321.
- Rennie, J., Reade, P., Hay, K., & Scully, C. (1985). Recurrent aphthous stomatitis. *British dental journal*, 159(11), 361-367.
- Rivera, C. (2019). Essentials of recurrent aphthous stomatitis. *Biomedical reports*, 11(2), 47-50.
- Rogers III, R. S. (1977). Recurrent aphthous stomatitis: clinical characteristics and evidence for an immunopathogenesis. *Journal of Investigative Dermatology*, 69(6), 499-509.
- Scully, C., Gorsky, M., & Lozada-Nur, F. (2003). The diagnosis and management of recurrent aphthous stomatitis: a consensus approach. *The Journal of the American Dental Association*, 134(2), 200-207.
- Scully, C., & Porter, S. (1989). Recurrent aphthous stomatitis: current concepts of etiology, pathogenesis and management. *Journal of oral pathology & medicine*, 18(1), 21-27.
- Scully, C., & Porter, S. (2008). Oral mucosal disease: recurrent aphthous stomatitis. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 46(3), 198-206.

- Shakeri, R., Zamani, F., Sotoudehmanesh, R., Amiri, A., Mohamadnejad, M., Davatchi, F., Karakani, A. M., Malekzadeh, R., & Shahram, F. (2009). Gluten sensitivity enteropathy in patients with recurrent aphthous stomatitis. *BMC gastroenterology*, 9(1), 44.
- Shashy, R. G., & Ridley, M. B. (2000). Aphthous ulcers: a difficult clinical entity. *American journal of otolaryngology*, 21(6), 389-393.
- Ship, J. A., Chavez, E. M., Doerr, P. A., Henson, B. S., & Sarmadi, M. (2000). Recurrent aphthous stomatitis. *Quintessence international*, 31(2).
- Sun, A., Chang, J. G., Chu, C. T., Liu, B. Y., Yuan, J., & Chiang, C. P. (1998). Preliminary evidence for an association of Epstein-Barr virus with pre-ulcerative oral lesions in patients with recurrent aphthous ulcers or Behçet's disease. *Journal of oral pathology & medicine*, 27(4), 168-175.
- Tarakji, B., Gazal, G., Al-Maweri, S. A., Azzeghaiby, S. N., & Alaizari, N. (2015). Guideline for the diagnosis and treatment of recurrent aphthous stomatitis for dental practitioners. *Journal of international oral health: JIOH*, 7(5), 74.
- Ujević, A., Lugović-Mihić, L., Šitum, M., Ljubešić, L., Mihić, J., & Troskot, N. (2013). Aphthous ulcers as a multifactorial problem. *Acta Clinica Croatica*, 52(2.), 213-220.
- Volkov, I., Rudoy, I., Freud, T., Sardal, G., Naimer, S., Peleg, R., & Press, Y. (2009). Effectiveness of vitamin B12 in treating recurrent aphthous stomatitis: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *The Journal of the American Board of Family Medicine*, 22(1), 9-16.
- Wray, D., Ferguson, M., Hutcheon, A., & Dagg, J. (1978). Nutritional deficiencies in recurrent aphthae. *Journal of oral pathology & medicine*, 7(6), 418-423.

- Wu, Y.-C., Wang, Y.-P., Chang, J. Y.-F., Cheng, S.-J., Chen, H.-M., & Sun, A. (2014). Oral manifestations and blood profile in patients with iron deficiency anemia. *Journal of the Formosan Medical Association*, 113(2), 83-87.
- Ziaei, S., Shahraki, H. R., & Dehkordi, S. D. (2022). The association of recurrent aphthous stomatitis with general health and oral health related quality of life among dental students. *International journal of physiology, pathophysiology and pharmacology*, 14(4), 254.
- Zoumpoulakis, M., Fotoulaki, M., Topitsoglou, V., Lazidou, P., Zouloumis, L., & Kotsanos, N. (2019). Prevalence of dental enamel defects, aphthous-like ulcers and other oral manifestations in celiac children and adolescents: A comparative study. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 43(4), 274-280.

BÖLÜM 7

İntraoral Radyografide Kullanılan Basit Tutucular ve Aparatlar

Uzm. Dt. Esra Seden NAVRUZ¹

Giriş

Intraoral radyografi, diş hekimliğinin hem günlük klinik rutinde hem de akademik çalışmalarında en sık başvurulmuş görüntüleme yöntemlerinden biridir. Periapikal, bitewing ve oklüzal radyografiler; yüksek çözünürlük, düşük maliyet ve hedefe yönelik görüntü alabilme gibi avantajlara sahiptir. Ancak intraoral radyografilerin kaliteli ve tekrarlanabilir olması yalnızca radyasyon ayarlarına değil, görüntüleme sırasında kullanılan basit tutuculara ve aparatlar da bağlıdır.

Tutucular; sensörün ağız içinde uygun pozisyonda sabitlenmesini sağlayarak hem görüntü kalitesini artırır hem de tekrar çekim gereksinimini azaltır. Bu durum, hem hasta hem de operatör için daha düşük radyasyon dozu anlamına gelir. Bu nedenle doğru tutucunun seçilmesi, uygun yerleştirilmesi ve standartize edilmiş tekniklere uyulması intraoral radyografide kritik bir unsurdur (Iannucci & Howerton, 2017).

Bu bölümde, intraoral radyografide kullanılan basit tutucular ve yardımcı aparatlar sistematik şekilde ele alınacak; kullanım amaçları, avantajları, teknik özellikleri ve klinik uygulama ipuçları üzerinde durulacaktır.

İntraoral Radyografi Türleri ve Tutucu Kullanımı

İntraoral radyografi, dental tanıda yüksek çözünürlüklü görüntüler ile değerlendirme sağlar. Intraoral görüntüleme periapikal, bitewing ve oklüzal radyografilerden oluşur ve her bir görüntü tipi, tanısal amaca göre farklı tutucu sistemleri gerektirir (Iannucci & Howerton, 2017; Whaites & Drage, 2013). Doğru tutucu kullanımı, sensör veya filmin konumlandırılmasını standardize eder, pozisyonlama hatalarını azaltır ve tekrar çekim ihtiyacını düşürerek hastanın aldığı radyasyon dozunu azaltır (Scarfe & Farman, 2008).

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

Periapikal Radyografiler

Periapikal radyografiler, bir veya birden fazla dişin kron, kök ve çevre kemik dokularının ayrıntılı değerlendirilmesinde kullanılır. Bu görüntüleme yöntemi; kök kırıkları, periapikal inflamasyon, endodontik patolojiler, periodontal kayıp ve gömülü dişlerin lokalizasyonu gibi klinik senaryolarda önemli tanısal bilgiler sağlar (White & Pharoah, 2019; Patel & Dawood, 2007).

Periapikal radyografilerde tutucu kullanımı, özellikle paralel teknik uygulandığında doğruluk ve tekrarlanabilirlik açısından kritik öneme sahiptir. Rinn XCP sistemleri veya benzeri paralel teknik tutucuları, sensörün doğru konumlandırılmasını sağlar ve açılma hatalarını en aza indirir (Iannucci & Howerton, 2017).

Periapikal tutucu kullanımı:

- Sensörün dikey doğrultuda stabil konumlandırılmasını sağlar. Paralel teknikle elde edilen görüntülerde distorsiyon daha azdır (Miles & Van Dis, 2012).
- Projeksiyon açısının sabitlenmesine yardımcı olur. Bu sayede kök ve periapikal yapıların anatomik doğruluğu artar (Haring & Lind, 2011).
- Hasta hareketini ve sensör kaymasını engeller, tekrar çekim ihtiyacı azalır (Berkhout, Sanderink & Van der Stelt, 2004).

Bitewing Radyografiler

Bitewing görüntüleme, özellikle mine-dentin çürüklerinin tespiti, marjinal kemik seviyesi değerlendirmesi ve restorasyon kenarlarının incelenmesi için kullanılan görüntüleme yöntemidir (Wenzel & Grøn, 2013).

Bu radyografilerde tutucu kullanımı önemlidir çünkü horizontal superpozisyon bitewing görüntülemeye . Rinn bitewing tutucuları veya tek kullanımlık bite-tab aparatlar, sensörün hem dikey hem yatay açısını stabilize ederek interproksimal alanların net görüntülenmesini sağlar (Haider-Neto, Wenzel & Gotfredsen, 2008).

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

Bitewing tutucu kullanmanın avantajları:

- Oklüzal düzlemin doğru hizalanmasını sağlar. Böylece açısal distorsiyon azalır (Whaites & Drage, 2013).
- Interproksimal bölgelerin horizontal süperpozisyon olmadan görüntülenmesini sağlar. Çürük saptama doğruluğu artar (Wenzel, 2006).
- Sensör eğilmesini engeller, görüntü kesilmelerini azaltır.
- Tekrarlı poz ihtiyacı azalır, radyasyon maruziyeti düşer (Friedlander & Geneson, 2012).

Oklüzal Radyografiler

Oklüzal radyografiler, geniş alan görüntüler sağladığı için gömülü dişler, kist veya tümör olasılığı, fraktürler, sialolitler ve maksillofasiyal anatomik geniş yapıların değerlendirilmesi gibi durumlarda kullanılır (White & Pharoah, 2019).

Genellikle tutucu kullanılmadan alınsa da bazı merkezlerde sensör sabitleyici aparatların kullanılması hasta kooperasyonu ve görüntü standardizasyonu açısından avantaj sağlayabilir (Miles & Van Dis, 2012).

Oklüzal radyografide tutucu kullanımını gerekli kılabilecek durumlar:

- Küçük çocuklarda sensör stabilitesi zayıfsa,
- Ağız açıklığı kısıtlı ise,
- Operatörün standart açı elde etmesi güçse,
- Dijital sensör kullanıldığında sensörün kayma riski varsa.

Oklüzal görüntülerde açının sabitlenmesi, özellikle fraktür şüphesi durumlarında tanısal güvenilirliği artırır (McDonald & Avery, 2011).

İntraoral Radyografide Kullanılan Tutucu ve Aparatların Genel İlkeleri

Doğru tutucu kullanımı; sensörün stabilitesini sağlamak, radyografik açı hatalarını ortadan kaldırmak ve görüntü standardizasyonunu oluşturma açısından önemlidir. (Iannucci & Howerton, 2017; Whaites & Drage, 2013).

Tutucuların temel amacı üç ana parametreyi kontrol etmektir:

Sensörün Stabilitesi

Sensörün ağız içinde stabil kalması, görüntü kalitesinin en belirleyici unsurlarından biridir. Stabil olmayan sensör:

- Görüntüde bulanıklığa,
- Açı ve konum hatalarına,
- Apikal veya koronal bölgelerin kesilmesine,
- Superpozisyona bağlı hatalara

neden olur.

Bu tür hatalar sadece tanısal doğruluğu azaltmakla kalmaz, aynı zamanda görüntünün tekrarlanması gerektiğinden hastanın aldığı toplam radyasyon dozunu artırır (Scarfe & Farman, 2008).

Rinn XCP tipi tutucuların geliştirilme amacı, sensörün hem yatay hem dikey düzlemde hareketsiz ve sabit kalmasını sağlamaktır. Stabil sensör ile operatörün kontrol edemeyeceği hasta hareketlerinden kaynaklanan varyasyonlar en aza indirilir (Miles & Van Dis, 2012).

Radyografik Açılarının Doğruluğu

Açı hataları intraoral radyografinin en sık karşılaşılan teknik problemlerindendir.

Yetersiz açı kontrolü →

- Elongasyon,

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

- Foreshortening,
- Interproksimal superpozisyon,
- Değerlendirilemeyen kök veya restorasyon sınırları

gibi ciddi tanısal kayıplara yol açar (Haring & Howerton, 2017).

Tutucular, tüp başlığı ile sensör arasındaki açı ilişkisini sabitleyerek paralel tekniğin doğru uygulanmasını sağlar. Özellikle XCP sistemlerde yer alan “halka” (aiming ring) mekanizması, radyografik ışının sensöre tam dik doğrultuda yönlendirilmesini sağlar (Iannucci & Howerton, 2017). Bu nedenle Rinn tipi tutucu kullanımı hem akademik eğitimde hem klinik uygulamalarda standarttır.

Standardizasyon

Standardizasyon, farklı zamanlarda alınan intraoral radyografilerin birbirleriyle karşılaştırılabilmesi için gerekli en önemli unsurdur.

Özellikle:

- Endodontik tedavi takibi,
- Periodontal kemik kaybı izlemeleri,
- Lezyon progresyonu değerlendirmeleri,
- Travma sonrası iyileşme izlemeleri

gibi klinik durumlarda aynı açı, aynı sensör pozisyonu ve aynı konumlandırma ile görüntü alınması gerekir (Wenzel, 2006).

Tutucular, operatör bağımsızlığı sağlayarak her görüntünün belirli bir açı ve pozisyon düzenine sahip olmasına yardımcı olur. Bu durum, özellikle dijital radyografide görüntülerin yazılım üzerinde karşılaştırmalı analizinde büyük avantaj sağlar (Berkhout et al., 2004).

Tutucuların Radyasyon Dozunu Azaltmadaki Rolü

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

Tutucu kullanımı, tekrarlı çekim oranını belirgin şekilde düşürdüğü için hem hastanın hem operatörün maruziyetini azaltır (Farman & Scarfe, 2020).

Tekrar çekimlerin neden olduğu radyasyon artışı, özellikle çocuk hastalarda önemli bir güvenlik sorununa dönüşebilir. American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology (AAOMR) de tekrarlı çekimlerin önlenmesi için tutucu kullanımını “standart uygulama” olarak tanımlar (AAOMR Guidelines, 2012).

Bu nedenle tutucu kullanımı sadece teknik bir tercih değil, aynı zamanda radyasyon güvenliği protokolünün zorunlu bir parçasıdır.

Sensör Kırılmalarını ve Yumuşak Doku Travmasını Önleme

Tutucular aynı zamanda dijital sensörlerin korunmasında da etkilidir. Sensörlerin maliyetinin yüksek olması nedeniyle yanlış konumlandırma sırasında oluşabilecek ısıрма, düşme veya aşırı baskıya bağlı kırılmalar klinikler için ciddi bir sorundur (Miles & Van Dis, 2012).

Hatalı yerleştirilmiş sensörler ayrıca:

- Damak,
- Dil,
- Vestibül,
- Retromolar bölge

gibi hassas bölgelerde travmaya neden olabilir (Whaites & Drage, 2013).

Özellikle çocuk hastalarda yanlış yerleştirme bulantı refleksini tetikleyebilir. Tutucular bu riski azaltarak hem hasta konforunu hem de görüntü kalitesini artırır.

Tutucu Seçiminde Dikkat Edilecek Parametreler

Tutucu seçimi, görüntünün kalitesini doğrudan etkiler ve aşağıdaki değişkenler dikkate alınarak yapılmalıdır:

1. Sensör Boyutu (Yetişkin / Çocuk)

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

Çocuklar için Size 0 veya 1, yetişkinler için Size 2 sensörler kullanılır. Uygun boyut seçilmezse pozisyonlama zorlaşır ve görüntü kesilmesi gerçekleşir (McDonald & Avery, 2011).

2. Ağız İçinin Anatomik Genişliği

Darlığı olan ağızlarda esnek silikon tutucular tercih edilebilir.

3. İlgili Bölge (Anterior / Posterior)

Rinn sistemindeki renk kodları bu nedenle geliştirilmiştir:

- Ön bölge → Mavi
- Arka bölge → Sarı
- Bitewing → Kırmızı

4. Kök veya Kron Odaklı Görüntü İhtiyacı

Endodontik tedavilerde kök uzunluğu ve apeks kritik olduğu için tutucu daha dik konumlandırılır (Patel & Dawood, 2007).

5. Endodontik Çalışma Durumu

Rubber dam kancası gibi engelleri tolere eden özel endodontik tutucular kullanılmalıdır (Nair & Nair, 2013).

İntraoral Radyografide Kullanılan Tutucuların Sınıflandırılması

Tutucular temel olarak üç büyük başlık altında toplanır:

1. Rinn (XCP) tutucular
2. Bitewing tutucuları
3. Endodontik tutucular

Rinn XCP Tutucuları

Rinn XCP (Extension Cone Paralleling) sistemi, intraoral radyografide paralel tekniğin standartlaştırılması amacıyla geliştirilmiş en yaygın kullanılan tutucu setidir. XCP sistemi ilk olarak 1950'lerde piyasaya sürülmüş olup günümüzde dijital sensörler ve fosfor plak sistemleri

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

ile uyumlu modern varyasyonları kullanılmaktadır (Iannucci & Howerton, 2017). Paralel tekniğin avantajlarını maksimum düzeyde uygulayabilmesi, açısal hataları minimize etmesi ve görüntülerin tekrarlanabilirliğini artırması nedeniyle hem eğitim hem klinik uygulamalarda altın standart tutucu sistemi olarak kabul edilmektedir (Whaites & Drage, 2013; Scarfe & Farman, 2008).

Rinn Sisteminin Bileşenleri

Rinn XCP sistemi üç temel bileşenden oluşur ve bu bileşenlerin her biri paralel tekniğin doğru uygulanmasından sorumludur:

Halka (Aiming Ring)

Rinn XCP sisteminin en kritik bileşenlerinden biri olan aiming ring, intraoral radyografide geometrik doğruluğun sağlanmasında merkezi bir rol oynar. Halka, hem tüp başlığının hem de sensörün üç boyutlu uzaydaki konumunun doğru hizalanmasını sağlayarak paralel tekniğin hatasız uygulanmasına olanak tanır (Iannucci & Howerton, 2017). Radyografik görüntüde ortaya çıkan en yaygın hatalar — elongasyon, foreshortening, overlap, distorsiyon — büyük ölçüde açı yanlışlığından kaynaklanır. Halka, tüp başlığının sensöre tam dik (perpendicular) açı ile yönlendirilmesini sağlayarak bu hataların oluşmasını önler.

Halkanın iç çerçevesi, tüp başlığının pozisyonlandırılacağı alan için bir mekanik referans noktası işlevi görür. Bu sayede operatör:

- ışının yönünü,
- sensörün konumuna göre ışın merkezini,
- yatay ve dikey açığı

tek adımda doğru şekilde hizalayabilir (Haring & Howerton, 2017).

Bu hizalama mekanizması, manuel serbest el tekniğinde (free-hand technique) mümkün olmadığı için halka, operatör bağımlı değişkenliği önemli ölçüde azaltır. Aiming ring, özellikle iki temel geometrik hatanın önlenmesinde etkili rol oynar:

Elongasyon (uzama)

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

X-ışını demeti sensöre çok dik geldiğinde kökler gereğinden uzun görünür. Halka, demetin sensöre *tam dik* gelmesini sağlayarak bu hatayı ortadan kaldırır.

Foreshortening (kısalma)

Demet çok açılı geldiğinde kökler normalden kısa görünür. Halka, ışının açısal sapmasını engelleyerek foreshortening'i kontrol eder.

Bu doğrulama mekanizması, özellikle posterior bölgelerde anatomik varyasyonlar nedeniyle açının doğru ayarlanmasının zor olduğu durumlarda klinik başarıyı belirgin şekilde artırır (White & Pharoah, 2019).

Aiming ring aynı zamanda PID (position indicating device) konisinin konumunu da belirler. PID'in halka içine tam oturması, görüntünün merkezinin sensörün merkezine hizalanmasını sağlar.

Bu şu avantajları sağlar:

- Radyografik ışının merkez sapmasını önler
- Kare veya dikdörtgen kolimatörde **kesilmiş görüntü (cone-cut)** riskini azaltır
- Sensörün kenarlarında eksik görüntü oluşumunu engeller
- Sensörün tüm aktif yüzeyi tanısal bilgiyle doldurulur

Özellikle dikdörtgen kolimasyon kullanılan kliniklerde aiming ring, cone-cut oranını **%50'den fazla azaltmaktadır** (Haring & Howerton, 2017).

Kolimasyonun Optimize Edilmesi ve Radyasyon Dozunun Azaltılması

White & Pharoah (2019), aiming ring'in sadece açı standardizasyonu için değil, aynı zamanda **kolimasyonun doğru uygulanması** için de kritik olduğunu vurgulamıştır.

Kolimasyonun optimizasyonu iki ana faktörle sağlanır:

1. Işının Sensöre Tam Dik Gelmesi

Dik doğrultuda gelen ışın:

- Saçılmayı azaltır

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

- Radyasyona bağı görüntü bulanıklığını düşürür
- Daha yüksek kontrastlı görüntü elde edilmesini sağlar

Kolimasyonun doğru yapılması, ALADA (As Low As Diagnostically Acceptable) prensibine uyumu güçlendirir. PID'in halka içine oturması, ışının yalnızca sensör boyutuna uygun bir alanı aydınlatmasını sağlar.

Böylece:

- Hastanın gereksiz doku radyasyonuna maruz kalması önlenir
- Çevresel saçılma azalır
- Radyasyon güvenliği artar

White & Pharoah (2019), aiming ring kullanılan periapikal görüntülerde hastanın aldığı efektif dozun, serbest el tekniğine göre %25–40 oranında daha düşük olduğunu bildirmektedir.

Bu nedenle aiming ring, hem tanısal kaliteyi artıran hem de radyasyon dozunu azaltan bir yapı olarak kabul edilir.

Aiming ring'in otomatik hizalama sistemi:

- Yeni başlayan hekimlerde,
- Öğrencilerde,
- Çocuk hastalarda,
- Çeşitli anatomik varyasyonları olan bireylerde

teknik hata oranını anlamlı derecede azaltır (Tyndall & Price, 2013).

Bu, intraoral radyografiyi daha öğretilbilir ve standardize edilebilir hale getiren en önemli faktörlerden biridir.

Renk Kodları

Rinn XCP sistemi, operatörün hızlı ve hatasız seçim yapabilmesi için renk kodlaması kullanır. Bu kodlama tüm dünyada standarttır:

- Kırmızı → Bitewing (BW)

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

- Mavi → Anterior periapikal
- Sarı → Posterior periapikal

Renk kodlama sistemi, operatörün hangi bölge için hangi aparatı seçeceğini hızlıca belirlemesini sağlar ve özellikle yoğun klinik akışta hata oranını anlamlı derecede azaltır (Iannucci & Howerton, 2017).

Ayrıca eğitim ortamlarında (öğrenci kliniklerinde), farklı tekniklerin uygulanmasını öğretmede büyük kolaylık sağlar (Tyndall & Price, 2013).

Rinn XCP Sisteminin Avantajları

Rinn XCP sistemi, intraoral radyografide paralel tekniğin doğru şekilde uygulanmasını sağlayan en güvenilir tutucu sistemi olarak kabul edilir. Bu sistemin yaygın olarak tercih edilmesinin nedeni, hem tanısal doğruluğu artırması hem de klinik uygulamalarda ergonomik kolaylıklar sunmasıdır. Paralel tekniğin gerektirdiği açı ve sensör konumlandırmasını mekanik olarak sabitlemesi, operatör bağımlı değişkenliği azaltarak intraoral görüntülerin kalitesini artırır. Ayrıca sensör stabilitesini sağlayarak tekrar çekim ihtiyacını düşüren Rinn sistemi, hem hasta güvenliği hem de radyasyon dozunun azaltılması açısından önemli avantajlar sunar (Iannucci & Howerton, 2017; White & Pharoah, 2019).

Rinn XCP tutucularının en belirgin avantajlarından biri, açısal doğruluğu ve geometrik distorsiyon kontrolünü sağlamasıdır. Serbest el tekniğinde operatörün tüp başlığını her seferinde doğru açıda hizalaması güç olduğundan elongasyon (uzama) ve foreshortening (kısılma) gibi hatalar sık görülür. Rinn sisteminde aiming ring ve indicator arm mekanizması sayesinde X-ışını demeti sensöre tam dik açıda yönlendirilir ve bu tür distorsiyonlar büyük ölçüde azaltılır (White & Pharoah, 2019). Açısal doğruluğun sağlanması, özellikle kök morfolojisinin değerlendirilmesi, periodontal kemik kaybının ölçülmesi, apeks bölgesinin görüntülenmesi ve endodontik çalışma boyu tayini gibi yüksek hassasiyet gerektiren klinik uygulamalarda kritik bir role sahiptir.

Rinn XCP sisteminin bir diğer temel avantajı, standardizasyon sağlamasıdır. Farklı zamanlarda çekilen intraoral radyografilerin karşılaştırılabilir olması için aynı açı, aynı sensör konumu ve aynı mesafe ilişkilerinin korunması gerekir. Rinn sistemi bu unsurları mekanik olarak sabitleyerek intraoral görüntüler arasında yüksek düzeyde tekrarlanabilirlik sağlar. Bu durum özellikle periodontal hastalık izlemelerinde, rezorpsiyon takibinde, endodontik tedavi kontrol

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene

Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

rad-yograflerinde ve araştırma çalışmalarında büyük önem taşır. Nitekim dijital radyografi üzerine yapılan çalışmalar, tutucu sistemleriyle çekilen paralel teknik periapikal radyograflerin, serbest teknikle alınan görüntülere kıyasla çok daha yüksek karşılaştırılabilirlik bulunduğunu göstermektedir (Berkhout, Sanderink & Van der Stelt, 2004).

Rinn tutucularının sağladığı bir diğer önemli avantaj da tekrar çekim ihtiyaını azaltmasıdır. Sensörün ağız içinde doğru konumda sabitlenmesi, aı hatalarının ortadan kaldırılması ve cone-cut gibi kesilme hatalarının engellenmesi, görüntü tekrar oranlarını önemli ölçüde düşürür (Scarfe & Farman, 2008). Tekrar çekimlerin azalması hem klinik zaman yönetimini iyileştirir hem de hastanın aldığı toplam radyasyon dozunu düşürerek ALADA prensiplerine uyumu artırır.

Ayrıca Rinn sistemindeki tutucu blok, sensörün ağız içinde kaymasını engelleyerek hem görüntü kalitesini hem de hastanın konforunu artırır. Özellikle posterior bölgede sensörün yerleştirilmesinin zor olduğu durumlarda, bulantı refleksi olan hastalarda veya ocuk hastalarda sensör stabilitesinin sağlanması tanısal başarı için kritik öneme sahiptir. Bu nedenle tutucu blok, pedodontik uygulamalarda ve öğrenim kliniklerinde standart hale gelmiştir (McDonald & Avery, 2011).

Rinn sisteminin bir diğer avantajı da operatör-hasta etkileşimini kolaylaştırması ve ergonomik çalışma imkânı sunmasıdır. Tutucu sistemi sensörün elde tutulma ihtiyaını ortadan kaldırdığı için hem operatör için daha güvenli ve rahat bir pozisyon sağlar hem de enfeksiyon kontrolü açısından önemli bir bariyer oluşturur. Sensörün doğru yerleştirildiğini hissedenden hasta daha az hareket eder, bu da klinik akışın daha sorunsuz ilerlemesini ve çekim sürelerinin kısalmasını sağlar (Iannucci & Howerton, 2017).

Bitewing Tutucuları

Bitewing tutucuları, intraoral radyografide özellikle interproksimal bölgelerin doğru şekilde görüntülenmesi amacıyla geliştirilmiş pozisyonlama aparatlarıdır. Sensörün hem yatay hem de dikey düzlemde sabitlenmesi, rk tespiti doğruluğu ve periodontal kemik seviyesi analizlerinin güvenilirliği için kritik öneme sahiptir. Bitewing tekniklerinde elde edilen görüntü kalitesi büyük ölçüde kullanılan tutucuların stabilizasyon kapasitesine bağlıdır (Wenzel, 2006; Whaites & Drage, 2013). Bu nedenle modern kliniklerde bitewing tutucularının

¹Uzm. Dt.,Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve ene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

standartlaştırılmış kullanımı, tanısal doğruluk ve radyasyon güvenliği açısından gerekli kabul edilmektedir.

Bitewing Tutucuların Kullanım Amaçları

Mine–Dentin Çürüklerinin Tespiti

Bitewing radyografiler, özellikle posterior bölgede mine-dentin sınırında gelişen interproksimal çürüklerin görüntülenmesinde kullanılan bir yöntemdir. Klinik muayene ile görünmeyen, kontak noktalarının altında yer alan erken dentin çürüklerinin saptanmasında sensitivitesi yüksektir (Wenzel & Grøn, 2013).

Sensörün interproksimal alanlara paralel konumlandırılması gerektiğinden tutucuların sağladığı açısal stabilite, çürük tespitinin doğruluğunu artırır (Haite-Neto et al., 2008).

Restorasyon Kenarlarının Değerlendirilmesi

Eski veya yeni restorasyonlarda:

- Kenar uyumu
- Sızıntı
- Taşkın restorasyon)
- Recurrent caries
- Kontak noktası değerlendirmesi

için bitewing görüntüler gereklidir.

Tutucu kullanımı olmaksızın yapılan çekimlerde restorasyon kenarlarının üst üste binmesi (overlap) tanısal değeri ciddi biçimde azaltır (White & Pharoah, 2019).

Marjinal Kemik Seviyesinin Ölçülmesi

Bitewing radyografiler periodontal hastalıkların erken tanı ve takibinde önemli bir rol oynar. Posterior bölgelerde alveoler krista yüksekliği en doğru şekilde dik açılı bitewing çekimlerinde belirlenebilir (Scarfe & Farman, 2008). Tutucu olmaksızın yapılan çekimlerde yatay açı hataları kemik seviyesi ölçümlerinde önemli sapmalara yol açar. Bu nedenle periodontal takiplerde standardize bitewing kullanılması önerilmektedir (Berkhout et al., 2004).

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

Bitewing Tutucu Tipleri

Bitewing görüntü kalitesinin standardizasyonu, kullanılan tutucu tipine bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Temel olarak üç tip bitewing tutucu kullanılmaktadır:

Klasik Kırmızı Rinn XCP Tutucusu

Rinn XCP sisteminin bitewing versiyonu kırmızı renk ile kodlanmıştır. Bu tutucu:

- Yatay açıyı sabitleyebilir
- Sensörün dik konumlandırılmasını sağlar
- PID konisinin aiming ring ile hizalanmasını mümkün kılar
- Overlap hatalarını belirgin şekilde azaltır

Çalışmalar, Rinn bitewing tutucusu ile alınan görüntülerde interproksimal örtüşmenin serbest el tekniğine kıyasla %60'tan fazla azaldığını göstermiştir (Haider-Neto et al., 2008)

Yumuşak Silikon Bite-Tablar

Daha basit, ekonomik ve esnek tutuculardır.

Avantajları:

- Hastanın konforu yüksektir
- Esnek yapısı küçük ağızlarda kullanım kolaylığı sağlar
- Tek kullanımlık modeller enfeksiyon kontrolünde avantaj sağlar

Dezavantajları:

- Açı stabilizasyonu XCP kadar etkili değildir
- Operatör deneyimine bağlı hata riski artar
- PID hizalaması sınırlıdır

Bu tip aparatlar rutin kliniklerde kullanılmakla birlikte, tam standardizasyon gerektiren araştırmalarda önerilmez (Wenzel, 2006).

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

Tek Kullanımlık Bitewing Tutucuları

Genellikle plastik veya köpük tabanlıdır ve sensörün ısırılarak sabitlenmesini sağlar.

Avantajları:

- Hijyen açısından idealdir
- Hızlı kullanım sağlar
- Dijital sensörlere uyumlu geniş yüzey alanı vardır

Dezavantajları:

- Interproksimal açı ayarı sınırlı olduğu için hata oranı XCP'ye göre daha yüksektir
- Cone-cut riskini azaltmada yetersiz kalabilir

Klinik pratikte hızlı çekimler için tercih edilebilir ancak diagnostik doğruluk açısından XCP sistemleri daha üstündür (Whaites & Drage, 2013).

Bitewing Tutucularının Avantajları

Bitewing tutucuları, intraoral radyografide hem tanısal doğruluğu hem de görüntü standardizasyonunu artıran çok yönlü avantajlar sunar. Bu tutucuların en önemli üstünlüğü, horizontal açının sabitlenmesini sağlayarak interproksimal superpozisyonu belirgin ölçüde azaltmalarıdır; böylece mine–dentin çürüklerinin, restorasyon kenar uyumsuzluklarının ve ikincil çürüklerin daha güvenilir şekilde teşhis edilmesi mümkün olur (Wenzel, 2006; White & Pharoah, 2019). Aiming ring ve sensör-stabilizasyon mekanizması sayesinde ışın konisinin sensöre tam paralel olarak yönlendirilmesi, özellikle posterior bölgelerde görülen açı sapmalarını minimize eder ve klinik uygulamalarda tutarlı görüntü elde edilmesini sağlar. Bu standartlaştırılmış geometri, farklı zamanlarda alınan bitewing radyografilerin karşılaştırılabilirliğini artırarak periodontal kemik seviyesinin doğru şekilde izlenmesine olanak tanır; bu nedenle longitudinal araştırmalarda XCP tipindeki tutucular altın standart kabul edilir (Berkhout et al., 2004). Ayrıca sensörün ağız içerisinde sabit kalmasını sağlayan tutucu blok mekanizması, sensör kayması ve hareket artefaktlarını önleyerek tekrar çekim ihtiyacını azaltır. Bu durum hem tanısal kaliteyi yükseltir hem de hastanın aldığı radyasyon dozunu düşürerek ALADA prensiplerine uyumu güçlendirir (Scarfe & Farman, 2008). Sensör stabilitesinin artması özellikle çocuk hastalarda, bulantı refleksi yüksek bireylerde ve anatomik olarak

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

posterior yerleşimin zor olduğu durumlarda büyük avantaj sağlar (McDonald & Avery, 2011). Ek olarak, bitewing tutucuları operatör-hasta etkileşimini kolaylaştırır; sensörün elde tutulma gereksinimini ortadan kaldırdığı için hem enfeksiyon kontrolünü iyileştirir hem de operatörün ergonomik çalışma düzenini destekler (Iannucci & Howerton, 2017). Sonuç olarak bitewing tutucuları, interproksimal görüntü kalitesini belirleyici ölçüde artıran, tanı doğruluğunu yükselten ve klinik uygulamalarda standardizasyonu sağlayan önemli radyolojik yardımcı aparatlardır.

Endodontik Tutucular

Endodontik işlemlerde intraoral radyografi, hem tanısal değerlendirme hem de tedavi sırasında kritik kararların doğrulanması amacıyla kullanılan temel görüntüleme yöntemidir. Çalışma boyu belirlenmesi, kanal morfolojisinin değerlendirilmesi, alet kırığı veya perforasyon şüphesinin incelenmesi gibi çok hassas işlemler sırasında radyografik görüntülerin açı, pozisyon ve sensör stabilitesi açısından yüksek doğrulukla elde edilmesi gereklidir. Ancak rubber dam yerleştirilmesi, endodontik enstrümanların ağız içinde bulunması ve posterior bölgelerde sensör yerleştirmenin zorluğu, standart tutucularla çalışmayı güçleştirir. Bu nedenle endodontik işlemlere özgü olarak tasarlanmış tutucular geliştirilmiştir (Nair & Nair, 2013; Patel & Dawood, 2007).

Endodontik Tutucuların Kullanım Amaçları

Endodontik tedavilerde radyografi, hem başlangıç tanısı hem de tedavinin her aşamasında karar doğrulama amacıyla kritik önem taşır; bu nedenle endodontik görüntülemede kullanılan tutucular, tanısal doğruluğun artırılması ve sensörün stabilizasyonunun sağlanması açısından önemlidir. Çalışma boyunun doğru belirlenmesi endodontik tedavinin başarısında temel unsurlardan biri olup, dijital sensörün açı değişikliği göstermesi veya apeksin görüntü alanı dışında kalması bu ölçümlerde klinik olarak anlamlı hatalara yol açabilir. Endodontik tutucular, sensörün ağız içinde sabitlenmesini sağlayarak çalışma boyu ölçümlerini daha güvenilir hale getirir ve sapma payını azaltır (Paurazas et al., 2001). Bununla birlikte, kök kanal sisteminin morfolojik özellikleri—kanal eğriliği, kök sayısı, kanal birleşimleri veya varyasyonlar—ancak doğru radyografik açıyla değerlendirilebilir; endodonti tutucuları, rubber dam kullanımına uyumlu özel tasarımları sayesinde paralel tekniğin bozulmasını engeller ve görüntünün anatomik doğruluğunu artırır (Patel & Dawood, 2007). Endodontik tutucular, endodontik aletlerin sensörle temasını engelleyerek hem görüntü kalitesini yükseltir hem de dijital sensörlerin fiziksel olarak korunmasını sağlar (Nair & Nair, 2013). Tedavi sürecinde alınan takip radyografileri—özellikle çalışma boyu doğrulama, kanal şekillendirme ilerlemesinin değerlendirilmesi ve kanal dolgusunun kalitesinin kontrolü—aynı açı ve sensör konumunda elde edilmelidir; aksi hâlde radyografik değişikliklerin yorumlanmasında hata olabilir. Bu nedenle endodontik tutucular, longitudinal görüntülerin standardizasyonunu sağlayarak karşılaştırılabilirlik, ölçülebilirlik ve tanısal doğruluk yaratır; böylece hem klinik karar süreçleri hem de tedavi sonrası takibin doğruluğunu artırır. (Scarfe & Farman, 2008). Endodontik işlemlerde tutucu kullanımı, yalnızca operatör bağımlı hata payını azaltmakla kalmayıp aynı

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

zamanda tedavi güvenliği, sensör korunumu ve radyolojik kalite açısından da modern endodonti pratiğinde önemli bir hale gelmektedir.

Endodontik Tutucu Tipleri

Endodontik radyografilerde kullanılan tutucu sistemleri, rubber dam uygulaması, endodontik enstrümanların ağız içinde oluşturduğu fiziksel engeller ve apeks görüntülenmesindeki hassasiyet gereksinimi nedeniyle klasik periapikal tutuculardan farklı olarak geliştirilmiştir. Bu tutucuların tasarımları; sensör stabilitesini artırmayı, paralel tekniği korumayı ve endodontik işlemler sırasında görüntü kalitesini yükseltmeyi amaçlar.

Endo-Ray II Tutucusu

Endo-Ray II, endodontik prosedürlerde yaygın olarak kullanılan ve klasik Rinn XCP sisteminin endodontik işlemlere uyarlanmış özel bir versiyonudur. Bu tutucu, rubber dam kancasının sensörü itmesini engellemek üzere özel yan açıklıklara (cut-out design) sahiptir; böylece rubber dam zorunlu olduğu endodontik tedavilerde paralel tekniğin korunmasını sağlar. Tutucu blok, aletlerin ve dosyaların sensöre temasını önlemek için uzatılmış tünel tasarımına sahiptir; bu yapı dosyaların dik konumda ilerletilmesine olanak tanırken sensöre baskı uygulanmasını engeller (Miles & Van Dis, 2012).

Endo-Ray II'nin aiming ring'i, tüp başlığı hizalamasının bozulmasını önler ve ışın demetinin sensöre dik gelmesini sağlayarak apeks bölgesinin geometrik distorsiyonsuz görüntülenmesini mümkün kılar. Çalışmalar, Endo-Ray II'nin posterior bölgelerde klasik Rinn tutucularına kıyasla daha yüksek görüntü stabilitesi ve daha düşük tekrarlı çekim oranı sunduğunu göstermiştir (Nair & Nair, 2013).

Dijital Sensör Uyumlu Endodontik Tutucular

Modern dijital sensörlerin fiziksel özellikleri—geleneksel filmlere göre daha kalın, daha rijit ve mekanik travmaya daha duyarlı olmaları—endodontik uygulamalara özel tutucuların geliştirilmesini gerektirmiştir. Dijital uyumlu endodontik tutucular, sensörün ağız içinde kırılmasını veya baskı ile hasar görmesini engelleyen yumuşatılmış kenar destekleri, genişletilmiş sensör yuvaları, ve farklı sensör boyutlarına göre ayarlanabilir blok yapıları içerir.

Bu tutucuların en önemli özelliği, endodontik aletlerin sensör yüzeyi ile temasını önleyen yüksek profilli blok tasarımıdır. Bu yapı, hem görüntü alanına istenmeyen gölgelenmelerin düşmesini engeller hem de sensörün mekanik deformasyon riskini azaltır (Wenzel, 2006). Ayrıca bu sistemlerde aiming ring'in modifiye edilmesi sayesinde rubber dam çerçevesi veya kancası görüntüleme geometrisini bozmaz.

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

Dijital uyumlu endodontik tutucuların, çalışma boyu doğruluğu ve apex görüntülenebilirliği açısından klasik tutuculara kıyasla daha üstün sonuçlar verdiği bildirilmiştir (Patel & Dawood, 2007).

Tek Kullanımlık Endodontik Tutucular

Tek kullanımlık endodontik tutucular, hijyen ve enfeksiyon kontrolünün ön planda olduğu klinik ortamlar için tasarlanmış plastik veya köpük tabanlı ürünlerdir. Bu tutucular, sensörün ısırılarak sabitlenmesini sağlar ve kullanım sonrası atılarak çapraz enfeksiyon riskini ortadan kaldırır. Özellikle yüksek hasta sirkülasyonuna sahip polikliniklerde hız ve pratiklik açısından avantaj sunar.

Bununla birlikte bu tip tutucular, aiming ring veya paralel teknik stabilizasyon sistemi içermediğinden açı standardizasyonu Endo-Ray II ve XCP sistemleri kadar yüksek değildir. Sensör stabilitesinin hastanın ısırma kuvvetine bağlı olması, özellikle endodontik dosyaların ağızda bulunduğu hassas çekimlerde görüntü tekrarı gerektirme riski doğurabilir (Whaites & Drage, 2013).

Bu nedenle tek kullanımlık endodontik tutucular, tanısal doğruluğun yüksek hassasiyet gerektirdiği çalışma boyu ölçümü ve dolum kontrolü gibi kritik çekimlerde önerilmez; ancak hızlı çekim gerektiren durumlarda uygun alternatif olabilir.

Çocuk Hastalar İçin Endodontik Tutucular

Pedodontik hastalarda endodontik işlemler sırasında radyografi almak erişkinlere göre daha zordur. Bunun başlıca nedenleri:

- Daha küçük ağız açıklığı
- Bulantı refleksinin daha belirgin olması
- Posterior yerleşim güçlükleri
- İşlem sırasında hareket etme eğilimi

Çocuklar için özel olarak tasarlanmış endodontik tutucular, daha küçük sensör yuvalarına, inceltirilmiş blok yapısına ve kısa kol uzunluklarına sahiptir. Bu modifikasyonlar sensör yerleşimini kolaylaştırırken apeks görüntülenebilirliğini artırır (McDonald & Avery, 2011).

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

Pedodontik görüntülemelerde bu tür özel tutucuların kullanımı, hem tanısal kaliteyi hem de çekim hızını anlamlı biçimde artırmaktadır.

Rubber Dam Entegrasyonlu Tutucular

Modern endodontik uygulamalarda rubber dam kullanımı zorunlu olduğundan, tutucuların bu bariyerle uyumlu olması gerekir. Rubber dam kancası sensörü ittiğinde açı bozulur ve apeks görüntü dışında kalabilir. Bu nedenle bazı sistemlerde:

- Kancanın geçtiği özel çentikler
- Rubber dam çerçevesi ile uyumlu kol tasarımları
- Kanca temasını engelleyen yükseltilmiş sensör platformları

geliştirilmiştir (Patel & Dawood, 2007).

Bu tutucular rubber dam uygulamasının kaçınılmaz olduğu endodontik tedavilerde paralel tekniğin bozulmasını engelleyerek tanısal güvenilirliği artırır.

Endodontik Tutucuların Avantajları

Endodontik tutucular, kök kanal tedavilerinde radyografik görüntülerin doğruluğunu, tekrarlanabilirliğini ve standardizasyonunu önemli ölçüde artıran kritik araçlardır; bu nedenle hem tanısal hem de tedavi süreçlerinde vazgeçilmezdir. Endodontik işlemler sırasında çalışma boyu belirlemesi milimetrik hassasiyet gerektirdiğinden, sensörün ağız içinde en küçük açı değişikliğine karşı stabil olması gerekir; tutucu kullanımı, dijital sensörün horizontal veya vertikal yönde kaymasını engelleyerek çalışma boyu ölçümlerinde oluşabilecek 1–2 mm'lik sapmaları ortadan kaldırır ve alet uzunluğu tayininde güvenilirlik sağlar (Paurazas et al., 2001). Paralel tekniğin korunması, kök kanal morfolojisinin distorsiyonsuz görüntülenmesine olanak tanır; endodontik tutucular rubber dam ile uyumlu özel tasarımları sayesinde bu geometrik doğruluğu korur ve apeks bölgesinin görüntülenebilirliğini belirgin biçimde artırır (Patel & Dawood, 2007). Ayrıca endodontik dosyaların sensöre temas etmesi sonucu oluşan gölgelenme, distorsiyon veya sensör hasarı gibi sorunlar, yüksek profilli tutucu blok tasarımları sayesinde önlenir; böylece hem görüntü netliği artar hem de dijital sensörlerin mekanik hasar riski azalır (Nair & Nair, 2013). Tedavi sürecinde belirli aşamalarda çekilen takip radyografilerinin—çalışma boyu doğrulama, kanal şekillendirme ilerlemesi, dolum sonrası kalite kontrolü—aynı açı ve sensör konumunda elde edilmesi klinik yorum yapabilmek için gereklidir; endodontik

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

tutucular, longitudinal görüntülerin standardizasyonunu sağlayarak karşılaştırılabilirlik ve tanısal tutarlılık oluşturur (Scarfe & Farman, 2008). Bu cihazlar ayrıca posterior bölgede sensörün yerleşimini kolaylaştırarak bulantı refleksi olan veya anatomik olarak dar ağız yapısına sahip bireylerde sensör stabilitesini artırır, böylece tekrar çekim ihtiyacını azaltır ve hastanın aldığı radyasyon dozunu düşürür. Enfeksiyon kontrolüne katkı sağlaması, operatörün tutucu sayesinde sensörü elle tutma zorunluluğunun ortadan kalkması ve ergonomik çalışma koşullarının iyileşmesi de endodontik tutucuların önemli avantajları arasındadır. Tüm bu özellikler bir arada değerlendirildiğinde, endodontik tutucuların modern endodonti pratiğinde tanısal doğruluğu artıran, radyolojik hataları azaltan ve tedavi kalitesini doğrudan etkileyen yüksek değerli ekipmanlar olduğu açıkça görülmektedir.

Sonuç

İntraoral radyografide kullanılan tutucu ve pozisyonlandırma aparatları, modern dental görüntüleme pratiğinin ayrılmaz bir parçası hâline gelmiş olup hem tanısal doğruluğu hem de radyolojik standardizasyonu doğrudan etkileyen kritik araçlardır. Periapikal, bitewing ve endodontik radyografilerde doğru sensör konumlandırılması, açısal stabilitenin sağlanması ve ışın geometrisinin kontrolü, uygun tutucu seçimine bağlıdır. Rinn XCP sistemleri, aiming ring–indicator arm–bite block kombinasyonu sayesinde paralel tekniğin hatasız uygulanmasını mümkün kılarken, interproksimal açı doğruluğunun kritik olduğu bitewing görüntülerde de yüksek standardizasyon sağlar. Endodontik tutucular ise rubber dam uygulamasına uyum, alet-sensör temasının engellenmesi, apeks görünürlüğünün korunması ve çalışma boyu doğruluğunun artırılması gibi ileri düzey ihtiyaçlara yönelik özel tasarımlarıyla klinik başarıya önemli katkıda bulunur. Tüm bu tutucuların ortak özelliği, sensör stabilitesini sağlayarak tekrar çekim gereksinimini azaltması, operatör bağımlı teknik hataları minimuma indirmesi ve ALADA prensiplerine uygun olarak hastanın aldığı radyasyon dozunu düşürmesidir. Ayrıca longitudinal takip gerektiren klinik ve araştırma uygulamalarında görüntülerin karşılaştırılabilirliğini artırarak güvenilir veri elde edilmesini mümkün kılar. Sonuç olarak intraoral radyografi tutucuları, yalnızca mekanik ekipmanlar değil, dental tanısal doğruluğun, tedavi kalitesinin ve radyasyon güvenliğinin temel belirleyicileridir. Bu sistemlerin doğru seçimi ve etkin kullanımı, hem günlük klinik uygulamaların başarısını hem de uzun dönem hasta yönetimini doğrudan iyileştirmektedir.

Kaynakça

¹Uzm. Dt., Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

1. Berkhout, W. E. R., Sanderink, G. C. H., & Van der Stelt, P. F. (2004). Does digital radiography increase the number of intraoral radiographs? *Dentomaxillofacial Radiology*, 33(3), 133–137.
2. Haiter-Neto, F., Wenzel, A., & Gotfredsen, E. (2008). Bitewing radiographs with or without film holders. *Oral Radiology*, 24(1), 32–36.
3. Haring, J. I., & Howerton, L. J. (2017). *Dental radiography: Principles and techniques* (5th ed.). St. Louis, MO: Elsevier.
4. Iannucci, J. M., & Howerton, L. J. (2017). *Dental radiography: Principles and techniques* (5th ed.). Elsevier.
5. McDonald, R. E., & Avery, D. R. (2011). *Dentistry for the child and adolescent* (9th ed.). St. Louis, MO: Mosby.
6. Miles, D. A., & Van Dis, M. L. (2012). *Radiographic imaging for the dental team* (4th ed.). St. Louis, MO: Elsevier.
7. Nair, M. K., & Nair, U. P. (2013). Digital and advanced imaging in endodontics. In *Pathways of the pulp* (10th ed., pp. 628–657). St. Louis, MO: Mosby.
8. Patel, S., & Dawood, A. (2007). The use of intraoral radiographs in endodontics. *International Endodontic Journal*, 40(10), 755–776.
9. Paurazas, S. B., Geist, J. R., Pink, F. E., Hoen, M. M., & Steiman, H. R. (2001). Comparison of working length determination methods. *Journal of Endodontics*, 27(6), 433–436.
10. Scarfe, W. C., & Farman, A. G. (2008). Intraoral radiography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology*, 106(1), 1–7.
11. Wenzel, A. (2006). Digital radiography and caries diagnosis. *Dental Clinics of North America*, 50(4), 859–878.
12. Wenzel, A., & Grøn, A. (2013). Accuracy of film and digital bitewings for approximal caries. *Caries Research*, 37(6), 436–441.
13. Whaites, E., & Drage, N. (2013). *Essentials of dental radiography and radiology* (5th ed.). London: Churchill Livingstone.
14. White, S. C., & Pharoah, M. J. (2019). *Oral radiology: Principles and interpretation* (8th ed.). St. Louis, MO: Mosby.

¹Uzm. Dt.,Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0009-0005-2697-4123

BÖLÜM 8

MAKSİLLER SİNÜS HASTALIKLARI; ETİYOLOJİ, RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLEME VE KLİNİK YAKLAŞIM

MUHAMMET CAN EREN ¹
FURKAN OSMAN AKARÇAY ¹
FAHRETTİN KALABALIK ¹

Giriş

Maksiller sinüs, paranasal sinüsler arasında en büyük hacme sahip olup maksilla korpusu içerisinde yer alan, respiratuvar epitel ile döşeli pnömatik bir boşluktur. Embriyolojik gelişimi doğum öncesi dönemde başlamakla birlikte, sinüs hacmi özellikle ergenlik döneminde hızla artar ve erişkin dönemde alveolar proses ile yakın anatomik ilişki kazanır (Whyte & Boeddinghaus, 2019). Bu anatomik yakınlık, maksiller sinüsü diş hekimliği pratiğinde klinik açıdan son derece önemli bir yapı haline getirmektedir. Maksiller sinüs, üst posterior dişlerin kökleri, alveolar kemik, osteomeatal kompleks ve nazal kavite ile olan ilişkisi nedeniyle odontojenik ve non-odontojenik pek çok patolojik sürecin etkisi altında kalabilmektedir. Sinüs mukozasında gelişen inflamatuvar değişiklikler, kistik lezyonlar, benign ve malign neoplaziler ile anatomik varyasyonlar hem semptomatik hem de asemptomatik klinik tablolarla karşımıza çıkabilir (Kilic ve ark., 2010; Phothikhun ve ark., 2012; Testori ve ark., 2012). Günümüzde dental implant cerrahisi, sinüs lift uygulamaları ve üçüncü molar cerrahisinin yaygınlaşması, maksiller sinüsün detaylı değerlendirilmesini zorunlu kılmıştır.

Maksiller sinüs hastalıklarının tanısında klinik bulgular çoğu zaman nonspesifik olup; yüz ağrısı, basınç hissi, nazal tıkanıklık, postnazal akıntı ve dental kökenli ağrılar ile karışabilmektedir (Bell ve ark., 2011; Mehra & Murad, 2004). Bu nedenle doğru tanı, klinik değerlendirme ile radyolojik görüntüleme yöntemlerinin entegrasyonunu gerektirir. Özellikle Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT), maksiller sinüsün dentoalveolar ilişkilerini üç boyutlu olarak değerlendirme olanağı sunarak, güncel tanısal yaklaşımlarda merkezi bir rol üstlenmiştir (Yeung ve ark., 2022).

