

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

ARTERİAE LUMBALES VE KLİNİK ÖNEMİ:
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ ÇALIŞMASI

Dr. Abdullah Taha TALAN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

KONYA 2025

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

ARTERİAE LUMBALES VE KLİNİK ÖNEMİ:
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ ÇALIŞMASI

Dr. Abdullah Taha TALAN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Danışman
Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL

KONYA 2025

ÖNSÖZ

Eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen; bilgi, deneyim ve engin tecrübelerinden faydalanma ayrıcalığını yaşadığım; bilimsel bakış açımı geliştirmemde, anatomi alanına duyduğum ilgiyi ve yetkinliğimi pekiştirmemde en büyük katkıyı sağlayan çok kıymetli hocam Sayın Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL'a,

Akademik gelişimime değerli katkılar sağlayan hocalarım, Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER'e, Prof. Dr. Aynur Emine ÇİÇEKÇİBAŞI'na, Prof. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ'a, Doç. Dr. Gülay AÇAR'a, Doç. Dr. Anıl Didem Aydın KABAĞCI'ya, Doç. Dr. Duygu AKIN SAYGIN'a ve Uzm. Dr. Betül Digilli AYAŞ'a,

Tez çalışmam süresince bilgi, zaman ve rehberlikleriyle katkı sağlayan, Doç. Dr. Pınar Diydem YILMAZ'a,

Akademik yolculuğum boyunca birlikte çalışmaktan onur duyduğum, ekip ruhunu ve dayanışmayı her daim hissettiren mesai arkadaşlarım, başta eşkıdemim Arş. Gör. Dr. Sümeyye ÖZDEMİR olmak üzere, Arş. Gör. Dr. Muhammed Ertuğrul ÖZBEY'e ve Arş. Gör. Dr. Selenay ÇOLAK ÜNAL'a; ayrıca bölümümüzdeki tüm süreçlerde desteklerini esirgemeyen değerli personelimiz Mustafa AKDAĞ'a ve bölüm sektererimiz Esra Çetin'e,

Görev süremi arkadaşlıklarıyla daha kıymetli hala getiren Uzm. Dr. Ahmet Safa GÖKŞAN'a, Arş. Gör. Dr. Abdullah ÖZDEMİR'e ve Arş. Gör. Dr. Ali Rahim BOTSALI'ya,

Hayatımın her aşamasında koşulsuz sevgileriyle yanımda olan, bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan değerli annem, babam ve kardeşime,

Hayat yolculuğumun her anı güzelleştiren, varlığıyla güç veren, sevgi, sabır ve desteğiyle her daim yanımda olan sevgili eşime,

Ve saymakla sayfalara sığdıramayacağım tüm sevdiklerime teşekkürü borç bilirim...

ÖZET

Arteriae Lumbales ve Klinik Önemi: Bilgisayarlı Tomografi Çalışması

Dr. Abdullah Taha Talan, Uzmanlık Tezi, Konya 2025

Amaç: Bu çalışmada, yetişkin bireylerde arteriae (aa.) lumbales'in morfolojik yapısı ve varyasyonlarının detaylı biçimde incelenmesi, morfometrik ölçümlerin yapılması ve elde edilen bulguların, özellikle cerrahi planlamalar ve girişimsel işlemler açısından öneminin vurgulanması amaçlanmıştır.

Yöntem: Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı arşivinde bulunan 18 yaş üzerindeki 110 hastanın abdominal bilgisayarlı tomografi (BT) anjiyografi görüntüleri retrospektif olarak incelendi. Lumbal arter (LA) çapları, orijin açıları, birbirleri arasındaki mesafeler 3D Slicer yazılımı kullanılarak aksiyel, sagittal ve koronal düzlemde ölçüldü. Ayrıca aa. lumbales varlığı, sayısı, çıkışların vertebra seviyesi, ortak kök varlığı, seyir ve komşu yapılar ile ilişkisi Syngo Via (Siemens, Almanya) çalışma istasyonunda belirlendi. Elde edilen veriler cinsiyet, yaş ve tarafa (sağ/sol) göre istatistiksel olarak karşılaştırılmış ve anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

Bulgular: Bu çalışmada, 110 hastada toplam 857 arter incelenmiş, bilateral LA₁₋₃ tüm bireylerde (%100) bulunmuş, bilateral LA₄ ise %89 oranında saptanmıştır. Aa. lumbales ortalama çapları $2,05 \pm 0,64$ mm, orijin açıları $23,95 \pm 12,16^\circ$ ve aralarındaki mesafeler $34,7 \pm 3,79$ mm bulundu. LA çapları, solda, orijin açıları sağ-alt $\frac{1}{2}$ (L₃ ve L₄)'de ve LA₁₋₂ mesafesi sağda, LA₃₋₄ mesafesi ise solda daha büyüktü ($p < 0,05$). Çap ve mesafeler erkeklerde daha büyüktü ($p < 0,05$). LA morfometrik bulgularının yaşla anlamlı bir ilişkisi saptanmadı. Tüm ölçüm verileri sağ ve sol tarafta pozitif yönde birbirleriyle korelasyon gösterdi.

Ortak kök oranı %58,2 olup, en sık LA₄ gözlenmiştir. Yalnızca LA₄'te ortak kök görülmesi en yaygın kombinasyon olmuş, cinsiyet ile ortak kök varlığı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Aa. lumbales orijinleri genel olarak kendi seviyesindeki corpus vertebralis hizasında olmakla birlikte, çıkışların %31'i corpus vertebralis'in alt $\frac{1}{3}$ 'ünde saptandı. LA₁₋₂'nin corpus vertebralis'in alt $\frac{1}{3}$ 'ünden, LA₃'ün orta $\frac{1}{3}$ 'ten, LA₄'ün ise üst $\frac{1}{3}$ 'ten çıktığı belirlenmiştir. Bilateral LA₁, vakaların %20'sinde a. renalis'in üzerinde ve %80'inde a. renalis'in altında bir seviyede aorta abdominalis'ten ayrılmıştı. LA₄ vakaların %12'sinde (%4 erkek, %8 kadın) bilateral a. sacralis mediana'dan çıkmıştı. LA₅, vakaların %11'inde (%7 erkek, %4 kadın) saptandı. Arterlerin seyir paternlerinde en sık transvers ve descendens yönelimler gözlemlendi. Üst $\frac{1}{2}$ de genellikle transvers, alt $\frac{1}{2}$ de ise descendens seyir dominanttı. Aorta abdominalis en sık LA₄ vertebra seviyesinde çatallanmıştı ve vakaların %98'inde saptanan a. sacralis mediana'ların %73'ü bifurcatio aortae'dan çıkmıştı.

Sonuç: Sonuç olarak, aa. lumbales'in morfolojik yapısı ve varyasyonlarının detaylı olarak ortaya konulması, cerrahi ve girişimsel işlemlerde karşılaşılabilecek anatomik farklılıkların önceden öngörülmesini sağlayarak, komplikasyon riskini azaltma açısından büyük klinik önem taşımaktadır. Bu tür çalışmaların benzer şekilde ileri görüntüleme teknikleriyle desteklenmesi, bireysel anatomik farklılıkların daha iyi anlaşılmasına katkı sunacaktır.

Anahtar Kelimeler: Aa. lumbales, Bifurcatio aortae abdominalis, Bilgisayarlı Tomografi, A. sacralis mediana, Ortak Kök

ABSTRACT

Lumbar Arteries and Their Clinical Significance: A Computed Tomography Study

Abdullah Taha Talan, MD, Dissertation, Konya 2025

Objective: This study aimed to comprehensively investigate the morphological structure and variations of the lumbar arteries (aa. lumbales) in adult individuals, to perform morphometric measurements, and to emphasize the clinical significance of the findings, particularly in terms of surgical planning and interventional procedures.

Materials and Methods: Abdominal computed tomography (CT) angiography images of 110 patients aged over 18 years, archived in the Department of Radiology at Necmettin Erbakan University Faculty of Medicine, were retrospectively evaluated. Lumbar artery (LA) diameters, origin angles, and interarterial distances were measured on axial, sagittal, and coronal planes using 3D Slicer software. In addition, the presence, number, vertebral level of origin, presence of a common trunk, course, and relationship with adjacent structures of the aa. lumbales were assessed using the Syngo Via (Siemens, Germany) workstation. The obtained data were statistically compared according to sex, age, and laterality (right/left), with a significance level set at $p < 0.05$.

Results: In this study, a total of 857 arteries were evaluated in 110 patients. Bilateral LA₁₋₃ were observed in all individuals (100%), while bilateral LA₄ was detected in 89% of cases. The mean diameter of the aa. lumbales was 2.05 ± 0.64 mm, the mean origin angle was $23.95 \pm 12.16^\circ$, and the mean interarterial distance was 34.7 ± 3.79 mm. LA diameters were larger on the left, origin angles were greater on the right in the lower half (L3 and L4), LA₁₋₂ distances were greater on the right, and LA₃₋₄ distances were greater on the left ($p < 0.05$). Diameters and distances were significantly greater in males ($p < 0.05$), whereas morphometric parameters did not show a statistically significant relationship with age. All measurement data showed a positive correlation between the right and left sides. A common trunk was observed in 58.2% of cases, most frequently involving LA₄. The most common combination was the presence of a common trunk only at LA₄. There was no significant association between sex and presence of a common trunk. Although the origins of the aa. lumbales were generally at the level of their corresponding vertebral bodies, 31% of them originated from the lower third of the vertebral corpus. LA₁₋₂ commonly originated from the lower third, LA₃ from the middle third, and LA₄ from the upper third of the vertebral body. Bilateral LA₁ arose from the abdominal aorta above the renal artery in 20% of the cases and below it in 80%. In 12% of the cases (4% male, 8% female), LA₄ originated bilaterally from the a. sacralis mediana. LA₅ was observed in 11% of the cases (7% male, 4% female). The most frequent arterial course patterns were transverse and descending. The upper half typically showed a transverse course, whereas the lower half predominantly had a descending orientation. The abdominal aorta most frequently bifurcated at the L4 vertebral level, and in 98% of the cases, the a. sacralis mediana was identified, with 73% of them originating from the bifurcatio aortae.

Conclusion: In conclusion, the detailed characterization of the morphological structure and variations of the aa. lumbales is of great clinical importance in predicting anatomical differences that may be encountered during surgical and interventional procedures, thereby reducing the risk of complications. Supporting such studies with advanced imaging techniques will contribute to a better understanding of individual anatomical variations.

Keywords: Aa. lumbales, Abdominal Aortic Bifurcation, Computed Tomography, A. sacralis mediana, Common Trunk

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	1
2.1. Lumbal Arter Anatomisi	1
2.2. Lumbal Arter Embriyolojisi	7
2.3. Lumbal Arter Klinik Önemi	13
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	16
3.1. Morfometrik Parametreler	17
3.1.1. Arteria lumbalis çap ölçümü.....	17
3.1.2. Arteria lumbalis açı ölçümü.....	18
3.1.3. Aa. lumbales arasındaki mesafe ölçümü.....	19
3.2. Morfolojik Parametreler	20
3.2.1. Aa. Lumbales Orijininin Corpus Vertebrae Seviyesine Göre Tespiti ve Tiplendirilmesi	20
3.2.2. Aa. Lumbales Ortak Kök Orijininin Tespiti ve Tiplendirilmesi	27
3.2.3. Aa. Lumbales'in Corpus Vertebrae Komşuluğuna Göre Seyri.....	29
3.2.4. A. Sacralis Mediana Varlığı ve Orijini.....	31
3.2.5. Bifurcatio Aorta Abdominalis Seviyesi	32
3.3. İstatistik Analiz.....	34
4. BULGULAR	36
4.1. Morfometrik Bulgular	36
4.1.1. Morfometrik Verilerin Lateralizasyona Göre Karşılaştırılması.....	37
4.1.2. Morfometrik Verilerin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması	37
4.1.3. Lumbal Arter Çaplarının Yaşla ve Birbirleriyle İlişkisi.....	38
4.1.4. Lumbal Arterlerin Orijin Açılarının Yaşla ve Birbirleriyle İlişkisi.....	39
4.1.5. Lumbal Arter Mesafelerinin Yaşla ve Birbiriyle İlişkisi.....	39
4.2. Morfolojik Bulgular.....	40
4.2.1. Morfolojik veriler	40
4.2.2 Morfolojik veriler arasındaki ilişkiler.....	46

5. TARTIŞMA	70
5.1. Lumbal Arter apları.....	71
5.2. Lumbal Arter Orijin Açıları	73
5.3. Ardışık Lumbal Arterler Arası Mesafeler	73
5.4. Lumbal Arter Orijin Seviyeleri.....	74
5.5. Lumbal Arterlerin Varlığı ve çift olarak veya Ortak Kökten ıkışları	75
5.6. Lumbal Arter Seyri	77
5.7. A. Sacralis Mediana.....	78
5.8. Bifurcatio Aorta Abdominalis Seviyesi	78
5.9. Çalışmanın Kısıtlılıkları	79
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	80
7. KAYNAKÇA	81

TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1. Ölçüm verilerinin normallik dağılımı	35
Tablo 4.1. Lumbal arterlere (LA) ait morfometrik veriler	36
Tablo 4.2. Lumbal arterlerin morfometrik verilerinin lateralizasyona göre karşılaştırılması	37
Tablo 4.3. Lumbal arterlere (LA) ait morfometrik verilerin cinsiyete göre karşılaştırılması	38
Tablo 4.4. Çapların Yaşla ve Birbiriyle İlişkisi	38
Tablo 4.5. Orijin Açılarının Yaşla ve Birbiriyle İlişkisi	39
Tablo 4.6. Mesafelerin Yaşla ve Birbiriyle İlişkisi.....	39
Tablo 4.7. Arterler ve orijin seviyelerinin taraflara göre dağılımı ve analizi.....	41
Tablo 4.8. Ortak kök varlığı ve kombinasyonların cinsiyete göre dağılımı.....	42
Tablo 4.9. Ortak köklerin buldukları vertebral yarım gruplarına göre dağılımı	43
Tablo 4.10. Aa. lumbales'in seyir paternine göre dağılımı	43
Tablo 4.11. Sağ LA ₁ orijin seviyesinin, diğer lumbal arterlerin orijin seviyeleri ile ilişkisi.....	47
Tablo 4.12. Sağ LA ₁ orijin seviyesinin diğer lumbal arterlerin seyriyle ilişkisi	48
Tablo 4.13. Sağ LA ₁ seyrinin diğer lumbal arterlerin seyirleriyle ilişkisi	49
Tablo 4.14. Sol LA ₁ orijin seviyesinin, sağdaki diğer lumbal arterlerin orijin seviyeleri ile ilişkisi	50
Tablo 4.15. Sol LA ₁ orijin seviyesinin diğer lumbal arterlerin seyriyle ilişkisi.....	51
Tablo 4.16. Sol LA ₁ orijin seviyesinin diğer arterlerin seyriyle ilişkisi.....	52
Tablo 4.17. Sağ LA ₂ orijin seviyesinin diğer lumbal arterlerin orijin seviyeleri ile ilişkisi	54
Tablo 4.18. Sağ LA ₂ orijin seviyesinin lumbal arter seyriyle ilişkisi	55
Tablo 4.19. Sağ LA ₂ seyrinin, diğer lumbal arterlerin seyriyle ilişkisi	56
Tablo 4.20. Sol LA ₂ orijin seviyesinin diğer lumbal arterlerin orijin seviyeleri ile ilişkisi	57
Tablo 4.21. Sol LA ₂ orijin seviyesinin lumbal arter seyriyle ilişkisi	58
Tablo 4.22. Sol LA ₂ seyrinin, diğer lumbal arterlerin seyriyle ilişkisi.....	59
Tablo 4.23. Sağ LA ₃ orijin seviyesinin diğer lumbal arterlerin orijin seviyeleri ile ilişkisi	60
Tablo 4.24. Sağ LA ₃ orijin seviyesinin lumbal arter seyriyle ilişkisi	61
Tablo 4.25. Sağ LA ₃ seyrinin, diğer lumbal arterlerin seyriyle ilişkisi	62
Tablo 4.26. Sol LA ₃ orijin seviyesinin diğer lumbal arterlerin orijin seviyeleri ile ilişkisi	62
Tablo 4.27. Sol LA ₃ orijin seviyesinin lumbal arter seyriyle ilişkisi	63
Tablo 4.28. Sol LA ₃ seyrinin, diğer lumbal arterlerin seyriyle ilişkisi.....	64
Tablo 4.29. Sağ LA ₄ orijin seviyesinin Sol LA ₄ orijin seviyeleri ile ilişkisi.....	64
Tablo 4.30. Sağ LA ₄ orijin seviyesinin diğer lumbal arter seyriyle ilişkisi	64
Tablo 4.31. Sağ LA ₄ seyrinin Sol LA ₄ seyriyle ilişkisi	65
Tablo 4.32. Sol LA ₄ orijin seviyesinin diğer lumbal arter seyriyle ilişkisi.....	66
Tablo 4.33. Bifurcatio seviyesinin, sağdaki arterlerin seyriyle istatistiksel analizi	68

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Aorta ascendens, arcus aortae ve aorta thoracica	2
Şekil 2.2. Aorta abdominalis ve bifurcatio aortae	2
Şekil 2.3. Aorta ascendens ve koroner arter çıkışları	3
Şekil 2.4. Arcus aortae'nın ve aorta thoracica'nın gösterimi	4
Şekil 2.5. Aorta abdominalis ve dallarının abdomende gösterimi.....	5
Şekil 2.6. Aorta abdominalis ve dalları	5
Şekil 2.7. Aa. lumbales A. anterior (Essential Anatomy 3) B. posterior (www.kenhub.com/) gösterimi	7
Şekil 2.8. Aa. lumbales dalları.....	7
Şekil 2.9. Ovulasyon sonrası olgun ovumun tuba uterina'ya geçişi	8
Şekil 2.10. Döllenmenin gerçekleşmesi	8
Şekil 2.11. Döllenme sonrası ilk 1 hafta içinde gerçekleşen olaylar ve zigotun uterusu hareketi	8
Şekil 2.12. Zigotun iki hücre evresinden morulaya kadar değişimi	9
Şekil 2.13. Blastosist gösterilmesi.....	9
Şekil 2.14. Sinsityotrofoblast, sitotrofoblasta sahip 2. haftadaki blastosistin gösterilmesi	10
Şekil 2.15. Primer kalp alanının gösterilmesi	10
Şekil 2.16. Sekonder kalp alanının gösterilmesi	11
Şekil 2.17. Faringeal arkusların kesiti	12
Şekil 2.18. Aortik arkusların ve dorsal aortanın gösterimi.....	12
Şekil 2.19. Aortik arkusların ve dorsal aortanın kalıcı şekillerinden önceki durumları...	13
Şekil 3.1. Aa. lumbales'in aorta'dan çıkışının belirlenmesi	17
Şekil 3.2. Aa. lumbales'in çap ölçümü.....	18
Şekil 3.3. A. lumbalis orijinin orta noktasının tespit edilmesi.....	18
Şekil 3.4. Corpus vertebrae ve aorta abdominalis'in orta noktasının belirlenmesi.....	19
Şekil 3.5. A. lumbalis çıkış açısının ölçümü	19
Şekil 3.6. Aa. lumbales arasındaki mesafe ölçümleri.	20
Şekil 3.7. Sagittal kesitte aa. lumbales çıkışlarının belirlenmesi	21
Şekil 3.8. Sağ tarafta LA ₁ 'in a. renalis'in üstündeki seviyeden çıkışı	21
Şekil 3.9. Sağ tarafta LA ₁ 'in a. renalis'in altındaki seviyeden çıkışı.....	22
Şekil 3.10. Solda LA ₅ varlığı.....	22
Şekil 3.11. Orijini bir üst vertebra hizasında bulunan a. lumbalis.....	23
Şekil 3.12. Orijini üst intervertebral disk hizasında bulunan a. lumbalis.....	24
Şekil 3.13. Orijini corpus vertebrae üst 1/3'ünde bulunan a. lumbalis	24
Şekil 3.14. Orijini corpus vertebrae orta 1/3'ünde bulunan a. lumbalis.....	25
Şekil 3.15. Orijini corpus vertebrae alt 1/3'ünde bulunan a. lumbalis.....	25
Şekil 3.16. Orijini alt intervertebral disk hizasında bulunan a. lumbalis	26
Şekil 3.17. Orijini bir alt vertebra hizasında bulunan a. lumbalis	26
Şekil 3.18. A. lumbalis'in ortak kök orijini	27
Şekil 3.19. Koronal kesitte a. lumbalis ortak kök orijini.....	27
Şekil 3.20. 3B görüntüde a. lumbalis ortak kök orijini	28
Şekil 3.21. Üst 1/2 ve alt 1/2 bölüm ayrımının gösterilmesi.....	29
Şekil 3.22. A. lumbalis'in A. ascendens B. transvers C. descendens seyirlerinin gösterimi	30
Şekil 3.23. A. lumbalis'in ascendens, transvers ve descendens seyirini içeren vakanın 3B görüntüsü	31

Şekil 3.24. A. lumbalis'in köprü seyri	31
Şekil 3.25. A. lumbalis'in mikst seyri	31
Şekil 3.26. A. sacralis mediana	32
Şekil 3.27. SM'nın orijin sınıflandırması	32
Şekil 3.28. L3 seviyesindeki bifurcatio aorta abdominalis	33
Şekil 3.29. L4 seviyesindeki bifurcatio aorta abdominalis	33
Şekil 3.30. L5 seviyesindeki bifurcatio aorta abdominalis	33
Şekil 3.31. L3-L4 arasındaki bifurcatio aorta abdominalis	34
Şekil 3.32. L4-L5 arasındaki bifurcatio aorta abdominalis	34
Şekil 4.1. A. renalis ilişkisine göre LA ₁ orijininin diğer lumbal arterlerin orijin seviyelerine etkisi	46
Şekil 4.2. Bifurcatio aorta seviyesinin, sağ ve sol aa. lumbales orijin seviyeleriyle ilişkisi	67

SİMGELER VE KISALTMALAR

3B:	Üç boyutlu
A.:	Arteria
Aa.:	Arteriae
AA:	Aorta Abdominalis
Ark.:	Arkadaşları
BA:	Bifurcatio aortae
BT:	Bilgisayarlı Tomografi
CV:	Corpus vertebrae
EVAR:	Endovasküler anevrizma onarımı
İVD:	İntervertebral disk
kV:	Kilovolt
L:	Lumbal vertebra
LA:	Lumbal arter
LAO:	Lumbal arter orijini
Maks:	Maksimum
mAs:	Miliamper-saniye
mg:	Miligram
Min:	Minimum
ml:	Mililitre
mm:	Milimetre
MPR:	Multiplanar rekonstrüksiyon
n:	Sayı
Ort ± SS:	Ortalama ± Standart sapma
R.:	Ramus
SM:	Arteria sacralis mediana
T:	Toplam

DİYAGRAMLAR

- Diyagram 3.1.** Aa. lumbales ortak köklerinin (LAO) birlikteliğine göre gruplandırma 28
- Diyagram 3.2.** Seviyelerdeki ortak kök sayısına göre gruplandırma 29

GRAFİKLER

Grafik 4.1. Aa. lumbales'in ortak kök varlığı ve cinsiyete göre dağılımı	42
Grafik 4.2. A. sacralis mediana orijin tiplerinin cinsiyete göre dağılımı	45
Grafik 4.3. Bifurcatio aorta abdominalis (BA) vertebra seviyelerinin insidansı.....	45
Grafik 4.4. Bifurcatio aorta abdominalis (BA) vertebra seviyelerinin insidansı cinsiyete göre dağılımı.....	46
Grafik 4.5. Bifurcatio orta abdominalis ile SM orijiniyle ilişkisi	67

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Arteriae (aa.) lumbales, aorta abdominalis'in posterolateralinden çıkan interkostal arterlerin analogu olarak kabul edilen genellikle dört çift arterdir (Portal, 1803; Young, 1905; Arslan ve ark., 2011). Bazen tek veya çift olarak beşinci lumbal arter (LA) görülebilir (Anson, 1966; Hollinshead, 1971; Ratcliffe, 1980, 1982; Bergman ve ark., 1988; Seker ve ark., 2005; Standing ve ark., 2008, Can ve ark., 2020; Wright ve Burns, 2022). Lumbal vertebra seviyesine göre numaralandırılan LA'lar, genellikle karşısındaki lumbal vertebrayı beslerler (Karunanayake ve ark., 2013; Amuti ve ark., 2021).

Bu arterlerin yaralanma insidansı düşüktür; ancak yaralanmaları durumunda sırt ve bel ağrısı, kasık ağrısı, anemi, hipotansiyon, alt ekstremitelerde nörolojik şikayetler, taşikardi, baş dönmesi, abdominal distansiyon, şok, hiperpireksi, paravertebral kitle, retroperitoneal ve/veya psoas hematomu gibi çeşitli semptomlar ortaya çıkabilir. Bu semptomlar, diğer klinik tablolarla benzerlik gösterdiğinden ve nadir görüldüğünden, genellikle ayırıcı tanıda göz ardı edilir ve bu durum ölümcül sonuçlara yol açabilir (Yamamura ve ark., 2014; Liu ve ark., 2019; Can ve ark., 2020; Nakai ve ark., 2021).

Künt veya penetrant travmalar, abdominal aorta cerrahileri, böbreklere yönelik invaziv girişimler ile lumbal vertebra ve intervertebral disklere yönelik işlemler sırasında ve bazı sistemik hastalıklarda LA yaralanmaları görülebilir. Ayrıca bu arterler, rekonstrüktif cerrahilerde flep materyali olarak da tercih edilmektedir (Vashisht ve ark., 2019; Khurana ve ark., 2023; Nedjim ve ark., 2024; Paulus ve ark., 2025; Smorenburg ve ark., 2025).

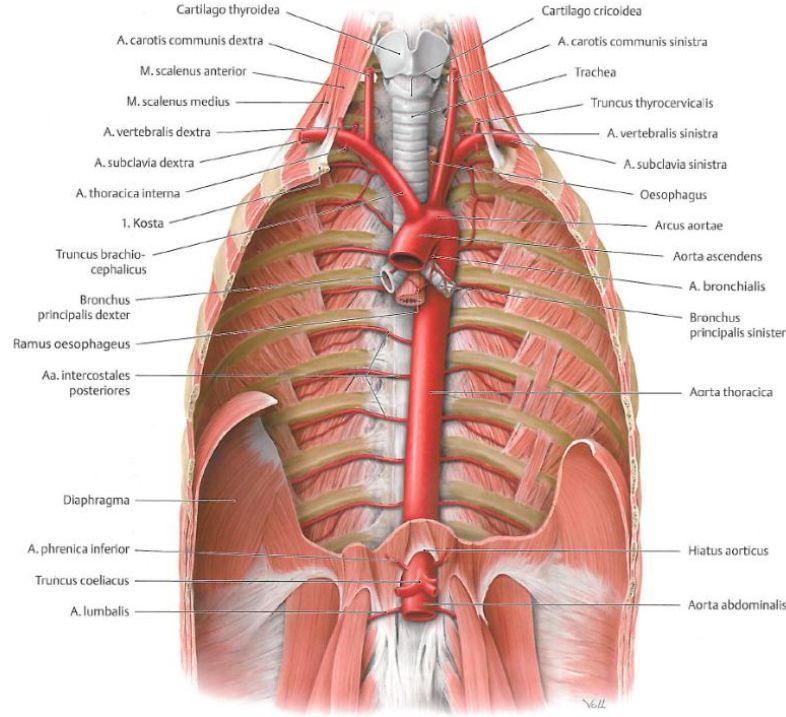
Lumbal arterlerin orijin seviyeleri, orijin açıları, corpus vertebrae'ya komşu seyirleri, bölgedeki diğer arterler ile ilişkileri ve varyasyonlarının bilinmesi olası komplikasyonların önlenmesi açısından büyük önem taşır. Bu tez çalışmasında, LA morfolojisi ve morfometrisinin araştırılmasının yanı sıra klinik öneminin derlenmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

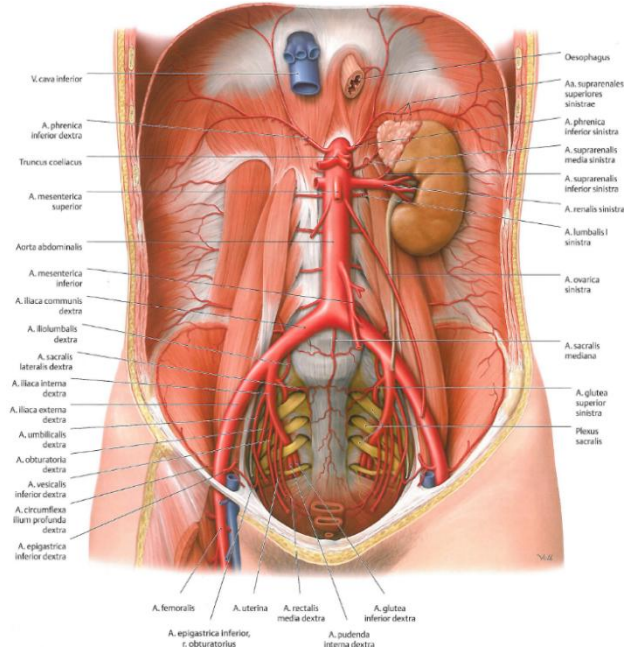
2.1. Lumbal Arter Anatomisi

Aa. lumbales, sıklıkla dört çift olarak aorta abdominalis'ten ayrılan pariyetal dallardır. Dolaşım sisteminin ana arteri olan aorta, sol üçüncü kaburganın alt kenarı hizasında ve sternum'un sol yarısının arkasında sol ventrikülden başlar. Manubrium sterni'nin ortalarına kadar çıktıktan sonra, sol akciğer kökü üzerinde sola ve arkaya doğru yönelir. Göğüs boşluğunun arka duvarına yaslanarak omurganın sol tarafında aşağı doğru iner (Şekil 2.1). Diyafragmanın lumbal bölümüne ulaşır ve bu bölümde bulunan 12. torakal vertebra alt

kenarı hizasındaki açıklık olan hiatus aorticus'tan karın boşluğuna girer. Karın boşluğunda lumbal omurların ön yüzünde ilerler ve dördüncü lumbal vertebranın alt kenarı hizasında çatallanarak (bifurcatio aortae) terminal dalları olan a. iliaca communis dextra ve a. iliaca communis sinistra'ya ayrılır (Şekil 2.2) (Arıncı, 2016; Gray's, 2021).



