

## OSTEOMEATAL KOMPLEKSTEKİ ANATOMİK VARYASYONLARIN KRONİK MAKSİLLER SİNÜZİT İLE İLİŞKİSİ

Umut PAMUKÇU<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup>Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D, Ankara, Türkiye

\*Sorumlu Yazar; Umut PAMUKÇU, E-Posta: dtumutpamukcu@gmail.com

### ÖZET

**Amaç:** Maksiller sinüsteki mukoza (Schneiderian membran) kalınlaşmasının  $\geq 2$  mm olduğu durumun patolojik (kronik maksiller sinüzit [KMS]) olarak kabul edilmesi gerektiği önerilmiştir. KMS'nin etiopatogenezinde, tekrarlama ve akut/kronik inflamasyonun devam etmesinde paranasal sinüslerin ve osteomeatal kompleks (OMK) anatomisindeki varyasyonların etkisi olduğu iddia edilmektedir. Bu çalışmanın amacı, konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntüleri üzerinden radyolojik KMS varlığı/yokluğu ile OMK'deki anatomik varyasyonlar arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir.

**Yöntem:** Çalışmada maksiller sinüs ve OMK'in birlikte gözlenebildiği 18 yaş ve üstü hastaların tam yüz KIBT görüntüleri incelendi. Maksiller sinüsteki mukozada 2 mm ve daha fazla kalınlaşma KMS'nin radyolojik bulgusu olarak kabul edilerek çalışma grubunda 50, kontrol grubunda 50 olmak üzere toplam 100 hasta çalışmaya dahil edildi. Araştırılan anatomik varyasyonlar; nazal septum deviasyonu (NSD), konka bülloza (KB), haller hücresi (HH) ve maksiller aksesuar ostium (MAO) idi. İstatistiksel analiz için Ki-kare ( $\chi^2$ ) testi kullanıldı ve  $p < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

**Bulgular:** 18-82 yaş aralığındaki hastaların yaş ortalaması 47,57 idi. Çalışma grubunda, en az bir varyasyon gözlenme sıklığı kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı seviyede daha yüksekti (%96>%76) ( $p < 0,05$ ). Çalışma grubundaki sıklığı kontrol grubundaki sıklığına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösteren tek varyasyon NSD idi (%64>%38) ( $p < 0,05$ ).

**Sonuç:** OMK'deki anatomik varyasyonlar maksiller sinüsü KMS için yatkın hale getirmekle birlikte KMS'nin mutlaka bir varyasyonun varlığı ile ilişkili olduğu anlamına gelmemektedir. Bu çalışmada KMS hastalarındaki en yaygın varyasyonlar NSD ve AMO idi. Ancak, sadece NSD'nin KMS'nin radyolojik bulgusu olarak kabul edilen 2 mm ve üstü mukozal kalınlaşma ile anlamlı bir ilişkisi bulundu.

#### Anahtar Kelimeler

- Maksiller sinüs,
- Osteomeatal kompleks,
- Sinüzit,
- Anatomik varyasyon,
- Mukozal kalınlaşma,
- Radyoloji.

#### Makale Hakkında

Araştırma Makalesi

#### Gönderim Tarihi

11.01.2023

#### Kabul Tarihi

19.04.2023

## THE RELATIONSHIP OF ANATOMICAL VARIATIONS IN THE OSTEOMEATAL COMPLEX WITH CHRONIC MAXILLARY SINUSITIS

Umut PAMUKÇU<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D, Ankara, Türkiye

\* Corresponding Author; Umut PAMUKÇU, E-Posta: dtumutpamukcu@gmail.com

### ABSTRACT

#### Keywords

- Maxillary sinus,
- Osteomeatal complex,
- Sinusitis,
- Anatomical variation,
- Mucosal thickening,
- Radiology.

#### Article Info

Research article

#### Received

11.01.2023

#### Accepted

19.04.2023

**Aim:** It has been suggested that a thickening of the mucosa (Schneiderian membrane) in the maxillary sinus  $\geq 2$  mm should be considered pathological (chronic maxillary sinusitis [CMS]). It is claimed that variations in the anatomy of the paranasal sinuses and the osteomeatal complex (OMC) have an effect on the etiopathogenesis, recurrence, and persistence of acute/chronic inflammation of CMS. The aim of this study was to evaluate the relationship between the presence/absence of radiological CMS and anatomical variations in OMC on cone beam computed tomography (CBCT) images.

