

The morphology of pterion and its morphometrical relation to the frontal branch of the middle meningeal artery: an anatomical study

Erişkin kuru kafalarda pterion'un morfolojisi ve arteria meningeae media'nın ön dalıyla morfometrik ilişkisi: anatomik bir çalışma

Necdet Kocabıyık¹, Vural Hamzaoğlu², Hakan Ozalp², Ayhan Cömert³

¹ Gülhane Askeri Tıp Akademisi , Anatomi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

² Department of Neurological Surgery Oregon Health And Science University

Portland, USA

² Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye

³ Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi , Anatomi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

The morphology of pterion and its relation to the frontal branch of the middle meningeal artery: an anatomical study

Abstract

Pterion is an important anatomic landmark that is localized approximately 4 cm above the zygomatic arch. It is exactly in the intersection of parietal, frontal, greater wing of sphenoid and squamous part of temporal bone. Pterion is used in the surgical incisions because of its thin architecture.

Aim of the study; to present the localization of pterion, to localize the place of it on cranium, to exhibit the specific anatomic landmarks in the surrounding structures on it and the distances between the pterion. The study was performed on 24 adult skulls. Pterion and parameters with specific anatomic points are measured in millimeters by using digital digital caliper. Pterion is classified into 5 types as sphenoparietal, stellat and epipteric types with sphenoparietal, frontotemporal and wormian bone. Distribution of the types was as sphenoparietal type (85.3%), epipteric type (8.1%), stellate type (5.2%) and frontotemporal type (1.4%). The distances on the right side was found as 39.2±2.79 from the superior side of the zygomatic arch to the center of the pterion, on the left side as 37.65±3.65 mm. The horizontal distance on the right side was measured as 27.66±3.37, on the left side as 28.25±3.48; vertical distance on the right as 11.39±1.58, on the left as 12.01±1.54mm. It was calculated on the right side as 31.39±5.73, on the left side as 29.61±5.79 from the superior aspect of the zygomatic arch to the frontal branch of the middle meningeal artery. While the horizontal distance on the right side was 29.74±3.97, on the left side 27.11±3.03mm from the frontozygomatic suture to the frontal branch of the middle meningeal artery, the vertical distance on right was calculated as 8.07±2.77, on the left as 8.83±2.88mm. The distance from

the center of the pterion to the frontal branch of the middle meningeal artery was 5.82 ± 1.29 mm on the left, on the right as 6.63 ± 2.57 mm.

The morphometric properties of the pterion and keeping the knowledge in mind that has relationship with the frontal branch of the middle meningeal artery will be an important guideline for surgical plan and approach. At the same time results will enlighten studies in anthropology.

Key words: Pterion, morphometry, morphology, cranium, pterional approach

Özet

Pterion zigomatik arkın yaklaşık 4 cm üzerinde lokalize olan önemli bir anatomik işaret noktasıdır. Parietal, frontal, sfenoid kemiğin büyük kanadı ve temporal kemiğin skuamöz parçasının tam birleşme yerindedir. Pterion, zayıf bir nokta olduğundan cerrahi girişimlerde kullanılır.

Çalışmanın amacı; pterion'un lokalizasyonunu ve cranium üzerindeki şeklini belirlemek, çevresindeki yapılar üzerindeki belli anatomik noktaları ile pterion arasındaki mesafeleri ortaya koymaktır. Çalışma 24 erişkin kafatasında gerçekleştirildi. Pterion ve belirlenen anatomik noktalar arasındaki mesafeler dijital kaliper kullanılarak milimetre cinsinden ölçüldü. Pterion; sfenoparietal, frontotemporal, wormian kemikle birlikte sfenoparietal, stellat ve epipterik tip olarak beş tipe klasifiye edildi. Sfenoparietal tip (%85,3), epipterik tip (%8,1), stellat tip (%5,2) ve frontotemporal tip (%1,4) olarak tespit edildi. Zigomatik arkın üst kenarından pterion'un merkezine olan uzaklıkları sağda $39,20 \pm 2,79$, solda $37,65 \pm 3,65$ mm; frontozigomatik sütür'den pterion'un merkezine olan horizontal uzaklık sağda $27,66 \pm 3,37$, solda $28,25 \pm 3,48$; vertikal uzaklık sağda $11,39 \pm 1,58$, solda $12,01 \pm 1,54$ mm olarak bulunmuştur. Zigomatik arkın üst kenarından arteria meninge media'nın ön dalına uzaklık sağda $31,39 \pm 5,73$, solda $29,61 \pm 5,79$; frontozigomatik sütür'den arteria meninge media'nın ön dalına horizontal uzaklık sağda $29,74 \pm 3,97$, solda $27,11 \pm 3,03$ mm iken vertikal uzaklık sağda $8,07 \pm 2,77$, solda $8,83 \pm 2,88$ mm olarak hesaplanmıştır. Pterion'un merkezinden a.meningea media'nın ön dalına olan mesafe solda $5,82 \pm 1,29$ mm, sağda $6,63 \pm 2,57$ mm idi

