


Foramen zygomaticoorbitale, foramen zygomaticotemporale, foramen zygomaticofaciale insidansı ve foramen zygomaticofaciale için güvenli bölge tayini

The incidence of foramen zygomaticoorbitale, foramen zygomaticotemporale, foramen zygomaticofaciale and safe zone determination for foramen zygomaticofaciale

Serdar BABACAN^{1,2} , Nazan GÜNER^{2,3}, Nilgün TUNCEL ÇİNİ², İker Mustafa KAFA²

¹ Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Şanlıurfa/TÜRKİYE

² Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Bursa/TÜRKİYE

³ Lokman Hekim Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Ankara/TÜRKİYE

Öz.

Amaç: Os zygomaticum, yüz bölgesinde yer alan anatomik konumu nedeniyle cerrahi ve estetik açıdan önemli yeri olan kemiklerden bir tanesidir. Os zygomaticum'da bulunan ve bazı nörovasküler yapılar için geçiş görevi gören foramen zygomaticofaciale (FZF), foramen zygomaticoorbitale (FZO) ve foramen zygomaticotemporale (FZT)'nin konumunun göz önünde bulundurulması cerrahi girişimlerin başarısı için önemlidir. Çalışmanın amacı, bölgede bulunan bu foramenlerin sınıflandırılması ve elde edilen morfometrik veriler ile cerrahi girişimlerde kullanılacak güvenli bir bölgenin oluşturmasını sağlamaktır.

Materyal ve Metod: Çalışma Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı kemik koleksiyonuna ait 28 adet kafatasına üzerinde gerçekleştirilmiştir. Kırık veya deforme olmuş kemikler çalışmaya dâhil edilmemiştir. Foramen sayıları sınıflandırmış ve foramen zygomaticofaciale'nin morfometrik ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Toplamda 39 adet FZF, 25 adet FZO ve 31 adet ZT tespit edilmiştir. FZF için yapılan ölçümler sonucunda sağ ile sol taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir. FZF'nin yoğun olarak bulunduğu alan tayin edilmiş ve girişimsel süreçler için güvenli bölge tayin edilmiştir.

Sonuç: Çalışmamızda elde edilen bulguların anesteziistler ve cerrahlar için faydalı olacağı kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Foramen zygomaticofaciale, Foramen zygomaticoorbitale, Foramen zygomaticotemporale.

Abstract

Background: Os zygomaticum is one of the bones that have importance in terms of surgery and aesthetics due to the anatomical location in the face region. The location of the foramen zygomaticofaciale (FZF), foramen zygomaticoorbitale (FZO), and foramen zygomaticotemporale (FZT) which locate on os zygomaticum and serve as transition for some neurovascular structures, are important anatomical structures to be considered for the success of surgical procedures. The aim of current study was to classify the number of foramens and via using the obtained morphometric data to determine the safe zone to be used during surgical interventional procedures.

Material and Methods: The study was conducted on 28 skulls belonging to the Department of Anatomy, Bursa Uludağ University Faculty of Medicine. Broken or deformed bones were not included in the study. The numbers of the foramen were classified and morphometric measurements of foramen zygomaticofaciale were performed.

Results: In total 39 FZF, 25 FZO and 31 ZT have been determined. As a result of measurements made for FZF, no statistically significant difference was observed between right and left sides. The area where the FZF located mostly was assigned and the safe zone for the interventional procedures was determined.

Conclusion: We believe that the findings obtained in our study will be useful for anesthetists and surgeons.

Keywords: Foramen zygomaticofaciale, Foramen zygomaticoorbitale, Foramen zygomaticotemporale.

