



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA SAĞLIK UYGULAMA ve ARAŞTIRMA MERKEZİ
RADYOLOJİ KLİNİĞİ

ANTERİOR SEREBRAL DOLAŞIMININ VARYASYONLARININ
VE ANOMALİLERİNİN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
ANJİOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Ali KARDÜZ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2025



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA SAĞLIK UYGULAMA ve ARAşTIRMA MERKEZİ
RADYOLOJİ KLİNİĞİ

ANTERİÖR SEREBRAL DOLAşIMININ VARYASYONLARININ
VE ANOMALİLERİNİN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
ANJİOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Ali KARDÜZ

TEZ DANIşMANI: Prof. Dr. Elif ERGÜN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2025

TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübesini sabırla ve özveriyle aktaran başta Prof. Dr. Hasan YİĞİT, , Prof. Dr. Aynur TURAN, Doç. Dr. Pınar Nercis KOŞAR, Doç.Dr. Erdem BİRGİ, Doç. Dr. Pelin Seher ÖZTEKİN, Prof. Dr. Fatma Dilek GÖKHARMAN ve başasistanımız sevgili Uzm. Dr Uğur Kesimal olmak üzere kliniğimizin tüm öğretim üyelerine ve uzmanlarına şükranlarımı ve saygılarımı sunarım.

Tez çalışmamın her aşamasında desteğini ve tecrübesini paylaşan Prof. Dr. Elif ERGÜN'e, tez süresince yanımda bana destek ve yardımcı olan asistan arkadaşım Dr. Murat SAĞLAM'a teşekkür ederim.

Hayatım boyunca bana destek olan anneme, babama ve kardeşime minnettarım.

Radyoloji uzmanlık eğitimi gibi zorlu süreci güzel hale getiren değerli asistan arkadaşlarıma sevgilerimi sunuyorum.

Dr. Ali Kardüz

Ankara, 2025

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
KISALTMALAR.....	iv
TABLO LİSTESİ.....	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
OLGULAR LİSTESİ.....	vii
ÖZET.....	viii
ABSTRACT.....	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ VE GELİŞİM SÜRECİ.....	2
2.1.1. BT'nin Temel İlkeleri.....	2
2.1.2. BT Cihazlarının Tarihçesi ve Nesil Farklılıkları.....	2
2.1.3. BT Cihazının Bölümleri.....	4
2.1.4. Hounsfield Skalası ve Pencereleme İşlemi.....	4
2.1.5. Çok Dedektörlü BT Teknolojisi.....	4
2.1.6. Üç Boyutlu Görüntüleme Teknikleri.....	5
2.1.7. Radyasyon Riski.....	5
2.1.8. BT Anjiyografi.....	5
2.2. MANYETİK REZONANS ANJİYOĞRAFİ (MRA).....	6
2.3. DİJİTAL SUBTRAKSİYON ANJİYOĞRAFİ (DSA).....	7
2.4. GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI.....	7
2.5. KONTRAST MADDELER VE KULLANIM ALANLARI.....	8
2.6. KRANİAL ARTERİYAL ANATOMİ.....	8
2.6.1. Anterior Dolaşım: Karotis Sistemi.....	8
2.6.1.1. Internal karotid arter (ICA).....	9
2.6.1.2. Posterior kominikan arter (PCoA).....	10
2.6.1.3. Anterior koroidal arter (AChA).....	11
2.6.1.4. Anterior serebral arter (ACA).....	11
2.6.1.5. Anterior kominikan arter (ACoA).....	12
2.6.1.6. Orta serebral arter (MCA).....	12

2.6.2. Posterior Dolaşım: Vertebro-Baziler Sistem	14
2.6.2.1. Vertebral arterler.....	14
2.6.2.2. Baziler arter (BA):	15
2.6.3. Willis Poligonu	16
2.6.4. Anatominin Klinik Önemi	17
2.7. VARYASYONLAR.....	17
2.7.1. Orta Serebral Arter (MCA) Varyasyonları	17
2.7.1.1. Bifurkasyo.....	17
2.7.1.2. Trifurkasyo	17
2.7.1.3. Çoklu dallanma.....	18
2.7.1.4. Eşit bifurkasyo	18
2.7.1.5. Inferior trunkus dominant bifurkasyo.....	18
2.7.1.6. Superior trunkus dominant bifurkasyo	18
2.7.1.7. Aksesuar MCA	18
2.7.1.8. Dublike MCA	19
2.7.1.9. Erken bifurkasyo.....	19
2.7.2. Anterior Serebral Arter (ACA) Varyasyonları	20
2.7.2.1. A1 segmenti varyasyonları	20
2.7.2.2. A2 Segmenti Varyasyonları.....	21
3. GEREÇ VE YÖNTEM	23
3.1. HASTA SEÇİMİ	23
3.2. BT ANJİOGRAFİ ÇEKİM PROTOKOLÜ VE DEĞERLENDİRME.....	24
3.3. ÇALIŞMA PROTOKOLÜ	25
3.4. İSTATİKSEL ANALİZ.....	26
4. BULGULAR	27
4.1. HASTALARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ	27
5. TARTIŞMA.....	43
6. SONUÇ	48
7. KAYNAKLAR.....	49
8. EKLER	51
EK-1. ETİK KURUL ONAY FORMU	51
EK 2. TEZ KONUSU ONAY FORMU	55
9. ÖZGEÇMİŞ.....	57

KISALTMALAR

ACA	Anterior serebral arter
AChA	Anterior Koroidal Arter
AİCA	Anterior inferior serebellar arter
AVM	Arteriovenöz Malformasyonlar
BA	Baziler Arter
BTA	Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografi
CCA	Komon karotis arter
ÇDBT	Çok Dedektörlü Bilgisayarlı Tomografi
DSA	Dijital Subtraksiyon Anjiyografi
ECA	Eksternal karotis arter
HU	Hounsfield Ünitesi
ICA	İnternal karotis arter
MCA	Orta serebral arter
MIP	Maksimum yoğunluk görüntüsü
MinIP	Minimum yoğunluk görüntüsü
MPR	Çok Düzlemli Rekonstrüksiyon
MR	Manyetik Rezonans
MRA	Manyetik Rezonans Anjiyografi
PCA	Posterior serebral arter
PCoA	Posterior Kominikan Arter
PİCA	Posterior inferior serebellar arter
SCA	Superior serebellar arter

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1. Görüntüleme yöntemlerinin karşılaştırılması.....	7
Tablo 3.1. BT anjiyografi çekim protokolü.....	25
Tablo 4.1. Araştırmaya ilişkin tanıtıcı özelliklerin dağılımı	27
Tablo 4.2. Araştırmaya ilişkin MCA varyasyonları ACA A1 ve ACA A2 dağılımı.....	28
Tablo 4.3. Araştırmaya ilişkin ACA A2 ek varyasyonların dağılımı.....	29
Tablo 4.4. Cinsiyet ile MCA varyasyonlarının ilişkilerinin incelenmesi	34
Tablo 4.5. Cinsiyet ile ACA A1 ilişkilerinin incelenmesi.....	36
Tablo 4.6. Cinsiyet ile ACA A2 ilişkilerinin incelenmesi.....	37
Tablo 4.7. Cinsiyet ile ACA A2 ek varyasyonların ilişkilerinin incelenmesi	37
Tablo 4.8. Üst dominant bifurkasyo (R) ile seçilen diğer spesifik parametrelerin ilişkilerinin incelenmesi	39
Tablo 4.9. Üst Dominant Bifurkasyo (L) ile seçilen diğer spesifik parametrelerin ilişkilerinin incelenmesi	40
Tablo 4.10. Alt Dominant Bifurkasyo (R) ile seçilen diğer spesifik parametrelerin ilişkilerinin incelenmesi.....	41
Tablo 4.11. Alt dominant bifurkasyo (L) ile seçilen diğer spesifik parametrelerin ilişkilerinin incelenmesi.....	41
Tablo 4.12. Erken Bifurkasyo (R) ile Erken Bifurkasyo (L) ilişkilerinin incelenmesi	42

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1. ICA segmentleri.....	9
Şekil 2.2. ACA segmentleri	11
Şekil 2.3. MCA segmentleri.....	13
Şekil 2.4. Wills poligonu	16
Şekil 2.5. MCA varyasyonları şeması.....	20
Şekil 2.6. ACA varyasyonları tablosu.....	22
Şekil 3.1. Çalışmada değerlendirilen olguların dağılımı	24
Şekil 4.1. MCA varyasyonlarının dağılımı	31
Şekil 4.2. ACA A1 varyasyonlarının dağılımı.....	32
Şekil 4.3. ACA A2 varyasyonlarının dağılımı.....	33

OLGULAR LİSTESİ

Olgu 4.1. MCA Erken Bifurkasyo	28
Olgu 4.2. MCA Trifurkasyo	29
Olgu 4.3. MCA kuadrifurkasyo	30
Olgu 4.4. Duplike MCA	31
Olgu 4.5. Triple ACA	33
Olgu 4.6. Azigos ACA	38



ÖZET

Giriş ve Amaç:

Beyin damarlarının anatomik çeşitliliği, özellikle tanısall görüntüleme ve girişimsel işlemlerde göz önünde bulundurulması gereken önemli bir unsurdur. Anterior serebral arter (ACA) ve orta serebral arter (MCA), serebral dolaşımın ana bileşenleri arasında yer alır ve bu damarların gelişimsel süreçte ortaya çıkan varyasyonları, bireyler arasında değişiklik gösterebilir. Bu çalışmanın amacı, bilgisayarlı tomografi anjiyografi (BT anjiyografi) kullanılarak ACA ve MCA'nın dallanma paternleri ve varyasyon sıklıklarının değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem:

Çalışma, retrospektif olarak Eylül 2021 ile Temmuz 2023 tarihleri arasında BT anjiyografi çekimi yapılmış 600 olguyu kapsamaktadır. Teknik yetersizlik, metalik artefakt ve damar tıkanıklığı gibi nedenlerle görüntü kalitesi uygun olmayan hastalar çalışma dışında bırakılmıştır. İncelemeler 128 kesitli BT cihazı ile elde edilen görüntüler üzerinden yapılmış; aksiyel, koronal, sagittal ve multiplanar reformat görüntülerle MIP görüntülerde vasküler yapılar iki deneyimli radyolog tarafından değerlendirilmiştir. MCA varyasyonları, bifurkasyon tipleri, erken bifurkasyon ve diğer nadir varyasyon tiplerine göre değerlendirilmiştir. ACA varyasyonları ise A1 ve A2 segmentlerine ait varyasyonlar dikkate alınarak analiz edilmiştir.

Bulgular:

MCA varyasyonları arasında en sık görülen yapı non-dominant bifurkasyon olup, sağda %65,0, solda %65,2 oranında izlenmiştir. Alt dominant ve üst dominant bifurkasyonlar bunu takip etmiştir. Trifurkasyon %7 civarında, kuadrifurkasyon ise oldukça nadir saptanmıştır. MCA'da erken bifurkasyon sağda %15,3, solda %14,2 oranında izlenmiş; bu varyasyonun genellikle diğer bifurkasyon tiplerine eşlik ettiği gözlemlenmiştir. ACA A1 segmentinde tipik yapı baskın olmakla birlikte, hipoplazi ve aplazi gibi varyasyonlara da rastlanmıştır. A2 segmentinde ise tipik yapı oranı %90 civarında bulunmuş; en sık ek varyasyonun triple ACA olduğu belirlenmiştir.

Sonuç:

Çalışmamız, ACA ve MCA varyasyonlarının BT anjiyografi ile güvenli biçimde değerlendirilebileceğini göstermektedir. Elde edilen veriler, bu anatomik farklılıkların klinik uygulamalarda göz önünde bulundurulması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu tür çalışmalara farklı yaş gruplarında ve etnik topluluklarda devam edilmesi, varyasyonların toplumlar arası dağılımını anlamak açısından değerli olacaktır.

Anahtar Kelimeler: ACA, MCA, BT anjiyografi, Varyasyon, Bifurkasyon, Erken bifurkasyo



ABSTRACT

Introduction and Objective:

The anatomical diversity of cerebral arteries plays a critical role in diagnostic imaging and interventional procedures. The anterior cerebral artery (ACA) and middle cerebral artery (MCA) are major components of the cerebral circulation, and developmental variations in their morphology may differ across individuals. This study aimed to evaluate the branching patterns and variation frequencies of the ACA and MCA using computed tomography angiography (CTA).

Materials and Methods:

This retrospective study included 600 patients who underwent CTA between September 2021 and July 2023. Patients with suboptimal image quality due to technical limitations, metallic artifacts, or major vascular occlusions were excluded. All scans were acquired using a 64-detector CTA system and assessed by two experienced radiologists through axial, coronal, and MIP reconstructions. MCA variations were evaluated based on bifurcation types, early bifurcation, and other rare variation patterns. ACA variations were analyzed by considering the variations specific to the A1 and A2 segments.

Results:

The most common MCA variation was non-dominant bifurcation, observed in 65.0% on the right and 65.2% on the left. This was followed by lower and upper dominant bifurcation types. Trifurcation was seen in approximately 7% of cases, while quadrifurcation was rare. Early bifurcation of the MCA was identified in 15.3% on the right and 14.2% on the left, often accompanying other bifurcation types. In the ACA, typical A1 anatomy was predominant, though hypoplasia and aplasia were also observed. In the A2 segment, the typical pattern was present in approximately 90% of cases. The most frequently observed accessory variation was the triple ACA configuration.

Conclusion:

Our findings demonstrate that ACA and MCA anatomical variations can be reliably assessed using CTA. Recognizing these vascular patterns is of great importance for diagnostic accuracy and for planning neurosurgical or endovascular procedures. Conducting similar studies across different populations will contribute to a broader understanding of the distribution and clinical significance of these vascular variations.

Keywords: ACA, MCA, CT angiography, Variation, Bifurcation, Early bifurcation

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Beyin damarlarının anatomik çeşitliliği, hem tanısal görüntüleme süreçlerinde hem de nörolojik ve nöroşirürjik girişimlerde dikkate alınması gereken önemli bir konudur. Anterior serebral arter (ACA) ve media serebral arter (MCA), serebral hemisferlerin büyük bir bölümünü besleyen majör damarlardır. Bu arterlerin gelişimsel süreçlerinde oluşan anatomik varyasyonlar, bireyler arasında önemli farklılıklar gösterebilir [1]. Söz konusu varyasyonlar, sıklıkla asemptomatik olmakla birlikte, bazı durumlarda inme, anevrizma veya diğer serebrovasküler patolojilerin tanı ve tedavisinde doğrudan etkili olabilir [2].

Günümüzde yaygın olarak kullanılan manyetik rezonans anjiyografi (MRA) ve bilgisayarlı tomografi anjiyografi (BT anjiyografi) teknikleri sayesinde, bu damarların varyasyonlarının non-invaziv olarak değerlendirilmesi mümkün hale gelmiştir [3]. Ancak literatürde ACA ve MCA varyasyonlarının popülasyona göre görülme sıklıklarıyla ilgili veriler sınırlıdır ve bölgesel farklılıklar gösterebilmektedir [1]. Bu durum, farklı topluluklarda yapılacak epidemiyolojik çalışmaların önemini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmanın amacı, bilgisayarlı tomografi anjiyografi (BT anjiyografi) kullanılarak anterior serebral arter (ACA) ve orta serebral arter (MCA) varyasyonlarının morfolojik özelliklerini ve popülasyondaki görülme sıklıklarını değerlendirmektir. Vasküler yapının varyasyon göstermesi, özellikle anevrizma, arteriyovenöz malformasyon, iskemik olaylar ve diğer serebrovasküler hastalıkların tanı ve tedavi süreçlerinde büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle bu varyasyonların radyolojik olarak doğru şekilde saptanması, cerrahi ve endovasküler müdahale planlamalarında hekime yol gösterici olmaktadır [4-6].

2. GENEL BİLGİLER

2.1. BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ VE GELİŞİM SÜRECİ

Bilgisayarlı Tomografi (BT), tıbbi görüntüleme alanında vücudun kesitsel görüntülerini elde etmek amacıyla kullanılan bir tekniktir. "Tomos" (kesit) ve "graphy" (görüntü) kelimelerinin birleşiminden türeyen bu terim, X-ışınları kullanılarak iç organların detaylı görsellerinin alınmasını sağlar. Günümüzde, BT'nin farklı nesillerine ait cihazlar, teknolojinin gelişimiyle birlikte görüntüleme hassasiyetini artırmış ve tarama süresini kısaltmıştır.

2.1.1. BT'nin Temel İlkeleri

Bilgisayarlı Tomografi, insan vücudunun iç yapısını kesitsel olarak görüntüleme işlemiyle ilgilenir. Bu yöntemde X-ışınları kullanılarak elde edilen veriler, bilgisayarlar aracılığıyla görüntülere dönüştürülür. Röntgen cihazlarının icadı, BT'nin gelişimine temel teşkil etmiştir. Wilhelm Conrad Röntgen, 1895 yılında X-ışınlarını keşfederek, vücut içi görüntüleme tekniklerinin önünü açmıştır. Bu gelişme, cerrahi müdahaleye gerek kalmadan insan vücudunun iç yapısının incelenmesini mümkün kılmıştır.

2.1.2. BT Cihazlarının Tarihçesi ve Nesil Farklılıkları

Bilgisayarlı tomografi cihazlarının tarihsel gelişimi, teknolojik ilerlemelere paralel olarak yedi ayrı nesil üzerinden değerlendirilebilir. İlk geliştirilen birinci nesil cihazlar, yalnızca tek bir dedektör ve kalem biçimli X-ışını demeti kullanarak çalışmaktaydı. Bu cihazlarda hem X-ışını tüpü hem de dedektör hasta etrafında doğrusal hareket ederken aynı zamanda dönmekteydi. Ancak bu yöntem, bir kesitin elde edilmesi için oldukça uzun süreler gerektirmekteydi ve sadece kranial bölgeye yönelik sınırlı uygulama alanına sahipti.

İkinci nesil cihazlarda, dedektör sayısının artırılması ve X-ışını demetinin yelpaze biçiminde yayılması sayesinde tarama süresi önemli ölçüde kısalmış, görüntü kalitesi ise artmıştır. Bu gelişmeler, bilgisayarlı tomografinin klinik kullanıma girişini hızlandırmıştır.

Üçüncü nesil BT cihazları, günümüzde hâlâ yaygın olarak kullanılan sistemlerin temelini oluşturur. Bu cihazlarda X-ışını tüpü ile dedektör dizisi gantri içinde birlikte döner, böylece hasta çevresinden sürekli ve yüksek çözünürlüklü veri toplanır. Bu sistem, görüntüde artefakt oluşumunu azaltarak daha net sonuçlar elde edilmesine olanak sağlar.