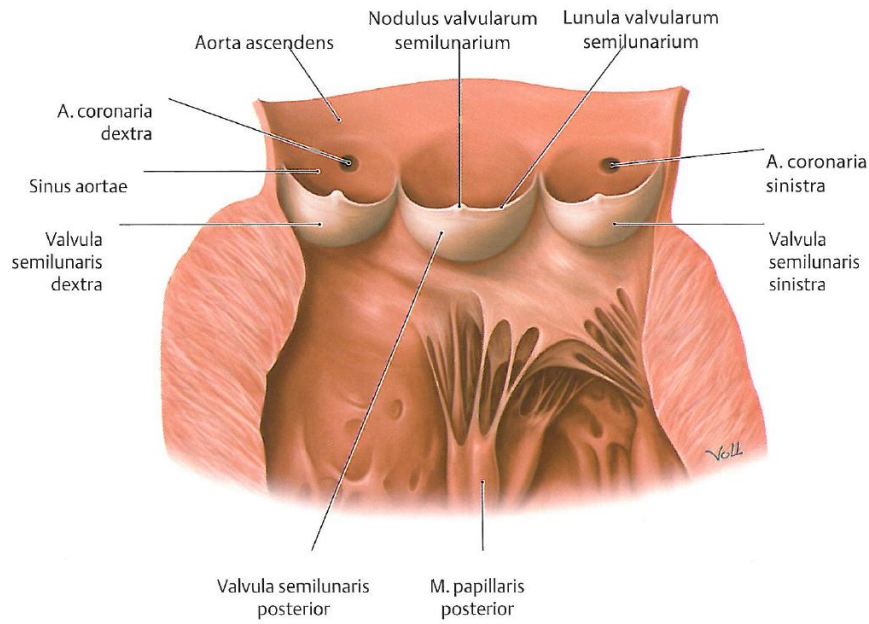
Şekil 2.1. Aorta ascendens, arcus aortae ve aorta thoracica (Prometheus, 2009)



Şekil 2.2. Aorta abdominalis ve bifurcatio aortae ve aa. iliaca communes (Prometheus, 2009)

Aorta ascendens, üçüncü kosta alt kenarı ve sternumun sol yarısının arka kısmında bulunan ostium aortae'dan başlayan ve perikard kesesi içinde sarılı bulunan yaklaşık 5 cm

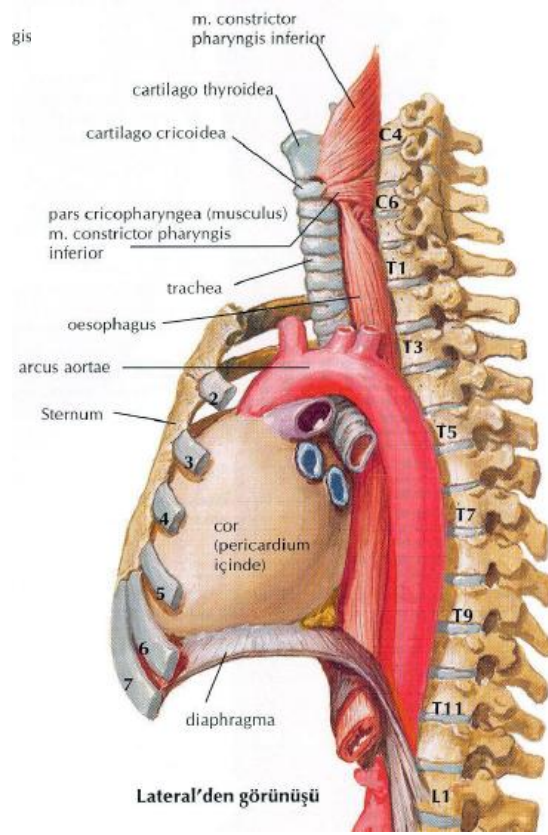
uzunluğundaki birinci bölümdür. Aorta ascendens'in kalbin besleyen a. coronaria sinistra ve a. coronaria dextra olmak üzere yalnızca iki dalı vardır. Aorta ascendens'in başlangıcındaki şişkin kısım bulbus aorta olarak adlandırılır. Bulbus aortae, kalbe kan akışını sağlayan koroner arterlerin başlangıcını da içeren ve valvula semilunaris ile damar duvarı arasında oluşan üç adet sinus aortae (sinüs valsalvae)'ya sahiptir. Genişlemiş bölümün üzerinde yukarıya doğru yükselen aorta ascendens, sağa doğru dönerek ikinci kostanın üst kenarında sternumun sağ yarısı hizasına gelir ve arcus aortae olarak devam eder (Şekil 2.3) (Arıncı, 2016).



Şekil 2.3. Aorta ascendens ve koroner arter çıkışları (Prometheus, 2009)

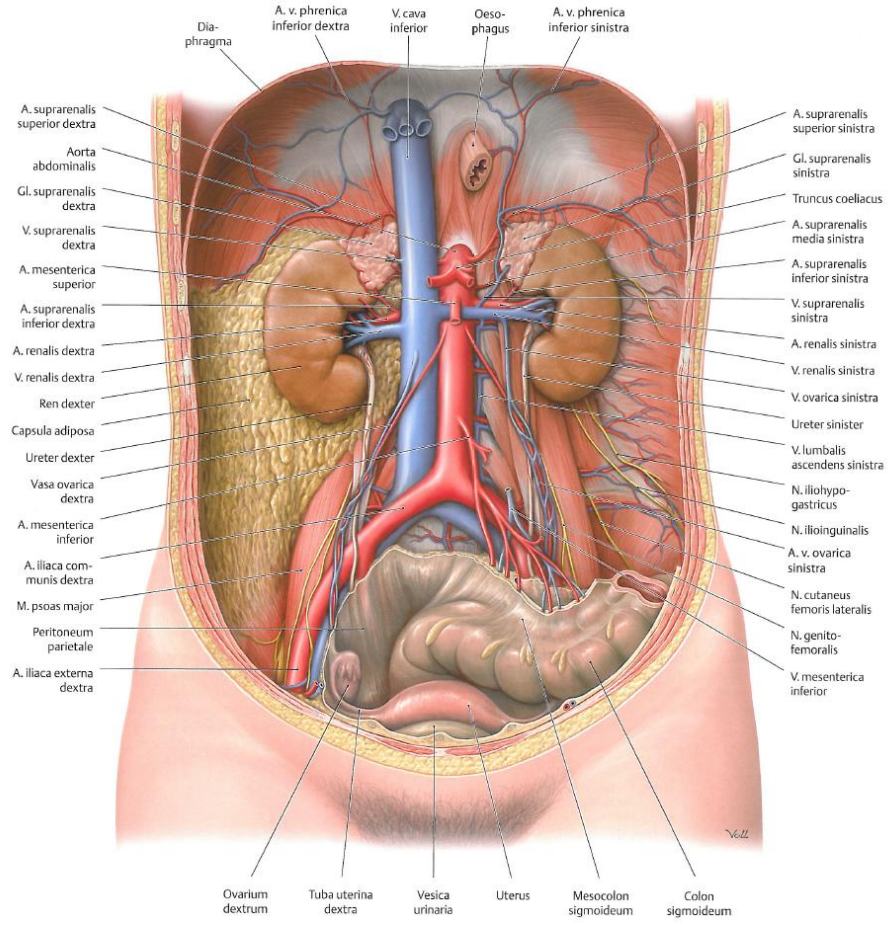
Arcus aortae, ikinci articulatio sternocostalis'in üstünde ve manubrium sterni'nin sağ arkasından başlar. Sola doğru bir kavis yaparak önce trachea'nın önünde yukarıya doğru ilerlerken sonra trachea'nın sol tarafında arkaya doğru devam eder ve sol ikinci articulatio sternocostalis veya dördüncü torakal vertebra gövdesinin altında sonlanır. Bu kavisli seyri boyunca arcus aortae tamamen mediastinum superior'da yer alır. Arcus aortae'nin en üst kısmı manubrium sterni'nin orta kısmına denk gelir ve incisura jugularis'in 2-3 cm aşağısında bulunur. Arcus aortae, sırasıyla truncus brachiocephalicus, a. carotis communis sinistra ve a. subclavia sinistra olmak üzere üç adet dalını verdikten sonra dördüncü torakal vertebra gövdesinin alt kenarında mediastinum posterior'a geçer ve aorta thoracica adını alır. Aorta thoracica, başlangıçta columna vertebralis'in sol tarafında bulunurken aşağı doğru indikçe orta hatta gelir ve 12. torakal vertebra seviyesinde hiatus aorticus'tan geçip karın

boşluğuna ulaşır. Bu seyri boyunca aorta thoracica, yandan bakıldığında konkavlığı öne bakan bir kavis yapar (Şekil 2.4) (Arıncı, 2016; Gray's, 2021).

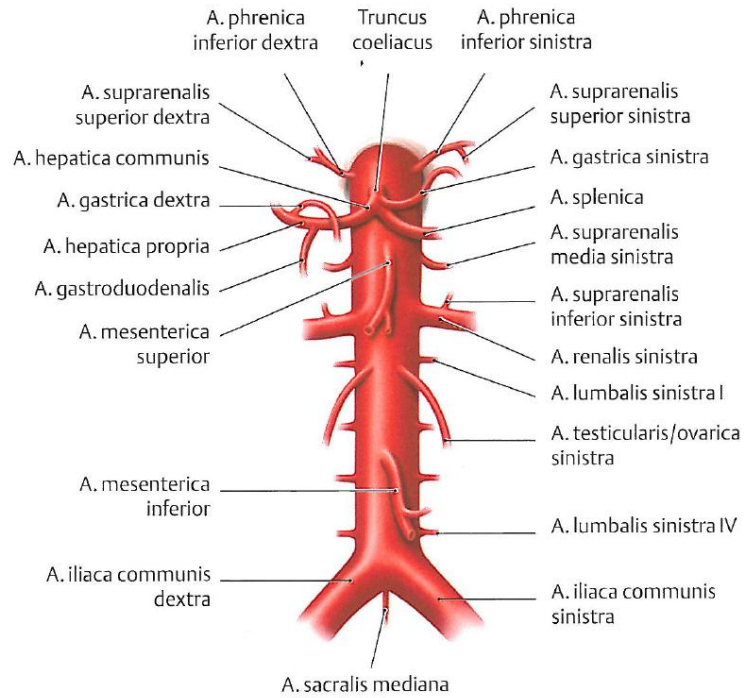


Şekil 2.4. Arcus aortae'nın ve aorta thoracica'nın gösterimi (Netter, 2010)

Karın boşluğunda aorta abdominalis olarak devam eden ana arter, orta hatta komşu olduğu vertebraların şekline uygun seyirle konveksliği öne bakan bir kavis çizer. Aorta abdominalis, dördüncü lumbal vertebra gövdesine kadar devam eder ve sonlanma yerinde biraz sola doğru deviye olarak terminal dallarına ayrılır (Şekil 2.5). Aorta abdominalis'in visseral dalları, truncus coeliacus (tek), a. mesenterica superior (tek), a. suprarenalis media (çift), a. renalis (çift), a. testicularis (a. ovarica) (çift), a. mesenterica inferior (tek)'dur. Parietal dalları ise a. phrenica inferior (çift), aa. lumbales (çift), a. sacralis mediana (tek)'dir. Her verdiği kalın daldan sonra çapı azalan aorta abdominalis'in terminal dalları, aa. iliaca communes'tir (Şekil 2.6) (Arıncı, 2016; Gray's, 2021).



Şekil 2.5. Aorta abdominalis ve dallarının abdomende gösterimi (Prometheus, 2009)



Şekil 2.6. Aorta abdominalis ve dalları (Prometheus, 2009)

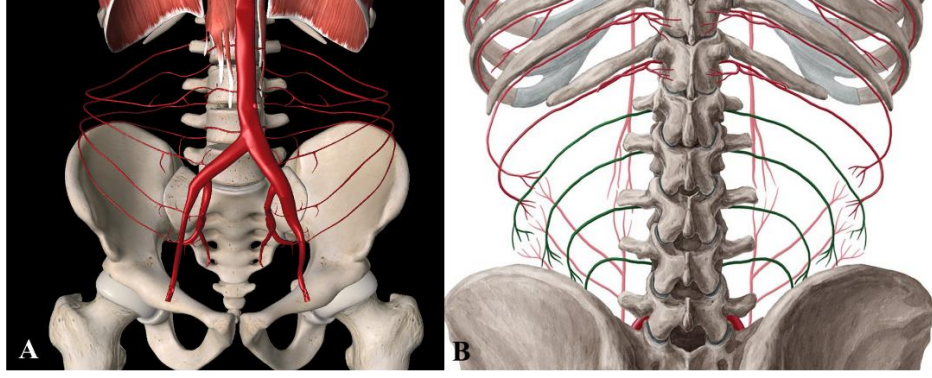
Aorta abdominalis'in posterolateral yüzünden ayrılan aa. lumbales ilk dört lumbal vertebranın üst kenarları hizasından laterale doğru uzanan dört çift arterdir ve aa. intercostales posteriores ile seri halindedir (Şekil 2.7 ve 2.8). Bu dört çift artere beşinci çift olarak a. sacralis mediana'dan ayrılan ince aa. lumbales imae eşlik edebilir. Bazen bu beşinci çift dalın orijini a. iliolumbalis (a. iliaca interna) olabilir. Aa. lumbales, ilk dört lumbal vertebra gövdesinin önünden ve truncus sympathicus'un arkasından geçerek proc. transversus'ların arasından laterale doğru uzanır ve seyrine karın duvarı içinde devam ederler (Şekil 2.9). Aa. lumbales dextrae'nın başlangıçları v. cava inferior'un arkasındadır. Sağ ve soldaki birinci ve ikinci a. lumbalis'ler diaphragma kuruşlarının arkasında ilerler. İlk üç LA, m. quadratus lumborum'un arkasından, dördüncüsü ise önünden geçer ve m. transversus abdominis'in aponevrozunu delerek bu kas ile m. obliquus internus abdominis arasında öne doğru seyrederek ilerler. Aa. lumbales'in perforan dalları abdominal duvarın arkasındaki kasları ve deriyi beslemek üzere arkaya geçerler (Şekil 2.10). Aa. lumbales alt aa. intercostales, a. subcostalis, a. iliolumbalis, a. circumflexa ilium profundus ve a. epigastrica inferior ile anastomoz yaparlar (Gray's 2021).

Aa. lumbales medial, orta (dorsal) ve lateral olmak üzere üç dal verir:

1. Medial dal (ramus spinalis): Omurilik ve sinir köklerini besleyen dallardır. Foramen intervertebrale'den canalis vertebralis'e girerler. Birinci a. lumbalis'in r. spinalis'i, conus medullaris'i, diğerleri ise cauda equina, medulla spinalis'in zarları ve omurları besler. Omuriliğin beslenmesinde en önemli spinal dal olarak kabul edilen Adamkiewicz arteri (a. radicularis magna), genellikle 9. ila 12. a. intercostalis posterior'dan kaynaklanır ve sol tarafta bulunur. Daha az sıklıkta a. subcostalis veya aa. lumbales'ten de kaynaklanabilir. Bu durumda torakoabdominal aort cerrahisinde hasarlanabilir ve spinal enfarktüse neden olabilir.

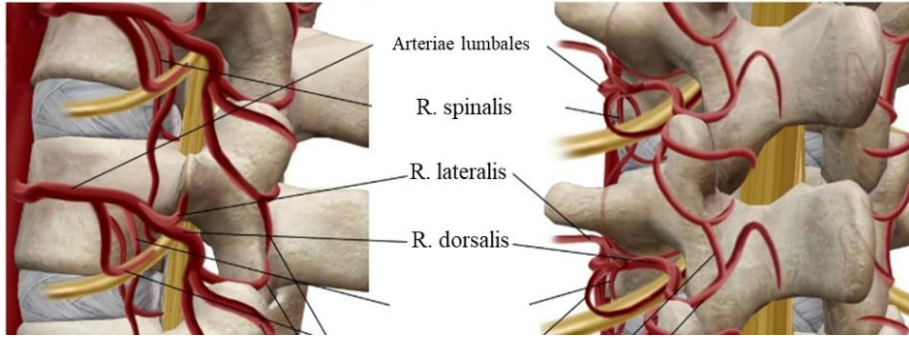
2. Orta dal (ramus dorsalis): Sırt kaslarını, omurları ve sırtın derisini besler. Deriyi giden dallar muskulokutanöz (kası delerek deriyi uzanan) ve septokutanöz (fasyayı delerek deriyi uzanan) seyrederek ilerler (Şekil 2.11).

3. Lateral dal (ramus lateralis): Karın duvarını besler ve abdominal kaslar ile deri arasında uzanır (Şekil 2.12) (Gray's, 2021).



Şekil 2.7. Aa. lumbales

A. anterior (Essential Anatomy 3) B. posterior (www.kenhub.com/) gösterimi

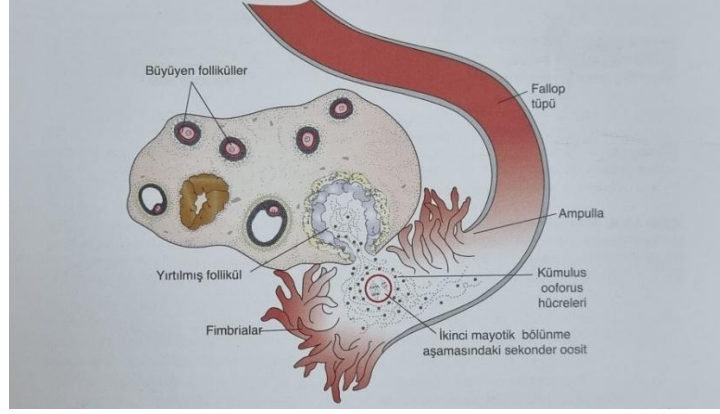


Şekil 2.8. Aa. lumbales dalları (Wu ve ark. 2023)

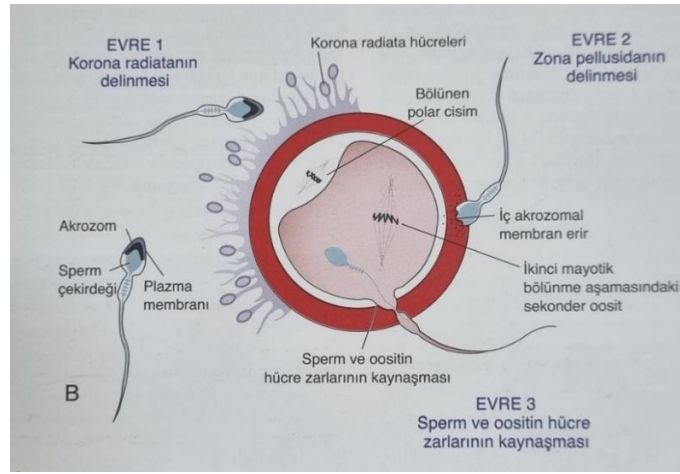
2.2. Lumbal Arter Embriyolojisi

İnsan vücudunun oluşumu sperm ile ovum'un karşılaşmasıyla başlar. Süreç, genellikle normal kabul edilen ancak bazı durumlarda fizyolojik işleyişi bozan değişimlerle devam eder. Normal fizyolojik işleyişi bozan patolojik süreçlerin tanımlanması, kavranması ve bütüncül bir yaklaşımla irdelenmesi için insan hayatında başından sonuna kadar gerçekleşen değişimler hakkında bilgi sahibi olunması klinik açıdan oldukça önemlidir. Aorta abdominalis'ten LA'ların bireysel ya da ortak kökten (dorsal aortların füzyonu sırasında, gebeliğin üçüncü ila yedinci haftasında) çiftler halinde çıkması, LA sayılarındaki ve seyirlerindeki değişikliklerin embriyolojik gelişim süreci temelinde olduğu bilinmektedir (Seker ve ark., 2005; Beveridge ve ark., 2015; Amuti ve ark., 2021).

Kadın ovaryumunda bulunan ve doğurganlık çağında olgunlaşan ovum, ovulasyonla dışarı atılır ve döllenmenin gerçekleşeceği tuba uterina'ya iletilir (Şekil 2.9) (Moore, 2013). Erkek testisinde üretilen sperm, epididimiste depolanır ve olgunlaşma sürecini takip eden ejakülasyonla kadın vajinasına bırakılır. Sperm, önce uterus ve ardından tuba uterina'ya kadar ilerler ve ampulla uteri'de olgun ovumla karşılaşır (Şekil 2.10) (Moore, 2013).

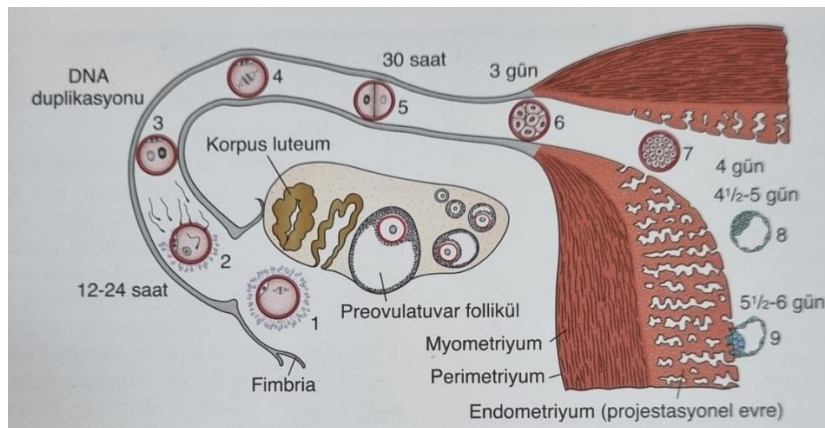


Şekil 2.9. Ovulasyon sonrası olgun ovumun tuba uterina'ya geçişi (Sadler, 2015)



Şekil 2.10. Döllenmenin gerçekleşmesi (Sadler, 2015)

Bu karşılaşma sonrası gerçekleşen döllenmeden sonra meydana gelen zigot bir dizi mitotik bölünme geçirerek daha da küçük hücrelere bölünür ve blastomer adını alır bu sırada uterus'a doğru hareketine devam eder (Şekil 2.11) (Sadler, 2015).

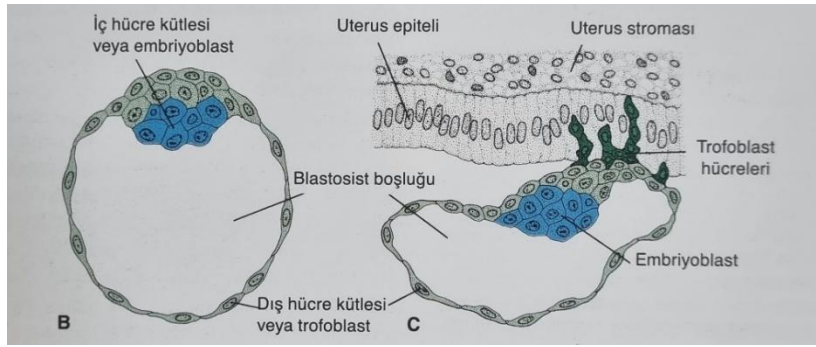


Şekil 2.11. Döllenme sonrası ilk 1 hafta içinde gerçekleşen olaylar ve zigotun uterusu hareketi (Sadler, 2015)

Döllenmeden yaklaşık üç gün sonra dışını zona pellucida'nın çevrelediği morulaya dönüşen yapıda, zona pellucida'dan uterin kavite sıvısının girmesi sonucu blastosist boşluğu oluşur. Hacmi artan bu sıvı dolu alanla birlikte artık morula; embriyoblast, blastosist boşluğu ve trofoblasttan oluşan bir blastosist'e dönüşür (Şekil 2.12 ve 2.13) (Moore, 2013; Sadler, 2015).

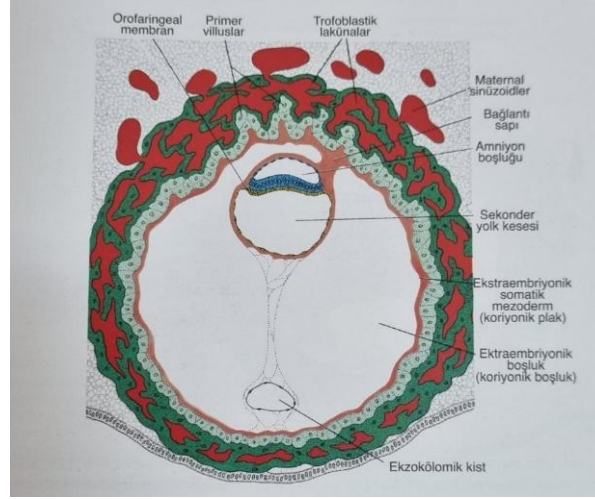


Şekil 2.12. Zigotun iki hücre evresinden morulaya kadar değişimi (Sadler, 2015)



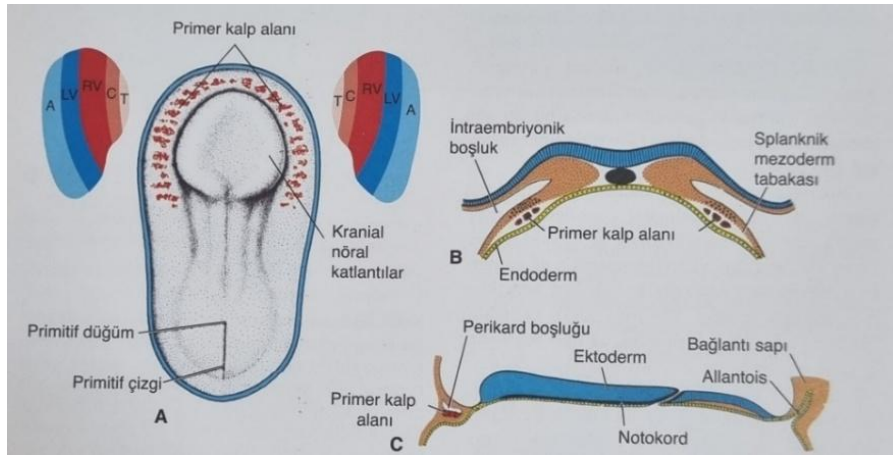
Şekil 2.13. Blastosist gösterilmesi (Sadler, 2015)

Döllenmeden sonra dördüncü, beşinci günlerde zona pellucida dökülür ve trofoblastlar endometrial epitele tutunur. Embriyonik taraftaki trofoblast, sitotroblast ve sinsityotroblast halini alır. Sinsityotroblastlar endometrial epitele ve alttaki bağ dokuya invaze olmuş durumdadır. Sinsityotroblastlarda kan dolu lakünalar görülmeye başlar ve bunlar birleşerek laküner ağları oluştururlar. Sinsityotroblastlar endometrial kan damarlarını eriterek maternal kanın laküner ağlara girip çıkmasını sağlar ve uteroplantal dolaşım başlamış olur. İlk dönemlerde anne kanından diffüzyon ile beslenen embriyo hızla büyüdüğünden oksijen ihtiyacı da oldukça artar. Oksijen ihtiyacının diffüzyonla karşılanamaması nedeniyle üçüncü haftada embriyoda işlev gören ilk büyük sistem olan kardiyovasküler sistem ilkel olarak gelişmeye başlar (Şekil 2.14) (Moore, 2013).



