



Foramen spinosum'un Morfometrik Olarak Değerlendirilmesi

Morphometric Evaluation of Foramen spinosum

Erengül Boduç¹, Lokman Öztürk²

¹Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Kars; ²Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

ABSTRACT

Aim: In this study, it was aimed to investigate the morphometric properties of Foramen spinosum (FS) according to the other studies in the literature by including various parameters such as measuring the number of bones, area, and circumference.

Material and Method: 98 cranium and 35 basis crani were used in the study. The normal basilaris regions of cranium and basis crani are photographed by placing a metric close to the FS. Parameters of the FS, such as length (SU), width (SG), area (SA), and circumference (SC) were measured photogrammetrically on the Image J software program.

Results: In the study, the difference between the right and left values of the SU, SG, SA, and SC measurements and the correlation were calculated. When the parameters of the right and left sides were evaluated statistically, no significant difference was observed ($p>0.05$). The weakest correlation is between the circumference measurement of the left side and the length of the right side. There is a strong correlation between the length of the left side and the width of the left side.

Conclusion: Measurement and morphological properties of the FS are essential in the diagnosis and treatment of diseases related to A. meningeae media, which is a crucial vessel passing through the FS. Also, these anatomical measurements can shed light on radiological studies and may even be supported by radiological studies.

Key words: Foramen spinosum; morphometry; image J

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada Foramen spinosum'un (FS) morfometrik özelliklerinin, literatürdeki diğer çalışmalara göre, hem sayıca fazla kemikte, hem de alan ve çevre ölçümü gibi değişik parametrelere de yer verilerek araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Çalışmada 98 cranium, 35 basis crani kullanılmıştır. Cranium ve basis crani'lerin norma basilaris bölgeleri FS'ye yakın bir yere metrik konularak fotoğraflanmıştır. FS'nin uzunluk (SU), genişlik (SG), alan (SA) ve çevre (SC) gibi parametreleri fotogrametrik olarak image J yazılım programı üzerinde ölçülmüştür.

Bulgular: Çalışmada SU, SG, SA ve SC gibi ölçümlerinin istatistiksel olarak sağ ile sol değerleri arasındaki fark ve birbirleri arasındaki korelasyon durumu hesaplanmıştır. Sağ ve sol tarafın parametreleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde anlamlılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). En zayıf korelasyon sol tarafın çevre ölçümü ile sağ tarafın uzunluğu arasındadır. Sol tarafın uzunluğu ile sol tarafın genişliği arasında ise güçlü bir korelasyon vardır.

Sonuç: FS'nin morfometrik özelliklerinin ölçülmesi ve literatüre kazandırılması, FS'nin içinden geçen ve önemli bir damar olan A. meningeae media ile ilgili hastalıkların teşhis ve tedavisinde büyük önem taşımaktadır. Bunun yanı sıra yapılan bu anatomik ölçümler, radyolojik çalışmalara da ışık tutabilir, hatta radyolojik çalışmalarla da desteklenebilir.

