

Asterion yerleşiminin posterolateral intrakraniyal girişimler açısından morfometrik değerlendirilmesi

Morphometric evaluation of localisation of asterion for intracranial approaches posterolaterally

Sibel Çırpan¹

Gökşin Nilüfer Yonguç²

Salih Sayhan³

Canan Eyüboğlu⁴

Mustafa Güvençer⁵

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Öz

Amaç: Beyin cerrahisinde, *fossa cranii posterior'a* ulaşmayı gerektiren cerrahi girişimlerde, *cranium'a* giriş noktası yüzeysel anatomik belirgin noktaların yardımıyla belirlenir. *Asterion'un*, *cranium'un* posteroateralinde kemik yüzeyindeki belirgin noktalar ve *sulcus sinus transversi* (SST), *sulcus sinus sigmoidei* (SSS) veya bunlara ait bileşke ile olan ilişkisinin morfometrik olarak incelenmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Laboratuvarı kemik koleksiyonunda mevcut, yaşı ve cinsiyeti bilinmeyen 172 adet erişkine ait bütün kuru kemik *cranium'lar* ile 10 adet *calvaria'sı* kaldırılmış kuru kemik *cranium'lar* değerlendirildi. Ölçümler 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas ve 1 mm'ye duyarlı mezura kullanılarak yapıldı.

Bulgular: *Asterion-inion* 61,61±4,08 mm, *asterion-processus mastoideus* 47,81±5,09 mm, *asterion-Henle* çıkıntısı 41,63±3,95 mm, *asterion-opisthion* 61,71±3,69 mm, *asterion-processus zygomaticus'un* kökü sağda 55,11±3,86 mm, solda 54,37±4,35 mm olarak ölçüldü. *Calvaria'sı* kaldırılmış kuru kemik *cranium'larda* *asterion'un* dört *cranium'da* bilateral, bir *cranium'da* unilateral sol tarafta SST içinde olduğu, diğerlerinde SSS-SST bileşkesi içinde lokalize olduğu gözlemlendi.

Sonuç: *Asterion*, SST, SSS veya bunlara ait bileşkenin içinde yer aldığı ve *asterion'un* izdüşümü hizasında sinus yapılarına ait oluk genişliğinin 10,25±2,18 mm olduğu saptandı. *Asterion'dan* yaklaşık 10 mm üstü ve altının girişim açısından *sinus transversus* veya *sinus sigmoideus* yaralanma riski taşıyacağı için, *fossa cranii posterior'a* yapılacak cerrahi girişimlerde, yüzeysel belirgin noktaların yardımıyla *asterion'un* yerinin belirlenmesi, venöz sinüslerin korunmasını sağlayabilir.

Anahtar Sözcükler: Asterion, cranium, kraniyotomi, sulcus sinus sigmoidei, sulcus sinus transversi.

Abstract

Aim: In neurosurgery, surgical approaches that require access to fossa crani posterior is done with the help of superficial anatomic landmarks to determine the entrance point. It was aimed to morphometrically examine asterion and its relation with superficial landmarks in the postero-lateral aspect of cranium, groove for transverse sinus (GTS), groove for sigmoid sinus (GSS) and GTS-GSS junction.

Materials and Methods: In this study, 172 dry adult human crania and 10 crania with removed calvaria studied which are belong to Anatomy Laboratory, School of Medicine, Dokuz Eylul University. Measurements were performed by using a digital caliper sensitive to 0.01 mm and tape measure sensitive 1 mm.

Yazışma Adresi: Sibel Çırpan
Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
E-mail: cirpansibel@hotmail.com
Makalenin Geliş Tarihi: 22.03.2018 Kabul Tarihi: 19.04.2018

Results: Measured parameters were as asterion-inion 61.61 ± 4.08 mm, asterion-mastoid process 47.81 ± 5.09 mm, asterion-Henle spine 41.63 ± 3.95 mm, asterion-opisthion 61.71 ± 3.69 mm, asterion-posterior root of zygomatic process 55.11 ± 3.86 mm on the right side and 54.37 ± 4.35 mm on the left side. In crania with removed calvaria, asterion was found to be located bilaterally in GTS in four crania, unilaterally on left side in one cranium and in others in GTS-GSS complex.

Conclusion: Asterion takes place within the GSS, GTS or its junction. At the projection point of asterion width of the groove related to venous sinuses was determined as 10.25 ± 2.18 mm. Determination of location of asterion with the help of superficial landmarks may provide protection of venous sinuses during surgical procedures performed in posterior cranial fossa, since transverse or sigmoid sinus will be at risk of injury 10 mm above or below from the asterion.

