

Orta Serebral Arterin Önemli Bir Dalı; Temporal Arter: Anatomik Çalışma

Important Branch Of Middle Cerebral Artery: An Anatomical Study

Gökmen Kahiloğulları¹⁻², Ayhan Cömert², Alaittin Elhan², Yücel Kanpolat¹

¹Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroşirürji Anabilim Dalı
²Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı

Amaç: Orta serebral arterin (a. cerebri media) literatürde çokça tartışılmamış dalı olan temporal arterin anatomik olarak kadavra üzerinde değerlendirilmesi ve kanlanmasını sağladığı temporal lobdaki (lobus temporalis) verdiği kortikal dalların dağılıma paternlerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: 27 insan beyni (54 hemisfer) üzerinde çalışıldı. Beyinlerin arterleri yıkandıktan sonra renklendirilmiş lateks ile doldurulmak suretiyle diseksiyona hazır hale getirildi. Temporal arter tanımlandı. Orjin aldığı yerler, verdiği kortikal dallar ortaya konuldu. Bu arterlerin çapları, sulama alanları ve birbirleri ile olan ilişkileri gösterildi.

Bulgular: Temporal arterin hemen tüm hemisferlerde görüldüğü belirlendi. Temporal loba verdiği kortikal dalların 2 ila 4 adet dal arasında değiştiği görüldü. Hem temporal arterin, hem de verdiği kortikal dalların erken dal olarak orijin almaları durumunda arter çaplarının arttığı gösterildi.

Sonuç: Temporal arter, anatomistlerin ve nöroşirürjyenlerin çoğu zaman gözünden kaçan bir arter olmuştur. Hâlbuki, suladığı alanın önemi ve verdiği dallardaki değişken yapı göz önüne alındığında dikkate alınması gereken bir vasküler yapı olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: *Orta Serebral Arter (a. cerebri media), Temporal Arter, Kortikal Dallar, Kadavra, Beyin.*

Aim: The temporal artery, the branch of middle cerebral artery is not thoroughly discussed in the literature. The aim of this study was to evaluate the temporal artery in cadavers and to define its branching pattern in temporal lobe, which was supplied by this artery.

Materials and Methods: This study was performed on 27 human cadaveric brains (54 cerebral hemispheres). After irrigating brain arteries were injected with colored latex to be ready for dissection. The temporal artery was defined. Its origins and its cortical branches were demonstrated. The diameter, their supply areas and the relationships of the arteries with each other were indicated.

Results: Temporal artery was determined in almost at all hemispheres. It was observed that number of the branches to the temporal lobe varies between two and four. It was established that diameters of the temporal artery as well as its cortical branches were increased if they originated as early branches.

Conclusion: Temporal artery usually was neglected by anatomists and neurosurgeons. When the area of this artery supplies and variability of it branching pattern was taken in account, this artery should be taken into consideration.

Key Words: *Middle Cerebral Artery, Temporal Artery, Cortical Branches, Cadaver, Brain.*

Temporal loblar, Heschl gyrusları denilen primer ve sekonder işitme merkezleri ile Wernicke sensorik konuşma alanı gibi kortikal sahaları içermesinin yanı sıra, insanın kişilik, hafıza gibi özelliklerine katkıda bulunan bir bölgedir (1). Temporal lob, temelde orta ve posterior serebral arterlerden dallar alır (2-4). Kanlanması ağırlıklı olarak orta serebral arter tarafından olur (2,

5, 6). Bu bölgenin patolojilerinde epilepsi başta olmak üzere, kortikal sahaları ilgilendiren bulgular görülebilir. Nöroşirürji açısından, bölgenin tümöral patolojileri yanı sıra, özellikle orta serebral arter anevrizması gibi vasküler patolojiler ve epilepsi cerrahisine yönelik yaklaşımlarda bölge anatomisinin bilinmesi önemlidir (7-9). Bölge anatomisinin önemli bir

Received: 23.03.2010 • Accepted: 31.03.2010

Corresponding author

Uz. Dr. Ayhan Cömert
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı
2. kat 06100 Sıhhiye / ANKARA
Phone : 0 312 310 30 10 / 250
E-mail Address : comertayhan@yahoo.com

parçasını oluşturan arteriyel vasküler anatominin bilinmesi, bu alana yönelik müdahalelerde önem arz etmektedir. Çalışmada temporal bölgeyi kanlandırmada en fazla görev alan orta serebral arterin temporal bölge dallarının orijin noktaları, birbirleri ile olan ilişkileri ve dağılıma paternleri ortaya konulmaya çalışıldı.

