



T. C.

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AORTA ABDOMINALIS'IN MORFOLOJİK VE MORFOMETRİK DEĞERLENDİRİLMESİ

Cansu ÖZTÜRK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

Anatomi Yüksek Lisans Programı

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Ömer Faruk CİHAN

II. TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Rabia TAŞDEMİR

Gaziantep

2023

T. C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI
Anatomi Yüksek Lisans Programı

AORTA ABDOMINALIS'İN MORFOLOJİK VE MORFOMETRİK
DEĞERLENDİRİLMESİ

Arş. Gör. Cansu ÖZTÜRK

Tez Savunma Tarihi: 13/07/2023

Doç. Dr. Davut Sinan KAPLAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez çalışmasının bir “Yüksek Lisans” derecesi için uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

Prof. Dr. Piraye KERVANCIOĞLU
Anatomi Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir “Yüksek Lisans” tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Ömer Faruk CİHAN

Dr. Öğr. Üyesi Rabia TAŞDEMİR

Tez Danışmanı

II. Tez Danışmanı

Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir “Yüksek Lisans” tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi:

Prof Dr. Mustafa DENİZ
Prof Dr. Piraye KERVANCIOĞLU
Doç. Dr. Ömer Faruk CİHAN
Dr. Öğr. Üyesi Rabia TAŞDEMİR
Dr. Öğr. Üyesi Rukiye ÇİFTÇİ

İmzası

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamada etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Temmuz,2023

Arş. Gör. Cansu ÖZTÜRK

TEŞEKKÜR

Tezimin her aşamasında bilimsel desteğini sunan, bütün içtenliği ve özveriyle beni her konuda destekleyen tez danışmanlarım Doç. Dr. Ömer Faruk Cihan ve Dr. Öğr. Üyesi Rabia Taşdemir'e

Yüksek lisans sürecinde eğitimime katkıda bulunan Anatomi Anabilim Dalı'nın değerli Öğretim Üyeleri Prof. Dr. Piraye Kervancıoğlu, Prof. Dr. Mustafa Orhan, Prof. Dr. Erdem Gümüşburun, Doç. Dr. İlhan Bahşi'ye

Tez çalışmamın istatistiksel analizlerini yaparak yardımcı olan Doç. Dr. İlkay DOĞAN'a
Yüksek lisans eğitimim boyunca her daim yanımda olan her zaman desteklerini hissettiğim arkadaşlarım Aysun Söylemez, Ayşe Özdemir, Ayşenur İnceoğlu, B. Tuğba Dikici ve Ebru Sena Çalışır'a

Her zaman beni motive edip, desteklerini eksik etmeyen arkadaşlarım Ezgi Gülşen, S. Berkay Serindağ, M. Hakan Şahin ve Şeyda Durmaz Akba'ya

Hayatım boyunca attığım her adımda bana olan güvenlerini ve desteklerini hissettiğim ablalalarım Güllü Aydın, Sevil Akçadağ, Özge Deligöz ve abim Haydar Öztürk'e; evlatları olmaktan hep gurur duyduğum canım annem Zübeyde Öztürk ve canım babam Durmuş Öztürk'e

Sonsuz Teşekkürler.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	vi
TABLO LİSTESİ	viii
RESİM LİSTESİ	x
ÖZET	1
ABSTRACT	2
1. GİRİŞ VE AMAÇ	3
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. Embriyolojik Gelişim	6
2.1.1. Kardiyovasküler Sistem Embriyolojisi	6
2.2. Arterlerin Histolojisi	7
2.3. Arterlerin Sınıflandırılması	8
2.3.1. Elastik arterler	8
2.3.2. Musküler arterler	9
2.3.3. Arterioller	9
2.4. Anatomi	9
2.4.1. Aorta Anatomisi	9
2.4.1.1. Pars ascendens aortae (aorta ascendens)	10

2.4.1.2. Arcus aortae	11
2.4.1.3. Pars descendes aortae (aorta descendens)	11
2.4.1.4. Pars thoracica aortae (aorta thoracica)	11
2.4.1.5. Pars abdominalis aortae (aorta abdominalis)	12
2.4.2. Aorta Abdominalis'in Dalları	12
3. GEREÇ VE YÖNTEM	13
3.1. Katılımcı Popülasyonu	13
3.2 Görüntülerin Alınması ve İşlenmesi	13
3.3 Bifurcatio Aortae'nın Vertebralara Göre Seviyesinin Ölçümü	15
3.4. Aorta Abdominalis'in Deviasyon Varlığına Bakılması ve Aorta Abdominalis Deviasyonunun Vertebralara Göre Seviyesinin Ölçümü	15
3.5. Aorta Abdominalis'in Çap Ölçümleri	16
3.5.1. Aorta Abdominalis'in Truncus Coeliacus Seviyesinin Yukarısından Anteroposterior ve Transvers Çapının Ölçümü	16
3.5.2. Aorta Abdominalis'in Arteria Renalis'in Yukarısından Anteroposterior ve Transvers Çapının Ölçümü	17
3.5.3. Aorta Abdominalis'in Arteria Renalis'in Aşağısından Anteroposterior ve Transvers Çapının Ölçümü	18
3.5.4. Aorta Abdominalis'in Bifurcatio Aortae Seviyesinden Uzun ve Kısa Eksen Çapının Ölçümü	18
3.6. Bifurcatio Aortae Açılarının Ölçümü	19

3.7. İstatiksel Analiz	21
4. BULGULAR	22
4.1. Bireylerin Demografik Özellikleri	22
4.2. Bifurcatio Aortae'nın Vertebralara Göre Seviyesi ile İlgili Bulgular	22
4.3. Aorta Abdominalis Deviasyonu ve Vertebralara Göre Seviyesi İle İlgili Bulgular	25
4.4. Aorta Abdominalis'in Çap Ölçümü Bulguları	28
4.4.1. Aorta Abdominalis'in Farklı Seviyelerdeki Çap Değerlerinin Cinsiyet İle İlişkisi	30
4.4.2. Aorta Abdominalis'in Farklı Seviyelerdeki Çap Değerlerinin Yaş ile İlişkisi	33
4.5. Bifurcatio Aortae'nın Açı Bulguları	35
4.5.1. Bifurcatio Aortae'nın Açı Değerlerinin Cinsiyet ile İlişkisi	36
4.5.2. Aorta Abdominalis'in Bifurcatio Aortae'nın Açı Değerlerinin Yaş ile İlişkisi	38
4.6. Aorta Abdominalis'in Farklı Seviyelerdeki Çapları İle Bifurcatio Aortae Açıları Arasındaki İlişki	39
4.7. Regresyon Analizi	42
4.7.1. Birinci Bifurcatio Aortae Açısı ile Aorta Abdominalis'in Bifurcatio Aortae Uzun Eksen çapı Arasında Regresyon Analizi	42

4.7.2. Birinci Bifurcatio Aortae Açısı ile Aorta Abdominalis'in Bifurcatio Aortae Kısa Eksen Çapı Arasında Regresyon Analizi	43
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	44
5.1. Bifurcatio Aortae'nın Vertebralara Göre Seviyesi	44
5.2. Aorta Abdominalis'in Deviasyon Varlığı ve Deviasyonun Vertebralara Göre Seviyesi	47
5.3. Aorta Abdominalis Çap Değerleri	49
5.4. Bifurcatio Aortae Açısı	58
5.5. Sonuç	61
6. KAYNAKLAR	62
7. ÖZGEÇMİŞ	68
8. EK-1	69

SİMGELER VE KISALTMALAR

2B	2 Boyutlu
3B	3 Boyutlu
a.	Arteria
AA	Aorta abdominalis
AAA	Aorta abdominalis anevrizması
AICD	A. iliaca communis dextra
AICS	A. iliaca communis sinistra
AMI	A. mesenterica inferior
AMS	A. mesenterica superior
API	A. phrenica inferior
AR	A. renalis
ARAAP-Ç	A. renalis'in aşağısından anteroposterior çap
ARAT-Ç	A. renalis'in aşağısından transvers çap
ARYAP-Ç	A. renalis'in yukarısından anteroposterior çap
ARYT-Ç	A. renalis'in yukarısından transvers çap
BAA ₁	Birinci bifurcatio aortae açısı
BAA ₂	İkinci bifurcatio aortae açısı
BAKE-Ç	Bifurcatio aortae kısa eksen çapı
BAUE-Ç	Bifurcatio aortae uzun eksen çapı
BAN	Bifurcatio aortae noktası
BT	Bilgisayarlı tomografi

BTA	Bilgisayarlı tomografi görüntüleme
EVAR	Endovasküler anevrizma onarımı
Lig.	Ligamentum
MR	Manyetik rezonans
MRG	Manyetik rezonans görüntüleme
r.	Ramus
rr.	Rami
TC	Truncus coeliacus
TCYAP-Ç	Turuncus coeliacus'un yukarısından anteroposterior çap
TCYT-Ç	Turuncus coeliacus'un yukarısından transvers çap
v.	Vena
vv.	Venae

TABLO LİSTESİ

Tablo 4.1. Katılımcıların demografik özellikleri	22
Tablo 4.2. Bifurcatio aortae'nın vertebralara göre seviyesinin tüm kişilerde, aorta abdominalis deviasyonu olanlarda ve aorta abdominalis deviasyonu olmayanlarda incelenmesi	23
Tablo 4.3. Aorta abdominalis deviasyonunun vertebralara göre seviyesinin sayı ve yüzdelik olarak dağılımı	25
Tablo 4.4. Aorta abdominalis'in deviasyonunun yaş ve cinsiyet ile ilişkisi	27
Tablo 4.5. Tüm kişilerde aorta abdominalis'in farklı seviyelerdeki ortalama çap değerleri	28
Tablo 4.6. Deviasyon varlığına göre aorta abdominalis'in farklı seviyelerdeki çap değerleri	29
Tablo 4.7. Tüm kişilerde aorta abdominalis'in farklı seviyelerdeki çap değerlerinin cinsiyet ile ilişkisi	30
Tablo 4.8. Aorta abdominalis deviasyonu olan grupta aorta abdominalis'in farklı seviyelerdeki çap değerlerinin cinsiyet ile ilişkisi	31
Tablo 4.9. Aorta abdominalis deviasyonu olmayan grupta aorta abdominalis'in farklı seviyelerdeki çap değerlerinin cinsiyet ile ilişkisi	32
Tablo 4.10. Tüm gruplarda aorta abdominalis'in farklı seviyelerdeki çap değerlerinin yaş ile ilişkisi	34
Tablo 4.11. Tüm bireylerde ölçülen BAA ₁ ve BAA ₂ 'nın ortalama ve standart sapma değerleri	35
Tablo 4.12. Deviasyon varlığına göre BAA ₁ ve BAA ₂ bulguları	35

Tablo 4.13. Tüm kişilerde BAA ₁ ve BAA ₂ ile cinsiyetin ilişkisi	36
Tablo 4.14. Aorta abdominalis deviasyonu olan grupta BAA ₁ ve BAA ₂ ile cinsiyetin ilişkisi	37
Tablo 4.15. Aorta abdominalis deviasyonu olmayan grupta BAA ₁ ve BAA ₂ ile cinsiyetin ilişkisi	37
Tablo 4.16. Bifurcatio aortae'nın aç ı değerlerinin yaş ile ilişkisi	38
Tablo 4.17. Tüm kişilerde, aorta abdominalis deviasyonu olan ve olmayanlarda aorta abdominalis'in farklı seviyelerdeki ıapları ile bifurcatio aortae açıları arasındaki ilişki	40
Tablo 4.18. Tüm kişilerde BAA ₁ ile AA'nın BAUE-Ç arasında regresyon analizi	42
Tablo 4.19. Aorta Abdominalis deviasyonu olanlarda BAA ₁ ile AA'nın BAUE-Ç arasında regresyon analizi	42
Tablo 4.20. Tüm kişilerde BAA ₁ ile AA'nın BAKE-Ç arasında regresyon analizi	43
Tablo 4.21. Aorta abdominalis deviasyonu olanlarda BAA ₁ ile AA'nın BAKE-Ç arasında regresyon analizi	43
Tablo 5.1. Bifurcatio aortae'nın vertebralara göre seviyesini araştıran ıalışmalar	47
Tablo 5.2. Aorta abdominalis in ıap değerlerini araştıran ıalışmalar	55

RESİM LİSTESİ

Resim 2.1. Primitif kan damarlarının ve kan adacıklarının oluşumunun gösterilmesi	6
Resim 2.2. Kardiovasküler sistemin gelişimi	7
Resim 2.3. Arterlerin duvar yapısının gösterilmesi	8
Resim 2.4. Aorta ve bölümleri	10
Resim 3.1. 2B BTA görüntülerinin 3B rekonstrüksiyonları	14
Resim 3.2. 3B BTA görüntüsü üzerinde bifurcatio aortae'nın vertebralara göre seviyesinin belirlenmesi	15
Resim 3.3. 3B BTA görüntüsü üzerinde aorta abdominalis'in deviasyon seviyesinin belirlenmesi	16
Resim 3.4. 2B BTA görüntüsü üzerinde TCYAP-Ç ve TCYT-Ç ölçümü	17
Resim 3.5. 2B BTA görüntüsü üzerinde ARYAP-Ç ve ARYT-Ç ölçümü	17
Resim 3.6. 2B BTA görüntüsü üzerinde ARAAP-Ç ve ARAT-Ç ölçümü	18
Resim 3.7. 2B BTA görüntüsü üzerinde BAUE-Ç ve BAKE-Ç ölçümü	19
Resim 3.8. Birinci bifurcatio aortae açısı (BAA_1) ölçümü	20
Resim 3.9. İkinci bifurcatio aortae açısı (BAA_2) ölçümü	20
Resim 4.1 Bifurcatio aortae'nın vertebralara göre seviyesinin gösterilmesi	24
Resim 4.2. Aorta abdominalis deviasyonunun vertebralara göre seviyesinin gösterilmesi	26

ÖZET

AORTA ABDOMINALIS'İN MORFOLOJİK VE MORFOMETRİK DEĞERLENDİRİLMESİ

Cansu ÖZTÜRK

Yüksek Lisans Tezi, Anatomi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ömer Faruk CİHAN

II. Tez Danışmanı Dr. Öğr. Üyesi Rabia TAŞDEMİR

Haziran 2023, 69 sayfa

Aorta abdominalis'deki (AA), morfolojik ve morfometrik değişimler hemodinamiği etkilemekle beraber damar hastalıklarının patogeneğinde oldukça önemlidir. Bu çalışmada bifurcatio aortae'nın vertebralara göre seviyesi ile AA'nın deviasyon varlığına, varsa deviasyonun vertebralara göre seviyesine bakarak, bifurcatio aortae açısı ile AA'nın farklı seviyelerdeki çaplarının, yaş ve cinsiyetle olan ilişkisini değerlendirmek amaçlanmıştır. Çalışmada 299 bireye ait bilgisayarlı tomografi anjiyografi (BTA) görüntüleri Horos v.4.0.0 programı kullanılarak 2B ve 3B olarak üzerinde çeşitli seviye, çap, açı ölçümleri yapıldı. Bifurcatio aortae'nın vertebralara göre seviyesi, tüm bireylerde (76 kişi) ve AA deviasyonu olmayan grupta (58 kişi) en fazla L4 orta, AA deviasyonu olan grupta L4 üst (23 kişi) seviyesinde görüldü. AA deviasyonu saptanan 80 kişide, deviasyonun vertebralara göre seviyesi en sık L2-3 discus intervertebralis hizasında (21 kişi) gözlemlendi. AA'nın tüm seviyelerdeki çap değerleri erkeklerde kadınlara göre daha yüksek bulundu. AA deviasyonu olanlarda çap değerlerinin ve bifurcatio aortae açısının daha yüksek olduğu görülürken, kadınlarda deviasyon varlığı daha fazla, yaş ortalaması da deviasyon olanlarda daha yüksekti. Tüm kişilerde ve AA deviasyonu olmayanlarda çap ile yaş arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki belirlendi. Tüm kişilerde ve AA deviasyonu olanlarda bifurcatio aortae'nın açıları ile yaş arasında pozitif yönlü, anlamlı bir ilişki belirlendi. Bifurcatio aortae dış açısındaki 1 birimlik değişim AA'nın bifurcatio aortae seviyesindeki uzun eksen çapını tüm kişilerde %0.8, deviasyonu olanlarda ise %1.3 oranında arttırmaktadır. Bifurkasyon iç açısındaki 1 birimlik değişim AA'nın bifurcatio aortae seviyesindeki kısa eksen çapını tüm kişilerde % 0.5, deviasyonu olanlarda ise % 0.8 oranında arttırmaktadır. AA anatomisindeki değişiklikleri bilmek gelecekteki klinik tedaviler için önem arz etmektedir. Elde edilen bulguların gelecekteki araştırmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Aorta Abdominalis Çapı, Aorta Abdominalis Deviasyonu, Aorta Abdominalis Morfometrisi, Bifurcatio Aortae Açısı, Bifurcatio Aortae Seviyesi

ABSTRACT

MORPHOLOGIC AND MORPOMETRIC EVALUATION OF ABDOMINAL AORTA

Cansu ÖZTÜRK

Master Thesis, Department of Anatomy

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Ömer Faruk CİHAN

2nd Thesis Advisor: Assist. Prof. Rabia TAŞDEMİR

July 2023, 69 pages

Morphological and morphometric changes in the abdominal aort (AA) affect hemodynamics and are very important in the pathogenesis of vascular diseases. In this study, it was aimed to measure the aortic bifurcation angle and the diameters of the AA at different levels by looking at the level of the aortic bifurcation relative to the vertebrae, the presence of deviation of the AA and the level of the deviation relative to the vertebrae, and to evaluate the relationship with age and gender. In the study, various level, diameter, angle measurements were made on computerized tomography angiography (CTA) images of 299 individuals in 2D and 3D using the Horos v.4.0.0 program. The level of aortic bifurcation relative to the vertebrae was highest in L4 middle level in all individuals (76 individuals) and in the group without AA deviation (58 individuals), and at the L4 upper level (23 individuals) in the group with AA deviation. In 80 people with AA deviation, the level of deviation relative to the vertebrae was most frequently observed at the level of L2-3 intervertebral disc (21 people). The diameter values of AA at all levels were found to be higher in men than in women. It was observed that diameter values and aortic bifurcation angle were higher in patients with AA deviation, while the presence of deviation was higher in women, and the mean age was higher in those with deviation. A positive and significant relationship was determined between diameter and age in all subjects and those without AA deviation. A positive and significant relationship was determined between the angles of the aortic bifurcation and age in all subjects and those with AA deviation. A change of 1 unit in the external angle of the bifurcatio aortae increases the diameter of the long axis of the AA at the level of the aortic bifurcation by 0.8% in all individuals and by 1.3% in those with deviation. A 1-unit change in the internal angle of the bifurcation increases the short axis diameter of the AA at the level of the aortic bifurcation by 0.5% in all individuals and by 0.8% in those with deviation. Knowing the changes in AA anatomy is important for future clinical treatments. It is thought that the findings will contribute to future research.

Keywords: Abdominal Aort Diameter, Abdominal Aort Deviation, Abdominal Aort Morphometry, Aortic Bifurcation Angle, Aortic Bifurcation level

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Kardiyovasküler sistemin en büyük arteri olan aorta, bulunduğu konuma göre 3 bölüme ayrılır. Bunlar aorta ascendens, arcus aorta, aorta descendens olarak isimlendirilmektedir. Aorta descendens ise seyrettiği vücut boşluğuna göre aorta thoracica ve aorta abdominalis (AA) olarak iki alt bölümde incelenmektedir (1, 2). Aorta thoracica'nın devamı olan AA T12 seviyesinde başlayıp, spatium retroperitoneale içine girer (3). Klasik anatomi kitaplarında anlatıldığı gibi AA, L4 gövdesinde orta hattın hafif solunda bifurcatio aortae olarak adlandırılan bir çatallanma ile son bularak sağ-sol a. iliaca communis'lere ayrılır. Bifurcatio aortae ve bel bölgesini içeren tanı ve tedavi girişimlerinde damar yaralanmaları gibi kritik komplikasyonlar meydana gelebilir. Bifurcatio aortae'nın anatomik bilgisi bu komplikasyon riskini azaltabilmektedir (4). Bifurcatio aortae en yaygın olarak L4 seviyesinde ve nadiren L5, S1 veya L2 seviyelerinde meydana gelir. Bununla birlikte, düşük seviyedeki bifurcatio aortae, yüksek bir seviyede bölünmeden çok daha yaygın bulunmaktadır. (3). AA ve dallarının anatomik yapısının incelenmesi ve varyasyonlarının değerlendirilmesi; hem tıp eğitiminde, hem radyolojik incelemelerde doğru tanı konulması bakımından önemlidir. Aynı zamanda cerrahi operasyonların öncesindeki ve sonrasındaki değerlendirmelerde ve operasyonun başarılı olmasında oldukça önem arz etmektedir (5).

Bilgisayarlı tomografi anjiyografi (BTA), farklı vasküler bölgelere yayılan çok çeşitli vasküler hastalıklar için tercih edilen, damar yapısını görselleştiren hızlı ve invaziv olmayan bir yöntemdir (6). BTA, aorta müdahalelerini planlamak, abdomendeki akut ve kronik damar hastalıkları teşhis etmek, anevrizmaları görüntüleme ve travmatik yaralanmada, diseksiyon ve anevrizma rüptürünü değerlendirmek için akut ortamda aortanın değerlendirilmesinde standart bir yöntemdir. Bu hastalık süreçlerinin, enflamatuvar vaskülitlerin ve aterosklerotik hastalığın görüntüleme özelliklerinin bilinmesi, hastaların cerrahi ve tıbbi tedavisine rehberlik etmek için gereklidir (7).

Kardiyovasküler sistem anatomisi yaş, cinsiyet, yaşam tarzı alışkanlıkları ve hastalıklar sonucunda bazı değişiklikler göstermektedir (8). Aorta ve dallarının damar geometrisindeki değişimler ile morfolojisindeki varyasyonlar hemodinamiği belirlemekle beraber aynı zamanda ateroskleroz ve anevrizma gibi damarsal hastalıkların patogenezinde de oldukça önemlidir (9). Yaşlanma, özellikle elastik arterlerde yapısal ve

fonksiyonel değişikliklere neden olur. Çalışmalar yaşlanmanın aorta'yı etkileyen dejeneratif değişiklikler ve hastalıklar için önemli bir risk faktörü olduğunu gösterirken erkeklerde ve kadınlarda vasküler sistemi farklı şekilde etkilediğini de göstermiştir. Ateroskleroz sistemik dolaşımdaki damarların iç duvarlarında plak birikimiyle oluşan patolojik bir durumdur. Damar anatomisinin in-vivo üç boyutlu (3B) değerlendirilmesi, arteriyel akış modeli geometrilerini geliştirmek, aterosklerozun yerleşimi ile ilişkili faktörleri araştırmak ve arter hastalıklarını tedavi etmede kullanılan uygun endovasküler cihaz tasarımı için oldukça önemlidir (5, 8, 10, 11).