Keywords: Asterion, cranium, craniotomy, groove for sigmoid sinus, groove for transverse sinus.

Giriş

Beyin cerrahisinde, posterolateral ve posteroinferior yaklaşımlarla *fossa cranii posterior*'a ulaşmayı gerektiren cerrahi girişimlerde, *cranium*'a giriş noktası yüzeyel anatomik belirgin noktaların yardımıyla belirlenir (1-5). *Sutura lambdoidea*, *sutura occipitomastoidea*, *sutura parietomastoidea* *cranium*'un dış yüzeyinde kolaylıkla fark edilebilen anatomik yapılardır (6,7).

Sutura lambdoidea, *sutura occipitomastoidea* ve *sutura parietomastoidea*'nın birleşim yeri, *asterion* olarak tanımlanır ve yeni doğan *cranium*'unda *fonticulus posterolateralis*'in bulunduğu yerdir (8). *Asterion*'un üzerinde yer alan kafa derisi hafif bir çukur şeklinde palpe edilebilir (9). *Asterion*'un yeri palpe edilebilen diğer anatomik belirgin noktaların yardımıyla da saptanabilir (5). Kraniyotomide önemli bir belirgin nokta olarak kabul edilen *asterion*, *sinus transversus-sinus sigmoideus* bileşkesinin yerini belirlemede de kullanılır (10).

Asterion'un *processus zygomaticus* köküne ve *processus mastoideus* ucuna olan uzaklıklarından *antrum mastoideum* ve *pontoserebellar* köşe cerrahilerinde ve ayrıca transmastoid sisternoskopi girişimlerinde faydalanılır (11,12).

Bu çalışmanın amacı, *cranium*'un posteroateralinde *asterion*'un kemik yüzeyindeki belirgin noktalar ve *sulcus sinus transversus* (SST)-*sulcus sinus sigmoidei* (SSS) bileşkesi ile olan ilişkisini morfometrik olarak incelemektir.

Gereç ve Yöntem

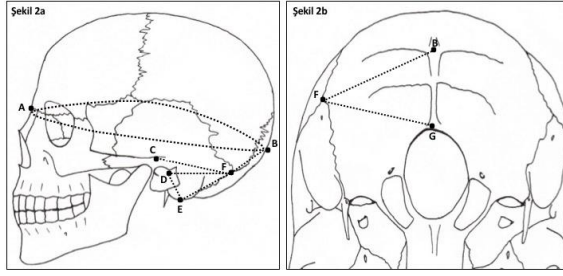
Bu çalışma, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Laboratuvarı kemik koleksiyonunda bulunan yaşı ve cinsiyeti bilinmeyen 172 erişkine ait bütün kuru kemik *cranium*'lar ile 10 adet *calvaria*'sı kaldırılmış kuru kemik *cranium*'larda, Cilt 58 Sayı 2, Haziran 2019 / Volume 58 Issue 2, June 2019

birbirinden bağımsız ölçüm yapan iki gözlemci tarafından yapıldı. *Asterion-inion*, *asterion-processus mastoideus*, *asterion-Henle* çıkıntısı, *asterion-processus zygomaticus*'un kökü, *processus mastoideus-Henle* çıkıntısı, *asterion-opisthion*, SST-SSS ölçümleri, 0,01mm'ye duyarlı dijital kumpas ile, baş çevresi ölçümleri ise mezura kullanılarak yapıldı (Şekil-1a,b; Şekil-2a,b). *Calvaria*'sı kaldırılmış kuru kemik *cranium*'larda (Şekil-3) *os parietale*'nin kesilmiş kenarına kumpas dikey olarak yerleştirildi ve dış yüzde *asterion*'a kadar olan mesafe ölçüldü. Aynı noktadan dikey olarak bu kez *fossa crani posterior*'da bu mesafeye karşılık gelen nokta işaretlendi; SSS, SST ve bu iki *sulcus* bileşkesi ile işaretlenen noktanın yerleşimi tanımlandı. Ayrıca, *asterion*'un bulunduğu yerdeki *sulcus* genişliği, SSS, SST, SSS-SST genişliği, *asterion* izdüşümünün bileşkeye uzaklığı incelenerek, ilgili ölçümler yapıldı.