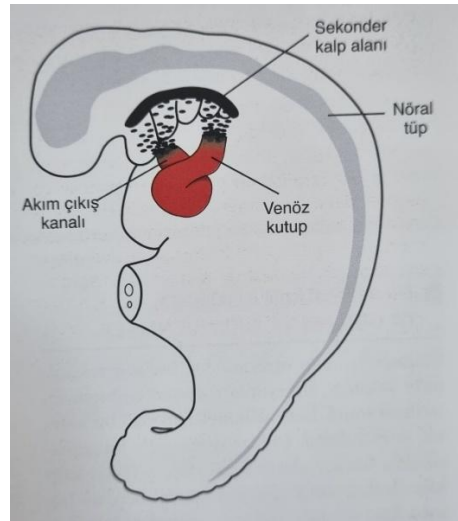
Şekil 2.14. Sinsityotrofoblast, sitotrofoblasta sahip 2. haftadaki blastosistin gösterilmesi (Sadler, 2015)

Üçüncü haftanın başlarında, embriyo ve ekstraembriyonik zarların içindeki kan damarı oluşumu vaskülojeniz ve anjiyogenez olarak tanımlanan iki basamaktan oluşur. Vaskülojeniz, temel olarak anjiyoblast adı verilen hücre öncüllerinin birleşmesiyle yeni vasküler kanalların oluşmasıdır. Anjiyogenez ise mevcut damarlardan dallanmalarla başka damarların oluşmasıdır. Bu süreçlerin sonunda vasküler yapılar oluşmaya başlar. Aorta ve kardinal venler gibi büyük damarlar genellikle vaskülojeniz, diğer damarlar ise anjiyogenez ile şekillenirler. Fakat vasküler sistemin oluşması için önce primitif çizginin kranial ucunun hemen lateralindeki epiblastta yatan öncü kalp hücrelerinin gestasyonun yaklaşık 16. gününde buradan bir çizgi hattı boyunca ilerleyerek, nöral katlantıların kranialinde, primer kalp alanı adı verilen bir hücre kümesi oluşturmak üzere lateral plak mezodermine splanknik tabakasına ulaşmaları gerekir (Şekil 2.15) (Moore, 2013).



Şekil 2.15. Primer kalp alanının gösterilmesi (geç presomit embriyonun amnion zarı çıkarıldıktan sonra arkadan görünüşü) (Sadler, 2015)

Primer kalp alanından atriumlar, sol ventrikül ve sağ ventrikülün bir kısmı gelişir. Sağ ventrikülün geri kalan kısmı ve ileride kendisinden aorta, pulmoner arterin kökü ve proksimal parçalarının gelişeceği truncus arteriosus, sekonder kalp alanından gelişir. Sekonder alandaki hücreler farinksin ventralindeki splanknik mezoderimde bulunurlar (Şekil 2.16). Primer kalp alanını oluşturan hücreler faringeal endodermin uyarısına maruz kaldıktan sonra kardiyak myoblastlara ve vaskülogenezdeki kan adacıklarına dönüşürler. Bu hücre adacıkları ise birleşerek at nalı şeklinde bir tüp oluştururlar. Oluşan tüpün iç yüzü endotelle döşelidir, dış yüzünü ise myoblastlar oluşturur. Bu yapı kardiyojenik alan olarak isimlendirilir ve bu alanın üzerinde intraembriyonik boşluk bulunur. İntraembriyonik boşluk, ilerleyen evrelerde perikardiyal boşluğa dönüşür. Kardiyojenik bölge haricinde buraya ek olarak orta hattın iki tarafında ve ona paralel başka kan adacıkları da belirir. Bu paralel ve iki taraflı adacıklar uzunlamasına bir çift damar olan dorsal aortayı oluştururlar (Moore, 2013).

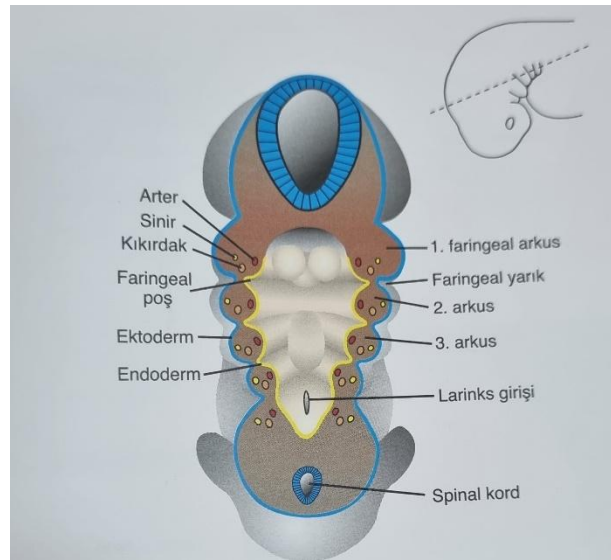


Şekil 2.16. Sekonder kalp alanının gösterilmesi (Sadler, 2015)

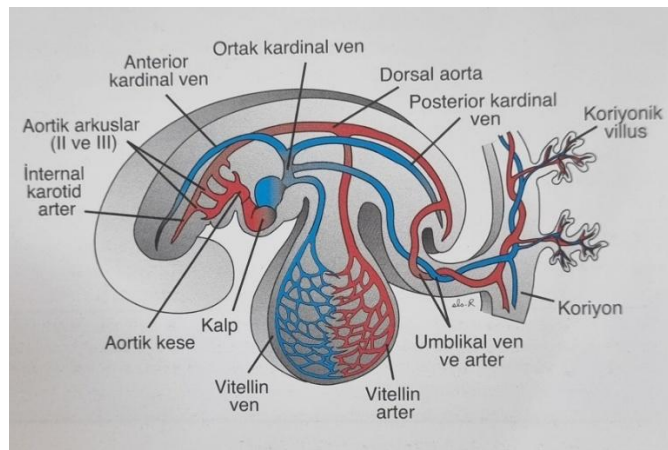
Üçüncü haftada öncelikle mezenkimal hücreler anjiyoblastlara dönüşür ve bir araya gelerek anjiyogenik hücre kümelerini (kan adacıkları) oluştururlar. Oluşan adacıklar umbilikal vezikülle ve embriyo içerisindeki endotel kordlarla ilişkilidir. Kan adacıkları ve endotel kordlar içinde, hücreler arasındaki yarıkların birleşmesiyle küçük boşluklar oluşur. Anjiyoblastlar, kan adacıklarındaki boşlukların çevresinde endotel hücrelerine dönüşür ve bu hücreler endotel tabakasını oluşturur. Endotel ile kaplı bu boşluklar hızla birleşerek endotel kanal ağlarını meydana getirir (vaskülogenez). Damarlar, bitişik bölgelere endotel tomurcuklanması yoluyla uzanır ve diğer damarlarla birleşir (anjiyogenez). İlkel endotel kan damarlarını çevreleyen mezenkimal hücreler, damarların kas ve bağ dokusu elemanlarına

dönüşür. Dördüncü haftanın başında atmaya başlayan primordiyal kalp dördüncü ve yedinci haftalar arasında odacıklara (bulbus cordis, ventrikül, atriyum, sinüs venosus) bölünür. Dördüncü ve beşinci haftalarda oluşan faringeal (brankial) arkuslar, aort kesesinden kaynaklanan ve dorsal aortalarda sonlanan faringeal arkus arterleri tarafından beslenirler (Şekil 2.17) (Moore, 2013).

Oluşumun bu aşamasında faringeal arkuslar kendilerine ait kranial sinir ve arteri elde ederler ve bu arterlere aortik arkuslar denir. Truncus arteriosus'un en distal kısmı olan aortik keseden gelişen ve sağ ve sol dorsal aortada sonlanım gösteren aortik arkuslar, faringeal arkus mezenşimi içinde gömülü haldedir (Şekil 2.18). Arkus bölgesinde, bir çift olarak bulunan her iki dorsal aorta embriyo boyunca uzanır (Şekil 2.19). Süreç ilerlerken aortaların kaudal kısımları birleşerek tek bir alt torasik/abdominal aorta oluştururlar. Kalan çift dorsal aortalardan, sağdaki geriler ve soldaki primordiyal aorta haline gelir (Moore, 2013).

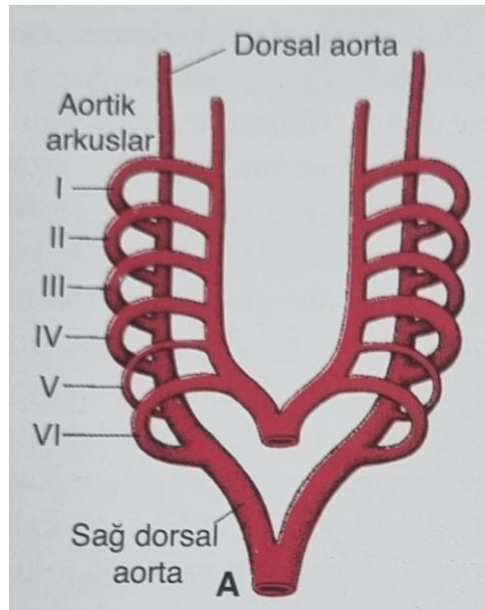


Şekil 2.17. Faringeal arkusların kesiti (Sadler, 2015)



Şekil 2.18. Aortik arkusların ve dorsal aortanın gösterimi (Sadler, 2015)

Dorsal aortadan ayrılan yaklaşık 30 dal şeklindeki intersegmental arterler, somitler ve onların türevlerinin aralarından geçerek beslenmelerini sağlarlar. Boyundaki intersegmental arterler, her iki tarafta uzunlamasına bir arter olan a. vertebralis'i oluşturmak üzere birleşirler. İntersegmental arterlerin dorsal aortayla olan orijinal bağlantılarının çoğu kaybolur. Torasik bölgede, intersegmental arterler a. intercostalis olarak kalır. Abdomen bölgesindeki intersegmental arterlerin çoğu aa. lumbales haline gelir, ancak lumbal bölgedeki intersegmental arterlerin beşinci çifti, aa. iliaca communes olarak kalır. Sakral bölgede, intersegmental arterler aa. sacralis laterales'i oluşturur (Seker, 2005; Moore, 2013).



Şekil 2.19. Aortik arkusların ve dorsal aortanın kalıcı şekillerinden önceki durumları (Sadler, 2015)

2.3. Lumbal Arter Klinik Önemi

Toplumda sırt problemleri alt bölgelerde daha yaygındır (McKenzie, 1988). Alt sırt bölgesindeki ağrılar, 20. yüzyılın en büyük sağlık sorunlarından olup, lumbal vertebralar bölgesinde tanımlanan bel ağrısı insidansı %84'tür ve %23 bel ağrısı kronikleşebilir (Balagué ve ark., 2012). Bel ağrısı, işe devamsızlığın en önemli nedenlerindedir ve iş gücü kaybına neden olmaktadır (Li ve ark., 2024b). Son bir yılda bel ağrısı yakınması olan 30 ila 49 yaş grubundaki erkek hastalarda, 13 yıl içinde iskemik kalp hastalığında bağlı mortalite riskinin yükseldiği bildirilmiştir (Penttinen, 1994).

Alt sırt bölgesinin beslenmesini LA'lerin sayısal varyasyonları ve kan akışındaki azalma (ateroskleroz, aortadaki ateromatöz lezyonlar) olumsuz etkileyebilir. Perfüzyonun engellenmesi halinde kronik bel ağrısı insidansı 8,5 kat artabileceği belirtilmektedir. Kan

akımını bozan ateromlar, sıklıkla aorta abdominalis'te, bifurcatio aorta abdominalis'te ve LA orifislerinde görülür. Perfüzyonun azalması, hipoksi ile birlikte laktik asit ürünlerinin birikmesi sonucunda intervertebral disk dejenerasyonuna ve bel ağrısına neden olabilir (Doppman ve ark., 1976; Kauppila, 1993; Kauppila, 1995; Kauppila, 1997; Kurunlahti ve ark., 1999; Kauppila ve ark., 2004; Rajasekaran ve ark., 2007; Kauppila, 2009; Shi ve ark., 2020; Amuti ve ark., 2021; Li ve ark., 2024b). Azalan kan akışı osteoporoz, lumbal disk dejenerasyonu ve patolojik kırıklara da zemin hazırlayabilir (Kurunlahti ve ark., 2001; Beckworth ve ark., 2018; Li ve ark., 2024a). İki ve daha fazla LA stenozu, bel ağrısı yoğunluğu, siyatik sinire bağlı ağrının süresi ve alt ekstremitte ağrısının şiddeti ile ilişkilendirilmiştir (Korkiakoski ve ark., 2009).

Künt veya penetrant travmalar sonrası LA'lar yaralanabilir (Ceyhan ve ark., 2010; Hamid ve ark., 2010; Counihan ve ark., 2015; Yumoto ve ark., 2019; Vashisht ve ark., 2019). Künt travmaya sekonder gelişen LA hemorajisinin mortalitesi %50 olarak bildirilmektedir (Yuan ve ark., 2011). Travma, malignite, aort anevrizmasına sekonder ya da iyatrojenik, idiyopatik ve spontan olarak ortaya çıkan LA rüptürü retroperitoneal hematoma neden olabilir. Spontan yaralanma için risk faktörleri, yaşlılık, böbrek yetmezliği, hemodiyaliz ve antikoagülan/antiplatelet tedavisidir. (Halak ve ark., 2001; Schuster ve ark., 2003; Isokangas ve ark., 2004; Pathi ve ark., 2004; Fortina ve ark., 2007; Sun ve Chiu, 2009; Surani ve ark., 2011; Fan ve ark., 2012; Hwang ve ark., 2017; Nandy ve ark., 2018; Kim ve ark., 2019a; Latka ve ark., 2019).

Perkütan kifoplasti ve vertebroplasti, pedikül vidalaması, vertebral biyopsi, intervertebral foramen dekompresyonu ve lumbal vertebra kırıklarında LA yaralanması görülebilir (Stevens ve ark., 1997; Biafora ve ark., 2006; Heo ve Cho, 2011; Puri ve ark., 2011; Mifune ve ark., 2012; Sugimoto ve ark., 2013; Eun ve ark., 2015; Álvarez Postigo ve ark., 2017; Giordano ve ark., 2017; Liu ve ark., 2019a; Liu ve ark., 2019b; Makino ve ark., 2019; Omi ve ark., 2022; Zhu ve ark., 2022; Yamamoto ve ark., 2023). Ayrıca lumbal vertebradaki kompresyon fraktürüne sekonder LA psödoanevrizmasına bağlı kauda equina sendromu bildirilmiştir (Murai ve ark., 2025). Osteoporotik vertebral veya pelvik fraktürler nedeniyle LA kanaması olabilir (Sclafani ve ark., 1987; Di Meglio ve ark., 2021). Perkütan disk nükleoplasti ve endoskopik diskektomi girişimlerinde LA hasarlanabilir (Ahn ve ark., 2009; Santillan ve ark., 2010; Oh ve ark., 2013; Takata ve ark., 2016; Orita ve ark., 2017; Wang ve ark., 2018; Panagiotopoulos ve ark., 2019; Wu ve ark., 2020; Keerthivasan ve ark.,

2020; Deng ve ark., 2020; Epstein ve ark., 2020; Hao ve ark., 2022; Ma ve ark., 2022; Kim ve Kim, 2022; Arimura ve ark., 2022).

Abdominal aort anevrizmasının tedavisinden sonraki süreçte LA, komplikasyonlara ve yeniden cerrahi müdahaleye neden olabilir. Abdominal aort anevrizması tedavisinde açık cerrahi onarım yerine kullanılan EVAR (endovasküler aort anevrizma onarımı) sonrası en yaygın komplikasyon (%18-30) arterden anevrizma kesesine doğru retrograd akıntıdır (Tip 2) ve bu kaçağın en sık sebebi (%60,7) LA'lardır. Tip 2 kaçaklar, geçici (0-6 ay) ya da persistan (≥ 6 ay) olabilir. Çoğu zaman kendiliğinden gerileyebilen Tip 2 kaçakların insidansını azaltmak için EVAR sırasında LA embolizasyonu da uygulanabilir. Girişim sonrasında iskemik kolit, spinal kord iskemisi veya bel ağrısı gelişebilir (Bonvii ve ark., 2003; Abularrage ve ark., 2010; Sidloff ve ark., 2014; Güntner ve ark., 2014; Branzan ve ark., 2021; Shirasu ve ark., 2024; Smorenburg ve ark., 2024; Suárez González ve ark., 2024; Ueda ve ark., 2024). Günümüzde Tip 2 kaçaklar için uygulanan LA embolizasyon yöntemlerine yönelik çalışmalar ve tercih edilmesi ile ilgili tartışmalar devam etmektedir (Yu ve ark. 2023, Smorenburg ve ark., 2025; Tran ve ark., 2025).

Literatürde böbrekleri hedefleyen uygulamalarda (perkütan nefrolitotomi, radikal nefrektomi, renal transplantasyon, perkütan nefrostomi) LA hasarı görülebildiğini raporlayan çalışmalar (Jain ve ark., 2001; Srivastava ve ark., 2005; Tummala ve ark., 2008; Geldof ve ark., 2008; Ueda ve ark., 2019; Liu ve ark., 2020; Nedjim ve ark., 2024) kadar, perkütan renal biyopsi de LA hasarı bildirilen çalışmalar vardır (Galloway ve Tytle, 1980; Jamison ve Coward, 1985; Wall ve ark., 1986; Ramsay ve Marshall, 2002; Janík ve ark., 2005; Whittier, 2012; Ito ve ark., 2016; Krejčí ve ark., 2017; Ngoh ve ark., 2018).

Nörofibromatozis-1, nekrotizan pankreatit, osteomyelit ve alkolik sirozda da LA hasarı olabilir (Shimizu ve ark., 1993; Hama ve ark., 2004; Best ve Smith, 2010; Tomescot ve ark., 2013; Ishigaki ve ark., 2017; Overgaard ve ark., 2020; Khurana ve ark., 2023; Tsuchida ve ark., 2023).

Anterior lumbal ve anterior retroperitoneal cerrahide LA yaralanması iskemik myelopatiye neden olabilir (Samudrala ve ark., 1999; Can ve ark., 2020). Ayrıca LA, a. spinalis anterior'un perfüzyonuna katkı sağladığından, hasarında spinal kord iskemisi gelişebilir (Chan ve Korivi, 2003; Uezu ve ark., 2003; Biglioli ve ark., 2004; Koakutsu ve ark., 2016; Touma ve ark., 2017; Maheshwari ve ark., 2019; Sanz-Sánchez ve ark., 2019;

Coselli ve ark., 2020; Niehoff ve ark., 2021; Atai ve ark., 2023; Grigoriadis ve ark., 2024; Malik ve ark., 2024).

Rekonstrüksiyon cerrahisinde LA flepleri kullanılmaktadır (Hidaki ve ark., 2022; Haddock ve ark., 2024; Casey ve ark., 2024; Dietrich ve ark., 2024; Kim ve ark., 2024; Paulus ve ark., 2025). Perföratör flep cerrahi planlamasında LA çaplarını bilmek önem taşır (Mujtaba ve ark., 2019; Thomas ve ark., 2020).

Literatürdeki bazı vaka çalışmalarında LA hasarına sekonder klinik durumlar raporlanmıştır; lumbal kimyasal sempatektomi sırasında LA hasarına bağlı retroperitoneal hemoraji (Shin ve ark., 2014), LA embolizasyonuna sekonder corpus vertebralis infarktüsü (Steiner ve ark., 2024), LA trombozu sonucu spontan inkomplet kauda equina sendromu (Willaume ve ark., 2021).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışması, Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı arşivinde bulunan BT abdomen-anjiyografi görüntüleri (Mart 2023-Kasım 2024) üzerinde ve Necmettin Erbakan Üniversitesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu onayı (19.07.2024 tarih ve 2024/5121 sayılı karar) ile retrospektif olarak gerçekleştirildi.

Tüm BT Anjiyografi incelemeleri Dual Source BT sisteminde (Somatom Drive, Siemens Healthineers, Almanya) elde edildi. Görüntüler abdominal aorta ve dallarını içine alacak bölgeyi kapsıyordu ve topogram elde edildikten sonra kontrastlı anjiyografi görüntülerini içeriyordu. İntravenöz iyotlu kontrast madde (350 mg/ml) otomatik enjektör ile verildi. Taramanın başlatılmasını zamanlamak için abdominal aortaya konulan ROİ (region of interest) ile 115 Hounsfield ünitesi eşiğiyle 120 kV bolus izleme yaklaşımı (CareBoluS, Siemens) kullanıldı. Çekim aşağıdaki parametreler kullanılarak gerçekleştirildi: fov (field of view), 350 mm; pitch 0,7; kolimasyon, her iki dedektör için $2 \times 64 \times 0,6$ mm ve tüp voltajı ve akımı, tüp A için 150 kV/59 mAs ve tüp B için 90 kV/95 mAs. Görüntüler 1,5 mm ve 1,0 mm kesit kalınlığında yumuşak doku kerneli (Qr40, Siemens) kullanılarak yeniden yapılandırıldı. Güç seviyesi 3 olan iteratif rekonstrüksiyon (ADMIRE, Siemens) kullanıldı. Daha ileri analiz için görüntüler, özel bir iş istasyonunda (Syngo Via, Siemens) sanal monokromatik görüntüleme algoritması kullanılarak yeniden yapılandırıldı.

300 BT abdomen-anjiyografi görüntüleri, bir uzman radyolog ve tez öğrencisi tarafından taranarak değerlendirildi. Bu inceleme sonucunda, 18-65 yaş aralığında toplam 110 hasta (57 erkek, 53 kadın) çalışmaya dahil edildi.

Aşağıdaki kriterleri taşıyan hastalar ve görüntüler çalışmadan dışlandı;

- İncelenen bölgede **patolojik lezyon, deformite, travma veya cerrahi operasyon öyküsü** bulunanlar
- Çalışma bölgesinin görüntülenmesini engelleyebilecek herhangi bir **hastalığı** olanlar,
- **18 yaş altındaki** bireyler
- **Artefakt** içeren veya **düşük görüntü kalitesine** sahip BT görüntüleri

Radyolojik görüntüler üzerindeki ölçümler, açık erişimli bir yazılım platformu olan 3D Slicer (<http://www.slicer.org>) kullanılarak gerçekleştirildi. Morfolojik değerlendirmeler ise Syngo Via (Siemens, Almanya) çalışma istasyonunda, multiplanar rekonstrüksiyon (MPR) tekniği ile üç düzlemde (sagittal, koronal ve aksiyel) yapıldı. Ölçüm doğruluğunu ve güvenilirliğini artırmak amacıyla her bir ölçüm, aynı araştırmacı tarafından en az üç kez tekrarlanarak ortalama değer hesaplandı ve kaydedildi.

3.1. Morfometrik Parametreler

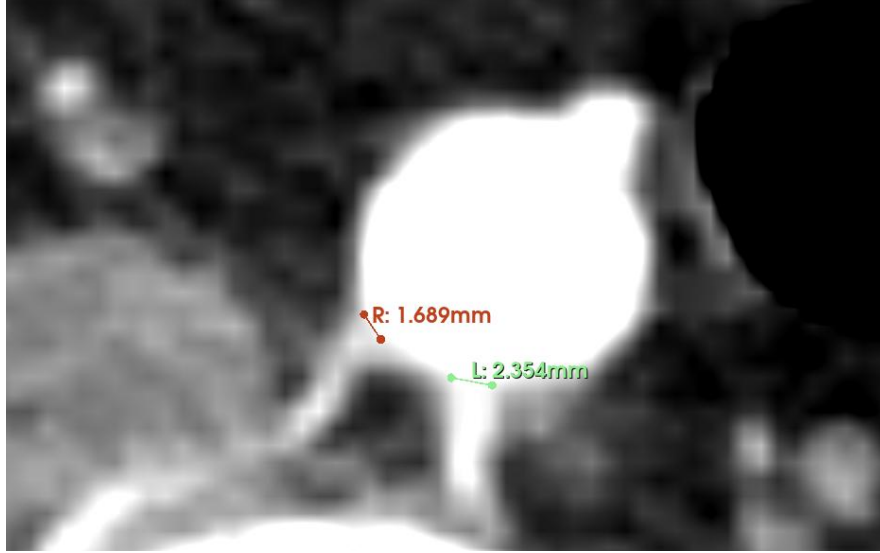
Lumbal arterlerin çapları (mm) ve açıları ($^{\circ}$) aksiyel kesitlerde, arterler arasındaki mesafeler (mm) ise koronal kesitlerde ölçüldü.

3.1.1. Arteria lumbalis çap ölçümü

Aksiyel kesitlerde LA'ların aorta abdominalis'ten çıkış yerleri, lumbal vertebra seviyesine göre belirlendi (Şekil 3.1). Her bir LA'nın çıkış noktasındaki çapı arterin lümeni içinde sağdan sola doğru ölçüldü (Şekil 3.2) (Couchet, 2015; Otsu ve ark., 2016; Samura ve ark., 2018; Ruffilli ve ark. 2020; Thomas ve ark. 2020; Ueda ve ark., 2024).



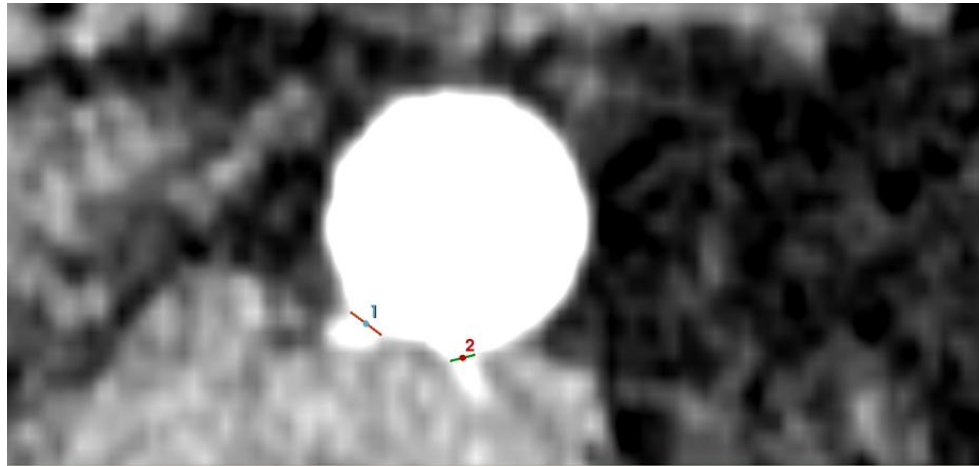
Şekil 3.1. Aa. lumbales'in aorta'dan çıkışının belirlenmesi (LA₂, 2. a. lumbalis)



Şekil 3.2. Aa. lumbales'in çap ölçümü (R, sağ; L, sol)

3.1.2. Arteria lumbalis açığı ölçümü

Aksiyel kesitlerde her bir a. lumbalis'in lümeninin sağ sol kenarlarını birleştiren bir çizgi çizildi ve orta noktası 3D Slicer'da Python dilinde yazılan bir kodla otomatik olarak tespit edildi (Şekil 3.3). Aa. lumbales'in çıkış seviyesinde, corpus vertebrae ve aorta abdominalis sınırları çizildi ve orta noktaları Python dilinde yazılan bir başka kod ile belirlendi (Şekil 3.4). Tespit edilen üç nokta birleştirildi ve aa. lumbales'in çıkış açıları ölçüldü (Şekil 3.5).