Pterion'un morfometrik özelliklerinin ve arteria meninge media'nın ön dalıyla ilişkisinin bilinmesi cerrahi planlamada ve girişimlerde önemli bir kılavuz olacak, aynı zamanda antropolojik bilimlerdeki çalışmalara da katkı sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: Pterion, morfometri, morfoloji, cranium, pterional yaklaşım.

Giriş

Pterion; fossa temporalis'te frontal, parietal, temporal ve sfenoid kemiğin kesişme yerinde oluşan H şeklinde küçük bir alan olarak tanımlanır (1,2). Arcus zygomaticus'un yaklaşık 4 cm üzerinde, arcus frontozygomaticus'un 3,5 cm arkasındadır (2,3). Bu nokta; a.meningea media'nın ön dalı, solda Broca'nın motor konuşma alanı, insula ve sulcus lateralis (Silvian yarığı) gibi bazı yapılarla ilişkilidir (4,5). Bu nedenle, pterional kırıklar a.meningea media'nın ön dalında yırtılmaya neden olduklarından, epidural hematoma yol açarlar (6,7).

Pterion cerrahi yaklaşımlar için önemli bir işaret noktasıdır (4,8,9,10). Nörocerrahide bazı tümörlerin çıkarılmasında, a.meningea media, a.carotis interna'ya müdahalede ve travmatik optik nöropati gibi çeşitli hastalıklarda pterional yaklaşım kullanılır (4,11, 12). Pterion, ön tarafta intrakranyal anevrizması olan hastaların tedavisinde küçük bir açıklıktan girilerek başarılı bir yaklaşım sağlayabilir. Bu yaklaşım minor doku hasarı, daha az beyin retraksiyonu, güzel bir kozmetik sonuç ve kısa cerrahi süresi gibi avantajlar getirir (4, 9, 13, 14). 1,5 cm'den daha az bir açıklıkla karakterize olan bu teknik; koronal kranyosnostozis'li hastalarda minimal kanama, daha az operasyon zamanı, minimal kemik defekti olmasını ve dural yapıların korunmasını sağlar (15).

Pterional yaklaşım aynı zamanda frontal lobdaki Broca konuşma alanının üzerindeki lezyonlarda kullanılabilir (16). Pterion, a.meningea media'nın ön dalı için yüzeysel işaret noktası olarak kullanılır (7). Fakat pterion'un lokalizasyonunda ırksal farklılıklar vardır (8, 10,17). Simetrik ve asimetrik pterion tipleri cerrahi açısından önemlidir (18). Sağ ve sol taraflar arasındaki farklılık açık değildir, ancak kranyumun sol tarafında operasyon yapıldığında akılda bulundurulmalıdır, çünkü yüzeysel anatomik belirteçler ve alttaki yumuşak doku değişiklik gösterebilir (19). Pterion'un varyasyonları cerrahi komplikasyonlara sebep olabilir (1).

Çalışmanın amacı, pterion tiplerinin sıklığını belirlemenin yanısıra aynı zamanda pterion'u lokalize ederek cerrahi girişimlerde önemli olan bazı anatomik noktaların pterion'a olan uzaklığını ortaya koymaktır.

Materyal ve Metod

Çalışma Anatomi laboratuvarındaki 24 cranium'da yapılmıştır. Sağ ve sol olmak üzere 48 taraf değerlendirilmiştir. İki kranyumun sol tarafları defektler nedeniyle değerlendirmeye alınmamıştır.

