



MAKSİLLER SİNÜS PATOLOJİLERİNİN VE SCHNEİDER MEMBRAN DEĞİŞİKLİKLERİNİN ODONTOJENİK FAKTÖRLERLE İLİŞKİSİNİN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ KULLANILARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF MAXILLARY SINUS PATHOLOGIES AND SCHNEIDER MEMBRANE CHANGES IN RELATION TO ODONTOGENIC FACTORS USING CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY

Özlem Akkemik Kıpçak^{1*}

¹İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

ORCID ID: Özlem Akkemik Kıpçak: 0000-0002-9071-5696

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Özlem Akkemik Kıpçak, e-posta / e-mail: akkemik@yahoo.com

Geliş Tarihi / Received: 25.02.2021

Kabul Tarihi / Accepted: 01.09.2021

Yayın Tarihi / Published: 31.10.2021

Öz

Amaç: Bu kesitsel çalışmada Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografik görüntülerde posterior maksilladaki odontojenik faktörler ile Schneiderian membran değişikliklerinin kontrol ve vaka gruplarında karşılaştırmalı araştırılması ve farklı derecedeki mukoza hiperplazilerinin ilişkili olduğu dental bulguların ortaya konması amaçlandı.

Yöntem: Çalışmada 16-68 yaş aralığındaki 63 hastanın 126 Konik Işın Bilgisayarlı tomografi görüntüsü retrospektif olarak değerlendirildi. Maksiller sinüs (MS) lezyonları enfeksiyöz değişiklikler (mukoza hiperplazi, psödokist), retansiyon kisti, polip ve inferior MS pnömatizasyonu olarak ayrıldı. Odontojen faktörler apikal peridontitis, kanal tedavisi, periodontal kemik kaybı, diş köklerinin MS içine protrüzyonu ve oro-antral fistül olarak kaydedildi. Cinsiyet ve yaş grupları ile patolojik bulgular arasındaki korelasyon hesaplandı. Veriler SPSS programı ile incelendi. Grup karşılaştırmalarında Ki-kare testi ve Mann Whitney-U test kullanıldı.

Bulgular: Patolojide saptanan MS prevalansı %49,3' idi. En sık karşılaşılan lezyon enfeksiyöz değişikliklerdi (%39,7) ve en sık periodontal kemik kaybı ile ilişkiliydi (%34,9). MS duvarı ile temasta en çok maksiller ikinci molar diş bulundu. Diş köklerinin protrüzyonu en çok birinci ve ikinci maksiller molar dişlerde izlendi. Apikal peridontitis ve kanal tedavisi gruplar arası farklılık göstermedi.

Sonuç: Cinsiyet, asemptomatik hastalarda mukoza hiperplaziyi etkileyen önemli bir parametre olabilir. Periodontal durum, MS mukozasında hiperplazi gelişiminde tetikleyici risk faktörü olabilir.

Anahtar Kelimeler: KIBT, schneider membran, patoloji, odontojenik faktörler.

Abstract

Objective: In this cross-sectional study, it was aimed to comparatively investigate the relationship between Schneiderian membrane changes and odontogenic factors in the posterior maxilla in the control and case groups in Cone Beam Computed tomographic images, and to reveal the dental findings associated with different degrees of mucosal hyperplasia.

Methods: A total of 126 maxillary sinuses of 63 patients (aged 16-68 years) were evaluated retrospectively. Maxillary sinus (MS) findings were identified as infectious changes (mucosal hyperplasia, pseudocyst), retention cyst, polyp and inferior maxillary sinus pneumatization. Odontogenic parameters were recorded as apical lesion, periodontal bone loss, root canal treatment, root-protrusion into the sinus and oro-antral fistula. Correlations for pathologic findings and the factors of age and gender were calculated. The variables were analysed using SPSS program. In-group comparisons, chi-square test and Mann Whitney-U test were used.

Results: The prevalence of MS lesions was 49.3%. The most common lesion was infectious changes (39.7%) and most often associated with periodontal bone loss (34.9%). The tooth most frequently in contact to the maxillary sinus floor was the the second molar. The protrusion of tooth roots was seen most often in second maxillary molars. Apical lesion and endodontic treatment did not differ between groups.

Conclusion: Gender may be an important parameter affecting mucosal hyperplasia in asymptomatic patients. Periodontal status may be a trigger risk factor for the development of hyperplasia in the maxillary sinus mucosa.

Keywords: CBCT, schneiderian membrane, pathology, odontogenic factors.

Giriş

Literatürde odontojenik sinüzit (OS) etyolojisinin nedenleri arasında; periapikal patoloji¹, periodontal hastalık^{2,3}, dental implant uygulamaları, diş çekimleri⁴, derin çürük⁵, endodontik tedavi⁶ ve oroantral fistül (OAF)⁷ gibi çeşitli dental faktörler bildirilmiştir. Ayrıca molar diş köklerinin sinüs içine protrüzyonu ve Maksiller Sinüs'ün (MS) diş kökleri arasına inferior yönde pnömatizasyonu, OS sebepleri arasında sayılmıştır.^{5,8} Bu etyolojileri birbirinden ayırmak, her birinin belirgin bir şekilde farklı tedaviler gerektirmesi sebebi ile önem taşımaktadır⁹. Posterior maksiller premolar, molar dişler ve daha az bir ölçüde kanin dişler anatomik olarak, maksiller sinus inferior duvarına yakındırlar ve maksiller posterior dişlerin kökleri çoğunlukla sinüs içinde yer almaktadır.¹⁰ Rahatsızlığın kaynağı olarak, diş kökenli ağrıların maksiller rinosinüzitden ayırıcı tanısını koyabilmek ve doğru tedaviyi uygulayabilmek için bu yakın ilişkinin anlaşılması önemlidir. Bununla beraber yapılan literatür araştırmasında, dental durum ile sağlıklı veya patolojik MS arasındaki ilişkiyi karşılaştırmalı sunan çalışma bulunamamıştır.

Bu kesitsel retrospektif çalışmada, Konik Işın Bilgisayarlı tomografik (KIBT) görüntülerde; apikal periodontitis, kanal tedavisi, periodontal kemik kaybı, diş kökü-maksiller sinus mesafesi (diş köklerinin protrüzyonu) ve oroantral fistül gibi posterior maksilladaki odontojenik faktörler ile Schneider membran değişikliklerinin kontrol ve vaka gruplarında karşılaştırmalı araştırılması ve farklı derecedeki mukoza hiperplazilerinin ilişkili olduğu dental bulguların ortaya konması amaçlandı.

Yöntem

Hasta Popülasyonu

Bu çalışma protokolü İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Fen, Sosyal ve Girişimsel Olmayan Sağlık Bilimleri Araştırmaları Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Onay No: 2020/06-469). Araştırmada, 2019-2020 yılları arasında İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde çeşitli nedenlerle elde edilen 63 hastanın 126 maksiller sinüs KIBT görüntüleri retrospektif olarak değerlendirilmiştir. KIBT ile görüntülerin alınması sırasında hasta bilgilendirildikten sonra 'Aydınlatılmış Onam Formu' imzalatılmıştır.

