

PERİODONTAL DURUM VE MAKSİLLER SİNÜS HASTALIKLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN KONİK IŞINLI BİLGISAYARLI TOMOGRAFİ KULLANILARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PERIODONTAL CONDITION AND MAXILLARY SINUS DISEASES USING CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY

ÖZ

Amaç: Bu çalışma ile Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) kullanılarak, maksiller premolar ve molar dişlerin periodontal durumu ve sinüs hastalıkları üzerindeki etkisi arasındaki ilişkinin varlığı değerlendirildi.

Gereç ve Yöntemler: Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'na 2019-2021 yılları arasında, farklı nedenlerle başvuran 300 hastanın 600 maksiller sinüs KIBT görüntüsü retrospektif olarak incelenmiştir.

Bulgular: Hastaların 121'i erkek (%40.3), 179'u kadındı (%59.7). Tüm hastaların yaşı 18 ve 77 yaşları arasında değişmekte olup yaş ortalaması 41.38 (± 14.39) yaş olarak bulundu. İncelenen maksiller sinüslerin 359'unda (%59.8) herhangi bir patoloji saptanmadı ve sağlıklı sinüs olarak değerlendirildi. Görüntüleme alanında yer alan 241 (%40.2) maksiller sinüste en sık izlenen patoloji mukozal kalınlaşma oldu.

Sonuç: Başka bir dental patolojinin görülmediği periodontal kemik kaybı bulunan dişler ile maksiller sinüzit arasında anlamlı bir ilişki tespit edilirken ($p < 0.05$), periapikal lezyonu bulunan dişler ile mukozal kalınlaşma arasında anlamlı bir ilişkinin varlığı görüldü ($p < 0.05$).

Anahtar Kelimeler: Periodontal Kemik Kaybı, Periapikal Lezyon, Maksiller Sinüs, Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi.

ABSTARCT

Objective: In this study, the existence of the relationship between the periodontal status of maxillary premolars and molars and its effect on sinus diseases was evaluated using Cone Beam Computed Tomography (CBCT).

Materials and Method: 600 maxillary sinus CBCT images of 300 patients who applied to Zonguldak Bülent Ecevit University Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Radiology between 2019-2021 were retrospectively analyzed.

Results: Of the patients, 121 (40,3%) were male and 179 (59,7%) were female. The age of all patients ranged between 18 and 77 years, with a mean age of 41,38 ($\pm 14,39$) years. No pathology was detected in 359 (59,8%) of the maxillary sinuses examined and were considered as healthy sinuses. Mucosal thickening was the most common pathology in 241 (40,2%) maxillary sinuses in the imaging area.

Conclusion: While there is a significant relationship between the teeth in periodontal bone loss, and maxillary sinusitis, where no other dental pathology is seen ($p < 0,05$), there was a significant relationship between teeth with periapical lesions and mucosal thickening ($p < 0,05$).

Key Words: Periodontal Bone Loss, Periapical Lesion, Maxillary Sinüs, Cone Beam Computed Tomography.

Gediz GEDUK¹

ORCID: 0000- 0002- 9650- 2149

Emre HAYLAZ¹

ORCID: 0000- 0001- 7330- 9525

Çiğdem ŞEKER¹

ORCID: 0000- 0001- 8984- 1241

¹Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD,
Zonguldak, Türkiye



Geliş tarihi / Received: 15.06.2022

Kabul tarihi / Accepted: 01,08,2022

DOI: xx.xxxxx/jids.2019.xxx

İletişim Adresi/Corresponding Adress:

Emre HAYLAZ

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi,

Diş Hekimliği Fakültesi,

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD,

Zonguldak, Türkiye

E-posta/e-mail:emrehylz03@gmail.com

Maksiller sinüs tabanı ve üst çene posterior dişlerin anatomik yakınlığı nedeniyle odontojenik enfeksiyonlar sinüs mukozasını etkiler ve maksiller sinüste patolojik değişiklikler meydana gelebilir (1). Periapikal lezyon, periodontal kemik kaybı, diş çürükleri, uyumsuz restorasyonlar, endodontik tedaviler, greft ve implant uygulamaları maksiller sinüs patolojilerine neden olan odontojenik durumlar olarak literatürde bildirilmiştir (2-7).