**Method:** In the study, full-face CBCT images of patients aged 18 years and older in whom maxillary sinus and OMC can be observed together were examined. A total of 100 patients, 50 in the study group and 50 in the control group, were included in the study, by being accepted as the thickening of the mucosa in the maxillary sinus of 2 mm or more as a radiological finding of CMS. Anatomical variations investigated were nasal septum deviation (NSD), concha bullosa (CB), haller cell (HC), and maxillary accessory ostium (MAO). Chi-square ( $\chi^2$ ) test was used for statistical analysis and  $p < 0.05$  was considered statistically significant.

**Results:** The mean age of patients between the ages of 18-82 was 47.57. The frequency of at least one variation observed in the study group was statistically significantly higher than the control group (96% > 76%) ( $p < 0.05$ ). The only variation with a statistically significant difference in the study group compared to the control group was NSD (64% > 38%) ( $p < 0.05$ ).  
**Conclusion:** Although anatomical variations in OMC predispose the maxillary sinus to CMS, it does not necessarily mean that CMS is associated with the presence of a variation. In this study, the most common variations in CMS patients were NSD and AMO. However, only a significant correlation was found between NSD and mucosal thickening of 2 mm and more, which is accepted as the radiological manifestation of CMS.

## GİRİŞ

Anterior paranasal sinüslerde (frontal, anterior etmoid ve maksiller), mukosilyer drenaj osteomeatal komplekse (OMK) doğru ilerler. OMK'nin herhangi bir anatomik varyasyon veya patolojik nedenle tıkanması, etkisiz bir drenaj ve sonucunda paranasal sinüslerde hastalığa neden olabilir (1). Kronik rinosinüzitin toplumdaki insidansı %5-%16 arasında değişen ve hem prevalansının ve insidansının giderek arttığı sık rastlanan sağlık sorunlarından biridir (2). Maksiller sinüs, maksillada yer alan, paranasal sinüslerin en büyüğü ve ilk gelişenidir. Gelişimi intrauterin 17. haftada başlar ve 18 yaşında gelişimi tamamlanır. Maksiller sinüsün sağlık ve hastalığındaki rolünü anlamak, üst solunum yollarının fizyolojisi, maksiller sinüsün gelişimi ve klinik ve görüntüleme anatomisi hakkında derinlemesine bilgi gerektirir (1). Maksiller sinüs dahil burun ve paranasal sinüslerin iç duvarlarını döşeyen mukoza, alttaki periosteuma bağlıdır ve bu mukoperiosteum genellikle Schneiderian Membran olarak adlandırılır (1). Asemptomatik bireylerde maksiller sinüsteki hafif düzeydeki mukozal kalınlaşma normal bir bulgu olarak kabul edilir (3). Ancak, mukozal kalınlaşmanın  $\geq 2$  mm olduğu durumun patolojik (kronik maksiller sinüzit [KMS]) olarak kabul edilmesi gerektiği önerilmiştir (1,4). Çünkü, yapılan çalışmalarda, KMS olgularında mukozal kalınlaşma seviyesi genellikle 2-3 mm'nin üstünde ölçülmüştür (1,5).

KMS'nin etiyopatogenezinde viral, bakteriyel ve fungal enfeksiyonlar, alerji, astım ve polipoz gibi inflamatuvar veya bağışıklık kusurları, mukosilyer taşıma bozuklukları, nöral disfonksiyon, nosiseptif disfonksiyon, gastroözofageal reflü ve anatomik varyasyonlar gibi inflamatuvar olmayan durumlar olabilir (6,7). Bunların yanında, KMS'nin, tekrarlamasında ve inflamasyonun devam etmesinde paranasal sinüslerin ve OMK anatomisindeki varyasyonların etkisinin de olduğu iddia edilmektedir (8-10). Öte yandan KMS'nin herhangi bir anatomik varyasyonla ilişkili olmadığını bildiren çalışmalar da vardır (11). OMK'de gözlenebilecek anatomik varyasyonlardan öne çıkanlar; nazal septum deviasyonu (NSD), konka bülloza (KB), haller hücresi (HH) ve maksiller aksesuar ostium (MAO)'dur (12-14).