Gereç ve Yöntem

Çalışma Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Nöroanatomi Laboratuvarı'nda gerçekleştirildi. Santral sinir sistemi hastalığı olmayan ve travmaya uğramamış 27 insan beyni (54 hemisfer) üzerinde çalışıldı. Tüm beyinlerde her iki internal karotid arter (a. carotis interna) ve baziler arter (a. basilaris) kanülize edilerek ılık su ile sabit bir basınç altında yıkandı. Daha sonra her iki orta serebral arter, karotis interna bifurkasyonundan tekrar kanülize edilerek lateks ile dolduruldu. Tüm diseksiyonlar mikrodiseksiyon tekniğiyle, mikrocerrahi aletleriyle ve mikroskop (Carl-Zeiss, Opmi 99, Germany) altında gerçekleştirildi. Çalışma sırasında tüm morфометrik ölçümler aynı kişi tarafından 0,1 mm hassasiyete sahip kumpas ile yapıldı. Diseksiyona başlamadan önce her beyin tam orta hattan ikiye ayrılarak hemisferlerine bölündü. Daha sonra her bir temporal lobun pola 5 cm uzaklıktaki sınırdan lobektomileri yapıldı. Temporal lobu kanlandıran kortikal dallar ve temporal arter (TA) belirlendi. Bu arterlerin çapları, kortikal dalların temporal arterden çıkış paternleri, birbirleri ile olan ilişkileri ile sulama alanları ortaya konuldu.

