

# Posterior Kondiler ve Mastoid Emitter Kanalların Morfolojik ve Morfometrik Özelliklerinin Radyolojik Değerlendirilmesi

## Posterior Condylar and Mastoid Emissary Canals, Radiologic Evaluation of Morphological and Morphometric Parameters

Özkan Özen\*, Yavuz Yüksel

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji AD. Alanya/Antalya

### ÖZET

**Amaç:** Emitter venler kafatası deliklerden geçerek dural venöz sinüsler ile ekstrakranial venöz sistem arasında bağlantı kurarlar. Ameliyat öncesi posterior fossa emitter venlerin tanımlanması önemlidir çünkü bu venler cerrahi sırasında komplikasyonlara neden olabilirler. Biz bu çalışmamızda bilgisayarlı tomografi ile mastoid emitter ve posterior kondiler kanalların görülme oranlarını, bu kanal çapları arasında istatistiksel korelasyon olup olmadığını araştırdık.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmamızda hastanemiz PACS arşivindeki 100 hastanın temporal BT si retrospektif olarak değerlendirildi. Mastoid emitter kanalın ve aksesuar mastoid emitter kanalın olup olmadığı incelendi. Mastoid foramen, mastoid kanal genişlikleri değerlendirildi, posterior kondiler kanalın olup olmadığı ve genişliği incelendi.

**Bulgular:** Sağ mastoid kanal 16, sol mastoid kanal 13, sağ posterior kondiler kanal 19, sol kondiler kanal 17 bireyde yoktu. Mastoid kanal çapı ortalamaları sağda  $1,3 \pm 0,8$  mm solda  $1,3 \pm 0,7$  mm, posterior kondiler kanal çapı ortalamaları sağda  $3 \pm 1,5$  mm solda  $2,9 \pm 1,3$  mm idi. Mastoid aksesuar kanal sağda 24 solda ise 25 hastada mevcuttu. Aksesuar mastoid kanalı olmayan ve olanlarda her iki tarafta mastoid kanal çapı ile posterior kondiler kanal çapı arasında anlamlı korelasyon yoktu.

**Sonuç:** Cerrahi komplikasyonlardan azaltmak için anatomik bilgi ve kranial venöz drenaj fiziolojisinin anlaşılması önemlidir. Temporal bilgisayarlı tomografi bu kanalları göstermede oldukça başarılıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgisayarlı tomografi, emitter ven, mastoid emitter kanal, posterior kondiler kanal, posterior kondiler ven

### ABSTRACT

**Objective:** Emissary veins pass through the skull holes and connect the dural venous sinuses and extracranial venous system. Preoperatively, it is crucial to identify the posterior fossa emissary veins because these veins may cause complications during surgery. In this study, we investigated rate of incidence mastoid emissary and posterior condylar channels and whether there is a statistical correlation between these canal diameters.

**Materials and Methods:** In our study, the temporal CT scan of 100 patients in our hospital PACS archive was evaluated retrospectively. Presence of mastoid emissary canal and accessory mastoid emissary canal were examined. Widths of mastoid foramen and mastoid canal were evaluated, and presence of posterior condylar canal and its width were evaluated.

**Results:** Right mastoid canal was absent in 16 individuals, while left mastoid canal was absent in 13, right posterior condylar canal in 19 and left condylar canal in 17. The mean diameter of mastoid canal was  $1.3 \pm 0.8$  mm on the right side and  $1.3 \pm 0.7$  mm on the left side, the mean posterior condylar canal diameter was  $3 \pm 1.5$  mm on the right side and  $2.9 \pm 1.3$  mm on the left side. Mastoid accessory canal was present in 24 patients on the right and 25 on the left. There was no significant correlation between the diameter of the mastoid canal and the diameter of the posterior condylar canal in cases with and without accessory mastoid canal.