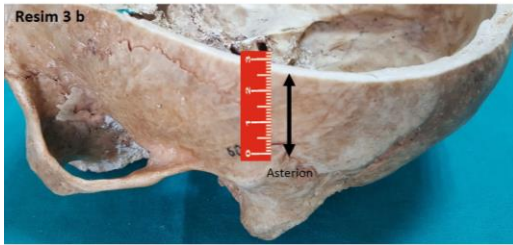
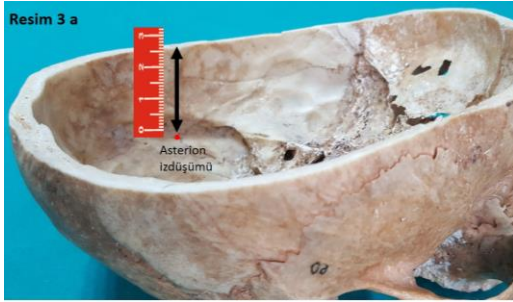


Şekil-1. a. *Cranium* posterolateralinde *asterion* ve ilişkili belirgin kemik noktalar, **b.** *Cranium* posteroinferiorunda *asterion* ve ilişkili belirgin kemik noktalar.

A: Nasion, **B:** Inion, **C:** *Processus zygomaticus*'un kökü, **D:** Henle çıkıntısı, **E:** *Processus mastoideus*, **F:** *Asterion*, **G:** *Opisthion*, **H:** *Pterion*, **I:** *Sutura squamosa*, **J:** *Arcus zygomaticus*, **K:** *Sutura occipitomastoidea*, **L:** *Sutura lambdoidea*.



Şekil-2. Asterion'un cranium posterolateralinde diğer belirgin kemik noktalarla ilişkili mesafe ölçümleri (mm). **a. A-B:** Nasion ve inion'dan geçen baş çevresi, **C-F:** *Processus zygomaticus*'un kökü-asterion arası mesafe, **D-E:** Henle çıkıntısı-*processus mastoideus* arası mesafe, **D-F:** Henle çıkıntısı-asterion arası mesafe, **E-F:** *Processus mastoideus-asterion* arası mesafe; **2b: F-B:** Asterion-inion arası mesafe, **F-G:** Asterion-opisthion arası mesafe.



Şekil-3. *Calvaria*'sı kaldırılmış *cranium*'da venöz sinüs olukları ile ilgili ölçümler. **A:** *Fossa cranii posterior*'da asterion'un bulunduğu yerdeki kemik yüksekliği, **b.** *Cranium*'un posterolateralinde asterion'un bulunduğu yerdeki kemik yüksekliği, **c.** **A:** *Sulcus sinus sigmoidei*, **B-D:** *Sulcus sinus sigmoidei-sulcus sinus transversi* bileşkesi, **C:** *Sulcus sinus transversi* genişliği, **COI:** *Crista occipitalis interna*, **POI:** *Protubentia occipitalis interna*, **FM:** Foramen magnum.

İstatistiksel Analiz

Her bir ölçüm için birbirinden bağımsız ölçüm yapan iki gözlemci arası uyumun değerlendirilmesi amaçlandı. Bu nedenle *Chronbach alpha intraclass* korelasyon (ICC) katsayıları hesaplandı (katsayılar 0,77-0,97 arasındaydı; Tablo-2). Spearman-Brown düzeltmesi uygulanarak inter-rater reliability (IRR) katsayıları ($r * ICC / [1 + (r-1) * ICC]$ (r: gözlemci sayısı) formülü kullanılarak hesaplandı (IRR katsayıları 0,87-0,99 arasında bulundu) (Tablo-2) (13). Bu değerlendirmeler sonucunda birbirinden bağımsız ölçüm yapan iki gözlemci tarafından ölçülen parametrelerin ortalamaları değerlendirmelerde kullanıldı ve bulgular ortalama±standart sapma olarak verildi (Tablo-2). Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Sağ ve sol taraf farklılıklarının değerlendirilmesi için *paired sample t* testi kullanıldı. Baş çevresi ile sağ ve sol taraflarda ölçülen diğer parametrelerin korelasyonu Pearson korelasyon testi ile değerlendirildi. 10 adet *calvaria*'sı kaldırılmış kuru kemik *cranium*'larda yapılan ölçümlerde sağ ve sol taraf farklılıkları Wilcoxon t testi ile değerlendirildi. Bütün istatistiksel değerlendirmeler için anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak alındı. İstatistiksel analiz SPSS 24.0 (SPSS Inc. Chicago, IL) kullanılarak yapıldı.