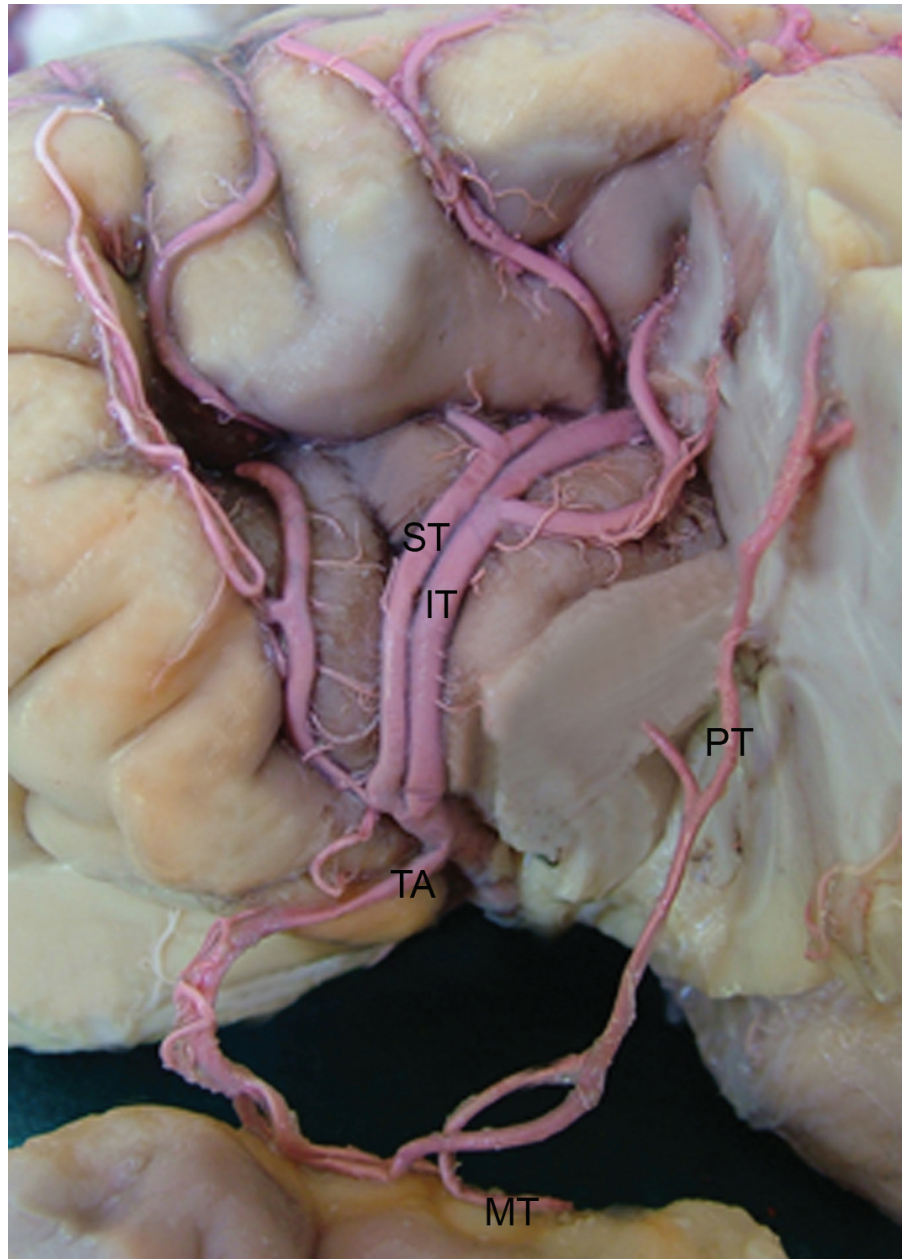
Bulgular

Temporal arter (TA) bir hemisfer hariç tüm hemisferlerde görüldü (%98,15). Sağda 9 hemisferde (%33,33) ve solda 10 hemisferde (%38,46) inferior tranktan (İT) köken aldığı izlendi ve inferior tranktan köken alan temporal arter (İTTA) olarak isimlendirildi. Bu preparatlarda ortalama çaplar, sağda 1,57 mm (1,01-2,08) ve solda 1,60

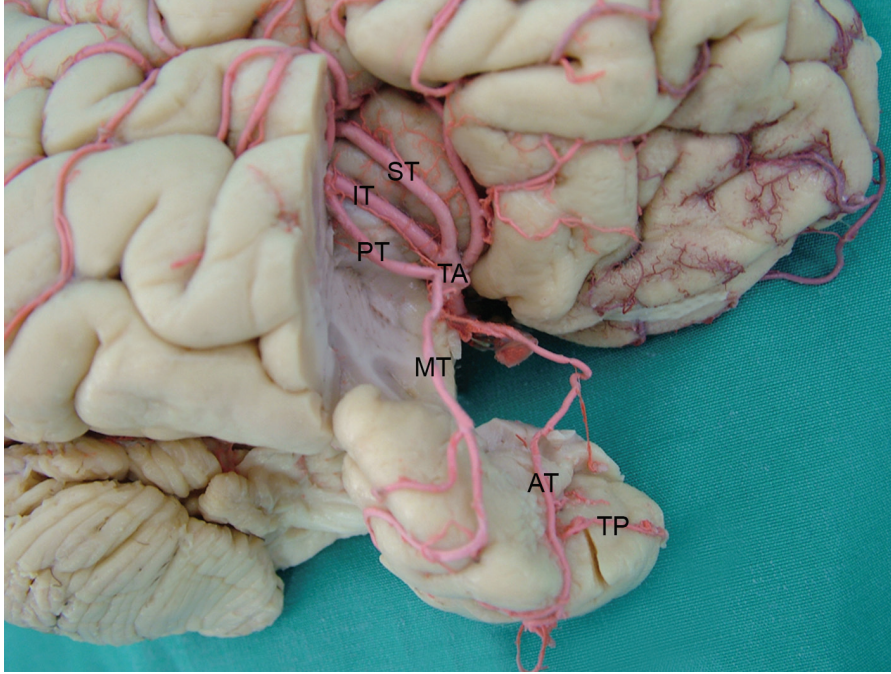
mm (1,31-2,12) olarak hesaplandı. Sağda 18 hemisferde (%66,66) ve solda 16 hemisferde (%57,69) erken dal olarak köken aldığı görüldü ve erken dal temporal arter (ETA) olarak isimlendirildi. Bu preparatlarda ortalama çaplar sağda 1,83 mm (1,51-2,81) ve solda 1,81 mm (1,46-2,91) olarak saptandı. Genel olarak TA'nın ortalama çapı sağda 1,75 mm, solda 1,73 mm olmak üzere 1,74 mm olarak ölçüldü. Genel olarak temporal arterin inferior tranktan 19 hemisferde (%35,84) ve erken dal olarak 33

hemisferde (%62,26) çıktığı izlendi. İnfior tranktan çıktığı preparatlarda ortalama arter çapı 1,59 mm ve erken dal olarak çıktığı preparatlarda 1,82 mm olarak ölçüldü.