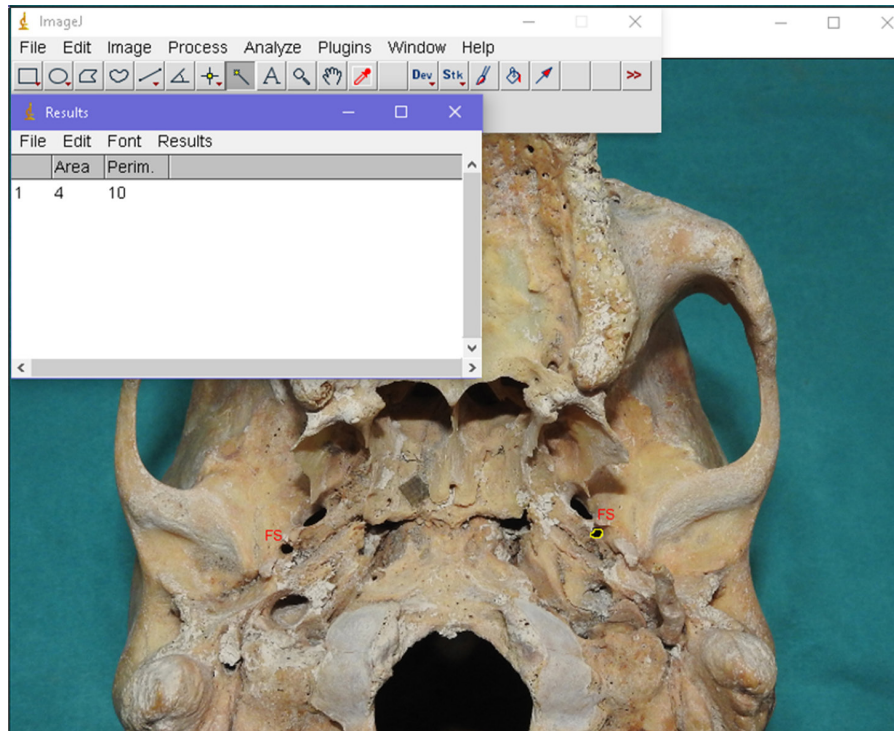
Anahtar kelimeler: Foramen spinosum, morfometri, image J

Giriş

Foramen spinosum (FS) sphenoid kemikte posteromedial olarak yerleşen bir deliktir. İçinden A. Maxillaris'in (MA) bir dalı olan A. meningeae media (MMA) ve N. mandibularis'in bir dalı olan N. meningeus geçmektedir. Spina sphenoidalis adında dikensi bir çıkıntı deliğin arkasında bulunduğu için bu deliğe 'spinosum' denilmiştir¹. FS hem fossa crani media hem de norma basilaris için rehber nokta olarak tanımlanabilen bir yapıdır². Özellikle orta kulak kemikçiklerinden Malleus'un temporal kemiğin teğmen tympani kısmında yaptığı çıkıntıyı içeren 'superior petrosal triangle' bölgesinin saptanmasında FS, adeta bir kılavuz nokta görevi görmektedir³. Bu yüzden deliğin olası varyasyonları, genişliği, uzunluğu ve simetri durumu oldukça önemlidir. Bunların yanı sıra çevresindeki anatomik yapılara olan mesafesi çeşitli cerrahi girişimler için gerek duyulan bir bilgi olabilir.

İletişim/Contact: Erengül Boduç, Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Kars, Türkiye • **Tel:** 0530 784 95 86 • **E-mail:** erenboduc@gmail.com • **Geliş/Received:** 27.12.2019 • **Kabul/Accepted:** 20.02.2020

ORCID: Erengül Boduç, 0000-0001-8872-1993 • Lokman Öztürk, 0000-0003-0789-9584



Şekil 1. FS'nin (Foramen spinosum) Image J yazılım programındaki alan ve çevre hesaplanması.

Lang ve ark. yapmış oldukları bir çalışmada FS'nin yeni doğandaki uzunluğu 2,25 mm iken, yetişkinde ise 2,56 mm'dir. Aynı çalışmada FS'nin genişliğinin yeni doğanda 1,05 mm iken yetişkinde 2 mm ye çıktığı gözlenmiştir⁴. FS'deki morfometrik değişimlerin yeni doğandan yetişkinlik dönemine kadar gözlenmesi aynı zamanda A. meningeal media'daki gelişim ile de ilişki kurulmasını sağlayabilir. Bu ise A. meningeal media ile ilgili hastalıkların ortaya çıkması, gelişmesi ve tedavisi gibi durumların aydınlatılmasında faydalı olabilir⁴⁻⁶.

Bu çalışmada FS'nin morfometrik özellikleri ve bilateral simetrisi ile asimetrisi gibi morfolojik özellikleri üzerinde durulmuştur. Fossa crani media ve fossa infratemporalise yapılacak girişimler için FS'nin uzunluğu, genişliği, çevresi, alanı ve simetrisi gibi özelliklerinin bilinmesi yapılması planlanan cerrahi prosedürleri kolaylaştırabilir. Bu anlamda çalışmanın literatüre kazandırılmasının hem teşhis hem de tedavide etkili bir veri olacağı hedeflenmektedir.