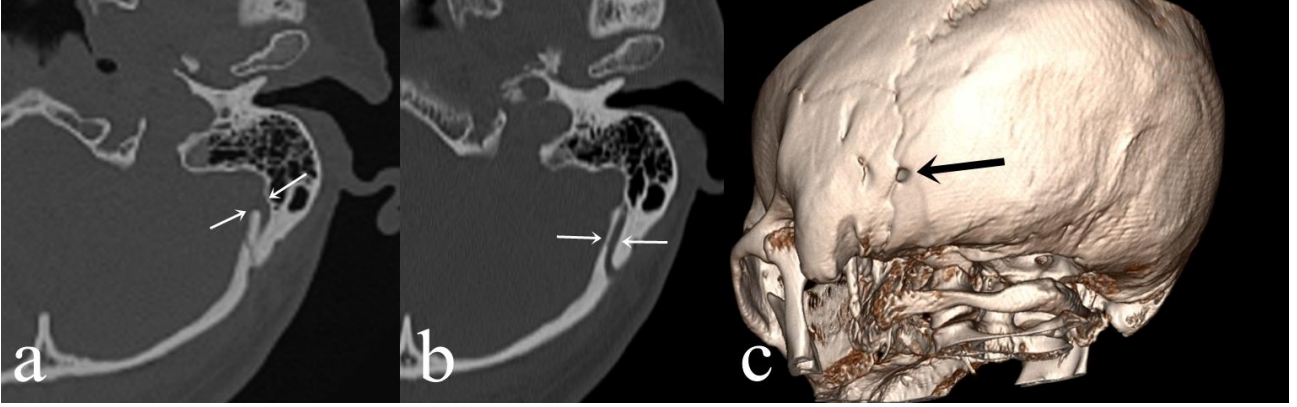
**Conclusion:** It is important to understand anatomy and cranial venous drainage physiology to avoid surgical complications. Temporal computed tomography is very successful in detecting and visualizing these channels.

**Key Words:** Computed tomography, emissary vein, mastoid emissary canal, posterior condylar canal; posterior condylar vein

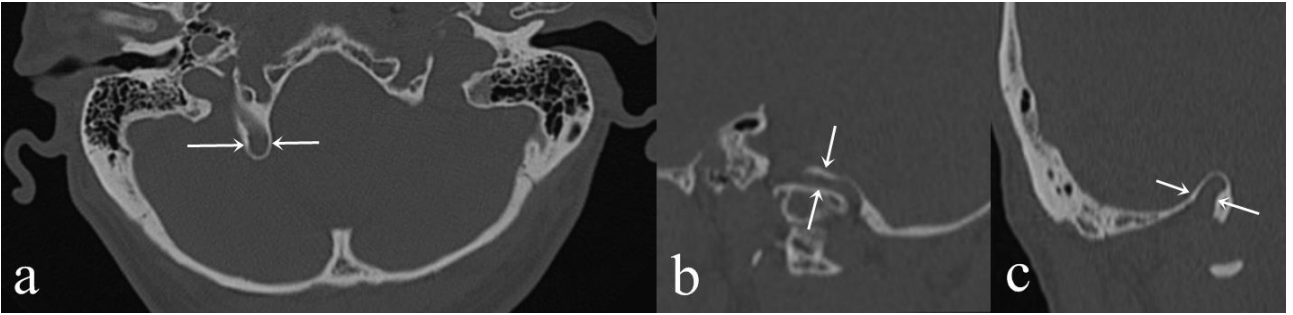
### Giriş

Posterior fossanın emitter venleri kafatası deliklerinden geçerek dural venöz sinüsler ile

ekstrakranial venöz sistem arasında bağlantı sağlarlar (1). Mastoid emitter venler (MEV) mastoid foramenden geçer ve sigmoid sinüs ile posterior auriküler veya oksipital venler arasında bağlantı



**Resim 1.** Aksiyel plandaki BT görüntüde mastoid kanal forameninin çapının ölçüldüğü kesit (Resim 1a, beyaz oklar ). Aksiyel plandaki BT görüntüde mastoid kanal çapının ölçüldüğü kesit (Resim 1b, beyaz oklar ). 3 boyutlu reformat görüntüde mastoid kanalın kafatasının dış yüzündeki ağzı (Resim 1c, siyah ok)