Sorumlu Yazar /
Corresponding Author

Arş.Gör. Serdar Babacan

Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı, Osmanbey
Kampüsü, Haliliye/Şanlıurfa

Tel: +90 414 318 30 00

E-mail: sbabacan@harran.edu.tr

Geliş tarihi / Received: 15.10.2018

Kabul tarihi / Accepted: 01.11.2018

Giriş

Os zygomaticum, cerrahi ve estetik açıdan yüz bölgesinde yer alan ve anatomik konumu nedeniyle önemli yeri olan kemiklerden bir tanesidir. Üzerinde bazı nörovasküler yapılar yüzeyselleşmekte ve özellikle n.maxillaris'in dalları için geçiş görevi gören birçok oluk ve foramen bulunmaktadır. Bu foramenlerin sayısı ve konumu kişiler arasında farklılık gösterebilmektedir (1).

Fossa pterygopalatina içerisinde n. maxillaris'in bir dalı olarak çıkan n. zygomaticus, fissura orbitalis inferior'dan geçerek orbitaya ulaşır. Orbita dış duvarında ilerledikten sonra for. zygomaticoorbitale'den (FZO) geçerek os zygomaticum'a ulaşır ve burada ramus (r.) zygomaticotemporalis ve r. zygomaticofacialis olarak isimlendirilen iki dala ayrılır. R. zygomaticotemporalis, for. zygomaticotemporalis'ten (FZT) geçtikten sonra fossa temporalis'e ulaşır. Burada arcus zygomaticus'un 2,5 cm üzerinde fascia musculli temporalis'i delerek deriye ulaşır ve bölgenin duyuşal innervasyonunu gerçekleştirir. R. zygomaticofacialis, for. zygomaticofaciale'den (FZF) geçtikten sonra musculus orbicularis oculi'yi delerek bölge derisinde dağılır ve duyuşal innervasyonu sağlar (2-5).

İçerisinde barındırdığı sinirler ve anatomik konumundan dolayı os zygomaticum, yüz bölgesine yapılan cerrahi diseksiyonlarda, maksillofasiyal ve periorbital girişimler için önemli bir kılavuz noktadır. İçermiş olduğu foramenlerin sayısının ve yerinin varyasyonel olması bölgeyi tamamen güvenli olmaktan uzaklaştırmaktadır (1,6). Özellikle orbitaya yapılan transmaksiller cerrahi girişimlerde bölgede yer alan nörovasküler yapıların korunması gerekmektedir. Bu yapıların zarar görmesi durumunda, yüzün yarı bölümünde parestezi, dizestezi veya nevralji tipi ağrılar ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca vasküler yapıların zarar görmesi intraoperatif kanamalara veya postoperatif hematomlara sebep olabilmektedir. Bu nedenle; bölge anatomisinin ve varyasyonlarının iyi anlaşılması, cerrahi planlamalarda ya da iyatrojenik yaralanmaların ve bunu takip edecek olan morbiditenin önlenmesinde önem arz etmektedir (1,7,8).