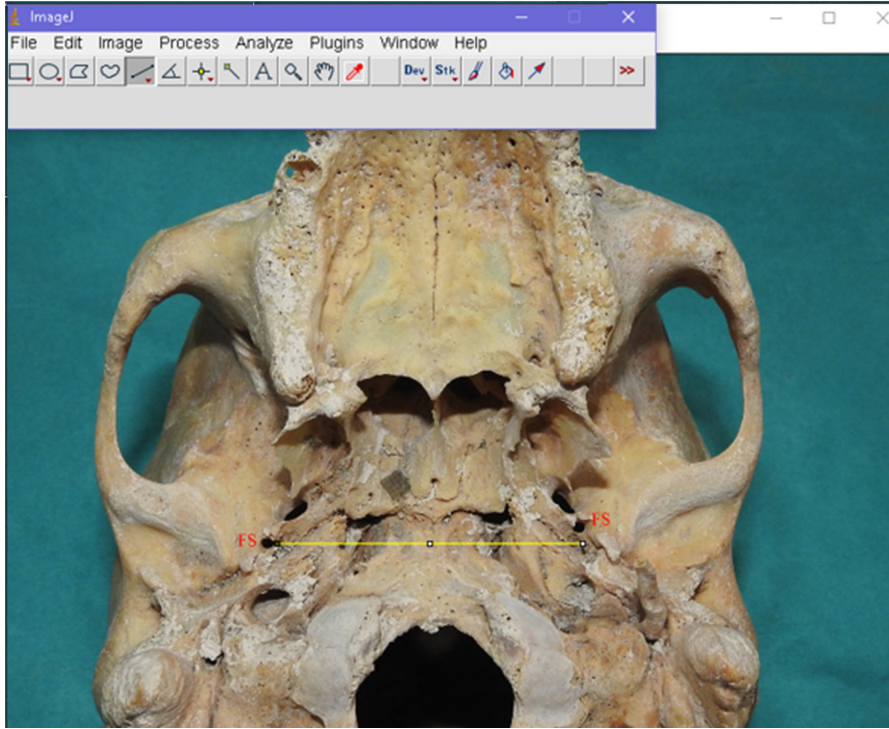
Materyal ve Metot

Çalışmada, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'na ait 98 cranium ve 35 basis

crani kullanılmıştır. Cranium norma basilaris bölgeleri Nikon coolpix P610 (60x wide optical zoom ED VR, 4,3–258 mm, f; 3,3–8,2) ile FS'ye yakın bir yere metrik konularak fotoğraflanmıştır. Elde edilen fotoğraflar Image J adlı yazılım programına yüklenerek her bir fotoğrafın metrik ile ölçüm kalibrasyonu sağlanmıştır. Kalibrasyondan sonra her bir FS'nin uzunluğu (SU), genişliği (SG), alanı (SA) ve çevresi (SC) ölçülmüştür (Şekil 1). Ölçümlerden sonra bu parametrelerin birbirleri ile olan korelasyon durumları ve sağ ile sol tarafın birbiri ile karşılaştırılması SPSS (versiyon 20,0) istatistik paket programı ile hesaplanmıştır. Bunların yanı sıra deliğin sağ ve sol taraftaki simetri ve asimetri durumu da analiz edilmiştir (Şekil 2).

Bulgular

Yüz otuz üç norma basilaris'te çalışılan FS'lerin sağ taraftakilerin SU ölçümlerinin ortalama değeri $2,49 \pm 0,70$ mm (max-min: 5,34–0,61 mm), sol taraftakilerin ise $2,56 \pm 0,72$ mm (max-min: 5,21–0,33 mm)'dir. Sağ taraftaki FS'lerin SG ölçümlerinin ortalama değeri $1,81 \pm 0,62$ mm (max-min: 3,31–0,16 mm), sol taraftakilerin ise $0,81 \pm 0,61$ mm (max-min: 3,42–0,29 mm)'dir.



Şekil 2. FS'nin (Foramen spinosum) asimetri durumu.