**Resim 2.** Aksiyel (Resim 2a), sagittal (Resim 2b) ve koronal (resim 2c) planlardaki BT görüntülerde posterior kondiler kanal (beyaz oklar )

kurularlar. Posterior auriküler ve oksipital venler subokspital venöz pleksus veya internal juguler vene drene olurlar. Posterior kondiler ven (PKV) genellikle internal juguler venin superior bulb kısmından çıkar. PKV posterior kondiler kanaldan geçerek derin servikal venlere drene olur (2, 3).

Kranial venöz drenaj yollarının normal olduğu durumlarda emitter venlerin rolü sınırlıdır. İntrakraniyal hipertansiyonlu, yüksek akımlı vasküler malformasyonlu, internal juguler venlerinde obstruksiyon veya hipoplazi/aplazi olan hastalarda emitter venler birincil çıkış yolu olabilirler (4).

MEV, PKV, oksipital emitter ven (OEV) ve petroskuamosal sinüs (PSS), klinik öneme sahip major posterior fossa emitter venlerdir (4).

Ameliyat öncesi posterior fossa emitter venlerin tanımlanması önemlidir çünkü bu venler cerrahi sırasında potansiyel kanama ve hava embolisi kaynağı olabilirler (1, 5).

Çok detektörlü bilgisayarlı tomografi (ÇDBT) kafa tabanı ve kranial foramenleri değerlendirmek için değerli bir yöntemdir. Çok küçük emitter kanallar dahi ÇDBT ile doğru bir şekilde tanımlanabilir (4).

Literatürde major emitter venlerin radyolojik çalışmaları sınırlıdır. Literatür taramamızda bu konu ile ilgili bir kaç adet çalışmaya rastladık. Bu çalışmalarda emitter venler-kanalların çapları ve

varyasyonları hakkında tanımlayıcı ististiksel yöntemler kullanılmıştı (4, 6). Biz bu çalışmamızda ÇDBT ile çekilmiş temporal BT' lerde majör kafatası emitter venleri olan MEV' lerin geçtiği mastoid kanalları ve PKV' lerin geçtiği kondiler kanalların olup olmadığını, aksesuar mastoid kanal bulunma oranlarını ve bu kanal çapları arasında istatistiksel korelasyon olup olmadığını araştırdık.

## Gereç ve Yöntem

Çalışmamız yerel etik kurul onayı ardından radyoloji PACS aşivi haziran 2016- temmuz 18 aralığında taranarak çeşitli ön tanımlar ile (tinnitus, otit, işitme kaybı, yüz felci, travma vb...) temporal BT ile çekimi yapılmış 186 hastanın görüntüsü değerlendirildi. Temporal BT lerinde patoloji bulunan 86 hasta çalışma dışında alınıp 100 hastanın temporal BT' si retrospektif olarak değerlendirildi. Olguların BT incelemeleri 16-dedektörlü ÇDBT (Toshiba Alexion™/Advance, Toshiba Medical Systems Corporation Nashu, Japan) ile aksiyel planda 0,8 mm kalınlık; 0,4 mm aralık; 120 kv; 300 mA; 0,4 pitch; 0,75 s; rotasyon zamanı, 16x0,75 kolimasyon; 512x512 mattiks; 200x200 mm FOV ayarlarına göre yapılmıştı. Çalışmamızda radyoloji iş istasyonu (Sectra Workstation IDS7, Linköping, Sweden) üzerinden tüm görüntülerde 3 boyutlu (3D), multiplanar

**Tablo 1.** Mastoid kanalın (MK) olup olmadığını, MK ve mastoid foramen (MF) çaplarını gösteren tanımlayıcı istatistiksel analiz bulguları