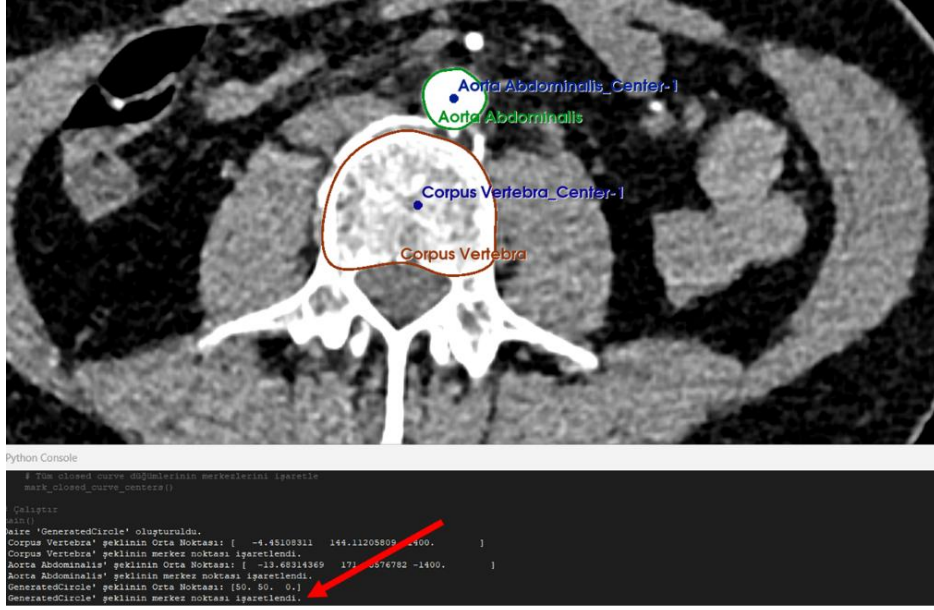


```

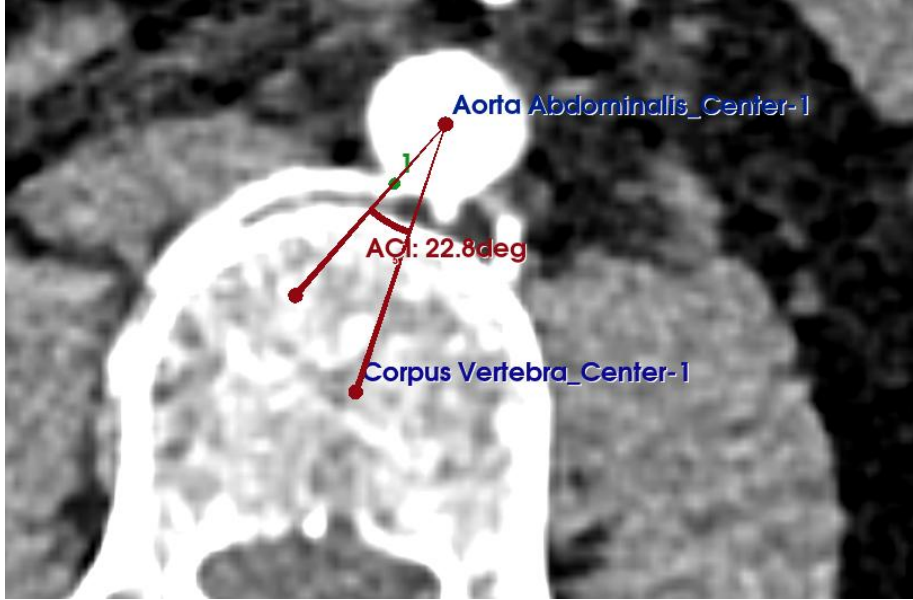
Python Console
print("Tüm çizgilerin orta noktaları hesaplandı ve işaretlendi.")
# Örnek kullanım
def main():
    calculate_midpoints_for_all_lines()
# Çalıştır
main()
Sahne 2 çizgi bulundu. Orta noktalar hesaplanıyor...
** çizginin orta noktası hesaplandı ve işaretlendi: [-2.37942  -0.110176, 186.88056240141184, -1342.5999877529493]
** çizginin orta noktası hesaplandı ve işaretlendi: [-18.434025942456, 158.46434806521666, -1342.5999999999997]
Tüm çizgilerin orta noktaları hesaplandı ve işaretlendi.

```

Şekil 3.3. A. lumbalis orjinin orta noktasının tespit edilmesi



Şekil 3.4. Corpus vertebrae ve aorta abdominalis'in orta noktasının belirlenmesi



Şekil 3.5. A. lumbalis çıkış açısının ölçümü (1, a. lumbalis lümeninin orta noktası; deg, açı derecesi)

3.1.3. Aa. lumbales arasındaki mesafe ölçümü

Sagittal kesitlerde aa. lumbales'in çıktığı seviyede corpus vertebrae'nın ortası işaretlendi (Şekil 3.6.A). İşaretlenen noktaların koronal kesitlerdeki karşılığı belirlendi ve arterler arasındaki uzaklıklar ölçüldü (Şekil 3.6.B) (Shimizu ve ark., 2005; Amuti ve ark., 2021; Deng ve ark., 2022).



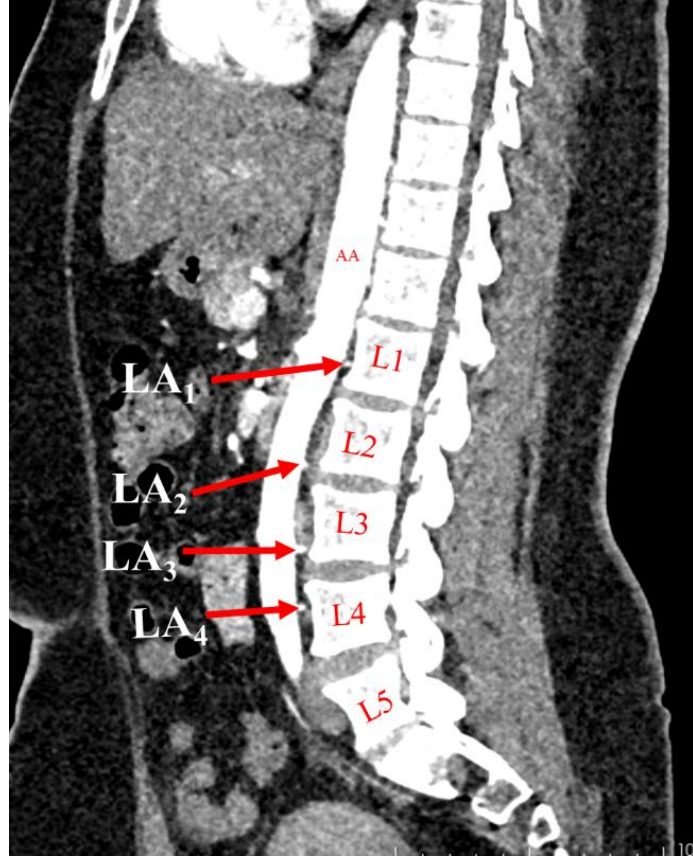
Şekil 3.6. Aa. lumbales arsındaki mesafe ölçümleri. A, sagittal kesitte corpus vertebrae merkezinin işaretlenmesi; B, koronal kesitte mesafe ölçümleri (R, sağ; L, sol)

3.2. Morfolojik Parametreler

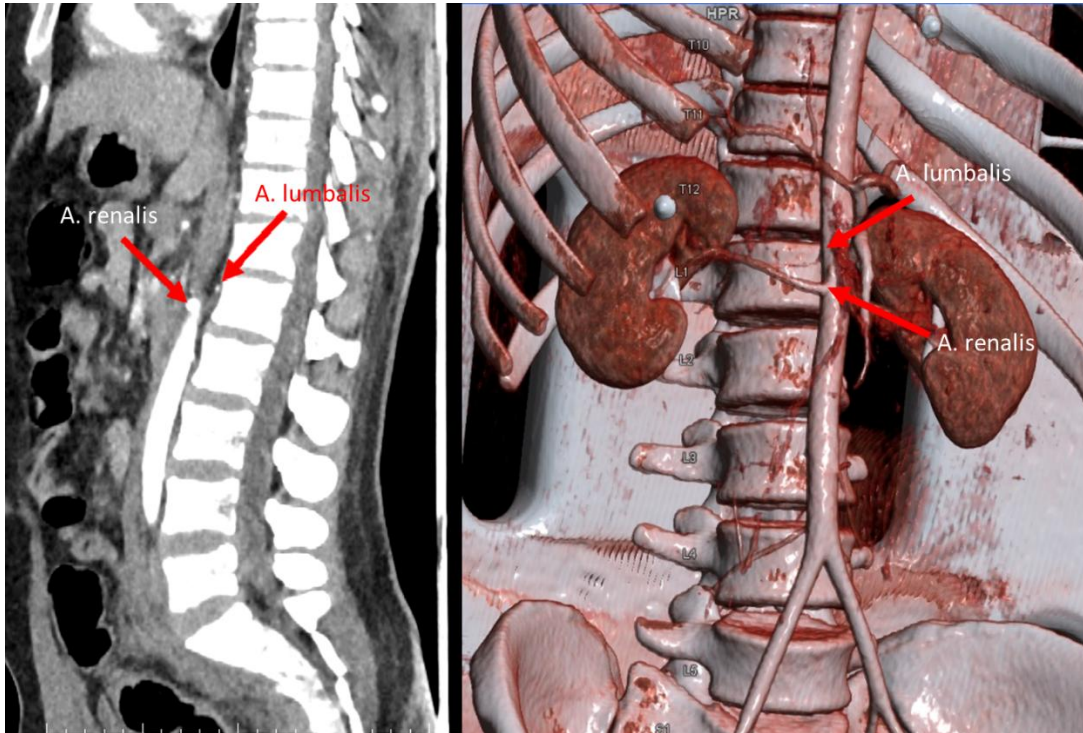
Aa. lumbales orijininin corpus vertebrae seviyelerinin belirlenmesi ve bu seviyelere göre tiplendirilmesi, birinci aa. lumbales orijininin a. renalis ilişkisine göre sınıflandırılması ortak kök varlığı, ortak kök sayısı, ortak köklerin lumbal vertebra komşuluğuna göre sınıflandırılması ve ortak köklerin corpus vertebrae bölümlerinde bulunma oranlarının belirlenmesi, aa. lumbales'in corpus vertebrae komşuluğundaki seyirinin tiplendirilmesi, beşinci a. lumbalis varlığı ve a. sacralis mediana varlığı ile orijin yerinin tespiti, bifurcatio aorta abdominalis'in vertebra seviyesinin belirlenmesi.

3.2.1. Aa. Lumbales Orijininin Corpus Vertebrae Seviyesine Göre Tespiti ve Tiplendirilmesi

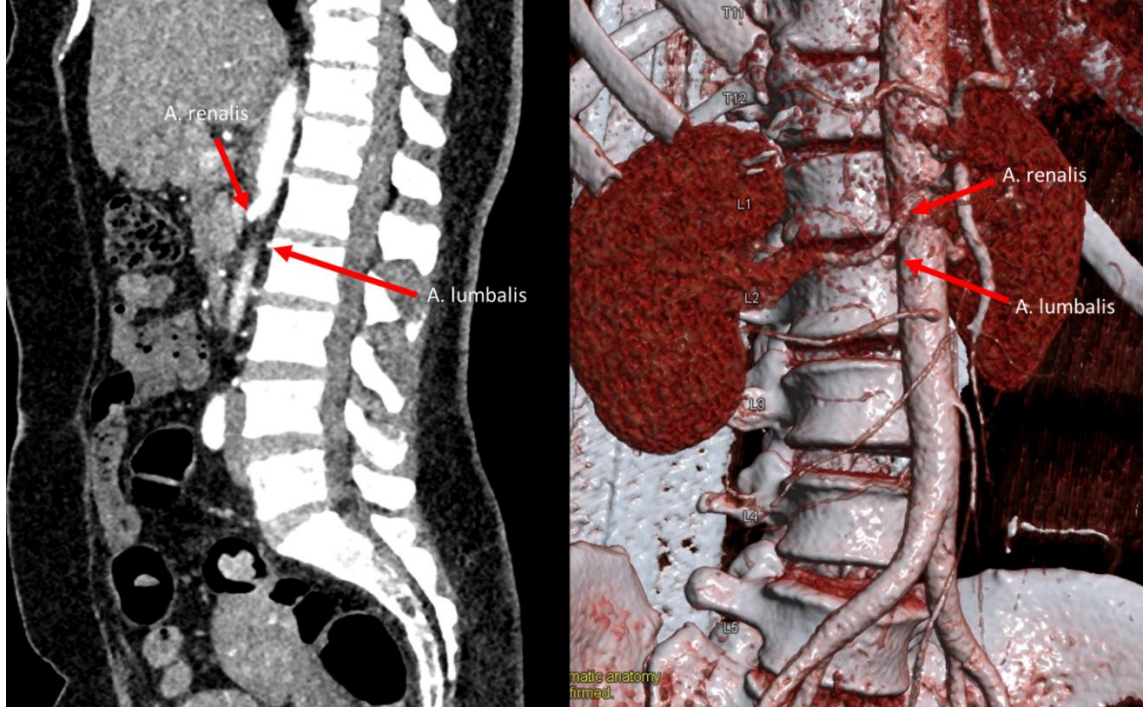
Sagittal kesitlerde aa. lumbales'in aorta abdominalis'ten çıkış noktaları her bir vertebra seviyesi için belirlendi (Şekil 3.7). Aksiyel kesitte LA₁'in orijininin a. renalis'in üstündeki ya da altındaki seviyelerdeki çıkışları tespit edildi (Şekil 3.8 ve 3.9) (Can ve ark., 2020; Amuti ve ark., 2021; Yagi ve ark., 2022). LA₄'ün aorta abdominalis'ten çıkmadığı vakalar not edildi. Koronal, aksiyel ve sagittal kesitlerde LA₄ belirlendikten sonra LA₅ varlığı araştırıldı. Tarama işlemi a. iliaca interna'nın divizyonlarına ayrılma noktasına kadar takip edildi. LA₅ bulunan görüntüler 3B olarak kaydedildi (Şekil 3.10).



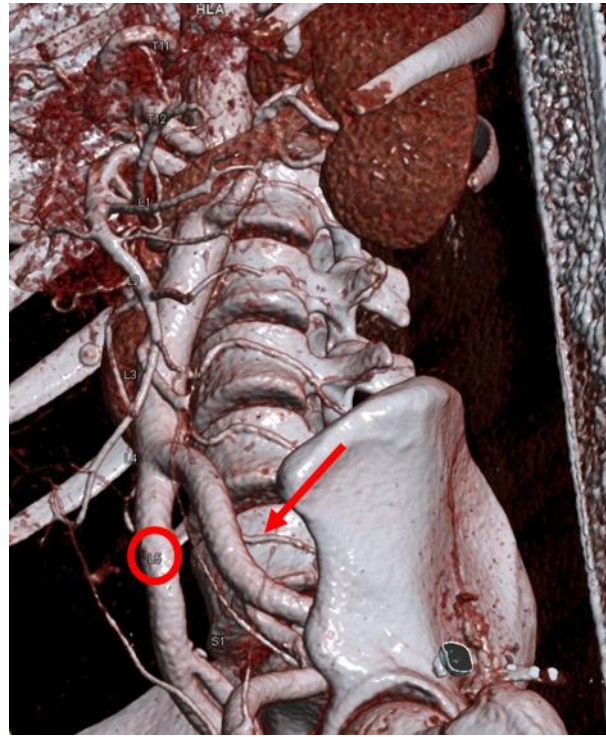
Şekil 3.7. Sagittal kesitte aa. lumbales çıkışlarının belirlenmesi (AA, aorta abdominalis; LA, lumbal arter; L, lumbal vertebra)



Şekil 3.8. Sağ tarafta LA₁'in a. renalis'in üstündeki seviyeden çıkışı



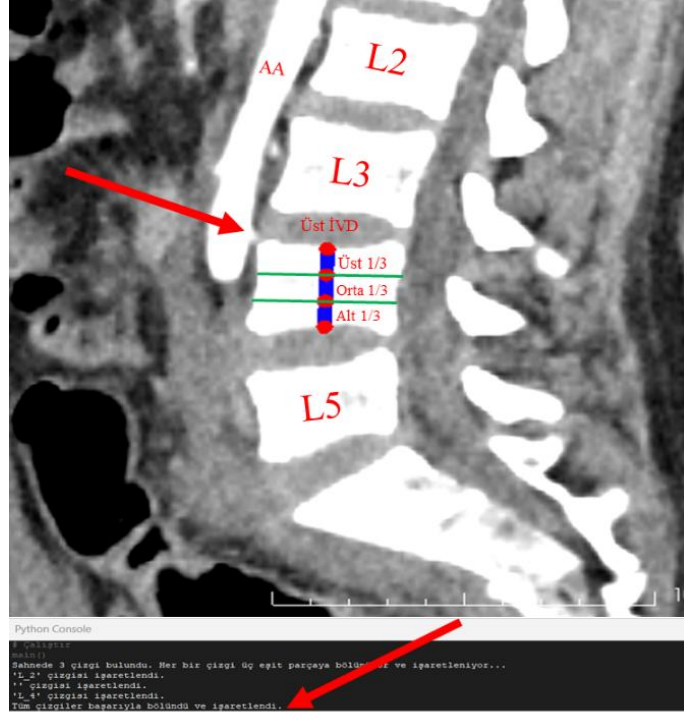
Şekil 3.9. Sağ tarafta LA₁'in a. renalis'in altındaki seviyeden çıkışı



Şekil 3.10. Solda LA₅ (kırmızı ok) varlığı (L5, beşinci lumbal vertebra-kırmızı daire içinde)

Corpus vertebrae, 3D Slicer programında Python dilinde yazılan bir kodla üç eşit parçaya bölündü. Çıkış noktasının hangi 1/3'lük alanda kaldığı tespit edilerek lumbal arter orijini (LAO) sınıflandırıldı;

LAO-1: Bir üst vertebra hizasında bulunan orijin (Şekil 3.11)



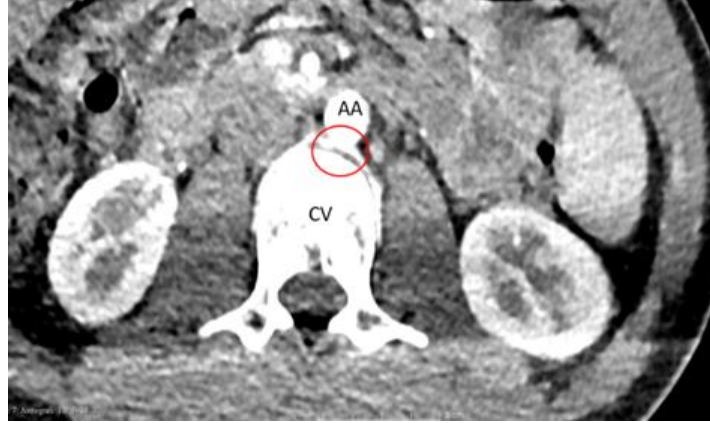
Şekil 3.12. Orijini üst intervertebral disk hizasında bulunan a. lumbalis (AA, Aorta abdominalis; L, lumbal vertebra; İVD, intervertebral disk) (LAO-2)



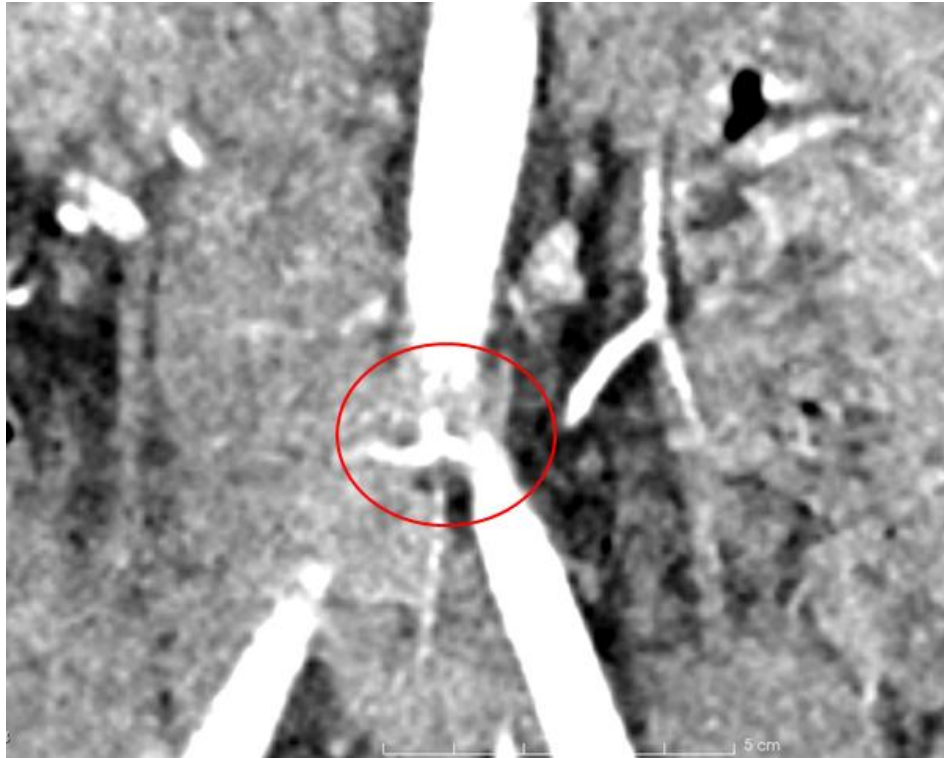
Şekil 3.13. Orijini corpus vertebrae üst 1/3'ünde bulunan a. lumbalis (AA, Aorta abdominalis L, lumbal vertebra) (LAO-3)

3.2.2. Aa. Lumbales Ortak Kök Orijininin Tespiti ve Tiplendirilmesi

Aa. lumbales'in ortak kök şeklindeki orijin varlığı, sayısı, ortak köke sahip olan a. lumbalis ve bulunma seviyeleri belirlendi (Güntner ve ark., 2014; Beveridge ve ark., 2015; Iwamoto ve ark., 2016; Amuti ve ark., 2021). Aksiyel ve koronal kesitlerde aa. lumbales'in ortak kök şeklindeki orijinleri ortaya konuldu (Şekil 3.18. ve Şekil 3.19.).



Şekil 3.18. A. lumbalis'in ortak kök orijini (kırmızı daire içinde) (AA, Aorta abdominalis; CV, corpus vertebrae)

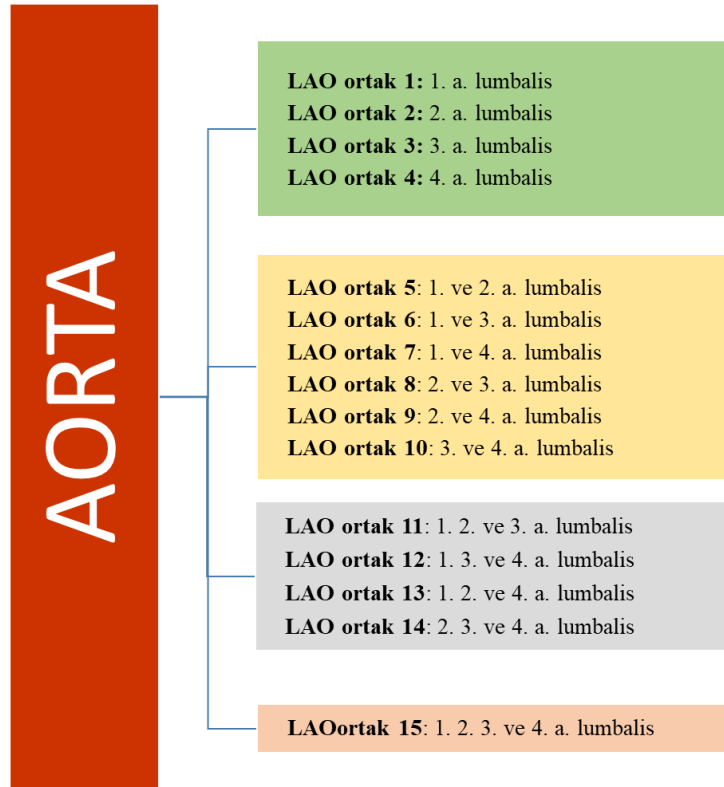


Şekil 3.19. Koronal kesitte a. lumbalis ortak kök orijini (kırmızı daire içinde)



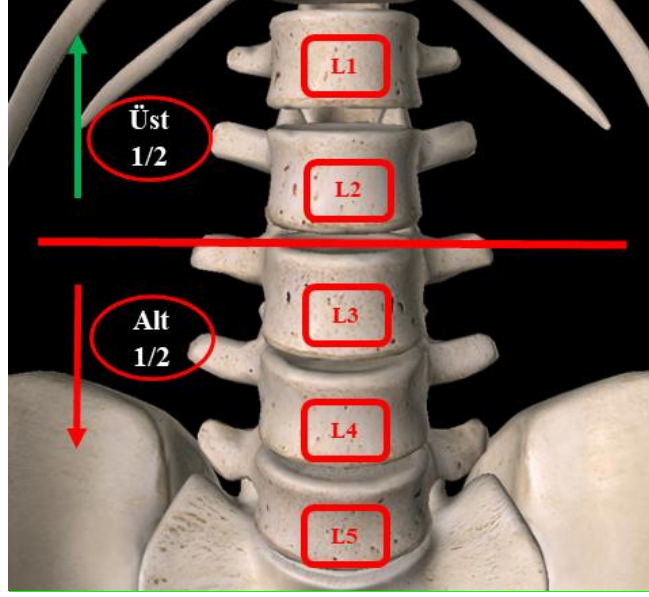
Şekil 3.20. 3B görüntüde a. lumbalis ortak kök orijini (kırmızı daire içinde)

Tespit edilen ortak köklerin her dört vertebra seviyesinde bulunma durumlarına göre a. lumbalis birliktelikleri tanımlandı (Diyagram 3.1.).



Diyagram 3.1. Aa. lumbales ortak köklerinin (LAO) birlikteliğine göre gruplandırma

Aa. lumbales ortak köklerinin lumbal vertebralara göre belirlenmiş olan bulunma seviyelerine göre üç grup oluşturuldu; Üst ½ (L1-L2), alt ½ (L3-L4) ve mikst (Üst ½+Alt ½) (Şekil 3.21.). Ayrıca sagittal kesitte tespit edilen üst yarıdan ve alt yarıdan çıkan ortak kök sayılarına göre 8 grup tanımlandı (Diyagram 3.2).



Şekil 3.21. Üst 1/2 ve alt 1/2 bölüm ayrımının gösterilmesi (L, lumbal vertebra)(Essential Anatomy 3'ten uyarlanmıştır.)

Üst ½	Alt ½	GRUP
-	-	0
-	1	1
-	2	2
1	-	3
1	1	4
1	2	5
2	-	6
2	1	7
2	2	8

Diyagram 3.2. Seviyelerdeki ortak kök sayısına göre gruplandırma

3.2.3. Aa. Lumbales'in Corpus Vertebrae Komşuluğuna Göre Seyri

Sagittal kesitlerde ve 3B görüntülerde LA'ların corpus vertebrae komşuluğuna göre seyri beş patern ile tanımlandı (Shimizu ve ark., 2005; Kiyohara ve ark., 2019; Xu ve ark., 2022);

LA ascendens: LA'nın corpus vertebrae'nın üst kenarına doğru seyri (Şekil 3.22A, Şekil 3.23)

LA transvers: LA'nın corpus vertebrae üzerinde yere paralel seyri (Şekil 3.22B, Şekil 3.23)

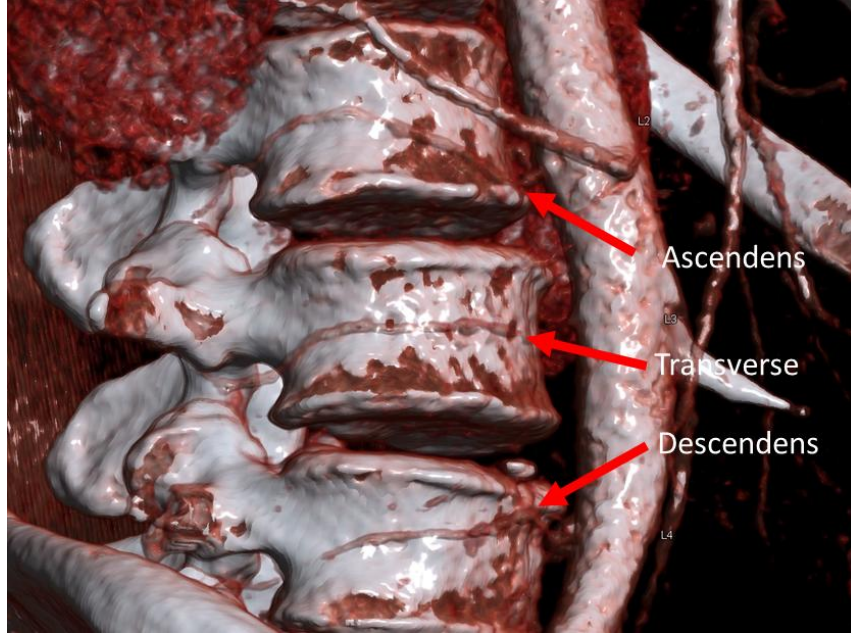
LA descendens: LA'nın corpus vertebrae'nin alt kenarına doğru seyri (Şekil 3.22C, Şekil 3.23)

LA köprü: LA'nın corpus vertebrae'nin alt sınırından ascendens-transvers-descendens seyri (Şekil 3.24)

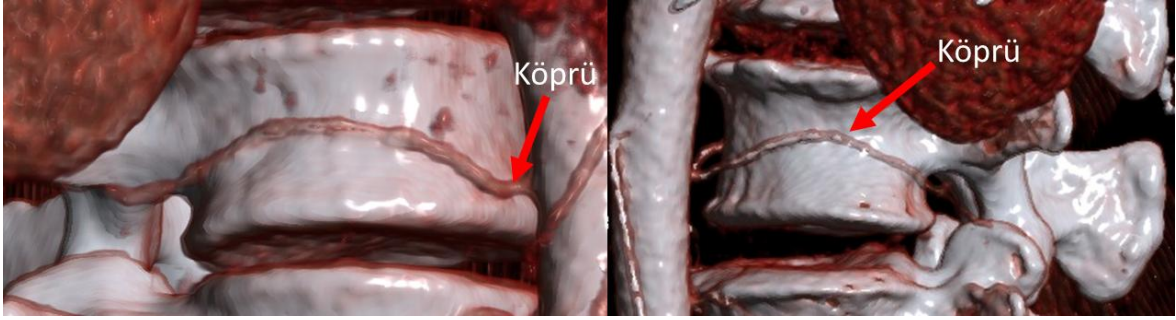
LA mikst: LA'nın corpus vertebrae'ya komşu seyri düzensiz paternde olması (Şekil 3.25)



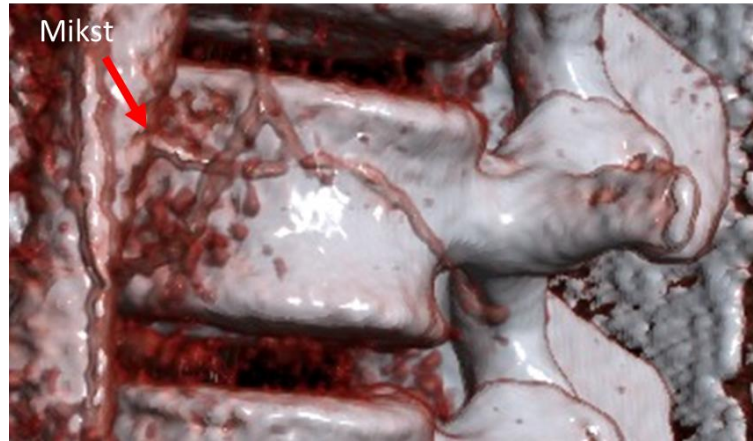
Şekil 3.22. A. lumbalis'in A. ascendens B. transvers C. descendens seyirlernin gösterimi (kırmızı oklarla)



Şekil 3.23. A. lumbalis'in ascendens, transvers ve descendens seyrini içeren vakanın 3B görüntüsü



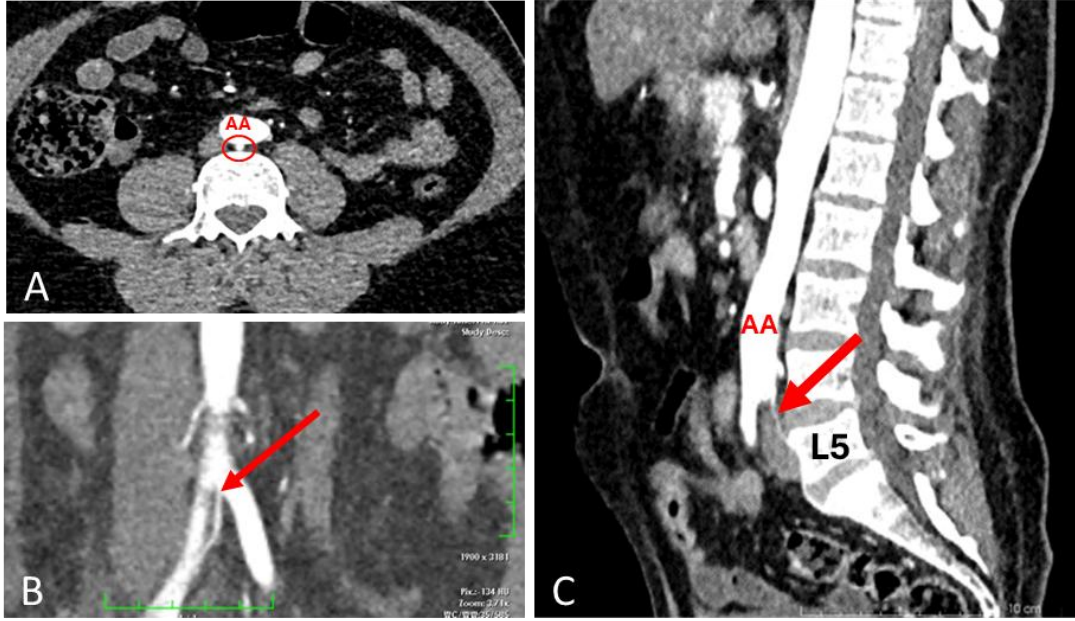
Şekil 3.24. A. lumbalis'in köprü seyri



Şekil 3.25. A. lumbalis'in mikst seyri

3.2.4. A. Sacralis Mediana Varlığı ve Orijini

Aksiyel, koronal ve sagittal kesitlerde a. sacralis mediana varlığı araştırıldı (Şekil 3.26A-C) (Beveridge ve ark., 2015; Borthakur ve ark., 2024).