Verilerin Toplanması

Sinüslerin optimum değerlendirilmesine izin vermeyen görüntüler; akut rinosinüzit ve travma vakaları; kemik hastalıkları (Fibröz displazi, Paget Hastalığı, Osteoporoz); hipoplastik sinüsler; kemiğin benign veya malign neoplazileri; yabancı cisimler; implant işlemleri değerlendirme dışında tutuldu. MS formasyonu tamamlanmadığı için 16 yaş altındaki hastalar çalışmadan çıkarıldı. Total dişsiz hastalar, antral değişiklikler ile dentasyon arası ilişki kurulamayacağı ve hastanın önceki hikayesi bilinmediği için dahil edilmedi. Maksiller üçüncü molar dişler bazılarının gömük, bazılarının da eksik olması nedeniyle değerlendirme dışında tutuldu.

Maksilla posterior premolar, molar dişleri, ilgili Maksiller sinüsü içine alan görüntüler ve premolar- molar dişlerden birden fazla dişin var olması durumunda ilgili yarım çene çalışmaya dahil edildi. Değerlendirmeye alınan tüm parametreler mevcut posterior dişlerin sinüs ile ilişkisi göz önünde bulundurularak planlandı. Yaş ve cinsiyete göre, MS mukozal kalınlaşmanın dağılımının değerlendirilebilmesi

amacıyla hastalar yaş ve cinsiyet gruplarına ayrıldı. Her sinüste patolojinin görülmediği ve mukozal kalınlaşmanın ≤ 2 mm olduğu olgular kontrol grubu olarak kaydedildi. Bu kriterlere göre vaka ve kontrol grupları oluşturuldu. Patolojik bulgular sağ veya sol MS olarak kaydedildi.

Çalışma kapsamına alınan hastaların tamamı flat panel Kavo OP3D Pro (Helsinki, Finlandiya, 2012) volumetrik tomografi cihazı ile tetkik edildi. Hasta çekimlerinde vakaya göre 8 x 8 cm, 8 x 15 cm, veya 13 x 15 cm görüntü hacmi ile alınan görüntülerde tüp voltajı (kV), tüp akımı (mA) ve çekim süresi gibi doğru görüntüleme değerleri her hastaya özel otomatik, cihazın kontrolünde yapıldı. Görüntülerin üç boyutlu rekonstrüksiyonunda, OnDemand3D™ 3D X-ray yazılım programı kullanıldı.

KIBT görüntüler loş ışıkta, standart şartlarda ve 1920 X1080 çözünürlüklü 22 inç ekranda değerlendirildi. En iyi görselleştirmeyi sağlamak için görüntülerin kontrast ve parlaklığı yazılımdaki görüntü işleme aracı kullanılarak ayarlandı. Görüntülerin değerlendirilmesi ve ölçümler, 20 yıl deneyimli oral maksillofasiyal radyolog (ÖAK) tarafından 2 hafta arayla 3 defa tekrarlandı. Ölçümlerde OnDemand yazılımındaki otomatik dijital cetvel kullanıldı.

Maksiller Sinüslerin Değerlendirilmesi

Radyografik değerlendirmede 1 mm kalınlığında aksiyel, koronal ve sagittal kesitlerde; içi hava dolu, hipodens/radyolüsent görüntü veren, tamamen temiz sınırlara sahip MS'ler ya da Schneider membran kalınlığı ≤ 2 mm olarak izlenen sinüsler sağlıklı olarak kaydedildi.¹ Radyografik antral değişiklikler mukozal hiperplazi, psödokist, retansiyon kisti, polip ve inferior MS pnömatizasyonu olarak beş grupta kaydedildi.

1. Mukozal Kalınlaşma

İyi sınırlı yuvarlak dış hat olmadan, sinüs marjini boyunca diffüz radyoapsite olarak izlenen inferior MS Schneider membran kalınlığı 2 mm'den fazla ise patolojik kabul edildi.^{5,11} Koronal ve sagittal görüntülerde, mukozal kalınlaşmanın en fazla olduğu noktadan inferior MS kortikal tabanına dik indirilen doğrunun uzunluğu dijital cetvel kullanılarak mm cinsinden kaydedildi. Mukozal kalınlık, 4 derece içerisinde kategorize edildi.¹¹

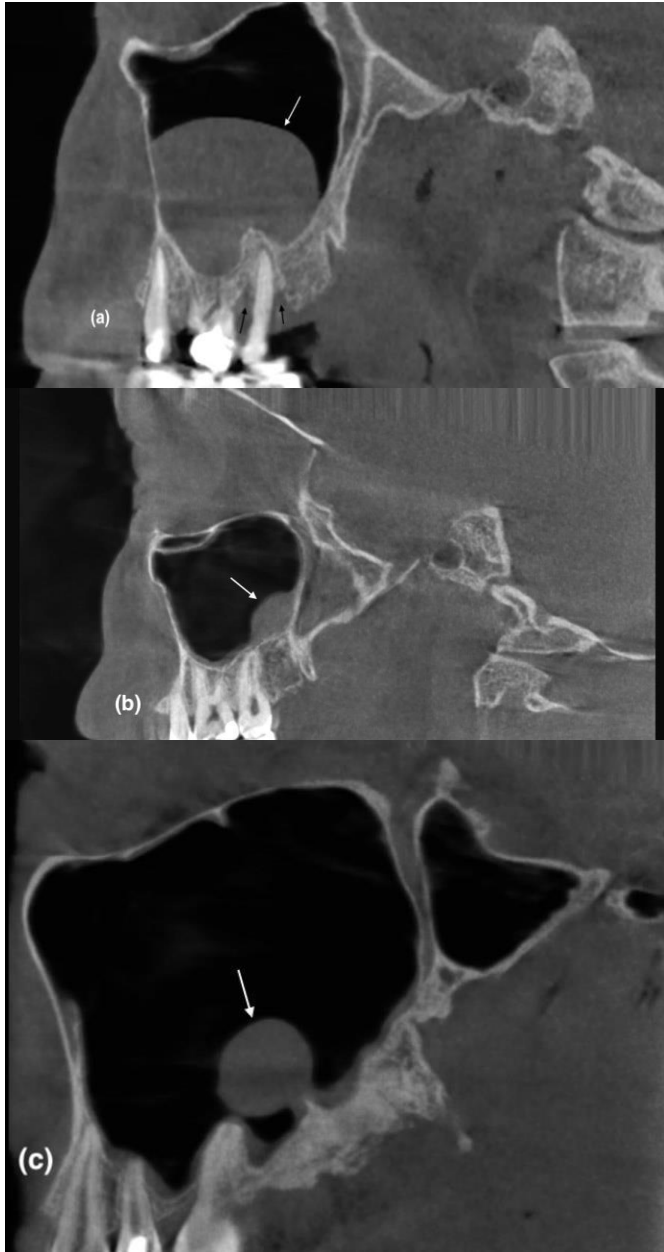
- Tip I 0-2 mm,
- Tip II 2-5 mm,
- Tip III 5-9 mm
- Tip IV >9 mm

