

TU236



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
NÖROŞİRÜRJİ ANABİLİM DALI

**BAZİLER BİFURKASYON ÇEVRESİ
MİKROVASKÜLER ANATOMİSİ**

TU236/1-1

UZMANLIK TEZİ

Dr.İzzet DEMİREZ

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
Merkezi Kütüphanesi

Tez Danışmanı : Yrd.Doç.Dr.M.Saim KAZAN

"Tezimden Kaynakça Gösterilerek Yararlanılabilir"

Antalya, 1998

Nöroşirürji eğitimim süresince, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım değerli hocalarım sayın Prof.Dr. Mete SAVEREN, sayın Doç.Dr. Recai TUNCER, sayın Y.Doç.Dr.Saim KAZAN ve sayın Y.Doç.Dr. Cem AÇIKBAŞ' a , tez çalışmalarım sırasında bana sağladıkları destek nedeniyle eşim Dr. Yasemin Demirez ve Dr. Teoman Özdemir ile diğer araştırma görevlisi arkadaşlarıma teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u> :
Giriş	1 - 2
Genel Bilgiler	3 - 16
Materyal ve Metod	17 - 20
Bulgular	21 - 26
Tartışma	27 - 36
Sonuç	37
Resim ve Tablolar	38 - 47
Kaynaklar	48 - 52

GİRİŞ

Beynin anterior sirkülasyonu pek çok araştırmacı tarafından incelenmesine rağmen, posterior sirkülasyon yeterince incelenmemiştir. Anjiografinin nöroşirürjide kullanılmasından sonra posterior sirkülasyona ait araştırmalar artmıştır. Önceleri, posterior fossa kitleleri olarak tanımlanan posterior sirkülasyona ait vasküler lezyonlar anjiografinin kullanılması ile tanıları konulabilmiş ve cerrahi tedavileri yapılmaya başlanmıştır.

Yeni teknik gelişmeler ve bilgi birikimine rağmen, posterior sirkülasyon lezyonlarına cerrahi girişimlerin morbiditesi ve mortalitesi, halen yüksektir. Çünkü, basilar arter distali, posterior serebral arter proksimal segmenti ve superior serebellar arter distal kısmından çıkan küçük arterler, interpedünküler fossaya girerler ve posterior perfore edilen alanın ön ve arka kısımlarını penetre ederler. Bu perforan arterler, özellikle üst pons, mezensefalon gibi midbrainin önemli kısımlarını beslerler. İnterpedünküler fossa çevresinde bulunan anevrizmal lezyonlar, posterior perfore edilen alana giden perforan dallar ile yakın komşuluk halindedir.

Basilar arter bifurkasyonu, posterior serebral arter proksimal segmenti ve basilar arter-superior serebellar arter anevrizmalarına cerrahi yaklaşımlar

sırasında, interpedünküler fossa çevresinde yer alan anatomik yapıların ve interpedünküler fossa içinde yer alan perforan arterlerin mikroanatomik özellikleri iyi bilinmelidir. Bu bölgeye yapılan cerrahi yaklaşımlarda, perforan arterlerin en iyi şekilde korunması gerekir.

Bu çalışmada, interpedünküler fossa içinde ve çevresinde yer alan anatomik oluşumların birbirleriyle ilişkileri ile basilar arter, posterior serebral arter proksimal segmenti ve superior serebellar arterden çıkarak interpedünküler fossaya giden perforanların anatomik özellikleri kadavra beyinlerinde incelenmiştir.

GENEL BİLGİLER:

İTERPEDÜNKÜLER FOSSA

İnterpedümküler fossa; üstte mamillar cisimcikler ve posterior perfore edilen alanın ön kısmı, altta ponsun üst kenarı, arkada posterior perfore edilen alan arka kısmı ve mezensefalik tegmentum ön kısmı, önde basilar bifurkasyon ve P1 segmentleri ile sınırlanmış bir boşluktur. Okulomotor sinirinin lifleri interpedümküler fossa arka kısmında mezensefalondan çıkar ve interpedümküler fossayı transvers geçer; serebral pedinkül medial yüzeyi etrafında ventrolateral olarak eğim yapar ve superior serebellar arter ile posterior serebral arter arasından geçerler(Şekil 1).

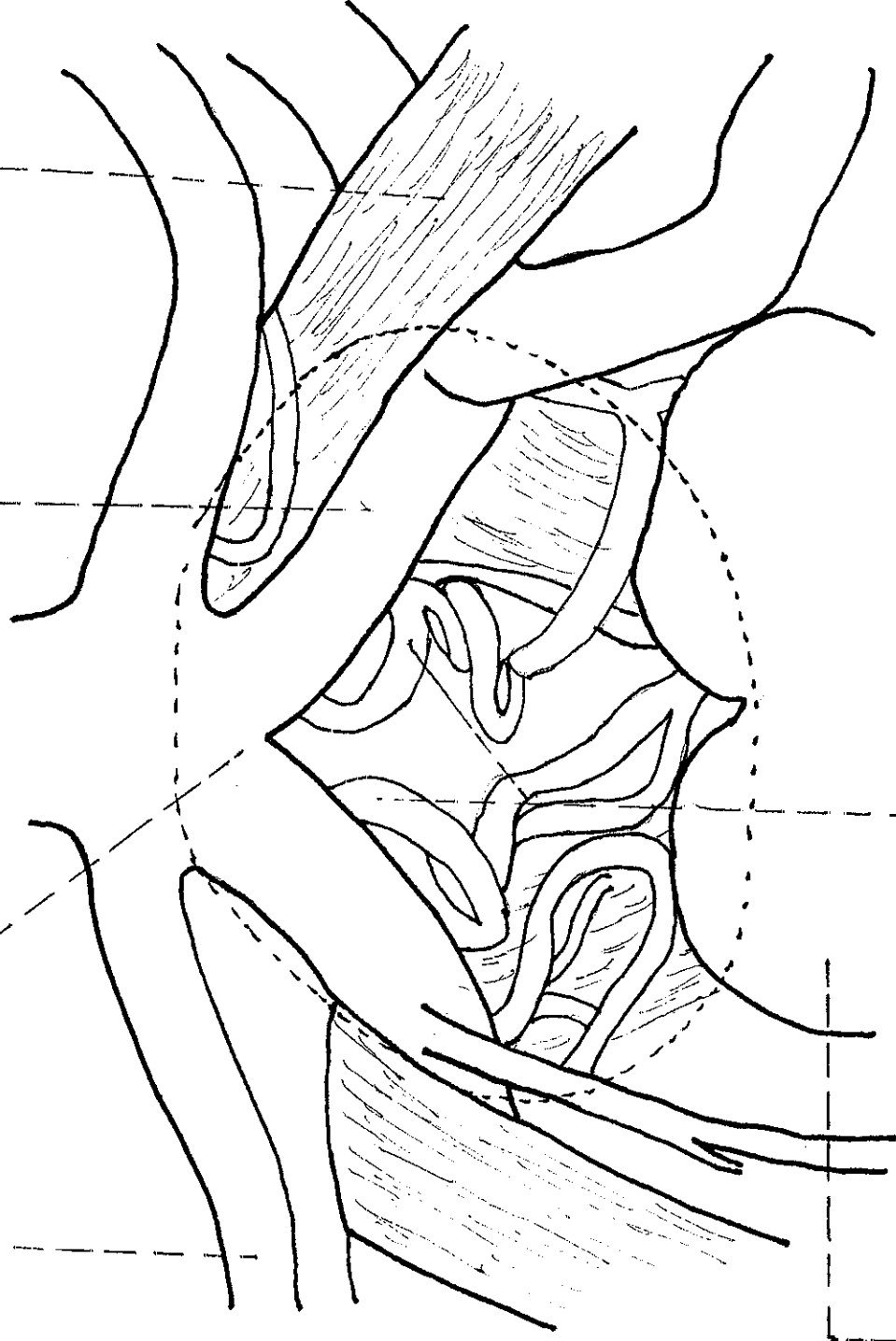
1- İTERPEDÜNKÜLER FOSSADA YER ALAN ANATOMİK OLUŞUMLAR

A- VASKÜLER OLUŞUMLAR :

Basilar arter;

Basilar arter, pontomeduller sulkusta iki vertebral arterin birleşimi ile oluşur. Prepontin sistern içinde, ponsun üzerindeki sulkus basilariste yukarı doğru seyreder.

Superior serebellar arter Basilar arter Posterior serebral arter P1 segmenti Okulomotor sinir



Mamillar cisimcikler paramedian talamik arter - superior paramedian mezensefalik arter ortak trunku

Şekil 1. Interpedünküler fossa

Distal kısmı, dorsum sella seviyesinde interpedünküler fossa önünde, iki posterior serebral arteri vermek üzere terminal dallarına ayrılır. Vakaların, yalnız %25 de düz seyirli olan basilar arter, genelde orta hattan deviyeye olarak bulunur. Bu özellikle yaşlı insanlarda daha barizdir (37, 44, 47).

Basilar arter çapı 2,7-4,3 mm arasındadır ki, bu değer internal karotis arter çapına yakın bir değerdir (37, 44). Distal basilar arterin bifurkasyondaki genişliği ise 4,0-4,2 mm. arasındadır (5, 20, 37).

Basilar arterin distal kısmından çıkan paramedian perforan arterler, horizontal olarak seyrederek pons ve mezensefalonu beslerler. Bu dallar superior serebellar arter distaline yakın basilar arter arka yüzeyinden ayrılırlar (5, 9, 11, 22, 24, 39, 45, 48).

Horizontal perforan dallar interpedünküler fossaya doğru seyrederek inferior paramedian mezensefalik arter grubuna katılırlar (27). Bu perforan dallar, basilar arterin son 5 mm den orijin alırlar ve interpedünküler fossa alt kısmına doğru, ponsun üst kısmında seyrederek (5, 27). Horizontal seyirli perforan dallar, posterior perforan edifen alanın alt kısmı ile ponsun üst kısmını besler (5, 11, 20, 27, 45).

Posterior serebral arter:

İnterpedünküler fossa içinde, superior serebellar arterden 1-3 mm sonra basilar arter, iki ana distal dalına ayrılarak posterior serebral arterleri verir. Posterior serebral arter okulomotor sinirinin superioruna doğru eğim yapar ve serebral pedikülün anteromedial kısmında posterior kommunikan arter ile birleşir (37, 39, 44). Posterior serebral arterin posterior kommunikan arter ile birleştiği yere kadar olan kısmı P1 segmenti olarak kabul edilir. Mezensefalik, prekommunikant, sirkular,

pedünküler, basilar segment terimleri P1 segmentinin sinonim isimleridir (31, 44, 48).

Sıklıkla, P1 segmenti posterior kommunikan arterden daha geniştir, %20-40 oranında posterior kommunikan arterden daha ince olabilir (44).

P1 segmentinden çıkarak , interpedünküler fossaya giden pek çok perforan dal vardır (5, 9, 20, 27, 45). Bu segmentten çıkan perforan dal sayısının 2-6 dal arasında olduğu belirtilmiştir (27). Yapılan çalışmalar göstermiştir ki; bir taraf P1 segmentinden çıkan dal sayısı fazla ise diğer P1 segmentinden çok az sayıda perforan dal çıkmakta veya hiç dal çıkmamaktadır (5). P1 segmentinden çıkan, perforan arterlerin çapı 0,02-0,20 mm arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir (5, 20)

P1 segmentinden çıkan perforan dallar, esas olarak posterior perfore edilen alandan beyin sapına girerler (5, 20, 27). Perforan dallar, P1 segmentinden %97 oranında arka veya üst, sadece %3 ünde ön yüzeyden ayrılırlar (5, 20, 27, 44).

Paramedian talamik arter ve superior paramedian mezensefalik arterler, P1 segmentinden çıkan perforan dallardır. Bu dallar, tek tek P1 segmentinden çıktıkları gibi ortak trunk halinde de çıkabilirler. Paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arter ortak trunku, dallarına ayrıldıktan sonra interpedünküler fossa boyunca geriye doğru seyreder ve posterior perfore edilen alan boyunca parankime girerler. Paramedian talamik arter , posterior perfore edilen alanın ön kısmını penetre eder. Superior paramedian mezensefalik arter ise arka kısmını penetre eder (27, 45, 48) Posterior perfore edilen alanın ön kısmını penetre eden damarların daha kalın yapılar olduğu, arka kısmını penetre eden damarların ise daha medialde buldukları çalışmalarda gösterilmiştir (27, 45).

Posterior perfore edilen alana giden paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arterler, P1 segmentinden çıkış sayılarına göre Pedrosa ve arkadaşları tarafından gruplandırılmıştır (27). Bu gruplandırma şöyledir:

1. Grup: Sağ veya sol P1 segmentinden çıkarak, posterior perfore edilen alanı penetre eden tek bir perforan dal
2. Grup: Sağ ve sol P1 segmentinden çıkan birer perforan dal
3. Grup: Sağ veya sol P1 segmentinden çıkan iki adet perforan dal
4. Grup: Sağ veya sol P1 segmentinden iki, karşı P1 segmentinden çıkan tek perforan dal
5. Grup: Sağ ve sol P1 segmentinden bilateral olarak çıkan ikişer perforan dal
6. Grup: Sağ veya sol P1 segmentinden çıkan multipl perforanlar (Şekil 2).

Pedrosa ve arkadaşları, P1 segmentinden çıkan paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arterlerin posterior perfore edilen alanı penetrasyon bölgesine göre de tiplendirilmişlerdir (27). Buna göre:

Tip A: Tek bir perforan dal ile posterior perfore edilen alanın ön kısmı penetre edilmiştir.

Tip B: İki perforan dal ile posterior perfore edilen alanın ön kısmı penetre edilmiştir.

Tip C: Tek bir perforan dal ile posterior perfore edilen alanın arka kısmı penetre edilmiştir.

Tip D: İki perforan dal ile posterior perfore edilen alanın arka kısmı penetre edilmiştir.

Tip E: Tek bir perforan dal ile posterior perfore edilen alanın ön ve arka kısımlarının her ikisi de penetre edilmiştir.