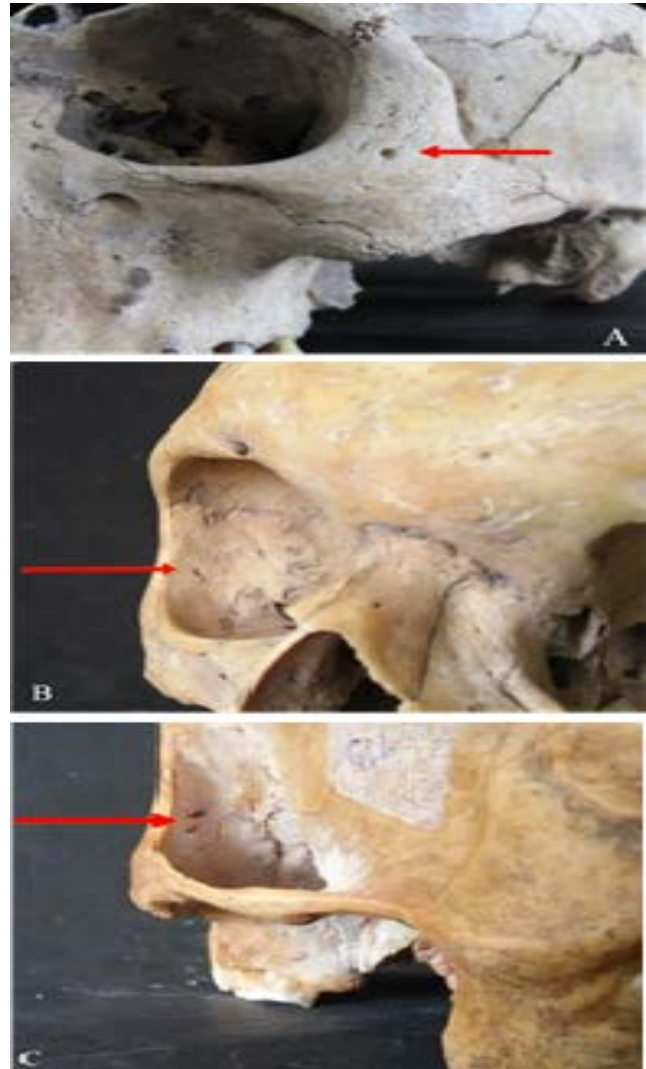
Yapılan kadavra çalışmaları os zygomaticum üzerindeki foramenlerin fazlası ile varyasyona sahip olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan FZF antropolojik açıdan etnik bir kılavuz noktası olarak kullanılmaktadır (9). Çalışmanın amacı, os zygomaticum üzerinde yer alan foramenlerin sınıflandırılması ve FZF için yapılan morfometrik ölçümler ile güvenli bir girişim bölgesinin belirlenmesidir.

Materyal ve Metod

Çalışma, Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı kemik koleksiyonuna ait 28 adet kafatası üzerinde gerçekleştirilmiştir. Kemik üzerindeki foramen sayısına göre; Aksu ve ark. (2009) yapmış olduğu sınıflandırmaya benzer şekilde (Tip 0 (Foramenin bulunmama-

sı), Tip I (1 adet foramen), Tip II (2 adet foramen), Tip III (3 adet foramen), Tip IV (4 adet foramen), Tip V (5 adet foramen) tiplendirme yapılmıştır. Foramenlerin os zygomaticum üzerindeki konumları Şekil 1'de gösterilmiştir.

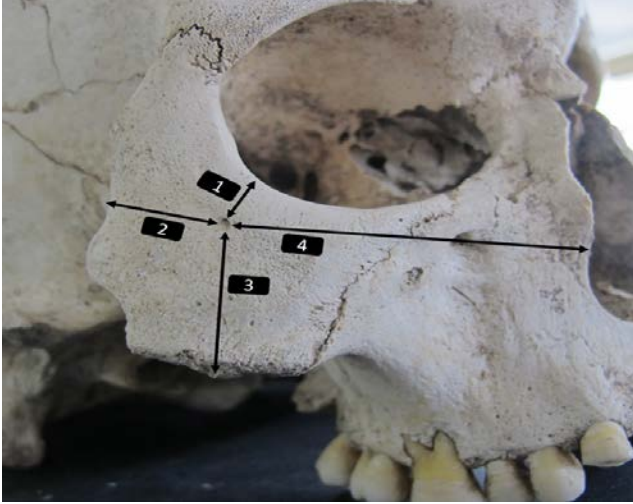
Kemikler üzerinde belirlenen ve Şekil 2'de gösterilen 4 parametre ile morfometrik ölçümler gerçekleştirilmiştir. Birden fazla sayıda foramene sahip olan kemiklerde, belirlenen parametrelere en yakın mesafede konumlanmış olan foramen göz önünde bulundurularak ölçüm yapılmıştır. Bu ölçümler kullanılarak güvenli alan oluşturulmuştur. Manuel ölçümler 1/20 mm hassasiyeti olan Somet Inox marka mekanik sürgülü kumpas kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kırık veya deforme olmuş kemikler çalışmaya dâhil edilmemiştir. Elde edilen veriler Microsoft Office Excel programına kaydedilmiş ve SPSS 22.0 programı kullanılarak verilerin istatistiksel değerlendirmeleri yapılmıştır.