Bulgular

Asterion-inion $61,61 \pm 4,08$ mm, *asterion-processus mastoideus* $47,81 \pm 5,09$ mm, *asterion-Henle* çıkıntısı $41,63 \pm 3,95$ mm, *asterion-processus zygomaticus*'un kökü $54,75 \pm 4,12$ mm (sağda $55,11 \pm 3,86$; solda $54,37 \pm 4,35$), *processus mastoideus-Henle* çıkıntısı $26,32 \pm 3,43$ mm, *asterion-opisthion* $61,71 \pm 3,69$ mm olarak ölçüldü. *Asterion-processus zygomaticus*'un kökü arası mesafe sağ tarafta sol taraftan anlamlı olarak büyük bulundu (*paired sample t* testi, $p < 0.05$). Diğer parametrelerde sağ-sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p > 0.05$) (Tablo-1). Baş çevresi $481,5 \pm 26,9$ mm olarak ölçüldü. Ölçülen parametrelerin, sağ, sol taraf ve genel ortalamalarının, baş çevresi ölçümleriyle pozitif anlamlı korelasyonu olduğu tespit edildi (Tablo-3).

Bu çalışmada, *calvaria*'sı kaldırılmış kuru kemik *cranium*'larda, asterion'un, dört *cranium*'da bilateral olarak SST içinde, bir *cranium*'da unilateral sol tarafta, diğer *cranium*'larda bilateral olarak SSS-SST bileşkesi içinde lokalize olduğu gözlemlendi (Tablo-4). Asterion'un bulunduğu yerdeki *sulcus* genişliği $10,25 \pm 2,18$ mm olarak ölçüldü (Tablo-5) (Şekil-3a,b,c). SSS, SST, SSS-SST bileşke genişlikleri, sırasıyla $8,86 \pm 1,49$ mm,

10,15±2,71 mm, 11,34±2,85 mm, *asterion* sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık izdüşümünün bileşkeye uzaklığı 14,69±3,58 mm saptanmadı (p>0.05) (Tablo-5). ölçüldü (Tablo-5) (Şekil-3a,b,c). Bu parametrelerde sağ-

Tablo-1. *Cranium* Posterolateralinde Yapılan Morfometrik Ölçümler.

Parametreler	Sağ (mm)	Sol (mm)	Toplam (mm)	p
<i>Asterion-Inion</i> (FB)	61,55±4,23	61,67±3,94	61,61±4,08	0,752
<i>Asterion-Processus mastoideus</i> (FE)	48,00±5,04	47,63±5,15	47,81±5,09	0,350
<i>Asterion-Henle</i> çıkıntısı (FD)	41,68±3,89	41,59±4,03	41,63±3,95	0,767
<i>Asterion-Processus zygomaticus</i> 'un kökü (FC)	55,11±3,86	54,37±4,35	54,75±4,12	0,041
<i>Processus mastoideus-Henle</i> çıkıntısı (ED)	26,52±3,34	26,14±3,51	26,32±3,43	0,364
<i>Asterion-Opisthion</i> (FG)	61,79±3,51	61,64±3,87	61,71±3,69	0,535

*: İstatistiksel olarak anlamlı.

Tablo-2. *Intraclass* Korelasyon Katsayıları ve *Inter-rater Reliability* Katsayıları.

Parametreler	SAĞ		SOL	
	ICC	IRR	ICC	IRR
<i>Asterion-Inion</i>	0,77*	0,87	0,95*	0,97
<i>Asterion-Processus mastoideus</i>	0,98*	0,99	0,97*	0,98
<i>Asterion-Henle</i> çıkıntısı	0,98*	0,99	0,96*	0,98
<i>Asterion-Processus zygomaticus</i> 'un arka kökü	0,97*	0,98	0,87*	0,93
<i>Processus mastoideus-Henle</i> çıkıntısı	0,97*	0,98	0,86*	0,92
<i>Asterion-Opisthion</i>	0,91*	0,95	0,86*	0,92

ICC: Chronbach alpha intraclass korelasyon katsayısı, IRR: Inter-rater reliability.*p<0.001

Tablo-3. *Asterion*'un *Cranium* Posterolateralinde Diğer Belirgin Kemik Noktalarla Mesafe Ölçümlerinin Baş Çevresi ile Korelasyon Katsayıları

Parametreler	Ölçülen parametrelerin baş çevresi ile korelasyon katsayıları		
	Sağ	Sol	Toplam
<i>Asterion-Inion</i> (FB)	0,286*	0,404*	0,286*
<i>Asterion-Processus mastoideus</i> (FE)	0,562*	0,367*	0,562*
<i>Asterion-Henle</i> çıkıntısı (FD)	0,385*	0,427*	0,385*
<i>Asterion-Processus zygomaticus</i> 'un kökü (FC)	0,339*	0,393*	0,339*
<i>Processus mastoideus-Henle</i> çıkıntısı(ED)	0,504*	0,236*	0,504*
<i>Asterion-Opisthion</i> (FG)	0,375*	0,374*	0,375*

*Pearson korelasyon testi; p<0.01 düzeyinde anlamlı.