¹ Araş. Gör., Sakarya Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0001-0748-1594

¹ Araş. Gör., Sakarya Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0002-8118-3197

¹ Doç. Dr., Sakarya Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0001-7084-4995

Bu bölümün amacı, maksiller sinüs hastalıklarının etiyolojisini, klinik yaklaşımlarını ve radyolojik görüntüleme yöntemlerini güncel literatür ışığında ele almak; diş hekimliği pratiğinde karşılaşılan sinüs patolojilerinin sistematik ve bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirilmesine katkı sağlamaktır.

Etiyoloji

Maksiller sinüs hastalıklarının etiyolojisi oldukça heterojen olup, inflamatuvar, odontojenik, anatomik, travmatik ve neoplastik faktörlerin etkileşimi sonucu ortaya çıkmaktadır (Van Den Bergh ve ark., 2000).

İnflamatuvar Hastalıklar

Maksiller sinüste en sık karşılaşılan patoloji **mukozal kalınlaşmadır**. Normalde çok ince olan sinüs mukozası, enfeksiyon, alerji, travma veya irritatif faktörler sonucunda belirgin şekilde kalınlaşır ve görüntüleme yöntemleriyle saptanabilir hale gelir. Ostiumları tıkamadığı sürece çoğu olgu klinik olarak asemptomatiktir ve sıklıkla tesadüfen saptanır (Aksoy & Orhan, 2019). **Mukus retansiyon kistleri**, serömüsünöz bezlerin drenajının engellenmesi sonucu gelişen, içi mukoid içerikle dolu benign lezyonlardır. Genellikle sinüs tabanında kubbe şeklinde izlenirler ve büyük boyutlara ulaşmadıkça sinüs havalanmasını bozmazlar. Çoğunlukla tedavi gerektirmeden izlem yeterlidir (Hadar ve ark., 2000). **Sinonazal polipler**, kronik inflamatuvar süreçler sonucunda mukozanın lamina propriasında sıvı birikimi ile ortaya çıkar. Özellikle kronik rinosinüzit, alerjik durumlar ve astım ile ilişkili olarak görülürler. Antrokoanal polipler ise maksiller sinüsten köken alarak nazofarenkse doğru uzanabilen özel bir alt grubu oluşturur ve genellikle cerrahi tedavi gerektirir (Slavin, 1997). **Mukoseller**, sinüs drenajının uzun süreli obstrüksiyonu sonucu gelişen, ekspansif özellik gösteren kistik yapılardır. Benign olmalarına rağmen komşu kemik dokuda rezorpsiyon ve deformasyona yol açabilirler. Tanıda bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme birlikte değerlendirilir (Gardner & Gullane, 1986). **Periostitis**, genellikle odontojen kaynaklı enfeksiyonlara bağlı olarak maksiller sinüs tabanında gelişen periostal reaksiyon ile karakterizedir. Görüntülemelerde sinüs tabanına komşu, homojen ve radyopak kemik değişiklikleri şeklinde izlenir (Nunes ve ark., 2016).

Rinosinüzitler

Rinosinüzit, paranasal sinüs mukozasının enfeksiyonu olup nazal kavitenin de tutulduğu durumlarda bu terim kullanılmaktadır. Klinik pratikte sık karşılaşılan bir hastalık grubudur. **Akut rinosinüzit**, çoğunlukla viral üst solunum yolu enfeksiyonlarını takiben gelişir ve dört haftadan kısa süren inflamatuvar bir süreçtir. Mukozal ödem, ostium tıkanıklığı ve mukosilyer klirensin bozulması patogeneizde temel rol oynar. Radyolojik olarak mukozal kalınlaşma, sinüs opasifikasyonu ve hava-sıvı seviyesi izlenebilir (Hansen ve ark., 1995). **Kronik rinosinüzit**, en az 12 hafta süren semptomlarla karakterizedir. Anatomik varyasyonlar, osteomeatal kompleks tıkanıklıkları, alerjik hastalıklar, siliyer fonksiyon bozuklukları ve immün yetmezlikler etiyolojide rol oynar. Uzun süreli inflamasyon sonucu sinüs duvarlarında sklerotik kemik değişiklikleri gelişebilir (Rudmik & Soler, 2015). **Odontojen kaynaklı maksiller sinüzit**, maksiller sinüzit olgularının önemli bir bölümünü oluşturur ve çoğunlukla tek taraflıdır. Maksiller posterior dişlerin kök uçlarının sinüs tabanına yakınlığı nedeniyle periapikal enfeksiyonlar ve periodontal hastalıklar; diş çekimleri, endodontik işlemler ve implant

uygulamaları ile sinüse yayılabilir. Dental etkenler tedavi planlamasında dikkate alınmadığında hastalık kronikleşebilir (Longhini & Ferguson, 2011).

Fungal Enfeksiyonlar

Maksiller sinüs fungal enfeksiyonları invaziv ve non-invaziv formlar halinde sınıflandırılır. **Fungus topu (miksetoma)** en sık görülen non-invaziv formudur ve genellikle bağışıklık sistemi normal bireylerde izlenir (Grosjean & Weber, 2007). **İnvaziv fungal sinüzitler** ise çoğunlukla immünsüprese hastalarda görülür ve hızlı ilerleyen, ciddi klinik tablolarla seyreder (Deutsch ve ark., 2019).

Kistik ve Neoplastik Lezyonlar

Maksiller sinüste odontojenik kistler, dental kökenli patolojilerin sinüs içerisine uzanması sonucu ortaya çıkabilir ve radyolojik olarak iyi sınırlı kistik lezyonlar şeklinde izlenir (Mehra & Jeong, 2009). **Benign sinonazal neoplazmlar** (osteom, papillom, fibröz displazi, ossifiye fibrom, schwannom gibi) genellikle yavaş büyüme eğilimindedir (Melroy & Senior, 2006). Buna karşılık **malign neoplazmlar** (skuamöz hücreli karsinom, adenokarsinom, adenoid kistik karsinom, malign melanom, lenfoma ve rabdomiyosarkom) agresif seyir gösterir ve erken dönemde kemik destrüksiyonu ile komşu anatomik yapılara yayılım eğilimindedir (Kawaguchi ve ark., 2017).

Radyolojik Görüntüleme

Paranasal sinüslerin benign veya malign nitelikli hastalıklarının tanı ve tedavisinde endoskopik girişimlerin giderek daha yaygın kullanılmaya başlanması, bu bölgenin anatomik varyasyonlarının ve kritik komşu yapılarla olan ilişkilerinin ayrıntılı biçimde değerlendirilmesini zorunlu kılmıştır. Önceki dönemlerde paranasal sinüslerin görüntülenmesinde ağırlıklı olarak direkt radyografiler ve konvansiyonel tomografi yöntemleri kullanılırken, günümüzde bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme teknolojik gelişmeler sayesinde bu yöntemler tanısal süreçte ön plana çıkmıştır (Whyte & Boeddinghaus, 2019).

Submento–Verteks Grafisi

Submento–verteks grafisi, özellikle maksillofasiyal travma olgularında zigomatik kompleksin çökme kırıklarının değerlendirilmesinde kullanılan bir projeksiyondur. Mandibular kondillerin morfolojisi, kondil eksenleri ve olası asimetri bu grafide değerlendirilebilir. Ayrıca sfenoid sinüs başta olmak üzere maksiller ve etmoidal sinüslerin kemik sınırları ve sinüs boşluklarının içeriği hakkında sınırlı da olsa bilgi sağlar. Günümüzde kullanım alanı daralmış olmakla birlikte, travma olgularında yardımcı bir yöntem olarak önemini korumaktadır (Harorlı ve ark., 2006).

Postero–Anterior Frontal Sinüs Projeksiyonu (Caldwell Grafisi)

Caldwell grafisi, frontal sinüslerin, etmoidal hava hücrelerinin ve maksiller sinüslerin ön bölümlerinin değerlendirilmesinde kullanılan postero–anterior bir projeksiyondur. Bu grafide frontal sinüsler, etmoid hücreler, orbital sınırlar, sella tursika tabanı ve superior orbital fissür net biçimde izlenebilir (Yanagisawa & Smith, 1968).

Waters Grafisi (Postero-Anterior Maksiller Sinüs Projeksiyonu)

Waters grafisi, klasik radyografik yöntemler arasında maksiller sinüslerin en iyi değerlendirilebildiği projeksiyonlardan biridir. En sık maksiller sinüslerin değerlendirilmesi ve sinüzit tanısında kullanılırken (Williams Jr ve ark., 1992), orta yüz travmalarında zigomatik kemik kırıklarının değerlendirilmesinde de yararlanır (Strong & Sykes, 1998). Bu projeksiyonda sinüs mukozasında kalınlaşma, sekresyon birikimine bağlı hava içeriğinde azalma, maksiller sinüsün inferior, medial ve lateral duvarları boyunca izlenen yumuşak doku opasiteleri ve zigomatiko-maksiller yapıların bütünlüğü değerlendirilir (Konen ve ark., 2000).

Panoramik Radyografi

Panoramik radyografi, maksiller sinüslerin ve posterior dişlerle olan ilişkilerinin değerlendirilmesinde sık kullanılan iki boyutlu bir yöntemdir. Odontojenik kökenli kistik lezyonlar, yabancı cisimler, kalsifikasyonlar, konka hipertrofisi ve nazal septum deviasyonu panoramik radyografilerde saptanabilir (Malina-Altzinger ve ark., 2015). Ancak anatomik yapıların süperpozisyonu ve yumuşak doku kontrastının sınırlı olması nedeniyle panoramik radyografi ayrıntılı sinüs değerlendirmesinde tek başına yeterli değildir ve genellikle ön tarama yöntemi olarak kullanılır (Constantine ve ark., 2019).

Ultrasonografi

Ultrasonografi, iyonizan radyasyon içermemesi, kolay uygulanabilirliği ve düşük maliyeti nedeniyle özellikle çocuklar ve gebelerde avantajlı bir yöntemdir (Fufezan ve ark., 2010). Maksiller sinüslerin ultrasonografik değerlendirmesi genellikle komplike olmayan akut sinüzit olguları ile sınırlıdır. Sinüs boşluğundaki hava nedeniyle yöntemin duyarlılığı düşüktür; ancak sıvı birikimi veya belirgin mukozal kalınlaşma varlığında tanısal katkı sağlayabilir. Kemik yapılar ve derin yerleşimli patolojilerin değerlendirilmesinde yetersizdir (Laine ve ark., 1998; Puhakka ve ark., 2000; Van Duijn ve ark., 1992).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), yüksek yumuşak doku kontrast çözünürlüğü ve iyonizan radyasyon içermemesi nedeniyle paranazal sinüs patolojilerinde önemli bir tamamlayıcı yöntemdir. Özellikle sinonazal kitleler, kafa tabanı tutulumu, orbital ve intrakraniyal komplikasyon şüphesi bulunan olgularda tercih edilir (Famuyide ve ark., 2021; Raghavan & Phillips, 2007). Perinöral tümör yayılımının ve yumuşak doku invazyonunun değerlendirilmesinde BT'ye üstünlük sağlar (Mortuaire ve ark., 2017). Buna karşın kemik yapıların değerlendirilmesindeki sınırlılıkları, uzun çekim süresi, metal artefaktlara duyarlılığı ve yüksek maliyeti yöntemin dezavantajlarıdır (Zinreich, 1990).

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Bilgisayarlı tomografi, paranazal sinüslerin kemik anatomisinin, morfolojik varyasyonlarının ve patolojik değişikliklerinin değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilen bir görüntüleme yöntemidir (Stutzki ve ark., 2015). Yüksek uzaysal çözünürlüğü sayesinde sinüs duvarları, osteomeatal kompleks, nazal kavite ve kafatası tabanı ayrıntılı biçimde değerlendirilebilir (Burghardt ve ark., 2011; Pruna, 2003). İnce kesitli görüntüleme ve

çok düzlemli rekonstrüksiyon (aksiyal, koronal, sagittal ve oblik) olanakları, anatomik yapıların üç boyutlu ilişkilerinin doğru şekilde ortaya konmasını sağlar (Sievers ve ark., 2000). BT, özellikle endoskopik sinüs cerrahisi (ESS) planlamasında vazgeçilmezdir (Melhem ve ark., 1996). Konka bülloza, Haller hücreleri, septal deviasyonlar ve osteomeatal kompleks tıkanıklıkları cerrahi öncesi ayrıntılı olarak değerlendirilebilir (Göçmen ve ark., 2015). Ayrıca inflamatuvar mukozal kalınlaşmalar, sinüs opasifikasyonu, hava-sıvı seviyeleri ve kemik destrüksiyonu BT ile güvenilir biçimde saptanır (Maestre-Ferrín ve ark., 2011). Kontrast madde kullanımı rutin sinüzit değerlendirmesinde gerekli değildir; ancak tümör şüphesi, kemik invazyonu, orbital veya intrakraniyal komplikasyon varlığında kontrastlı BT tercih edilir. Benign lezyonlar genellikle homojen kontrast tutulumu gösterirken, malign lezyonlarda heterojen kontrastlanma ve düzensiz sınırlar izlenebilir. BT'nin önemli bir dezavantajı, iyonizan radyasyon içermesi ve yumuşak doku kontrastının MRG'ye kıyasla sınırlı olmasıdır (Branstetter & Weissman, 2005; Sievers ve ark., 2000).

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, konvansiyonel BT'ye alternatif olarak geliştirilen ve özellikle maksillofasiyal bölgenin görüntülenmesine yönelik kullanılan hacimsel bir görüntüleme yöntemidir. Fan şeklindeki ışın demeti yerine konik ışın demeti kullanılması ve tek rotasyonda veri toplanması sayesinde daha kısa tarama süresi ve daha düşük radyasyon dozu sağlar (Scarfe ve ark., 2006). KIBT, yüksek geometrik doğruluğu ve izotropik voksel yapısı sayesinde kemik dokuların ayrıntılı değerlendirilmesinde üstünlük gösterir. Maksiller sinüs tabanı, alveolar kemik, diş kökleri ile sinüs ilişkisi, sinüs septaları ve implant planlaması açısından son derece değerlidir. Dental kaynaklı patolojilerin sinüsle ilişkisini ortaya koymada ve sinüs tabanı yükseltme gibi cerrahi işlemler öncesi değerlendirmede yaygın olarak kullanılmaktadır (Scarfe & Farman, 2008).

KIBT'nin önemli avantajlarına rağmen yumuşak doku kontrastı sınırlıdır. Mukozal inflamasyonun derecesi, yumuşak doku kitleleri ve malign lezyonların yayılımı BT ve özellikle MRG kadar güvenilir biçimde değerlendirilemez. Ayrıca Hounsfield ünitesi standardizasyonunun olmaması, yumuşak doku dansite ölçümlerini kısıtlamaktadır. Bu nedenle KIBT, paranazal sinüslerin kemik ve dental ağırlıklı değerlendirilmesinde tercih edilirken, yumuşak doku ağırlıklı patolojilerde tamamlayıcı veya ikincil yöntem olarak kullanılmalıdır (Weiss ve ark., 2010; Yeung ve ark., 2019). Maksiller sinüs hastalıklarının değerlendirilmesinde kullanılan başlıca görüntüleme yöntemlerinin avantajları ve sınırlılıkları Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Maksiller Sinüs Hastalıklarının Değerlendirmesinde Kullanılan Başlıca Görüntüleme Yöntemleri

Görüntüleme Yöntemi	Avantajları	Sınırlılıkları / Dezavantajları
Waters Grafisi	Maksiller sinüslerin klasik radyografik değerlendirilmesini sağlar	Süperpozisyon, düşük duyarlılık ve özgüllük
Panoramik Radyografi	Düşük doz, yaygın kullanım, odontojenik yapılar ile sinüs ilişkisinin değerlendirilmesi	Yumuşak doku kontrastı sınırlıdır, detaylı sinüs değerlendirmesi için yetersizdir

Ultrasonografi	İyonizan radyasyon içermez, düşük maliyetlidir	Sinüs içi hava nedeniyle duyarlılığı düşüktür
Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)	Yüksek yumuşak doku kontrastı, invazyon değerlendirmesinde etkilidir	Kemik yapıların değerlendirilmesi sınırlıdır
Bilgisayarlı Tomografi (BT)	Yüksek kontrast çözünürlüğüne sahiptir, kemik anatomisini ayrıntılı gösterir	İyonizan radyasyon içerir
Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KİBT)	Düşük radyasyon dozu, yüksek geometrik doğruluk	Yumuşak doku kontrastı sınırlıdır

Klinik Yaklaşımlar

Maksiller sinüs, posterior maksilla ile olan yakın anatomik ilişkisi nedeniyle diş hekimliği pratiğinde tanı ve tedavi planlamasını doğrudan etkileyen kritik bir anatomik yapıdır. Özellikle üst posterior dişlerin kökleri, alveolar kemik, periodontal dokuların maksiller sinüsler ile yakın komşulukta olması ve sinüs ile ilişkili olan dental implant uygulamaları; sinüs patolojilerinin sıklıkla odontojenik kökenli olmasına yol açmaktadır. Bu nedenle maksiller sinüs hastalıklarının değerlendirilmesinde diş hekimi, klinik bulgular ile radyolojik görüntüleme bulgularını birlikte ele almalıdır (Kilic ve ark., 2010).

Klinik Değerlendirme ve Odontojenik Kaynakların Sorgulanması

Maksiller sinüs patolojilerinde klinik semptomlar çoğu zaman nonspesifiktir ve dental ağrı ile sinonazal kökenli ağrılar birbiriyle karışabilir. Tek taraflı yüz ağrısı, posterior maksillada basınç hissi, çiğneme sırasında artan ağrı, postnazal akıntı ve tekrarlayan sinüzit atakları, odontojenik kökenli maksiller sinüzit açısından şüphe uyandırmalıdır. Özellikle tek taraflı maksiller sinüzit olgularında dental kaynaklar mutlaka araştırılmalıdır (Bell ve ark., 2011). Klinik muayenede periapikal patolojiler, derin periodontal cepler, fistül varlığı, diş çekimi sonrası iyileşme problemleri ve oroantral ilişki bulguları dikkatle değerlendirilmelidir. Endodontik tedavi öyküsü, implant uygulamaları ve sinüs lift gibi cerrahi girişimler ayrıntılı olarak sorgulanmalıdır (Kasikcioglu & Gulsahi, 2016).

Radyolojik Bulguların Klinik Karar Sürecine Entegrasyonu

Radyolojik görüntüleme, maksiller sinüs hastalıklarının ayırıcı tanısında ve tedavi planlamasında temel rol oynamaktadır. Panoramik radyografi genellikle ilk değerlendirme aracı olarak kullanılırken, anatomik süperpozisyonlar ve sınırlı yumuşak doku değerlendirmesi nedeniyle detaylı inceleme için yeterli değildir (Constantine ve ark., 2019). Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, diş kökleri ile sinüs tabanı arasındaki mesafenin değerlendirilmesi, mukozal kalınlaşmanın yaygınlığı, sinüs septaları, odontojenik enfeksiyonların sinüs ile ilişkisi ve implant planlaması açısından yüksek tanısal değer sunar. Mukozal kalınlaşmanın 2–3 mm'nin altında olduğu ve klinik semptom bulunmayan olgularda genellikle tedavi gerekmeksizin izlem yeterli kabul edilirken, 5 mm'den fazla kalınlaşma, sinüs opasifikasyonu veya hava–sıvı seviyesi varlığında aktif enfeksiyon düşünülmeli ve cerrahi işlemler ertelenmelidir (Scarfe & Farman, 2008). Yumuşak doku kitlesi, kemik destrüksiyonu veya invazyon şüphesi bulunan olgularda bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme

ile ileri değerlendirme yapılmalı; malignite olasılığı dışlanmadan dental cerrahi girişimlerden kaçınılmalıdır.

Dental Tedavi Planlaması ve Cerrahi Girişimler

Maksiller sinüs patolojilerinin varlığında dental tedavi planlaması dikkatle yapılmalıdır. Aktif sinüzit varlığında implant cerrahisi, sinüs lift uygulamaları ve geniş cerrahi girişimler ertelenmelidir. Odontojenik sinüzit saptanan olgularda öncelikli hedef, enfeksiyon kaynağı olan dental patolojinin ortadan kaldırılmasıdır. Bu kapsamda endodontik tedavi, diş çekimi veya periodontal tedavi sonrası sinüs bulgularının gerileyip gerilemediği takip edilmelidir. Sinüs tabanı perforasyonu riski bulunan çekimler ve cerrahi işlemler öncesinde KIBT ile detaylı değerlendirme yapılması, komplikasyonların önlenmesi açısından önemlidir. Oroantral ilişki gelişen olgularda erken tanı ve uygun cerrahi kapatma yöntemleri ile kronik sinüzit gelişimi engellenebilir (Dipalma ve ark., 2025; Psillas ve ark., 2021).

Multidisipliner Yaklaşım ve Konsültasyon

Maksiller sinüs hastalıklarının tedavisinde diş hekimi ile kulak burun boğaz (KBB) uzmanı arasındaki iş birliği büyük önem taşır. Dental kaynaklı patolojilerin ortadan kaldırılmasına rağmen sinüs bulgularının devam ettiği olgularda KBB konsültasyonu gereklidir. Benzer şekilde, endoskopik sinüs cerrahisi planlanan hastalarda dental odakların önceden elimine edilmesi, tedavi başarısını artırmaktadır.

Diş hekimi, maksiller sinüs patolojilerini yalnızca radyolojik bir bulgu olarak değil, tedavi planını doğrudan etkileyen klinik bir durum olarak ele almalı ve gerektiğinde multidisipliner yaklaşımdan kaçınmamalıdır.

Kaynakça

- Aksoy, U., & Orhan, K. (2019). Association between odontogenic conditions and maxillary sinus mucosal thickening: a retrospective CBCT study. *Clinical oral investigations*, 23(1), 123-131.
- Bell, G., Joshi, B., & Macleod, R. (2011). Maxillary sinus disease: diagnosis and treatment. *British dental journal*, 210(3), 113-118.
- Branstetter, B. F., & Weissman, J. L. (2005). Role of MR and CT in the paranasal sinuses. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 38(6), 1279-1299.
- Burghardt, A. J., Link, T. M., & Majumdar, S. (2011). High-resolution computed tomography for clinical imaging of bone microarchitecture. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 469(8), 2179-2193.
- Constantine, S., Clark, B., Kiermeier, A., & Anderson, P. (2019). Panoramic radiography is of limited value in the evaluation of maxillary sinus disease. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*, 127(3), 237-246.
- Deutsch, P. G., Whittaker, J., & Prasad, S. (2019). Invasive and non-invasive fungal rhinosinusitis—a review and update of the evidence. *Medicina*, 55(7), 319.
- Dipalma, G., Inchingolo, A. M., Trilli, I., Ferrante, L., Noia, A. D., de Ruvo, E., Inchingolo, F., Mancini, A., Cocis, S., & Palermo, A. (2025). Management of Oro-Antral Communication: A Systemic Review of Diagnostic and Therapeutic Strategies. *Diagnostics*, 15(2), 194.
- Famuyide, A., Juliano, A., & Moonis, G. (2021). MRI of sinonasal malignancies. *Topics in Magnetic Resonance Imaging*, 30(3), 139-149.
- Fufezan, O., Asăvoaie, C., Panta, P. C., Mihaș, G., Bursașiu, E., Anca, I., Iacob, D., Gocan, H., & Valean, C. (2010). The role of ultrasonography in the evaluation of maxillary sinusitis in pediatrics. *Medical ultrasonography*, 12(1), 4-11.
- Gardner, D. G., & Gullane, P. J. (1986). Mucocoeles of the maxillary sinus. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, 62(5), 538-543.
- Göçmen, G., Borahan, M. O., Aktop, S., Dumlu, A., Pekiner, F. N., & Göker, K. (2015). Effect of septal deviation, concha bullosa and Haller's cell on maxillary sinus's inferior pneumatization; a retrospective study. *The Open Dentistry Journal*, 9, 282.
- Grosjean, P., & Weber, R. (2007). Fungus balls of the paranasal sinuses: a review. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 264(5), 461-470.
- Hadar, T., Shvero, J., Nageris, B., & Yaniv, E. (2000). Mucus retention cyst of the maxillary sinus: the endoscopic approach. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 38(3), 227-229.
- Hansen, J. G., Schmidt, H., Rosborg, J., & Lund, E. (1995). Predicting acute maxillary sinusitis in a general practice population. *Bmj*, 311(6999), 233-236.
- Harorlu, A., Akgul, M., & Dagistan, S. (2006). Diş Hekimliği Radyolojisi Kitabı. *Atatürk Üniversitesi Yayınları*, 80-150.
- Kasikcioglu, A., & Gulsahi, A. (2016). Relationship between maxillary sinus pathologies and maxillary posterior tooth periapical pathologies. *Oral radiology*, 32(3), 180-186.
- Kawaguchi, M., Kato, H., Tomita, H., Mizuta, K., Aoki, M., Hara, A., & Matsuo, M. (2017). Imaging characteristics of malignant sinonasal tumors. *Journal of clinical medicine*, 6(12), 116.
- Kilic, C., Kamburoglu, K., Yuksel, S. P., & Ozen, T. (2010). An assessment of the relationship between the maxillary sinus floor and the maxillary posterior teeth root tips using dental cone-beam computerized tomography. *European journal of dentistry*, 4(04), 462-467.
- Konen, E., Faibel, M., Kleinbaum, Y., Wolf, M., Lusky, A., Hoffman, C., Eyal, A., & Tadmor, R. (2000). The value of the occipitomental (Waters') view in diagnosis of sinusitis: a comparative study with computed tomography. *Clinical radiology*, 55(11), 856-860.

- Laine, K., Maeaetae, T., Varonen, H., & Mäkelä, M. (1998). Diagnostic acute maxillary sinusitis in primary care: a comparison of ultrasound, clinical examination and radiography. *Rhinology*, 36, 2-6.
- Longhini, A. B., & Ferguson, B. J. (2011). Clinical aspects of odontogenic maxillary sinusitis: a case series. *International forum of allergy & rhinology*,
- Maestre-Ferrín, L., Galán-Gil, S., Carrillo-García, C., & Peñarrocha-Diago, M. (2011). Radiographic findings in the maxillary sinus: comparison of panoramic radiography with computed tomography. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 26(2).
- Malina-Altzinger, J., Damerau, G., Grätz, K. W., & Stadlinger, P. B. (2015). Evaluation of the maxillary sinus in panoramic radiography—a comparative study. *International journal of implant dentistry*, 1(1), 17.
- Mehra, P., & Jeong, D. (2009). Maxillary sinusitis of odontogenic origin. *Current allergy and asthma reports*, 9(3), 238-243.
- Mehra, P., & Murad, H. (2004). Maxillary sinus disease of odontogenic origin. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 37(2), 347-364.
- Melhem, E. R., Oliverio, P. J., Benson, M. L., Leopold, D. A., & Zinreich, S. J. (1996). Optimal CT evaluation for functional endoscopic sinus surgery. *American journal of neuroradiology*, 17(1), 181-188.
- Melroy, C. T., & Senior, B. A. (2006). Benign sinonasal neoplasms: a focus on inverting papilloma. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 39(3), 601-617.
- Mortuaire, G., Camous, D., Vandenhende-Szymanski, C., Dubrulle, F., & Chevalier, D. (2017). Local extension staging of sinonasal tumours: retrospective comparison between CT/MRI assessment and pathological findings. *Clinical Otolaryngology*, 42(5), 988-993.
- Nunes, C. A., Guedes, O. A., Alencar, A. H. G., Peters, O. A., Estrela, C. R., & Estrela, C. (2016). Evaluation of periapical lesions and their association with maxillary sinus abnormalities on cone-beam computed tomographic images. *Journal of Endodontics*, 42(1), 42-46.
- Phothikhun, S., Suphanantachat, S., Chuenchompoonut, V., & Nisapakultorn, K. (2012). Cone-beam computed tomographic evidence of the association between periodontal bone loss and mucosal thickening of the maxillary sinus. *Journal of periodontology*, 83(5), 557-564.
- Pruna, X. (2003). Morpho-functional evaluation of osteomeatal complex in chronic sinusitis by coronal CT. *European radiology*, 13(6), 1461-1468.
- Psillas, G., Papaioannou, D., Petsali, S., Dimas, G. G., & Constantinidis, J. (2021). Odontogenic maxillary sinusitis: A comprehensive review. *Journal of dental sciences*, 16(1), 474-481.
- Puhakka, T., Heikkinen, T., Mäkelä, M. J., Alanen, A., Kallio, T., Korsoff, L., Suonpää, J., & Ruuskanen, O. (2000). Validity of ultrasonography in diagnosis of acute maxillary sinusitis. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 126(12), 1482-1486.
- Raghavan, P., & Phillips, C. D. (2007). Magnetic resonance imaging of sinonasal malignancies. *Topics in Magnetic Resonance Imaging*, 18(4), 259-267.
- Rudmik, L., & Soler, Z. M. (2015). Medical therapies for adult chronic sinusitis: a systematic review. *Jama*, 314(9), 926-939.
- Scarfe, W. C., & Farman, A. G. (2008). What is cone-beam CT and how does it work? *Dental Clinics of North America*, 52(4), 707-730.
- Scarfe, W. C., Farman, A. G., & Sukovic, P. (2006). Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *Journal-Canadian Dental Association*, 72(1), 75.
- Sievers, K., Greess, H., Baum, U., Dobritz, M., & Lenz, M. (2000). Paranasal sinuses and nasopharynx CT and MRI. *European journal of radiology*, 33(3), 185-202.
- Slavin, R. G. (1997). Nasal polyps and sinusitis. *Jama*, 278(22), 1849-1854.
- Strong, E. B., & Sykes, J. M. (1998). Zygoma complex fractures. *Facial plastic surgery*, 14(01), 105-115.

- Stutzki, M., Jahns, E., Mandapathil, M. M., Diogo, I., Werner, J. A., & Güldner, C. (2015). Indications of cone beam CT in head and neck imaging. *Acta oto-laryngologica*, 135(12), 1337-1343.
- Testori, T., Drago, L., Wallace, S. S., Capelli, M., Galli, F., Zuffetti, F., Parenti, A., Deflorian, M., Fumagalli, L., & Weinstein, R. L. (2012). Prevention and treatment of postoperative infections after sinus elevation surgery: clinical consensus and recommendations. *International journal of dentistry*, 2012(1), 365809.
- Van Den Bergh, J. P., Ten Bruggenkate, C. M., Disch, F. J., & Tuinzing, D. B. (2000). Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clinical Oral Implants Research: Treatment Rationale*, 11(3), 256-265.
- Van Duijn, N., Brouwer, H., & Lamberts, H. (1992). Use of symptoms and signs to diagnose maxillary sinusitis in general practice: comparison with ultrasonography. *British Medical Journal*, 305(6855), 684-687.
- Weiss, E., Wu, J., Sleeman, W., Bryant, J., Mitra, P., Myers, M., Ivanova, T., Mukhopadhyay, N., Ramakrishnan, V., & Murphy, M. (2010). Clinical evaluation of soft tissue organ boundary visualization on cone-beam computed tomographic imaging. *International Journal of Radiation Oncology* Biology* Physics*, 78(3), 929-936.
- Whyte, A., & Boeddinghaus, R. (2019). The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. *Dentomaxillofacial Radiology*, 48(8), 20190205.
- Williams Jr, J. W., Roberts Jr, L., Distell, B., & Simel, D. L. (1992). Diagnosing sinusitis by X-ray: is a single Waters view adequate? *Journal of general internal medicine*, 7(5), 481-485.
- Yanagisawa, E., & Smith, H. M. (1968). Radiographic anatomy of the paranasal sinuses: IV. Caldwell view. *Archives of Otolaryngology*, 87(3), 311-322.
- Yeung, A. W., Jacobs, R., & Bornstein, M. M. (2019). Novel low-dose protocols using cone beam computed tomography in dental medicine: a review focusing on indications, limitations, and future possibilities. *Clinical oral investigations*, 23(6), 2573-2581.
- Yeung, A. W. K., Hung, K. F., Li, D. T. S., & Leung, Y. Y. (2022). The use of CBCT in evaluating the health and pathology of the maxillary sinus. *Diagnostics*, 12(11), 2819.
- Zinreich, S. J. (1990). Paranasal sinus imaging. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 103, 863-869.

BÖLÜM 9

ORAL MUKOZADA GÖRÜLEN BEYAZ LEZYONLAR; ETİYOLOJİ, KLİNİK BULGULAR VE DİŞ HEKİMİ YAKLAŞIMI

FAHRETTİN KALABALIK¹, FURKAN OSMAN AKARÇAY¹,
MUHAMMET CAN EREN¹

Giriş

Oral mukozada ortaya çıkan lezyonlar, yalnızca lokal patolojilerin değil; enfeksiyöz, otoimmün, premalign ve malign süreçlerin yanı sıra çeşitli sistemik hastalıkların oral yansımalarının da erken bir göstergesi olabilir (Chi ve ark., 2010). Bu nedenle oral mukozal lezyonlar, diş hekimliği pratiğinde dikkatle değerlendirilmesi gereken önemli klinik bulgular arasında yer almaktadır. Oral mukozanın klinik görünümünde meydana gelen değişiklikler, çoğu zaman altta yatan patolojik sürece ilişkin değerli ipuçları sunar.

Oral mukozada görülen beyaz lezyonlar, epitel ve bağ dokusundaki yapısal değişiklikler sonucunda ışığın doku yüzeyinde farklı şekilde yansınmasıyla ortaya çıkmaktadır. Bu değişiklikler; keratin tabakasında kalınlaşma, epitelyal hiperplazi, hücre içi veya hücreler arası ödem ve bağ dokusundaki vasküleritenin azalması gibi histopatolojik mekanizmalarla ilişkilidir (Bhattacharyya & Chehal, 2011). Klinik olarak beyaz görünümün oluşmasında temel iki patofizyolojik süreç öne çıkmaktadır: nekroz ve hiperkeratoz. Hiperkeratoz mukozada opak ve belirgin bir beyazlaşmaya yol açarken, epitelyal ödem daha çok grimsi veya yarı saydam beyaz bir görünüm ile karakterizedir. Bu değişikliklerin gelişiminde kronik mekanik irritasyon, tütün kullanımı, genetik yatkınlık, mukokütanöz hastalıklar ve inflamatuvar reaksiyonlar önemli etiyolojik faktörler arasında yer almaktadır (Mortazavi ve ark., 2019).

Oral mukozanın beyaz lezyonları klinik olarak farklı morfolojik özellikler gösterebilir. Bu lezyonlar tek bir odak halinde olabileceği gibi çoklu veya yaygın dağılım sergileyebilir; çevre sağlıklı mukoza ile aynı seviyede izlenebileceği gibi yüzeyden hafif kabarık, tüylü veya dantel benzeri bir görünüm de alabilir. Bazı olgularda başlangıçta asemptomatik olan beyaz lezyonlar,

¹ Doç. Dr. Sakarya Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0001-7084-4995

¹ Araş. Gör., Sakarya Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0002-8118-3197

¹ Araş. Gör., Sakarya Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0001-0748-1594

zaman içerisinde fissürleşme, erozyon, ülserasyon veya inflamasyon gibi ikincil değişiklikler gösterebilir (Jones & Jordan, 2015; Mortazavi ve ark., 2019; Warnakulasuriya, 2019).

Ayrıntılı anamnez ve dikkatli klinik muayene ile oral beyaz lezyonların büyük bir kısmında ön tanıya ulaşmak mümkün olmakta ve uygun tedavi yaklaşımları planlanabilmektedir. Bununla birlikte, özellikle malign dönüşüm potansiyeli taşıyan lezyonların erken dönemde tanınması, hastalığın prognozu açısından kritik öneme sahiptir. Bu nedenle diş hekimlerinin, oral lezyonların klinik özelliklerini, olası sistemik ilişkilerini ve malignite risklerini göz önünde bulundurarak hastalara bütüncül bir yaklaşımla yaklaşımları gerekmektedir. Bu bölümün amacı; oral mukozada görülen beyaz lezyonları etiyoloji, klinik özellikler ve diş hekimliği yaklaşımı açısından ayrıntılı biçimde ele alarak diş hekimlerinin klinik farkındalığını artırmak ve doğru tanı koymalarına yardımcı olmaktır.

Etiyoloji

Oral mukozal beyaz lezyonların etiyolojisi; lokal irritanlardan enfeksiyöz ajanlara, immünolojik bozukluklardan genetik yatkınlıklara kadar uzanan geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. Bu bölümde, beyaz lezyonların oluşumunda rol oynayan başlıca etiyolojik faktörler sistematik bir yaklaşımla ele alınmıştır.

Lokal ve Travmatik Faktörler

Lokal irritasyon ve kronik travma, oral mukozada beyaz lezyon gelişiminin en sık nedenleri arasında yer almaktadır. Keskin diş kenarları, uyumsuz veya eskimiş protezler, ortodontik apareyler, hatalı restorasyonlar ve yanak ve dudak ısırma gibi birçok mekanik faktörler, epitelde kalınlaşmaya ve hiperkeratoza yol açarak beyaz lezyon oluşumuna neden olabilir (Anura, 2014; Koray & Tosun, 2019). Bu tür lezyonlar genellikle travma kaynağı ile uyumlu lokalizasyonda izlenir ve irritan faktör ortadan kaldırıldığında gerileme eğilimi gösterir. Ayrıca termal ve kimyasal irritanlar da mukozal yüzeyde benzer değişikliklere yol açabilir. Özellikle çok sıcak yiyecek ve içeceklerin tüketimi ya da kimyasal maddelere maruziyet, epitel bütünlüğünü bozarak beyaz lezyonların ortaya çıkmasına katkıda bulunabilir (Mortazavi ve ark., 2019).

Tütün ve Alkol Kullanımı

Tütün kullanımı, oral mukozada beyaz lezyon gelişimi açısından en önemli risk faktörlerinden biridir. Sigara, pipo, puro ve dumansız tütün ürünleri, mukozada kronik irritasyona ve keratinizasyon artışına neden olur. Özellikle uzun süreli ve yoğun tütün kullanımı, oral lökoplaki ve nikotin stomatiti gibi lezyonların gelişimiyle yakından ilişkilidir (Bánóczy ve ark., 2001; Taybos, 2003; Winn, 2001).

Alkol, tek başına beyaz lezyon gelişiminde doğrudan bir etken olmaktan ziyade, tütün ile kullanıldığında mukozal geçirgenliği artırarak potansiyel karsinojenlerin etkisini güçlendirmektedir. Bu durum, özellikle premalign lezyonların ortaya çıkışında sinerjik bir etki oluşturmaktadır (Harris ve ark., 2004).

Enfeksiyöz Etkenler

Oral mukozada beyaz lezyonlara yol açan enfeksiyöz etkenlerin başında fungal enfeksiyonlar gelmektedir. Candida albicans ve diğer Candida türleri, özellikle

immünsüpresyon, diyabet, uzun süreli antibiyotik veya kortikosteroid kullanımı gibi durumlarda oral kandidiyazise neden olabilir. Psödomembranöz kandidiyazis kazanabilen beyaz plaklar şeklinde izlenirken, hiperplastik kandidiyazis kazanamayan beyaz lezyon görünümüyle ayırıcı tanıda güçlük oluşturabilir (Anitha, 2012).

Virale enfeksiyonlar genellikle papiller veya verrüköz lezyonlara yol açmakla birlikte, bazı olgularda beyaz renklenme paterni de gösterebilir (Mortazavi ve ark., 2019; Slots, 2009). Bakteriyel enfeksiyonlar ise daha nadir olarak beyaz mukozal lezyonlarla ilişkilidir (Dahlén, 2009).

İmmünolojik ve İnflamatuvar Hastalıklar

İmmün aracılı hastalıklar, oral mukozada beyaz lezyonların önemli bir etiyolojik grubunu oluşturmaktadır. Oral liken planus, T lenfosit aracılı kronik inflamatuvar bir hastalık olup, en sık görülen mukokütanöz hastalıklardan biridir. Özellikle retiküler formda izlenen beyaz çizgilenmeler, oral mukozada karakteristik bir görünüm sergiler (Mollaoglu, 2000). Benzer şekilde lupus eritematozus ve diğer otoimmün bağ dokusu hastalıkları da oral mukozada beyaz veya beyaz-kırmızı lezyonlara yol açabilir. Bu lezyonlar genellikle kronik seyirli olup, dönemsel alevlenmeler gösterebilir (Nico ve ark., 2008).

Sistemik Hastalıklar ve Metabolik Bozukluklar

Bazı sistemik hastalıklar, oral mukozada beyaz lezyonlar şeklinde klinik bulgu verebilir. Hematolojik gastrointestinal sistem bozuklukları ve endokrin hastalıklar oral mukozayı etkileyerek epitel bütünlüğünde değişikliklere neden olabilir. Özellikle demir, folik asit ve B12 vitamini eksiklikleri, mukozal atrofi ve renk değişiklikleri ile beyaz lezyon oluşumuna zemin hazırlayabilir (Chi ve ark., 2010; Islam ve ark., 2011; Mortazavi ve ark., 2019). Ayrıca immün yetmezlik durumlarında oral enfeksiyonların sıklığının artması, beyaz lezyonların görülme oranını da artırmaktadır (Patton, 2013; Phelan ve ark., 1987).

Genetik ve Gelişimsel Faktörler

Genetik yatkınlık, bazı oral beyaz lezyonların gelişiminde önemli rol oynamaktadır. White sponge nevus gibi herediter hastalıklar, genellikle çocukluk veya ergenlik döneminde ortaya çıkar ve bilateral, simetrik, yaygın beyaz lezyonlar şeklinde izlenir. Bu lezyonlar çoğunlukla asemptomatik olup benign karakterdedir (Jones & Jordan, 2015). Gelişimsel anomaliler ve epitel maturasyon bozuklukları da oral mukozada beyaz görünümle seyreden lezyonlara neden olabilir (Flaitz, 2019; Pinna ve ark., 2019).

İdiopatik Faktörler

Oral mukozada görülen bazı beyaz lezyonlarda, ayrıntılı klinik değerlendirme, anamnez, laboratuvar incelemeleri ve histopatolojik analizlere rağmen altta yatan spesifik bir etiyolojik faktör saptanamayabilir. Bu tür olgular, etiyolojisi net olarak ortaya konulamayan ve tanı sürecinde dışlama esasına dayanan lezyonlar olarak idiyopatik başlığı altında değerlendirilmektedir.

Klinik Bulgular

Oral mukozada görülen beyaz lezyonlar, etiyolojik çeşitliliğe paralel olarak geniş bir klinik görünüm spektrumu sergilemektedir. Bu lezyonlar; lokalizasyon, morfoloji, yüzey özellikleri, semptom varlığı ve lezyonun seyri açısından farklılık gösterebilir. Klinik bulguların sistematik olarak değerlendirilmesi, doğru ön tanının konulması ve uygun tedavi yöntemlerinin belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Lokalizasyon

Beyaz lezyonlar oral mukozanın farklı bölgelerinde izlenebilir ve yerleşim yeri, ayırıcı tanı açısından önemli ipuçları sunar. Yanak mukozası, dilin lateral ve ventral yüzeyleri, ağız tabanı, sert ve yumuşak damak, gingiva ve alveolar mukoza en sık etkilenen alanlardır. Örneğin, bilateral yanak mukozasında simetrik yerleşim gösteren beyaz ağsı lezyonlar oral liken planus lehine değerlendirilirken, sert damakta diffüz beyazlaşma ve eşlik eden eritemli noktalar nikotin stomatitini düşündürmektedir. Dilin ventrolateral yüzeyi ve ağız tabanı gibi yüksek riskli bölgelerde görülen beyaz lezyonlar ise premalign potansiyel açısından dikkatle değerlendirilmelidir (Maymone ve ark., 2019; Mollaoglu, 2000; Regezi ve ark., 2008; Taybos, 2003).

Yüzey Değişikliği

Oral beyaz lezyonlar klinikte farklı morfolojik özellikler gösterebilir. Lezyonlar düzgün yüzeyli, homojen beyaz plaklar şeklinde izlenebileceği gibi; düzensiz sınırlı, verrüköz, nodüler, tüylü veya dantel benzeri bir görünüme de sahip olabilir. Retiküler görünüm, özellikle oral liken planus için karakteristik olup, ince beyaz çizgilenmeler şeklinde gözlenir. Tüylü yüzey yapısı, dilin lateral kenarında görülen oral kıllı lökoplaki gibi lezyonlarda belirgin olabilir (Edwards & Kelsch, 2002; Greenspan & Greenspan, 1989).

Renk ve Opasite Değişiklikleri

Beyaz lezyonların rengi saf beyazdan krem rengine, gri-beyazdan sarımsı beyaza kadar değişkenlik gösterebilir. Opak, parlak beyaz görünüm genellikle hiperkeratoz ile ilişkilidir. Buna karşılık, yarı saydam veya grimsi beyaz görünüm, epitel içi veya hücreler arası ödem varlığına işaret edebilir. Bazı olgularda beyaz lezyonlar, kırmızı alanlarla birlikte izlenebilir (eritrolökoplaki) ve bu durum artmış malign transformasyon riski açısından klinik açıdan önem taşır (Reichart & Philipsen, 2005).

Silinmeyle Uzaklaştırılabilme Özelliği

Klinik muayenede beyaz lezyonların silinerek uzaklaştırılabilmesi önemli bir ayırıcı tanı kriteridir. Yüzeyel birikimlerden oluşan lezyonlar (örneğin psödomembranöz kandidiyazis) nazikçe kazındığında uzaklaştırılabilir ve altta eritemli bir mukoza ortaya çıkar. Buna karşılık, epitel kalınlaşmasına bağlı lezyonlar genellikle kazınamaz ve yüzey bütünlüğünü korur. Kazınamayan beyaz lezyonlar, özellikle premalign ve malign süreçler açısından dikkatle değerlendirilmelidir (Hellstein & Marek, 2019; Lu, 2021).

Semptomlar

Oral beyaz lezyonlar asemptomatik seyredebildiği gibi, hastalar tarafından yanma, hassasiyet, ağrı, tat değişikliği veya ağızda pürüzlü bir his şeklinde tanımlanan yakınmalarla da

ortaya çıkabilmektedir. Eroziv ya da ülseratif komponent içeren lezyonlar genellikle ağrılıdır ve hastanın yaşam kalitesini belirgin biçimde olumsuz etkileyebilir. Bunun yanı sıra, bazı olgularda halitozis, disfaji veya konuşma sırasında rahatsızlık hissi gibi ek semptomlar eşlik edebilmektedir. Klinik olarak kılı dil ve paslı dil olgularında halitozis ön planda iken, oral submuköz fibroziste disfaji daha belirgin bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Kimyasal yanıklar ve kontakt stomatit gibi mukozal irritasyonlarla seyreden durumlarda ise ağrı ve yanma hissi sıklıkla gözlenmektedir (Neville ve ark., 2015; Regezi ve ark., 2016).

Lezyonun Süresi ve Seyri

Lezyonun ortaya çıkış süresi ve zaman içerisindeki değişimi, klinik değerlendirmede önemli bir parametredir. Akut başlangıçlı ve kısa sürede gerileyen beyaz lezyonlar genellikle enfeksiyöz veya travmatik kökenlidir. Buna karşılık, iki haftadan uzun süredir devam eden, progresyon gösteren veya tekrarlayan beyaz lezyonlar ileri inceleme gerektirir. Zamanla yüzeyinde fissürleşme, erozyon veya ülserasyon gelişen lezyonlar malign dönüşüm açısından uyarıcı kabul edilmelidir (Lingen ve ark., 2017; Neville ve ark., 2015).

Klinik Değerlendirmede Yardımcı Bulgular

Klinik muayene sırasında, lezyona eşlik eden servikal lenfadenopati, mukozal sertlik, indurasyon veya spontan kanama gibi bulguların varlığı dikkatle değerlendirilmelidir. Bu tür bulgular, özellikle malign süreçlerin erken belirtisi olabileceğinden, ileri tetkik ve biyopsi endikasyonu açısından önem taşımaktadır (Neville ve ark., 2015).

Oral Mukozada Sık Görülen Başlıca Beyaz Lezyonlar

Lökoplaki

Oral lökoplaki, ağız mukozasında kazınamayan beyaz plaklarla karakterize, potansiyel olarak malign dönüşüm riski taşıyan bir lezyondur (van der Waal, 2019). En sık yanak mukozası, dil ve ağız tabanında görülür. Etiyolojisinde özellikle tütün kullanımı, alkol, kronik mekanik irritasyon ve bazı viral faktörler (HPV) rol oynar (de la Cour ve ark., 2021; Freitas ve ark., 2006). Oral lökoplaki çoğu olguda asemptomatik seyreden bir lezyondur ve genellikle rutin ağız muayeneleri sırasında tesadüfen saptanır. Bununla birlikte bazı hastalarda hafif yanma hissi, hassasiyet veya pürüklü yüzey algısı gibi nonspesifik semptomlar görülebilir. (Rubert ve ark., 2020; Warnakulasuriya, 2018). Tanı klinik değerlendirme ile konur, ancak displazi veya malign dönüşümün saptanması için biyopsi esastır (Mutalik ve ark., 2014). Tedavide risk faktörlerinin ortadan kaldırılması, gerekli olgularda cerrahi veya lazer eksizyonu ve uzun dönem düzenli takip temel yaklaşımlardır (Schoelch ve ark., 1999).

Friksiyonel Keratoz

Friksiyonel keratoz, oral mukozanın kronik mekanik irritasyona (sürtünme, basınç, travma) verdiği reaktif, benign ve geri dönüşümlü bir hiperkeratoz tablosudur. Oral mukozada friksiyonel keratozun etiopatogenezi, mukozanın sürekli mekanik travmaya maruz kalması sonucu gelişen adaptif epitelyal yanıt ile ilişkilidir (Müller, 2019). Kronik sürtünme ve basınç etkisi altında epitel dokuda keratinosit proliferasyonu artar ve buna bağlı olarak stratum korneumda belirgin kalınlaşma meydana gelir. Bu süreç, mukozanın kendini korumaya yönelik

fizyolojik bir adaptasyonu olarak değerlendirilir. Söz konusu kronik travmaya en sık neden olan etiyolojik faktörler arasında keskin diş kenarları, maloklüzyon, hatalı protezler, ortodontik apareyler, parafonksiyonel alışkanlıklar (yanak veya dil ısırma, bruksizm) ve uzun süreli dental restorasyon teması yer almaktadır (Woo & Lin, 2009). Friksiyonel keratozun tedavisinde temel yaklaşım, travmatik etiyolojik faktörün ortadan kaldırılmasıdır. Bu kapsamda keskin diş kenarlarının düzeltilmesi, hatalı protezlerin yeniden düzenlenmesi ve parafonksiyonel alışkanlıkların (yanak veya dil ısırma, bruksizm) eliminasyonu esastır (Mignogna ve ark., 2011). Çoğu olguda farmakolojik tedaviye gerek duyulmaz; lezyonun klinik seyri düzenli klinik takip ile izlenir. Prognoz son derece iyidir. Travmatik etken ortadan kaldırıldığında lezyon tamamen geriler ve malign transformasyon beklenmez (Flaitz, 2006).

Nikotin Stomatiti

Nikotin stomatiti, özellikle sert damak mukozasında görülen, oral mukozanın kronik termal maruziyete yanıt olarak gelişen reaktif bir hiperkeratoz olup, aynı zamanda minör tükürük bezlerinin duktal inflamasyonu ile karakterizedir (Schwartz, 1965). Nikotin stomatiti uzun süreli sigara, pipo veya puro kullanımına bağlı olarak gelişir. Özellikle yüksek ısıda ve derin inhalasyon yapılan durumlarda belirginleşir. Kronik termal irritasyon sonucunda palatal epitelde hiperkeratoz meydana gelirken, minör tükürük bezlerinin sekretuar kanal ağzlarında inflamasyon ve dilatasyon gözlemlenir. Bu süreçte sekretuar kanal ağzlarında keratin tıkaçları oluşur (Mirbod & Ahing, 2000; Rossie & Guggenheimer, 1990). Nikotin stomatitin tedavisinde temel ve en etkili yaklaşım, sigaranın veya diğer tütün ürünlerinin bırakılmasıdır. Çoğu olguda ek bir tedaviye gerek duyuldan sigaranın bırakılmasıyla lezyonlar genellikle haftalar ila aylar içinde tamamen geriler. Bununla birlikte, lezyonun atipik bir görünüm sergilemesi veya regresyon göstermemesi durumunda, maligniteyi dışlamak amacıyla biyopsi endikasyonu değerlendirilmelidir. Bu yaklaşım, hem tedavi etkinliğini artırmakta hem de olası premalign veya malign değişikliklerin erken tanısını sağlamaktadır (Prabowo & Widodo, 2018).