2. Müköz kist (Psödokist)

Epitel örtüsü bulunmayan antral psödokist, sinüs mukozası altında seröz inflamatuvar eksuda birikimi ile oluşur. Periodontitis, periapikal lezyon veya endodontik tedavi gibi komşu odontojenik enfeksiyonla ilişkilendirilmiş, radyografik olarak maksiller sinus inferior tabanında geniş kaideye sahip, kubbe biçimli iyi sınırlı radyoopsiteler psödokist olarak not edildi (Çizim 1).¹²

3. Polip

Müköz kistlerle karşılaştırmada MS'ün tüm duvarlarında izlenebilen nazal polipler, sinüs mukozasının hiperplastik ve ödematöz fibröz dokusu içinde eksuda birikimi ve inflamasyonu sonucu gelişirler. Saplı veya düzensiz şekilli, komşu sinüs mukozasında yaygın kalınlaşmanın eşlik ettiği yumuşak doku densiteleri polip olarak kaydedildi.¹²



Çizim 1. KIBT görüntülerde çeşitli MS lezyonları. a. Şiddetli periodontitis (siyah Ok) ve apikal periodontitis ile ilişkili Psödokist (beyaz ok). b. Retansiyon kisti (beyaz Ok). c. Polip (beyaz Ok)

4. Retansiyon Kisti

Sinüs mukozasındaki müköz bezlerin parsiyel blokajı ile oluşan retansiyon kistleri sinüsün herhangi bir duvarında izlenebilirler ve nadiren radyografik görülebilecek boyuta ulaşırlar. Radyografide antral duvarın; iyi sınırlı, kubbe şeklinde ekspansiyon yumuşak doku densitesi retansiyon kisti olarak not edildi.¹²

5. İnförior Maksiller Sinüs Pnömatizasyonu

Gelişimini tamamlayan MS'lerde, bazı durumlarda pnömatizasyon denilen havalanma artışı saptanabilir. MS tabanında, inferior doğrultuda ve diş köklerinin arasına doğru boyut artışı 'pnömatize sinüs' olarak kabul edildi.^{5,8}

Dental bulguların değerlendirilmesi

Sagittal ve koronal düzlemlerde posterior maksiller bölgeye uyan KIBT kesitleri taranarak, dişlerin (premolar ve molar) mütakip bulguları araştırıldı ve etyolojik dişlerin numaraları kaydedildi. Odontojen faktörler olarak belirlenen değişkenler beş grup altında toplandı:

1. Apikal Periodontitis (AP/Diş No): Dişin periapikalinde radyolüsenst lezyon varlığında 'Apikal periodontitis' olarak kaydedildi.
2. Kanal Tedavisi (KT/Diş No), radyolojik olarak kemikte persiste periapikal lezyonu işaret eden litik saha ile beraber izlenen mevcut kanal tedavili dişler araştırma formuna not edildi.
3. Periodontal Kemik Kaybı (PKK/Diş No): İlgili maksiller, yarım çenede mevcut molar ve premolar dişlerde periodontal kemik kaybı araştırıldı. Mine-sement sınırı ile alveolar kret arasında 3 mm ve daha fazla olan vertikal kemik kaybı patolojik, 3mm den daha az olan kemik yüksekliği ise normal olarak değerlendirildi.³ Panoramik ve cross section kesitlerde premolar ve molar dişlerin mezial ve distal yüzünde mine-sement bağlantısından, alveoler kret tepesine kadar olan vertikal mesafe ölçüldü. İlgili çenede MS'e komşuluğu olan posterior dişlerde, bir dişin en az bir tarafında patolojik kemik kaybı olması durumunda marjinal kemik kaybı var olarak kaydedildi. Ölçümler dijital cetvel kullanılarak yapıldı.
4. Sinüs inferior duvarı ile maksiller posterior diş köklerinin arasındaki vertikal topografik ilişki (Köklerin sinüs içine protrüzyonu): Mevcut molar diş köklerinin MS inferior duvarı ile vertikal ilişkisi, reforme koronal ve sagittal düzlemler yardımı ile değerlendirildi ve üç sınıfta kategorize edildi. (Tip 1: Diş kökleri ile MS inferior duvarı arasında mesafe var, temas yok; Tip 2: En az bir kök MS inferior duvarı ile temasta; Tip 3: En az bir kök MS içinde).¹³
5. Oroantral fistül: MS tabanında devamsızlık saptandığında OAF olarak kaydedildi.⁷

İstatistiksel Analiz

Bütün verilerin istatistiksel analizleri "SPSS for Windows 21.0" paket programı kullanılarak yapıldı. Çalışma örneklem genişliği $p=0,05$, %80 ve üzerinde güç öngörülerek minimum 51 olarak hesaplanmıştır (G-power, v 3.1.9.7). Araştırmacının 3 farklı değerlendirmesi için yapılan Fleiss Kappa analizi, istatistiksel olarak anlamlı ve önemli düzeyde bir uyum olduğunu göstermiştir ($\kappa=0,912$, $p=0,03$). Tanımlayıcı özellikler ve sürekli değişkenler; ortalama±standart sapma, kesikli değişkenler sayı ve yüzde olarak tanımlandı. Grup karşılaştırmalarında ise ki-kare testi ve Mann Whitney-U testi kullanılmıştır. "p" değeri 0,05 altı, istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