Tablo-4. *Asterion*'un *Calvaria*'sı Kaldırılmış Kuru Kemik *Cranium*'larda Yerleşimi

<i>Cranium</i> sayısı	SSS-SST bileşkesinin sınırında		SSS-SST bileşkesinin içinde		SSS-SST bileşkesinin içinde ve alt kenara yakın		SSS-SST bileşkesinin içinde ve üst kenara yakın		SST içinde	
	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ
10	1	-	2	2	1	3	-	1	6	4

SSS-SST: *Sulcus sinus sigmoidei-sulcus sinus transversi*, SST: *Sulcus sinus transversi*.

Tablo-5. Calvaria'sı Kaldırılmış Kuru Kemik *Cranium*'larda *Fossa Cranii Posterior*'da Yapılan Morfometrik Ölçümler.

Parametreler	Sağ (mm)	Sol (mm)	Toplam (mm)	p
SST genişliği	9,33±3,62	10,96±0,99	10,15±2,71	0,241
SSS genişliği	9,17±1,52	8,54±1,47	8,86±1,49	0,241
SST-SSS bileşkesinin genişliği	10,85±2,36	11,83±3,33	11,34±2,85	0,333
<i>Asterion</i> izdüşümünün SST-SSS bileşkesine mesafesi	14,54±4,45	14,85±2,69	14,69±3,58	0,721
<i>Asterion</i> 'un bulunduğu yerdeki sinus genişliği	9,56±2,70	10,94±1,30	10,25±2,18	0,333

SST: *Sulcus sinus transversi*, SSS: *Sulcus sinus sigmodei*, SSS-SST: *Sulcus sinus sigmodei-sulcus sinus transversi*
*p değerleri sağ-sol tarafların karşılaştırılması (Wilcoxon t testi) için verilmiştir.

Tablo-6. Bulguların Diğer Çalışmalarla Karşılaştırılması.

Makale	İncelenen materyal	<i>Asterion-Inion</i> (mm)	<i>Asterion-Processus mastoideus</i> (mm)	<i>Asterion-Henle</i> çıkıntısı (mm)	<i>Asterion-Processus zygomaticus</i> 'un kökü (mm)
Avcı ve ark. (17)	12 kadavra baş piyesi	65,4	50,3	39	55,6
Avcı ve ark. (17)	10 kuru kemik <i>cranium</i>	61,4	49,9	43	56,6
Day ve ark. (23)	15 kadavra baş piyesi	-	49,2±4,4	-	-
Bozbuğa ve ark. (5)	84 kuru kemik <i>cranium</i>	-	-	-	55,9
Üçerler ve Gövsa (14)	40 kuru kemik <i>cranium</i> ve 27 kadavra baş piyesi	-	49,1±5,4	45,4±5,2	54,6±5,5
Mevcut çalışma	172 kuru kemik <i>cranium</i>	61,61±4,08	47,81±5,09	41,63±3,95	54,75±4,12

Tartışma

Nöroşirürjide kemiğe en uygun giriş yerinin seçilmesi, minimal invaziv cerrahi için önemlidir (14). *Fossa cranii posterior* ve posterolateral *basis cranii*'yi içeren cerrahi yaklaşımlarda, sinus sigmoideus-sinus transversus bileşkesini bulmak için kemik yüzeyindeki belirgin noktalardan faydalanılır (4,14). *Asterion*, *linea nuchalis superior* ve *processus mastoideus*'un arka kenarı, lateral suboksipital kraniyotomide *burr hole*'un ilk açılacağı yeri belirlemede kullanılır (15).

Sinus sigmoideus içinde yer aldığı *sulcus*'a tutunmasından ve kendisine açılan *venae emissariae*'nin kemiğe sıkıca yapışmış olmasından dolayı lateral suboksipital kraniyotomiler sırasında kolaylıkla yırtılabilir (16). Bu nedenle venöz sinüslerin zedelenmesi hem preoperatif komplikasyonlara hem de belirgin postoperatif morbidite ve mortaliteye neden olabilir (17).