	Min-Mak	Medyan	Ort.±s.s.	n-%
<b>Mastoid Kanal</b>				
Sağ Mastoid Kanal	Var :84			84,0%
	Yok:16			16,0%
Sağ Mastoid Kanal Çapı (mm)	0,3 - 3,4	1,1	1,3±0,8	
	< 1			35,0%
Sağ MK Çapı (mm)	1-3			46,0%
	≥ 3			3,0%
Sağ MF Çapı (mm)	0,4 - 3,4	1,2	1,4±0,9	
	< 1			36,0%
Sağ MF Çapı (mm)	1-3			41,0%
	≥ 3			7,0%
Sol Mastoid Kanal	Var			87,0%
	Yok			13,0%
Sol Mastoid Kanal Çapı (mm)	0,3 - 4,1	1,1	1,3±0,7	
	< 1			36,0%
Sol MK Çapı (mm)	1-3			49,0%
	≥ 3			2,0%
Sol MF Çapı (mm)	0,3 - 3,8	1,2	1,3±0,8	
	< 1			34,0%
Sol MF Çapı (mm)	1-3			51,0%
	≥ 3			2,0%

görüntü reformat (MPR) ve maksimum yoğunluk projeksiyonları (MIP) yöntemleri kullanılarak değerlendirme yapıldı.

Çalışmamızda mastoid emisser kanalın ve aksesuar mastoid emisser kanalın olup olmadığı var ise aksesuar mastoid kanal sayısı değerlendirildi. Ayrıca; mastoid foramen (MF) genişliği mastoid kanalın intrakranial kısmından, mastoid kanal genişliği ise kanalın orta kısmından aksiyel ve sagittal planlardan ölçülerek ortalamaları alındı. Kondiler kanal genişlikleri kanalın orta kısmından aksiyel ve sagittal planlardan ölçülerek ortalaması alındı.

Değerlendirme radyoloji alanında sırası ile 11 ve 12 yıl deneyime sahip 2 uzman tarafından ayrı ayrı yapıldı ve sonrasında her hasta tekrar beraber değerlendirilerek ortak karara varıldı.

Örnek değerlendirmelere ait BT görüntüleri resim 1 ve resim 2'dir.

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı kolmogorov simirnov test ile ölçüldü. Nicel bağımsız verilerin analizinde mann-whitney u test kullanıldı. Bağımlı nicel verilerin analizinde wilcoxon testi kullanıldı. Korelasyon analizinde spearman korelasyon

analizi kullanıldı. Analizlerde SPSS 22.0 programı kullanılmıştır.

## Bulgular

Çalışmamızda 63 kadın 37 erkek olmak üzere toplam 100 hasta vardı. Hastaların yaş aralığı 20-93 olup yaş ortalaması  $44,3 \pm 13,4$  idi. Sağ mastoid kanal 16, sol mastoid kanal 13 bireyde izlenmedi. Mastoid kanal çapı ortalamaları sağda  $1,3 \pm 0,8$  solda  $1,3 \pm 0,7$  olup sağ ve sol arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p > 0,05$ ). Tablo 1 de mastoid kanal ve foramenlerin tanımlayıcı istatistiksel verileri özetlenmiştir. Sağ posterior kondiler kanal 19, sol kondiler kanal 17 bireyde izlenmedi. Posterior kondiler kanal çapı ortalamaları sağda  $3 \pm 1,5$  solda  $2,9 \pm 1,3$  olup sağ ve sol arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p > 0,05$ ). Tablo 2 de posterior kondiler kanallarının tanımlayıcı istatistiksel verileri özetlenmiştir. Mastoid aksesuar kanal sağda 24 solda ise 25 bireyde saptanmış olup sadece 2 adet çift aksesuar mastoid kanalı olan hasta vardı. Tablo 3 de aksesuar kanallarının tanımlayıcı istatistiksel verileri özetlenmiştir. Aksesuar mastoid kanalı olmayan hastalarda sağda ve solda MK ile posterior kondiler kanal çapları arasında yapılan

**Tablo 2.** Posterior kondiler kanalın olup olup olmadığını ve posterior kondiler kanal çaplarının değerlerini gösteren tanımlayıcı istatistiksel analiz bulguları