1956'da Murphy pterionu 4 tip altında tanımlamıştır (20). Birinci tip; sfenoid ve parietal kemiklerin direkt olarak birleştikleri sfenoparietal tiptir. İkinci tip frontal ve temporal kemiklerin karşılıklı temas kurduğu frontotemporal tiptir. Üçüncü tip; Epipterik tip olarak adlandırılmıştır. Epipterik tipte, parietal kemik ile sfenoid kemiğin ala majoru arasında küçük bir sutural kemik vardır. Stellat olarak adlandırdığı dördüncü tip frontal, temporal, parietal ve sfenoid kemik olarak dört kemiğinde kesişmesiyle oluşan tiptir.

Pterion tipleri tüm olgularda her iki tarafta Murphy (20) sınıflandırmasına göre değerlendirilmiştir. Bu tipler; sfenoparietal, frontotemporal, epipterik ve stellat olarak

sınıflandırılmıştır (**Şekil 1**). Stelat tip hariç diğer tiplere wormian kemik eşlik edebilir. Pterion tiplerinin sıklığı kaydedilmiştir.

A.meningea media'nın seyri

Herbir a.meningea medianın cranium içerisindeki olukları belirlendi. Arterin ön dalının seyri sfenoid kemiğin ala minor'u bölgesinde ve parietal kemiğe yakın oluk veya kanal ve sonra komplet, inkomplet veya daha fazla kanal olarak alt tiplere ayrılmıştır. Parietotemporal veya frontotemporal sütün hattını çaprazladığı yerin 5 mm üstünde arterin trasesi üzerinde bir nokta tanımlandı. Pterion'un merkezinden a.meningea media'nın ön dalına olan mesafenin dijital kaliper ile ölçülmesinde bu nokta referans olarak kullanıldı.

Morfometrik parametreler

1. Arcus zygomaticus'un üst kenarından pterion'un merkezine olan vertikal mesafe
2. Frontozigomatik sütün posterolateral kenarından pterion'un merkezine olan vertikal ve horizontal mesafeler
3. Arcus zygomaticusun üst kenarından a.meningea medianın ön dalına olan vertikal mesafe
4. Frontozigomatik sütün posterolateral kenarından a.meningea medianın ön dalına olan vertikal ve horizontal mesafeler
5. Pterionun merkezinden a.meningea medianın ön dalına olan mesafe

Bu ölçümler dijital kumpas kullanılarak yapılmıştır.

SONUÇLAR

Sfenoparietal tip (%85,3), epiptirik tip (%8,1), stelat tip (%5,2) ve frontotemporal tip (%1,4) olarak tespit edildi. Bu dağılıma göre pterionların çoğu sfenoparietal tip, takiben epiptirik tip ve stelat tip, en az olarak da frontotemporal tip pterion gözlendi (**Şekil 2, 3, 4**).

24 kafatasında; arcus zygomaticusun üst kenarından pterionun merkezine olan vertikal mesafe solda $37,65 \pm 3,65$, sağda $39,20 \pm 2,79$ mm idi. Frontozigomatik sütün posterolateral kenarından pterionun merkezine olan horizontal mesafe solda $28,25 \pm 3,48$, sağda $27,66 \pm 3,37$ mm idi. Frontozigomatik sütün posterolateral kenarından pterionun merkezine olan vertikal mesafe solda $12,01 \pm 1,54$ mm, solda $11,39 \pm 1,58$ mm idi.

Arcus zygomaticusun üst kenarından a.meningea medianın ön dalına olan vertikal mesafe solda $29,61 \pm 5,79$ mm, sağda $31,39 \pm 5,73$ mm idi. Frontozigomatik sütün posterolateral kenarından a.meningea medianın ön dalına olan horizontal mesafe solda $27,11 \pm 3,03$ mm, sağda $29,74 \pm 3,97$ mm idi. Frontozigomatik sütün posterolateral kenarından a.meningea medianın ön dalına olan vertikal mesafe solda $8,83 \pm 2,88$ mm, sağda $8,07 \pm 2,77$ mm idi. Pterionun merkezinden a.meningea medianın ön dalına olan mesafe solda $5,82 \pm 1,29$ mm, sağda $6,63 \pm 2,57$ mm olarak saptandı.