Fossa cranii posterior'da kompleks nörovasküler yapılar yer alır. Bu bölgeye yapılacak olan cerrahi girişimlerin planlanmasında, yüzeysel belirgin kemik noktaların saptanması çok önemlidir (17). Beyin sapı çekirdekleri ve bu çekirdeklerin uzantısı olan kraniyal sinirler, beyin cerrahlarını yeni yaklaşımlar ve koridorlar aramaya yönlendirmiştir (18). Kaldırılması gereken kemik

genişliği cerrahi deneyime ve kullanılan plana bağlıdır (3).

Yaşargil ve ark. (19) kraniyotomi için, ilki *protuburentia occipitalis externa*'nın lateralinde ve *linea nuchalis superior*'un hemen üstünde bulunan üç parmak genişliğindeki alan, ikincisi *processus mastoideus*'un hemen üzeri, üçüncüsü ise ikincinin 3 cm mediali olmak üzere üç *burr-hole* tanımladılar.

Rhoton'a (9) göre ilk *burr-hole sinus sigmoideus*'un korunması için *asterion*'un 2 cm altında yer almalıdır.

Asterion, *sinus sigmoideus-sinus transversus* bileşkesinin muhtemel yerini belirlemede kafatasının dış yüzünde bulunan belirgin nokta olarak kullanılır (20).

Day ve Tschabitscher (21), 100 adet *cranium*'u incelediler ve *asterion*'un sağda %68, solda %75 oranında SSS-SST bileşkesi hizasında veya yukarısında olduğunu saptadılar. Bundan dolayı, eğer *asterion* ilk *burr-hole* için belirgin nokta olarak kullanılırsa, hastaların % 50'sinden fazlasında *sinus transversus-sinus sigmoideus* yaralanabilir (21).

Yamashita ve ark. (22) retrosigmoid yaklaşımda küçük üçgen şeklindeki kraniektomi uygulamaları için, *asterion*'un faydalı bir belirgin nokta olabileceğini buldular.

Üçerler ve Gövsa (14), *asterion*'un %87 vakada *sinus transversus*'un üzerinde lokalize olduğunu, bunların %11'inin *sinus transversus*'un kaudalinde ve %2'sinin rostralinde yer aldığını; *sinus transversus*, *sinus sigmoideus* ve bunların bileşke genişliğini sırasıyla 10,4±2,4 mm, 10,4±1,5 mm, 10,7±1,4 mm olarak buldular. Çalışmamızda, *calvaria*'sı kaldırılmış kuru kemik *cranium*'larda, *asterion*'un, dört *cranium*'da bilateral olarak SST içinde, bir *cranium*'da unilaterale sol tarafta, diğer *cranium*'larda bilateral olarak SSS-SST bileşkesi içinde yer aldığı gözlemlendi. SSS, SST, SSS-SST bileşkesinin genişlikleri, sırasıyla 8,86±1,49 mm, 10,15±2,71mm, 11,34 ± 2,85 mm olarak ölçüldü (Tablo-4, Tablo-5; Şekil-3a,b,c).

Avcı ve ark. (17), çalışmalarında 12 kadavra piyesi ve 10 adet kuru kemik *cranium*'u incelediler ve *asterion*'un *processus zygomaticus*'un köküne olan uzaklığının kadavralarda 45,9 mm ile 69 mm arasında değiştiğini ve ortalama 55,6 mm olduğunu; kuru kemik *cranium*'larda ise bu mesafenin 50,4 mm ile 64,6 mm arasında değiştiğini ve ortalama 56,6 mm olduğunu bildirdiler (Tablo-6).

Bu çalışmada *asterion-processus zygomaticus*'un kökü arasındaki mesafe sağda 55,11±3,86 mm, solda 54,37±4,35 mm, ölçüldü ve aralarında istatistiksel anlamlı farklılık saptandı (Tablo-1, Şekil-1a, Şekil-2a). Bu değer Avcı ve ark. (17) çalışmasındaki kuru kemik *cranium*'larda saptadıkları değere yakındır.

Avcı ve ark. (17) kadavra piyeslerinde *asterion-Henle* çıkıntısı mesafesini ortalama 39 mm (30 mm-46,5 mm) ve 10 adet kuru kemik *cranium*'larda ortalama 43 mm (34,6 mm-51,4 mm) olarak ölçtüler (Tablo-6). Çalışmamızda *asterion-Henle* çıkıntısı mesafesi ortalama 41,63±3,95 mm ölçüldü. Bu değer Avcı ve ark. (17) çalışmalarında kuru kemik *cranium*'larda saptadıkları değere göre küçüktür, bu farklılığın her iki çalışmada incelenen *cranium* sayılarına bağlı olabileceği düşünüldü.