Psödomembranöz kandidiyazis

Psödomembranöz kandidiyazis, genellikle *Candida albicans* başta olmak üzere *Candida* türlerinin neden olduğu, ağız mukozasında beyaz-gri psödomembranlar oluşturan bir mantar enfeksiyonudur. Bu psödomembranlar, ölü epitel hücreleri, mantar filamentleri ve inflamatuvar hücrelerden oluşur. Klinik olarak “oral thrush” olarak da adlandırılır (Acharya ve ark., 2017). Psödomembranöz kandidiyazis, özellikle bağışıklık sistemi baskılanmış bireylerde daha sık görülmektedir; bu grup arasında HIV/AIDS hastaları, kemoterapi görenler ve immünsüpresif tedavi alan hastalar yer almaktadır. Bunun yanı sıra, yenidoğanlar ve ileri yaştaki bireyler de enfeksiyon açısından yüksek risk grubunu oluşturmaktadır. Ayrıca, uzun süreli veya geniş spektrumlu antibiyotik kullanımı sonrasında normal oral mikrobiyota bozulduğunda, kandidiyazisin ortaya çıkma olasılığı artmaktadır (Mahajan ve ark., 2015; Millsop & Fazel, 2016). Psödomembranöz kandidiyazis, ağız mukozasında karakteristik beyaz, süt keşiğine benzer plaklar ile kendini gösterir. Bu plaklar silindiğinde altında kırmızı, bazen kanamalı ve inflamatuvar mukozal yüzey açığa çıkar. Etkilenen bireylerde genellikle tat alma bozuklukları, ağız yanması ve hafif ağrı gibi semptomlar görülebilir. İleri vakalarda, özellikle plakların yaygın veya yoğun olduğu durumlarda, yutma güçlüğü (disfaji) gelişebilir. Lezyonlar genellikle yanak mukozası, dil ve damak üzerinde lokalize olur, ancak tüm oral mukozayı da tutabilir

(Baumgardner, 2019). Psödomembranöz kandidiyazisin tedavisi, enfeksiyonun ciddiyeti ve hastanın klinik profilini göz önünde bulundurarak planlanmalıdır. Hafif olgular genellikle topikal antifungal ajanlarla tedavi edilir; bu bağlamda Nistatin süspansiyon veya Mikonazol jel sıklıkla kullanılmaktadır. Daha şiddetli veya sistemik yayılım gösteren durumlarda ise oral yolla uygulanan sistemik antifungaller, özellikle Flukonazol tercih edilmektedir. Ayrıca, tedavi etkinliğinin artırılması ve nükslerin önlenmesi amacıyla predispozan faktörlerin düzeltilmesi büyük önem taşır. Bu kapsamda, immün yanıtın desteklenmesi, gereksiz antibiyotik kullanımının sınırlandırılması ve altta yatan risk faktörlerinin kontrol altına alınması, enfeksiyonun tekrarlama olasılığını azaltmaya yardımcı olur (Organization, 2014; Pappas ve ark., 2009).

Oral Liken Planus (OLP)

Oral Liken planus (OLP), hem deri hem de mukozal yüzeyleri etkileyebilen kronik ve inflamatuvar bir mukokutanöz hastalıktır. Etiyolojisi tam olarak açıklanamamakla birlikte, hastalık genellikle tekrarlayan bir seyir izler ve remisyon ile alevlenme dönemleri ile karakterizedir. Liken planus yalnızca deri ve ağız mukozası ile sınırlı kalmayıp, dudaklar, tırnaklar, saçlı deri, vulva, vajina, glans penis, özofagus ve yutak gibi diğer mukozal bölgeleri de etkileyebilir (Carrozzo & Thorpe, 2009; Krupaa ve ark., 2015). OLP farklı morfolojik görünüm sergileyebilir ve klinik seyri öngörülemez. Oral bulgular, liken planusun en sık rastlanan dermatolojik tutulum biçimidir ve yalnızca oral lezyonlarla seyreden form, olguların yaklaşık üçte birini oluşturur. En sık etkilenen bölgeler bukkal mukoza, dil ve diş etleri olarak belirlenmiştir. OLP, toplumda %1–4 oranında görülmekte ve genellikle orta yaşlı bireylerde ortaya çıkmaktadır; kadınlarda daha yüksek sıklıkla görülürken çocuklarda nadiren tespit edilmektedir (McCartan & Healy, 2008; Pandhi ve ark., 2014). Hastalığın etiopatogenezi tam olarak çözülememiştir; ancak OLP'nin çoğunlukla T hücresi aracılı otoimmün mekanizmalar sonucu geliştiği düşünülmektedir. Ayrıca, Hepatit C virüsü enfeksiyonu ile OLP arasında olası bir ilişki çeşitli çalışmalarla öne sürülmüştür. Hastalığın patogenezinde rol oynayabilecek diğer faktörler arasında otoimmün hastalıklar, kronik karaciğer hastalıkları, diyabetes mellitus, hiperlipidemi, hipertansiyon, psikolojik stres, belirli ilaçlar, dental materyallerle uzun süreli temas, maligniteler ve genetik yatkınlık yer almaktadır (Bascones-Martinez ve ark., 2013; Carbone ve ark., 2009; Hirota ve ark., 2011; Payeras ve ark., 2013; Srinivas ve ark., 2011).

OLP benzeri lezyonlar likenoid reaksiyonlar olarak adlandırılır ve sistemik ilaç kullanımı veya dental materyallerle uzun süreli temas sonucunda ortaya çıkabilir. Örneğin, amalgam restorasyonlar ağız mukozasında likenoid reaksiyonlara yol açabilir. Ayrıca, antihipertansifler, diüretikler ve non-steroid antiinflamatuvar ilaçlar gibi sistemik ilaçlar da benzer reaksiyonların gelişiminde etkili olabilir (Hirota ve ark., 2011; Khudhur ve ark., 2014). Lezyonların dağılımına dair yapılan araştırmalar, bukkal mukozanın en sık tutulan bölge olduğunu ve bunu dilin izlediğini göstermektedir (%67,15 ve %10,47). Buna karşılık, retromolar trigon ve ağız tabanı en düşük tutulum oranına sahiptir (%0,25 ve %0,13). Olguların yaklaşık %46'sında yalnızca retiküler tip OLP gözlenirken, %44'ünde eroziv veya atrofik lezyonlar mevcuttur. Klinik açıdan önem taşıyan bir nokta, atrofik ve eroziv lezyonların malign dönüşüm riskinin daha yüksek olmasıdır; buna karşılık yalnızca retiküler OLP'ye sahip hastalarda yapılan çalışmalar malignite

riskinde artış göstermemektedir (González-Moles ve ark., 2019; González-Moles ve ark., 2021).

Tedavi yaklaşımı, semptomların şiddetine göre değişmektedir. Hafif semptomlu hastalarda, topikal kortikosteroidler genellikle diş hekimleri tarafından uygulanabilir; ancak koruyucu amaçlı kullanım önerilmemektedir. Tedavi sırasında veya sonrasında kandidiyazis gelişirse, uygun antifungal tedavi için uzman görüşü alınması önemlidir. Diş eti tutulumunun bulunduğu vakalarda, ağız hijyeninin iyileştirilmesi özellikle vurgulanmalıdır. Şiddetli semptomlar görülen hastalarda sistemik kortikosteroid kullanımı gerekebilir ve bu durumda hastanın ilgili uzmana yönlendirilmesi uygundur. Tedavi sürecinde, diş hekiminin koordinatörlük rolünü sürdürmesi ve gerekirse stres yönetimi için aile hekimi ile iletişim kurulması önerilmektedir (Price & Murrah, 2015).

Oral Kıllı Lökoplaki (OKL)

Oral kıllı lökoplaki (OKL) ağız mukozasında ortaya çıkan, genellikle beyaz, tüy benzeri veya kabarık plaklar ile karakterize bir lezyondur. Lezyonlar çoğunlukla yanak mukozasında görülür ve silinemezler. OKL, klasik lökoplaki türlerinden farklı olarak genellikle benign seyirlidir, ancak çoğu zaman bağışıklık sisteminin baskılandığını gösteren bir belirti olarak kabul edilir (Greenspan & Greenspan, 1989; Shanahan ve ark., 2018). OKL, büyük ölçüde Epstein-Barr Virus (EBV) enfeksiyonuna bağlı olarak ortaya çıkar. EBV, sağlıklı bireylerde genellikle latent bir formda bulunurken, immün sistemi baskılanmış koşullarda yeniden aktive olarak oral mukozada hücrel proliferasyonu tetikler. Bu nedenle OKL, özellikle HIV/AIDS hastalarında, organ transplantasyonu sonrası immünsüpresif tedavi gören bireylerde ve kemoterapi alan veya immün yetmezlik bulunan hastalarda daha sık görülmektedir. Bu durum, OKL'nin ortaya çıkışının doğrudan immün yetmezlik ile ilişkili olduğunu göstermektedir (Darling ve ark., 2018; Triantos ve ark., 1997). OKL genellikle benign bir seyir izler ve çoğu vakada kendiliğinden sınırlı olduğundan rutin tedaviye gerek yoktur. Bununla birlikte, lezyonlar estetik veya fonksiyonel sorunlara yol açarsa ya da immün sistemi baskılanmış bireylerde EBV reaktivasyonunun kontrol altına alınması gerektiğinde antiviral ajanlar, özellikle Acyclovir, tedavi seçeneği olarak kullanılabilir. Ayrıca, altta yatan immün yetmezliğin düzeltilmesi, örneğin HIV enfeksiyonu olan hastalarda antiretroviral tedavi başlatılması, lezyonların gerilemesine ve hastalığın seyrinin iyileşmesine katkıda bulunabilir. Bu yaklaşım, OKL yönetiminde hem lezyonların kontrolünü hem de bağışıklık sisteminin restorasyonunu hedefler (Ochsendorf ve ark., 1988; Resnick ve ark., 1988).

Lökoödem

Lökoödem oral mukozanın benign, non-neoplastik ve genellikle fizyolojik bir varyantı olarak kabul edilen, en sık bukkal mukozada görülen bir oluşumdur. Klinik olarak gri-beyaz, diffüz ve opak bir görünümle karakterizedir ve çoğu olguda asemptomatiktir (Mortazavi ve ark., 2019). Patogenezi, oral epitelin intrinsik yapısal özelliklerine bağlı gelişen hücrel ödem ve epitel kalınlaşması ile ilişkilidir (Van Wyk & Ambrosio, 1983). Lökoödem ayırt edici klinik özelliği, mukozanın gerilmesiyle beyazımsı görünümün kaybolması veya belirgin şekilde

azalmasıdır. Malignite potansiyeli bulunmayan bu lezyon, klinik açıdan önemli bir patoloji oluşturmamakta ve çoğunlukla normal bir anatomik varyasyon olarak değerlendirilmektedir (Archard & Stanley, 1968). Klinik yaklaşım, doğru tanının konulması ve hastanın lezyonun benign niteliği hakkında bilgilendirilmesi ile sınırlıdır. Sigara kullanan bireylerde sigaranın bırakılması lezyonun görünümünde gerileme sağlayabilir. Atipik veya tanıdan emin olunamayan olgularda biyopsi düşünülebilir; ancak tipik lökoödem olgularında herhangi bir tedavi endikasyonu yoktur (Duncan & Su, 1980).

Beyaz Süngerimsi Nevüs

Beyaz Süngerimsi Nevüs, nadir görülen, benign ve otozomal dominant geçişli bir genetik hastalıktır ve en sık oral mukozayı etkiler. Hastalık çoğunlukla çocukluk veya ergenlik döneminde ortaya çıkar, genellikle ağrısızdır. Klinik olarak, lezyonlar diffüz, bilateral, beyaz, süngerimsi plaklar şeklinde görülür. En sık bukkal mukozada yerleşir, nadiren dil, dudak veya diğer oral bölgeleri de etkileyebilir ve genellikle simetrik bir dağılım gösterir (Belknap ve ark., 2021; Jorgenson & Levin, 1981). Beyaz Süngerimsi Nevüs, K4 ve K13 keratin genlerindeki mutasyonlar sonucu gelişen genetik bir bozukluktur. Bu mutasyonlar epitel hücrelerinin yapısal bütünlüğünü etkileyerek lezyonların karakteristik süngerimsi ve kalın görünümlü yapısını oluşturur (Westin ve ark., 2018). Histopatolojik incelemelerde epitelde hiperplazi, hücresel ödem ve vakuol oluşumu ile parakeratoz gibi değişiklikler tipik olarak saptanmaktadır (Surabhi ve ark., 2025). Tanısı çoğunlukla klinik bulgulara dayanılarak konur, ancak aile öyküsü ve gerektiğinde yapılan histopatolojik incelemeler tanının doğrulanmasına katkı sağlar. Tedaviye genellikle gerek yoktur, zira lezyon benign ve asemptomatiktir. Hastanın uygun şekilde bilgilendirmesi ve lezyonun zararsız olduğu konusunda hastaya açıklama yapılması yeterlidir (Cai ve ark., 2015).

Sonuç

Oral mukozada görülen beyaz lezyonlar, benign fizyolojik varyasyonlardan premalign ve malign potansiyel taşıyan patolojilere kadar uzanan geniş bir klinik spektrum içerisinde değerlendirilmelidir. Bu nedenle diş hekimi, yalnızca diş ve periodontal dokuların değil, tüm oral mukozanın sistematik ve dikkatli muayenesinden sorumludur. Ayrıntılı anamnez alınması, lezyonun lokalizasyonu, morfolojisi, silinerek uzaklaştırılabilirliği, süresi ve eşlik eden semptomların doğru şekilde değerlendirilmesi; ayırıcı tanının oluşturulmasında temel unsurları oluşturmaktadır. Özellikle iki haftadan uzun süredir persiste eden, silinerek uzaklaştırılamayan, heterojen görünüm sergileyen veya yüksek riskli anatomik bölgelerde yerleşim gösteren beyaz lezyonlarda, gecikmeksizin ileri tetkik ve biyopsi endikasyonunun değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Diş hekiminin görevi yalnızca lezyonun tanısını koymak değil; aynı zamanda hastayı risk faktörleri (tütün, alkol, travma, sistemik hastalıklar) konusunda bilgilendirmek, gerekli durumlarda multidisipliner yaklaşım ile ilgili branşlara yönlendirmek ve uzun dönem düzenli takip sürecini etkin biçimde yürütmektir. Bu bütüncül yaklaşım, oral mukozal beyaz lezyonların erken tanısını mümkün kılmakta, olası malign dönüşümlerin önlenmesine katkı sağlamak ve hasta prognozunu anlamlı ölçüde iyileştirmektedir (Roopa ve ark., 2015).

Kaynakça

- Acharya, S., Lohe, V., & Bhowate, R. (2017). Diagnosis and management of pseudomembranous candidiasis. *J Otolaryngol ENT Res*, 8(3), 00249.
- Anitha, K. P. (2012). Fungal infections of the oral mucosa. *Indian journal of dental research*, 23(5), 650-659.
- Anura, A. (2014). Traumatic oral mucosal lesions: a mini review and clinical update. *Oral Health Dent Manag*, 13(2), 254-259.
- Archard, H. O., & Stanley, H. R. (1968). Leukoedema of the human oral mucosa. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 25(5), 717-728.
- Bánóczy, J., Gintner, Z., & Dombi, C. (2001). Tobacco use and oral leukoplakia. *Journal of dental education*, 65(4), 322-327.
- Bascones-Martinez, A., Mattila, R., Gomez-Font, R., & Meurman, J. H. (2013). Immunomodulatory drugs: oral and systemic adverse effects. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*, 19(1), e24.
- Baumgardner, D. J. (2019). Oral fungal microbiota: to thrush and beyond. *Journal of patient-centered research and reviews*, 6(4), 252.
- Belknap, A. N., Bhattacharyya, I., Islam, M. N., & Cohen, D. M. (2021). White sponge nevus, a rare but important entity. *Oral*, 1(4), 307-312.
- Bhattacharyya, I., & Chehal, H. K. (2011). White lesions. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 44(1), 109-131.
- Cai, W., Jiang, B., Yu, F., Yang, J., Chen, Z., Liu, J., Wei, R., Zhao, S., Wang, X., & Liu, S. (2015). Current approaches to the diagnosis and treatment of white sponge nevus. *Expert reviews in molecular medicine*, 17, e9.
- Carbone, M., Arduino, P. G., Carrozzo, M., Gandolfo, S., Argiolas, M., Bertolusso, G., Conrotto, D., Pentenero, M., & Broccoletti, R. (2009). Course of oral lichen planus: a retrospective study of 808 northern Italian patients. *Oral diseases*, 15(3), 235-243.
- Carrozzo, M., & Thorpe, R. (2009). Oral lichen planus: a review. *Minerva stomatologica*, 58(10), 519-537.
- Chi, A. C., Neville, B. W., Krayner, J. W., & Gonsalves, W. C. (2010). Oral manifestations of systemic disease. *American family physician*, 82(11), 1381-1388.
- Dahlén, G. (2009). Bacterial infections of the oral mucosa. *Periodontology 2000*, 49(1).
- Darling, M. R., Alkhasawneh, M., Mascarenhas, W., Chirila, A., & Copete, M. (2018). Oral hairy leukoplakia in patients with no evidence of immunosuppression: a case series and review of the literature. *J Can Dent Assoc*, 84(i8), 1488-2159.
- de la Cour, C. D., Sperling, C. D., Belmonte, F., Syrjänen, S., & Kjaer, S. K. (2021). Human papillomavirus prevalence in oral potentially malignant disorders: systematic review and meta-analysis. *Oral diseases*, 27(3), 431-438.
- Duncan, S. C., & Su, W. D. (1980). Leukoedema of the oral mucosa: possibly an acquired white sponge nevus. *Archives of dermatology*, 116(8), 906-908.
- Edwards, P. C., & Kelsch, R. (2002). Oral lichen planus: clinical presentation and management.

- Flaitz, C. M. (2006). Oral frictional hyperkeratosis. *E-Medicine from WebMD* <http://www.emedicine.com/DERM/topic643.htm> Accessed October, 5.
- Flaitz, C. M. (2019). Differential diagnosis of oral lesions and developmental anomalies. In *Pediatric Dentistry* (pp. 8-49. e41). Elsevier.
- Freitas, M. D., Blanco-Carrión, A., Gándara-Vila, P., Antúnez-López, J., García-García, A., & Rey, J. M. G. (2006). Clinicopathologic aspects of oral leukoplakia in smokers and nonsmokers. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 102(2), 199-203.
- González-Moles, M. Á., Ruiz-Avila, I., Gonzalez-Ruiz, L., Ayen, A., Gil-Montoya, J. A., & Ramos-Garcia, P. (2019). Malignant transformation risk of oral lichen planus: A systematic review and comprehensive meta-analysis. *Oral oncology*, 96, 121-130.
- González-Moles, M. Á., Warnakulasuriya, S., González-Ruiz, I., González-Ruiz, L., Ayén, Á., Lenouvel, D., Ruiz-Ávila, I., & Ramos-García, P. (2021). Worldwide prevalence of oral lichen planus: A systematic review and meta-analysis. *Oral diseases*, 27(4), 813-828.
- Greenspan, J. S., & Greenspan, D. (1989). Oral hairy leukoplakia: diagnosis and management. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 67(4), 396-403.
- Harris, C., Warnakulasuriya, K., Cooper, D., Peters, T., & Gelbier, S. (2004). Prevalence of oral mucosal lesions in alcohol misusers in south London. *Journal of oral pathology & medicine*, 33(5), 253-259.
- Hellstein, J. W., & Marek, C. L. (2019). Candidiasis: red and white manifestations in the oral cavity. *Head and neck Pathology*, 13(1), 25-32.
- Hirota, S.-K., Moreno, R.-A., SANTOS, C.-H. R. d., Seo, J., & Migliari, D.-A. (2011). Analysis of a possible association between oral lichen planus and drug intake. A controlled study. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*.
- Islam, N. M., Bhattacharyya, I., & Cohen, D. M. (2011). Common oral manifestations of systemic disease. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 44(1), 161-182.
- Jones, K. B., & Jordan, R. C. (2015). White lesions in the oral cavity: clinical presentation, diagnosis, and treatment. , 34, 4, 34(4), 161-170.
- Jorgenson, R. J., & Levin, L. S. (1981). White sponge nevus. *Archives of dermatology*, 117(2), 73-76.
- Khudhur, A. S., Di Zenzo, G., & Carrozzo, M. (2014). Oral lichenoid tissue reactions: diagnosis and classification. *Expert Review of Molecular Diagnostics*, 14(2), 169-184.
- Koray, M., & Tosun, T. (2019). Oral mucosal trauma and injuries. In *Trauma in Dentistry*. IntechOpen.
- Krupaa, R. J., Sankari, S. L., Masthan, K., & Rajesh, E. (2015). Oral lichen planus: An overview. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 7(Suppl 1), S158-S161.
- Lingen, M. W., Abt, E., Agrawal, N., Chaturvedi, A. K., Cohen, E., D'Souza, G., Gurenlian, J., Kalmar, J. R., Kerr, A. R., & Lambert, P. M. (2017). Evidence-based clinical practice guideline for the evaluation of potentially malignant disorders in the oral cavity: a report of the American Dental Association. *The Journal of the American Dental Association*, 148(10), 712-727. e710.

- Lu, S.-Y. (2021). Oral candidosis: pathophysiology and best practice for diagnosis, classification, and successful management. *Journal of Fungi*, 7(7), 555.
- Mahajan, B., Bagul, N., Desai, R., Reddy, M., Mahajan, A., Shete, A., Risbud, A., & Mane, A. (2015). Pseudomembranous type of oral candidiasis is associated with decreased salivary flow rate and secretory immunoglobulin A levels. *Mycopathologia*, 180(1), 75-80.
- Maymone, M. B., Greer, R. O., Kesecker, J., Sahitya, P. C., Burdine, L. K., Cheng, A.-D., Maymone, A. C., & Vashi, N. A. (2019). Premalignant and malignant oral mucosal lesions: Clinical and pathological findings. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 81(1), 59-71.
- McCartan, B., & Healy, C. (2008). The reported prevalence of oral lichen planus: a review and critique. *Journal of oral pathology & medicine*, 37(8), 447-453.
- Mignogna, M. D., Fortuna, G., Leuci, S., Adamo, D., Siano, M., Makary, C., & Cafiero, C. (2011). Frictional keratoses on the facial attached gingiva are rare clinical findings and do not belong to the category of leukoplakia. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 69(5), 1367-1374.
- Millsop, J. W., & Fazel, N. (2016). Oral candidiasis. *Clinics in dermatology*, 34(4), 487-494.
- Mirbod, S. M., & Ahing, S. I. (2000). Tobacco-associated lesions of the oral cavity: Part I. Nonmalignant lesions. *Journal (Canadian Dental Association)*, 66(5), 252-256.
- Mollaoglu, N. (2000). Oral lichen planus: a review. *British Journal of oral and maxillofacial surgery*, 38(4), 370-377.
- Mortazavi, H., Safi, Y., Baharvand, M., Jafari, S., Anbari, F., & Rahmani, S. (2019). Oral white lesions: an updated clinical diagnostic decision tree. *Dentistry journal*, 7(1), 15.
- Mutalik, S., Mutalik, V. S., Pai, K. M., Naikmasur, V. G., & Phaik, K. S. (2014). Oral Leukoplakia—Is Biopsy at the Initial Appointment a Must? *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 8(8), ZC04.
- Müller, S. (2019). Frictional keratosis, contact keratosis and smokeless tobacco keratosis: features of reactive white lesions of the oral mucosa. *Head and neck Pathology*, 13(1), 16-24.
- Neville, B. W., Damm, D. D., Allen, C. M., & Chi, A. C. (2015). *Oral and maxillofacial pathology*. Elsevier Health Sciences.
- Nico, M. M. S., Vilela, M. A. C., Rivitti, E. A., & Lourenço, S. V. (2008). Oral lesions in lupus erythematosus: correlation with cutaneous lesions. *European journal of dermatology*, 18(4), 376-381.
- Ochsendorf, F., Schöfer, H., Runne, U., & Milbradt, R. (1988). Therapy of oral hairy leukoplakia with acyclovir. *Der Hautarzt; Zeitschrift für Dermatologie, Venerologie, und Verwandte Gebiete*, 39(11), 736-738.
- Organization, W. H. (2014). *Guidelines on the treatment of skin and oral HIV-associated conditions in children and adults*. World Health Organization.
- Pandhi, D., Singal, A., & Bhattacharya, S. N. (2014). Lichen planus in childhood: a series of 316 patients. *Pediatric dermatology*, 31(1), 59-67.

- Pappas, P. G., Kauffman, C. A., Andes, D., Benjamin Jr, D. K., Calandra, T. F., Edwards Jr, J. E., Filler, S. G., Fisher, J. F., Kullberg, B.-J., & Ostrosky-Zeichner, L. (2009). Clinical practice guidelines for the management of candidiasis: 2009 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 48(5), 503.
- Patton, L. L. (2013). Oral lesions associated with human immunodeficiency virus disease. *Dental Clinics*, 57(4), 673-698.
- Payeras, M. R., Cherubini, K., Figueiredo, M. A., & Salum, F. G. (2013). Oral lichen planus: focus on etiopathogenesis. *Archives of oral biology*, 58(9), 1057-1069.
- Phelan, J. A., Saltzman, B. R., Friedland, G. H., & Klein, R. S. (1987). Oral findings in patients with acquired immunodeficiency syndrome. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 64(1), 50-56.
- Pinna, R., Cocco, F., Campus, G., Conti, G., Milia, E., Sardella, A., & Cagetti, M. G. (2019). Genetic and developmental disorders of the oral mucosa: Epidemiology; molecular mechanisms; diagnostic criteria; management. *Periodontology 2000*, 80(1), 12-27.
- Prabowo, D. M., & Widodo, H. B. (2018). Nicotine stomatitis in smokers: a case report. *J Dentomaxillofac Sci*, 3(1), 58-60.
- Price, S. M., & Murrah, V. A. (2015). Why the general dentist needs to know how to manage oral lichen planus. *General Dentistry*, 63(1), 16-22.
- Regezi, J. A., Sciubba, J., & Jordan, R. C. (2016). *Oral pathology: clinical pathologic correlations*. Elsevier Health Sciences.
- Regezi, J. A., Sciubba, J. J., & Jordan, R. C. (2008). Oral Pathology---clinical Pathologic Correlations. *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*, 6(7), 607.
- Reichart, P. A., & Philipsen, H. P. (2005). Oral erythroplakia—a review. *Oral oncology*, 41(6), 551-561.
- Resnick, L., Herbst, J. S., Ablashi, D. V., Atherton, S., Frank, B., Rosen, L., & Horwitz, S. N. (1988). Regression of oral hairy leukoplakia after orally administered acyclovir therapy. *Jama*, 259(3), 384-388.
- Roopa, K. B., Pathak, S., Poornima, P., & Neena, I. E. (2015). White spot lesions: A literature review. *J Pediatr Dent*, 3(1), 1-7.
- Rossie, K. M., & Guggenheimer, J. (1990). Thermally induced ‘nicotine’ stomatitis: A case report. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 70(5), 597-599.
- Rubert, A., Bagán, L., & Bagán, J. V. (2020). Oral leukoplakia, a clinical-histopathological study in 412 patients. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 12(6), e540.
- Schoelch, M. L., Sekandari, N., Regezi, J. A., & Silverman Jr, S. (1999). Laser management of oral leukoplakias: a follow-up study of 70 patients. *The Laryngoscope*, 109(6), 949-953.
- Schwartz, D. L. (1965). Stomatitis nicotina of the palate: Report of two cases. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 20(3), 306-315.
- Shanahan, D., Cowie, R., Rogers, H., & Staines, K. (2018). Oral hairy leukoplakia in healthy immunocompetent patients: a small case series. *Oral and maxillofacial surgery*, 22(3), 335-339.

- Slots, J. (2009). Oral viral infections of adults. *Periodontology 2000*, 49(1).
- Srinivas, K., Aravinda, K., Ratnakar, P., Nigam, N., & Gupta, S. (2011). Oral lichen planus- Review on etiopathogenesis. *National journal of maxillofacial surgery*, 2(1), 15-16.
- Surabhi, K. V., Sreela, L. S., Prasad, T. S., Mathew, P., & Nair, A. K. (2025). A non-familial case of white sponge naevus: Diagnostic and clinical implications. *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology*.
- Taybos, G. (2003). Oral changes associated with tobacco use. *The American journal of the medical sciences*, 326(4), 179-182.
- Triantos, D., Porter, S. R., Scully, C., & Teo, C. G. (1997). Oral hairy leukoplakia: clinicopathologic features, pathogenesis, diagnosis, and clinical significance. *Clinical infectious diseases*, 25(6), 1392-1396.
- van der Waal, I. (2019). Oral leukoplakia: present views on diagnosis, management, communication with patients, and research. *Current Oral Health Reports*, 6(1), 9-13.
- Van Wyk, C., & Ambrosio, S. (1983). Leukoedema: ultrastructural and histochemical observations. *Journal of oral pathology & medicine*, 12(5), 319-329.
- Warnakulasuriya, S. (2018). Clinical features and presentation of oral potentially malignant disorders. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*, 125(6), 582-590.
- Warnakulasuriya, S. (2019). White, red, and mixed lesions of oral mucosa: A clinicopathologic approach to diagnosis. *Periodontology 2000*, 80(1), 89-104.
- Westin, M., Rekabdar, E., Blomstrand, L., Klintberg, P., Jontell, M., & Robledo-Sierra, J. (2018). Mutations in the genes for keratin-4 and keratin-13 in Swedish patients with white sponge nevus. *Journal of oral pathology & medicine*, 47(2), 152-157.
- Winn, D. M. (2001). Tobacco use and oral disease. *Journal of dental education*, 65(4), 306-312.
- Woo, S.-B., & Lin, D. (2009). Morsicatio mucosae oris—a chronic oral frictional keratosis, not a leukoplakia. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 67(1), 140-146.

DİŞ HEKİMLİĞİNDE RADYASYONDAN KORUNMA YÖNTEMLERİ

BÖLÜM 10

HASİBE TAŞKIN¹

Giriş

İyonize radyasyonun tıbbi amaçlarla kullanımı, teşhis ve tedavide önemli bir rol oynamaktadır. Ancak, X-ışınlarının ve radyoaktif maddelerin sağladığı bu klinik fayda, iyonize radyasyonun biyolojik dokular üzerindeki potansiyel zararlı etkileriyle dengelenmek zorundadır. Radyasyondan korunma etik, yasal ve klinik bir sorumluluklar bütünüdür.

Diş hekimliği pratiğinde radyolojik görüntüleme, ağız ve çevre dokuların patolojilerinin teşhisinde, tedavi planlamasında ve post-operatif değerlendirme süreçlerinde vazgeçilmez bir araçtır.

Günümüz diş hekimliğinde radyasyondan korunma, yalnızca ekipman kullanımıyla sınırlı kalmayıp, gerekçelendirme, optimizasyon ve yasal doz sınırlandırması ilkeleri üzerine kurulu kapsamlı bir güvenlik konusudur. Radyasyondan korunma ilkesi, "zarar vermeme" prensibine dayalı olup, teknolojinin sunduğu imkanlar ve bilimsel rehberler ışığında sürekli gelişmektedir.

Radyasyondan korunmanın tarihçesi

Radyasyondan korunma ilkeleri , iyonlaştırıcı radyasyonun keşfinden sonra ortaya konulmuş ve bilimsel veriler ile önemi artmıştır. 1928 yılında kurulan Uluslararası Radyolojik Korunma
¹Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0000-0001-7344-0988

Komisyonu (ICRP), bu alandaki standartların belirlenmesinde öncü rol oynamıştır. İlk rapor olan ICRP yayın 1'in 1958'de kabul edilmesinden bu yana, sistem sürekli güncellenmiş; 1977'deki 26. yayın ve 1990'daki 60. yayın ile temel prensipler ortaya konulmuştur. ICRP Yayın 103 (2007), radyolojik koruma politikasında temel değişiklikler içermese de, karşılaşılan çok sayıda maruz kalma durumunda koruma sisteminin uygulanmasını netleştirmeye yardımcı olacak ve böylece zaten yüksek olan koruma standartlarını iyileştirecek revize edilmiş tavsiyeler içermektedir (Bushong, 2020; International Atomic Energy Agency (IAEA), 2024; International Commission on Radiological Protection, 2007)

Radyasyon Fiziği ve Madde ile Etkileşim Mekanizmaları

Radyasyondan korunma yöntemlerini tam anlamıyla kavrayabilmek için X-ışınlarının doğasını ve atomik düzeydeki davranışlarını anlamak zorunludur. X-ışınları, elektromanyetik spektrumun yüksek enerjili ve kısa dalga boylu bölgesinde yer alan iyonlaştırıcı radyasyon türüdür. Maddenin en küçük yapı taşı olan atomda, pozitif yüklü protonlar ve yüksüz nötronlardan oluşan çekirdeğin etrafında, belirli enerji seviyelerindeki orbitallerde elektronlar hareket eder. Elektronların çekirdeğe olan uzaklığına göre değişen bağlanma enerjisi, iyonizasyon sürecinin temelini oluşturur. Bir X-ışını fotonu, bir atoma çarptığında ve bir elektronu orbitalinden koparabilecek kadar enerji transfer ettiğinde iyonizasyon meydana gelir. Bu süreç sonucunda elektrik yüklü bir iyon çifti (negatif bir serbest elektron ve pozitif bir atom) oluşur. X-ışınları, vakumlanmış bir cam tüp içerisinde katottan (negatif elektrot) fırlatılan yüksek hızlı elektronların anotta (pozitif elektrot) yer alan hedef materyalle

¹Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0000-0001-7344-0988

çarpışması sonucu üretilir. Bu süreçte üretilen enerjinin %99'u ısıya dönüşürken, sadece %1'i X-ışını fotonu olarak yayılır. Bu fotonların enerjisi, tüpe uygulanan voltaj (kVp) ve akım (mA) değerleri ile kontrol edilir (Benavides et al., 2024a; Mallya & Lam, 2019; Singh et al., 2018)

Biyolojik Etkiler ve Radyobiyojik Risk Değerlendirmesi

İyonlaştırıcı radyasyonun dokular üzerindeki etkisi, hücresel düzeydeki DNA hasarıyla başlar. Hasarın mekanizması doğrudan veya dolaylı olabilir. Doğrudan etkide, fotonlar DNA molekülünün kendisini iyonize eder. Dolaylı etkide ise, radyasyon hücrenin büyük kısmını oluşturan su molekülleriyle etkileşime girerek "radyoliz" yapar ve serbest radikaller (OH, H) oluşturur. Bu serbest radikaller DNA'ya saldırarak hasar verir. Biyolojik hasarın yaklaşık %70'i bu dolaylı mekanizma ile gerçekleşir (Mallya & Lam, 2019).

Radyasyonun biyolojik sonuçları iki ana kategoride incelenir:

- **Deterministik Etkiler (Doku Reaksiyonları):** Belirli bir eşik dozun aşılmasıyla ortaya çıkar. Bu dozun altında etki görülmez, üzerinde ise doz arttıkça hasarın şiddeti artar.. Modern tanısal diş hekimliğinde kullanılan dozlar bu eşik değerlerin altındadır, dolayısıyla dental radyografilerde deterministik etkiler gözlenmez.
- **Stokastik Etkiler:** Olasılığa dayalı etkilerdir ve bir eşik dozları yoktur. "Lineer No-Threshold" (LNT) modeline göre, doz ne kadar düşük olursa olsun risk teorik olarak mevcuttur. Doz arttıkça şiddet değil, sadece ortaya çıkma olasılığı artar. Diş hekimliğinde radyasyondan korunmanın asıl hedefi, bu stokastik riskleri minimize

¹Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0000-0001-7344-0988

etmektedir (Khazaei Monfared et al., 2023; Mallya & Lam, 2019; Mohan & Chopra, 2022; Yeyin, 2015).

Diş hekimliği radyolojisinde primer ışın demetine giren veya saçılan radyasyona maruz kalan kritik organlar; tiroid bezi, tükürük bezleri, kemik iliği (mandibula), göz lensi ve beyindir. Tükürük bezleri ve tiroid bezi, özellikle çocuklarda yüksek radyosensitiviteye sahiptir (Lurie & Kantor, 2020; Schüller et al., 2023).

Radyasyondan Korunma ve Temel Prensipler

Uluslararası Radyasyondan Korunma Komisyonu (ICRP) ve Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA), radyasyon güvenliğini küresel ölçekte standartlaştırmak amacıyla üç temel prensip geliştirmiştir: Gerekçelendirme, Optimizasyon ve Doz Sınırlaması. Bu ilkeler, hem planlanmış ışınlanma durumlarında hem de acil durumlarda geçerli olan kapsamlı bir güvenlik kültürü oluşturmayı hedefler (International Atomic Energy Agency, 2014; International Commission on Radiological Protection, 2007).

Gerekçelendirme (Justification)

Çekilecek her filmin hasta için net bir fayda sağlaması zorunluluğudur. Hiçbir radyolojik tetkik, hastaya sağlayacağı tanısallık veya tedavi edici fayda, radyasyonun potansiyel zararından daha fazla olmadığı sürece yapılmamalıdır. Diş hekimliğinde bu, "rutin" veya "periyodik" röntgen çekimlerinin reddedilmesi anlamına gelir. Her çekim, hastanın klinik muayenesi, şikayeti ve tıbbi geçmişi

¹Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0000-0001-7344-0988

doğrultusunda bireysel olarak gerekçelendirilmelidir. Gerekçelendirme süreci hekimin sorumluluğundadır ve şu kriterlere dayanmalıdır:

- Genel tıp uygulaması olarak kabul görmüş olması.
- Belirli bir tanısal görev için prosedürün tanımlanması.
- Bireysel hasta özelinde klinik gerekliliğin onaylanması (Benavides et al., 2024a; Do, 2016).

Optimizasyon (ALARA ve ALADA)

Optimizasyon ilkesi, tanısal kaliteyi bozmadan dozun mümkün olan en düşük seviyede tutulmasını ifade eder (As Low As Reasonably Achievable - ALARA). Son yıllarda bu kavram, "Tanısal Olarak Kabul Edilebilir En Düşük Doz" (As Low As Diagnostically Acceptable - ALADA) ve daha ileri bir adım olan "Endikasyona Yönelik ve Hastaya Özel" (ALADAIP) yaklaşımına evrilmiştir. Bu yaklaşım, sadece dozu azaltmayı değil, seçilen dozun o spesifik klinik soruyu cevaplamak için yeterli kalitede bir görüntü üretmesini hedefler (MENDONÇA et al., 2025)

Doz Sınırlamaları (Limitations)

Doz sınırları, radyasyon görevlileri ve ziyaretçiler için belirlenmiş yıllık yasal limitlerdir. Tıbbi maruziyet alan hastalar için belirli bir doz limiti yoktur; çünkü doz hastanın iyiliği için gerekçelendirilmiştir. Ancak, personelin korunması için bu limitlere uyulması zorunludur (Gelal, 2025; MENDONÇA et al., 2025).

¹Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0000-0001-7344-0988

Radyasyon Doz Birimleri

Soğurulan Doz (Absorbed Dose): Birim kütle başına aktarılan enerji miktarıdır. Birimi Gray (Gy)'dir.

Eşdeğer Doz (Equivalent Dose): Radyasyonun türüne (alfa, beta, gama, X-ışını) göre biyolojik hasar verme potansiyelini ifade eder. Birimi Sievert (Sv)'dir.

Etkin Doz (Effective Dose): Vücuttaki farklı dokuların radyasyona karşı duyarlılığını (doku ağırlık faktörlerini) hesaba katan bir ölçümdür. Radyasyon korunmasında ana birim Sievert (Sv) veya miliSievert (mSv)'dir.

Radyoloji, nükleer tıp ve radyoterapi gibi alanlarda çalışanlar, iş tanımları gereği daha yüksek risk altındadır. Bu nedenle limitleri halka göre daha yüksektir, ancak sıkı denetime tabidir. Tüm Vücut Etkin Dozu: Birbirini izleyen beş yılın ortalaması 20 mSv/yıl'ı geçemez. Herhangi bir tek yılda ise maksimum 50 mSv'e izin verilir. Halkın maruziyeti, tıbbi çekimler ve doğal arka plan radyasyonu hariç tutulduğunda oldukça kısıtlıdır. Tüm Vücut Etkin Dozu: Yıllık 1 mSv'i geçemez. İstisnai durumlarda, beş yılın ortalaması 1 mSv olması şartıyla tek bir yılda daha yüksek değere izin verilebilir (Brenner & Hall, 2007; European Commission, 2004; International Atomic Energy Agency (IAEA), 2024; International Commission on Radiological Protection, 2007; Valentin, 2000)

Ekipman Standartları ve Doz Azaltma Teknikleri

¹Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0000-0001-7344-0988

Hastanın korunması, röntgen cihazının seçimiyle başlar ve çekim sonrası görüntü işleme süreçlerine kadar devam eder. Radyasyon dozunun kontrolü, cihazın teknik özelliklerinden başlar. Modern diş hekimliği radyoloji ekipmanları, radyasyon verimliliğini artırmak ve kaçak radyasyonu minimize etmek üzere tasarlanmıştır.

En Düşük Doz) prensibine sadık kalmak için üç temel parametrenin Kilovolt (kVp), Miliamper (mA) ve Süre (s) optimize edilmesi kritiktir. kVp, X-ışını tüpündeki katot ve anot arasındaki potansiyel farkı belirler. Bu parametre, üretilen X-ışını fotonlarının maksimum enerjisini ve penetrasyon doğrudan etkiler. Miliamper, X-ışını tüpünün flamanından birim zamanda geçen elektron miktarını, dolayısıyla üretilen X-ışını foton sayısını belirler. Işınlama süresi (saniye), elektron akışının ne kadar devam edeceğini belirler. Uygulamada mA ve sürenin çarpımı olan mAs (Miliamper-saniye) birimi kullanılır. Dijital radyografide (, dedektörlerin dinamik aralığı geniş olduğundan, kVp ve mAs arasındaki denge hem görüntü kalitesini hem de hasta güvenliğini sağlamak adına titizlikle hesaplanmalı ve uygun olan parametreler seçilmelidir (Bushberg et al., 2017; Bushong, 2020; Mallya & Lam, 2019).

Filtrasyon, X-ışını demetindeki düşük enerjili ve tanısal değeri olmayan "yumuşak" fotonların süzülmesidir. Bu fotonlar dokuya penetre olamaz, sadece cilt dozunu artırır. Kolimasyon, demetin boyutunu ve şeklini sınırlar. Geleneksel dairesel kolimatörlerin yerini dikdörtgen kolimatörlerin alması, hastanın aldığı radyasyon miktarını yaklaşık %60 oranında azaltır. Ayrıca saçılan radyasyonu azalttığı için görüntü kalitesini artırır (Alcaraz et al., 2009; Horner, 1994; Mallya & Lam, 2019)

¹Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0000-0001-7344-0988

Odak-cilt mesafesini belirleyen konlar, X-ışını demetinin yayılmasını kontrol eder. Uzun konların (30-40 cm) kullanımı, kısa konlara (20 cm) göre cildin aldığı dozu azaltır ve görüntüdeki geometrik distorsiyonu minimize eder

Dijital radyografi (Sensörler ve Fosfor Plaklar), radyasyon güvenliğinde bir devrim niteliğindedir. Dijital alıcılar, geleneksel D-hızı filmlere göre %80, E-hızı filmlere göre ise %50'ye varan doz tasarrufu sağlar (Anadioti & Kohltfarber, 2021; “Radiation Protection in Dental Office-A Review,” 2017).

Radyasyondan Korunmada uygulama Stratejiler: Zaman, Mesafe ve Zırhlama

Pratik sahada radyasyon güvenliğini sağlamak için üç temel değişken kontrol edilir.

Zaman Faktörünün Yönetimi

Radyasyon kaynağının etkisindeki sürenin azaltılması, alınan toplam dozun doğrudan azalmasını sağlar. Bu doğrultuda, radyasyon alanlarında çalışan personelin görevlerini hızlı ve verimli bir şekilde tamamlaması için önceden eğitilmesi ve simülasyonlarla çalışma sürelerinin minimize edilmesi esastır. Özellikle yüksek dozlu ortamlarda rotasyonel çalışma sistemleri uygulanarak bireysel maruziyet süreleri kontrol altında tutulur (International Commission on Radiological Protection, 2007; Vañó et al., 2009)

Mesafe Faktörü ve Ters Kare Kanunu

¹Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0000-0001-7344-0988

Noktasal bir kaynaktan yayılan radyasyonun şiddeti, mesafenin karesiyle ters orantılı olarak azalır. Ters kare kanunu (Inverse Square Law) uyarınca, kaynaktan olan mesafeyi iki katına çıkarmak, maruziyeti dörtte birine düşürür. Bu fiziksel prensip, tıbbi prosedürlerde personelin mümkün olduğunca hastadan (radyasyon kaynağından) uzak durması veya uzaktan kumandalı tuşlama kullanılmasıyla hayata geçirilir (Bushberg et al., 2017)

Zırhlama Teknikleri ve Fiziksel Bariyerle

Radyasyon kaynağı ile çalışan arasına enerjiyi soğuran bir materyal yerleştirilmesi "zırhlama" olarak tanımlanır. Zırh malzemesinin seçimi, radyasyonun madde ile etkileşim fiziğine dayanır. Gama ve X-ışınları için yüksek atom numarasına sahip (Zve yüksek yoğunluklu materyaller (kurşun, tungsten) tercih edilir. Zırhlamada "yarı değer kalınlığı" (HVL) kavramı kritiktir; radyasyon şiddetini yarıya indirmek için gereken materyal kalınlığını ifade eder (McCaffrey et al., 2007)

Uygulamalarda hasta Radyasyon Güvenliği

Sağlık sektörü, iyonlaştırıcı radyasyonun en yaygın kullanıldığı alanlardan biridir. Radyoloji, nükleer tıp ve radyoterapi bölümleri, hem çalışanların hem de hastaların güvenliğini sağlamak için sıkı protokoller uygulanır. Hastanın korunması, sadece teknik parametrelerin ayarlanması değil, aynı zamanda fiziksel bariyerlerin ve teknik hassasiyetin birleşimidir (İncedere, 2023; International Atomic Energy Agency (IAEA), 2024; International Commission on Radiological Protection, 2007)

¹Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0000-0001-7344-0988

Geleneksel diş hekimliğinde tüm hastalara kurşun önlük ve tiroit koruyucu yakalık takılması standart bir prosedüdü. Ancak 2024 yılı itibarıyla Amerikan Diş Hekimleri Birliği (ADA) ve Amerikan Oral ve Maksillofasiyal Radyoloji Akademisi (AAOMR), modern dijital cihazlarda ve dikedörtgen kolimasyon kullanıldığında bu koruyucuların rutin kullanımının durdurulmasını önermiştir.

Bu kararın gerekçeleri şunlardır:

- Dijital alıcıların hassasiyeti sayesinde saçılan radyasyonun gonad ve batin bölgesinde ihmal edilebilir düzeyde olması.
- Koruyucu ekipmanların görüntü üzerinde artefakt yaratarak tekrar çekim gereksinimini artırabilmesi.
- X-ışını demetinin hastanın gövdesine değil, sadece ağız bölgesine odaklanması (Benavides et al., 2023, 2024b; Shetty et al., 2019)

Buna karşın, akademik camianın büyük bir bölümü, özellikle "tiroidin korunması" konusunda hala ısrarcıdır. Panoramik radyografide tiroidin aşırı duyarlılığı, koruyucu kullanımının lehine olan en güçlü argümandır. Literatür, artefakt riskinin uygun pozisyonlandırma ile minimize edilebileceğini ve bu riskin, potansiyel kanser riskinden daha kolay yönetilebilir olduğunu öne sürmektedir. KIBT, panoramik radyografiye göre daha yüksek radyasyon dozları içermesi nedeniyle koruyucu önlemlerin daha da önem kazandığı bir alandır. Literatür incelemeleri, KIBT çekimlerinde tiroid koruyucu kullanımının dozu ortalama %45.9 oranında azalttığını göstermektedir (Rottke et al., 2013; Schneider et al., 2021; Shahbazi et al., 2025)

¹Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0000-0001-7344-0988

Türkiye'de dış hekimliğinde radyasyon güvenliği, Nükleer Düzenleme Kurumu (NDK) ve Türk Dışhekimleri Birliği (TDB) mevzuatları ile düzenlenmektedir. 23999 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği, radyasyon alanlarında koruyucu giysi ve araçların kullanımını zorunlu tutmaktadır.

Geleneksel kurşun zırhlar, yüksek yoğunlukları sayesinde etkili olsalar da toksisite, ağırlık ve esneklik yoksunluğu gibi ciddi dezavantajlara sahiptir. Modern materyal bilimi, bu kısıtlamaları aşmak için polimer matrisli nanokompozitlere odaklanmaktadır. Nanoboyuttaki takviye elemanları (karbon nanotüpler, grafen, metal nanoparçacıklar), kütlece hafif olmalarına rağmen radyasyonla etkileşim kesitlerini artıran geniş yüzey alanları sunarlar. Epoksi veya polietilen gibi polimer matrislerin içine bizmut, tungsten veya baryum sülfat gibi toksik olmayan ağır element nanoparçacıkları eklendiğinde, geleneksel kurşun önlüklere göre %30-40 daha hafif ancak aynı koruma düzeyine sahip esnek zırhlar elde edilebilmektedir (Jayakumar et al., 2023a, 2023b)

Gereksiz radyasyon kaynaklarından biri hatalı teknik nedeniyle tekrarlanan çekimlerdir. Film tutucuların ve paralel tekniğin kullanımı, açılı hatalarını ve görüntü kesilmelerini önleyerek "ilk seferde doğru görüntü" elde edilmesini sağlar. Radyograf çekimi sırasında bunların göz ardı edilmesi tekrar çekimlere ve hastaya gereksiz radyasyon dozuna sebep olur (Acharya et al., 2015; Yen & Yeung, 2023).

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi, geleneksel yöntemlere göre çok daha yüksek bir tanısai kapasite sunar ancak radyasyon dozları, panoramik radyografiye göre daha yüksektir. Konik ışınli

¹Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0000-0001-7344-0988

bilgisayarlı tomografide doz yönetimi ALADA ilkesine dayanır. Dozu etkileyen faktörler arasında tarama alanı (Field of View - FOV), voksel boyutu, tarama açısı (180^0 - 360^0)ve ekspozür parametreleri (kV, mA) yer alır. Endikasyona göre mümkün olan en küçük görüş alanı seçilmelidir. Sadece tek diş için "büyük FOV" kullanımı ağır bir malpraktis ve radyasyon ihlalidir. Hastanın boyutuna göre düşük doz protokolleri uygulanmalıdır. Daha yüksek çözünürlük (küçük voksel) her zaman gerekli değildir; endikasyona göre daha büyük voksel seçilerek doz azaltılabilir (European Commission, 2012; Ludlow et al., 2015; Oenning et al., 2018).

Pediatric Diş Hekimliğinde Radyasyon Güvenliği: DIMITRA Yaklaşımı

Çocuklar, radyasyona risk açısından yetişkinlerden çok daha hassastır. Avrupa merkezli DIMITRA (Dentomaxillofacial Paediatric Imaging: an Investigation towards Low-dose Radiation Induced Risks) projesi, çocuklar için şu altın kuralları belirlemiştir: Pozlama değerleri çocuğun yaşına göre mutlaka düşürülmelidir. Ortodontik takip veya çürük taraması gibi durumlarda rutin 3D çekimlerden kaçınılmalı; öncelikle 2D yöntemler (periapikal/bitewing) değerlendirilmelidir. KIBT ve oklüzal çekimlerde tiroit koruyucuların kullanımı çocuklarda hala şiddetle tavsiye edilmektedir (Oenning et al., 2018)

Personel Güvenliği ve Çalışma Alanı Tasarımı

Diş hekimliği personelinin güvenliği, mesafe, zaman ve zırhlama (bariyer) ilkeleriyle sağlanır. Bir personel için en güvenli yer, ¹Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0000-0001-7344-0988

radyasyon kaynağı ile arasında koruyucu bir bariyer yani kurşunlu cam veya duvar olan bölgedir. Eğer oda içerisinde bariyer yoksa, personel X-ışını tüpünden ve hastadan en az 2 metre, tercihen 3 metre uzakta durmalıdır. Ayrıca, primer demetin doğrudan personelin üzerine gelmemesi için, personelin tüp başlığına göre 90⁰ ile 135⁰ arasındaki açısal bölgede durması önerilir. Ayrıca personel çekim sırasında, çekim odasında bulunmamalı ve hasta ağzında filmi eliyle sabitlememeli (European Commission, 2004; Mallya & Lam, 2019).

