

Türk toplumunda agger nasi hücresi görülme sıklığı; anatomik bilgisayarlı tomografi çalışması

Prevalence of agger nasi cell in the Turkish population; an anatomical study with computed tomography

Yakup Yegin,¹ Mustafa Çelik,¹ Baver Maşallah Şimşek,¹ Burak Olgun,¹ Sinan Canpolat,² Fatma Tülin Kayhan¹

¹Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Kliniği, İstanbul, Türkiye

²Siirt Devlet Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Kliniği, Siirt, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada Türk toplumunda agger nasi (AN) hücrelerinin görülme sıklığı araştırıldı.

Hastalar ve yöntemler: Ocak 2012 - Mart 2015 tarihleri arasında burun tıkanıklığı nedeniyle kulak burun boğaz kliniğine başvuran ve paranasal sinüs bilgisayarlı tomografi (BT) çekilen toplam 1246 (719 erkek, 527 kadın; ort. yaş 33.2±12.8 yıl; dağılım 18-80 yıl) hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların BT'lerinde AN hücre varlığı araştırıldı ve sağ ve sol taraf ayrı ayrı değerlendirildi.

Bulgular: Sağ taraf değerlendirmesinde AN 709 hastada (%56.9) saptanırken, 537 hastada (%43.1) saptanmadı. Sol taraf değerlendirmesinde ise AN 704 hastada (%56.5) saptanırken, 542 hastada (%43.5) saptanmadı. Hastalarda AN hücreleri görülme sıklığı %56.7 olarak bulundu. Sağ tarafta AN hücreleri erkek cinsiyette 429 hastada (%59.6), kadın cinsiyette 280 hastada (%53.1) saptandı. Sol tarafta AN hücreleri erkek cinsiyette 434 hastada (%60.3), kadın cinsiyette 270 hastada (%51.2) saptandı.

Sonuç: Agger nasi hücresi, frontal sinüs cerrahisinde önemli anatomik yapılardan biridir. Agger nasi görülme sıklığının farklı toplumlarda yapılan çalışmalarda farklı olmasında anatomik tanımlamadaki farklılıktan kaynaklanabileceği gibi, etnisitenin de etkili olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar sözcükler: Agger nasi; anatomi; endoskopik sinüs cerrahisi; paranasal sinüs.

ABSTRACT

Objectives: This study aims to investigate the prevalence of agger nasi (AN) cell in the Turkish population.

Patients and methods: Between January 2012 and March 2015, a total of 1,246 patients (527 female, 719 male; mean age 33.2±12.8 years; range 18 to 80 years) who were admitted to the otorhinolaryngology clinic because of nasal congestion and underwent paranasal sinus computed tomography (CT) scans were included in this study. The presence of the AN cell per right and left sides was recorded and analyzed separately by CT scans.

Results: At the right side analysis, the AN cell was identified in 709 patients (56.9%), while it was not identified in 537 patients (43.1%). At the left side analysis, the AN cell was identified in 704 patients (56.5%), while it was not in 542 patients (43.5%). We found the prevalence of the AN cell in 56.7% of the patients. At the right side, the AN cell was identified in 429 male patients (59.6%) and in 280 female patients (53.1%). At the left side, the AN cell was identified in 434 male patients (60.3%) and in 270 female patients (51.2%).

Conclusion: The AN cell is one of the important anatomical structures in frontal sinus surgery. As the varying AN prevalence studies conducted in different populations may arise from differences in the anatomical identification, we think ethnicity to be also effective.

Keywords: Agger nasi, anatomy; endoscopic sinus surgery; paranasal sinus.

Fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi, 1901 yılında Hirschmann adlı araştırmacının ilk kez sistoskop ile nazal kavitede orta meatusu incelemesi ile başlamıştır.^[1] Daha sonra Draf, Grunberg, Messerklinger, Bauer ve Wodak gibi

araştırmacıların katkılarıyla endoskopik sinüs cerrahisi daha da geliştirilmiştir.^[2,3] Endoskopik sinüs cerrahisindeki gelişmeler paranasal sinüslerin detaylı anatomisi ve varyasyonlarının önemini artırmıştır. Bu bölgenin, anatomik

Geliş tarihi: 14 Mart 2016 **Kabul tarihi:** 05 Mayıs 2016

İletişim adresi: Dr. Mustafa Çelik, Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Kliniği, 34147 Bakırköy, İstanbul, Türkiye.
Tel: 0533 - 597 66 36 e-posta: dr.mcelik@yahoo.com