Avcı ve ark. (17) çalışmalarında *asterion*'un *processus mastoideus*'un ucuna olan uzaklığının 45,03 mm'den 55 mm'ye kadar değiştiğini ve ortalama 50,3 mm olduğunu belirttiler (Tablo-6). Kuru kemik *cranium*'larda ise bu mesafeyi 45 mm ile 59,1 mm arasında ve ortalama 49,9 mm olarak ölçtüler (Tablo-6). Çalışmamızda, *asterion-processus mastoideus* mesafesi ortalama 47,81±5,09 mm olarak ölçüldü (Tablo-1, Şekil-1a, Şekil-2a).

Day ve ark. (23), 15 kadavra baş bütününde yüzeysel referans noktalarını belirlemek için *asterion-processus mastoideus* mesafesini ortalama 49,2±4,4 mm ölçtüler (Tablo-6).

Bozbuğa ve ark. (5), 84 kuru kemik *cranium*'da, *asterion-processus mastoideus* mesafesini sağda ortalama 49,9 mm, solda ortalama 50,1 mm (Tablo-6); *asterion-processus zygomaticus* mesafesini sağda ortalama 55 mm, solda ortalama 55,9 mm; *asterion-Henle* çıkıntısı arasındaki mesafeyi sağda ortalama 43,5 mm, solda ortalama 43,4 mm; *processus mastoideus-Henle* çıkıntısı mesafesini sağda ortalama 28,5 mm, solda ortalama 28,8 mm ölçtüler (5). Çalışmamızda, *processus mastoideus-Henle* çıkıntısı mesafesi ortalama 26,32±3,43 mm ölçüldü (Tablo-1, Şekil-1a, Şekil-2a).

Avcı ve ark. (17), *asterion-inion* arası mesafeyi kuru kemik *cranium*'larda ortalama 61,4 mm olarak ölçtüler (Tablo-6) ve çalışmamızda aynı mesafe ortalama 61-61±4,08 mm bulundu.

Çalışmamızda *asterion-opisthion* ortalama 61,71±3,69 mm, baş çevresi ortalama 481,5±26,9 mm olarak ölçüldü (Tablo-1, Şekil-1b, Şekil-2b).

Mwachaka ve ark. (24) *asterion*'un yerinin *processus zygomaticus* ve *processus mastoideus* kullanılarak tam olarak bulunabileceğini gösterdiler. Bundan dolayı *asterion*'un *fossa cranii posterior*'a posterolateral yaklaşımlarda güvenilir bir nokta olduğunu belirttiler. *Burr hole*'un *asterion*'un postero-inferioruna yerleştirilmesi *sinus sigmoideus-sinus transversus* bileşkesini koruması nedeniyle en uygun kemik açılma yeridir. Yaşargil ve ark. (19,25), *linea nuchalis superior*'da açılan iki *infratentorial* ve bu hattın 2-3 cm yukarısına açılan bir *supratentorial burr hole* olmak üzere toplam üç *burr hole*'den oluşan suboksipital lateral kraniyotomi tanımladılar.

Cerrahi girişimlerin başlangıç yerinin belirgin kemik noktalar yardımıyla doğru seçilmesi, gereğinden büyük kraniyotomi engellerken, cerrahi süreyi kısaltır ve sinüs yaralanmaları gibi ciddi komplikasyonları önler (2,26).

Sonuç

Bu çalışmada *asterion*'un SSS, SST veya SSS-SST bileşkesi içinde yer aldığını ve *asterion*'un izdüşümü hizasında, sinus yapılarına ait oluk genişliğinin 10,25±2,18 mm olduğunu saptadık. Bu nedenle, *fossa cranii posterior*'a yapılacak cerrahi girişimlerde, *asterion*'un yaklaşık 10 mm üstü ve altında *sinus transversus* veya *sinus sigmoideus* yaralanma riski taşıyacağı için, yüzeysel belirgin noktaların yardımıyla *asterion*'un yerinin belirlenmesi, venöz sinüslerin korunmasını sağlayabilir.

