

HUBUNGAN DEVIASI SEPTUM NASI DENGAN VOLUME SINUS MAXILLARIS DAN LETAK OSTIUM SINUS MAXILLARIS

Orpa Seri¹, Bachtiar Murtala², Nurlaily Idris³, Andi Alfian Zainuddin⁴, Muh. Fadjar
Perkasa⁵, Nikmatiah Latief⁶

Departemen Radiologi Universitas Hasanuddin

¹Program Studi Pendidikan Dokter Spesialis Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas
Hasanuddin

²Bagian Radiologi Fakultas kedokteran Universitas Hasanuddin/RSUP Wahidin
Sudirohusodo/RS Universitas Hasanuddin

e-mail: orpaserind@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan antara deviasi septum nasi dengan volume sinus maxillaris dan letak ostium sinus maksilaris pada pasien yang dilakukan pemeriksaan MSCT sinus paranasalis.

Penelitian ini merupakan penelitian potong-lintang yang dilakukan di bagian radiologi RS Universitas Hasanuddin Makassar pada bulan Januari sampai dengan September 2020. Sampel sebanyak 52 pasien dengan deviasi septum yang terdiri atas 27 laki-laki dan 25 perempuan, berumur lebih dari 16 tahun. Analisis data menggunakan uji T independen, uji Pearson dan uji Chi Square.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan volume sinus maksilaris antara pria dan wanita ($P < 0,05$). Terdapat korelasi yang kuat antara volume sinus maksilaris dan jarak ostium sinus maksilaris dari dasar sinus maksilaris ($P < 0,05$). Ostium sinus maksilaris sebagian besar terletak selevel lantai terendah orbita. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan volume sinus maksilaris dan letak ostium sinus maksilaris antara sisi ipsilateral dan kontralateral dari deviasi septum nasi, tetapi pada deviasi kanan dan deviasi berat, volume sinus maksilaris ipsilateral tampak lebih kecil dari pada kontralateral. Dipercaya bahwa deviasi septum nasi yang menghambat aliran udara hidung dapat mempengaruhi perkembangan sinus maksilaris meskipun efeknya tidak signifikan karena banyak faktor lain yang dapat mempengaruhi perkembangan sinus paranasalis.

Kata kunci: deviasi septum nasi. volume sinus, letak ostium

ABSTRACT

The aim of this study is to determine whether there is a correlation between nasal septal deviation and maxillary sinus volume and maxillary sinus ostium location in patients having MSCT paranasal sinus examination.

This research was a cross sectional study conducted in the radiology section of Hasanuddin University Hospital Makassar from January to September 2020. The sample consisted of 52 patients with septal deviation (27 male and 25 female over 16 years old). The data were analyzed using independent T test, Pearson test and Chi Square test.

The results of this research indicate that there was a significant difference in maxillary sinus volume between male and female ($P < 0.05$). There is a strong correlation between the volume of maxillary sinuses and the distance of maxillary sinus ostium from the floor of the maxillary

sinus ($P < 0.05$). The maxillary sinus ostium is mostly located at the level of the orbital floor. There is no significant difference in maxillary sinus volume and maxillary sinus ostium location between ipsilateral and contralateral sides of the nasal septal deviation, but on the right deviation and severe deviation, the ipsilateral maxillary sinus volume appeared smaller than the contralateral. It is believed that nasal septal deviation that inhibits nasal airflow can affect the development of the maxillary sinus although the effect is insignificant because many other factors can influence the development of the paranasal sinus.