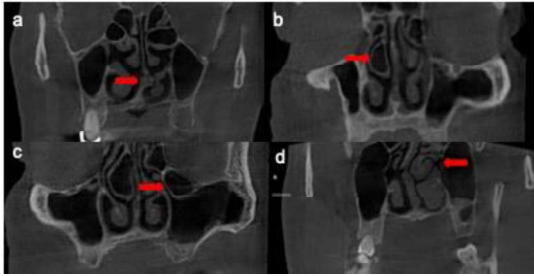
KMS'in radyolojik bulguları mukozal kalınlaşma, kemik değişiklikleri ve/veya sıvı birikimi olarak ortaya çıkar (15). Yüksek duyarlılığı ve özgülüğü nedeniyle, standart Bilgisayarlı tomografi (BT) taraması, radyolojik KMS tanısı için altın standart yöntemdir (16). Konik ışınli bilgisayarlı tomografi'nin (KIBT) geleneksel BT taramasına kıyasla yumuşak doku görüntüleme zayıf yoğunluk çözünürlüğü olması ve daha yüksek gürültü gibi bazı sınırlamalarına rağmen mukozal kalınlığı, NSD'yi ve bu bölgelerdeki diğer varyasyonları ve patolojileri saptamak için yeterli bir yöntemdir (17). Bunun yanında geleneksel BT'ye göre, daha düşük radyasyon dozu (10 kat daha düşük), daha düşük maliyet, daha az artefakt, daha kısa tarama süresi, aksiyel, koronal ve sagittal düzlemlerde çok ince kesitler sağlama, kolay erişim ve daha yüksek uzamsal çözünürlük sağlama gibi avantajları mevcuttur (18). OMK bölgesindeki anatomik varyasyonların bu bölgedeki mukosilyer klirens kanallarını daraltarak hastayı KMS'ye yatkınlaştırdığı iddia edilmektedir. Bu çalışmanın amacı, KIBT görüntüleri üzerinden radyolojik KMS varlığı/yokluğu ile OMK'deki anatomik varyasyonlar arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir.

## YÖNTEM

Bu çalışma, Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi kliniğinde herhangi bir dental nedenle elde edilmiş KIBT görüntülerinin retrospektif olarak taranması ile yapıldı. Çalışmada sadece arşiv görüntüleri kullanıldığı ve klinik veya grişimsel bir işlem yapılmadığı için etik onay alınmamıştır. Çalışma için maksiller sinüs ve OMK'in birlikte gözlenebildiği 140 × 92 mm<sup>2</sup> FOV,

90 kVp, 8 mA, 13,5 s, 0,4 mm<sup>3</sup> voksel parametrelerine sahip Planmeca Promax 3D Mid (Planmeca, Helsinki, Finlandiya) cihazı ile elde edilmiş tam yüz KIBT görüntüleri incelendi. Tüm görüntüler, ideal çözünürlüğe (1920 × 1080 piksel) sahip 24 inçlik bir ekranı olan medikal monitörde (Philips, Luchu Hsiang, Tayvan), sessiz ve ışığı azaltılmış bir odada yaklaşık 50 cm mesafeden analiz edildi.

Hastaların medikal kayıtları, anamnez bilgileri ve radyolojik bulgularının birlikte değerlendirilmesi sonucu, nazal-maksiller sinüs bölgesini içeren herhangi bir cerrahi operasyon (endoskopik nazal cerrahi vb.), travma ve/veya patoloji geçmişi olan, odontojenik sinüziti, fungal sinüziti, neoplastik hastalığı, ciddi bir sistemik metabolik hastalığı, kistik fibrozisi olan hastalar, 18 yaşından küçük hastalar ve yeterli tanısal kaliteye sahip olmayan görüntüler çalışmadan dışlandı. Maksiller sinüsteki mukozal kalınlaşmanın  $\geq 2$  mm olması patolojik ve KMS'nin radyolojik bulgusu olarak kabul edildi (4). Bu kriterler dahilinde, maksiller sinüsün aksiyel ve koronal düzlem görüntüleri incelenmesi sonucu KMS açısından 50 çalışma ve 50 kontrol olmak üzere toplam 100 hastanın görüntüsü çalışmaya dahil edildi. Araştırılan anatomik varyasyonlar; a) NSD, b) KB, c) HH ve d) AMO tespit edilerek kaydedildi (Resim 1). Elde edilen veriler istatistiksel analiz ile değerlendirildi.