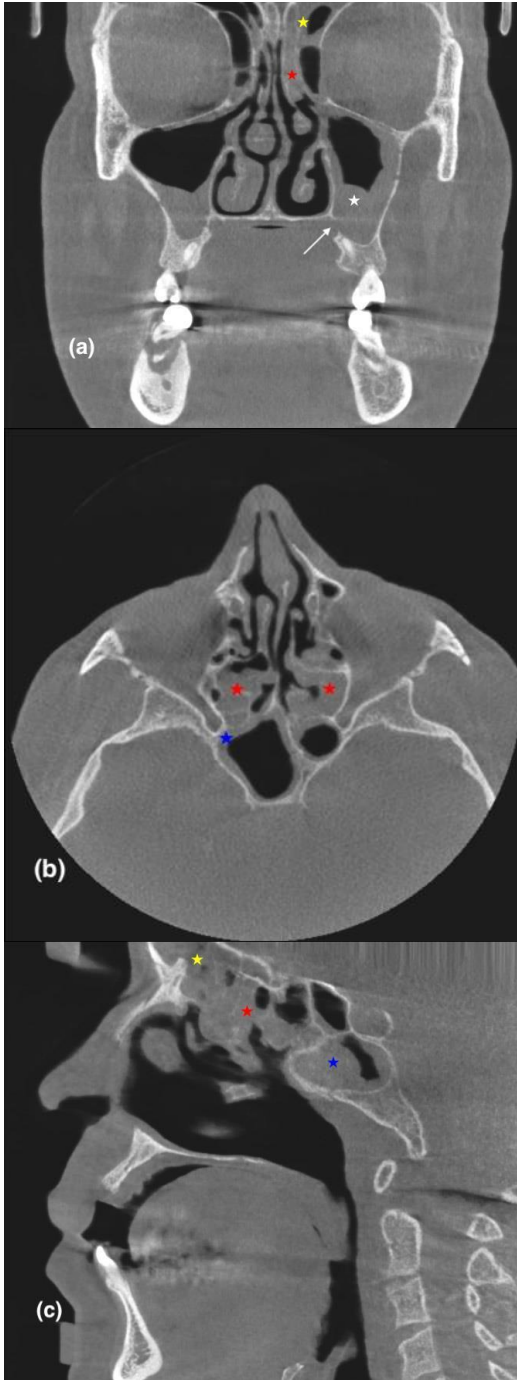
Bulgular

Çalışmaya 39'u kadın (%61,9), 24'ü erkek (%38,1) toplam 63 hasta dahil edilmiştir. Hastaların yaş ortalaması 42 ± 13 (min=16, maks=68) idi. KIBT görüntülerde, MS lezyonu bulgusu izlenmeyen 29 hasta kontrol grubunu; MS lezyonu bulgusu izlenen 34 hasta çalışma grubunu oluşturmuştur. Çalışma ve kontrol gruplarının yaşa göre dağılımı incelendiğinde, istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunmamıştır ($p=0,252$). Ancak grupların cinsiyete göre analizinde, erkeklerde kadınlara göre daha fazla maksiller sinüs lezyonu bulgusu görüldüğü saptanmıştır ($p=0,01$).

Maksiller Sinüs Lezyonlarının Değerlendirilmesi

Çalışmaya dahil edilen hastaların sağ ve sol olmak üzere ayrı ayrı tetkik edilen 126 MS'ün %68,3'ünde sağlıklı sinüs mukozası izlenmiştir (Tip I, n=86). Değerlendirilen MS'de %15,1 Tip II (2-5 mm, n=16), %4 Tip III (5-9 mm, n=5), %12,7 Tip IV (>9 mm, n=16) olmak üzere odontojenik enfeksiyon kaynaklı mukozal hiperplazi bulguları tespit edilmiştir. İncelenen MS'lerin, %7,9'unda (n=10)

odontojenik enfeksiyonla uyumlu psödokist izlenmiştir. Ayrıca %4 retansiyon kisti, %5,6 polip, %5,6 (n=7; 3 apikal lezyon, 3 diş çekim boşluğu, 1 endoperiodontal lezyon ile ilişkili) oroantral fistül bulunmuştur (Çizim 1, 2). MS lezyonlarının sınıflamasının yaş ve cinsiyete göre yapılan alt grup analizinde, yaş ve cinsiyet açısından gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır (sırasıyla $p=0,628$ ve $p=0,801$).



Çizim 2. Sol posterior bölgede ağrı ve maksiller eksik dişlerin implant ile restorasyonu için başvuran 37 yaşındaki bayan hastada (RK), KIBT düzlemlerde sol ikinci maksiller molar dişten kaynaklı 'Pansinüzit' tablosu: **a.** KIBT koronal düzlemde sol MS'de oroantral fistül (beyaz ok), odontojen sinüzit ile uyumlu yumuşak doku dansitesi (beyaz yıldız) ve sol MS ostium yoluyla enfeksiyonun etmoid sinüslere geçişi; Sağ MS'de sağ birinci büyük azı dişinde şiddetli periodontitis ve sağ premolar radikis ile ilişkili odontojen sinüzit ile uyumlu yumuşak doku dansitesi. **b.** KIBT Aksiyel düzlemde bilateral etmoid sinüs (kırmızı yıldız) ve sfenoid sinüs (mavi yıldız) tutulumu **c.** KIBT sagittal düzlemde sol etmoid sinüs (kırmızı yıldız), sol frontal sinüs (sarı yıldız) ve sfenoid sinüs (mavi yıldız) tutulumu.

Apikal Periodontitis

Çalışmada değerlendirilen MS ile ilişkili dişlerden %23'ünde (n=29) apikal periodontitis (AP) tespit edildi. Bu olguların %14,3'ü (n=18) çalışma grubunda, %8,7'si (n=11) ise kontrol grubunda görüldü. AP açısından, gruplar arasında istatistiksel fark gözlenmedi ($p=0,297$). AP tespit edilen olguların, %4'ünde tip II MS mukozal hiperplazi tespit edilirken, %0,8'inde tip IV MS mukozal hiperplazi tespit edildi (Çizelge 1). İstatiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,115$).

Çizelge 1. Maksiller Sinüs (MS) Mukozası Hiperplazi Sınıflamasına göre MS ilişkili dişlerde görülen bulguların değerlendirilmesi

	Maksiller sinüs mukozası hiperplazi sınıflaması, n (%)				p
	Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4	
Apikal periodontitis					
Var	23 (18,3)	5 (4)	-	1 (0,8)	0,115
Yok	63 (50)	14 (11,1)	5 (4)	15 (11,9)	
Kanal tedavisi uygulanma					
Var	30 (23,8)	8 (6,3)	1 (0,8)	3 (2,4)	0,443
Yok	56 (44,4)	11 (8,7)	4 (3,2)	13 (10,3)	
Peridontal kemik kaybı					
Var	60 (47,6)	11 (8,7)	4 (3,2)	9 (7,1)	0,035
Yok	26 (20,6)	8 (6,3)	1 (0,8)	7 (5,6)	
Maksiller sinüse protrüzyon					
Var	79 (62,7)	18 (14,3)	3 (2,4)	14 (11,1)	0,105
Yok	7 (5,6)	1 (0,8)	2 (1,6)	2 (1,6)	
Pnömotizasyon					
Var	8 (6,3)	4 (3,2)	2 (1,6)	4 (3,2)	0,084
Yok	78 (61,9)	15 (11,9)	3 (2,4)	12 (9,5)	
Oroantral fistül					
Var	4 (3,2)	3 (2,4)	-	-	0,16
Yok	82 (65,1)	16 (12,7)	5 (4)	16 (12,7)	

Kanal tedavisi (KT)

Değerlendirilen çalışma popülasyonunda, %33,3 (n=42) olguda dişlere kanal tedavisi uygulandığı görüldü. Kanal tedavisi uygulanan olguların %19,8'i (n=25) çalışma grubunda, %13,5'i (n=17) ise kontrol grubunda idi ve gruplar arası yapılan istatistiksel analizde bu sonuç anlamlı bulunmadı ($p=0,348$). Bu olguların %23,8'inde sağlıklı MS mukozası gözlenirken, %9,5 olguda apikal lezyon varlığı ve buna eşlik eden sinus reaksiyonu saptanmıştır (Çizelge 1), ancak gruplar arası yapılan analizde anlamlılık gözlenmedi ($p=0,443$). Dişler arasında apikal periodontitis, en çok maksiller birinci molar dişlerde izlendi. Maksiller birinci ve ikinci molar dişler en sık kanal tedavisi uygulanan dişlerdi (Çizelge 2).