Radyasyonla çalışan kişilerin sağlığını korumak, sadece fiziksel zırhlama ile değil, aynı zamanda düzenli tıbbi gözetim ile sağlanır. İş sağlığı doktorları, radyasyon görevlilerinin sağlık raporlarını takip etmek ve yıllık dozlarının yasal sınırlar içinde kaldığını teyit etmekle yükümlüdür. Radyasyon görevlisi olarak tanımlanan personel, yıllık 1 mSv'nin üzerinde doza maruz kalma olasılığı bulunan kişilerdir. Bu personel için kişisel dozimetre kullanımı zorunludur. Dozimetreler, vücudun aldığı radyasyon miktarını kaydeden ve periyodik olarak yetkili laboratuvarlarda (TENMAK veya akredite kurumlar) analiz edilen pasif dedektörlerdir. Eğer bir çalışanın dozu belirlenen "eylem seviyeleri"ni aşarsa, çalışma koşulları derhal gözden geçirilir ve gerekirse çalışan radyasyon alanından uzaklaştırılır (International Atomic Energy Agency (IAEA), 2024; International Commission on Radiological Protection, 2007; Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği, 2000)

El Tipi (Taşınabilir) X-ışını Cihazları özellikle engelli hastalar, ameliyathaneler ve evde bakım hizmetlerinde avantaj sağlar. Ancak personelin cihazı elinde tutması nedeniyle ek güvenlik önlemleri

¹Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0000-0001-7344-0988

gerektirir. Cihazın ucunda en az 0.25 mm kurşun eşdeğeri bir disk bulunmalı ve personel her zaman bu diskin arkasındaki "güvenli gölge" alanında kalmalıdır. Sadece FDA ve ulusal yetkili kurumlarca onaylanmış, kaçak radyasyon testleri yapılmış cihazlar kullanılmalıdır (Danforth et al., 2009)

Radyoloji Kliniklerinde Alan Sınıflandırması: Denetimli ve Gözetimli Alanların Yönetimi ve Güvenlik Standartları

Radyoloji ünitelerinde radyasyon güvenliği, iyonlaştırıcı radyasyonun biyolojik etkilerini minimize etmeyi amaçlar. Bu güvenliğin temel taşlarından biri, çalışma ortamının radyasyon riskine göre kategorize edilmesidir. Klinik alanlar; radyasyon düzeyleri, çalışma koşulları ve potansiyel kaza risklerine göre "Denetimli" ve "Gözetimli" alanlar olarak ikiye ayrılır

• Denetimli Alanlar (Controlled Areas)

Denetimli alanlar, radyasyon kaynağıyla doğrudan çalışılan ve iyonlaştırıcı radyasyona maruz kalma olasılığının en yüksek olduğu bölgelerdir. Özel koruyucu önlemlerin alınmasını ve radyasyon güvenliği kurallarının uygulanmasını gerektiren, girişin belirli kurallara bağlı olduğu alanlardır. X-ışını tüpünün bulunduğu çekim odaları ve skopi odaları bu alanlardır. Girişlerde radyasyon uyarı sembolleri ve ışıklı ikaz sistemleri bulunmalıdır. Bu alanlarda çalışan personelin kişisel dozimetre kullanımı zorunludur.

• Gözetimli Alanlar (Supervised Areas)

Gözetimli alanlar, radyasyon düzeylerinin denetimli alanlar kadar yüksek olmadığı ancak yine de izlenmesi gereken bölgelerdir. Kumanda odaları, denetimli alanların hemen

¹Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0000-0001-7344-0988

dışındaki bu kapsama dahil edilebilir (International Atomic Energy Agency (IAEA), 2024; International Commission on Radiological Protection, 2007; Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği, 2022)

Yasal Çerçeve ve Denetim

Türkiye'de radyasyon güvenliği, Nükleer Düzenleme Kurumu (NDK) ve Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu (TENMAK) tarafından denetlenmektedir. Dış hekimliği kliniklerinde X-ışını cihazlarının kullanımı için yasal izin alma ve lisanslama süreci şöyledir.

1. **Başvuru:** Cihaz faturası, yerleşim planı ve personel belgeleri ile online sistem üzerinden yapılır.
2. **Yerleşim Planı:** Cihazın oda içindeki konumu, kumanda ünitesinin mesafesi ve komşu alanların (bekleme salonu, dış sokak vb.) işgal faktörleri belirtilmelidir.
3. **Radyasyondan Korunma Sorumlusu (RKS):** Her kuruluşun bir RKS ataması zorunludur. RKS, kurum içi denetimlerden ve personel eğitiminden sorumludur.
4. **Denetim:** NDK müfettişleri tarafından cihazın doz sızıntısı ve zırhlama yeterliliği yerinde test edilir

Güncel yönetmelik uyarınca, radyasyon tesislerinde "Radyasyondan Korunma Programı" oluşturulması zorunludur. Bu program; personelin dozimetri takibini, ekipmanların periyodik kontrollerini ve radyasyon alanlarının (denetimli ve gözetimli alanlar)

¹Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0000-0001-7344-0988

sınırlandırılmasını kapsar. Denetimli alanlara girişlerde radyasyon uyarı sembollerinin ve ışıklı uyarıcıların bulunması yasal bir zorunluluktur (NDK, TENMAK).

¹Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0000-0001-7344-0988

Kaynakça

1. *International Atomic Energy Agency (IAEA). International Training Course on the IAEA Safety Standards: GSR Part 3 Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. Tokai University, Japan; 2024.*
2. *Bushong SC. Radiologic Science for Technologists: Physics, Biology, and Protection. 12th ed. St. Louis: Elsevier; 2020.*
3. *International Commission on Radiological Protection. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection (ICRP Publication 103). 2007.*
4. *Singh G, Sood A, Kaur A, Gupta D. Pathogenesis, Clinical Features, Diagnosis, and Management of Radiation Hazards in Dentistry. Open Dent J. 2018;12:742–52.*
5. *Benavides E, Krecioch JR, Connolly RT, Allareddy T, Buchanan A, Spelic D, et al. Optimizing radiation safety in dentistry. The Journal of the American Dental Association. 2024 Apr;155(4):280-293.e4.*
6. *Mallya SM., Lam EWN. White and Pharoah's oral radiology: Principles and interpretation. 8th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2019. 17–19 p.*
7. *Mohan S, Chopra V. Biological effects of radiation. In: Radiation Dosimetry Phosphors. Elsevier; 2022. p. 485–508.*
8. *Yeyin N. Biological Effects of Radiation. Nuclear Medicine Seminars. 2015 Nov 1;1(3):139–43.*

¹Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0000-0001-7344-0988

9. *Khazaei Monfared Y, Heidari P, Klempner SJ, Mahmood U, Parikh AR, Hong TS, et al. DNA Damage by Radiopharmaceuticals and Mechanisms of Cellular Repair. Pharmaceutics. 2023 Dec 12;15(12):2761.*
10. *Lurie AG, Kantor ML. Contemporary radiation protection in dentistry. The Journal of the American Dental Association. 2020 Oct;151(10):716-719.e3.*
11. *Schüler IM, Hennig CL, Buschek R, Scherbaum R, Jacobs C, Scheithauer M, et al. Radiation Exposure and Frequency of Dental, Bitewing and Occlusal Radiographs in Children and Adolescents. J Pers Med. 2023 Apr 20;13(4).*
12. *International Atomic Energy Agency. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. Vienna; 2014.*
13. *Do KH. General Principles of Radiation Protection in Fields of Diagnostic Medical Exposure. J Korean Med Sci. 2016 Feb;31 Suppl 1(Suppl 1):S6-9.*
14. *MENDONÇA RP de, ESTRELA C, BUENO MR, CARVALHO TCASG, ESTRELA LR de A, CHILVARQUER I. Principles of radiological protection and application of ALARA, ALADA, and ALADAIP: a critical review. Braz Oral Res. 2025;39.*
15. *Gelal MF. Principles of Optimization. Türk Radyoloji Seminerleri. 2025 Mar 6;*
16. *Brenner DJ, Hall EJ. Computed Tomography — An Increasing Source of Radiation Exposure. New England Journal of Medicine. 2007 Nov 29;357(22):2277–84.*

¹Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0000-0001-7344-0988

17. *Valentin J. Abstract: Avoidance of radiation injuries from medical interventional procedures, ICRP Publication 85. Ann ICRP. 2000 Jun 1;30(2):7–7.*
18. *European Commission. European Guidelines on Radiation Protection in Dental Radiology. Luxembourg; 2004.*
19. *Bushberg JT, Seibert JA, Leidholdt EM, Boone JM. The Essential Physics of Medical Imaging. 4th ed. Philadelphia: Medical Physics Publishing; 2017.*
20. *Alcaraz M, García-Vera M, Bravo L, Martínez-Beneyto Y, Armero D, Morant J, et al. Collimator with filtration compensator: clinical adaptation to meet European Union recommendation 4F on radiological protection for dental radiography. Dentomaxillofacial Radiology. 2009 Sep;38(6):413–20.*
21. *Horner K. Radiation protection in dental radiology. Br J Radiol. 1994 Nov 1;67(803):1041–9.*
22. *Radiation Protection in Dental Office-A Review. International Journal of Maxillofacial Imaging. 2017 May 20;3(2):54–6.*
23. *Anadioti E, Kohltfarber H. Radiographic Evaluation of Prosthodontic Patients. Dent Clin North Am. 2021 Jul;65(3):605–21.*
24. *Vañó E, Rosenstein M, Liniecki J, Rehani MM, Martin CJ, Vetter RJ. Preface. Ann ICRP. 2009 Oct 1;39(5):7–8.*
25. *McCaffrey JP, Shen H, Downton B, Mainegra-Hing E. Radiation attenuation by lead and nonlead materials used in radiation shielding garments. Med Phys. 2007 Feb 18;34(2):530–7.*

¹Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0000-0001-7344-0988

26. İncedere L. Radyolojide görevli sağlık çalışanlarının radyasyondan korunma ile ilgili bilgi düzeyi (özel hastane örneği). *JOURNAL OF AWARENESS*. 2023 Oct 22;8(4):513–23.
27. Benavides E, Bhula A, Gohel A, Lurie AG, Mallya SM, Ramesh A, et al. Patient shielding during dentomaxillofacial radiography. *The Journal of the American Dental Association*. 2023 Sep;154(9):826-835.e2.
28. Shetty A, Almeida FT, Ganatra S, Senior A, Pacheco-Pereira C. Evidence on radiation dose reduction using rectangular collimation: a systematic review. *Int Dent J*. 2019 Apr;69(2):84–97.
29. Benavides E, Krecioch JR, Connolly RT, Allareddy T, Buchanan A, Spelic D, et al. Optimizing radiation safety in dentistry. *The Journal of the American Dental Association*. 2024 Apr;155(4):280-293.e4.
30. Rottke D, Grossekettler L, Sawada K, Poxleitner P, Schulze D. Influence of lead apron shielding on absorbed doses from panoramic radiography. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2013 Dec;42(10):20130302.
31. Schneider AB, Kaplan MM, Mihailescu D V. Thyroid Collars in Dental Radiology: 2021 Update. *Thyroid*. 2021 Sep 1;31(9):1291–6.
32. Shahbazi L, Sardari D, Malekie S, Saadi MK, Kashian S. Evaluation of a flexible thyroid shield in dental panoramic radiography utilizing bismuth oxide silicone rubber composite and Rando phantom. *Sci Rep*. 2025 Nov 29;
33. Jayakumar S, Saravanan T, Philip J. A review on polymer nanocomposites as lead-free materials for diagnostic X-ray

¹Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0000-0001-7344-0988

shielding: Recent advances, challenges and future perspectives. Hybrid Advances. 2023 Dec;4:100100.

34. Jayakumar S, Saravanan T, Philip J. *A review on polymer nanocomposites as lead-free materials for diagnostic X-ray shielding: Recent advances, challenges and future perspectives. Hybrid Advances. 2023 Dec;4:100100.*
35. Yen M, Yeung AWK. *The Performance of Paralleling Technique and Bisecting Angle Technique for Taking Periapical Radiographs: A Systematic Review. Dent J (Basel). 2023 Jun 21;11(7):155.*
36. Acharya S, Pai KM, Acharya S. *Repeat film analysis and its implications for quality assurance in dental radiology: An institutional case study. Contemp Clin Dent. 2015 Jul;6(3):392–5.*
37. Oenning AC, Jacobs R, Pauwels R, Stratis A, Hedesiu M, Salmon B. *Cone-beam CT in paediatric dentistry: DIMITRA project position statement. Pediatr Radiol. 2018 Mar 15;48(3):308–16.*
38. European Commission. *Radiation Protection No 172: Cone Beam CT for Dental and Maxillofacial Radiology (Evidence Based Guidelines). Luxembourg; 2012.*
39. Ludlow JB, Timothy R, Walker C, Hunter R, Benavides E, Samuelson DB, et al. *Effective dose of dental CBCT—a meta analysis of published data and additional data for nine CBCT units. Dentomaxillofacial Radiology. 2015 Jan;44(1):20140197.*
40. Resmi Gazete. *Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği. Resmi Gazete Sayı: 23999 Ankara; Mar 24, 2000.*
41. Danforth RA, Herschaft EE, Leonowich JA. *Operator Exposure to Scatter Radiation from a Portable Hand-held Dental Radiation*
Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0000-0001-7344-0988

Emitting Device (AribexTM NOMADTM) While Making 915 Intraoral Dental Radiographs. J Forensic Sci. 2009 Mar 24;54(2):415–21.*

42. *Resmî Gazete. Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği. T.C. Resmî Gazete, 31821 Apr 26, 2022.*
43. *Nükleer Düzenleme Kurumu. (2022). Radyasyon alanlarının sınıflandırılmasına ilişkin kılavuz. Ankara*
44. *Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu. (2022). Radyasyon güvenliği yönetmeliği ve uygulama esasları*

¹Öğr. Gör. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Sağlık Hizmetleri MYO, Isparta, Türkiye; ORCID ID: 0000-0001-7344-0988

GİRİŞ

Paranasal sinüsler, nazal kavite çevresinde yer alan yüz kemikleri içerisinde bulunan hava dolu anatomik boşluklar olarak tanımlanmaktadır (White & Pharoah, 2019; Türk Radyoloji Derneği, 2013).

Maksiller sinüs, paranasal sinüsler arasında en büyük hacme sahip olması, doğumdan itibaren mevcut bulunması ve maksillanın posterior dişleri ile yakın anatomik ilişkisi nedeniyle klinik ve radyolojik açıdan özel bir öneme sahiptir (Alparlan, 2015; Ölmez, 2018).Maksiller sinüsün temel fonksiyonları arasında solunan havanın nemlendirilmesi ve ısıtılması, ses rezonansının düzenlenmesi, kraniyofasiyal iskeletin ağırlığının azaltılması ve yüz gelişimine katkı sağlanması yer almaktadır (White & Pharoah, 2019).Maksiller sinüsün embriyolojik gelişimi intrauterin yaşamın erken dönemlerinde başlamakta, çocukluk ve adolesan dönem boyunca maksillanın büyümesi ve dişlerin sürmesiyle birlikte sinüs hacminde belirgin artış görülmektedir (Chavanaz, 1990; Alparlan, 2015).Posterior maksiller diş köklerinin sinüs tabanı ile olan ilişkisi; yaş, dişsizlik durumu, alveoler kemik rezorpsiyonu ve pnömatizasyon derecesine bağlı olarak bireyler arasında önemli varyasyonlar göstermektedir (Kwok & Palomo, 2014; Ölmez, 2018).Bu yakın anatomik ilişki, odontojenik enfeksiyonların maksiller sinüse yayılması, diş çekimleri sırasında kök parçalarının sinüse ilerlemesi ve oroantral fistül oluşumu gibi komplikasyonlara zemin hazırlayabilmektedir (Brook, 2006; Ölmez, 2018).Maksiller sinüs; inflamatuvar hastalıklar, mukozal kalınlaşmalar, polipoid lezyonlar, kistik oluşumlar ve benign ya da malign neoplaziler gibi çok sayıda patolojiye ev sahipliği yapabilmektedir (Liu et al., 2017; Alparlan, 2015).Sinüs patolojilerinin önemli bir kısmı erken dönemde asemptomatik seyrettiğinden, klinik bulgular çoğu zaman yetersiz kalmakta ve radyolojik görüntüleme tanı sürecinin vazgeçilmez bir bileşeni haline gelmektedir (Maillet et al., 2011; White & Pharoah, 2019).Maksiller sinüsün değerlendirilmesinde görüntüleme yöntemleri yalnızca patolojik süreçlerin saptanmasını değil, aynı zamanda normal anatomik yapıların ve anatomik varyasyonların tanımlanmasını da amaçlamaktadır (Alparlan, 2015; Ölmez, 2018). Özellikle osteomeatal kompleks anatomisi, antral septalar, alveoler pnömatizasyon ve sinüs tabanı morfolojisi tedavi planlamasını ve cerrahi yaklaşımı doğrudan etkilemektedir (Scarfe et al., 2006; Kwok & Palomo, 2014). Bu nedenle maksiller sinüs görüntülemesinde kullanılacak yöntemin seçimi; klinik

1.Süleyman Demirel Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Bölümü,0000-0002-9255-6887

gereksinimler, elde edilmesi istenen anatomik detay düzeyi, radyasyon dozu ve maliyet gibi faktörler göz önünde bulundurularak yapılmalıdır (Scarfe & Farman, 2008; White & Pharoah, 2019).

Direkt (Konvansiyonel) Grafiler

Konvansiyonel direkt grafiler, maksiller sinüslerin görüntülenmesinde kullanılan en eski ve en yaygın radyolojik yöntemler arasında yer almaktadır (White & Pharoah, 2019). Bu görüntüleme teknikleri, uzun yıllar boyunca maksiller sinüs patolojilerinin ilk basamak değerlendirilmesinde kullanılmış, özellikle akut inflamatuvar durumların saptanmasında klinisyene yol gösterici olmuştur (Graham & Gibbs, 2017). Direkt grafiler, sinüs boşluğunun genel opasitesi, sıvı-hava seviyesi ve belirgin kemik yapılar hakkında sınırlı fakat hızlı bilgi sağlamaktadır (Alparslan, 2015).

Kullanılan Teknikler

Maksiller sinüsün değerlendirilmesinde kullanılan başlıca konvansiyonel radyografik teknikler şunlardır:

Waters (occipitomental) grafisi, maksiller sinüslerin anterior ve inferior duvarlarını en iyi gösteren projeksiyon olup, akut sinüzitte sıklıkla tercih edilmektedir (White & Pharoah, 2019). Bu grafide sinüs tabanı, alveoler kret ve sıvı-hava seviyeleri değerlendirilebilmekte; ancak etmoid ve frontal sinüslerle süperpozisyon sık izlenmektedir (Graham & Gibbs, 2017).

Caldwell grafisi, frontal ve anterior etmoid sinüslerle birlikte maksiller sinüsün üst bölümlerinin değerlendirilmesinde kullanılır (Türk Radyoloji Derneği, 2013). Bu projeksiyon, maksiller sinüs patolojilerinin sınırlı bir bölümünü gösterebilmekte olup genellikle destekleyici nitelik taşımaktadır (Alparslan, 2015).

Lateral kafa grafisi, sinüslerin anteroposterior boyutları hakkında genel bilgi vermesine rağmen, bilateral yapıların süperpozisyonu nedeniyle maksiller sinüs değerlendirmesinde sınırlı değere sahiptir (White & Pharoah, 2019).

Submentoverteks grafisi ise daha çok sfenoid ve etmoid sinüslerin değerlendirilmesinde kullanılsa da, maksiller sinüs posterior duvarı hakkında kısıtlı bilgi sağlayabilmektedir (Türk Radyoloji Derneği, 2013).

Avantajları

1.Süleyman Demirel Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Bölümü,0000-0002-9255-6887

Konvansiyonel direkt grafilerin en önemli avantajı, kolay ulaşılabilir, ekonomik ve hızlı uygulanabilir olmalarıdır(White&Pharoah,2019).

Bu yöntemlerde kullanılan radyasyon dozu, üç boyutlu görüntüleme tekniklerine kıyasla oldukça düşüktür ve bu durum özellikle çocuklar ve gebeler gibi hassas hasta gruplarında önem taşımaktadır (Scarfe&Farman,2008).

Akut sinüzit olgularında sinüs içerisinde sıvı seviyesinin ve total opasitenin saptanabilmesi, direkt grafilerin klinik değerini artırmaktadır (Graham & Gibbs, 2017).

Sınırlılıkları

Direkt grafilerin en önemli dezavantajı, iki boyutlu görüntüleme sağlamaları ve anatomik yapıların üst üste binmesine bağlı olarak yorum güçlüğü yaratmalarıdır (White & Pharoah, 2019).

Mukozal kalınlaşma, küçük polipoid lezyonlar, kistik oluşumlar ve erken dönem inflamatuvar değişiklikler çoğu zaman ayırt edilememektedir (Maillet et al., 2011). Ayrıca sinüs tabanı, osteomeatal kompleks ve diş kökleri ile olan ilişkiler hakkında ayrıntılı bilgi sunmamaları, diş hekimliği uygulamaları açısından önemli bir sınırlılık oluşturmaktadır (Alparslan, 2015).

Bu nedenlerle konvansiyonel direkt grafiler, günümüzde maksiller sinüs patolojilerinin detaylı değerlendirilmesinde yetersiz kalmakta, daha çok tarama ve ön değerlendirme amacıyla kullanılmakta; kesin tanı ve tedavi planlaması için ileri görüntüleme yöntemlerine başvurulmaktadır (Scarfe et al., 2006; Ölmez, 2018).

Panoramik Radyografi

Panoramik radyografi, maksilla ve mandibulayı çevreleyen anatomik yapıların tek bir görüntü üzerinde değerlendirilmesine olanak sağlayan, iki boyutlu ekstraoral bir görüntüleme yöntemidir (White & Pharoah,2019).

Diş hekimliğinde rutin tanısal süreçlerin önemli bir parçası olan panoramik radyografi, maksiller sinüslerin genel morfolojisinin ve dişlerle olan ilişkilerinin değerlendirilmesinde uzun yıllardır yaygın olarak kullanılmaktadır (Alparslan, 2015).

Panoramik görüntüler, maksiller sinüs tabanı, sinüs içi opasiteler ve sinüs geometrisi hakkında genel bilgi sunarken; düşük radyasyon dozu ve geniş görüntü alanı sayesinde ilk basamak

görüntüleme yöntemi olarak tercih edilmektedir (Scarfe&Farman,2008). Ancak bu yöntemin iki boyutlu görüntüleme sağlaması, anatomik süperpozisyon ve geometrik distorsiyon gibi sınırlılıkları da beraberinde getirmektedir (Ölmez, 2018).

Klinik Kullanım Alanları

Panoramik radyografi, maksiller sinüsün genel morfolojisinin ve sinüsün alveoler proses ile olan ilişkilerinin değerlendirilmesinde diş hekimliği pratiğinde en sık kullanılan iki boyutlu görüntüleme yöntemlerinden biridir (White & Pharoah, 2019). Özellikle posterior maksiller diş kökleri ile maksiller sinüs tabanı arasındaki anatomik ilişkinin incelenmesinde panoramik radyografi yaygın şekilde kullanılmakta ve klinik karar verme sürecine ön bilgi sağlamaktadır (Ölmez, 2018; Sharan & Madjar, 2006).

Maksiller sinüs tabanının konfigürasyonu, alveoler pnömatizasyon derecesi ve diş çekimleri sonrası gelişebilecek sinüs tabanı değişiklikleri panoramik radyografiler aracılığıyla değerlendirilebilmektedir (Alparslan, 2015; Kwok & Palomo, 2014). Bu değerlendirme, özellikle implant planlaması, sinüs lift işlemleri ve posterior maksillada uygulanacak cerrahi girişimler öncesinde yol gösterici nitelik taşımaktadır (Tarakji et al., 2013).

Panoramik radyografi, maksiller sinüs tabanı devamlılığının dolaylı olarak değerlendirilmesine de olanak tanımaktadır. Sinüs taban konturundaki düzensizlikler, kesintiler veya belirgin incelmeler; oroantral perforasyon, odontojenik enfeksiyonlar veya cerrahi girişimlere bağlı komplikasyonların göstergesi olabilmektedir (Maillet et al., 2011; Brook, 2006). Ancak bu bulguların panoramik görüntülerde yalnızca şüphe uyandırıcı nitelik taşıdığı ve kesin tanı için ileri görüntüleme gerektirdiği unutulmamalıdır (Scarfe et al., 2006).

Büyük polipoid lezyonlar, total veya parsiyel sinüs opasiteleri ve ileri derecede mukozal kalınlaşmalar panoramik radyografilerde saptanabilen başlıca sinüs bulgularıdır (White & Pharoah, 2019; Graham & Gibbs, 2017). Akut ve kronik sinüzit olgularında sinüs içi opasifikasyonun varlığı panoramik radyografilerde izlenebilmekle birlikte, bu yöntemin sıvı seviyelerini ve erken mukozal değişiklikleri ayırt etme duyarlılığı sınırlıdır (Graham & Gibbs, 2017).

Odontojenik kaynaklı sinüs patolojilerinde panoramik radyografi; periapikal lezyonlar, periodontal kemik kayıpları ve sinüs tabanı ile ilişkili dental enfeksiyonların ilk değerlendirilmesinde yararlı bilgiler sunmaktadır (Brook, 2006; Maillet et al., 2011). Bu yönüyle panoramik görüntüleme, diş kaynaklı maksiller sinüzit olgularında etiyolojik

1.Süleyman Demirel Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Bölümü,0000-0002-9255-6887

faktörlerin belirlenmesinde başlangıç aşamasında önemli bir rol oynamaktadır (Liu et al., 2017).

Bununla birlikte osteomeatal kompleksin detaylı anatomik değerlendirilmesi, küçük mukozal kalınlaşmalar, erken dönem inflamatuvar değişiklikler ve sinüs içi ince yapısal varyasyonlar panoramik radyografilerle güvenilir biçimde ortaya konamamaktadır (Kwok & Palomo, 2014; Scarfe & Farman, 2008). Bu nedenle panoramik radyografi, maksiller sinüsün görüntülenmesinde tarama ve ön değerlendirme yöntemi olarak kabul edilmekte; patolojik bulgu saptanan veya cerrahi girişim planlanan olgularda ileri kesitsel görüntüleme yöntemleri ile desteklenmesi önerilmektedir (Scarfe et al., 2006; Ölmez, 2018).

Avantajları

Panoramik radyografinin en önemli avantajlarından biri, maksiller sinüsler, dişler, alveoler kemik ve çevre anatomik yapıların aynı anda tek bir görüntü alanı içinde değerlendirilebilmesidir (White & Pharoah, 2019). Bu geniş görüntü alanı, özellikle çoklu diş eksiklikleri, yaygın patolojiler ve bilateral karşılaştırma gerektiren durumlarda önemli kolaylık sağlamaktadır (Scarfe & Farman, 2008).

Radyasyon dozunun konvansiyonel bilgisayarlı tomografiye kıyasla daha düşük olması, panoramik radyografiyi rutin klinik kullanıma uygun hale getirmektedir (Ludlow et al., 2015). Ayrıca uygulama süresinin kısa olması, hasta konforu ve çekim kolaylığı, panoramik radyografinin sık tercih edilmesinin temel nedenleri arasında yer almaktadır (Alparslan, 2015).

Dezavantajları

Panoramik radyografinin başlıca dezavantajları arasında geometrik distorsiyon, magnifikasyon ve uzaysal çözünürlüğün sınırlı olması yer almaktadır (White & Pharoah, 2019). Özellikle posterior maksiller bölgede anatomik yapıların süperpozisyonu, sinüs tabanı ve diş kökleri arasındaki gerçek ilişkinin yanlış yorumlanmasına yol açabilmektedir (Ölmez, 2018).

Panoramik radyografi, kesitsel görüntü sağlamadığı için sinüs içi yapıların üç boyutlu değerlendirilmesine olanak tanımamaktadır (Scarfe et al., 2006). Bu durum, küçük polipoid lezyonlar, mukozal kalınlaşmalar ve sinüs tabanı perforasyonlarının güvenilir biçimde değerlendirilmesini sınırlandırmaktadır (Maillet et al., 2011).

Bu nedenlerle panoramik radyografi, maksiller sinüs patolojilerinin ve diş-sinüs ilişkilerinin cerrahi planlama öncesi ön değerlendirilmesinde yararlı bir yöntem olmakla birlikte, ayrıntılı anatomik analiz ve kesin tanı için tek başına yeterli değildir (Kwok & Palomo, 2014). şüpheli bulguların varlığında veya komplikasyon riskinin yüksek olduğu olgularda, panoramik radyografinin ileri görüntüleme yöntemleriyle desteklenmesi önerilmektedir (Scarfe & Farman, 2008).

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Bilgisayarlı tomografi (BT), maksiller sinüs ve osteomeatal kompleksin değerlendirilmesinde uzun yıllar boyunca altın standart görüntüleme yöntemi olarak kabul edilmiştir (Som & Curtin, 2011).

BT, aksiyel kesitlerden elde edilen yüksek uzaysal çözünürlüklü görüntüler ile kemik ve hava boşluklarının detaylı analizine olanak tanımakta, sinüs anatomisi ve patolojilerinin doğru biçimde ortaya konmasını sağlamaktadır (Lloyd et al., 2000; White & Pharoah, 2019).

Özellikle maksiller sinüsün kemik duvarları, ostiumu, osteomeatal kompleks komponentleri ve çevre anatomik yapıların değerlendirilmesinde BT, konvansiyonel grafi ve panoramik radyografiye kıyasla belirgin üstünlük göstermektedir (Hamilos, 2015). Bu nedenle BT, kronik sinüzitlerin etiyolojik değerlendirilmesi ve cerrahi planlama sürecinde uzun süre birincil görüntüleme yöntemi olarak kullanılmıştır (Kennedy & Zinreich, 2001).

Klinik Kullanım Alanları

Bilgisayarlı tomografi, kronik rinosinüzit olgularında maksiller sinüs patolojilerinin değerlendirilmesinde en sık kullanılan yöntemlerden biridir (Lund & Kennedy, 1997). BT ile mukozal kalınlaşma, polipoid değişiklikler, sinüs opasifikasyonu ve osteomeatal kompleks tıkanıklıkları ayrıntılı olarak gösterilebilmektedir (Kennedy & Zinreich, 2001).

Travma olgularında BT, maksiller sinüs duvar kırıkları, orbital taban ilişkileri ve fasiyal kompleks hasarlarının değerlendirilmesinde temel görüntüleme yöntemidir (Som & Curtin, 2011).

Sinüs içerisine kanama ve serbest kemik fragmanlarının saptanması BT ile yüksek doğrulukla mümkündür (Beale et al., 2016).

Benign ve malign neoplastik lezyonlar açısından BT; lezyonun sinüs duvarlarına etkisi, kemik destrüksiyonu ve komşu yapılara yayılımın değerlendirilmesinde önemli bilgiler sunmaktadır (Lloyd et al., 2000). Özellikle malign lezyonlarda kemik erozyonu ve genişleme BT bulguları arasında yer almaktadır (Som & Curtin, 2011).

BT ayrıca cerrahi öncesi anatomik değerlendirme amacıyla, fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi planlamasında yaygın olarak kullanılmaktadır (Kennedy & Zinreich, 2001). Maksiller sinüs ostiumu, osteomeatal kompleks varyasyonları ve çevre kritik yapıların konumu BT ile detaylı şekilde ortaya konulmaktadır (Hamilos, 2015).

Avantajları

Bilgisayarlı tomografinin en önemli avantajı, yüksek uzaysal çözünürlük sağlamasıdır. Özellikle kemik dokunun gösteriminde üstün performans sunan BT, maksiller sinüsün anterior, posterior, medial ve inferior duvarlarını ayrıntılı biçimde değerlendirme olanağı verir (Som & Curtin, 2011).

BT'nin multiplanar görüntüleme yeteneği sayesinde aksiyel, koronal ve sagittal düzlemlerde sinüs anatomisi ayrıntılı olarak incelenebilmektedir (Lloyd et al., 2000). Bu özellik, osteomeatal kompleksin açıklığı, maksiller sinüs ostiumunun durumu ve mukozal kalınlaşmaların yayılımını doğru biçimde göstermektedir (Hamilos, 2015).

Ayrıca BT, kemik destrüksiyonu, sinüs duvar erozyonu ve kalsifikasyon içeren lezyonların değerlendirilmesinde yüksek tanısal doğruluğa sahiptir (Beale et al., 2016). Bu durum, özellikle neoplastik süreçlerin ve invaziv enfeksiyonların ayırıcı tanısında BT'yi vazgeçilmez kılmaktadır (Som & Curtin, 2011).

Dezavantajları

Bilgisayarlı tomografinin en önemli dezavantajı, görece yüksek radyasyon dozuna sahip olmasıdır.

Özellikle dental kaynaklı maksiller sinüs patolojilerinin değerlendirilmesinde, hastanın maruz kaldığı radyasyon dozu önemli bir sınırlılık oluşturmaktadır (Ludlow et al., 2015).

Ayrıca BT görüntüleme alanı, diş hekimliği uygulamaları açısından çoğu zaman gereğinden geniş olup, sadece maksiller sinüs ve alveoler yapılarla sınırlı değerlendirme için optimal değildir (Scarfe et al., 2006). Bu durum, daha düşük dozla yeterli anatomik bilgi sağlayabilen konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin (KIBT) dental pratikte ön plana çıkmasına neden olmuştur (Scarfe & Farman, 2008).

Sonuç olarak BT, maksiller sinüs ve osteomeatal kompleks değerlendirilmesinde yüksek tanısal doğruluk sunsa da, rutin dental uygulamalarda yerini giderek KIBT'ye bırakmakta, daha çok medikal endikasyonlar, yaygın patolojiler ve karmaşık cerrahi planlamalar için tercih edilmektedir (White & Pharoah, 2019; Hamilos, 2015).

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT), dental ve maksillofasiyal uygulamalar için geliştirilmiş, üç boyutlu görüntüleme sağlayan ileri radyolojik bir tekniktir (Scarfe et al., 2006). KIBT sistemleri, konvansiyonel bilgisayarlı tomografiden farklı olarak konik şeklinde X-ışını demeti kullanmakta ve tek rotasyonda geniş bir anatomik hacmi görüntüleyebilmektedir (Scarfe & Farman, 2008).

Maksiller sinüsün görüntülenmesinde KIBT; sinüs tabanı, diş kökleri, alveoler kemik ve sinüs içi yapılar arasındaki ilişkileri yüksek uzaysal çözünürlükle ortaya koyması nedeniyle, özellikle diş hekimliği pratiğinde tercih edilen bir görüntüleme yöntemi haline gelmiştir (White & Pharoah, 2019). Bu yöntem, dental kaynaklı maksiller sinüs patolojilerinin değerlendirilmesinde hem tanısal doğruluğu artırmakta hem de tedavi planlamasının daha güvenli yapılmasına olanak sağlamaktadır (Ölmez, 2018).

Klinik Kullanım Alanları

KIBT, diş kökleri ile maksiller sinüs arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde günümüzde referans yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir (Ölmez, 2018). Diş köklerinin sinüs tabanı

altında, sinüs tabanı ile temas halinde veya sinüs kavitesi içerisine uzanım gösterip göstermediği KIBT ile açık biçimde tanımlanabilmektedir (Sharan & Madjar, 2006).

Sinüs tabanı perforasyonları ve oroantral ileti şüphesi bulunan olgularda KIBT, perforasyonun yeri ve boyutunu göstermede yüksek tanısal doğruluk sağlamaktadır (Scarfe et al., 2006). Bu özellik, özellikle diş çekimleri, implant uygulamaları ve apikal cerrahi sonrası komplikasyonların değerlendirilmesinde önem taşımaktadır (White & Pharoah, 2019).

Odontojenik sinüzit olgularında KIBT, sinüs içi mukozal kalınlaşmaların dental patolojilerle ilişkisini ortaya koyarak etiyolojik faktörlerin belirlenmesine katkı sağlamaktadır. Bu sayede sinüs patolojisinin dental veya rinolojik kökenli olduğuna yönelik ayırım daha güvenilir biçimde yapılabilmektedir (Maillet et al., 2011; Liu et al., 2017).

İmplant planlaması sürecinde KIBT, maksiller sinüs tabanı ile alveoler kemik arasındaki mesafeyi ve sinüs içi anatomik varyasyonları detaylı biçimde göstermektedir (Mischkowski et al., 2007).

Sinüs lift operasyonları öncesinde antral septaların varlığı, lokalizasyonu ve pnömatisasyon derecesi KIBT ile güvenilir biçimde değerlendirilebilmektedir (Alparslan, 2015).

Avantajları

KIBT'nin en önemli avantajlarından biri, konvansiyonel BT'ye kıyasla daha düşük radyasyon dozu ile yüksek uzaysal çözünürlük sunmasıdır (Ludlow et al., 2015). Bu özellik, özellikle posterior maksillada sınırlı alan incelemesi gerektiren olgularda hastanın gereksiz radyasyona maruz kalmasını engellemektedir (Scarfe & Farman, 2008).

KIBT görüntüleri, izotropik vokseller sayesinde her düzlemde eşit çözünürlük sağlayarak doğru ve güvenilir ölçümler yapılmasına olanak tanımaktadır (Mischkowski et al., 2007). Bu durum, maksiller sinüs tabanı kalınlığının belirlenmesi, diş köklerinin sinüsle olan mesafesinin ölçülmesi ve alveoler kemik yüksekliğinin değerlendirilmesi açısından klinik olarak büyük önem taşımaktadır (Sharan & Madjar, 2006).

KIBT'nin sunduğu üç boyutlu kesitsel görüntüler, diş-sinüs ilişkilerinin ayrıntılı biçimde değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır. Özellikle maksiller premolar ve molar diş köklerinin sinüs tabanı ile olan konumu, panoramik radyografilere kıyasla daha doğru ve güvenilir biçimde ortaya konabilmektedir (Ölmez, 2018; Kwok & Palomo, 2014).

Sınırlılıkları

1.Süleyman Demirel Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Bölümü,0000-0002-9255-6887

KIBT'nin en önemli sınırlılıklarından biri, yumuşak doku kontrastının düşük olmasıdır. Bu nedenle sinüs mukozasının inflamatuvar ve neoplastik değişikliklerinin ayırt edilmesinde MRG'ye kıyasla yetersiz kalabilmektedir (White & Pharoah, 2019).

Ayrıca KIBT görüntüleri, metal artefaktlara duyarlıdır; dental restorasyonlar, implantlar ve ortodontik apareyler görüntü kalitesini olumsuz etkileyebilmektedir (Scarfe & Farman, 2008). Bu durum, sinüs tabanı ve çevre dokuların değerlendirilmesini zorlaştırabilmekte ve tanısal doğruluğu sınırlandırabilmektedir.

Sonuç olarak KIBT, maksiller sinüsün dental kaynaklı anatomik ve patolojik değerlendirilmesinde üstün avantajlar sunmasına karşın, yumuşak doku odaklı patolojilerde ve malignite şüphesinde tek başına yeterli olmayıp diğer görüntüleme yöntemleri ile birlikte değerlendirilmelidir (Liu et al., 2017; White & Pharoah, 2019).

Ultrasonografi (USG)

Ultrasonografi (USG), iyonizan radyasyon içermemesi nedeniyle güvenli bir görüntüleme yöntemi olmakla birlikte, maksiller sinüslerin değerlendirilmesinde sınırlı bir role sahiptir (White & Pharoah, 2019). USG, temel olarak yumuşak dokuların ve sıvı içeren yapıların görüntülenmesine olanak tanıyan bir yöntem olup, kemik dokunun akustik dalgaları büyük ölçüde yansıtması nedeniyle paranazal sinüslerin değerlendirilmesinde kısıtlı bilgi sunmaktadır (Gikas et al., 2014).

Maksiller sinüs değerlendirmesinde USG'nin tanısal değeri, sinüs boşluğunun hava veya sıvı ile dolu olmasına bağlı olarak değişmektedir. Normalde hava ile dolu olan maksiller sinüs, ultrason dalgalarının geçişine izin vermediğinden görüntülenememektedir; buna karşılık sıvı, püvy veya yoğun sekresyon varlığında USG ile dolaylı değerlendirme mümkün olabilmektedir (Vuković et al., 2016).

Kullanım Alanları

Ultrasonografi, maksiller sinüs içerisinde sıvı varlığının tespiti amacıyla kullanılabilir. Akut sinüzit olgularında gelişen eksüda veya püvy birikimi, USG'de posterior duvar ekojenitesinde artış ve sinüs içi sıvıya bağlı yankı değişiklikleri şeklinde dolaylı bulgularla saptanabilmektedir (Puhakka et al., 2000; Gikas et al., 2014).

Özellikle çocuk hastalarda maksiller sinüslerin ilk değerlendirilmesinde USG, radyasyon içermemesi nedeniyle tercih edilebilmektedir (Vuković et al., 2016). Benzer şekilde gebelerde, 1.Süleyman Demirel Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Bölümü,0000-0002-9255-6887

zorunlu klinik durumlarda maksiller sinüs patolojilerinden şüphelenildiğinde USG, BT veya KIBT'ye alternatif bir ön değerlendirme yöntemi olarak kullanılabilir (White & Pharoah, 2019).

Bununla birlikte USG'nin, yalnızca sıvı ile dolu sinüslerde sınırlı bilgi sağladığı ve detaylı anatomik değerlendirme veya etiyolojik analiz için yeterli olmadığı vurgulanmaktadır (Gikas et al., 2014).

Avantajları

Ultrasonografinin en önemli avantajı, iyonizan radyasyon içermemesidir. Bu özellik, özellikle çocuklar ve gebeler gibi radyasyona hassas hasta gruplarında maksiller sinüslerin ilk değerlendirilmesinde USG'yi güvenli bir seçenek haline getirmektedir (Puhakka et al., 2000).

USG cihazlarının taşınabilir olması ve yatak başında hızlı uygulanabilmesi, acil durumlarda ve poliklinik koşullarında pratik kullanım sağlamaktadır (Gikas et al., 2014). Ayrıca USG, kısa sürede tekrarlanabilir olması sayesinde aynı hastada izlem amaçlı değerlendirmelerde de avantaj sunmaktadır (Vuković et al., 2016).

Kısıtlılıkları

Ultrasonografinin maksiller sinüs görüntülenmesindeki temel kısıtlılığı, kemik dokunun görüntülenememesidir.

Maksiller sinüsün kemik duvarları, osteomeatal kompleks ve sinüs tabanı USG ile doğrudan değerlendirilememektedir (White & Pharoah, 2019).

Ayrıca USG sonuçları operatöre bağımlıdır; prob pozisyonu, uygulanan basınç ve deneyim düzeyi tanısal doğruluğu doğrudan etkilemektedir (Puhakka et al., 2000).

Bu durum, yöntemin standardizasyonunu güçleştirmekte ve farklı merkezlerde elde edilen sonuçlar arasında değişkenliğe yol açmaktadır (Vuković et al., 2016).

USG; mukozal kalınlaşmaların derecesi, polipoid lezyonlar, kistik oluşumlar, odontojenik ilişkiler ve sinüs tabanı bütünlüğünün değerlendirilmesinde yetersiz kalmaktadır (Gikas et al., 2014).

Bu nedenle ultrasonografi, maksiller sinüs patolojilerinin tanısında tek başına yeterli bir yöntem olarak kabul edilmemekte, daha çok tarama ve ön değerlendirme amacıyla kullanılmakta; şüpheli durumlarda kesitsel görüntüleme yöntemleri ile desteklenmesi önerilmektedir (White & Pharoah, 2019).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), iyonizan radyasyon kullanmadan yüksek kontrastlı yumuşak doku görüntüleri elde edilmesine olanak tanıyan ileri bir görüntüleme yöntemidir (Som & Curtin, 2011).

Maksiller sinüs patolojilerinin değerlendirilmesinde MRG, özellikle yumuşak doku bileşenlerinin ortaya konması, lezyon karakterizasyonu ve komşu anatomik yapılara yayılımın belirlenmesi açısından önemli bir tamamlayıcı rol üstlenmektedir (Beale et al., 2016).

MRG, kemik yapıların değerlendirilmesinde bilgisayarlı tomografinin gerisinde kalmasına karşın, sinüs mukozası, tümör dokusu, inflamatuvar yumuşak doku değişiklikleri ve orbital komşuluklar açısından üstün görüntüleme kapasitesine sahiptir (White & Pharoah, 2019). Bu nedenle maksiller sinüs patolojilerinde BT veya KIBT ile birlikte kullanılan tamamlayıcı bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Harnsberger et al., 2017).

Klinik Kullanım Alanları

MRG, maksiller sinüsün benign ve malign neoplastik lezyonlarının değerlendirilmesinde önemli bir görüntüleme yöntemidir. Özellikle yumuşak doku kökenli tümörlerde, tümörün sınırlarının belirlenmesi, içerik özellikleri ve komşu anatomik yapılara invazyonunun ortaya konmasında yüksek tanısal doğruluk sunmaktadır (Beale et al., 2016).

Mukozal patolojilerin değerlendirilmesinde MRG, mukozal kalınlaşma, polipoid değişiklikler ve kronik inflamatuvar süreçlerin değerlendirilmesinde BT'ye ek bilgiler sağlamaktadır (White & Pharoah, 2019).

Ayrıca mukus retansiyon kistleri ve fungal sinüzit gibi spesifik patolojiler, MRG karakteristik sinyal özellikleri sayesinde ayırt edilebilmektedir (Harnsberger et al., 2017).

MRG'nin önemli kullanım alanlarından biri de orbita ve yumuşak doku yayılımının değerlendirilmesidir.

Maksiller sinüs kaynaklı neoplastik veya inflamatuvar süreçlerin orbital dokulara, pterigopalatin fossaya ve infratemporal boşluğa uzanımı MRG ile ayrıntılı biçimde incelenebilmektedir (Som & Curtin, 2011).

Avantajları

MRG'nin en önemli avantajı, iyonizan radyasyon içermemesidir. Bu özellik, özellikle genç hastalar ve tekrarlayan görüntüleme gereksinimi bulunan olgularda hasta güvenliği açısından önemli bir üstünlük sağlamaktadır (Som & Curtin, 2011).

MRG, yüksek yumuşak doku kontrastı sunarak mukozal kalınlaşmalar, yumuşak doku kitleleri ve sıvı içerikli patolojilerin ayrıntılı biçimde ayırt edilmesine olanak tanımaktadır (Harnsberger et al., 2017).

T1- ve T2-ağırlıklı sekanslar ile yağ baskılı görüntüler, maksiller sinüs içeriğinin karakteri hakkında değerli bilgiler sunmaktadır (Beale et al., 2016).

Ayrıca MRG, tümör-inflamasyon ayrımında belirgin üstünlük göstermektedir. Kontrastlı incelemelerde tümör dokusunun yoğun ve heterojen kontrast tutulumu, inflamatuvar mukozal kalınlaşmalardan ayırt edilmesine yardımcı olmaktadır (Som & Curtin, 2011; Harnsberger et al., 2017).

Dezavantajları

MRG'nin maksiller sinüs değerlendirmesindeki en önemli dezavantajı, kemik detaylarının sınırlı olarak görüntülenmesidir. Kemik duvar erozyonları, osteomeatal kompleksin kemik yapıları ve alveoler kemik ilişkileri MRG ile BT'ye kıyasla daha yetersiz değerlendirilmektedir (White & Pharoah, 2019).

Ayrıca MRG, yüksek maliyet, uzun çekim süresi ve hasta uyumuna bağlı artefaktlara yatkınlık gibi pratik sınırlılıklar içermektedir (Beale et al., 2016). Klostrofobi, metal implantlar ve hareket artefaktları gibi durumlar MRG'nin uygulanabilirliğini kısıtlayabilmektedir (Harnsberger et al., 2017).

Bu nedenlerle MRG, maksiller sinüs görüntülemesinde rutin bir inceleme yöntemi olmaktan ziyade, yumuşak doku ağırlıklı patolojilerde ve yayılım şüphesi bulunan olgularda BT veya KIBT'ye tamamlayıcı bir yöntem olarak kullanılmaktadır (Som & Curtin, 2011; White & Pharoah, 2019).

Anjiyografi

Anjiyografi, arteriyel ve venöz vasküler yapıların kontrast madde kullanılarak ayrıntılı biçimde görüntülenmesini sağlayan invaziv bir radyolojik yöntemdir (Kuhnen et al., 2017). Maksiller sinüs patolojilerinde anjiyografi, sinüs duvarları ve komşu anatomik yapılardan kaynaklanan vasküler lezyonların tanı ve tedavi planlamasında özel bir yere sahiptir (Som & Curtin, 2011).

Maksiller sinüs bölgesi, maksiller arter dalları başta olmak üzere zengin bir vasküler ağ ile beslenmektedir. Bu nedenle sinüsle ilişkili tümöral oluşumlar, inflamatuvar süreçler ve travmatik durumlar ciddi vasküler komplikasyonlara yol açabilmekte, bu durumlarda anjiyografik değerlendirme tanısal açıdan kritik önem taşımaktadır (Harnsberger et al., 2017).

Kullanım Alanları

Anjiyografinin maksiller sinüsle ilişkili en önemli kullanım alanlarından biri, vasküler tümörlerin değerlendirilmesidir. Özellikle juvenil nazofaringeal anjiyofibrom gibi yüksek derecede vaskülarize tümörlerde, tümörün besleyici damarlarının ortaya konması anjiyografi ile mümkün olmaktadır (Lloyd et al., 2000; Som & Curtin, 2011). Bu tür lezyonlarda anjiyografi, yalnızca tanısal amaçla değil, aynı zamanda tedaviye yönelik girişimlerin planlanmasında da temel rol oynamaktadır (Kuhnen et al., 2017).

Epistaksis etyolojisinin araştırılması, anjiyografinin bir diğer önemli klinik kullanım alanıdır. Şiddetli, tekrarlayan veya konservatif tedavilere dirençli epistaksis olgularında, maksiller arter ve dallarından kaynaklanan kanama odakları selektif anjiyografi ile saptanabilmektedir (Wormald et al., 2014). Bu sayede kanamanın kesin kaynağı belirlenebilmekte ve hedefe yönelik tedavi planlanabilmektedir (Harnsberger et al., 2017).

Anjiyografi aynı zamanda preoperatif embolizasyon planlamasında vazgeçilmez bir yöntemdir. Maksiller sinüsle ilişkili vasküler tümörlerde veya cerrahi sırasında ciddi kanama riski bulunan

olgularda, tümörü besleyen damarların önceden embolize edilmesi cerrahi komplikasyonları belirgin şekilde azaltmaktadır (Som & Curtin, 2011; Kuhnen et al., 2017). Bu yaklaşım, görüş alanının iyileştirilmesi, operasyon süresinin kısaltılması ve perioperatif kan kaybının azaltılması açısından klinik fayda sağlamaktadır (Lloyd et al., 2000).

Değerlendirme ve Sınırlılıklar

Anjiyografi, maksiller sinüsle ilişkili vasküler patolojilerin değerlendirilmesinde üstün tanısal doğruluk sağlamakla birlikte, invaziv bir yöntem olması nedeniyle rutin kullanım için uygun değildir (Wormald et al., 2014). İyonizan radyasyon, kontrast maddeye bağlı reaksiyonlar ve vasküler girişime bağlı komplikasyonlar yöntemin başlıca sınırlılıkları arasında yer almaktadır (Kuhnen et al., 2017).

Günümüzde BT anjiyografi (BTA) ve MR anjiyografi (MRA) gibi non-invaziv tekniklerin gelişmesi, klasik dijital subtraksiyon anjiyografisinin (DSA) kullanımını sınırlamıştır. Buna karşın DSA, tanısal doğruluğu ve eş zamanlı embolizasyon olanağı nedeniyle terapötik amaçlı girişimlerde halen altın standart olarak kabul edilmektedir (Som & Curtin, 2011; Harnsberger et al., 2017).

Pozitron Emisyon Tomografisi (PET)

Pozitron emisyon tomografisi (PET), hücrel metabolizma temeline dayanan fonksiyonel bir görüntüleme yöntemi olup, radyofarmasötiklerin dokular tarafından tutulma derecesini ortaya koyarak biyolojik aktivite hakkında bilgi sağlamaktadır (Wahl et al., 2009). Maksiller sinüs patolojilerinde PET, anatomik görüntüleme yöntemlerinden ziyade metabolik aktivitenin değerlendirilmesine olanak tanınması nedeniyle özellikle neoplastik süreçlerin incelenmesinde önemli bir role sahiptir (Som & Curtin, 2011).

En sık kullanılan radyofarmasötik olan 18F-florodeoksiglukoz (18F-FDG), artmış glukoz metabolizması gösteren malign hücrelerde yüksek tutulumu uğramakta ve bu sayede aktif tümör dokusu saptanabilmektedir (Lindholm et al., 2019). Bu özellik, PET'i maksiller sinüs ve sinonazal bölgede yer alan malignitelerin değerlendirilmesinde değerli bir tamamlayıcı yöntem haline getirmektedir (Helsen et al., 2018).

Klinik Kullanımı

PET'in maksiller sinüsle ilişkili en önemli klinik kullanım alanlarından biri, malign tümörlerin evrenmesidir.

1.Süleyman Demirel Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Bölümü,0000-0002-9255-6887

Sinonazal malignitelerde primer tümörün metabolik aktivitesinin belirlenmesi, bölgesel lenf nodu tutulumu ve uzak metastazların saptanması PET ile yüksek duyarlılıkla gerçekleştirilebilmektedir (Abgral et al., 2016).

Nüks ve metastaz araştırılması, PET'in maksiller sinüs tümörlerinde yaygın kullanım alanlarından biridir.

Cerrahi, radyoterapi veya kemoterapi sonrası gelişen postoperatif skar dokusu ve rezidüel tümör ayırımında anatomik görüntüleme yöntemleri yetersiz kalabilmekte; buna karşın PET, artmış metabolik aktivite göstermesi sayesinde nüks tümör dokusunun ayırt edilmesine olanak tanımaktadır (Wahl et al., 2009; Helsen et al., 2018).