Sağ taraftaki FS'lerin SA ölçümlerinin ortalama değeri $2,83 \pm 1,48 \text{ mm}^2$ (max-min: $8,49-0,32 \text{ mm}^2$), sol taraftakilerin ise $3,04 \pm 1,70 \text{ mm}^2$ (max-min: $7,98-0,29 \text{ mm}^2$)'dir. Sağ taraftaki FS'lerin SC ölçümlerinin ortalama değeri $8,63 \pm 2,64 \text{ mm}$ (max-min: $20,11-1,54 \text{ mm}$), sol taraftakilerin ise $9,08 \pm 3,05 \text{ mm}$ (max-min: $17,68-1,1 \text{ mm}$)'dir. Sağ ve sol taraflardaki FS'lerin istatistiksel olarak t testine göre SU, SG, SA ve SC ölçümlerinin 'p' değerleri sırasıyla p: 0,42, p: 0,98, p: 0,27, p=0,19'dur (Tablo 1). Ortaya çıkan 'p' değerlerine göre, sağ ve sol taraf değerleri arasında bir anlamlılık durumu yoktur ($p > 0,05$). FS'nin, hem sağ, hem de sol taraftaki alan (SA), çevre (SC), uzunluk (SU) ve Genişlik (SG) ölçümü parametrelerinin birbirleri ile olan korelasyon durumu da (Tablo 2) verilmiştir. Tabloya göre en zayıf korelasyon sol tarafın çevre ölçümü ile sağ tarafın uzunluğu arasındadır. Sol tarafın uzunluğu ile sol tarafın genişliği arasında ise güçlü bir korelasyon vardır. Toplam 133 tane basis crani externa bölgesinin 14 tanesinde FS simetriktir. Geriye kalanlarda ise FS asimetriktir.

Tartışma

FS sphenoid kemiğin ala major bölgesinde yer alan, fossa crani media ile fossa infratemporalis arasındaki

bağlantıyı sağlayan yapılardan bir tanesidir³. Duplike olması, unilateral veya bilateral eksikliği, gibi varyasyonlarının yanı sıra bilateral simetri durumu, uzunluğu, genişliği, alanı ve çevresi gibi parametreler de oldukça önemlidir⁷. Çünkü FS'nin morfolojisi ve morfometrik yapısı ile içinden geçen MMA arasında bir ilişki vardır³. Anatomi kitaplarından bilindiği üzere MMA, MA'nın bir dalıdır ve dura mater cranialis'in kanlanmasını sağlar^{1,8}. MAA, dural arteriovenöz fistül ve meningioma durumlarının yol açtığı endovasküler embolizasyon döngüsünde yer almaktadır. Dahası anevrizma ve travmatik arteriovenöz fistül gibi patolojiler MAA'da meydana gelebilir. Ayrıca moyamoya hastalığı ve tekrarlayan kronik subdural hematom hastalıklarının gelişmesi ve tedavisinde MMA önemli bir rol oynamaktadır⁶. Yapılan bir çalışmada 'Moyamoya' hastalığı olan bireylerin FS ve MMA'larının boyutlarının radyolojik ölçümleme ile kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha geniş olduğu gözlemlenmiştir⁵. Buradan anlaşıldığı üzere FS'nin anatomik yapısı MMA'yi oldukça önemli bir şekilde etkilemektedir. FS'nin unilateral veya bilateral olarak bulunmaması gibi çeşitli varyasyonlarda ise MMA'nın MA yerine A. ophthalmica, A. stapedia, A. carotis interna ve A. basilaris arterlerinden

Tablo 1. FS ile ilgili istatistiksel değerler

Parametre	Grup	Sayı	Ortalama	Standart Sapma	'p' değeri
SU	sağ	133	2,4914	0,70735	0,424
	sol	133	2,5604	0,72280	
SG	sağ	133	1,8149	0,62647	0,986
	sol	133	1,8136	0,61386	
SA	sağ	133	2,8369	1,48402	0,271
	sol	133	3,0494	1,70676	
SC	sağ	133	8,6313	2,64715	0,192
	sol	133	9,0809	3,05195	

SU, Foramen spinosum'un uzunluğu; SG, Foramen spinosum'un genişliği; SA, Foramen spinosum'un alanı; SC, Foramen spinosum'un çevresi.