Odontojenik durumlar ve sinüs patolojileri arasındaki ilişkinin belirlenmesi, hastanın doğru tanı ve tedavi planlamasını sağlamak için esastır. Bunun için yeterli ve yüksek hassasiyete sahip teşhis yöntemleri tercih edilmelidir (1). Water's grafileri, panoramik radyografi, bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) paranazal sinüs hastalıklarının teşhisinde kullanılan görüntüleme yöntemleridir. BT, maksiller sinüslerin incelenmesi için "altın standart" olarak kabul edilse de BT cihazlarının yüksek maliyetleri, geniş yer kaplamaları ve yüksek radyasyon yaymaları nedeniyle diş hekimliğinde kullanımı sınırlı olmuştur (1,8). BT'ye göre daha düşük radyasyon dozu içermesi ve görüntülerin kısa sürede elde edilmesi KIBT'nin diş hekimliğinde kullanımını arttırmıştır (9).

KIBT görüntüleme yöntemi kullanarak, periodontal hastalık, periapikal lezyon ve maksiller sinüs hastalıkları arasındaki ilişkinin retrospektif olarak değerlendirilmesi bu çalışmada amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışma öncesinde Üniversitemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onay alınmıştır (2021/12). Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'na 2019-2021 yılları arasında, farklı nedenlerle başvuran 300 hastaya ait 600 maksiller sinüs KIBT görüntüsü retrospektif olarak incelenmiştir.

18 yaş ve üstü hastalar ile aynı hastada her iki maksiller sinüsünde görüntülediği KIBT görüntüleri çalışmaya dahil edildi. İncelenmesi planlanan bölgede travma, kist veya tümoral oluşum hikayesi bulunan hastalar ve herhangi bir nedenle ilgili bölgeden cerrahi operasyon uygulanmış hastalar çalışma dışı bırakıldı. Sabit protetik restorasyonların neden olduğu veya cihaz ve hasta kaynaklı nedenlere bağlı olarak meydana gelen hatalı görüntüler çalışmaya dahil edilmedi.

Maksiller sinüsteki patolojiler; mukozal kalınlaşma (MK), maksiller sinüzit (MS), mukus retansiyon kisti

(MRK) ve polip olarak kategorize edildi. Gruplar arası niceliksel fark yaratmamak için hastalar yaşlarına göre 18-29, 30-39, 40-49, 50-59 ve 60 yaş olmak üzere 5 gruba ayrıldı.

Maksiller Sinüs Hastalıkları ve Değerlendirme Kriterleri

Mukozal Kalınlaşma (MK): Maksiller sinüs tabanında iyi sınırlı, sinüs marjini boyunca şerit şeklinde radyopak olarak izlenen, 2 mm ve üzeri olan mukozal kalınlaşmalar patolojik olarak kabul edildi. Ölçümler yapılırken dijital cetvel kullanıldı (10).

Maksiller Sinüzit (MS): Maksiller sinüs mukozasının periferik generalize kalınlaşması, sinüsün tamamına yakınında veya tamamında radyoopasite artışı, hava-sıvı seviyesi içerisindeki radyolüsent hava kabarcıkları sinüzit olarak kabul edildi (11).

Mukus Retansiyon Kisti (MRK): Maksiller sinüs içerisinde yer alan, boyutları değişiklik gösteren, düşük atenüasyonlu, iyi sınırlı, radyopak ve kubbe şeklindeki ekspansil yumuşak doku densiteleri retansiyon kisti olarak kabul edildi (12).

Polip: Kalınlaşmış komşu sinüs mukozasının eşlik ettiği, yumuşak doku dansitesi özelliği gösteren, yuvarlak ve iyi sınırlı kitleler polip olarak tanımlandı (13).

Periodontal Durum ve Değerlendirilme Kriterleri

Periodontal Kemik Kaybı (PKK): İlgili dişlerin mezial ve distal tarafındaki kemik yüksekliği ölçüldü. Mine-sement birleşiminden 2 mm'den fazla apikale doğru horizontal ve açılı kemik kayıpları patolojik olarak değerlendirildi (14).