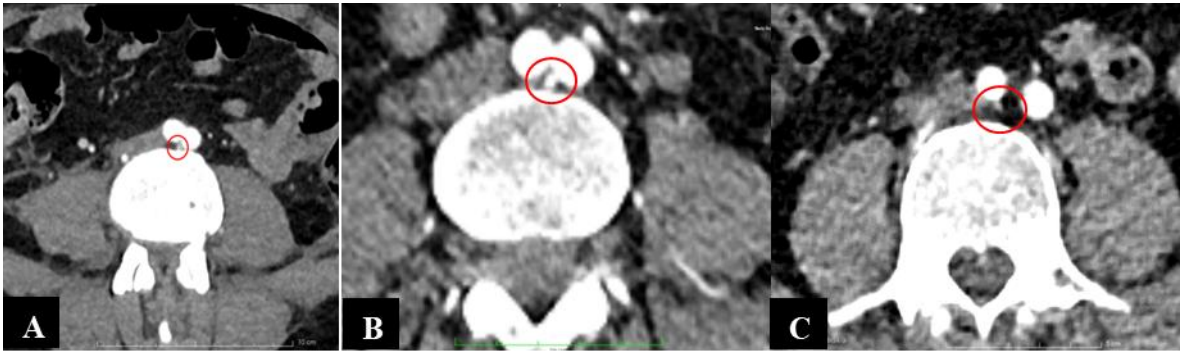
Şekil 3.26. A. sacralis mediana (kırmızı daire ve oklar)'nın görüntülenmesi. A, aksiyel kesit; B, koronal kesit; C, sagittal kesit (AA, Aorta abdominalis; L5, beşinci lumbal vertebra)

A. sacralis mediana (SM)'ların koronal, aksiyel ve sagittal kesitlerde orijini belirlendi ve sınıflandırıldı;

SM-1: Bifurcatio aortae'dan orijin (Şekil 3.27A)

SM-2: A. iliaca communis sinistra'dan orijin (Şekil 3.27B)

SM-3: A. iliaca communis dextra'dan orijin (Şekil 3.27C)



Şekil 3.27. SM'nin orijin sınıflandırması A. SM-1; B. SM-2; C. SM-3 (kırmızı daire içinde)

3.2.5. Bifurcatio Aorta Abdominalis Seviyesi

Koronal kesitte bifurcatio aorta abdominalis tespit edildi. Sagittal kesitteki lumbal vertebra seviyelerine göre gruplandırıldı (Bergman, 2016; Bečulić ve ark., 2019 Goyal ve ark., 2020; Khader ve ark., 2022).

BA-1 (L₃): Üçüncü lumbal vertebra hizasında (Şekil 3.28)

BA-2 (L₃₋₄): L3-L4 vertebralar arasında (Şekil 3.29)

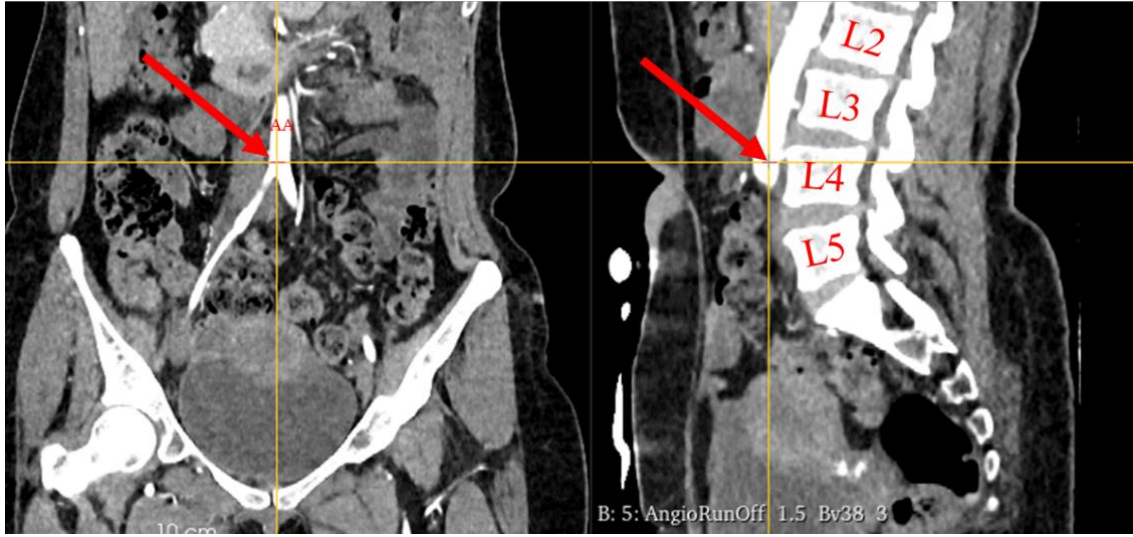
BA-3 (L₄): Dördüncü lumbal vertebra hizasında (Şekil 3.30)

BA-4 (L₄₋₅): L4-L5 vertebralar arasında (Şekil 3.31)

BA-5 (L₅): Beşinci lumbal vertebra hizasında (Şekil 3.32)



Şekil 3.28. L3 seviyesindeki bifurcatio aorta abdominalis (BA-1 (L₃))



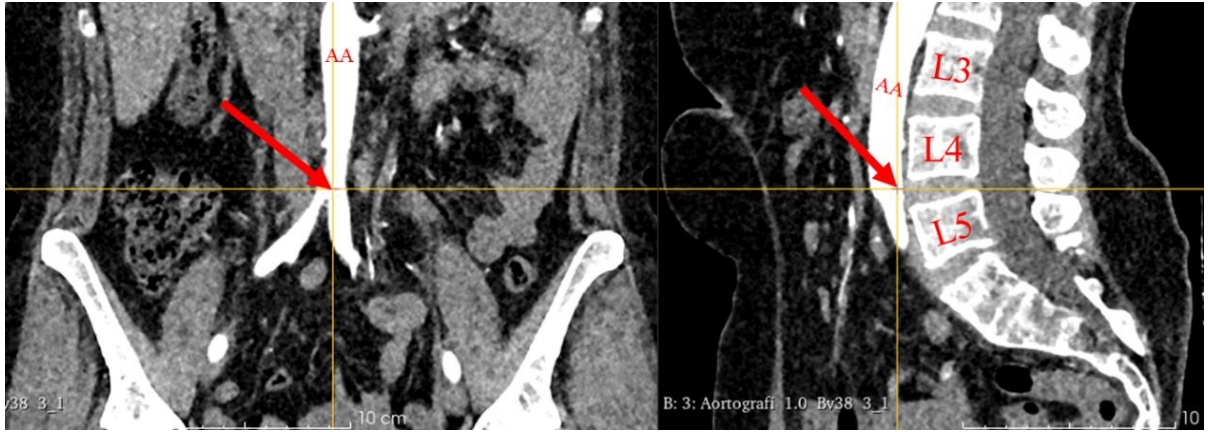
Şekil 3.29. L4 seviyesindeki bifurcatio aorta abdominalis (BA-2 (L₃₋₄))



Şekil 3.30. L5 seviyesindeki bifurcatio aorta abdominalis (BA-3 (L₄))



Şekil 3.31. L3-L4 arasındaki bifurcatio aorta abdominalis (BA-4 (L₄₋₅))



Şekil 3.32. L4-L5 arasındaki bifurcatio aorta abdominalis (BA-5 (L₅))

3.3. İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen veriler SPSS (IBM-Statistical Package for Social Sciences, 22.0-Chicago Illinois) programı kullanılarak analiz edildi. Morfometrik ölçümlerde çarpıklık (Kurtosis) ve basıklık (Skewness) değerleri -1,5/+1,5 arasında olduğundan tüm verilerin normal dağılım gösterdiği bulundu (Tablo 3.1) (Tabachnick ve Fidell, 2013). Morfometrik veriler, minimum (min), maksimum (maks), ortalama (ort) ve standart sapma (SS) olarak tablolarda sunuldu. Veriler normal dağılım gösterdiğinden cinsiyete göre Student's t testi ve tarafa göre (sağ ve sol) Paired-t testi ile karşılaştırıldı. Kategorik değişkenlerin gözlenen ve beklenen frekansları arasındaki farkın anlamlılığı Chi-Square Testi ile analiz edildi. Morfometrik veriler arasındaki ilişki Pearson korelasyon testi ve varyasyonlar arasındaki ilişki Spearman korelasyon testi ile analiz edildi. Analizlerde %95 güven aralığı kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

Çalışma öncesinde, G power ver.3.1.9.6 kullanılarak bir güç analizi testi yapıldı. Örneklem büyüklüğü, Amuti ve ark., (2021)'a dayanarak, cinsiyete göre her grupta 55 denek

olmak üzere toplamda en az 110 denek olarak %95 güç ve %5 anlamlılık düzeyinde belirlendi.

Tablo 3.1. Ölçüm verilerinin normallik dağılımı

Parametre		n	Taraf	Ort±SS	Skewness	Kurtosis
Yaş		110		40,1±11,25	-0,091	-0,39
Çap (mm)	LA ₁	110	Sağ	1,88±0,51	0,309	0,166
			Sol	2±0,55	0,217	-0,235
	LA ₂	110	Sağ	1,9±0,48	0,291	0,27
			Sol	2,14±0,59	0,86	1,274
	LA ₃	110	Sağ	1,92±0,63	0,745	0,998
			Sol	2,21±0,61	0,468	0,883
	LA ₄	107	Sağ	2,06±0,76	0,732	0,297
		108	Sol	2,3±0,7	0,523	-0,039
Açı (°)	LA ₁	110	Sağ	22,59±10,18	0,071	-0,731
			Sol	21,82±11,39	0,684	-0,335
	LA ₂	110	Sağ	25,46±10,18	0,041	-0,522
			Sol	24,9±12,24	0,171	-0,7
	LA ₃	110	Sağ	32,03±12,51	0,025	0,3
			Sol	20,8±10,43	0,249	-0,881
	LA ₄	94	Sağ	27,26±12,61	0,381	0,177
		95	Sol	16,9±11,95	0,959	0,543
Mesafe (mm)	LA ₁₋₂	110	Sağ	34,24±3,09	0,172	-0,057
			Sol	32,96±3,09	0,435	0,3
	LA ₂₋₃	110	Sağ	33,58±3,59	-0,086	0,069
			Sol	33,96±3,47	-0,244	0,005
	LA ₃₋₄	107	Sağ	36,46±3,37	0,028	-0,162
		108	Sol	37,23±3,73	0,5	0,304

(LA: lumbal arter, n: birey sayısı, Ort: ortalama, SS: standart sapma)

4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen abdominal anjiyografi BT görüntüleri 57 erkek (%51,82; ortalama yaş, 37,71±10,87) ve 53 kadın (%48,18; ortalama yaş, 42,66±11,17) hastaya aitti.

4.1. Morfometrik Bulgular

Aa. lumbales'e ait çap, açı ve mesafe verilerinin ortalama±standart sapma, minimum ve maksimum değerleri Tablo 4.1'de sunuldu.

Tablo 4.1. Lumbal arterlere (LA) ait morfometrik veriler

Parametreler	Aa. lumbales	Ortalama ± Standart Sapma	Minimum	Maksimum	
Çap (mm)	LA ₁	Sağ	1,88±0,51	0,70	3,26
		Sol	2±0,55	0,85	3,51
		T	1,94±0,53	0,70	3,51
	LA ₂	Sağ	1,9±0,48	0,90	3,40
		Sol	2,14±0,59	0,94	4,07
		T	2,04±0,58	0,90	4,07
	LA ₃	Sağ	1,92±0,63	0,83	4,38
		Sol	2,21±0,61	0,86	4,38
		T	2,08±0,71	0,83	4,38
	LA ₄	Sağ	2,06±0,76	0,80	4,35
		Sol	2,3±0,70	1,00	4,35
		T	2,18±0,74	0,80	4,35
		Genel	2,05±0,64	0,70	4,38
Açı (°)	LA ₁	Sağ	22,59±10,18	3,5	43,1
		Sol	21,82±11,39	4,9	51,9
		T	22,2±10,77	3,5	51,9
	LA ₂	Sağ	25,46±10,18	4,9	50,8
		Sol	24,9±12,24	3,1	54,4
		T	25,2±11,21	3,1	54,4
	LA ₃	Sağ	32,03±12,51	4,9	71,6
		Sol	20,8±10,43	3,0	44,9
		T	26,4±11,47	3,0	71,6
	LA ₄	Sağ	27,26±12,61	3,4	59,5
		Sol	16,9±11,95	2,7	55,0
		T	21,8±12,28	2,7	59,5
		Genel	23,95±12,16	2,7	71,6
Mesafe (mm)	LA ₁₋₂	Sağ	34,24±3,09	26,43	42,19
		Sol	33,58±3,59	23,00	42,89
		T	33,60±3,34	23,00	42,89
	LA ₂₋₃	Sağ	36,46±3,37	29,13	45,04
		Sol	32,96±3,09	26,09	41,80
		T	33,76±3,23	26,09	45,04
	LA ₃₋₄	Sağ	33,96±3,47	23,00	41,12
		Sol	37,23±3,73	28,49	47,95
		T	36,74±3,60	23,00	47,95
		Genel	34,7±3,79	23	47,95

(LA, lumbal arter; T, Toplam)

4.1.1. Morfometrik Verilerin Lateralizasyona Göre Karşılaştırılması

Lumbal arterlerin çapları, sol tarafta istatistiksel olarak anlamlı daha büyük bulundu ($p<0,05$). Alt ½ (L3 ve L4)'de açılar, sağ tarafta istatistiksel olarak anlamlı daha büyüktü ($p<0,05$). Sağ tarafta 1. ve 2. lumbal arter arasındaki uzaklık, sol tarafta ise 3. ve 4. lumbal arter arasındaki uzaklık istatistiksel olarak anlamlı daha fazlaydı ($p<0,05$) (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Lumbal arterlerin morfometrik verilerinin lateralizasyona göre karşılaştırılması

			n	Ortalama ± Standart sapma	p
Çap (mm)	LA ₁	Sağ	110	1,88±0,51	0,029
		Sol		2±0,55	
	LA ₂	Sağ	110	1,9±0,48	0,000
		Sol		2,14±0,59	
	LA ₃	Sağ	110	1,92±0,63	0,000
		Sol		2,21±0,61	
	LA ₄	Sağ	107	2,06±0,76	0,000
		Sol		2,3±0,7	
Açı (°)	LA ₁	Sağ	110	22,59±10,18	0,556
		Sol		21,82±11,39	
	LA ₂	Sağ	110	25,46±10,18	0,685
		Sol		24,9±12,24	
	LA ₃	Sağ	110	32,03±12,51	0,000
		Sol		20,8±10,43	
	LA ₄	Sağ	98	27,26±12,61	0,000
		Sol		16,9±11,95	
Mesafe (mm)	LA ₁₋₂	Sağ	110	34,24±3,09	0,000
		Sol		33,58±3,59	
	LA ₂₋₃	Sağ	110	36,46±3,37	0,228
		Sol		32,96±3,09	
	LA ₃₋₄	Sağ	107	33,96±3,47	0,023
		Sol		37,23±3,73	

(n: Arter sayısı, LA: A.lumbalis)

4.1.2. Morfometrik Verilerin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

Genel olarak a. lumbalis çapları erkeklerde daha büyük bulundu. Üst ½ (LA₁-LA₂) seviyesindeki farkların istatistiksel olarak anlamlı olması ($p<0,05$) dikkat çekiciydi. Tüm mesafeler erkeklerde daha büyüktü. Erkeklerdeki mesafeler (sol LA₁₋₂ hariç) anlamlı büyüktü ($p<0,05$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Lumbal arterlere (LA) ait morfometrik verilerin cinsiyete göre karşılaştırılması

	Erkek					Kadın					p
	n	Min	Maks	Ort±SS	n	Min	Maks	Ort±SS			
Çap (mm)	LA ₁	Sağ	57	,70	3,11	1,98±0,49	53	,96	3,26	1,78±0,53	0,042
		Sol		,90	3,11	1,99±0,53		,85	3,51	2,02±0,59	0,77
	LA ₂	Sağ	57	1,11	3,40	2,05±0,5	53	,90	2,40	1,74±0,39	0,000
		Sol		1,18	4,07	2,25±0,64		,94	3,15	2,02±0,51	0,045
	LA ₃	Sağ	57	,83	4,38	2,02±0,64	53	,90	3,44	1,81±0,6	0,08
		Sol		1,18	4,38	2,33±0,57		,86	3,90	2,09±0,63	0,038
	LA ₄	Sağ	55	,80	4,35	2,2±0,74	52	,90	4,29	1,92±0,77	0,054
		Sol	56	1,18	4,35	2,39±0,68		1	4,29	2,19±0,72	0,144
Açı (°)	LA ₁	Sağ	57	3,5	42,2	22,07±9,59	53	4,2	43,1	23,16±10,84	0,579
		Sol		4,9	48,9	20,75±10,87		6,1	51,9	22,97±11,93	0,311
	LA ₂	Sağ	57	4,9	43,9	23,98±10,74	53	5,0	50,8	27,05±9,39	0,113
		Sol		5,4	51,2	25,41±12,85		3,1	54,4	24,35±11,65	0,652
	LA ₃	Sağ	57	5,4	71,6	31,44±11,82	53	4,9	61,0	32,67±13,3	0,611
		Sol		3,0	44,9	20,32±9,95		5,0	44,6	21,31±11	0,623
	LA ₄	Sağ	51	3,9	58	26,26±12,84	43	3,4	59,5	28,45±12,35	0,403
		Sol	52	2,8	55	15,51±11,83		2,7	47,7	18,57±12	0,404
Mesafe (mm)	LA ₁₋₂	Sağ	57	29,08	42,19	35,38±2,76	53	26,43	41,23	33,02±2,98	0,000
		Sol		23,00	41,08	33,96±3,59		26,82	42,89	33,17±3,58	0,251
	LA ₂₋₃	Sağ	55	31,00	45,04	37,62±3,11	52	29,13	41,72	35,24±3,22	0,000
		Sol	57	28,49	41,12	33,91±2,8	53	26,09	41,80	31,93±3,07	0,001
	LA ₃₋₄	Sağ	57	23,00	41,12	34,87±3,35	53	26,35	40,34	32,98±3,36	0,004
		Sol	56	31,60	47,95	38,5±3,74	52	28,49	44,18	35,87±3,22	0,000

(n: Birey sayısı, Min: Minimum değer, Maks: Maksimum değer, Ort±SS: Ortalama ± Standart sapma)

4.1.3. Lumbal Arter Çaplarının Yaşla ve Birbirleriyle İlişkisi

Lumbal arterlerin çaplarının yaşla istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi saptanmadı. Aynı seviyedeki sağ ve sol lumbal arterlerin çapları arasında pozitif yönde kuvvetli korelasyon bulundu (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Çapların Yaşla ve Birbiriyle İlişkisi

A. lumbalis			Yaş	LA ₁		LA ₂		LA ₃		LA ₄
				Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ
ÇAP (r)	LA ₄	Sol	-,050	,088	,115	,083	,033	,132	,167	,713**
		Sağ	-,076	,061	-,055	,108	,035	,136	,170	
	LA ₃	Sol	-,111	,188*	,233*	,160	,255**	,585**		
		Sağ	,017	,204*	,177	,105	,164			

	LA ₂	Sol	,146	,104	,103	,322**
		Sağ	-,005	,207*	,112	
	LA ₁	Sol	,051	,426**		
		Sağ	-,110			

(r: korelasyon katsayısı, *p<0,05, **p<0,01)

4.1.4. Lumbal Arterlerin Orijin Açılarının Yaşla ve Birbirleriyle İlişkisi

Orijin açıların yaşla ilişkisi saptanmadı. Her bir lumbal arterin orijin açısı, bir alt seviyedeki lumbal arterin açısıyla ve kendi seviyelerindeki kontralateral açılarla (LA₂ hariç) pozitif yönde korelasyon gösterdi (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Orijin Açılarının Yaşla ve Birbiriyle İlişkisi

A. lumbalis			Yaş	LA ₁		LA ₂		LA ₃		LA ₄
				Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ
Orijin Açısı (r)	LA ₄	Sol	-,016	,025	,221*	,147	,166	,022	,268**	,328**
		Sağ	-,041	,158	,058	,109	,161	,335**	,190	
	LA ₃	Sol	-,118	,174	,197*	,126	,411**	,359**		
		Sağ	,092	,184	,077	,277**	,196*			
	LA ₂	Sol	-,088	,134	,242*	,160				
		Sağ	-,052	,345**	,147					
	LA ₁	Sol	-,149	,191*						
		Sağ	,015							

(r: korelasyon katsayısı, *p<0,05, **p<0,01)

4.1.5. Lumbal Arter Mesafelerinin Yaşla ve Birbiriyle İlişkisi

Lumbal arterler arasındaki uzaklıkların yaşla bir ilişkisi saptanmadı. Tüm mesafeler arasında pozitif yönde farklı derecelerde korelasyon gözlemlendi (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Mesafelerin Yaşla ve Birbiriyle İlişkisi

A. lumbalis			Yaş	LA ₁₋₂		LA ₂₋₃		LA ₃₋₄
				Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ
MESAF E (r)	LA ₃₋₄	Sol	,049	,357**	,270**	,323**	,312**	,572**
		Sağ	-,030	,422**	,264**	,276**	,307**	

	LA _{2,3}	Sol	-,042	,303**	,308**	,573**
		Sağ	-,167	,196*	,285**	
	LA _{1,2}	Sol	-,175	,629**		
		Sağ	-,108			

(r: korelasyon katsayısı, *p<0,05, **p<0,01)

4.2. Morfolojik Bulgular

4.2.1. Morfolojik veriler

Çalışmamızda 110 vakada 857 LA'da (%97,4) radyopak madde geçişi izlendi. Bir, iki ve üç çift arter %100 ve dört çift arter %89 bulundu. Vakaların %15'inde LA₅ tespit edildi. Aorta'dan ortak kök ile çıkış vaka temelinde %58,2 ve arter temelinde %25,2 saptandı. Üst ½'de transvers ve alt ½'de descendens seyir sıklıkla gözlemlendi. Bifurcatio aorta abdominalis, sıklıkla (%73,5) L4 vertebra seviyesinde bulundu. Vakaların %98,2'inde a. sacralis mediana mevcuttu.

4.2.1.1. Corpus vertebrae bölümlerine göre aa. lumbales orijini

Aa. lumbales orijinleri, sıklıkla (%30,7) kendi seviyesindeki corpus vertebrae'nın alt 1/3'te saptandı (Tablo 4.7). Birinci a. lumbalis, 23 (%20) vakada bilateral olarak a. renalis'in üzerinde ve 87 (%80) vakada bilateral olarak a. renalis'in altında bir seviyede aorta abdominalis'ten ayrılmıştı. Bu orijin sıklığı erkeklerde %5,5 ve kadınlarda %5 bulundu (p>0,05). Dördüncü a. lumbalis 13 (%11,8) vakada bilateral olarak a. sacralis mediana'dan çıkmıştı. Bu orijinin %3,6'sı erkeklerde ve %8,2'si kadınlardaydı (p>0,05). Beşinci a. lumbalis 25 (%11,4) tarafta (1 sağ, 6 sol, 9 bilateral) bulundu. Bu orijinin %7,3'ü erkeklerde ve %4,1'i kadınlarda saptandı (p>0,05). Bilateral LA₅ varlığı istatistiksel olarak anlamlıydı (p<0,05). Birinci a. lumbalis'in a. renalis'in altından çıktığı vakalarda 13 adet ve üstünden çıktığı vakalarda ise 12 adet LA₅ tespit edildi.