Dördüncü nesil BT cihazlarında dedektörler gantride sabit bir halka şeklinde yerleştirilmiş olup, yalnızca X-ışını tüpü dönüş hareketi yapar. Bu yapı, hareketli parça sayısını azaltarak sistemin mekanik dayanıklılığını artırmış; ancak sabit dedektör halkasının yüksek maliyeti ve nispeten artan radyasyon dozu gibi dezavantajlar da beraberinde gelmiştir.

Beşinci nesil cihazlar ise “elektron ışınli tomografi” sistemine dayalı olarak geliştirilen ve özellikle kardiyak görüntüleme için optimize edilmiş cihazlardır. Bu sistemlerde fiziksel olarak dönen bir X-ışını tüpü yerine, elektron demetleri sabit bir hedef üzerinde odaklanarak radyasyon üretir, bu da son derece hızlı taramalara olanak sağlar.

Altıncı nesil cihazlar, spiral veya helikal BT olarak adlandırılan sistemleri kapsar. Bu cihazlarda hasta masası sürekli ilerlerken X-ışını tüpü ve dedektörler gantri içinde dönerek veri toplar. Bu sayede hem tarama süresi önemli ölçüde azalmakta hem de hacimsel görüntüleme mümkün hale gelmektedir.

Yedinci ve en güncel nesil olan çok dedektörlü BT (ÇDBT) sistemleri ise, birden fazla dedektör dizisinin eş zamanlı veri toplamasıyla hem tarama alanını hem de görüntü çözünürlüğünü önemli ölçüde artırmıştır. Bu cihazlar, ince kesit kalınlıkları ile yüksek çözünürlüklü görüntüler sağlar ve özellikle beyin anjiyografisi gibi detaylı vasküler yapıların değerlendirilmesinde büyük avantaj sunar.

Bu teknolojik gelişmelerin tümü, bilgisayarlı tomografinin günümüzde hızla uygulanabilir, yüksek kaliteli ve çok yönlü bir görüntüleme yöntemi olarak kabul görmesini sağlamıştır. Özellikle nörovasküler sistemin değerlendirilmesinde kullanılan BT anjiyografi gibi tekniklerde, bu cihazların gelişmiş donanım ve yazılım kapasiteleri büyük rol oynamaktadır.

2.1.3. BT Cihazının Bölümleri

BT cihazları genel olarak üç ana bileşenden oluşur: tarayıcı, bilgisayar ve görüntüleme ünitesi. Tarayıcı sistemi, hasta masası ve gantri adı verilen parçaları içerir. X-ışını tüpü ve dedektörler gantri içerisinde yer alır. Hasta masası, tarama sırasında belirli aralıklarla hareket ettirilerek ardışık kesitlerin alınmasını sağlar.

Bilgisayar ünitesi, tarayıcıdan gelen verileri alır ve çeşitli algoritmalar yardımıyla bu bilgileri işleyerek sayısal verilere dönüştürür. Bu veriler, bir rekonstrüksiyon işlemi ile görüntüye çevrilir. Elde edilen görüntülerde her bir nokta, dokunun X-ışınlarına uyguladığı atenuasyon (soğurma) miktarına bağlı olarak gri tonlarda renklendirilir. Bu tonlamalar, farklı dokuların ayırt edilmesine olanak tanır.

2.1.4. Hounsfield Skalası ve Pencereleme İşlemi

BT cihazlarında elde edilen görüntüler, Hounsfield Skalası adı verilen bir referans sistemi kullanılarak değerlendirilir. Bu skala, X-ışını soğurma değerlerini -1000 ile +3095 arasında sınıflandırır. Suyun atenuasyon değeri 0 olarak kabul edilirken, hava -1000, kemik gibi yoğun yapılar ise +3095 değerine sahiptir.

Pencereleme işlemi, görüntü üzerindeki kontrast ayarlarını optimize etmek amacıyla kullanılır. Pencere genişliği ve seviyesi, görüntülenen anatomik yapıların daha net bir şekilde ayırt edilmesini sağlar. İnsan gözü yaklaşık 20 gri tonunu ayırt edebildiğinden, bu ayarlamalar görüntü kalitesini artırmada önemli bir rol oynar.

2.1.5. Çok Dedektörlü BT Teknolojisi

Çok Dedektörlü Bilgisayarlı Tomografi (ÇDBT), BT teknolojisinde önemli bir yeniliktir. İlk olarak 1998 yılında kullanılmaya başlanan bu cihazlar, daha hızlı ve daha detaylı görüntüleme imkanı sunmaktadır. ÇDBT, özellikle kısa süreli nefes tutma gereksinimi ve ince kesit kalınlıkları ile daha yüksek çözünürlük elde edilmesini sağlamaktadır.

ÇDBT cihazlarında birden fazla dedektör dizisi kullanılarak her taramada birden fazla kesit bilgisi elde edilir. Bu sayede, tarama süresi kısılırken anatomik kapsama alanı da artmaktadır.

2.1.6. Üç Boyutlu Görüntüleme Teknikleri

Gelişmiş BT cihazları, izotropik görüntüleme ve çok düzlemlı rekonstrüksiyon (MPR) tekniklerini kullanarak, vücudun farklı düzlemlerden görüntülerini sunar. Bu yöntem, aksiyel kesitlerde yorumlama zorluğu yaşanan durumlarda alternatif çözüm sunmaktadır.

Ayrıca, maksimum yoğunluk görüntüsü (MIP) ve minimum yoğunluk görüntüsü (MinIP) gibi teknikler kullanılarak, spesifik anatomik yapıların daha belirgin hale getirilmesi sağlanabilir. Hacimsel gösterim ve gölgeli yüzeysel gösterim gibi teknikler, üç boyutlu görüntüleme kalitesini artırmada önemli rol oynar.

2.1.7. Radyasyon Riski

Bilgisayarlı Tomografi, özellikle Çok Dedektörlü BT cihazlarında radyasyon riski açısından dikkatli kullanım gerektirir. Standart bir göğüs BT incelemesi sırasında 4-6 mSv arasında bir radyasyon dozu söz konusu olabilir. Bu dozun uzun vadede kanser riskini artırabileceği düşünülmektedir. Yeni nesil BT cihazlarında, hastaya verilen radyasyon dozu azaltılmakta ve tarama sırasında daha verimli X-ışını kullanımı sağlanmaktadır. Ayrıca, cihazlar hastanın vücut kalınlığına göre otomatik doz ayarlaması yapabilmektedir.

2.1.8. BT Anjiyografi

Bilgisayarlı tomografi anjiyografi (BT anjiyografi), damar yapılarını non-invaziv olarak görüntülemeye olanak sağlayan ileri düzey bir görüntüleme tekniğidir. Bu yöntem, damar lümeninin ve damar duvarının değerlendirilmesinde yüksek anatomik detay sunarak, konvansiyonel anjiyografi yerine birçok klinik durumda tercih edilmektedir. BT anjiyografi, iyot bazlı kontrast maddenin intravenöz yolla verilmesini takiben, hızlı ardışık kesit görüntülerin alınması ve bu görüntülerin üç boyutlu rekonstrüksiyon teknikleri ile işlenmesi esasına dayanır.

Görüntüleme işlemi sırasında kontrast maddenin arteriyel fazda damarlarda yeterli yoğunluğa ulaşması büyük önem taşır. Bu nedenle kontrast madde enjeksiyonu ile taramanın senkronize edilmesi gerekir. Bu senkronizasyon ya sabit gecikme süresi (fixed delay) yöntemiyle ya da bolus takip (bolus tracking) tekniği ile

sağlanır. Bolus takip yönteminde, belirlenen bir anatomik referans düzeyinde kontrast madde yoğunluğunun belirli bir eşik değeri aşmasıyla tarama otomatik olarak başlatılır. Bu yöntem, hasta bazlı varyasyonları dikkate alarak optimum görüntü kalitesine ulaşılmasını sağlar.

BT anjiyografide çok dedektörlü BT sistemlerinin kullanımı ile hem daha ince kesitler elde edilebilmekte hem de geniş bir anatomik alan çok kısa sürede taranabilmektedir. Bu avantaj sayesinde, özellikle serebral vasküler sistemin değerlendirilmesinde, arterlerin morfolojisinin net bir şekilde ortaya konması mümkün hale gelmiştir. İnce kesitlerle elde edilen veriler, multiplanar rekonstrüksiyon (MPR), maksimum yoğunluk projeksiyonu (MIP), hacim renderlama (VR) ve yüzey gölgeleme gibi çeşitli post-processing teknikleri ile detaylı şekilde analiz edilebilmektedir.

BT anjiyografi, özellikle intrakraniyal anevrizmalar, arteriyovenöz malformasyonlar, damar darlıkları, disseksiyonlar ve anatomik varyasyonların değerlendirilmesinde oldukça güvenilir bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Yüksek çözünürlükte görüntüleme sağlama, minimal invaziv oluşu ve hızlı uygulanabilirliği sayesinde klinik ve akademik alanda değerini her geçen gün artırmaktadır [7, 8].

2.2. MANYETİK REZONANS ANJİYOĞRAFI (MRA)

Manyetik Rezonans Anjiyografi (MRA), iyonizan radyasyon kullanılmadan damar yapılarını görüntülemeye olanak tanıyan bir yöntemdir. Genellikle manyetik rezonans görüntüleme (MRG) sistemleriyle elde edilir ve özellikle beyin, boyun ve spinal damar yapılarını değerlendirmede kullanılır. MRA, kontrast madde kullanılmadan (time-of-flight - TOF ve phase contrast teknikleriyle) ya da gadolinyum bazlı kontrast ajanlar yardımıyla gerçekleştirilebilir. Kontrast madde kullanılmayan teknikler sayesinde böbrek fonksiyon bozukluğu olan hastalarda güvenle tercih edilebilir.

MRA'nın avantajları arasında non-invaziv olması, radyasyon içermemesi ve yumuşak doku çözünürlüğünün yüksekliği yer alır. Buna karşın, görüntüleme süresinin uzun olması, hareket artefaktlarına duyarlılığı ve küçük damarlar ya da

yavaş akım gösteren damarların değerlendirilmesinde sınırlılıkları bulunmaktadır.[7, 9]

2.3. DİJİTAL SUBTRAKSİYON ANJİYOĞRAFI (DSA)

Dijital Subtraksiyon Anjiyografi (DSA), vasküler sistemin değerlendirilmesinde halen altın standart olarak kabul edilmektedir. Bu teknikte, iyot bazlı kontrast madde arter içine enjekte edilirken elde edilen görüntüler, kemik ve yumuşak dokulardan dijital olarak ayrıştırılarak yalnızca damar yapılarının net şekilde gösterilmesi sağlanır.

DSA'nın en büyük avantajı, yüksek uzaysal ve zamansal çözünürlük ile damar yapılarının ve varyasyonlarının detaylı biçimde değerlendirilebilmesidir. Ayrıca tanı koymanın ötesinde terapötik girişimlere de olanak sağlaması önemli bir üstünlüktür. Ancak invaziv bir yöntem olması, radyasyon içermesi ve komplikasyon riski taşıması nedeniyle dikkatle uygulanması gerekir [7, 10].

2.4. GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 2.1. Görüntüleme yöntemlerinin karşılaştırılması

Özellik	MRA	BT Anjiyografi (CTA)	DSA
Radyasyon	Yok	Var	Var
Kontrast Madde	Gadolinyum (gerektiğinde)	İyot bazlı	İyot bazlı
Uzaysal Çözünürlük	Orta	Yüksek	Çok yüksek
Zamansal Çözünürlük	Düşük	Yüksek	Çok yüksek
Non-invazivlik	Evet	Evet	Hayır

Genel değerlendirme:

- MRA; çocuklar, gebeler ve böbrek yetmezliği ya da kontrast maddeye duyarlılığı olan hastalarda öncelikli tercih olabilir.
- BT anjiyografi, hızlı uygulanabilirliği ve yüksek çözünürlüğü sayesinde acil durumlarda ve ayrıntılı anatomik değerlendirmelerde kullanışlıdır.
- DSA ise detaylı vasküler görüntüleme ve eşzamanlı girişimsel tedavi imkânları nedeniyle karmaşık veya şüpheli vakalarda tercih edilir [7, 9, 10].

2.5. KONTRAST MADDELER VE KULLANIM ALANLARI

BT görüntülemelerde kontrast maddeler, dokular arasındaki farkların daha net görülebilmesi için kullanılır. İyot bazlı kontrast maddeler, X-ışını soğurma kapasitesi yüksek olduğu için tercih edilmektedir. Bu maddeler, yüksek osmolariteli veya düşük osmolariteli olarak iki gruba ayrılır.

Düşük osmolariteli non-iyonik kontrast maddeler, daha az yan etki riskine sahiptir ve biyolojik membranlara daha az zarar verir. Bu nedenle, özellikle anjiyografik işlemlerde tercih edilmektedir [7, 11].

2.6. KRANİAL ARTERİYAL ANATOMİ

Kranial arteriyal sistem, beynin metabolik gereksinimlerini karşılamak üzere özelleşmiş, karmaşık ve yüksek organizasyona sahip bir vasküler ağıdır. İnsan beyninin total kardiyak debinin yaklaşık %15'ini alması ve bazal metabolizma hızının yaklaşık %20'sini tüketmesi, bu vasküler sistemin önemini göstermektedir. Kranial arteriyal anatomi, temel olarak iki ana dolaşım sistemi etrafında organize edilmiştir: anterior dolaşım ve posterior dolaşım. Bu iki sistem, beynin farklı bölgelerini besler ve Willis Poligonu olarak adlandırılan arteriyel halka ile birbirlerine bağlanır [12].

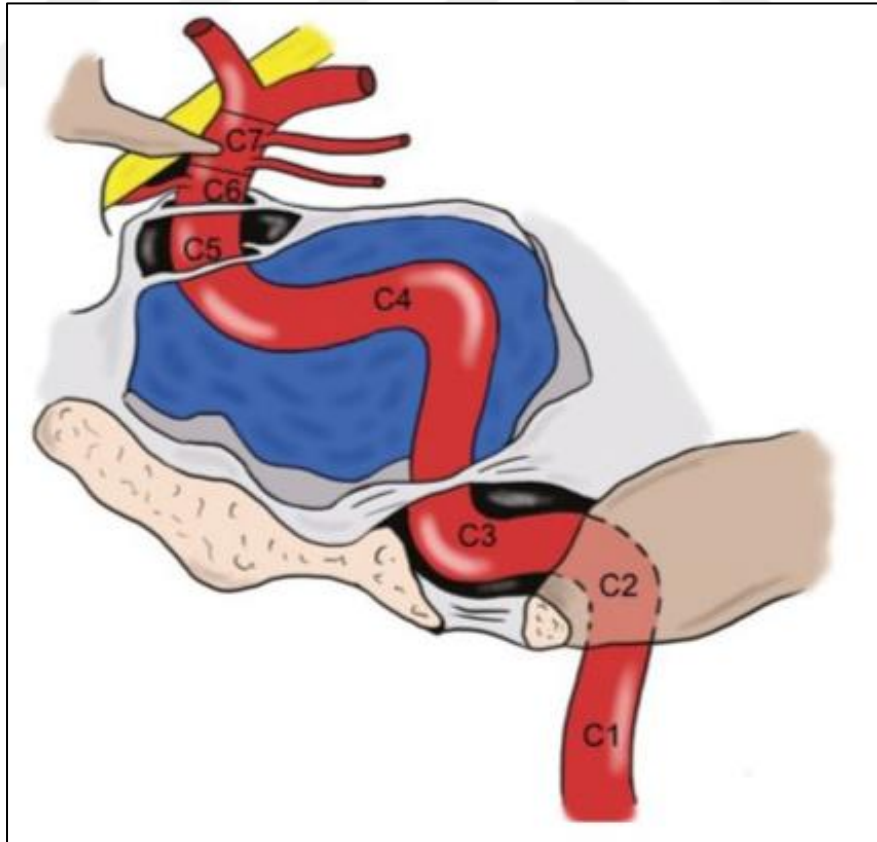
2.6.1. Anterior Dolaşım: Karotis Sistemi

Anterior dolaşım, beynin büyük bir kısmını besleyen internal karotid arter (ICA) tarafından sağlanır. ICA, boyunda common karotid arterden dallanır ve kafatasına girerek anterior serebral dolaşımı oluşturur. ICA'nın kranial kavitede

izlediği yol ve verdiği dallar klinik olarak büyük önem taşır. Bu sistemin başlıca yapıları şunlardır:

2.6.1.1. Internal karotid arter (ICA)

ICA segmentleri, 1996 yılında, Bouthillier ve arkadaşları tarafından eski sınıflamalardan farklı olarak günümüze kadar kullanılacak şekilde yeniden sınıflanmıştır. Bu sınıflamada, petrous segmenti, petrous ve lacerum segmentleri olarak ayırmışlardır. Çünkü lacerum segmentinde, karotis arterinin tamamen petröz kemiğin içinde değil, bir dura ligamenti içinde yer aldığını gözlemlemişlerdir. Yazarlar, bu segmentin eklenmesini özellikle Meckel boşluğuna (Meckel's cave) yönelik cerrahi yaklaşımlardaki klinik önemi nedeniyle savunmuşlardır. Ayrıca, internal karotis arterinin (ICA) proksimal ve distal dural halkalar arasındaki küçük bir kısmı temsil eden klinoidal segmenti (clinoidal segment) de eklemiştir .[13].



Şekil 2.1. ICA segmentleri [13]

Sonuç olarak, Bouthillier'in sınıflamasına göre, ICA yedi bölüme ayrılmıştır:

- Servikal segment (C1):

Karotis bifurkasyonundan karotis kanalının dış ucuna kadar uzanır.

- Petrous segment (C2):

Karotis kanalının dış açıklığından foramen lacerum'un arka kenarına kadar uzanır.

- Lacerum segmenti (C3):

Karotis kanalının sonundan (foramen lacerum'un arka kenarı) karotis arterinin kavernoöz sinüse giriş noktasına kadar uzanır. Bu bölümde karotis arteri yalnızca petrolingual ligaman tarafından örtülüdür.

- Kavernoöz segment (C4):

Karotis arterinin kavernoöz sinüse giriş noktasından, arterin anterior klinoid çıkıntının (anterior clinoid process) alt dural halkası seviyesindeki çıkış noktasına kadar uzanır.

- Klinoidal segment (C5):

Alt ve üst dural halkalar arasında yer alır. Bu segmentte, karotis arteri subaraknoid boşluğa girmeden önce fibro-osseöz bir kanal içinde bulunur.

- Oftalmik segment (C6):

Distal dural halkadan başlar ve posterior komunikan çıkış noktasına kadar uzanır.

- Komunikan segment (C7):

ICA'nın distal kısmıdır ve posterior komunikan arterin çıkış noktasından bifurkasyona kadar uzanır [14].