PET'in klinik değerini artıran en önemli gelişme, PET/BT kombinasyonudur. PET/BT, fonksiyonel metabolik verileri yüksek çözünürlüklü anatomik görüntülerle birleştirerek maksiller sinüs içerisindeki lezyonların kesin lokalizasyonunu, boyutlarını ve komşu yapılara ilişkisini ortaya koymaktadır (Lindholm et al., 2019). Bu sayede lezyonun sinüs tabanı, medial duvar, orbita veya kafa tabanı ile olan bağlantısı daha doğru biçimde değerlendirilebilmektedir (Som & Curtin, 2011).

PET/BT, ayrıca tedavi yanıtının izlenmesinde ve prognozun belirlenmesinde de önemli katkılar sağlamaktadır.

Tedavi sonrası azalmış FDG tutulumu, olumlu tedavi yanıtının göstergesi olarak kabul edilirken; persistan veya artmış tutulum, rezidüel ya da progresif hastalığı düşündürmektedir (Abgral et al., 2016).

Değerlendirme ve Sınırlılıklar

PET'in maksiller sinüs patolojilerindeki temel sınırlılığı, inflamatuvar ve enfeksiyöz süreçlerde de artmış FDG tutulumu izlenebilmesidir. Bu durum, özellikle kronik sinüzit ve postoperatif inflamasyon varlığında yalancı pozitif sonuçlara yol açabilmektedir (Helsen et al., 2018). Ayrıca PET, sınırlı uzaysal çözünürlük, yüksek maliyet ve iyonizan radyasyona maruziyet gibi dezavantajlara sahiptir (Lindholm et al., 2019). Bu nedenle PET, maksiller sinüsün rutin değerlendirilmesinde tercih edilmemekte; daha çok malignite şüphesi, evreleme ve takip amaçlı kullanılmaktadır (White & Pharoah, 2019).

Sonuç olarak PET ve özellikle PET/BT, maksiller sinüs malignitelerinde anatomik görüntüleme yöntemlerini tamamlayıcı, fonksiyonel bilgi sağlayan ileri bir görüntüleme yöntemidir; ancak

benign ve inflamatuvar sinüs patolojilerinde sınırlı endikasyona sahiptir (Som & Curtin, 2011; Helsen et al., 2018).

Endoskopi

Endoskopi, rijit veya fleksibl endoskoplar yardımıyla nazal kavite ve paranasal sinüs ostiumlarının doğrudan görsel olarak değerlendirilmesini sağlayan invaziv bir tanı ve tedavi yöntemidir (Kennedy, 2001).

Maksiller sinüs patolojilerinin değerlendirilmesinde endoskopi, özellikle osteomeatal kompleksin fonksiyonel durumunun analiz edilmesi ve sinüs drenaj yollarının doğrudan gözlemlenebilmesi açısından benzersiz bir klinik değer taşımaktadır (Stammberger & Kennedy, 1995).

Endoskopik değerlendirme, radyolojik yöntemlerle elde edilen bulguların doğrulanması ve klinik ile korelasyonunun sağlanmasında önemli bir tamamlayıcı yöntem olarak kabul edilmektedir (Wormald, 2013).

Bu nedenle endoskopi, maksiller sinüs hastalıklarında görüntüleme ve klinik muayene arasında köprü görevi görmektedir (Hamilos, 2015).

Avantajları

Endoskopinin en önemli avantajı, osteomeatal kompleksin doğrudan değerlendirilmesine olanak tanımasıdır.

Maksiller sinüs ostiumunun açıklığı, mukozal ödem, sekresyon varlığı ve polipoid değişiklikler endoskopik inceleme sırasında doğrudan gözlemlenebilmektedir (Stammberger & Kennedy, 1995; Wormald, 2013).

Endoskopi, biyopsi alma olanağı sunması sayesinde, maksiller sinüs ve komşu nazal yapı kökenli lezyonların histopatolojik tanısının konulmasında önemli bir rol oynamaktadır (Kennedy, 2001).

Şüpheli mukozal alanlardan veya kitle lezyonlarından hedefe yönelik biyopsi alınabilmesi, özellikle neoplastik patolojilerin erken tanısında klinik fayda sağlamaktadır (Hamilos, 2015).

Ayrıca endoskopi, tanı ve tedavinin eş zamanlı olarak gerçekleştirilebilmesine imkân tanımaktadır.

Fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi (FESS) kapsamında maksiller sinüs ostiumunun genişletilmesi, patolojik dokuların temizlenmesi ve drenajın sağlanması mümkün olmakta;

böylece hem tanısal hem de terapötik kazanım elde edilmektedir (Stammberger & Kennedy, 1995; Wormald, 2013).

Sınırlılıkları

Endoskopinin maksiller sinüs değerlendirmesindeki en önemli sınırlılığı, görüntüleme alanının sınırlı olmasıdır.

Endoskopik inceleme esas olarak nazal kavite, orta meatus ve maksiller sinüs ostiumunu kapsamaktadır; sinüs kavitesinin derin ve posterior bölümleri doğrudan görüntülenememektedir (Kennedy, 2001; White & Pharoah, 2019).

Bir diğer önemli sınırlılık, kemik yapıların doğrudan değerlendirilememesidir. Maksiller sinüsün kemik duvarları, alveoler kemik ilişkileri ve osteomeatal kompleksin kemik varyasyonları endoskopi ile ayrıntılı olarak değerlendirilememekte; bu nedenle kemik patolojilerinin analizinde radyolojik görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır (Harnsberger et al., 2017).

Ayrıca endoskopi, invaziv bir işlem olması nedeniyle enfeksiyon, kanama ve hasta konforunun azalması gibi potansiyel riskler taşımaktadır (Wormald, 2013). Bu nedenlerle endoskopi, maksiller sinüs patolojilerinde tek başına yeterli bir tanı yöntemi olarak kabul edilmemekte; BT, KIBT veya MRG gibi görüntüleme yöntemleri ile birlikte değerlendirilmesi önerilmektedir (White & Pharoah, 2019).

Sonuç olarak endoskopi, maksiller sinüs hastalıklarının değerlendirilmesinde fonksiyonel ve dinamik bilgi sunan, ancak anatomik detay açısından sınırlı olan bir yöntemdir; bu nedenle multidisipliner yaklaşım kapsamında radyolojik yöntemleri tamamlayıcı bir araç olarak kullanılmalıdır (Hamilos, 2015).

SONUÇ

Maksiller sinüs, anatomik konumu, üst çene dişleri ile yakın ilişkisi ve geniş patolojik spektrumu nedeniyle multidisipliner yaklaşım gerektiren bir anatomik yapıdır. Dental, rinolojik ve onkolojik kökenli birçok hastalığın ortak kesişim noktasında yer alması, maksiller sinüs patolojilerinin tanı ve tedavi sürecinde doğru görüntüleme yönteminin seçimini kritik hale getirmektedir (White & Pharoah, 2019).

Konvansiyonel direkt grafiler ve panoramik radyografi, düşük maliyetli ve kolay uygulanabilir olmaları nedeniyle ilk basamak değerlendirmede yararlı olsa da, süperpozisyon, distorsiyon ve

1.Süleyman Demirel Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Bölümü,0000-0002-9255-6887

kesitsel bilgi eksikliği gibi nedenlerle sınırlı tanısal değer sunmaktadır. Bu yöntemler günümüzde daha çok tarama ve ön değerlendirme amacıyla kullanılmakta, şüpheli bulguların varlığında ileri görüntüleme yöntemleri ile desteklenmektedir.

Bilgisayarlı tomografi (BT), uzun yıllar maksiller sinüs ve osteomeatal kompleksin değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilmiş; yüksek uzaysal çözünürlüğü ve multiplanar görüntüleme olanağı sayesinde özellikle medikal ve cerrahi planlama süreçlerinde önemli katkılar sağlamıştır. Bununla birlikte görece yüksek radyasyon dozu ve dental uygulamalar için geniş görüntüleme alanı gerektirmesi, BT'nin kullanımını belirli endikasyonlarla sınırlamıştır (Som & Curtin, 2011).

Konik ışıklı bilgisayarlı tomografi (KIBT), dental ve maksillofasiyal uygulamalar için optimize edilmiş yapısı, düşük radyasyon dozu ve yüksek uzaysal çözünürlüğü sayesinde maksiller sinüsün dental kaynaklı patolojilerinde günümüzde ön plana çıkan bir görüntüleme yöntemi haline gelmiştir. Özellikle diş-sinüs ilişkileri, sinüs tabanı perforasyonları, odontojenik sinüzit ve implant planlaması gibi alanlarda yüksek tanısal doğruluk sunmaktadır (Scarfe & Farman, 2008).

Ultrasonografi, iyonizan radyasyon içermemesi nedeniyle güvenli bir görüntüleme yöntemi olmakla birlikte, kemik dokuyu yeterince değerlendirememesi ve sonuçlarının büyük ölçüde operatör deneyimine bağlı olması nedeniyle maksiller sinüs patolojilerinin değerlendirilmesinde sınırlı bir role sahiptir (Cotti et al., 2003; White & Pharoah, 2019). Buna karşılık manyetik rezonans görüntüleme (MRG), üstün yumuşak doku kontrastı sağlaması sayesinde inflamatuvar ve neoplastik lezyonların ayırt edilmesinde önemli avantajlar sunmaktadır. Özellikle neoplastik lezyonların karakterizasyonu ile komşu yumuşak dokulara ve çevre anatomik yapılara yayılımının değerlendirilmesinde MRG, bilgisayarlı tomografiye tamamlayıcı ve bazı durumlarda üstün bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Mafee et al., 2006; Som & Curtin, 2011).

Fonksiyonel görüntüleme sağlayan pozitron emisyon tomografisi (PET) ve PET/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), maksiller sinüs malignitelerinde evreleme, nüks ve uzak metastazların araştırılmasında yüksek duyarlılık sunmaktadır. Ancak, artmış glukoz metabolizmasına bağlı olarak inflamatuvar süreçlerde yalancı pozitif sonuçlar verebilmesi ve yüksek maliyetli yöntemler olması nedeniyle rutin klinik kullanım için uygun değildir (Schöder & Yeung, 2004; Wong et al., 2012; Roh et al., 2007). Buna karşılık anjiyografi ve endoskopi, rutin tanısal

yöntemler olmamakla birlikte, seçilmiş olgularda vasküler patolojilerin tanısı, epistaksis kontrolü, hedeflenmiş biyopsi alınması ve cerrahi planlamanın yapılması gibi özel endikasyonlarda vazgeçilmez yöntemler olarak önemini korumaktadır (Lasjaunias et al., 2001; Cullen & Tami, 1998; Stammberger & Posawetz, 1990; Kennedy & Adappa, 2011).

Sonuç olarak, maksiller sinüs görüntülemesinde tek başına ideal bir yöntem bulunmamaktadır. Klinik bulgular, ön tanı, hastaya özgü riskler ve elde edilmesi hedeflenen tanısal bilgi doğrultusunda doğru yöntemin seçilmesi esastır. Güncel yaklaşımda, panoramik radyografi ve KIBT dental pratikte ön değerlendirme aracı olarak öne çıkarken; BT, MRG, PET, anjiyografi ve endoskopi daha çok spesifik ve ileri klinik senaryolarda tamamlayıcı olarak kullanılmalıdır. Bu bütüncül ve basamaklı yaklaşım, doğru tanı koyma, komplikasyonların azaltılması ve etkin tedavi planlaması açısından temel öneme sahiptir.

Kaynakça/Reference

1. Abgral, R., Keromnes, N., Robin, P., Le Roux, P. Y., Querellou, S., Marianowski, R., & Salaun, P. Y. (2016). Prognostic value of FDG PET/CT in sinonasal malignancies. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 43(2), 249–258. <https://doi.org/10.1007/s00259-015-3161-0>
2. Alparslan, Y. N. (2015). *Maksiller sinüsün anatomik değişiklikleri ve patolojilerinin panoramik radyografi ve konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi* (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
3. Beale, T. J., Madani, G., Hobson, M., Curtis, J., & Darby, M. (2016). Imaging of sinonasal tumours. *Cancer Imaging*, 16(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s40644-016-0075-7>
4. Brook, I. (2006). Sinusitis of odontogenic origin. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 135(3), 349–355. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2006.03.020>
5. Chavanaz, M. (1990). Maxillary sinus: Anatomy, physiology, development, and pathology. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 48(2), 132–143. [https://doi.org/10.1016/0278-2391\(90\)90309-5](https://doi.org/10.1016/0278-2391(90)90309-5)
6. Cotti, E., Campisi, G., Ambu, R., & Dettori, C. (2003). Ultrasound real-time imaging in the differential diagnosis of periapical lesions. *Journal of Endodontics*, 29(8), 498–502. <https://doi.org/10.1097/00004770-200308000-00002>

7. Cullen, M. M., & Tami, T. A. (1998). Comparison of embolization versus surgical ligation for control of epistaxis. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 118(5), 636–642. [https://doi.org/10.1016/S0194-5998\(98\)70398-1](https://doi.org/10.1016/S0194-5998(98)70398-1)
8. Gikas, A., Papadopoulou, F., Vallianatou, D., Varonos, S., & Giamarellou, H. (2014). Ultrasound imaging in the evaluation of maxillary sinus disease. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 271(12), 3203–3209. <https://doi.org/10.1007/s00405-014-2965-5>
9. Graham, S. M., & Gibbs, N. M. (2017). Imaging of the paranasal sinuses. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 50(1), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2016.08.002>
10. Hamilos, D. L. (2015). Chronic rhinosinusitis: Epidemiology and medical management. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 136(6), 1543–1551. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2015.10.011>
11. Harnsberger, H. R., Wiggins, R. H., Macdonald, A. J., & Linscott, L. L. (2017). *Diagnostic imaging: Head and neck* (3rd ed.). Elsevier.
12. Helsen, N., Van den Wyngaert, T., Stroobants, S., & De Bree, R. (2018). FDG PET imaging in sinonasal tumours: A systematic review. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 45(5), 909–921. <https://doi.org/10.1007/s00259-017-3936-6>
13. Kennedy, D. W. (2001). Functional endoscopic sinus surgery: Theory and diagnostic evaluation. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 127(3), 316–320.
14. Kennedy, D. W., & Adappa, N. D. (2011). Endoscopic maxillary sinus surgery: Indications and techniques. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 44(5), 1005–1021. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2011.06.007>
15. Kuhnen, C., Ibrahim, M., Spetzger, U., & Taschner, C. A. (2017). Endovascular management of epistaxis. *Neuroimaging Clinics of North America*, 27(2), 217–229. <https://doi.org/10.1016/j.nic.2016.12.007>
16. Kwok, J., & Palomo, J. M. (2014). Radiographic assessment of the maxillary sinus. *Journal of Oral Science*, 56(1), 1–8. <https://doi.org/10.2334/josnurd.56.1>
17. Lasjaunias, P., Berenstein, A., & Ter Brugge, K. G. (2001). Surgical neuroangiography, Volume 2: Endovascular treatment of craniofacial lesions (2nd ed.). Springer.

18. Lindholm, H., et al. (2019). PET/CT imaging in head and neck cancer. *Acta Oncologica*, 58(6), 829–836. <https://doi.org/10.1080/0284186X.2019.1586275>
19. Liu, D. G., Zhang, W. L., Zhang, Z. Y., Wu, Y. T., & Ma, X. C. (2017). Odontogenic maxillary sinusitis: A retrospective study of 135 cases. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 75(7), 1327–1335. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2016.12.038>
20. Lloyd, G. A., Lund, V. J., Scadding, G. K., & Williams, H. O. (2000). CT of the paranasal sinuses and functional endoscopic surgery. *American Journal of Neuroradiology*, 21(6), 1033–1040.
21. Ludlow, J. B., Timothy, R., Walker, C., Hunter, R., & Benavides, E. (2015). Effective dose of dental CBCT. *Dentomaxillofacial Radiology*, 44(1), 20140197. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20140197>
22. Mafee, M. F., Tran, B. H., & Chapa, A. R. (2006). Imaging of rhinosinusitis and its complications: Plain films, CT, and MRI. *Clinical Reviews in Allergy & Immunology*, 30(3), 165–186. <https://doi.org/10.1385/CRIAI:30:3:165>
23. Maillet, M., Bowles, W. R., McClanahan, S. L., John, M. T., & Ahmad, M. (2011). CBCT evaluation of maxillary sinusitis. *Journal of Endodontics*, 37(6), 753–757. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2011.02.032>
24. Mischkowski, R. A., Ritter, L., Neugebauer, J., Dreiseidler, T., Scherer, P., & Zöller, J. E. (2007). Diagnostic quality of CBCT. *Dentomaxillofacial Radiology*, 36(3), 152–156. <https://doi.org/10.1259/dmfr/32171661>
25. Ölmez, D. (2018). *Maksiller sinüs ile diş köklerinin ilişkisinin değerlendirilmesinde panoramik radyograflerin KIBT ile karşılaştırılması* (Uzmanlık tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
26. Roh, J. L., Yeo, N. K., Kim, J. S., Lee, J. H., Cho, K. J., Choi, S. H., & Nam, S. Y. (2007). Utility of 18F-FDG PET for detection of recurrent head and neck squamous cell carcinoma. *Oral Oncology*, 43(9), 887–893. <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2006.10.007>
27. Scarfe, W. C., & Farman, A. G. (2008). What is cone-beam CT and how does it work? *Dentistry Today*, 27(6), 74–79.
28. Scarfe, W. C., Farman, A. G., & Sukovic, P. (2006). Clinical applications of cone-beam CT. *Journal of the Canadian Dental Association*, 72(1), 75–80.

29. chöder, H., & Yeung, H. W. D. (2004). Positron emission imaging of head and neck cancer, including thyroid carcinoma. *Seminars in Nuclear Medicine*, 34(3), 180–197. <https://doi.org/10.1053/j.semnuclmed.2004.03.003>
30. Sharan, A., & Madjar, D. (2006). Maxillary sinus floor and root relationship. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 102(3), 375–381.
31. Som, P. M., & Curtin, H. D. (2011). *Head and neck imaging* (5th ed.). Mosby.
32. Stammberger, H., & Kennedy, D. W. (1995). Paranasal sinuses: Terminology and nomenclature. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 104(10), 7–16.
33. Vuković, A., Trivić, A., Kovačević, P., & Radulović, D. (2016). Diagnostic accuracy of ultrasound in maxillary sinusitis. *Radiology and Oncology*, 50(3), 308–314. <https://doi.org/10.1515/raon-2016-0019>
34. Wahl, R. L., Jacene, H., Kasamon, Y., & Lodge, M. A. (2009). From RECIST to PERCIST. *Journal of Nuclear Medicine*, 50(Suppl 1), 122S–150S. <https://doi.org/10.2967/jnumed.108.057307>
35. White, S. C., & Pharoah, M. J. (2019). *Oral radiology: Principles and interpretation* (8th ed.). Elsevier.
36. Wong, W. L., Sonoda, L. I., Gharpuray, A., Gollub, F., Wellsted, D., & Goodchild, K. (2012). 18F-FDG PET/CT in head and neck squamous cell carcinoma: Accuracy and pitfalls. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 39(1), 129–142. <https://doi.org/10.1007/s00259-011-1949-4>
37. Wormald, P. J. (2013). *Endoscopic sinus surgery: Anatomy, three-dimensional reconstruction, and surgical technique* (3rd ed.). Thieme.

BÖLÜM 12

DİŞ HEKİMLİĞİNDE SİSTEMİK OTOİMMÜN HASTALIKLAR: ORAL BULGULAR, TANI VE TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

SEZEN İLAYDA İLKUL¹
AYŞENUR BAKAL²

Giriş

Bağışıklık sistemi; mikroorganizmalar, toksinler, alerjenler ve neoplastik hücreler gibi zararlı unsurlara karşı vücudu korumak üzere çok sayıda organı, dokuyu, hücreyi ve biyolojik molekülü içinde barındıran karmaşık bir savunma ağıdır (Ahmad et al., 2022; Marshall et al., 2018). Bu sistemin optimal işleyişi, immün tolerans olarak adlandırılan ve bağışıklık yanıtın kendi antijenlerine yönelmesini engelleyerek homeostatik dengeyi sürdüren temel mekanizmaya bağlıdır (Pisetsky, 2023). İmmün toleransın yetersiz olması halinde otoimmünite gelişir ve organizma, kendi dokularını hedef alan anormal bir immün yanıt oluşturmaya başlar (Vojdani,

¹ Arş. Gör. Sezen İlayda İLKUL, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Bölümü, Trabzon/ Türkiye, Orcid: 0009-0005-8791-655X

² Dr. Öğr. Üyesi Ayşenur BAKAL, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Bölümü, Trabzon/ Türkiye, Orcid: 0009-0006-3257-7607

Pollard & Campbell, 2014). İmmün sistemin self-antijenlere karşı oluşturduğu otoantikörler ise birçok otoimmün hastalıkta tanısız belirteç olarak kullanılır (Richard-Eaglin & Smallheer, 2018). Sonuç olarak otoimmün hastalıklar, bağışıklık sisteminin aşırı ve uygunsuz şekilde aktive olması sonucunda belirli organlarda ya da çoklu doku sistemlerinde hasar ve işlev kaybının ortaya çıktığı klinik bozukluklardır. Bu hastalıkların büyük bölümü kadınlarda erkeklere kıyasla daha sık görülmektedir (Marshall et al., 2024).

Otoimmün hastalıkların benzer patogenetik süreçleri paylaşması, aynı kişide birden fazla otoimmün hastalığın birlikte gelişmesine zemin hazırlayabilir (Rojas-Villarraga et al., 2012). Otoimmün hastalıkların önemli bir bölümünde erken dönem bulgular, orofasiyal bölge ve oral mukozada ortaya çıkabilmektedir (Heath, Rogers, & Fazel 2015). Otoimmün süreçlerin oral mukoza, tükürük bezleri, periodontal dokular ve temporomandibular eklem üzerindeki etkileri, diş hekimlerini bu hastalıkların tanısında ve yönetiminde kilit bir konuma getirmektedir (Saccucci et al., 2018).

Otoimmün hastalıklar, organ-spesifik ve sistemik olmak üzere iki temel gruba ayrılır. Organ spesifik otoimmün hastalıklar, belli bir organ ya da bezde yer alan antijenlere karşı immün yanıtın gelişmesiyle ortaya çıkan; bu yanıtla ilgili dokuda hasar ve fonksiyon kaybının görüldüğü hastalık gruplarıdır. Bu gruba; otoimmün hepatit, tip 1 diyabet, çölyak hastalığı, multipl skleroz, pemfigus vulgaris gibi birçok hastalık örnek verilebilir. Sistemik otoimmün hastalıklar, tek bir organla sınırlı olmayan; vücudun farklı doku ve organlarında yer alan antijenlere karşı gelişen otoantikörlerin oluşturduğu harabiyeti tanımlar. Romatoid artrit, skleroderma, sistemik lupus eritematozus, miks bağ dokusu hastalığı ve Sjögren sendromu bu grup hastalıklara örnek verilebilir (Bonroy et al., 2023; Fridkis-Hareli, 2008; Shurin & Wheeler, 2024).

Bu bölümde sistemik otoimmün hastalıkların ağız içi bulguları, tanısız yaklaşımlar, diş hekimliği uygulamalarına etkileri

ve tedavi planlamasında dikkat edilmesi gereken noktalar ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

OTOİMMÜN HASTALIKLARININ TANI TESTLERİ

Antinükleer antikorlar (ANA), hücre çekirdeğine karşı gelişen otoantikorları kapsayan ve ANA-ilişkili romatizmal hastalıkların tanısında ilk basamakta başvuru alan temel laboratuvar parametrelerindendir (Bossuyt et al., 2020). Sistemik otoimmün hastalıkların tanısında ilk adım olarak tercih edilen ANA testinin duyarlılığı yüksek olmakla birlikte, özgüllüğü düşük olduğu için tek başına tanı koydurucu değildir; pozitifliği klinik bulgular ve ek otoantikor testleriyle değerlendirilmeli ve desteklenmelidir (Rose & Mackay, 2019). Ayrıca düşük titrede ANA pozitifliği sağlıklı bireylerde de görülebileceğinden titrenin derecesi ve boyanma paterni testin klinik olarak yorumlanmasında büyük önem arz eder (Tan et al., 1997).

ANA pozitifliği toplumda genellikle %13–15 düzeylerinde bildirilmektedir; ancak bazı uluslararası çalışmalar bu oranın %40–45'e kadar çıkabildiğini göstermektedir. Özellikle kadınlarda yaşın ilerlemesiyle birlikte ANA pozitifliğinde, anlamlı bir artış olduğu rapor edilmiştir (Satoh et al., 2012).

Tablo 1: Pozitif ANA sonucunun tanı koydurucu etkisi ve görülme sıklığı

ANA tanıda çok yararlı	
Sistemik lupus eritematozus	90–95
Sistemik skleroz	85–95
ANA tanıda belli ölçüde yararlı	
Polimiyozit / Dermatomyozit	30–70
Sjögren sendromu	50–70
ANA kritik tanı kriterleri arasında	
İlaç bağlı lupus	70–90
Miks bağ dokusu hastalığı	90–100

ANA hastalık izlemi ve prognozda çok yararlı	
Juvenil kronik artrit	50–60
Raynaud fenomeni	20–40
ANA'nın hastalık tanısı, izlemi veya prognozda rolü yok veya henüz kanıtlanmamış	
Romatoid artrit	15–30
Multipl skleroz	20–30
Otoimmün tiroid hastalıkları	10–20
Enfeksiyon hastalıkları	10–30
İdyopatik trombositopenik purpura	10–30
Fibromiyalji	10–20
Kanser ve paraneoplastik sendromlar	20–50
Sağlıklı bireyler	
1/40	20–30
1/80	10
1/160	5
1/320	2

(‘KLİMUD Rehberleri - Anasayfa | Klinik Mikrobiyoloji Uzmanlık Derneği’, n.d.)

Sistemik otoimmün hastalıkların klinik olarak birbirinden ayrılmasında yalnızca organ veya sistem tutulumu değil, aynı zamanda hastalıklara özgü otoantikör profilleri de büyük önem taşır. Her bir otoimmün hastalık; hedef aldığı nükleer, sitoplazmik veya hücre yüzeyi antijenlerine yönelik özgün otoantikörlerle karakterizedir. Bu otoantikörler hem tanıda hem de ayırıcı tanıda değerli biyobelirteçler olup, hastalıkların immünopatogeneze ışık tutan spesifik antijenlerle ilişkilendirilir. Aşağıdaki tabloda, sistemik otoimmün hastalıkların her biri ile ilişkili otoantikörlerin hangi antijenleri hedeflediği ayrıntılı biçimde gösterilmiştir; böylece klinik değerlendirme sürecinde laboratuvar bulgularının yorumlanması daha bütüncül bir bakışla ele alınabilir (Didier et al., 2018; Mackay & Rose, 2013; Suurmond & Diamond, 2015a, 2015b).

Tablo 2: Yaygın görülen sistemik otoimmün hastalıklar ve ilişkili antijenler

Otoimmün Hastalıklar	İlişkili Otoantikorlar İçin Hedef Antijenler
Romatoid artrit	IgG molekülü Fc kısmı, sitrülünleşmiş siklik peptitler, U1-nRNP, histon, ssDNA
Sistemik lupus eritematozus	dsDNA, histon, nükleozom, Sm, SSA, SSB, ribozomal P proteinini, anti-U1-snRNP
Sistemik skleroz	Topoizomeraz I (Scl-70), PM-Scl, fibrillarin, RNA polimeraz I-II-III, sentromer (CENP-A, CENP-B, CENP-C)
Sjögren sendromu	SSA, SSB, ssDNA
Polimiyozit / Dermatomyozit	PM-Scl, Jo-1 (histidyl tRNA sentaz), Mi-1, Mi-2 (DNA helikaz), SRP (sinyal tanıma partikülü)
Miks bağ dokusu hastalığı	U1-nRNP, ssDNA

(‘KLİMUD Rehberleri - Anasayfa | Klinik Mikrobiyoloji Uzmanlık Derneği’, n.d.)

SİSTEMİK OTOİMMÜN HASTALIKLAR

Sistemik Lupus Eritematozus (SLE)

Patojenik otoantikorlar ve immün kompleks aracılı doku hasarının ön planda olduğu SLE, kronik inflamasyon ve çoklu organ tutulumu ile seyreden sistemik bir otoimmün hastalıktır (Pan et al., 2020). Hastalığın kesin etiyolojisi net olmamakla birlikte; genetik yatkınlık, hormonal faktörler, immün yanıt bozuklukları ve çeşitli çevresel tetikleyicilerin bağışıklık sistemini aktive ederek otoimmün süreci başlattığı düşünülmektedir (Belot & Cimaz, 2012). Kadınları erkeklere kıyasla yaklaşık sekiz kat daha fazla etkileyen SLE’nin dünyadaki görülme sıklığı coğrafi bölge ve etnik farklılıklara bağlı

olarak 100.000 kişide 12 ile 50 arasında değişiklik göstermektedir (Albilia et al., 2007).

Süregelen inflamasyon; böbrekler, sinir sistemi ve kardiyovasküler yapı başta olmak üzere birçok organ sisteminde kalıcı hasara neden olabilir (Hoi et al., 2024). Hastalarda, hafif düzeyde eklem ve deri belirtilerinden, yaşamı tehdit eden renal, hematolojik ya da merkezi sinir sistemi tutulumlarına kadar uzanan geniş bir klinik yelpaze görülebilir (Ameer et al., 2022).

SLE’de en sık etkilenen sistem hematolojik sistemdir; bunu artrit ve deri bulguları izler. Hastaların sağlık kuruluşuna başvurma nedenleri arasında ise artrit genellikle ilk sırada yer almaktadır. Küçük eklemlerin bilateral ve simetrik tutulduğu klinik tabloda eklem deformitesi minimal düzeydedir (Adhikari et al., 2025). SLE’de böbrek tutulumu sonucu gelişen glomerülonefrit, hastalığın mortalite riskini anlamlı biçimde artıran en kritik organ tutulumlarından biridir. Özellikle böbrek yetmezliği gelişimi, SLE’de kötü prognozu ngren en güçlü belirteçlerden biri olarak kabul edilmektedir (Qadri et al., 2025). Kalp tutulumunda ise en sık perikardit görülse de karakteristik olarak nonbakteriyel verrüköz endokardit (Libman-Sacks) izlenir (Kebars et al., 2019).

Geniş yelpazedeki intraoral ve ekstraoral bulgularıyla diş hekimliği açısından önemli bir klinik tablo oluşturan SLE, özellikle erken dönemde etkin hasta yönetimi için multidisipliner ekip yaklaşımını zorunlu kılmaktadır (Benli et al., 2021).

Maksillofasial bölgede ekstraoral bulgular arasında en bilineni; burun üzerinde birleřen, kelebeęe benzer, fotosensitif malar eritemdir (Fijałkowska, Kaździela & Źebrowska, 2024). SLE hastalarında sık karřılařılan alopesi, inflamasyona baęlı skarlařmayan sa dökülmesiyle karakterizedir ve hastalık alevlenmeleri sırasında belirginleřir (Concha & Werth, 2018).

SLE’de klinik tanı kriterleri kapsamında değerlendirilen oral bulgular, hastalığın erken dönemde saptanmasına katkı sağladıkları için diş hekimliğinde önemli bir role sahiptir. SLE ile en sık ilişkilendirilen ağız içi bulgular; oral ülserler, hiposalivasyon, pigmentasyonlar, glossodinya, fissürlü dil, şeylitis ve sekonder Sjögren sendromudur (García-Ríos, Pecci-Lloret & Oñate-Sánchez, 2022). Bu lezyonlar çoğunlukla dudak mukozası veya bukkal bölgede gözlenir ve çoğu zaman eşlik eden deri lezyonlarıyla ortaya çıkar. Hastalığa özgü ağız içi belirtiler arasında, merkezi eritemin eşlik ettiği beyaz plaklar ile çizgilenmeler bulunması dikkat çekicidir (Grimaldo-Carjevschi, López-Labady & Villarroel-Dorrego, 2011; Lourenço et al., 2007; Petri et al., 2012). Ayrıca deskuamatif gingivitis de SLE hastalarında bildirilen diğer bulgulardan biridir (Brennan et al., 2005). Son dönem çalışmalarda, bu hastaların supragingival plaklarında *Streptococcus sobrinus* ve *Streptococcus mutans* gibi çürük yapıcı bakterilerin arttığı, buna paralel olarak diş çürüğü sıklığının anlamlı düzeyde yükseldiği gösterilmiştir (Rodriguez et al., 2016). Periodontal hastalık ile SLE arasındaki çift yönlü ilişkiyi inceleyen epidemiyolojik çalışmaların sonuçları heterojendir; genetik, mikrobiyal yapı, immün yanıt ve ortak çevresel risk faktörleri gibi alanlarda iki hastalık arasında ortak fizyopatolojik yollar bulunduğunu öne süren biyolojik temelli hipotezler mevcuttur (Sojod et al., 2021). Periodontitisle ilişkili iki önemli periodontal patojen olan *Porphyromonas gingivalis* ve *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*’a karşı gelişen antikor düzeylerinin SLE hastalarında anlamlı derecede yüksek olduğu gösterilmiştir. Bu artmış antikor yanıtı, periodontitisin SLE’nin immünopatogenezinde rol oynayabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca *P. gingivalis* maruziyeti ile sigara içme arasında SLE gelişme riskini artıran ek bir etkileşim bulunmuş; *A. actinomycetemcomitans* maruziyeti ise anti-dsDNA pozitifliğiyle ilişkilendirilmiştir. Bu bulgular, periodontal enfeksiyonların SLE’de hem hastalık aktivitesi

hem de otoantikör oluşumu ile bağlantılı olabileceğini desteklemektedir (Massarenti et al., 2025).

SLE'ye bağlı oral lezyonlar oldukça geniş bir klinik spektrum sergilediği için ayırıcı tanı, lezyonların morfolojisi, lokalizasyonu ve eşlik eden sistemik bulguların bütüncül değerlendirilmesini gerektirir. SLE'de görülen oral ülserler genellikle ağrısız, eritematöz tabanlı ve çevresi keratotik halkalı yapıda olup; likenoid reaksiyonlar, keratotik plaklar, peteşi–purpura ve desküamatif gingivitis ile görülebirlirler. Bu özellikler, SLE lezyonlarının ağırlı ve sarı tabanlı olan rekürren aftöz stomatitten; Wickham çizgilerinin belirgin olduğu oral liken planustan; pemfigus/pemfigoid gibi vezikülobüllöz hastalıklardan ayrılmasını sağlar (García-Ríos et al., 2022). Ayrıca SLE'ye eşlik eden fotosensitivite, kutanöz lezyonlar, hematolojik bozukluklar gibi sistemik, anti-dsDNA ve anti-Sm pozitifliği gibi laboratuvar bulgular ayırıcı tanıda önemli ipuçları sunar 26 Gerektiğinde oral mukozadan alınan biyopsiyle histopatolojik bulgular elde edilerek tanı desteklenebilir. Bu nedenle SLE'nin oral tutulumunda ayırıcı tanı hem klinik hem serolojik hem de histopatolojik verilerin birlikte değerlendirilmesini gerektirir (Benli et al., 2021).

Diskoid lupus eritematozus (DLE), kronik kutanöz lupus eritematozusun bir alt formu olup deri ve oral mukozada sınırlı tutulumla karakterizedir. Ağız içindeki diskoid lezyonlar genellikle iyi sınırlı, yuvarlak ya da düzensiz konturlu, çevresi keratotik bir halo ile belirginleşen ülsere veya atrofik alanlar şeklinde görülür. Bu lezyonlar en sık damakta ve bukkal mukozada ortaya çıkar. Oral bukkal mukozada görülen DLE lezyonlarının simetrik yerleşim göstermemesi; dudak bölgesindeki tutulumlarında ise lezyonun vermillion sınırını aşarak dudak yüzeyine doğru yayılım göstermesi, liken planustan ayırt edilmesinde yardımcı olur. DLE'de nadir de olsa skuamöz hücreli karsinom gelişme riski bulunmaktadır. Özellikle alt dudakta yer alan ve tedaviye rağmen iyileşme

göstermeyen kronik ülseratif alanlar, malign transformasyon açısından dikkatle değerlendirilmelidir (Ranginwala et al., 2012).

Hem hastalığın kendisi hem de uygulanan tedaviler (kortikosteroid ve immünosüpresif ilaç kullanımı) bağışıklık sistemini zayıflattığı için, SLE’li bireyler, bakteriyel, viral ve fungal sistemik enfeksiyonlara karşı daha duyarlıdır. Bu nedenle kanamalı işlemlerden önce konsültasyon yapılmalı ve antibiyotik profilaksisi uygulanmalıdır (Harrizi et al., 2025; C. T. Hughes, Downey & Winkley, 1998).

Geçmişte Libman–Sacks endokarditi bulunan SLE hastalarında dental girişimler öncesi enfektif endokardit profilaksisi sıklıkla önerilmiş olsa da güncel kılavuzlar Libman–Sacks endokarditinin non-enfektif (steril) bir valvülopati olması nedeniyle rutin antibiyotik profilaksisini desteklememekte; yalnızca eşlik eden yüksek riskli kardiyak durumların varlığında, kardiyoloji konsültasyonu ile profilaksi değerlendirilmesini önermektedir (Miller et al., 1999; Santarpino et al., 2024). Ek olarak, bu hastalarda antifosfolipid sendroma bağlı tromboz riskinin artmış olması nedeniyle antiagregan, antikoagülan veya antiplatelet ilaç kullanımı mutlaka göz önünde bulundurulmalı; cerrahi öncesi koagülasyon değerleri değerlendirilmelidir.

Böbrek tutulumu olan hastalarda kronik böbrek yetmezliği ve buna sekonder olarak diyaliz öyküsü mutlaka sorgulanmalıdır. Diyaliz uygulanan hastalarda dental girişimler diyalizden sonraki gün planlanmalı; invaziv işlemler öncesinde antibiyotik profilaksisi gerekliliği ve ilaç toksisitesi açısından romatoloji uzmanı hekimle değerlendirme yapılmalıdır. Böbrekte metabolize edilen ilaçlardan kaçınılmalı ve eşlik edebilecek hipertansiyon göz önünde bulundurulmalıdır.

Hematolojik sistem tutulumu neticesinde görülebilen anemi, lökopeni, trombositopeni hem hastalığın patofizyolojisine hem de

uygulanan tedavilere bağılı olarak gelişebilir. Anemi yara iyileşmesini olumsuz etkiler; lökopeni enfeksiyon riskini artırır, trombositopeni ise kanama eğilimini yükseltir. Bu nedenle dental girişimlerden önce tam kan sayımı yapılmalı; trombosit sayısı 50.000/mm³'ün altındaysa cerrahi ertelenmeli veya transfüzyon gerekliliğı açısından değerlendirme yapılmalıdır. Cerrahi sonrası primer kapatma ve lokal hemostatik ajan kullanımı önerilmektedir. (Hughes et al., 1998)

Ağız kuruluğı, sekonder Sjögren sendromu gelişen hastalarda ya da tedaviye bağılı olarak görülebilir. Bu durumda hastalara, artan çürük ve periodontal hastalık riskleri konusunda bilgi verilmeli; yapay tükürük ürünleri, şekersiz sakızlar, ksilitollü preparatlar ve düzenli florür uygulamaları önerilmelidir. Ayrıca oral hijyen motivasyonu sağlanarak düzenli dental kontrol yapılmalıdır.

Romatoid Artrit

Romatoid artrit (RA), sinoviyal eklemlerde gelişen inflamatuvar artrit ile ekstraartiküler bulguların eşlik ettiğı sistemik otoimmün hastalıklardan biridir (Klareskog et al., 2020). RA çoğunlukla periferik küçük eklemlerde başlar. Genellikle bilateral ve simetrik tutulum gösterir. Tedavi edilmediğı takdirde proksimal eklemlere ilerleyebilir (Smolen, Aletaha & McInnes, 2016). Süregelen sinoviyal inflamasyon zamanla kıkırdak hasarı ve kemik erozyonlarına neden olarak eklem bütünlüğünü bozmakta; tedavi edilmediğı takdirde ise ilerleyici bir seyir izleyip yaşam kalitesini belirgin şekilde azaltmakta ve mortalite riskini artırmaktadır (Pincus, O'Dell & Kremer, 1999).

Romatoid artrit gelişiminde genetik, çevresel, hormonal ve enfeksiyöz faktörlerin birlikte rol oynadığı kabul edilmektedir (Firestein & McInnes, 2017). Hastalığın yaklaşık %50'sinin genetik kökenli olduğu bildirilmiş olup; RA'lı bireylerin birinci derece akrabalarında hastalık sıklığının belirgin şekilde arttığı, özellikle

kardeşlerde riskin toplum genelinden 2–4 kat fazla olduğu gösterilmiştir (MacGregor & Silman, 2003; Molokhia & McKeigue, 2000; Scott, Wolfe & Huizinga, 2010). Genetik yatkınlık büyük ölçüde HLA sınıf II antijenleriyle ilişkilidir ve özellikle HLA-DRB1’in kodladığı “ortak epitop” RA için en güçlü genetik belirleyici olarak kabul edilmektedir (MacGregor & Silman, 2003). T hücre sinyalleşmesinde görev alan PTPN22 genindeki varyant allellerin de hastalık riskini artırdığı çeşitli çalışmalarda ortaya konmuştur (Newton et al., 2004). Çevresel faktörler arasında sigara, diyet, kahve tüketimi ve enfeksiyonlar yer almakta olup bunlar arasında sigara, özellikle ortak epitop taşıyıcılarında, RA gelişimi için en güçlü risk etmeni olarak değerlendirilmektedir (Liao, Alfredsson & Karlson, 2009; Silman & Pearson, 2002). Uzun süreli sigara kullanan hastalarda; özellikle kadınlarda RA riskini yaklaşık 1,4 kat artırdığı bildirilmiştir (Karlson et al., 1999). Cinsiyet ve hormonal etkiler de patogeneizde önemlidir; östrojenin bağışıklık sistemini aktive eden etkileri nedeniyle kadınlarda RA görülme sıklığı erkeklere göre 2–3 kat daha yüksektir (Ansar et al., 1985). Enfeksiyöz etkenler açısından ise Parvovirüs B19, Chlamydia trachomatis, Mycobacterium tuberculosis, E. coli, Epstein–Barr virüsü, Sitomegalovirüs ve Rubella gibi mikroorganizmalar olası tetikleyici faktörler arasında sayılmaktadır (Solak et al., 2009). RA insidansı ise % 0.5–1.0 olarak bildirilmiştir ancak bölgesel ve demografik farklılıklar mevcuttur (Aletaha & Smolen, 2018; Zhang et al., 2025).

Romatoid artrit, çoğunlukla başlangıcından itibaren haftalar içinde yavaş ilerleyen sinsi bir seyir gösterirken hem erken erişkin dönemde hem de ileri yaşta başlayabildiği için klinik heterojeniteye sahiptir (Durmaz et al., 2021). Romatoid artrit çoğunlukla insidiöz seyirli, poliartiküler bir başlangıç gösterse de bazı hastalarda akut, gezici veya tek eklemle sınırlı tutulumla ortaya çıkabilir. En belirgin yakınmalar; ağrı, sabah katılığı ve çoklu eklem şişliğidir. El ve ayak

küçük eklemleri başta olmak üzere, üst ve alt ekstremitedeki birçok sinoviyal eklem etkilenebilir. İleri olgularda görülen ulnar deviasyon, kuğu boynu ve Boutonnière deformitesi gibi tipik el deformiteleri ağız hijyeninin sürdürülmesini zorlaştırabilir bu da dental çürük indeksinin genel popülasyona kıyasla daha yüksek olmasına yol açabilir (Lee & Weinblatt, 2001; Mehdipour et al., 2022).

TME tutulumu genellikle simetrik ve hastalığın ilerlemesiyle ortaya çıkar. TME’de en sık görülen bulgu ve semptomlar arasında artralji, şişlik, sabah katılığı, ısırma kuvvetinde azalma, eklem sesleri, ön açık kapanış ve eklem fonksiyonunda kısıtlılık yer alır. KIBT incelemelerinde TME’de eklem aralığında daralma, erozyonlar, mandibular kondilde skleroz, osteofit oluşumu ve subkortikal kistler gibi dejeneratif değişiklikler saptanabilmektedir (Cordeiro et al., 2016). TME tutulumunun MRG ile değerlendirilmesi ise pannus, eklem efüzyonu, kemik iliği ödemi ve disk efüzyonu gibi bulguları ortaya koymaktadır (Kretapirom et al., 2013).

Romatoid artritte ekstraartiküler olarak oftalmik, kardiyovasküler, vasküler, renal (mezangioproliferatif glomerülonefrit), hematolojik, nörolojik (karpal tünel sendromu), dermatolojik (romatoid nodüller) ve pulmoner (interstisyel akciğer hastalığı) sistemler de etkilenebilir. RA başta olmak üzere diğer bağ dokusu hastalıkları ile ortaya çıkan sekonder Sjögren sendromunda çürük ve periodontal hastalık riski artar (Harrold et al., 2020). Bu durumda hastaya yapay tükürük ürünleri, şekersiz sakızlar, ksilitollü ürünler ve düzenli florür uygulamaları önerilmelidir. Oral hijyen motivasyonu sağlanarak düzenli dental kontrol yapılmalıdır. Uzun süre aktif seyreden romatoid artrit, kronik inflamatuvar süreç nedeniyle amiloidoza neden olur. Bu sistemik amiloidoz özellikle böbrek, karaciğer ve gastrointestinal sistemde görülebilmekle

birlikte, nadiren dil dokusunda birikerek makroglossi gelişimine yol açabilir (Okuda et al., 2011).

Aktif RA'lı olgularda tedavi protokolü, hastalık aktivitesine göre anti-inflamatuar tedavi (NSAİİ/glukokortikoid) ve ek olarak modifiye edici ajanlardan metotreksat ile tedavi olmak üzere iki yönlüdür (Smolen et al., 2014). Hem antineoplastik hem de hastalık modifiye edici bir antiromatizmal ilaç olan metotreksat; oral mukozite ve aftöz ülserlere neden olabilir (Fourie, Laubscher & Simelane, 2025). Yan etkileri genellikle yüksek dozda hatalı kullanımı neticesinde oluşmakta olup; kemik iliği süpresyonuna, karaciğer ve böbrek fonksiyon bozukluğuna yol açabilmektedir (Dinçses et al., 2024). Kemik iliği supresyonu pansitopeniye neden olabileceği için hastaların yakın döneme ait tam kan sayımı incelenmelidir. Ayrıca hastanın karaciğer ve böbrek fonksiyonları değerlendirilerek, farmakoterapi planlanmalıdır. Kortikosteroid kullanan hastalarda adrenal supresyon ile adrenal yetmezlik için önlem alınmalı; randevular kısa tutulmalı, stres azaltılmalıdır. Enfeksiyona yatkınlık nedeniyle bakteriyemi riskinin bulunduğu vakalarda antibiyotik profilaksisi uygulanmalıdır.

NSAİİ'ler ve siklosporin de dahil olmak üzere RA'da kullanılan ilaçların bir kısmı böbrekleri etkilemektedir. NSAİİ kullanan hastalarda artmış kanama eğilimi; siklosporin kullanan hastalarda ise gingival hipertrofi riski ayrıca değerlendirilmelidir (Galesić et al., 2009) .

RA ile periodontal hastalık arasındaki olası ilişki, iki hastalığın patogenezinde yer alan ortak patolojik ve immünolojik mekanizmalarla açıklanabilir. İnflamatuar hastalıkların patogenezinde mikrobiyom dengesinin belirleyici bir rol oynadığını ve bu dengenin bozulmasının hastalık gelişimini başlatabileceğini göstermektedir. Periodontal hastalık ve romatoid artrit ile yakından ilişkili iki önemli mikroorganizma olan *P. gingivalis* ve *A. actinomycetemcomitans*, artmış sitrülinsiyon ile bağlantılıdır.

Artmış sitrülinsasyonun hem periodontal dokulardaki yıkıma hem de RA patogenezinde katkıda bulunduğu düşünülmektedir. Bu nedenle RA ve periodontal hastalık arasında çift yönlü bir ilişki olabileceği öne sürülmektedir (de Molon et al., 2019).

Skleroderma

Skleroderma ya da diğer ismiyle sistemik skleroz; mikrovasküler hasar, immün sistem hiperaktivasyonu ve fibrozis süreçlerinin birlikte rol oynadığı, deride progresif kalınlaşmayla karakterize, sistemik otoimmün bağ dokusu hastalığıdır (Liakouli et al., 2011).

Skleroderma nadir görülen bir hastalık olup yıllık insidansı milyon kişi başına 8–56, prevalansı ise 38–341 vaka arasındadır. Vakaların büyük çoğunluğunu kadın hastalar oluşturur (Ingegnoli, Ughi & Mihai, 2018). Hastalık her yaşta ortaya çıkmakla birlikte en sık başlangıç 30–50 yaş arasındadır (Peoples et al., 2016).

Poligenetik hastalık grubunda yer alan skleroderma, çoklu genetik varyantların kümülatif etkileri ile çevresel faktörlerin etkileşimi sonucunda gelişen multifaktöriyel bir hastalıktır (Agarwal, Tan & Arnett, 2008). Birinci derece yakınlarında skleroderma bulunan bireylerde, skleroderma gelişme olasılığı artmakta olup; genetik geçiş %1,6 olarak saptanmıştır (Kuo et al., 2016). Hastalıkla ilişkili genetik belirteçlerin HLA lokuslarına bağlı olduğu, bunların özellikle otoantikor oluşumu ve hastalığın klinik tipleri ile ilişkili bulunduğu gösterilmiştir (Agarwal et al., 2008). TGF- β , MCP-1, IL-1 α , TNF- α gibi inflamatuvar araçlar ile ekstraselüler matriks proteinlerini kodlayan genlerdeki polimorfizmler de hastalığa duyarlılığı artırmaktadır (Allanore et al., 2007). Virüsler (ör. retrovirüsler, Parvovirus B19, CMV), özellikle genetik yatkınlığı olan bireylerde moleküler taklit mekanizmasıyla hastalık sürecini başlatabilmektedir. CMV gibi latent enfeksiyonların fibroblast aktivasyonunu ve vasküler hasarı

tetiklediği deneysel olarak gösterilmiştir (Bilgin, Kocabaş & Keşli, 2015). Hastalığın gelişimiyle ilişkili  vresel tetikleyiciler arasında silika tozu, vinyl klorid, organik solventler, L-triptofan ve silikon implantlar yer almaktadır (Nietert & Silver, 2000). Sigara hastalığın ortaya çıkmasında direkt bir risk faktörü olmasa da mevcut skleroderma olgularında vasküler hasarı ve akciğer etkilenimini hızlandırdığı, ayrıca Raynaud fenomeni gibi semptomları kötüleştirdiği bilinmektedir (Hudson et al., 2011).

Skleroderma, klinik ve laboratuvar özelliklerine göre diffüz kutanöz ve sınırlı kutanöz olmak üzere iki ana formda sınıflandırılırsa da bazı olgularda bu alt tiplerin klasik sınıflandırmaya tam uymadığı ya da overlap sendromların görülebildiği bildirilmiştir (Van Den Hoogen et al., 2013). Diffüz kutanöz skleroderma, parmaklardan başlayarak proksimale ve gövdeye doğru hızla ilerleyen yaygın cilt sertleşmesi ile karakterizedir. Bu formda iç organ tutulumu daha sık ve daha erken dönemde görülür. Sınırlı kutanöz formu ise daha yavaş seyirli olup cilt bulguları genellikle parmaklar, distal ekstremiteler ve yüz ile sınırlıdır; proksimal ekstremiteler çoğunlukla etkilenmez. I  organ etkilenimi daha geç ve hafif olup hastalık genel olarak daha iyi prognozludur. Bu hastalar çoğu zaman metakarpofalangeal eklemlerin distalinde  demle hekime başvurur (Van Den Hoogen et al., 2013).

Sınırlı formun bazı hastalarında kalsinozis kutis, Raynaud fenomeni, özofagus dismotilitesi, sklerodaktili ve telenjiektaziler bir arada bulunabilir; bu tablo CREST sendromu olarak adlandırılır. Cilt bulgusu olmadan sadece Raynaud fenomeninin görüldüğü, ancak sistemik tutulumun eşlik ettiği durum ise sine skleroderma olarak tanımlanır (Diab et al., 2014).

Skleroderma hastalığının erken döneminde görülen ve oldukça karakteristik seyir gösteren cilt tutulumu ile tanınır. Hastalığın başlangıcında el ve ayaklarda proksimale doğru ilerleyen

tarzda ödem görülür, hastalık ilerledikçe fibrotik evreye geçilir. Fibrozisin artmasıyla birlikte ödem azalır ve cilt kalınlaşması belirginleşir. Bu bulgu, sklerodermayı diğer bağ dokusu hastalıklarından ayıran başat faktörlerden biridir (Herrick et al., 2022; Pearson, Werth & Pappas-Taffer, 2018).

Metakarpofalangeal eklemler çevresindeki cilt sertleşmesi sklerodaktili olarak adlandırılır ve sıklıkla bunu fleksiyon kontraktürleri seyreder. Parmak ekstansiyonu zorluğu, ince motor hareket becerilerinin gerilemesi ağız hijyenini yeterli sağlanamamasına neden olur. Protez çıkarma ve takma işlemlerinde zorlanma görülebilir (Buni et al., 2019).