	Min-Mak	Medyan	Ort.±s.s.	n-%
Kondiller Kanal				
Sağ Kondiler Kanal	Var: 81 Yok:19			81,0% 19,0%
Sağ Kondiler Kanal Çapı	0,8 -8,3	2,7	3,0±1,5	
Sol Kondiler Kanal	Var: 83 Yok:17			83,0% 17,0%
Sol Kondiler Kanal Çapı	0,4-7,0	2,7	2,9±1,3	

**Tablo 3.** Mastoid aksesuar kanal olup olup olmadığını ve mastoid aksesuar kanal sayılarını gösteren tanımlayıcı istatistiksel analiz bulguları

		n	%
Mastoid Aksesuar Kanal			
Sağda Aksesuar Kanal	Var Yok	24 76	24,0% 76,0%
Sağda Aksesuar Kanal Sayısı	I II	23 1	23,0% 1,0%
Solda Aksesuar Kanal	Var Yok	25 75	25,0% 75,0%
Solda Aksesuar Kanal Sayısı	I II	24 1	24,0% 1,0%

istatistikte; her iki tarafta posterior kondiler kanal çapı mastoid kanal çapından anlamlı olarak daha yüksekti ( $p < 0.05$ ) (Tablo 4).

Aksesuar mastoid kanalı olmayan hastalar arasında yapılan analizde her iki tarafta mastoid kanal çapı ile posterior kondiler kanal çapı arasında anlamlı korelasyon saptanmadı ( $p > 0.05$ ).

Aksesuar mastoid kanalı olan hastalar arasında yapılan analizde her iki tarafta mastoid kanal çapı ile posterior kondiler kanal çapı arasında anlamlı korelasyon yoktu ( $p > 0.05$ ).

Aksesuar mastoid kanalı olan veya olmayan bütün hastalar arasında yapılan analizde her iki tarafta mastoid kanal çapı ile posterior kondiler kanal çapı arasında anlamlı korelasyon saptanmadı ( $p > 0.05$ ).

## Tartışma

Mastoid emitter kanaldan MEV' ler geçer. Daha önceki çalışmalarda birden fazla sayıda ve çeşitli genişliklerde MEV olabileceği bildirilmiştir (4). Posterior kondiler kanal kafa tasındaki en büyük emitter kanaldır ve içinden PEV geçer (7).

Emitter venler sağlıklı insanlarda küçük bir role sahip olmalarına karşın; boyun veya kafa tabanı patolojisi olan veya internal juguler ven oklüzyonu olan

hastalarda serebral venöz drenajı sağlayarak kafa içi basınç artımını engellerler (7, 8, 9).

Anormal vasküler yüksek basınç durumlarında ve kraniosinotiz gibi durumlara eşlik edebilen juguler venin hipoplazisi veya aplazisi durumlarında emitter ven kanallarının kalibrasyonu artabilir (3).

Mastoid emitter venin mevcudiyeti ve mastoid kanal çapı önemlidir. Mastoid emitter venin mevcudiyeti ve boyutu posterior fossa ve mastoid bölgeyi ilgilendiren cerrahi işlemler öncesinde ince kesit kemik pencere CT taraması ile değerlendirilmelidir. Mastoid emitter venin çapının 3,5 mm' yi aşması klinik önem arz eder (4). Benzer şekilde en büyük emitter ven olan PKV geçtiği posterior kondiler kanalın morfolojik özellikleri özellikle posterior kranial fossa cerrahi işlemleri için önemlidir (10).

Koesling ve arkadaşları mastoid emitter kanalı ve temporal kemiğin diğer küçük kanallarını incelemek için ilk kez yüksek rezolüsyonlu BT yi kullanmışlardır (11). Koesling ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada hastalarının % 82'sinde temporal kemiklerde mastoid emitter kanal mevcut idi. Bizim çalışmamızda hastaların % 84'ünde sağ, % 87'sinde ise sol mastoid kanal mevcut olup sonuçlarımız literatürdeki bu çalışma ile benzerdi.