Keywords: *nasal septal deviation, sinus volume, ostium location*

PENDAHULUAN

Variasi dalam bentuk dan ukuran sinus paranasal adalah aspek yang terkenal dalam bidang bedah sinus dan anatomi. Dianggap terdapat perbedaan signifikan sinus antar individu, bahkan pada individu yang sama, antara sisi kanan dan kiri. Proses perkembangan sinus dapat dipengaruhi oleh faktor genetik, kondisi lingkungan dan proses infeksi sebelumnya^{1,2}. Selain itu, aliran udara hidung dianggap memiliki efek pada perkembangan sinus paranasal dan kerangka kraniofasial. Tekanan udara positif di nasofaring memainkan peran penting dalam perkembangan sinus paranasal dengan memungkinkan udara masuk ke sinus paranasal, di mana ia diserap ke dalam aliran darah. Karena alasan ini, sumbatan pernapasan hidung dianggap dapat mempengaruhi perkembangan sinus paranasalis. Penurunan aliran udara melalui nasofaring mengurangi tekanan oksigen dan secara negatif mempengaruhi perkembangan sinus paranasal. Salah satu kelainan anatomi yang dapat mengurangi aliran udara ke nasofaring adalah deviasi septum nasi³. Sinus maxillaris adalah sinus yang terbesar dibanding sinus paranasalis lainnya dan memiliki peran penting dalam pembentukan kontur wajah^{4,5}. Frekuensi terjadinya inflamasi pada sinus maksilaris dan kontribusinya terhadap perkembangan kerangka wajah menekankan pentingnya penelitian lebih lanjut dari fenomena ini.

Kompleks ostiomeatal (KOM) adalah jalur tempat keluarnya sekret dari sinus paranasalis. Struktur anatomi penting yang membentuk KOM adalah ostium sinus maxillaris, prosesus uncinatus, etmoid infundibulum, hiatus semilunaris, bula ethmoid, meatus media dan ressus frontal⁶. Posisi dari ostium sinus maxillaris yang superior secara anatomis mengakibatkan drainase sinus maxillaris tidak mudah dengan gravitasi, seperti pada sinus paranasal lainnya. Drainase terutama terjadi dengan pergerakan silia mukosa yang melapisi sinus maxillaris, yang mengarahkan cairan ke arah superior menuju ostium sinus maxillaris. Studi tentang letak ostium sinus maxillaris merupakan

hal yang menarik, selain hubungan dengan drainase sinus maxillaris, penting juga untuk mengetahui letaknya terhadap lantai orbita. Letak ostium yang dekat dengan orbita memungkinkan adanya komplikasi trauma orbita pada tindakan FESS. Dari penelitian sebelumnya, didapatkan bahwa terdapat pengaruh volume sinus maxillaris terhadap letak ostium sinus maxillaris⁷.

Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini untuk mengetahui apakah deviasi septum nasi yang dapat menghambat aliran udara hidung mempunyai hubungan dengan volume sinus maxillaris yang selanjutnya akan mempengaruhi letak ostium sinus maxillaris.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini adalah penelitian analitik *cross sectional* yang dilakukan di Bagian Radiologi RS Universitas Hasanuddin Makassar pada bulan Januari hingga September 2020. Populasi penelitian adalah semua pasien yang dilakukan pemeriksaan CT scan sinus paranasal dengan deviasi septum nasi dan berumur lebih dari 16 tahun. Pasien dengan riwayat pembedahan sinonasal, riwayat trauma maxillofacial, riwayat tumor/polip sinonasal dan deviasi septum nasi bentuk S dieksklusi.

Penelitian ini disetujui oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar Nomor 411 / UN4.6.4.5.31 / PP36 / 2020.

1. HASIL

Dari 52 pasien yang kami teliti, laki-laki sebanyak 27 sampel (51,9 %) dan perempuan sebanyak 25 sampel (48,1 %). Usia pasien berkisar antara 20 dan 77 tahun. Deviasi septum nasi ke arah kanan sebanyak 27 sampel (51,9 %) dan ke arah kiri sebanyak 25 sampel (48,1 %). Berdasarkan derajat deviasi septum nasi, deviasi septum nasi derajat ringan sebanyak 19 sampel (36,5 %), derajat sedang sebanyak 18 sampel (34,6 %) dan derajat berat sebanyak 15 sampel (28,8 %).

Volume sinus maxillaris laki-laki secara signifikan lebih besar dibanding perempuan (tabel 1) baik pada sisi kanan ($p < 0,001$) maupun sisi kiri ($p < 0,004$).