Orijin seviyelerinin cinsiyete göre değerlendirilmesinde, sadece sol LA₁ orijininde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (p<0,05) (Tablo 4.7). LA₁ ve LA₂ orijini en sık corpus vertebrae'nın alt 1/3'ünde, LA₃ orijini corpus vertebrae'nın en sık orta 1/3'ünde, LA₄ orijini ise en sık corpus vertebrae'nın üst 1/3'ünde tespit edildi (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Arterler ve orijin seviyelerinin taraflara göre dağılımı ve analizi

Arterler ve Orijin Seviyeleri	Sağ (% ^β)			P	Sol (% ^β)			P		
	Toplam	Erkek	Kadın		Toplam	Erkek	Kadın			
Orijin Seviyesi	LAO-1	-	-	-	-	-	-	-		
	LAO-2	-	-	-	-	-	-	-		
	LAO-3	7,3	5,5	1,8	0,161	9,1	6,4	2,7		
	LA ₁ LAO-4	8,2	6,4	1,8		14,5	11,8	2,7	0,036	
	LAO-5	49,1	24,55	24,55		46,4	21,9	24,5		
	LAO-6	30,9	14,5	16,4		25,5	11	14,5		
	LAO-7	4,5	0,9	3,6		4,5	0,9	3,6		
	LAO-1	-	-	-		-	-	-		-
	LAO-2	-	-	-		-	-	-		-
	LAO-3	7,3	6,4	0,9	0,136	8,2	7,3	0,9		
	LA ₂ LAO-4	17,3	9,1	8,2		17,3	9,1	8,2	0,095	
	LAO-5	49,1	26,4	22,7		50	26,4	23,6		
	LAO-6	25,5	10	15,5		23,6	9,1	14,5		
	LAO-7	0,9	-	0,9		0,9	-	0,9		
	LAO-1	0,9	0,9	-		0,9	0,9	-		-
	LAO-2	10	4,5	5,5		10	4,5	5,5		-
	LAO-3	28,2	15,5	12,7	27,3	16,4	10,9	-		
	LA ₃ LAO-4	34,5	19	15,5	0,730	36,4	19,1	17,3	0,611	
	LAO-5	25,5	11,9	13,6		24,5	10,9	13,6		
	LAO-6	0,9	-	0,9		0,9	-	0,9		
	LAO-7	-	-	-		-	-	-		
	LAO-1	21,5	10,3	11,2		22,2	11,1	11,1		-
	LAO-2	35,5	18,7	16,8		36,1	19,4	16,7		-
	LAO-3	38,3	21,5	16,8		37	20,3	16,7		-
	LA ₄ LAO-4	4,7	0,9	3,8	0,480	4,6	0,9	3,7	0,515	
	LAO-5	-	-	-		-	-	-		
	LAO-6	-	-	-		-	-	-		
	LAO-7	-	-	-		-	-	-		

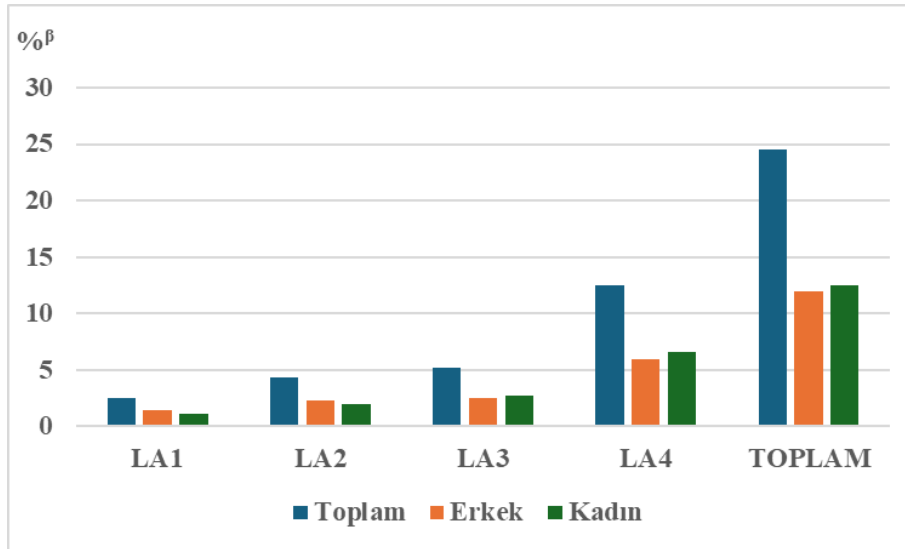
(^β: 110 taraftan hesaplanmıştır, LA: A. lumbalis, LAO: Lumbal arter orijini, 1: Bir üst vertebra, 2: Üst intervertebral disk, 3: Corpus vertebrae'nın üst 1/3'ü; 4: Corpus vertebrae'nın orta 1/3'ü, 5: Corpus vertebrae'nın alt 1/3'ü, 6: Alt intervertebral disk, 7: Bir alt vertebra)

4.2.1.2. Aa. lumbales ortak kök orijin varlığı ve kombinasyonları

110 vakanın 64 (%58,2)'de bir ya da birden fazla aa. lumbales için ortak kök orijini tespit edildi. Bu orijinin %28,2'si erkeklerde ve %30'u ise kadınlardaydı ($p>0,05$). Aa. lumbales toplamı dikkate alındığında, 108 arterde (%24,5)'inde ortak kök saptandı (LA₁:11, LA₂:19, LA₃:23, LA₄:55). En çok ortak kök orijini dördüncü a. lumbalis (%12,5)'de gözlemlendi (Grafik 4.1).

Aorta abdominalis'ten çıkan ortak köklerin birlikteliğine göre tanımlanmış olan kombinasyonlardan LAO ortak 5 (LA₁ ve LA₂), LAO ortak 6 (LA₁ ve LA₃), LAO ortak 7 (LA₁ ve LA₄), LAO ortak 11 (LA₁, LA₂ ve LA₃) ve LAO ortak 13 (LA₁, LA₂ ve LA₄) gözlemlenmedi. Kombinasyonlar içinde de en sık (%30) gözlenen sadece dördüncü a. lumbalis'i içeren LAO ortak 4 oldu (Tablo 4.8).

Grafik 4.1. Aa. lumbales'in ortak kök varlığı ve cinsiyete göre dağılımı



(β: 440 arterden hesaplanmıştır, LA: A. lumbalis)

Tablo 4.8. Ortak kök varlığı ve kombinasyonların cinsiyete göre dağılımı

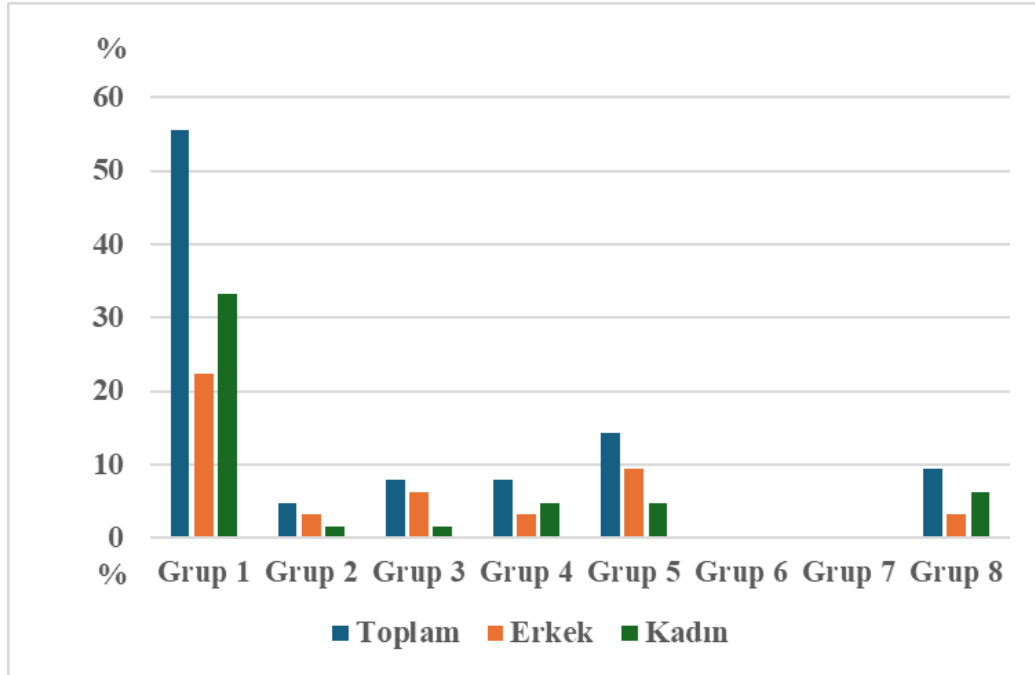
Ortak kök birliktelikleri		Toplam	Erkek	Kadın
		n (%)		
LAO ortak 1		1 (0,9)	1 (0,9)	-
LAO ortak 2		4 (3,9)	3 (2,7)	1 (0,9)
LAO ortak 3		3 (2,7)	-	3 (2,7)
LAO ortak 4		33 (30)	15 (13,6)	18 (16,4)
LAO ortak 5		-	-	-
LAO ortak 6		-	-	-
LAO ortak 7		-	-	-

LAO ortak 8	1 (0,9)	1 (0,9)	-
LAO ortak 9	3 (2,7)	1 (0,9)	2 (1,8)
LAO ortak 10	4 (3,6)	2 (1,8)	2 (1,8)
LAO ortak 11	-	-	-
LAO ortak 12	4 (3,6)	3 (2,7)	1 (0,9)
LAO ortak 13	-	-	-
LAO ortak 14	5 (4,5)	3 (2,7)	2 (1,8)
LAO ortak 15	6 (5,4)	2 (1,8)	4 (3,6)

(n: Birey sayısı, LAO: A. lumbalis orijini)

Aa. lumbales ortak köklerinin 5 (%7,8) adedi üst ½, 40 (%62,5) adedi alt ½ ve 19 (%29,7) adedi mikst tipte (üst ½ ve alt ½) yerleşime sahipti. Ortak kök bulunma seviyesine göre tanımlanan gruplardan en sık (%55,6) gözlenen, her iki cinsiyette de ortak kökün sadece alt ½'de bir adet bulunduğu Grup 1'di (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Ortak köklerin buldukları vertebral yarım gruplarına göre dağılımı



4.2.1.3. Corpus vertebrae bölümlerine göre aa. lumbales seyir paterni

Tüm arterlerin seyir paternleri değerlendirildiğinde transvers ve descendens (sırasıyla %31,1 ve %32) sıklıkla bulundu. Üst ½ seviyesinde sıklıkla (sağ LA₂ hariç) transvers, alt ½ seviyesinde sıklıkla (sağ LA₃ hariç) descendens seyir gözlemlendi (Tablo 4.10).

Lumbal arter seyir paternlerinin cinsiyete göre değerlendirilmesinde, sadece LA₂ (sağ ve sol) seyirinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (p<0,05) (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Aa. lumbales'in seyir paternine göre dağılımı

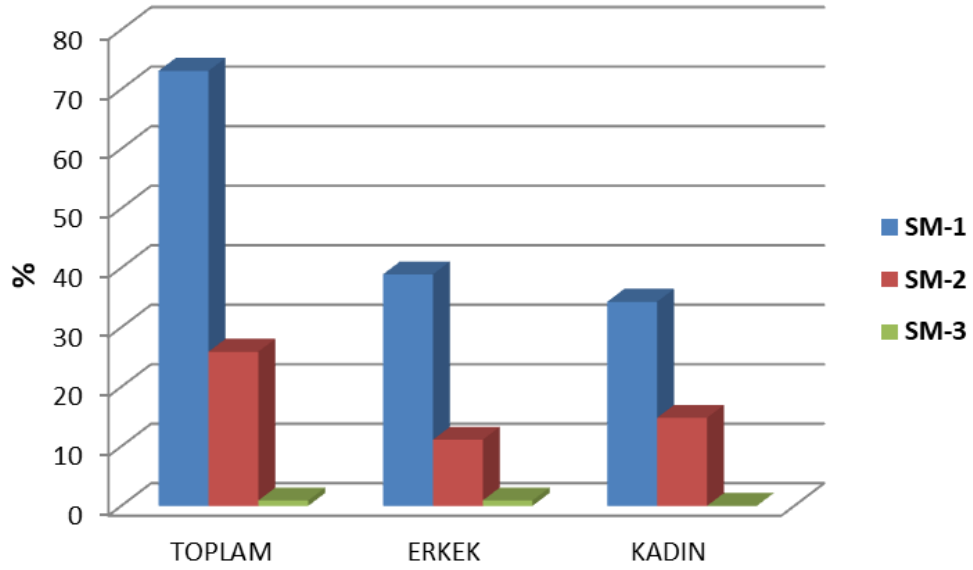
Arterler ve Sevir Paterni		Sağ (%)			p	Sol (%)			p
		Toplam	Erkek	Kadın		Toplam	Erkek	Kadın	
LA ₁	Ascendens	38,2	18,2	20	0,300	25,5	10,9	14,5	0,424
	Transvers	50	28,2	21,8		51,8	28,2	23,6	
	Descendens	-				0,9	0,9		
	Köprü	1,8	1,8			1,8	1,8		
	Mikst	10	3,6	6,4		20	10	10	
LA ₂	Ascendens	44,5	15,5	29,1	0,006	20,9	5,5	15,5	0,004
	Transvers	34,5	21,8	12,7		43,6	28,2	15,5	
	Descendens	-				4,5	2,7	1,8	
	Köprü	3,6	3,6			7,3	6,4	0,9	
	Mikst	17,3	10,9	6,4		23,6	9,1	14,5	
LA ₃	Ascendens	7,3	1,8	5,5	0,500	1,8		1,8	0,130
	Transvers	32,7	18,2	14,5		26,4	14,5	11,8	
	Descendens	30	17,3	12,7		40,9	25,5	15,5	
	Köprü	6,4	3,6	2,7		14,5	6,4	8,2	
	Mikst	23,6	10,9	12,7		16,4	5,5	10,9	
LA ₄	Ascendens	-			0,298	0,9		0,9	0,132
	Transvers	4,7	1,9	2,8		3,7	0,9	2,8	
	Descendens	90,7	48,6	42,1		91,7	50,9	40,7	
	Köprü	-				0,9		0,9	
	Mikst	4,7	0,9	3,7		2,8		2,8	
TOPLAM		Toplam		Sağ	Sol	Erkek		Kadın	
	Ascendens	153 (17,5)		99 (22,65)	54 (12,33)	57 (12,6)		96 (22,75)	
	Transvers	272 (31,1)		134 (30,66)	138 (31,51)	156 (34,4)		116 (27,5)	
	Descendens	280 (32)		130 (29,75)	150 (34,25)	158 (34,9)		122 (28,9)	
	Köprü	40 (4,55)		13 (2,97)	27 (6,16)	26 (5,7)		14 (3,3)	
	Mikst	130 (14,85)		61 (13,96)	69 (15,75)	56 (12,4)		74 (17,55)	

(LA, lumbal arter)

4.2.1.4. A. sacralis mediana varlığı ve orijini

A. sacralis mediana, vakaların ikisi (%1,8) hariç 108 (%98,2)'in de mevcuttu. Bifurcatio aortae'den %73,1, a. iliaca communis sinistra'dan %25,9 ve a. iliaca communis dextra'dan %0,9 orijin almıştı. A. sacralis mediana orijin tiplerinde cinsiyete göre anlamlı fark gözlenmedi ($p>0,05$) (Grafik 4.2).

Grafik 4.2. A. sacralis mediana orijin tiplerinin cinsiyete göre dağılımı

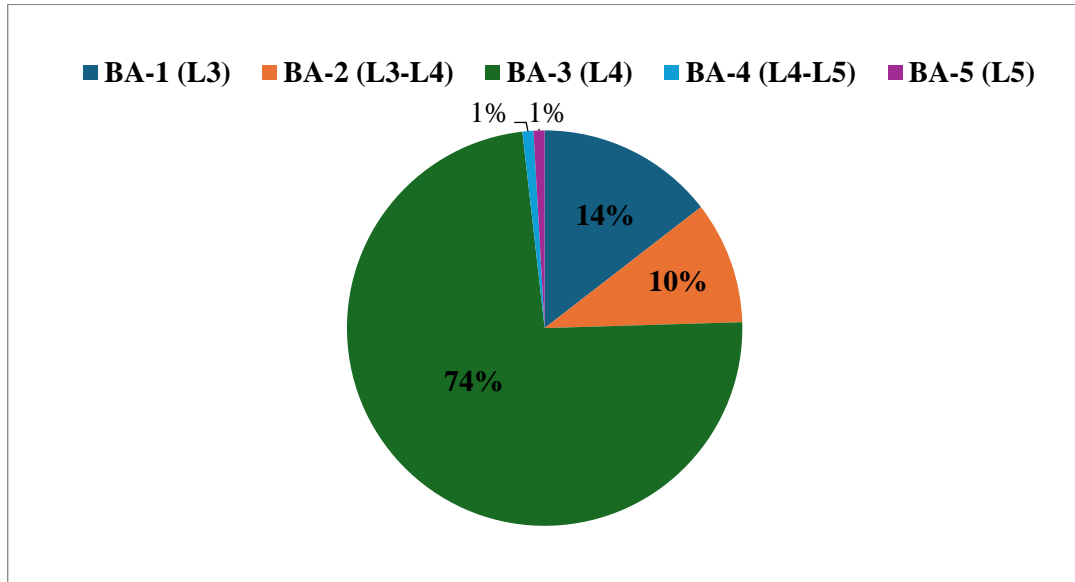


(SM-1: Bifurcatio orta noktası, SM-2: A. iliaca communis sinistra, SM-3: A. iliaca communis dextra)

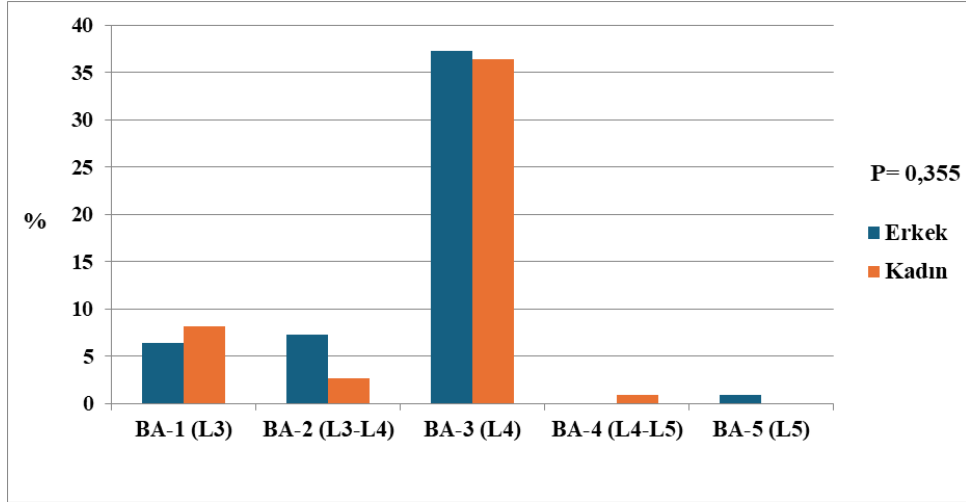
4.2.1.5. Bifurcatio Aorta Abdominalis Seviyesi

Aorta abdominalis'in en sık (%74) L4 vertebra seviyesinde çatallandığı gözlemlendi (Grafik 4.3). Bifurcatio seviyesindeki farklılıklar cinsiyete göre anlamlı değildi ($p>0,05$) (Grafik 4.4).

Grafik 4.3. Bifurcatio aorta abdominalis (BA) vertebra seviyelerinin insidansı



Grafik 4.4. Bifurcatio aorta abdominalis (BA) vertebra seviyelerinin insidansı cinsiyete göre dağılımı



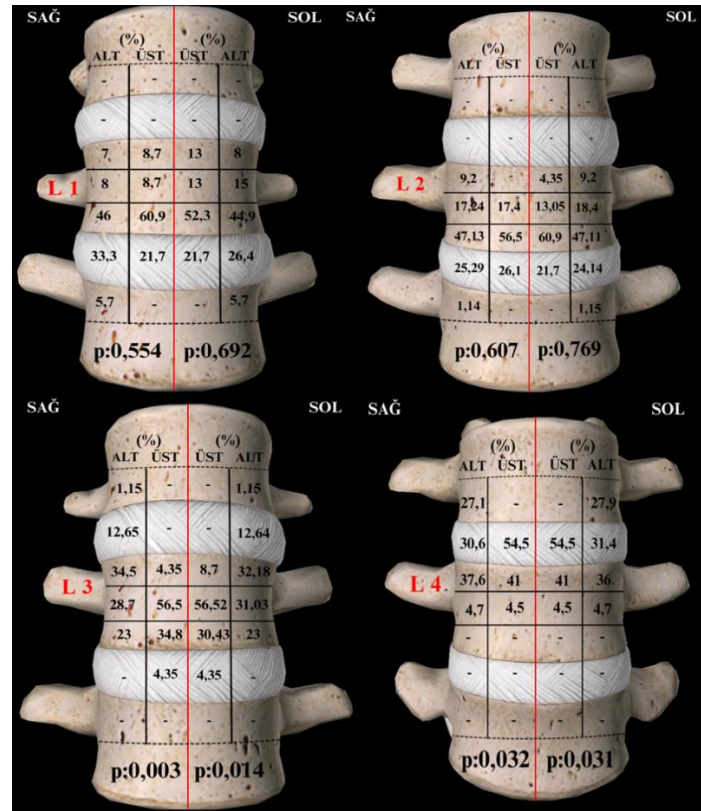
4.2.2 Morfolojik veriler arasındaki ilişkiler

Birinci LA orijininin a. renalis ile, tüm LA'ların orijin ve seyirlerinin birbirleriyle ve bifurcatio aorta abdominalis ile ilişkisi araştırıldı.

4.2.2.1. Birinci A. lumbalis

Bilateral olarak tespit edilen LA₁ orijininin a. renalis'in üzerinde bulunduğu vakalarda, LA₃ ve LA₄ orijinlerindeki değişiklikler anlamlıydı (p<0,05) (Şekil 4.1.).

Şekil 4.1. A. renalis ilişkisine göre LA₁ orijininin diğer lumbal arterlerin orijin seviyelerine etkisi



(n: Birey sayısı, L: vertebra lumbalis)

Sağ LA₁ orijin seviyeleri ile sağ ve sol taraftaki diğer tüm lumbal arterlerin orijin seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.11). Sağ LA₁ orijin seviyelerinin, sadece LA₂ seyrini (bilateral) anlamlı şekilde etkilediği saptandı ($p<0,05$) (Tablo 4.12). Sağ LA₁'in seyrindeki değişikliklere göre, solda LA₁'in, sağda LA₂ ve LA₄'ün seyrinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi ($p<0,05$) (Tablo 4.13).

Sol LA₁ orijin seviyelerine göre alt seviyedeki diğer lumbal arterlerden LA₂ ve LA₃'ün bilateral orijin seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.14). Sol LA₁ orijin seviyesinin sağ taraftaki arter seyirleri ile anlamlı bir ilişkisi gözlenmezken sol LA₂ seyrini anlamlı şekilde etkilediği saptandı ($p<0,05$) (Tablo 4.15). Sol LA₁'in seyrindeki değişikliklere göre, diğer arterlerin seyrinde anlamlı farklılıklar gözlenmedi ($p>0,05$) (Tablo 4.16).

Tablo 4.11. Sağ LA₁ orijin seviyesinin, diğer lumbal arterlerin orijin seviyeleri ile ilişkisi

Arterler ve Orijin Seviyeleri		Sağ LA ₁ Orijin Seviyeleri [n (%)]					p
		LAO-3	LAO-4	LAO-5	LAO-6	LAO-7	
Sol LA ₁	LAO-3	8 (7,3)	2 (1,8)	-	-	-	0,000
	LAO-4	-	7 (6,4)	8 (7,3)	1 (0,9)	-	
	LAO-5	-	-	46 (41,8)	5 (4,5)	-	
	LAO-6	-	-	-	28 (25,5)	-	
	LAO-7	-	-	-	-	5 (4,5)	
Sağ LA ₂	LAO-3	4 (3,6)	3 (2,7)	1 (0,9)	-	-	0,000
	LAO-4	4 (3,6)	3 (2,7)	9 (8,2)	3 (2,7)	-	
	LAO-5	-	3 (2,7)	35 (31,8)	16 (14,5)	-	
	LAO-6	-	-	9 (8,2)	14 (12,7)	5 (4,5)	
	LAO-7	-	-	-	1 (0,9)	-	
Sol LA ₂	LAO-3	5 (4,5)	3 (2,7)	1 (0,9)	-	-	0,000
	LAO-4	3 (2,7)	3 (2,7)	9 (8,2)	4 (3,6)	-	
	LAO-5	-	3 (2,7)	37 (33,6)	15 (13,6)	-	
	LAO-6	-	-	7 (6,4)	14 (12,7)	5 (4,5)	
	LAO-7	-	-	-	1 (0,9)	-	
Sağ LA ₃	LAO-1	1 (0,9)	-	-	-	-	0,008
	LAO-2	2 (1,8)	2 (1,8)	5 (4,5)	2 (1,8)	-	
	LAO-3	3 (2,7)	5 (4,5)	15 (13,6)	8 (7,3)	-	
	LAO-4	2 (1,8)	2 (1,8)	22 (20)	8 (7,3)	4 (3,6)	

	LAO-5	-	-	12 (10,9)	15 (13,6)	1 (0,9)	
	LAO-6	-	-	-	1 (0,9)	-	
Sol LA₃	LAO-1	1 (0,9)	-	-	-	-	0,003
	LAO-2	2 (1,8)	2 (1,8)	5 (4,5)	2 (1,8)	-	
	LAO-3	4 (3,6)	5 (4,5)	14 (12,7)	7 (6,4)	-	
	LAO-4	1 (0,9)	1 (0,9)	25 (22,7)	9 (8,2)	4 (3,6)	
	LAO-5	-	1 (0,9)	10 (9,1)	15 (13,6)	1 (0,9)	
	LAO-6	-	-	-	1 (0,9)	-	
Sağ LA₄	LAO-1	5 (4,7)	4 (3,7)	9 (8,4)	5 (4,7)	-	0,035
	LAO-2	3 (2,8)	3 (2,8)	20 (18,7)	9 (8,4)	3 (2,8)	
	LAO-3	-	2 (1,9)	21 (19,6)	17 (15,9)	1 (0,9)	
	LAO-4	-	-	1 (0,9)	3 (2,8)	1 (0,9)	
Sol LA₄	LAO-1	5 (4,6)	4 (3,7)	9 (8,3)	6 (5,6)	-	0,026
	LAO-2	3 (2,8)	3 (2,8)	21 (19,4)	9 (8,3)	3 (2,8)	
	LAO-3	-	2 (1,9)	21 (19,4)	16 (14,8)	1 (0,9)	
	LAO-4	-	-	1 (0,9)	3 (2,8)	1 (0,9)	

(n: birey sayısı, LAO: Lumbal arter orijini, 1: Bir üst vertebra, 2: Üst intervertebral disk, 3: Kendi seviyesindeki corpus vertebrae'nın üst 1/3'ünde; 4: Kendi seviyesindeki corpus vertebrae'nın orta 1/3'ünde, 5: Kendi seviyesindeki corpus vertebrae'nın alt 1/3'ünde, 6: Alt intervertebral disk, 7: Bir alt vertebra)

Tablo 4.12. Sağ LA₁ orijin seviyesinin diğer lumbal arterlerin seyriyle ilişkisi

Arterler ve Seyirleri		Sağ LA ₁ Orijin Seviyeleri [n (%)]					p
		LAO-3	LAO-4	LAO-5	LAO-6	LAO-7	
Sağ LA₁	Ascendens	1 (0,9)	1 (0,9)	19 (17,3)	18 (16,4)	3 (2,7)	0,081
	Transvers	6 (5,5)	7 (6,4)	27 (24,5)	15 (13,6)	-	
	Köprü	-	-	2 (1,8)	-	-	
	Mikst	1 (0,9)	1 (0,9)	6 (5,5)	1 (0,9)	2 (1,8)	
Sol LA₁	Ascendens	-	-	11 (10)	14 (12,7)	3 (2,7)	0,133
	Transvers	6 (5,5)	8 (7,3)	30 (27,3)	13 (11,8)	-	
	Descendens	-	-	1 (0,9)	-	-	
	Köprü	-	-	2 (1,8)	-	-	
	Mikst	2 (1,8)	1 (0,9)	10 (9,1)	7 (6,4)	2 (1,8)	
Sağ LA₂	Ascendens	1 (0,9)	3 (2,7)	21 (19,1)	23 (20,9)	1 (0,9)	0,026
	Transvers	6 (5,5)	2 (1,8)	18 (16,5)	9 (8,2)	3 (2,7)	
	Köprü	-	-	3 (2,7)	1 (0,9)	-	
	Mikst	1 (0,9)	4 (3,6)	12 (10,9)	1 (0,9)	1 (0,9)	
Sol LA₂	Ascendens	1 (0,9)	-	8 (7,3)	14 (12,7)	-	0,009
	Transvers	7 (6,4)	5 (4,5)	25 (22,9)	9 (8,2)	2 (1,8)	
	Descendens	-	2 (1,8)	3 (2,7)	-	-	

	Köprü	-	1 (0,9)	5 (4,5)	2 (1,8)	-	
	Mikst	-	1 (0,9)	13 (11,8)	9 (8,2)	3 (2,7)	
Sağ LA₃	Ascendens	-	-	5 (4,5)	3 (2,7)	-	0,386
	Transvers	3 (2,7)	2 (1,8)	18 (16,5)	9 (8,2)	4 (3,6)	
	Descendens	4 (3,6)	5 (4,5)	16 (14,6)	7 (6,4)	1 (0,9)	
	Köprü	-	1 (0,9)	2 (1,8)	4 (3,6)	-	
	Mikst	1 (0,9)	1 (0,9)	13 (11,9)	11 (10)	-	
Sol LA₃	Ascendens	-	-	1 (0,9)	1 (0,9)	-	0,185
	Transvers	3 (2,7)	1 (0,9)	14 (12,7)	9 (8,2)	2 (1,8)	
	Descendens	2 (1,8)	7 (6,4)	24 (21,8)	9 (8,2)	3 (2,7)	
	Köprü	-	1 (0,9)	5 (4,5)	10 (9,1)	-	
	Mikst	3 (2,7)	-	10 (9,1)	5 (4,5)	-	
Sağ LA₄	Transvers	-	-	4 (3,7)	1 (0,9)	-	0,820
	Descendens	7 (6,5)	9 (8,4)	45 (42,1)	31 (29)	5 (4,7)	
	Mikst	1 (0,9)	-	2 (1,9)	2 (1,9)	-	
Sol LA₄	Ascendens	-	-	1 (0,9)	-	-	0,809
	Transvers	-	-	4 (3,7)	-	-	
	Descendens	7 (6,5)	9 (8,3)	46 (42,7)	32 (29,7)	5 (4,6)	
	Köprü	-	-	-	1 (0,9)	-	
	Mikst	1 (0,9)	-	1 (0,9)	1 (0,9)	-	