**Tablo 4.** Aksesuar mastoid kanal olmayan hastalarda ki sağda ve solda MK çapları ile posterior kondiler kanal çapları arasında yapılan istatistiksel analiz bulguları

	Min-Mak			Medyan	Ort.±s.s.			p
<b>Sağ Taraf</b>								
Mastoid Kanal Çapı	0,3	-	3,4	1,2	1,0	±	0,8	0,000 <sup>w</sup>
Kondiler Kanal Çapı	1,0	-	8,0	3,0	2,7	±	1,4	
<b>Sol Taraf</b>								
Mastoid Kanal Çapı	0,3	-	3,0	1,2	1,1	±	0,7	0,000 <sup>w</sup>
Kondiler Kanal Çapı	0,4	-	7,0	2,9	2,7	±	1,3	

<sup>w</sup> Wilcoxon test

Demirpolat ve arkadaşlarının 248 hastayı dahil ederek temporal BT ile yapmış oldukları çalışmalarında sağda % 15.3 solda % 17.7 oranlarında mastoid kanalın olmadığı, sağda % 53.2 solda %52.8 oranında tek, sağda % 25.8 solda % 24.6 oranında çift ve sağda % 5,6 solda % 4,8 oranında 3 adet mastoid kanal olduğunu bulmuşlardır (4).

Bizim çalışmamızda; sağda % 16, solda % 13 oranlarında mastoid kanal yoktu, sağda % 60, solda %62 oranında tek, sağda % 24, solda % 25 oranında çift ve sağda % 1, solda % 1 oranında 3 adet mastoid kanal vardı.

Ayrıca Demirpolat ve arkadaşlarının temporal BT ile yapmış oldukları çalışmada mastoid kanal ortalama çapını sağda  $1.58 \pm 0.86$  mm, solda  $1.48 \pm 0.79$  mm olarak bulmuşlardır (4). Bizim çalışmamızda mastoid kanal çapı ortalamaları sağda  $1,3 \pm 0,8$  mm, solda  $1,3 \pm 0,7$  mm olarak bulundu. Sağ ve sol mastoid kanal çapları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Çalışma sonuçlarımızdaki bazı değerlerin Demirpolat ve arkadaşlarının çalışmasıyla örtüşmüyor olması bizim vaka sayımızın 100 oluşu ve çalışmaların yapıldığı coğrafyanın farklılığından olabilir.

Özgören ve arkadaşlarının BT anjiyografi ile yaptıkları 200 hastayı içeren çalışmada % 22.5 oranında posterior kondiler ven yoktu, %57 oranında posterior kondiler venler bilateral, %20,5 oranında ise unilateral olduğu ortaya çıkmıştır (12). Pekçevik ve arkadaşları BT anjiyografi ile yaptıkları 166 hastayı değerlendirdikleri çalışmada % 23.5 oranında posterior kondiler ven olmadığı, %58,1 oranında posterior kondiler venlerin bilateral ve %18,1 oranında ise unilateral olduğu bulunmuştur. Bu çalışmalarında PCV ve posterior kondiler kanal çapını %50,2 hastada 2 mm altında, % 43,1 hastada 2-5 mm aralığında ve % 6,7 hastada 5 mm den büyük bulmuşlardır (6).

Bizim çalışmamızda posterior kondiler kanal sağda %19, solda % 17 oranında yoktu. Çalışmamızda kondiler kanal çapı ortalamaları sağda  $3 \pm 1,5$  solda  $2,9 \pm 1,3$  sağ ve sol çapları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Literatür taramamızda biz

posterior kondiler kanal çapı ortalamasına kafa taşı kemikleri ile yapılan çalışmada rastladık, o çalışmada posterior kondiler kanal çapı 3,5 olduğu ortaya çıkmıştır (13).

