

Paranasal Sinüs Bilgisayarlı Tomografi İncelemeleri ile Keros Sınıflaması ve Kribriform Plate Derinliği Asimetrisinin Değerlendirilmesi

Keros Classification And Evaluation of Cribriform Plate Depth
Asymmetry Of The Population In Marmara Region

Ahmet Kara, Halil Elden, Mehmet Guven, Mahmut Sinan Yilmaz, Deniz Demir
Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, KBB ABD, Sakarya, Türkiye

Yazışma Adresi / Correspondence:

Ahmet Kara

Sakarya Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 54000, Korucuk, Sakarya, Türkiye

T: 90 530 771 63 17 E-mail: doktor.kbb@hotmail.com

Geliş Tarihi / Received : 14.01.2018 Kabul Tarihi / Accepted : 10.04.2018

Öz

Amaç	Bu radyo-anatomik çalışma ile bölgemizdeki 18 yaş altı ve üstü popülasyonun anterior kafa tabanı anatomisi ile ilgili veri elde etmek ve normatif verilerin elde edilmesi ile komplikasyon oranlarının azaltılması amaçlanmıştır. Sakarya Tıp Dergisi, 2018, 8(2):352-358)
Gereç ve Yöntem	Çalışmaya 7-18 yaş arası 100 kişi, 18-50 yaş arası 100 kişi olmak üzere toplam 200 kişi dahil edildi. Koronal planda çekilmiş bilgisayarlı tomografi görüntüleri dijital ortamda kemik pencerede incelendi. Olfaktor fossa derinlik ölçümleri yapıldı ve sonuçlar istatistikî yöntemler ile karşılaştırıldı.
Bulgular	Pediyatrik grubun yaş ortalaması 13,4±2,73 (erkek: 13,1±2,63, bayan: 13,6±2,82), erişkin grubun yaş ortalaması 39,9±7,46 (erkek: 40,6±7,82, bayan: 39,3±7,11) idi. Pediyatrik ve erişkin grup lamina lateralis derinlikleri açısından karşılaştırıldığında aradaki fark istatistikî anlam oluşturmadı. Yine pediyatrik ve erişkin gruplar kendi içlerinde cinsiyet farklılığı, sağ ve sol taraf asimerisi bakımından karşılaştırıldığında istatistikî anlamlı fark oluşmadı. Pediyatrik grupta %15, erişkin grupta %18 oranında keros asimetrisi tespit edildi.
Sonuç	Çalışmada gerçekleştirilen ölçümler sonucunda istatistikî olarak anlam ifade etmese de asimetrik keros vakaları konusunda cerrahın dikkatli olması gerekliliği literatür ile uyumlu bir şekilde tekrar vurgulanmıştır. Pediyatrik yaş grubundaki farklılıklar için ise geniş katılımlı sayıları ile çalışmanın tekrarlanması önerilebilir
Anahtar Kelimeler	Etmoid çatı; Bilgisayarlı tomografi; kafa tabanı, keros sınıflaması

Abstract

Purpose	With this radio-anatomic study, it is aimed to get the data of the anterior skull base anatomy of the population under and over 18 years old to reduce the complication rates by obtaining normative data. (Sakarya Med J, 2018, 8(2):352-358).
Materials and Methods	A total of 200 participants, including 100 participants aged 7-18 years and 100 participants aged 18-50, were included in the study. The coronal paranasal sinus computed tomography cross-sections were examined using a digital screen. Olfactory fossa depth measurements were made and the results compared with statistical methods.
Results	The mean age of the pediatric group was 13,4 ± 2,73 (male: 13,1 ± 2,63, female: 13,6 ± 2,82) and the mean age of the adult group was 39,9 ± 7,46 (male: 40,6 ± 7,82, female: 39,3 ± 7,11). When the pediatric and adult groups were compared in terms of depth of lamina lateralis, the difference was not statistically significant. There was no statistically significant difference between the pediatric and adult groups in terms of gender difference and right and left side asymmetry. Keros asymmetry was detected in 15% in pediatric group and 18% in adult group.
Conclusion	As a result of the measurements, although it is not statistically significant, it must be emphasized that the surgeon must be alarmed about the asymmetry of keros classification. For the differences in the pediatric age group, it is advisable to repeat the study with large numbers of participants.
KeyWords	Etmoid roof; Computed Tomography; cranial base; keros classification