12. Türk Rinoloji Kongresi ve 4. Ulusal Otoloji Nörorinoloji Kongresi'nde poster olarak sunulmuştur (21-24 Nisan 2016, Antalya, Türkiye).

varyasyonlardan en sık etkilenen bölge olduğu ve bu varyasyonların paranazal sinüs patolojilerine zemin hazırladığı belirtilmiştir.^[1,4] Ostiomeatal kompleksi daraltarak sinüslerin ventilasyon ve drenajını bozan, sinüs patolojilerine yol açan en sık anatomik varyasyonlar arasında septum deviasyonu, aşırı pnömatize agger nasi (AN) hücresi, konka bülloza, unsinat proçes süperior yapışma kısmının varyasyonları, unsinat proçesin aşırı pnömatizasyonu ve Haller hücresi yer almaktadır.^[4] Yapılan çalışmalarda ostiomeatal kompleksteki anatomik varyasyon oranı %64-93 olarak belirtilmiştir.^[5] Anatomik varyasyonların bilinmesi; sadece endoskopik sinüs cerrahisi komplikasyonlarının azaltılması için değil ayrıca kronik sinüzite neden olduğu düşünülen varyasyonların cerrahi olarak düzeltilip döngünün kırılması için de önemlidir. Sinüs cerrahisi komplikasyonlarından kaçınmanın en iyi yolu paranazal sinüs anatomisine tam hakimiyettir.^[4,5] Bunun için en faydalı yöntem radyolojik incelemelerdir. Bilgisayarlı tomografi (BT) enflamatuvar sinüs hastalıkları ve ostiomeatal kompleksin değerlendirilmesi için en iyi görüntüleme yöntemidir. Koronal kesitler endoskopi planı ile yaklaşık aynı planda olmasından dolayı cerrahi anatomi için en uygun plandır. Ancak anatomiye tam hakimiyet için aksiyel ve sagittal kesitlere de ihtiyaç vardır. Manyetik rezonans görüntüleme yumuşak doku patolojileri için oldukça faydalı olsa da kemik sinüs duvarları ve sinüs ostiyumlarının değerlendirmesi için yetersizdir. Bilgisayarlı tomografi ise hem kemik hem de yumuşak dokuların değerlendirilmesi için oldukça değerlidir. Bilgisayarlı tomografi ile detaylı anatomik bilgi ameliyat öncesi elde edilebilmekte ve cerrah ameliyat esnasında BT bulgularını cerrahi harita olarak kullanabilmektedir. Bu nedenle ameliyat öncesi anatominin ve varyasyonların BT ile değerlendirilmesi komplikasyonlardan kaçınılması için önemlidir.^[6,7] Frontal reses, frontal sinüs ile nazal kavite arasında bağlantı sağlayan üç boyutlu bir oluşumdur.^[8] Frontal reses etrafındaki yapılar frontal reses ve frontal sinüs anatomisini etkilemektedir. Agger nasi hücreleri nazal lateral duvarda unsinat proçes ile orta konka ön ucunun önünde yerleşmiş frontal etmoidal hücrelerdir.^[9] Agger nasi hücrelerinin varlığı ve farklı oranlarda pnömatizasyonu, dolayısıyla frontal reses anatomisini etkilemekte ve bu bölgede çeşitli varyasyonların oluşmasına neden olmaktadır.^[7,8]