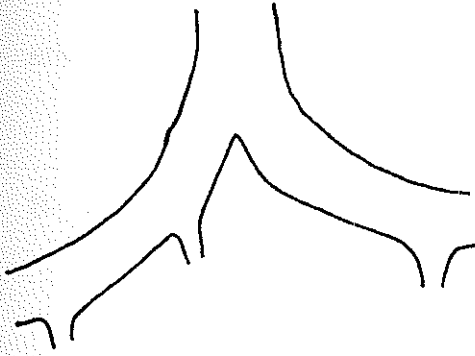
Tip F: Tek bir perforan dal ile ipsilateral ve kontrilateral olarak, posterior perforan dalın ön ve arka kısımları penetre edilmiştir (Şekil 3).

P1 segmentinden, paramedian talamik arter ve superior paramedian mezensefalik arter dışında inferior paramedian mezensefalik arter grubuna katılan dallar çıkmaktadır (20, 27). Inferior paramedian mezensefalik arter grubuna katılan bu dallar, P1 segmentinin arka yüzeyinden çıkarlar (27).

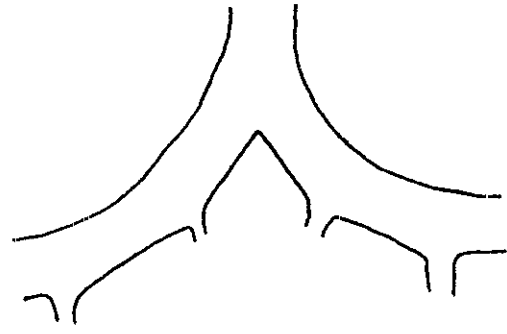
P1 segmentinden çıkan perforan dallar, talamusun dorsomedial, sentromedial, parafasiküler ve intralaminar nükleusları, red nükleusu, meynert traktını, mamillotalamik traktı besleyen dallardır (27).

Superior serebellar arter:

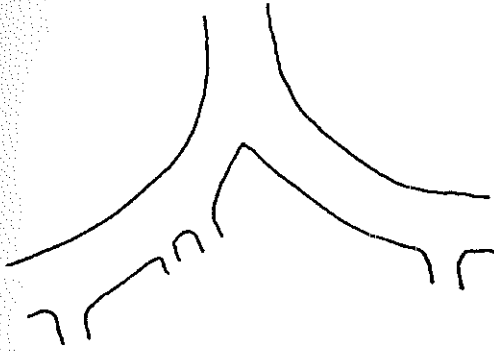
Sıklıkla, superior serebellar arterin basilar ana gövdeden ayrılma yeri, basilar apeksin hemen altındadır. Posterior serebral arter ile direkt komşuluk halindedir (37, 44). Basilar arter bifurkasyonu derin bir kleft halinde olduğu zaman, posterior serebral arter tabanında orijini tam olarak görülmeyebilir. Superior serebellar arter, interpedüncüler sistem içinde laterale doğru seyreder. Posterior serebral arterden okulomotor sinir ile ayrılır. Interpedüncüler sistem içinde ayrılan küçük dallar, pons ve mezensefalon arasından beyin sapına girerler (20, 27, 44). Superior serebellar arterin çapı 1,3-1,6 mm arasındadır (24, 44). Superior serebellar arterden çıkan perforan dallar horizontal seyir izleyerek, ponsun üst kısmı ile mezensefalon tegmentum kısmına dallar verir (5, 27, 44, 45). Superior serebellar arterden çıkan bu perforan dallar, basilar arter ve posterior serebral arterden çıkan, aynı isimi taşıyan perforan arterler ile sıkı anastomozları vardır. Bu üç arterden çıkan perforan arterlere inferior paramedian mezensefalik arterler denir. Inferior paramedian mezensefalik arterlerin superior serebellar arterden çıkışları genelde



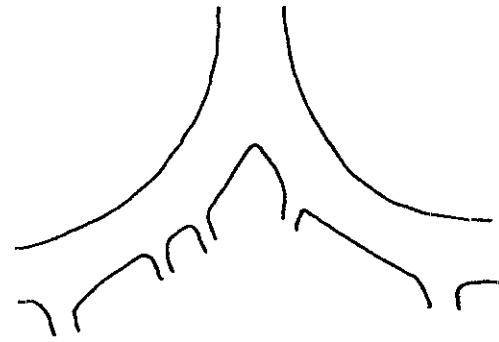
Grup 1: Sağ veya sol P1 segmentinden çıkan tek perforan dal



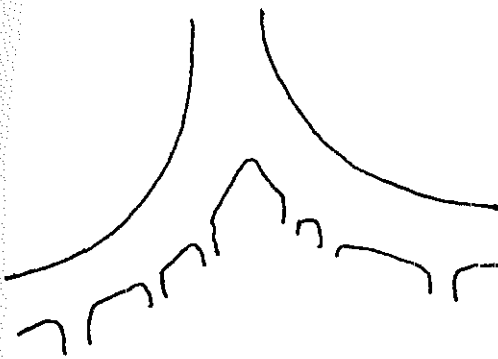
Grup 2: Sağ ve sol P1 segmentinden çıkan birer perforan dal



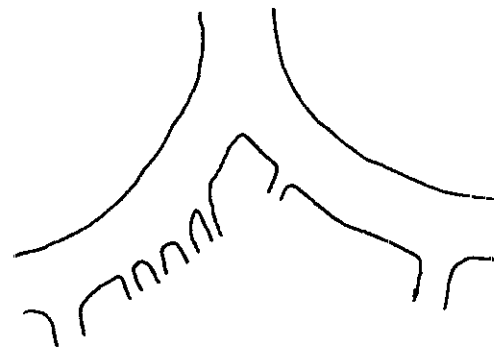
Grup 3: Sağ veya sol P1 segmentinden çıkan iki perforan dal



Grup 4: Sağ veya sol P1 segmentinden iki diğer P1 segmentinden çıkan tek perforan dal



Grup 5: Sağ ve sol P1 segmentinden çıkan bilateral iki perforan dal



Grup 6: Sağ veya sol P1 segmentinden çıkan multipl perforan dallar

Şekil 2. Paramedian talamik arter ve superior paramedian mezensefalik arterlerin P1 segmentinden çıkışına göre sınıflandırılması

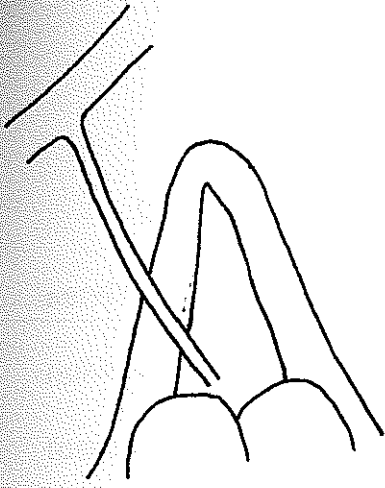
arka veya alt duvardandır (5, 27)

B- NÖRAL OLUŞUMLAR:

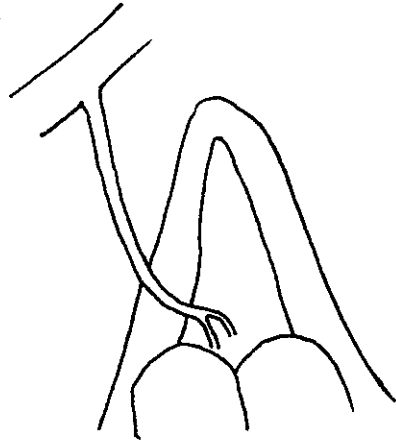
İnterpedünküler fossanın, üstteki komşuluğunda mamillar cisimcikler ve posterior perfore edilen alanın ön kısmı, arka komşuluğunda ise posterior perfore edilen alanın arka kısmı ile mezensefalik tegmentumun ön kısmı bulunur (27, 39, 45).

Mamillar cisimcikler, beyinin alt yüzeyinden bakıldığında, interpedünküler fossa içine doğru uzanmış şekilde görülürler (39). Mamillar cisimcikler, diensefalonda bulunan hipotalamusun bir parçasıdır ve tuber cinereumun hemen arkasında yer alırlar. Mamillar cisimcikler ile talamus arasındaki bağlantı, mamillotalamik traktus ile sağlanmıştır (39). Bu traktus yoluyla, talamus anterior çekirdekleri ile mamillar cisimcikler arasındaki bağlantı lifleri gyrus cinguliye taşınır. Hipokampusa gelen bu lifler, forniks yoluyla tekrar mamillar cisimciklere bağlanır. Böylece limbik sistemin en önemli resiprokal (yansıtıcı) devresi kurulmuş olur.

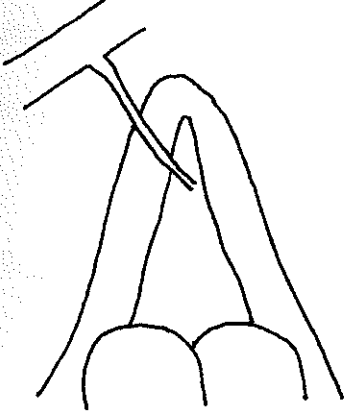
Posterior perfore edilen alan, üçgen şeklinde gri maddenin deprese noktalı bir alanıdır (27, 39). Tabanı önde, apeksi arkada bulunur (Resim 1). Mamillar cisimcikler arkada yer alır. Posterior perfore edilen alanın lateralinde ise her iki serebral pedinkül bulunur. Posterior perfore edilen alan, P1 segmentinden çıkan perforan arterler tarafından penetre edilmiştir.



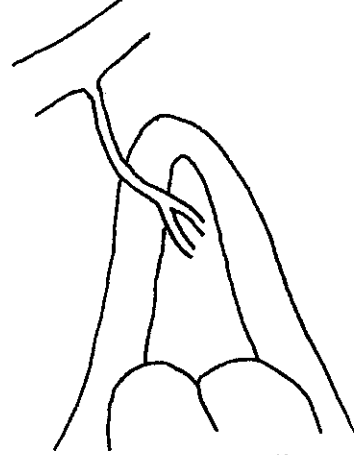
Tip A: Posterior perfore edilen alanın ön kısmına giden tek dal



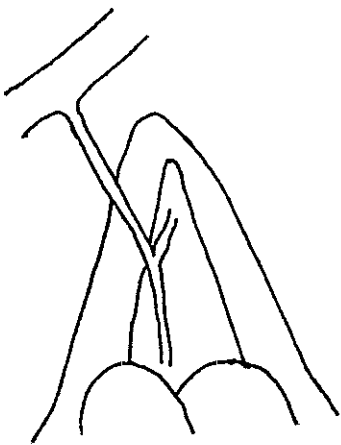
Tip B: Posterior perfore edilen alanın ön kısmına giden dallanmış tek dal



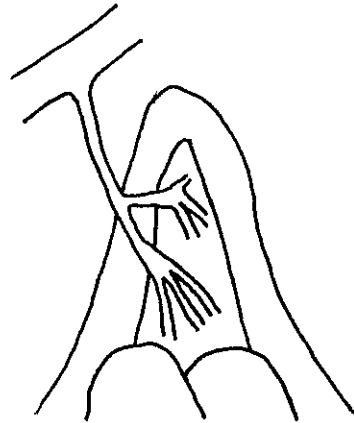
Tip C: Posterior perfore edilen alanın arka kısmına giden tek dal



Tip D: Posterior perfore edilen alanın arka kısmına giden dallanmış tek dal



Tip E: Posterior perfore edilen alanın ön ve arka kısmını penetre eden perforan dallar



Tip F: Posterior perfore edilen alanın ön ve arka kısmını penetre eden multipl perforan dallar

Şekil 3. Paramedian talamik arter ve superior paramedian mezensefalik arterlerin posterior perfore edilen alanı penetrasyonlarına göre sınıflandırılması.

Okulomotor sinir, interpedünküler fossada transvers seyir izler ve posterior serebral arterle, superior serebellar arter arasından geçer. Sinirin motor nukleusundan başlayan lifler, nukleus ruber önünden geçerek interpedünküler fossadan öne doğru çıkar. Bu lifler, fissura orbitalis superiordan orbitaya girer. Orbita içinde, sinir lifleri ekstraoküler kaslarda sonlanır (39).

Interpedünküler fossa çevresindeki anatomik oluşumlar, daha çok vasküler yapılardır. Bu nedenle, bu bölgede en çok görülen patolojiler, vasküler yapılara ait lezyonlardır.

2- İNTERPEDÜNKÜLER FOSSA İLE İLİŞKİLİ PATOLOJİK LEZYONLAR :

Posterior sirkülasyon anevrizmaları, tüm anevrizmaların %10-15 oluşturur (1, 2, 7, 25, 26, 30, 41, 46). Posterior sirkülasyonda, en sık görülen anevrizma lokalizasyonu ise basilar bifurkasyon anevrizmalarıdır. Basilar bifurkasyonda görülen anevrizmalar, tüm posterior sirkülasyon anevrizmalarının yaklaşık yarısıdır (46). P1 segment- superior serebellar arter arasında lokalize olan anevrizmalar ile posterior serebral arter P1 segment anevrizmaları ise %5,2 sıklıkta görülürler (25, 26, 41, 46).

Posterior sirkülasyon anevrizmaları, rüptür için kritik boyutlara 5-6 mm iken ulaşırlar (26, 46). Beyin sapını kaplayan pial yapı, oldukça dirençli bir yapıdır. Bu sağlam pial yapı, anevrizma domuna destek olarak, anevrizma domunun yırtılmasını önler. Anevrizma domuna verdiği destek ile spontan rüptürü önleyen beyin sapını kaplayan pial doku, basilar arter bifurkasyon anevrizmalarının dev boyutlara ulaşmasına müsaade eder (26).