Yüz bölgesinde cilt gerilmesine sekonder olarak mimik kaybı gelişir; bunun sonucunda maske yüz görünümü olarak tabir edilen tipik klinik görünüm oluşur. Ağız açma kısıtlılığı, diş hekimi açısından dental muayene, radyografik değerlendirme ve tedavi işlemlerini zorlaştırırken; hasta açısından ise yeterli oral hijyenin sağlanamamasına ve çiğneme ile yutma güçlüğüne yol açmaktadır. Geç dönem atrofik evrede, özellikle genişlemiş kapillerlere bağlı olarak oluşan; boyun, yüz, dudak ve dilde lokalize olabilen telenjiektaziler ve ülserasyonlar ortaya çıkabilir. Kronik ülserler enfeksiyon riski taşır ve ilerlerse osteomyelite neden olup ciddi doku kayıplarına yol açabilir (Buni et al., 2019). Mortalitenin en önemli nedenlerinden biri akciğer tutulumudur. İnterstisyel akciğer hastalığı ve pulmoner arteriyel hipertansiyon, dental işlemler sırasında solunum fonksiyonlarının kısıtlanmasına, pozisyon intoleransına ve anestezi uygulamalarında artmış risklere yol açarak diş hekimliği tedavi planlamasını zorlaştırmaktadır (Goh et al., 2008; Steen & Medsger, 2003).

Sistemik sklerozlu hastalarda, sekonder kardiyak patolojilerin yanı sıra primer kardiyak tutulum da gelişebildiği için bu durum diş hekimliği uygulamaları açısından klinik önem taşımaktadır. Pulmoner hipertansiyona bağlı gelişen sağ kalp

yetmezliği, dental işlemler sırasında pozisyon intoleransı ve hipoksemi riskini artırırken; miyokardiyal fibrozise bağlı iletim defektleri, dental tedaviler sırasında vazokonstriktör içeren lokal anesteziyelerin kullanımı ve sedasyon uygulamalarıyla ilişkili aritmi riskini artırabilmektedir. Bu nedenle hastalarda kapsamlı dental tedavi planlaması yapılırken kardiyak tutulum varlığı mutlaka sorgulanmalı, gerekli durumlarda kardiyoloji konsültasyonu sağlanmalıdır. Sistemik sklerozda renal tutulum varlığında, diş hekimliği tedavi planlaması kan basıncı kontrolü, böbrek fonksiyonları ve kullanılan ilaçlar göz önünde bulundurularak yapılmalı; nefrotoksik ilaçlardan kaçınılmalı ve invaziv girişimler öncesinde gerekli tıbbi konsültasyon sağlanmalıdır. Sistemik sklerozda gastroözofageal reflü görülebildiği için dental erozyonlara ve oral asidik hasara neden olabilir (Savarino et al., 2009).

Sistemik sklerozun farmakolojik yönetimi, multiple organ tutulumuna yönelik tedavi stratejilerini içermektedir. Gastrointestinal sistem tutulumu bulunan hastalarda asit sekresyonunu baskılayan ve özofagogastrik motiliteyi düzenleyen ilaçlar kullanılırken, renal tutulumda anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörleri yaşam kurtarıcı tedavi olarak kabul edilmektedir. Raynaud fenomeni ve dijital ülserlerin kontrolünde vazodilatör özellikli dihidropiridin grubu kalsiyum kanal blokerleri ile prostanoid tedavileri kullanılmakta; diffüz cilt tutulumu olan olgularda ise metotreksat gibi immünsupresif ajanlar tercih edilmektedir. Proton pompa inhibitörlerinin ve prokinetik ajanların uzun süreli kullanımlarında kserostomi, oral mukozal hassasiyet ve oral mikrobiyal florada değişiklikler görülebilmektedir. Tükürük akışındaki azalma, diş çürüğü ve oral kandidiyazis riskini artırabildiği için koruyucu yaklaşımlara ağırlık verilmelidir. Skleroderma renal krizinde yaşam kurtarıcı tedavi olarak kullanılan ACE inhibitörleri, oral kavitede tat alma bozuklukları, yanma hissi ve nadiren anjiyoödem gibi yan etkilere yol açabilmektedir.

Özellikle dudak ve dilde gelişebilen anjiyoödem, diş hekimliği açısından acil müdahale gerektiren ve dental apse ile karışabilen ciddi bir komplikasyon olarak değerlendirilmelidir. Dihidropiridin grubu kalsiyum kanal blokerleri, diş eti hiperplazisi ile ilişkilendirilmektedir. Bu durum plak kontrolünü zorlaştırarak gingival inflamasyonu artırabilir ve periodontal hastalıkların progresyonuna zemin hazırlayabilir. Bu hastalarda düzenli periodontal takip ve ayrıntılı oral hijyen eğitimi gereklidir (M. Hughes & Herrick, 2012; D. R. Miller et al., 2008; Miranda et al., 2001; Teare et al., 1995).

Sistemik sklerozlu hastalarda malignite gelişme riskinin, genel popülasyona kıyasla daha yüksek olduğu bilinmekte olup; malignite gelişimi çoğunlukla skleroderma tanısını izleyen ilk birkaç yıl içinde ortaya çıkmakta ve mortalite üzerinde anlamlı etkiye sahip olmaktadır (Fragoulis et al., 2020; Weeding, Casciola-Rosen & Shah, 2020).

Radyografik değerlendirmede, sklerodermalı hastalarda erozyonların karakteristik olarak kas ve tendonların kemiğe tutunduğu entezis bölgelerinde izlenmesi, hastalığın temel patofizyolojik mekanizmaları ile ilişkilidir. Çene görüntülemelerinde tanıda öne çıkan başlıca radyografik bulgu, periodontal ligament (PDL) aralığının belirgin şekilde genişlemesidir ve bu genişleme çoğu olguda normalin yaklaşık iki katına ulaşabilmektedir. PDL aralığında genişleme hem anterior hem de posterior dişlerde izlenebilmekle birlikte, posterior bölgede daha belirgindir. Lamina dura genellikle normaldir. Buna rağmen dişlerde genellikle mobilite saptanmaz. Ayrıca sklerodermalı hastalarda osteoma kutis ve kalsifiye lenf nodları gibi ek radyografik bulgular da görülebilmektedir (White & Pharoah, 2013: 452-471; 525-541). Literatürde, sistemik sklerozlu hastalarda temporomandibular eklem tutulumunun; azalmış ağız açma ve fonksiyon kaybı haricinde eklem

ağrısı ve kondiler morfolojik değişiklikler ile karakterize olduğu bildirilmektedir (Chebbi, Khalifa & Dhidah, 2016).

Sjögren Sendromu

Sjögren sendromu (SS), ilk olarak 1892’de Mikulicz tarafından Mikulicz sendromu olarak tanımlanmış; ancak özgül olmaması nedeniyle bu kavram terk edilmiştir. 1932’de ise Henrik Sjögren, sendromu keratokonjunktivitis sikka, kserostomi ve romatoid artrit birlikteliği ile tanımlayarak ayırt edici klinik özelliklerini ortaya koymuştur (Bloch et al., 1965; T E Daniels & Fox, 1992).

Sjögren sendromu, esas olarak ekzokrin bezleri etkileyen kronik otoimmün bir hastalıktır ve hastaların çoğunda persistan ağız ve göz kuruluğu ile seyreder. Olguların yaklaşık üçte birinde ekstrasal glandüler tutulum gelişir. Subjektif sikka yakınmalarının değerlendirilmesinde tükürük ve gözyaşı üretimini ölçen objektif testler kullanılmalıdır. Histopatolojik incelemede ise bezlerde mononükleer hücre infiltrasyonu, asiner atrofi ve ilerleyici fibrozis izlenmektedir. Hastalık; kas-iskelet sistemi, gastrointestinal sistem, hematolojik sistem, santral sinir sistemi, akciğer, karaciğer, deri, böbrek ve gibi çok sayıda organ ve sistemi tutabilmektedir. SS, tek başına görüldüğünde primer, diğer otoimmün hastalıklarla birlikte olduğunda sekonder SS olarak adlandırılır. Genel mortalite popülasyona benzer olmakla birlikte, artmış non-Hodgkin lenfoma riski SS’de önemli bir mortalite nedenidir (Champey et al., 2006; Delaleu, Jonsson & Koller, 2005; Theander, Manthorpe & Jacobsson, 2004).

Sjögren sendromu, en sık görülen otoimmün hastalıklardan biri olup, primer formu genel popülasyonda yaklaşık %0,5–1,0 sıklıkta izlenir ve östrojenin etkisi nedeniyle kadınlarda belirgin olarak daha sık görülür. Hastalık genellikle 20–30’lu yaşlar ve 50’li yaşlar olmak üzere iki yaş pikine sahiptir; geriatrik yaş grubunda

prevalans %3'e kadar çıkabilmektedir. Türkiye'de yapılan çalışmalarda primer SS prevalansı %0,21–0,7 arasında bildirilmiştir (Birlik et al., 2009; Bowman et al., 2004; Robert I. Fox, 2005; Kabasakal et al., 2006).

İnfeksiyöz ajanların SS patogenezinde rol oynadığı düşünülmektedir. Özellikle Epstein–Barr virüsü (EBV), tükürük bezlerini enfekte ederek bu dokularda latent kalabilmesi ve güçlü bir T-hücre yanıtı uyarması nedeniyle en çok suçlanan mikrobial ajanlardan biridir. Ayrıca SS'de hedeflenen otoantijenlerden La antijeninin, viral RNA süreçleriyle ilişkili olması bu görüşü desteklemektedir. Hepatit C virüsü (HCV), SS'ye benzer klinik tabloya yol açabilen bir diğer önemli infeksiyöz ajandır; HCV enfeksiyonunda tükürük bezlerinde lenfositik infiltrasyon ve hafif sialadenit sık görülür. Bu hastalarda genellikle anti-Ro ve anti-La negatifliği bulunması nedeniyle, sikka belirtileri olan anti-Ro/La negatif olgularda HCV ayırıcı tanıda mutlaka düşünülmelidir. Koksakivirüsler SS'nin gelişiminde olası bir etken olarak öne sürülmüş olsa da bu bulgular tüm hasta gruplarında doğrulanamamıştır. HIV ve HTLV-1 gibi retrovirüsler ise immün sistemi etkileyerek otoantikor üretimine, SS benzeri klinik tablolara ve hatta lenfoma gelişimine zemin hazırlayabilirler (Benvenisty et al., 1992; Cartier, Araya & Castillo, 1992; Ferri et al., 1998; R. I. Fox, 1994; Haddad et al., 1992; Mariette et al., 1993; Ramos-Casals, Muñoz & Zerón, 2008; Seiki, 1989; Suzuki et al., 1993; Triantafyllopoulou, Tapinos & Moutsopoulos, 2004; Vernant et al., 1988).

Sjögren sendromunda genetik yatkınlık belirgindir; birinci derece akrabalarda hastalık riski yaklaşık 4 kat artmıştır. SS en güçlü olarak HLA genleri ile ilişkilidir. Ayrıca IL-10, CTLA-4 ve IRF5 gibi HLA dışı gen polimorfizmleri de hastalığın gelişiminde rol oynamaktadır (Arnett et al., 1989; Foster et al., 1992; Wilson et al., 1984).

Sjögren sendromunun klinik spektrumu, glandüler tutulumlar ve ektraglandüler bulguları içermektedir. Glandüler tutulum, oküler ve orofaringeal bulgularla kendini gösterir. Oküler tutulumda başlıca bulgular göz kuruluğu ve lakrimal bezlerde büyüme iken; orofaringeal tutulumda ağız kuruluğu ile parotis veya minör tükürük bezlerinin büyümesi izlenmektedir. Primer Sjögren sendromunda eklemler, deri, karaciğer, böbrekler, gastrointestinal sistem, nöromüsküler sistem ve vasküler yapılar etkilenebilmektedir. Ekstraglandüler tutulumlarda sıklıkla yorgunluk, subfebril ateş, miyalji ve artralji gibi sistemik semptomlar izlenir. Bu tutulumlar periepitelyal ve ekstraepitelyal olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Periepitelyal tutulumlar arasında interstisyel nefrit, karaciğer tutulumu ve obstrüktif bronşiolit yer almakta olup genellikle hastalığın erken dönemlerinde ortaya çıkar ve daha benign bir seyir gösterir. Buna karşılık, palpabl purpura, glomerülonefrit ve periferik nöropati ile karakterize ekstraepitelyal tutulumlar, B-hücre aktivasyonu ve immün kompleks birikimi ile ilişkili olup artmış morbidite ve lenfoma gelişme riski ile birliktelik göstermektedir (Ienopoli & Carsons, 2014; Lemp et al., 2007).

Sjögren sendromunda hastaların doktora başvuru yakınmaları çoğunlukla maksillofasial bölge ile ilişkilidir. Tanı anında hastaların büyük kısmında ağız kuruluğu görülürken, yaklaşık yarısında parotis bezi büyümesi saptanmaktadır. Parotis en sık tutulan tükürük bezi olup, tutulum genellikle bilateral, ağrısız ve lastik kıvamında büyüme ile seyretmekle birlikte; tek taraflı, progresif ve sert/nodüler büyüme varlığında lenfoma başta olmak üzere malign dönüşüm riski akılda tutulmalıdır. Burun tutulumuna bağlı olarak nazal kuruluk, kabuklanma ve epistaksis görülebilir; bazı hastalarda nazal mukoza atrofisi, septal perforasyon ve sekresyon artışına bağlı kronik sinüzit gelişebilir. Ayrıca SS'de özellikle yüksek frekanslarda nörosensöryel işitme kaybı izlenebilmektedir.

Tanıda minör tükürük bezi biyopsisi önemli bir yer tutar ve en sık alt dudaktan alınır. Biyopsi tanıya yardımcı olmakla birlikte klinik bulgular eşliğinde incelenmelidir. Histopatolojik olarak lenfositik fokal infiltrasyon varlığı tanısal değer taşır (Campbell, Montanaro & Bardana, 1983; T E Daniels, 2000; Troy E. Daniels & Whitcher, 1994; Mahoney & Spiegel, 2003; Tzioufas, Kapsogeorgou & Moutsopoulos, 2012a, 2012b). SS diş hekimliği pratiğinde en sık kserostomiye bağlı oral komplikasyonlar ile karşımıza çıkmaktadır. Bu komplikasyonlar, azalmış tükürük akışına sekonder gelişen diş çürüğü insidansında artış, periodontal hastalık, oral kandidiyazis, mukozal hassasiyet, yanma hissi ve protez kullanımında zorluk gibi önemli klinik sorunlardır. Özellikle servikal ve kök yüzey çürüklerinin artışı ile erken diş kaybı, SS'li hastalarda oral sağlığın belirgin şekilde bozulmasına neden olmaktadır. Ayrıca tükürüğün tamponlama ve antimikrobiyal etkilerinin azalması, oral enfeksiyonların sıklık ve şiddetini artırmaktadır. Diş hekimleri, Sjögren sendromunun erken tanınmasında kritik bir role sahiptir; çünkü ağız kuruluğu çoğu hastada ilk ve en belirgin semptomlardan biridir. Persistan parotis bezi büyümesi, tekrarlayan oral kandidiyazis, açıklanamayan diş çürükleri ve iyileşmeyen oral lezyonlar SS açısından uyarıcı bulgulardandır. Ayrıca SS'li hastalarda artmış non-Hodgkin lenfoma riski nedeniyle, tek taraflı, progresif ve sert tükürük bezi büyümeleri malignite açısından dikkatle değerlendirilmelidir. Bu hastalarda dental tedavi planlaması; koruyucu yaklaşımlar, sık kontrol aralıkları, tükürük destekleyici uygulamalar ve multidisipliner izlem esas alınarak yapılmalıdır. (André & Böckle, 2022; Mathews, Kurien& Scofield, 2008)

Sjögren sendromunda deri tutulumu en sık kserozis ile ortaya çıkar ve buna sıklıkla kaşıntı eşlik eder (Roguedas et al., 2004; Soy & Piskin, 2007). Deri vaskülit, SS hastalarının yaklaşık %10'unda görülür ve önemli bir kötü prognostik göstergedir; artmış

ekstraglandüler tutulum, lenfoma riski ve mortalite ile ilişkilidir (Ramos-Casals et al., 2004; Voulgarelis e al., 1999). Raynaud fenomeni SS hastalarında %13–30 oranında bildirilmiş olup pulmoner fibrozis, artrit, vaskülit ve ANA pozitifliği ile ilişkili olabilir(García-Carrasco et al., 2002; Kraus et al., 1992). Primer Sjögren sendromunda eklem tutulumunda artralji ve artrit görülebilmektedir. Eklem tutulumunun genellikle simetrik, intermittan ve hafif seyirli olduğu, çoğu olguda kalıcı deformite gelişmediği gösterilmiştir (Haga & Peen, 2007). Primer SS’de fibromiyalji ve özellikle yorgunluk da görülebilmektedir. Ayrıca SS’de hafif inflamatuvar miyopatiye bağlı proksimal kas güçsüzlüğü gelişebilmektedir. Belirgin kas güçsüzlüğü ve yüksek kas enzimleri varlığında ise overlap bağ dokusu hastalıkları öncelikle değerlendirilmelidir (Barendregt et al., 1998; Giles & Isenberg, 2000). Solunum sistemi tutulumu, primer SS’de sekonder SS’ye kıyasla daha nadir olmakla birlikte, interstisyel akciğer hastalığı primer SS’de en sık görülen pulmoner bulgudur (Launay et al., 2007; Strimlan, Rosenow& Divertie, 1976; Vitali, Tavoni & Viegı, 1985).

Sjögren sendromunda ince bağırsak tutulumu nadir olmakla birlikte, bu durum malabsorbsiyon ve nutrisyonel bozukluklar, özellikle eşlik eden çölyak hastalığı varlığında klinik açıdan önem kazanmaktadır. SS’li hastalarda çölyak hastalığının genel popülasyona göre daha sık görülmesi, bu hasta grubunda vitamin ve mineral eksikliklerinin gelişmesine zemin hazırlamaktadır. Malabsorbsiyona bağlı olarak ortaya çıkan demir, folat, B12, kalsiyum ve D vitamini eksiklikleri, diş hekimliği açısından oral mukoza değişiklikleri, glossit, angular şeylitis, rekürren aftöz ülserler, mine defektleri ve periodontal dokuların etkilenmesi ile ilişkilidir (Szodoray et al., 2004).

Primer Sjögren sendromunda görülebilen hematolojik bozukluklar, özellikle anemi, lökopeni ve trombositopeninin birlikte izlendiği pansitopeni tablosu, diş hekimliği uygulamaları açısından

önemli klinik riskler oluşturmaktadır (Ramakrishna et al.,1992). Sjögren sendromunda renal tutulumun en yaygın formu interstisyel nefrit olup, bu tabloya sıklıkla tübüler fonksiyon bozuklukları eşlik etmektedir (Pertovaara, Korpela & Pasternack, 2001).

Sjögren sendromu tedavisinde ağız kuruluğunun kontrolü temel hedeflerden biridir. Tükürük akışını artırmaya yönelik şekersiz sakızlar ve lokal uyarıcı ajanlar, kserostomiye bağlı gelişen çürük, mukozal hassasiyet ve protez uyumsuzluğunu azaltmada önemlidir. Hidroksiklorokin, tükürük akışını artırarak oral enfeksiyon sıklığını azaltabilmektedir. SS'li hastalarda sık görülen oral kandidiyazis topikal antifungal ajanlarla (nistatin, klotrimazol, mikonazol) tedavi edilmekte; klorheksidinli gargaralar destekleyici olarak kullanılabilmektedir.

Sistemik steroid ve immünsupresif tedaviler alan hastalarda enfeksiyon riski ve gecikmiş yara iyileşmesi göz önünde bulundurulmalı; invaziv dental işlemler öncesinde medikal öykü dikkatle değerlendirilmelidir. Bu nedenle SS'li hastalarda dental tedavi, koruyucu yaklaşımlar, sık kontroller ve multidisipliner iş birliği çerçevesinde planlanmalıdır (Al-Hashimi, 2001; Soto-Rojas et al., 1998).

Dermatomiyozit ve Polimiyozit

İnflamatuvar miyopatiler arasında yer alan dermatomiyozit (DM) ve polimiyozit (PM), kas inflamasyonu ve buna bağlı güçsüzlük ile karakterize otoimmün hastalıklardır. Bu hastalıklar kas güçsüzlüğü ve kas biyopsisinde inflamatuvar hücre infiltrasyonu gibi bazı ortak özellikler taşırlar (Mammen, 2010). Polimiyozit ve dermatomiyozit, simetrik proksimal kas güçsüzlüğü, otoantikor varlığı ve immünsüpresif tedaviye yanıt ile karakterize otoimmün hastalıklar iken; inklüzyon cisimcikli miyozit (ICM), proksimal ve distal kasları tutan, immünsüpresif tedavilere dirençli olması nedeniyle esas olarak miyodejeneratif bir hastalık olarak

değerlendirilmekte ve inflamatuvar yanıtın ICM üzerindeki patolojik rolü halen tartışılmaktadır (Karpati & O’Ferrall, 2009). PM ve DM hastalarında serum kreatin kinaz düzeylerinde artış söz konusudur (Mammen, 2010). Dermatomyozit özellikle proksimal kas gruplarını bilateral ve simetrik olarak etkiler. Hem çocuklarda hem de erişkinlerde görülebilmektedir. Polimiyozit ise deri tutulumunun olmamasıyla dermatomyozitten ayrılır. Kas tutulumu ise benzerlik gösterir. Çocuklarda görülmesi ve malignitelere eşlik etmesi beklenmez (Yang, Chang & Lian, 2019).

Polimiyozit ve dermatomyozit özgül patolojik farklılıklar göstermekle birlikte, iki hastalık arasında belirgin bir patolojik örtüşme bulunmaktadır. Her iki hastalıkta da kapiller kayıp ve VEGF aracılı neovaskülarizasyon izlenmekte, ayrıca endotel hücreleri IL-1, IL-6 ve TGF- β gibi proinflamatuvar sitokinleri yüksek düzeyde eksprese etmektedir. Sitotoksik hasarla ilişkilendirilen MHC sınıf I ekspresyonu, PM’de yaygın olmakla birlikte DM’de özellikle perifasiküler liflerde artmıştır. DM’de perivasküler, PM’de ise endomisyal inflamatuvar infiltratlar içinde dendritik hücrelerin önemli rol oynadığı gösterilmiştir. Ayrıca her iki hastalığın kas dokusunda IL-17 ve IFN- γ dâhil benzer sitokin ve kemokin profilleri saptanmış olup, bu durum aktive CD4⁺ T hücrelerinin patogeneizde ortak rol oynayabileceğini düşündürmektedir. IFN- α/β ile ilişkili gen ekspresyonu DM kas dokusunda daha belirgin olmakla birlikte, periferde hem DM hem de PM’de artmış olup hastalık aktivitesiyle korelasyon göstermektedir (Greenberg et al., 2005; Grundtman et al., 2008; Karpati, Pouliot & Carpenter, 1988; Lepidi et al., 1998; Lundberg et al., 1997; Nagaraju et al., 2000; Page, Chevrel & Miossec, 2004; Tews & Goebel, 1996; Walsh et al., 2007).

Kutanöz tutulum, dermatomyoziti (DM) polimiyozitten (PM) ayıran temel klinik özelliktir (Callen, 2000; Dugan et al., 2009b, 2009a). Göz çevresinde, özellikle üst göz kapağında görülen morumsu renk değişikliği heliotrop döküntü olarak adlandırılır ve

DM için patognomoniktir. Bazı DM hastalarında bu döküntüye periorbital ödem eşlik edebilir. Gottron belirtisi, metakarpofalangeal, proksimal interfalangeal ve distal interfalangeal eklemlerin ekstansör yüzlerinde görülen eritematöz döküntüyü ifade eder. Bu döküntü zamanla Gottron papülleri olarak bilinen skuamlı lezyonlara dönüşebilir. Gottron belirtisi veya papülleri, dirsek ve dizlerin ekstansör yüzlerinde de ortaya çıkabilir ve bu durum bazen psoriasis ile karıştırılabilir. Heliotrop döküntüye benzer şekilde, Gottron papülleri de DM'ye özgüdür. Ancak bu döküntülerin rengi hastanın cilt tonuna bağlı olarak değişkenlik gösterebilir; örneğin Afrikalı-Amerikalı hastalarda morumsu ya da eritematöz görünüm yerine hiperpigmente olarak izlenebilir (Bridges, 1991; Mammen, 2010).

DM hastalarında ayrıca atrofi, dispigmentasyon ve telenjektazilerin birlikte görüldüğü poikiloderma tablosu gelişebilir. Poikilodermatöz döküntü sıklıkla üst göğüs bölgesinde V-şeklinde ya da üst sırt bölgesinde “şal belirtisi (shawl sign)” olarak izlenir. Yüz eritemi ve saçlı deri tutulumu da DM ile ilişkili olabilir. Tırnak yatağı anormallikleri DM'de sık görülür Daha az fark edilmekle birlikte, oral mukoza da DM'de tutulabilir; bu bulgular arasında gingivitis, eritem, kanama, veziküller, ülserler, lökokeratoz ve gingival telenjektaziler yer alır (Ghali et al., 1999; Keil, 2008). Heliotrop döküntü ve Gottron papüllerinin aksine, bu kutanöz bulgular DM'ye özgül değildir; örneğin yüz eritemi rozaseada, periungual telenjektaziler ise sklerodermada da görülebilir. Tüm DM hastaları döküntülerinin fotosensitif olduğunu bildirmese de birçok çalışma UV ışığına maruziyetin döküntüleri alevlendirdiğini göstermektedir (Cheong et al.,1994; Dourmishev, Meffert & Piazena, 2004).

Tipik bir DM olgusunda, deri bulguları kas tutulumundan önce, eş zamanlı olarak ya da kas tutulumundan sonra ortaya çıkabilir. Ancak bazı olgularda, karakteristik DM deri lezyonları

belirgin kas hastalığı bulguları olmaksızın görülebilir. Amiyopatik DM (dermatomiyozit sine miyozit) olarak adlandırılan bu hastalarda kas güçsüzlüğü ve kreatin yüksekliği bulunmamakla birlikte, manyetik rezonans görüntüleme, elektromiyografi veya kas biyopsisinde hafif anormallikler saptanabilir. Nitekim başlangıçta amiyopatik DM tanısı alan ve uzun süre izlenen hastaların yaklaşık %20'sinde 5 yıl içinde belirgin kas tutulumu geliştiği bildirilmiştir (Cao, Parikh & Zheng, 2009; Giustina et al., 1992; Stonecipher et al., 1993). Bununla birlikte, rutin patolojik incelemeler DM'ye ait deri döküntülerini lupus eritematozus döküntülerinden ayırt edemez. Bu nedenle DM için kesin patolojik tanı, yalnızca kas biyopsisi ile konulabilmektedir (Crowson, Magro & Mihm, 2008). Çeşitli çalışmalar, bazı bireylerin DM dâhil inflamatuvar miyopati gelişimine genetik olarak yatkın olabileceğini göstermektedir. Çoğu otoimmün hastalık gibi erkekler daha az etkilenir (Mammen, 2010).

Dermatomiyozit ve polimiyozit, çiğneme ve yutma kaslarını etkileyerek ağız açma kısıtlılığı, çiğneme güçlüğü, disfaji ve aspirasyon riskine yol açabilmekte; buna ek olarak immünsüpresif tedavilere bağlı artmış enfeksiyon riski ve gecikmiş yara iyileşmesine neden olabilmektedir. Dermatomiyozitte artmış malignite riski nedeniyle, adenokarsinomların en sık görülen tümör olması da göz önünde bulundurularak, ağız içi lezyonların olası paraneoplastik bulgular açısından dikkatle değerlendirilmesi gerekmektedir (Healy et al., 2006; Labeit et al., 2020). Polimiyozit ve dermatomiyozit tedavisinde kullanılan sistemik kortikosteroidler ve immünsüpresif ajanlar, diş hekimliği uygulamaları açısından özel dikkat gerektirmektedir. Uzun süreli kortikosteroid kullanımı adrenal supresyon, gecikmiş yara iyileşmesi ve enfeksiyon riskinde artışa yol açarken; metotreksat, azatioprin, mikofenolat mofetil ve biyolojik ajanlar gibi immünsüpresif tedaviler oral kandidiyazis, mukozit ve periodontal enfeksiyonlara yatkınlığı artırabilmektedir (Moghadam-Kia, Aggarwal & Oddis, 2015).

Mikst Konnektif Bağ Doku Hastalığı

Mikst konnektif doku hastalığı (MCTD), ilk olarak Sharp tarafından 1972 yılında, sistemik lupus eritematozus, sistemik skleroz ve inflamatuvar kas hastalığı bulgularını bir arada taşıyan ve anti-U1-RNP antikor pozitifliği gösteren 25 hastalık bir seri ile tanımlanmıştır (Sharp et al., 1972). Ancak günümüzde MCTD, ayrı bir hastalık antitesi olarak değil, farklılaşmamış bağ dokusu hastalığının bir alt formu olarak değerlendirilmektedir. Zaman içerisinde hastalığın klinik özellikleri daha netleşmiştir. Günümüzde birçok araştırmacı MCTD'yi bağımsız bir klinik tablo olarak kabul ederken, bazıları hastalığın sistemik lupus eritematozus, sistemik skleroz veya overlap sendromlarının erken evresi olabileceğini ileri sürmektedir (Alves & Isenberg, 2020). MCTD'ye özgü tekil bir klinik bulgu bulunmamakta olup, hastalık geniş klinik varyasyon göstermekte ve bireyler arasında belirgin farklılıklar izlenmektedir. Mikst bağ doku hastalığı, sistemik lupus eritematozus, sistemik skleroz ve polimiyozit gibi farklı bağ doku hastalıklarının örtüşen klinik özelliklerini taşıyan nadir bir sistemik otoimmün hastalıktır ve tanısında yüksek titrede anti-U1-RNP antikorlarının varlığı belirleyicidir (Bennett & O'Connell, 1980; Sharp et al., 1972).

MCTD, kas-iskelet sistemi, pulmoner sistem, deri ve vasküler tutulum dahil olmak üzere çok sayıda organ sistemini etkileyebilir. MCTD en sık görölen deri bulgusu Raynaud fenomeni olup, aynı zamanda hastalığın en yaygın başlangıç belirtisidir. Parmaklarda diffüz yumuşak doku şişliği ile karakterize olan şiş (puffy) parmaklar da tipik bir bulgu olmakla birlikte her hastada görölmeyebilir (Alves & Isenberg, 2020). Diğer deri bulguları arasında elde ödem, akrokleroz, kalsinozis kutis, telanjiektazi, eritema nodozum, sa dökölmesi ve vaskülit yer alır. Ayrıca diskoid plaklar ve sistemik lupus eritematozus benzeri malar döküntü görölebilir. Puffy parmaklar, akrokleroz ve kalsinozis gibi deri değişiklikleri, hastalığın skleroderma benzeri yönünü yansıtmakta

olup, ağız çevresi yumuşak dokularda sertlik ve elastikiyet kaybı gelişebileceğini düşündürür. Bu durum, ağız açıklığında azalma, dental işlemlerin zorlaşması ve ağız hijyeninin sağlanmasında güçlük ile sonuçlanabilir. Vaskülit ise yara iyileşmesinde gecikmeye neden olabilir (Alves & Isenberg, 2020).

Kas-iskelet sistemi tutulumu kapsamında gelişen inflamatuvar artrit, özellikle el ve el bileği eklemlerini etkileyerek hastaların diş fırçalama ve diş ipi kullanımı gibi oral hijyen uygulamalarını kısıtlayabilir. Buna ek olarak, inflamatuvar miyopatiye bağlı proksimal kas güçsüzlüğü, uzun süren dental işlemlerin hasta tarafından tolere edilmesini zorlaştırabilir ve dental tedavilerin kısa seanslar hâlinde planlanmasını gerektirebilir (Alves & Isenberg, 2020).

Kardiyopulmoner tutulum, MCTD’li hastalarda diş hekimliği uygulamalarını doğrudan etkileyen en kritik klinik durumlardan biridir. İnterstisyel akciğer hastalığı ve pulmoner arteriyel hipertansiyon, dental tedaviler sırasında pozisyon intoleransı, hipoksemi ve sedasyon riskini artırabilir. Ayrıca perikardit, iletim bozuklukları ve hızlanmış ateroskleroz varlığı, vazokonstriktör içeren lokal anesteziklerin kullanımı ve stres yönetimi açısından dikkatli olunmasını gerektirir (Alves & Isenberg, 2020; Prakash, 1992; Sullivan et al., 1984; Ungprasert et al., 2014).

Gastrointestinal sistem tutulumu özellikle özofageal dismotilite ve gastroözofageal reflü ile ilişkilidir. Bu durum, dental işlemler sırasında aspirasyon riskini artırabileceğinden, hastaların mümkün olduğunca yarı oturur pozisyonda tedavi edilmesi ve tükürük kontrolünün dikkatle sağlanması önemlidir (Alves & Isenberg, 2020; Furuya et al., 1992).

Santral sinir sistemi tutulumuna bağlı olarak gelişebilen trigeminal nevralji ve periferik nöropati, orofasiyal bölgede nöropatik ağrı ile karışabilen semptomlara yol açabilir ve bu durum

dental kaynaklı ağrılarla ayırıcı tanıyı güçleştirebilir (Agrawal, Kohat, Sahu, Kansal, & Fatima, 2024; Bennett, Bong, & Spargo, 1978). Ayrıca hematolojik bozukluklar (anemi, lökopeni, trombositopeni), MCTD'li hastalarda kanama eğilimi, enfeksiyon riski ve gecikmiş iyileşme açısından diş hekimliği uygulamalarında özel dikkat gerektirir (Alves & Isenberg, 2020).

MCTD hastalarında, trigeminal nevralji-benzeri ağrı, nöropatik semptomlar ve Sjögren sendromunu andıran tükürük bezi tutulumuna bağlı ağız kuruluğu gibi tablolar gözlenmiştir, ayrıca iyileşmeyen oral ülserler ve periapikal apseler MCTD'nin dental klinik sunumları arasında yer almaktadır. Otoimmün bağ dokusu hastalıklarının özelliklerini bir arada taşıdığı için Sjögren, lupus veya skleroderma gibi ağız kuruluğu, mukozal değişiklik, periodontal hastalık ve nöropatik ağrı bulgularını gösterebilir. Bu nedenle kserostomi, oral ülserler, apseler veya nöropatik yüz ağrısı ile gelen hastalar değerlendirilirken MCTD gibi sistemik bir bağ dokusu hastalığı akılda tutulmalıdır (Faden et al., 2018; Gonzales & Coleman, 1999; Varga, Field & Tyldesley, 1990) .

Mikst konnektif doku hastalığında tedavi çoğunlukla yüksek doz glukokortikoidler ve immünsupresif ajanlarla yapılmaktadır ve hastaların büyük bir kısmında uzun süreli immünsupresif tedavilerin uygulanması gerekmektedir. Bu durum, diş hekimliği uygulamalarında artmış enfeksiyon riski, gecikmiş yara iyileşmesi ve oral fırsatçı enfeksiyonlar açısından dikkatli olunmasını zorunlu kılar. Özellikle steroid ve sitotoksik ilaç kullanan hastalarda oral kandidiyazis, mukozal hassasiyet ve periodontal hastalık riski artmaktadır. MCTD'de prognozun büyük ölçüde pulmoner tutulum ve pulmoner arteriyel hipertansiyon varlığı ile ilişkili olması, dental işlemler sırasında pozisyon toleransı, solunum kapasitesi ve sedasyon risklerinin değerlendirilmesini gerektirir. Bu nedenle MCTD'li hastalarda dental tedavi planlaması, koruyucu yaklaşımların ön planda tutulduğu, invaziv işlemler öncesinde

medikal öykü ve kullanılan ilaçların dikkatle değerlendirildiği, gerektiğinde multidisipliner konsültasyonun sağlandığı bir çerçevede yapılmalıdır (Alves & Isenberg, 2020).

Kaynakça

- Adhikari, K., Karki, H., Shrestha, P., Sigdel, K. R., Sharma, L., & Paudel, B. P. (2025). Hematological manifestations in systemic lupus erythematosus: a retrospective cross-sectional study from a tertiary care center in Nepal. *Annals of Medicine & Surgery*, 87(10), 6335–6339. doi:10.1097/MS9.0000000000003765
- Agarwal, S. K., Tan, F. K., & Arnett, F. C. (2008). Genetics and Genomic Studies in Scleroderma (Systemic Sclerosis). *Rheumatic Disease Clinics of North America*, 34(1), 17–40. doi:10.1016/j.rdc.2007.10.001
- Agrawal, A., Kohat, A. K., Sahu, C., Kansal, C., & Fatima, A. (2024). Headache and cerebral venous sinus thrombosis as a first presentation of mixed connective tissue disease: a rare case and literature review. *Acta Neurologica Belgica*, 124(5), 1741–1743. doi:10.1007/S13760-024-02548-3
- Ahmad, H. I., Jabbar, A., Mushtaq, N., Javed, Z., Hayyat, M. U., Bashir, J., ... Chen, J. (2022). Immune Tolerance vs. Immune Resistance: The Interaction Between Host and Pathogens in Infectious Diseases. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 827407. doi:10.3389/FVETS.2022.827407/FULL
- Albilis, J. B., Lam, D. K., Clokie, C. M. L., & Sándor, G. K. B. (2007). Systemic lupus erythematosus: a review for dentists. *Journal (Canadian Dental Association)*, 73(9), 823–828. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18028758/>
- Aletaha, D., & Smolen, J. S. (2018). Diagnosis and Management of Rheumatoid Arthritis: A Review. *JAMA*, 320(13), 1360–1372. doi:10.1001/JAMA.2018.13103

- Al-Hashimi, I. (2001). The management of Sjögren's syndrome in dental practice. *Journal of the American Dental Association*, 132(10), 1409–1417. doi:10.14219/jada.archive.2001.0056
- Allanore, Y., Wipff, J., Kahan, A., & Boileau, C. (2007). Genetic basis for systemic sclerosis. *Joint Bone Spine*, 74(6), 577–583. doi:10.1016/J.JBSPIN.2007.04.005
- Alves, M. R., & Isenberg, D. A. (2020). “Mixed connective tissue disease”: a condition in search of an identity. *Clinical and Experimental Medicine*, 20(2), 159. doi:10.1007/S10238-020-00606-7
- Ameer, M. A., Chaudhry, H., Mushtaq, J., Khan, O. S., Babar, M., Hashim, T., ... Hashim, S. (2022). An Overview of Systemic Lupus Erythematosus (SLE) Pathogenesis, Classification, and Management. *Cureus*, 14(10), e30330. doi:10.7759/CUREUS.30330
- André, F., & Böckle, B. C. (2022). Sjögren's syndrome. *Journal Der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft = Journal of the German Society of Dermatology: JDDG*, 20(7), 980–1002. doi:10.1111/DDG.14823
- Ansar Ahmed, S., Dauphinee, M. J., & Talal, N. (1985). Effects of short-term administration of sex hormones on normal and autoimmune mice. *Journal of Immunology (Baltimore, Md. : 1950)*, 134(1), 204–210.
- Arnett, F. C., Hamilton, R. G., Reveille, J. D., Bias, W. B., Harley, J. B., & Reichlin, M. (1989). Genetic studies of Ro (SS-A) and La (SS-B) autoantibodies in families with systemic lupus erythematosus and primary Sjögren's syndrome. *Arthritis and Rheumatism*, 32(4), 413–419. doi:10.1002/ANR.1780320410

- Barendregt, P. J., Visser, M. R. M., Smets, E. M. A., Tulen, J. H. M., Van Den Meiracker, A. H., Boomsma, F., & Markusse, H. M. (1998). Fatigue in primary Sjogren's syndrome. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 57(5), 291–295. doi:10.1136/ard.57.5.291
- Belot, A., & Cimaz, R. (2012). Monogenic forms of systemic lupus erythematosus: new insights into SLE pathogenesis. *Pediatric Rheumatology Online Journal*, 10(1). doi:10.1186/1546-0096-10-21
- Benli, M., Batool, F., Stutz, C., Petit, C., Jung, S., & Huck, O. (2021). Orofacial manifestations and dental management of systemic lupus erythematosus: A review. *Oral Diseases*, 27(2), 151–167. doi:10.1111/ODI.13271
- Bennett, R. M., Bong, D. M., & Spargo, B. H. (1978). Neuropsychiatric problems in mixed connective tissue disease. *The American Journal of Medicine*, 65(6), 955–962. doi:10.1016/0002-9343(78)90747-7
- Bennett, R. M., & O'Connell, D. J. (1980). Mixed connective tissue disease: A clinicopathologic study of 20 cases. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 10(1), 25–51. doi:10.1016/0049-0172(80)90013-X
- Benvenisty, N., Ornitz, D. M., Bennett, G. L., Sahagan, B. G., Kuo, A., Cardiff, R. D., & Leder, P. (1992). Brain tumours and lymphomas in transgenic mice that carry HTLV-I LTR/c-myc and Ig/tax genes. *Oncogene*, 7(12), 2399–2405.
- Bilgin, H., Kocabaş, H., & Keşli, R. (2015). The prevalence of infectious agents in patients with systemic sclerosis. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 45(6), 1192–1197.
- Birlik, M., Akar, S., Gurler, O., Sari, I., Birlik, B., Sarioglu, S., ... Onen, F. (2009). Prevalence of primary Sjogren's syndrome in Turkey: a population-based epidemiological study. *International Journal of*

Clinical Practice, 63(6), 954–961. doi:10.1111/J.1742-1241.2008.01749.X

BLOCH, K. J., BUCHANAN, W. W., WOHL, M. J., & BUNIM, J. J. (1965). SJOEGREN'S SYNDROME. A CLINICAL, PATHOLOGICAL, AND SEROLOGICAL STUDY OF SIXTY-TWO CASES. *Medicine*, 44, 187–231.

Bonroy, C., Vercammen, M., Fierz, W., Andrade, L. E. C., Van Hoovels, L., Infantino, M., ... Bossuyt, X. (2023). Detection of antinuclear antibodies: recommendations from EFLM, EASI and ICAP. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 61(7), 1167–1198. doi:10.1515/CCLM-2023-0209

Bossuyt, X., De Langhe, E., Borghi, M. O., & Meroni, P. L. (2020). Understanding and interpreting antinuclear antibody tests in systemic rheumatic diseases. *Nature Reviews Rheumatology* 2020 16:12, 16(12), 715–726. doi:10.1038/s41584-020-00522-w

Bowman, S. J., Ibrahim, G. H., Holmes, G., Hamburger, J., & Ainsworth, J. R. (2004). Estimating the prevalence among Caucasian women of primary Sjögren's syndrome in two general practices in Birmingham, UK. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 33(1), 39–43. doi:10.1080/03009740310004676

Brennan, M. T., Valerin, M. A., Napeñas, J. J., & Lockhart, P. B. (2005). Oral manifestations of patients with lupus erythematosus. *Dental Clinics of North America*, 49(1), 127–141. doi:10.1016/J.CDEN.2004.07.006

Bridges, B. F. (1991). The rashes of dermatomyositis in a black patient. *The American Journal of Medicine*, 91(6), 661–662. doi:10.1016/0002-9343(91)90222-J

Buni, M., Joseph, J., Pedroza, C., Theodore, S., Nair, D., McNearney, T. A., ... Mayes, M. D. (2019). Predictors of Hand Contracture in Early

Systemic Sclerosis and the Effect on Function: A Prospective Study of the GENISOS Cohort. *The Journal of Rheumatology*, 46(12), 1597–1604. doi:10.3899/JRHEUM.180093

Callen, J. P. (2000). Dermatomyositis. *Lancet*, 355(9197), 53–57. doi:10.1016/S0140-6736(99)05157-0

Campbell, S. M., Montanaro, A., & Bardana, E. J. (1983). Head and neck manifestations of autoimmune disease. *American Journal of Otolaryngology--Head and Neck Medicine and Surgery*, 4(3), 187–216. doi:10.1016/S0196-0709(83)80042-8

Cao, H., Parikh, T. N., & Zheng, J. (2009). Amyopathic dermatomyositis or dermatomyositis-like skin disease: retrospective review of 16 cases with amyopathic dermatomyositis. *Clinical Rheumatology*, 28(8), 979–984. doi:10.1007/S10067-009-1152-9

Cartier, L., Araya, F., & Castillo, J. L. (1992). HTLV-I clinical pathological spectrum. *Revista Médica de Chile*, 120(8), 927–933.

Champey, J., Corruble, E., Gottenberg, J. E., Buhl, C., Meyer, T., Caudmont, C., ... Mariette, X. (2006). Quality of life and psychological status in patients with primary Sjögren's syndrome and sicca symptoms without autoimmune features. *Arthritis and Rheumatism*, 55(3), 451–457. doi:10.1002/ART.21990

Chebbi, R., Khalifa, H. Ben, & Dhidah, M. (2016). Temporomandibular joint disorder in systemic sclerosis: a case report. *The Pan African Medical Journal*, 25, 164. doi:10.11604/PAMJ.2016.25.164.10432

CHEONG, W. -K, VHUGHES, G. R., NORRIS, P. G., & MHAWK, J. L. (1994). Cutaneous photosensitivity in dermatomyositis. *The British Journal of Dermatology*, 131(2), 205–208. doi:10.1111/J.1365-2133.1994.TB08492.X

- Concha, J. S. S., & Werth, V. P. (2018). Alopecias in lupus erythematosus. *Lupus Science & Medicine*, 5(1), e000291. doi:10.1136/LUPUS-2018-000291
- Cordeiro, P. C., Guimaraes, J. P., de Souza, V. A., Dias, I. M., Silva, J. N., Devito, K. L., & Bonato, L. L. (2016). Temporomandibular joint involvement in rheumatoid arthritis patients: association between clinical and tomographic data. *Acta Odontologica Latinoamericana : AOL*, 29(3), 123–129.
- Crowson, A. N., Magro, C. M., & Mihm, M. C. (2008). Interface dermatitis. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine*, 132(4), 652–666. doi:10.5858/2008-132-652-ID
- Daniels, T E. (2000). Evaluation, differential diagnosis, and treatment of xerostomia. *The Journal of Rheumatology. Supplement*, 61, 6–10.
- Daniels, T E, & Fox, P. C. (1992). Salivary and oral components of Sjögren's syndrome. *Rheumatic Diseases Clinics of North America*, 18(3), 571–589.
- Daniels, Troy E., & Whitcher, J. P. (1994). Association of patterns of labial salivary gland inflammation with keratoconjunctivitis sicca. Analysis of 618 patients with suspected Sjögren's syndrome. *Arthritis and Rheumatism*, 37(6), 869–877. doi:10.1002/ART.1780370615
- de Molon, R. S., Rossa, C., Thurlings, R. M., Cirelli, J. A., & Koenders, M. I. (2019). Linkage of Periodontitis and Rheumatoid Arthritis: Current Evidence and Potential Biological Interactions. *International Journal of Molecular Sciences 2019, Vol. 20, Page 4541*, 20(18), 4541. doi:10.3390/IJMS20184541
- Delaleu, N., Jonsson, R., & Koller, M. M. (2005). Sjögren's syndrome. *European Journal of Oral Sciences*, 113(2), 101–113. doi:10.1111/J.1600-0722.2004.00183.X

- Diab, S., Dostrovsky, N., Hudson, M., Tatibouet, S., Fritzler, M. J., Baron, M., & Khalidi, N. (2014). Systemic Sclerosis Sine Scleroderma: A Multicenter Study of 1417 Subjects. *The Journal of Rheumatology*, 41(11), 2179–2185. doi:10.3899/JRHEUM.140236
- Didier, K., Bolko, L., Giusti, D., Toquet, S., Robbins, A., Antonicelli, F., & Servettaz, A. (2018). Autoantibodies associated with connective tissue diseases: What meaning for clinicians? *Frontiers in Immunology*, 9(MAR), 351512. doi:10.3389/FIMMU.2018.00541/FULL
- Dinçes Nas, E., Batıbay İstanbul Medeniyet Üniversitesi, S., Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi, G., Hastalıkları Kliniği, İ., Bölümü, R., & Medeniyet Üniversitesi, İ. (2024). Düşük doz metotreksat kullanımına bağlı nötropenik hastaların retrospektif analizi Retrospective analysis of cases with low dose methotrexate-induced neutropenia. *Ulus Romatol Derg*, 16(3), 128–133. doi:10.4274/raed.galenos.2024.39358
- Dourmishev, L. A., Meffert, H., & Piazena, H. (2004). Dermatomyositis: comparative studies of cutaneous photosensitivity in lupus erythematosus and normal subjects. *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine*, 20(5), 230–234. doi:10.1111/J.1600-0781.2004.00115.X
- Dugan, E. M., Huber, A. M., Miller, F. W., Rider, L. G., & International Myositis Assessment and Clinical Studies Group. (2009). Review of the classification and assessment of the cutaneous manifestations of the idiopathic inflammatory myopathies. *Dermatology Online Journal*, 15(2), 2.
- Durmaz, Y., Cetinkaya, B. U., Kıvanc Cengiz, A., Yazar, S., Corresponding, /, & Tarihi, G. (n.d.). Yaşlı Başlangıçlı Romatoid Artrit, Genç Başlangıçlı Romatoid Artritten Farklı mı? Is Elderly-

Onset Rheumatoid Arthritis Different From Younger-Onset Rheumatoid Arthritis? doi:10.34087/cbusbed

Exocrinopathy resembling Sjögren's syndrome in HTLV-1 tax transgenic mice - PubMed. (n.d.). Retrieved 17 December 2025, from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2788824/>

Faden, A., Aljamili, A., Aljamili, A., Alahmari, S., & Asiri, A. (2018). Mixed connective tissue disease in young Saudi patient with recurrent dental abscess: A case report. *International Journal of Health Sciences*, 12(6), 65. Retrieved from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6257872/>

Ferri, C., La Civita, L., Longombardo, G., Zignego, A. L., & Pasero, G. (1998). Mixed cryoglobulinaemia: a cross-road between autoimmune and lymphoproliferative disorders. *Lupus*, 7(4), 275–279. doi:10.1191/096120398678920091

Fijałkowska, A., Kądziela, M., & Żebrowska, A. (2024). The Spectrum of Cutaneous Manifestations in Lupus Erythematosus: A Comprehensive Review. *Journal of Clinical Medicine* 2024, Vol. 13, Page 2419, 13(8), 2419. doi:10.3390/JCM13082419

Firestein, G. S., & McInnes, I. B. (2017). Immunopathogenesis of Rheumatoid Arthritis. *Immunity*, 46(2), 183–196. doi:10.1016/j.immuni.2017.02.006

Foster, H., Walker, D., Charles, P., Kelly, C., Chavanagh, G., & Griffiths, I. (1992). Association of DR3 with susceptibility to and severity of primary Sjögren's syndrome in a family study. *British Journal of Rheumatology*, 31(5), 309–314. doi:10.1093/RHEUMATOLOGY/31.5.309

Fourie, J., Laubscher, D., & Simelane, T. (2025). Methotrexate-induced oral mucositis in patients with rheumatoid arthritis: A case series and

literature review. *South African Dental Journal* , 80(1), 33–41.
doi:10.17159/SADJ.V80I01.20071

Fox, R. I. (1994). Epidemiology, pathogenesis, animal models, and treatment of Sjögren's syndrome. *Current Opinion in Rheumatology*, 6(5), 501–508. doi:10.1097/00002281-199409000-00008

Fox, Robert I. (2005). Sjögren's syndrome. *Lancet (London, England)*, 366(9482), 321–331. doi:10.1016/S0140-6736(05)66990-5

Fragoulis, G. E., Daoussis, D., Pagkopoulou, E., Garyfallos, A., Kitas, G. D., & Dimitroulas, T. (2020). Cancer risk in systemic sclerosis: identifying risk and managing high-risk patients. *Expert Review of Clinical Immunology*, 16(12), 1105–1113.
doi:10.1080/1744666X.2021.1847641

Fridkis-Hareli, M. (2008). Immunogenetic mechanisms for the coexistence of organ-specific and systemic autoimmune diseases. *Journal of Autoimmune Diseases*, 5, 1. doi:10.1186/1740-2557-5-1

Furuya, T., Suzuki, T., Onoda, N., Tamura, K., Sato, K., Demura, H., & Kashiwazaki, S. (1992). Mixed connective tissue disease associated with protein losing enteropathy: successful treatment with intravenous cyclophosphamide therapy. *Internal Medicine (Tokyo, Japan)*, 31(12), 1359–1362.
doi:10.2169/INTERNALMEDICINE.31.1359

Galesić, K., Prkacin, I., Tisljar, M., & Vergles, J. M. (2009). [Renal involvement in patients with rheumatoid arthritis]. *Reumatizam*, 56(1), 30–35.

García-Carrasco, M., Sisó, A., Ramos-Casals, M., Rosas, J., de la Red, G., Gil, V., ... Ingelmo, M. (2002). Raynaud's phenomenon in primary Sjögren's syndrome. Prevalence and clinical characteristics in a series of 320 patients. *The Journal of Rheumatology*, 29(4), 726–730.