Bu çalışmada, kliniğimize burun tıkanıklığı yakınması ile başvuran, medikal tedavi ile yakınmaları gerilemeyen ve etyolojik araştırma için paranazal sinüs BT çekilen hastalarda AN hücre görülme sıklığı araştırıldı.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Bu retrospektif çalışma Ocak 2012 - Mart 2015 tarihleri arasında Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Kliniği'ne burun tıkanıklığı yakınması ile ayaktan tedavi için başvuran, medikal tedavi ile yakınmaları gerilemeyen ve etyolojik araştırma için paranazal sinüs BT çekilen, 1246 erişkin hasta (719 erkek, 527 kadın; ort. yaş; 33.2±12.81 yıl; dağılım 18-80 yıl) ile yapıldı. Daha önceden paranazal sinüslere yönelik cerrahi işlem geçirmiş, masif nazal polipozisi olan, nazal kavite ve paranazal sinüs neoplazmı olan, maksillofasiyal travma öyküsü olan ve 18 yaşından küçük hastalar çalışma dışı bırakıldı. Bütün hastalara tam kulak burun boğaz muayenesi ve endoskopik nazal muayene yapıldı. Bilgisayarlı tomografi çekilen tüm hastalarda burun tıkanıklığı vardı. Hastalar çalışma hakkında bilgilendirildi ve yazılı onamaları alındı. Çalışma Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu tarafından onaylandı (Etik Kurul No: 2015-210). Çalışma Helsinki Deklarasyonu ilkeleri uyarınca gerçekleştirildi. Hastaların demografik bilgilerine hastane kayıt sistemindeki dosyaları taranarak ulaşıldı. Bilgisayarlı tomografi incelemelerinde, multidedektör özellikli Sensetion 40 model BT cihazı (Siemens AG, Erlangen, Germany) kullanıldı. Görüntüler çekim dozu 120 kV-220 mA olan, en az 150-400 kesit içeren, 0.5 mm kalınlıkta ve tarama bölgesi 21.8x28.8 cm olacak şekilde değerlendirildi. Çekimler kontrast madde verilmeden ve kemik algoritmasında yapıldı. Koronal ve sagittal BT kesitleri incelemede kullanıldı. Görüntüler Mediplus Dicom Wiever® sistem (Mediplus Ltd., High Wycombe, UK) ile değerlendirildi. Çekimler hasta yüzüstü pozisyonda iken baş hiperekstansiyona getirilerek yapıldı. Agger nasi hücresi, Messerklinger^[9] tarafından daha önceden tanımlandığı şekilde frontal resesten pnömatize olan en öndeki anterior etmoidal hücre olarak kabul edildi (Şekil 1). Agger nasi hücre varlığı kayıt altına alındı. Sağ ve sol taraflar ayrı ayrı değerlendirildi.

BULGULAR

Sağ taraf değerlendirmesinde; 709 hastada AN (%56.9) saptanırken, 537 hastada AN (%43.1) saptanmadı. Sol tarafta değerlendirmesinde ise 704 hastada AN (%56.5) saptanırken, 542 hastada AN (%43.5) saptanmadı. Çalışmaya katılan hastalarda AN görülme sıklığı %56.7 olarak saptandı. Sağ tarafta AN erkek cinsiyette 429 hastada (%59.6), kadın cinsiyette ise 280 hastada (%53.1) saptandı. Sol tarafta AN erkek cinsiyette 434 hastada (%60.3), kadın cinsiyette ise 270 hastada (%51.2) saptandı. Genel olarak AN görülme sıklığı erkek cinsiyette %60.0, kadın cinsiyette %52.1 idi. Çalışma bulguları Tablo 1'de verilmiştir.

TARTIŞMA

Frontal sinüs endoskopik olarak tedavi edilebilen birkaç bölgeden biridir.^[6,7] Frontal sinüsün anatomik yapısı, önemli anatomik oluşumlarla komşu olması ve bu yapıların çeşitli varyasyonları nedeniyle bu bölgenin anatomisi hakkında yeterli bilgi sahibi olmadan endoskopik cerrahi girişimde bulunmak akılcı bir işlem değildir.^[10] Frontal reses anatomisini anlamak için öncelikle en basit yapılar düşünülmelidir. Basit anatomik yapılar anlaşılmadan karmaşık yapıların anlaşılması zordur. Basit anatomik yapılar anlaşıldıktan sonra karmaşık yapılar daha iyi anlaşılabilir ve bu yapılar hakkında önemli bilgiler oluşturulabilir. En basit durumda, hasta frontal etmoidal hücreler



Şekil 1. Bilgisayarlı tomografi koronal kesitinde agger nasi hücresi (okla gösterilen hücre).