Posterior sirkülasyonun küçük anevrizmaları, kranial sinir ve beyin sapıyla olan ilişkilerine rağmen rüptürlerine kadar kriptik olarak kalırlar. Basilar arter bifurkasyonunda yer alan bir anevrizma olduğu zaman, mezensefalona bası nedeniyle nörolojik bulgu olarak yukarı bakış kısıtlılığı (Parinaud sendromu) görülebilir (25, 26). Basilar arter bifurkasyonundaki anevrizmaların, daha sık olarak da basilar-superior serebellar arter anevrizmalarının ani genişlemesi sonucunda, okulomotor sinir kompresyonu gelişir ve ani okulomotor sinir paralizileri görülür. Distal basilar veya superior serebellar arter anevrizmalarının, okulomotor sinir ve serebral pedinküle basısı sonucu ise Weber sendromu görülebilir (25, 26, 30). Dev boyutlara ulaşan anevrizma domları kuadriparezi, BOS dolaşım bozukluklarına sebep olabilirler. İntraventriküler kanama, üçüncü ventrikül tabanına komşu basilar bifurkasyon anevrizmalarında görülebilir (1, 8, 40, 46).

Basilar bifurkasyon anevrizmalarında, anevrizma fundusunun yönü değişik yönlerde olabilir:

Anterior ve anterosuperior yerleşim, Yaşargil'in basilar bifurkasyon anevrizmaları serisinde %10 olarak belirtilmiştir (46). Bu yerleşimde bulunan funduslar, dorsum sellaya doğru öne projekte olmuşlardır. Anevrizma fundusunun dorsum sellaya yapışık olma ihtimali olabilir; ancak perforan arterlerden uzaktır. Interpedünküler sistem anterior kısmına, serbest olarak uzanır. Anterior ve anterosuperior olarak yerleşmiş olan basilar bifurkasyon anevrizmaları, perforan damarlardan uzak olmaları nedeniyle cerrahi yaklaşıma en uygun anevrizmalardır.

Superior ve superoposterior olarak fundusun yerleşimi, Yaşargil'in basilar bifurkasyon anevrizmaları serisinde %28 olarak belirtilmiştir (46). Fundus, posterior diensefalona doğru superior olarak projekte olmuştur.

Inferior ve posteroinferior olarak fundus yerleşimi, Yaşargil tarafından % 61 sıklıkta bildirilmiştir. Bu yerleşim, en tehlikeli ve en sık yerleşimdir. Anevrizma domu interpedünküler fossa içine doğru, posteroinferior olarak uzanır. Bu anevrizmalar parsiyel olarak, serebral pedinküller tarafından sarılmıştır. Bu lokalizasyondaki anevrizma domları, P1 segmentinden çıkan perforan dallar kadar superior serebellar arter dallarına da yapışık olabilir. Bu anevrizmalar, interpedünküler sistem içinde dar bir alanda bulunurlar ve rüptüre olmadan dev boyutlara ulaşabilirler (26, 46)

P1 segment anevrizmaları, genelde geniş, sklerotik ve parsiyel olarak tromboze anevrizmalardır. Bu lokalizasyondaki anevrizmalar, interpedünküler sistem içinde yerleşim gösterirler. Talamoperforan ve posteromedial koroidal arter sıklıkla anevrizmaya yapışiktir. Bunun yanında okulomotor sinirde de yapışıklık olabilir (42, 46).

Basilar bifurkasyon anevrizmalarına cerrahi yaklaşımlar iki temel yol üzerinden yapılır. Bunlar:

- 1- Pterional transsilviyan yol (Basilar bifurkasyon, P1 segment anevrizmaları)
- 2- Subtemporal yol (P2 segment ve daha distalde yer alan posterior serebral arter anevrizmaları, distal superior serebellar arter anevrizmaları)

Bu iki yaklaşımın dışında, basilar bifurkasyon anevrizmalarının cerrahisinde yeni giriş yolları da bildirilmiştir. 1980 yılında Sano, temporopolar yaklaşımı tanımlamıştır. 1982 yılında Jane ve arkadaşları, superoorbital yaklaşım ile basilar bifurkasyon anevrizmalarını tedavi etmişlerdir. 1985 yılında Fujitsu ve arkadaşları, orbitozigomatik subtemporal yaklaşım ile basilar bifurkasyon bölgesine ulaşmışlardır. 1986 yılında Hakuba, frontoorbitozigomatik yaklaşımı tanımlamıştır.

1989 yılında Smith, frontoorbital kraniyotomiye tarif etmiştir (7, 9, 10, 12, 14, 15, 33, 38).

Tüm bu yaklaşımlar farklı bölgelerden ve farklı isimlerle yapılsa da, giriş yeri hepsinde transsilviyandır. Posterior perfore edilen alanı penetre eden perforanlar daha çok paramedian talamik ve mezensefalın nükleuslarını beslemektedirler (20, 22, 23, 24, 27, 28). Posterior serebral arter P1 segmentinden çıkan perforan arterler, anevrizmal lezyonlardan veya bazı vakalarda kardiyak kökenli patolojiler sonucu gelişen mikroemboliler ile tıkanması sonucunda iskemi ve infarktlar gelişir (3, 4, 19, 29). Operasyon sırasında, bu perforan arterlerin zedelenmesi sonucunda da iskemi ve infarktlar gelişebilir (18, 19, 27, 28). Posterior serebral arter P1 segmentinden ayrılan perforan arterlerin çıkış sayıları gelişen infarktın büyüklüğü ile ilişkilidir. P1 segmentinden sadece tek perforan dal çıktığı vakalarda klinik seyir daha ağır seyretmektedir (3, 4, 19, 23, 27, 28).

Paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arter ortak trunkunun zedelenmesi veya tıkanması sonucunda üç tip infarkt gelişir Bunlar: Unilateral talamik infarkt, bilateral talamik infarkt, paramedian talamopedünküler infarkt (3, 4, 19, 27, 28).

Paramedian talamik infarktlar, posterior perfore edilen alanın sadece ön kısmına giden perforanların tıkanması sonucunda görülürler. İnferolateral talamik infarktlardan sonra ikinci sıklıktadırlar (3).

Unilateral talamik infarkt, posterior perfore edilen alanın sadece ön kısmına giden perforanların kısmen tıkanmaları sonucunda görülür. Etkilenen anatomik alanlar parafasiküler, dorsomedial ve sentromedial talamik nükleuslardır. Unilateral talamik infarktlar sonucunda baş ağrısı, geçici şuur kaybı görülür (4, 18).

Bilateral talamik infarkt posterior perforan edilen alanın sadece ön kısmına giden perforan arterlerin tamamının tıkanması sonucunda gelişir. Etkilenen anatomik alanlar intralaminar, parafasiküler, dorsomedial ve sentromedial talamik nükleuslardır. Bilateral talamik infarkt sonucunda görülen şuur kaybı, unilateral talamik infarktta görülenden daha uzun sürelidir (3, 4).

Posterior perforan edilen alanın ön ve arka kısmını penetre eden perforanların beraber tıkanması sonucunda, paramedian talamopedünküler infarktlar gelişir. Bu tip infarktta, şuur bozuklukları anormal oküler hareketler ile beraberdir. Anormal oküler hareketlerin nedeni ise okulomotor sinir ve medial longitudinal fasikülusun etkilenmesidir (18, 19, 27). Paramedian talamopedünküler infarkt ile etkilenen anatomik alanlar dorsomedial, parafasiküler, parasentral, santral lateral, sentromedian ve ventral lateral talamik nükleuslarla, red nükleus, habenulopedünküler ve mamillotalamik traktın bir kısmıdır. Ayrıca okulomotor sinir, medial longitudinal fasikulus ve troklear sinir etkilenen alanlar içindedir.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada, basilar arter bifurkasyon çevresinin mikrovasküler anatomisini incelemek için , on adet kadavra beyini kullanılmıştır. Çalışılan beyinlerin, klinik olarak önceye ait bir nöropatolojik problemi tespit edilmemiştir. Beyinler, otopsi esnasında tek parça olarak çıkarılmıştır. Her iki optik sinir optik kiazmanın önünden kesilmiş, her iki karotis arter bifurkasyondan önce bağlanarak kesilmiş, vertebral arterler ise posterior inferior serebellar arter dallanmasının proksimalinden bağlanarak kesilmiştir. Kadavra beyinleri %10'luk formalin içinde saklanarak fikse edilmiştir.

Beyin alt üst edilerek, beyin sapının ventral yüzeyi önden arkaya interpedünküler fossanın, direkt incelenmesine müsaade edecek şekilde yerleştirilmiştir. Beyinlerde öncelikle optik kiazma ve optik trakt, her iki karotis arter, her iki okulomotor sinir, her iki posterior kommünikan arter, basilar arter ile basilar arterin distal dalları olan posterior serebral arterlerin üzerindeki araknoid membran, mikrocerrahi yöntem ile eksize edildiler. Araknoid membranın diseksiyonu ve eksizyonu sırasında P1 segmenti ile superior serebellar arterden çıkan perforan dalların zarar görmemesi için, mikrodiseksiyon mümkün olduğunca dikkatli yapılmıştır. Basilar arterden çıkan perforan dallar, P1 segmenti ve superior

serebellar arterden çıkan perforan dallara göre, daha posteriorda yer aldıkları için daha az zedelenme olasılığı vardır. Araknoid membranın, laterallerden başlatılan mikrodiseksiyonu interpedünküler fossa üzerine ulaşıldığı aşamada, daha dikkatli olarak yapılmalıdır; çünkü P1 segmentinden çıkan perforan dalların damarın üst yüzeyinden ayrılma olasılığı düşünülmelidir. Basilar arterin daha proksimaline doğru araknoid mikrodiseksiyonu ilerletilir ve superior serebellar arter ayrımı ortaya çıkarılır.

Operasyon mikroskobu altında basal kısmı üste getirilen beyinler optik kiazma ön-üste, basilar bifurkasyon arka-alta gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Bu şekilde yerleştirilen beyinlerde, basilar bifurkasyon bölgesi, interpedünküler fossa içine doğru giden perforan dalların seyirleri, ayrıldıkları ana arter ile olan ilişkileri, posterior perfore edilen alana girdikleri yerler incelenmiştir.

Bu çalışmada, posterior perfore edilen alana giden perforanların isimlendirilmesinde ilk kez Percheron'un, daha sonra Pedrosa'nın çalışmasında kullandığı isimlendirme kullanılmıştır. Buna göre; posterior perfore edilen alanın ön kısmına giden arterler paramedian talamik arterler, arka kısmına giden arterler ise superior paramedian mezensefalik arterler olarak kabul edilmiştir. Üst pons kısmına giden posterior perfore edilen alanın en kaudal kısmını penetre eden arter grupları ise inferior paramedian mezensefalik arterler olarak tarif edilmiştir. Perforan arterlerin, P1 segmentinden ayrılma sayılarına göre gruplandırılması ve posterior perfore edilen alanı penetrasyon yerlerine göre tiplendirilmelerinde de Pedrosa'nın yapmış olduğu sınıflandırma kullanılmıştır.

Zeiss OPMI operasyon mikroskobu altında çalışılmış, disseksiyonun her aşaması Contax 167 MT kamera ile fotoğraflanmıştır. Arter uzunlukları ile çalışılan diğer anatomik yapılar arası mesafeler, milimetrik kumpas ile ölçülmüştür

Araknoid membranın eksizyonu ile interpedünküler fossanın ekspozuru tamamlandıktan sonra her beyinde aşağıdaki ölçümler alınmıştır:

1- Basilar arter, posterior kommünikan arter, superior serebellar arter, optik kiazma, stalk, okulomotor sinir arası morfometrik ölçümler

a- Basilar arter bifurkasyonu ile optik kiazma arası

b- Sağ ve sol posterior serebral arterlerin, basilar arter bifurkasyonundan posterior kommunikan arterlerin orijinlerine kadar olan uzaklığı

c- Basilar arter bifurkasyonunun superior serebellar arterlerin orijinlerine olan uzaklığı

d- Basilar arter bifurkasyonu ile sağ ve sol okulomotor sinirler arası uzaklık çalışılmıştır (Tablo 1, resim 2).

2- P1 segmentinden çıkarak, posterior perfore edilen alanın ön ve arka kısmına penetre eden dallar ile posterior perfore edilen alanın daha distaline giden perforan dalların sınıflandırılması (Tablo 2, resim 3).

3- Paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arter ortak trunkunun aşağıda belirtilen ölçümleri yapılmıştır (Tablo 3, resim 4).

a- Sayısı

b- P1 segmentinden çıkış yüzeyi

c- Ortak trunktan ayrılan dal sayısı

d- Ortak trunkun basilar arter bifurkasyonuna olan uzaklığı

- e- Posterior perfore edilen alan ön ve arka kısımlarını penetre eden perforanların P1 segmentinden çıkış sayılarına göre tiplendirilmesi (Şekil 2).
- f- Posterior perfore edilen alanın penetrasyon tipi (Şekil 3).
- 4- Posterior serebral arterden çıkarak, posterior perfore edilen alanın sadece ön veya arka kısımlarını penetre eden perforan dalların aşağıda belirtilen ölçümleri yapılmıştır (Tablo 4, resim 5).
- a- P1 segmentinden çıkış yüzeyleri
- b- Basilar arter bifurkasyonuna olan uzaklık
- c- P1 segmentinden çıkan perforanların sayılarına göre sınıflandırılması
- d- Perforanların posterior perfore edilen alanı penetrasyon tipleri
- 5- Basilar arter, P1 segmentleri, superior serebellar arterden çıkarak inferior paramedian mezensefalik arter grubunu oluşturan dalların aşağıdaki ölçümleri çalışılmıştır (Tablo 5 ,resim 3).
- a- Çıkış yeri
- b- Sayıları
- c- Çıkış yüzeyleri
- d- Basilar arter bifurkasyonuna olan uzaklıkları

Yukarıda maddeler halinde belirtilen ölçümler her beyinde çalışılmış ve mikrodiseksiyonun her aşaması fotoğraflandırılmıştır.

İstatistiki değerlendirmede t testi kullanılmıştır.

BULGULAR:

Basilar arter, optik kiazma, sağ ve sol posterior kommünikan arterler, superior serebellar arter, P1 bifurkasyonu, sağ ve sol okulomotor sinir arasındaki morfometrik ölçümler tablo 1' de gösterilmiştir.