Periapikal Lezyon (PL): İlgili dişlerin periapikal bölgesinde bulunan, kökle ilişkili, sınırları belirgin radyolüsent alan 'periapikal lezyon' olarak kaydedildi (15).

Veri Analizi

Çalışmadan elde edilen veriler IBM SPSS Statistics 20.0 (Statistical Package for Social Sciences, Chicago IL, ABD) programı kullanılarak analiz edildi. Çalışmaya dahil edilen tüm hasta grubu kaydedilerek veri setleri oluşturuldu. Veri setleri üzerine tanımlayıcı istatistikler yapılarak, cinsiyet ve yaş dağılımı, patolojilerin yaşa ve cinsiyete göre dağılımları hesaplandı. Periodontal durum ve maksiller sinüs patolojileri arasındaki ilişki "Ki kare testi (χ^2) (Chi square test)" uygulanarak hesaplandı. Bu testlerde

istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

300 hastaya ait KIBT görüntüsünde 600 maksiller sinüs ve ilgili alanda herhangi bir dental patolojisi bulunan premolar ve molar dişler incelendi. Hastaların 121'i erkek (%40,3), 179'u kadındı (%59,7). Tüm hastaların yaşı 18 ve 77 yaşları arasında değişmekte olup yaş ortalaması 41,38 ($\pm 14,39$) olarak bulundu. İncelenen KIBT görüntülerinde herhangi bir dental patolojiyle ilişkili 458'i sağ üst çenede ve 475'i sol üst çenede olmak üzere toplam 933 diş değerlendirildi.

İncelenen maksiller sinüslerin 359'unda (%59,8) herhangi bir patoloji saptanmadı ve sağlıklı sinüs olarak değerlendirildi. Görüntüleme alanında yer alan 241 (%40,2) maksiller sinüste en sık izlenen patoloji MK oldu (Tablo 1,2).

Maksiller Sinüs Bulguları	Sayı (n)	Yüzde (%)
Sağlıklı Sinüs	359	59,8
MK	155	25,8
MS	49	8,2
MRK	21	3,5
Polip	16	2,7
Toplam	600	%100

Tablo 1. Maksiller sinüs bulgularının oransal ve sayısal değerleri

Maksiller Sinüs Patolojileri	Sayı (n)	Yüzde (%)
MK	155	64,3
MS	49	20,3
MRK	21	8,7
Polip	16	6,6
Toplam	241	%100

Tablo 2. Maksiller sinüste izlenen patolojilerin oransal ve sayısal değerleri

Tüm sinüs patolojilerin %42,7'si (103) erkeklerde, %57,3'ü (138) kadınlarda görüldü. Çalışmada sinüs patolojilerinin görülmesi ve cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi ($p > 0,05$) (Tablo 3).

Maksiller Sinüs Patolojileri	Erkek		Kadın		P değeri
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
MK	81	52,3	74	47,7	0,282
MS	23	46,9	26	53,1	0,750
MRK	8	38,1	13	61,9	0,362
Polip	5	31,3	11	68,7	0,797
Toplam	117	48,5	124	51,5	0,593

Tablo 3. Sinüste izlenen patolojiler ile cinsiyet arasındaki ilişkilerin sayısal ve oransal değerleri

Çalışmada tüm yaş gruplarında en fazla görülen patoloji MK olurken, MS'e en fazla 40-49 yaş grubunda rastlanıldı (Tablo 4).

Çalışmada başka bir dental patolojinin görülmediği toplam 125 PKK bulunan diş tespit edildi. KIBT inceleme sonucunda PKK bulunan 33 dişin (%26,4) sağlıklı sinüslerle, 92 dişin (%73,6) ise herhangi bir sinüs patolojisi ile aynı kesitte görüldüğü tespit edildi. KIBT incelemede sinüs patolojileri ve aynı kesitte bulunan PKK'lı dişlerin %30,4'ü (28) premolar dişlerin, %69,6'sı (64) ise molar dişlerin varlığında görüldü. İstatistiksel olarak PKK bulunan dişler ile MS arasında anlamlı bir ilişki tespit edildi ($p < 0,05$) (Tablo 5).