2.6.1.2. Posterior kominikan arter (PCoA)

İnternal karotid arterin (İKA) posteriorundan çıkan posterior kominikan arter, okülomotor sinirin üzerinden geçerek posterior serebral artere katılır. Bu anatomik

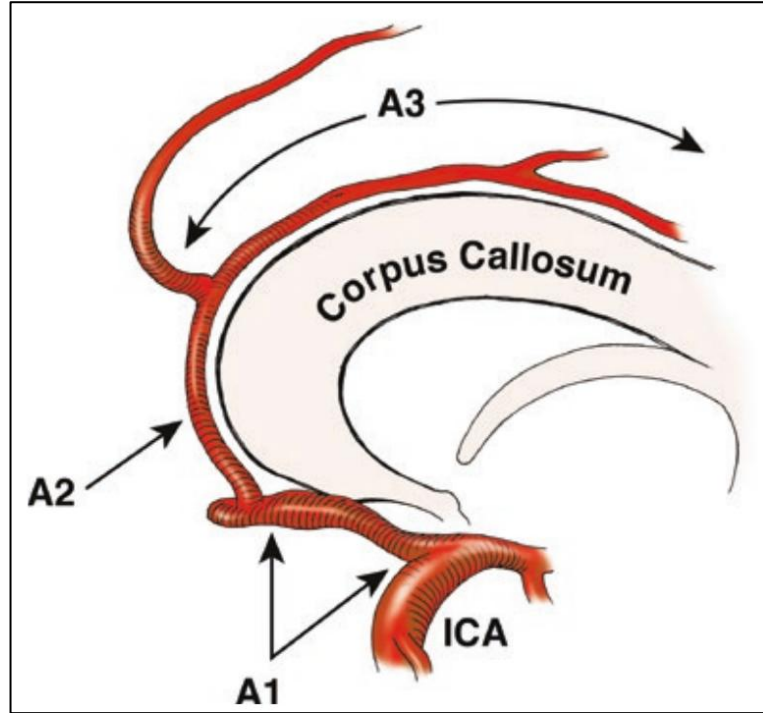
yakınlık, klinik açıdan önem taşır. Özellikle PCoA anevrizması olan hastalarda, anevrizmanın büyüklüğüne bağlı olarak okülomotor sinire baskı yapabilir ve bu baskı kendini sadece bası semptomlarıyla gösterebilir. Ayrıca PCoA, talamus seviyesinde anterior talamoperforan arter dalını verir.

2.6.1.3. Anterior koroidal arter (AChA)

Anterior koroidal arter, PCoA çıkışının hemen üstünden veya nadiren altından kaynaklanır. Başlangıçta suprasellar sistern içerisinde, optik kiazmanın altında ilerler ve temporal lobun unkus bölümünü posteromedial yönden dolaşır. Ardından temporal hornun koroidal fissürüne girerek lateral ventrikülün temporal horn ve atrium bölgelerindeki koroid pleksusları besler [15].

2.6.1.4. Anterior serebral arter (ACA)

İnternal karotid arterin daha küçük bir uç dalı olan anterior serebral arter, optik sinirin üzerinden öne ve içe doğru ilerler. Osborn'un sınıflamasına göre Üç segmenti bulunur:



Şekil 2.2. ACA segmentleri [16]

- A1 (Horizontal) Segment:

Bu segment, ACA'nın İCA'dan çıktığı noktadan anterior kominikan arter (ACoA) ile birleşim yerine kadar uzanır. A1 segmentinden çıkan lentikülostriat arter, kaudat nukleusun baş bölümünü ve internal kapsülün anterior kısmını besler.

- A2 Segment:

A2 segmenti, ACA'nın ACoA ile birleşim yerinden başlayıp perikallosal ve kallosomarginal arterlere ayrıldığı noktaya kadar uzanır. Bu segment, lamina terminalis sisternası içinde korpus kallosumun genu bölümü önünde kavis yapar. A2 segmentinden orbitofrontal ve frontopolar arterler çıkar. İnterhemisferik fissürde yukarı doğru ilerleyen A2 segmenti, korpus kallosumun genu hizasında bifurkasyon yaparak kallosomarginal ve perikallosal arterlere ayrılır.

- A3 (Kortikal Dallar) Segmenti:

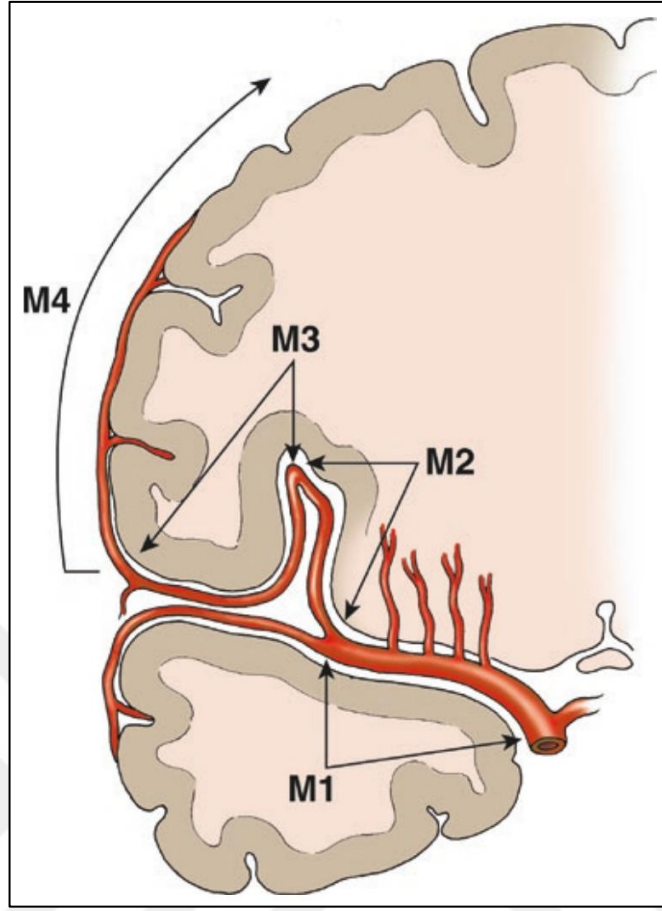
Bu segment, medial hemisferin ön 2/3'ünü ve konveksitede üstte kalan küçük bir alanı besleyen kortikal dalları içerir. Tek taraflı ACA oklüzyonlarında, karşı taraf alt ekstremitelerinde sensori-motor defisitler, üriner inkontinans ve kontrolateral frontal lob bulguları gözlemlenebilir.

2.6.1.5. Anterior kominikan arter (ACoA)

Anterior kominikan arter, iki ACA'yı optik kiazmanın önünde birleştirir. ACoA'nın perforan dalları küçük olmasına rağmen kritik yapılara kan sağlar. Lamina terminalis, hipotalamus, anterior komissür, forniks ve septum pellucidum besler. ACoA anevrizmalarında bu yapılarda kanama riski mevcuttur [12].

2.6.1.6. Orta serebral arter (MCA)

İnternal karotid arterin en büyük dalı olan orta serebral arter, frontal, parietal ve oksipital lobların dış yüzeylerinin komşu bölgelerini besler. MCA'nın dört segmenti vardır:



Şekil 2.3. MCA segmentleri [16]

- M1 (Horizontal Segment):

MCA'nın İCA'dan çıktığı noktadan başlayıp silviyan fissürde bifurkasyo veya trifurkasyo yaptığı yere kadar uzanır. Bu segmentten çıkan lateral lentikülostriat arter, lentiform nukleus, internal kapsül ve kaudat nukleusun bir kısmını besler. Ayrıca anterior temporal arter de genellikle bu bölgeden çıkar [15].

Anterior temporal arter ile MCA inferior trunkus arasındaki ayrım bazen güçlük yaratabilir. Anterior temporal arter, klasik olarak temporal polü perfüze eden bir dal olarak tanımlanır. Ancak bazı olgularda bu arterin yalnızca anterior temporal bölge ile sınırlı kalmadığı gözlemlenmiştir. Bu durumda, Goyal ve arkadaşlarına göre, "eğer bir arter anterior temporal lobun ötesinde bir perfüzyon alanına sahipse, artık erken çıkan bir anterior temporal arter olarak değil, gerçek bir MCA dalı olarak değerlendirilmelidir." Bu yaklaşım, arterlerin anatomik sınıflandırılmasında yalnızca

çıkış yerinin değil, **fonksiyonel perfüzyon alanının da dikkate alınması gerektiğini** ortaya koymakta; özellikle endovasküler girişimler ve cerrahi planlamalarda arterin gerçek fonksiyonel rolünün doğru şekilde tanımlanmasının önemini vurgulamaktadır [17].

- M2 (İnsular) Segment:

Silviyan fissürün medial kısmında bifurkasyo veya trifurkasyo yaparak M2 segmentlerine ayrılır. Bu segment, fissür boyunca laterale doğru ilerler.

- M3 (Opercular) Segment:

Silviyan fissür çıkışından itibaren başlayan bu segmentler, serebral hemisferin yüzeyini sarar. MCA oklüzyonlarında karşı taraf yüzde ve üst ekstremitelerde sensori-motor defisitler ile dominant hemisfer tutulumunda global afazi görülebilir.

- M4 (Kortikal)Segment :

MCA'nın M4 segmenti, arterin en distal bölgesini oluşturmaktadır ve kortikal yüzey boyunca ilerleyen terminal dalları içermektedir.

2.6.2. Posterior Dolaşım: Vertebro-Baziler Sistem

Posterior sirkülasyon olarak adlandırılan vertebrobaziler sistem, çift vertebral arter ve baziler arterden oluşur. Beyin sapı, serebellum, talamus ve oksipital-temporal lobların bazı bölümlerinin kanlanmasını sağlar. Posterior sirkülasyondaki bozulmalar, beyin sapı ve serebellar disfonksiyon belirtileriyle (koma, vertigo, kusma, kraniyal sinir paralizileri, ataksi, hemiparazi, hemisensoryal bozukluklar, görme kaybı) ortaya çıkar.

2.6.2.1. Vertebral arterler

Vertebral arterler, aynı taraftaki subklavyen arterden çıkar ve C6 seviyesinde transvers foramenlere girer. C2 seviyesine ulaştığında laterale doğru seyir alır ve C1 vertebral foramenden geçerek foramen magnumdan kraniyale girer. Medulla düzeyinde iki vertebral arter birleşerek baziler arteri oluşturur. Seyri boyunca vertebral arterin dört segmenti tanımlanır:

- V1 (Prevertebral Segment):

Subklavyen arter çıkışından C6 transvers foramenine kadar olan bölümdür.

- V2 (Transvers Segment):

C6'dan C1'e kadar transvers foramenlerin içinden geçer.

- V3 Segment:

Atlasın transvers forameninden çıkar ve posterior atlantookspital membranı geçerek kavum kraniyeye ulaşır.

- V4 (İntrakraniyal Segment):

Vertebral arterin kavum kraniye içerisindeki bölümüdür. Bu segmentten önemli dallar çıkar:

- Anterior spinal arter
- Posterior spinal arter
- Posterior inferior serebellar arter (PICA)

2.6.2.2. Baziler arter (BA):

Baziler arter, iki vertebral arterin pontomeduller bileşkede birleşmesiyle oluşur ve ponsun ön yüzünde ilerler. Önemli dalları şunlardır:

- Anterior inferior serebellar arter (AICA):

Serebellopontin sistern içerisinde seyrederek internal akustik kanal yönüne ilerler.

- Superior serebellar arter (SCA):

Pons ve mezensefalon çevresinden posterolaterale doğru kıvrılarak ilerler.

- Posterior serebral arter (PCA):

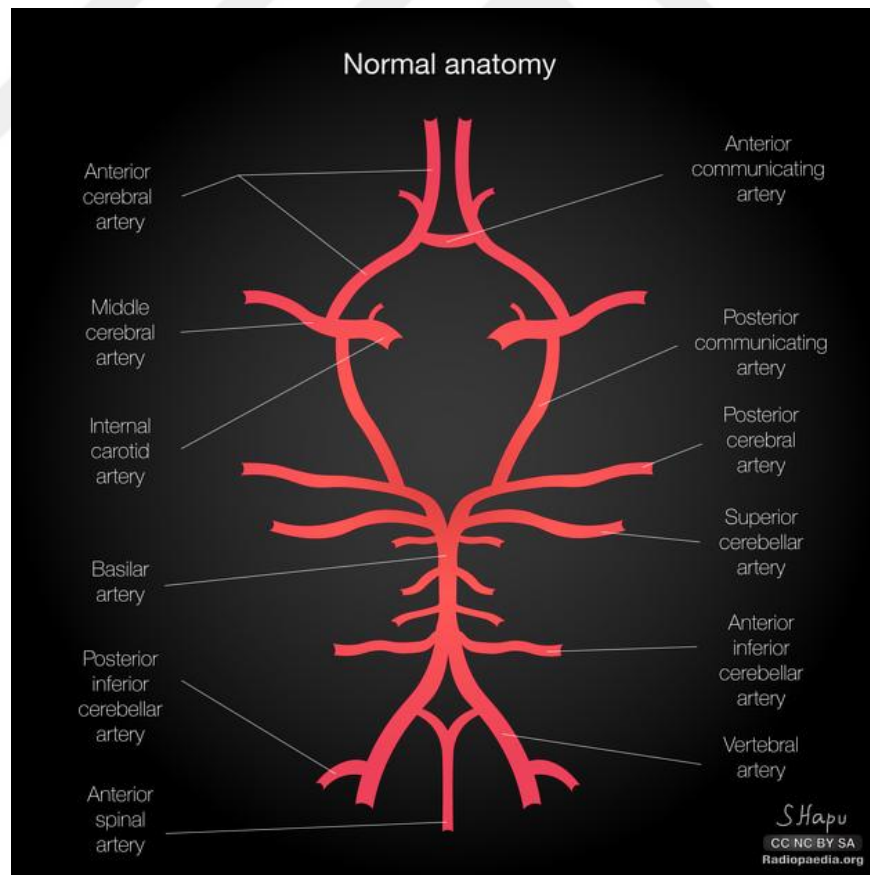
Baziler arterin terminal dalıdır. PCA'nın kortikal dalları temporal lobun arka kısmını ve oksipital lobu besler. PCA oklüzyonları kontralateral homonim hemianopsi ile sonuçlanabilir.

2.6.3. Willis Poligonu

Willis poligonu, optik sinirler ve optik traktlara komşu arterlerin oluşturduğu bir damarsal bağlantı ağıdır. Bu yapıyı oluşturan arterler şunlardır:

1. Her iki İCA
2. Her iki ACA'nın A1 segmentleri
3. ACoA
4. Her iki PCoA
5. Her iki PCA'nın P1 segmentleri
6. Baziler arter bifurkasyonu:

Willis poligonu, kan dolaşımı açısından önemli bir kollateral sistem oluşturur ve tıkanıklık durumlarında kan akışını dengeleyici rol oynar. Bu poligondan çıkan küçük dallar, optik kiazma, hipotalamus ve kafa tabanındaki diğer önemli yapıları besler [15, 18].



Şekil 2.4. Wills poligonu [19]

2.6.4. Anatominin Klinik Önemi

Kranial arterlerin anatomisi, birçok nörolojik ve vasküler hastalığın temelinde yer alır. Özellikle:

- **Anevrizmalar:** En sık olarak Willis Poligonu'nda ve büyük arterlerin dallanma noktalarında gelişir.
- **İnme:** Orta serebral arter oklüzyonları, ciddi motor ve kognitif defisitlerle ilişkilidir.
- **Diseksiyonlar:** Vertebral arter diseksiyonları, posterior dolaşım iskemisine neden olabilir.
- **Arteriovenöz Malformasyonlar (AVM):** Anormal arteriyovenöz bağlantılar genellikle serebral dolaşımı etkiler.

Sonuç olarak, kranial arteriyal sistemin detaylı anatomik bilgisi, hem klinik hem de cerrahi müdahalelerde kritik öneme sahiptir [12, 20, 21].

2.7. VARYASYONLAR

2.7.1. Orta Serebral Arter (MCA) Varyasyonları

Orta serebral arterin (MCA) ana gövdesi, M2 trunkusa başlangıç dallanma paternine göre üç farklı şekilde ayrılmaktadır: superior ve inferior trunkuslara bifurkasyo, superior, orta ve inferior trunkuslara trifurkasyo veya dört ya da daha fazla trunkusa çoklu dallanma şeklinde ayrılmaktadır.

2.7.1.1. Bifurkasyo

MCA'nın en yaygın dallanma tipi olan bifurkasyonda arter, superior ve inferior trunkuslar olmak üzere iki ana dala ayrılmaktadır.

2.7.1.2. Trifurkasyo

MCA'nın trifurkasyo paterninde arter, superior, orta ve inferior trunkuslar olmak üzere üç ana dala ayrılmaktadır.

2.7.1.3. Çoklu dallanma

Çoklu dallanma tipinde MCA, dört veya daha fazla trunkusa ayrılmaktadır. Çoklu dallanma paternleri, nadir görülmekle birlikte cerrahi ve radyolojik değerlendirmelerde önemli bir varyasyon olarak kabul edilmektedir.

Ayrıca MCA'nın bifurkasyo gösterdiği durumlarda, superior ve inferior trunkusların çaplarına göre bifurkasyonlar üç gruba ayrılmıştır: Bunlar; eşit bifurkasyo, superior trunkus dominant ve inferior trunkus dominant bifurkasyo şeklinde aşağıda detaylandırılmıştır.

2.7.1.4. Eşit bifurkasyo

MCA, çapları ve kortikal besleme alanları neredeyse eşit olan iki trunkusa ayrılmıştır. Bu durumda inferior trunkus, temporal, temporoooksipital ve angular bölgeleri beslerken; superior trunkus, frontal ve parietal bölgeleri beslemiştir.

2.7.1.5. Inferior trunkus dominant bifurkasyo

MCA, daha geniş bir inferior trunkus ve daha dar bir superior trunkus oluşturacak şekilde bifurkasyo göstermiştir. Inferior trunkus, temporal ve parietal lobları beslerken, superior trunkus sadece frontal lobun bir kısmını veya tamamını beslemiştir.

2.7.1.6. Superior trunkus dominant bifurkasyo

MCA, daha geniş bir superior trunkus ve daha dar bir inferior trunkus oluşturacak şekilde bifurkasyo göstermiştir. Superior trunkus, frontal ve parietal bölgeleri beslerken; inferior trunkus yalnızca temporal lobu beslemiştir.