Resim 1. a) Nazal Septum Deviasyonu (NSD), b) Konka Bülloza (KB), c) Haller Hüresi (HH) d) Maksiller Aksesuar Ostium (MAO)

### İstatistiksel Analiz

Verilerin özetlenmesi ve analizinde IBM-SPSS (International Business Machines-Software Package for Social Sciences) paket programı (sürüm 25) (SPSS Inc., Chicago, IL) kullanıldı. İki değişken arasındaki karşılaştırmaları değerlendirmek için Ki-kare ( $\chi^2$ ) testi kullanılarak gerekli istatistiksel analiz yapıldı. p değerinin 0,05'ten küçük olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

### BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş aralığı 18 ile 82 arasında, yaş ortalaması 47,57 idi. Çalışma ve kontrol gruplarının yaş ortalaması birbirine yakın ve sırasıyla 49,06 ve 46,08 idi. Çalışma grubunda, erkeklerin oranı daha fazla iken (%56>%44) kontrol grubunda kadınların oranı daha fazla (%74>%26) idi.

Her iki gruptaki hastalarda en az bir anatomik varyasyon gözlenenlerin sayısı ve sıklığı Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** En az bir anatomik varyasyon gözlenen hastalar

		Gruplar		p
		Çalışma (n, %)	Kontrol (n, %)	
En az bir varyasyon	Var	48 (96)	38 (76)	0,004*
	Yok	2 (4)	12 (24)	

\*; Ki-kare testine göre değişkenler arasında 0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark vardır.

Çalışma grubunda en az bir varyasyon gözlenmesi kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı seviyede daha fazlaydı ( $p < 0,05$ ).

Anatomik varyasyonların gruplara göre dağılımı Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Anatomik varyasyonların gruplara göre dağılımı

		Gruplar		p
		Çalışma (n, %)	Kontrol (n, %)	
NSD	Var	32 (64)	19 (38)	0,009*
	Yok	18 (36)	31(62)	
HH	Var	2 (4)	7 (14)	0,160
	Yok	48 (96)	43 (86)	
KB	Var	14 (28)	17 (34)	0,517
	Yok	36 (72)	33 (66)	
AMO	Var	23 (46)	19 (38)	0,418
	Yok	27 (54)	31 (62)	

\*; Ki-kare testine göre değişkenler arasında 0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark vardır.

Tablo 2’nin ortaya koyduğu gibi sadece NSD ile KMS arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu ( $p < 0,05$ ), ancak, incelenen diğer varyasyonların KMS ile aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı (etkilemediği) görülmektedir ( $p > 0,05$ ).

## TARTIŞMA

Radyolojik ve rinolojik literatürde OMK’ye drene olan paranasal sinüslerin ve OMK’deki yapıların anatomisi özellikle vurgulanmaktadır (12,13). Havalandırma, drenaj ve burun boşluğunu kaplayan mukozanın yapısı, paranasal sinüslerin sağlıklı çalışmasını belirleyen en önemli üç unsurdur. OMK’deki anatomik varyasyonların bu drenaj kanalının tıkanmasına zemin hazırlayarak KMS ile sonuçlanması önem arz ettiği için aradaki ilişkiyi incelemiş birçok çalışma olmasına rağmen (8-11), konunun üzerinde tam bir fikir birliğinden söz edilemez (1).

Bu çalışmada, 2 mm ve üstü mukozal kalınlaşma patolojik sınır olarak kabul edilerek, anatomik varyasyonlar ile KMS arasındaki ilişki değerlendirildi (4). Aslında, birçok anatomik varyasyon için, literatürde bildirilen insidans/prevalans değerleri geniş bir dağılım aralığı sergiler (12).