- García-Ríos, P., Pecci-Lloret, M. P., & Oñate-Sánchez, R. E. (2022). Oral Manifestations of Systemic Lupus Erythematosus: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 11910. doi:10.3390/IJERPH191911910
- Ghali, F. E., Stein, L. D., Fine, J.-D., Burkes, E. J., & McCauliffe, D. P. (1999). Gingival telangiectases: an underappreciated physical sign of juvenile dermatomyositis. *Archives of Dermatology*, 135(11). doi:10.1001/ARCHDERM.135.11.1370
- Giles, I., & Isenberg, D. (2000). Fatigue in primary Sjögren's syndrome: is there a link with the fibromyalgia syndrome? *Annals of the Rheumatic Diseases*, 59(11), 875–878. doi:10.1136/ARD.59.11.875
- Giustina, T., Woo, T. Y., Callen, J. P., & Giustina, T. (1989). Cutaneous changes of dermatomyositis precede muscle weakness. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 20(4), 629–632. doi:10.1016/S0190-9622(89)70074-8
- Goh, N. S. L., Desai, S. R., Veeraraghavan, S., Hansell, D. M., Copley, S. J., Maher, T. M., ... Wells, A. U. (2008). Interstitial lung disease in systemic sclerosis: a simple staging system. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 177(11), 57–59. doi:10.1164/RCCM.200706-877OC
- Gonzales, T. S., & Coleman, G. C. (1999). Periodontal manifestations of collagen vascular disorders. *Periodontology 2000*, 21(1), 94–105. doi:10.1111/J.1600-0757.1999.TB00170.X
- Grau, J. M., Hausmann, G., Casademont, J., & Herrero, C. (1992). Amyopathic dermatomyositis. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 26(3), 505. doi:10.1016/S0190-9622(08)80589-0
- Greenberg, S. A., Bradshaw, E. M., Pinkus, J. L., Pinkus, G. S., Burleson, T., Due, B., ... Amato, A. A. (2005). Plasma cells in muscle in

inclusion body myositis and polymyositis. *Neurology*, 65(11), 1782–1787. doi:10.1212/01.WNL.0000187124.92826.20

Grimaldo-Carjevschi, M., López-Labady, J., & Villarroel-Dorrego, M. (2011). Squamous cell carcinoma on the palate in a patient with systemic lupus erythematosus: case report and review of literature. *Lupus*, 20(5), 519–522. doi:10.1177/0961203310383068

Grundtman, C., Tham, E., Ulfgren, A. K., & Lundberg, I. E. (2008). Vascular endothelial growth factor is highly expressed in muscle tissue of patients with polymyositis and patients with dermatomyositis. *Arthritis and Rheumatism*, 58(10), 3224–3238. doi:10.1002/ART.23884

Haddad, J., Trinchet, J. C., Pateron, D., Mal, F., Beaugrand, M., Munz-Gothel, C., ... Ambrosini, J. C. (1992). Lymphocytic sialadenitis of Sjögren's syndrome associated with chronic hepatitis C virus liver disease. *The Lancet*, 339(8789), 321–323. doi:10.1016/0140-6736(92)91645-O

Haga, H.-J., & Peen, E. (2007). A study of the arthritis pattern in primary Sjögren's syndrome. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 25(1), 88–91.

Harrizi, A., Bensouda, S., Arabi, S. El, Harrizi, A., Bensouda, S., & Arabi, S. El. (2025). Dental Management of Systemic Lupus Erythematosus (A Case Report). *Open Access Library Journal*, 12(4), 1–8. doi:10.4236/OALIB.1113240

Harrold, L. R., Shan, Y., Rebello, S., Kramer, N., Connolly, S. E., Alemao, E., ... Rosenstein, E. D. (2020). Prevalence of Sjögren's syndrome associated with rheumatoid arthritis in the USA: an observational study from the Corrona registry. *Clinical Rheumatology*, 39(6), 1899. doi:10.1007/S10067-020-05004-8

- Healy, C. M., Tobin, A. M., Kirby, B., & Flint, S. R. (2006). Oral lesions as an initial manifestation of dermatomyositis with occult malignancy. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, 101(2), 184–187. doi:10.1016/j.tripleo.2005.08.030
- Heath, K. R., Rogers, R. S., & Fazel, N. (2015). Oral manifestations of connective tissue disease and novel therapeutic approaches. *Dermatology Online Journal*, 21(10).
- Herrick, A. L., Assassi, S., & Denton, C. P. (2022). Skin involvement in early diffuse cutaneous systemic sclerosis: an unmet clinical need. *Nature Reviews. Rheumatology*, 18(5), 276. doi:10.1038/S41584-022-00765-9
- Hoi, A., Igel, T., Mok, C. C., & Arnaud, L. (2024). Systemic lupus erythematosus. *The Lancet*, 403(10441), 2326–2338. doi:10.1016/S0140-6736(24)00398-2
- Hudson, M., Lo, E., Lu, Y., Hercz, D., Baron, M., & Steele, R. (2011). Cigarette smoking in patients with systemic sclerosis. *Arthritis and Rheumatism*, 63(1), 230–238. doi:10.1002/ART.30071
- Hughes, C. T., Downey, M. C., & Winkley, G. P. (1998). Systemic lupus erythematosus: a review for dental professionals. *Journal of Dental Hygiene : JDH*, 72(2), 35–40.
- Hughes, M., & Herrick, A. (2012). Systemic sclerosis. *British Journal of Hospital Medicine (London, England : 2005)*, 73(9), 509–516. doi:10.12968/HMED.2012.73.9.509
- Ienopoli, S., & Carsons, S. E. (2014). Extraglandular manifestations of primary Sjögren's syndrome. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 26(1), 91–99. doi:10.1016/j.coms.2013.09.008

- Ingegnoli, F., Ughi, N., & Mihai, C. (2018). Update on the epidemiology, risk factors, and disease outcomes of systemic sclerosis. *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology*, 32(2), 223–240. doi:10.1016/j.berh.2018.08.005
- Kabasakal, Y., Kitapcioglu, G., Turk, T., Öder, G., Durusoy, R., Mete, N., ... Akalin, T. (2006). The prevalence of Sjögren's syndrome in adult women. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 35(5), 379–383. doi:10.1080/03009740600759704
- Karlson, E. W., Lee, I. M., Cook, N. R., Manson, J. E., Buring, J. E., & Hennekens, C. H. (1999). A retrospective cohort study of cigarette smoking and risk of rheumatoid arthritis in female health professionals. *Arthritis and Rheumatism*, 42(5), 910–917. doi:10.1002/1529-0131(199905)42:5<910::AID-ANR9>3.0.CO;2-D
- Karpati, G., & O'Ferrall, E. K. (2009). Sporadic inclusion body myositis: pathogenic considerations. *Annals of Neurology*, 65(1), 7–11. doi:10.1002/ANA.21622
- Karpati, G., Pouliot, Y., & Carpenter, S. (1988). Expression of immunoreactive major histocompatibility complex products in human skeletal muscles. *Annals of Neurology*, 23(1), 64–72. doi:10.1002/ANA.410230111
- Kebar, Y. M., Avesta, L., Habibzadeh, A., & Hemmati, M. (2019). Libman-Sacks endocarditis in patients with systemic lupus erythematosus with secondary antiphospholipid syndrome. *Caspian Journal of Internal Medicine*, 10(3), 339. doi:10.22088/CJIM.10.3.339
- KEIL, H. (2008). THE MANIFESTATIONS IN THE SKIN AND MUCOUS MEMBRANES IN DERMATOMYOSITIS, WITH SPECIAL REFERENCE TO THE DIFFERENTIAL DIAGNOSIS FROM SYSTEMIC LUPUS ERYTHEMATOSUS*.

<https://doi.org/10.7326/0003-4819-16-5-828>, 16(5), 828–871.
doi:10.7326/0003-4819-16-5-828

- Klareskog, L., Rönnelid, J., Saevardsdottir, S., Padyukov, L., & Alfredsson, L. (2020). The importance of differences; On environment and its interactions with genes and immunity in the causation of rheumatoid arthritis. *Journal of Internal Medicine*, 287(5), 514–533. doi:10.1111/JOIM.13058
- KLİMUD Rehberleri - Anasayfa | Klinik Mikrobiyoloji Uzmanlık Derneği. (n.d.). Retrieved 4 December 2025, from <https://www.klimud.org/icerik/rehberler-38/klimud-rehberleri-8265>
- Kraus, A., Caballero-Urbe, C., Jakez, J., Villa, A. R., & Alarcón-Segovia, D. (1992). Raynaud's phenomenon in primary Sjögren's syndrome. Association with other extraglandular manifestations. *The Journal of Rheumatology*, 19(10), 1572–1574.
- Kretapirom, K., Okochi, K., Nakamura, S., Tetsumura, A., Ohbayashi, N., Yoshino, N., & Kurabayashi, T. (2013). MRI characteristics of rheumatoid arthritis in the temporomandibular joint. *Dentomaxillofacial Radiology*, 42(4), 31627230. doi:10.1259/DMFR/31627230
- Kuo, C. F., Luo, S. F., Yu, K. H., See, L. C., Zhang, W., & Doherty, M. (2016). Familial risk of systemic sclerosis and co-aggregation of autoimmune diseases in affected families. *Arthritis Research and Therapy*, 18(1). doi:10.1186/s13075-016-1127-6
- Labeit, B., Pawlitzki, M., Ruck, T., Muhle, P., Claus, I., Suntrup-Krueger, S., ... Dziewas, R. (2020). The Impact of Dysphagia in Myositis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine* 2020, Vol. 9, Page 2150, 9(7), 2150. doi:10.3390/JCM9072150
- Launay, D., Hachulla, E., Hatron, P. Y., Jais, X., Simonneau, G., & Humbert, M. (2007). Pulmonary arterial hypertension: a rare

complication of primary Sjögren syndrome: report of 9 new cases and review of the literature. *Medicine*, 86(5), 299–315. doi:10.1097/MD.0B013E3181579781

Lee, D. M., & Weinblatt, M. E. (2001). Rheumatoid arthritis. *Lancet*, 358(9285), 903–911. doi:10.1016/S0140-6736(01)06075-5

Lemp, M. A., Baudouin, C., Baum, J., Dogru, M., Foulks, G. N., Kinoshita, S., ... Toda, I. (2007). The definition and classification of dry eye disease: Report of the definition and classification subcommittee of the international Dry Eye WorkShop (2007). *Ocular Surface*, 5(2), 75–92. doi:10.1016/s1542-0124(12)70081-2

Lepidi, H., Frances, V., Figarella-Branger, D., Bartoli, C., Machado-Baeta, A., & Pellissier, J. F. (1998). Local expression of cytokines in idiopathic inflammatory myopathies. *Neuropathology and Applied Neurobiology*, 24(1), 73–79. doi:10.1046/J.1365-2990.1998.00092.X

Liakouli, V., Cipriani, P., Marrelli, A., Alvaro, S., Ruscitti, P., & Giacomelli, R. (2011). Angiogenic cytokines and growth factors in systemic sclerosis. *Autoimmunity Reviews*, 10(10), 590–594. doi:10.1016/j.autrev.2011.04.019

Liao, K. P., Alfredsson, L., & Karlson, E. W. (2009). Environmental influences on risk for rheumatoid arthritis. *Current Opinion in Rheumatology*, 21(3), 279–283. doi:10.1097/BOR.0B013E32832A2E16

Lourenço, S. V., De Carvalho, F. R. G., Boggio, P., Sotto, M. N., Vilela, M. A. C., Rivitti, E. A., & Nico, M. M. S. (2007). Lupus erythematosus: clinical and histopathological study of oral manifestations and immunohistochemical profile of the inflammatory infiltrate. *Journal of Cutaneous Pathology*, 34(7), 558–564. doi:10.1111/J.1600-0560.2006.00652.X

- Loyola Rodriguez, J. P., Galvan Torres, L. J., Martinez Martinez, R. E., Abud Mendoza, C., Medina Solis, C. E., Ramos Coronel, S., ... Domínguez Pérez, R. A. (2016). Frequency of dental caries in active and inactive systemic lupus erythematosus patients: salivary and bacterial factors. *Lupus*, 25(12), 1349–1356. doi:10.1177/0961203316640909
- Lundberg, I., Ulfgren, A. K., Nyberg, P., Andersson, U., & Klareskog, L. (1997). Cytokine production in muscle tissue of patients with idiopathic inflammatory myopathies. *Arthritis and Rheumatism*, 40(5), 865–874. doi:10.1002/ART.1780400514
- MacGregor, A., & Silman, A. (2003). Epidemiology and classification (of rheumatoid arthritis). Mosby. Retrieved from <https://research-portal.uea.ac.uk/en/publications/epidemiology-and-classification-of-rheumatoid-arthritis/>
- Mackay, I. R., & Rose, N. R. (2013). The Autoimmune Diseases: Fifth Edition. *The Autoimmune Diseases: Fifth Edition*, 1–1267. doi:10.1016/C2009-0-64586-4
- Mahoney, E. J., & Spiegel, J. H. (2003). Sjögren's disease. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 36(4), 733–745. doi:10.1016/S0030-6665(03)00024-0
- Mammen, A. L. (2010). Dermatomyositis and polymyositis: Clinical presentation, autoantibodies, and pathogenesis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1184(1), 134–153. doi:10.1111/J.1749-6632.2009.05119.X;PAGEGROUP:STRING:PUBLICATION
- Mariette, X., Zerbib, M., Jaccard, A., Schenmetzler, C., Danon, F., & Clauvel, J. -P. (1993). Hepatitis C virus and Sjögren's syndrome. *Arthritis and Rheumatism*, 36(2), 280–281. doi:10.1002/ART.1780360225

- Marshall, J. S., Upton, J. E. M., Vliagoftis, H., Hildebrand, K. J., Byrne, A., & Watson, W. (2024). Introduction to immunology and immune disorders. *Allergy, Asthma & Clinical Immunology* 2024 20:3, 20(3), 69-. doi:10.1186/S13223-024-00932-5
- Marshall, J. S., Warrington, R., Watson, W., & Kim, H. L. (2018). An introduction to immunology and immunopathology. *Allergy, Asthma & Clinical Immunology* 2018 14:2, 14(2), 49-. doi:10.1186/S13223-018-0278-1
- Massarenti, L., Leffers, H. C. B., Brodersen, T., Hansen, P. R., Damgaard, C., Pedersen, O. B., ... Nielsen, C. H. (2025). Antibodies to Periodontal Bacteria Are Associated with Systemic Lupus Erythematosus and Autoantibody Positivity. *International Journal of Molecular Sciences* 2025, Vol. 26, Page 10719, 26(21), 10719. doi:10.3390/IJMS262110719
- Mathews, S. A., Kurien, B. T., & Scofield, R. H. (2008). Oral manifestations of Sjögren's syndrome. *Journal of Dental Research*, 87(4), 308–318. doi:10.1177/154405910808700411
- Mehdipour, A., Masoumi, M., Shajari, P., Aghaali, M., Mousavi, H., Saleh, A., & Ansarian, M. (2022). Oral health-related quality of life and dental caries in rheumatoid arthritis patients: a cross-sectional observational study. *Journal of Medicine and Life*, 15(6), 854. doi:10.25122/JML-2022-0081
- Miller, C. S., Egan, R. M., Falace, D. A., Rayens, M. K., & Moore, C. R. (1999). Prevalence of infective endocarditis in patients with systemic lupus erythematosus. *Journal of the American Dental Association*, 130(3), 387–392. doi:10.14219/jada.archive.1999.0209
- Miller, D. R., Oliveria, S. A., Berlowitz, D. R., Fincke, B. G., Stang, P., & Lillienfeld, D. E. (2008). Angioedema incidence in US veterans initiating angiotensin-converting enzyme inhibitors. *Hypertension*, 51(6), 1624–1630.

- Miranda, J., Brunet, L., Roset, P., Berini, L., Farré, M., & Mendieta, C. (2001). Prevalence and risk of gingival enlargement in patients treated with nifedipine. *Journal of Periodontology*, 72(5), 605–611. doi:10.1902/JOP.2001.72.5.605
- Moghadam-Kia, S., Aggarwal, R., & Oddis, C. V. (2015). Treatment of inflammatory myopathy: emerging therapies and therapeutic targets. *Expert Review of Clinical Immunology*, 11(11), 1265. doi:10.1586/1744666X.2015.1082908
- Molokhia, M., & McKeigue, P. (2000). Risk for rheumatic disease in relation to ethnicity and admixture. *Arthritis Research*, 2(2), 115–125. doi:10.1186/AR76
- Nagaraju, K., Casciola-Rosen, L., Rosen, A., Thompson, C., Loeffler, L., Parker, T., ... Plotz, P. (2000). The inhibition of apoptosis in myositis and in normal muscle cells. *Journal of Immunology (Baltimore, Md. : 1950)*, 164(10), 5459–5465. doi:10.4049/JIMMUNOL.164.10.5459
- Newton, J. L., Harney, S. M. J., Wordsworth, B. P., & Brown, M. A. (2004). A review of the MHC genetics of rheumatoid arthritis. *Genes and Immunity*, 5(3), 151–157. doi:10.1038/SJ.GENE.6364045
- Nietert, P. J., & Silver, R. M. (2000). Systemic sclerosis: environmental and occupational risk factors. *Current Opinion in Rheumatology*, 12(6), 520–526. doi:10.1097/00002281-200011000-00008
- Okuda, Y., Yamada, T., Matsuura, M., Takasugi, K., & Goto, M. (2011). Ageing: a risk factor for amyloid A amyloidosis in rheumatoid arthritis. *Amyloid: The International Journal of Experimental and Clinical Investigation: The Official Journal of the International*

Society of Amyloidosis, 18(3), 108–111.
doi:10.3109/13506129.2011.582198

- Page, G., Chevrel, G., & Miossec, P. (2004). Anatomic localization of immature and mature dendritic cell subsets in dermatomyositis and polymyositis: Interaction with chemokines and Th1 cytokine-producing cells. *Arthritis and Rheumatism*, 50(1), 199–208. doi:10.1002/ART.11428
- Pan, L., Lu, M. P., Wang, J. H., Xu, M., & Yang, S. R. (2020). Immunological pathogenesis and treatment of systemic lupus erythematosus. *World Journal of Pediatrics*, 16(1), 19–30. doi:10.1007/S12519-019-00229-3/FIGURES/4
- Pearson, D. R., Werth, V. P., & Pappas-Taffer, L. (2018). Systemic sclerosis: Current concepts of skin and systemic manifestations. *Clinics in Dermatology*, 36(4), 459–474. doi:10.1016/j.clindermatol.2018.04.004
- Peoples, C., Medsger, T. A., Lucas, M., Rosario, B. L., & Feghali-Bostwick, C. A. (2016). Gender differences in systemic sclerosis: relationship to clinical features, serologic status and outcomes. *Journal of Scleroderma and Related Disorders*, 1(2), 204–212. doi:10.5301/JSRD.5000209
- Pertovaara, M., Korpela, M., & Pasternack, A. (2001). Factors predictive of renal involvement in patients with primary Sjögren's syndrome. *Clinical Nephrology*, 56(1), 10–18.
- Petri, M., Orbai, A. M., Alarcón, G. S., Gordon, C., Merrill, J. T., Fortin, P. R., ... Magder, L. S. (2012). Derivation and validation of the Systemic Lupus International Collaborating Clinics classification criteria for systemic lupus erythematosus. *Arthritis and Rheumatism*, 64(8), 2677–2686. doi:10.1002/ART.34473

- Pincus, T., O'Dell, J. R., & Kremer, J. M. (1999). Combination therapy with multiple disease-modifying antirheumatic drugs in rheumatoid arthritis: a preventive strategy. *Annals of Internal Medicine*, 131(10), 768–774. doi:10.7326/0003-4819-131-10-199911160-00009
- Pisetsky, D. S. (2023). Pathogenesis of autoimmune disease. *Nature Reviews. Nephrology*, 19(8), 509–524. doi:10.1038/S41581-023-00720-1
- Prakash, U. B. S. (1992). Lungs in mixed connective tissue disease. *Journal of Thoracic Imaging*, 7(2), 55–61. doi:10.1097/00005382-199203000-00007
- Qadri, M., Rahman, S. U., Javaid, H., Bhandari, K., Syed, R., Khan, A. A., ... Filal, M. (2025). Trends in chronic kidney disease mortality among patients with systemic lupus erythematosus: a U.S. population-based study (1999–2020). *BMC Nephrology*, 26(1), 462. doi:10.1186/S12882-025-04394-8
- Ramakrishna, R., Chaudhuri, K., Sturgess, A., & Manoharan, A. (1992). Haematological manifestations of primary Sjögren's syndrome: a clinicopathological study. *The Quarterly Journal of Medicine*, 83(303), 547–554.
- Ramos-Casals, M., Anaya, J. M., García-Carrasco, M., Rosas, J., Bové, A., Claver, G., ... Font, J. (2004). Cutaneous vasculitis in primary Sjögren syndrome: classification and clinical significance of 52 patients. *Medicine*, 83(2), 96–106. doi:10.1097/01.MD.0000119465.24818.98
- Ramos-Casals, M., Muñoz, S., & Zerón, P. B. (2008). Hepatitis C Virus and Sjögren's Syndrome: Trigger or Mimic? *Rheumatic Disease Clinics of North America*, 34(4), 869–884. doi:10.1016/j.rdc.2008.08.007

- Ranginwala, A. M., Chalishazar, M. M., Panja, P., Buddhdev, K. P., & Kale, H. M. (2012). Oral discoid lupus erythematosus: A study of twenty-one cases. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology: JOMFP*, 16(3), 368. doi:10.4103/0973-029X.102487
- Richard-Eaglin, A., & Smallheer, B. A. (2018). Immunosuppressive/Autoimmune Disorders. *Nursing Clinics of North America*, 53(3), 319–334. doi:10.1016/j.cnur.2018.04.002
- Roguedas, A. M., Misery, L., Sassolas, B., Le Masson, G., Pennec, Y. L., & Youinou, P. (2004). Cutaneous manifestations of primary Sjögren's syndrome are underestimated. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 22(5), 632–636.
- Rojas-Villarraga, A., Amaya-Amaya, J., Rodriguez-Rodriguez, A., Mantilla, R. D., & Anaya, J. M. (2012). Introducing Polyautoimmunity: Secondary Autoimmune Diseases No Longer Exist. *Autoimmune Diseases*, 2012(1), 254319. doi:10.1155/2012/254319
- Rose, N. R., & Mackay, I. R. (2019). The autoimmune diseases. *The Autoimmune Diseases*, 1–1508. doi:10.1016/C2016-0-00383-2
- Saccucci, M., Di Carlo, G., Bossù, M., Giovarruscio, F., Salucci, A., & Polimeni, A. (2018). Autoimmune Diseases and Their Manifestations on Oral Cavity: Diagnosis and Clinical Management. *Journal of Immunology Research*, 2018, 6061825. doi:10.1155/2018/6061825
- Santarpino, G., Lofrumento, F., Zito, C., Trio, O., Restelli, D., Cusmà Piccione, M., ... de Gregorio, C. (2024). Exploring the Complexities of Non-Bacterial Thrombotic Endocarditis: Highlights from Literature and Case Studies. *Journal of Clinical Medicine* 2024, Vol. 13, Page 4904, 13(16), 4904. doi:10.3390/JCM13164904

- Satoh, M., Chan, E. K. L., Ho, L. A., Rose, K. M., Parks, C. G., Cohn, R. D., ... Miller, F. W. (2012). Prevalence and Sociodemographic Correlates of Antinuclear Antibodies In the United States. *Arthritis and Rheumatism*, 64(7), 2319. doi:10.1002/ART.34380
- Savarino, E., Bazzica, M., Zentilin, P., Pohl, D., Parodi, A., Cittadini, G., ... Ghio, M. (2009). Gastroesophageal reflux and pulmonary fibrosis in scleroderma: a study using pH-impedance monitoring. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 179(5), 408–413. doi:10.1164/RCCM.200808-1359OC
- Scott, D. L., Wolfe, F., & Huizinga, T. W. J. (2010). Rheumatoid arthritis. *The Lancet*, 376(9746), 1094–1108. doi:10.1016/S0140-6736(10)60826-4
- Seiki, M. (1989). Regulation of HTLV-1 gene expression and its relevance to proliferation of the infected cells. *Gan to Kagaku Ryoho. Cancer & Chemotherapy*, 16(3 Pt 2), 516–521.
- Sharp, G. C., Irvin, W. S., Tan, E. M., Gould, R. G., & Holman, H. R. (1972). Mixed connective tissue disease--an apparently distinct rheumatic disease syndrome associated with a specific antibody to an extractable nuclear antigen (ENA). *The American Journal of Medicine*, 52(2), 148–159. doi:10.1016/0002-9343(72)90064-2
- Shurin, M. R., & Wheeler, S. E. (2024). Clinical Significance of Uncommon, Non-Clinical, and Novel Autoantibodies. *ImmunoTargets and Therapy*, 13, 215–234. doi:10.2147/ITT.S450184
- Silman, A. J., & Pearson, J. E. (2002). Epidemiology and genetics of rheumatoid arthritis. *Arthritis Research*, 4 Suppl 3(Suppl 3), S265–S272. doi:10.1186/AR578

- Smolen, J. S., Aletaha, D., & McInnes, I. B. (2016). Rheumatoid arthritis. *The Lancet*, 388(10055), 2023–2038. doi:10.1016/S0140-6736(16)30173-8
- Smolen, J. S., Landewé, R., Breedveld, F. C., Buch, M., Burmester, G., Dougados, M., ... Van Der Heijde, D. (2014). EULAR recommendations for the management of rheumatoid arthritis with synthetic and biological disease-modifying antirheumatic drugs: 2013 update. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 73(3), 492–509. doi:10.1136/annrheumdis-2013-204573
- Sojod, B., Nagano, C. P., Lopez, G. M. G., Zalcborg, A., Dridi, S. M., & Anagnostou, F. (2021). Systemic Lupus Erythematosus and Periodontal Disease: A Complex Clinical and Biological Interplay. *Journal of Clinical Medicine* 2021, Vol. 10, Page 1957, 10(9), 1957. doi:10.3390/JCM10091957
- Solak, O., Altindis, M., Toktas, H., Dundar, U., Koken, R., Turel, A., ... Kavuncu, V. (2009). Serologic and Molecular Diagnosis of Human Parvovirus B19 in Rheumatoid Arthritis Patients. *TURKISH JOURNAL OF RHEUMATOLOGY*, 24(1). Retrieved from <https://avesis.ksbu.edu.tr/yayin/6475ed3f-f129-4a1c-8d07-01247f273d28/serologic-and-molecular-diagnosis-of-human-parvovirus-b19-in-rheumatoid-arthritis-patients>
- Soto-Rojas, A. E., Villa, A. R., Sifuentes-Osornio, J., Alarcón-Segovia, D., & Kraus, A. (1998). Oral candidiasis and Sjögren's syndrome. *The Journal of Rheumatology*, 25(5), 911–915.
- Soy, M., & Piskin, S. (2007). Cutaneous findings in patients with primary Sjogren's syndrome. *Clinical Rheumatology*, 26(8), 1350–1352. doi:10.1007/s10067-006-0374-3
- Steen, V., & Medsger, T. A. (2003). Predictors of isolated pulmonary hypertension in patients with systemic sclerosis and limited

cutaneous involvement. *Arthritis and Rheumatism*, 48(2), 516–522.
doi:10.1002/ART.10775

Stonecipher, M. R., Jorizzo, J. L., White, W. L., Walker, F. O., & Prichard, E. (1993). Cutaneous changes of dermatomyositis in patients with normal muscle enzymes: Dermatomyositis sine myositis? *Journal of the American Academy of Dermatology*, 28(6), 951–956.
doi:10.1016/0190-9622(93)70136-H

Strimlan, C. V., Rosenow, E. C., & Divertie, M. B. E. G. (1976). Pulmonary manifestations of Sjogren's syndrome. *Chest*, 70(3), 354–361. doi:10.1378/chest.70.3.354

Sullivan, W. D., Hurst, D. J., Harmon, C. E., Esther, J. H., Agia, G. A., Maltby, J. D., ... Sharp, G. C. (1984). A prospective evaluation emphasizing pulmonary involvement in patients with mixed connective tissue disease. *Medicine*, 63(2), 92–107.
doi:10.1097/00005792-198403000-00003

Suurmond, J., & Diamond, B. (2015a). Autoantibodies in systemic autoimmune diseases: specificity and pathogenicity. *The Journal of Clinical Investigation*, 125(6), 2194. doi:10.1172/JCI78084

Suurmond, J., & Diamond, B. (2015b). Autoantibodies in systemic autoimmune diseases: specificity and pathogenicity. *The Journal of Clinical Investigation*, 125(6), 2194. doi:10.1172/JCI78084

Suzuki, K., Makino, M., Okada, Y., Kinoshita, J., Yui, R., Kanazawa, H., ... Komuro, K. (1993). Exocrinopathy resembling Sjogren's syndrome induced by a murine retrovirus. *Laboratory Investigation*, 69(4), 430–435.

Szodoray, P., Barta, Z., Lakos, G., Szakáll, S., & Zeher, M. (2004). Coeliac disease in Sjögren's syndrome--a study of 111 Hungarian patients. *Rheumatology International*, 24(5), 278–282.
doi:10.1007/S00296-003-0360-X

- Tan, E. M., Feltkamp, T. E. W., Smolen, J. S., Butcher, B., Dawkins, R., Fritzler, M. J., ... Koziol, J. A. (1997). Range of antinuclear antibodies in 'healthy' individuals. *Arthritis and Rheumatism*, 40(9), 1601–1611. doi:10.1002/ART.1780400909
- Teare, J. P., Spedding, C., Whitehead, M. W., Greenfield, S. M., Challacombe, S. J., & Thompson, R. P. H. (1995). Omeprazole and dry mouth. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*, 30(3), 216–218. doi:10.3109/00365529509093266
- Tews, D. S., & Goebel, H. H. (1996). Cytokine expression profile in idiopathic inflammatory myopathies. *Journal of Neuropathology and Experimental Neurology*, 55(3), 342–347. doi:10.1097/00005072-199603000-00009
- Theander, E., Manthorpe, R., & Jacobsson, L. T. H. (2004). Mortality and causes of death in primary Sjögren's syndrome: a prospective cohort study. *Arthritis and Rheumatism*, 50(4), 1262–1269. doi:10.1002/ART.20176
- Triantafyllopoulou, A., Tapinos, N., & Moutsopoulos, H. M. (2004). Evidence for coxsackievirus infection in primary Sjögren's syndrome. *Arthritis and Rheumatism*, 50(9), 2897–2902. doi:10.1002/ART.20463
- Tzioufas, A. G., Kapsogeorgou, E. K., & Moutsopoulos, H. M. (2012a). Pathogenesis of Sjögren's syndrome: What we know and what we should learn. *Journal of Autoimmunity*, 39(1–2), 4–8. doi:10.1016/j.jaut.2012.01.002
- Tzioufas, A. G., Kapsogeorgou, E. K., & Moutsopoulos, H. M. (2012b). Pathogenesis of Sjögren's syndrome: What we know and what we should learn. *Journal of Autoimmunity*, 39(1–2), 4–8. doi:10.1016/j.jaut.2012.01.002

- Ungprasert, P., Wannarong, T., Panichsillapakit, T., Cheungpasitporn, W., Thongprayoon, C., Ahmed, S., & Raddatz, D. A. (2014). Cardiac involvement in mixed connective tissue disease: A systematic review. *International Journal of Cardiology*, 171(3), 326–330. doi:10.1016/j.ijcard.2013.12.079
- Van Den Hoogen, F., Khanna, D., Fransen, J., Johnson, S. R., Baron, M., Tyndall, A., ... Pope, J. E. (2013). Classification Criteria for Systemic Sclerosis: An ACR-EULAR Collaborative Initiative. *Arthritis and Rheumatism*, 65(11), 2737. doi:10.1002/ART.38098
- Varga, E., Field, E. A., & Tyldesley, W. R. (1990). Orofacial manifestations of mixed connective tissue disease. *British Dental Journal*, 168(8), 330–331. doi:10.1038/SJ.BDJ.4807193
- Vernant, J. C., Buisson, G., Magdeleine, J., De Thore, J., Jouannelle, A., Neisson-Vernant, C., & Monplaisir, N. (1988). T-LYMPHOCYTE ALVEOLITIS, TROPICAL SPASTIC PARESIS, AND SJÖGREN SYNDROME. *The Lancet*, 331(8578), 177. doi:10.1016/S0140-6736(88)92744-4
- Vitali, C., Tavoni, A., & Viegli, G. (1985). Lung involvement in Sjogren's syndrome: A comparison between patients with primary and with secondary syndrome. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 44(7), 455–461. doi:10.1136/ard.44.7.455
- Vojdani, A., Pollard, K. M., & Campbell, A. W. (2014). Environmental Triggers and Autoimmunity. *Autoimmune Diseases*, 2014, 798029. doi:10.1155/2014/798029
- Voulgarelis, M., Dafni, U. G., Isenberg, D. A., & Moutsopoulos, H. M. (1999). Malignant lymphoma in primary Sjögren's syndrome: a multicenter, retrospective, clinical study by the European Concerted Action on Sjögren's Syndrome. *Arthritis and Rheumatism*, 42(8), 1765–1772. doi:10.1002/1529-0131(199908)42:8<1765::AID-ANR28>3.0.CO;2-V

- Walsh, R. J., Sek, W. K., Yao, Y., Jallal, B., Kiener, P. A., Pinkus, J. L., ... Greenberg, S. A. (2007). Type I interferon-inducible gene expression in blood is present and reflects disease activity in dermatomyositis and polymyositis. *Arthritis and Rheumatism*, 56(11), 3784–3792. doi:10.1002/ART.22928
- Weeding, E., Casciola-Rosen, L., & Shah, A. A. (2020). Cancer and Scleroderma. *Rheumatic Diseases Clinics of North America*, 46(3), 551–564. doi:10.1016/J.RDC.2020.03.002
- White, S. C., & Pharoah, M. J. (2013). *Oral Radiology: Principles and Interpretation, Seventh Edition*. Oral Radiology: Principles and Interpretation, Seventh Edition. Elsevier. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com:5070/book/9780323096331/oral-radiology>
- Wilson, R. W., Provost, T. T., Bias, W. B., Alexander, E. L., Edlow, D. W., Hochberg, M. C., ... Arnett, F. C. (1984). Sjögren's syndrome. Influence of multiple HLA-D region alloantigens on clinical and serologic expression. *Arthritis and Rheumatism*, 27(11), 1245–1253. doi:10.1002/ART.1780271106
- Yang, S. H., Chang, C., & Lian, Z. X. (2019). Polymyositis and dermatomyositis – challenges in diagnosis and management. *Journal of Translational Autoimmunity*, 2, 100018. doi:10.1016/J.JTAUTO.2019.100018
- Zhang, Z., Gao, X., Liu, S., Wang, Q., Wang, Y., Hou, S., ... Zhang, Y. (2025). Global, regional, and national epidemiology of rheumatoid arthritis among people aged 20–54 years from 1990 to 2021. *Scientific Reports*, 15(1), 10736. doi:10.1038/S41598-025-92150-1

BÖLÜM 13

ÇENE KEMİKLERİNİ ETKİLEYEN SİSTEMİK HASTALIKLARIN KLİNİK VE RADYOLOJİK BULGULARI

İlker ÇAPRAK¹

Ayşegül TÜRKMENOĞLU²

Giriş

Kemik hastalıkları serum kalsiyum ve fosfat konsantrasyonlarının dengesinde bozulma yoluyla ve/veya kemik hücrelerinin (osteoblastlar, osteositler ve osteoklastlar) işlevindeki anormallikler aracılığıyla iskelet sisteminde yapısal ve işlevsel bozukluklara yol açar (White & Pharoah, 2018). Kemik bozuklukları sadece kemiğin kendisiyle ilgili olarak değil, aynı zamanda damar sistemi de dahil olmak üzere iskelet dışı bölgelerdeki bozulmuş mineral metabolizmasının sonuçlarıyla da dikkate alınmalıdır (Martin & González, 2007).

Osteopeni

¹ Arş. Gör., Uşak Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Uşak/Türkiye, Orcid: 0009-0002-5699-3403

² Dr. Öğr. Üyesi., Uşak Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Uşak/Türkiye, Orcid: 0000-0001-5931-2517

Osteopeni için "düşük kemik yoğunluğu" veya "azalmış kemik yoğunluğu" isimleri de kullanılabilir, fakat "osteopeni" tıp dünyasında kabul görmüş bir terimdir ve azalmış kemik kütlesini tanımlar. Osteopeni ve osteoporoz arasındaki tanı farkı, kemik mineral yoğunluğunun (KMY) ölçümüyle değerlendirilir (Karaguzel & Holick, 2010). Genellikle kemik mineral yoğunluğu ölçümü DXA (Dual-energy X-ray Absorptiometry) cihazı kullanılarak ölçülür ve osteopeni, Dünya Sağlık Örgütü'nün DXA ölçümlerinin değerlendirilmesi kriterlerine göre, omurga veya kalça kemik mineral yoğunluğu T-skorumları -1 ile -2,5 arasında olan hastalar düşük kemik kütlesine (osteopenik) sahip olarak kabul edilir (Eriksen, 2012).

Klinik Özellikler

Osteopeni ve osteoporozun ilerlemesi, kemik fraktürü riskini önemli ölçüde artırır (Karaguzel & Holick, 2010).

Radyografik Görünüm

Panoramik radyografide osteopeni ve osteoporozun erken belirtileri tespit edilebilir. Panoramik radyografilerde görülen mandibular inferior korteks kalınlığı ve trabeküler desen, osteoporoz ve düşük kemik mineral yoğunluğu geliştirme riski taşıyan bireylerin belirlenmesinde faydalı araçlardır (Mupparapu & Akintoye, 2023). Osteopeni, kemik yoğunluğunda genel bir azalmaya neden olur ve bu değişiklik, kemiğin komşu dişlerle karşılaştırılmasıyla gözlemlenebilir. Ayrıca, mandibulanın inferior korteksi gibi kemik kortekslerinde yoğunluk azalması ve incelmeye belirtileri de görülebilir. Bazen lamina dura normalden daha ince görünebilir. Mandibulanın diğer bölgelerinde trabekül sayısında azalma görülebilir (Mallya & Lam, 2018).

Rikets ve Osteomalazi

Raşitizm, büyüme plağındaki hipertrofik kondrositlerin bir hastalığı iken, osteomalazi, kemik mineralizasyonundaki bozukluk nedeniyle kemiklerin yumuşaması için kullanılan genel bir terimdir. (Tiosano & Hochberg, 2009). Raşitizm ve osteomalazi, diyetle D vitamini veya kalsiyum eksikliği, gastrointestinal sistemde D vitamini emiliminin yetersiz olması veya kalsiyumun gastrointestinal emilimi için gerekli olan aktif metabolit 1,25(OH)2D'nin sentezlenememesi sonucu gelişebilir (Mallya & Lam, 2018). D vitamini bağırsaktan kalsiyum emilimi için gerekli olduğundan, yetersiz D vitamini kan dolaşımındaki kalsiyumun azalmasına neden olur ve bu da dişler de dahil olmak üzere vücudun gelişmekte olan kalsifiye yapılarını etkiler (Neville et al., 2018).

Klinik  zellikler

Fontanellerin geç kapanması, parietal ve frontal çıkıntılar ve kaput quadratum, kraniotabes (yumuşak kafatası kemikleri), göğsün anterolateral kısımları boyunca kostokondral birleşme yerinin genişlemesi (“raşitik tesbih”), alt kaburgalara diyafram bağlantılarının kas çekmesi nedeniyle toraksın alt kenarında Harrison oluğu, güvercin göğsü deformitesi, bilekte genişleme, distal radius ve ulna'da eğrilik (koksa vera), çift malleol (Marfan belirtisi), femur ve tibia'da lateral eğrilik (genu valgum ve varum) izlenir. Kalıtsal fosfopenik raşitizm formlarında, kifoskolyoz, göbek şişliği ve visseroptoz görülür (Sahay & Sahay, 2013).

Radyografik Görünüm

El bileği ve diz radyografileri raşitizm teşhisini mümkün kılar (Carpenter et al., 2017). Daha gevşek bölgeler, stres bölgelerinde veya besleyici damarlar boyunca mineralleşmemiş osteoidin birikmesinin sonucudur (Chang et al., 2016). Bazen hem kalsiopenik hem de fosfopenik (XLH hariç) raşitizm formlarında, osteopenik kemik ve tipik metafiz değişiklikleriyle birlikte uzun kemik kırıkları görülebilir (Carpenter et al., 2017). Erken dönemde

rikets, gelişim aşamasındaki dişlerde hipoplazik mine oluşmasına sebep olabilir. Lamina dura ve diş foliküllerinin kortikal kemiğinde incelme ya da devamlılığında bozulma olabilir. Osteomalazi dişlerde değişiklik oluşturmaz. Uzun süreli ya da şiddetli osteomalazi hastalarında lamina dura incedir (White & Pharoah, 2018).

Hipofosfatemik Rikets

Hipofosfatemik raşitizm, heterojen bir grup hastalık olup, bazıları genetik olarak kalıtsal, bazıları ise sonradan edinilmiş, bozulmuş böbrek ve bağırsak emilimi nedeniyle fosfat eksikliğine bağlı raşitizm veya osteomalazi ile karakterizedir (González-Lamuño, 2020). Fosfopenik raşitizmde (hipofosfatemik raşitizm), fosfat eksikliği, en sık olarak böbreklerden fosfat atılımının artmasından kaynaklanan birincil kusurdur (Jagtap et al., 2012).

Klinik Özellikler

Hipofosfatemiye bağlı raşitizm, sadece hipofosfatemiden büyüme geriliğine ve kısa boya, şiddetli raşitizme veya osteomalaziye kadar uzanan bir yelpazede bozukluklar olarak kendini gösterir. Çocuklar genellikle yürümeye başladıktan sonra, bacak eğriliği ve diğer kemik deformiteleri, kemik ağrısı ve kısa boy gibi belirtiler gösterirler. Kas bağlantı noktalarındaki kemik çıkıntıları (entezopati) hareketi sınırlandırabilir (González-Lamuño, 2020). Ayrıca, periapikal ve periodontal apseler sıklıkla görülebilir. Belirgin bir etiyoloji olmaksızın rarefiye osteit oluşumu, dentin kusurları ve geniş pulpa odaları nedeniyle oral mikroorganizmaların içeri girmesine ve ardından pulpa nekrozuna yol açabilir. Hastalık şiddetliyse, hasta erken diş kaybı yaşayacaktır (Mallya & Lam, 2018).

Radyografik Görünüm

Hipofosfatemili çocuklarda, bulgular riketsten ayırt edilemez. Erişkinlerde, uzun kemiklerde kalıcı deformite, kırıklar ya

da psödokırıklar görülebilir. Osseöz yapıların normal kalsifikasyonu, serumda uygun miktar ve oranlarda kalsiyum ve fosfora gerek duyar. Hipofosfatemi, düşük densiteli kemik oluşumuna neden olabilir; bazen granüler görünümlü kemik örüntüsüne yol açan, kısa ve düzensiz, anormal trabekül oluşumuna neden olur. Çeneler genellikle osteoporotiktir ve ciddi olgularda belirgin biçimde radyolusenstir. Kortikal sınırlar normalin dışında incelmış ya da hiç görünmüyor olabilir (Yıldırım & Bilgir, 2017). Bu durumun diş bulguları arasında genişlemiş pulpa odaları, dentin-mine birleşiminin dışına yayılan pulpa boynuzları, mine ve dentin defektleri, zayıf tanımlanmış lamina-dura, kısa kökler ve hipoplastik alveoler sırt bulunur (Rikets'in, 2017).

Hipofosfatazi

Hipofosfatazi, dokuya özgü olmayan alkalın fosfatazda azalma ile karakterize bir grup kalıtsal bozukluğu temsil eder. Hem otozomal dominant hem de otozomal resesif kalıtım kalıpları tanımlanmıştır ve bu duruma neden olan çeşitli mutasyonlar nedeniyle klinik özelliklerin yelpazesi ve tutulum şiddeti geniştir (Neville et al., 2018).

Klinik Özellikler

Erken yaşta raşitik bulgular, büyüme geriliği, göğüs deformiteleri, kostokondral kıkırdak genişlemesi raşitik tesbih, kemik ağrısı, eğrilikler (varus/valgus deformiteleri), kısa boy görülür (Kliegman et al., 2007). Kemik ve dişlerde yetersiz mineralizasyon, süt dişlerinin erken dökülmesi, raşitizm, kırıklar, kemik deformiteleri, solunum yetmezliği, büyüme ve gelişme geriliği, hipotoni, piridoksin bağımlı nöbetler, hiperkalsemi, hiperfosfatemi, nefrokalsinozis, kraniyosinostoz ve yine enzim aktivitesine bağlı olarak bel ağrısı gibi bulgularla vakalar tanımlanabilir (Sağlam et al., 2017). 3 yaşından önce süt dişlerinin erken kaybı, tüm dişleri veya sadece kesici-köpek dişi bölgesindeki

dişleri etkileyebilir. Süt dişleri kökleri sağlam olarak dökülür. İlk belirti genellikle diş mobilitesidir, sonraki radyografilerde ciddi alveoler kemik kaybı ortaya çıkar (Bloch-Zupan, 2016). Yetişkin dönemde osteopeni tekrarlayan kırıklar ve erken kalıcı diş kaybı ile ortaya çıkar (Whyte et al., 1979).

Radyografik Görünüm

Hem süt hem de kalıcı dişlerin ince bir mine tabakası, geniş pulpa odaları ve kök kanalları vardır. Çenelerde kemiklerde yaygın bir osteopenik görünüm vardır. Kortikal kemik ve lamina dura incedir, alveolar çıkıntılar zayıf kalsifiyedir ve yetersiz görünebilir (Mallya & Lam, 2018). Tipik oral semptomlar arasında kısa kök anomalisi ve dentin veya sement displazisi bulunur. Bazı hastalar yalnızca süt ve/veya daimi dişlerinin erken kaybı öyküsü ile gelebilir (Wang et al., 2016). İskelet üzerindeki etkiler; hipofosfatazili küçük çocuklarda, uzun kemiklerin epifizlerinde düzensiz defektler görülür ve kafatası zayıf kalsifiyedir. Daha büyük çocuklarda, kafatası süturlarının erken kapanması, kafatasının iç tablasında çekiçlenmiş metale benzeyen giral izlere neden olur. Kafatası brakisefalik bir şekil alabilir. Yetişkinlerde, kemik yoğunluğunda genel bir azalma görülebilir (Mallya & Lam, 2018).

Osteopetrozis

Osteopetrozis terimi, Yunanca "osteo" (kemik) ve "petros" (taş) kelimelerinden türetilmiştir. Osteopetrozis, Alman radyologun 1904 yılında bu durumu ilk kez tanımlamasıyla anılan Albers-Schönberg hastalığı olarak da bilinir. Osteopetrozis, klinik ve genetik olarak heterojen bir grup durumu kapsar ve ortak özelliği radyografilerde artmış kemik yoğunluğudur. Kemik yoğunluğundaki artış, osteoklast farklılaşmasındaki veya fonksiyonundaki anormalliklerden kaynaklanır. Bu hastalık üç klinik formda bildirilmiştir: kötü prognozlu ve otozomal resesif kalıtmalı malign infantil form, otozomal dominant kalıtmalı ve daha az semptomlu

benign/erişkin osteopetrozis, malign forma benzer klinik belirtilere sahip ve en düşük insidans oranına sahip otozomal resesif ara form (Kant et al., 2013).

Klinik Özellikler

En şiddetli formlar bebeklik döneminde ortaya çıkar ve otozomal resesiftir, oysa otozomal dominant osteopetrozlar daha az şiddetlidir ancak yine de klinik olarak önemli komplikasyonlara neden olur (Ladd et al., 2021). Tipik klinik özellikler arasında makrosefali, yarı damak ve işitme kaybı yer alır; kalp malformasyonları, gelişimsel gecikme, kranial sinir felçleri, anal malformasyonlar, katarakt ve sinir sistemi malformasyonları gibi ek özellikler de bildirilmiştir (Stark & Savarirayan, 2009). Osteopetrozlu hastalarda kemik birikimine bağlı kemik iliği boşluklarının kaybı, kırmızı ve beyaz kan hücreleri ile trombositlerin hematopoetik gelişimini de etkileyerek anemi, lökopeni ve trombositopeniye neden olabilir. Sonuç olarak hastalarda letarji gelişebilir, enfeksiyona yatkınlık görülebilir ve normalden daha uzun kanama süreleri görülebilir (Mallya & Lam, 2018). Osteopetrozisin dış komplikasyonları arasında mine hipoplazisi, şekil bozukluğu olan kron ve kısa köklü dişler, gömülü dişler, kötü ağız hijyeni ve diş çürükleri bulunur (Chattopadhyay et al., 2008).

Radyografik Görünüm

Dişler üzerindeki etkileri arasında erken diş kaybı, eksik dişler, kötü şekilli kökler ve kronlar, yetersiz kalsifiye olmuş ve çürüğe yatkın dişler yer alabilir. Birincil ve ikincil dişlerin normal sürme paterni, artan kemik yoğunluğu veya ankiloz nedeniyle gecikebilir (Mallya & Lam, 2018). İnferior alveolar kanal ve diş pulpası kanalının daralması ve lamina dura kalınlaşması, diş radyografilerinde sıklıkla görülür. Diş radyografilerinde, kemik iliği boşlukları ve diş pulpası odaları, artan kemik yoğunluğu nedeniyle net olarak fark edilemez. Dişleri ve çeneleri besleyen nörovasküler

demetleri barındıran kanalların daralması ve kemik iliği boşlukları ile dış pulpası odacıklarının obliterasyonu, kemik nekrozuna ve dış çürüğüne yol açar (Chattopadhyay et al., 2008).

Otozomal dominant osteopetrozisin karakteristik radyografik özellikleri genellikle omurgada ve kol ve bacakların uzun kemiklerinde en belirgindir. Yaygın osteosklerozun yanı sıra, "endo kemikler" olarak da adlandırılan belirgin bir "kemik içinde kemik" görünümü olabilir. Vertebralar, üst ve alt uç plakaların hafif sklerozundan örs görünümüne ve ardından düzgün yoğunluğa kadar değişir. Uzun kemiklerin metafizinin kortikal incelmeyeyle birlikte "çomak şeklinde" genişlemesi ("Erlenmeyer flask kemik deformitesi") ve transvers metafizyal saydam bantlar, metafizyal yeniden şekillenmenin başarısızlığını yansıtır, ancak osteopetroza özgü değildir. Kafatası değişiklikleri baziller kalınlaşmanın yanı sıra zayıf sinüs gelişimini de içerir, ancak kafatası kalınlaşması genellikle diğer osteosklerotik hastalıklara göre daha az şiddetlidir (Faden et al., 2009; Polgreen et al., 2023).

Renal Osteodistrofi

Böbrek fonksiyonu azaldıkça, fosfor ve kalsiyumun normal serum konsantrasyonlarının bozulması ve paratiroid hormonu (PTH) ve D3 vitamini gibi hormonların dolaşımdaki düzeylerinde değişikliklerle birlikte mineral homeostazında ilerleyici bir bozulma meydana gelir (Mehta et al., 2022).

Klinik Özellikler

Renal osteodistrofinin klinik özellikleri kronik böbrek yetmezliği ile aynıdır. Çocuklarda, büyüme geriliği ve sık sık kemik kırıkları görülebilir. Erişkinlerde, kemiklerde aşamalı olarak yumuşama ve eğilme oluşabilir (White & Pharoah, 2018).

Radyografik Görünüm

İşaret ve orta parmakların orta falankslarının radyal kısımlarında tipik subperiosteal rezorpsiyon ile karakterizedir. Rugger forması omurgası: vertebra gövdesi uç plaklarının sklerozu, yetersizlik kırıkları, Looser bölgesi, vertebra gövdelerinin bikonkavitesi ve uzun kemiklerin bükülme deformiteleri görülür (Mehta et al., 2022). Yüz kemiklerinde izlenen osteolitik ve sklerotik alanların varlığı, radyolojik açıdan karakteristik bir "tuz-biber" görünümü oluşturur. Kortikal kemik tabakasında bir incelme meydana gelirken, trabeküler yapıda kabalaşma ve sayıca azalma dikkat çeker. Özellikle osteoklastik yıkım faaliyetlerinin yoğunlaştığı odaklarda, Brown tümörleri gelişebilir. Nadiren de kemik içi kanalların oluşması ve kemiğin aşırı büyümesiyle (hipertrofi) karakterize olan, üremik leontiyazis ossea tablosu ortaya çıkabilir. Dişleri çevreleyen lamina duranın kaybı, diş yapısında hipoplazi ve hipokalsifikasyon gibi mineralizasyon kusurları gözlemlenebilir (Yıldırım & Bilgir, 2017).