2.7.1.7. Aksesuar MCA

Aksesuar orta serebral arter (aksesuar MCA), genellikle anterior serebral arterin (ACA) A1 veya A2 segmentinden köken alarak, sylvian fissüre ilerleyen ve MCA'nın normal kortikal dallarının bir kısmını besleyen ek bir arterdir. Aksesuar MCA, genellikle MCA bölgesinde ek vasküler destek sağlarken, cerrahi ve

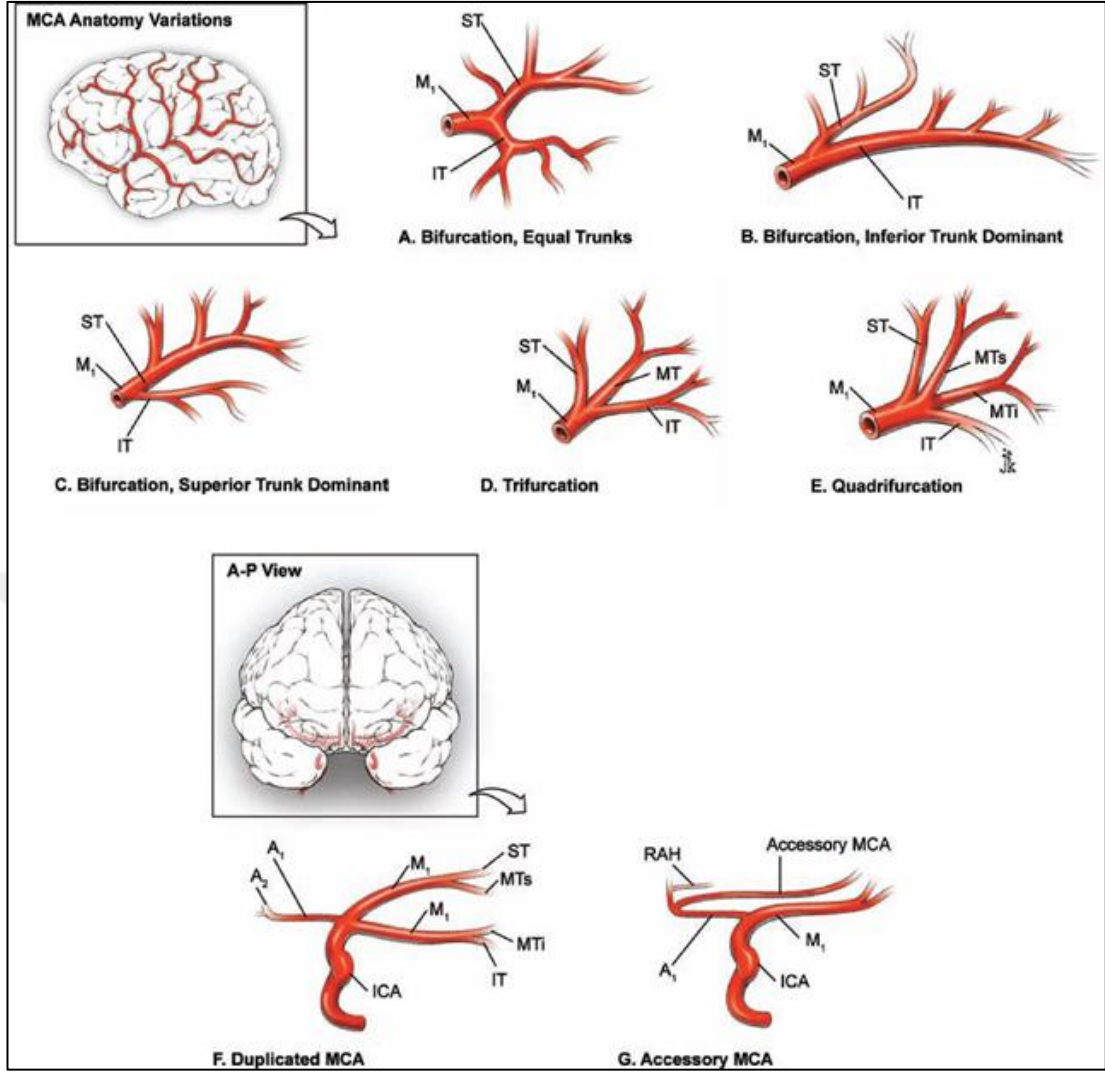
radlyolojik değerlendirmelerde fark edilmesi önemli bir anatomik varyasyon olarak kabul edilmektedir.

2.7.1.8. Dublike MCA

Dublike orta serebral arter (dublike MCA) ise, internal karotid arterden (ICA) iki ayrı MCA ana trunkusu olarak köken alan bir varyasyondur. Bu durumda, her iki MCA trunkusu da bağımsız olarak sylvian fissüre ilerleyip kortikal dallarını verir. Dublike MCA varyasyonu, nadir olmakla birlikte, anatomik ve klinik açıdan önemli bir varyanttır ve özellikle cerrahi veya endovasküler girişimler sırasında dikkat edilmesi gereken bir bulgudur [22-24].

2.7.1.9. Erken bifurkasyo

Erken bifurkasyon, arterin ana trunkusundan (M1 segmenti) normal anatomik dağılımından daha proksimal bir seviyede, genellikle 1 cm'den kısa bir mesafede iki ana trunkusa ayrılmasıdır. Bu varyasyon, standart bifurkasyondan daha erken bir dallanmayı ifade eder [25].



Şekil 2.5. MCA varyasyonları şeması [26]

2.7.2. Anterior Serebral Arter (ACA) Varyasyonları

Anterior serebral arterin (ACA) A1 ve A2 segmentlerinde çeşitli anatomik varyasyonlar gözlemlenmektedir. Bu varyasyonlar, serebral dolaşımda kritik rol oynayan yapıların klinik önemini artırmaktadır.

2.7.2.1. A1 segmenti varyasyonları

- Tipik A1 Segmenti:

A1 segmenti genellikle internal karotid arterden anterior komunikant artere kadar uzanan prekomünikan segment olarak tanımlanır. Tipik varyasyon, her iki hemisferde de dengeli ve simetrik kan akışını sağlayan bir yapı sunar.

- Yokluk (Aplazi):

A1 segmentinin yokluğu, ilgili hemisferde anterior serebral arterin kollateral dolaşımıyla beslenmesini zorlaştırabilir ve bu durum iskemik olaylar için risk faktörü oluşturabilir.

- Hipoplazi:

A1 segmentinin hipoplazik olması, çapının 1 mm'den daha küçük olduğu durumları ifade eder. Hipoplazi, kan akışının azalmasına ve kollateral dolaşımın yetersizliğine yol açabilir.

- Fenestrasyon:

A1 segmentinde fenestrasyon, arterin iki paralel kanala ayrılması durumudur. Bu varyasyon nadir görülür ve genellikle anevrizma oluşumu riskini artırabilir.

2.7.2.2.A2 Segmenti Varyasyonları

- Tipik A2 Segmenti:

A2 segmenti, anterior komunikant arterden itibaren başlayarak perikallosal ve kallozomarginal arterlere ayrılan postkomünikan segment olarak tanımlanır. Tipik varyasyon, serebral kan akışının simetrik ve dengeli bir şekilde sağlanmasını destekler.

- Yokluk (Aplazi):

A2 segmentinin yokluğu nadir görülmekle birlikte, bilateral kollateral dolaşımı etkileyerek iskemik risk oluşturabilir.

- Hipoplazi:

A2 segmentindeki hipoplazik varyasyon, çapının daralması ile karakterizedir. Bu durum, serebral kan akışında dengesizlik ve yetersiz kollateral dolaşım riskini artırabilir.

- Fenestrasyon:

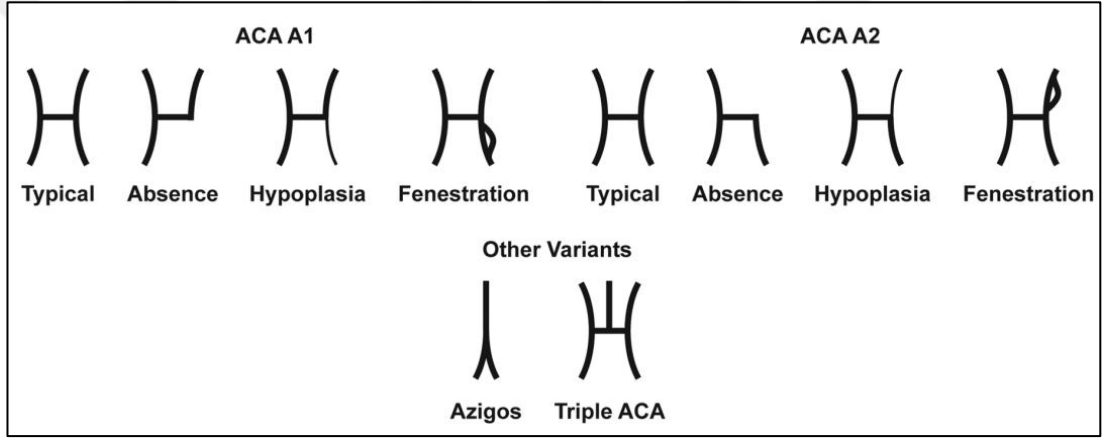
A2 segmentinde fenestrasyon, arterin iki paralel kanala ayrılması durumudur. Bu varyasyon nadir görülür.

- Azygos ACA:

Azygos varyasyonu, iki anterior serebral arterin birleşerek tek bir arter olarak devam etmesi durumunu ifade eder. Bu varyasyon, bilateral iskemik risk potansiyelini artırır.

- Triple ACA:

Bu varyasyonda, anterior serebral arter üç ayrı dal şeklinde ayrılmaktadır. Triple ACA varyasyonu, dolaşımın kompleks yapısını artırarak cerrahi prosedürlerde dikkat edilmesi gereken bir varyasyon olarak kabul edilir [27-30].



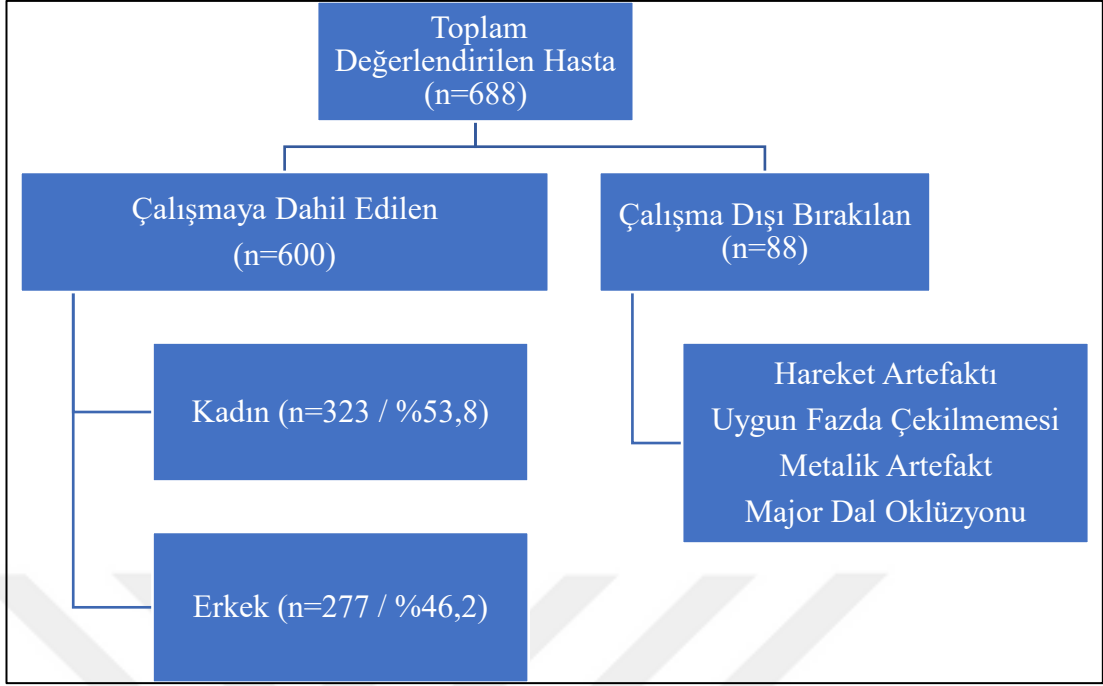
Şekil 2.6. ACA varyasyonları tablosu [27, 28, 31]

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Retrospektif olan bu çalışmada Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Ünitesi polikliniğine başvuran, Eylül 2021 –Temmuz 2023 tarihleri arasında çekilen 600 hastanın beyin BT anjiyografi tetkiki incelenmiştir. Hastaların 323'ü (53,8) kadın, 277'si (46,2) erkek olduğu belirlenmiştir. Hastaların yaş ortalamasının $56,87 \pm 15,27$ (yıl) olduğu tespit edilmiş ve 182 kişinin (%30,3) <50 yaş grubunda olduğu belirlenmiştir.

3.1. HASTA SEÇİMİ

Retrospektif olan bu çalışmada Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Ünitesine başvuran, Eylül 2021 –Temmuz 2023 tarihleri arasında çekilen 688 hastanın beyin BT anjiyografi tetkiki incelenmiştir. Çekimden kaynaklanan teknik yetersizlik, metalik klips ve hareket artefaktları, majör dal oklüzyonları nedeniyle arteriyel yapıların incelenmesini güçleştiren durumlardan dolayı 88 hasta çalışma dışı bırakılmıştır. Geriye kalan 600 hastanın beyin BT anjiyografi tetkiki MCA ve ACA varyasyonları açısından incelenmiştir. Çalışma öncesi Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesinden E-93471371-514.99-231131952 sayılı tez onayı ve etik kurul onayı alınmıştır. Çalışmaya dahil edilen hastaların klinik bilgileri hastanemiz bilgi yönetim sisteminden, BT anjiyografi görüntüleri ise PACS'dan elde edilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışmada değerlendirilen olguların dağılımı

3.2. BT ANJIOGRAFİ ÇEKİM PROTOKOLÜ VE DEĞERLENDİRME

Tüm kranial BTA incelemeleri 128 kesitli BT cihazında (GE Revolution EVO Cihazı, GE Healthcare, Chicago, Illinois gerçekleştirilmiştir. Çekim öncesi tüm hastalara ön kol veninden 18-20 G bir kateter aracılığı ile damar yolu açılmıştır. Damar yolundan otomatik enjektör aracılığı ile **40mL non-iyonik kontrast madde 5 mL/sn hız** ile verilmiştir. Kontrast madde ardından aynı hızla 30 cc SF gönderilmiştir. Kontrast madde enjeksiyonu sonrası asendan aortada kontrast yoğunluğu 120 Hounsfield Ünitesi (HU) değere ulaştığında 5-10. saniyede kesitler alınmaya başlanmıştır. Görüntüleme protokolü tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1. BT anjiyografi çekim protokolü

Parametre	Değer / Bilgi
Cihaz	GE Revolution CT- 128 Kesit
Kesit Kalınlığı	0.625 mm
Tüp Gerilimi (kV)	80 kV
Tüp Akımı (mA)	150-270 mAs
Rotasyon Süresi	0.5 saniye
Pitch	0.5
Enjeksiyon Hızı- Miktarı	5 mL/sn- 40mL
Çekim Yönü	Kaudokranial
Takip Tekniği	Kontrast madde verildikten sonra 30. saniyede çekime başlanır
Post-processing	MIP ve multiplanar rekonstrüksiyon

3.3. ÇALIŞMA PROTOKOLÜ

PACS sisteminden yüklenen görüntüler bir iş istasyonunda (GE AW VolumeShare 7) değerlendirilmiştir. Değerlendirme 5 ve 3 yıllık deneyime sahip radyologlar tarafından yapılmıştır. Şüpheli ya da yorum farklılığına açık olgularda ise Kardiyovasküler Radyoloji alanında 20 yıldan fazla deneyime sahip radyologla birlikte değerlendirme yapılmış ve konsensus oluşturulmuştur.

Tüm görüntüler ilk olarak aksiyel planda değerlendirilmiştir ardından postproses işlemi ile elde edilen multiplanar görüntüler, MIP ve VRD görüntülerle değerlendirme detaylandırılmış vasküler anatomisinin farklı planlarda incelenmesi mümkün olmuştur. Bir hastanın incelenmesi ortalama 10 dk sürmüştür.

Bu çalışmada MCA ve ACA normal anatomik özellik ve varyasyonları literatürdeki tanımlamalara uygun şekilde sınıflandırılmıştır. MCA'nın M1 segmentinden çıkan iki simetrik ana trunkus (superior ve inferior) ile bifurkasyon yapması ve ACA'nın A1 ve A2 segmentlerinde bilateral simetrik vasküler yapının izlenmesi normal MCA ve ACA anatomisini ifade etmektedir. MCA değerlendirmesinde öncelikle M1 segmentindeki dallanma paterni incelenmiş; olgular bifurkasyo, trifurkasyo ve kuadrifurkasyon ve diğer konfigüratif varyasyonlar açısından (**aksesuar MCA, duplike MCA ve fenestrasyon**) değerlendirilmiştir. **Bifurkasyo** paterni izlenen olgularda, simetrik iki trunkus **normal anatomik yapı** olarak kabul edilmiş; diğer olgularda superior ve inferior trunklar arasındaki

dominansi durumu (superior veya inferior trunk dominansı) analiz edilmiştir. Ek olarak, tüm bifurkasyo olgularında **erken bifurkasyo** varlığı da ayrıca değerlendirilmiş; bifurkasyonun M1 orijininden **10 mm veya daha kısa mesafede** gerçekleştiği durumlar erken bifurkasyo olarak tanımlanmıştır.

ACA değerlendirmesinde, A1 ve A2 segmentleri morfolojik olarak ayrı ayrı incelenmiştir. Her iki segmentte de öncelikle **tipik (normal) anatomik yapı** tanımlanmış; bu yapı, bilateral olarak mevcut ve kalibresi birbirine yakın A1 ve A2 segmentlerinin varlığı şeklinde kabul edilmiştir.

A1 segmentinde **hipoplazi, aplazi ve fenestrasyon** gibi morfolojik varyasyonlar değerlendirilmiş; A2 segmentinde ise benzer şekilde tipik yapı dışındaki varyasyonlar kaydedilmiştir. Bunun yanı sıra, **triple ACA** ve **azygos ACA** gibi konfigüratif varyasyonlar da ayrıca incelenmiş ve varyasyon sınıflandırması kapsamında değerlendirilmiştir.

3.4. İSTATİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analizler SPSS (IBM SPSS Statistics 27) adlı paket program kullanılarak yapılmıştır. Bulguların yorumlanmasında frekans tabloları ve tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır.