Abdominal aorta anevrizması (AAA), aorta duvarının lokal dilatasyonu ile seyreden ilerleyici, geri dönüşümü olmayan ve asemptomatik olabileceği gibi rüptüre de uğrayabilen bir damar hastalığıdır. AAA rüptür vakalarında mortalite oranı %85-90'a ulaşabilmektedir. Aorta'nın boyutu, anevrizma tanısında ve gelecekteki anevrizmal rüptürün tahmininde esas kabul edilmektedir. (12, 13). Bu hastalığın tedavisi, anevrizmal genişlemenin tespiti için en çok kullanılan araçlardan biri olan BTA görüntüleri ile AA'nın enine çapının belirlenmesine bağlıdır. Yapılan ölçümler ile rüptür riski yüksek hastalar belirlenebilmekte, hasta bakımını iyileştirmekte ve bir öngörü geliştirebilmektedir. Rüptür riskinin belirlenmesinde AA'nın tek bir seviyeden ziyade farklı seviyelerdeki çapının ölçülmesi, AAA'nın maksimum çapının belirlenmesinden daha iyi bir doğruluğa sahiptir. (13, 14). Normal AA çapını bilmek ve anatomik varyasyonları tespit etmek, AAA'ları teşhis etmek ve ardından en uygun tedavi planını geliştirmek için bir temel oluşturmaktadır (15). AAA tedavisinde iki yaklaşım vardır. Bunlar klasik cerrahi yaklaşım ve klasik cerrahi yaklaşıma kıyasla daha avantajlı olan endovasküler aorta anevrizması onarımı (EVAR)'dır. Sahip olduğu avantajlar EVAR'ın AAA için ana tedavi yöntemi olarak kullanılmasını mümkün kılmaktadır. Hastanın anatomik özellikleri ve etkilenen aortoiliak segment, EVAR'ın başarısına etki eden önemli faktörlerdir. Anatomik farklılıklar EVAR için aortik stent greftleri özellikle de greft boyutunun ayarlanması konularında uyumsuzluklar yaratmaktadır. Bu nedenle gelecekte uygun ölçülerde stent greft tasarımı için daha fazla anatomik veri gereklidir (16, 17).

Ana arterlerin dallanma noktaları hakkındaki veriler yeterli düzeyde değildir. Bu damarların anormal seyri, uzunluğu veya dallanma paterninin nadir olmadığı ve klinik etkilerinin oldukça büyük olabileceği düşünöldüğünde, Aorta'nın anatomisi ve

morfolojisi büyük klinik öneme sahip olmaktadır. Çoğunlukla girişimsel radyologlar ve cerrahların arterlerin orijinlerini, seyrini, uzunluklarını ve bu parametrelerin beklenen aralığıyla beraber anatomik varyasyonlarını da bilmesi gerekmektedir. Tüm bu bilgileri bilmek her cerrahın ameliyat sırasında damarlara zarar vermemesine, ameliyat planına, cerrahi erişime ve performansa rehberlik etmeye yardımcı olabilmektedir (18, 19).

Damarlarda darlık, bükülme ve uzama ile meydana gelen deviasyon, damar lümeninin tıkanmasına ve buna bağlı semptomların oluşmasına sebep olan bir durumdur. Çoğunlukla aorta thoracica'da rapor edilen aorta deviasyonu AA'da da bulunabilmektedir. AA deviasyonu ve bu deviasyonun hem cerrahi güvenliği hem de olası komplikasyonları ile ilgili çalışma azdır. Literatürdeki bir olgu sunumunda çoklu a. renalis'e sahip deviyeye olmuş aorta'nın, laparoskopik donör nefrektomiyi cerrah için zorlu bir ameliyat haline getirdiği bildirilmiştir (20). Son çalışmalar, BTA veri setleri kullanılarak cerrahiden önce aorta deviasyonunun ölçülmesinin yararlılığını göstermektedir (21).

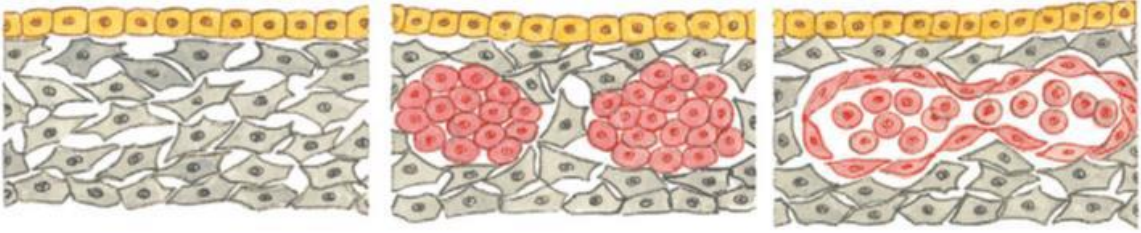
Cerrahi prosedürlerin planlanması ve yürütülmesi için anatomik bilgi vazgeçilmezdir. Aorta'nın ayrıntılı anatomisini anlamak ve hastalıklar için önemli bir risk faktörü oluşturan morfolojik değişiklikleri bilmek gelecekteki klinik tedaviler için önemlidir. Çalışmamızda aorta abdominalis'in farklı seviyelerdeki çapları ve bifurcatio aortae açılarını ölçülerek, bifurcatio aortae'nın vertebralara göre seviyesine bakıldı, aorta abdominalis'deki deviasyonun varlığına, varsa seviyesine bakılarak, tüm bu parametrelerin yaş, cinsiyet ve deviasyon ile olan ilişkisini değerlendirmek amaçlanmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulguların gelecekteki araştırmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Embriyolojik Gelişim

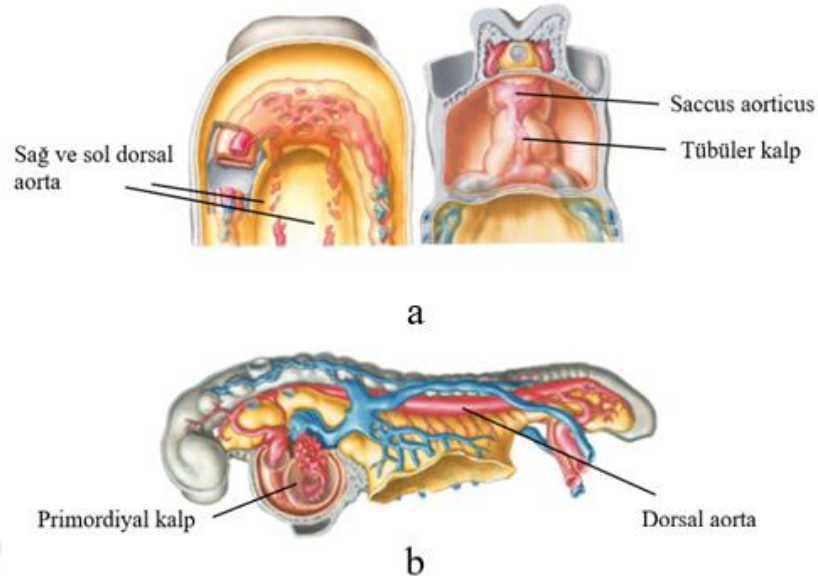
2.1.1. Kardiyovasküler Sistem Embriyolojisi

Gebeliğin ilk iki haftasında anne kanından gelen oksijenle beslenen embriyo büyüdükçe anneden gelen besin yetersiz kalır. Üçüncü haftanın başında splanknik mezodermin mezenkimal hücreleri çoğalır ve anjiyojenik kümeler olarak adlandırılan hücre kümelerini oluştururlar. Daha sonra ise hücreler arası yarıklar kaynaşarak içlerinde küçük boşluklar oluştururlar. Hücre topluluklarının merkezinde yer alan hücreler kan adacıklarını meydana getirir. Bu kan adacıkları ilkel kan hücreleridir. Hücre topluluklarının periferinde bulunan hücreler ise önce yassılaşıp endotel hücrelerini bu hücrelerde büyüyerek küçük kan damarlarını meydana getirir (vaskülogenez). Bu vaskülogenez süreciyle aynı zamanda koryon plağı, villusları ve bağlantı sapı ekstraembryon mezoderminde kapillerler ile kan hücreleri gelişir (22, 23).



Resim 2.1. Primitif kan damarlarının ve kan adacıklarının oluşumunun gösterilmesi (24)

İlk olarak embriyonun lateralinde görünen anjiyojenik hücre toplulukları daha sonra sefalik yönde dağılır ve birleşerek at nalına benzeyen pleksusları meydana getirir. Ön tarafında kardiyojenik alanın yer aldığı bu pleksus endotelial kalp tüplerini meydana getirir. Embriyonik gelişimin üçüncü haftasında kalp tüpleri kranio-kaudal yönde birleşirler. Bir kısım anjiyojenik hücre grupları da embriyonik orta hattın yakınında birbirlerine paralel seyrederken yerleşip içlerinde lümeni oluştururlar. Bu sayede dorsal aorta oluşmuş olur. Üçüncü haftanın sonunda tübüler kalp ile embriyo, umbilikal kese, kordon ve bağlantı sapındaki damarlar birleşip primordiyal kardiyovasküler sistemi oluşturur. Oluşan kalp tüpleri sinüs venosusu, atriyumu, ventrikülü ve bulbus cordis'i meydana getirir. Kalp tüplerinin devamında saccus aorticus bulunur. Saccus aorticus'dan truncus arteriosus ve faringeal arcus arterleri köken alır (22, 23).

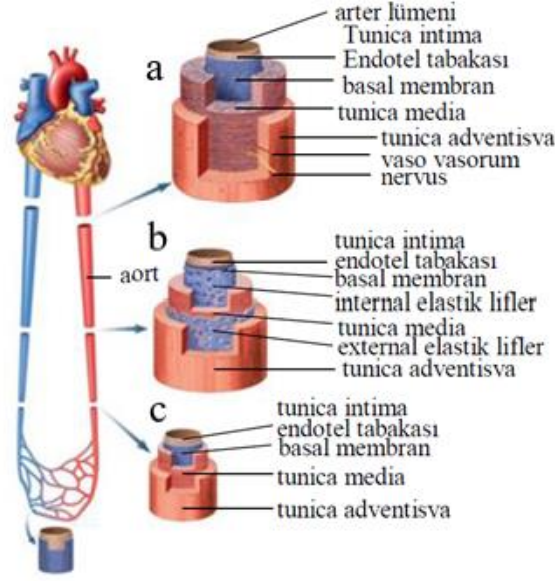


Resim 2.2. Kardiovasküler sistemin gelişimi. a) Dorsal aorta ve tübüler kalp oluşumu, b) Primordiyal kardiovasküler sistem(24)

Embriyonik gelişimin dördüncü ve beşinci haftaları arasında kendilerine ait sinirleri ve aortik arcuslar ismindeki arterlerini de alarak faringeal arcuslar oluşmaya başlar. Saccus aorticus sağ ve sol dorsal aortada son bulan ve farklı zamanlarda oluşan 6 çift arter meydana getirir. Birinci ve ikinci arter çiftleri diğerleri oluşurken kaybolur (22, 23).

2.2. Arterlerin Histolojisi

Erişkinlerde dakikada 60-80 defa pulsatil bir atımla yaklaşık olarak 5 litre kan kalp tarafından arterlere pompalanır. Ventriküllerin gevşemesi arter duvarının daralmasına ventriküllerdeki pompalama kuvveti ise arter duvarının genişlemesine sebep olurken aslında arter duvarları sahip oldukları elastik liflerin sayesinde genişleme ve daralma özellikleri kazanırlar. Arterlerin farklı çaplarda olmasını sağlayan ise arter duvarlarında sirküler dizilen düz kas tabakasıdır, bu sayede arterler vücudun en uzak noktalarına kadar kanı taşırlar (25). Kapillerler dışında vücudumuzdaki bütün damarlar boyutları farketmeksizin tunica adı verilen 3 temel katmandan meydana gelir. Bütün damar ağının iç yüzünü kaplayan endotel hücrelerini barındıran ve aterosklerotik lezyonların görüldüğü en iç tabaka tunica intima'dır. Sirküler düz kas hücrelerinin meydana getirdiği tabaka ise tunica mediadır. Bu tabaka farklı yoğunlukta Tip-3 kollojen ve elastik lif bulundurulur. Diğer bir tabaka ise içinden geçtiği organın bağ dokusu ile kaynaşan ve uzunlamasına dizilimli kolojen ve elastik liflerden meydana gelen tunica adventitia'dır (2, 25).



Resim 2.3. Arterlerin duvar yapısının gösterilmesi. a) Elastik arterler, b) Musküler arterler, c) Arterioller
(26)

2.3. Arterlerin Sınıflandırılması

Arterler büyüklüklerine göre 3 sınıfa ayrılırlar:

2.3.1. Elastik arterler

Vücudumuzdaki en kalın damarlardan olan aorta ile aorta'nın büyük dalları bu sınıfta yer alır. Tunica media'da elastik liflerin yoğun bulunması sebebiyle bu adı almıştır. Duvarlarında bulunan düz kas liflerinin kontraksiyonu sayesinde kalbin iki atımı arasındaki sürede kan akışı ve basıncın sürekliliği sağlanır. Tunica intima endotel hücrelerden ve subendotel bağ dokusu tabakasından oluşur. Endotel hücreler kan akışına paralel ve longitudinal yerleşirler. Elastik lifler, Tip I kollajen fibrilleri, fibroblastlar, myointimal hücreler içeren subendotel tabakası kalındır ve iyi gelişmiştir. Yaşla beraber lipid biriktirip ateroskleroz oluşumuna neden olabilirler ve intima kalınlaşması aortun distalinde daha belirgindir. Bazı durumlarda iç elastik lamina, tunica intima ve media arasında uzanır ve tunica media'da bulunan elastik lamellerle beraber sistolik basınçla gerilir, diyastolik basınçla ise geri büzülür. Kalbin pulsatil atımına karşın devamlı kan akışını koruyabilmektedir. Tunica media, elastin katmanlarının; kollajen, ince elastik lifler ve düz kas hücreleriyle yer değiştiği belirgin katmanlı bir yapıda bulunur. Büyük elastik arterlerin sahip olduğu adventitia tabakası iyi gelişmiştir. Kollajen ve elastik liflerle beraber, uzun, ince çıkıntılar, makrofajlar ve mast hücreleri, sinir demetleri ve lenfatik

damarlara sahip düzleştirilmiş fibroblastlar içerirler. Vasa vasorum çoğunlukla tunica adventitia ile sınırlıdır (Şekil 2.3.a) (1, 2, 25).

2.3.2. Musküler arterler

Kanı vücuda dağıtan arterler olarak bilinir ve insan vücudunda isimlendirilen arterlerin çoğunu oluştururlar. Genellikle tunica media'daki sirküler düz kasların baskınlığı ile karakterize olan musküler arterler bu düz kasların kontraksiyonu ile damar lümenini daraltır gerektiğinde ise dilatasyon ile bölgeye fazlaca kan gitmesine olanak sağlar. Tunica intima büyük elastik arterlerle benzer yapılanma gösterirken, tunica media kütesinin %75'ini düz kas hücreleri meydana getirir. Tunica adventitia ise fibroelastik bağ dokusundan oluşur ve iç tarafında kollajen liflerden ziyade elastik lifler bulunur (Şekil 2.3.b) (1, 2, 25).

2.3.3. Arterioller

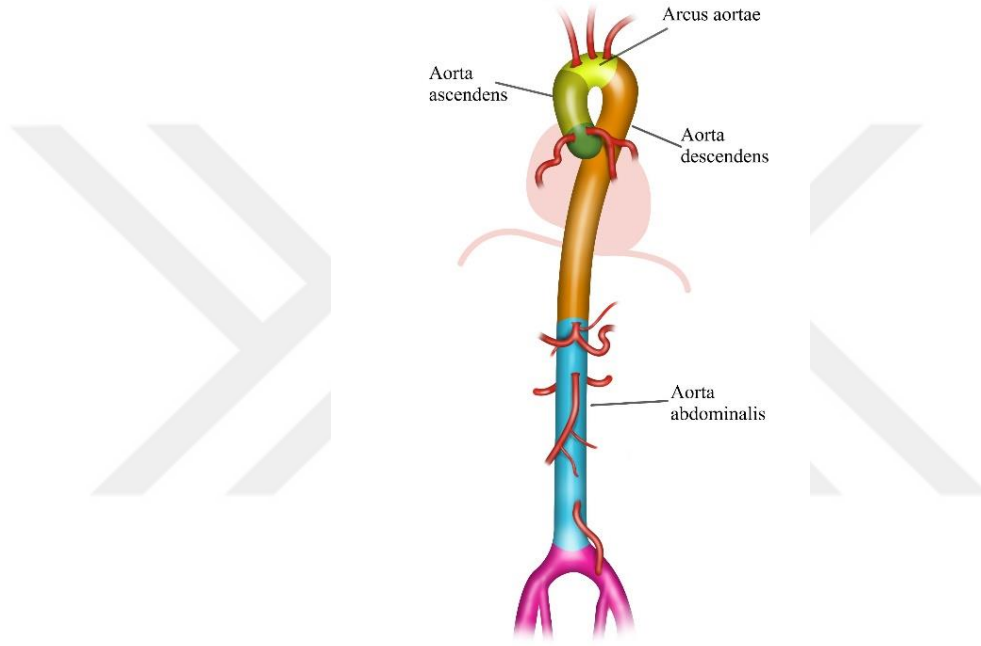
Boyutlarına göre sınıflandırılan bu arterlerin içerisinde en incesi arteriollerdir. Duvarları kalındır ve bununla beraber lümenleri dardır. Arterioller arteriyal basıncı ayarlayan düz kaslara sahiptir. Bu düz kasların tonusu artarak kan basıncını yükseltir (1). Büyük arterlerden daha küçük endotel hücrelere sahipken içerdikleri kas hücrelerinin sitoplazmik hacmi büyük arterlerin duvarında bulunandan daha büyüktür ve bir ya da iki hücrenin kalınlığında bir katman oluştururlar. Dairesel bir şekilde sıralanırlar, kasıldıklarında damar lümenini daraltarak kılcal yatağa doğru kan akımını denetlerler. Bu sayede anatomik olarak sfinkter olmasalarda prekapiller sfinkterler gibi çalışırlar (2, 25) (Şekil 2.3.c).

2.4. Anatomi

2.4.1. Aorta Anatomisi

Sistemik dolaşımın ana arteri olan aorta oksijenden zengin kanı tüm vücuda pompalamaktadır. Kalpte ventriculus sinister'de başlayıp önce yukarıya sonra kıvrılarak aşağıya doğru ilerleyerek sternum'un arkasında yukarı doğru çıkar ve manubrium sterni ortalarında sola ve bir miktar arkaya kıvrılarak seyreder. Arcus aorta'nın sonlandığı 4. thoracal vertebra hizasında trachea'nın arkasında aşağı doğru seyreder. Hiatus aorticus'tan 12. thoracal vertebra seviyesinde hiatus aorticus'tan geçerek karın boşluğuna ulaşır. Karın boşluğundaki seyri 4. lumbal vertebra seviyesinde terminal dalları olan a.

iliaca communis sinistra ve a. iliaca communis dextra dallarına ayrılarak son bulur. Bu ayırım noktası bifurcatio aortae olarak adlandırılır. Aorta bu uzun seyri boyunca birçok dal verdiği için çapı azalmaktadır. Buna göre başlangıçta yaklaşık 3 cm olan aorta çapı sonlanma yerine yaklaştığında 1.75 cm' ye kadar iner (1, 2, 27). Aorta üç kısımdan meydana gelmektedir. Bunlar pars ascendens aortae, arcus aortae ve pars descendens aorta olarak isimlendirilir. Pars descendens aortae seyrettiği vücut boşluğuna göre iki farklı isim almaktadır. Önce thoraks boşluğunda seyrederken aorta thoracica daha sonra karın boşluğunda ilerlerken aorta abdominalis ismini almaktadır (28) (Resim 2.4.).



Resim 2.4. Aorta ve bölümleri

2.4.1.1. Pars ascendens aortae (aorta ascendens)

Sol üçüncü kıkırdak kosta alt kenarı hizasında ventriculus sinister'den başlayan bu bölüm aortun ilk 5-6 cm'lik kısmıdır. Pericardium kesesi içerisinde bulunur. Truncus pulmonalis'in pericardium kesesi içerisinde yer alan kısmıyla beraber pericardium'un seröz yaprağı (vagina serosum arteriorum) ile sarılıdır. Başlangıç yeri ostium aortae adı verilen deliktir. Bu deliğin ağız kısmında 3 adet valvula semilunaris denilen kapakçıklar yer alır. Aort duvarı ile bu kapakçıklar arasında 3 adet sinus aortae adı verilen boşluklar bulunur. Sinus aortae'ların çevresinde yer alan ve aortun başlangıcına denk gelen şiş kısma ise bulbus aortae denilmektedir. Aorta ascendens iki dal vermektedir. Bunlar aortadan çıkan ilk dallar olan ve kalbi besleyen a. coronaria dextra ve sinistra'dır. Sağ ve sol sinus aortae'lardan çıkarlar (1, 28).

2.4.1.2. Arcus aortae

Manubrium sterni'nin sağ yarısının arkasında, pars ascendens aorta'nın kavisli bir devamı olarak sağ 2. sternokostal eklemin üst kenarı seviyesinde başlar. Yukarı, arkaya ve sola kavis yaparak uzanır. 2. sol interkostal eklem veya 4. torakal omurun alt kenarı hizasından sonra pars descendens aortae olarak devam eder. Arcus aortanın en üst noktası manubrium sterni orta hizasına karşılık gelmektedir bu da arcus aorta'nın tamamının mediastinum superior'da bulunduğu anlamına gelmektedir. Arcus aorta'nın konveks üst tarafından üç dal ayrılır. Bunlar sağdan sola doğru sırasıyla truncus brachiocephalicus, a. carotis communis sinistra ve a. subclavia sinistra'dır (1, 28).

2.4.1.3. Pars descendens aortae (aorta descendens)

Aorta'nın 4. torakal vertebra hizasından başlayıp 4. lumbal vertebra alt kenarı seviyesindeki bifurcatio aorta'da sonlanan kısmıdır. Seyri sırasında iki farklı vücut boşluğunda ilerlerken iki farklı isim alır. Göğüs boşluğundaki kısmına aorta thoracica, karın boşluğundaki kısmına ise aorta abdominalis adı verilir (1, 28).

2.4.1.4. Pars thoracica aortae (aorta thoracica)

Aorta thoracica, 4. torakal vertebra'nın alt kenarı hizasında arcus aortae seviyesinden başlayıp 12. torakal vertebra seviyesinde hiatus aorticus'da sonlanan pars thoracica aortae parçasıdır. Başlangıçta columna vertebralis'in sol tarafında yer alırken aşağıya ilerledikçe orta hatta yaklaşır. Tamamı mediastinum posterius içerisinde yerleşmiştir. Aorta thoracica'nın önde sol radix pulmonis, pericardium, oesophagus; arkada columna vertebralis, v. azygos ve ductus thoracicus; sol tarafında da sol pleura ve sol akciğer ile komşuluğu bulunur (1, 2, 28). Aorta thoracica'nın verdiği dallar visseral ve parietal dallar olmak üzere iki grupta incelenir. Visseral dalları; rami (rr.) bronchiales, rr. oesophageales, rr. pericardiaci, rr. mediastinales'tir. Parietal dalları ise; aa. intercostales posteriores, a. subcostalis, aa. phrenica superiores'tir. Aorta thoracica'nın çapı yaklaşık 3 cm olup seyri boyunca kalın dallar vermediği için kalınlığı aşağı seyrinde pek azalma göstermez (1, 28).