Tabel 1. Volume sinus maxillaris berdasarkan jenis kelamin

Volume (cm ³)	Jenis kelamin		P*
	Laki-laki (N=27)	Perempuan (N=25)	
SMKa	20,69 ± 4,85	15,39 ± 5,18	0,001
SMKi	21,07 ± 6,41	16,19 ± 5,06	0,004

Keterangan: *Independent T test, N = jumlah, SMKa = Sinus maxillaris kanan, SMKi = Sinus maxillaris kiri

Berdasarkan hasil penelitian ini, didapatkan rerata jarak ostium sinus maxillaris dari dasar sinus maxillaris kanan sebesar 2,99 ± 0,63 cm dan pada sinus kiri sebesar 3,07 ± 0,55 cm dengan perbedaan yang tidak signifikan.

Didapatkan adanya korelasi yang kuat antara volume sinus maxillaris dan jarak ostium dari dasar sinus maxillaris (tabel 2).

Tabel 2. Hubungan antara volume sinus maxillaris dan jarak ostium dari dasar sinus maxillaris

Volume sinus maxillaris	Kanan	Jarak ostium dari dasar sinus maxillaris			Volume Sinus (cm ³)
		N	P*	r*	
Volume sinus maxillaris	Kiri	52	0,000	0,789	Ipsilateral
					Kontralateral
					P*
					0,702

Keterangan : *Uji pearson, N : jumlah

Pada tabel 3, berdasarkan arah deviasi septum nasi, pada deviasi septum nasi ke arah kanan didapatkan rerata volume sinus maxillaris yang ipsilateral sebesar 16,67 ± 5,71 cm³ dan rerata volume sinus maxillaris yang kontralateral sebesar 18,25 ± 6,97 cm³. Sedangkan pada deviasi septum nasi kearah kiri didapatkan rerata volume sinus maxillaris yang ipsilateral sebesar 19,23 ± 5,46 cm³ dan rerata volume sinus maxillaris yang kontralateral sebesar 19,74 ± 5,21cm³. Berdasarkan derajat deviasi septum nasi (tabel 4), pada derajat ringan didapatkan rerata volume sinus maxillaris pada sisi ipsilateral dari deviasi septum nasi sebesar 19,10 ± 5,52 cm³ dan sisi kontralateral sebesar 18,54 ± 5,67 cm³. Pada derajat sedang, didapatkan rerata volume sinus maxillaris pada sisi ipsilateral sebesar 18,66 ± 5,11 cm³ dan sisi kontralateral sebesar 19,27 ± 5,30 cm³. Sedangkan pada derajat berat didapatkan volume sinus maxillaris pada sisi ipsilateral sebesar 15,23 ± 6,31 cm³ dan sisi kontralateral sebesar 19,01 ± 8,22 cm³. Meskipun

secara statistik tidak ada perbedaan yang signifikan volume sinus maxillaris antara sisi ipsilateral dan kontralateral pada pasien dengan deviasi septum nasi namun pada deviasi ke kanan dan pada derajat berat terlihat volume sinus maxillaris yang ipsilateral lebih kecil dibanding yang kontralateral.

Tabel 3. Perbandingan volume sinus maxillaris yang ipsilateral dan kontralateral berdasarkan arah deviasi septum nasi

Volume Sinus (cm ³)	Arah deviasi	
	Kanan	Kiri
Ipsilateral	16,67 ± 5,71	19,23 ± 5,46
Kontralateral	18,25 ± 6,97	19,74 ± 5,21
P*	0,365	0,741

Keterangan: *Independent T test

Tabel 4. Perbandingan volume sinus maxillaris yang ipsilateral dan kontralateral berdasarkan derajat deviasi septum nasi

Volume Sinus (cm ³)	Derajat deviasi		
	Ringan	Sedang	Berat
Ipsilateral	19,10 ± 5,52	18,66 ± 5,11	15,23 ± 6,31
Kontralateral	18,54 ± 5,67	19,27 ± 5,30	19,01 ± 8,22
P*	0,757	0,727	0,184

Keterangan: *Independent T test

Jarak ostium dari dasar sinus maxillaris menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kanan dan kiri baik pada deviasi septum nasi kearah kanan (P 0,551) maupun kearah kiri (P 0,678) (Tabel 5)

Dari hasil penelitian yang kami dapatkan, juga tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara letak ostium sinus maxillaris terhadap level lantai terendah orbita kanan dan kiri baik pada deviasi septum nasi ke arah kanan (tabel 6) maupun ke arah kiri dengan nilai (tabel 7).