Temporookspital arter (TO), sağda 4 (%14,81) ve solda 6 (%23,07) hemisferde ETA'dan köken almaktaydı. Ortalama arter çapı 1,78 mm idi. TO, sağda 3 (%11,11) ve solda 1 hemisferde (%3,84) İTTA'dan köken almaktaydı. Bu hemisferlerde ortalama arter çapı sağda 1,53 mm. idi. TO, Sonuç olarak



Şekil 1: Bir sol hemisferde temporal arterden çıkan PT ve MT kortikal dalları (ST: superior trunk, IT: inferior trunk, TA: temporal arter, PT: posterior temporal arter, MT: orta temporal arter).



Şekil 2: Bir sağ hemisferde temporal arterden çıkan PT ve MT kortikal dalları ve erken dal olarak çıkan AT ve TP kortikal dalları (ST: superior trunk, IT: inferior trunk, TA: temporal arter, PT: posterior temporal arter, MT: orta temporal arter, AT: anterior temporal arter, TP: temporopolar arter).

TO, 14 hemisferde (%25,92) TA'dan köken alırken geri kalan 40 hemisferde (%74,18) İT'tan köken almaktaydı. TO'nun genel ortalama arter çapı 1.66 mm. idi.

Posterior temporal arter (PT), sağda 13 (%48,14) ve solda 14 hemisferde (%53,84) ETA'dan köken almaktaydı. Ortalama çap 1,35 mm olarak hesaplandı. PT, sağda 10 hemisferde (%37,03) ve solda 5 hemisferde (%19,23) İTTA'dan orijin almaktaydı. Bu preparatlarda ortalama çap 1,26 mm olarak hesaplandı. Sonuç olarak PT, 42 hemisferde (%77,77) TA'dan

köken alırken geri kalan 12 hemisferde (%22,23) İT'tan köken almaktaydı. PT'nin genel ortalama arter çapı 1,34 mm idi.

Medial temporal arter (MT), sağda 17 (%62,96) ve solda 16 (%61,53) hemisferde ETA'dan köken almaktaydı. Ortalama çap 1.20 mm olarak bulundu. MT, sağda 10 hemisferde (%37,03) ve solda 10 hemisferde (%38,46) İTTA'dan köken almaktaydı. Bu preparatlarda da ortalama çap 1.20 mm idi. MT, 53 hemisferde TA'dan köken almaktaydı (%98,15). Sadece 1 hemisferde TA'dan köken almyordu ve erken

dal olarak çıktığı izlendi. Bu örnekte arter çapı 1.12 mm olarak hesaplandı. MT'nin genel ortalama çapı 1.20 mm idi.

Anterior temporal arter (AT), sağda 15 (%55,55) ve solda 15 (%57,96) hemisferde ETA'dan köken almaktaydı. Bu örneklerde ortalama çap 1,25 mm idi. AT, sağda 8 hemisferde (%29,62) ve solda 5 hemisferde (%19,23) İTTA'dan köken almaktaydı. Bu örneklerde ortalama arter çapı 1,15 mm idi. AT, 43 hemisferde (%79,62) TA'dan, geri kalan 11 hemisferde erken dal olarak ya da İT'tan köken almaktaydı. AT'nin genel ortalama çapı 1,23 mm idi.

Diğer kortikal arterler tüm hemisferlerde görülürken temporopolar arter (TP) 41 hemisferde (%77,35) görüldü. TP, sağda 10 (%37,03) ve solda 12 (%46,15) hemisferde ETA'dan köken almaktaydı. Bu örneklerde ortalama çap 0.87 mm idi. İTTA kökenli TP sadece bir hemisferde görüldü ve çapı 1.32 mm idi. TP, 23 hemisferde (%56,09) TA'dan, geri kalan 18 hemisferde (%43,90) erken dal, ya da İT'tan köken almaktaydı. TP'nin genel ortalama çapı 0.90 mm idi.

TA'nın, 26 hemisferde iki (%48), 18 hemisferde üç (%34) ve 9 hemisferde dört (%17) adet kortikal dal verdiği belirlendi.

(Şekil 1, Şekil 2, Şekil 3, Şekil 4).

(Tablo 1, Tablo 2, Tablo 3).

Tablo 1: TA'in erken dal veya inferior tranktan orijin almasına göre sağ ve sol taraftaki çapları ve görülme sıklıkları.