Çalışmada tümü periodontal patoloji ile birlikte görülen toplam 70 adet apikal lezyonlu diş tespit edildi. KIBT inceleme sonucunda PL bulunan 20 dişin (%28,6) sağlıklı sinüslerle, 50 dişin (%71,4) ise herhangi bir sinüs patolojisi ile aynı kesitte görüldüğü tespit edildi. KIBT incelemede sinüs patolojileri ve aynı kesitte bulunan PL dişlerin %54,0'ü (27 adet) premolar dişlerin, %46,0'sı (23 adet) ise molar dişlerin varlığında görüldü. PL bulunan dişler ile MK arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edildi ($p < 0,05$) (Tablo 6).

Yaş Grupları	18-29 yaş		30-39 yaş		40-49 yaş		50-59 yaş		60>yaş		p değeri
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
MK	40	25,8	25	16,1	36	23,2	38	24,5	16	10,3	0,489
MS	7	14,3	11	22,4	17	34,7	10	20,4	4	8,2	0,244
MRK	5	23,8	6	28,6	4	19	4	19	2	9,5	0,791
Polip	5	31,3	3	18,8	3	18,8	4	25	1	6,3	0,925
<i>Toplam</i>	57	14,3	45	22,4	60	34,7	56	20,4	23	8,2	0,789

Tablo 4. Yaş grupları ile sinüs patolojileri arasındaki ilişki

Maksiller Sinüs Patolojileri	Premolar Dişler		Molar Dişler		P değeri
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
MK	18	19,6	39	42,4	0,906
MS	9	9,8	19	20,6	0,003
MRK	1	1,1	3	3,3	0,642
Polip	-	-	3	3,3	0,607

Tablo 5. Başka bir dental patolojinin görülmediği PKK bulunan dişler ve sinüs patolojileri arasındaki ilişki

Maksiller Sinüs Patolojileri	Premolar Dişler		Molar Dişler		P değeri
	Frekans (n)	Yüzde (%)	Frekans (n)	Yüzde (%)	
MK	22	44,0	16	32,0	0,046
MS	4	8,0	4	8,0	0,854
MRK	1	2,0	3	6,0	0,548
Polip	-	-	-	-	-----

Tablo 6. PL bulunan dişler ve sinüs patolojileri arasındaki ilişki

TARTIŞMA

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde yaş, cinsiyet ve maksiller sinüs hastalıkları arasındaki ilişkinin değerlendirildiği görülmüştür. Raghav ve ark. 201 hastaya ait 402 KIBT görüntüsünü incelemiş ve 20-29 yaş grupları arasında maksiller sinüs patolojilerinin görülme sıklığının daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Ancak yaptıkları çalışmada cinsiyet,

yaş ve sinüs patolojileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulamamışlardır (16). Ritter ve ark. ise çalışmalarında maksiller sinüsteki patolojilerin toplam prevalansını %56,3 olarak belirtmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda 60 yaş üstü ve erkek hastalarda anlamlı olarak daha fazla sinüs patolojisinin varlığını bulmuşlardır (17). Phothikhun ve ark. ise maksiller sinüs hastalıklarının görülme sıklığının yaşla birlikte arttığını ancak MRK'nın gençlerde daha fazla görüldüğünün sonucuna vardılar (18).

Çalışmamızın sonuçlarına bakıldığında sinüs patolojileri en sık 40-49 yaş grubunda ve kadın hastalarda görüldü. Ancak yaş grupları, cinsiyet ve maksiller sinüs patolojileri arasında anlamlı bir farklılık bulunamadı ($p>0,05$). Yapılan çalışmalar ile yaşla birlikte maksiller sinüs hastalıklarının görülme sıklığında artışın meydana geldiği bildirilmiştir. Bunun nedeni olarak ileri yaşlarda artan periapikal ve periodontal hastalıklar ile diş kayıplarının artması gösterilebilir. Cinsiyet, yaş ve sinüs patolojileri arasındaki ilişkinin, çalışma metodolojisi, ağız hijyeni, anatomik varyasyonlar ve travma gibi faktörlere bağlı olarak popülasyonlarda değişkenlik gösterebileceğini düşünmekteyiz.