Giriş

Fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi paranasal sinüs ostiumlarının direk endoskopik görüş altında açılmasını amaçlayan ve Kulak Burun Boğaz (KBB) pratiğinde oldukça sık uygulanan bir cerrahi yöntemdir. Kronik sinüzit ve nazal polipozis başta olmak üzere birçok sinonazal hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır. Bu cerrahi teknikte endoskop yardımıyla tüm paranasal sinüslere ulaşılabilen ve tüm paranasal sinüs ostiumları açılabilir. Ancak bu cerrahiye geçirmeden önce cerrahın paranasal sinüsler ve özellikle orbita ve anterior kafa tabanı gibi yakın komşuluklarının anatomisini çok iyi bilmesi, cerrahi işlem öncesinde radyolojik tetkikleri analiz edebilmesi ve cerrahi işlemleri bu anatomi bilgisi ve cerrahi yol göstericileri kullanarak gerçekleştirmesi gerekmektedir.

Anterior kafa tabanı travmaları ve buna sekonder BOS fistülleri fonksiyonel sinüs cerrahilerinin önemli komplikasyonlarıdır. Literatür bilgisine göre bu komplikasyonların en sık kribriform plate lateral lamellasında olduğu bilinmektedir. Özellikle anterior etmoid arterin kafa tabanını penetre ettiği nokta tüm kafa tabanının en düşük dirençli alanı olarak kabul edilmektedir.¹ Etmoid çatı anatomisi ile ilgili yapılan anatomik çalışmalar ile 1960' lı yılların başında olfaktor fossa Keros tarafından lateral lamina uzunluğuna göre üç kategoriye ayrılmış olup günümüzde dahi bu sınıflama güncelliğini korumaktadır.²

Paranasal sinüslerin bilgisayarlı tomografi (BT) incelemesi endoskopik sinüs cerrahisi öncesinde çok önemli bir tetkik olarak uzun süredir kullanılmakta ve radyoloji uzmanlarına ek olarak mutlaka bölge ile ilgilenen cerrahlar tarafından da yorumlanabilmelidir. Yapılan çalışmalarda çeşitli etnik gruplarda olfaktor fossa derinliğinin değişkenlik gösterdiği saptanmıştır. Bu radyo-anatomik çalışma ile bölgemizdeki 18 yaş altı ve üstü populasyonun anterior kafa tabanı anatomisi ile ilgili veri elde etmek ve normatif verilerin elde edilmesi ile komplikasyon oranlarının azaltılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma protokolü Sakarya Üniversitesi Etik Kuruluna başvurularak, etik kurallar ve Helsinki Deklarasyonuna ve Türk kanun ve yasalarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Bu tanımlayıcı çalışmada 1 Ocak 2016 – 31 Aralık 2016 tarihleri arasında Sakarya Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi KBB hastalıkları kliniği'nde çeşitli nazal şikayetler nedeniyle çekilen paranasal sinüs BT incelemeleri retrospektif olarak tarandı ve kulak burun boğaz hastalıkları uzmanı tarafından incelendi. Çalışmaya 7-18 yaş arası 100 kişi, 18-50 yaş arası 100 kişi olmak üzere toplam 200 kişi dahil edildi. Geçirilmiş kafa tabanı veya paranasal sinüs cerrahi öyküsü, konjenital yüz anomali, etmoid çatıda erozyona neden olan mevcut yada geçirilmiş hastalık öyküsü, kromozomal anomali mevcudiyeti çalışmadan çıkarılma kriterleri olarak kabul edildi. İncelemelerde 64 dedektörlü bilgisayarlı tomografi cihazı (Toshiba Aquilion 64MDCT) kullanıldı. Hastalara yüz üstü pozisyonda baş ekstansiyona getirilerek gerçekleştirilen BT incelemeleri ile 3 mm lik kesit kalınlığında koronal planda görüntüler elde edildi. İncelemeler dijital ortamda kemik pencerede KBB hastalıkları uzmanınca incelendi.