TARTIŞMA

Yüzde olarak popülasyonlardaki pterion tiplerine bakıldığında frontotemporal, stellat ve epipterik tipler oldukça fazla değişkenlik göze çarpmakla birlikte sfenoparietal tip en yaygın olarak ortaya çıkmaktadır. Çalışmamızda da sfenoparietal tip pterion en yaygın olarak bulunmuştur.

Tablo. Farklı popülasyonlardaki pterion tipleri

Araştırmacı, populasyon	Pterion tipleri (%)			
	sfenoparietal	frontotemporal	stellat	epipterik
Saxena ve ark. 1988; Nigerian, n=40,	87,79	10,11	5,06	3,79
Saxena et al, 1988 Indian, n=72,	95,3	3,46	1,38	11,79
Manjunath et al, 1993 Southern Indian, n=172,	93,55	3,52	2,93	17,3
Asala et al, 1996 Nigerian, n=212	82,1	23,6	-	5,7
Lee et al, 2001 Korean, n=149	76,5	-	-	40,3
Saxena et al, 2003 Northern Indian, n=203	87,72	10,01	5,17	0
Mwachaka et al, 2009 Kenyan, n=50,	66	15	7	12
Prabha et al, 2012 Southern Indian, n=50	74	3	9	14
Oğuz ve ark, 2004, Turkish population n=26	96 sağda, 79 solda	4 sağda, 17 solda	0	4 sadece solda
Aksu ve ark. 2014, West Anatolian people n=128	85,2	1,1	5,5	8,2
Zalawadia et al7, Western Indian, n = 42	91,7	2,4	1,2	4,8
Ma et al. 2012 n=76	78	5	-	16
Çalışmamızda 2015 n=24	85,3	1,4	5,2	8,1

Pterionun pozisyonundan çok daha önemli bir konu a.meningea medianın ön dalı ve bu dala eşlik eden dural venöz sinüslerle olan ilişkisidir (21). Ma ve ark.ları (7) pterionun merkezinin frontozigomatik sütürün posteriolateral kenarının 26 mm arkasında, 11 mm üstünde olduğunu rapor etmişlerdir. Pterionun pozisyonu craniumun boyutlarıyla hafifçe değişiklik gösterse de pterion'ların üçte ikisi a.meningea medianın ön dalıyla örtüşür. Kafa kemiklerinin çoğunda a.meningea medianın ön dalı oluktan ziyade kemik bir kanal içinde seyir göstermektedir.

Manjunath and Thomas, (22) bu kanalın kadınlarda erkeklere göre daha yaygın olduğunu ifade etmiştir. Ortalama kanal uzunluğu $11,3 \pm 5$ mm olarak verilmiştir (22, 23). Bu bilgi pterional kranyotomi yapan cerrahlar için önemlidir, çünkü a.meningea medianı kontrol etmek gerekir (23).

Özellikle epiptirik varyasyonlar ve bunların wormion kemiklerle ilişkileri gibi farklılıklar yüzünden pterionun sınıflandırılmasında önceki çalışmalarla karşılaştırmaları kısıtlıdır (5, 7, 11, 18 , 24 ,25, 26). Çalışmamızda sfenoparietal tip pterionu olgularımızın %85,3'ünde gözlemledik. Bu oran Hussain ve ark.(26)'nın olgularında %69; Murphy (20)'nin Avustralya yerlilerindeki çalışmasında %73; Asala and Mbajiorgu (27) ve Mwachaka et al. (28)'nin Afrikalı'larda yaptığı çalışmasında %82; Oğuz ve ark. (19)'larının Türk popülasyonunda yaptıkları çalışmalarında %88; Lee ve ark (25)'lerinin Kore'lilerdeki çalışmasında %77 olarak rapor edilmiştir. Wormian kemik içeren pteriondan çok az çalışmada bahsedilmiştir (20, 24). Pterionun kemik konfigürasyonunda etnik farklılıklar olduğu açıktır. Fakat çalışmalar arasındaki varyasyonlar aynı zamanda yöntem ve sınıflandırma farklılıklarından da kaynaklanıyor olabilir.