Maksiller sinüste izlenen MK'nın prevelansı popülasyonlarda farklılık göstermektedir. Bu tür heterojen sonuçların nedeninin MK için tanısal eşik değeri miktarının çalışmalarda farklı referans alınmış olması olduğu düşünülmektedir. 2 mm ve üzeri mukozal kalınlaşmaların prevelansının %23-55, 3 mm ve üzeri mukozal kalınlaşmaların prevelansının ise %10-12 arasında değişkenlik gösterdiği çalışmalarda gösterilmiştir (19,20).

Ritter ve ark. 1.029 hastanın KIBT görüntülerini taramışlar ve 579 (%56,3) hastada sinüslerin birinde veya her ikisinde patolojik bulgu tespit etmişlerdir. Aynı çalışmanın sonucuna göre en sık görülen sinüs patolojisi MK olmuştur (17). Nunes ve ark. 200 hastaya ait 321 maksiller sinüs görüntüsünü değerlendirmiş ve sırasıyla en sık görülen patolojilerin MK (%38,04), sinüs polipi (%25,0) ve antral psödokist (%5,43) olduğu sonucuna varmışlardır (21). Çalışmamızda 300 hastaya ait 600 (%100,0) maksiller sinüs görüntüsü değerlendirildi ve bunların 241'i (%40,2) maksiller sinüs patolojisi ile ilişkili bulundu. Elde edilen taramalarda en sık izlenen maksiller sinüs patolojisi (%64,3) MK olurken bu oran diğer çalışmalara kıyasla daha yüksek bulunmuştur. MS (%20,3), MRK(%8,7) ve sinüs polipleri (%6,6) tespit edilen diğer patolojiler olmuştur. Mahasneh ve ark. premolar ve molar dişlerden oluşan 2.001 diş incelediler ve bunların 688'inde (%34,4) periapikal periodontitis varlığını gördüler. Aynı çalışmada periapikal periodontiti bulunan dişlerin %54'ünün komşu maksiller sinüste MK ile ilişkisinin olduğu ve periapikal periodontitis varlığında MK 2,52 kat fazla olduğu sonucuna vardılar (22).

Shanbhang ve ark. posterior maksiller dişlerde periapikal lezyonlar ve periodontal hastalık varlığı ile sinüs MK arasındaki ilişkiyi retrospektif olarak değerlendirdi. Çalışmalarında 2 mm den fazla olan mukozal kalınlaşmalar patolojik olarak kabul edildi. Değerlendirilen sinüslerin %30,4 periapikal lezyon gösteren dişlerle, %45,6'sı ise periodontal hastalık gösteren dişlerle ilişkilendirildi. Geriye kalan sinüsler diğer dental durumlar ile bağlantılıydı. Periapikal

lezyonlu ve periodontal hastalığı olan dişlere komşu sinüslerde mukozal kalınlaşmanın daha sık görüldüğü sonucuna varıldı (23).

Çalışmamızda 600 maksiller sinüs görüntüsü ve 933 diş KIBT ile değerlendirildi. 70 diş PL ile bağlantılı iken bunların %71,4'ü sinüs hastalıkları ile ilişkiliydi. Bildirilen sonuçlarla uyumlu olarak PL'li dişler ile MK arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin varlığı saptandı ($p<0,05$).

Sheiki ve ark. 180 hastaya ait 358 maksiller sinüs görüntüsünü ve 2.142 tane diş incelediler. Periodontal kemik kaybını hafif (%70,5), orta (%28,5) ve şiddetli (%3,0) olarak üçe ayırdılar ve hastaların %33,0'ünde tespit ettiler. Ortalama periodontal kemik kaybı $1,87\pm 1,63$ mm ve ortalama mukozal kalınlaşma miktarını $4,68\pm 5,25$ mm olarak buldular. Bu çalışmanın bulgularına göre PKK ve MK arasında önemli ölçüde ilişkili olduğu bulundu (9).