2.4.1.5. Pars abdominalis aortae (aorta abdominalis)

Aorta abdominalis, pars descendens aortae'nın karın boşluğundaki devamıdır. Hiatus aorticus'tan 12. torakal vertebra seviyesinde başlayarak 4. lumbal vertebra seviyesinde bifurcatio aortae'da çatallanır ve a.iliaca comunis dextra ile a.iliaca comunis sinistra adında iki terminal dala ayrılarak sonlanır. Yaklaşık olarak 13 cm uzunluğundadır (1, 2, 28). Bilinen anatomi bilgisine göre bifurcatio aortae'nin en yaygın noktası, L4'ün alt kısmının karşısındayken birçok çalışma bu çatallanmanın seviyesinin bazen daha yukarıda, bazen ise daha aşağıda olduğunu göstermiştir. Ayrıca başlangıç yerinde oldukça kalın olan aorta abdominalis çapı her verdiği dalla birlikte bir miktar azalma göstermektedir (29). Aorta abdominalis ön tarafta yukarıda mide, omentum minus, duodenum'un pars superior'u, pancreas'ın arka yüzü ve v. splenica (lienalis); aşağıda ise duodenum'un pars ascendens'i, radix mesenterii ve v. renalis sinistra ile komşuluk yapar. Aynı zamanda özellikle üst bölümünde, önünde ve yanında plexus coeliacus'a ait ganglion ve sinir lifleri bulunur. Aorta abdominalis'in sağ tarafında v. cava inferior yükselirken, sol tarafında duodenum'un son bölümü ve ince bağırsak kıvrımları bulunmaktadır. Arka yüzünün sağ tarafında cisterna chyli ve ona dökülen lenfatik yapılar bulunur. Arka yüzünde ligamentum (lig.) longitudinale anterius ve venae (vv.) lumbales sinistra yer alır. Bel omurları ve discus intervertebralis'ler arasında lig. longitudinale anterius ve ikinci, üçüncü ve dördüncü vv. lumbales sinistra ile komşudur (1, 28).

2.4.2. Aorta Abdominalis'in Dalları

Aorta abdominalis'in dalları için tek-çift dallar, visseral-parietal dallar veya dorsal-ventral dallar olmak üzere çeşitli şekilde sınıflandırma yapılabilmektedir. En yaygın olarak ise tek veya çift çıkışı belirtilerek visseral-parietal dallar olarak sınıflandırılması tercih edilmektedir. AA'nın tek olan visseral dalları: Truncus coeliacus (TC), a. mesenterica superior (AMS), a. mesenterica inferior (AMI); çift olan visseral dalları: a. renalis (AR), a. suprarenalis media, a. testicularis (kadında a. ovarica); tek olan parietal dalı: a. sacralis mediana; çift olan parietal dalları: a. phrenica inferior (API), aa. lumbales ve terminal dalları da a. iliaca communis dextra ve sinistra (AICD ve AICS)'dir (2, 30).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

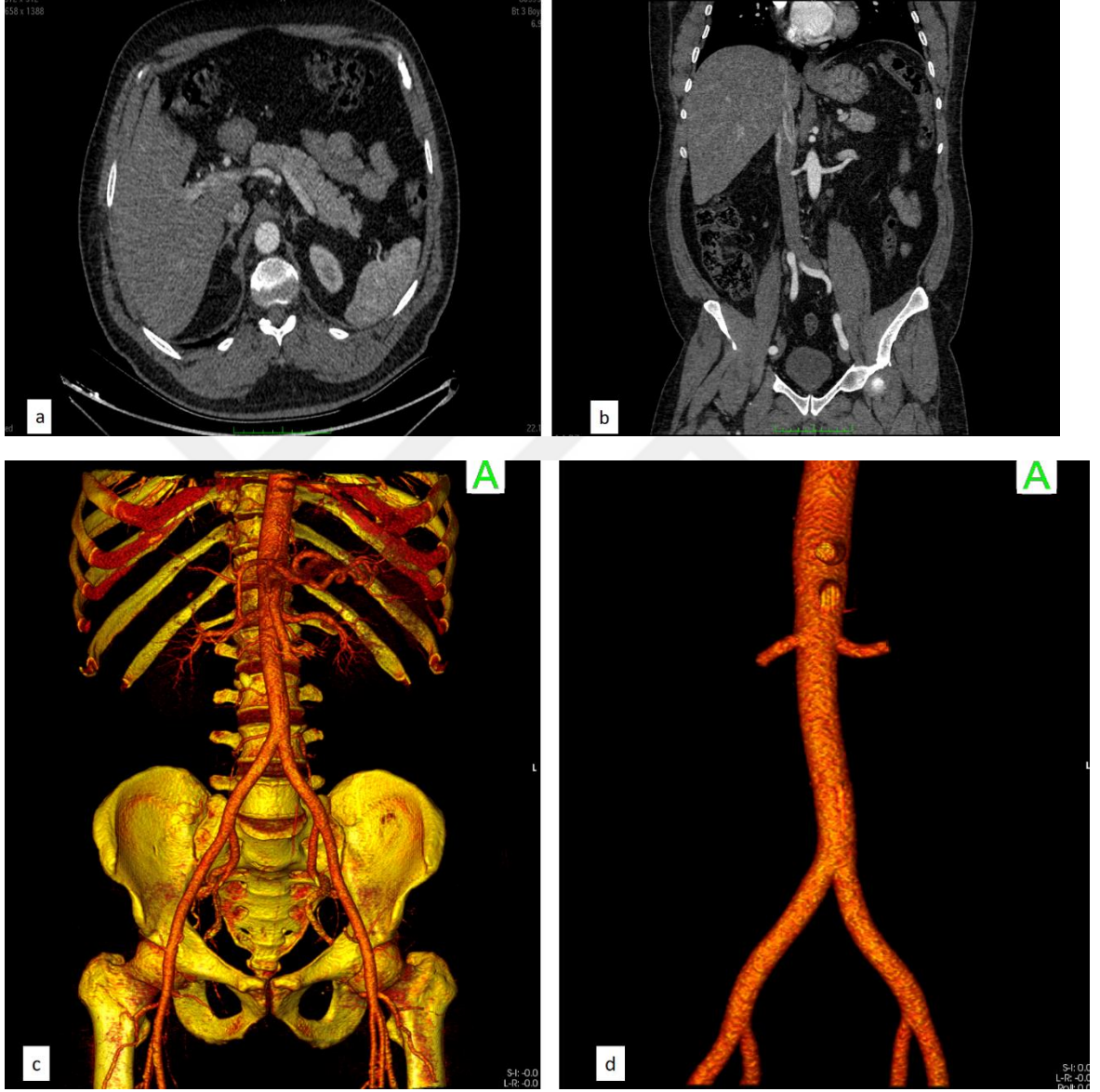
3.1. Katılımcı Popülasyonu

Bu çalışma, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde 2015-2023 yılları arasında çeşitli nedenlerle abdomen BTA'sı çekilmiş olan kişilerin arşivde bulunan görüntüleri üzerinde retrospektif olarak gerçekleştirildi. Arşiv taramasında elde edilen ~2000 hasta görüntüsü incelendi. Kesit kalınlığı >5 mm olan, ölçümlerin yapılacağı yapıların üç boyutlu rekonstrüksiyonda net görünmediği görüntüler, hareket artefaktları veya kontrast maddenin arter içerisinde yetersiz dağılımı nedeniyle görüntü kalitesinin değerlendirmeye izin vermediği görüntüler; cerrahi ve/veya girişimsel müdahaleye maruz kalmış hasta görüntüleri, aorta abdominalis bölgesinde travma, tümör, enfeksiyon saptanan hastalar ile görüntü alanına aorta abdominalis'in girmediği görüntüler çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışmaya herhangi bir yaş ve cinsiyet sınırlaması getirilmedi. Sonuç olarak bu çalışmaya kriterlere uygun toplam 299 birey dahil edildi. Bunlardan 156'sı kadın, 143'ü erkektir. Hastaların yaş ortalaması 49.85 ± 18.74 idi. Ölçümler tek araştırmacı tarafından yapıldı ve hastaların tanınmasını engellemek için veriler kodlandı. Çalışma öncesinde Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan izin alındı (Karar no: 164.20.08).

3.2. Görüntülerin Alınması ve İşlenmesi

Hastalara ait BTA görüntüleri 64 dedektörlü VCT XTe Light Speed, General Electric, Healthcare Systems (ABD) ile elde edilmiştir. İyot konsantrasyonu 300 mgI/ml olan 120 ml non-iyonik kontrast maddenin ardından 40 ml serum fizyolojik vena cubiti media'dan 4ml/sn hızla bolus tarzında enjekte edildi. Çekimler; kolimasyon 40 mm (64×0.625), rotasyon süresi 0.35 saniye, pitch değeri 1, X ışını tüpünde 100-120 kilovolt ve 150-600 miliamper, dedektör kalınlığı 0.625-4 mm ve rekonstrüksiyon aralığı 0.625-4 mm standartları kullanılarak gerçekleştirildi. İlgili ölçümleri yapmaya hazır hale getirmek amacıyla, iki boyutlu (2B) BTA görüntülerinin üç boyutlu (3B) rekonstrüksiyonları, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalında, açık kaynak yazılım programı olan Horos v.4.0.0 (<https://horosproject.org/>) kullanılarak yapıldı (Resim 3.1.).

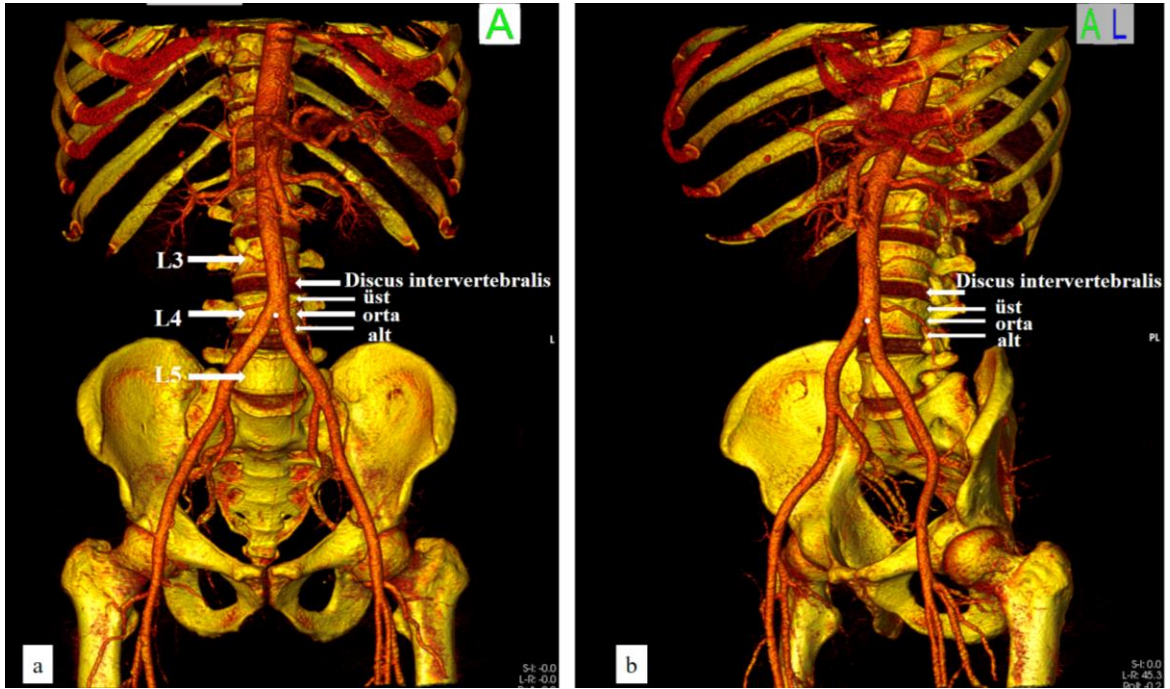
Bu çalışma konu ile ilgili iki öğretim üyesinin deneyimleri ve ortak kararlarının yönlendirmesiyle yapılmıştır. Elde edilen 3B görüntüler üzerinde aorta abdominalis'in farklı seviyelerinden çap ölçümü, bifurcatio aortae açısı ölçümü yapıldı, bifurcatio aortae'nın vertebral seviyesi ve aorta abdominalis'in deviasyonun vertebral seviyesi belirlendi (Resim 3.1.).



Resim 3.1. 2B BTA görüntülerinin 3B rekonstrüksiyonları (52 yaşında erkek). a) Transvers düzlemde 2B BTA görüntüsü (Truncus coeliacus seviyesi üzerinden) b) Coronal düzlemde 2B BTA görüntüsü c) 2B BTA görüntüsünün 3B hali d) 3B BTA görüntüsünün çevre yapılarının temizlenmiş hali.

3.3. Bifurcatio Aortae'nin Vertebralara Göre Seviyesinin Ölçümü

AA'nın bifurcatio aortae noktası belirlenerek columna vertebralis'te karşılık gelen seviyesi tespit edildi. Vertebral seviyeyi belirlemek için vertebra ve discus intervertebralis'i yapısını içeren 4 düzlem belirlendi: Bunlar üst (pedunculus arcus vertebrae seviyesinin üstünde), orta (pedunculus arcus vertebrae seviyesinde), alt (pedunculus arcus vertebrae seviyesinin altında) ve disk seviyesi (discus intervertebralis seviyesi)'dir. Bifurcatio aortae'nin vertebralara göre seviye ölçümleri tüm bireylerde, AA deviasyonu olan ve olmayan gruplarda ayrı ayrı incelendi (Resim 3.2.).

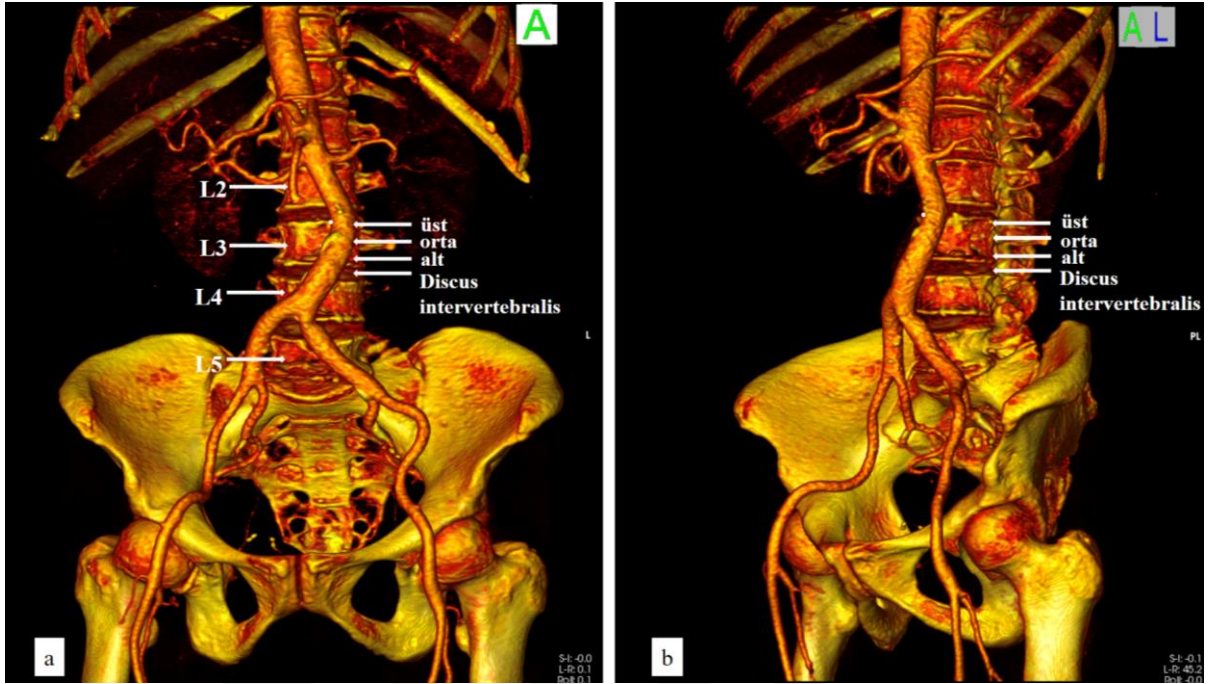


Resim 3.2. 3B BTA görüntüsü üzerinde bifurcatio aortae'nin vertebralara göre seviyesinin belirlenmesi. (52 yaşında erkek) a) Bifurcatio aortae'nin vertebralara göre seviyesinin anteriordan tespiti, b) Bifurcatio aortae'nin vertebralara göre seviyesinin anterolateralden tespiti

3.4. Aorta Abdominalis'in Deviasyon Varlığına Bakılması ve Aorta Abdominalis Deviasyonunun Vertebralara Göre Seviyesinin Ölçümü

AA'nın vertebraya karşılık gelen deviasyon noktası deviasyon açılanmasının en fazla olduğu yer olarak belirlendi ve bu noktanın columna vertebralis'te karşılık gelen seviyesine bakıldı. Aorta abdominalis'in deviasyonunun vertebral seviyesini belirlemek için vertebra ve intervertebral disk yapısını içeren 4 düzlem belirlendi: Bunlar üst (pedikül

omur seviyesinin üstünde), orta (pedikül omur seviyesinde), alt (pedikül omur seviyesinin altında) ve disk seviyesi (discus intervertebralis seviyesi)'dir (Resim 3.3.).

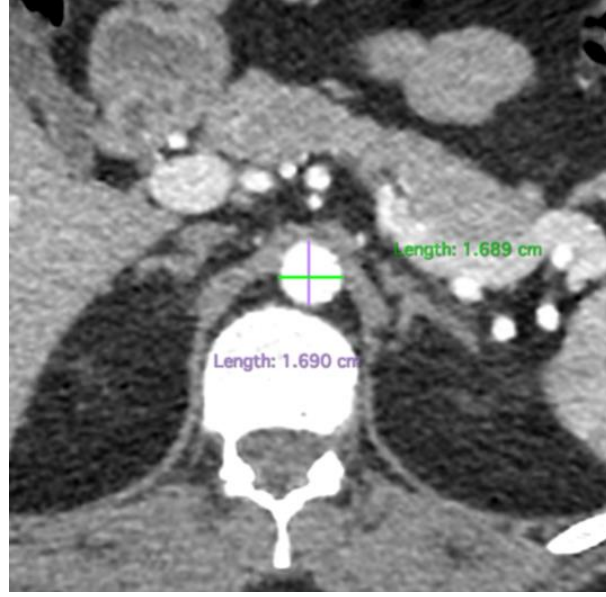


Resim 3.3. 3B BTA görüntüsü üzerinde aorta abdominalis'in deviasyon seviyesinin belirlenmesi. (71 yaşında kadın) a) Deviasyon seviyesinin anteriordan tespiti, b) Deviasyon seviyesinin anterolateralden tespiti

3.5. Aorta Abdominalis'in Çap Ölçümleri

3.5.1. Aorta Abdominalis'in Truncus Coeliacus Seviyesinin Yukarisından Anteroposterior ve Transvers Çapının Ölçümü

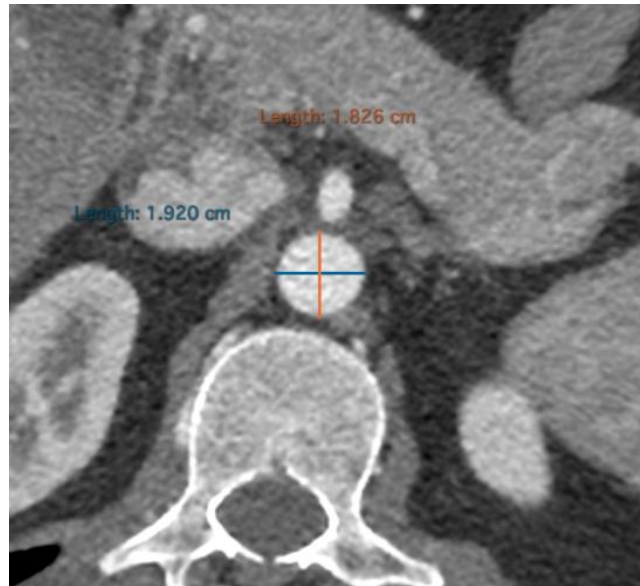
AA'nın truncus coeliacus'un yukarisından anteroposterior çapı (TCYAP-Ç) ve Truncus coeliacus'un yukarisından transvers çap (TCYT-Ç) ölçümü yapıldı. TCYAP-Ç ve TCYT-Ç tüm bireylerde, aorta abdominalis deviasyonu olan ve olmayan bireylerde ayrı ayrı ölçüldü (Resim 3.4.).



Resim 3.4. 2B BTA görüntüsü üzerinde TCYAP-Ç (mor çizgi) ve TCYT-Ç (yeşil çizgi) ölçümü

3.5.2. Aorta Abdominalis'in Arteria Renalis'in Yukarisından Anteroposterior ve Transvers Çapının Ölçümü

AA'nın transvers düzlemde a. renalis'in yukarisından anteroposterior çap (ARYAP-Ç) ve a. renalis'in yukarisından transvers çap (ARYT-Ç) ölçümü yapıldı. ARYAP-Ç ve ARYT-Ç tüm bireylerde, aorta abdominalis deviasyonu olanlarda ve olmayanlarda ayrı ayrı ölçüldü (Resim 3.5.).



Resim 3.5. 2B BTA görüntüsü üzerinde ARYAP-Ç (turuncu çizgi) ve ARYT-Ç (mavi çizgi) ölçümü

3.5.3. Aorta Abdominalis'in Arteria Renalis'in Aşağısından Anteroposterior ve Transvers Çapının Ölçümü

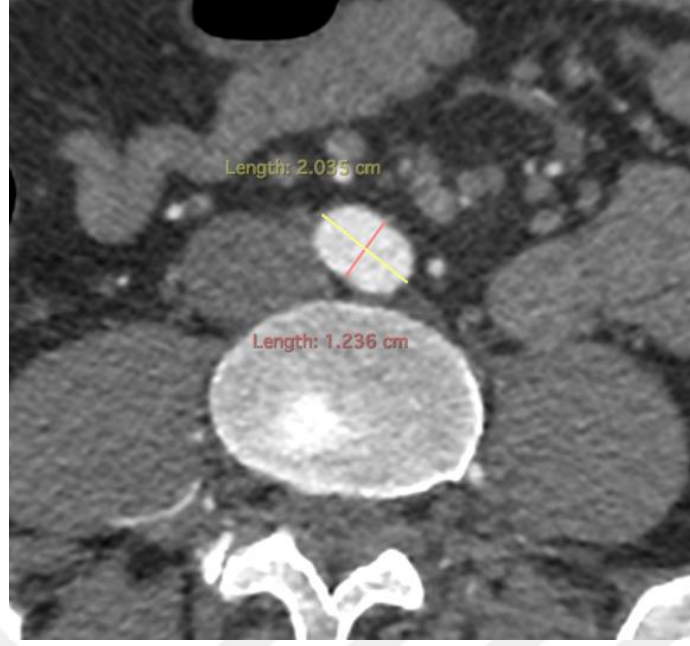
Transvers düzlemde a. renalis'in aşağısından anteroposterior çap (ARAAP-Ç) ve a. renalis'in aşağısından transvers çap (ARAT-Ç) ölçümü yapıldı. ARAAP-Ç ve ARAT-Ç tüm bireylerde, aorta abdominalis deviasyonu olanlarda ve olmayanlarda ayrı ayrı ölçüldü (Resim 3.6.).