Şekil 1. Foramenlerin os zygomaticum üzerindeki konumları
A. Foramen zygomaticofaciale, B. Foramen zygomaticoorbitale, C. Foramen zygomaticotemporale

Bulgular

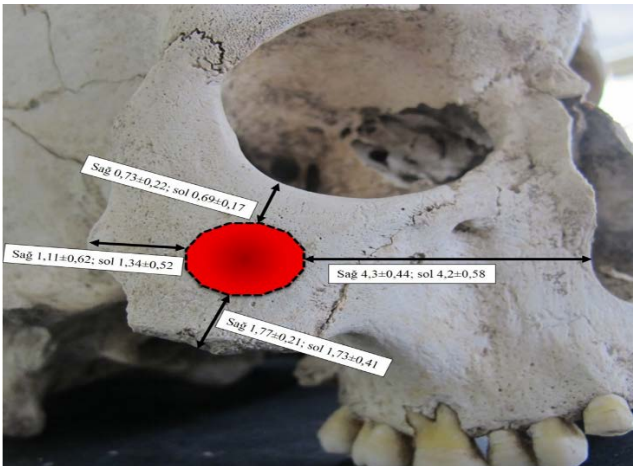
Toplam 28 kemik üzerinde gerçekleştirilen çalışmada 39 adet FZF, 25 adet FZO ve 31 adet FZT tespit edildi. Taraf farkı gözetilerek FZF, FZO ve FZT bulunma sıklığı Tablo 1'de verilmiştir.



Şekil 2. Foramen zygomaticoorbitale için belirlenen parametreler
1. FZF- Orbita alt duvarı arası dik mesafe; 2. FZF – Arcus zygomaticus arası dik mesafe; 3. FZF – Os zygomaticum alt kenarı arası dik mesafe; 4. FZF – Apertura piriformis arası dik mesafe

FZF ile ilgili belirlenen 4 parametrenin ölçümü yapılmıştır, sağ ile sol taraflar arasında farklılık olup olmadığı Bağımsız Örneklem T- Testi (Student T-Test) ile incelenmiştir ve istatistiksel analiz sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur.

Farklı sayıda ve konumda olan FZF'nin os zygomaticum üzerinde yerleşmiş olduğu noktaların belirlenmesi için yapılan ölçümlerde, çevrede belirlenen landmark'lara en yakın olan foramenlerin mesafesi temel alınmış ve sonuçlar Şekil 3'de gösterilmiştir.



Şekil 3. FZF'nin yoğunlaştığı alan ve güvenli bölge

Tablo 1. FZF, FZO ve FZT bulunma sıklığı

Foramen Sayısı	Taraf	FZF (n=20 sağ (n= 19 sol)	FZO (n=12 sağ) (n= 13 sol)	FZT (n=16 sağ) (n= 15 sol)
Tip 0	Sağ	3 (%15.00)	3 (%25.00)	6 (%37.50)
	Sol	7 (%36.84)	5 (%38.61)	3 (%20.00)
Tip I	Sağ	13 (%65.00)	5 (%41.67)	5 (%31.25)
	Sol	5 (%26.32)	4 (%30.76)	5 (%33.33)
Tip II	Sağ	2 (%10.00)	3 (%25.00)	4 (%25.00)
	Sol	7 (%37.89)	3 (%23.07)	6 (%40.00)
Tip III	Sağ	2 (%10.00)	1 (%8.33)	1 (%6.25)
	Sol	0 (%0.00)	1 (%7.69)	1 (%6.67)
Tip IV	Sağ	0 (%0.00)	0 (%0.00)	0 (%0.00)
	Sol	0 (%0.00)	0 (%0.00)	0 (%0.00)
Tip V	Sağ	0 (%0.00)	0 (%0.00)	0 (%0.00)
	Sol	0 (%0.00)	0 (%0.00)	0 (%0.00)