Tablo 2. FS'nin ölçülen parametrelerinin birbirlerine olan korelasyon değerleri

Parametre	'r' ve 'p' değerleri	SUSA	SGSA	SUSO	SGSO	SASA	SASO	SCSA	SCSO
SUSA	r	-	0,658	0,180	0,203	0,242	0,107	0,153	0,034
	p	-	0,000	0,035	0,017	0,004	0,213	0,073	0,692
SGSA	r	0,658	-	0,269	0,370	0,465	0,355	0,143	0,209
	p	0,000	-	0,001	0,000	0,000	0,000	0,095	0,014
SUSO	r	0,180	0,269	-	0,701	0,195	0,309	-0,017	0,300
	p	0,035	0,001	-	0,000	0,022	0,000	0,840	0,000
SGSO	r	0,203	0,370	0,701	-	0,312	0,470	0,054	0,322
	p	0,017	0,000	0,000	-	0,000	0,000	0,532	0,000
SASA	r	0,242	0,465	0,195	0,312	-	0,680	0,541	0,396
	p	0,004	0,000	0,022	0,000	-	0,000	0,000	0,000
SASO	r	0,107	0,355	0,309	0,470	0,680	-	0,230	0,644
	p	0,213	0,000	0,000	0,000	0,000	-	0,007	0,000
SCSA	r	0,153	0,143	-0,017	0,054	0,541	0,230	-	0,267
	p	0,073	0,095	0,840	0,532	0,000	0,007	-	0,002
SCSO	r	0,034	0,209	0,300	0,322	0,396	0,644	0,267	-
	p	0,692	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	-

SUSA, sağ taraftaki FS uzunlukları; SGSA, sağ taraftaki FS genişlikleri; SUSO, sol taraftaki FS uzunlukları; SGSO, sol taraftaki FS genişlikleri; SASA, sağ taraftaki FS alan ölçümleri; SASO, sol taraftaki FS alan ölçümleri; SCSA, sağ taraftaki FS çevre ölçümleri; SCSO, sol taraftaki FS çevre ölçümleri.

orijin alması durumları ortaya çıkabilmektedir^{9,10}. Bu gibi varyasyonel durumlar, MMA'yı etkileyen herhangi bir yaralanma durumunda kanamanın çok olması veya MMA'nın yapabileceği olası anastomoz durumlarında ise kanamanın durdurulamaması gibi tehlikeli travmalara sebep olabilmektedir¹¹.

Bu çalışmada FS'nin uzunluğu, genişliği, alanı ve çevre ölçümlerine bakılmıştır. Aynı zamanda deliğin bilateral olarak simetri ve asimetri durumu da gözden geçirilmiştir. Yüz otuz üç tane norma basilaris'in 14 tanesinde FS simetrik durumda iken geriye kalanlarda FS asimetrik (Şekil 2). FS'deki asimetrisinin yüksek sayıda olması, aynı bireylerde sağ ve sol taraftaki

A. meningeal media'nın lokalizasyonunu da etkilemektedir. A. meningeal media cerrahilerinde bu durum göz önünde bulundurulmalıdır. Çalışmada SU'nun en yüksek değeri, 5,21 mm, en düşük değeri ise 0,33 mm'dir. SG'nin en yüksek değeri 3,42 mm, en düşük değeri ise 0,16 mm'dir. Osunwoke ve ark. Nigerian popülasyonunda yapmış oldukları bir çalışmada (n: 87) SU'nun en yüksek değeri 4 mm, en düşük değeri ise 1 mm'dir. SG'nin en yüksek değeri 2 mm, en düşük değeri ise 1 mm'dir¹². Sophia ve Kalpana'nın yapmış oldukları çalışmada (n: 40) ise SU'nun en yüksek değeri 4,25 mm, en düşük değeri ise 0,94 mm'dir. SG'nin en yüksek değeri 2,21 mm, en düşük değeri ise 0,92 mm'dir³.