Resim 3.6. 2B BTA görüntüsü üzerinde ARAAP-Ç (kahverengi ok) ve ARAT-Ç (yeşil ok) ölçümü

3.5.4. Aorta Abdominalis'in Bifurcatio Aortae Seviyesinden Uzun ve Kısa Eksen Çapının Ölçümü

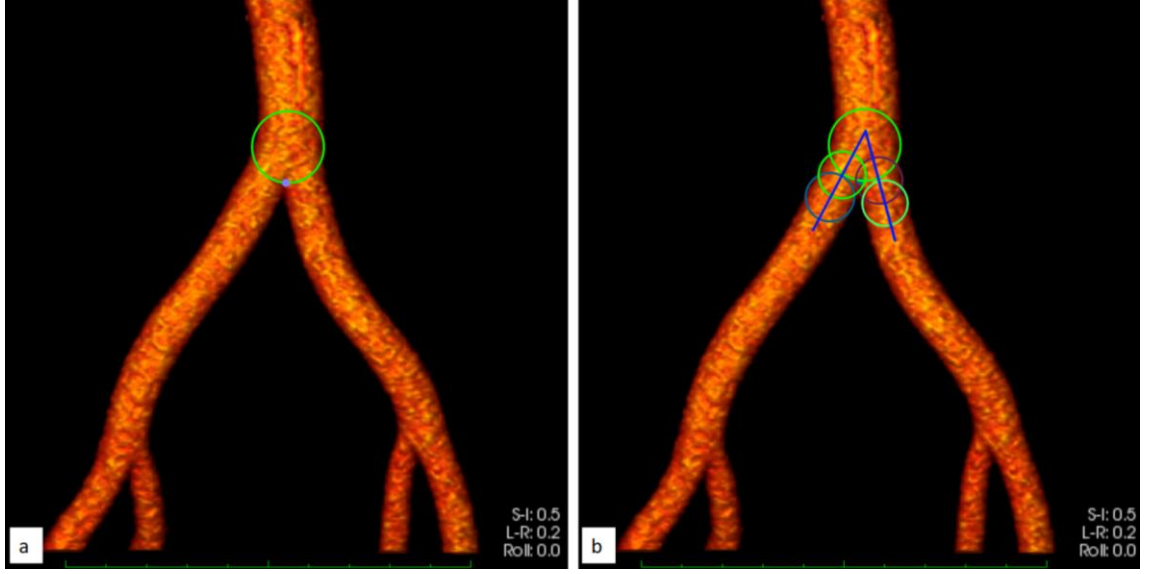
Transvers düzlemde bifurcatio aortae seviyesinden uzun eksen çapı (BAUE-Ç) ve Bifurcatio aortae kısa eksen çapı (BAKE-Ç) ölçüldü (Resim 3.7.). BAUE-Ç ve BAKE-Ç tüm bireylerde, aorta abdominalis deviasyonu olanlarda ve olmayanlarda ayrı ayrı ölçüldü (Resim 3.7.).



Resim 3.7. 2B BTA görüntüsü üzerinde BAUE-Ç (sarı ok) ve BAKE-Ç (kırmızı ok) ölçümü

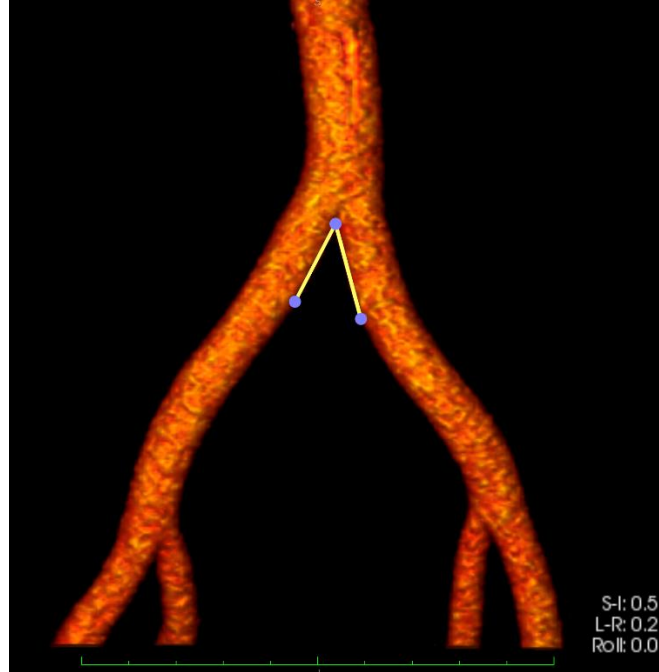
3.6. Bifurcatio Aortae Açılarının Ölçülmesi

Bu çalışmada bifurcatio aortae açısı iki şekilde ölçüldü. İlk adım olarak bifurcatio aortae noktası (BAN) belirlendi. A. iliaca communis dextra (AICD) ve a. iliaca communis sinistra (AICS)’nin başlangıç yerini belirlemek için bifurkasyon havuzuna maksimum yarıçaplı bir çember yerleştirildi (Resim 3.8.a). Maksimum yarıçaplı çember bifurkasyon havuzunda biri BAN, diğeri AICD –AA damar yüzeyi bir diğeri ise AICS -AA damar yüzeyi olmak üzere 3 noktadan teğet geçmekteydi. AICD ve AICS damar lümenlerine merkezi bu bifurkasyon çemberi üzerinde olan maksimum yarıçaplı birer çember yerleştirildi. Bir sonraki maksimum yarıçaplı çemberler ise ilk çemberlerin merkezine teğet geçmekteydi. Birinci ve ikinci çemberlerin merkez noktalarından geçen vektör, AICD’nin damar merkez eksenini kabul edildi. Aynı işlem AICS’ye de uygulandı. Bifurkasyonu oluşturan bu iki damarın merkez eksenleri arasında kalan açı birinci bifurcatio aortae açısı (BAA_1) olarak kabul edildi (31) (Resim 3.8.b).



Resim 3.8. Birinci bifurcatio aortae açısı (BAA_1) ölçümü. a) Bifurcatio aortae noktasının belirlenmesi ve bifurkasyon havuzuna maksimum yarıçaplı bir çember çizilmesi, b) AICD ve AICS üzerinde çemberlerin çizilmesi ve BAA_1 ölçümü

Daha sonra ikinci bifurcatio aortae açısı (BAA_2) ölçüldü. AICD ve AICS'nin birbirlerine bakan damar yüzeylerine çizilen teğet doğrular arasında kalan açı BAA_2 olarak adlandırıldı (31) (Resim 3.9.). BAA_1 ve BAA_2 tüm kişilerde, aorta abdominalis deviasyonu olan ve olmayanlarda ayrı ayrı ölçüldü.



Resim 3.9. İkinci bifurcatio aortae açısının (BAA_2) ölçümü

3.7. İstatiksel Analiz

Çalışmadan elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri sayısal değişkenler için ortalama, standart sapma ile kategorik değişkenler için frekans ve yüzde analizi ile verilmiştir. AA ölçümlerinin normal dağılım testi Shapiro Wilk testi ile incelenmiştir. Bu değişkenlerin kategorik değişkenlere göre karşılaştırılmasında iki grup içeren kategorik değişkenler için bağımsız örneklem t testi/ Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Ayrıca kategorik değişkenler arasındaki farklılıklar ise Ki-kare analizi ile test edilmiştir. Buna ek olarak sayısal değişkenler arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon analizi veya Spearman korelasyon analizi yapılmıştır. Anlamlı ilişki bulunanlarda regresyon analizi uygulandı. Analizler SPSS 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY) programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir ve $p < 0.05$ anlamlılık seviyesi seçilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Bireylerin Demografik Özellikleri

Bu çalışma 299 kişinin (K:156, E:143) görüntüsü üzerinde gerçekleştirildi. Kişilerin yaş aralığı 5-89, yaş ortalamaları 49.85 ± 18.74 'tür. Bireylerin %26.94'ünde (n=80) deviasyon olduğu, %73.06'sında (n=217) deviasyon olmadığı görüldü (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Bireylerin demografik özellikleri

Parametreler		n (%)
Cinsiyet	Kadın	156 (52.17)
	Erkek	143 (47.83)
Deviasyon	Var	80 (26.94)
	Yok	217 (73.06)
Yaş (Ort $\pm$ SS)		49.85 $\pm$ 18.74

Ort: ortalama değer, SS: standart sapma, n: birey sayısı

4.2. Bifurcatio Aortae'nın Vertebralara Göre Seviyesi ile İlgili Bulgular

Tüm olgularda bifurcatio aortae en sık L4 orta seviyesinde 76 kişide (%25.76) görüldü. Bunu takiben 70 kişide (%23.73) L4 üst, 67 kişide (%22.71) L4 alt seviyesinde tespit edildi. En az görülen seviyeler ise 4 kişide (%1.36) bulunan L3 orta, L5 üst ve 1 kişide (%0.34) bulunan L5 orta seviyesidir (Tablo 4.2.).

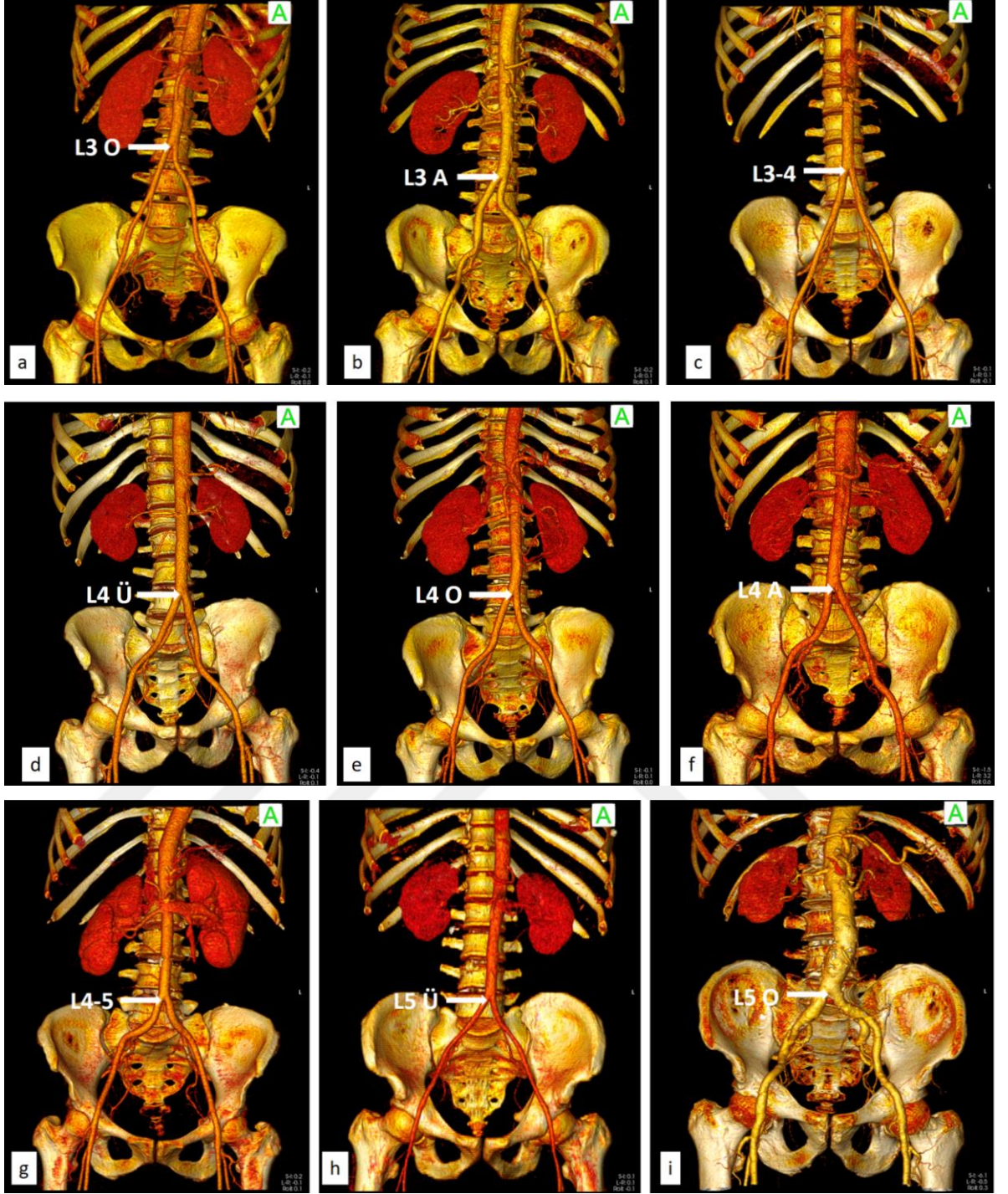
Aorta abdominalis deviasyonu bulunan olgularda bifurcatio aortae en sık L4 üst seviyesinde 23 kişide (%29.11) görüldü. Bunu takiben 19 kişide (%24.05) L4 alt, 18 kişide (%22.78) L4 orta seviyesinde ayrıldığı tespit edildi. En az görülen seviyeler ise 2 kişiyle (%2.53) L3 orta, L3 alt ve 1 kişide (%1.27) L5 üst düzeyidir (Tablo 4.2.).

Aorta abdominalis'te deviasyon bulunmayan olgularda bifurcatio aortae en sık L4 orta seviyesi 58 kişide (%26.98) görüldü. Bunu takiben 48 kişide (%22.33) L4 alt, 47 kişide (%21.86) L4 üst seviyesinde ayrıldı. En az görülen seviyeler ise 3 kişide (%1.4) L5 üst ve 2 kişide (%0.93) L3 orta seviyesidir. Aorta abdominalis deviasyonu bulunmayan kişilerde bifurcatio aortae L5 orta seviyesinde hiç görülmedi (Tablo 4.2.).

Tablo 4.2. Bifurcatio aortae'nın vertebralara göre seviyesinin tüm kişilerde, aorta abdominalis deviasyonu olanlarda ve aorta abdominalis deviasyonu olmayanlarda incelenmesi

		Tümünde	Deviasyon Olanlarda	Deviasyon Olmayanlarda
		n(%)	n (%)	n (%)
Bifurcatio Aortae'nın Vertebralara Göre Seviyesi	L3 orta	4 (1.36)	2 (2.53)	2 (0.93)
	L3 alt	15 (5.08)	2 (2.53)	13 (6.05)
	L3-4	38 (12.88)	7 (8.86)	30 (13.95)
	L4 üst	70 (23.73)	23 (29.11)	47 (21.86)
	L4 orta	76 (25.76)	18 (22.78)	58 (26.98)
	L4 alt	67 (22.71)	19 (24.05)	48 (22.33)
	L4-5	20 (6.78)	6 (7.59)	14 (6.51)
	L5 üst	4 (1.36)	1 (1.27)	3 (1.4)
	L5 orta	1 (0.34)	1 (1.27)	0 (0)

n: birey sayısı



Resim 4.1. Bifurcatio aortae'nın vertebralara göre seviyesinin gösterilmesi (beyaz ok: bifurcatio aortae seviyesi, Ü: üst, O: orta, A: alt) a) 45 yaşında kadın, bifurcatio aortae seviyesi L3 orta, b) 64 yaşında erkek, bifurcatio aortae seviyesi L3 alt, c) 29 yaşında erkek, bifurcatio aortae seviyesi L3-4 discus intervertebralis seviyesi, d) 47 yaşında erkek, bifurcatio aortae seviyesi L4 üst, e) 31 yaşında erkek, bifurcatio aortae seviyesi L4 orta, f) 41 yaşında erkek, bifurcatio aortae seviyesi L4 alt, g) 50 yaşında kadın, bifurcatio aortae seviyesi L4-5 discus intervertebralis seviyesi, h) 47 yaşında erkek, bifurcatio aortae seviyesi L5 üst, i) 75 yaşında erkek, bifurcatio aortae seviyesi L5 orta

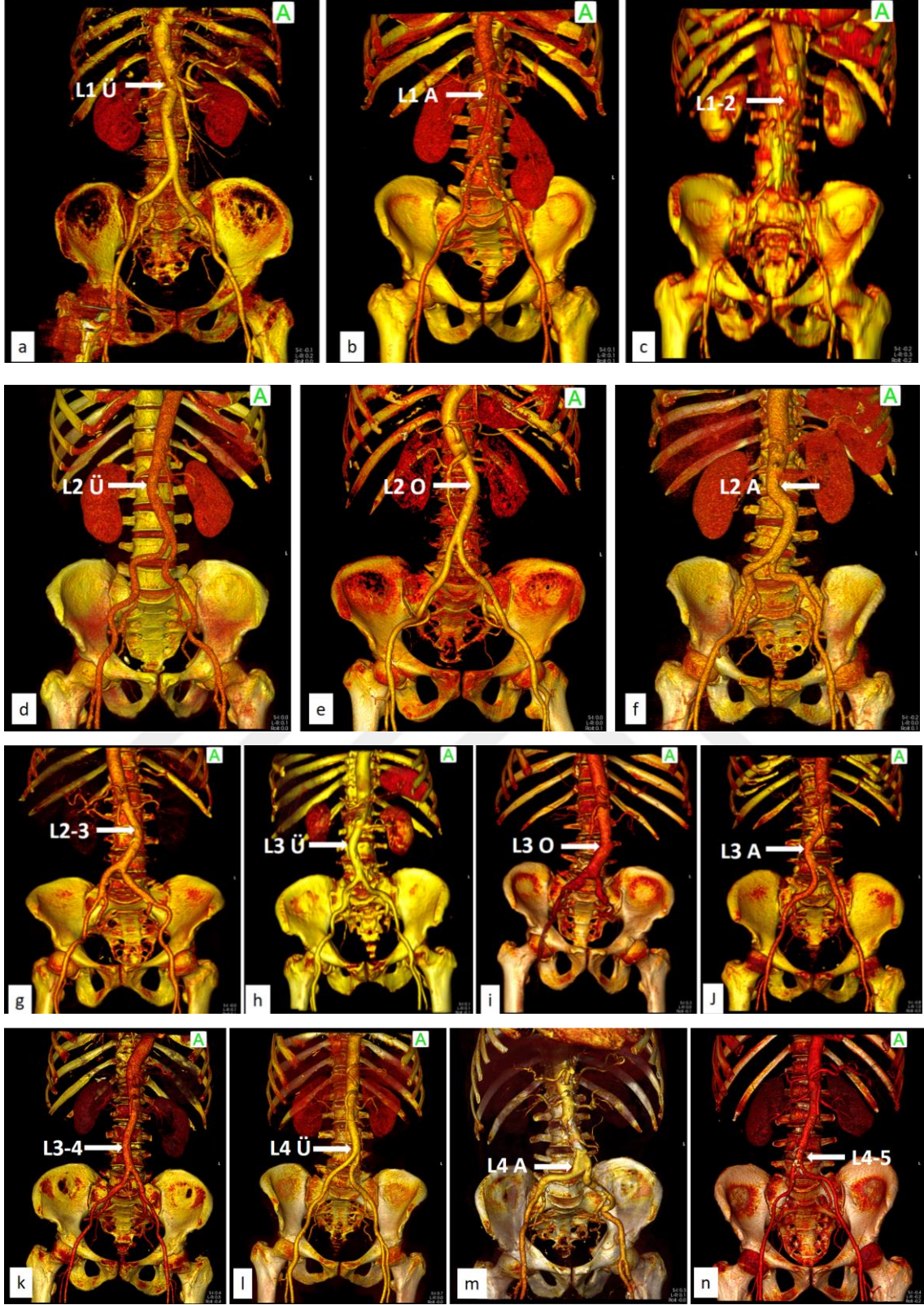
4.3. Aorta Abdominalis Deviasyonu ve Vertebralara Göre Seviyesi İle İlgili Bulgular

Tüm kişilerde deviasyon seviyesi en çok L2-3 disk seviyesinde 21 (%26.3) kişide görüldü. Bunu takip eden deviasyon seviyeleri 13 kişide (%16.3) L3 orta, 11 kişide (%13.8) L3 üst seviyesidir. En az görülen deviasyon seviyeleri ise 1'er kişiyle (%1.3) L1 üst, L4 üst, L4 alt seviyeleri ile L1-2, L4-5 disk seviyesidir (Tablo 4.3.).

Tablo 4.3. Aorta abdominalis deviasyonunun vertebralara göre seviyesinin sayı ve yüzdelik olarak dağılımı

Deviasyonunun vertebralara göre seviyesi	n	Yüzde (%)
L1 üst	1	1.3
L1 alt	2	2.5
L1-2	1	1.3
L2 üst	2	2.5
L2 orta	9	11.3
L2 alt	8	10.0
L2-3	21	26.3
L3 üst	11	13.8
L3 orta	13	16.3
L3 alt	5	6.3
L3-4	4	5.0
L4 üst	1	1.3
L4 alt	1	1.3
L4-5	1	1.3
Toplam	80	100.0

n: birey sayısı



Resim 4.2. Aorta abdominalis deviasyonunun vertebralara göre seviyesinin gösterilmesi (beyaz ok: deviasyon seviyesi, Ü: üst, O: orta, A: alt,) a) 74 yaşında kadın, deviasyon seviyesi L1 üst, b) 59 yaşında erkek, deviasyon seviyesi L1 alt, c) 76 yaşında erkek, deviasyon seviyesi L1-2 discus intervertebralis seviyesi, d) 60 yaşında erkek, deviasyon seviyesi L2 üst, e) 66 yaşında kadın, deviasyon seviyesi L2 orta, f) 71 yaşında kadın, deviasyon seviyesi L2 alt, g) 67 yaşında kadın, deviasyon seviyesi L2-3 discus intervertebralis seviyesi, h) 82 yaşında kadın, deviasyon seviyesi L3 üst, i) 70 yaşında erkek, deviasyon seviyesi L3 orta j) 64 yaşında kadın, deviasyon seviyesi L3 alt, k) 58 yaşında kadın, deviasyon seviyesi L3-4 discus intervertebralis, l) 67 yaşında kadın, deviasyon seviyesi L4 üst m) 87 yaşında erkek, deviasyon seviyesi L4 alt, n) 53 yaşında erkek, deviasyon seviyesi L4-5

Deviasyonlu olgular ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu belirlendi ($p<0.05$). Buna göre kadınlarda deviasyon varlığı daha fazlaydı. Buna ek olarak deviasyon varlığı ile yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlendi ($p<0.05$). Deviasyonu olanların yaş ortalaması deviasyonu olmayanlara göre daha yüksek olduğu bulundu (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Aorta abdominalis'in deviasyonunun yaş ve cinsiyet ile ilişkisi

Parametreler		Deviasyon Var n (%)	Deviasyon Yok n (%)	p
Cinsiyet	Kadın	53 (66.25)	102 (47)	0.003*
	Erkek	27 (33.75)	115 (53)	
Yaş(Ort±SS)		63.74±13.08	44.92±7.93	0.001*

* $p<0,05$; Ki-kare testi; bağımsız örneklem t testi. Ort: ortalama değer, SS: standart sapma, n: birey sayısı

4.4. Aorta Abdominalis'in çap lümü Bulguları

Tüm kişilerde AA'nın farklı seviyelerdeki ortalama çap değerleri Tablo 4.5.' de verildi. AA'nın farklı seviyelerdeki çap değerleri deviasyon varlığına göre incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p<0.001$). Aorta abdominalis'te deviasyon olanlarda çap değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edildi. AA'ya ait çap ölçüm bulguları Tablo 4.6.'da verildi.