TA	İTTA				ETA				Top./Ort. çap	Toplam %
	sağ	sol	Top./ort.	%	sağ	sol	Top./ort.	%		
sayı	9	10	19	35	18	16	34	62	53	98
Çap (mm)	1,57	1,60	1,59		1,83	1,81	1,82		1,74	

Tablo 2: Temporal bölgeyi kanlandıran kortikal dalların sağ ve sol tarafta ETA ve İTTA'da görülme sıklıkları.

	İTTA				ETA				Genel top.	Genel %
	sağ	sol	Top.	%	sağ	sol	Top.	%		
TO	3	1	4	7	4	6	10	18	14	25
PT	10	5	15	27	13	14	27	50	52	77
MT	10	10	20	36	17	16	33	62	52	98
AT	8	5	13	24	15	15	30	55	43	79
TP*	1	-	1	2	10	12	22	54	23	56

*TP, 41 hemisferde görüldü.

Tablo 3: Temporal bölgeyi kanlandıran kortikal dalların sağ ve sol tarafta ETA ve İTTA'da köken aldığı yerlerde arter çapları.

mm.	İTTA	ETA	Genel
TO	1,53	1,78	1,66
PT	1,26	1,35	1,34
MT	1,20	1,20	1,20
AT	1,15	1,25	1,23
TP	1,32	0,87	0,90

Tartışma

Temporal bölgenin kanlanmasını sağlayan arter yapıları bilinmektedir. Orta serebral arter ağırlıklı olmak üzere posterior serebral arterin de bu bölgeyi kanlandığı gösterilmiştir (10-12). Orta serebral arterin temporal bölgede verdiği kortikal dalları temporookspital arter (r. temporooccipitalis), posterior temporal arter (r. temporalis posterior), middle temporal arter (r. temporalis media), anterior temporal arter (r. temporalis anterior) ve temporopolar arterdir (a. polaris temporalis) (10-13). Bu arterlerin bölgelere göre sulama alanları gösterilmiştir. Buna göre, temporookspital alan; superior temporal girusun posterior yarısı, orta ve inferior temporal girusların posterior uç kısımları, lateral oksipital girusun inferior kısmını içermektedir. Posterior temporal alan; superior temporal girusun orta ve posterior kısımları, orta temporal girusun 1/3 posterior kısmı ve inferior temporal girusun posterior uç kısmını içermektedir. Orta temporal alan; pars triangularis ve pars opercularis seviyesinin yanındaki superior temporal girus, orta temporal girusun orta kısmı ve inferior temporal girusun orta ve posterior kısımlarını içerir. Anterior temporal alan; superior, orta ve inferior temporal girusların anterior kısmını oluşturur. Temporopolar alan; superior, orta ve inferior temporal girusların anterior pollerini içerir (13,14).

Temporal lobu beslenmesinde görev alan beş kortikal dal ile ilgili olarak literatürde ayrıntılı çalışmalar sunulmuştur (4, 11, 13-16). 'Erken dal' isimlendirmesi ise Crompton tarafından yapılmış ve orta serebral arterin asıl trunkları verdiği ayrışma noktasından önce çıkan dalları tanımlamak için ortaya konulmuştur (17). Orta serebral

arterin erken dallar ile ilgili ayrıntılı çalışmaları Ciszek ve arkadaşları ile Tanrıöver ve arkadaşları literatürde sunmuştur ve temporal bölgeyi kanlandırmada görevli olan erken dallar için erken temporal dal (ETD) ismi kullanılmıştır (18, 19). Vuillier ve arkadaşları ise M1 segmentinden çıkan erken dallar için, erken kortikal dal (ECD) tanımını kullanmış ve bu yapıların magnetik rezonans anjiyografiler ile korelasyonunu göstermişlerdir (20). Çalışmamızda da temporal bölgeyi kanlandırmada görev alan temporal arterlerin ağırlıklı olarak erken dal şeklinde köken aldığı ancak bazen erken dal olarak çıkmadığı halde buradaki kortikal dalları orta serebral arter bifurkasyonu sonrası da görülebildiği gözlenmiştir. Dolayısıyla erken dal olarak orjin alsın ya da almasın, temporal kortikal dalların orijin alabildiği bu dal temporal arter (TA) olarak isimlendirilmiştir. TA erken dal olarak çıktığında ETD'nin sinonimi olarak ETA ve inferior trunktan köken aldığı İTTA olarak isimlendirilmiştir. TA'nın trunk olmadığı aşikârdır, ancak klasik isimlendirmede kortikal dallar içinde de şimdiye kadar gösterilmemiştir. Bu dal için, kortikal dallara, orjin olduğu için ana kortikal dal terimini kullanmanın daha doğru bir ifade olacağını düşünmekteyiz.