Etmoid çatı ölçümleri dijital ekranda manuel yolla gerçekleştirildi. Ölçümler sırasında standart anatomik noktalar kullanılarak ölçümler standardize edildi.³ Bu noktalar; her iki infraorbital siniri birleştiren horizontal çizgi, kribriform plate ve etmoid çatının medial noktası (etmoid çatının lamina lateralis ile birleşme noktası) olarak belirlenmiştir. İnfraorbital sinirleri birleştiren horizontal çizgiden

etmoid çatı medial noktasına dik çekilen vertikal çizgi uzunluğu medial etmoid çatı yüksekliği olarak belirlendi. İntraorbital sinirleri birleştiren horizontal çizgiden lamina krirozaya dik çekilen vertikal çizgi uzunluğu ise kribriform plate yüksekliği olarak belirlendi. İki yükseklik arasındaki fark ise lamina lateralis yüksekliği olarak kabul edildi (figür 1). Elde edilen verilere göre; 1-3 mm arasındaki derinlikler keros 1, 4-7 mm arası keros 2, 8-16 mm arası ise keros 3 olarak kabul edildi ve istatistik analizler bu değerler esas alınarak gerçekleştirildi.

İstatistiksel analiz

Windows için IBM SPSS 20.0 versiyon istatistiksel yazılım programı (IBM Corporation, Armonk, New York, USA) kullanılarak yapıldı. Sürekli değişkenler için ortalama \pm standart sapma, kategorik değişkenler için ise yüzdelik değerler kullanıldı. Normallik dağılım analizleri için Kolmogorov-Smirnov analizi yapıldı ve bu analiz sonucu parametrik testler tercih edildi. Gruplar arası ikili karşılaştırmalarda bağımsız örneklem T testi kullanıldı. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılması için ise ki-kare testi kullanıldı. 0,05 den daha düşük p değerleri istatistik olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

7-18 yaş arası 100 kişi, 18-50 yaş arası 100 kişi olmak üzere toplam 200 kişi çalışmaya dahil edildi ve 400 taraf incelemeye alındı. Pediatrik yaş grubundaki hastaların % 53' ü bayan (n:53), %47'si erkek (n:47) idi. Erişkin hasta grubunda ise hastaların % 51'i (n:51) bayan, %49 (n:49) kadarı ise erkek idi. Pediatrik grubun yaş ortalaması 13,4 \pm 2,73 (erkek: 13,1 \pm 2,63, bayan: 13,6 \pm 2,82), erişkin grubun yaş ortalaması 39,9 \pm 7,46 (erkek: 40,6 \pm 7,82, bayan: 39,3 \pm 7,11) idi. Erişkin ve pediatrik gruplar cinsiyet gruplarına göre yaş ortalamaları bakımından kendi içlerinde karşılaştırıldığında istatistik anlamlı farkın oluşmadığı görüldü (p>0,05).