İki nitel değişkenin (Cinsiyet, Taraf, Varyasyon varlığı veya yokluğu ve Varyasyonlar arasındaki ilişki) birbiriyle ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson- χ^2 ” çapraz tabloları kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. HASTALARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ

Tablo 4.1. Araştırmaya ilişkin tanıtıcı özelliklerin dağılımı

Değişken (N=600)	n	%
Yaş sınıf [$\bar{X} \pm S.S. \rightarrow 56,87 \pm 15,27$ (yıl)]		
<50	182	30,3
50-59	156	26,0
60-69	134	22,4
≥ 70	128	21,3
Cinsiyet		
Kadın	323	53,8
Erkek	277	46,2

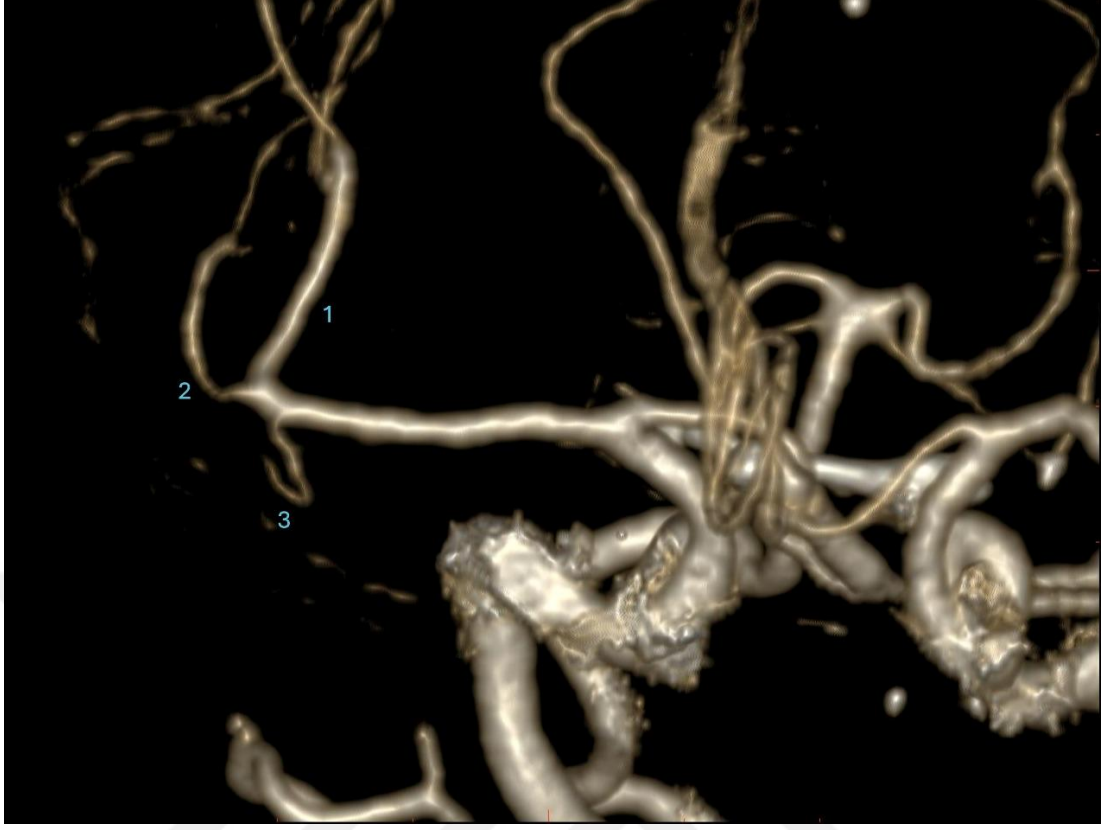
Araştırmaya dahil edilen 600 hastanın yaş ortalaması $56,87 \pm 15,27$ yıl olarak hesaplanmıştır. Yaş gruplarına göre dağılımda en yüksek oran <50 yaş grubunda olup, bu grupta 182 (%30,3) hasta yer almıştır. Bunu sırasıyla 50–59 yaş grubu (%26,0), 60–69 yaş grubu (%22,4) ve ≥ 70 yaş grubu (%21,3) takip etmektedir. Bu dağılım, çalışmaya katılan bireylerin büyük kısmının orta yaş ve üzeri gruplardan oluştuğunu göstermektedir.

Cinsiyet dağılımına bakıldığında, hastaların %53,8’ini kadınlar (n=323), %46,2’sini ise erkekler (n=277) oluşturmaktadır. Cinsiyetler arası dağılımın birbirine yakın olması, anatomik varyasyonların cinsiyete göre karşılaştırılabilmesi açısından uygun bir örneklem yapısı sağlamaktadır.

Tablo 4.2. Araştırmaya ilişkin MCA varyasyonları ACA A1 ve ACA A2 dağılımı

Değişken (N=600)	Sağ		Sol	
	n	%	n	%
<u>MCA varyasyonları</u>				
Non-dominant Bifurkasyo	390	65,0	391	65,2
Üst Dominant Bifurkasyo	75	12,5	72	12,0
Alt Dominant Bifurkasyo	86	14,3	85	14,2
Trifurkasyo	45	7,5	41	6,8
Kuadrifirkasyo	2	0,3	1	0,2
Duplike MCA	1	0,2	1	0,2
Aksesuar MCA	-	-	3	0,5
Erken Bifurkasyo	92	15,3	85	14,2
<u>ACA A1</u>				
Tipik	531	88,5	549	91,5
Aplazi	30	5,0	13	2,2
Hipoplazi	35	5,8	34	5,7
Fenestrasyon	-	-	-	-
<u>ACA A2</u>				
Tipik	539	89,8	540	90,0
Aplazi	1	0,2	-	-
Hipoplazi	10	1,7	9	1,5
Fenestrasyon	1	0,2	1	0,2

**Olgu 4.1.** MCA Erken Bifurkasyo



Olgu 4.2. MCA Trifurkasyo

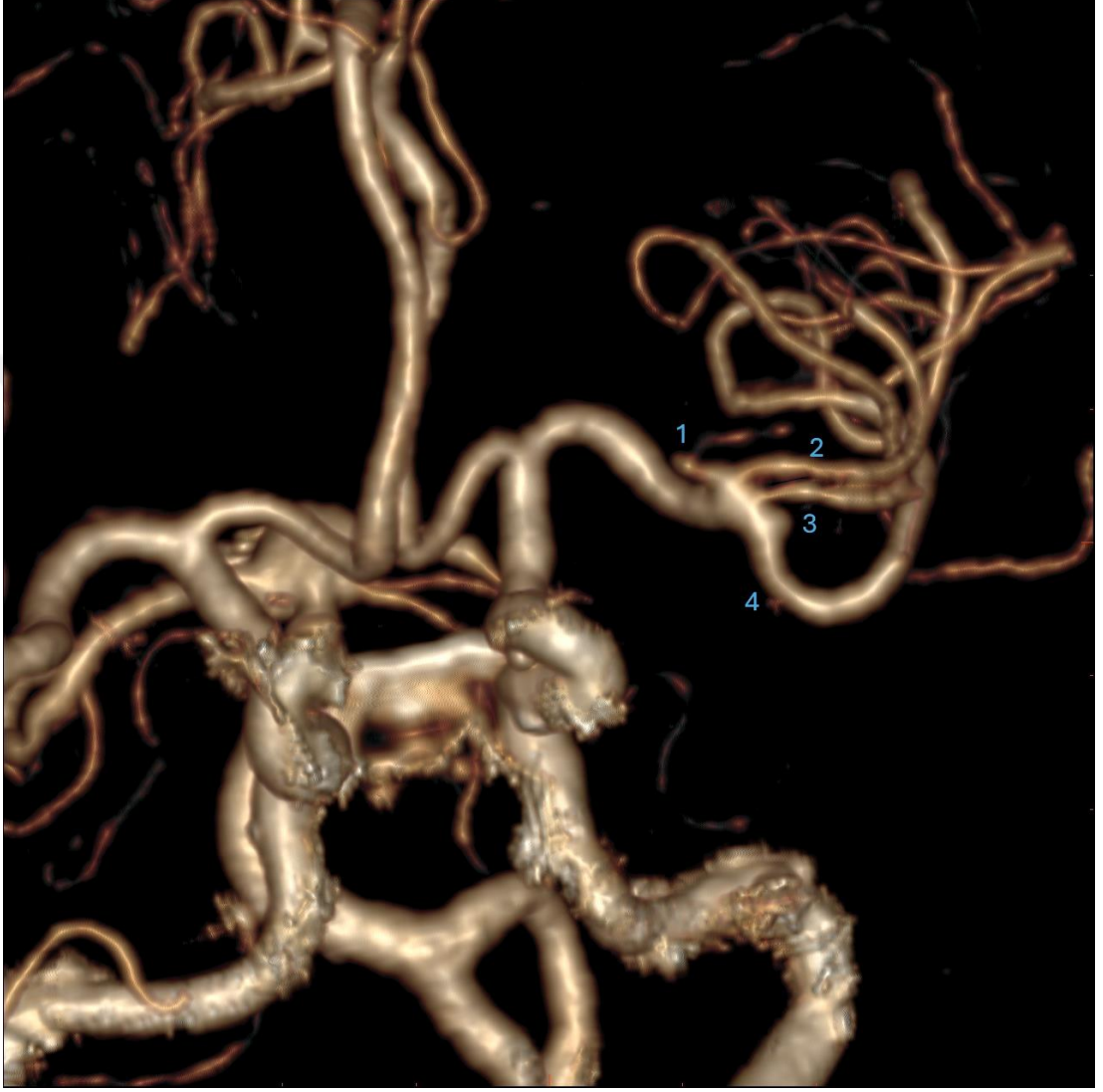
Tablo 4.3. Araştırmaya ilişkin ACA A2 ek varyasyonların dağılımı

Değişken (N=600)	n	%
Azygos	10	1,7
Triple ACA	34	5,7

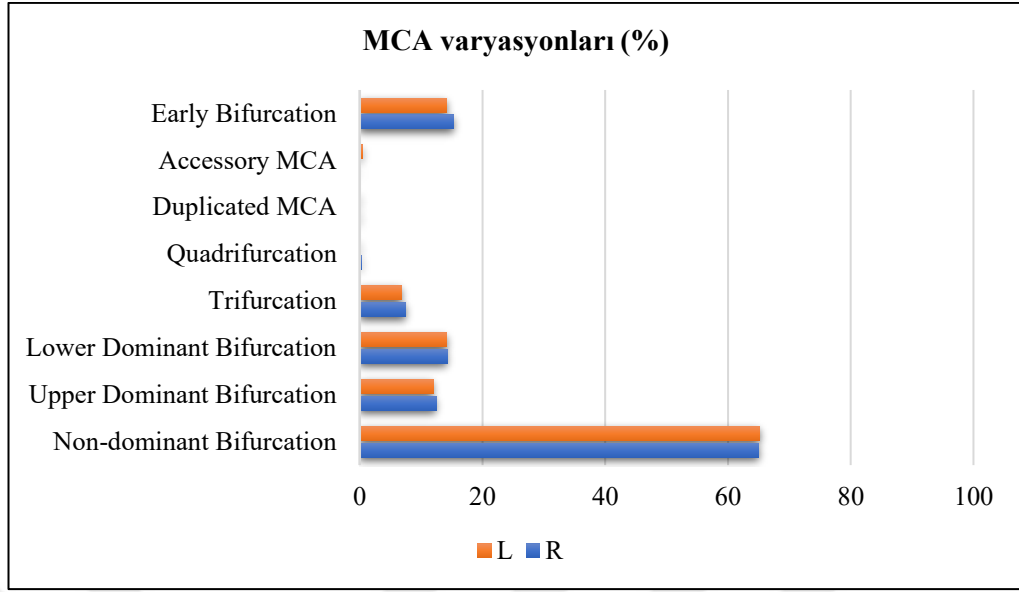
Araştırmaya dahil edilen 600 olguda MCA varyasyonları ile ACA A1 ve A2 segmentlerinin anatomik özellikleri değerlendirilmiştir.

MCA varyasyonları incelendiğinde, her iki tarafta da en sık gözlenen varyasyon non-dominant bifurkasyon olup, sağda 390 (%65,0), solda ise 391 (%65,2) olguda tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla alt dominant bifurkasyo (sağ: %14,3; sol: %14,2) ve üst dominant bifurkasyo (sağ: %12,5; sol: %12,0) takip etmektedir. Trifurkasyo sağda %7,5, solda %6,8 oranında izlenmiştir. Nadir görülen varyasyonlar arasında kuadrifurkasyon (sağ: 2 olgu; sol: 1 olgu), duplike MCA (her iki tarafta 1 olgu) ve aksesuar MCA (sadece sol tarafta 3 olgu, %0,5) yer almaktadır.

MCA'nın koronal düzlemde 10 mm'den daha kısa mesafede dallanma göstermesi olarak ele alınan erken bifurkasyonun, sağda 92 olguda (%15,3), solda ise 85 olguda (%14,2) olduğu gözlenmiştir.



Olgu 4.3. MCA kuadrifurkasyo

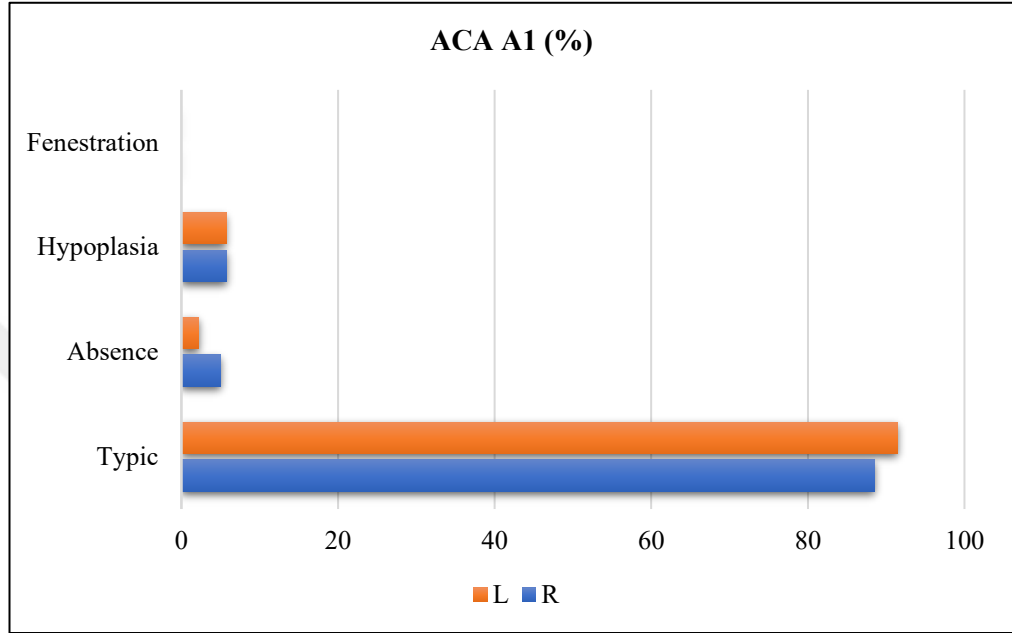


Şekil 4.1. MCA varyasyonlarının dağılımı



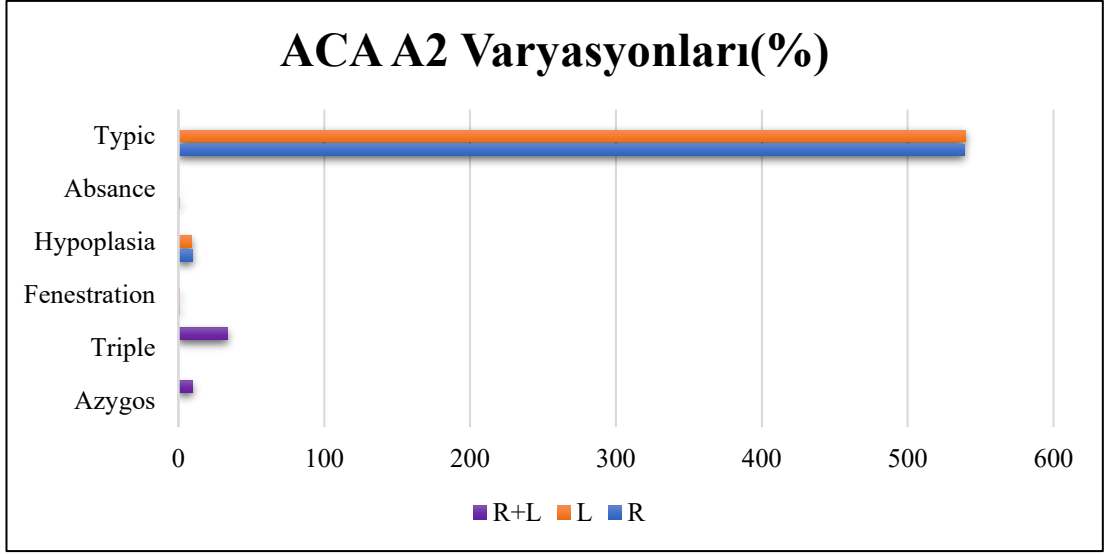
Olgu 4.4. Duplike MCA

ACA A1 segmenti değerlendirildiğinde, tipik yapıda olanlar sağda %88,5, solda ise %91,5 oranındadır. A1 segmentinin yokluğu sağda 30 (%5,0), solda 13 (%2,2) olguda tespit edilmiştir. Hipoplazi sırasıyla %5,8 (sağ) ve %5,7 (sol) oranında saptanmıştır.