Basilar arter bifurkasyonu ve optik kiazma arası mesafenin 7,5 - 14,70 mm ($9,63 \pm 2,15$) arasında olduğu tespit edilmiştir. Sağ ve solda posterior kommünikan arterlerin posterior serebral arter ile birleşim yerlerinin, basilar arter bifurkasyonuna olan uzaklığı sağda 3,9 - 7,3 mm ($5,43 \pm 0,99$) arasında, solda ise 4,8 - 8,2 mm ($5,98 \pm 0,94$) arasında bulunmuştur. Bu ölçümlerle, istatikselsel olarak anlamlı bulunmamasına rağmen sol P1 segmentinin, sağ P1 segmentinden daha uzun seyirli olduğu tesbit edilmiştir. Basilar arter bifurkasyonu ile superior serebellar arterlerin basilar gövdeden ayrılma yerleri arası mesafe 1,2-2,3 mm ($1,83 \pm 0,36$) arasında bulunmuştur. Basilar arter ana gövdesinden superior serebellar arterlerin dallanma yerleri ile basilar arter bifurkasyonu arasında olan uzaklık, bu bölgede yerleşim gösteren vasküler patolojilerin cerrahi yaklaşımlarında oldukça önemlidir. Sağ ve solda okulomotor sinirin interpedünküler fossadan çıkarak, posterior serebral arter ile komşuluk yaptığı yerde basilar bifurkasyona en yakın olan noktası ile basilar bifurkasyon arası mesafelerin ölçülmesi sonucunda ise, sağda ölçülen değerler 2,5

- 8,2 mm ($4,6 \pm 1,52$), solda ise 3,6 - 5,8 mm ($5,08 \pm 0,66$) arasında olduğu görülmüştür

Kadavra beyinlerinde, interpedünküler fossa komşuluğundaki anatomik yapıların morfometrik ölçümlerinden sonra, P1 arterinden çıkarak interpedünküler fossaya giden vasküler yapıların sayıları ve tipleri tespit edilmiştir. Sağ P1 segmentinden çıkarak, interpedünküler fossaya giden arter sayısı 1 ile 5 ($2,3 \pm 1,49$) dal arasında bulunmuştur. Sol P1 segmentinde ise 1 ile 6 ($3,5 \pm 1,43$) dalın interpedünküler fossaya girdiği tespit edilmiştir (Tablo 2).

Bu arterler, interpedünküler fossaya girdikten sonra posterior perfore edilen alanın, penetrasyon tiplerine göre isimlendirilmişlerdir. Paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arter ortak trunkunun sağ P1 segmentinde % 40 oranında ,solda ise % 60 oranında görüldüğü tespit edilmiştir.

İncelenen on kadavra beyninde, posterior perfore edilen alanın, sadece arka kısmını perfore eden ve superior paramedian mezensefalik arter olarak isimlendirilen arterler iki beyinde birer dal olarak tespit edilmiştir Bu perforanların birinin sağ diğerinin ise sol P1 segmentinden çıktıkları görülmüştür. Bu arterlerin, ön kısma giden arterlere göre daha medialde lokalize oldukları tespit edilmiştir (Resim 5).

Posterior perfore edilen alanın ön kısmını penetre eden arterler, arka kısmı penetre eden arterlerden daha kalın oldukları görülmüştür. İncelen beyinlerde toplam üç adet paramedian talamik arter tespit edilmiştir Bu üç perforan dalın birinin sağ P1 segmentinden ,ikisinin ise sol P1 segmentinden çıktığı görülmüştür.

P1 segmentinden çıkarak, posterior perfore edilen alanın en rostral kısmına giden arterler, inferior paramedian mezensefalik arter grubuna katılmaktadır. Sağ

P1 segmentinden ortalama $1,22 \pm 1,17$ inferior paramedian mezensefalik arter grubuna katılan perforan dal çıkmasına karşın, sol P1 segmentinden ortalama $2,01 \pm 1,15$ perforan dal çıktığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmada sol P1 segmentinden çıkan perforan arter sayısının, sağ P1 segmentinden çıkan perforan arter sayısından daha fazla olduğu görülmüştür. P1 segmentinden çıkan paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arter ortak trunku sol P1 segmentinden daha sıklıkta ayrıldığı görülmüştür. Her iki P1 segmentinden çıkan paramedian talamik arter ve superior paramedian mezensefalik arter oranları birbirlerine yakındır. Sol P1 segmentinden çıkan, inferior paramedian mezensefalik arter sayısı, istatistiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen sağ P1 segmentinden ayrılanlara göre daha fazladır.

Paramedian talamik arter- superior paramedian mezensefalik arter ortak trunkunun özellikleri tablo-3' de gösterilmiştir.

İncelenen on kadavra beyinde, paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arter ortak trunkunun, sağ P1 segmentinden ayrıldığı yüzey iki beyinde üst (% 33,3), dört beyinde ise arka (% 66,6) yüzey olarak tespit edilmiştir. Sol P1 segmentinde, paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arter ortak trunkunun iki kadavra beyinde üst (%22,2), yedi kadavra beyininde ise arka (%77,7) duvardan ayrıldığı görülmüştür. İncelenen kadavra beyinlerinin hiçbirinde alt veya ön duvardan paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arter ortak trunkunun ayrıldığı tespit edilmemiştir. P1 segmentinden ayrılan ortak trunk interpedüncüler fossa içine doğru seyrederek ve daha sonra posterior perforatör edilen alanı penetre eden dallarına ayrılır. Paramedian talamik arter- superior paramedian mezensefalik arter ortak trunkunun,

interpedünküler fossa içinde ayrıldığı dal sayısı 2-8 dal arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Sağ P 1 segmentinden çıkan ortak trunkların verdiği ortalama dal sayısı $3 \pm 3,12$ olarak bulunmuştur. Sol P1 segmentinden çıkan, ortak trunkların verdiği ortalama dal sayısı ise $4,9 \pm 2,23$ olarak bulunmuştur.

Posterior perfore edilen alanın arka kısmına giden dallar daha medialde seyretmektedirler. Sağ tarafta, ortak ana trunktan çıkan toplam 30 daldan, 12 dalın posterior perfore edilen alanın ön kısmını (% 40) penetre ettiği, kalan 18 dalın ise posterior perfore edilen alan arka kısmını (% 60) penetre ettiği tespit edilmiştir. Sol tarafta, ortak ana trunktan çıkan toplam 49 daldan, 22 dal (%45) posterior perfore edilen alan ön kısmını, 27 dal (%55) ise posterior perfore edilen alan arka kısmını penetre ettiği görülmüştür.

Sağ P1 segmentinden çıkarak interpedünküler fossaya giden paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arter ortak trunkunun basilar arter bifurkasyonuna olan uzaklığı 1,22 mm ile 3,7 mm ($1,93 \pm 0,96$) arasında ölçülmüştür. Sol P1 segmentinde, bu perforan arterin basilar arter bifurkasyonuna olan uzaklığı ise 0,8 mm ile 4,5 mm ($2,35 \pm 1,30$) arasında bulunmuştur.

İncelenen kadavra beyinlerinde, P1 segmentinden çıkarak posterior perfore edilen alana giden arterlerin gruplandırılması sonucunda, iki beyinde(%20) P1 segmentinden ayrılan perforanların Pedrosa birinci grupta (Sağ veya sol P1 segmentinden çıkan tek perforan dal) olduğu tespit edilmiştir. Dört kadavra (%50) beyinde ise P1 segmentinden ayrılan perforanların Pedrosa ikinci grupta(Sağ ve sol P1 segmentinden çıkan birer perforan dal) olduğu görülmüştür. Bir kadavra (%10) beyinde parforanların Pedrosa beşinci gruba (Sağ ve sol P1 segmentinden çıkan bilateral iki perforan dal) uyduğu görülmüştür. İki kadavra (%20) beyinde ise

altıncı gruba (Sağ ve sol P1 segmentinden çıkan multipl perforan dallar) uyan dallanma olduğu tespit edilmiştir.

İncelenen on kadavra beyininde, P1 segmentinden çıkan perforanların, posterior perfore edilen alanı penetrasyon tipleri gruplandırılmıştır. Onbeş paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arter ortak trunkundan, üç ortak trunk (%20) Pedrosa tip C (Posterior perfore edilen alanın ön kısmına giden tek dal) , dört ortak trunk (%33,3) Pedrosa tip D (Posterior perfore edilen alanın arka kısmına giden dallanmış tek dal), üç ortak trunk (%20) Pedrosa tip E (Posterior perfore edilen alanın ön ve arka kısmını penetre eden perforan dallar), dört ortak trunk (%33,3) Pedrosa tip F (Posterior perfore edilen alanın ön ve arka kısmını penetre eden multipl perforan dallar) olarak sınıflandırıldılar.

P1 segmentinden çıkarak, posterior perfore edilen alanın sadece ön kısmına giden dalların %66'sının soldan, %34'ünün sağdan ayrıldığı tesbit edilmiştir. Bu dalların, P1 segmentinden çıkış yüzeyleri %66 arka yüzey, %34 üst yüzey olarak belirlenmiştir. Paramedian talamik arterin, P1 segmentinden ayrılma yerine olan uzaklığı ise ortalama $4,33 \pm 0,32$ mm olarak bulunmuştur (Tablo 4).

Yapılan bu çalışmada, basilar arterden çıkarak inferior paramedian mezensefalik arter grubuna katılan 28 dal bulunmuştur. Basilar arterden çıkan bu 28 dal, bütün inferior paramedian mezensefalik arter grubundaki dalların %32,18 ini oluşturmaktadır. Sağ ve sol superior serebellar arterlerden çıkan toplam 25 dal ise bütün inferior paramedian mezensefalik arter grubundaki dalların, %28,73 ünü kapsar. Superior serebellar arterlerden çıkan, inferior paramedian mezensefalik arterlerin %44 ü sağdan, %56 sı ise soldan çıkmaktadır. Yapılan bu çalışmada, P1 segmentinden çıkan inferior paramedian mezensefalik dalların, basilar arter ve

superior serebellar arterden daha fazla sayıda çıktığı görülmüştür. Sağ ve sol P1 segmentinden çıkan, inferior paramedian mezensefalik arter dallarının sayısı 34 olarak bulunmuştur. Bütün dalların, %39,08 ini P1 segmentinden çıkan dallar oluşturmaktadır. Sağ P1 segmentinden çıkan dallar, P1 segmentlerinden çıkan dalların %41,17 sini oluştururken, sol P1 segmentinden çıkan dallar %58,82 sini oluşturur (Tablo 5).

İncelenen on adet kadavra beyinlerinin hepsinde, inferior paramedian mezensefalik arterlerin çıkışı arka yüzey olarak bulunmuştur.

Basilar arterden çıkarak, inferior paramedian mezensefalik arter grubuna katılan dalların basilar arter bifurkasyonundan ortalama $0,86 \pm 0,43$ mm uzaklıktan ayrıldığı görülmüştür. Sağ superior serebellar arterden ayrılan dalların, superior serebellar arter bifurkasyonuna olan uzaklığı, ortalama $1,7 \pm 0,73$ mm iken, sol superior serebellar arterde bu uzaklık $1,65 \pm 0,84$ mm olarak bulunmuştur. Sağ P1 segmentinden ayrılan, inferior paramedian mezensefalik arter perforanlarının, basilar bifurkasyona olan uzaklığı ortalama $1,12 \pm 0,7$ mm, sol P1 segmentinde ise $1,15 \pm 0,66$ mm olarak bulunmuştur.

TARTIŞMA

Basilar arter bifurkasyon anevrizmalarına cerrahi yaklaşımın mortalite ve morbiditesi, bu bölgede yer alan basilar arter ve posterior serebral arter ile bu iki arterden çıkan perforanlar nedeniyle yüksektir. Operasyon mikroskopunun nöroşirürjide kullanıma girmesi, iyi cerrahi aletler, teknolojik olarak kaliteli anevrizma klipleri, nöroanestezi nin gelişimi, yeterli cerrahi tecrübe birikimi, yeni nöroradyolojik tetkikler ile posterior sirkülasyon anevrizmalarına cerrahi müdahale daha güvenli hale gelmiştir (1, 26, 38, 46). Bu olumlu özelliklerin yanında, basilar bifurkasyon ve posterior serebral arter P1 segment anevrizmalarının paramedian perforan arterler ile yakın komşulukları bu lokalizasyondaki lezyonlara cerrahi girişimi zorlaştırmaktadır. Perforan dalların önemi, posterior sirkülasyon anevrizmalarına uygulanan cerrahi girişimlerin sonuçları alınana kadar anlaşılammıştır (7, 16, 29, 32, 46).

Basilar arter, posterior serebral arter ve superior serebellar arterden interpedünküler fossaya giden perforan dalları, az sayıda araştırmacı incelemiştir (19, 20, 27, 46, 48). Bu araştırmacılar, interpedünküler fossaya giden perforan

dalları genel bir tanımlamayla, interpedünküler veya talamoperforan arterler olarak isimlendirmişlerdir (19, 46).

1874 yılında Duret, çalışmaları sonucunda paramedian talamik mezensefalik arterlerin tanımını yapan ilk araştırmacıdır (27). 1923 yılında posterior serebral arterin klinik sendromlarını ilk kez tarif edenler ise Foix ve Masson olmuştur. Bu araştırmacılar, posterior serebral arterin tüm sulama alanında gelişen infarktların sebeplerini açıklamışlardır (3, 27).

1925 yılında Foix ve Hillemand, retromamillar ve talamoperforan pedinkülden orijin alan paramedian arterleri tanımlamışlardır. Foix ve Hillemand, pedinkülü iki kısma ayırmışlardır. Talamusu besleyen kısmı ön veya talamoperforan kısım, diğer kısmı ise arka veya paramedian mezensefalik kısım olarak isimlendirmişlerdir (3, 27). Foix ve Hillemand'ın bu sınıflandırmasını kullanarak, 1961 yılında Lazorthes ve Salamon ön grubu diensefalik, arka grubu ise mezensefalik grup olarak isimlendirmişlerdir. Diensefalik grubun, mamillar cisimciklerin hemen arkasında posterior perfore edilen alanı penetre ettiklerini ve posterior hipotalamus, medioventral ile lateroventral talamusu beslediklerini belirtmişlerdir. Mezensefalik grubun, diensefalik gruba göre daha küçük arterlerden oluştuklarını ve bu küçük arterlerin subtalamik bölgelerle, red nukleus ve okulomotor sinir nekleusunu beslediklerini tarif etmişlerdir (27). Bizim yaptığımız çalışmada da, diensefalik dalların mezensefalik dallardan daha kalın olduğu görülmüştür.