(n: Birey Sayısı, LA: A. lumbalis)

Tablo. 4.13. Sağ LA₁ seyrinin diğer lumbal arterlerin seyirleriyle ilişkisi

Arterler ve Seyir Paternleri	Sağ LA ₁ Seyir Paterni [n (%)]				p	
	Ascendens	Transvers	Köprü	Mikst		
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)		
SolLA₁	Ascendens	22 (20)	5 (4,5)	1 (0,9)	-	0,000
	Transvers	10 (9,1)	46 (41,8)	-	1 (0,9)	
	Descendens	1 (0,9)	-	-	-	
	Köprü	1 (0,9)	-	1 (0,9)	-	
	Mikst	8 (7,3)	4 (3,7)	-	10 (9,1)	
SağLA₂	Ascendens	25 (22,8)	20 (18,2)	-	4 (3,7)	0,002
	Transvers	11 (10)	24 (21,8)	1 (0,9)	2 (1,8)	
	Köprü	1 (0,9)	2 (1,8)	1 (0,9)	-	
	Mikst	5 (4,5)	9 (8,2)	-	5 (4,5)	
SolLA₂	Ascendens	11 (10)	11 (10)	-	1 (0,9)	0,438
	Transvers	17 (15,5)	26 (23,6)	1 (0,9)	4 (3,7)	
	Descendens	1 (0,9)	3 (2,7)	-	1 (0,9)	

	Köprü	3 (2,7)	4 (3,7)	1 (0,9)	-	
	Mikst	10 (9,1)	11 (10)	-	5 (4,5)	
Sağ LA₃	Ascendens	5 (4,5)	2 (1,8)	-	1 (0,9)	0,618
	Transvers	15 (13,6)	18 (16,4)	1 (0,9)	2 (1,8)	
	Descendens	9 (8,2)	18 (16,4)	-	6 (5,6)	
	Köprü	2 (1,8)	5 (4,5)	-	-	
	Mikst	11 (10)	12 (10,9)	1 (0,9)	2 (1,8)	
Sol LA₃	Ascendens	1 (0,9)	-	-	1 (0,9)	0,415
	Transvers	15 (13,6)	11 (10)	1 (0,9)	2 (1,8)	
	Descendens	14 (12,7)	25 (22,7)	-	6 (5,6)	
	Köprü	5 (4,5)	10 (9,1)	-	1 (0,9)	
	Mikst	7 (6,4)	9 (8,2)	1 (0,9)	1 (0,9)	
Sağ LA₄	Transvers	2 (1,9)	1 (0,9)	1 (0,9)	1 (0,9)	0,001
	Descendens	38 (35,8)	50 (46,7)	-	9 (8,3)	
	Mikst	1 (0,9)	2 (1,9)	1 (0,9)	1 (0,9)	
Sol LA₄	Ascendens	1 (0,9)	-	-	-	0,811
	Transvers	-	3 (2,8)	-	1 (0,9)	
	Descendens	40 (37)	48 (44,6)	2 (1,9)	9 (8,3)	
	Köprü	-	1 (0,9)	-	-	
	Mikst	1 (0,9)	1 (0,9)	-	1 (0,9)	

(n: Birey Sayısı, LA: A. lumbalis)

Tablo 4.14. Sol LA₁ orijin seviyesinin, sağdaki diğer lumbal arterlerin orijin seviyeleri ile ilişkisi

Arterler ve Orijin Seviyeleri		Sol LA ₁ Orijin Seviyeleri [n (%)]					p
		LAO-3	LAO-4	LAO-5	LAO-6	LAO-7	
Sağ LA₂	LAO-3	4 (3,6)	4 (3,6)	-	-	-	0,000
	LAO-4	5 (4,5)	6 (5,5)	5 (4,5)	3 (2,7)	-	
	LAO-5	1 (0,9)	6 (5,5)	36 (32,7)	11 (10)	-	
	LAO-6	-	-	10 (9,3)	13 (11,8)	5 (4,5)	
	LAO-7	-	-	-	1 (0,9)	-	
Sol LA₂	LAO-3	5 (4,5)	4 (3,6)	-	-	-	0,000
	LAO-4	4 (3,6)	6 (5,5)	5 (4,5)	4 (3,6)	-	
	LAO-5	1 (0,9)	6 (5,5)	38 (34,5)	10 (9,3)	-	
	LAO-6	-	-	8 (7,3)	13 (11,8)	5 (4,5)	
	LAO-7	-	-	-	1 (0,9)	-	
Sağ LA₃	LAO-1	1 (0,9)	-	-	-	-	0,004
	LAO-2	2 (1,8)	3 (2,7)	5 (4,5)	1 (0,9)	-	
	LAO-3	4 (3,6)	7 (6,4)	12 (11,1)	8 (7,3)	-	
	LAO-4	3 (2,7)	6 (5,5)	21 (19,1)	4 (3,6)	4 (3,6)	

	LAO-5	-	-	13 (11,8)	14 (12,7)	1 (0,9)	
	LAO-6	-	-	-	1 (0,9)	-	
Sol LA₃	LAO-1	1 (0,9)	-	-	-	-	0,003
	LAO-2	2 (1,8)	3 (2,7)	5 (4,5)	1 (0,9)	-	
	LAO-3	5 (4,5)	7 (6,4)	11 (10,1)	7 (6,4)	-	
	LAO-4	2 (1,8)	5 (4,5)	24 (21,9)	5 (4,5)	4 (3,6)	
	LAO-5	-	1 (0,9)	11 (10,1)	14 (12,7)	1 (0,9)	
	LAO-6	-	-	-	1 (0,9)	-	
Sağ LA₄	LAO-1	5 (4,7)	5 (4,7)	8 (7,5)	5 (4,7)	-	0,094
	LAO-2	4 (3,7)	4 (3,7)	20 (18,9)	7 (6,5)	3 (2,8)	
	LAO-3	1 (0,9)	7 (6,5)	19 (17,8)	13 (12,1)	1 (0,9)	
	LAO-4	-	-	1 (0,9)	3 (2,8)	1 (0,9)	
Sol LA₄	LAO-1	5 (4,6)	5 (4,6)	9 (8,3)	5 (4,6)	-	0,098
	LAO-2	4 (3,7)	4 (3,7)	21 (19,6)	7 (6,5)	3 (2,8)	
	LAO-3	1 (0,9)	7 (6,5)	18 (16,7)	13 (12)	1 (0,9)	
	LAO-4	-	-	1 (0,9)	3 (2,8)	1 (0,9)	

(n: birey sayısı, LAO: Lumbal arter orijini, 1: Bir üst vertebra, 2: Üst intervertebral disk, 3: Kendi seviyesindeki corpus vertebrae'nın üst 1/3'ünde; 4: Kendi seviyesindeki corpus vertebrae'nın orta 1/3'ünde, 5: Kendi seviyesindeki corpus vertebrae'nın alt 1/3'ünde, 6: Alt intervertebral disk, 7: Bir alt vertebra)

Tablo 4.15. Sol LA₁ orijin seviyesinin diğer lumbal arterlerin seyriyle ilişkisi

Arterler ve Seyirleri		Sol LA ₁ Orijin Seviyeleri [n (%)]					p
		LAO-3	LAO-4	LAO-5	LAO-6	LAO-7	
Sağ LA₁	Ascendens	1 (0,9)	4 (3,6)	19 (17,3)	15 (13,6)	3 (2,7)	0,081
	Transvers	8 (7,3)	11 (10)	24 (21,9)	12 (10,9)	-	
	Köprü	-	-	2 (1,8)	-	-	
	Mikst	1 (0,9)	1 (0,9)	6 (5,5)	1 (0,9)	2 (1,8)	
Sol LA₁	Ascendens	-	1 (0,9)	11 (10)	13 (11,8)	3 (2,7)	0,062
	Transvers	8 (7,3)	12 (10,9)	28 (25,5)	9 (8,2)	-	
	Descendens	-	-	1 (0,9)	-	-	
	Köprü	-	1 (0,9)	1 (0,9)	-	-	
	Mikst	2 (1,8)	2 (1,8)	10 (9,1)	6 (5,5)	2 (1,8)	
Sağ LA₂	Ascendens	2 (1,8)	4 (3,6)	23 (20,9)	19 (17,4)	1 (0,9)	0,181
	Transvers	6 (5,5)	7 (6,4)	15 (13,6)	7 (6,4)	3 (2,7)	
	Köprü	-	1 (0,9)	2 (1,8)	1 (0,9)	-	
	Mikst	2 (1,8)	4 (3,6)	11 (10)	1 (0,9)	1 (0,9)	
Sol LA₂	Ascendens	1 (0,9)	1 (0,9)	9 (8,2)	12 (10,9)	-	0,004
	Transvers	8 (7,3)	10 (9,1)	22 (20,1)	6 (5,5)	2 (1,8)	
	Descendens	-	3 (2,7)	2 (1,8)	-	-	

	Köprü	1 (0,9)	-	5 (4,5)	2 (1,8)	-	
	Mikst	-	2 (1,8)	13 (11,8)	8 (7,3)	3 (2,7)	
Sağ LA₃	Ascendens	-	-	5 (4,5)	3 (2,7)	-	0,299
	Transvers	4 (3,6)	6 (5,5)	17 (15,6)	5 (4,5)	4 (3,6)	
	Descendens	4 (3,6)	7 (6,4)	14 (12,8)	7 (6,4)	1 (0,9)	
	Köprü	1 (0,9)	-	2 (1,8)	4 (3,6)	-	
	Mikst	1 (0,9)	3 (2,7)	13 (11,8)	9 (8,2)	-	
Sol LA₃	Ascendens	-	-	1 (0,9)	1 (0,9)	-	0,484
	Transvers	3 (2,7)	5 (4,5)	14 (12,8)	5 (4,5)	2 (1,8)	
	Descendens	3 (2,7)	10 (9,1)	20 (18,3)	9 (8,2)	3 (2,7)	
	Köprü	1 (0,9)	-	7 (6,4)	8 (7,3)	-	
	Mikst	3 (2,7)	1 (0,9)	9 (8,2)	5 (4,5)	-	
Sağ LA₄	Transvers	-	-	4 (3,7)	1 (0,9)	-	0,743
	Descendens	9 (8,4)	16 (15)	42 (39,2)	25 (23,4)	5 (4,7)	
	Mikst	1 (0,9)	-	2 (1,9)	2 (1,9)	-	
Sol LA₄	Ascendens	-	-	1 (0,9)	-	-	0,761
	Transvers	-	-	4 (3,7)	-	-	
	Descendens	9 (8,3)	16 (14,8)	43 (39,9)	26 (24,2)	5 (4,6)	
	Köprü	-	-	-	1 (0,9)	-	
	Mikst	1 (0,9)	-	1 (0,9)	1 (0,9)	-	

(n: birey sayısı, LAO: Lumbal arter orijini, 1: Bir üst vertebra, 2: Üst intervertebral disk, 3: Kendi seviyesindeki corpus vertebrae'nın üst 1/3'ünde; 4: Kendi seviyesindeki corpus vertebrae'nın orta 1/3'ünde, 5: Kendi seviyesindeki corpus vertebrae'nın alt 1/3'ünde, 6: Alt intervertebral disk, 7: Bir alt vertebra)

Tablo 4.16. Sol LA₁ orijin seviyesinin diğer arterlerin seyriyle ilişkisi

Arterler ve Seyir Paternleri	Sol LA ₁ Seyir Paterni [n (%)]						
	Ascendens	Transvers	Descendens	Köprü	Mikst	p	
SağLA₂	Ascendens	15 (13,6)	23 (21)	-	-	11 (10)	0,054
	Transvers	10 (9,1)	22 (20,1)	1 (0,9)	-	5 (4,5)	
	Köprü	-	2 (1,8)	-	1 (0,9)	1 (0,9)	
	Mikst	3 (2,7)	10 (9,1)	-	1 (0,9)	5 (4,5)	
SolLA₂	Ascendens	10 (9,1)	9 (8,2)	-	-	4 (3,6)	0,051
	Transvers	9 (8,2)	30 (27,3)	-	2 (1,8)	7 (6,4)	
	Descendens	-	3 (2,7)	-	-	2 (1,8)	
	Köprü	2 (1,8)	4 (3,6)	1 (0,9)	-	1 (0,9)	
	Mikst	7 (6,4)	11 (10)	-	-	8 (7,3)	
SağLA₃	Ascendens	6 (5,5)	1 (0,9)	-	-	1 (0,9)	0,178
	Transvers	8 (7,3)	19 (17,3)	-	2 (1,8)	7 (6,4)	
	Descendens	4 (3,6)	20 (18,2)	1 (0,9)	-	8 (7,3)	

	Köprü	2 (1,8)	3 (2,7)	-	-	2 (1,8)	
	Mikst	8 (7,3)	14 (12,7)	-	-	4 (3,6)	
	Ascendens	1 (0,9)	1 (0,9)	-	-	-	
	Transvers	9 (8,2)	15 (13,5)	-	1 (0,9)	4 (3,6)	
Sol LA₃	Descendens	7 (6,4)	28 (25,5)	1 (0,9)	1 (0,9)	8 (7,3)	0,736
	Köprü	4 (3,6)	6 (5,5)	-	-	6 (5,5)	
	Mikst	7 (6,4)	7 (6,4)	-	-	4 (3,6)	
	Transvers	1 (0,9)	2 (1,8)	-	1 (0,9)	1 (0,9)	
Sağ LA₄	Descendens	24 (22,6)	52 (48,8)	-	1 (0,9)	20 (18,7)	0,122
	Mikst	2 (1,8)	2 (1,8)	-	-	1 (0,9)	
	Ascendens	1 (0,9)	-	-	-	-	
	Transvers	1 (0,9)	2 (1,8)	-	-	1 (0,9)	
Sol LA₄	Descendens	24 (22,4)	52 (48,3)	1 (0,9)	2 (1,8)	20 (18,5)	0,948
	Köprü	-	-	-	-	1 (0,9)	
	Mikst	1 (0,9)	2 (1,8)	-	-	-	

(n: Birey Sayısı, LA: A. lumbalis)

4.2.2.2. İkinci A. lumbalis

Sağ LA₂ orijin seviyelerine göre LA₃ ve LA₄'ün bilateral orijin seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu ($p < 0,05$) (Tablo 4.17). Sağ LA₂ orijin seviyesindeki değişikliklerin, sağda alt ½ (LA₃-LA₄) ve solda ise kontralateral LA₂ seyrini anlamlı şekilde etkilediği saptandı ($p < 0,05$) (Tablo 4.18). Sağ LA₂'nin seyrindeki değişikliklere göre, solda LA₂ ve bilateral LA₃'ün seyrinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptandı ($p < 0,05$) (Tablo 4.19).

Sol LA₂ orijin seviyelerine göre LA₃ ve LA₄'ün bilateral orijin seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu ($p < 0,05$) (Tablo 4.20). Sol LA₂ orijin seviyesindeki değişikliklerin, sağda alt ½ (LA₃-LA₄) ve solda kendi seyrini anlamlı şekilde etkilediği saptandı ($p < 0,05$) (Tablo 4.21). Sol LA₂ seyrindeki değişikliklere göre, bilateral LA₃'ün seyrinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptandı ($p < 0,05$) (Tablo 4.22).

Tablo 4.17. Sağ LA₂ orijin seviyesinin diğer lumbal arterlerin orijin seviyeleri ile ilişkisi

Arterler ve Orijin Seviyeleri		Sağ LA ₂ Orijin Seviyeleri [n (%)]					p
		LAO-3	LAO-4	LAO-5	LAO-6	LAO-7	
Sol LA ₂	LAO-3	8 (7,3)	1 (0,9)	-	-	-	0,000
	LAO-4	-	18 (16,4)	1 (0,9)	-	-	
	LAO-5	-	-	53 (48,2)	2 (1,8)	-	
	LAO-6	-	-	-	26 (23,6)	-	
	LAO-7	-	-	-	-	1 (0,9)	
Sağ LA ₃	LAO-1	1 (0,9)	-	-	-	-	0,000
	LAO-2	4 (3,6)	4 (3,6)	3 (2,7)	-	-	
	LAO-3	3 (2,7)	10 (9,1)	18 (16,4)	-	-	
	LAO-4	-	5 (4,5)	23 (21)	10 (9,1)	-	
	LAO-5	-	-	10 (9,1)	17 (15,5)	1 (0,9)	
	LAO-6	-	-	-	1 (0,9)	-	
Sol LA ₃	LAO-1	1 (0,9)	-	-	-	-	0,000
	LAO-2	4 (3,6)	4 (3,6)	3 (2,7)	-	-	
	LAO-3	3 (2,7)	11 (10)	16 (14,5)	-	-	
	LAO-4	-	4 (3,6)	25 (23)	11 (10)	-	
	LAO-5	-	-	10 (9,1)	16 (14,5)	1 (0,9)	
	LAO-6	-	-	-	1 (0,9)	-	
Sağ LA ₄	LAO-1	7 (6,5)	7 (6,5)	9 (8,4)	-	-	0,000
	LAO-2	1 (0,9)	10 (9,3)	18 (16,8)	9 (8,4)	-	
	LAO-3	-	2 (1,9)	23 (21,8)	15 (14)	1 (0,9)	
	LAO-4	-	-	1 (0,9)	4 (3,7)	-	
Sol LA ₄	LAO-1	7 (6,5)	7 (6,5)	10 (9,3)	-	-	0,000
	LAO-2	1 (0,9)	10 (9,3)	19 (17,6)	9 (8,3)	-	
	LAO-3	-	2 (1,9)	22 (20,3)	15 (13,9)	1 (0,9)	
	LAO-4	-	-	1 (0,9)	4 (3,7)	-	

(n: birey sayısı, LAO: Lumbal arter orijini, 1: Bir üst vertebra, 2: Üst intervertebral disk, 3: Kendi seviyesindeki corpus vertebrae'nın üst 1/3'ünde; 4: Kendi seviyesindeki corpus vertebrae'nın orta 1/3'ünde, 5: Kendi seviyesindeki corpus vertebrae'nın alt 1/3'ünde, 6: Alt intervertebral disk, 7: Bir alt vertebra)

Tablo 4.18. Sağ LA₂ orijin seviyesinin lumbal arter seyriyle ilişkisi

Arterler ve Seyirleri		Sağ LA ₂ Orijin Seviyeleri [n (%)]					p
		LAO-3	LAO-4	LAO-5	LAO-6	LAO-7	
Sağ LA ₁	Ascendens	2 (1,8)	4 (3,6)	23 (20,9)	12 (11)	1 (0,9)	0,863
	Transvers	5 (4,5)	13 (11,8)	25 (22,8)	12 (11)	-	
	Köprü	-	-	1 (0,9)	1 (0,9)	-	
	Mikst	1 (0,9)	2 (1,8)	5 (4,5)	3 (2,7)	-	
Sol LA ₁	Ascendens	-	3 (2,7)	14 (12,7)	10 (9,1)	1 (0,9)	0,755
	Transvers	6 (5,5)	13 (11,8)	27 (24,6)	11 (10)	-	
	Descendens	-	-	1 (0,9)	-	-	
	Köprü	-	-	1 (0,9)	1 (0,9)	-	
	Mikst	2 (1,8)	3 (2,7)	11 (10)	6 (5,5)	-	
Sağ LA ₂	Ascendens	2 (1,8)	6 (5,5)	27 (24,6)	13 (11,8)	1 (0,9)	0,684
	Transvers	4 (3,6)	10 (9,1)	15 (13,7)	9 (8,2)	-	
	Köprü	-	1 (0,9)	1 (0,9)	2 (1,8)	-	
	Mikst	2 (1,8)	2 (1,8)	11 (10)	4 (3,6)	-	
Sol LA ₂	Ascendens	1 (0,9)	-	12 (10,9)	9 (8,2)	1 (0,9)	0,001
	Transvers	7 (6,4)	13 (11,8)	19 (17,3)	9 (8,2)	-	
	Descendens	-	4 (3,6)	1 (0,9)	-	-	
	Köprü	-	-	7 (6,4)	1 (0,9)	-	
	Mikst	-	2 (1,8)	15 (13,6)	9 (8,2)	-	
Sağ LA ₃	Ascendens	-	-	4 (3,6)	4 (3,6)	-	0,006
	Transvers	1 (0,9)	7 (6,4)	16 (14,6)	12 (10,9)	-	
	Descendens	5 (4,5)	9 (8,3)	17 (15,5)	2 (1,8)	-	
	Köprü	-	-	3 (2,7)	3 (2,7)	1 (0,9)	
	Mikst	2 (1,8)	3 (2,7)	14 (12,7)	7 (6,4)	-	
Sol LA ₃	Ascendens	-	-	-	2 (1,8)	-	0,134
	Transvers	2 (1,8)	5 (4,5)	11 (10)	11 (10)	-	
	Descendens	4 (3,6)	10 (9,1)	25 (22,8)	6 (5,5)	-	
	Köprü	-	1 (0,9)	8 (7,3)	6 (5,5)	1 (0,9)	
	Mikst	2 (1,8)	3 (2,7)	10 (9,1)	3 (2,7)	-	
Sağ LA ₄	Transvers	-	1 (0,9)	1 (0,9)	3 (2,8)	-	0,001
	Descendens	8 (7,5)	17 (15,9)	49 (45,9)	23 (21,5)	-	
	Mikst	-	1 (0,9)	1 (0,9)	2 (1,9)	1 (0,9)	
Sol LA ₄	Ascendens	-	-	1 (0,9)	-	-	0,927
	Transvers	-	1 (0,9)	2 (1,9)	1 (0,9)	-	
	Descendens	8 (7,4)	17 (15,7)	49 (45,5)	24 (22,2)	1 (0,9)	
	Köprü	-	-	-	1 (0,9)	-	
	Mikst	-	1 (0,9)	-	2 (1,9)	-	

(n: Birey Sayısı, LA: A. lumbalis)

Tablo 4.19. Sağ LA₂ seyriinin, diğer lumbal arterlerin seyriyle ilişkisi

Arterler ve Seyir Paternleri	Sağ LA ₂ Seyir Paterni [n (%)]				p	
	Ascendens	Transvers	Köprü	Mikst		
SolLA ₂	Ascendens	20 (18,2)	2 (1,8)	-	1 (0,9)	0,000
	Transvers	9 (8,2)	32 (29,1)	1 (0,9)	6 (5,5)	
	Descendens	2 (1,8)	1 (0,9)	1 (0,9)	1 (0,9)	
	Köprü	3 (2,7)	2 (1,8)	2 (1,8)	1 (0,9)	
	Mikst	15 (13,6)	1 (0,9)	-	10 (9,2)	
SağLA ₃	Ascendens	8 (7,3)	-	-	-	0,043
	Transvers	15 (13,6)	14 (12,7)	1 (0,9)	6 (5,5)	
	Descendens	9 (8,2)	13 (11,8)	2 (1,8)	9 (8,2)	
	Köprü	6 (5,5)	-	-	1 (0,9)	
	Mikst	11 (10)	11 (10)	1 (0,9)	3 (2,7)	
Sol LA ₃	Ascendens	1 (0,9)	-	-	1 (0,9)	0,019
	Transvers	13 (11,8)	10 (9,2)	1 (0,9)	5 (4,5)	
	Descendens	12 (10,9)	17 (15,4)	3 (2,7)	13 (11,8)	
	Köprü	13 (11,8)	3 (2,7)	-	-	
	Mikst	10 (9,2)	8 (7,3)	-	-	
SağLA ₄	Transvers	3 (2,8)	1 (0,9)	1 (0,9)	-	0,504
	Descendens	44 (41,1)	34 (31,8)	3 (2,8)	16 (15)	
	Mikst	2 (1,9)	2 (1,9)	-	1 (0,9)	
SolLA ₄	Ascendens	-	1 (0,9)	-	-	0,975
	Transvers	2 (1,9)	1 (0,9)	-	1 (0,9)	
	Descendens	45 (41,8)	35 (32,4)	4 (3,7)	15 (13,9)	
	Köprü	1 (0,9)	-	-	-	
	Mikst	1 (0,9)	1 (0,9)	-	1 (0,9)	

(n: Birey Sayısı, LA: A. lumbalis)

Tablo 4.20. Sol LA₂ orijin seviyesinin diğer lumbal arterlerin orijin seviyeleri ile ilişkisi

Arterler ve Orijin Seviyeleri		Sol LA ₂ Orijin Seviyeleri [n (%)]					p
		LAO-3	LAO-4	LAO-5	LAO-6	LAO-7	
Sağ LA ₃	LAO-1	1 (0,9)	-	-	-	-	0,000
	LAO-2	4 (3,6)	4 (3,6)	3 (2,7)	-	-	
	LAO-3	3 (2,7)	10 (9,1)	18 (16,4)	-	-	
	LAO-4	1 (0,9)	5 (4,5)	23 (20,9)	9 (8,4)	-	
	LAO-5	-	-	11 (10)	16 (14,5)	1 (0,9)	
	LAO-6	-	-	-	1 (0,9)	-	
Sol LA ₃	LAO-1	1 (0,9)	-	-	-	-	0,000
	LAO-2	4 (3,6)	4 (3,6)	3 (2,7)	-	-	
	LAO-3	4 (3,6)	10 (9,1)	16 (14,5)	-	-	
	LAO-4	-	5 (4,5)	25 (23)	10 (9,1)	-	
	LAO-5	-	-	11 (10)	15 (13,6)	1 (0,9)	
	LAO-6	-	-	-	1 (0,9)	-	
Sağ LA ₄	LAO-1	7 (6,5)	7 (6,5)	9 (8,4)	-	-	0,000
	LAO-2	2 (1,9)	10 (9,3)	19 (17,8)	7 (6,5)	-	
	LAO-3	-	2 (1,9)	23 (21,7)	15 (14)	1 (0,9)	
	LAO-4	-	-	1 (0,9)	4 (3,7)	-	
Sol LA ₄	LAO-1	7 (6,5)	7 (6,5)	10 (9,3)	-	-	0,000
	LAO-2	2 (1,9)	10 (9,3)	20 (18,5)	7 (6,5)	-	
	LAO-3	-	2 (1,9)	22 (20,2)	15 (13,9)	1 (0,9)	
	LAO-4	-	-	1 (0,9)	4 (3,7)	-	

(n: birey sayısı, LAO: Lumbal arter orijini, 1: Üst vertebra, 2: Üst intervertebral disk, 3: Corpus vertebrae'nin üst 1/3'ünde; 4: Corpus vertebrae'nin orta 1/3'ünde, 5: Corpus vertebrae'nin alt 1/3'ünde, 6: Alt intervertebral disk, 7: Alt vertebra)