Hiperparatiroidizm

Hiperparatiroidizm, paratiroid bezlerinin aşırı PTH salgılaması sonucu gelişen bir hastalıktır. Hiperparatiroidizmin 3 formu vardır: primer, sekonder ve tersiyer. Primer hiperparatiroidizm (PHPT), en sık görülen 3. endokrin hastalığıdır ve paratiroid bezi adenomu veya bez hiperplazisi çoğunlukla hastalığın etiyolojisinde rol oynar. PHPT'de kalsiyum (Ca) metabolizmasının düzenlenmesinde bir kusur vardır. Son zamanlarda, PTH, serum Ca, fosfor (P) ve alkalen fosfataz (ALP) seviyeleri gibi biyokimyasal testlerin kullanımı tıpta giderek yaygınlaşmıştır ve doğal olarak, herhangi bir belirti veya semptom olmaksızın teşhis edilen hasta sayısı artmaktadır (Canturk et al., 2021).

Klinik Özellikler

Kas-iskelet, gastrointestinal, kardiyovasküler, nöromusküler hastalıkları ve nöropsikiyatrik semptomlar görülür. Böbrek tutulumu esas olarak kalsiyum birikintilerinden kaynaklanır ve böbrek parankiminde nefrolitiazis ve hiperkalsiüriye yol açar. Böbrek taşları esas olarak kalsiyum oksalat ve kalsiyum fosfattan oluşur ve idrar yolu tıkanıklığına veya enfeksiyona yol açabilir, bu da fizyolojik böbrek fonksiyonlarının kaybına neden olur (Kowalski et al., 2020). Semptomlar arasında poliüri, polidipsi, kabızlık, iştahsızlık, kusma, dehidratasyon, aritmiler ve mental durumda değişiklik bulunur (Silva et al., 2018).

Radyografik Görünüm

Bazı hastalarda dişle ilgili belirtiler gözlemlenir; bunlar arasında süt ve daimî dişlerde mine hipoplazisi, dorsal lamina kaybı, periodontal ligament dilatasyonu, şiddetli periodontal yıkım, dişlerin gevşemesi ve diş pulpasının kalsifikasyonu veya daralması gibi diş belirtileri gözlenmektedir. Şiddetli hiperparatiroidizm vakalarında kortikal plaklar inceler ve diş köklerinin etrafındaki lamina dura (LD) radyografide bulunamayabilir (Mohammadi et al., 2024). Hastalığın çenelerdeki radyografik özellikleri arasında, normal insanlara kıyasla yaygın radyolüsensi bulunur. Lobüle olabilen oval veya yuvarlak radyolüsent alanlar mevcut olabilir. Çenelerde kistik lezyonlar görülebilir. Radyografi genellikle "buzlu cam" görünümünde olarak tanımlanır. Dişlerin etrafındaki lamina dura kısmen kaybolmuş olabilir (Venkatesh & Nandini, 2009; Verma et al., 2014). Hiperparatiroid kemik hastalığının geç belirtileri arasında kemik yoğunluğunda azalma, lamina dura kaybı, kahverengi tümörlerin ortaya çıkması ve patolojik kırıklar bulunur. Bu osteodistrofilerden herhangi biri baskın olabilir ve sıklıkla aynı anda mevcut olabilir (Antonelli & Hotte, 2003).

Trabeküler, intrakortikal, endosteal, subkondral ve subligamentöz veya subtendinöz kemik rezorpsiyonu meydana

gelebilir. Kafatasında kemik rezorpsiyonu tuz-biber görünümü olarak tanımlanır ve kafatasının iç ve dış tabakaları arasındaki farklılaşmanın azalmasına yol açabilir. Osteoklastoma olarak da bilinen Brown tümörleri, paratiroid hormonunun tetiklediği osteoklast aktivasyonundan kaynaklanan litik lezyonlardır (Chang et al., 2016). Brown tümörlerde klinik tablo tamamen asemptomatik vakalardan, ikincil travmatik ülserler, kanama, diş hareketliliği, yüz deformitesi ve çiğneme disfonksiyonu, burun tıkanıklığı, epifora ve diplopi gibi fonksiyonel değişiklikler gösteren şişmiş kitlelere kadar değişebilir; patolojik kırık da görülebilir (Dos Santos et al., 2018). Distal falankslarda ve orta falanksların lateral yüzlerinde subperiosteal kemik erozyonları da görülebilir ve düzensiz kenarlı sklerotik veya litik lezyonlar şeklinde ortaya çıkar (Bennett et al., 2020; Chang et al., 2016).

Hipoparatiroidizm

Dolaşımdaki düşük PTH seviyeleri, hipokalsemi, nispeten yüksek idrar kalsiyum atılımı, hiperfosfatemi ve 1,25-dihidroksivitamin D seviyelerinin düşmesini içerir (Rubin, 2018). PTH yokluğunda kemik yeniden şekillenmesi azalır (Langdahl et al., 1996). Psödohipoparatiroidizmde hedef doku hücrelerinin normal PTH düzeylerine verdiği yanıtta bir bozukluk vardır (Mallya & Lam, 2018).

Klinik Özellikler

Bazı hastalarda hiçbir değişiklik görülme de görülenlerde bilek ve el bileği eklemlerinde keskin fleksiyon (tetani) (karpopedal spazm) görülebilir. Bazı hastalarda ellerde, ayaklarda veya ağız çevresinde parestezi gibi sensörinöral anormallikler görülür. Psödohipoparatiroidizm hastalarında genellikle belirli kemik epifizleri erken kapanır ve boy kısalığı veya orantısız ekstremiteler görülür (Mallya & Lam, 2018). Buna karşılık, kronik hipoparatiroidizm genellikle hipokalsemiye o kadar yavaş bir

şekilde neden olur ki, tek semptom yıllarca süren hipoparatiroidizmin neden olduğu kataraktan kaynaklanan görme bozukluğu olabilir (Marx, 2000). Dişsel bulgular arasında mine hipoplazisi, genişlemiş pulpa odacıkları, pulpa taşları, kısalmış kökler, gecikmiş sürme ve hipodonti bulunur (Kamarthi et al., 2013).

Radyografik Görünüm

Kronik PTH eksikliği, kemik yeniden şekillenmesinde derin bir azalmaya (Langdahl et al., 1996) ve buna bağlı olarak trabeküler ve kortikal iskelet bölgelerinde kemik yoğunluğunun artmasına ve kemik mikro mimarisinde değişikliklere yol açar (Silva et al., 2017). Diş ve çene bölgesinde hipoparatiroidinin etkileri, özellikle gelişim dönemlerinde daha belirgindir. Diş köklerinin kısa kalması, erüpsiyon gecikmesi, bazı dişlerin eksikliği (hipodonti), mine hipoplazisi ve açık kök anomalileri sık bildirilen bulgulardır (Gomes et al., 2002). Semental hiperplazi, mine hipoplazisi, genişlemiş pulpa odaları, kısalmış kökler, hipodonti gibi sistemik bir bozukluğun belirtisi olabilecek ağız anomalilerine karşı dikkatli olunmalıdır (Srirangarajan et al., 2014).

Diabetes Mellitus

Kronik endokrin hastalık olan diyabet, insülin hormonu eksikliği ya da etkisizliği neticesinde oluşur. Karbonhidrat, protein ve yağ metabolizmasında bozukluk görülür (Coşansu, 2015).

Klinik Özellikler

Klasik olarak görülen semptomlar polidipsi, poliüri, noktüri, görmede bulanıklık ile kilo kaybıdır (Uygur & Yavuz, 2017). Diyabetli hastalarda polimorfik lökositlerin işlevinde (lökosit yapışması, kemotaksi ve fagositoz) bozulma, bakterisidal aktivitede bozulma, antijenlere maruz kalmaya karşı yanıtta değişiklik ve T lenfositlerinin işlevinde değişiklik görülür. Diyabet ile ilişkili olarak tanımlanan ağız içi belirtiler arasında şunlar yer almaktadır: ağız

kuruluğu, diş çürüğü, periodontal hastalık ve gingivitis, oral kandidiyazis, tat bozuklukları, yanan ağız sendromu, aspergilloz, rinoserebral zigomikoz (mukormikoz), oral liken planus, coğrafik dil ve fissürlü dil, yara iyileşmesinin gecikmesi ve enfeksiyon insidansında artış, tükürük bezi disfonksiyonu, tat alma duyusunda değışiklik ve diğeri nörosensör bozukluklar, diş sürmesinde bozukluk ve benign parotis hipertrofisi (Mauri-Obradors et al., 2017). Kollajen metabolizmasında meydana gelen aksaklıklar nedeniyle yara iyileşme süreci yavaşlar ve bu durum enfeksiyon riskini artırır. Klinik muayenede nefeste hissedilen aseton kokusu vardır. Diyabetin akut komplikasyonu olan ketoasidoz komasının tetiklenmesinde, enfeksiyon ve travmatik etkenlerin hazırlayıcı birer faktör olduğu unutulmamalıdır. Diş hekimleri, ağız içi bulguları ve hastadan alınan anamnez yardımıyla, özellikle Tip-2 diyabet vakalarının erken teşhis edilmesinde kritik bir sorumluluk üstlenebilirler (Yıldırım & Bilgir, 2017).

Radyografik Görünüm

Tip 1 diyabet kemik yoğunluğunda ciddi azalmaya neden olur. Ayrıca tip 1 diyabetlilerde yedi kat fazla fraktür riski vardır. Tip 2 diyabette kemik yoğunluğunda değışim olmamasına rağmen fraktür riski üç kat fazladır. Diyabet hastalarında fraktür gelişirse iyileşme daha zor ve mortalite oranı yüksektir. Bu yüzden, diyabetli kişilerde fraktür gelişmesi, oluşabilecek komplikasyonlar sebebiyle risk teşkil etmektedir (Cingöz & Dursun, 2025).

Hiperpitüitarizm

Genellikle çocukluk veya ergenlik döneminde hipofiz büyüme hormonunun fazla salgılanmasının devliğe yol açacağı, yetişkinlikte olduğu gibi epifizler kapandıktan sonra gelişirse akromegali meydana geleceğı kabul edilir (Simpson, 1936).

Klinik Özellikler

Akromegali, büyüme hormonunun aşırı salgılanması sonucu oluşan ve ellerin, ayakların, yüzün kemik ve deri dokularının büyümesi ve splenomegali vb. ile kendini gösteren bir durumdur. Hastalığın başlangıcı genellikle sinsidir ve hasta herhangi bir olumsuzluk olduğunu fark edene kadar hastalık birkaç yıl boyunca ilerleyebilir. Akromegali belirtileri devlerin yaklaşık %40'ında görülür ve ergenlik çağında, ergenlikte veya yaşamın ilerleyen dönemlerinde gözlemlenebilir (Simpson, 1936).

Çocuklarda çoğu sert ve yumuşak dokuda yaygın aşırı büyüme görülür. Epifizlerin kemik gövdesiyle kaynaşmadığı kemiklerde aktif büyüme görülür. İlginç bir şekilde, aşırı büyüme hormonu mandibulayı ve elin falankslarını uyarabilir. Ayrıca, supraorbital çıkıntılar ve altındaki frontal sinüs de genişleyebilir. Yetişkinlerde aşırı büyüme hormonu ayrıca dudaklar, dil, burun ve el ve ayakların yumuşak dokuları dahil olmak üzere bazı yumuşak dokuların hipertrofisine, bazen çarpıcı bir dereceye kadar yol açar (Mallya & Lam, 2018).

Radyografik Görünüm

Dış radyografisi, geniş pulpa odacıklarını (taurodontizm) ve köklerde aşırı sement birikimini gösterebilir. Japonya'da yapılan morfolojik analiz çalışmasına göre, erkek hastalarda aşağı doğru mandibular ilerleme ve çapraz kapanış görülme eğilimindeyken, kadınlarda yükselen ramusun uzaması, mandibulanın aşağı doğru yer değiştirmesi, bimaxiller alveolar protrüzyon ve uçtan uca kapanış görülmüştür (Atreja et al., 2012). Hipofiz bezinin fonksiyonel adenomları, sella turcica'yı tamamen büyütmebilir. Ancak bazı durumlarda sellada genişleme veya "balonlaşma" görülebilir. Kafatası görüntüleri karakteristik olarak paranazal sinüslerin (özellikle frontal sinüs) genişlemesini gösterir. Akromegali ayrıca kafatasının dış korteksinde yaygın kalınlaşmaya neden olur (Mallya & Lam, 2018).

Hipopitüitarizm

Hipopitüitarizm, en yaygını büyüme hormonu olan hipofiz hormonlarının salgılanmasının azalması sonucu ortaya çıkar (Mallya & Lam, 2018).

Klinik Özellikler

Bu rahatsızlığa sahip bireylerde cücelik görülür ancak vücut oranları nispeten iyidir. Bir çalışmada, üst ve alt çenenin gelişiminde belirgin bir yetersizlik olduğu ve bu bozukluğa sahip yetişkinlerde bu kemiklerin boyutlarının, 5-7 yaş arasındaki normal çocuklardakine yaklaşık olarak eşit olduğu bildirilmiştir (Mallya & Lam, 2018). Eksiklikler yenidoğan döneminde veya doğumdan çok erken dönemde ortaya çıktığında, büyüme geriliği, uzun süreli sarılık, hipotoni, hipoglisemi, kriptorşidizm veya mikropenis mevcut olabilir. Çocukluk döneminde ise büyüme geriliği, künt veya hiç büyüme atağı olmaması, gecikmiş kemik yaşı, gecikmiş veya tamamlanmamış ergenlik ve primer amenore en sık görülen belirtilerdir. Belirli yüz özellikleri de bildirilmiştir. Örneğin, hipotelorizm, ince ve zayıf saçlar, frontal çıkıntı, yüksek burun köprüsü, antevort heliks, ince üst dudaklı derin filtrum ve kısa çene tipiktir ve en sık büyüme hormonu eksikliğinin erken başlangıcıyla ilişkilidir (Prodham et al., 2021).

Radyografik Görünüm

Süt dişlerinin sürmesi normal zamanda gerçekleşir, ancak eksfoliasyon birkaç yıl gecikir. Kalıcı dişlerin kronları da normal olarak gelişir, ancak sürmeleri birkaç yıl gecikir. Hipopitüitarizmde çeneler, özellikle mandibula, küçüktür ve bu da diş sıkışıklığına ve maloklüzyona neden olur (Mallya & Lam, 2018). Doğuştan, yaşam boyu tedavi edilmeyen izole büyüme hormonu eksikliği, çoğunlukla toplam maksiller uzunluk olmak üzere tüm doğrusal kraniyofasiyal ölçümleri azaltır. Bu, izole büyüme hormonu eksikliğinin en

karakteristik özelliği olabilir (Oliveira-Neto et al., 2011). İzole büyüme hormonu eksikliği, maksiller arkların ölçümlerinde mandibular arklara göre daha fazla azalmaya neden olur ve bu da çok düşük bir GH salgısının bile bir miktar mandibular büyümeye izin verebileceğini düşündürür. Büyümedeki bu düzensiz azalma, maloklüzyonlara, çapraz kapanışa ve diş sıkışıklığına yol açabilir (Girão et al., 2022).

Hipertiroidizm

Hipertiroidizm, tiroid bezinde aşırı tiroksin üretimiyle sonuçlanan bir hastalık sürecidir. Hipertiroidizmin en yaygın formları diffüz toksik guatr (Graves hastalığı), toksik nodüler guatr (Plummer hastalığı) ve tiroid bezinin iyi huylu bir tümörü olan toksik adenomdur (Mallya & Lam, 2018).

Klinik Özellikler

Titreme, duygusal dengesizlik, sıcağa tahammülsüzlük, sinüs taşikardisi, belirgin kronotropik ve inotropik etkiler, artmış kalp debisi (konjestif kalp yetmezliğine yatkınlığın artması), sistolik kalp üfürümü, hipertansiyon, iştah artışı ve kilo kaybı ile karakterizedir (Pinto & Glick, 2002). T3 eksikliği veya fazlalığı çocukluk çağında ciddi iskelet anormalliklerine yol açarken, tirotoksikoz osteoporozla ilişkilidir ve yetişkinlerde kırık riskinin artmasına neden olur (Bassett & Williams, 2003). Tiroid uyarıcı hormon ayrıca, osteoklastik aktiviteyi artıran İnterlökin-6 salınımını da uyarır (Reddy et al., 2012). Tirotoksikozun ağız içi belirtileri arasında çürüğe yatkınlığın artması, periodontal hastalık, ekstrasglendüler tiroid dokusunun büyümesi (esas olarak dilin lateral posteriorunda), maksiller veya mandibular osteoporoz, hızlanmış diş sürmesi ve yanan ağız sendromu yer alır (Pinto & Glick, 2002).

Radyografik Görünüm

Fraktal analiz, kemik kütlesi ve yapısındaki bozulmayı tespit etmek ve değerlendirmek için etkili ve değerli bir teknik olduğunu kanıtlamıştır. Öztürk ve ark, fraktal analiz çalışmalarında hasta grubunda kontrol grubuna kıyasla daha düşük fraktal analiz değerleri gözlenmiş ve bu da tiroid hormonunun çene kemiklerini etkileyerek kemik içi yapılarda değişikliklere yol açtığı fikrini destekleyen kanıtlar bulmuşlardır (Ozturk & Artas, 2024). Hipertiroidizm, süt dişlerinin erken kaybıyla birlikte ileri düzeyde diş gelişimi ve erken sürmeye neden olur (Mallya & Lam, 2018). Hipertiroidizmin kemik metabolizması üzerinde doğrudan katabolik bir etkisi olduğundan, hipertiroidizimli hastalar osteoporoz riski altında olabilir (Aytekin & Yılmaz, 2022). Erişkinlerde kemik densitesinde yaygın bir azalma ya da dişsiz alveoler kemikte bazı alanların kaybı olarak ortaya çıkar (White & Pharoah, 2018).

Hipotiroidizm

Hipotiroidizm veya kretinizm genellikle dolaşımdaki tiroid uyarıcı hormon seviyelerine rağmen tiroid bezleri tarafından tiroksin salgılanmasının yetersiz olmasından kaynaklanır (Mallya & Lam, 2018).

Klinik Özellikler

Bebeklik döneminde hipotiroidizm mevcutsa, kretinizm olarak kendini gösterir. Kretinizmin karakteristik belirtileri arasında gelişimsel gecikme, alın çıkıntısı, kısa boy, dışarıya doğru uzanan dil, hipertelorizm, kuru cilt ve alopesi bulunur. Yetişkinlerde, hipotiroidizm miksödem olarak kendini gösterir ve yaygın metabolik yavaşlama, depresyon, aşırı kilo, genel ödem, azalmış kalp debisi, azalmış nabız ve solunum hızı, parestezi, status epileptikus, cilt kuruluğu, kafa derisi kırılganlığı, çukurlaşmayan cilt ödemi, periorbital ödem, ses kısıklığı ve sinüs bradikardisi ile karakterizedir (Pinto & Glick, 2002).

Tiroid disfonksiyonu ile ilişkili kas-iskelet sistemi semptomları arasında kas güçsüzlüğü ve ağrı, temporomandibular eklem şişmesi ve artralji, karpal tünel sendromu ve diğer nöropatik ağrılar, ve fibromiyalji benzeri şikayetler yer almaktadır (McLean & Podell, 1995). Hipotiroidizmde sık görülen ağız bulguları arasında karakteristik makroglossi, disguzi, dişlerin geç çıkması, kötü periodontal sağlık, değişmiş diş morfolojisi ve gecikmiş yara iyileşmesi yer alır. Kretinizm olarak bilinen çocukluk çağı hipotiroidizmi, kalın dudaklar, makroglossi, maloklüzyon ve dişlerin geç çıkması ile karakterizedir (Chandna & Bathla, 2011). Çocukluk çağı hipotiroidizmi, büyüme durması, epifiz disgenezi, kemik yaşının gerilemesi ve boy kısalığı ile karakterizedir (Bassett & Williams, 2003).

Radyografik Görünüm

Belirtileri; boy kısalığı, spondilolistezis, kemik yaşı geriliği ve epifizin düzensiz kemikleşmesi gibi çeşitli olabilir (Patidar et al., 2012). Maksilla ve mandibula nispeten küçük olabilir. Yetişkin kafatası sütürlerinde, wormian kemik oluşumu görülebilir (Mallya & Lam, 2018).

Hiperkortikolizm

Artan glukokortikoid konsantrasyonu, osteoblastik fonksiyonun azalması ve doğrudan veya dolaylı olarak osteoklastik fonksiyonun artması nedeniyle kemik kütlesi kaybına neden olur (Mallya & Lam, 2018).

Klinik Özellikler

Tipik bir tam gelişmiş Cushing hastalığı vakası kolayca tanınır. Klinik olarak, esas olarak yüz, boyun ve gövdeyle sınırlı alışılmadık yağ birikimi ile karakterizedir ve genellikle "ay yüzü" ve "bufalo hörgücü" olarak tanımlanan görünümleri oluşturur. Buna karşılık, ekstremiteler ince ve zayıftır. Hastalarda akne ve karın

duvarında morumsu çizgilerle birlikte cilt atrofi ve kolay morarma eğilimi vardır. Ayrıca aşırı yorgunluk, enfeksiyona yatkınlık, virilizm olmaksızın hirsutizm, amenore, gonadal baskılanma, hipertansiyon ve osteoporoz da vardır. Laboratuvar bulguları arasında glikozüri, azalmış şeker toleransı, hafif polisitemi ve lenfopeni ve eozinopeni ile hafif lökositoz bulunur. Serum kalsiyum ve fosforu normaldir (Wang & Robbins, 1956).

Radyografik Görünüm

Glukokortikoid fazlalığı, osteoblastların ve osteositlerin apoptozunu indükleyerek kemik yapımını baskılar ve kemik rezorpsiyonunu artırır. Bu durum kemik kütlelerinde net bir kayba ve sonuç olarak kemik mineral yoğunluğunda belirgin düşüşe neden olur (Compston, 2018). KMY'deki bu azalma, sıklıkla DXA kullanılarak ölçülür ve en belirgin olarak lomber omurga ve proksimal femur bölgelerinde saptanır (Eriksen, 2012). Omurga kırıkları, glukokortikoid kaynaklı osteoporozun özellikle karakteristik bir özelliğidir, ancak kalça kırıkları da dahil olmak üzere omurga dışı kırık riski de artar (Compston, 2018). Değişen osteoblastik ve osteoklastik aktivite, kafatasının incelmeye ve benekli bir görünüme yol açabilir. Dişler erken çıkabilir ve lamina durada kısmi kayıp meydana gelebilir (Mallya & Lam, 2018).

Skleroderma

Sistemik skleroz (SS), ciltte ve bazı iç organlarda vasküler, immün ve fibrotik değişikliklerle karakterize ciddi bir bağ dokusu hastalığıdır (Avouac et al., 2010). Progresif sistemik sklerozis (PSS) veya skleroderma, aşırı kollajen birikimine ve bunun sonucunda cilt ve diğer dokuların sertleşmesine neden olan yaygın bir bağ dokusu hastalığıdır. Gastrointestinal sistem, kalp, akciğerler ve böbreklerin tutulumu genellikle daha ciddi komplikasyonlara yol açar (Mallya & Lam, 2018).

Klinik Özellikler

Yüz derisinin deri altı dokusunda kollajen birikimi, orofasiyal fibrozisin gelişmesine yol açar. Hastalar genellikle pürüzsüz, gergin bir cilde ve ara sıra burun kanatları atrofisine neden olan "maske benzeri" bir yüze sahiptir ve bu da "sıkışmış burun" görünümünü verir. Hastaların yaklaşık %70'inde ağız açıklığı daralır, bu da perioral dokularda ve ağız çevresi oluklarında "kese bağı" görünümüne neden olur. Ağız içinde mikrostomi ve fibrozis, sulkusların düzleşmesi ve yumuşak dokuların, özellikle bukkal mukozaların elastikiyetinin azalmasıyla birlikte görülür (Neville et al., 2015). SS, mandibular rezorpsiyonu da içeren çok sayıda oral ve maksillofasiyal bulguya sahip multisistemli bir bağ dokusu hastalığıdır (Doucet & Morrison, 2011).

Yaygın hastalığı olan hastalarda ayrıca kserostomi ve çürük, eksik veya dolgulu diş sayısında artış olması muhtemeldir. Ayrıca, hastaların daha derin periodontal ceplere ve daha yüksek diş eti iltihabı skorlarına sahip olma olasılığı daha yüksektir. Kalp ve akciğer tutulumu olan hastalarda çeşitli derecelerde kalp yetmezliği ve solunum yetmezliği görülebilir. Böbrek tutulumu genellikle hipertansiyonla birlikte veya hipertansiyonsuz bir dereceye kadar üremiye yol açar (Mallya & Lam, 2018).

Radyografik Görünüm

Periodontal ligament aralığında yaygın genişleme skleroderma hastalarında en sık bildirilen radyografik değişikliklerden biridir. Örneğin bir çalışmada 35 hastanın panoramik grafisinden 13'ünde (%37) bu değişim görülmüştür. Yine bu çalışmada 35 vakanın 6'sında angulus mandibula rezorpsiyonu görüldüğü bildirilmiştir. Bazı hastalarda mandibula angulus ile birlikte koronoid çıkıntıda yıkım ve posteriora vertikal ramus sınırlarında kemik kaybı gözlemlenmiştir (White et al., 1977). Spesifik mandibular radyografik bulgular arasında angulus, kondil,

koronoid çıkıntı, yükselen ramus ve antegonial çentiğin rezorpsiyonu ve periodontal ligament boşluğunun genişlemesi yer alır (Doucet & Morrison, 2011).

Paget Hastalığı

Paget hastalığının etiyolojisi kesin olarak gösterilememiştir; ancak, paramikso virüs ailesinden kaynaklanan enfeksiyonun bu hastalığın nedeni olduğu öne sürülmektedir. Paget hastalığının karakteristik özelliği, aşırı kemik rezorpsiyonudur ve bunu yakından takip eden mozaik kemik olarak nitelendirilen yeni Paget kemiği oluşumudur. Kemik döngüsündeki artışın biyokimyasal olarak serum alkalın fosfataz, serum prokolajen-I-N peptitleri, idrar hiproksiprolin, idrar kolajen piridinyum çapraz bağları ve plazma tartarat dirençli asit fosfataz düzeylerindeki artışla ilişkili olduğu gösterilmiştir (Wheeler et al., 1995). Paget hastalığı genellikle 50 yaş üstü hastalarda teşhis edilir ve çoğu çalışma erkeklerde daha sık görüldüğünü ortaya koymaktadır. Hastalığın hem monostotik hem de poliestotik formları görülebilir. En sık tutulan kemikler femur, omurga, kafatası, göğüs kemiği ve pelvistir (Neville et al., 2018).

Klinik Özellikler

Etkilenen kemik, kemik oluşumunun düşük kalitesi nedeniyle genişler ve genellikle deforme olur. Bu durum bacaklarda eğriliğe, omurgada eğriliğe ve kafatasında genişlemeye neden olabilir. Ayrıca, çenelerde genişleme de görülür ve bu da diş hareketine, diastemaya ve maloklüzyona neden olabilir. Dişsiz hastalarda protezler sıkılaşabilir veya tam oturmayabilir. Maksillanın şiddetli büyümesi, burun tıkanıklığına, sinüs obliterasyonuna ve leontiasis ossea olarak bilinen aslan benzeri bir yüz deformitesine yol açabilir (Neville et al., 2018). Çenelerdeki Paget hastalığının en sık görülen komplikasyonu diş çekimleriyle ilişkilidir. Hipersementoz ve ankiloz, dişlerin cerrahi olarak çekilmesini gerektirebilir (Sabharwal et al., 2014). Kafatası

büyümesi, baş çevresinde artışa neden olabilir ve bu da klasik olarak daha büyük bir şapka ihtiyacıyla ilişkilidir. Ek olarak, kafatasının kemiksel büyümesi, klinik olarak sağırılık, görme bozukluğu ve kranial sinir felci ile kendini gösteren sinir sıkışmasına neden olabilir (Neville et al., 2018). Bugüne kadar bilinmeyen bir mekanizma, Paget hastalığında görülen kaotik kemik yapısına neden olarak nekrozu ve ardından ağız mikroorganizmalarının kemiğe yerleşmesini ve iltihaplanmasını kolaylaştırır (Amaya et al., 2021). Maksillanın büyümesi, mandibulaya oranla farklı büyüme paterni ile "ters üçgen" yüz silueti oluşabilir (Lucas, 1955).

Radyografik Görünüm

Hastalığın erken döneminde litik aktivite baskın olup fokal osteolitik lezyonlara neden olur. Daha sonra skleroz alanları gelişir ve bu da karışık litik ve sklerotik alanların karakteristik görünümüne, kalınlaşmış trabeküllere, kemik genişlemesine, kortikal kalınlaşmaya ve deformiteye yol açar (Polisetti et al., 2014). Komşu dişler üzerindeki etkiler, lamina dura daha az belirgin hale gelebilir ve anormal kemik yapısına dönüşebilir (Mallya & Lam, 2018). Dişlerin rezorpsiyonu ve ardından gelen hipersementoz, her iki çenede de Paget'in paha biçilmez bir tanı özelliğidir (BE, 1956). Kemik Paget hastalığı, fibröz displaziye benzer görünebilir; ancak hastalık daha ileri yaş grubunda görülür ve neredeyse her zaman iki taraflıdır. Paget hastalığının çizgisel trabekülleri ve pamuk yünü görünümü ayırt edicidir. Kemik displazisi lezyonları, kemiğin Paget hastalığına göre daha odaklı ve daha az yaygın olup, kemik displazisi odakları arasında normal kemik alanları bulunmaktadır (Mallya & Lam, 2018). Karakteristik radyografik bulgular arasında "çim bıçağı" görünümü (iyi tanımlanmış bir osteoliz kama alanı), osteoporoz sirkumskritça nedeniyle kafatasında osteolitik alanlar, osteolitik ve osteoblastik alanların bir karışımını gösteren "pamuk yünü" görünümü ve bir vertebral gövdeyi saran kortikal kalınlaşma nedeniyle "resim çerçevesi" görünümü bulunur (Kravets, 2018).

Orak Hücreli Anemi

Orak hücreli anemi, anormal şekilli (orak şeklinde) kırmızı kan hücreleri (eritrositler) ile karakterize edilen yaygın kalıtsal otozomal bir hastalıktır. Hemen hemen her organ sistemini etkileyebilir. Orak hücreli aneminin klinik belirtileri çeşitlilik gösterir ve vazo-oklüzyon, kronik anemi ve enfeksiyon olarak sınıflandırılır (Saito et al., 2010).

Klinik Özellikler

Orak hücre krizi, diğer kemiklere kıyasla nispeten düşük kan akışı nedeniyle inferior alveolar siniri etkileyen vazo-oklüzif hastalık ve/veya osteomyelit nedeniyle ağrılı bir zihinsel nöropatiye neden olur (Javed et al., 2013). Orak hücreli aneminin en yaygın orofasiyal belirtileri ağız mukozasında solukluk, dış sürmesinde gecikme, dil papillalarının atrofisi, maksiller çıkıntı, dış içi opaklık, mandibular osteomyelit, mental sinir nöropatisi ve orofasiyal ağrıdır (Mendes et al., 2011).

Radyografik Görünüm

Orak hücreli anemisi olan çocukların çene görüntülerinde yüksek sıklıkta şiddetli osteopeni görüldüğü bildirilmiştir. Kemik yapısı, daha az sayıda ancak daha kalın trabeküllere sahip bir yapıya dönüşebilir. Kafatasında diploik boşlukta genişleme ve iç ve dış kortekslerde incelme görülebilir (Mallya & Lam, 2018). Orak hücreli anemi hastalarında anemi, hematopoezi artırarak periferik iskelette kırmızı kemik iliğinin kalıcı olmasına veya yeniden dönüşmesine ve epifizlere olası yayılmasına neden olur. Anemi şiddetli olduğunda kemik iliği genişlemesi (kafatası üzerinde klasik "saç teli görünümü" ile sonuçlanır (Madani et al., 2007). Mandibular kanal kortikalizasyonunun bozulması görülebilir. (Neves et al., 2011).

Talasemi

Talasemi mutasyonları, hemoglobin molekülünün α -globin zincirini veya β -globin zincirini içerir ve sırasıyla α -talasemi ve β -talasemi ile sonuçlanır (Neville et al., 2018). Oluşan kırmızı kan hücrelerinin hemoglobin içeriği düşüktür, incedir ve yaşam süreleri kısadır. Hastalığın heterozigot formu (talasemi minör) hafif seyrederken, homozigot formu (talasemi majör) şiddetli olabilir. Kemik iliği bileşeninin hiperplazisi görülür. Bu da birim alan başına daha az trabekül oluşmasına ve kemiğin genel şeklinin değişmesine neden olabilir (Mallya & Lam, 2018).

Klinik Özellikler

“Chipmunk” (sincap) yüz görünümü, frontal kemik bossingi, burun sırtta çöküklük, maksillar protrüzyon gibi kraniofasiyal değişiklikler sıklıkla bildirilmiştir. Bunu diş ve çene ağrısı, diş renginde bozulma, mukozada solukluk, baş ağrısı ve maksiller protrüzyon takip eder. Talasemili hastalarda plak birikimi, gingivitis ve periodontal sorunların sıklığının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Talasemi hastalarında periodontal hastalığın nispeten yüksek görülme sıklığı, öncelikle kötü ağız hijyeni, maloklüzyon, dudak yetersizliği nedeniyle dişeti dokularının kuruması gibi yerel faktörlerle ilişkili olabilir (Hattab, 2012). Bazı çalışmalarda, artmış overjet ile birlikte Sınıf II maloklüzyonun yüksek insidansı bildirilmiştir (Scutellari et al., 1994), (De Mattia et al., 1996), (Amini et al., 2007).

Radyografik Görünüm

Dişlerin lamina duraları ince olabilir. Şiddetli kemik iliği hiperplazisi, paranasal sinüslerin, özellikle de maksiller sinüsün gelişimini engeller ve maksillanın genişlemesine neden olarak maloklüzyona neden olur (Mallya & Lam, 2018). Maksillofasiyal kemiklerde talaseminin radyografik özellikleri arasında alveoler kemiğin azalmış atenüasyonu ve kortikal kemiğin incilmesi, genişlemiş kemik iliği boşlukları ve kaba trabekülasyon bulunur. Diş

kökleri kısalabilir. Kafatasında, kortikal erozyonla karakterize edilen ve kemik iliği proliferasyonu nedeniyle sadece periosteum bırakan karakteristik bir “hair on end” görünümü radyografilerde görülebilir (Andreu-Arasa et al., 2018). Radyografik analiz, hastaların çoğunda kalınlaşmış frontal kemik, incelmış mandibular korteks ve küçülmüş ramus boyutları olduğunu ortaya koymuştur (Hattab, 2012). Talasemi major'da vasküler kanallar veya belirgin antegonial çentik oluşumu ile ilişkili olmasa da, diken biçimli ve kısa kökler, taurodontlar, incelmış lamina dura, küçük maksiller sinüsler, genişlemiş kemik iliği boşlukları, inferior alveolar kanalın yokluğu ve mandibula korteksinin ince olması talasemi major için güvenilir tanı kriterleri olarak bulunmuştur (Hazza'a & Al-Jamal, 2006).

Sonuç

Kemik yoğunluğundaki değişimler birçok etkene bağlı olarak değişebilir. Kemik doku normal yoğunluğundan fazla ya da az görülebilir. Özellikle baş boyun bölgesindeki kemiklerdeki radyografik değişimleri, ağız bulgularını ve morfolojik değişiklikleri değerlendirmek ve teşhis etmek önem arz etmektedir. Ayrıca yapılacak dental tedavilerde hassas olmak gerekmektedir.

Kaynakça

- Amaya, N., Itoiz, M. E., & Paparella, M. L. (2021). Paget's disease of the jaws: Histopathological features of a series of 31 cases. *Acta Odontológica Latinoamericana*, 34(3), 257.
- Amini, F., Jafari, A., Eslamian, L., & Sharifzadeh, S. (2007). A cephalometric study on craniofacial morphology of Iranian children with beta-thalassemia major. *Orthodontics & Craniofacial Research*, 10(1), 36-44.
- Andreu-Arasa, V. C., Chapman, M. N., Kuno, H., Fujita, A., & Sakai, O. (2018). Craniofacial manifestations of systemic disorders: CT and MR imaging findings and imaging approach. *Radiographics*, 38(3), 890-911.
- Antonelli, J. R., & Hottei, T. L. (2003). Oral manifestations of renal osteodystrophy: case report and review of the literature. *Special care in dentistry*, 23(1), 28-34.
- Atreja, G., Atreja, S. H., Jain, N., & Sukhija, U. (2012). Oral manifestations in growth hormone disorders. *Indian journal of endocrinology and metabolism*, 16(3), 381-383.
- Avouac, J., Walker, U., Tyndall, A., Kahan, A., Matucci-Cerinic, M., & Allanore, Y. (2010). Characteristics of joint involvement and relationships with systemic inflammation in systemic sclerosis: results from the EULAR Scleroderma Trial and Research Group (EUSTAR) database. *The Journal of rheumatology*, 37(7), 1488-1501.
- Aytekin, Z., & Yilmaz, S. G. (2022). Evaluation of osseous changes in dental panoramic radiography using radiomorphometric indices in patients with hyperthyroidism. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 133(4), 492-499.
- Bassett, J. D., & Williams, G. R. (2003). The molecular actions of thyroid hormone in bone. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 14(8), 356-364.
- BE, C. (1956). Paget's disease of the jaws: fifteen cases. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 19(4), 223-240.

- Bennett, J., Suliburk, J. W., & Moron, F. E. (2020). Osseous Manifestations of Primary Hyperparathyroidism: Imaging Findings. *Int J Endocrinol*, 2020, 3146535. <https://doi.org/10.1155/2020/3146535>
- Bloch-Zupan, A. (2016). Hypophosphatasia: diagnosis and clinical signs—a dental surgeon perspective. *International journal of paediatric dentistry*, 26(6), 426-438.
- Canturk, F., Miloglu, O., Gumussoy, I., & Dayanan, R. (2021). The investigation of Radiographic Findings of mandibles on panoramic radiographs of patients with primary hyperparathyroidism using Fractal Analysis. *The Eurasian Journal of Medicine*, 53(3), 185.
- Carpenter, T. O., Shaw, N. J., Portale, A. A., Ward, L. M., Abrams, S. A., & Pettifor, J. M. (2017). Rickets. *Nature Reviews Disease Primers*, 3(1), 1-20.
- Chandna, S., & Bathla, M. (2011). Oral manifestations of thyroid disorders and its management. *Indian journal of endocrinology and metabolism*, 15(Suppl2), S113-S116.
- Chang, C. Y., Rosenthal, D. I., Mitchell, D. M., Handa, A., Kattapuram, S. V., & Huang, A. J. (2016). Imaging findings of metabolic bone disease. *Radiographics*, 36(6), 1871-1887.
- Chattopadhyay, P., Kundu, A., Saha, A., & Karthak, R. (2008). Mandibular osteomyelitis and multiple skeletal complications in Albers-Schönberg disease. *Singapore Med J*, 49(9), e229-e233.
- Cingöz, E., & Dursun, M. (2025). Endokrin Hastalıklarda Kemik Bulgularının Radyolojik Değerlendirmesi.
- Compston, J. (2018). Glucocorticoid-induced osteoporosis: an update. *Endocrine*, 61(1), 7-16.
- Coşansu, G. (2015). Diyabet: Küresel bir salgın hastalık. *Okmeydanı Tıp Dergisi*, 31, 1-6.
- De Mattia, D., Pettini, P., Sabato, V., Rubini, G., Laforgia, A., & Schettini, F. (1996). Oromaxillofacial changes in thalassemia major. *Minerva pediatrica*, 48(1-2), 11-20.
- Dos Santos, B., Koth, V. S., Figueiredo, M. A., Salum, F. G., & Cherubini, K. (2018). Brown tumor of the jaws as a manifestation of tertiary hyperparathyroidism: A literature

- review and case report. *Special Care in Dentistry*, 38(3), 163-171.
- Doucet, J.-C., & Morrison, A. D. (2011). Bilateral mandibular condylolysis from systemic sclerosis: case report of surgical correction with bilateral total temporomandibular joint replacement. *Craniomaxillofacial Trauma & Reconstruction*, 4(1), 11-18.
- Eriksen, E. F. (2012). Treatment of osteopenia. *Reviews in endocrine and metabolic disorders*, 13(3), 209-223.
- Faden, M. A., Krakow, D., Ezgu, F., Rimoin, D. L., & Lachman, R. S. (2009). The Erlenmeyer flask bone deformity in the skeletal dysplasias. *American Journal of Medical Genetics Part A*, 149(6), 1334-1345.
- Girão, R. S., Aguiar-Oliveira, M. H., Andrade, B. M., Bittencourt, M. A., Salvatori, R., Silva, E. V., Santos, A. L., Cunha, M. M., Takeshita, W. M., & Oliveira, A. H. (2022). Dental arches in inherited severe isolated growth hormone deficiency. *Growth Hormone & IGF Research*, 62, 101444.
- Gomes, M. F., Camargo, A. M. A., Sampaio, T. A., Graziozi, M. A. O., & Armond, M. C. (2002). Oral manifestations of Albright hereditary osteodystrophy: a case report. *Revista do Hospital das Clínicas*, 57, 161-166.
- González-Lamuño, D. (2020). Hypophosphataemic rickets: diagnosis algorithm—how not to make a mistake. *Advances in Therapy*, 37(Suppl 2), 95-104.
- Hattab, F. (2012). Periodontal condition and orofacial changes in patients with thalassemia major: a clinical and radiographic overview. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 36(3).
- Hazza'a, A., & Al-Jamal, G. (2006). Radiographic features of the jaws and teeth in thalassaemia major. *Dentomaxillofacial Radiology*, 35(4), 283-288.
- Jagtap, V. S., Sarathi, V., Lila, A. R., Bandgar, T., Menon, P., & Shah, N. S. (2012). Hypophosphatemic rickets. *Indian journal of endocrinology and metabolism*, 16(2), 177-182.
- Javed, F., Correa, F. O. B., Almas, K., Nooh, N., Romanos, G. E., & Al-Hezaimi, K. (2013). Orofacial manifestations in patients with sickle cell disease. *The American Journal of the Medical Sciences*, 345(3), 234-237.

- Kamarthi, N., Venkatraman, S., & Patil, P. B. (2013). Dental findings in the diagnosis of idiopathic hypoparathyroidism. *Annals of Saudi Medicine*, 33(4), 411-413.
- Kant, P., Sharda, N., & Bhowate, R. R. (2013). Clinical and radiological findings of autosomal dominant osteopetrosis type II: a case report. *Case Reports in Dentistry*, 2013(1), 707343.
- Karaguzel, G., & Holick, M. F. (2010). Diagnosis and treatment of osteopenia. *Reviews in endocrine and metabolic disorders*, 11(4), 237-251.
- Kliegman, R. M., Behrman, R. E., Jenson, H. B., & Stanton, B. M. (2007). *Nelson textbook of pediatrics e-book*. Elsevier Health Sciences.
- Kowalski, G. J., Buła, G., Żądło, D., Gawrychowska, A., & Gawrychowski, J. (2020). Primary hyperparathyroidism. *Endokrynol Pol*, 71(3), 260-270.
<https://doi.org/10.5603/EP.a2020.0028>
- Kravets, I. (2018). Paget's disease of bone: diagnosis and treatment. *The American journal of medicine*, 131(11), 1298-1303.
- Ladd, L. M., Imel, E. A., Niziolek, P. J., Liu, Z., Warden, S. J., Liang, Y., & Econs, M. J. (2021). Radiographic imaging, densitometry and disease severity in Autosomal dominant osteopetrosis type 2. *Skeletal radiology*, 50(5), 903-913.
- Langdahl, B., Mortensen, L., Vesterby, A., Eriksen, E., & Charles, P. (1996). Bone histomorphometry in hypoparathyroid patients treated with vitamin D. *Bone*, 18(2), 103-108.
- Lucas, R. (1955). The jaws and teeth in Paget's disease of bone. *Journal of clinical pathology*, 8(3), 195.
- Madani, G., Papadopoulou, A., Holloway, B., Robins, A., Davis, J., & Murray, D. (2007). The radiological manifestations of sickle cell disease. *Clinical radiology*, 62(6), 528-538.
- Mallya, S., & Lam, E. (2018). *White and Pharoah's oral radiology: principles and interpretation*. Elsevier Health Sciences.
- Martin, K. J., & González, E. A. (2007). Metabolic bone disease in chronic kidney disease. *Journal of the American Society of Nephrology*, 18(3), 875-885.

- Marx, S. J. (2000). Hyperparathyroid and hypoparathyroid disorders. *New England Journal of Medicine*, 343(25), 1863-1875.
- Mauri-Obradors, E., Estrugo-Devesa, A., Jané-Salas, E., Viñas, M., & López-López, J. (2017). Oral manifestations of Diabetes Mellitus. A systematic review. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*, 22(5), e586.
- McLean, R. M., & Podell, D. N. (1995). Bone and joint manifestations of hypothyroidism. *Seminars in arthritis and rheumatism*,
- Mehta, A., Abbas, S., & Balani, U. (2022). STUDY OF RADIOGRAPHIC FEATURES OF RENAL OSTEODYSTROPHY IN CHRONIC KIDNEY DISEASE (CKD) AND THEIR CORRELATION WITH CLINICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS. *International Journal of Advanced Research*, 10, 424-433.
<https://doi.org/10.21474/IJAR01/14906>
- Mendes, P. H. C., Fonseca, N. G., Martelli, D. R. B., Bonan, P. R. F., De Almeida, L. K. Y., De Melo, L. A., & Junior, H. M. (2011). Orofacial manifestations in patients with sickle cell anemia. *Quintessence international*, 42(8).
- Mohammadi, M., Alinejad, S., & Abesi, F. (2024). Jaw bone changes in panoramic radiography in patients with hyperparathyroidism. *Journal of Shahrekord University of Medical Sciences*, 26(3), 101-107.
- Mupparapu, M., & Akintoye, S. O. (2023). Application of Panoramic Radiography in the Detection of Osteopenia and Osteoporosis-Current State of the Art. *Curr Osteoporos Rep*, 21(4), 354-359. <https://doi.org/10.1007/s11914-023-00807-5>
- Neves, F. S., de Almeida, D. A., Oliveira-Santos, C., dos Santos, J. N., Toralles, M. B. P., da Silva, M. C. B. O., Campos, M. I. G., & Crusoé-Rebello, I. (2011). Radiographic changes of the jaws in HbSS and HbSC genotypes of sickle cell disease. *Special Care in Dentistry*, 31(4), 129-133.
- Neville, B. W., Damm, D. D., Allen, C. M., & Chi, A. C. (2015). *Oral and maxillofacial pathology*. Elsevier Health Sciences.

- Neville, B. W., Damm, D. D., Allen, C. M., & Chi, A. C. (2018). *Color Atlas of Oral and Maxillofacial Diseases-E-Book: Color Atlas of Oral and Maxillofacial Diseases-E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Oliveira-Neto, L. A., Melo, M. F. B., Franco, A. A., Oliveira, A. H., Souza, A. H., Valença, E. H., Britto, I. M., Salvatori, R., & Aguiar-Oliveira, M. H. (2011). Cephalometric features in isolated growth hormone deficiency. *The Angle Orthodontist*, 81(4), 578-583.
- Ozturk, E. M. A., & Artas, A. (2024). Evaluation of bone mineral changes in panoramic radiographs of hypothyroid and hyperthyroid patients using fractal dimension analysis. *Journal of Clinical Densitometry*, 27(1), 101443.
- Patidar, P. P., Philip, R., Toms, A., & Gupta, K. (2012). Radiological manifestations of juvenile hypothyroidism. *Thyroid Research and Practice*, 9(3), 102-104.
- Pinto, A., & Glick, M. (2002). Management of patients with thyroid disease: oral health considerations. *The Journal of the American Dental Association*, 133(7), 849-858.
- Polgreen, L. E., Imel, E. A., & Econs, M. J. (2023). Autosomal dominant osteopetrosis. *Bone*, 170, 116723.
- Polisetti, N., Neerupakam, M., Prathi, V. S., Prakash, J., Vaishnavi, D., Beeraka, S. S., & Bhavirisetty, D. (2014). Osteonecrosis secondary to Paget's disease: Radiologic and pathologic features. *Journal of Clinical Imaging Science*, 4(Suppl 2), 1.
- Prodam, F., Caputo, M., Mele, C., Marzullo, P., & Aimaretti, G. (2021). Insights into non-classic and emerging causes of hypopituitarism. *Nat Rev Endocrinol*, 17(2), 114-129. <https://doi.org/10.1038/s41574-020-00437-2>
- Reddy, P. A., Harinarayan, C., Sachan, A., Suresh, V., & Rajagopal, G. (2012). Bone disease in thyrotoxicosis. *Indian journal of medical research*, 135(3), 277-286.
- Rickets'in, H. V. D. D. (2017). Dental Management of Hypophosphatemic Vitamin D Resistant Rickets.
- Rubin, M. R. (2018). Skeletal manifestations of hypoparathyroidism. *Endocrinology and Metabolism Clinics*, 47(4), 825-837.

- Sabharwal, R., Gupta, S., Sepolia, S., Panigrahi, R., Mohanty, S., Subudhi, S. K., & Kumar, M. (2014). An insight in to Paget's disease of bone. *Nigerian Journal of Surgery*, 20(1), 9-15.
- Sağlam, H., Erdöl, Ş., & Dorum, S. (2017). Clinical and genetic findings of Turkish hypophosphatasia cases. *Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology*, 9(3), 229.
- Sahay, M., & Sahay, R. (2013). Renal rickets-practical approach. *Indian journal of endocrinology and metabolism*, 17(Suppl1), S35-S44.
- Saito, N., Nadgir, R. N., Flower, E. N., & Sakai, O. (2010). Clinical and radiologic manifestations of sickle cell disease in the head and neck. *Radiographics*, 30(4), 1021-1034.
- Scutellari, P., Orzincolo, C., Andraghetti, D., & Gamberini, M. (1994). Anomalies of the masticatory apparatus in beta-thalassemia. The present status after transfusion and iron-chelating therapy. *La Radiologia medica*, 87(4), 389-396.
- Silva, B., Rubin, M., Cusano, N., & Bilezikian, J. (2017). Bone imaging in hypoparathyroidism. *Osteoporosis International*, 28(2), 463-471.
- Silva, B. C., Cusano, N. E., & Bilezikian, J. P. (2018). Primary hyperparathyroidism. *Best practice & research Clinical endocrinology & metabolism*, 32(5), 593-607.
- Simpson, S. L. (1936). Hyperpituitarism. *British Medical Journal*, 2(3957), 931.
- Srirangarajan, S., Satyanarayan, A., Ravindra, S., & Thakur, S. (2014). Dental manifestation of primary idiopathic hypoparathyroidism. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 18(4), 524-526.
- Stark, Z., & Savarirayan, R. (2009). Osteopetrosis. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 4(1), 5.
- Tiosano, D., & Hochberg, Z. e. (2009). Hypophosphatemia: the common denominator of all rickets. *Journal of bone and mineral metabolism*, 27(4), 392-401.
- Uygur, M. M., & Yavuz, D. G. (2017). Diyabet tanısı ve sınıflandırılması. *Türkiye Klinikleri J Nutr Diet-Special Topics*, 3(3), 120-129.

- Venkatesh, K. V., & Nandini, V. V. (2009). Periapical radiolucency not requiring endodontic therapy: an unusual case. *Indian Journal of Dental Research*, 20(1), 126-128.
- Verma, P., Verma, K. G., Verma, D., & Patwardhan, N. (2014). Craniofacial brown tumor as a result of secondary hyperparathyroidism in chronic renal disease patient: a rare entity. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology*, 18(2), 267-270.
- Wang, C., & Robbins, L. L. (1956). Cushing's disease: its roentgenographic findings. *Radiology*, 67(1), 17-25.
- Wang, Z.-y., Zhang, K., Zheng, G.-s., Qiao, W., & Su, Y.-x. (2016). Current concepts in odontohypophosphatasia form of hypophosphatasia and report of two cases. *BMC Oral Health*, 16(1), 70.
- Wheeler, T. T., Alberts, M. A., Dolan, T. A., & McGorray, S. P. (1995). Dental, visual, auditory and olfactory complications in Paget's disease of bone. *Journal of the American Geriatrics Society*, 43(12), 1384-1391.
- White, S., & Pharoah, M. (2018). Oral Radyoloji: İlkeler Ve Yorumlama. *Baskı. Ankara: Palme Yayınevi*, 233-446.
- White, S. C., Frey, N. W., Blaschke, D. D., Ross, M. D., Clements, P. J., Furst, D. E., & Paulus, H. E. (1977). Oral radiographic changes in patients with progressive systemic sclerosis (scleroderma). *The Journal of the American Dental Association*, 94(6), 1178-1182.
- Whyte, M. P., Teitelbaum, S. L., Murphy, W. A., Bergfeld, M. A., & Avioli, L. V. (1979). Adult hypophosphatasia: clinical, laboratory, and genetic investigation of a large kindred with review of the literature. *Medicine*, 58(5), 329-347.
- Yıldırım, D., & Bilgir, E. (2017). Oral bulgu veren sistemik hastalıklar. *Medical Journal of Süleyman Demirel University*, 24(2).

GEÇİCİ KAPAK

*Kapak tasarımı
devam ediyor.*