Tartışma

Os zygomaticum yüzün şekillenmesinde önemli rolü olan sert yapılı bir kemiktir. Tedavi veya kozmetik amaçlı cerrahi prosedürlerde kafa tabanına ve orbita'ya erişmek için os zygomaticum osteomi'sine sıklıkla başvurulmaktadır. Os zygomaticum üzerinde n. maxillaris'in terminal uçlarının geçişini sağlayan FZF, FZT ve FZO gibi foramenler beyin cerrahisi, plastik cerrahi ve maksillofasial cerrahi süreçleri için önemli landmarklar oluşturmaktadır (6,10).

Embriyolojik çalışmalar, n. maxillaris'in dallanmasının os zygomaticum'a girmeden önce başladığını ve bu dallanmaların da FZF, FZT ve FZO gibi foramenlerin ortaya çıkmasına katkı sağladığını göstermiştir (6, 11). FZF, FZT ve FZO'nun sayı bakımından varyasyonu embriyolojik gelişim sürecinde; os zygomaticum'un 8. haftada ortaya çıkmaya başlayan ve yaklaşık 22. haftada kaynaşmaya başlayan kemikleşme merkezi sayısı ile de bağlantılı olduğu ifade edilmektedir (6, 12). Yerleşim ve sayı açısından çeşitlilik gösteren bu foramenlerin konumlarının bilinmesi cerrahlar ve anestezi uzmanları için oldukça önemlidir (8).

FZO, lateral orbita duvarı ile ilişkili girişimlerde kanama riski taşıyan vasküler yapıları içerir ve orbita apeks'ine ulaşmak için derin diseksiyon gerektiren ameliyatları zorlaştırabilir (13). Peribulber blokla ve orbita cerrahisi açısından orbitanın inferolateral duvarında yer alan FZO'nun konumunun bilinmesi önemlidir (14).

Tablo 2. FZF ile ilgili parametreler

Parametreler	Sağ (cm)	Sol (cm)	P değeri
FZF - Orbita alt duvarına olan dik mesafe	0,73±0,22	0,69±0,17	0,576
FZF – Arcus zygomaticus arası dik mesafe	1,11±0,62	1,34±0,52	0,202
FZF – Os zygomaticum alt kenarı arası dik mesafe	1,77±0,21	1,73±0,41	0,645
FZF – Apertura piriformis arası dik mesafe	4,3±0,44	4,2±0,58	0,721

Loukas ve ark. (2008)'i 200 kafatasında 400 orbita tabanı incelemişlerdir ve FZO'nin tiplerinin oranlarını Tip 0 %17; Tip I %50; Tip II 20; Tip III %10 ve Tip IV %3 olarak tespit etmişlerdir. Kim ve ark. (2013)'i 14 os zygomaticum üzerinde yapmış oldukları çalışmada 1 adet Tip I; 2 adet Tip II, 5 adet Tip III, 5 adet Tip IV ve 1 adet Tip V tespit ederken Tip 0 'a rastlamamışlardır. Çalışmamızda elde etmiş olduğumuz FZO bulgularına göre göre Tip 0 sağda %25, solda %38,61; Tip I sağda %41,67, solda %30,76; Tip II sağda %25, solda %23,07, Tip III sağda %8,33, solda %7,69 bulunurken Tip IV ve Tip V'e rastlanmamıştır.