olmaksızın sadece bir AN hücresine sahip olabilir. Frontal reses, frontal sinüsten nazal kaviteye bağlantı sağlayan üç boyutlu tüp şeklinde bir yapıdır. Frontal reses etrafını saran yapılar frontal reses yapısını ve buna bağlı olarak frontal sinüs drenajını indirekt olarak etkileyebilir.^[11,12] Frontal reses önemli anatomik komşuluklara sahip olup, kompleks bir yapıdadır. Frontal resesin sınırları; lateralde lamina paprisea, medialde orta konka, önde AN hücrelerinin (eğer varsa) süperior duvarı ve arkada da etmoid bullanın arka-ön duvarıdır.^[11] Yetişkinlerde, frontal resesin derinliği, eni ve sınırları anterior etmoid hücrelere ve komşu kemik yapıların embriyolojik olarak pnömatizasyon paternine bağlıdır.^[10,12] Frontal reses etrafındaki yapılar frontal reses ve frontal sinüs anatomisini etkilemektedir.^[8,9] Bu anatomik oluşumlardan en önemlilerinden biri AN hücresidir.^[10] Agger nasi hücresi etmoidal hücrelerin en ön üstüdür ve orta konka ön kısmının yan üstünde yerleşmiştir. Agger nasi hücrelerinin varlığı ve pnömatizasyon derecesi, frontal sinüs ostiyumunu ön üst çapını, frontal kemik boyutunu ve frontal sinüs drenaj paternini etkiler.^[9,10] Agger nasi hücresi, frontal resesi daraltıp, ön orta meatus pnömatizasyonunu kötü yönde etkileyebilir.^[9] Agger nasi hücresi, frontal sinüsün ön tabanı ile frontal resesin ön duvarının önemli bir kısmını oluşturur. Frontal resesi daraltmasından dolayı varlığı frontal sinüs boşalım patolojilerine neden olabilir. Aynı zamanda varlığı frontal resese ve dolayısı ile sinüse endoskopik müdahaleyi zorlaştırabilir. Agger nasi hücresinin tespit edilmesi, endoskopik sinüs cerrahisinde önem arz etmektedir. Agger nasi hücresinin görülme sıklığı büyük varyasyonlar göstermektedir. Orhan ve ark.^[8] 426 hasta ile yaptıkları çalışmada, AN görülme sıklığını %31.9 olarak bildirmişlerdir. Kaplanoğlu ve ark.^[7] 500 hastanın paranazal sinüs BT'lerini inceledikleri

Tablo 1. Agger nasi hücresinin taraf, yaş ve cinsiyet dağılımı

	Sağ taraf		Sol taraf	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Agger nasi (+)				
Kadın (n=550)	280	53.1	270	51.2
Erkek (n=863)	429	59.6	434	60.3
Toplam	709	56.9	704	56.5
Agger nasi (-)				
Kadın (n=504)	247	46.9	257	48.8
Erkek (n=575)	290	40.4	285	39.7
Toplam	537	53.1	542	43.5

çalışmada AN görülme sıklığını %63.8 olarak bildirmişlerdir. Yazarlar ayrıca AN oranının kadın cinsiyette %64.4, erkek cinsiyette %63.2 olarak değiştiğini belirtmişlerdir. Çağıcı ve ark.^[5] 100 hastanın paranasal sinüs BT'lerini değerlendirdikleri çalışmada AN hücrelerinin görülme sıklığını %83 olarak bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda toplamda 1246 paranasal sinüs BT değerlendirildi ve AN hücreleri sağ ve sol olmak üzere toplamda 1403 tarafta (%56.7) izlendi. Kadın cinsiyette 550 tarafta (%52.1), erkek cinsiyette 863 tarafta (%60.0) AN hücreleri saptandı. Bu çalışmanın en önemli özelliği, oldukça büyük hasta nüfusuyla yapılmış olmasıdır. Bu çalışma sonuçlarının Kaplanoğlu ve ark.^[7] yaptıkları çalışma sonuçlarıyla uyumlu olduğu izlendi. Güncel literatür bilgileri göz önüne alındığında en fazla hasta sayısı yapılan çalışma olması nedeniyle değerli bir çalışmadır. Daha önce yapılan çalışmalarda, birden çok paranasal sinüs anatomik varyasyonları incelenirken, bu çalışmada sadece AN görülme sıklığı değerlendirilmiştir. Değişik çalışmalarda AN hücreleri sıklığının farklı bulunmasındaki (%2-100) en önemli etken bu hücrenin anatomik tanımlamasındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır (Tablo 2).^[7,13-28] Bu çalışmada, Messerklinger'in^[9] frontal resesten pnömatize olan anterior etmoid hücre tanımı kabul edildi. Ayrıca, AN görülme sıklığının toplumlar arasında farklı olmasının etnisiteye bağlı olarak değişebileceği kanaatindeyiz. Türk toplumunda