1973 yılında Percheron, otuz fikse edilmiş kadavra beyinde, P1 segmentinden orijin alan paramedian arterlerin ekstraparenkimal ve intraparenkimal seyirlerini incelemiştir. Bu araştırmacı, besledikleri alana göre paramedian arterleri paramedian talamik arterler, superior paramedian

mezensefalik arterler ve inferior paramedian mezensefalik arterler olarak sınıflandırmıştır Percheron, posterior serebral arter P1 segmentinden ayrılan perforan dalları çıkış sayılarına göre üç grupta toplamıştır. Simetrik olarak, her iki posterior serebral arter P1 segmentinden iki veya daha fazla sayıda perforan dal ayrılıyorsa tip 1, tek bir P1 segmentinden bir adet perforan dal ayrılıyorsa tip2, her iki P1 segmenti arasında bulunan arterial bir köprü üzerinden perforan dallar ayrılıyorsa tip 3 olarak gruplandırmıştır (19, 27).

Duret' in tanımladığı posterior internal optik arter, Foix ve Hillemand ile Lazorthes ve ark, tanımladığı retromamillar pedikül, Gillilan'ın tanımladığı posterior perforatör arterler, en son olarak Percheron'un tarif ettiği paramedian talamo-mesensefalik arterler, posterior perfore edilen alanı penetre ederek, talamus ve mezensefalonu besleyen arterlerin tarih içinde değişen isimleridir (27, 28).

1986 yılında Pedrosa ve arkadaşlarının çalışması, 28 kadavra beyinde interpedünküler fossaya giden perforanları en ayrıntılı olarak inceleyen ve gruplara ayıran çalışmadır (5, 27) Pedrosa, yapmış olduğu kadavra çalışmasında Percheron'un tanımladığı paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arter ismini kullanmıştır Percheron'un paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arterlerin P1 segmentten çıkış sayılarına göre sınıflandırılması, Pedrosa ve arkadaşları tarafından yeniden tanımlanmıştır. Posterior serebral arter P1 segmentinden çıkan perforanlar, bu araştırmacı tarafından altı grup olarak belirtilmiştir. Posterior perfore edilen alanın penetrasyon yerine göre perforanların tiplendirilmesi ise ilk kez Pedrosa ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (27).

1990 yılında Caruso ve arkadaşları, 50 kadavrada, basilar arter bifurkasyonundan çıkan perforanları incelemişlerdir. Basilar arter bifurkasyonundan çıkan perforanların horizontal olarak seyrederek interpedünküler fossaya girdiklerini belirtmişlerdir. Horizontal seyirli perforanları superior serebellar arterin distalinden ve basilar arter arka yüzünden çıktıklarını göstermişlerdir (5). Caruso, P1 segmentinden çıkan perforan dalları, diensefalik dallar (bilinen adlarıyla talamoperforanlar) ve mezensefalik dallar olarak iki grupta incelemiştir. Diensefalik dallar vertikal seyirli, mezensefalik dallar ise horizontal seyirlidir. Basilar arterden ve P1 segmentinden çıkan perforan dalların interpedünküler fossa içinde pek çok anastomozlarının olduğunu belirtmiştir (5, 21, 27, 43, 44).

İncelediğimiz on kadavra beyinde, basilar arterden çıkarak, interpedünküler fossaya giden bütün perforan damarların horizontal seyirli oldukları görülmüştür. Bu perforan arterlerin, ponsun kaudal kısmında posterior serebral arter P1 segmenti ve superior serebellar arterden gelen perforanlar ile çok sayıda anastomoz yaptıkları saptanmıştır. P1 segmentinden çıkarak, posterior perfore edilen alanın ön kısmını penetre eden dallar vertikal, arka kısımda ise horizontal seyirli olduğu görülmüştür. Vertikal seyirli dallar (diensefalik) paramedian talamik arter dalları, horizontal seyirli dallar (mezensefalik) ise paramedian mezensefalik arter dallarıdır. Mezensefalik dallar, besledikleri alanlar nedeniyle diensefalik dallardan daha çok önem taşımaktadırlar. Basilar arter bifurkasyonunda yerleşim gösteren dev anevrizmalarda, itilme nedeniyle perforanlar normal anatomik seyirlerinde görülemezler. Posterior perfore edilen alanın ön kısmını penetre eden dalların daha kalın, arka kısmını penetre edenlerin ise daha ince olması diensefalik ve mezensefalik dalların ayırımında yardımcı özellik olabilir.

Zeal ve Rhoton, yaptıkları çalışma sonucunda interpedüncüler fossaya giden perforanların ayrıldığı P1 segmentinin uzunluğunu ölçmüşlerdir. Bu çalışma sonucunda, P1 segmentinin ortalama 7 mm uzunluğunda olduğunu belirtmişlerdir (48). Bizim yapmış olduğumuz çalışmada, P1 segmentinin uzunluğu ortalama 5.70 mm, olarak bulunmuştur. P1 segmentinden çıkarak, interpedüncüler fossaya giden perforan arterler genelde P1 segmentinin başlangıç kısmına yakın ayrılırlar. Bu perforan arterler, üst ponsun en kaudal kısmından geçerek serebral pedüncüller üzerinden interpedüncüler fossa içine girerler (19, 21, 27). Marinkoviç ve arkadaşları, paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arterlerin, basilar arter bifurkasyonuna olan uzaklıklarını 0,8-3,8 mm arasında bulmuşlardır (19). Pedrosa ve arkadaşları ise perforanların P1 segmentinin ilk 3 mm içinde ayrıldıklarını belirtmişlerdir (27). Bizim, çalışmamızda ise P1 segmentinden çıkan paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arterin basilar arter bifurkasyonuna olan uzaklığı ortalama 2,14 mm olarak bulunmuştur. Perforanların, basilar arter bifurkasyonuna uzaklığının bilinmesi anevrizma cerrahisinde diseksiyon sırasında ve P1 segmentine geçici klip uygulanılacak yerin seçilmesinde faydalı olacaktır. Perforanların çıkış yeri olması nedeniyle, P1 segmentinin ilk 3 mm lik kısmına geçici klip uygulanmaması gerekir.

Paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arterler, interpedüncüler fossa içinde pekçok dallarına ayrılırlar. Marinkoviç ve arkadaşları, inceledikleri kadavra beyinlerinde, talamoperforanların interpedüncüler fossa içindeki kollateral sayısını 1-8 dal arasında, Pedrosa ve arkadaşları ise 2-6 dal arasında bulmuşlardır (19, 27). Bizim materyalimizde, paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arterin interpedüncüler fossa içinde verdiği dal

sayısı 2-8 dal arasında bulunmuştur. Aterosklerotik kalp hastalıkları ve tromboze bir anevrizmanın boynuna klip yerleştirilmesi sırasında oluşacak mikroemboliler ana perforan arterleri tıkadıkları gibi interpedünküler fossa içindeki dalları da tıkayabilirler. Posterior perfore edilen alanın ön kısmını penetre eden dalların kısmen tıkanması sonucunda unilateral, tamamının tıkanması sonucunda ise bilateral talamik infarkt gelişecektir. Posterior perfore edilen alanın ön ve arka kısımlarını penetre eden perforanların tamamen tıkanması sonucu ise paramedian talamopedünküler infarkt gelişecektir. Paramedian talamopedünküler infarktlarda klinik bulgular diğer iki infarkttan daha ağırdır. Perforan arterlerin, interpedünküler fossa içinde verdikleri dal sayısının fazla olması iskemi ve infarkt riskini azaltacağı düşünülebilir. Ancak, anevrizma cerrahisinde dal sayısının fazla olması diseksiyonu zorlaştırabilir; fakat diseksiyon zedelenmesi nedeniyle iskemi ve infarkt oluşma riski diğer perforan dallar nedeniyle daha az olacaktır.

Pedrosa, paramedian talamik arter- superior paramedian mezensefalik arterlerin P1 segmentinden çıkış yüzeylerinin %97 oranında arka ve üst yüzey, %3 oranında alt ve ön yüzey olduğunu belirtmiştir (27, 43) İncelemiş olduğumuz kadavra beyinlerinde, ön ve alt yüzeyden çıkan paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arter trunku tespit edilmemiştir. Tümünde paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arterlerin arka ve üst yüzeyden çıktıkları tespit edilmiştir. Perforanların çıkış yüzeyleri, basilar arter bifurkasyon anevrizmalarının cerrahi yaklaşımında önem kazanmaktadır. Aşağı doğru genişleyen anevrizma lezyonlarında perforan dalların görülmesi ve domdan ayrılması daha kolaydır. Bunun aksine, yukarı doğru olan anevrizma domları ise interpedünküler fossadaki perforan dalların içine doğru genişlemiştir.

İnterpedünküler fossa içine doğru genişleyen anevrizma domlarında, geçici kliplemeden sonra anevrizma içindeki trombüs boşaltılmalı ve daha sonra dom perforanlardan ayrılarak interpedünküler fossa dışına çıkarılmalıdır. Anevrizma domu interpedünküler fossa içini tamamen doldurmuş ve interpedünküler fossa dışına çıkarılamıyorsa klip yerleştirilmesinden daha çok wrapping önerilmektedir (19, 46).

P1 segmentinden paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arterin dallanma tipinin daha çok grup 2 (sağ ve sol P1 segmentinden çıkan birer perforan) ve grup 4 (sağ veya sol P1 segmentinden iki, diğer P1 segmentinden çıkan tek perforan dal) olduğu gösterilmiştir (27). Bizim çalışmamızda ise paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arterlerin %50 sinin grup 2(sağ ve sol P1 segmentinden çıkan birer perforan dal)deki gibi dallandıkları görülmüştür. Perforan dalların, P1 segmentinden çıkış sayıları cerrahi yaralanma ve mikroemboliler sonucunda gelişen iskemik olaylarda önem kazanmaktadır. Sağ veya sol P1 segmentinden çıkan tek perforan dal (grup 1) olduğu hallerde, mikroemboli ve cerrahi yaralanma nedeniyle iskemi ve infarkt riski artacaktır. Bu şekilde dallanma gösteren bir perforanın, cerrahi diseksiyonunun kolaylığı ise bir avantaj sayılabilir.

Pedrosa, inferior paramedian mezensefalik arter dallarının %50 oranında basilar arterden çıktıklarını bulmuştur. Inferior paramedian mezensefalik arterin diğer dallarının ise P1 segmentleri ve superior serebellar arterlerden çıktığını belirtmiştir (5, 27). Bizim incelediğimiz beyinlerde, inferior paramedian mezensefalik arter grubuna katılan dalların % 32,18 i basilar arterden çıkmaktadır. Çıkış yüzeyleri bütün beyinlerde arka duvar olarak bulunmuştur. Perforan dalların basilar bifurkasyona olan uzaklığı ortalama 0,86 mm dir. Pedrosa'nın çalışmasında da

perforanların basilar arterden çıkış yüzeyleri hepsinde arka duvardır (27). Çalışmalar sonucunda, inferior paramedian mezensefalik arter dallarına katılan basilar arter perforanlarının hepsinin arka duvardan çıktıkları saptanmıştır. Arka duvardan çıkan bu perforanlar, aşağı doğru genişleyen anevrizma lezyonlarında bası altında kalacaktır. Cerrahi sırasında, anevrizma boynuna klip yerleştirilmeden önce basilar arterin arka duvarından çıkan perforanlar anevrizma domu üzerinden ayrılmalıdır. 1963 yılında Drake, basilar bifurkasyon bölgesinde tespit ettiği sekiz anevrizma vakasına ilk kez subtemporal kraniotomiye uygulayan cerrahdir. Drake, klip uyguladığı bu sekiz hastanın dördünde iyi sonuç, birinde kötü sonuç, üçünün ise öldüğünü rapor etmiştir (1, 17, 26, 40). Kaybedilen hastaların yapılan otopsilerinin sonucunda, anevrizma klibinin dom arkasında perforan damarları kapattığı ve midbrainde geniş infarkt sahalarının oluştuğu belirtilmiştir.

Basilar bifurkasyon genelde dorsum sellanın hemen üzerindedir. Basilar bifurkasyonun, aterom plakları ile kıvrımlı bir yapı aldığı durumlarda, nadiren de olsa bifurkasyon hattı daha yüksek yerleşimli olabilir. Basilar arter bifurkasyonu ile optik kiazma arası, basilar bifurkasyon yüksekliğinde bir kriter olarak kabul edilebilir. Yapılan bu çalışma sonucunda basilar arter bifurkasyonu ile optik kiazma arası 7,5-14,7 mm arasında bulunmuştur. Bu mesafenin kısa olduğu vakalarda, basilar arter bifurkasyonu yüksek yerleşim göstererek interpedünküler fossayı kapatacaktır. Bifurkasyon yüksek olduğu zaman, hemen mamillar cisimciklerin arkasında interpedünküler fossanın apeksinde yerleşir. Bu durumda, bifurkasyon hipotalamus ve üçüncü ventrikül tabanına yaklaşır. Basilar arter bifurkasyonun yüksekliği, bu bölgede yerleşmiş olan anevrizmalarda çok önemlidir. Basilar bifurkasyonun, dorsum sellanın üzerinde olduğu vakalarda, cerrahi yaklaşım sırasında temporal

lobun fazla ekstazyonu sonucu Labbé veninin gerilmesi nedeniyle infarktlar görülebilir(1) Bu komplikasyon subtemporal yaklaşımda görülmesine rağmen, pterional transsilviyan yaklaşımda pek görülmemiştir (34, 35). Ancak, pterional girişimde de silviyan iyi diseksiyon edilmez ise orta serebral arterde torsiyonlar ve bunu takiben iskemi olabilir. Pterional transsilviyan yaklaşımda kanama, kranial sinir zedelenmesi, vazospazm, retraksiyon zedelenmesi ve hemisferik infarkt görülen komplikasyonlardır (28, 29). Bunun yanında, cerrahi yaklaşımlar sırasında, serebral pedünküller ve mamillar cisimciklerin yumuşak ekstazyon edilmesinin, fazla sorun yaratmadığı otörler tarafından belirtilmiştir (1, 2, 26, 41, 46). Basilar bifurkasyon ile optik kiazma arasının geniş olduğu vakalarda, basilar bifurkasyon dorsum sella tabanından daha aşağı yerleşimlidir. Böyle aşağı yerleşimli basilar bifurkasyon anevrizmasında uygulanacak cerrahi oldukça zordur Çünkü, cerrahın görüş ekspoju posterior klinoid proses tarafından kapatılmıştır. Bu vakalarda, tentorium ayrılması da trigeminal sinirin bölgeyi kapatmış olması nedeniyle cerraha fazla bir avantaj sağlamayacaktır (1, 9, 12, 15, 36, 46). Bu şekilde aşağı yerleşimli anevrizmalarda, subtemporal yaklaşım ile basilar bifurkasyon ve interpedünküler fossa bölgesine girişim, pterional transsilviyan yaklaşıma göre daha avantajlı olduğu belirtilmiştir (1, 26).