Oroantral Fistül (OAF)

Çalışmada 126 sinüsün 7'sinde periapikal enfeksiyona sekonder olarak gelişmiş odontojen enfeksiyon kaynaklı OAF saptandı. Bu olguların tümü çalışma grubunda görülürken, kontrol grubundan OAF görülmedi (%5,6 vs %0, $p=0,014$). İstatiksel olarak anlamlı bulundu.

Diş Kökü-Sinus İnférieur Duvarı Arası Anatomik Mesafe

Değerlendirilen 126 MS'de MS içine diş köklerinin protrüzyonu olguların %46'sında (n=58), kontrol grubunun %44,4'ünde (n=56) izlendi. Sinüs içine diş köklerinin protrüzyonu (T3), en çok birinci ve ikinci maksiller molar dişlerde izlendi. MS duvarı ile en fazla temasta olan (T2) dişler, maksiller ikinci molar dişlerdi (Çizelge 2) (Çizim 3).

Çizelge 2. Maksiller Sinüs (MS) Mukozası Hiperplazi Sınıflamasına göre MS ilişkili dişlerde görülen bulguların değerlendirilmesi

Diş No	Maksiller sinüse protrüzyon sınıflaması				Apikal periodontitis	Kanal tedavisi uygulanma	Peridontal kemik kaybı
	Tip 1	Tip 2	Tip 3	Diş yok			
14, (%)	49 (77,8)	1 (1,6)	-	13 (20,6)	2 (3,2)	7 (11,1)	15 (23,8)
15, (%)	34 (54)	11 (17,5)	1 (1,6)	17 (27)	2 (3,2)	2 (3,2)	16 (25,4)
16, (%)	16 (25,4)	18 (28,6)	10 (15,9)	19 (30,2)	6 (9,5)	9 (14,3)	25 (39,7)
17, (%)	23 (36,5)	20 (31,7)	11 (17,5)	9 (14,3)	4 (6,3)	5 (7,9)	30 (47,6)
24, (%)	51 (81)	2 (3,2)	-	10 (15,9)	3 (4,8)	5 (7,9)	15 (23,8)
25, (%)	45 (71,4)	8 (12,7)	-	10 (15,9)	4 (6,3)	5 (7,9)	20 (31,7)
26, (%)	23 (36,5)	14 (22,2)	11 (17,5)	15 (23,8)	8 (12,7)	6 (9,5)	21 (33,3)
27, (%)	30 (47,6)	18 (28,6)	9 (14,3)	6 (9,5)	4 (6,3)	8 (12,7)	22 (34,9)



Çizim 3. KIBT sagittal düzlemde 16 ve 18 nolu dişlerde şiddetli periodontitis ve eşlik eden MS mukozal hiperplazi (Beyaz Ok). 16 nolu diş köklerinin MS içine protrüzyonu.

Periodontal Kemik Kaybı (PKK)

Çalışmada değerlendirilen MS ilişkili 126 çenenin %66,7'sinde (n=84) periodontal kemik kaybı mevcuttu. Bu olguların %34,9'unda (n=44) MS lezyonu saptandı ($p=0,851$). MS lezyonu ile PKK arasında ilişki istatistiksel olarak anlamlı tespit edildi ($p=0,035$) (Çizelge 1). Periodontal kemik kaybının en çok olduğu dişlerdeki protrüzyon ve MS mukoza hiperplazisinin değerlendirilmesinde, maksiller sinus duvarı ile temasta 7 tane birinci molar (%11,1) ve 10 tane ikinci molar diş (%15,8), Tip II Mukozal kalınlaşma ile ilişkili bulundu. Sinüs içine diş köklerinin protrüzyonu (T3) bulunan 5 (%8) tane birinci molar ve 6 (%9,6) tane ikinci molar diş Tip IV mukozal kalınlaşma ile ilişkili bulundu (Çizelge 2).

Diş kökleri arasına maksiller sinus inferior pnömatizasyonu

Çalışmada MS lezyonu saptanan olguların %14,3'ünde (n=18), MS diş kökleri arasına pnömatizeydi. Pnömatizasyon görülen 8 dişte sinus değişiklikleri izlenmedi (Çizelge 1). Vaka grubunda diş kökleri arasına maksiller sinus inferior pnömatizasyonu ile mukoza enfeksiyöz değişiklikleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0,084$).

Tartışma

Literatürde dental enfeksiyonlar ve sinüs patolojileri arasındaki ilişki detaylı olarak tanımlanmış, odontojenik kökenli patojenlerin Schneider membran bütünlüğünde bozulmaya sebep olabileceği vurgulanmıştır.^{10,14}

Sinüs bilgisayarlı tomografisinde sinüslerin tam dolu izlenmesi, hava-sıvı seviyesi görülmesi, sinüs içinde hava kabarcıklarının izlenmesi ve mukozada kalınlaşmaların saptanması sinüzit tanısı açısından anlamlıdır.¹⁵ KIBT görüntülerinden yararlanarak MS patolojik bulguların frekansını araştıran Ritter ve ark.¹⁶ tarafından, opaksifikasyon, polipoid lezyon, mukozal kalınlaşma gibi çeşitli sinüs lezyonları bildirilmiştir. Benzer şekilde KIBT kullanarak yapmış olduğumuz çalışmamızda ise MS mukozası değişiklikleri incelenerek, odontojen enfeksiyona ikincil sinüs mukozası değişiklikleri sınıflanmıştır. Araştırmamızda, 126 MS KIBT görüntüsü değerlendirilmiş ve mevcut patolojik değişiklikler ile odontojenik faktörler arasında ilişki kontrol grubu ile karşılaştırmalı retrospektif olarak ortaya konmuştur. Çalışmamızın sonuçları dental patoloji ve sinüs mukozal kalınlaşma arasındaki ilişkiyi %29- 44,6 olarak bildiren önceki çalışmaların bulguları ile uyumlu bulunmuştur.^{11,17} Bununla beraber hasta

popülasyonunda, sinüs içi değişikliklerin sınıflamasında, görüntüleme modellerinde veya protokollerindeki farklılıklar çalışmaların sonuçlarındaki çeşitlilik için açıklayıcı olabilir.