Ren ve ark. alveolar kemik kaybı, furkasyon lezyonları ve dikey kemik altı cepleri dahil olmak üzere çeşitli parametreler ile MK arasındaki korelasyonu analiz ettiler. Alveolar kemik kaybının derecesi ilerledikçe MK'da dramatik bir artış meydana geldiği sonucuna vardılar. Benzer şekilde, furkasyon lezyonları ve dikey kemik altı ceplerinin MK ile ilişkili olma olasılığının yüksekliğinden bahsettiler (24).

Phothikhun ve ark. şiddetli PKK'nın olduğu bölgelerde sinüs mukoza kalınlaşmasının 3 kat fazla olduğunu savundular (18). Başka bir çalışmada şiddetli periodontal hastalığı olan üst büyük azı ve küçük azı dişlerinin periodontal tedavisinden sonra maksiller sinüs mukozal kalınlaşmasının normale döndüğünü görüldü (25). Benzer şekilde Vallo ve ark. yatay veya dikey kemik kaybı ve furkasyon sorunları olan periodontal hastalıkların mukozal kalınlaşma ile ilişkili olduğunu buldular (19).

Ancak çalışmamızda PKK bulunan dişler ve MK arasında anlamlı bir ilişki bulunamazken ($p>0,05$) MS ile anlamlı bir ilişkinin varlığı görüldü ($p<0,05$). Ramanauskaitė ve ark. bizim sonuçlarımızla uyumlu olarak çalışmalarında PKK ve MK arasında ilişki bulunamamışlardır (26).

SONUÇ

Periodontal kemik yıkımının varlığı ve diş pulpası nekrozunun sonucu ile sinüs mukozasında ödem, fibrozis, hücre yıkımı veya lenfosit göçü gibi lokal bir reaksiyonun meydana gelebileceği ortaya konmaktadır. Ayrıca derin periodontal ceplerde bulunan bakteriyel enfeksiyon sonucu sinüste enfeksiyon meydana gelebilmektedir. Bunun nedeni maksiller sinüs tabanı ile komşu dişlerin kemik bölgesindeki yakın teması destekleyen çok sayıda kan ve lenfatik damar tarafından delinmesiyle açıklanmaktadır (23,27,28).

KIBT görüntüleme bize maksiller sinüslerin komşu anatomik yapılarla ve dişlerle arasındaki ilişkiyi doğru bir şekilde değerlendirme imkanı sağlar. KIBT ile yüksek çözünürlüklü görüntüler elde edilirken bu görüntüler farklı düzlemlerde incelenir (29). Maksiller sinüs değişikliklerinin tespiti için 2 boyutlu radyografilere kıyasla, yüksek doğruluk ve duyarlılığı nedeniyle KIBT görüntüleme kullanılması tavsiye edilmektedir (1).

KAYNAKLAR

1. Nascimento EH, Pontual ML, Pontual AA, Freitas DQ, Perez DE, Ramos-Perez FM. Association between Odontogenic Conditions and Maxillary Sinus Disease: A Study Using Cone-beam Computed Tomography. *J Endod.* 2016;42(10):1509-1515.
2. Nurbakhsh B, Friedman S, Kulkarni GV, Basrani B, Lam E. Resolution of maxillary sinus mucositis after endodontic treatment of maxillary teeth with apical periodontitis: a cone-beam computed tomography pilot study. *J Endod.* 2011;37(11):1504-1511.
3. Bornstein MM, Wasmer J, Sendi P, Janner SF, Buser D, von Arx T. Characteristics and dimensions of the Schneiderian membrane and apical bone in maxillary molars referred for apical surgery: a comparative radiographic analysis using limited cone beam computed tomography. *J Endod.* 2012;38(1):51-57.
4. 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.
5. Connor SE, Chavda SV, Pahor AL. Computed tomography evidence of dental restoration as aetiological factor for maxillary sinusitis. *J Laryngol Otol.* 2000;114(7):510-513.
6. Jung JH, Choi BH, Jeong SM, Li J, Lee SH, Lee HJ. a retrospective study on the effects on sinus complications of exposing dental implants to the maxillary sinus cavity. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;103(5):623-625.
7. Abi Najm S, Malis D, El Hage M, Rahban S, Carrel JP, Bernard JP. Potential adverse events of endosseous dental implants penetrating the maxillary sinus: long-term clinical evaluation. *Laryngoscope.* 2013;123(12):2958-2961.