Kaynaklar

1. Day JD, Fukushima T, Giannotta SL. Innovations in surgical approach: Lateral cranial base approaches. *Clin Neurosurg* 1996;43(1):72-90.
2. Lang J Jr, Samii A. Retrosigmoid approach to the posterior cranial fossa: An anatomical study. *Acta Neurochir* 1991;111(3-4):147-53.
3. Ribas GC, Rhoton AL Jr, Cruz OR, Peace D. Suboccipital burr holes and craniectomies. *Neurosurg Focus* 2005;19(2):E1.
4. Aslan A, Kobayashi T, Diop D, Balyan FR, Russo A, Taibah A. Anatomical relationship between the position of the sigmoid sinus and regional mastoid pneumatization. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1996;253(8):450-3.
5. Bozbuga M, Boran BO, Sahinoglu K. Surface anatomy of the posterolateral cranium regarding the localization of the initial burr-hole for a retrosigmoid approach. *Neurosurg Rev* 2006;29(1):61-3.
6. Lang J. Inferior skull base anatomy. In: Sekhar LN, Schramm VK Jr (eds). *Tumors of the Cranial Base: Diagnosis and Treatment*. Mt. Kisco: Futura; 1987:461-529.
7. Oliveira E, Rhoton AL Jr, Peace D. Microsurgical anatomy of the region of the foramen magnum. *Surg Neurol* 1985;24(3):293-352.
8. Standing S. *Gray's Anatomy*. 40th ed. London, England: Churchill Livingstone Elsevier; 2008:412.
9. Rhoton AL Jr. Surface and superficial surgical anatomy of the posterolateral cranial base: Significance for surgical planning and approach. *Neurosurgery* 1996;38(6):1083-4.
10. Sheng B, Lv F, Xiao Z, et al. Anatomical relationship between cranial surface landmarks and venous sinus in posterior cranial fossa using CT angiography. *Surg Radiol Anat* 2012;34(8):701-8.
11. Ozveren MF, Uchida K, Aiso S, Kawase T. Meningovenous structures of the petroclival region: Clinical importance for surgery and intravascular surgery. *Neurosurgery* 2002;50(4):829-37.
12. Sripairojkul B, Adutrakoon A. Anatomical position of the asterion and its underlying structure. *J Med Assoc Thai* 2000;83(9):1112-5.
13. MacLennan RN. Interrater reliability with SPSS for Windows 5.0. *Am Statist* 1993;47(3):292-6.
14. Ucerler H, Govsa F. Asterion as a surgical landmark for lateral cranial base approaches. *J Craniomaxillofac Surg* 2006;34(7):415-20.
15. Sekhar LN. Anatomic position of the asterion. *Neurosurgery* 1998;42(1):198-9.
16. Hamasaki T, Morioka M, Nakamura H, Yano S, Hirai T, Kuratsu J. A 3-Dimensional computed tomographic procedure for planning retrosigmoid craniotomy. *Neurosurgery* 2009;64(5):241-6.
17. Avci E, Kocaogullar Y, Fossett D, Caputy A. Lateral posterior fossa venous sinus relationships to surface landmarks. *Surg Neurol* 2003;59(5):392-7.
18. Ugur HC, Dogan I, Kahilogullari G, et al. New practical landmarks to determine sigmoid sinus free zones for suboccipital approaches: an anatomical study. *J Craniofac Surg* 2013;24(5):1815-8.
19. Yasargil MG, Smith RD, Gasser JC. The microsurgical approach to acoustic neuromas. *Adv Tech Stand Neurosurg* 1977;4(2):93-128.
20. Teranishi Y, Kohno M, Sora S, Sato H. Determination of the keyhole position in a lateral suboccipital retrosigmoid approach. *Neurol Med Chir* 2014;54(4):261-6.
21. Day JD, Tschabitscher M. Anatomic position of the asterion. *Neurosurgery* 1998;42(1):198-9.
22. Yamashita T, Lee JH, Tobias S, Kim CH, Chang JH, Kwon JT. Surgical procedure "simplified retrosigmoid approach" for C-P angle lesions. *J Clin Neurosci* 2004;11(2):168-71.
23. Day JD, Kellogg JX, Tschabitscher M, Fukushima T. Surface and superficial surgical anatomy of the posterolateral cranial base: significance for surgical planning and approach. *Neurosurgery* 1996;38(6):1079-84.
24. Mwachaka PM, Hassanali J, Odula PO. Anatomic position of the asterion in Kenyans for posterolateral surgical approaches to cranial cavity. *Clin Anat* 2010;23(1):30-3.
25. Yaşargil MG, Fox JL. The microsurgical approach to acoustic neurinomas. *Surg Neurol* 1974;2(6):393-8.
26. Tedeshi T, Rhoton AL. Lateral approaches to the petroclival region. *Surg Neurol* 1994;41(3):180-216.