Tablo 4.5. Tüm kişilerde aorta abdominalis'in farklı seviyelerdeki ortalama çap bulguları

Parametreler	n	Ort±SS	Min-Maks
TCYAP-Ç	299	2.14 ± 0.37	(0.987 -3.144)
TCYT-Ç	299	2.18 ± 0.37	(0.904 -3.107)
ARYAP-Ç	298	1.88 ± 0.33	(0.742 -2.869)
ARYT-Ç	298	1.91 ± 0.31	(0.894 -2.783)
ARAAP	299	1.68 ± 0.3	(0.588 -2.6)
ARAT-Ç	299	1.64 ± 0.3	(0.198 -2.442)
BAUE-Ç	299	1.92 ± 0.62	(0.778 -9.72)
BAKE-Ç	299	1.29 ± 0.26	(0.48 -2.318)

n: birey sayısı

Tablo 4.6. Deviasyon varlığına göre aorta abdominalis'in farklı seviyelerdeki çap bulguları

Parametreler	Var		Yok		p
	Ort±SS (cm) (Min-Maks)	Medyan (%25-%75)	Ort±SS (cm) (Min-Maks)	Medyan (%25-%75)	
TCYAP-Ç	2.33±0.29 (1.840-3.144)	2.282 (2.135-2.505)	2.07±0.37 (0.986-3.106)	2.059 (1.831-2.314)	0.001*§
TCYT-Ç	2.38±0.28 (1.935-3.107)	2.291 (2.181-2.576)	2.11±0.38 (0.903-3.028)	2.097 (1.89-2.384)	0.001*§
ARYAP-Ç	1.99±0.29 (1.182-2.869)	1.991 (1.771-2.148)	1.84±0.34 (0.741-2.802)	1.819 (1.634-2.055)	0.001*‡
ARYT-Ç	2.06±0.26 (1.580-2.783)	2.049 (1.883-2.214)	1.86±0.32 (0.893-2.74)	1.856 (1.636-2.076)	0.001*§
ARAAP-Ç	1.79±0.24 (1.361-2.6)	1.757 (1.61-1.888)	1.64±0.31 (0.588-2.416)	1.626 (1.435-1.853)	0.001*§
ARAT-Ç	1.76±0.29 (0.198-2.435)	1.752 (1.636-1.913)	1.6±0.29 (0.603-2.442)	1.594 (1.412-1.785)	0.001*‡
BAUE-Ç	2.16±0.53 (1.535-4.636)	2.076 (1.808-2.366)	1.83±0.63 (0.777-9.72)	1.788 (1.584-2.046)	0.001*‡
BAKE-Ç	1.44±0.28 (0.995-2.318)	1.417 (1.22-1.601)	1.24±0.24 (0.479-2.00)	1.217 (1.086-1.395)	0.001*‡

*p<0,05; ‡Mann-Whitney U test, §Student's t-test, Ort: ortalama, SS: standart sapma

4.4.1. Aorta Abdominalis'in Farklı Seviyelerdeki Çap Değerlerinin Cinsiyet İle İlişkisi

Tüm olgularda, aorta abdominalis'te deviasyon olan ve olmayanlarda AA'nın farklı seviyelerdeki çap değerleri ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p<0.05$). Erkeklerdeki çap değerleri kadınlardan daha yüksek olduğu tespit edildi (Tablo 4.7., 4.8., 4.9.).

Tablo 4.7. Tüm kişilerde aorta abdominalis'in farklı seviyelerdeki çap değerlerinin cinsiyet ile ilişkisi

Parametreler	Kadın		Erkek		p
	Ort±SS (cm)	Medyan (%25-%75)	Ort±SS (cm)	Medyan (%25-%75)	
TCYAP-Ç	2.06±0.34	2.07 (1.85-2.28)	2.23±0.38	2.23 (1.99-2.47)	0.001*§
TCYT-Ç	2.1±0.34	2.13 (1.92-2.28)	2.28±0.39	2.28 (1.99-2.57)	0.001*§
ARYAP-Ç	1.8±0.3	1.79 (1.62-2.01)	1.96±0.35	1.97 (1.74-2.19)	0.001*‡
ARYT-Ç	1.83±0.29	1.84 (1.64-2.02)	2±0.32	2.01 (1.78-2.18)	0.001*§
ARAAP-Ç	1.59±0.25	1.59 (1.44-1.76)	1.78±0.31	1.79 (1.59-1.96)	0.001*§
ARAT-Ç	1.58±0.26	1.57 (1.41-1.75)	1.71±0.32	1.74 (1.56-1.89)	0.001*‡
BAUE-Ç	1.87±0.77	1.73 (1.57-2.05)	1.97±0.39	1.98 (1.75-2.19)	0.001*‡
BAKE-Ç	1.24±0.24	1.21 (1.1-1.4)	1.34±0.27	1.32 (1.16-1.49)	0.001*‡

* $p<0,05$; ‡:Pearson korelasyon analizi. §:Spearman korelasyon analizi Ort: ortalama değer, SS: standart sapma.

Tablo 4.8. Aorta abdominalis deviasyonu olan grupta aorta abdominalis'in farklı seviyelerdeki çap değerlerinin cinsiyet ile ilişkisi

Parametreler	Kadın		Erkek		p
	Ort±SS (cm)	Medyan (%25-%75)	Ort±SS (cm)	Medyan (%25-%75)	
TCYAP-Ç	2.24±0.23	2.21 (2.07-2.37)	2.52±0.31	2.49 (2.37-2.72)	0.001*§
TCYT-Ç	2.27±0.2	2.25 (2.14-2.36)	2.6±0.3	2.6 (2.32-2.85)	0.001*§
ARYAP-Ç	1.92±0.23	1.92 (1.76 -2.05)	2.11±0.34	2.15 (1.92-2.29)	0.002*‡
ARYT-Ç	1.97±0.23	1.95 (1.78-2.11)	2.23±0.22	2.18 (2.1-2.4)	0.001*§
ARAAP-Ç	1.7±0.17	1.7 (1.57-1.82)	1.96±0.26	1.89 (1.77-2.17)	0.001*§
ARAT-Ç	1.72±0.21	1.69 (1.59-1.81)	1.86±0.4	1.85 (1.75-2.13)	0.001*‡
BAUE-Ç	2.11±0.54	1.98 (1.73 -2.32)	2.26 ± 0.49	2.22 (1.96-2.41)	0.048*‡
BAKE-Ç	1.37±0.25	1.25 (1.21-1.52)	1.57±0.29	1.54 (1.39-1.76)	0.004*‡

*p<0.05; ‡:Pearson korelasyon analizi. §:Spearman korelasyon analizi, Ort: ortalama değer, SS: standart sapma

Tablo 4.9. Aorta abdominalis deviasyonu olmayan grupta aorta abdominalis'in farklı seviyelerdeki çap değerlerinin cinsiyet ile ilişkisi

Parametreler	Kadın		Erkek		p
	Ort±SS (cm)	Medyan (%25-%75)	Ort±SS (cm)	Medyan (%25-%75)	
TCYAP-Ç	1.97±0.36	1.98 (1.71-2.2)	2.17±0.36	2.16 (1.9-2.41)	0.001*§
TCYT-Ç	2.01±0.36	2.03 (1.8-2.23)	2.21±0.37	2.21 (1.96-2.44)	0.001*§
ARYAP-Ç	1.74±0.31	1.72 (1.58-1.93)	1.92±0.34	1.92 (1.71-2.17)	0.001*‡
ARYT-Ç	1.76±0.29	1.77 (1.57-1.92)	1.95±0.31	1.94 (1.75-2.16)	0.001*§
ARAAP-Ç	1.54±0.27	1.55 (1.37-1.69)	1.74±0.31	1.75 (1.54-1.92)	0.001*§
ARAT-Ç	1.5±0.26	1.53 (1.35-1.64)	1.68±0.29	1.69 (1.51-1.85)	0.001*‡
BAUE-Ç	1.75±0.85	1.65 (1.47-1.84)	1.9±0.33	1.92 (1.67-2.13)	0.001*‡
BAKE-Ç	1.18±0.22	1.15 (1.05-1.29)	1.29±0.24	1.28 (1.16-1.44)	0.001*‡

*p<0.05; ‡: Pearson korelasyon analizi. §: Spearman korelasyon analizi. Ort: ortalama değer, SS: standart sapma

4.4.2. Aorta Abdominalis'in Farklı Seviyelerdeki Çap Değerlerinin Yaş ile İlişkisi

Tüm kişilerde AA'nın TCYAP-Ç, TCYT-Ç ve ARYT-Ç ile yaş arasında pozitif yönlü, yüksek derecede ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlendi ($0.6 < r < 0.8$; $p < 0.05$). Yaş ile AA'nın ARYAP-Ç, ARAAP-Ç, ARAT-Ç ve BAUE-Ç arasında pozitif yönlü, orta şiddette ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlendi ($0.4 < r < 0.6$; $p < 0.05$). AA'nın BAKE-Ç ile yaş arasında pozitif yönlü, çok düşük şiddette ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlendi ($0 < r < 0.2$; $p < 0.05$) (Tablo 4.10.).

Aorta abdominalis deviasyonu olan kişilerde AA'nın TCYT-Ç, ARAAP-Ç, ARAT-Ç ile yaş arasında pozitif yönlü, düşük şiddette ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edildi ($0.4 < r < 0.6$; $p < 0.05$). Deviasyonu olan kişilerde aorta abdominalis'in TCYAP-Ç, ARYAP-Ç, ARYT-Ç, BAUE-Ç ve BAKE-Ç ile yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ($p > 0.05$) (Tablo 4.10.).

Aorta abdominalis deviasyon olmayan kişilerde AA'nın TCYAP-Ç, TCYT-Ç, ARYAP-Ç, ARYT-Ç, ARAT-Ç yaş ile arasında pozitif yönlü yüksek şiddette, BAUE-Ç ve BAKE-Ç ile yaş arasında pozitif yönlü orta şiddette istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görüldü ($0.6 < r < 0.8$; $p < 0.001$) (Tablo 4.10.).

Tablo 4.10. Tüm gruplarda aorta abdominalis'in farklı seviyelerdeki çap değerlerinin yaş ile ilişkisi

Parametreler		Yaş		
		Tüm kişiler	Deviasyon Olanlar	Deviasyon Olmayanlar
TCYAP-Ç	r	0.643	0.204	0.671*
	p	0.001*	0.07	0
	N	299	80	217
TCYT-Ç	r	0.709	0.324*	0.733*
	p	0.001*	0.003	0
	N	299	80	217
ARYAP-Ç	r	0.551	0.151	0.623*
	p	0.001*	0.181	0
	N	298	80	216
ARYT-Ç	r	0.609	0.146	0.653*
	p	0.001*	0.196	0
	N	298	80	216
ARAAP-Ç	r	0.564	0.255*	0.590*
	p	0.001*	0.022	0
	N	298	80	216
ARAT-Ç	r	0.478	0.290*	0.617*
	p	0.001*	0.009	0
	N	299	80	216
BAUE-Ç	r	0.487	0.11	0.460*
	p	0.001*	0.332	0
	N	299	80	217
BAKE-Ç	r	0.118	0.175	0.480*
	p	0.042*	0.12	0
	N	298	80	217

*p<0.05; Pearson korelasyon analizi. Spearman korelasyon analizi

4.5. Bifurcatio Aortae'nın Açı Bulguları

Tüm bireylerde açı ölçümlerine ilişkin ortalama±standart sapma değerleri aşağıda Tablo 4.11.' de verilmiştir.

Tablo 4.11. Tüm bireylerde ölçülen BAA₁ ve BAA₂ 'nın ortalama ve standart sapma değerleri

Parametreler	n	Ort±SS	Min-Maks
BAA ₁	297	41,74 ± 10,81	(18,332 -89,307)
BAA ₂	297	36,97 ± 14,85	(5,671 -105,335)

n: birey sayısı

Ölçümü yapılan BAA₁ ve BAA₂ değerlerinde deviasyon varlığına göre değerlendirildi ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu (p< 0.001). Aorta abdominalis deviasyonu bulunanlarda açı değerleri daha yüksek olduğu tespit edildi (Tablo 4.12.).

Tablo 4.12. Deviasyon varlığına göre BAA₁ ve BAA₂ bulguları

Parametreler	Var		Yok		p
	Ort±SS (Min-Maks)	Medyan (%25-%75)	Ort±SS (Min-Maks)	Medyan (%25-%75)	
BAA ₁	47.45±14.33 (18.33-89.30)	45.797 (38.399-56.576)	39.65±8.35 (18.34-62.22)	39.686 (33.40-45.71)	0.001*‡
BAA ₂	43.73±20.49 (6.47-105.33)	39.736 (29.86-57.608)	34.48±11.28 (5.67-66.48)	34.599 (27.48-42.877)	0.001*‡

*p<0.05; ‡Mann-Whitney U test

4.5.1. Bifurcatio Aortae'nın Açı Değerlerinin Cinsiyet ile İlişkisi

Olguların tümünde, aorta abdominalis deviasyonu olan ve olmayan gruplarda BAA₁ ve BAA₂ cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0.05) (Tablo 4.13., 4.14., 4.15.).

Tablo 4.13. Tüm kişilerde BAA₁ ve BAA₂ ile cinsiyetin ilişkisi

Parametreler	Kadın		Erkek		p
	Ort±SS	Medyan (%25-%75)	Ort±SS	Medyan (%25-%75)	
BAA ₁	41.97±11.1	41.1 (33.72-47.5)	41.48±10.53	40.09 (34.41-47.79)	0.591‡
BAA ₂	37.5±15.18	36.15 (28.51-44.71)	36.38±14.5	35.5 (27.38-45)	0.585‡

*p<0.05; ‡Mann-Whitney U test. Ort: ortalama değer, SS: standart sapma

Tablo 4.14. Aorta abdominalis deviasyonu olan grupta BAA₁ ve BAA₂ ile cinsiyetin ilişkisi

Parametreler	Kadın		Erkek		p
	Ort±SS	Medyan (%25-%75)	Ort±SS	Medyan (%25-%75)	
BAA ₁	45.98±14.02	42.75 (37.97-55.36)	50.27±14.77	48.52 (39.52-59.1)	0.269 ‡
BAA ₂	42.57±20.14	38.13 (26.65-56.94)	45.98±21.35	43.12 (31.11-59.81)	0.457 ‡

*p<0.05; ‡Mann-Whitney U test

Tablo 4.15. Aorta abdominalis deviasyonu olmayan grupta BAA₁ ve BAA₂ ile cinsiyetin ilişkisi

Parametreler	Kadın		Erkek		p
	Ort±SS	Medyan (%25-%75)	Ort±SS	Medyan (%25-%75)	
BAA ₁	39.91±8.72	39.99 (33.41-46.46)	39.42±8.05	38.93 (33.36-45.4)	0.581‡
BAA ₂	34.87±11.23	35.38 (28.54-42.7)	34.13±11.37	33.56 (25.64-43.99)	0.585‡

*p<0.05; ‡Mann-Whitney U test

4.5.2. Aorta Abdominalis'in Bifurcatio Aortae'nın Açı Değerlerinin Yaş ile İlişkisi

Tüm kişilerde BAA₁ ve BAA₂ ile yaş arasında pozitif yönlü, çok düşük şiddette ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlendi ($0 < r < 0.2$; $p < 0.05$) (Tablo 4.16.)

Aorta abdominalis deviasyonu olan kişilerde AA'nın BAA₂ ile yaş arasında pozitif yönlü, düşük şiddette ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlendi ($0.2 < r < 0.4$; $p < 0.05$). Deviasyonu olan kişilerde AA'nın BAA₁ ile yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamadı ($p > 0.05$) (Tablo 4.16.)

Aorta abdominalis deviasyonu olmayan kişilerde BAA₁ ve BAA₂ ile yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p > 0.05$) (Tablo 4.16.).

Tablo 4.16. Bifurcatio aortae'nın açı değerlerinin yaş ile ilişkisi

			Yaş		
			Tüm Kişiler	Deviasyonu Olanlar	Deviasyonu Olmayanlar
Parametreler	BAA ₁	r	0.17	0.217	0.013
		p	0.003*	0.054	0.85
		N	297	79	217
	BAA ₂	r	0.181	0.299	0.039
		p	0.002*	0.007*	0.567
		N	297	79	217

* $p < 0.05$; Pearson korelasyon analizi. Spearman korelasyon analizi

4.6. Aorta Abdominalis'in Farklı Seviyelerdeki apları İle Bifurcatio Aortae Açıları Arasındaki İlişki

Korelasyon tüm kişilerde, deviasyonu olanlarda ve olmayanlarda ayrı ayrı yapıldı. Sonuçlar Tablo 4.17'de verildi.

Tüm kişilerde BAA₁, AA'nın farklı seviyelerdeki çapları ile arasında pozitif yönlü, çok düşük şiddette ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gösterdiği belirlendi ($0 < r < 0.2$; $p < 0.05$). TCYAP-Ç, TCYT-Ç, ARYAP-Ç, ARYT-Ç, ARAAP-Ç, ARAT-Ç ve BAKE-Ç ile BAA₂ arasında pozitif yönlü, çok düşük ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlendi ($0 < r < 0.2$; $p < 0.05$). BAA₂ ile BAUE-Ç arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamadı ($p > 0.05$). (Tablo 4.17.)

Aorta abdominalis deviasyonu olanlarda AA'nın TCYAP-Ç, ARYAP-Ç, ARYT-Ç, ARAAP-Ç, ARAT-Ç, BAUE-Ç ve BAKE-Ç ile BAA₁ arasında pozitif yönlü, düşük şiddette ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edildi ($0.2 < r < 0.4$; $p < 0.05$). BAA₁ ile TAYT-Ç arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamadı ($p > 0.05$). AA'nın TCYAP-Ç, TCYT-Ç, ARYAP-Ç, ARYT-Ç, ARAT-Ç, BAUE-Ç ve BAKE-Ç ile BAA₂ arasında pozitif yönlü, düşük şiddette ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlendi ($0.2 < r < 0.4$; $p < 0.05$). BAA₂ ile ARAAP-Ç arasında pozitif yönlü, orta şiddette ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlendi ($0.4 < r < 0.6$; $p < 0.05$). (Tablo 4.17.)

Aorta abdominalis deviasyonu olmayanlarda BAA₁ ve BAA₂ ile AA'nın farklı seviyelerdeki çapları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamadı ($p > 0.05$). (Tablo 4.17.).

Tablo 4.17. Tüm kişilerde, aorta abdominalis deviasyonu olan ve olmayanlarda aorta abdominalis'in farklı seviyelerdeki çapları ile bifurcatio aortae açıları arasındaki ilişki

		Tüm kişiler		Deviasyon Olanlar		Deviasyon Olmayanlar	
		BAA ₁	BAA ₂	BAA ₁	BAA ₂	BAA ₁	BAA ₂
TCYAP-Ç	r	0.137*	0.130*	0.230*	0.260*	-0.044	-0.049
	p	0.018	0.025	0.042	0.021	0.522	0.473
	N	297	297	79	79	217	217
TCYT-Ç	r	0.131*	0.127*	0.204	0.248*	-0.045	-0.052
	p	0.024	0.029	0.071	0.028	0.510	0.445
	N	297	297	79	79	217	217
ARYAP-Ç	r	0.161*	0.128*	0.347*	0.353*	-0.015	-0.068
	p	0.006	0.028	0.002	0.001	0.828	0.323
	N	296	296	79	79	216	216
ARYT-Ç	r	0.154*	0.118*	0.263*	0.249*	-0.019	-0.060
	p	0.008	0.043	0.019	0.027	0.779	0.382
	N	296	296	79	79	216	216

Tablo 4.17. Tüm kişilerde, aorta abdominalis deviasyonu olan ve olmayanlarda aorta abdominalis'in farklı seviyelerdeki çapları ile bifurcatio aortae açıları arasındaki ilişki (devam)

		Tüm kişiler		Deviasyon Olanlar		Deviasyon Olmayanlar	
		BAA ₁	BAA ₂	BAA ₁	BAA ₂	BAA ₁	BAA ₂
ARAAP-Ç	r	0.118*	0.130*	0.381*	0.423*	-0.103	-0.095
	p	0.043	0.025	0.001	0.000	0.130	0.164
	N	296	296	79	79	216	216
ARAT-Ç	r	0.164*	0.144*	0.332*	0.298*	-0.054	-0.059
	p	0.005	0.013	0.003	0.008	0.426	0.389
	N	296	296	79	79	216	216
BAUE-Ç	r	0.137*	0.102	0.356*	0.284*	-0.077	-0.090
	p	0.019	0.080	0.001	0.011	0.259	0.189
	N	297	297	79	79	217	217
BAKE-Ç	r	0.195*	0.171*	0.392*	0.378*	-0.111	-0.133
	p	0.001	0.003	0.000	0.001	0.102	0.051
	N	297	297	79	79	217	217

*p<0,05; Pearson korelasyon analizi, Spearman korelasyon analizi

4.7. Regresyon Analizi

Aorta abdominalis'in farklı seviyelerdeki çapları ile bifurcatio aortae açıları arasında yapılan korelasyon analizinde istatistiksel olarak anlamlı olan BAA₁, BAUE-Ç ve BAKE-Ç parametrelerinin regresyon analizi sonucu Tablo 4.18-4.21.'da verildi.

4.7.1. Birinci Bifurcatio Aortae Açısı ile Aorta Abdominalis'in Bifurcatio Aortae Seviyesindeki Uzun Eksen çapı Arasında Regresyon Analizi

Tüm olgularda BAA₁'in, AA'nın BAUE-Ç üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olduğu bulundu ($p_1 < 0.05$) (Tablo 4.18.). AA'nın BAUE-Ç'nin %1.9'u BAA₁ ile açıklanmaktadır ($R^2 = 0.019$). BAA₁'deki 1 birimlik değişim BAUE-Ç'nin % 0.8 arttırmaktadır ($\beta_0 = 0.008$, $p_2 = 0.019$, Tablo 4.18.). Model için kurulan denklem; AA'nın BAUE-Ç = $1.593 + 0.008 * BAA_1$

Tablo 4.18. Tüm kişilerde BAA₁ ile AA'nın BAUE-Ç arasında regresyon analizi

Değişkenler	R ²	F Testi	P ¹ değeri	β_0	β_1	t Testi	P ² Değeri
Sabit				1.593	0.001*	11.106	0.001*
BAA ₁	0.019	5.605	0.019**	0.008	0.137	2.367	0.019*

Bağımlı Değişken; aorta abdominalis'in çapı (AA'nın BAUE-Ç). Bağımsız değişken; Birinci bifurcatio aortae açısı (BAA₁) β_0 ; Standartlaştırılmamış regresyon katsayısı. β_1 Standartlaştırılmış regresyon katsayısı. R²; Açıklayıcılık Katsayısı. ** $p_1 < 0.05$; modelin anlamlılığı için F testi sonucu; * $p_2 < 0.05$; regresyon katsayılarının anlamlılığı için t testi sonucu.

Aorta abdominalis deviasyonu olanlarda BAA₁'in, AA'nın BAUE-Ç üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olduğu bulundu ($p_1 < 0.05$, Tablo 4.19). AA BAUE-Ç'nin %12.7'si BAA₁ ile açıklanmaktadır ($R^2 = 0.127$). BAA₁'deki 1 birimlik değişim AA'nın BAUE-Ç'nin % 1.3 arttırmaktadır ($\beta_0 = 0.013$, $p_2 = 0.001$). Model için kurulan denklem; AA'nın BAUE-Ç = $1.549 + 0.013 * BAA_1$

Tablo 4.19. Aorta Abdominalis deviasyonu olanlarda BAA₁ ile AA'nın BAUE-Ç arasında regresyon analizi

Değişkenler	R ²	F Testi	P ¹ değeri	β_0	β_1	t Testi	P ² Değeri
Sabit				1.549	0.001	8.006	0.001*
BAA ₁	0.127	11.170	0.001**	0.013	0.356	3.342	0.001*

Bağımlı Değişken; aorta abdominalis'in çapı (BAUE-Ç). Bağımsız değişken; BAA₁. β_0 ; Standartlaştırılmamış regresyon katsayısı. β_1 Standartlaştırılmış regresyon katsayısı. R²; Açıklayıcılık Katsayısı. ** $p_1 < 0.05$; modelin anlamlılığı için F testi sonucu; * $p_2 < 0.05$; regresyon katsayılarının anlamlılığı için t testi sonucu.