Basilar arter bifurkasyonu ile superior serebellar arter arası, basilar arter bifurkasyon anevrizmalarında geçici kliplleme için kullanılan bölgelerden biridir. Bizim materyallerimizde, bu aralık 1,2-2,3 mm arasında bulunmuştur. Bu aralığın dar olduğu vakalarda, posterior serebral arterler ve superior serebellar arterler arasında hiç aralık kalmadığı görülür. Geniş olması anevrizma cerrahisi sırasında, basilar

arterden ve superior serebellar arterden çıkan perforanların görülmesinde ve geçici klip uygulanmasında kolaylık sağlayacaktır.

Basilar arter bifurkasyonun dev anevrizmaları ve P1 segment anevrizmalarının basısı sonucunda parsiyel veya total okulomotor sinir felçleri görülebilir. Okulomotor sinir ile basilar bifurkasyon arası uzaklık, ortalama 4,84 mm olarak bulunmuştur. Bu uzaklığın fazla olması anevrizma domunun veya cerrahi sırasında kullanılan materyallerin (klip, kas vs) basısı sonucu gelişen okulomotor sinir felci riskini azaltacaktır.

Basilar arter bifurkasyonu ve çevresinde yerleşmiş olan anevrizmal lezyonlara cerrahi girişim yolu önemlidir. Pterional transsilviyan yol, basilar bifurkasyon anevrizmalarına yaklaşımda subtemporal yaklaşımdan oldukça üstündür. Bu yaklaşım ile temporal lob minimal ekarte edilmesi, cerrahi yaklaşım sırasında okulomotor sinirin minimal zedelenme riskinin olması ve posterior sirkülasyon anevrizmasına eşlik eden anterior sirkülasyon anevrizmasına ulaşım kolaylıkları üstünlükleri olarak kabul edilir. Pterional transsilviyan yol ile her iki posterior serebral arter ve interpedüncüler fossa içindeki perforanların daha iyi görülmesi de subtemporal yaklaşıma olan üstünlükleri arasındadır (6, 13, 17, 42, 46).

SONUÇ

Basilar arter bifurkasyonu ve P1 segmentinin ilk 3 mm lik kısmı, perforan arterlerin çıkış yeri olması nedeniyle önemlidir. Bu perforan arterler mezensefalon ve talamusta paramedian alanları beslerler. Basilar bifurkasyon çevresinde yerleşmiş lezyonların cerrahisi sırasında bu perforanların zedelenmesi önemli nörolojik kayıplara sebep olacağı için, cerrahi sırasında perforanların iyi korunması ve cerrahi öncesi yaklaşım şekli iyi seçilmelidir.

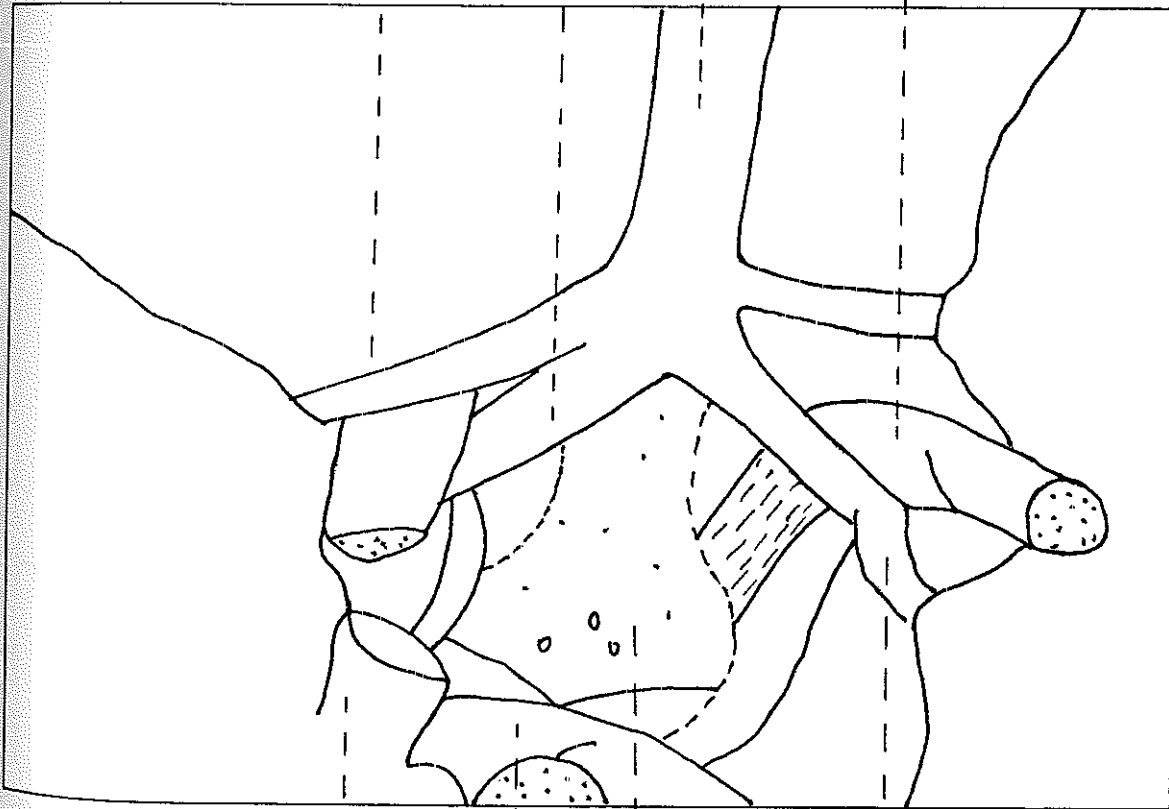


Posterior serebral arter P1 segmenti

Superior serebellar arter-

Basilar arter-

Okulomotor sinir



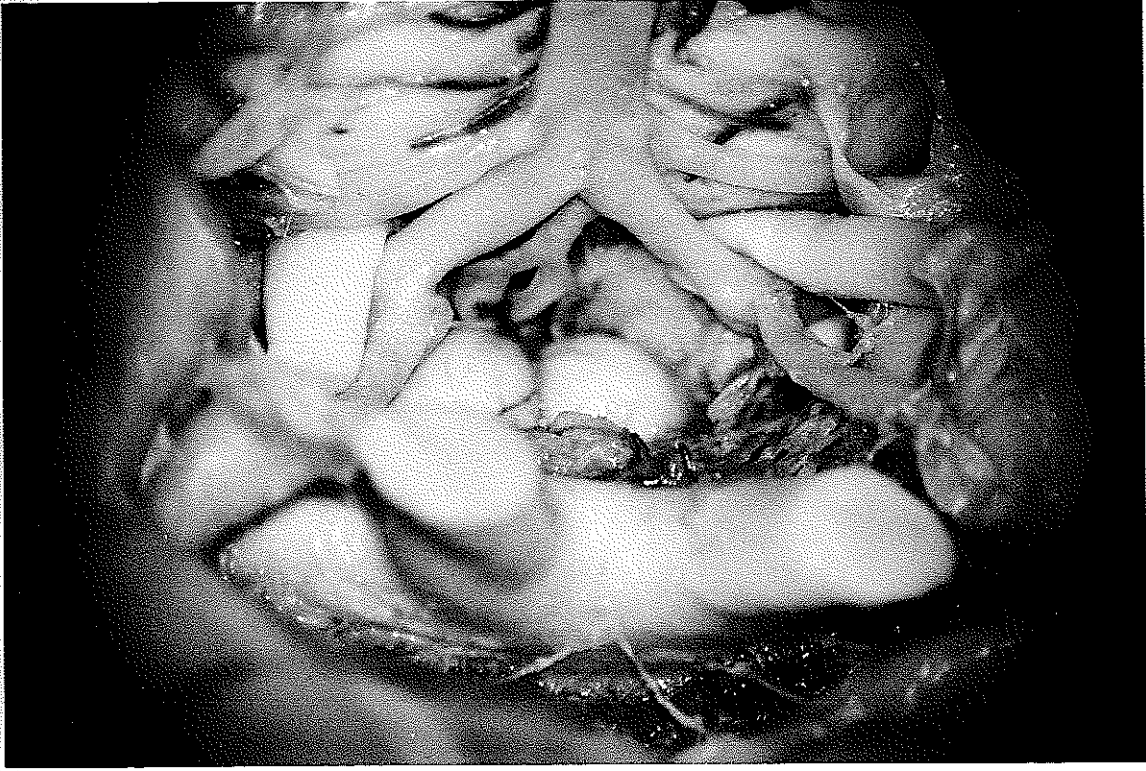
Internal karotis arter-

Optik kiazma

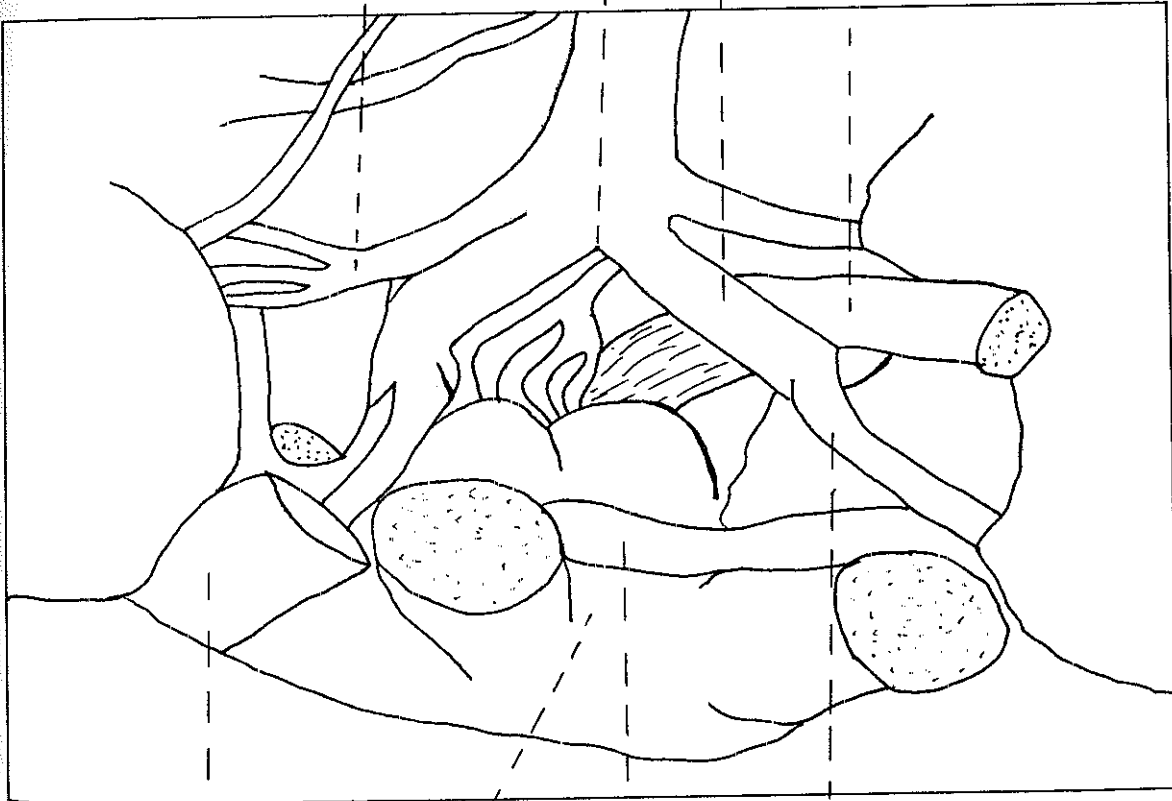
Posterior Kommünikan arter

Posterior perfore edilen alan

Resim 1. Posterior perfore edilen alan

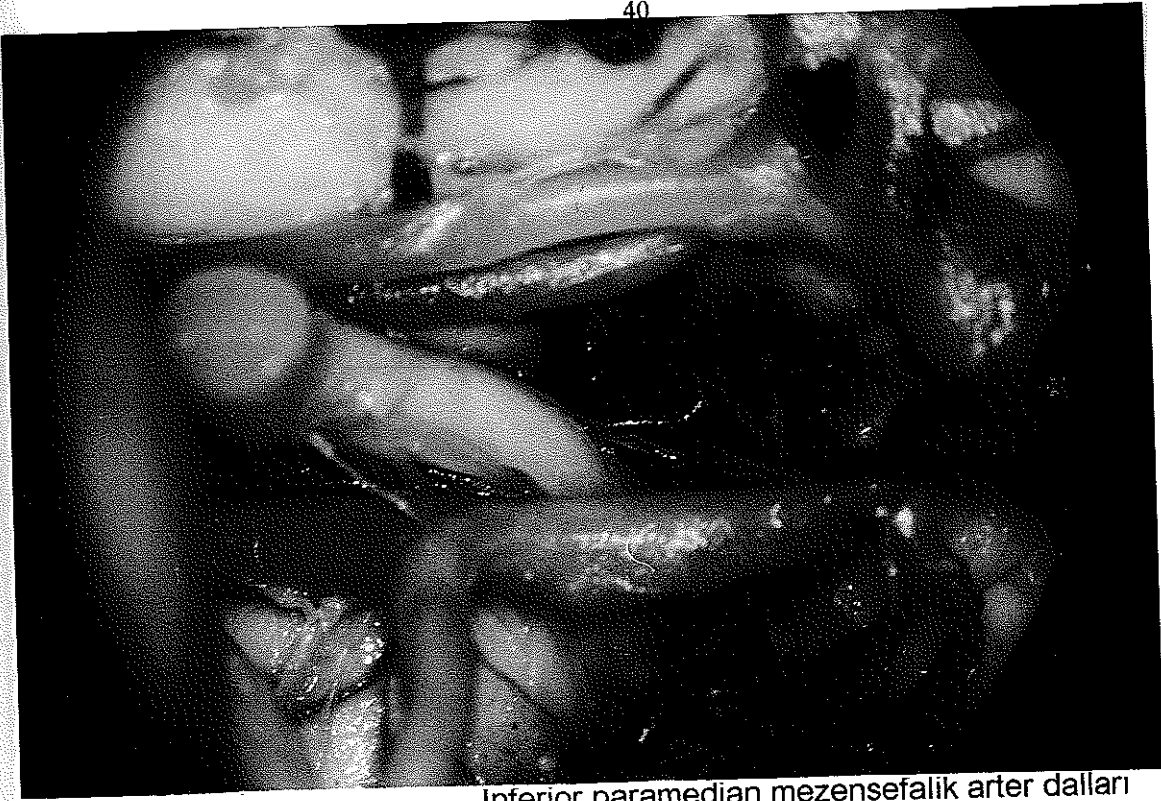


Posterior serebral arter P1 segmenti
 Superior serebellar arter, Basilar arter karinası Okulomotor sinir



İnternal karotis arter Optik kiázma Stalk Posterior kommünikan arter

Resim 2: Basilar arter bifurkasyonu, posterior kommünikan arterler P1 segmentleri, superior serebellar arterler ile stalk, optik kiazma ve okulomotor sinirler arası morfometrik ölçümler.