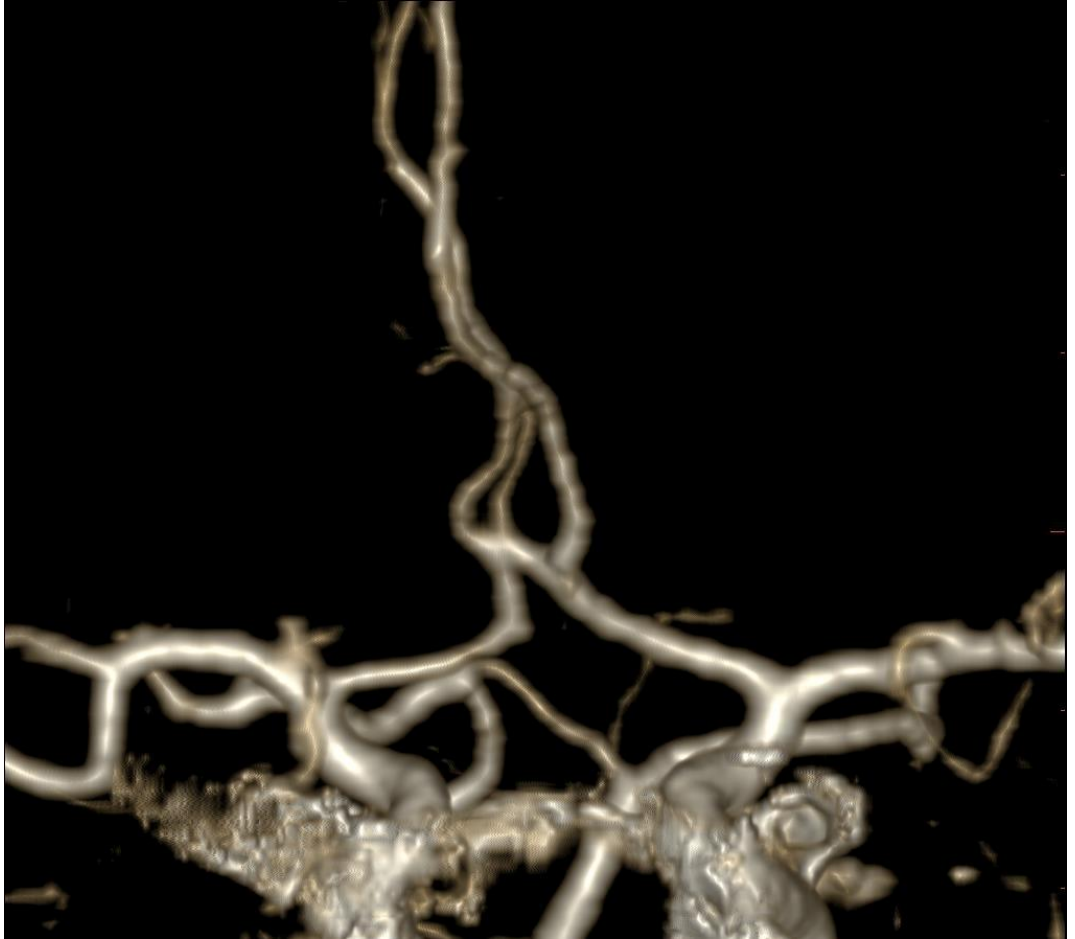


Şekil 4.2. ACA A1 varyasyonlarının dağılımı

ACA A2 segmentinde ise tipik yapı sağda 539 (%89,8), solda 540 (%90,0) olguda mevcuttur. A2 segmentinin yokluğu yalnızca bir olguda (%0,2) sağ tarafta izlenmiştir. A2 hipoplazisi sırasıyla %1,7 (sağ) ve %1,5 (sol) oranında saptanmış, fenestrasyon ise her iki tarafta da yalnızca birer olguda belirlenmiştir. 10 hastada (%1,7) Azygos ACA olduğu ve 34 hastada (%5,7) Triple ACA olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.3. ACA A2 varyasyonlarının dağılımı



Olgu 4.5. Triple ACA

Tablo 4.4. Cinsiyet ile MCA varyasyonlarının ilişkilerinin incelenmesi

MCA varyasyonları	Cinsiyet		Kadın (n=323)		Erkek (n=277)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	n	%	n	%	n	%	
Non-dominant Bifurkasyo (R)							
Yok	106	32,8	104	37,5			$\chi^2=1,465$
Var	217	67,2	173	62,5			p=0,226
Non-dominant Bifurkasyo (L)							
Yok	109	33,7	100	36,1			$\chi^2=0,364$
Var	214	66,3	177	63,9			p=0,546
Üst Dominant Bifurkasyo (R)							
Yok	281	87,0	244	88,1			$\chi^2=0,162$
Var	42	13,0	33	11,9			p=0,687
Üst Dominant Bifurkasyo (L)							
Yok	283	87,6	245	88,4			$\chi^2=0,098$
Var	40	12,4	32	11,6			p=0,755
Alt Dominant Bifurkasyo (R)							
Yok	288	89,2	226	81,6			$\chi^2=6,970$
Var	35	10,8	51	18,4			p=0,008
Alt Dominant Bifurkasyo (L)							
Yok	284	87,9	231	38,4			$\chi^2=2,512$
Var	39	12,1	46	16,6			p=0,112
Trifurkasyo (R)							
Yok	298	92,3	257	92,8			$\chi^2=0,058$
Var	25	7,7	20	7,2			p=0,810
Trifurkasyo (L)							
Yok	300	92,9	259	93,5			$\chi^2=0,091$
Var	23	7,1	18	6,5			p=0,763
Kuadrifirkasyo (R)							
Yok	321	99,4	277	100,0			$\chi^2=1,721$
Var	2	0,6	-	-			p=0,190
Kuadrifirkasyo (L)							
Yok	322	99,7	277	100,0			$\chi^2=0,859$
Var	1	0,3	-	-			p=0,354
Duplike MCA (R)							
Yok	322	99,7	277	100,0			$\chi^2=0,859$
Var	1	0,3	-	-			p=0,354
Duplike MCA (L)							
Yok	322	99,7	277	100,0			$\chi^2=0,859$
Var	1	0,3	-	-			p=0,354
Aksesuar MCA (R)							
Yok	323	100,0	277	100,0			#
Aksesuar MCA (L)							
Yok	321	99,4	276	99,6			$\chi^2=0,200$
Var	2	0,6	1	0,4			p=0,655
Erken Bifurkasyo (R)							
Yok	269	83,3	239	86,3			$\chi^2=1,034$
Var	54	16,7	38	13,7			p=0,309
Erken Bifurkasyo (L)							
Yok	278	86,1	237	85,6			$\chi^2=0,032$
Var	45	13,9	40	14,4			p=0,859

*İki nitel değişkenin birbiriyle ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson- χ^2 " çapraz tabloları kullanılmıştır.

Araştırmada cinsiyet ile MCA varyasyonları arasındaki ilişki incelenmiş ve istatistiksel değerlendirmelerde Pearson Ki-kare testi kullanılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre, **cinsiyet ile yalnızca sağ tarafta gözlenen alt dominant bifurkasyo arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki** tespit edilmiştir ($\chi^2=6,970$; $p=0,008$). Bu varyasyon, erkeklerde kadınlara kıyasla daha sık gözlenmiştir. Kadınların %89,2'sinde sağ tarafta alt dominant bifurkasyo yokken, erkeklerin %18,4'ünde bu varyasyon mevcuttur. Bu bulgu, sağ alt dominant bifurkasyonun erkeklerde daha yüksek oranda görüldüğünü göstermektedir.

Bunun dışında, cinsiyet ile diğer MCA varyasyonları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Özellikle non-dominant, üst dominant, trifurkasyo, kuadrifurkasyon, aksesuar MCA ve erken bifurkasyo varyasyonlarında cinsiyete bağlı anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Çalışmamızda inferior trunkus ile anterior temporal arter ayrımı bazı vakalarda tanımlama açısından güçlü çıkarmış olup, literatürle benzer şekilde bizim çalışmamızda da anterior temporal arterin klasik tanımının ötesinde dağılım gösterdiği olgularda, ilgili damar MCA'nın inferior trunkusu olarak yeniden sınıflandırılmış ve bu yaklaşım literatürde önerilen fonksiyonel temelli ayrım ile uyumlu bulunmuştur [17].

Tablo 4.5. Cinsiyet ile ACA A1 ilişkilerinin incelenmesi

ACA A1	Cinsiyet	Kadın (n=323)		Erkek (n=277)		İstatistiksel analiz* Olasılık
		n	%	n	%	
Tipik (R)						
Yok		30	9,3	39	14,1	$\chi^2=3,364$
Var		293	90,7	238	85,9	p=0,067
Tipik (L)						
Yok		26	8,0	25	9,0	$\chi^2=0,183$
Var		297	92,0	252	91,0	p=0,669
Aplazi (R)						
Yok		312	96,6	258	93,1	$\chi^2=3,058$
Var		11	3,4	19	6,9	p=0,081
Aplazi (L)						
Yok		316	97,8	271	97,8	$\chi^2=0,000$
Var		7	2,2	6	2,2	p=0,999
Hipoplazi (R)						
Yok		306	94,7	259	93,5	$\chi^2=0,414$
Var		17	5,3	18	6,5	p=0,520
Hipoplazi (L)						
Yok		306	94,7	260	93,9	$\chi^2=0,213$
Var		17	5,3	17	6,1	p=0,644
Fenestrasyon (R)						
Yok		323	100,0	277	100,0	#
Fenestrasyon (L)						
Yok		323	100,0	277	100,0	#

*İki nitel değişkenin birbiriyle ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson- χ^2 ” çapraz tabloları kullanılmıştır.

Yapılan istatistiksel analizler ve Pearson- χ^2 testi ile elde edilen p-değerleri(p>0,05), cinsiyetin ACA A1 varyasyonları üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını ortaya koymuştur. Her varyasyonun sağ ve sol tarafları için cinsiyetler arasında belirgin bir fark gözlemlenmemiştir. Bu durum, cinsiyetin ACA A1 varyasyonları üzerindeki etkisinin minimal olduğunu ve varyasyonların büyük ölçüde rastlantısal dağıldığını göstermektedir.

Tablo 4.6. Cinsiyet ile ACA A2 ilişkilerinin incelenmesi

ACA A2	Cinsiyet	Kadın (n=323)		Erkek (n=277)		İstatistiksel analiz* Olasılık
		n	%	n	%	
Tipik (R)						
Yok		33	10,2	28	10,1	$\chi^2=0,002$
Var		290	89,8	249	89,9	p=0,965
Tipik (L)						
Yok		34	10,5	26	9,4	$\chi^2=0,215$
Var		289	89,5	251	90,6	p=0,643
Aplazi (R)						
Yok		323	100,0	276	99,6	$\chi^2=1,168$
Var		-	-	1	0,4	p=0,280
Aplazi (L)						
Yok		323	100,0	277	100,0	#
Hipoplazi (R)						
Yok		318	98,5	272	98,2	$\chi^2=0,060$
Var		5	1,5	5	1,8	p=0,806
Hipoplazi (L)						
Yok		318	98,5	273	98,6	$\chi^2=0,011$
Var		5	1,5	4	1,4	p=0,917
Fenestrasyon (R)						
Yok		323	100,0	276	99,6	$\chi^2=1,168$
Var		-	-	1	0,4	p=0,280
Fenestrasyon (L)						
Yok		323	100,0	276	99,6	$\chi^2=1,168$
Var		-	-	1	0,4	p=0,280

*İki nitel değişkenin birbiriyle ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson- χ^2 " çapraz tabloları kullanılmıştır.

Tablo 4.7. Cinsiyet ile ACA A2 ek varyasyonların ilişkilerinin incelenmesi

ACA A2	Cinsiyet	Kadın (n=323)		Erkek (n=277)		İstatistiksel analiz* Olasılık
		n	%	n	%	
Azygos						
Yok		315	97,5	275	99,3	$\chi^2=2,802$
Var		8	2,5	2	0,7	p=0,094
Triple ACA						
Yok		306	94,7	260	93,9	$\chi^2=0,213$
Var		17	5,3	17	6,1	p=0,644

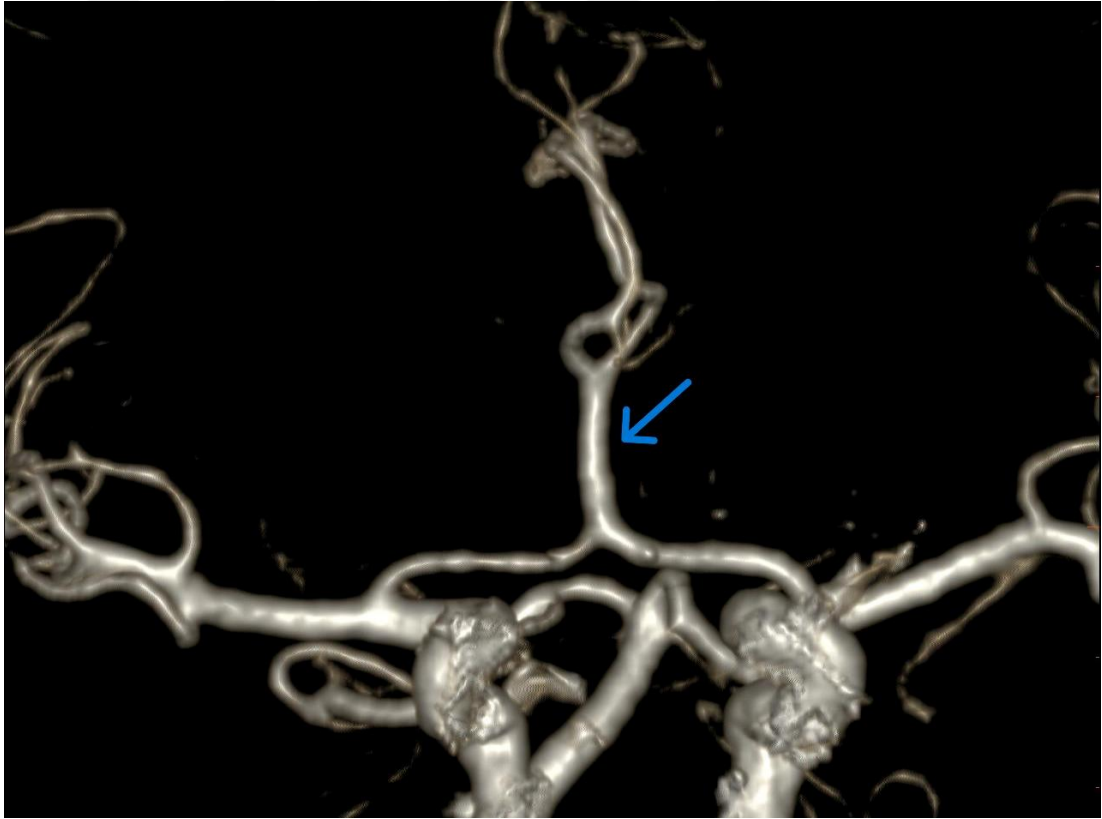
*İki nitel değişkenin birbiriyle ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson- χ^2 " çapraz tabloları kullanılmıştır.

Tablo 4.6'da A2 segmentinin tipik yapı, hipoplazi, yokluk (aplazi) ve fenestrasyon gibi temel varyasyonları yer almakta; Tablo 4.7'de ise ek varyasyonlar olan azygos ACA ve triple ACA yer almaktadır.

ACA A2 segmentinde, her iki cinsiyette de en sık gözlenen yapı tipik yapı olup, kadınlarda %89,8, erkeklerde %89,9 oranında saptanmıştır. Hipoplazi, aplazi ve fenestrasyon gibi varyasyonlar oldukça nadir görülmüş ve bu dağılımlar cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($p>0,05$).

Benzer şekilde, azygos ACA varyasyonu kadınlarda %2,5, erkeklerde %0,7 oranında; triple ACA varyasyonu ise kadınlarda %5,3, erkeklerde %6,1 oranında izlenmiştir. Ancak bu farklılıklar da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Bu bulgular, ACA A2 segment varyasyonlarının ve nadir varyantlarının her iki cinsiyette benzer sıklıkta görüldüğünü, dolayısıyla bu anatomik değişkenliğin cinsiyete bağlı olmadığını göstermektedir.



Olgu 4.6. Azygos ACA

Tablo 4.8. Üst dominant bifurkasyo (R) ile seçilen diğer spesifik parametrelerin ilişkilerinin incelenmesi

Üst Dominant Bifurkasyo (R)	Yok (n=525)		Var (n=75)		İstatistiksel analiz* Olasılık
Değişken	n	%	n	%	
Üst Dominant Bifurkasyo (L)					
Yok	466	88,8	62	82,7	$\chi^2=2,309$
Var	59	11,2	13	17,3	p=0,129
Alt Dominant Bifurkasyo (L)					
Yok	452	86,1	63	84,0	$\chi^2=0,237$
Var	73	13,9	12	16,0	p=0,626
Erken Bifurkasyo (R)					
Yok	454	86,5	54	72,0	$\chi^2=10,593$
Var	71	13,5	21	28,0	p=0,001
Erken Bifurkasyo (L)					
Yok	447	85,1	68	90,7	$\chi^2=1,647$
Var	78	14,9	7	9,3	p=0,199

*İki nitel değişkenin birbiriyle ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson- χ^2 " çapraz tabloları kullanılmıştır.

Çalışmada sağ tarafta izlenen üst dominant bifurkasyo ile diğer spesifik varyasyonlar (kontralateral üst/alt dominant bifurkasyonlar ve erken bifurkasyo) arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

Üst dominant bifurkasyo (sağ) bulunan olguların %17,3'ünde aynı zamanda **üst dominant bifurkasyo (sol)** ve da mevcut olup, üst dominant bifurkasyo (sağ) olmayan olgulardaki oranla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir ($p=0,129$).

Üst dominant bifurkasyo(sağ) ile Alt dominant bifurkasyo (sol) arasında da anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir ($p=0,626$).

Ancak dikkat çeken bulgu, **erken bifurkasyo (sağ)** ile **üst dominant bifurkasyo (sağ)** arasındaki ilişkide ortaya çıkmıştır. Üst dominant bifurkasyo (sağ) bulunan olgularda erken bifurkasyo görülme oranı %28,0 iken, bulunmayanlarda bu oran %13,5'tir. **Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,001$). Bu durum, üst dominant bifurkasyonun daha erken ayrılmış bir yapıya sahip olma eğiliminde olduğunu göstermektedir.**

Sol taraftaki erken bifurkasyo ise üst dominant bifurkasyo (sağ) varlığı ile anlamlı bir ilişki göstermemiştir ($p=0,199$).

Tablo 4.9. Üst Dominant Bifurkasyo (L) ile seçilen diğer spesifik parametrelerin ilişkilerinin incelenmesi

Üst Dominant Bifurkasyo (L)	Yok (n=528)		Var (n=72)		İstatistiksel analiz* Olasılık
Değişken	n	%	n	%	
Alt Dominant Bifurkasyo (R)					
Yok	451	85,4	63	87,5	$\chi^2=0,224$
Var	77	14,6	9	12,5	p=0,636
Erken Bifurkasyo (R)					
Yok	445	84,3	63	87,5	$\chi^2=0,506$
Var	83	15,7	9	12,5	p=0,477
Erken Bifurkasyo (L)					
Yok	461	87,3	54	75,0	$\chi^2=7,897$
Var	67	12,7	18	25,0	p=0,005

*İki nitel değişkenin birbiriyle ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson- χ^2 " çapraz tabloları kullanılmıştır.