Çalışmamızdaki istatistiksel analizlerde aksesuar mastoid kanalı olmayan ve olan hastalarda her iki tarafta mastoid kanal çapı ile posterior kondiler kanal çapı arasında anlamlı korelasyon gözlenmemiştir. Buradan ortaya çıkan sonuca göre çaplar bakımından bu kanallar birbirini kompanse etmemektedir. Literatür taramamızda posterior kondiler ve mastoid emisser kanalları bu açıdan değerlendiren bir çalışmaya rastlamadık.

Çalışmamızın limitasyonları çalışmamızın sadece temporal BT ler üzerinde anjiyografik inceleme dışında yapılmış olması ve sadece kanalları çalışmış olmasıdır. Fakat literatürde bu kanal ve venleri sinonim olarak kullanan BT anjiyografi ile yapılmış çalışma vardır (6). Diğer bir limitasyon ise hastaların klinik bilgileri dışında radyolojik olarak normal temporal BT ler ile çalışmamızdır.

Sonuç olarak cerrahi komplikasyonlardan azaltmak için anatomik bilgi ve kranial venöz drenaj fizyolojisinin anlaşılması önemlidir. BT bu kanalları göstermede oldukça başarılıdır. Özellikle posterior fossa ve mastoid bölge ameliyatlardan önce bu venler sistematik olarak rapor edilmelidir.

## Referanslar

1. Marsot-Dupuch K, Gayet-Delacroix M, Elmaleh-Bergès M, Bonneville F, Lasjaunias P. The petrosquamosal sinus: CT and MR findings of a rare emissary vein. *Am J Neuroradiol* 2001; 22(6): 1186-1193.
2. Reis CV, Deshmukh V, Zabramski JM, Crusius M, Desmukh P, Spetzler RF, et al. Anatomy of the mastoid emissary vein and venous system of the posterior neck region: neurosurgical implications. *Neurosurgery* 2007; 6(5 suppl 2): 193-200.
3. Jeevan DS, Anslow P, Jayamohan J. Abnormal venous drainage in syndromic craniosynostosis and the role of CT venography. *Childs Nerv Syst* 2008; 24(12): 1413-1420.

4. Demirpolat G, Bulbul E, Yanik B. The prevalence and morphometric features of mastoid emissary vein on multidetector computed tomography. *Folia Morphol (Warsz)* 2016; 75(4): 448-453.
5. An YH, Wee JH, Han KH, Kim YH. Two cases of petrosquamosal sinus in the temporal bone presented as perioperative finding. *Laryngoscope* 2011; 121(2): 381-384.
6. Pekcevik Y, Sahin H, Pekcevik R. Prevalence of clinically important posterior fossa emissary veins on CT angiography. *J Neurosci Rural Pract* 2014; 5(2): 135-138.
7. Ginsberg LE. The posterior condylar canal. *AJNR Am J Neuroradiol* 1994; 15(5): 969-972.
8. Forte V, Turner A, Liu P. Objective tinnitus associated with abnormal mastoid emissary vein. *J Otolaryngol* 1989; 18(5): 231-235.
9. Falk D. Evolution of cranial blood drainage in hominids: enlarged occipital/marginal sinuses and emissary foramina. *Am J Phys Anthropol* 1986; 70(3): 311-324.
10. Mortaazavi M, Tubbs S, Reich S, Verma K, Shoja M, Zurada A, Benninger B, Loukas M, Gadol C. Anatomy and pathology of the cranial emissary veins: a review with surgical implications. *Neurosurgery* 2012; 70(5): 1312-1319.
11. Koesling S, Kunkel P, Schul T. Vascular anomalies, sutures and small canals of the temporal bone on axial CT. *Eur J Radiol* 2005; 54(3): 335-343.
12. Özgören O, Güleç F, Pekçevik Y, fiengül G. Radiological and anatomical evaluation of the posterior condylar canal, posterior condylar vein and occipital foramen. *Anatomy* 2015; 9(3): 151-155.
13. Matsushima K, Kawashima M, Matsushima T, Hiraishi T, Noguchi T, Kuraoka A. Posterior condylar canals and posterior condylar emissary veins-a microsurgical and CT anatomical study. *Neurosurg Rev* 2014; 37(1): 115-126.