Medial petrozektomi ile yapılan zygomaticotemporal yaklaşımlar intradural lezyonları yeterince ortaya koyan girişimlerdir (15). R. zygomaticotemporalis, lamina profunda fasciae temporalis'in yüzeyinde seyredir bu nedenle os zygomaticum kırığı kapalı redüksiyonunda, lateral periorbital alanda yapılacak insizyonlarda ve endoskopik subperiosteal facelift süreçlerinde hasar görülebilir (16). Loukas ve ark. (2008)'i incelemiş oldukları 400 orbita alanında FZT'nin Tiplerinin oranlarını Tip 0 %50; Tip I %30; Tip II 15; Tip III %5 tespit ederken Tip IV'e rastlamamışlardır. Kim ve ark. (2013) 14 os zygomaticum üzerinde yapmış oldukları çalışmada 7 adet Tip I; 4 adet Tip II, 1 adet Tip III, 2 adet Tip IV bulurken ve Tip 0 ve Tip V 'in var olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde etmiş olduğumuz FZO bulgularına göre göre Tip 0 sağda %25, solda %38,61; Tip I sağda %41,67, solda %30,76; Tip II sağda %25, solda %23,07, Tip III sağda %8,33, solda %7,69 bulunurken Tip IV ve Tip V'e rastlanmamıştır. FZT ile ilgili bulgularımıza göre Tip 0 sağda %37,50, solda %20; Tip I sağda %31,25, solda %33,33; Tip II sağda %25, solda %40, Tip III sağda %6,25, solda %6,67 bulunurken Tip IV ve Tip V tespit edilmemiştir. Kafa kadiesi cerrahisinde derin yerleşimli lezyonlara ulaşmada tercih edilen orbito-zigomatik osteotomi'nin aşamalarından biri; fissura orbitalis inferior'dan FZF'nin üst tarafına doğru os zygomaticum'un kesilmesidir (17,18). Kaur ve ark. (2012)'i 100 kuru kafa üzerinde yapmış oldukları çalışmanın sonucunda FZF'nin oranını; erkeklerde (n=57) sağda %15,8, solda %10,5; kadınlarda (n=33) sağda %3, solda %9 olarak bulmuşlardır. Neri ve ark. (2014)'i 151 kafatasında 302 os zygomaticum incelemişler ve FZF'nin tiplerinin oranlarını Tip 0 %18,87, Tip I %44,04, Tip II 28,48, Tip III %7,95 ve Tip IV 0,66 ve Tip V %0,0 olarak tespit etmişlerdir.

Aksu ve ark. (2009)'in 60 kafatasında yapmış oldukları çalışmanın sonucunda en yüksek oran %44,4 ile Tip I bulunurken en düşük oran %1,3 ile Tip V olarak bulunmuştur. Zhao ve ark. (2017)'i 62 kafatası üzerinde inceleme yapmışlar ve %51 ile en yüksek oranı Tip II, %1 ile en düşük oranı Tip V olarak tespit etmişlerdir. FZF 'nin bulunma sıklığı bizim çalışmamızın sonuçlarına göre Tip 0 sağda %15, solda %36,84; Tip I sağda %65, solda %26,32; Tip II sağda %10, solda %37,89, Tip III sağda %10, solda %0,0 olarak bulunurken Tip IV ve Tip V'e rastlanmamıştır. Yine çalışmamızda toplamda en yüksek oran %46,15 ile Tip I'e ait saptanmışken en düşük oran %0,0 ile Tip IV ve Tip V olarak tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, yüz bölgesi ile ilgili yapılacak cerrahi işlemlerin yanı sıra kafa kadiesine erişimde, os zygomaticum ve çevre yapılar tercih edildiğinden, bu bölgede yer alan ve nörovasküler yapıların geçişini sağlayan foramenlere ait varyasyonların bilinmesinin anatomi literatürüne katkı sağlayacağı aynı zamanda anestezi uzmanları ve cerrahlar içinde faydalı olacağı kanaatine varılarak çalışma sunulmuştur.