Pterion a.meningea medianın ön dalı için önemli bir anatomik işaret noktasıdır (2, 29). Sulcus lateralisin asenden ve posterior ramuslara ayrıldığı yerdeki silviyan noktasını da unutmamak gerekir (2, 30). Broca'nın motor konuşma alanı pterionun bir parmak üstünde lokalizedir (19). Özellikle a.meningea medianın ön dalının kanaması akut epidural hematoma en yaygın nedenidir ve pterion bu ön dalın lokalizasyonu için kılavuz olarak kullanılır (31 ,32). Üstelik pterional yaklaşım; anevrizmalar, sellar ve suprasellar lezyonlar, frontotemporal lezyonlar ve sfenoid köprü meninjiomları gibi nörocerrahi işlemlerinde de kullanılır (32, 33).

Sonuç olarak

Klinik önemine rağmen, pterionun anatomik olarak önemli bir yapıtaşı olduğu ve orta meningeal arterin anterior dalı ile ilişkisi açısından, basılmış makalelerde mevcut major tutarsızlıkların göz arda edilmemesi gerekmektedir. Pterionun, orta meningeal arter ön dalıyla, vakaların büyük çoğunluğunda örtüştüğü, geri kalan vakalarda da arterin birkaç mm posteriorunda seyrettiği görülmüştür.

Yapmış olduğumuz çalışmada, kafataslarının cinsiyeti hakkında bir bilgimiz olmadı, bu çalışmanın sınırlayıcılığı için bir öneme sahip olabilir, fakat hem pterionun şekli hem de lokalizasyonu için vermiş olduğumuz bilginin, cerrahi prosedürlerde dikkat edilecek ipuçlarına değdiği düşünülüyor. Özellikle tip varyasyonu ve farklı kemik belirteçleri kullanılarak çalışılan lokalizasyonları farklı popülasyonlarda açıklamaya çalışarak; birçok antropolog, adli tıptaki patolog nörocerrahlara ve maksillofasyal cerrahlara ışık tuttuğumuzu düşünüyoruz.

KAYNAKLAR

- 1) Ersoy M, Evliyaoglu C, Bozkurt MC, et al. Epipteric bones in the pterion may be a surgical pitfall. *Minim Invasive Neurosurg* 2003;46:363–365.
- 2) Standring S. (ed. *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*. 40th Ed). Edinburgh: Churchill Livingstone. 2008; 403,404, 412, 431, 541.
- 3) Moore KL, Dalley AF. *Clinically oriented anatomy*. 4th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 1999:836–842.
- 4) Mori K, Osada H, Yamamoto T, et al. Pterional keyhole approach to middle cerebral artery aneurysms through an outer canthal skin incision. *Minim Invasive Neurosurg* 2007;50:195–201.
- 5) Zalawadia A, Vadgama J, Rup arelia S, et al. Morphometric study of pterion in dry skull of Gujarat region. *NJIMR* 2010;1:25–29
- 6) Lama M, Mottolese C. Middle meningeal artery aneurysm associated with meningioma. *J Neurosurg Sci* 2000;44:39–41.
- 7) Ma S, Baillie LJ, Stringer MD. Reappraising the surface anatomy of the pterion and its relationship to the middle meningeal artery. *Clin Anat* 2012;25:330–339
- 8) Mwachaka P, Hassanali J, Odula P. 2008. Anatomic position of the pterion among Kenyans for lateral skull approaches. *Int J Morphol* 26:931–933.
- 9) Cheng WY, Shen CC. Minimally invasive approaches to treat simultaneous occurrence of glioblastoma multiforme and intracranial aneurysm—case report. *Minim Invasive Neurosurg* 2004;47:181–185.
- 10) Apinhasmit W, Chompoonong S, Chaisuksunt V, et al. Anatomical consideration of pterion and its related references in Thai dry skulls for pterional surgical approach. *J Med Assoc Thai* 2011; 94:205–214.
- 11) Urzi F, Iannello A, Torrisi A, et al. Morphological variability of pterion in the human skull. *Ital J Anat Embryol* 2003;108:83–117.
- 12) Cui H, Wang Y, Yin YH, et al. Surgical management of anterior clinoidal meningiomas: a 26-case report. *Surg Neurol* 2007; 68(suppl 2):6–10.
- 13) Nathal E, Gomez-Amador JL. Anatomic and surgical basis of the sphenoid ridge keyhole approach for cerebral aneurysms. *Neurosurgery* 2005;56:178–185.
- 14) Cheng WY, Lee HT, Sun MH, et al. A pterion keyhole approach for the treatment of anterior circulation aneurysms. *Minim Invasive Neurosurg* 2006;49:257–262.
- 15) Choi JW, Koh KS, Hong JP, et al. One-piece frontoorbital advancement with distraction but without a supraorbital bar for coronal craniosynostosis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2009;62:1166–1173.
- 16) Lindsay K, Bone I, Callander R. *Neurology and neurosurgery illustrated*. 2nd ed. Hong Kong: Churchill Livingstone, 1991:312–314.
- 17) Saxena SK, Jain SP, Chowdhary DS. A comparative study of pterion formation and its variations in the skulls of Nigerians and Indians. *Anthropol Anz* 1988;46:75–82
- 18) Saxena RC, Bilodi AKS, Mane SS, et al. Study of pterion in skulls of awadh area-in and around Lucknow. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ)* 2003;1:32–33.
- 19) Oguz O, Sanli SG, Bozkir MG, et al. The pterion in Turkish male skulls. *Surg Radiol Anat* 2004;26:220–224.
- 20) Murphy T. The pterion in the Australian aborigine. *Am J Phys Anthropol* 1956;14:225–244.
- 21) Fishpool SJ, Suren N, Roncaroli F, Ellis H. 2007. Middle meningeal artery hemorrhage: An incorrect name. *Clin Anat* 20:371–375.
- 22) Manjunath KY, Thomas IM. Pterion variants and epipteric ossicles in South Indian skulls. *J Anat Soc India*. 1993; 42:85-94.