4.7.2. Birinci Bifurcatio Aortae Açısı ile Aorta Abdominalis'in Bifurcatio Aortae Seviyesindeki Kısa Eksen Çapı Arasında Regresyon Analizi

Tüm bireylerde BAA₁, AA'nın BAKE-Ç üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olduğu bulunmuştur ($p_1 < 0.05$), Tablo 4.20.). AA'nın BAKE-Ç'nin %3.8'i BAA₁ ile açıklanmaktadır ($R^2 = 0.038$). BAA₁'deki 1 birimlik değişim AA'nın BAKE-Ç'nin % 0.5 arttırmaktadır ($\beta_0 = 0.005$, $p_2 = 0.001$). Model için kurulan denklem; AA'nın BAKE-Ç = $1.095 + 0.005 * BAA_1$

Tablo 4.20. Tüm kişilerde BAA₁ ile AA'nın BAKE-Ç arasında regresyon analizi

Değişkenler	R ²	F Testi	P ¹ değeri	β_0	β_1	t Testi	P ² Değeri
Sabit	0.038	11.721	0.001**	1.095	0.001	18.330	0.001*
BAA₁				0.005	0.195	3.424	0.001*

Bağımlı Değişken; aorta abdominalis'in çapı (BAKE-Ç). Bağımsız değişken; BAA₁. β_0 ; Standartlaştırılmamış regresyon katsayısı. β_1 Standartlaştırılmış regresyon katsayısı. R²; Açıklayıcılık Katsayısı. ** $p_1 < 0.05$; modelin anlamlılığı için F testi sonucu; * $p_2 < 0.05$; regresyon katsayılarının anlamlılığı için t testi sonucu.

Aorta abdominalis deviasyonu olanlarda BAA₁'in aorta abdominalis'in BAKE-Ç üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olduğu bulundu ($p_1 < 0.05$) (Tablo 4.21.). AA'nın BAKE-Ç'nin %15.4'ü BAA₁ ile açıklanmaktadır ($R^2 = 0.154$). BAA₁'deki 1 birimlik değişim AA'nın BAKE-Ç'nin % 0.8 arttırmaktadır ($\beta_0 = 0.008$, $p_2 = 0.001$). Model için kurulan denklem; AA'nın BAKE-Ç = $1.073 + 0.008 * BAA_1$

Tablo 4.21. Aorta abdominalis deviasyonu olanlarda BAA₁ ile AA'nın BAKE-Ç arasında regresyon analizi

Değişkenler	R ²	F Testi	P ¹ değeri	β_0	β_1	t Testi	P ² Değeri
Sabit	0.154	14.014	0.001**	1.073	0.000	10.537	0.001*
BAA₁				0.008	0.392	3.744	0.001*

Bağımlı Değişken; aorta abdominalis'in çapı (BAKE-Ç). Bağımsız değişken; BAA₁. β_0 ; Standartlaştırılmamış regresyon katsayısı. β_1 Standartlaştırılmış regresyon katsayısı. R²; Açıklayıcılık Katsayısı. ** $p_1 < 0.05$; modelin anlamlılığı için F testi sonucu; * $p_2 < 0.05$; regresyon katsayılarının anlamlılığı için t testi sonucu.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bifurcatio aortae; literatürde bilinen seviyelerden, farklı seviyelerde de ayrım göstermektedir ve deviasyon varlığı bu seviyeyi etkilemektedir. Aorta abdominalis'in çapı ile bifurcatio aortae açısı arasında düşük düzeyde korelasyon görülmüştür. Aorta abdominalis'in çap değerleri yaşa göre incelendiğinde yaş ilerledikçe çap değerlerinde artış, cinsiyete göre incelendiğinde ise çap değerlerinin erkeklerde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

5.1. Bifurcatio Aortae'nın Vertebralara Göre Seviyesi

Kornreich ve ark. (32) 180 kişinin BT görüntüsü üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında bifurcatio aortae'nın vertebral seviyesini bu çalışmaya da yakın olarak en sık L4 üst seviyede 62 kişide tespit etmişlerdir. Bifurcatio aortae'nın vertebralara göre seviyeleri L3 üst ile S1 üst seviyeleri arasında görülmüştür. Yaş arttıkça bifurcatio aortae vertebral seviyesinde azalma olduğunu ve cinsiyete göre değerlendirdiklerinde ise erkeklerde ortalama seviye L4 üst, kadınlarda ise L4 alt olduğunu tespit etmişlerdir.

Birçok BT çalışmasında bu çalışmada da olduğu gibi bifurcatio aortae'nın vertebralara göre seviyesi en sık L4 vertebra seviyesinde bulunmuştur. Datta ve ark. (33) 76 kişinin BTA görüntüsü üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında 39 kişide L4 vertebra seviyesinde, Mirjalili ve ark. (34) 108 kişinin BT görüntüleri üzerindeki çalışmalarında 65 kişide L4 orta seviyesinde, Gregory ve ark. (35) ise 232 kişinin BTA görüntüsünde bifurcatio aortae'ya en sık L4 vertebra seviyesinde 155 kişide rastlamışlardır. Goyal ve ark. (36) 100 kişinin BT görüntüleri üzerinde bifurcatio aortae'nın vertebralara göre seviyesini incelemişler. En sık L4 üst seviyesinde 38 kişide bunu takiben ise L4 alt seviyesinde 30 kişide bifurcatio aortae vertebral seviyesine rastlamışlardır.

Moussallem ve ark. (37) 181 (100E, 81K) kişinin BTA görüntüleri üzerinde lumbal lordoz açısının bifurcatio aortae seviyesi ile ilişkisini incelemişler. Bifurcatio aortae seviyesi en sık L4-5 disk seviyesinde 63 kişide, bunu takiben de 54 kişide L4 alt vertebra seviyesinde tespit etmişler. En az görülen seviyeler ise 1'er kişiyle L3 üst ve L5-S1 disk aralığı olmuştur. Bifurcatio aortae'nın seviyesi ile lumbal lordoz açısı arasında düşük şiddette negatif anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bifurcatio aortae seviyesi ile yaş arasında orta şiddette pozitif anlamlı bir ilişki tespit etmişlerdir. Bifurcatio aortae

seviyesindeki farklılığın lumbal lordoz açısını etkileyebileceğini ve bu bölgedeki seviye ve açı ile ilgili anatomi çalışmalarının anterior lumbal cerrahi yaklaşımlar için oldukça önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Lumbal lordoz açısının bifurcatio aortae seviyesi ve açısı ile ilişkisini inceleyen bir başka çalışmada bifurcatio aortae seviyesini çoğunlukla L4 seviyesinde bulmuşlardır. Lumbal lordoz açısının azalmasıyla bifurcatio aortae seviyesinin aşağı seviyelere doğru yer değiştirdiği sonucuna varmışlardır (38).

Bifurcatio aortae'nın vertebralara göre seviyesi kadavra çalışmalarında da tespit edilmeye çalışılmıştır. Panagouli ve ark. (19) 62 (32E, 30K) kadavra üzerinde yaptıkları çalışmada bifurcatio aortae'nın vertebral seviyesini en sık L4 alt seviyede 19 kişide (% 30.6) bulmuşlardır. Bu seviyeyi takiben 12 kişide (%19.3) L4 orta. 9 kişide (14.5) L5 üst seviyede bifurcatio aortae saptanmıştır. En az görülen seviyeler ise 1 kişiyle L5 alt ve 2 kişiyle L3 alt seviyeleridir. Bu çalışmada da bifurcatio aortae Panagouli ve ark.'nın çalışmasına benzer seviyelerde ayrılmıştır.

Bir başka kadavra çalışmasında Deswal ve ark. (39) 25 kadavra (16 erkek, 9 kadın) üzerinde tüm olgularda vertebralara göre bifurcatio aortae seviyesini L3 ile L5 arasında, en sık L4 vertebra seviyesinde (16 olgu, %64) tespit etmişlerdir. Olguların 4'ünde (%16) L4-L5 intervertebral disk hizasında, 3'ünde (%12) L5 vertebra düzeyinde, 1'inde (%4) L3 vertebra düzeyinde, 1'inde ise (%4) L3-L4 intervertebral disk seviyesinde tespit edilmiştir. Bu çalışmada da bifurcatio aortae'nın vertebral seviyelerini üst, orta, alt olarak ayırmadığımızda benzer sonuçlar görülmüştür.

MR görüntüleri üzerinde bifurcatio aortae'nın vertebralara göre seviyesini inceleyen Chithriki ve ark. (40) 441 hastada bifurcatio aortae'nın vertebral cismin üst, orta veya alt üçte biri veya disk aralığı ile ilişkisine bakmışlardır. Bifurcatio aortae'yı en sık L4 vertebra seviyesinde 295 olguda (%67) bulmuşlardır. Chithriki ve ark.'nın çalışmalarında tüm olgularda en sık görülen bifurcatio aortae'nın vertebral seviyesi bu çalışmada da olduğu gibi L4 orta seviyesinde 106 (%24.0) kişide görülmüştür. Bunu takiben 105 kişide (%23.08) L4 alt, 84 kişide (%19.1) L4 üst seviyede bifurcatio aortae varlığını tespit etmişlerdir. En az ise 1 kişide (%0.9) L5 geçiş bölgesinde tespit edilmişken L5 alt seviyesinde bifurcatio aortae hiç ayrılmamıştır. Molinares ve ark. (41) 100 kişinin MRG (Manyetik rezonans görüntüleme) üzerinde bifurcatio aortae'nın vertebral seviyesini

incelemiş ve en sık L4 orta seviyesinde 33 kişide rastlamışlardır. Bu çalışma hem Chithriki ve ark.'nın hem de Molinares ve ark.'nın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Ekingen ve ark. (4) 721 BTA görüntüsü üzerinde yaptıkları çalışmada aorta abdominalis deviasyonu olan ve olmayan kişilerde ayrı ayrı bifurcatio aortae'nın vertebralara göre seviyesine bakmışlar. Deviasyon olmayan kişilerde bifurcatio aortae'nın vertebralara göre seviyesini en sık L4 üst seviyede 136 kişide (22.48) bulmuşlardır. Bunu takip eden seviyeler ise 126 kişide (%20.83) L4 orta, 119 kişide (%19.67) L3-4 disk seviyesidir. En az görülen seviyeler ise 3 kişiyle (%0.50) L2-3 disk, L3 üst ve L5 orta seviyesidir. Bu çalışmada da benzer şekilde aorta abdominalis deviasyonu bulunmayan olgularda bifurcatio aortae en sık L4 orta seviyesinde 58 kişide (%26.98) ayrıldı. Bunu takiben 48 kişide (%22.33) L4 alt, 47 kişide (%21.86) L4 üst seviyesinde tespit edildi. En az görülen seviyeler ise 3 kişide (%1.4) L5 üst ve 2 kişide (%0.93) L3 orta seviyesidir. Aorta abdominalis deviasyonu bulunmayan kişilerde bifurcatio aortae L5 orta seviyesinde ise hiç ayrılmamıştır. Aorta abdominalis deviasyonu olan kişilerde bifurcatio aortae'nın vertebralara göre seviyesi en sık L4 üst seviyede 32 kişide (27.59) bulmuşlardır. Bunu takip eden seviyeler ise 24 kişide (%20.69) L4 alt, 22 kişide (%18.97) L4 orta seviyesi ve 20 kişide (%17.24) L4-5 disk seviyesidir. En az görülen seviyeler ise 4 kişiyle (%3.45) L5 üst ve 3 kişiyle (%2.59) L3 üst seviyesidir. Aynı şekilde bu çalışmada aorta abdominalis deviasyonu bulunan olgular incelendiğinde bifurcatio aortae en sık L4 üst seviyesinde 23 kişide (%29.11) görüldü. Bunu takiben 19 kişide (%24.05) L4 alt, 18 kişide (%22.78) L4 orta seviyesinde tespit edildi. En az görülen seviyeler ise 1'er kişiyle (%1.27) L5 üst ve L5 orta seviyesidir. Bu çalışma Ekingen ve ark.'nın çalışmasıyla yakın sonuçlar göstermektedir.

Bifurcatio aortae'nın vertebra seviyesi ile ilgili önceden yapılan çalışmalar Tablo 5.1. de özetlenmiştir. Bu çalışmaların sonuçları kadavra ve radyolojik incelemelerin benzer bulgular verdiğini göstermiştir. Ayrıca literatür araştırmasında elde edilen sonuçlara göre bu çalışmada olduğu gibi aorta abdominalis deviasyonu olan ve olmayan kişilerde ayrı ayrı bifurcatio aortae'nın vertebralara göre seviyesini inceleyen bir çalışmaya rastlanmış ve daha çok çalışma ile karşılaştırma yapılamamıştır.

Tablo 5.1. Bifurcatio aortae'nın vertebralara göre seviyesini araştıran çalışmalar

Yazarlar	Yıl	Çalışma Yöntemi	n	Yaş (Ort.)	En Fazla Görülen Seviye	Arahk
Kornreich ve ark. (32)	1997	BT	180(90K, 90E)	–	L4A (62/180)	L3Ü - S1Ü
Chithriki ve ark. (40)	2002	MR	441(236K, 205E)	(15-95)	L4O (106/441)	L3Ü- L5-S1
Datta ve ark. (33)	2007	BTA	76	–	L4 (39/76)	L3 - S1
Panagouli ve ark. (19)	2011	Kadavra	62(30K, 32E)	74.9±10.7 79(39-98)	L4A (19/62)	L3A-L5A
Moussallem ve ark. (37)	2012	BTA	181(81K, 100E)	55.64	L4-5	L3A- L5S1
Mirjalili ve ark. (34)	2012	BT	108(64K, 44E)	60±17(18 –97)	L4 (65/108)	L3L - L5L
Deswal ve ark. (39)	2014	Kadavra	25(9K, 16E)		L4 (16/25)	L3-L5
Molinares ve ark (41)	2016	MR	100	57.4(22– 88)	L4O (33/100)	L3A-L5O
Gregory ve ark. (35)	2019	BTA	232(88K, 144E)	Yenidoğa n-19	L4 (155/232)	L3 - L5
Goyal ve ark. (36)	2019	BT	100(28K, 72E)	43.78±13. 1(19-70)	L4Ü (38/100)	L3Ü - L5Ü
Ekingen ve ark. (4)	2022	BTA	721(339K, 382E)	49.2(18- 85)	L4Ü (168/721)	L2-3 - L5O
Bu çalışmada	2023	BTA	299(156K, 143E)	49.85±18. 74 (5-89)	L4O (76/295)	L3O-L5O

Ü:üst, O:orta, A:alt n: birey sayısı

5.2. Aorta Abdominalis'in Deviasyon Varlığı ve Deviasyonun Vertebralara Göre Seviyesi

Aorta abdominalis deviasyonunun yaş ile ilişkisini araştıran literatür incelendiğinde çalışmamızda da olduğu gibi genel olarak aorta abdominalis deviasyonunun yaş ile arttığı görülmüştür (21, 42, 43). Aorta abdominalis deviasyonun komplikasyon riskini belirlemek için cerrahi prosedürden önce BTA taraması yapılmasını önermişlerdir (44).

Kinnel ve ark. (44) çalışmalarında transfemoral transkateter aort kapak replasmanı (TAVR) yapılan hastaları incelemiş ve AA deviasyonunun komplikasyon geliştirebildiğini bildirmişlerdir. 175 hastanın BTA görüntüsü üzerinde 28 hastada (%16) aorta abdominalis deviasyonuna rastlamışlardır.

Dyverfeldt ve ark. (45) yaş ile birlikte aortada deviasyonun arttığını ve deviasyonun kan akışını daha sarmal hale getirdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, daha sarmal olan kan akışı, akış hızını ve türbülans yoğunluğunu daha düşük hale getirmektedir.

Demir ve ark. (20) bir olgu sunumunda hastanın çoklu a. renalis'e ve aorta abdominalis deviasyonuna sahip olduğunu ve bu durumların laparoskopik donör nefrektomi cerrahisinin güvenliğini zorladığını bildirmişlerdir.

Ekingen ve ark. (4) AA deviasyonu olan ve olmayan hastalar arasında, aynı zamanda deviasyon olmayan hastaları cinsiyete göre karşılaştırdıklarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmuşlardır. Buna göre aorta abdominalis deviasyonu olanları incelediklerinde kadınlarda oranın daha fazla olduğunu (%58.62), deviasyon olmayanlarda ise erkeklerin oranının (%55.20) daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir. Bu çalışmada Ekingen ve ark.'nın sonuçlarında olduğu gibi aorta abdominalis'in deviasyon durumları ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu belirlendi. Buna göre deviasyonu olan kadınların sayısı erkeklerden daha fazlaydı.

Yang ve Yun (42) 857 hastanın BT görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmada yaşlı hastalarda aorta deviasyonunun zamanla yavaş bir oranda arttığını belirtmişlerdir. Wenn ve Newman (43) 92 hasta aortogramları üzerinde 40 yaşın üstünde olan kişilerde aorta abdominalis deviasyonunun insidansının arttığını tespit etmişlerdir. Bu artışı deviasyonun uzunlamasına sertlik kaybına yol açan damar duvarının yaşlanmasına bağlı olmasıyla ilişkilendirmişlerdir ve ateroskleroz gelişimi için bir risk faktörü olarak kabul etmişlerdir. Moon ve ark. (21) 181 hastanın BTA görüntüleri üzerinde retrospektif olarak yaptıkları çalışmada, artan aorta deviasyonuna en önemli katkıyı yaşlanmanın yaptığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada da literatürle uyumlu sonuçlar elde edilerek aorta abdominalis deviasyonu olan kişilerin yaş ortalaması daha yüksek tespit edilmiştir. Bu çalışmada tüm kişiler arasında 80 kişide AA'te deviasyon varlığı tespit edildi. AA deviasyonunun vertebralara göre seviyesi en çok L2-3 disk seviyesinde 21 (%26.3) kişide görüldü ancak literatürde deviasyonun vertebralara göre seviyesini inceleyen çalışmaya rastlanmadığından karşılaştırma yapılamadı.

5.3. Aorta Abdominalis ap Değerleri

Literatür araştırması sonucunda elde edilen bilgilere göre bazı alışmalar AA'nın çapı ile ilgili ortalama bir aorta çap değeri belirlerken bazı çalışmalar sadece tek bir seviyeden, bazıları da AA'nın farklı seviyelerinden çap ölçümü gerçekleştirmiştir (8, 12, 13, 15, 46-49). AA çapının ölçümü klinikte anevrizma ve ateroskleroz gibi hastalıklar için bir öngörü geliştirebilmektedir (13, 14). Bu çalışmada çap ölçümünde tek bir seviyeden ziyade farklı seviyelerden yapılması daha net sonuç vereceğinden çap ölçümleri 4 farklı seviyeden yapılmıştır.

Gene Mola ve ark. (47) alışmalarında toplamda 2.127 (1.004 E ve 1.123 K) doppler ultrason ile AA'nın a. renalis'in aşağısından bir seviyeden anteroposterior çapını ölçmüşler. Tüm olgularda ortalama çap 16.51 ± 3.2 mm iken, erkeklerdeki ortalama çap değerlerini (17.91 ± 3.51 mm) kadınlardaki ortalama çap değerlerinden (15.25 ± 2.32 mm) daha yüksek bulmuşlardır ($p < 0.001$).

Ullah ve ark.'nın (49) kontrastlı BT görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmasında toplam 250 (194 E ve 56 K) hasta üzerinde ölçüm yapmışlar. A. renalis'in aşağısından ortalama anteroposterior çapını 16.13 ± 2.32 mm, ortalama transvers çapını ise 15.96 ± 2.34 mm olarak bulmuşlardır. Erkeklerde ortalama anteroposterior çap 16.63 ± 2.18 mm ve transvers çap 16.51 ± 2.21 mm iken kadınlarda ortalama anteroposterior çap 14.38 ± 1.89 mm ve transvers çap ise 14.03 ± 1.64 mm olarak tespit edilmiştir. Aorta abdominalis'in a. renalis'in aşağısından ölçülen çapının kadınlarda erkeklere göre daha küçük olduğunu ve hastaların yaşı arttıkça çapın da arttığını tespit etmişlerdir. Hem erkeklerde hem de kadınlarda yaş ile a. renalis'in aşağısından ölçülen ortalama çap arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir ilişki rapor edilmiştir ($p < 0.001$).

Ges Junior ve ark. (8) 69'u erkeklerden ve 88'i kadınlardan oluşan 157 hastanın intravenöz kontrastlı BT taramalarını analiz etmişler. Bu çalışmada da olduğu gibi aorta abdominalis'in 4 seviyesinde çap ölçümü yapmışlardır. Bu seviyeler truncus coeliacus'un proksimali, üstte yer alan a. renalis'in proksimali, alttaki a. renalis'in distali ve bifurcatio aortae'nın proksimalidir. Tüm seviyelerde hem erkeklerde hem de kadınlarda yaş arttıkça aorta çapında istatistiksel olarak anlamlı artışlar gözlenmiştir. Tüm çapların erkeklerde kadınlardan daha büyük olma eğilimi olduğunu rapor etmişlerdir.

Silva ve ark.'nın (46) yaşları 19 ile 97 arasında değişen 645 kişide (423E, 222K) yaptıkları otopsi çalışmasında, arterlerin çaplarının kişinin yaşına, cinsiyetine, vücut uzunluğuna ve aorta duvarındaki aterosklerozun derecesine göre değiştiğini belirtmişlerdir ($p<0.01$). A. mesenterica inferior seviyesinden ölçülen aorta çapının yaşla birlikte genişlediğini ve bu genişlemenin erkeklerde kadınlara göre daha erken ortaya çıktığını bulmuşlardır. Daha uzun vücut uzunluğuna ve aorta duvarında ilerlemiş skleroza sahip deneklerin aorta çaplarının daha büyük olduğunu tespit etmişlerdir.

Asyalı sağlıklı bir popülasyonda aortoiliak ve alt ekstremitte arter referans çaplarını ölçmeyi, vücut boyutunun aortoiliak çapı için önemli bir faktör olup olmadığını ve vücut boyutu benzer olduğunda çapta cinsiyetler arası bir fark olup olmadığını araştırmayı amaçlayan bir çalışmada 3.692 hasta BT'si retrospektif olarak incelenmiştir. Aorta çap ölçümlerini a. mesenterica superior'un altından, en alttaki a. renalis'in hemen altından ve bifurcatio aortae seviyesinden gerçekleştirmişlerdir. Aorta abdominalis'in ortalama çapını tüm katılımcılarda 17.490 ± 2.110 mm, erkeklerde 18.377 ± 1.766 mm, kadınlarda ise 15.884 ± 1.694 mm bulmuşlardı, A. mesenterica superior'un altından ölçülen çap tüm kişilerde ortalama 19.116 ± 2.490 mm iken erkeklerde 20.080 ± 2.125 kadınlarda 17.368 ± 2.123 'tü. A. renalis' in altından ölçülen çap tüm kişilerde ortalama 17.014 ± 2.301 mm iken erkeklerde 17.867 ± 2.041 mm ve kadınlarda 15.469 ± 1.909 mm olarak ölçülmüştür. Bifurcatio aortae seviyesinden ölçülen çap değeri tüm kişilerde ortalama 16.340 ± 2.240 mm erkeklerde 17.183 ± 2.012 mm ve kadınlarda 14.814 ± 1.783 mm olarak tespit edilmiştir. Tüm ortalama çaplar ve uzunluklar için cinsiyetler arası anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Çoklu doğrusal regresyon analizi, yaş, cinsiyet ve vücut yüzey alanının, aorta ve a. iliaca communis uzunluğu dışında ölçülen tüm bölgelerin ortalama çaplarını etkilediğini göstermiştir. Erkeklerde, ileri yaşlarda ve vücut yüzey alanının artması durumlarında arter çapının daha yüksek olduğu ve aynı vücut yüzey alanına sahip erkeklerde aorta çaplarının kadınlardan daha geniş olduğunu rapor etmişlerdir (12).