Periodontitis, spesifik mikroorganizmaların neden olduğu periodontal ligament ve alveoler kemiğin progresif destrüksiyonu ile sonuçlanan inflamatuvar bir hastalıktır. Klinik ve histolojik-çalışmalar, Schneider membran kalınlığı ve maksiller molar dişlerde periodontitis arasındaki ilişkiyi göstermektedir.^{2,3} Literatürde KIBT görüntülerinin incelemesi ile yapılan çalışmalarda da MS mukozal hiperplazi ile periodontitis arasında anlamlı ilişkinin vurgulandığı görülmektedir.¹⁸⁻²⁰ Phothikhun ve ark.² tarafından KIBT görüntüleri kullanılarak hastaların %42'sinde şiddetli periodontitis ile ilişkili mukozal hiperplazi saptanmıştır. Çalışmamızda, araştırma grubunun %34,9'unda değişik derecelerde MS membran hiperplazisi ile periodontal kemik kaybının istatistiksel olarak anlamlı ilişkisi saptanmıştır. Çalışmamızın sonuçları ile uyumlu, Nascimento ve ark.²¹ tarafından lokalize mukozal hiperplazi daha çok periapikal lezyon ile, generalize mukozal kalınlaşma ise daha çok periodontal kemik kaybıyla ilişkili saptanmıştır. Periodontal hastalığın genellikle generalize tarzda olan gelişimi bu sonucun beklenebilir olduğunu düşündürmektedir.

Literatürde, sinüs mukozal hiperplazi ve apikal periodontitis arasında ilişki birçok çalışmada bildirilmektedir.^{1,6,17,22} Shanbhag ve ark.¹¹, araştırma kriterlerine periodontal parametreleri de dahil ettikleri çalışmalarında, mukozal hiperplazinin apikal lezyon ile anlamlı ilişkisini bulmuşlardır. Bazı araştırmacılar, KIBT periapikal index skoru kullanarak apikal lezyon boyutu-maksiller sinüs tabanı uzaklığı ile mukozal hiperplazi arasında korelasyon kurmaya çalışmışlardır.^{1,23} Lu ve ark.¹'nin çalışmalarına benzer sonuçlar bulan Gürhan ve ark.²⁴, MK şiddeti ile periapikal lezyonun sayısı ve boyutu arasında doğrusal ilişki bildirmişlerdir. Buna karşılık Nunes ve ark.²⁵, lezyonun boyutu ile; Rege ve ark.²⁶ ve Janner ve ark.¹⁸ apikal lezyonlu köklerin sinüs tabanına yakınlığı ile maksiller sinüs patolojileri arasında anlamlı bir ilişki saptamamışlardır. Aksoy ve ark. da periapikal lezyon sayısının mukozal kalınlaşmaya etkisini araştırmış ancak iki faktör arasında bir ilişki olmadığını bildirmişlerdir.²⁰ Bununla beraber Gürhan ve ark.²⁴, birden fazla periapikal lezyonun ve periapikal lezyon çapının MK'nın şiddeti üzerinde daha büyük bir kümülatif etkiye neden olabileceğini vurgulamışlardır.

Literatürde, sinüs mukozal hiperplazi ile kanal tedavisi ve periapikal periodontitis arasında anlamlı neden sonuç ilişkisi olduğu bildirilmiştir.^{27,28} Sheikhi ve ark.²⁸ KIBT görüntüleri kullanılarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında, periodontal kemik kaybı ve pulpoperiapikal koşulların mukozal kalınlaşma ile ilişkili olduğunu, ancak periodontal kemik kaybı ve mukozal hiperplazi arasındaki ilişkinin yaklaşık 4 kat daha güçlü olduğunu saptamışlardır. Nimigean ve ark.²⁹, 125 maksiller odontojenik sinüzitin nedenini araştırdıkları retrospektif çalışmalarında, 99 vakayı apikal periodontitis ile; 26 vakayı ise endodontik enfeksiyondan kaynaklanan periapikal patoloji ile ilişkili bulmuşlardır. Kanal tedavisini ayrı bir araştırma kriteri olarak değerlendiren benzer çalışmalar, endodontik tedavinin maksiller sinüzitle ilişkisini raporlamışlardır.^{17,19,27,28} Souza-Nunes ve ark.⁶ tarafından endodontik tedavi edilmiş dişlerin maksiller sinüs düzensizliği ile ilişkisini ortaya koyan periapikal ve endodontik durum ölçeği geliştirilmiştir. Endodontik enfeksiyon ciddi komplikasyonlara neden olabilir. Buna karşın, Phothikhun ve ark.²'nin bulgularına benzer olarak

çalışmamızda kanal tedavisi ve apikal lezyon varlığı ile mukozal hiperplazi arasında anlamlı bir ilişki gösterilemedi. Bu sonuç, araştırılan popülasyonda endodontik lezyonlu dişlerin iyileşmenin farklı safhalarında olabileceğini düşündürmüştür. Bu nedenle çalışmada görülen literatür ile uyumsuzluk, üzerinde çalışılan hasta popülasyonu ve çalışma metodları arasındaki farklılıkla ilişkilendirilmiştir.^{17,19,27,28}

Schneider membran değişikliklerinde potansiyel neden, mukoza irritasyonu veya enfeksiyondur. Mukoza, iritan ajanlara ödem veya hiperplazi ile cevap verir. İnflamatuvar bir reaksiyon olan mukozal hiperplazide, radyografide mukoza marjini boyunca diffüz ve radyopak mukoza kalınlaşmaları izlenir. Odontojenik enfeksiyon indirekt olarak sinüs duvarında irritasyon yarattırma kapiller zarara neden olur. Seröz inflamatuvar eksuda, periost üzerinde birikir ve nonsekrete müköz kist – psödokist oluşur.^{9,12}

Bu çalışmada literatüre dayanarak odontojenik enfeksiyonla ilişkilendirilmiş, sinüs mukozası tabanında yükselen geniş kaideye sahip, kubbe biçiminde homojenöz yumuşak doku opasitesileri psödokist olarak tanımlanmıştır. Vallo ve ark.²⁷ panoramik radyografi ile gerçekleştirdikleri çalışmada, psödokist etiolojisinde patolojik dental bulguların rolünün net olmadığını ve psödokist gelişiminde endodontik faktörlerin periodontal faktörler kadar önemli olmadığını bildirmiştir. Buna karşılık mevcut çalışmada bir pulpo-periodontal lezyonlu vaka dışında lokalize mukozal kalınlaşma şeklinde izlenen psödokist tanılarını apikal lezyonla; generalize mukozal kalınlaşmanın periodontal lezyon ile ilişkili olduğu saptandı.