Pediatrik gruptaki ortalama lateral lamella derinliği 5,46 \pm 1,25 mm idi. Aynı grubun sağ taraf lateral lamella derinliği 5,46 \pm 1,40 mm, sol taraf lateral lamella derinliği 5,46 \pm 1,32 mm idi. Keros sınıflamasına göre karşılaştırıldığında hastaların %15 kadarında keros asimetrisi izlendi. Numerik veriler karşılaştırıldığında sağ ve sol taraf arasındaki fark istatistik anlamlı değildi (p>0,05). Pediatrik gruptaki bayan katılımcılarda bu derinlik sağ ve sol taraf için sırasıyla 5,70 \pm 1,41 mm ve 5,65 \pm 1,30 mm iken, erkek katılımcılarda sağ ve sol taraf için sırasıyla 5,20 \pm 1,36 mm ve 5,25 \pm 1,32 mm idi. Erkek ve bayan katılımcılar kendi içlerinde yön açısından karşılaştırıldığında sağ ve sol taraf açısından istatistik anlamlı bir fark görülmedi (p> 0,05). Yine ortalama lamina lateralis derinlikleri, cinsiyet gruplarına göre karşılaştırıldığında aradaki fark istatistik olarak anlamlı değil idi (Bayan: 5,68 \pm 1,22, Erkek: 5,22 \pm 1,25) (tablo 1). Keros sınıflamasına göre değerlendirildiğinde ise; olguların %2,5 inde Keros tip 1, %83,5' inde Keros tip 2, %14 kadarında ise Keros tip 3 varyantı izlendi. (tablo 2).

Tablo 1: Kribriform plate lamina lateralis derinliklerinin yön ve cinsiyet açısından ölçüm değerleri Sonuçlar (mm) \pm standart sapma olarak verilmiştir

	Pediatrik grup			Erişkin grup		
	Sağ	Sol	P değeri	Sağ	Sol	P değeri
Kadın	5,70 \pm 1,41	5,65 \pm 1,30	p>0,05	5,63 \pm 1,48	5,67 \pm 1,55	p>0,05
Erkek	5,20 \pm 1,36	5,25 \pm 1,32	p>0,05	5,81 \pm 1,45	5,76 \pm 1,59	p>0,05
Ortalama	5,46 \pm 1,40	5,46 \pm 1,32	p>0,05	5,72 \pm 1,46	5,71 \pm 1,56	p>0,05

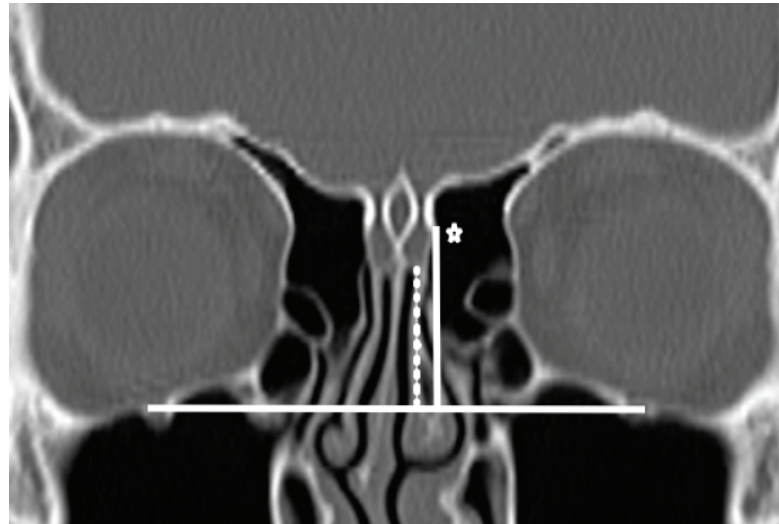
Pediatrik hasta grubu kendi içinde 13 yaş altı (n:57) ve 13 yaş üstü (n:43) olmak üzere ikiye ayrıldı.

Gruplar hem numerik hem de kategorik değerler açısından karşılaştırıldığında; hem lamina lateralis derinliği, hem de keros tipleri açısından aradaki fark istatistiki anlam oluşturmadı.