NSD, nazal septumla ilgili en sık görülen fiziksel bozukluktur (1). NSD orta konkanın yerini değiştirebilir, orta meatusu daraltabilir, cerrahi erişimi zorlaştırabilir ve normal mukus akışının tıkanmasına ve sonuç olarak sekonder inflamasyon/enfeksiyona (KMS) neden olabilir (19). Literatürde

bildirilen NSD prevalansı, değişen morfolojik özellikler ve sapmanın boyutuna bağlı olarak %26-%97 arasında değişmektedir (13,20). Bu çalışma da literatürle uyumlu bir şekilde NSD sıklığı %51 olarak bulundu. Ayrıca, NSD varlığı ile KMS arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardı. Literatürde NSD ile KMS arasında, bu çalışmaya benzer şekilde, ilişki olduğunu rapor eden çalışmalar olduğu gibi, bir ilişki bulunmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur (8,9,21).

KB, konkanın pnömatizasyonudur ve sinonazal anatomisinin en yaygın varyasyonlarından biridir (1). Orta konka pnömatizasyonu en sık karşılaşılan durumdur. Tek taraflı veya iki taraflı olabilir ve boyutu değişkenlik gösterebilir. Bildirilen prevalansı %15-%80 arasında değişmekte ve en yüksek prevalans KMS'li hastalarda rastlanmaktadır (22). KB varlığı ile KMS arasında anlamlı bir ilişki olduğunu belirten çalışmalar varken, aksinin de rapor edildiği çalışmalar mevcuttur (8,12,14). Bu çalışmada da KB varlığı ile KMS arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı. KB sıklığı ise literatürle uyumlu bir şekilde %31 idi.

HH veya infraorbital hücreler, maksiller sinüs ostium komşuluğunda ve süperiorunda orbita tabanında (maksiller sinüsün tavanında) lokalize etmoid hücrelerdir. Genişlemeleri durumunda etmoidal infundibulumun arka yüzünü ve yukarıdaki maksiller sinüs ostiumunu önemli ölçüde daraltarak maksiller sinüs ventilasyonunu engelleyebilir ve sonucunda KMS'ye neden olabilirler. KMS'de olası bir etiyolojik faktör olarak düşünüldüğü için klinik olarak anlamlı bir varyasyondur (23). Yaygınlıkları, tanımlanmadaki tutarsızlığa atfedilebilecek şekilde, %8-%57 oldukça değişken oranlarda bildirilmiştir (8,20). HH varlığının, özellikle aynı taraftaki maksiller sinüsteki KMS ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi olduğunu belirten çalışmalar mevcutken, arada anlamlı bir ilişki olmadığını belirten çalışma sayısı da oldukça fazladır (8,14,24-26). Bu çalışmada, HH sıklığı %9 idi ve KMS ile anlamlı bir ilişkisi bulunamadı.

AMO üst konka yapışma noktasının 5-10 mm üstünde yer alır ve sıklıkla lateral nazal duvara, nadiren infundibulumu açılır (27). AMO'nun gelişmesi için olası bir mekanizma, burun duvarının membranöz kısmının yırtılmasına yol açan KMS veya orta meatustaki diğer anatomik veya patolojik faktörler nedeniyle mukozal ödemin ana ostiumu tıkamasıdır (28). Toplumdaki prevalansı %20-%50 arasında değişen oranlarda bildirilmiştir (20). Varlığının, primer maksiller ostiumdan drene olan sinüs sekresyonlarının yeniden girişine neden olduğu iddia edilmiş, ancak sinüs mukozasının morfolojik değişiklikleri ile doğrudan bir ilişkisi olup olmadığı hala net değildir (20). AMO ile mukozal kalınlaşmanın ilişkisini araştırmış çalışmalarda, genelde, AMO varlığının mukozal kalınlaşma ile ilişkili olduğu rapor edilmiştir (12,29,30). AMO'nun sadece varlığının araştırıldığı ancak, genişliğinin veya yüksekliğinin ölçülmediği bu çalışmada ise, KMS ile bu varyasyon arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı.

Çalışmanın limitasyonları olarak; KMS'nin klinik semptomlarının göz önünde bulundurulmadan sadece KIBT görüntüleri üzerinden radyolojik bulgulara dayalı teşhis konulması ve örneklem büyüklüğünün artırılması gerektiği sayılabilir.