Tabel 5. Perbandingan antara jarak ostium dari dasar sinus maxillaris kanan dan kiri pada deviasi septum nasi kearah kiri dan kanan

Jarak ostium (cm)	Deviasi	
	Kanan	Kiri
SMKa	2,82 ± 0,60	3,17 ± 0,63

SMKi	2,91 ± 0,58	3,24 ± 0,49
P*	0,551	0,678

Keterangan: *Independent T test, N = jumlah, SMKa = Sinus maxillaris kanan, SMKi = Sinus maxillaris kiri

Tabel 6. Perbandingan letak ostium sinus maxillaris terhadap level lantai terendah orbita kiri dan kanan pada deviasi septum nasi kearah kanan

	Letak ostium sinus maxillaris					
	Di atas		Selevel		Di bawah	
	N	%	N	%	N	%
SMKa	10	37	14	51,9	3	11,1
SMKi	9	33,3	15	55,6	3	11,1

Keterangan: *Uji Chi square, N = jumlah, % = persentase, SMKa = Sinus maxillaris kanan, SMKi = Sinus maxillaris kiri kanan, SMKi = Sinus maxillaris kiri

Tabel 7. Perbandingan letak ostium sinus maxillaris terhadap level lantai terendah orbita kiri dan kanan pada deviasi septum nasi kearah kiri

	Letak ostium sinus maxillaris						P*
	Di atas		Selevel		Di bawah		
	N	%	N	%	N	%	
SMKa	12	48	10	40	3	12	0,808
SMKi	11	44	12	48	2	8	

Keterangan: *Uji Chi square, N = jumlah, % = persentase, SMKa = Sinus maxillaris kanan, SMKi = Sinus maxillaris kiri

PEMBAHASAN

Laju pertumbuhan sinus maksilaris bervariasi sesuai usia, dengan dua fase percepatan dicatat: pertama, sejak lahir hingga 3 tahun dan yang kedua, antara usia 7–12 tahun. Sinus maxillaris mencapai ukuran dewasa antara 14 dan 25 tahun. Tidak ada lagi peningkatan volume sinus maksilaris setelah usia 15 tahun³. Oleh karena itu pada penelitian ini kami membatasi pasien dengan umur lebih dari 16 tahun.

Terdapat banyak penelitian tentang hubungan volume sinus maxillaris dengan jenis kelamin. Beberapa penulis melaporkan perbedaan volume sinus maxillaris antara laki-laki dan

perempuan^{10,11}, sementara penulis lain tidak menemukan perbedaan^{12,13}. Kami menemukan rerata volume sinus maxillaris pada laki-laki secara signifikan lebih besar dibanding pada perempuan. Volume sinus maxillaris kanan pada laki-laki sebesar 20,69 ± 4,85 cm³ sedangkan pada wanita sebesar 15,39 ± 5,18 cm³. Volume sinus maxillaris kiri pada laki-laki sebesar 21,07 ± 6,41 cm³ sedangkan pada wanita sebesar 16,19 ± 5,06 cm³. Perbedaan dalam volume sinus maxillaris antar jenis kelamin dikaitkan dengan fakta bahwa laki-laki umumnya secara fisik lebih besar daripada perempuan pada sebagian besar dimensi dari tubuh⁸.

Letak ostium sinus maxillaris yang tinggi mengakibatkan drainase sinus tidak lagi oleh karena gravitasi sehingga drainase menjadi susah¹⁴. Berdasarkan hasil penelitian ini, didapatkan rerata jarak ostium sinus maxillaris dari dasar sinus maxillaris kanan sebesar 2,99 ± 0,63 cm dan pada sinus kiri sebesar 3,07 ± 0,55 cm dengan perbedaan yang tidak signifikan. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh El-Anwar dkk¹⁵ menemukan jarak ostium ke dasar sinus maksila berkisar antara 1,5 cm hingga 4,0 cm (rerata 2,86 ± 0,67 cm) dan juga tidak terdapat perbedaan signifikan antara sisi kanan dan kiri.