- 23) Shimizu S, Hagiwara H, Utsuki S, Oka H, Nakayama K, Fujii K. Bony tunnel formation in the middle meningeal groove: an anatomic study for safer pterional craniotomy. *Minim Invasive Neurosurg* 2008 ;51:329–332.
- 24) Agarwal AK, Singh PJ, Gupta SC, Gupta CD. Pterion formation and its variations in the skulls of Northern India. *Anthropol Anz* 1980;38:265–269.
- 25) Lee UY, Park DK, Kwon SO, Paik DJ, Han SH. Morphological analysis of the pterion in Korean. *Korean J Phys Anthropol*. 2001; 14:281-9.
- 26) Hussain Saheb S, Mavishetter GF, Thomas ST, Prasanna LC, Muralidhar P, Magi M. A study of sutural morphology of the pterion and asterion among human adult Indian skulls. *Biomed Res* 2011;22:73–75.
- 27) Asala SA, Mbajiorgu FE. Epigenetic variation in the Nigerian skull: sutural pattern at the pterion. *East Afr Med J* 1996;73:484-6
- 28) Mwachaka P, Hassanali J, Odula P. Sutural morphology of the pterion and asterion among adult Kenyans. *J Morphol Sci* 2009 ;26:4–8.
- 29) Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. (eds.). *Clinically Oriented Anatomy*. 6th Ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins. 2010; 828, 871, 874–875.
- 30) Gray H. 1918. *Anatomy of the Human Body*. URL: www.bartleby.com/107/ [accessed February 2011].
- 31) Kaye AH. *Essential Neurosurgery*. 3rd Ed. Malden, MA: Blackwell. 2005; p 56–59.
- 32) Rengachary SS, Ellenbogen RG. (eds.). *Principles of Neurosurgery*. 2nd Ed. Edinburgh: Elsevier Mosby. 2005; p 232, 361, 638, 468.
- 33) Greenberg MS. *Handbook of Neurosurgery*. 6th Ed. New York: Thieme Medical Publishers. 2006;p 69, 608, 669–670.

Şekil altyazıları

Şekil 1. Sfenoparietal tip. Cranium sağdan görünüş.

P. Os parietale, S. Os sphenoidale, T. Os temporale, F. Os frontale.

Şekil 2. Stelat tip. Cranium sağdan görünüş.

P. Os parietale, S. Os sphenoidale, T. Os temporale, F. Os frontale.

Şekil 3. Epiptirik tip. Cranium sağdan görünüş.

P. Os parietale, S. Os sphenoidale, T. Os temporale, F. Os frontale.

Şekil 4. Frontotemporal tip. Cranium sağdan görünüş.

P. Os parietale, S. Os sphenoidale, T. Os temporale, F. Os frontale.