yapılmış çalışmalarda, AN sıklığı %7.77-83.0 arasında değişirken, Malezya, İrlanda, ABD, Polonya ve İspanya gibi ülkelerde yapılan çalışmalarda bu oran daha yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte, AN hücreleri görülme sıklığı yapılan anatomik çalışmalarda oldukça düşük bulunmasına karşın radyolojik çalışmalarda yüksek bulunmuştur. Bu da anatomik çalışmalarda küçük hücrelerin tespit edilme zorluğuna ve BT ile hücrelerin daha kolay tespit edilebilmesine bağlanmıştır.^[15,16] Bilgisayarlı tomografi çalışmalarında, farklı sonuçlarının elde edilmesinde etkili başka bir faktör de, BT'yi değerlendiren araştırmacının özelliğidir. Bilgisayarlı tomografi değerlendirmesinin uzmanlaşmamış veya deneyimsiz araştırmacılar tarafından yapılması, sonuçların farklı çıkmasına neden olabilir. Bu çalışmada, tüm BT'ler iki kulak burun boğaz doktoru tarafından radyologlardan yardım alınarak değerlendirildi. Endoskopik frontal sinüs cerrahisinde AN hücrelerinin çıkarılması ilk kez 1990 yılında Schaefer ve Close^[29] tarafından tanımlanmasına rağmen, endoskopik nazal kavite anatomisinin iyi bilinmemesinden dolayı dünyada kabul görmemiştir. Pletcher ve ark.^[30] 50 hasta ile yaptıkları prospektif çalışmada, nazal kavitede frontal sinüs ostiyumuna ulaşmak için AN hücrelerinin punch-out işlemi ile alınması gerektiğini bildirmiştir. Lessa ve ark.^[27] 32 kadavra (59 taraf) üzerinde yaptıkları prospektif çalışmada, frontal sinüse ulaşmak ve nazal kavitede frontal sinüs

Tablo 2. Yapılan radyolojik ve kadavra çalışmalarında agger nasi hücrelerinin görülme sıklığı

	Ülke	Hasta sayısı	Agger nasi (%)
Radyolojik çalışmalar			
Kaplanoğlu ve ark. ^[7]	Türkiye	500	63.8
Kantarıcı ve ark. ^[13]	Türkiye	512	47
Azila ve ark. ^[14]	Malezya	240	81.2
Keast ve ark. ^[15]	Polonya	36	94
Keast ve ark. ^[15]	Yeni Zelanda	144	84
Bolger ve ark. ^[16]	ABD	202	98.5
Jones ve ark. ^[17]	İrlanda	200	95.5
Lloyd ^[18]	İrlanda	100	3
Pérez-Piñas ve ark. ^[19]	İspanya	110	100
Tonai ve Baba ^[20]	Japonya	75	86.7
Brunner ve ark. ^[21]	ABD	26	82
Kayalioglu ve ark. ^[22]	Türkiye	90	7.77
Lee ve ark. ^[23]	ABD	50	89
Bradley and Kountakis ^[24]	ABD	80	93
Zhang ve ark. ^[25]	Çin	21	90
Bu çalışma	Türkiye	1246	56,7
Kadavra çalışmaları			
Lessa ve ark. ^[27]	Brezilya	32	6.78
Orhan ve Saylam ^[28]	Türkiye	20	40
Calhoun ve ark. ^[26]	ABD	50	2

ostiyumunu daha iyi değerlendirebilmek için AN hücrelerinin alınması gerektiğini bildirmiştir.

Sonuç olarak, agger nasi hücresi, frontal reses anatomisini ve frontal sinüs cerrahisi anlamak için anahtar anatomik yapılardan biridir. Agger nasi görülme sıklığının farklı toplumlarda yapılan çalışmalarda farklı olmasında anatomik tanımlamadaki farklılıktan kaynaklanabileceği gibi, etnisitenin de etkili bir faktör olabileceği kanaatindeyiz. Endoskopik sinüs cerrahisinde komplikasyonlardan korunmak için anatomik varyasyonların önceden BT ile değerlendirilmesi, akılcı cerrahi girişimlerin yapılabilmesini sağlayacaktır.