## SONUÇ

OMK'deki anatomik varyasyonlar maksiller sinüsü genellikle hastalık koşullarına (KMS) yatkın hale getirmeleri nedeni ile ilgi çekmektedir. KMS vakalarında araştırılan etiyolojiler arasında OMK varyasyonlarının da göz önünde bulundurulması önemlidir. Ancak, anatomik varyasyon varlığının her zaman KMS ile sonuçlanacağı veya tüm KMS'lerin etiyolojisinde varyasyon aranmasının doğru olmadığını da belirtmek gerekir. Bu çalışmada, KMS hastalarında, OMK'nin en yaygın anatomik varyasyonları NSD ve AMO idi. Ancak, bunlardan sadece NSD'nin KMS'nin radyolojik bulgusu olarak kabul edilen 2 mm ve üstü mukozal kalınlaşma ile anlamlı bir ilişkisi olduğu bulundu. Genel olarak, paranazal sinüslerin kritik nörovasküler ve kemik anatomisindeki büyük değişkenlik

düşünüldüğünde, sinüsleri içeren herhangi bir müdahaleden önce bu varyasyonlar ve neden olabilecekleri komplikasyonlar göz önünde bulundurulmalıdır.

Not: Bu çalışmanın bulguları “Uluslararası Sağlık Araştırmaları Kongresi, Ankara, 2022”de sözlü sunum olarak sunulmuştur.

## KAYNAKLAR

1. Whyte A, Boeddinghaus R. The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. *Dentomaxillofac Radiol.* 2019 Dec; 48(8):20190205.
2. Benninger MS, Ferguson BJ, Hadley JA, Hamilos DL, Jacobs M, Kennedy DW, et al. Adult chronic rhinosinusitis: definitions, diagnosis, epidemiology, and pathophysiology. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003 Sep; 129(3 Suppl):S1-32.
3. Savolainen S, Eskelin M, Jousimies-Somer H, Ylikoski J. Radiological findings in the maxillary sinuses of symptomless young men. *Acta Otolaryngol Suppl.* 1997 529:153-7.
4. Maillet M, Bowles WR, McClanahan SL, John MT, Ahmad M. Cone-beam computed tomography evaluation of maxillary sinusitis. *J Endod.* 2011 Jun; 37(6):753-7.
5. 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 Mar; 109(3):e80-7.
6. Kennedy DW, Zinreich SJ, Rosenbaum AE, Johns ME. Functional endoscopic sinus surgery. Theory and diagnostic evaluation. *Arch Otolaryngol.* 1985 Sep; 111(9):576-82.
7. Shin JM, Baek BJ, Byun JY, Jun YJ, Lee JY. Analysis of sinonasal anatomical variations associated with maxillary sinus fungal balls. *Auris Nasus Larynx.* 2016 Oct; 43(5):524-8.
8. Karki S, Pokharel M, Suwal S, Poudel R. Prevalence of Anatomical Variations of the Sinonasal Region and their Relationship with Chronic Rhinosinusitis. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ).* 2016 Oct.-Dec.; 14(56):342-6.
9. Fadda GL, Rosso S, Aversa S, Petrelli A, Ondolo C, Succo G. Multiparametric statistical correlations between paranasal sinus anatomic variations and chronic rhinosinusitis. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2012 Aug; 32(4):244-51.
10. Bolger WE, Butzin CA, Parsons DS. Paranasal sinus bony anatomic variations and mucosal abnormalities: CT analysis for endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope.* 1991 Jan; 101(1 Pt 1):56-64.
11. Stallman JS, Lobo JN, Som PM. The incidence of concha bullosa and its relationship to nasal septal deviation and paranasal sinus disease. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2004 Oct; 25(9):1613-8.
12. Capelli M, Gatti P. Radiological Study of Maxillary Sinus using CBCT: Relationship between Mucosal Thickening and Common Anatomic Variants in Chronic Rhinosinusitis. *J Clin Diagn Res.* 2016 Nov; 10(11):MC07-MC10.
13. Devaraja K, Doreswamy SM, Pujary K, Ramaswamy B, Pillai S. Anatomical Variations of the Nose and Paranasal Sinuses: A Computed Tomographic Study. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2019 Nov; 71(Suppl 3):2231-40.
14. Kim HJ, Jung Cho M, Lee JW, Tae Kim Y, Kahng H, Sung Kim H, et al. The relationship between anatomic variations of paranasal sinuses and chronic sinusitis in children. *Acta Otolaryngol.* 2006 Oct; 126(10):1067-72.
15. Zojaji R, Naghibzadeh M, Mazloum Farsi Baf M, Nekooei S, Bataghva B, Noorbakhsh S. Diagnostic accuracy of cone-beam computed tomography in the evaluation of chronic rhinosinusitis. *ORL J*