Literatürde foramen ovale'nin (FO) alan ve çevre hesaplamasını içeren yayınlar yer almasına rağmen¹³ FS nin alan ve çevre hesaplamasına dair bir yayına rastlanılmamıştır. FS ile ilgili çalışmalarda, genellikle FS'nin bilateral veya unilateral olarak bulunmaması ile asimetri ve morfometrisi üzerinde durulmuştur^{14,15}. O yüzden bu çalışmanın FS'nin alan ve çevre hesaplanmasını içermesi, aynı zamanda ölçüm yapılan sayının literatürde yer alan diğer yayınlara göre yüksek olması gibi parametrelerin çalışmaya özgün bir nitelik kazandırabileceği düşünülmektedir. Literatürde yer alan çalışmalarda genellikle FO üzerinde durulmuştur. FS'nin morfometrisine ve morfolojisine özgü çalışmalar oldukça az sayıdadır. Bundan başka literatürde yer alan çalışmalarda ölçüm yöntemi olarak 'digital caliper' kullanılmıştır. Bu çalışmada bir yazılım programı olan 'Image J' kullanılarak fotogrametrik olarak ölçüm gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmanın literatüre kazandırılmasının FS ile ilgili anatomik çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışmadaki ölçüm değerleri A. meningeal media ile ilgili çalışmalara ışık tutabilir. Bununla beraber radyolojik çalışmalar da bu çalışmayı destekleyebilir.

Kaynaklar

1. Gardner E, Gray DJ, O'rahilly R. Anatomy-a Regional Study of Human Structure. Academic Medicine 1960;696.
2. Krayenbühl N, Isolan GR, Al-Mefty O. The foramen spinosum: a landmark in middle fossa surgery. Neurosurgical review 2008;31:397.
3. Sophia MM, Kalpana R. A Study on Foramen spinosum. IJHSR 2015;5:187-193.

4. Lang J, Maier R, Schafhauser O. Postnatal enlargement of the foramina rotundum, ovale et spinosum and their topographical changes. Anatomischer Anzeiger 1984;156:351-387.
5. Matsukawa H, Fujii M, Murakata A, Shinoda M, Takahashi O. Foramen spinosum and middle meningeal artery in moyamoya disease: Preliminary results of a pilot study. Brain injury 2015;29:1246-1251.
6. Yu J, Guo Y, Xu B, Xu K. Clinical importance of the middle meningeal artery: a review of the literature. International journal of medical sciences 2016;13:790.
7. Zdilla MJ, Laslo JM, Cyrus LM. Bilateral duplication of the foramen spinosum: a case report with clinical and developmental implications. Anat Physiol 2014;4:2161-0940.
8. Arıncı, K, A. Elhan. "Anatomi 2. cilt, 4. baskı." Ankara, Türkiye, Güneş Kitabevi 2006;30-31.
9. Royle G, Motson R. An anomalous origin of the middle meningeal artery. Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry 1973;36:874-876.
10. Nikolova SY, Toneva DH, Yordanov YA, Lazarov NE. Absence of foramen spinosum and abnormal middle meningeal artery in cranial series. Anthropologischer Anzeiger 2012;69:351-366.
11. Klisović D, Šikić E, Krmpotić-Nemanić J. Variations of the middle meningeal artery: Significance for surgery and practice. Clinical Anatomy 1993;6:289-294.
12. Osunwoke EA, Mbadugha CC, Orish CN, Oghenemavwe EL, Ukah CJ. A morphometric study of foramen ovale and foramen spinosum of the human sphenoid bone in the southern Nigerian population. J Appl Biosci 2010;26:1631-5.
13. Teul I, Czerwiński F, Gawlikowska A, Konstanty-Kurkiewicz V, Sławiński G. Asymmetry of the ovale and spinous foramina in mediaeval and contemporary skulls in radiological examinations. Folia morphologica 2002;61:147-152.
14. Khan AA, Asari MA, Hassan A. Anatomic variants of foramen ovale and spinosum in human skulls. Int. J. Morphol 2012;30:445-449.
15. Khairnar KB, Bhusari PA. An anatomical study on the foramen ovale and the foramen spinosum. Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR 2013;7:427.