Erişkin gruptaki ortalama lateral lamella derinliği $5,72 \pm 1,41$ mm idi. Ortalama lateral lamella derinliği incelendiğinde ise sağ taraf lateral lamella derinliği $5,72 \pm 1,46$ mm, sol taraf lateral lamella derinliği $5,71 \pm 1,56$ mm idi. Keros sınıflamasına göre karşılaştırıldığında hastaların %18 kadarında keros asimetrisi izlendi. Numerik veriler karşılaştırıldığında sağ ve sol taraf arasındaki fark istatistiki anlamlı değildi ($p > 0,05$). Erişkin gruptaki bayan katılımcılarda bu derinlik sağ ve sol taraf için sırasıyla $5,63 \pm 1,48$ mm ve $5,67 \pm 1,55$ mm iken, erkek katılımcılarda sağ ve sol taraf için sırasıyla $5,81 \pm 1,45$ mm ve $5,76 \pm 1,59$ mm idi. Erkek ve bayan katılımcılar kendi içlerinde yön açısından karşılaştırıldığında sağ ve sol taraf açısından istatistiki anlamlı bir fark görülmedi ($p > 0,05$) (tablo1). Yine ortalama lamina lateralis derinlikleri, cinsiyet açısından karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiki olarak anlamlı değil idi (Bayan: $5,65 \pm 1,43$, Erkek: $5,78 \pm 1,40$) Keros sınıflamasına göre değerlendirildiğinde ise; Keros 1 olguların %3,5 inde , Keros 2 %74, Keros 3 ise %22,5 oranında izlenmiştir (tablo 2).

Tablo2. Olfaktor fossa anatomisinin Keros sınıflaması ve gruplara göre sıklıkları			
	Keros 1	Keros 2	Keros 3
Pediyatrik grup	%2.5	%83.5	%14
Erişkin grup	%3.5	%74.0	%22.5
P değeri	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$

Erişkin ve pediyatrik gruplar yön ayrımı olmadan lamina lateralis uzunluk ortalamaları açısından karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiki olarak anlamlı değildi ($p > 0,05$). Yine Keros tipleri açısından bakıldığında erişkin grupta keros tip 3 sıklığı pediyatrik gruba göre daha sık olsa da aradaki farkın istatistiki anlam oluşturmadığı görüldü ($p > 0,05$).



Figür 1: Olfaktor fossa derinlik ölçümlerinde kullanılan anatomik mesafeler

Tartışma

Günümüzde endoskopik sinüs cerrahisi klinik tedaviye dirençli kronik sinüzit, mukosel, nazal polipozis, lakrimal kanal obstrüksiyonuna bağlı epifora gibi durumlarda tedavi seçeneği olarak uygulanmaktadır.⁴ Görme kaybıyla beraber olan intraorbital hematom, BOS sızıntısı ve intrakra-

nial penetrasyon cerrahi sırasında az da olsa görülebilen komplikasyonlardan bazılarıdır. Bahsi geçen major komplikasyonlar ethmoid ve frontal sinüslerin cerrahi manüplasyonu ile ilişkilidir.^{1,5} Lateralde frontal kemiğin orbital parçası ile birleşen etmoid kemiğin lamina laterali anterior kafa tabanının en zayıf noktalarındandır.⁶ Dolayısı ile bu lamina derinleştikçe anterior kafa tabanını ilgilendirebilecek pek çok girişimde travmatize olma olasılığı da artmaktadır.⁷ Sonuç olarak bölge anatomisinin daha iyi bilinmesinin ve buna uygun cerrahi yaklaşımların komplikasyon olasılığını azaltabileceği söylenebilir.¹