Pengetahuan terperinci tentang anatomi sinus maxillaris sangat penting untuk prosedur bedah yang aman, efektif dan lengkap, terutama pembedahan sinus endoskopi fungsional (*Functional Endoscopic Sinus Surgery* = FESS). Orbita adalah salah satu struktur penting terdekat selama kerja endoskopi pada sinus maxillaris¹⁵. Ostium sinus maxillaris yang didapatkan pada penelitian ini pada sinus maxillaris kanan terletak di atas level lantai terendah orbita sebanyak 22 (42,3 %), selevel lantai terendah orbita sebanyak 24 (46,2 %), dan di bawah level lantai terendah orbita sebanyak 6 (11,5 %). Sedangkan pada sinus maxillaris kiri, ostiumnya terletak di atas level terendah lantai orbita sebanyak 20 (38,5 %), pada level lantai terendah orbita sebanyak 27 (51,9 %), dan di bawah level lantai terendah orbita sebanyak 5 (9,6 %). Di sini terlihat bahwa letak ostium sinus maxillaris paling banyak terletak selevel lantai terendah orbita. Penelitian sebelumnya oleh El-Anwar dkk¹⁵ menemukan ostium sinus maxillaris terletak paling banyak di atas level lantai terendah orbita. Berdasarkan penelitian kami dan sebelumnya, dapat terlihat bahwa ostium sinus maxillaris memang terletak dekat dengan lantai orbita yaitu selevel lantai terendah orbita bahkan berada di atas level tersebut. Identifikasi dari letak ostium sinus maxillaris terhadap lantai orbita sangat penting dalam penanganan pasien yang akan dilakukan tindakan FESS oleh karena salah satu

komplikasi dari tindakan tersebut adalah terjadinya trauma orbita. Dengan demikian, ahli radiologi dan ahli bedah sinus endoskopi harus menilai secara rinci pemeriksaan CT scan sinus maxillaris dan letak ostiumnya agar operasi FESS dapat aman dan efektif¹⁵.

Tinggi sinus maxillaris sebagai salah satu dimensi yang mempengaruhi volume sinus maxillaris akan mempengaruhi jarak ostium sinus maxillaris dari dasar sinus maxillaris⁷. Dari hasil penelitian ini didapatkan korelasi positif yang kuat antara volume dengan jarak ostium sinus maxillaris dari dasar sinus maxillaris kanan. Semakin besar volume sinus maxillaris, semakin besar pula jarak ostium dari dasar sinus maxillaris. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Butaric, Wadle dan Gascon⁷ yaitu ukuran dan tinggi sinus maxillaris sangat berkontribusi terhadap jarak ostium sinus maxillaris dari dasar sinus maxillaris.

Berdasarkan penelitian ini, tidak terdapat perbedaan yang signifikan volume sinus maxillaris antara sisi ipsilateral dan kontralateral berdasarkan arah deviasi dan derajat deviasi septum nasi baik pada deviasi ringan, sedang maupun berat. Berbeda dengan hasil penelitian kami, penelitian yang dilakukan oleh Kalabalik & Ertas⁸ terhadap 252 pasien menemukan perbedaan yang signifikan antara volume sinus maxillaris pada sisi ipsilateral dan kontralateral pada deviasi septum nasi berat dan sedang. Namun dalam penelitian tersebut, mereka memasukkan umur yang lebih muda dengan mengambil pasien mulai yang berumur lebih dari 12 tahun. Sedangkan pada penelitian ini, kami membatasi umur pasien lebih dari 16 tahun oleh karena dikatakan bahwa perkembangan sinus maxillaris baru berhenti setelah berumur lebih dari 15 tahun³. Penelitian yang dilakukan oleh Kapusuz Gencer dkk.¹⁶ melaporkan bahwa volume sinus maksilaris lebih besar pada sisi kontralateral pada deviasi septum nasi berat, sedangkan deviasi septum ringan dan sedang tidak memiliki efek signifikan pada volume sinus maksilaris¹⁶. Pada penelitian kami, meskipun secara statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan namun dapat dilihat bahwa pada deviasi ke kanan dan deviasi berat tampak merata volume sinus maxillaris yang ipsilateral dari deviasi septum nasi, lebih kecil dibanding sisi kontralateralnya. Pada penelitian ini kebetulan deviasi berat lebih banyak kami dapatkan pada deviasi ke kanan, oleh karenanya kecenderungan volume ipsilateral lebih kecil daripada kontralateral lebih tampak pada deviasi ke kanan. Kami percaya bahwa deviasi septum nasi dapat mempengaruhi perkembangan sinus maxillaris namun perlu dipahami pula bahwa perkembangan sinus paranasalis bukan hanya