8. Mafee MF, Tran BH, Chapa AR. Imaging of rhinosinusitis and its complications: plain film, CT, and MRI. *Clin Rev Allergy Immunol.* 2006;30(3):165-186.
9. 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.
10. Rôças IN, Neves MA, Provenzano JC, Siqueira JF Jr. Susceptibility of as-yet-uncultivated and difficult-to-culture bacteria to chemomechanical procedures. *J Endod.* 2014;40(1):33-37.
11. Eggesbø HB. Radiological imaging of inflammatory lesions in the nasal cavity and paranasal sinuses. *Eur Radiol.* 2006;16(4):872-888.
12. Hansen AG, Helvik AS, Nordgård S, et al. Incidental findings in MRI of the paranasal sinuses in adults: a population-based study (HUNT MRI). *BMC Ear Nose Throat Disord.* 2014;14(1):13.
13. Kanwar SS, Mital M, Gupta PK, Saran S, Parashar N, Singh A, et al. Evaluation of paranasal sinus diseases by computed tomography and its histopathological correlation. *Journal of Oral and Maxillofacial Radiology,* 2017;5(2):46.
14. Wong BK, Leichter JW, Chandler NP, Cullinan MP, Holborow DW. Radiographic study of ethnic variation in alveolar bone height among New Zealand dental students. *J Periodontol.* 2007;78(6):1070-1074.
15. Bomeli SR, Branstetter BF 4th, Ferguson BJ. Frequency of a dental source for acute maxillary sinusitis. *Laryngoscope.* 2009;119(3):580-584.
16. Raghav M, Karjodkar FR, Sontakke S, Sansare K. Prevalence of incidental maxillary sinus pathologies in dental patients on cone-beam computed tomographic images. *Contemp Clin Dent.* 2014;5(3):361-365.
17. Ritter L, Lutz J, Neugebauer J, Scheer M, Dreiseidler T, Zinser MJ, et al. Prevalence of pathologic findings in the maxillary sinus in cone-beam computerized tomography. 2011;111(5):634-40.
18. 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.

- 19.** Vallo J, Suominen-Taipale L, Huuononen 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-e87.
- 20.** Janner SF, 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.
- 21.** Nunes CA, Guedes OA, Alencar AH, Peters OA, Estrela CR, 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.
- 22.** Mahasneh, S. A., Al-Hadidi, A., Hassona, Y., Sawair, F. A., Al-Nazer, S., Bakain, Y., & Cunliffe, J. (2022). Maxillary Sinusitis of Odontogenic Origin: Prevalence among 3D Imaging—A Retrospective Study. *Applied Sciences*, 12(6), 3057.
- 23.** 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.
- 24.** Ren S, Zhao H, Liu J, Wang Q, Pan YJIdj. Significance of maxillary sinus mucosal thickening in patients with periodontal disease. 2015;65(6):303-10.
- 25.** Yildirim TT, Güncü GN, Göksülük D, Tözüm MD, Colak M, Tözüm TF. The effect of demographic and disease variables on Schneiderian membrane thickness and appearance. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2017;124(6):568-576.
- 26.** Ramanauskaite A, Ataman-Duruel ET, Duruel O, Tözüm MD, Yildirim TT, Tözüm TF. Effects of clinical local factors on thickness and morphology of Schneiderian membrane: A retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019;21(4):715-722.
- 27.** Horwitz Berkun R, Polak D, Shapira L, Eliashar R. Association of dental and maxillary sinus pathologies with ear, nose, and throat symptoms. *Oral Dis.* 2018;24(4):650-656.
- 28.** Kuligowski P, Jaroń A, Preuss O, Gabrysz-Trybek E, Bladowska J, Trybek G. Association between Odontogenic and Maxillary Sinus Conditions: A Retrospective Cone-Beam Computed Tomographic Study. *J Clin Med.* 2021;10(13):2849.
- 29.** 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.