Sol tarafta izlenen üst dominant bifurkasyo ile çeşitli diğer MCA varyasyonları arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Pearson Ki-kare testi sonuçlarına göre, üst dominant bifurkasyo (L) ile alt dominant bifurkasyo (R) ve erken bifurkasyo (R) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$). Ancak, **üst dominant bifurkasyo (L) ile aynı tarafta yer alan erken bifurkasyo (L) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($\chi^2=7,897$; $p=0,005$)**. Sol tarafta üst dominant bifurkasyo bulunan olguların %25,0'inde erken bifurkasyo da mevcuttur. Bu oran, üst dominant bifurkasyo bulunmayan olgularda %12,7'dir. Bu sonuç, **sol taraftaki üst dominant bifurkasyo morfolojisinin, erken bifurkasyo ile birlikte izlenme eğiliminde olabileceğine işaret etmektedir.**

Çalışmada sağ ve sol tarafta izlenen üst dominant bifurkasyo ile erken bifurkasyo paternleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Sağ tarafta üst dominant bifurkasyo bulunan olgularda aynı tarafta erken bifurkasyo görülme oranı %28,0 iken, üst dominant bifurkasyo bulunmayan olgularda bu oran %13,5 olarak saptanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\chi^2=10,593$; $p=0,001$). Benzer şekilde, sol tarafta üst dominant bifurkasyo bulunan olguların %25,0'inde aynı tarafta erken bifurkasyo da izlenmiş; üst dominant bifurkasyo bulunmayan olgularda bu oran %12,7 olarak kaydedilmiştir. Bu farklılık da istatistiksel olarak anlamlıdır ($\chi^2=7,897$; $p=0,005$). **Bu sonuçlar, üst dominant bifurkasyonun erken bifurkasyo ile birlikte görülme eğilimi taşıyabileceğini ortaya koymaktadır.**

Tablo 4.10. Alt Dominant Bifurkasyo (R) ile seçilen diğer spesifik parametrelerin ilişkilerinin incelenmesi

Alt Dominant Bifurkasyo (R)		Yok (n=514)		Var (n=86)		İstatistiksel analiz* Olasılık
Değişken		n	%	n	%	
Alt Dominant Bifurkasyo (L)						
Yok		450	87,5	65	75,6	$\chi^2=8,677$ p=0,003
Var		64	12,5	21	24,4	
Erken Bifurkasyo (R)						
Yok		435	84,6	73	84,9	$\chi^2=0,004$ p=0,952
Var		79	15,4	13	15,1	
Erken Bifurkasyo (L)						
Yok		442	86,0	73	84,9	$\chi^2=0,074$ p=0,785
Var		72	14,0	13	15,1	

*İki nitel değişkenin birbiriyle ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson- χ^2 ” çapraz tabloları kullanılmıştır.

Tablo 4.10’de sağ tarafta izlenen alt dominant bifurkasyo ile diğer spesifik varyasyonlar arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir. Pearson Ki-kare testi sonuçlarına göre, **alt dominant bifurkasyo (R) ile alt dominant bifurkasyo (L)** arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($\chi^2=8,677$; p=0,003). Sağ tarafta alt dominant bifurkasyo bulunan olguların %24,4’ünde sol tarafta da aynı varyasyon gözlenmiştir. Bu oran, sağ tarafta alt dominant bifurkasyo bulunmayan olgularda %12,5 olarak kaydedilmiştir. **Bu bulgu, alt dominant bifurkasyonun bilateral olarak eşlik edebileceğini ve bu varyasyonun iki taraflı görülme eğilimi gösterebileceğini düşündürmektedir.**

Buna karşılık, sağ veya sol tarafta erken bifurkasyo varlığı ile alt dominant bifurkasyo (R) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (p>0,05).

Tablo 4.11. Alt dominant bifurkasyo (L) ile seçilen diğer spesifik parametrelerin ilişkilerinin incelenmesi

Alt Dominant Bifurkasyo (L)		Yok (n=515)		Var (n=85)		İstatistiksel analiz* Olasılık
Değişken		n	%	n	%	
Erken Bifurkasyo (R)						
Yok		441	85,6	67	78,8	$\chi^2=2,604$ p=0,107
Var		74	14,4	18	21,2	
Erken Bifurkasyo (L)						
Yok		441	85,6	74	87,1	$\chi^2=0,122$ p=0,727
Var		74	14,4	11	12,9	

*İki nitel değişkenin birbiriyle ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson- χ^2 ” çapraz tabloları kullanılmıştır.

Alt Dominant Bifurkasyo (L) ile Erken Bifurkasyo (R) ve Erken Bifurkasyo (L) durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki yoktur ($p>0,05$).

Tablo 4.12. Erken Bifurkasyo (R) ile Erken Bifurkasyo (L) ilişkilerinin incelenmesi

Değişken	Erken Bifurkasyo (R)		Yok (n=508)		Var (n=92)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	n	%	n	%	n	%	
Erken Bifurkasyo (L)							
Yok	439	86,4	76	82,6	$\chi^2=0,929$		
Var	69	13,6	16	17,4	p=0,335		

*İki nitel değişkenin birbiriyle ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson- χ^2 " çapraz tabloları kullanılmıştır.

Erken Bifurkasyo (R) ile Erken Bifurkasyo (L) durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki yoktur ($p>0,05$).

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda, BT anjiyografi ile orta ve anterior serebral arter varyasyonlarının sıklığı ve dağılımı incelenmiştir. Bulgularımız, serebral damar varyasyonlarının toplumumuzda görülme oranları açısından literatürle karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçların, klinik uygulamalara ve mevcut bilgi birikimine katkı sağlaması amaçlanmıştır.

Çalışmamızda MCA varyasyonları değerlendirildiğinde, her iki tarafta da en sık gözlenen patern non-dominant bifurkasyo olup, oranlar sağda %65,0 ve solda %65,2 olarak saptanmıştır. Bunu sırasıyla alt dominant bifurkasyo (%14,3–14,2), üst dominant bifurkasyo (%12,5–12,0) ve trifurkasyo (%7,5–6,8) takip etmiştir. Kuadrifurkasyo ise oldukça nadir olarak sağda iki, solda bir olguda tespit edilmiştir. Bu dağılımlar, MCA varyasyonları konusunda literatürde temel kaynaklardan biri olan Gibo ve ark.'nın[22] mikrocerrahi temelli çalışmasıyla karşılaştırıldığında dikkat çekicidir. Gibo ve arkadaşları, kadavra diseksiyonu ile gerçekleştirdikleri 50 beyin örneğinde MCA bifurkasyonunu %78, trifurkasyonu %12 ve çok dallı (multiple trunk) ayrımları %10 oranında bildirmiştir. Çalışmamızda bifurkasyo oranlarının bu değerin altında kalması ve trifurkasyo oranının da görece daha düşük olması, kullanılan görüntüleme yöntemine bağlı olabilir. Özellikle BT anjiyografide bazı küçük kortikal dalların ayrı bir trunk gibi yorumlanmaması, bu farkın temel sebeplerindendir.

Trunk dominansı açısından değerlendirildiğinde, Gibo ve ark. superior trunk dominansını %28, inferior trunk dominansını %32, kodominant dağılımı ise %18 oranında bildirmiştir. Çalışmamızda bu değerlerin karşılığı, üst dominant bifurkasyo için %12,5–12,0 ve alt dominant için %14,3–14,2 olup, kalan büyük çoğunluk non-dominant olarak sınıflandırılmıştır. Bu durum, tanımsal ve ölçümsel farklılıklar nedeniyle trunk dominansı ile bifurkasyo tipi sınıflamaları arasında doğrudan bir karşılaştırma yapmanın güç olduğunu ancak genel eğilimlerin benzer olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda MCA varyasyonları değerlendirildiğinde, bifurkasyo paterninin her iki tarafta da en sık rastlanan yapı olduğu saptanmıştır (sağda %65,0; solda %65,2). Trifurkasyo oranları sağda %7,5, solda %6,8; kuadrifurkasyon ise yalnızca üç olguda izlenmiştir. Bu bulgular, Brzegowy ve ark.'nın[32] 2018 yılında gerçekleştirdiği 250 olguluk BT anjiyografi temelli çalışmayla karşılaştırıldığında benzerlik göstermektedir. Söz konusu çalışmada total bifurkasyo oranı %86,2, trifurkasyo oranı %13,8 olarak bildirilmiştir; kuadrifurkasyon ise yalnızca bir olguda gözlenmiştir.

MCA'nın M1 segmentinin erken bifurkasyo gösterme sıklığının %16 oranında izlendiği kaydedilmiştir. Bizim çalışmamızda da “erken bifurkasyo” (10 mm'den kısa mesafede dallanma) sağda %15,3, solda %14,2 oranında izlenmiştir. Bu bulgularnda, Brzegowy ve ark.'nın BT anjiyografi temelli çalışmayla karşılaştırıldığında benzerlik gösterdiği izlenmektedir.

Trunk dominansı açısından karşılaştırıldığında, Brzegowy ve ark. [32] çalışmasında üst trunk dominansı %26, alt trunk dominansı %25,4 ve trunk dominansı olmayanlar %44,6 olarak raporlanmıştır. Bizim çalışmamızda üst dominant bifurkasyo oranı sağda %12,5, solda %12,0; alt dominant bifurkasyo ise sağda %14,3, solda %14,2 olarak saptanmıştır. Bu farklılığın iki çalışma arasında total bifurkasyo oranlarının farklılığına bağlı olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda sağ tarafta izlenen alt dominant bifurkasyonun erkeklerde anlamlı düzeyde daha sık görüldüğü tespit edilmiştir ($p=0,008$). Bu bulgu, anatomik varyasyonların sadece taraflara göre değil, cinsiyete göre de farklılık gösterebileceğini ortaya koymaktadır. Brzegowy ve arkadaşlarının[32] BT anjiyografi temelli çalışmasında ise cinsiyet ile MCA varyasyonları arasında anlamlı bir ilişki bildirilmemiştir. Bu farklılık, örneklem büyüklüğü, populasyon özellikleri ya da varyasyonların sınıflandırma kriterleri gibi etkenlerden kaynaklanıyor olabilir. Bununla birlikte, bizim çalışmamızda saptanan bu ilişki, MCA morfolojisinin cinsiyet temelli değerlendirilmesinin de önemli olabileceğini düşündürmektedir.

2021 yılında Al-Fauzi ve arkadaşları tarafından yayımlanan [33] MCA'nın nöroanjiyografik paterni ve anomalileri üzerine yazdığı sistematik derlemede, 42 çalışmanın verileri incelenmiş ve toplamda 9.962 MCA değerlendirmesi analiz

edilmiştir. Çalışmaların çoğu BT, MR veya DSA temelli görüntüleme yöntemlerine dayanmakta olup, varyasyon sıklıklarında geniş bir dağılım gözlenmiştir. Derlemede ortalama bifurkasyo oranı %69,9; trifurkasyo %27; tetrafurkasyo (kuadrifurkasyo) ise %1,0 olarak bildirilmiştir. Ayrıca aksesuar MCA (%0,03), duplike MCA (%0,17) ve fenestrasyon (%0,15) gibi nadir varyasyonlar çok düşük oranlarda izlenmiştir.

Çalışmamızda bifurkasyo oranları bu derleme ile genel olarak benzerlik göstermektedir. Ancak Çalışmamızda trifurkasyo oranı sağda %7,5; solda %6,8 olarak saptanmış olup, bu oran sistematik derlemede bildirilen %27'lik ortalamanın oldukça altında kalmaktadır. Yapılan bu sistematik derlemede de ayrı çalışmalarda trifurkasyon oranları arasında da ciddi farklılıklar olduğu izlenmiştir. Bu farklılık, değerlendirme kriterlerindeki sınırlamalar ve görüntüleme yöntemine bağlı olarak daha küçük kalibrasyondaki dalların ayrı trunk olarak değerlendirilememesinden kaynaklanıyor olabilir. Bu farklılıklar, kullanılan tanı kriterleri ve görüntüleme düzlemlerinden de kaynaklanabilir. Kuadrifurkasyon ve aksesuar MCA gibi nadir varyasyonlar ise bizim serimizde de çok düşük oranlarda saptanmıştır. Bu durum, MCA varyasyonlarının hem ulusal hem uluslararası çalışmalarda benzer dağılım gösterdiğini, ancak ölçümler ve sınıflama yöntemlerinin oranlar üzerinde etkili olabileceğini ortaya koymaktadır.

Çalışmamızda, ACA'da en sık tipik morfoloji izlenmiş olup, bunun dışında hipoplazi, aplazi ile birlikte nadir olarak azygos ve triple ACA ve fenestrasyon gibi varyasyonlar da gözlenmiştir. Bu bulgular, 2023 yılında yayımlanan ve ACA varyasyonlarını inceleyen Fotakopoulos ve arkadaşlarına ait sistematik derleme[34] ile büyük ölçüde uyumludur. Söz konusu çalışmada hem otopsi hem de görüntüleme temelli toplam 43 çalışma incelenmiş ve 9.165 bireyin ACA varyasyonları değerlendirilmiştir. Derlemede azygos ACA'nın ortalama prevalansı %1,5; triple (median) ACA'nın %5,5 ve bihemisferik ACA'nın %7,5 olarak bildirildiği görülmektedir. Bihemisferik ACA terimi, tek taraflı A1 segment hipoplazisi veya agenezisini takiben, karşı taraftan gelen A1 aracılığıyla her iki A2 segmentinin beslenmesiyle karakterize olan varyasyonu tanımlamak için kullanılmaktadır. Çalışmamızda A1 segmentinde hipoplazi sağda %5,8; solda %5,7 oranında; aplazi ise sağda %5,0; solda %2,2 oranında izlenmiştir. Bu bulgular, A1 segmentin fonksiyonel yetersizliğine bağlı olarak gelişen bihemisferik ACA varyasyonu ile

örtüşebilir. Fotakopoulos ve arkadaşlarının 2023 [34] yılında gerçekleştirdiği sistematik derlemede, bihemisferik ACA varyasyonunun prevalansı otopsi çalışmalarında %11, görüntüleme temelli çalışmalarda ise ortalama %7,5 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda tanımlanan A1 hipoplazi ve aplazi oranları toplamda bu aralığa karşılık gelmektedir. Diğer ender görülen varyasyonlar çalışmamızda da düşük oranlarda izlenmiş ve literatürdeki görüntüleme temelli bulgularla örtüşecek şekilde dağılım göstermiştir. Çalışmamızda elde edilen dağılım, ACA varyasyonlarının toplumdaki bilinen sıklık aralıklarıyla genel olarak uyumludur ve önceki literatürü destekler niteliktedir.

ACA'nın A1 ve A2 segmentlerine ait varyasyonları Jiménez-Sosa ve arkadaşlarının[31] 3D BT anjiyografi temelli çalışmasıyla karşılaştırıldığında bazı benzerlikler ve farklılıklar dikkat çekmektedir. Söz konusu çalışmada A1 segmentinde tipik yapı %86,93 oranında izlenmiş olup, en sık rastlanan varyasyonlar sırasıyla aplazi (%5,65), hipoplazi (%5,30) ve fenestrasyon (%2,12) olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda ise A1 segmentinde tipik yapı oranı benzer şekilde yüksek bulunmuş, ancak hipoplazi oranı sağda %5,8 ve solda %5,7; aplazi oranı ise sağda %5,0 ve solda %2,2 olarak tespit edilmiştir. Bu oranlar, Jiménez-Sosa ve ark. çalışmasıyla genel olarak uyumludur; ancak çalışmamızda aplazi oranları sağ tarafta daha yüksek, sol tarafta ise daha düşük seyretmiştir.

A2 segmentinde ise Jiménez-Sosa ve ark. çalışmasında tipik yapı oranı %95,4 olarak bildirilmiş; en sık varyasyonlar hipoplazi (%4,25) ve aplazi (%0,35) olarak tanımlanmıştır. Çalışmamızda da A2 segmentinde tipik yapı baskın olup, hipoplazi sağda %1,7 ve solda %1,5; aplazi ise yalnızca sağda %0,2 oranında izlenmiştir. Her iki çalışmada da A2 segment varyasyonlarının, A1'e kıyasla daha az sıklıkta gözlemlendiği görülmektedir. İki çalışma birbiri ile kıyaslandığında genel olarak uyumlu olduğu izlenmektedir. Bununla birlikte, çalışmamızda A2 varyasyon oranlarında hipoplazi varyasyonunun bu çalışmaya göre daha düşük olduğu anlaşılmaktadır. Bu farklılık tanı kriterlerindeki değişkenlik ve örneklem özellikleri gibi faktörlerle açıklanabilir.

Çalışmamızın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. İnce vasküler yapılarda BT anjiyografinin uzaysal çözünürlüğünün yetersiz kaldığı göz önüne alınarak, ACoA

varyasyonlarının değerlendirilmesi çalışmadan çıkarılmıştır. Ayrıca, metalik artefaktlar, optimal kontrast fazda olmayan görüntüler ve majör vasküler dallarda izlenen oklüzyonlara bağlı olarak bazı arterlerin anatomik değerlendirmesi sağlıklı şekilde yapılamamıştır. Bu nedenlerle bu tür görüntüler içeren hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Bu durum, örnekleme sayısını nispeten sınırlandırmakla birlikte, elde edilen verilerin doğruluğunu ve anatomik değerlendirmelerin güvenilirliğini artırmak hedeflenmiştir.



6. SONUÇ

Bu çalışma ile anterior ve orta serebral arterlerin varyasyonları BT anjiyografi görüntüleri üzerinden sistematik olarak değerlendirilmiş, MCA bifurkasyo paternleri ve ACA segment varyasyonlarının sıklığı, dağılımı ve bazı demografik parametrelerle ilişkisi analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, MCA'da en sık **non-dominant bifurkasyo** tipinin izlendiğini, bunu sırasıyla alt ve üst dominant bifurkasyo varyasyon paternlerin ve daha nadir olarak trifurkasyo ile kuadrifurkasyon ve diğer varyasyonlarının takip ettiğini göstermiştir. ACA'da ise tipik yapı baskın morfolojiyi oluşturmuş, hipoplazi, aplazi, fenestrasyon ve nadir varyasyonlar daha düşük oranlarda saptanmıştır.

Çalışmada dikkat çeken bulgulardan biri, **sağ alt dominant bifurkasyonun** erkek cinsiyette anlamlı düzeyde daha sık görülmesidir. Bunun yanı sıra, **üst dominant bifurkasyo** ile **aynı tarafta erken bifurkasyonun** birlikte izlenme olasılığının daha yüksek olduğu da istatistiksel olarak gösterilmiştir. ACA A1 segmentinde en sık varyasyon hipoplazi olup, aplazi ve fenestrasyon gibi yapılar daha düşük oranlarda saptanmıştır. ACA A2 segmentinde de en sık yapı tipik olmakla birlikte ek varyasyonlar ile birlikte değerlendirildiğinde, en sık izlenen varyasyon tipi **triple ACA varyasyonu** olmuş; bunu hipoplazi ve azygos ACA varyasyonları ve diğer varyasyonlar takip etmiştir. ACA varyasyonlarının büyük çoğunluğu tipik yapı ile uyumlu olmakla birlikte, özellikle A1 segmentine ait değişkenliklerin A2'ye göre daha sık izlendiği gözlemlenmiştir.

Elde edilen bu sonuçlar, literatürdeki benzer çalışmalarla genel olarak uyumlu olmakla birlikte, bazı oran farklılıkları yöntemsel değişkenlikler, görüntüleme tekniklerinin sınırlılıkları ve çalışılan popülasyonun özellikleri ile ilişkilendirilebilir. Bu nedenle, benzer araştırmaların farklı coğrafi, etnik ve demografik popülasyonlarda da gerçekleştirilmesi, varyasyonların toplumlar arası dağılımını daha net ortaya koyacaktır. Anatomik varyasyonların bilinmesi, hem tanısal süreçlerde hem de cerrahi ya da endovasküler girişimlerin planlanmasında klinik açıdan önemli katkılar sunmaktadır.