Çıkar çakışması beyanı

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

- Kennedy DW, Zinreich SJ, Shaalan H, Kuhn F, Naclerio R, Loch E. Endoscopic middle meatal antrostomy: theory, technique, and patency. *Laryngoscope* 1987;97:1-9.
- Ritter FN. The paranasal sinuses: anatomy and surgical technique. St. Louis: C.V. Mosby; 1978.
- Messerklinger W. Endoscopy of the nose. Baltimore: Urban and Schwaaenberg; 1978.
- Ünal M, Akbaş Y, Pata YS. Paranasal sinüsler ve nazal kavitenin anatomik varyasyonları; bilgisayarlı tomografi çalışması. *Türk Otolarengoloji Arşivi* 2005;43:201-6.
- Çağıcı CA, Yavuz H, Erkan AN, Akkuzu B, Özlüoğlu L. Paranasal sinüs anatomik varyasyonların değerlendirilmesinde bilgisayarlı tomografi. *Türk Otolarengoloji Arşivi* 2006;44:201-10.
- Aydoğan F, Demir S, Aydın E, Taştan E, Kavuzlu A. Is there any relationship between the frontal cell and the Agger nasi cell and the localization of the anterior ethmoid artery? *Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg* 2011;21:326-32.
- Kaplanoglu H, Kaplanoglu V, Dilli A, Toprak U, Hekimoğlu B. An analysis of the anatomic variations of the paranasal sinuses and ethmoid roof using computed tomography. *Eurasian J Med* 2013;45:115-25.
- Orhan İ, Soylu E, Altın G, Yılmaz F, Çalım ÖF, Örmeci T. Paranasal Sinüs Anatomik Varyasyonlarının Bilgisayarlı Tomografi ile Analizi. *Abant Med J* 2014;3:145-9.
- Messerklinger W. Background and evolution of endoscopic sinus surgery. *Ear Nose Throat J* 1994;73:449-50.
- Wormald PJ. The agger nasi cell: the key to understanding the anatomy of the frontal recess. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;129:497-507.
- Jacobs JB, Lebowitz RA, Sorin A, Hariri S, Holliday R. Preoperative sagittal CT evaluation of the frontal recess. *Am J Rhinol* 2000;14:33-7.
- Landsberg R, Friedman M. A computer-assisted anatomical study of the nasofrontal region. *Laryngoscope* 2001;111:2125-30.
- 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;50:296-302.
- 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;66:191-4.
- Keast A, Yelavich S, Dawes P, Lyons B. Anatomical variations of the paranasal sinuses in Polynesian and New Zealand European computerized tomography scans. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;139:216-21.
- Bolger WE, Woodruff WW Jr, Morehead J, Parsons DS. Maxillary sinus hypoplasia: classification and description of associated uncinat process hypoplasia. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1990;103:759-65.
- Jones NS, Strobl A, Holland I. A study of the CT findings in 100 patients with rhinosinusitis and 100 controls. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1997;22:47-51.
- Lloyd GA. CT of the paranasal sinuses: study of a control series in relation to endoscopic sinus surgery. *J Laryngol Otol* 1990;104:477-81.
- Pérez-Piñas, Sabaté J, Carmona A, Catalina-Herrera CJ, Jiménez-Castellanos J. Anatomical variations in the human paranasal sinus region studied by CT. *J Anat* 2000;197:221-7.
- Tonai A, Baba S. Anatomic variations of the bone in sinonasal CT. *Acta Otolaryngol Suppl* 1996;525:9-13.
- Brunner E, Jacobs JB, Shpizner BA, Lebowitz RA, Holliday RA. Role of the agger nasi cell in chronic frontal sinusitis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1996;105:694-700.
- Kayalioglu G, Oyar O, Govsa F. Nasal cavity and paranasal sinus bony variations: a computed tomographic study. *Rhinology* 2000;38:108-13.
- Lee WT, Kuhn FA, Citardi MJ. 3D computed tomographic analysis of frontal recess anatomy in patients without frontal sinusitis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;131:164-73.
- Bradley DT, Kountakis SE. The role of agger nasi air cells in patients requiring revision endoscopic frontal sinus surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;131:525-7.
- Zhang L, Han D, Ge W, Xian J, Zhou B, Fan E, et al. Anatomical and computed tomographic

- analysis of the interaction between the uncinata process and the agger nasi cell. *Acta Otolaryngol* 2006;126:845-52.
26. Calhoun KH, Rotzler WH, Stiernberg CM. Surgical anatomy of the lateral nasal wall. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1990;102:156-60.
27. Lessa MM, Voegels RL, Cunha Filho B, Sakae F, Butugan O, Wolf G. Frontal recess anatomy study by endoscopic dissection in cadavers. *Braz J Otorhinolaryngol* 2007;73:204-9.
28. Orhan M, Saylam CY. Anatomical analysis of the prevalence of agger nasi cell in the Turkish population. *Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg* 2009;19:82-6.
29. Schaefer SD, Close LG. Endoscopic management of frontal sinus disease. *Laryngoscope* 1990;100:155-60.
30. Pletcher SD, Sindwani R, Metson R. The Agger Nasi Punch-Out Procedure (POP): maximizing exposure of the frontal recess. *Laryngoscope* 2006;116:1710-2.