Literatürde diş kökleri ile MS tabanı arasındaki anatomik ilişkinin en yakın olduğu bölge, maksiller ikinci molar diş bölgesi olarak bildirilmektedir.^{10,30,31} Çalışmamızda benzer şekilde en çok ikinci maksiller molar dişin sinüs membranı ile temasta olduğu saptanmıştır. Diş kökü ile MS tabanı arasındaki yakın topografik ilişkinin, sinüs mukozasında inflamatuvar süreç gelişiminde yakınlık oluşturduğu ve odontojenik sinüzit gelişimini tetiklediği vurgulanmıştır.²¹ Nunes ve ark.²⁵ tarafından ise, sinüs ve apikal lezyonun yakın ilişkisinin daha sık mukozal hiperplazi oluşturduğu bildirilmiştir. Buna karşılık literatürde bu savın tersine, sinüs mukozası tabanı ile kök ucu arasındaki anatomik ilişkinin mukozal hiperplazi prevelansını etkilemediği bildirilmiştir.¹

Çalışmamızda dişlerin MS tabanı ile teması (Tip 2) en çok Tip II (2-5 mm) mukozal kalınlaşma ile ilişkili saptanırken, diş köklerinin sinüs içine protrüzyonu mukozal kalınlaşmanın şiddeti (Tip III) ile ilişkili bulunmuştur. Bununla beraber, çalışmamızda diş köklerinin sinüs tabanı ile ilişkisinin her türünde sağlıklı sinüs mukozasının da görülmüş olması, sadece topografik ilişkinin maksiller mukozal değişikliklerinin ortaya çıkmasında belirleyici olmadığı ve farklı odontojenik şartların da bu inflamatuvar yanıtta rol oynadığı görüşünü ortaya çıkarmaktadır.^{1,20}

Son yapılan çalışmalarda, sinüzit vakalarının %86'sında odontojenik kaynak suçlanmaktadır.^{16,19,30} Patolojik bakteriler, yıkım ürünleri ve inflamatuvar mediatörler direkt olarak inferior MS kortikal çeperinde perforasyon yaparak veya kemikte perforasyon yaratmadan indirekt olarak lenf ve kan yoluyla MS'e yayılabilir ve maksiller sinüzite neden olabilir.^{7,11,17} Çalışmada, maksiller sinüzit kaynağı olarak en sık maksiller birinci molar dişler saptandı. Bu bulgu önceki çalışmalarla uyumluydu. Ağzda ilk süren daimi diş olan birinci büyük azı dişleri, diğer dişlere göre daha sık oklüzal aşınma, çürük, restorasyon ve periapikal patolojiye maruz kalmaktadır. Buna bağlı olarak

maksiller birinci molar dişlerin daha sık maksiller sinüzit ile ilişkide olduğu düşünülmektedir.^{1,5,11,24}

Diğer yandan iatrojenik oroantral fistül, %47,56 prevalans ile maksiller sinüzit nedeni olarak rapor edilmiştir.⁷ Bu çalışmada biri pansinüzit ile, diğerleri değişik şiddette maksiller sinüzit tablosu ile ilişkili toplam 7 tane OAF (%5,6) olgusu saptandı. Çalışmada, KIBT'nin OAF gibi spesifik uygulamalar için tamamlayıcı bir model olduğu, MS enfeksiyonlarının kaynağının ortaya çıkarılması, hastaların tedavi gereksinimlerinin belirlenmesi ve takiplerinde olumlu katkılar sunacağı düşünülmüştür.

Literatürle uyumlu olarak, bu çalışmada da erkeklerde daha fazla MS patolojisi gözlenmiştir.^{22,24,27} Erkeklerde daha fazla patolojik dental bulgunun saptanıyor olması, buna bağlı olarak erkeklerde maksiller sinüzit olgularının prevalansındaki artışı destekler niteliktedir. Yaş ve MS patolojileri arasında birbiriyle çelişen farklı sonuçlar bulunmaktadır. Bazı çalışmalar, mukozal hiperplazinin yaşla arttığını bildirmektedir.^{11,20,27,28} Çalışmamızda ise bazı araştırmalarla uygunlukta, yaş ve MS patolojisi arasında anlamlı bir ilişki olmadığı saptanmıştır.^{19,21,22}

Küçük hasta popülasyonu çalışmamızın limitasyonlarından. Ayrıca çalışmaya dahil olan hastaların MS'e yönelik detaylı anamnez ve takibi bulunmamaktaydı. Gelecek çalışmalarda, daha geniş hasta popülasyonunda; klinik bulgularla beraber Schneider membranının farklı derecelerinin, prospektif çalışmalar eşliğinde prognostik ve terapötik sonuçlarının değerlendirilmesi literatüre daha fazla katkı sağlayacaktır.

Bu araştırmanın sonuçları, önceki çalışmalarla aynı doğrultuda dental patolojik bulguların, bazal sinüs membran hiperplazisinde rol aldığını göstermiştir. Cinsiyet, asemptomatik hastalarda mukozal hiperplaziyi etkileyen önemli bir parametre olarak izlenmektedir. Özellikle periodontal durum, MS mukozasında hiperplazi gelişiminde tetikleyici risk faktörü olarak göz önünde tutulmalıdır. Ayrıca periodontal ve endodontik tedavi sonrası MS mukozasına yönelik yapılacak takip çalışmalarının yararlı olabileceği, KIBT'nin bu takipte güvenle kullanılabileceği değerlendirilmiştir.

Açıklamalar

5. Uluslararası Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırmaları Kongresi, 12/13 Aralık 2020, Online/Ankara. Dosya no: 31572 – 80073; Bildiri No: UTSAK-120 sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazar bu çalışma ile ilgili herhangi bir kurum, kuruluş, kişi ile mali çıkar çatışması olmadığını ve yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmadığını beyan etmektedir.

Etik Onay/Hasta Onamı

Bu çalışma protokolü İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Fen, Sosyal ve Girişimsel Olmayan Sağlık Bilimleri Araştırmaları Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Onay No: 2020/06-469). KIBT ile görüntülerin alınması sırasında hasta bilgilendirildikten sonra 'Aydınlatılmış Onam Formu' imzalatılmıştır.

Maddi Destek

Yazar çalışmada hiçbir kişi, kurum ve kuruluştan finansal destek almadığını beyan eder.

Yazar Katkıları

ÖAK: Fikir ve tasarım, veri toplama, kaynak tarama, analiz ve sonuçların yorumu, makale yazımı