Hu ve ark.'nın (48) 45 yaş üstü 380 erkek 245 kadın toplamda 625 kişinin BTA görüntüsü üzerinde yaptıkları çalışmada aorta abdominalis'in 3 seviyesinden çap ölçümlerini gerçekleştirmişlerdir. Bu seviyeler AA proksimal ucu (truncus coeliacus gövdesinin açıklığının 5 mm yukarısında), AA orta segmenti (alt renal arterin 5 mm altında), distal AA (5 mm distal bifürkasyonun üzerinde)'dir. Proksimal aorta çapını tüm kişilerde

ortalama 21.49 ± 2.49 mm; erkeklerde ortalama $\text{çapı } 22.58 \pm 2.07$ mm, kadınlarda ortalama $\text{çapı } 19.80 \pm 2.11$ mm olarak ölçmüşlerdir. Orta segmentte aorta çapını tüm kişilerde 16.88 ± 3.26 mm bulmuşlardır. Erkeklerde 17.85 ± 2.39 mm kadınlarda 15 ± 2.47 mm olarak tespit etmişlerdir. Distal aorta çapı tüm kişilerde 15.45 ± 2.90 mm. erkeklerde 16.21 ± 2.30 mm, kadınlarda ise 13.85 ± 2.38 mm olarak ölçülmüştür. Bu ortalama çapların yaş ve cinsiyetle olan ilişkini incelediklerinde AA'nın 3 seviyedeki ortalama çapları erkeklerde kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek ($p < 0.001$) bulmuşlardır. AA'nın proksimal, distal ve orta segmentteki çapının yaşla birlikte önemli ölçüde arttığını tespit etmişlerdir ($p < 0.05$).

Minichil ve ark. (13) 81 kadın, 55 erkek olmak üzere toplam 136 etiyouyalı erişkin BT görüntüsü üzerinde yaptıkları çalışmada aortanın 3 seviyesinin her birinde anteroposterior, transvers ve ortalama çaplarını ölçüp, yaş ve cinsiyetle ilişkisine bakmışlar. Ölçülen seviyeler; T12 seviyesinden ölçülen hiatus aorticus çapı , a. mesenterica superior ile üstteki a. renalis arasından ölçülen aorta çapı ve en altta yer alan a. renalis ile bifurcatio aortae arasından ölçülen aorta çapıdır . Tüm kişilerde hiatus aorticus seviyesinde ortalama çapını 2.13 ± 0.25 cm, anteroposterior çapını 2.13 ± 0.25 cm, transvers çapını 2.14 ± 0.25 cm olarak bulmuşlardır. A. mesenterica superior ile üstteki a. renalis arasından ölçülen ortalama aorta çapı 1.91 ± 0.23 cm, anteroposterior çapı 1.90 ± 0.25 cm, transvers çapı ise 1.92 ± 0.23 cm olarak rapor etmişlerdir. AA'nın altta yer alan a. renalis ile bifurcatio aortae arasından ölçülen ortalama aorta çapını 1.63 ± 0.19 cm, anteroposterior çapını 1.91 ± 0.19 cm, transvers çapını ise 1.63 ± 0.19 cm olarak ölçmüşlerdir. AA'nın tüm seviyelerdeki çap değerleri ile yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu ve yaş arttıkça çap değerlerinin de arttığını tespit etmişlerdir. Çap değerlerini cinsiyete göre değerlendirdiklerinde ise tüm seviyelerde erkeklerde çap değerlerini kadınlara göre daha yüksek bulmuşlardır.

Wazzan ve ark. (15) 399 kişinin (160 E. 239 K) BT görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmada normal AA çapını belirlemek için a. renalis'in 3 cm yukarisından, a. renalis'in 3 cm aşağısından olacak şekilde 2 farklı seviyeden ve üç farklı düzlemden (koronal, sagittal ve transvers) ölçüm yapmışlardır. Aorta çapı sagittal düzlem, transvers düzlem ve anteroposterior düzlemin çaplarının toplamının üçe bölünmesiyle hesaplanmıştır.

A. renalis'in 3 cm yukarısından tüm kişilerde ölçülen ortalama çap 1.68 ± 0.31 cm iken erkeklerde 1.75 ± 0.27 cm, kadınlarda 1.63 ± 0.32 cm'dir. A. renalis'in 3 cm aşağısından tüm kişilerde ölçülen ortalama çap 1.36 ± 0.21 cm iken erkeklerde 1.43 ± 0.17 cm, kadınlarda 1.32 ± 0.23 cm olarak ölçmüşlerdir. Her iki seviyede de kadın popülasyona kıyasla erkek popülasyonda çap değerlerini anlamlı olarak daha büyük bulmuşlardır. Çap değerlerinin yaşla birlikte anlamlı bir artış gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Kore popülasyonunda normal AA çapını belirlemek için Joh ve ark. (50) 1229 kişinin (478E, 751K) ultrasonografi görüntüleri üzerinde çalışma gerçekleştirmişlerdir. Anevrizma tespit edilen 11 kişi dışlandıktan sonra kalan 1218 sağlıklı bireylerde AA'nın çap ölçümünü gerçekleştirip yaş ve cinsiyetle olan ilişkisini incelemişlerdir. AA çapı 3 farklı seviyeden ölçülmüş olup bunlar a. mesenterica superior ile a. renalis arasından ölçülen çap, her iki a. renalis aynı seviyede ise a. renalis seviyesinde maksimum anteroposterior çap ve daha altta bulunan a. renalis ile bifurcatio aortae arasında ölçülen çaptır. A. mesenterica superior ile a. renalis arasından ölçülen ortalama çap 2.14 ± 0.31 cm iken erkeklerde 2.20 ± 0.30 cm, kadınlarda 2.11 ± 0.31 cm olarak ölçülmüştür. A. renalis seviyesinde ortalama çap 1.95 ± 0.31 cm, erkeklerde 2.04 ± 0.34 cm, kadınlarda 1.90 ± 0.27 'dir. A. renalis ile bifurcatio aortae arasında ölçülen ortalama çap 1.83 ± 0.32 cm, erkeklerde 1.90 ± 0.36 cm, kadınlarda 1.79 ± 0.28 cm olarak ölçmüşlerdir. Erkeklerde tüm seviyelerde çap değerleri kadınlara göre daha yüksek bulunmasıyla birlikte yaş arttıkça her seviyedeki çap değerinde artış olduğunu rapor etmişlerdir.

Bel ağrısı olan 496 hastanın (255E, 241K) lumbal MR görüntülerini inceleyen Shakeri ve ark. (51) a.renalis'in aşağısından bir seviyeden çapını, bifurcatio aortae seviyesini ölçmüş ve lomber disk değişiklikleri ile arasındaki ilişkiye bakmışlardır. A.renalis'in aşağısından ölçtükleri ortalama çapı 18.0 ± 4 cm olarak ölçülmüştür. Bifurcatio aortae en sık L4 üst vertebra seviyesinde görülmüştür. Hem AA çapının hem de bifurcatio aortae seviyesinin lumbal intervertebral disklerdeki dejeneratif değişikliklerin ciddiyeti ile anlamlı bir şekilde ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte yaş, a.renalis'in aşağısından ölçülen çap değeri ve aortoiliak çatallanma seviyesinin ortalama değerleri ile dejeneratif değişiklikler arasındaki karşılaştırmada anlamlı derecede farklılık olduğunu bulmuşlardır ($p < 0.001$).

Ultrasonografi tekniği ile 408 kişide (147K, 261E) aortanın çapını etkileyen etmenleri inceleyen bir çalışmada, aortanın üst seviyelerinden ve aorta abdominalis kısmından çap ölçümü gerçekleştirmişlerdir. AA'nın çapını a. renalis'in hemen altından ölçmüşlerdir. Ortalama AA çapı 15.2 ± 1.7 cm, erkeklerde 15.6 ± 1.7 cm, kadınlarda ise 14.5 ± 1.4 cm olarak ölçülmüştür. Neredeyse tüm aorta segmentinden ölçülen çapların erkeklerde kadınlardan daha yüksek olduğu ve yaş ile beraber arttığı bildirilmiştir. Aortun farklı seviyelerdeki çapları ile kardiyovasküler risk faktörleri arasında ilişki olduğunu rapor etmişlerdir (52).

Ezenwugo ve ark.'nın (53) Nijerya'da 400 sağlıklı yetişkinde (205K, 195E) yaptıkları çalışmada aortanın 3 farklı seviyeden çapını ölçmüş ve yaş, cinsiyet ve beden kitle indeksi ile olan ilişkisini incelemişlerdir. Aorta çap ölçümleri anteroposterior olarak a. mesenterica superior'un üstünden, a.renalis'in çıkışından ve bifurcatio aortae'nin üstünden yapılmıştır. AA'nın a. mesenterica superior'un üstünden ölçülen ortalama çapı 1.58 ± 0.24 cm, erkeklerde 1.65 ± 0.26 cm iken kadınlarda 1.51 ± 0.20 cm'dir. A. renalis'in çıkışından ölçülen ortalama aorta çapı 1.40 ± 0.19 cm, erkeklerde 1.47 ± 0.21 cm, kadınlarda ise 1.34 ± 0.16 cm'dir. Bifurcatio aortae seviyesindeki ortalama aorta çapı 1.29 ± 0.23 cm, erkeklerde 1.38 ± 0.23 cm, kadınlarda 1.21 ± 0.19 cm olarak ölçmüşlerdir. Tüm seviyelerde erkeklerin çap değeri kadınlardan anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur.

Çin popülasyonunda 20.884 kişide istirahat kalp hızı ile a. renalis ile bifurcatio aortae çapı arasındaki ilişkiyi değerlendiren bir çalışmada a. renalis ile bifurcatio aortae arasındaki maksimum çap ölçümü yapılmıştır. a. renalis ile bifurcatio aortae arasından ölçülen çap değeri erkeklerde ortalama 15.7 ± 2.1 mm ile 15.2 ± 2.1 mm arasındayken, kadınlarda 14.0 ± 2.0 mm ile 13.7 ± 1.9 arasında değişmekteydi. İstirahat kalp hızı ile maksimum a. renalis ile bifurcatio aortae arasından ölçülen çap değeri arasında negatif korelasyon bulmuşlardır. İstirahat kalp hızının aorta çapı üzerinde etkili olabileceğini bildirmişlerdir (54).

Aorta çapına kilo kaybının etkisini araştıran Stoll ve ark. (55) aşırı kilolu veya obez 144 yetişkinin aorta thoracica, bifurcatio aortae seviyesinin yukarısı ve bifurcatio aortae çaplarını; anteroposterior ve transvers olarak ölçmüşlerdir. Aortanın her seviyedeki çap

değerlerinde 50 haftalık takip sonucunda azalma bildirmişlerdir. Bu çalışmada retrospektif bir çalışma olduğu için karşılaştırma yapılamamıştır.

Adewumi ve ark. (56) Nijeryalı 120 hasta ve 120 kontrol grubu çocuklarda dehidratasyon ile v. cava inferior ile aorta çapı oranını ve dehidratasyon arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Tek başına ortalama aorta çapı ile dehidratasyon arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ancak v.cava inferior aorta çapı oranı ile dehidratasyon arasında bir ilişki rapor etmişlerdir.

Genkel ve ark. (57) 136 hasta (72E, 64K) üzerinde AA'nın çapını daha aşağıdan çıkan a.renalis ile bifurcatio aortae arasından anteroposterior olarak ölçmüşler ve ortalama AA çapını 1.61 cm olarak bildirmişlerdir. AA çapı ile a. carotis interna tıkanıklığı arasındaki ilişkiyi inceleyen bu çalışmada AA'nın anteroposterior çapındaki artışın, a. carotis interna stenozu ile doğrudan ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada AA'nın farklı seviyelerde ölçülen çap değerleri deviasyonu olan kişilerde deviasyonu olmayan kişilere göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir ($p<0.001$). Deviasyonu olan kişilerin çap değerleri daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Literatür araştırması sonucunda AA'nın çapını deviasyonlu ve deviasyonu olmayan kişilerde ayrı ayrı ölçen çalışmaya rastlanmamış bu nedenle de karşılaştırma yapılamamıştır. Bu çalışmada AA'nın deviasyonu olan ve olmayanlarda ölçülen çap değerlerinin literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. AA'nın farklı seviyelerdeki çap değerleri bu çalışmada cinsiyete göre değerlendirildiğinde tüm olgular, deviasyonu olanlar ve deviasyon olmayanlar ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0.001$). Farklı seviyelerde ölçülen çap değerleri tüm olgularda, deviasyonu olanlarda ve deviasyonu olmayanlarda erkeklerde kadınlara göre daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar literatür ile uyum göstermektedir. AA'nın farklı seviyelerden ölçülen çap değerleri yaşa göre incelendiğinde ise literatürle uyumlu olarak istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.001$). Yaş arttıkça çap değerlerinin de arttığı tespit edilmiştir.

Tablo 5.2. Aorta abdominalis'in çap değerlerini araştıran çalışmalar

Yazarlar	Çalışma Yöntemi	n	Referans Noktası	Ölçüm Birimi	Tüm Kişilerde	Erkeklerde	Kadınlarda
Gene Mola ve ark. (47)	Doppler USG	2.127	A. renalis'in aşağısından anteroposterior çapını	mm	16.51±3.2	17.91±3.51	15.25±2.32
Ullah ve ark. (49)	BT	250	A. renalis'in aşağısından anteroposterior çapı	mm	16.13±2.32	16.63±2.18	14.38±1.89
			A. renalis'in aşağısından transvers çapı		15.96±2.34	16.51±2.21	14.03±1.64
Kim ve ark. (12)	BT	3.692	A. mesenterica superior'un altından	mm	19.116 ± 2.490	20.080 ± 2.125	17.368 ± 2.123
			Alttaki a. renalis'in hemen altından		17.014 ± 2.301	17.867 ± 2.041	15.469 ± 1.909
			bifurkasyon seviyesinden		16.340 ± 2.240	17.183 ± 2.012	14.814 ± 1.783
Hu ve ark. (48)	BTA	625	Aaorta abdominalis proksimal ucu(truncus coeliacus 5 mm yukarisından)	mm	21.49±2.49	22.58±2.07	19.80±2.11
			Aorta abdominalis orta segmenti (aşağıdaki a. renalis'in 5 mm altından)		16.88±3.26	17.85±2.39	15±2.47
			Aorta abdominalis distal ucu(bifurcatio aortae'nin 5 mm yukarisından)		15.45±2.90	16.21±2.30	13.85±2.38
Minichil ve ark. (13)	BT	136	Hiatus aorticus seviyesinden ort. çap	cm	2.13±0.25		
			Hiatus aorticus seviyesinden anteriorposterior çap		2.13±0.25		
			Hiatus aorticus seviyesinden transvers çap		2.14±0.25		
			A. mesenterica superior ile üstteki a. renalis arasından ölçülen ort. çap		1.91±0.23		
			A. mesenterica superior ile üstteki a. renalis arasından ölçülen anteriorposterior çap		1.90±0.25		
			A. mesenterica superior ile üstteki a. renalis arasından ölçülen transvers çap		1.92±0.23		
			Alttaki a. renalis ile bifurcatio aortae arasından ölçülen ort. çap		1.63±0.19		
			Alttaki a. renalis ile bifurcatio aortae arasından ölçülen anteroposterior çap		1.91±0.19		
			Alttaki a. renalis ile bifurcatio aortae arasından ölçülen transvers çap		1.63±0.19		

Tablo 5.2. Aorta abdominalis'in çap değerlerini araştıran çalışmalar (devam)

Yazarlar	alışma Yöntemi	n	Referans Noktası	Ölçüm Birimi	Tüm Kişilerde	Erkeklerde	Kadınlarda
Wazzan ve ark. (15)	BT	399	A. renalis'in 3 cm yukarısından ölçülen çap	cm	1.68±0.31	1.75±0.27	1.63±0.32
			A. renalis'in 3 cm aşağısından ölçülen ap		1.36±0.21	1.43±0.17	1.32±0.23
Joh ve ark. (50)	USG	1218	A. mesenterica superior ile a. renalis arasından ölçülen çap	cm	2.14±0.31	2.20±0.30	2.11±0.31
			A. renalis seviyesinden		1.95±0.31	2.04±0.34	1.90±0.27
			A. renalis ile bifurcatio aortae arasında ölçülen ap		1.83±0.32	1.90±0.36	1.79±0.28
Shakeri ve ark. (51)	MR	496	A. renalis'in aşağısından	mm	18.0±4		
Chen ve ark. (52)	USG	408	A. renalis'in aşağısından	mm	15.2±1.7	15.6±1.7	14.5±1.4
			A. mesenterica superior'un üstünden anteroposterior		1.58±0.24	1.65±0.26	1.51±0.20
Ezenwugo ve ark. (53)	USG	400	A. renalis'in çıkışından anteroposterior	cm	1.40±0.19	1.47±0.21	1.34±0.16
			Bifurcatio aortae üstünden		1.29±0.23	1.38±0.23	1.21±0.19

Tablo 5.2. Aorta abdominalis'in çap değerlerini araştıran çalışmalar (devam)

Yazarlar	Çalışma Yöntemi	n	Referans Noktası	Ölçüm Birimi	Tüm Kişilerde	Erkeklerde	Kadınlarda
Bu çalışma	BTA	299	Truncus coeliacus'un yukarisından anteriorposterior çap	cm	2.14±0.37	2.23±0.35	2.06±0.34
			Truncus coeliacus'un yukarisından transvers çap		2.18±0.37	2.28±0.39	2.1±0.34
			A. renalis'in yukarisından anteriorposterior çap		1.88±0.33	1.96±0.35	1.8±0.3
			A. renalis'in yukarisından transvers çap		1.91±0.31	2±0.32	1.83±0.29
			A. renalis'in aşağısından anteroposterior çap		1.68±0.3	1.78±0.31	1.59±0.25
			A. renalis'in aşağısından transvers çap		1.64±0.3	1.71±0.32	1.58±0.26
			Bifurcatio aortae seviyesinde uzun eksen çapı		1.92±0.62	1.97±0.39	1.87±0.77
			Bifurcatio aortae seviyesinde kısa eksen çapı		1.29±0.26	1.34±0.27	1.24±0.24

5.4. Bifurcatio Aortae Açısı

Bifurcatio aortae, aorta descendens'in yüksek basınçlı kanını alt ekstremitelere ve pelvise bölen karmaşık bir anatomik alandır. Bifurcatio aortae açısındaki değişimin bu bölgedeki hemodinamiği değiştirmesi, ateroskleroz riskine olan katkısı ve AAA içerisindeki hemodinamiği etkileyebilmesi bifurcatio aortae'yı önemli hale getirmektedir. Uygulanacak cerrahi müdahale ve kullanılacak stent tipleri için bu bölgedeki geometrik değişim önemlidir. Bu yüzden bifurcatio aortae geometrisinin anatomik incelenmesi cinsiyet ve yaş ile olan ilişkisinin değerlendirilmesi cerrahiye yol göstermesi açısından oldukça önemlidir (58-60).

Bifurcatio aortae açısını, 178 atnalı böbreği tanımlı kadın içerisinde 20 kadının radyolojik görüntüleri üzerinde inceleyen bir çalışmada, bifurcatio aortae açısını $39.1 \pm 18.7^\circ$ olarak bulmuşlardır. Bu açının atnalı böbreği olan kadınlarda istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha dar olduğunu rapor etmişlerdir. Atnalı böbreği olan kadınlarda presakral anatomisinin sağlıklı bireylere göre değişim gösterebileceğini ifade etmişler. Bifurcatio aortae açısının darlığının presakral diseksiyonu gerektiren cerrahi müdahalelerin güvenliğini tehdit ettiğini belirtmişlerdir (61).

Aortailiik aterosklerotik hastalığı olan bireylerde bifurcatio aortae açısının morfometrisini araştıran bir çalışmada, 26 hasta ve 33 kontrol grubunda bifurcatio aortae açısına, bu açının simetrisine ve cinsiyetle ilişkisine bakmışlardır. Tüm bireylerin (48E, 11K) bifurcatio aortae açısı 19° ile 83° derece arasında değişmiştir (ortalama 44.30 ± 14.77). Ortalama bifurcatio aortae açısı normal bireylerde $34.6 \pm 7.3^\circ$ ve aortailiik aterosklerozlu hastalarda $58.2 \pm 11.2^\circ$ idi. Bifurcatio aortae açısının ve asimetrisinin bireyler arasında büyük farklılıklar gösterdiğini ve yaşlanma ile değişmediğini tespit etmişlerdir. Bifurcatio aortae açısı, aortailiik ateroskleroz için bağımsız bir risk faktörü olarak anlamlı olmasına rağmen, yaş ve çatallanma asimetrisinin anlamlı olmadığını bulmuşlardır. Dolayısıyla bifurcatio aortae açısının aortailiik ateroskleroz hastalığı için oldukça önemli bir risk teşkil ettiğini rapor etmişlerdir (58).

Aortailiik aterosklerotik hastalığın doğu ve batı ülkeleri arasında karşılaştırmasını yapan Joh and Cho (17), bifurcatio aortae açısının bu hastalık için oldukça önemli bir risk faktörü olduğunu tespit etmişler. Bifurcatio aortae açısını doğu toplumlarında daha

yüksek ölçmüşler ve tedavi tekniklerinin bu anatomik farklılığa uyum sağlayacak şekilde yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Bifurcatio aortae'nın daha türbülanslı ve plak gelişimine daha eğilimli olduğunu belirten bir çalışmada, hesaplamalı akışkanlar dinamiği kullanılarak aortailiak aterosklerotik hastalık incelenmiş ve bifurcatio aortae açısının bu bölgenin fizyolojisini ve patolojisini belirgin ölçüde etkilediği belirtilmiştir. Stentleme tekniklerinde bu açının dikkate alınması gerektiğini vurgulamışlardır (59) .

Drewe ve ark. (60) AA geometrisinin AAA üzerindeki etkisini araştırmak için idealleştirilmiş geometriler oluşturmuş ve hesaplamalı akışkanlar dinamiği tekniğini kullanmışlardır. Bifurcatio aortae açısı ile AAA'sında duvar kayma gerilimlerinin ve endotel hücre aktivasyon potansiyelinin ilişkisini incelemişlerdir. Bifurcatio aortae açısı arttıkça duvar kayma geriliminde artış olduğunu ve endotel hücre aktivasyonunun ise azaldığını tespit etmişlerdir. Düşük duvar kayma geriliminin genişleme ve yırtılmaya sebebiyet verdiği göz önünde bulundurulduğunda, daha büyük bifurcatio aortae açısının yüksek duvar kayma gerilimi ve düşük endotel hücre aktivasyonu ile AAA'nın genişlemesi ve yırtılmasına karşı koruyucu olabileceğini göstermişlerdir.