Kaynaklar

1. Aksu F, Ceri NG, Arman C, Zeybek FG, Tetik S. Location and Incidence of the Zygomaticofacial Foramen: An Anatomic Study. *Clinical Anatomy*. 2009;22:559–562.
2. Aziz KM, Froelich SC, Cohen PL, et al. The one-piece orbitozygomatic approach: The Mac-Carty burr hole and the inferior orbital fissure as keys to technique and application. *Acta Neurochir*. 2002;144:15–24.
3. Gonzalez LF, Crawford NR, Horgan M, et al. Working area and angle of attack in three cranial base approaches: Pterional, orbitozygomatic and maxillary extension of the orbitozygomatic approach. *Neurosurgery*. 2002;96:144–149.
4. Martins C, Li X, Rhoton AL Jr. Role of the zygomaticofacial foramen in the orbitozygomatic craniotomy: Anatomic report. *Neurosurgery*. 2003;53:168–172.
5. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi*. Cilt 2. 5. Baskı Güneş Tıp Kitapevleri. 2014;139.
6. Loukas M, Owens DG, Tubbs RS, Spentzouris G, Elochukwu A, Jordan R. Zygomaticofacial, zygomaticoorbital and zygomaticotemporal foramina: Anatomical study. *Anatomical Science International*. 2008;83: 77–82.
7. Zhao Y, Chundury VH, Blandford AD, et al. Anatomical Description of Zygomatic Foramina in African American Skulls. *Ophthal Plast Reconstr Surg*, Vol. XX, No. XX. 2017;1-4.
8. Wartman CT, Loukas M, Tubbs RS. Zygomaticofacial, Zygomaticoorbital, and Zygomaticotemporal Foramina. *Clinical Anatomy*. 2009;22:637–638.
9. Ferro A, Basyuni S, Brassett C et al. Study of anatomical variations of the zygomaticofacial foramen and calculation of reliable reference points for operation. *Br J Oral Maxillofac Surg* <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2017.10.016>.
10. Kim HS, Oh JH, Choi Dh et al. Three-dimensional Courses of Zygomaticofacial and Zygomaticotemporal Canals Using Micro-computed Tomography in Korean. *The Journal of Craniofacial Surgery*. 2013;24(5):1565-1568.
11. Dwivedi D, Saxena A, Anurag, Yadav S. Zygomatico-facial And Zygomatico-orbital Foramina: Morphological Study In Dry Adult Human Skulls. *Global Journal of Research Analysis*. 2018;7(8): 67-69.
12. Mangal A, Choudhry R, Tuli A, Choudhry R, Khera V. Incidence

- and morphological study of zygomaticofacial and zygomatico-orbital foramina in dry adult human skulls: the non-metrical variants. *Surg Radiol Anat* (2004) 26: 96–99
13. Celik S, Kazak Z, Ozer MA, et al. Navigational area of the cranio-orbital foramen and its significance in orbital surgery. *Surg Radiol Anat*. 2014;36:981–988.
 14. Patel P, Belinsky I, Howard D, et al. Location of the Zygomatico-orbital Foramen on
1. the Inferolateral Orbital Wall: Clinical Implications. *Orbit*. 2013;32(5):275-277.
 15. Ferch RD, Biggs M, Morgan K. The zygomaticotemporal approach with medial petrosectomy for intradural lesions. *Journal of Clinical Neuroscience*. 1999;6(4):340-343.
 16. Hwang K, Suh MS, Lee S, et al. Anatomical Studies Zygomaticotemporal Nerve Passage in the Orbit and Temporal Area. *The Journal Of Craniofacial Surgery*. 2004;15(2):209-2014.
 17. Altınörs NM. Orbito-Zigomatik Kraniotomi. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci*. 2007;3(51):40-43.
 18. Furth VR, Agur AM, Woolridge N, et al. The Orbitozygomatic Approach. *Operative Neurosurgery*. 2006;58:103-107.
 19. Kaur J, Choudhry R, Raheja S, et al. Non metric traits of the skull and their role in anthropological studies *J. Morphol. Sci*. 2012;29(4):189-194.
 20. Neri NB, Araujo-Pires Ac, Andreo JC, et al. Zygomaticofacial foramen location accuracy and reliability in cone-beam computed tomography. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2014;72:157–160.