dipengaruhi oleh aliran udara hidung namun juga oleh oleh faktor genetik, kondisi lingkungan dan proses infeksi sebelumnya^{1,2}. Oleh karenanya, dibutuhkan penelitian lanjutan untuk mempelajari hal ini.

Letak ostium sinus maxillaris yang tinggi mengakibatkan drainase sinus tidak lagi oleh karena gravitasi sehingga drainase menjadi susah¹⁴. Tingginya ostium sinus maxillaris dari dasar sinus maxillaris disertai dengan deviasi septum nasi akan mendukung terjadinya sinusitis maxillaris. Sebelumnya belum pernah dilakukan penelitian mengenai hubungan deviasi septum nasi dengan letak ostium sinus maxillaris. Pada penelitian ini, tidak ada perbedaan yang signifikan jarak ostium sinus maxillaris dari dasar sinus maxillaris antara kedua sinus pada deviasi septum nasi ke arah kanan dan kiri. Tidak adanya hubungan yang signifikan yang kami temukan antara deviasi septum nasi dengan jarak ostium sinus maxillaris oleh karena kami menemukan tidak ada hubungan yang signifikan antara deviasi septum nasi terhadap volume sinus maxillaris, sedangkan volume sinus maxillaris inilah yang akan mempengaruhi jarak ostium dari dasar sinus maxillaris tersebut⁷.

Pada penelitian ini, juga tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antara letak ostium sinus maxillaris terhadap lantai terendah orbita pada sinus maxillaris kanan dan kiri baik pada deviasi septum nasi ke arah kanan dan maupun ke kiri. Hal ini dapat dijelaskan oleh karena secara osteologi, pada dasarnya level terendah dari lantai orbita yang berada pada sisi lateral dibentuk oleh tulang yang berbeda dari pembentuk ostium sinus maxillaris. Lantai terendah orbita yang berada pada bagian lateral dari lantai orbita dibentuk oleh os zigomaticum¹⁷ sedangkan ostium sinus maxillaris dibentuk oleh proceccus uncinatus dari os ethmoid, os palatine, os maxilla dan os lacrimal¹⁸. Dengan perbedaan tulang pembentuk ini sehingga tidak ada hubungan dalam perkembangannya.

2. SIMPULAN

1. Volume sinus maxillaris laki-laki lebih besar dari perempuan dengan perbedaan yang signifikan
2. Terdapat korelasi yang kuat antara volume sinus maxillaris dan jarak ostium dari dasar sinus maxillaris di mana semakin besar volume sinus maxillaris semakin besar pula jarak ostium dari dasar sinus maxillaris
3. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan volume sinus maxillaris sisi ipsilateral dan kontralateral dari deviasi septum nasi namun terlihat volume sinus maxillaris sisi ipsilateral

lebih kecil dibanding kontralateral pada deviasi ke kanan dan deviasi berat.

4. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan letak ostium sinus maxillaris sisi ipsilateral dan kontralateral dari deviasi septum nasi

SARAN

Dilakukan penelitian lanjutan untuk melihat faktor-faktor yang mempengaruhi volume sinus maxillaris dan letak ostium sinus maxillaris