Inferior paramedian mezensefalik arter dalları

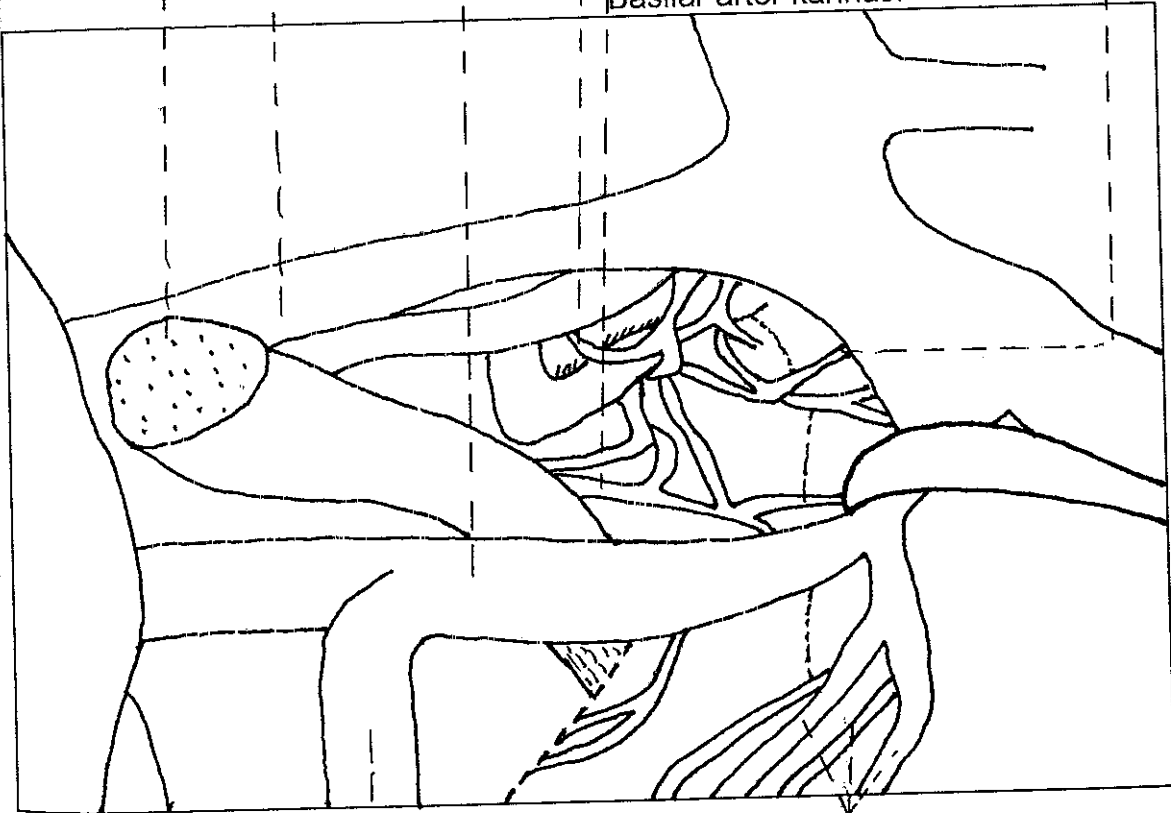
Basilar arter dalları

P1 segment dalları

Superior serebellar arter dalları

Basilar arter karinası

Superior serebellar arter
Okulomotor sinir P1 segmenti



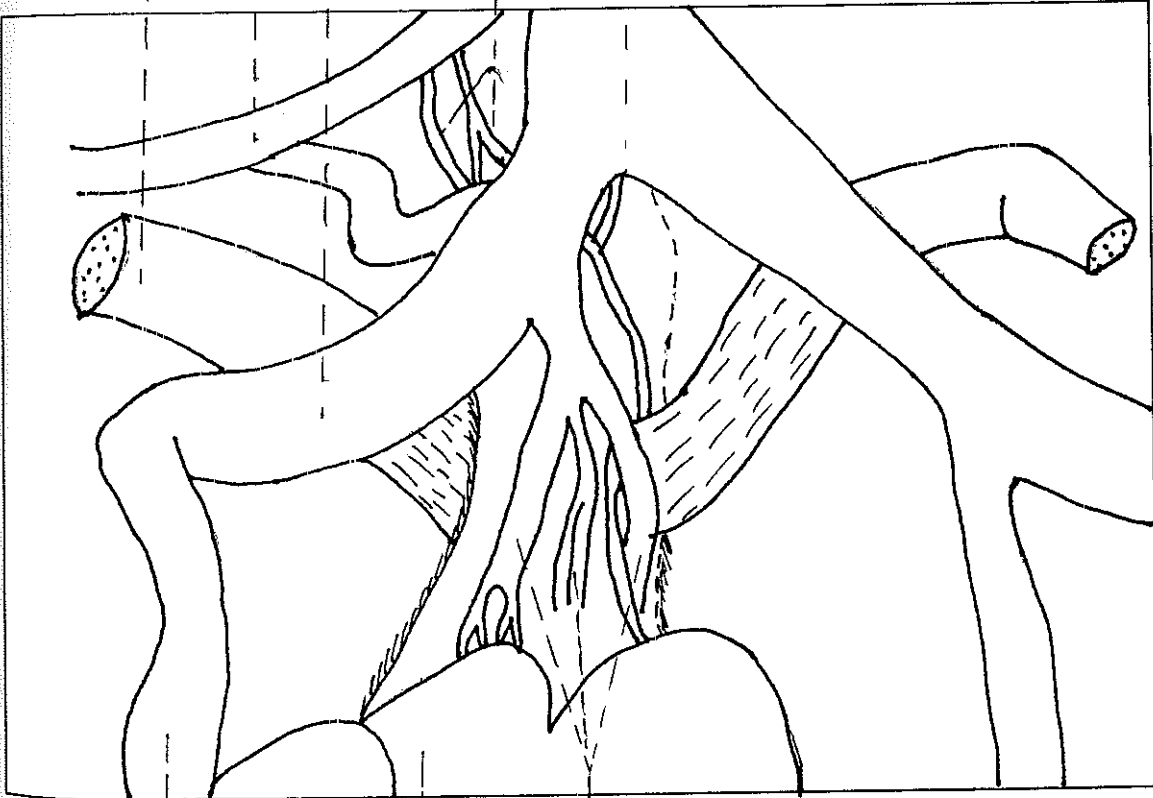
Posterior kommünikan arter

paramedian talamik arter- superior paramedian
mezensefalik arter ortak trunku

Resim 3. P1 segmentinden çıkan perforan arterler



Superior serebellar arter Basilar arter karinası
Okulomotor sinir P1 segmenti Inferior paramedian mezensefalik arterler

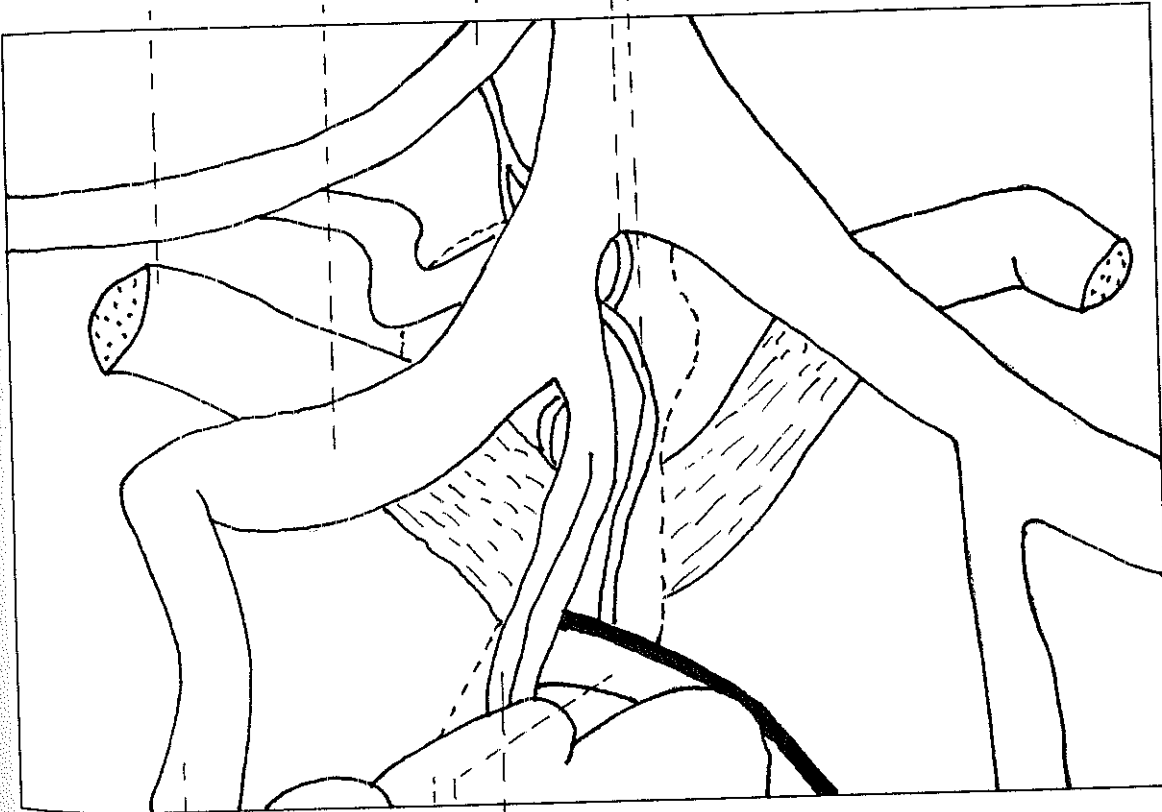


Posterior kommunikan arter Paramedian talamik arter-superior paramedian
Mamillar cisimcikler mezensefalik arter trunku, posterior perfore edilen
alanın ön ve arka kısmını penetre eden dallar

Resim 4. P1 segmentinden çıkan paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arter ortak trunkunun görünümü.



Superior serebellar arter Basilar arter karinasi
Okulomotor sinir P1 segmenti Superior paramedian mezensefalik arter



Posterior kommunikan arter Paramedian talamik arter- superior paramedian
Mamillar cisimcikler - - - - - mezensefalik arter trunku
Mikrodisektör - - - - -

Resim 5. Posterior perfore edilen alanın yalnızca ön veya arka kısmını perfore eden arterlerin görünümü.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ort±SS
BA Bifurkasyonu-Optik kiazma	10.42	14.7	10.51	10.23	7.5	7.8	8.2	7.6	9.5	9.8	9.63±2.15
BA Bifurkasyonu-Sağ PKA arası	6.6	5.2	5.9	4.5	3.9	7.3	5.7	5.1	4.8	5.3	5.43±0.99
BA Bifurkasyonu-Sol PKA arası	8.2	6.1	4.8	5.3	6.1	5.2	6.1	5.4	6.4	6.2	5.98±0.94
SSA- BA Bifurkasyonu arası	2.3	2.1	1.9	2.1	2.2	1.2	1.8	1.5	1.4	1.8	1.83±0.36
BA Bifurkasyonu-Sağ okulomotor	4.2	2.5	5.8	3.6	8.2	4.8	4.6	4.3	3.9	4.1	4.6±1.52
BA Bifurkasyonu-Sol okulomotor	3.6	5.8	4.9	5.2	5.6	5.9	5.1	4.8	5.2	4.7	5.08±0.66

Tablo 1. Basilar arter(BA),optik kiazma,sağ posterior kommunikan arter(sağ PKA), sol posterior kommunikan arter(sol PKA) superior serebellar arter(SSA), P1 bifurkasyonu, sağ ve sol okulomotor sinir arasındaki morfolometrik ölçümler.