Kaynaklar

1. Lu Y, Liu Z, Zhang L, et al. Associations between maxillary sinus mucosal thickening and apical periodontitis using cone-beam computed tomography scanning: a retrospective study. *J Endod.* 2012;38(8):1069-1074. doi:10.1016/j.joen.2012.04.027
2. Phothikhun S, Suphanantachat S, Chuenchompoonut V, Nisapakultorn K. Cone-beam computed tomographic evidence of the association between periodontal bone loss and mucosal thickening of the maxillary sinus. *J Periodontol.* 2012;83(5):557-564. doi:10.1902/jop.2011.110376
3. de Faria Vasconcelos K, Evangelista KM, Rodrigues CD, Estrela C, de Sousa TO, Silva MA. Detection of periodontal bone loss using cone beam CT and intraoral radiography. *Dentomaxillofacial Radiology.* 2012;41:64-69. doi:10.1259/dmfr/13676777
4. Lana JP, Carneiro PMR, Machado V de C, de Souza PEA, Manzi FR, Horta MCR. Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam computed tomography for dental implants. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23(12):1398-1403. doi:10.1111/j.1600-0501.2011.02321.x
5. Maillet M, Bowles WR, McClanahan SL, John MT, Ahmad M. Cone-beam computed tomography evaluation of maxillary sinusitis. *J Endod.* 2011;37(6):753-757. doi:10.1016/j.joen.2011.02.032
6. Souza-Nunes LA, Verner FS, Rosado LPL, Aquino SN, Carvalho ACP, Junqueira RB. Periapical and endodontic status scale for endodontically treated teeth and their association with maxillary sinus abnormalities: a cone-beam computed tomographic study. *J Endod.* 2019;45(12):1479-1488. doi:10.1016/j.joen.2019.09.005
7. Guerra-Pereira I, Vaz P, Faria-Almeida R, Braga A, Felino A. CT maxillary sinus evaluation-A retrospective cohort study. *Med Oral Patol Oral Cirurgia Bucal.* 2015;20(4):e419-e426. doi:10.4317/medoral.20513
8. Anbiaee N, Khodabakhsh R, Bagherpour A. Relationship between anatomical variations of sinonasal area and maxillary sinus pneumatization. *Iran J Otorhinolaryngol.* 2019;31(105):229-234. doi:10.22038/ijorl.2018.32142.2075
9. Legert KG, Zimmerman M, Stierna P. Sinusitis of odontogenic origin: pathophysiological implications of early treatment. *Acta Otolaryngol.* 2004;124(6):655-663. doi:10.1080/00016480310016866
10. Mehra P, Murad H. Maxillary sinus disease of odontogenic origin. *Otolaryngol Clin North Am.* 2004;37(2):347-364. doi:10.1016/S0030-6665(03)00171-3
11. Shanbhag S, Karnik P, Shirke P, Shanbhag V. Association between periapical lesions and maxillary sinus mucosal thickening: a retrospective cone-beam computed tomographic study. *J Endod.* 2013;39(7):853-857. doi:10.1016/j.joen.2013.04.010
12. Gardner DG. Pseudocysts and retention cysts of the maxillary sinus. *Oral Surg.* 1984;58:561-567. doi:10.1016/0030-4220(84)90080-X
13. Freisfeld M, Drescher D, Schellmann B, Schüller H. The maxillary sixth-year molar and its relation to the maxillary sinus. *Fortschr Kieferorthop.* 1993;54(5):179-186. doi:10.1007/BF02341464
14. Kretschmar DP, Kretschmar JL. Rhinosinusitis: Review from a dental perspective. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003;96(2):128-135. doi:10.1016/s1079-2104(03)00306-8
15. Eggesbø HB. Radiological imaging of inflammatory lesions in the nasal cavity and paranasal sinuses. *Eur Radiol.* 2006;16:872-888. doi:10.1007/s00330-005-0068-2

16. Ritter L, Lutz J, Neugebauer J, et al. Prevalence of pathologic findings in the maxillary sinus in cone-beam computerized tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011;111(5):634-640. doi:10.1016/j.tripleo.2010.12.007
17. Goller-Bulut D, Sekerci AE, Köse E, Sisman Y. Cone beam computed tomographic analysis of maxillary premolars and molars to detect the relationship between periapical and marginal bone loss and mucosal thickness of maxillary sinus. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2015;20(5):e572-579. doi:10.4317/medoral.20587
18. Janner SFM, Caversaccio MD, Dubach P, Sendi P, Buser D, Bornstein MM. Characteristics and dimensions of the Schneiderian membrane: a radiographic analysis using cone beam computed tomography in patients referred for dental implant surgery in the posterior maxilla. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22(12):1446-1453. doi:10.1111/j.1600-0501.2010.02140.x
19. Brüllmann DD, Schmidtman I, Hornstein S, Schulze RK. Correlation of cone beam computed tomography (CBCT) findings in the maxillary sinus with dental diagnoses: a retrospective cross-sectional study. *Clin Oral Investig.* 2012;16(4):1023-1029. doi:10.1007/s00784-011-0620-1
20. Aksoy U, Orhan K. Association between odontogenic conditions and maxillary sinus mucosal thickening: a retrospective CBCT study. *Clin Oral Investig.* 2019;23(1):123-131. doi:10.1007/s00784-018-2418-x
21. Nascimento EHL, Pontual MLA, Pontual AA, Freitas DQ, Perez DEC, Ramos-Perez FMM. Association between odontogenic conditions and maxillary sinus disease: a study using cone-beam computed tomography. *J Endod.* 2016;42(10):1509-1515. doi:10.1016/j.joen.2016.07.003
22. Kasikcioglu A, Gulsahi A. Relationship between maxillary sinus pathologies and maxillary posterior tooth periapical pathologies. *Oral Radiol.* 2016;32(3):180-186.
23. Estrela C, Bueno MR, Azevedo BC, Azevedo JR, Pécora JD. A new periapical index based on cone beam computed tomography. *J Endod.* 2008;34(11):1325-1331. doi:10.1016/j.joen.2008.08.013
24. Gürhan C, Şener E, Mert A, Şen GB. Evaluation of factors affecting the association between thickening of sinus mucosa and the presence of periapical lesions using cone beam CT. *International Endodontic Journal.* 2020;53(10):1339-1347. doi:10.1111/iej.13362
25. Nunes CABCM, Guedes OA, Alencar AHG, Peters OA, Estrela CRA, Estrela C. Evaluation of periapical lesions and their association with maxillary sinus abnormalities on cone-beam computed tomographic images. *J Endod.* 2016;42(1):42-46. doi:10.1016/j.joen.2015.09.014
26. Rege IC, Sousa TO, Leles CR, Mendonça EF. Occurrence of maxillary sinus abnormalities detected by cone beam CT in asymptomatic patients. *BMC Oral Health.* 2012;10:12-30. doi:10.1186/1472-6831-12-30
27. Vallo J, Suominen-Taipale L, Huuonen S, Soikkonen K, Norblad A. Prevalence of mucosal abnormalities of the maxillary sinus and their relationship to dental disease in panoramic radiography: results from the Health 2000 Health Examination Survey. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;109(3):e80-87. doi:10.1016/j.tripleo.2009.10.031
28. Sheikhi M, Pozve NJ, Khorrami L. Using cone beam computed tomography to detect the relationship between the periodontal bone loss and mucosal thickening of the maxillary sinus. *Dent Res J (Isfahan).* 2014;11(4):495-501.
29. Nimigean VR, Nimigean V, Mañru VN, Andressakis D, Balatsouras DG, Danielidis V. The maxillary sinus and its endodontic implications: clinical study and review. *B-ENT.* 2006;2:167-175.
30. Obayashi N, Arijji Y, Goto M, et al. Spread of odontogenic infection originating in the maxillary teeth: computerized tomographic assessment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004;98(2):223-231. doi:10.1016/j.tripleo.2004.05.014
31. Roque-Torres GD, Ramirez-Sotelo LR, Vaz SL de A, Bóscolo SM de A de, Bóscolo FN. Association between maxillary sinus pathologies and healthy teeth. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2016;82(1):33-38. doi:10.1016/j.bjorl.2015.11.004