Tanrıöver ve arkadaşları, ETD'nin her hemisferde görüldüğünü ve 1'den fazla sayıda olabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmalarında yaklaşık %40 ile en fazla TP'nin bu arterden köken aldığı belirtilmiştir. Yaklaşık değerlerle AT %30, MT %18, PT %7, TO %4 ve angular arterin %2 oranında ETD'den köken aldığı belirtilmiştir. Çalışmamızda ETA'dan köken alan arterler TP için %54, AT için % 55, MT için %62, PT için %42 ve TO

için %18 oranında görüldü. Angular arterin ise TA'den hiç köken almadığı, dolayısıyla ETA'dan da hiç köken almadığı görüldü. Çalışmada TA'nın, hemisferlerin yaklaşık yarısında iki, geri kalan yarısında da üç veya dört kortikal dal verdiği izlendi. TA'dan beş kortikal dalın birden çıktığı hiç görülmedi.

Çalışmada arter çaplarında sağ ve sol arterler arasında anlamlı bir çap farkı görülmedi. Ancak ETA'den köken alan kortikal dallarda çap kalınlığının genel olarak İTTA'dan köken alanlara göre kalın olduğu, sadece MT'de çapların eşit olduğu izlendi. TP'de ise, atipik olarak yalnız 1 hemisferde İTTA köken aldığı ve bu örnekte de TP'nin ETA'dan köken alanlara göre belirgin olarak daha kalın olduğu izlendi. TA hemen hemen tüm hemisferlerde görülmüştür. Erken dal olarak köken aldıklarında görülen kortikal dallardaki çap farkı, TA'da da gözlenmiş ve ETA'da bu dalların belirgin olarak daha kalın oldukları belirlenmiştir. TA, yaklaşık 2/3 oranında erken dal olarak çıkarken, 1/3 oranında inferior trunktan köken aldığı gözlenmiştir. Çıkış noktalarına bakıldığında, MT'nin hemen her zaman, PT ve AT'nin %75'den fazla oranda, TP'nin hemen hemen yarısının, TO'nun ise ¼ oranında TA'dan orijin aldığı izlendi (Tablo 1, Tablo 2, Tablo 3). Önemli alanları sulayan kortikal arterlerin, TA'dan orijin alırken böylesine yüksek oranlarda seyretmesinin, bu ana kortikal arterin önemini artırdığını ve bu bölgeye yönelik müdahalelerde TA'nın bilinmesinin ve değerlendirilmesinin önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Temporal bölgenin kanlanma paterninin bilinmesi şüphesiz bu bölgeyi ilgilendiren patolojilerin varlığında önem kazanmaktadır. Bu bölgenin lezyonel veya vasküler patolojilerinde preoperatif hasta kliniğinde, ya da operasyon sonrası, olası komplikasyonların anlaşılması için, bölge arteriyel vasküler yapısının iyi bilinmesi şüphesiz çok önemlidir (2, 7-9, 12). Bu bölgeye yönelik müdahalelerde postoperatif görme alanı defektlerinden, verbal

hafıza disfonksiyonları, ciddi amnezi ve hemorajik komplikasyonlarla ölüme kadar yol açabilecek durumların oluşabileceği birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (5, 7, 21-23).

Sonuç olarak, nöroanatomi bilgisi, kuşkusuz nöroşirürjiyenler için cerrahi yaklaşımlarda çok önemlidir.

Çalışmada beyin önemli bölgelerinden birisi olan temporal bölgede önemli bir anatomik yapı olan arteryel anatomi, temporal arter baz alınarak anlatıldı. Bu arter yapısının varlığının bilinmesinin ve çevre anatomik yapılarla olan ilişkisinin göz önünde bulundurulmasının, bu bölgeye yöne-