DAFTAR PUSTAKA

1. Bulescu I.A., Munteanu O., Stanculescu R., Pantu C., Enyedi M., Filipoiu F., Budu V.A. Computed-tomography volumetric study of the ethmoid labyrinth. *Romanian Journal of Rhinology*, Vol. 7. 2017; 181-184
2. Emirzeoglu M., Sahin B., Bilgic S., Celebi M., Uzun A. Volumetric evaluation of the paranasal sinuses in normal subjects using computer tomography images: A stereological study. *Auris Nasus Larynx*. 2006; 191-195
3. Orhan, I., Ormeci, T., Urger, E., Aydin, S., et al. *Morphometric analysis of the maxillary sinus in patients with nasal septum deviation*. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2013; 271 (4):727-32
4. Karatas, D., Koc, A., Yuksel, F., Dogan, M., Bayram, A., & Cihan, M. C. The effect of nasal septal deviation on frontal and maxillary sinus volumes and development of sinusitis. *Journal of Craniofacial Surgery*, 2015; 26(5):1508-12.
5. Ballenger, J.J. Penyakit Telinga, Hidung, Tenggorok, Kepala, dan Leher. Jilid I. Dialihbahasakan oleh Staf ahli Bagian THT RSCM-FKUI. Tangerang. Binarupa Aksara. 2010.
6. Alsaied, A. S. Paranasal Sinus Anatomy: What the Surgeon Needs to Know. *Paranasal Sinuses*, 2017. <https://doi.org/10.5772/intechopen.69089>
7. Butaric, L. N., Wadle, M., & Gascon, J. Anatomical Variation in Maxillary Sinus Ostium Positioning: Implications for Nasal-Sinus Disease. *Anatomical Record*, 2019; 302(6), 917-930.
8. Kalabalik, F., Ertas, E.T., Investigation of maxillary sinus volume relationships with nasal septal deviation, concha bullosa, and impacted or missing teeth using cone- beam computed tomography. *Japanese Society for Oral and Maxillofacial Radiology and Springer Nature Singapore Pte Ltd*. 2018. <https://doi.org/10.1007/s11282-018-0360-x>
9. Aydın, S. et al. *The Analysis of the Maxillary Sinus Volumes and the Nasal Septal Deviation in Patients with Antrochoanal Polyps*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2014. <https://doi.org/10.1007/s00405-014-3460-1>
10. Jun BC, Song SW, Park CS, Lee DH, Cho KJ, Cho JH. The analysis of maxillary sinus aeration according to aging process; volume assessment by 3-dimensional reconstruction by high-resolutional CT scanning. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005; 132:429-34
11. Teke HY, Duran S, Canturk N, Canturk G. Determination of gender by measuring the size of the maxillary sinuses in computerized tomography scans. *Surg Radiol Anat*. 2007; 29:9-13.
12. Saccucci M, Cipriani F, Carderi S, Di Carlo G, D'Attilio M, Rodolfino D, et al. Gender assessment through threedimensional analysis of maxillary sinuses by means of cone beam computed tomography. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2015;19:185-93
13. Arijji Y, Kuroki T, Moriguchi S, Arijji E, Kanda S. Age changes in the volume of the human maxillary sinus: a study using computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol*. 1994;23:163-8.
14. Souza, A. D., Rajagopal, K. V, Ankolekar, V. H., Souza, A. S. D., & Kotian, S. R. *Anatomy of maxillary sinus and its ostium : A radiological study using computed tomography*. 2016; 37-40.
15. El-Anwar, M. W., Raafat, A., Almolla, R. M., Alsowey, A. M., & Elzayat, S. Maxillary sinus ostium assessment: A CT study. *Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*, 2018; 49(4) : 1009-13.
16. Kapusuz Gencer, Z., Ozkiriş, M., Okur, A., Karaçavuş, S., & Saydam, L. The effect of nasal septal deviation on maxillary sinus volumes and development of maxillary sinusitis. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology : Official Journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : Affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*, 2013; 270(12) : 3069-73.
17. Iwanaga, J., Wilson, C., Lachkar, S., Tomaszewski, K. A., Walocha, J. A., & Tubbs, R. S. *Clinical anatomy of the maxillary sinus : application to sinus floor augmentation*. 2019; 17-24.
18. Bertelli, E; Regoli, M. "Cabang dari foramen rotundum. Variasi sphenoid yang langka". *Jurnal Anatomi dan Embriologi Italia*. 2014; 119 (2): 148-53.