Otorhinolaryngol Relat Spec. 2015 77(1):55-60.

16. White PS, Robinson JM, Stewart IA, Doyle T. Computerized tomography mini-series: an alternative to standard paranasal sinus radiographs. Aust N Z J Surg. 1990 Jan; 60(1):25-9.

17. Çağlayan F, Tozoglu U. Incidental findings in the maxillofacial region detected by cone beam CT. Diagn Interv Radiol. 2012 Mar-Apr; 18(2):159-63.

18. White SC. Cone-beam imaging in dentistry. Health Phys. 2008 Nov; 95(5):628-37.

19. Balıkcı HH, Gurdal MM, Celebi S, Ozbay I, Karakas M. Relationships among concha bullosa, nasal septal deviation, and sinusitis: Retrospective analysis of 296 cases. Ear Nose Throat J. 2016 Dec; 95(12):487-91.

20. Papadopoulou AM, Chrysikos D, Samolis A, Tsakotos G, Troupis T. Anatomical Variations of the Nasal Cavities and Paranasal Sinuses: A Systematic Review. Cureus. 2021 Jan 15; 13(1):e12727.

21. Scribano E, Ascenti G, Loria G, Cascio F, Gaeta M. The role of the ostiomeatal unit anatomic variations in inflammatory disease of the maxillary sinuses. Eur J Radiol. 1997 May; 24(3):172-4.

22. Alsowey AM, Abdulmonaem G, Elsammak A, Fouad Y. Diagnostic Performance of Multidetector Computed Tomography (MDCT) in Diagnosis of Sinus Variations. Pol J Radiol. 2017 82:713-25.

23. Kantarci M, Karasen RM, Alper F, Onbas O, Okur A, Karaman A. Remarkable anatomic variations in paranasal sinus region and their clinical importance. Eur J Radiol. 2004 Jun; 50(3):296-302.

24. Azila A, Irfan M, Rohaizan Y, Shamim AK. The prevalence of anatomical variations in osteomeatal unit in patients with chronic rhinosinusitis. Med J Malaysia. 2011 Aug; 66(3):191-4.

25. Nitinavakarn B, Thanaviratananich S, Sangsilp N. Anatomical variations of the lateral nasal wall and paranasal sinuses: A CT study for endoscopic sinus surgery (ESS) in Thai patients. J Med Assoc Thai. 2005 Jun; 88(6):763-8.

26. Al-Qudah M. The relationship between anatomical variations of the sino-nasal region and chronic sinusitis extension in children. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2008 Jun; 72(6):817-21.

27. Yenigun A, Fazliogullari Z, Gun C, Uysal, II, Nayman A, Karabulut AK. The effect of the presence of the accessory maxillary ostium on the maxillary sinus. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2016 Dec; 273(12):4315-9.

28. Bani-Ata M, Aleshawi A, Khatatbeh A, Al-Domaidat D, Alnussair B, Al-Shawaqfeh R, et al. Accessory Maxillary Ostia: Prevalence of an Anatomical Variant and Association with Chronic Sinusitis. Int J Gen Med. 2020 13:163-8.

29. GURSOY M, ERDOĞAN N, CETİNOĞLU YK, DAĞ F, EREN E, ULUC ME. Anatomic variations associated with antrochoanal polyps. Niger J Clin Pract. 2019 May; 22(5):603-8.

30. Shetty S, Al Bayatti SW, Al-Rawi NH, Samsudin R, Marei H, Shetty R, et al. A study on the association between accessory maxillary ostium and maxillary sinus mucosal thickening using cone beam computed tomography. Head Face Med. 2021 Jul 14; 17(1):28.