- Ölçümler milimetre olarak ifade edilmiştir.
- Ort±SS: Ortalama± Standart sapma

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ort± SS
P1 segmentinden çıkan arter sayısı	-	3	1	3	1	5	2	2	2	4	2.3±1.49
Sağ	6	4	5	4	1	2	3	4	3	3	3.5±1.43
Sol	-	1	-	1	1	1	1	-	-	1	
Paramedian talamik arter-superior paramedian mezensefalik arter	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	
Sağ	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
Sol	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Superior paramedian mezensefalik arter	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
Sağ	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sol	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	
Paramedian talamik arter	1	-	-	-	-	3	1	2	2	3	1.22±1.17
Sağ	-	2	1	-	-	-	1	3	1	2	2.01±1.15
Sol	3	3	3	3	-	1	1	3	1	2	

Tablo 2. P1 segmentinden çıkan perforan arterlerin sınıflandırılması

PTA-SPMA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ort±SS
trunk sayısı	Sağ	1	-	1	1	1	1	-	-	1	
	Sol	1	1	1	1	-	1	1	1	1	
Çıkış yüzeyi	Sağ	-	üst	üst	arka	arka	arka	-	-	arka	
	Sol	üst	arka	arka	arka	-	üst	arka	arka	arka	
Trunktan ayrılan dal sayısı	Sağ	-	2	7	6	7	2	-	-	6	3±3.12
	Sol	5	4	5	5	-	8	5	5	5	4.9±2.23
PPEA ön ve arka kısmını penetre eden dal sayısı	Sağ	-	2	4	1	2	1	-	-	2	
	Sol	-	-	3	5	5	1	-	-	4	
		ön	4	1	2	2	-	2	2	2	
	Sol	1	3	3	3	3	6	3	3	3	
BA Bifurkasyonuna olan uzaklık	Sağ	-	1.25	-	1.22	3.7	1.28	1.8	-	2.33	1.93±0.96
	Sol	2.5	4.2	0.9	2.4	0.8	-	4.5	2.3	1.3	2.35±1.30
PTA-SPMA'nın P1 segmentinden çıkış sayısına göre grubu	Sağ	6	2	1	6	2	2	5	1	2	
	Sol	-	F	-	D	D	F	C	-	D	
PPEA penetrasyon tipi	Sağ	C	F	C	D	D	F	E	E	E	
	Sol	-	F	C	D	D	F	E	E	E	

Tablo 3. Paramedian talamik arter- superior paramedian mezensefalik arter ortak trunkunun özellikleri

- PPEA: Posterior perforans alan
 - Ölçümler milimetre olarak ifade edilmiştir.
 - Ort±SS:Ortalama±Standart sapma
- BA: Basilar arter
PTA: Paramedian talamik arter
SPMA: Superior paramedian mezensefalik arter

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ort±SS
P1 segmentinden çıkış tarafı	PTA sol	-	-	sağ	-	sol	-	-	-	-	
	SPMA sol	-	-	sağ	-	-	-	-	-	-	
P1 segmentinden çıkış yüzeyi	PTA arka	-	-	üst	-	arka	-	-	-	-	
	SPMA arka	-	-	üst	-	-	-	-	-	-	4.33±0.32
BA bifurkasyonuna olan uzaklık	PTA 4.1	-	-	4.2	-	4.7	-	-	-	-	2.2±1.41
	SPMA 1.2	-	-	3.2	-	-	-	-	-	-	
PPEA penetrasyon tipi	PTA A	-	-	A	-	A	-	-	-	-	
	SPMA C	-	-	C	-	-	-	-	-	-	

Tablo 4. Paramedian talamik arter ve superior paramedian mezensefalik arterlerin özellikleri

- PTA: Paramedian talamik arter
- SPMA: Superior paramedian mezensefalik arter
- BA: Basilar arter
- PPEA: Posterior perforans alan
- Ölçümler milimetre olarak ifade edilmiştir.

IPMA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ort±SS
Çıkış arteri ve çıkan perforan dal sayısı	BA	4	3	4	2	3	3	2	2	2	
	SSA	-	1	2	1	1	1	1	2	1	
	P1	1	-	2	2	2	1	2	1	3	
Segment	Sağ	-	2	-	-	3	1	3	1	2	
	Sol	3	3	3	-	1	1	3	3	3	
	Segment	arka	arka	arka	arka	arka	arka	arka	arka	arka	
Çıkış yüzeyi	BA	arka	arka	arka	arka	arka	arka	arka	arka	arka	
	SSA	-	arka	arka	arka	arka	arka	arka	arka	arka	
	P1	arka	arka	arka	-	arka	arka	arka	arka	arka	
Dallandığı ana artere olan uzaklık (milimetre)	Segment	arka	arka	arka	-	-	arka	arka	arka	arka	0.86±0.43
	BA	0.2-0.3	0.6-0.9	0.2-1.2	0.4-0.9	0.4	0.5-0.8	0.3-0.6	0.8-1.4	0.7-	0.9-
	SSA	0.6-0.9	1.2	1.4	1.3-1.9	1.2	1.3	0.8	1.7	1.6-	1.3
olan uzaklık (milimetre)	Sağ	-	2.6	2.1	1.2-2.8	1.3	1.9	2.1	2.1	1.8	1.65±0.84
	Sol	3.4	-	1.4	1.2-1.4	2.1	0.7-1.6	0.5	2.1	1.8-	1.4-
	Segment	-	0.9-1	0.6-0.9	-	-	0.7-1.1	2.3	1.8-2.3	1.2-	0.8-
Segment	Sağ	-	1.2	1.8	-	1.8	-	-	1.9	1.3	1.5
	Sol	0.8-0.9	1.9-2.1	1.2-1.5	2.1-2.3	-	1.4	2.1	1-1.3	1.3	1.1-
	Segment	1.2	2.3	1.8	3	-	1.4	2.1	1.7	1.4	1.4

Tablo 5. Inferior paramedian mezensefalik arterlerin özellikleri

BA: Basilar arter
 SSA: Superior serebellar arter
 IPMA: Inferior paramedian mezensefalik arter

KAYNAKLAR

- 1- Batjer HH, Duke SS :Causes of morbidity and mortality from surgery of aneurysms of the distal basilar artery. *Neurosurgery* 25:904-915,1989.
- 2- Batjer HH, Samson DS:Basilar apex anerysms,in Apuzzo MLJ(ed):Brain Surgery: Complication Avoidance and Management. New York, Churchill Livingstone, pp1048-1093, 1993.
- 3- Bogousslavsky J, Regli F, Uske A:Thalamic infarcts: Clinical syndromes, etiology, and prognosis. *Neurology* 38:837-848,1988.
- 4- Caplan LR, DeWitte LR, Pessin MS: Lateral thalamic infarcts. *Arch Neurol* 45: 959-964,1988.
- 5- Caruso G,Vincentelli F,Giudicelli G ve ark:Perforating branches of the basilar bifurcation. *J Neurosurgery* 73: 259-265,1990.
- 6- Day JD,Fukushima T,Giannotta LS:Cranial base approaches to posterior circulation aneurysms. *J Neurosurgery* 87:544-554,1997.
- 7- Drake CG: The treatment of aneurysms of the posterior circulation. *Clin Neurosurg* 26:96-144,1979.
- 8- Drake CG,Friedman AH,Peerless SJ: Posterior fossa arteriovenous malformations. *J Neurosurgery* 64:1-10,1986.
- 9- Fujitsu K, Kuwabara T: Zygomatic approach for lesions in the interpeduncular cistern. *J Neurosurgery* 62:340-343,1985.
- 10- Gerber CJ, Neil-Dwyer G,Evans BT:An alternative surgical approach to aneurysms of the posterior cerebral artery. *Neurosurgery* 32:928-931,1993.

- 11- Ghogawala Z, Shumacher JM, Ogilvy CS: Distal basilar perforator artery aneurysm: case report. *Neurosurgery* 39:393-396, 1996
- 12- Hakuba A, Liu S, Nishimura S: The Orbitozygomatic infratemporal approach: A new surgical technique. *Surg Neurol* 26:271-276, 1986.
- 13- Heros RC, Lee SH: The combined pterional- anterior temporal approach for aneurysms of the upper basilar complex: Technical report. *Neurosurgery* 33:244-249, 1993.
- 14- Ikeda K, Yamashita J, Hashimoto M ve ark: Orbitozygomatic temporopolar approach for a high basilar tip aneurysms associated with a short intracranial internal carotid artery: A new surgical approach. *Neurosurgery* 28:105-110, 1991.
- 15- Jane JA, Park TS, Pobereskin LH ve ark: The supraorbital approach: Technical note. *Neurosurgery* 11:537-542, 1982.
- 16- Kassell NF, Torner JC: Aneurysmal rebleeding: A preliminary report from the cooperative aneurysm study. *Neurosurgery* 3:479-481, 1983.
- 17- Kawase T, Bertalanffy H, Otani M ve ark: Surgical approaches for vertebrobasilar trunk aneurysms located in the midline. *Acta Neurochir(Wien)* 138: 402-410, 1996.
- 18- Lepore FE, Gulli V, Miller DC: Neuro-ophtalmological findings with neuropathological correlation in bilateral thalamic- mesencephalic infarction. *Journal of clinical Neuro-ophtalmology* 5: 224-228, 1985.
- 19- Marinković SV, Milisavljević M, Kovačević M: Interpeduncular perforating branches of the posterior cerebral artery: Microsurgical anatomy of their extracerebral and intracerebral segments. *Surg Neurol* 26: 349-359, 1986.

- 20- Marinković SV, Gibo H: The surgical anatomy of the perforating branches of the basilar artery. *Neurosurgery* 33:80-87, 1993.
- 21- Marinković SV, Milisavljević MM, Kovačević MS: Anastomoses among the thalamoperforating branches of the posterior cerebral artery. *Arch Neurol* 43:811-814, 1986.
- 22- Marinković SV, Milisavljević MM, Marinković ZD: Microanatomy and possible clinical significance of anastomoses among hypothalamic arteries. *Stroke* 20:1341-1352, 1989.
- 23- Marinković SV, Gibo H, Milisavljević MM: The surgical anatomy of the relationships between the perforating and leptomeningeal arteries. *Neurosurgery* 39: 72-83, 1996.
- 24- Matsuyama T, Shimomura T, Okumura Y ve ark: Mobilization of the internal carotid artery for basilar artery aneurysm surgery. *J Neurosurgery* 86:294-296, 1997.
- 25- Peerless SJ, Drake CG: Posterior circulation aneurysms, in *Neurosurgery*, Wilkins and Rengachary, McGraw-Hill Book Company, New York, 1985.
- 26- Peerless SJ, Drake CG: Management of aneurysms of the posterior circulation, in *Neurological Surgery*, Youmans. Philadelphia, pp 1764-1806, 1990.
- 27- Pedroza A, Dujovny M, Ausman JL ve ark: Microvascular anatomy of the interpeduncular fossa. *J Neurosurgery* 64:484-493, 1986.
- 28- Radford N, Eslinger P, Antonio R ve ark: Nonhemorrhagic infarction of the thalamus. *Neurology* 34: 14-23, 1984.

- 29- Regli L, Tribolet N: Tuberothalamic infarct after division of a hypoplastic posterior communicating artery for clipping of a basilar tip aneurysm: case report. *Neurosurgery* 28:456-459, 1991.
- 30- Rice BJ, Peerless SJ, Drake CG: Surgical treatment of unruptured aneurysms of the posterior circulation. *J Neurosurgery* 73:165-173, 1990.
- 31- Sakata S, Fujii K, Matsushima T ve ark: Aneurysm of the posterior cerebral artery: Report of eleven cases - Surgical approaches and procedures. *Neurosurgery* 32:163-167, 1993.
- 32- Samson D, Batjer H, Bowman G ve ark: A clinical study of the parameters and effects of temporary arterial occlusion in the management of intracranial aneurysms. *Neurosurgery* 34:22-29, 1994.
- 33- Sano K: Temporopolar approach to aneurysms of the basilar artery at and around the distal bifurcation: Technical note *Neurol Res* 2:361-367, 1980.
- 34- Sano K, Saito I: Timing and indication of surgery for ruptured intracranial aneurysms with regard to cerebral vasospasm. *Acta Neurochir(Wien)* 41:49-60, 1978.
- 35- Sherwin E, Hua BA, Tyler J ve ark: Middle cerebral artery occlusion after pterional approaches to basilar bifurcation aneurysm: Technical note. *Neurosurgery* 39:1050-1053, 1996.
- 36- Shiokawa Y, Saito I, Aoki N ve ark: Zygomatic temporopolar approach for basilar artery aneurysms *Neurosurgery* 25:793-797, 1989.
- 37- Shrontz C, Dujovny M, Ausman IA ve ark: Surgical anatomy of the arteries the posterior fossa. *J Neurosurgery* 65:540-544, 1986.

- 38- Smith RR, Al-Mefty O, Middleton TH: An orbitocranial approach to complex aneurysms of the anterior circulation. *Neurosurgery* 24:385-391, 1989.
- 39- Snell RS: *Clinical neuroanatomy*. Brown and Company, Boston, pp 233-250, 1987.
- 40- Solomon RA, Stein BM: Surgical approaches to aneurysms of the vertebral and basilar arteries. *Neurosurgery* 23:203-207, 1988.
- 41- Sugita K, Kobayashi S, Shintani A ve ark: Microneurosurgery for aneurysms of the basilar artery. *J Neurosurgery* 51:615-620, 1979.
- 42- Tanaka Y, Kobayashi S, Sugita K ve ark: Characteristics of pterional routes to basilar bifurcation aneurysm. *Neurosurgery* 36:533-540, 1995.
- 43- Tulleken CAF, Luiten MLFB: The basilar artery bifurcation: Microscopical anatomy. *Acta Neurochirurgica (Wien)* 85: 50-55, 1987.
- 44- Yaşargil MG: Vertebrobasilar system, in *Microneurosurgery*. Stuttgart and New York, Georg Thieme Verlag, vol 1, pp 128-134, 1984.
- 45- Yaşargil MG: Dorsal perforation zones, in *Microneurosurgery*. Stuttgart and New York, Georg Thieme Verlag, vol 1, pp 158-164, 1984.
- 46- Yaşargil MG: Vertebrobasilar aneurysms, in *Microneurosurgery*. Stuttgart and New York, Georg Thieme Verlag, vol 2, pp 232-295, 1984.
- 47- Zwan A, Hillen B, Tulleken CAF ve ark: Variability of the territories of the major cerebral arteries. *J Neurosurgery* 77:927-940, 1992.
- 48- Zeal AA, Rhoton AL: Microsurgical anatomy of the posterior cerebral artery. *J Neurosurgery* 48:534-559, 1978.