7. KAYNAKLAR

1. Kapoor, K., B. Singh, and L.I. Dewan, *Variations in the configuration of the circle of Willis*. Anat Sci Int, 2008. **83**(2): p. 96-106.
2. Iqbal, S., *A comprehensive study of the anatomical variations of the circle of willis in adult human brains*. J Clin Diagn Res, 2013. **7**(11): p. 2423-7.
3. Krabbe-Hartkamp, M.J., et al., *Circle of Willis: morphologic variation on three-dimensional time-of-flight MR angiograms*. Radiology, 1998. **207**(1): p. 103-11.
4. Özsoy, K.M. and D. Gürkanlar, *Orta Serebral Arter ve Anevrizmaları*. Türk Nöroşirürji Dergisi, 2007. **17**(3): p. 157-167.
5. Pekçevik, R. and Y. Pekçevik, *Evaluation the Frequency of Cerebral Arterial Fenestrations and Their Association with Cerebral Aneurysm by CT Angiography*. The Journal of Tepecik Education and Research Hospital, 2021.
6. Deniz Dİ, V. and B. Ahmet Deniz, *Proksimal Anterior Serebral Arter ve Anterior Komünikan Arter Anevrizmalarının Cerrahi Tedavisi*. Türk Nöroşirürji Dergisi, 2018. **28**(1): p. 65-70.
7. Tuncel, E., *Klinik Radyoloji*. Vol. 2. 2011, Bursa: Nobel Tip Kitabevi.
8. Qi, Z. and R.D. Wissman, *Radiologic physics : the essentials*. 2019, Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia.
9. Westbrook, C.T., John, *MRI in Practice*. 5 ed. 2018, Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.
10. Dobrocky, T., et al., *Benefit of Advanced 3D DSA and MRI/CT Fusion in Neurovascular Pathology*. Clin Neuroradiol, 2023. **33**(3): p. 669-676.
11. Kaller, M.O. and J. An, *Contrast Agent Toxicity*, in *StatPearls*. 2025, StatPearls Publishing © 2025, StatPearls Publishing LLC.: Treasure Island (FL).
12. By Anne G. Osborn, M., FACR, Gary L. Hedlund, DO and Karen L. Salzman, MD, *Osborn's Brain*. 2017.
13. Bonasia, S., A. Bouthillier, and T. Robert, *Segmental Classification of the Internal Carotid Artery: An Overview*. Contemporary Neurosurgery, 2020. **42**(18): p. 1-5.
14. Bouthillier, A., H.R. van Loveren, and J.T. Keller, *Segments of the internal carotid artery: a new classification*. Neurosurgery, 1996. **38**(3): p. 425-32; discussion 432-3.
15. Yaşargil, M.G., *Microneurosurgery*. 1984: Thieme.
16. Harrigan, M.R. and J.P. Deveikis, *Essential Neurovascular Anatomy*, in *Handbook of Cerebrovascular Disease and Neurointerventional Technique*, M.R. Harrigan and J.P. Deveikis, Editors. 2018, Springer International Publishing: Cham. p. 3-110.
17. Goyal, M., et al., *What constitutes the M1 segment of the middle cerebral artery?* J Neurointerv Surg, 2016. **8**(12): p. 1273-1277.
18. Karatas, A., et al., *The Anatomy of Circulus Arteriosus Cerebri (Circle of Willis): A Study in Turkish Population*. Turk Neurosurg, 2016. **26**(1): p. 54-61.

19. Hapugoda, S., *Common variants of the circle of Willis (illustrations)*. 2023.
20. Pollock, B.E., et al., *Factors That Predict the Bleeding Risk of Cerebral Arteriovenous Malformations*. Stroke, 1996. **27**(1): p. 1-6.
21. Zimelewicz Oberman, D., et al., *Morphologic Variations in the Circle of Willis as a Risk Factor for Aneurysm Rupture in the Anterior and Posterior Communicating Arteries*. World Neurosurg, 2021. **154**: p. e155-e162.
22. Gibo, H., et al., *Microsurgical anatomy of the middle cerebral artery*. J Neurosurg, 1981. **54**(2): p. 151-69.
23. Dimmick, S.J. and K.C. Faulder, *Normal variants of the cerebral circulation at multidetector CT angiography*. Radiographics, 2009. **29**(4): p. 1027-43.
24. Parmar, H., Y.Y. Sitoh, and F. Hui, *Normal variants of the intracranial circulation demonstrated by MR angiography at 3T*. Eur J Radiol, 2005. **56**(2): p. 220-8.
25. Khatri, R., et al., *The Angiographic Anatomy of the Sphenoidal Segment of the Middle Cerebral Artery and Its Relevance in Mechanical Thrombectomy*. Interv Neurol, 2020. **8**(2-6): p. 231-241.
26. Batjer, H.H. and D.S. Samson, *Middle Cerebral Artery Aneurysms*. Textbook of Neurological Surgery.
27. Krzyżewski, R.M., et al., *Anatomical variations of the anterior communicating artery complex: gender relationship*. Surg Radiol Anat, 2015. **37**(1): p. 81-6.
28. Kayembe, K.N., M. Sasahara, and F. Hazama, *Cerebral aneurysms and variations in the circle of Willis*. Stroke, 1984. **15**(5): p. 846-50.
29. López-Sala, P., et al., *Anatomical variants of anterior communicating artery complex. A study by Computerized Tomographic Angiography*. Journal of Clinical Neuroscience, 2020. **80**: p. 182-187.
30. Ito, J., et al., *Fenestration of the anterior cerebral artery*. Neuroradiology, 1981. **21**(5): p. 277-80.
31. Jiménez-Sosa, M.S., et al., *Anatomical Variants of Anterior Cerebral Arterial Circle: A Study by Multidetector Computerized 3D Tomographic Angiography*. International Journal of Morphology, 2017. **35**(3): p. 1121-1128.
32. Brzegowy, P., et al., *Middle cerebral artery anatomical variations and aneurysms: a retrospective study based on computed tomography angiography findings*. Folia Morphol (Warsz), 2018. **77**(3): p. 434-440.
33. Fauzi, A.A., et al., *Neuroangiography patterns and anomalies of middle cerebral artery: A systematic review*. Surg Neurol Int, 2021. **12**: p. 235.
34. Fotakopoulos, G., et al., *Prevalence of ACA variations: A systematic review and meta-analysis*. Med Int (Lond), 2024. **4**(5): p. 54.

8. EKLER

EK-1. ETİK KURUL ONAY FORMU



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi



Sayı : E-93471371-514.99-231131952
Konu : E.Kurul – E-23-1474 - Etik Kurul Kararı

07.12.2023

ANKARA EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ BAŞHEKİMLİĞİNE

1474 - no'lu çalışma

SBÜ Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği'nden “Anterior Serebral Dolaşımının Varyasyonlarının ve Anomalilerinin Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografi ile Değerlendirilmesi” konulu çalışma incelenmiş olup, Etik açıdan oy birliğiyle 06.12.2023 tarihinde uygun görülmüştür.

Prof. Dr. UĞUR KOÇER
Etik Kurul Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge doğrulama kodu: E1E4B7D2-E6BE-4131-92C5-767A39FA2381

Belge doğrulama adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-bakanligi-ebys>

Hacettepe Mh. Uluçanlar Cd. No:89 06230 Altındağ / ANKARA 06230

Telefon No:

e-Posta: İnternet Adresi: <https://www.saglik.gov.tr/>

Kep Adresi:

Bilgi için: Ayşe ÖZDEMİR
Tıbbi Sekreter

Telefon No: 03125953189



KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Anterior Serebral Dolaşımının Varyasyonlarının ve Anomalilerinin Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografi ile Değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	-

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	SBÜ Ankara Eğitim Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Etik Kurul Sekreterliği Sakarya Mah. Ulucanlar Cad.No:89 Altındağ/Ankara
	TELEFON	0312 598 36 00
	FAKS	0312 363-33 96
	E-POSTA	aeahetikkurul06@gmail.com

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Elif ERGÜN		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Radyoloji		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	SBÜ Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi		
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	-		
	DESTEKLEYİCİ	-		
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	-		
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-		
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	Gözlemsel ilaç çalışması	☐	
		Gözlemsel Çalışma		
		a-)Prospektif Gözlemsel(Olgu Kontrol,Kesitsel)	a- ☐	
		b-)Prospektif Çalışma	b- ☐	
		c-)Retrospektif Çalışma	c- ☒	
		FAZ 1		
		FAZ 2	☐	
		FAZ 3	☐	
		FAZ 4	☐	
		Tıbbi cihaz klinik araştırması	☐	
		İlaç dışı klinik araştırma	☐	
		İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐	
		Diğer ise belirtiniz:		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐
				ULUSLARARASI ☐

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Uğur KOÇER
İmza:

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Anterior Serebral Dolaşımının Varyasyonlarının ve Anomalilerinin Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografi ile Değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	-

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama				
	SİGORTA	☐				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒				
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐				
	İLAN	☐				
	YILLIK BİLDİRİM	☐				
	SONUÇ RAPORU	☐				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐				
	DİĞER:	☐				
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 1474/2023	Tarih: 06/12/2023				
	Yukarıda bilgileri verilen SBÜ Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği'nden Prof. Dr. Elif ERGÜN, Dr. Murat SAĞLAM tarafından yapılması planlanan ve Dr. Ali KARDÜZ'ün Tez çalışması olan "Anterior Serebral Dolaşımının Varyasyonlarının ve Anomalilerinin Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografi ile Değerlendirilmesi" isimli klinik araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmacının/çalışmanın gereke, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmacının/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.					
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU						
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu				
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Uğur KOÇER				
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilgili	Katılım *	İmza
Prof. Dr. Uğur KOÇER	Plastik,Rekonstrüktif ve Estetik Cerrah	S.B.Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H	
Prof. Dr. Burcu DUYUR ÇAKIT	Fizik Tıp ve Rehabilitasyon	S.B.Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H	
Prof. Dr. Hülya BAŞAR	Anestezi ve Reanimasyon	S.B.Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H	
Prof. Dr. Hatice ÇELİK	Kulak Burun Boğaz Kliniği, Ağzı Yüz ve Çene Cerrahisi	S.B.Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H	
Doç. Dr. Güray SOYDAN	Farmakoloji	Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H	
Doç. Dr. Pelin Seher ÖZTEKİN	Radyoloji	S.B.Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H	
Uzm. Dr. Yunus Emre BULUT	Halk Sağlığı Anabilim Dalı Dr. Öğretim Üyesi	SBÜ Gülhane Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Uğur KOÇER
İmza:

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Anterior Serebral Dolaşımının Varyasyonlarının ve Anomalilerinin Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografi ile Değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	-

Öğr. Grv.Dr. Seyhan DEMİR KARABULUT	Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı	Başkent Üniversitesi, Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐
Prof. Dr. Nurten ÜNLÜ	Göz Hastalıkları	S.B. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐
Doç. Dr. Rukiye ÜNSAL SAÇ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	S.B. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐
Doç. Dr. Aziz Mutlu BARLAS	Genel Cerrahi	S.B. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐
Doç. Dr. Erdal DEMİRTAŞ	Acil Tıp	S.B. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐
Av. Fatma Handenur HENDEK	Avukat	Ankara Barosu/Serbest Avukat	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐
Müh. Alperen ORHAN	Biyomedikal Mühendisi	S.B. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐
Öğr. Mustafa Sıddık ÖZCAN	Öğretmen	Ankara Kız Anadolu İmam-Hatip Lisesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Uğur KOÇER
İmza:

EK 2. TEZ KONUSU ONAY FORMU

Evrak Tarih ve Sayısı: 27.08.2024-389207



T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
Gülhane Tıp Fakültesi Dekanlığı



Sayı : E-86241737-100--389207
Konu : GTF Tez İnceleme ve Değerlendirme Akademik Kurulu Kararı

27.08.2024

DAĞITIM YERLERİNE

Gülhane Tıp Fakültesi Tez İnceleme ve Değerlendirme Akademik Kurulu, 26.08.2024 tarihinde saat 14:00'da Gülhane Tıp Fakültesi Dekan Yardımcısı Prof.Dr.Özhan ÖZDEMİR başkanlığında üyelerin uzaktan dijital ortamda online katılımı ile toplanmıştır.

Toplantıda, Dekanlığımızla afiliye olan SUAM'larda görevli 64 (altmış dört) uzmanlık öğrencisine ait tez incelenerek değerlendirilmiş olup; tezlerle ilgili olarak oybirliği ile alınan kararlar Ek'tedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Mehmet Ali GÜLÇELİK
Dekan

Ek:Kurul Kararı

Dağıtım:
Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanlığına
Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanlığına
Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı Başkanlığına
Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı Başkanlığına
Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Başkanlığına
İç Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanlığına
Deri ve Zührevi Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanlığına
Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Başkanlığına
Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı Başkanlığına
Ankara Atatürk Sanatoryum Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğüne
Ankara Dr. Abdurrahman Yurtaslan Onkoloji Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğüne
Ankara Gülhane Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğüne
Ankara Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğüne
Ankara Şehir Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğüne

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : *BSFLS2MELK* Pin Kodu : 22682

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/sbu-ebys>

Adres: Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Yerleşkesi Emrah Mah. 0618

Bilgi için: Levent YILDIRIM

Etilik/Keçiören/ANKARA

Unvanı: Uzman

Telefon: 0 312 304 61 73 Faks: 0 312 304 61 90

Web: <http://sbu.edu.tr>

Kep Adresi: sbu@hs01.kep.tr



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

S.No	UZM.ÖĞR.ADI SOYADI	GÖREVLİ OLDUĞU SUAM	TEZ KONUSU	SONUÇ
27	Dr. Necla YILDIRIM ERGİN	Ankara Şehir SUAM	Preterm Prematür Membran Ruptürü Klinik Skorlama Sistemi (PPMRKS) nin Perinatal Prognozu Ögermedeki Rolü "	Kabul Edildi.
28	Dr.Güneş ŞANVER	Ankara Sağlık SUAM	'Kronik HBV enfeksiyonu nedeniyle tedavi alan hastaların tedavi ajanlarına göre serum lipit profillerinin tedavi sürecinde değişimi ve bu değişimin ateroskleroz üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi'	Kabul Edildi.
29	Dr. Şebnem FAHLIOĞULLARI	Ankara Şehir SUAM	Meme Kanseri ile İlişkili Lenfödem Olan Hastalarda Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisinin Etkinliği	Kabul Edildi.
30	Dr.Özlem KÜRKÇÜ	Ankara Dr. Abdurrahman Yurtaslan Onkoloji SUAM	Akciğer tümörlerinde nöroendokrin diferansiyasyonu saptamada retinoblastom proteinin (pRb)immün ekspresyon kaybının tanılal değeri ve patolojik prognostik parametreler ile ilişkisi	Kabul Edildi.
31	Dr. Begüm BÜYÜKER YÜKSEL	GTF İç Hst AD	Antikoagulan ve antiplatelet kullanımıyla ilişkilendirilen anemiye bağlı yatışlarda hastaneye yatma süresiyle ilişkili faktörlerin araştırılması	Kabul Edildi.
32	Dr. Zehra Leyla YAPALAK	GTF Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Bşk.	Yatan hasta kan kültürlerinden izole edilen candida auris ve diğer candida suşlarının tiplendirilmesi, (klonal ilişki ve antifungal duyarlılık paternlerinin incelenmesi	Kabul Edildi.
33	Dr. Berk ŞEN	Ankara Şehir SUAM	65 yaş üstü kırılğan olan, 65 yaş üstü kırılğan olmayan ve 65 yaş üstü altı kırılğan olmayan hastalarda, FGF-21' in fiziksel ve bilişsel kırılğanlıkla olan ilişkisinin incelenmesi	Kabul Edildi.
34	Dr. Ayşenur ADIGÜZEL	Ankara Şehir SUAM	Tedaviye Dirençli Eksudatif Yaşa Bağlı Makula Dejenerasyonu Hastalarında Kan İnflamasyon Parametrelerinin Analizi,Bilişsel Tutumlar ve Psikiyatrik Belirtilerle ilişkisinin incelenmesi	Kabul Edildi.
35	Dr. Gülşah DOĞAN	Ankara Şehir SUAM	Hematopoietik Kök Hücre Naklinin Akut Miyeloid Lösemi veya Akut Lenfoblastik Lösemi Tanılı Çocukların,Davranış Yaşam Kalitesi ve Ebeveynlerin Bakım verme Yükü üzerine etkilerinin Boylamsal olarak değerlendirilmesi	Kabul Edildi.
36	Dr. Eda ARIK	GTF Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Başk.	Akut ve kronik santral seröz koryoretinopi hastalarında 577 NM mikropulse lazer tedavisinin psikofizik testler ve retina morfolojisine etkisi	Kabul Edildi.
37	Dr.Serkan ÖZEN	Ankara Şehir SUAM	Mesane kanseri nedeniyle yapılan radikal sistekomi komplikasyonlarını ön görmede farklı nomogramların başarısının değerlendirilmesi	Kabul Edildi.
38	Dr.Ali KARDÜZ	Ankara Sağlık SUAM	Anterior serebral dolaşımının varyasyonlarının ve anomalilerinin bilgisayarlı tomografi ve anjiyografi ile değerlendirilmesi	Kabul Edildi.
39	Dr.Ecem KORKUTER	Ankara Sağlık SUAM	Meme MRG de saptanan kitlesel olmayan kontrastlanmalarda T2 ağırlıklı görüntülerin doğru tanıya katkısı	Kabul Edildi.
40	Dr.Elif Nihal BAŞER	Ankara Sağlık SUAM	LC-MS/MS ile eş zamanlı kortizol,kortizon ve deksametazon ölçüm yöntemi geliştirilmesi ve 1 mg deksametazon baskılama testi yapılan hastalarda hafif otonom kortizol sekresyonu için tanı doğruluğuna etkisi	Kabul Edildi.
41	Dr.Naci Oğuzalp DEMİREL	Ankara Sağlık SUAM	Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi kardiyoloji polikliniklerine başvuran 40-65 yaş arası Akut Miyokard İnfarktüsü geçiren kişilerde uyku kalitesinin aritmi gelişmesindeki rolü	Kabul Edildi.
42	Dr.Nafiz Tufan VAROL	Ankara Sağlık SUAM	Ratlarda deneysel olarak oluşturulmuş miringoskleroz modelinde topikal plateletten zengin plazma kullanımının etkisi	Kabul Edildi.

Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

9. ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı: Ali Kardüz

Doğum yeri ve tarihi:

Uyruğu: Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti

Yabancı dili: İngilizce

II- Eğitimi

Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Asistanı (2022-2025)

Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesi Radyoloji Asistanı (2019-2022)

Yakın Doğu Üniversitesi Tıp Fakültesi- Tıp Eğitimi (2013-2019)

III- Ünvanları

2019- Halen: Doktor

IV- Mesleki Deneyimi

Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi (2022-2025)

Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesi-KKTC (2019-2022)

V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

TRD, TMRD, İSUOG, RSNA