1962 yılında Keros olfaktor fossa derinliğini 3 ayrı kategoriye ayırarak tanımlamıştır.² Keros tip 1; 3 mm den küçük olfaktor fossa derinliğini ifade ederken, Keros tip 2 de 4-7 mm, Keros tip 3 de ise 8-16 mm arasındaki olfaktor fossa derinliği ifade edilmektedir. Dolayısı ile tip 3 cerrahi riskin en yüksek olduğu tiptir.⁸ Literatür incelendiğinde keros tip 2 nin en sık görüldüğü çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir.^{1,9,10} Bizim çalışmamızda da hem pediatrik hasta grubunda hem de erişkin grupta literatüre benzer şekilde keros tip 2 yüksek oranda görülmüştür. Tip 1 keros varyantının her iki grup için de literatür ile karşılaştırıldığında daha az sıklıkla görüldüğü söylenebilir.^{2,9,11-14} Keros asimetrisi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; %59 oranında keros asimetrisinin tespit edildiği makaleler bulunsa da, benzer yöntemler ile bu oranı %9,5, %10, %12 gibi oranlarda bulan çalışmalar da bulunmaktadır.^{1,15-18} Bizim çalışmamızda bu oran; pediatrik grup için %15, erişkin grupta ise % 18 olarak bulunmuştur. Literatür ile uyumlu olan bu bulgular temelinde endoskopik sinüs cerrahisi ile ilgilenen cerrahların bu farklılık konusunda bilgili ve dikkatli olmasının komplikasyon oranlarının azaltılmasında faydalı olacağı düşüncesindeyiz.

Elwany ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada bayan ve erkeklerin laterel lamella derinlikleri ve keros tipleri karşılaştırılmış ve sonuç olarak lateral lamella uzunluklarının erkek hastalarda kadınlara göre istatistiki anlamlı fark oluşturacak şekilde daha fazla olduğu ve erkeklerde daha sıklıkla tip 2 keros varyantı görülürken, kadınlarda tip 1 varyantın daha sık görüldüğü tespit edilmiştir.¹⁸ Bizim çalışmamızda ise kadın ve erkek hastalar arasında istatistiki anlam oluşturacak bir farklılık izlenmemiştir. Literatür ile oluşan uyumsuzluk toplumsal farklılıklar ile ilişkilendirilebilir.

Pediatrik yaş grubunda yapılan sınırlı çalışmalarda farklı klinik sonuçlar raporlanmıştır. Başak ve arkadaşlarının 64 pediatrik, 111 erişkin katılımcı ile yaptıkları farklı iki çalışmanın sonuçları karşılaştırıldığında; pediatrik grupta tip 1 varyantın daha az, tip 3 varyantın ise daha fazla olduğu görülmektedir.^{9,13} Anderhuber ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada; erişkin grup ile pediatrik yaş grubu arasında fark bulunmamıştır.¹² Guldner ve arkadaşlarının yaptığı farklı bir çalışma da ise Başak ve arkadaşlarının aksine pediatrik grupta keros tip 1 daha sık, keros tip 3 daha nadir görülmüştür.¹⁴ Guldner ve arkadaşları bu farkın etmoid çatının muhtemelen erişkin dönemde de gelişimine devam ettiği hipotezi ile açıklamıştır. Ancak sonuçlar önceki çalışmalar ile çelişmektedir. Bizim yaptığımız çalışmada da Guldner ve arkadaşları ile benzer şekilde keros tip 3 varyantı erişkin dönemde daha sık görülmüştür. Ancak aradaki fark istatistiki anlam ifade etmemiştir. Yine 13 yaş altı ve üstü hastaların karşılaştırmasında da fark anlamlı bulunmamıştır. Yaş ve keros ilişkisinin daha büyük çalışma grupları ile çalışılması gerektiği kanaatindeyiz.

Sonuç

Bilgisayarlı tomografi ile anterior kafa tabanı incelemesi endoskopik sinüs cerrahisi öncesinde komplikasyon oranlarının azaltılması için her cerrah tarafından mutlaka yapılması gereken bir iş-

lemdir. Çalışmada gerçekleştirilen ölçümler sonucunda istatistiki olarak anlam ifade etmese de asimmetrik keros vakaları konusunda cerrahın dikkatli olması gerekliliği literatür ile uyumlu bir şekilde tekrar vurgulanmıştır. Pediatrik yaş grubundaki farklılıklar için ise geniş katılımcı sayıları ile çalışmanın tekrarlanması önerilebilir.