lik cerrahi müdahalelerde cerrahın komplikasyon olasılığını azaltacağını ve böylece daha güvenli ve daha başarılı operasyonlar sağlayacağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Arıncı K, Elhan A. Anatomi. 2. Cilt 3. baskı. Merkezi sinir sistemi. Güneş Kitabevi Ltd. Şti., Ankara, 2006, sf: 212-352.
2. Korman B, Bernal B, Duchowny M, et al. Atypical propositional language organization in prenatal and early-acquired temporal lobe lesions. *J Child Neurol* 2010; 5:.
3. Ono K, Kubik S, Abernathy CD. Atlas of the cerebral sulci. Stuttgart, GeorgeThieme Verlag, 1990, pp 1-20.
4. Ring A. Normal middle cerebral artery. in Newton TH, Potts DG (ed): Radiology of the skull and brain. Vol 2. Saint Louis, The CV Mosby Company: 1974, sf:1442-1470.
5. Di Gemaro G, Grammalde LG, Oprnata PP, et al. Severe amnesia following bilateral medial temporal lobe damage occurring on two distinct occasions. *Neurol Sci* 2006; 17 2: 129-33.
6. Erdem A, Yasargil G, Roth P. Microsurgical anatomy of the hippocampal arteries. *J Neurosurg* 1993; 79: 256-265.
7. Grivas A, Schramm J, Kral T, et al. Surgical treatment for refractory temporal lobe epilepsy in the elderly: seizure outcome and neuropsychological sequels compared with a younger cohort. *Epilepsia* 2006; 17: 1364-72.
8. Başkaya MK, Coscarella E, Tummala RP, et al. Surgical management of middle cerebral artery aneurysms: surgical anatomy, approaches and pitfalls. *Neurosurg Q* 2005; 15: 201-210.
9. Heros CR, Fritsch MJ. Surgical management of middle cerebral artery aneurysms. *Neurosurgery* 2001; 48: 780-786.
10. Gibo H, Carver C, Rhoton AL Jr, et al. Microsurgical anatomy of the middle cerebral artery. *J Neurosurg* 1981-54: 151-169.
11. Rhoton AL Jr. The supretentorial cranial space. Microsurgical anatomy and surgical approaches. *Neurosurgery suppl Chapter 2: The supretentorial arteries.* 2002; 51: 68-82.
12. Yaşargil MG, *Microneurosurgery.* Vol 1. Stuttgart, George Thieme Verlag, 1984; p. 72-91.
13. Umansky F, Dujovny M, Ausman JI, et al: Anomalies and variations of the middle cerebral artery: a microanatomical study. *Neurosurgery* 1988; 22: 1023-1027.
14. Michotey P, Moscow NP, Salamon G. Anatomy of the cortical branches of the middle cerebral artery. in Newton TH, Potts DG (ed): Radiology of the skull and brain. Vol 2. Saint Louis, The CV Mosby Company, 1974, p. 1471-1478.
15. Jain KK. Some observations on the anatomy of the middle cerebral artery. *Can J Surg* 1964; 7: 134-139.
16. Van Der Zwan A, Hillen B, Tulleken CA, et al. Variability of the territories of the major cerebral arteries. *J Neurosurg* 1992; 776: 927-940.
17. Crompton MR. The pathology of ruptured middle-cerebral aneurysms, with special reference to the differences between the sexes. *Lancet* 1962; 2: 421-425.
18. Tanroöver N, Kawashima M, Rhoton AL, et al. Microsurgical anatomy of the early branches of the middle cerebral artery: morphometric analysis and classification with angiographic correlation. *J Neurosurg* 2003; 98: 1277-1290.
19. Ciszek B, Aleksandrowicz R, Zabek M, et al: Classification, topography and morphometry of the early branches of the middle cerebral artery. *Folia Morphol* 1996; 55: 229-230.
20. Vuiller F, Mederios E, Moulin T, et al. Main anatomical features of the M1 segment of the middle cerebral artery: a 3D time-of-flight magnetic resonance angiography at 3 T study. *Surg Radiol Anat* 2008; 30: 509-514.
21. Clusmann H, Kral T, Marin G, et al. Characterization of hemorrhagic complications after surgery for temporal lobe epilepsy. *Zentralbl Neurochir.* 2004; 65: 128-34.
22. Leeman BA, Leveroni CI, Johnson KA. Does hippocampal FDG-PET asymmetry predict verbal memory-dysfunction after left temporal lobectomy? *Epilepsy Behav* 2009; 16: 274-80.
23. Mengeshu T, Abu-Ata M, Haas I, Lavan PI, et al. Visual field defects after selective amygdalohippocampectomy and standart temporal lobectomy. *J Neuroophthalmol* 2009; 29 : 208-13.