Femoropopliteal arter tıkanıklığı için kontralateral ve ipsilateral yaklaşımlarda outback giriş cihazının teknik başarısını, bifurcatio aortae açısının önemli ölçüde etkilediğini ($p=0.013$) bildiren çalışmalar bulunmaktadır (62).

Moussallem ve ark. (37) 181 (100E, 81K) kişinin BTA görüntüleri üzerinde lumbal lordoz açısının bifurcatio aortae seviyesi ve v. cava inferior birleşme seviyesi ile ilişkisini incelemişler. Ortalama bifurcatio aortae açısı 47.43° olarak ölçülmüştür. Yaş ile bifurcatio aortae açısı arasında orta şiddette pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulmuşlardır.

Açar ve ark. (38) yaptıkları çalışmada lumbal lordoz açısının bifurcatio aortae seviyesi ve açısı ile ilişkisini, yaşları 18 ile 82 yaşları arasında değişen toplamda 155 (70K, 85E) hastanın BTA görüntüleri üzerinde incelemişlerdir. Bifurcatio aortae açısı ortalama 39.54° iken ortalama lumbal lordoz açısı 54.26° olarak tespit edilmiştir. Bifurcatio aortae açısı ile lumbal lordoz açısı arasında ise bir ilişki olmadığını tespit etmişlerdir. Bu ilişkilerin bilgisinin anterior lumbosakral cerrahilerde oldukça önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Gregory ve ark. (35) yenidoğan ile 19 yaş arasındaki 232 çocuk BT görüntüsü üzerinde klinik yönetimi bilgilendirme amacıyla aorta abdominalis'in columna vertebralis ile ilişkisini incelemişler. Bifurcatio aortae açısı ise ortalama 48.4° olarak ölçülmüştür. Yaş arttıkça bifurcatio aortae açısının azaldığı rapor edilmiştir. Bifurcatio aortae hem erkeklerde hem de kadınlarda en sık L4 vertebra seviyesinde görülmüştür. Aorta abdominalis'in konumu ve geometrisindeki farklılıklara dikkat çeken bu çalışma daha üst bifurcatio aortae seviyelerinde daha dar bifurcatio aortae açılarına rastlandığını vurgulamıştır. Bu bilgilerin pediatrik cerrahilerde endovasküler prosedürleri olumlu etkileyeceği bildirilmiştir.

Góes Junior ve ark. (8) 69'u erkeklerden ve 88'i kadınlardan olmak üzere toplamda 157 BT görüntüsü üzerinden bifurcatio aortae açısına bakmışlar ve yaş ve cinsiyet ile olan ilişkisini incelemişlerdir ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır.

Deswal ve ark. (39) 16 erkek 9 kadın toplamda 25 kadavra üzerinde yaptıkları çalışmada bifurcatio aortae açısını incelemişler ve ortalama bifurcatio aortae açısı $50.16 \pm 8.64^{\circ}$, erkeklerde $49.37 \pm 10.34^{\circ}$, kadınlarda $51.55 \pm 4.50^{\circ}$ olarak ölçmüşlerdir. Ortalama aorta açısında kadın ve erkek arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlememişlerdir ($p > 0.05$).

Lakchayapakorn ve Siriprakarn (63) 65 kadavra üzerinde yaptıkları çalışmada bifurcatio aortae açısını ölçmüş ve cinsiyetle olan ilişkisine bakmışlar. Tüm olgularda ortalama bifurcatio aortae açısını 54° , erkeklerde 55° , kadınlarda 53° olarak bulmuşlardır. Ortalama bifurcatio aortae açısında erkek ve kadın arasında anlamlı bir fark gözlemlememişlerdir ($p > 0.05$).

Bu çalışmada bifurcatio aortae'nın açı değerlerinde deviasyon varlığına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p < 0.001$). Deviasyon olanlarda açı değerleri daha yüksek olduğu tespit edildi ancak literatürde deviasyon ve bifurcatio aortae arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmaya rastlanmadığından bu parametre tartışılamadı. Deviasyon ve bifurcatio aortae açısı ile ilgili bulguların literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada literatürle uyumlu olarak olguların tümünde, deviasyon olan ve olmayan gruplarda bifurcatio aortae açıları cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p > 0.05$). Gregory ve ark. (35), Moussallem ve ark. (37) gibi bu çalışmada tüm katılımcılarda AA'nın bifurcatio aortae açıları ile yaş arasında pozitif

yönlü, çok düşük şiddette ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlendi ($0 < r < 0.2$; $p < 0.05$). Deviasyon olan kişilerde AA'nın BAA₂ ile yaş arasında pozitif yönlü, düşük şiddette ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlendi ($0.2 < r < 0.4$; $p < 0.05$). Góes Junior ve ark. (8) ile Shakeri ve ark'nın (58) çalışmasına benzer olarak bu çalışmada da deviasyonu olan ve olmayan gruplarda AA'nın BAA₁ ile yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p > 0.005$).

5.5. Sonuç

Bu çalışmada incelenen tüm olgularda bifurcatio aortae'nın ve aorta abdominalis'in deviasyonunun vertebralara göre seviyesi, aorta abdominalis'in farklı seviyelerdeki çap değerleri ve bifurcatio aortae açısının saptanması ile beraber literatürde aorta abdominalis deviasyonu ve bifurcatio aortae çapı ile açısı arasındaki korelasyon ve regresyon analiziyle ilgili çok az çalışma bulunmaktadır. Mevcut çalışmalara kıyasla korelasyon ve regresyon analizlerinin daha kapsamlı yapılmasıyla ve incelenen parametrelerin klinik açıdan damar hemodinamiğini etkilemesi, ateroskleroz ve AAA gibi hastalıklarda son derece önemli olmasından dolayı bu çalışmanın literatüre, bilime ve kliniğe son derece önemli katkılarının olacağı düşünülmektedir.

Limitasyonlar

Bu çalışmada bazı kısıtlamalar bulunmaktadır. Çalışmaya dahil edilen bireylerin kilo, vücut kitle indeksi, damar yapısını etkileyecek hastalık tanıları gibi hasta verilerine ulaşamamıştır. Hastane kayıtlarında doğru hasta demografik bilgilerine ulaşamamıştır.

6. KAYNAKLAR

1. Arıncı K. Anatomi. Ankara: Güneş kitapevi, 2006.
2. Standring S. Anatomy The Anatomical basis of clinical practice. Jeremy Bowes, 2021.
3. Szpinda M, Szpinda A, Woźniak A, Mila-Kierzenkowska C, Kosiński A, Grzybiak M. Quantitative anatomy of the growing abdominal aorta in human fetuses: An anatomical, digital and statistical study. *Med Sci Monit.* 2012.
4. Ekingen A, Çetinçakmak MG. Level of variations of the aortic bifurcation and distance measurements between the aortic bifurcation and the common iliac bifurcations. *J Anat Soc India.* 2022;71(1).
5. Tran CT, Wu CY, Bordes S, Lui F. Anatomy, abdomen and pelvis, abdominal aorta. 2018.
6. Baliyan V, Shaqdan K, Hedgire S, Ghoshhajra B. Vascular computed tomography angiography technique and indications. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2019;9(Suppl 1):S14-s27.
7. Hansen NJ. Computed Tomographic Angiography of the Abdominal Aorta. *Radiol Clin North Am.* 2016;54(1):35-54.
8. Goes Junior AMO, de Albuquerque FBA, Beckmann FA, Centeno FV, de Andrade MC, Vieira WB. Age and sex and their influence on the anatomy of the abdominal aorta and its branches. *J Vasc Bras.* 2020;19:e20200073.
9. Pennington N, Soames RW. The anterior visceral branches of the abdominal aorta and their relationship to the renal arteries. *Surg Radiol Anat.* 2005;27(5):395-403.
10. Komutrattananont P, Mahakkanukrauh P, Das S. Morphology of the human aorta and age-related changes: anatomical facts. *Anat Cell Biol.* 2019;52(2):109-114.
11. O'Flynn PM, O'Sullivan G, Pandit AS. Geometric variability of the abdominal aorta and its major peripheral branches. *Ann Biomed Eng.* 2010;38(3):824-840.
12. Kim H, Kwon TW, Choi E, Jeong S, Kim HK, Han Y, Cho YP, Yoon HK, Choe J, Kim WH. Aortoiliac diameter and length in a healthy cohort. *PLoS One.* 2022;17(5):e0268077.

13. Minichil F, Tesfaye K, Zeleke H. Preliminary Understanding of Abdominal Aortic and Common Iliac Artery Diameters on Abdominal CT in Ethiopian Adults: A Facility-Based Cross-Sectional Study. *Ethiop J Health Sci.* 2022;32(Spec Iss 1):17-26.
14. Arbanasi EM, Muresan AV, Cosarca CM, Arbanasi EM, Niculescu R, Voidazan ST, Ivanescu AD, Halmaciu I, Filep RC, Marginean L, Suzuki S, Chirila TV, Kaller R, Russu E. Computed Tomography Angiography Markers and Intraluminal Thrombus Morphology as Predictors of Abdominal Aortic Aneurysm Rupture. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(23).
15. Wazzan M, Abduljabbar A, Ajlan A, Ahmad R, Alhazmi T, Eskandar A, Khashoggi K, Alasadi F, Howladar S, Alshareef Y. Reference for Normal Diameters of the Abdominal Aorta and Common Iliac Arteries in the Saudi Population. *Cureus.* 2022;14(10):e30695.
16. Banzic I, Lu Q, Zhang L, Stepak H, Davidovic L, Oszkinis G, Mladenovic A, Markovic M, Rancic Z, Jing Z, Brankovic M. Morphological Differences in the Aorto-iliac Segment in AAA Patients of Caucasian and Asian Origin. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2016;51(6):783-789.
17. Joh JH, Cho S. A Comparison of Aortoiliac Disease between Eastern and Western Countries. *Vasc Specialist Int.* 2019;35(4):184-188.
18. Panagouli E, Antonopoulos I, Protogerou V, Troupis T. Anatomical study of the common iliac arteries. *Folia Morphol.* 2021;80(4):845-849.
19. Panagouli E, Lolis E, Venieratos D. A morphometric study concerning the branching points of the main arteries in humans: relationships and correlations. *Ann Anat.* 2011;193(2):86-99.
20. Demir M, Yesildal C, Yavuzsan AH, Kirecci SL, Dokucu AI. First live donor nephrectomy with abdominal tortuous aorta and two renal arteries: A renal transplantation case report. *Urol Case Rep.* 2020;29:101097.
21. Moon I, Jin KN, Kim HL, Suh HJ, Lim WH, Seo JB, Kim SH, Zo JH, Kim MA. Association of arterial stiffness with aortic calcification and tortuosity. *Medicine.* 2019;98(33):e16802.
22. Moore K, Persaud T, Torchia M. *The Developing Human: Clinically Oriented Embryology.* Elsevier (Editör). Philadelphia 2015.
23. Sadler TW. *Langman's Medical Embryology.* Wolters Kluwer, 2018.

24. Reynolds JC. The Netter Collection of Medical Illustrations: Cardiovascular System. Elsevier Health Sciences, 2016.
25. Mescher AL. Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas. US: McGraw-Hill Education, 2013.
26. Saladin KS, McFarland RK. Human anatomy. New York: McGraw-Hill 2008.
27. Arifoğlu Y. Her Yönüyle Anatomi. 2017.
28. Gökmen F. Sistematiik anatomi. İzmir: Güven Kitabevi, 2003.
29. Tubbs RS, Shoja MM, Loukas M. Bergman's Comprehensive Encyclopedia of Human Anatomic Variation. Canada: John Wiley & Sons, 2016.
30. Moore KL, Dalley AF. Clinically oriented anatomy. india Wolters kluwer, 2018.
31. Deveci K. Bifurcatio Carotidis'in BTA görüntüleri Üzerinde Morfometrik Analizi. 2021, Gaziantep Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, yüksek lisans tezi, 125, Gaziantep, (Cihan DDÖF).
32. Kornreich L, Hadar H, Sulkes J, Gornish M, Ackerman J, Gadoth N. Effect of normal ageing on the sites of aortic bifurcation and inferior vena cava confluence: a CT study. Surg Radiol Anat. 1998;20(1):63-68.
33. Datta JC, Janssen ME, Beckham R, Ponce C. The use of computed tomography angiography to define the prevertebral vascular anatomy prior to anterior lumbar procedures. Spine. 2007;32(1):113-119.
34. Mirjalili SA, McFadden SL, Buckenham T, Stringer MD. A reappraisal of adult abdominal surface anatomy. Clin Anat. 2012;25(7):844-850.
35. Gregory LS, McGifford OJ, Jones LV. Differential growth patterns of the abdominal aorta and vertebrae during childhood. Clin Anat. 2019;32(6):783-793.
36. Goyal R, Aggarwal A, Gupta T, Gulati A, Jaggi S, Mirjalili SA, Sahni D. Reappraisal of the classical abdominal anatomical landmarks using in vivo computerized tomography imaging. Surg Radiol Anat. 2020;42(4):417-428.
37. Moussallem CD, Abou Hamad I, El-Yahchouchi CA, Moussallem MD, Arnalsteen DM, Mertl P, Havet E. Relationship of the lumbar lordosis angle to the abdominal aortic bifurcation and inferior vena cava confluence levels. Clin Anat. 2012;25(7):866-871.
38. Acar G, Cicekcibasi AE, Koplay M, Seher N. Surface anatomy and lumbar lordosis angle. Anat Sci Int. 2021;96(3):400-410.

39. Deswal A, Tamang BK, Bala A. Study of aortic- common iliac bifurcation and its clinical significance. *J Clin Diagn Res.* 2014;8(7):AC06-08.
40. Chithriki M, Jaibaji M, Steele RD. The anatomical relationship of the aortic bifurcation to the lumbar vertebrae: a MRI study. *Surg Radiol Anat.* 2002;24(5):308-312.
41. Molinares DM, Davis TT, Fung DA. Retroperitoneal oblique corridor to the L2-S1 intervertebral discs: an MRI study. *J Neurosurg Spine.* 2016;24(2):248-255.
42. Yang SS, Yun WS. Changes in the Normal Infrarenal Aortic Length and Tortuosity in Elderly People. *Vasc Specialist Int.* 2020;36(1):15-20.
43. Wenn CM, Newman DL. Arterial Tortuosity. *Australas Phys Eng Sci Med.* 1990;13(2):67-70.
44. Kinnel M, Faroux L, Villecourt A, Tassan-Mangina S, Heroguelle V, Nazeyrollas P, Poncet A, Ruggieri VG, Metz D. Abdominal aorta tortuosity on computed tomography identifies patients at risk of complications during transfemoral transcatheter aortic valve replacement. *Archives of Cardiovascular Diseases.* 2020;113(3):159-167.
45. Dyverfeldt P, Trenti C, Ziegler M, Bjarnegård N, Lindenberg M. Helical flow in tortuous aortas and its relationship to turbulence: A whole-aorta 4D flow MRI study. *Front Cardiovasc Med.* 2023;10:1124604.
46. da Silva ES, Rodrigues AJ, Jr., Castro de Tolosa EM, Bueno Pereira PR, Zanoto A, Martins J. Variation of infrarenal aortic diameter: A necropsy study. *J Vasc Surg.* 1999;29(5):920-927.
47. Gene Mola A, Casasa A, Puig Reixach T, de La Figuera M, Jimenez MJ, Fite Matamoros J, Roman Escudero J, Bellmunt Montoya S. Normal Infrarenal Aortic Diameter in Men and Women in a Mediterranean Area. *Ann Vasc Surg.* 2023;92:163-171.
48. Hu J, Zheng ZF, Zhou XT, Liu YZ, Sun ZM, Zhen YS, Gao BL. Normal diameters of abdominal aorta and common iliac artery in middle-aged and elderly Chinese Han people based on CTA. *Medicine.* 2022;101(31):e30026.
49. Ullah S, Imtiaz N, Ullah S, Fahad MS, Nisar U, Ibrahim N. Evaluation Of Normal Diameter Of Infra-Renal Aorta In A Pakistani Population Using Contrast-Enhanced Computed Tomography. *J Ayub Med Coll Abbottabad.* 2022;34(4):838-842.

50. Joh JH, Ahn HJ, Park HC. Reference diameters of the abdominal aorta and iliac arteries in the Korean population. *Yonsei Med J.* 2013;54(1):48-54.
51. Shakeri A, Shakeri M, Ojaghzadeh Behrooz M, Behzadmehr R, Ostadi Z, Fouladi DF. Infraarenal aortic diameter, aortoiliac bifurcation level and lumbar disc degenerative changes: a cross-sectional MR study. *Eur Spine J.* 2018;27(5):1096-1104.
52. Chen T, Yang X, Fang X, Tang L, Zhang Y, Weng Y, Zhang H, Wu J, Mao P, Xu B, Jiang J, Chen X. Potential influencing factors of aortic diameter at specific segments in population with cardiovascular risk. *BMC Cardiovasc Disord.* 2022;22(1):32.
53. Ezenwugo UM, Okwudire EG, Njeze NR, Maduforo CO, Moemenam OO. Abdominal aortic diameter and its determinants among healthy adults in Port Harcourt, Nigeria. *Niger J Clin Pract.* 2020;23(3):310-314.
54. Wei R, Liu LS, Wang LW, Li YB, Zhang T, Liu J, Zuo SW, Jia SH, Song YX, Wu ZY, Duan C, Ge YY, Li HB, Xiong J, Jia X, Wang X, Kong W, Xu XP, Guo W, Huo Y. Association of Resting Heart Rate with Infraarenal Aortic Diameter: A Cross Sectional Study in Chinese Hypertensive Adults. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2015;50(6):714-721.
55. Stoll S, Sowah SA, Fink MA, Nonnenmacher T, Graf ME, Johnson T, Schlett CL, von Stackelberg O, Kirsten R, Bamberg F, Keller J, Ulrich CM, Kaaks R, Kauczor HU, Rengier F, Kuhn T, Nattenmuller J. Changes in aortic diameter induced by weight loss: The HELENA trial- whole-body MR imaging in a dietary intervention trial. *Front Physiol.* 2022;13:976949.
56. Adewumi AA, Braimoh KT, OA MA, Ololu-Zubair HT, Idowu BM. Correlation of sonographic inferior vena cava and aorta diameter ratio with dehydration in Nigerian children. *Niger J Clin Pract.* 2019;22(7):950-956.
57. Genkel V, Kuznetcova A, Shaposhnik I. Relationship between the abdominal aortic diameter and carotid atherosclerosis in middle-aged patients without established atherosclerotic cardiovascular diseases. *Int Angiol.* 2021;40(2):131-137.
58. Shakeri A, Tubbs RS, Shoja MM, Nosratinia H, Oakes WJ. Aortic bifurcation angle as an independent risk factor for aortoiliac occlusive disease. *Folia Morphol.* 2007;66(3):182-184.

59. Rigatelli G, Zuin M, Dell'Avvocata F, Nanjundappa A, Daggubati R, Nguyen T. Non-invasive Evaluation of Fluid Dynamic of Aortoiliac Atherosclerotic Disease: Impact of Bifurcation Angle and Different Stent Configurations. *J Transl Int Med*. 2018;6(3):138-145.
60. Drewe CJ, Parker LP, Kelsey LJ, Norman PE, Powell JT, Doyle BJ. Haemodynamics and stresses in abdominal aortic aneurysms: A fluid-structure interaction study into the effect of proximal neck and iliac bifurcation angle. *J Biomech*. 2017;60:150-156.
61. Ortega MV, Pierce TT, O'Shea A, James K, Von Bargen E, Weinstein MM. Presacral Anatomy in Women With a Horseshoe Kidney. *Female Pelvic Med Reconstr Surg*. 2020;26(2):111-115.
62. Raskin D, Khaitovich B, Balan S, Silverberg D, Halak M, Rimon U. The Aortic Bifurcation Angle as a Factor in Application of the Outback for Femoropopliteal Lesions in Ipsilateral Versus Contralateral Approaches. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2018;41(1):37-42.
63. Lakchayapakorn K, Siriprakarn Y. Anatomical Variations of the Position of the Aortic Bifurcation, Iliocava Junction and Iliac Veins in Relation to the Lumbar Vertebra. *J Med Assoc Thai*. 2008;91(10):1564-1570.

7. ÖZGEÇMİŞ

İlkokulu Düztepe İlköğretim okulunda, ortaokulu Hanifi Şireci İlköğretim okulunda okudu. Liseyi 2010-2014 yılları arasında Gaziantep Anadolu Lisesi'nde okudu. Üniversiteyi ise 2015-2019 yıllarında Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi'nde Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulunda Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümünde okudu. 2020 yılında başlayan Yüksek Lisans eğitimine Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı'nda devam etmektedir. 2022 yılından beri Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalında araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır.



8. EK-1



T.C.
GAZİANTEP İSLAM BİLİM VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ
GAZİANTEP ISLAM SCIENCE AND TECHNOLOGY UNIVERSITY
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL
KOORDİNATÖRLÜĞÜ
COORDINATORSHIP OF LOCAL ETHICS COMMITTEE
FOR NON-INTERVENTIONAL CLINICAL RESEARCHES
ARAŞTIRMA BAŞVURU ONAYI
RESEARCH APPLICATION CONSENT

TOPLANTI TARİHİ (Meeting Date)	TOPLANTI SAYISI (Meeting No)	TOPLANTI YERİ (Meeting Place)		
03.11.2022	20	GİBTU Sağlık Bilimler Fakültesi Toplantı Salonu		
BAŞVURU BİLGİLERİ (Application Information)	ARAŞTIRMANIN BAŞLIĞI (Research Title)	" Aorta abdominalis ve dallarının morfolojik ve morfometrik değerlendirilmesi"		
	Başvuru Tarihi (Application Date)	22.09.2022		
	Protokol No (Protocol No)	2022/164		
KARAR BİLGİLERİ (Decision)	Karar No: (Decision No)	164.20.08		
	☒ Kabul (accepted) ☐ Red (Not accepted) Sorumlu Araştırmacısının Doç.Dr. Ömer Faruk CİHAN'ın olduğu yukarıda başlığı belirtilen araştırma Etik Kurulumuzca uygun bulunmuştur.			
Yürütücü (Coordinator) / Sorumlu araştırmacı (Principal researcher)	Doç.Dr. Ömer Faruk CİHAN			
ETİK KURUL BİLGİLERİ				
ÇALIŞMA ESASI	GİBTU Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Yönergesi			
Unvanı/Adı/Soyadı	Kurumu	İlişki	Katılım	İmza
Doç. Dr. Aliye BULUT (Başkan)	GİBTU Tıp Fakültesi		☑	
Doç. Dr. Hamit YILDIZ (Başkan Yardımcısı)	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi			
Dr. Öğr. Üyesi Çağtay MADEN (Üye)	GİBTU Sağlık Bilimleri Fakültesi		☑	
Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem KARACA (Üye)	GİBTU Tıp Fakültesi		☑	
Dr. Öğr. Üyesi Gülfer YAKICI (Üye)	GİBTU Tıp Fakültesi		☑	
Dr. Öğr. Üyesi Murat KORKMAZ (Üye)	GİBTU Tıp Fakültesi		☑	
Dr. Öğr. Üyesi Özlem AKAY (Üye)	GİBTU Tıp Fakültesi		☑	
Selçuk TUNÇ (Üye)	Sivil Üye			