1. Souza, S. A., Souza, M. M. A. D., Idagawa, M., Wolosker, A. M. B., & Ajzen, S. A. Computed tomography assessment of the ethmoid roof: a relevant region at risk in endoscopic sinus surgery. *Radiologia Brasileira* 2008;41(3), 143-147.
2. Keros, P. On the practical value of differences in the level of the lamina cribrosa of the ethmoid. *Zeitschrift für Laryngologie, Rhinologie, Otologie und ihre Grenzgebiete* 1962; 41: 809-813.
3. 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. *The Eurasian journal of medicine* 2013;45(2), 115.
4. Luong A, Marple BF. Sinus surgery: indications and techniques. *Clin Rev Allergy Immunol* 2006;30:217-22.
5. Stankiewicz JA. Complications of endoscopic intranasal ethmoidectomy. *Laryngoscope* 1987;97:1270-3.
6. Stammberger H. Special endoscopic anatomy of the lateral nasal wall and ethmoidal sinuses. In: BC Decker, ed. *Functional Sinus Surgery*. Philadelphia, 1991; pp.49-87.
7. Gauba, V., Saleh, G. M., Dua, G., Agarwal, S., Ell, S., & Vize, C. Radiological classification of anterior skull base anatomy prior to performing medial orbital wall decompression. *Orbit* 2006;25(2), 93-96.
8. Ohnishi T, Yanagisawa E. Lateral lamella of the cribriform plate – an important high-risk area in endoscopic sinus surgery. *Ear Nose Throat J* 1995;74:688-90.
9. Başak, S., Akdilli, A., Karaman, C. Z., & Kunt, T. Assessment of some important anatomical variations and dangerous areas of the paranasal sinuses by computed tomography in children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology* 2000;55(2), 81-89.
10. Jang YJ, Park HM, Kim HG. The radiographic incidence of bony defects in the lateral lamella of the cribriform plate. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1999;24:440-2.
11. Leunig, A., Betz, C. S., Sommer, B., & Sommer, F. Anatomic variations of the sinuses; multiplanar CT-analysis in 641 patients. *Laryngo-rhinotologie* 2008;87(7), 482-489.
12. Anderhuber, W., Walch, C., & Fock, C. Configuration of ethmoid roof in children 0-14 years of age. *Laryngo-rhino-otologie* 2001;80(9), 509-511.
13. Basak, S., Karaman, C.Z., Akdilli, A., Mutlu, C., Odabasi, O., Erpek, G. Evaluation of some important anatomical variations and dangerous areas of the paranasal sinuses by CT for safer endonasal surgery. *Rhinology* 1998;36(4),162-167.
14. Güldner, C., Zimmermann, A. P., Diogo, I., Werner, J. A., & Teymoortash, A. Age-dependent differences of the anterior skull base. *International journal of pediatric otorhinolaryngology* 2012;76(6), 822-828.
15. Wormald, P. J. Surgery of the frontal recess and frontal sinus. *Rhinology* 2005;43(2),82-5.
16. Lebowitz, R. A., Terk, A., Jacobs, J. B., & Holliday, R. A. Asymmetry of the ethmoid roof: analysis using coronal computed tomography. *The Laryngoscope* 2001;111(12), 2122-2124.
17. Dessi, P., Moulin, G., Triglia, J. M., Zanaret, M., & Cannoni, M. Difference in the height of the right and left ethmoidal roofs: a possible risk factor for ethmoidal surgery. Prospective study of 150 CT scans. *The Journal of Laryngology & Otology* 1994;108(3),261-262.
18. Elwany, S., Medanni, A., Eid, M., Aly, A., El-Daly, A., & Ammar, S. R. Radiological observations on the olfactory fossa and ethmoid roof. *The Journal of Laryngology & Otology* 2010;124(12), 1251-1256.