Tablo 4.21. Sol LA₂ orijin seviyesinin lumbal arter seyriyle ilişkisi

Arterler ve Seyirleri		Sol LA ₂ Orijin Seviyeleri [n (%)]					p
		LAO-3	LAO-4	LAO-5	LAO-6	LAO-7	
Sağ LA ₁	Ascendens	2 (1,8)	4 (3,6)	25 (22,8)	10 (9,1)	1 (0,9)	0,787
	Transvers	6 (5,5)	13 (11,8)	24 (21,9)	12 (10,9)	-	
	Köprü	-	-	1 (0,9)	1 (0,9)	-	
	Mikst	1 (0,9)	2 (1,8)	5 (4,5)	3 (2,7)	-	
Sol LA ₁	Ascendens	-	3 (2,7)	15 (13,7)	9 (8,2)	1 (0,9)	0,716
	Transvers	7 (6,4)	13 (11,8)	27 (24,5)	10 (9,1)	-	
	Descendens	-	-	1 (0,9)	-	-	
	Köprü	-	-	1 (0,9)	1 (0,9)	-	
	Mikst	2 (1,8)	3 (2,7)	11 (10)	6 (5,5)	-	
Sağ LA ₂	Ascendens	2 (1,8)	7 (6,4)	26 (23,7)	13 (11,8)	1 (0,9)	0,675
	Transvers	5 (4,5)	9 (8,2)	16 (14,6)	8 (7,3)	-	
	Köprü	-	1 (0,9)	1 (0,9)	2 (1,8)	-	
	Mikst	2 (1,8)	2 (1,8)	12 (10,9)	3 (2,7)	-	
Sol LA ₂	Ascendens	1 (0,9)	-	12 (10,9)	9 (8,2)	1 (0,9)	0,001
	Transvers	8 (7,3)	12 (10,9)	20 (18,2)	8 (7,3)	-	
	Descendens	-	4 (3,6)	1 (0,9)	-	-	
	Köprü	-	-	7 (6,4)	1 (0,9)	-	
	Mikst	-	3 (2,7)	15 (13,6)	8 (7,3)	-	
Sağ LA ₃	Ascendens	-	-	4 (3,6)	4 (3,6)	-	0,009
	Transvers	2 (1,8)	7 (6,4)	16 (14,6)	11 (10)	-	
	Descendens	5 (4,5)	9 (8,2)	17 (15,5)	2 (1,8)	-	
	Köprü	-	-	3 (2,7)	3 (2,7)	1 (0,9)	
	Mikst	2 (1,8)	3 (2,7)	15 (13,7)	6 (5,5)	-	
Sol LA ₃	Ascendens	-	-	-	2 (1,8)	-	0,163
	Transvers	3 (2,7)	4 (3,6)	13 (11,8)	9 (8,2)	-	
	Descendens	4 (3,6)	11 (10)	24 (21,9)	6 (5,5)	-	
	Köprü	-	1 (0,9)	8 (7,3)	6 (5,5)	1 (0,9)	
	Mikst	2 (1,8)	3 (2,7)	10 (9,1)	3 (2,7)	-	
Sağ LA ₄	Transvers	-	1 (0,9)	1 (0,9)	3 (2,8)	-	0,001
	Descendens	9 (8,4)	17 (15,9)	50 (46,8)	21 (19,7)	-	
	Mikst	-	1 (0,9)	1 (0,9)	2 (1,9)	1 (0,9)	
Sol LA ₄	Ascendens	-	-	1 (0,9)	-	-	0,896
	Transvers	-	1 (0,9)	2 (1,9)	1 (0,9)	-	
	Descendens	9 (8,3)	17 (15,7)	50 (46,4)	22 (20,4)	1 (0,9)	
	Köprü	-	-	-	1 (0,9)	-	
	Mikst	-	1 (0,9)	-	2 (1,9)	-	

(n: Birey Sayısı, LA: A. lumbalis)

Tablo 4.22. Sol LA₂ seyirinin, diğer lumbal arterlerin seyriyle ilişkisi

Arterler ve Seyir Paternleri	Sol LA ₂ Seyir Paterni [n (%)]					p	
	Ascendens	Transvers	Descendens	Köprü	Mikst		
SağLA ₃	Ascendens	3 (2,7)	3 (2,7)	-	-	2 (1,8)	0,024
	Transvers	7 (6,4)	17 (15,5)	-	1 (0,9)	11 (10)	
	Descendens	3 (2,7)	19 (17,4)	4 (3,6)	3 (2,7)	4 (3,6)	
	Köprü	4 (3,6)	-	-	2 (1,8)	1 (0,9)	
	Mikst	6 (5,5)	9 (8,2)	1 (0,9)	2 (1,8)	8 (7,3)	
Sol LA ₃	Ascendens	2 (1,8)	-	-	-	-	0,003
	Transvers	7 (6,4)	15 (13,6)	-	-	7 (6,4)	
	Descendens	2 (1,8)	23 (20,9)	4 (3,6)	6 (5,5)	10 (9,1)	
	Köprü	9 (8,2)	3 (2,7)	-	1 (0,9)	3 (2,7)	
	Mikst	3 (2,7)	7 (6,4)	1 (0,9)	1 (0,9)	6 (5,5)	
SağLA ₄	Transvers	1 (0,9)	3 (2,8)	-	-	1 (0,9)	0,852
	Descendens	20 (18,8)	44 (41,1)	5 (4,7)	6 (5,6)	22 (20,6)	
	Mikst	2 (1,9)	1 (0,9)	-	1 (0,9)	1 (0,9)	
SolLA ₄	Ascendens	-	1 (0,9)	-	-	-	0,470
	Transvers	-	1 (0,9)	-	-	3 (2,8)	
	Descendens	21 (19,5)	45 (41,7)	5 (4,6)	8 (7,4)	20 (18,5)	
	Köprü	-	-	-	-	1 (0,9)	
	Mikst	2 (1,9)	1 (0,9)	-	-	-	

(n: Birey Sayısı, LA: A. lumbalis)

4.2.2.3. Üçüncü A. lumbalis

Sağ LA₃ orijin seviyelerine göre kontralateral LA₃ ve bilateral LA₄'ün orijin seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu (p<0,05) (Tablo 4.23). Sağ LA₃ orijin seviyesindeki değişikliklerin, sağda LA₃ ve solda alt ½ (LA₃-LA₄)'deki lumbal arterlerin seyirlerini anlamlı şekilde etkilediği saptandı (p<0,05) (Tablo 4.24). Sağ LA₃'ün seyirindeki değişikliklere göre, solda LA₃'ün seyirinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptandı (p<0,05) (Tablo 4.25).

Sol LA₃ orijin seviyelerine göre bilateral LA₄'ün orijin seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu (p<0,05) (Tablo 4.26). Sol LA₃ orijin seviyesindeki değişikliklerin, sağda LA₃ ve solda alt ½ (LA₃-LA₄)'deki lumbal arterlerin seyirlerini anlamlı şekilde etkilediği saptandı (p<0,05) (Tablo 4.27). Sol LA₃ seyirindeki değişikliklere göre bilateral LA₄'ün seyirinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptandı (p<0,05) (Tablo 4.28).

Tablo 4.23. Sağ LA₃ orijin seviyesinin diğer lumbal arterlerin orijin seviyeleri ile ilişkisi

Arterler ve Orijin Seviyeleri		Sağ LA ₃ Orijin Seviyeleri [n (%)]						p
		LAO-1	LAO-2	LAO-3	LAO-4	LAO-5	LAO-6	
Sol LA ₃	LAO-1	1 (0,9)	-	-	-	-	-	0,000
	LAO-2	-	11 (10)	-	-	-	-	
	LAO-3	-	-	29 (26,5)	1 (0,9)	-	-	
	LAO-4	-	-	2 (1,8)	35 (31,8)	3 (2,7)	-	
	LAO-5	-	-	-	2 (1,8)	25 (22,7)	-	
	LAO-6	-	-	-	-	-	1 (0,9)	
Sağ LA ₄	LAO-1	1 (0,9)	8 (7,5)	13 (12,1)	1 (0,9)	-	-	0,000
	LAO-2	-	2 (1,9)	11 (10,5)	19 (17,7)	6 (5,6)	-	
	LAO-3	-	1 (0,9)	4 (3,7)	17 (15,9)	19 (17,8)	-	
	LAO-4	-	-	-	1 (0,9)	3 (2,8)	1 (0,9)	
Sol LA ₄	LAO-1	1 (0,9)	9 (8,3)	13 (12)	1 (0,9)	-	-	0,000
	LAO-2	-	2 (1,9)	12 (11,1)	19 (17,7)	6 (5,6)	-	
	LAO-3	-	-	4 (3,7)	17 (15,7)	19 (17,6)	-	
	LAO-4	-	-	-	1 (0,9)	3 (2,8)	1 (0,9)	

(n: birey sayısı, LAO: Lumbal arter orijini, 1: Bir üst vertebra, 2: Üst intervertebral disk, 3: Kendi seviyesindeki corpus vertebrae'nın üst 1/3'ünde; 4: Kendi seviyesindeki corpus vertebrae'nın orta 1/3'ünde, 5: Kendi seviyesindeki corpus vertebrae'nın alt 1/3'ünde, 6: Alt intervertebral disk, 7: Bir alt vertebra)

Tablo 4.24. Sağ LA₃ orijin seviyesinin lumbal arter seyriyle ilişkisi

Arterler ve Seyirleri		Sağ LA ₃ Orijin Seviyeleri [n (%)]						p
		LAO-1	LAO-2	LAO-3	LAO-4	LAO-5	LAO-6	
Sağ LA ₁	Ascendens	-	6 (5,5)	11 (10)	12 (10,9)	12 (10,9)	1 (0,9)	0,935
	Transvers	1 (0,9)	4 (3,6)	16 (14,6)	20 (18,3)	14 (12,7)	-	
	Köprü	-	-	-	1 (0,9)	1 (0,9)	-	
	Mikst	-	1 (0,9)	4 (3,6)	5 (4,5)	1 (0,9)	-	
Sol LA ₁	Ascendens	-	2 (1,8)	7 (6,4)	8 (7,3)	10 (9,1)	1 (0,9)	0,950
	Transvers	1 (0,9)	7 (6,4)	16 (14,5)	20 (18,2)	13 (11,8)	-	
	Descendens	-	-	1 (0,9)	-	-	-	
	Köprü	-	-	-	1 (0,9)	1 (0,9)	-	
	Mikst	-	2 (1,8)	7 (6,4)	9 (8,2)	4 (3,6)	-	
Sağ LA ₂	Ascendens	-	6 (5,5)	8 (7,3)	15 (13,7)	19 (17,3)	1 (0,9)	0,175
	Transvers	1 (0,9)	5 (4,5)	14 (12,7)	14 (12,7)	4 (3,6)	-	
	Köprü	-	-	1 (0,9)	1 (0,9)	2 (1,8)	-	
	Mikst	-	-	8 (7,3)	8 (7,3)	3 (2,7)	-	
Sol LA ₂	Ascendens	-	1 (0,9)	3 (2,7)	8 (7,3)	10 (9,1)	1 (0,9)	0,178
	Transvers	1 (0,9)	7 (6,4)	16 (14,6)	16 (14,6)	8 (7,3)	-	
	Descendens	-	-	4 (3,6)	1 (0,9)	-	-	
	Köprü	-	-	4 (3,6)	3 (2,7)	1 (0,9)	-	
	Mikst	-	3 (2,7)	4 (3,6)	10 (9,1)	9 (8,2)	-	
Sağ LA ₃	Ascendens	-	-	-	-	7 (6,4)	1 (0,9)	0,000
	Transvers	-	2 (1,8)	2 (1,8)	24 (21,8)	8 (7,3)	-	
	Descendens	-	5 (4,5)	19 (17,4)	8 (7,3)	1 (0,9)	-	
	Köprü	-	-	1 (0,9)	2 (1,8)	4 (3,6)	-	
	Mikst	1 (0,9)	4 (3,6)	9 (8,2)	4 (3,6)	8 (7,3)	-	
Sol LA ₃	Ascendens	-	-	-	1 (0,9)	-	1 (0,9)	0,000
	Transvers	-	3 (2,7)	2 (1,8)	13 (11,8)	11 (10)	-	
	Descendens	-	6 (5,5)	20 (18,3)	16 (14,5)	3 (2,7)	-	
	Köprü	-	-	1 (0,9)	6 (5,5)	9 (8,2)	-	
	Mikst	1 (0,9)	2 (1,8)	8 (7,3)	2 (1,8)	5 (4,5)	-	
Sağ LA ₄	Transvers	-	1 (0,9)	-	1 (0,9)	3 (2,8)	-	0,830
	Descendens	1 (0,9)	10 (9,3)	27 (25,2)	35 (32,8)	23 (21,6)	1 (0,9)	
	Mikst	-	-	1 (0,9)	2 (1,9)	2 (1,9)	-	
Sol LA ₄	Ascendens	-	-	-	1 (0,9)	-	-	0,002
	Transvers	-	1 (0,9)	-	1 (0,9)	2 (1,9)	-	
	Descendens	1 (0,9)	10 (9,3)	28 (25,9)	35 (32,5)	25 (23,2)	-	
	Köprü	-	-	-	-	1 (0,9)	-	
	Mikst	-	-	1 (0,9)	1 (0,9)	-	1 (0,9)	

(n: Birey Sayısı, LA: A. lumbalis)

Tablo 4.25. Sağ LA₃ seyriinin, diğer lumbal arterlerin seyriyle ilişkisi

Arterler ve Seyir Paternleri	Sağ LA ₃ Seyir Paterni					p	
	Ascendens n (%)	Transvers n (%)	Descendens n (%)	Köprü n (%)	Mikst n (%)		
Sol LA ₃	Ascendens	1 (0,9)	-	-	-	1 (0,9)	0,000
	Transvers	3 (2,7)	22 (20,1)	1 (0,9)	-	3 (2,7)	
	Descendens	-	8 (7,3)	30 (27,3)	1 (0,9)	6 (5,5)	
	Köprü	2 (1,8)	5 (4,5)	-	6 (5,5)	3 (2,7)	
	Mikst	2 (1,8)	1 (0,9)	2 (1,8)	-	13 (11,8)	
SağLA ₄	Transvers	1 (0,9)	2 (1,9)	-	1 (0,9)	1 (0,9)	0,220
	Descendens	7 (6,5)	33 (30,9)	30 (28)	5 (4,7)	22 (20,7)	
	Mikst	-	1 (0,9)	-	1 (0,9)	3 (2,8)	
SolLA ₄	Ascendens	-	1 (0,9)	-	-	-	0,670
	Transvers	1 (0,9)	2 (1,9)	-	-	1 (0,9)	
	Descendens	6 (5,6)	32 (29,7)	31 (28,7)	7 (6,5)	23 (21,3)	
	Köprü	-	-	-	-	1 (0,9)	
	Mikst	1 (0,9)	1 (0,9)	-	-	1 (0,9)	

(n: Birey Sayısı, LA: A. lumbalis)

Tablo 4.26. Sol LA₃ orijin seviyesinin diğer lumbal arterlerin orijin seviyeleri ile ilişkisi

Arterler ve Orijin Seviyeleri	Sol LA ₃ Orijin Seviyeleri [n (%)]						p	
	LAO-1	LAO-2	LAO-3	LAO-4	LAO-5	LAO-6		
Sağ LA ₄	LAO-1	1 (0,9)	8 (7,5)	13 (12,1)	1 (0,9)	-	-	0,000
	LAO-2	-	2 (1,9)	10 (9,3)	23 (21,5)	3 (2,8)	-	
	LAO-3	-	1 (0,9)	4 (3,7)	15 (14,3)	21 (19,6)	-	
	LAO-4	-	-	-	1 (0,9)	3 (2,8)	1 (0,9)	
Sol LA ₄	LAO-1	1 (0,9)	9 (8,3)	13 (12)	1 (0,9)	-	-	0,000
	LAO-2	-	2 (1,9)	11 (10,2)	23 (21,3)	3 (2,8)	-	
	LAO-3	-	-	4 (3,7)	15 (13,9)	21 (19,5)	-	
	LAO-4	-	-	-	1 (0,9)	3 (2,8)	1 (0,9)	

(n: birey sayısı, LAO: Lumbal arter orijini, 1: Bir üst vertebra, 2: Üst intervertebral disk, 3: Kendi seviyesindeki corpus vertebrae'nin üst 1/3'ünde; 4: Kendi seviyesindeki corpus vertebrae'nin orta 1/3'ünde, 5: Kendi seviyesindeki corpus vertebrae'nin alt 1/3'ünde, 6: Alt intervertebral disk, 7: Bir alt vertebra)

Tablo 4.27. Sol LA₃ orijin seviyesinin lumbal arter seyriyle ilişkisi

Arterler ve Seyirleri		Sol LA ₃ Orijin Seviyeleri [n (%)]						p
		LAO-1	LAO-2	LAO-3	LAO-4	LAO-5	LAO-6	
Sağ LA ₁	Ascendens	-	6 (5,5)	9 (8,2)	15 (13,6)	11 (10)	1 (0,9)	0,933
	Transvers	1 (0,9)	4 (3,6)	17 (15,5)	19 (17,4)	14 (12,7)	-	
	Köprü	-	-	-	1 (0,9)	1 (0,9)	-	
	Mikst	-	1 (0,9)	4 (3,6)	5 (4,5)	1 (0,9)	-	
Sol LA ₁	Ascendens	-	2 (1,8)	6 (5,5)	9 (8,2)	10 (9,1)	1 (0,9)	0,869
	Transvers	1 (0,9)	7 (6,4)	16 (14,5)	20 (18,2)	13 (11,8)	-	
	Descendens	-	-	1 (0,9)	-	-	-	
	Köprü	-	-	-	2 (1,8)	-	-	
	Mikst	-	2 (1,8)	7 (6,4)	9 (8,2)	4 (3,6)	-	
Sağ LA ₂	Ascendens	-	6 (5,5)	7 (6,4)	18 (16,4)	17 (15,5)	1 (0,9)	0,361
	Transvers	1 (0,9)	5 (4,5)	14 (12,7)	13 (11,8)	5 (4,5)	-	
	Köprü	-	-	1 (0,9)	2 (1,8)	1 (0,9)	-	
	Mikst	-	-	8 (7,3)	7 (6,4)	4 (3,6)	-	
Sol LA ₂	Ascendens	-	1 (0,9)	1 (0,9)	11 (10)	9 (8,2)	1 (0,9)	0,051
	Transvers	1 (0,9)	7 (6,4)	17 (15,5)	17 (15,5)	6 (5,5)	-	
	Descendens	-	-	4 (3,6)	1 (0,9)	-	-	
	Köprü	-	-	4 (3,6)	2 (1,8)	2 (1,8)	-	
	Mikst	-	3 (2,7)	4 (3,6)	9 (8,2)	10 (9,1)	-	
Sağ LA ₃	Ascendens	-	-	-	1 (0,9)	6 (5,5)	1 (0,9)	0,000
	Transvers	-	2 (1,8)	3 (2,7)	24 (21,8)	7 (6,4)	-	
	Descendens	-	5 (4,5)	18 (16,5)	9 (8,2)	1 (0,9)	-	
	Köprü	-	-	1 (0,9)	2 (1,8)	4 (3,6)	-	
	Mikst	1 (0,9)	4 (3,6)	8 (7,3)	4 (3,6)	9 (8,2)	-	
Sol LA ₃	Ascendens	-	-	-	1 (0,9)	-	1 (0,9)	0,000
	Transvers	-	3 (2,7)	3 (2,7)	14 (12,7)	9 (8,2)	-	
	Descendens	-	6 (5,5)	20 (18,2)	16 (14,5)	3 (2,7)	-	
	Köprü	-	-	-	7 (6,4)	9 (8,2)	-	
	Mikst	1 (0,9)	2 (1,8)	7 (6,4)	2 (1,8)	6 (5,5)	-	
Sağ LA ₄	Transvers	-	1 (0,9)	-	2 (1,9)	2 (1,9)	-	0,807
	Descendens	1 (0,9)	10 (9,3)	26 (24,3)	37 (34,7)	22 (20,6)	1 (0,9)	
	Mikst	-	-	1 (0,9)	1 (0,9)	3 (2,8)	-	
Sol LA ₄	Ascendens	-	-	-	1 (0,9)	-	-	0,001
	Transvers	-	1 (0,9)	-	1 (0,9)	2 (1,9)	-	
	Descendens	1 (0,9)	10 (9,3)	27 (25)	37 (34,4)	24 (22,2)	-	
	Köprü	-	-	-	-	1 (0,9)	-	
	Mikst	-	-	1 (0,9)	1 (0,9)	-	1 (0,9)	

(n: Birey Sayısı, LA: A. lumbalis)

Tablo 4.28. Sol LA₃ seyirinin, diğer lumbal arterlerin seyriyle ilişkisi

Arterler ve Seyir Paternleri	Sol LA ₃ Seyir Paterni					p	
	Ascendens n (%)	Transvers n (%)	Descendens n (%)	Köprü n (%)	Mikst n (%)		
SağLA ₄	Transvers	-	2 (1,8)	1 (0,9)	1 (0,9)	1 (0,9)	0,012
	Descendens	1 (0,9)	27 (25,2)	41 (38,4)	14 (13,2)	14 (13,2)	
	Mikst	1 (0,9)	-	-	1 (0,9)	3 (2,8)	
SolLA ₄	Ascendens	-	1 (0,9)	-	-	-	0,000
	Transvers	-	-	2 (1,8)	-	2 (1,8)	
	Descendens	-	28 (25,9)	41 (38)	16 (14,8)	14 (13,1)	
	Köprü	-	-	-	-	1 (0,9)	
	Mikst	2 (1,9)	-	-	-	1 (0,9)	

(n: Birey Sayısı, LA: A. lumbalis)

4.2.2.4. Dördüncü A. lumbalis

Sağ LA₄ orijin seviyelerine göre sol LA₄ orijin seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu ($p < 0,05$) (Tablo 4.29). Sağ LA₄ orijin seviyesindeki değişikliklerin, sağda LA₃'ün ve solda LA₂, LA₃, LA₄'ün seyri anlamli şekilde etkilediği saptandı ($p < 0,05$) (Tablo 4.30). Sağ LA₄'ün seyirindeki değişikliklere göre, solda LA₄'ün seyirinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptandı ($p < 0,05$) (Tablo 4.31).

Sol LA₄ orijin seviyesindeki değişikliklerin, sağda LA₃'ün ve solda LA₂, LA₃, LA₄'ün seyri anlamli şekilde etkilediği saptandı ($p < 0,05$) (Tablo 4.32).

Tablo 4.29. Sağ LA₄ orijin seviyesinin Sol LA₄ orijin seviyeleri ile ilişkisi

Arterler ve Orijin Seviyeleri		Sağ LA ₄ Orijin Seviyeleri [n (%)]				p
		LAO-1	LAO-2	LAO-3	LAO-4	
Sol LA ₄	LAO-1	23 (21,5)	-	1 (0,9)	-	0,000
	LAO-2	-	38 (35,5)	-	-	
	LAO-3	-	-	40 (37,4)	-	
	LAO-4	-	-	-	5 (4,7)	

(n: birey sayısı, LAO: Lumbal arter orijini, 1: Bir üst vertebra, 2: Üst intervertebral disk, 3: Kendi seviyesindeki corpus vertebrae'nın üst 1/3'ünde; 4: Kendi seviyesindeki corpus vertebrae'nın orta 1/3'ünde, 5: Kendi seviyesindeki corpus vertebrae'nın alt 1/3'ünde, 6: Alt intervertebral disk, 7: Bir alt vertebra)

Tablo 4.30. Sağ LA₄ orijin seviyesinin diğer lumbal arter seyriyle ilişkisi

Arterler ve Seyirleri		Sağ LA ₄ Orijin Seviyeleri [n (%)]				p
		LAO-1	LAO-2	LAO-3	LAO-4	
Sağ LA ₁	Ascendens	9 (8,4)	16 (15)	12 (11,2)	4 (3,7)	0,560
	Transvers	11 (10,3)	16 (15)	25 (23,4)	1 (0,9)	
	Köprü	-	1 (0,9)	1 (0,9)	-	
	Mikst	3 (2,8)	5 (4,7)	3 (2,8)	-	
Sol LA ₁	Ascendens	4 (3,7)	11 (10,3)	8 (7,5)	4 (3,7)	0,248
	Transvers	14 (13,1)	18 (16,8)	24 (22,5)	-	

	Köprü	-	1 (0,9)	1 (0,9)	-	
	Mikst	5 (4,7)	8 (7,5)	8 (7,5)	1 (0,9)	
Sağ LA₂	Ascendens	7 (6,5)	18 (16,8)	20 (18,8)	4 (3,7)	0,292
	Transvers	13 (12,1)	13 (12,1)	11 (10,4)	-	
	Köprü	1 (0,9)	2 (1,9)	1 (0,9)	-	
	Mikst	2 (1,9)	5 (4,7)	9 (8,4)	1 (0,9)	
Sol LA₂	Ascendens	1 (0,9)	9 (8,4)	11 (10,5)	2 (1,9)	0,026
	Transvers	18 (16,8)	16 (15)	13 (12,1)	1 (0,9)	
	Descendens	1 (0,9)	4 (3,7)	-	-	
	Köprü	1 (0,9)	2 (1,9)	4 (3,7)	-	
	Mikst	2 (1,9)	7 (6,5)	13 (12,1)	2 (1,9)	
Sağ LA₃	Ascendens	-	2 (1,9)	3 (2,8)	3 (2,8)	0,000
	Transvers	4 (3,7)	18 (16,8)	13 (12,2)	1 (0,9)	
	Descendens	14 (13,2)	10 (9,3)	6 (5,6)	-	
	Köprü	-	-	7 (6,5)	-	
	Mikst	5 (4,7)	8 (7,5)	12 (11,2)	1 (0,9)	
Sol LA₃	Ascendens	-	-	1 (0,9)	1 (0,9)	0,002
	Transvers	4 (3,7)	15 (14,1)	9 (8,4)	1 (0,9)	
	Descendens	13 (12,2)	15 (14,1)	13 (12,2)	1 (0,9)	
	Köprü	-	4 (3,7)	12 (11,2)	-	
	Mikst	6 (5,6)	4 (3,7)	6 (5,6)	2 (1,9)	
Sağ LA₄	Transvers	-	2 (1,9)	3 (2,8)	-	0,304
	Descendens	22 (20,6)	36 (33,7)	35 (32,7)	4 (3,7)	
	Mikst	1 (0,9)	-	3 (2,8)	1 (0,9)	
Sol LA₄	Ascendens	1 (0,9)	-	-	-	0,001
	Transvers	-	1 (0,9)	3 (2,8)	-	
	Descendens	21 (19,6)	37 (34,7)	37 (34,7)	3 (2,8)	
	Köprü	-	-	-	1 (0,9)	
	Mikst	1 (0,9)	-	1 (0,9)	1 (0,9)	

(n: Birey Sayısı, LA: A. lumbalis)

Tablo 4.31. Sağ LA₄ seyirinin Sol LA₄ seyriyle ilişkisi

Arterler ve Seyir Paternleri		Sağ LA ₄ Seyir Paterni [n (%)]			
		Transvers	Descendens	Mikst	p
SolLA₄	Ascendens	-	1 (0,9)	-	0,000
	Transvers	2 (1,9)	2 (1,9)	-	
	Descendens	3 (2,8)	93 (86,9)	2 (1,9)	

Köprü	-	-	1 (0,9)
Mikst	-	1 (0,9)	2 (1,9)

(n: Birey Sayısı, LA: A. lumbalis)

Tablo 4.32. Sol LA₄ orijin seviyesinin diğer lumbal arter seyriyle ilişkisi

Arterler ve Seyirleri		Sol LA ₄ Orijin Seviyeleri [n (%)]				
		LAO-1	LAO-2	LAO-3	LAO-4	p
Sağ LA ₁	Ascendens	9 (8,3)	17 (15,8)	12 (11,1)	4 (3,7)	0,586
	Transvers	12 (11,1)	16 (14,9)	24 (22,2)	1 (0,9)	
	Köprü	-	1 (0,9)	1 (0,9)	-	
	Mikst	3 (2,8)	5 (4,6)	3 (2,8)	-	
Sol LA ₁	Ascendens	4 (3,7)	11 (10,3)	8 (7,4)	4 (3,7)	0,341
	Transvers	15 (13,9)	18 (16,7)	23 (21,3)	-	
	Descendens	-	1 (0,9)	-	-	
	Köprü	-	1 (0,9)	1 (0,9)	-	
	Mikst	5 (4,6)	8 (7,4)	8 (7,4)	1 (0,9)	
Sağ LA ₂	Ascendens	7 (6,5)	18 (16,7)	20 (18,5)	4 (3,7)	0,195
	Transvers	14 (13)	14 (13)	10 (9,2)	-	
	Köprü	1 (0,9)	2 (1,9)	1 (0,9)	-	
	Mikst	2 (1,9)	5 (4,6)	9 (8,3)	1 (0,9)	
Sol LA ₂	Ascendens	1 (0,9)	9 (8,3)	11 (10,2)	2 (1,9)	0,015
	Transvers	19 (17,6)	16 (14,8)	12 (11,1)	1 (0,9)	
	Descendens	1 (0,9)	4 (3,7)	-	-	
	Köprü	1 (0,9)	3 (2,8)	4 (3,7)	-	
	Mikst	2 (1,9)	7 (6,5)	13 (12)	2 (1,9)	
Sağ LA ₃	Ascendens	-	2 (1,9)	3 (2,8)	3 (2,8)	0,000
	Transvers	4 (3,7)	18 (16,6)	13 (12)	1 (0,9)	
	Descendens	14 (13)	11 (10,1)	6 (5,6)	-	
	Köprü	-	-	7 (6,5)	-	
	Mikst	6 (5,6)	8 (7,4)	11 (10,2)	1 (0,9)	
Sol LA ₃	Ascendens	-	-	1 (0,9)	1 (0,9)	0,003
	Transvers	5 (4,6)	15 (13,9)	8 (7,4)	1 (0,9)	
	Descendens	13 (12)	16 (14,9)	13 (12)	1 (0,9)	
	Köprü	-	4 (3,7)	12 (11,1)	-	
	Mikst	6 (5,6)	4 (3,7)	6 (5,6)	2 (1,9)	
Sağ LA ₄	Transvers	-	2 (1,9)	3 (2,8)	-	0,286
	Descendens	23 (21,5)	36 (33,7)	34 (31,8)	4 (3,7)	
	Mikst	1 (0,9)	-	3 (2,8)	1 (0,9)	

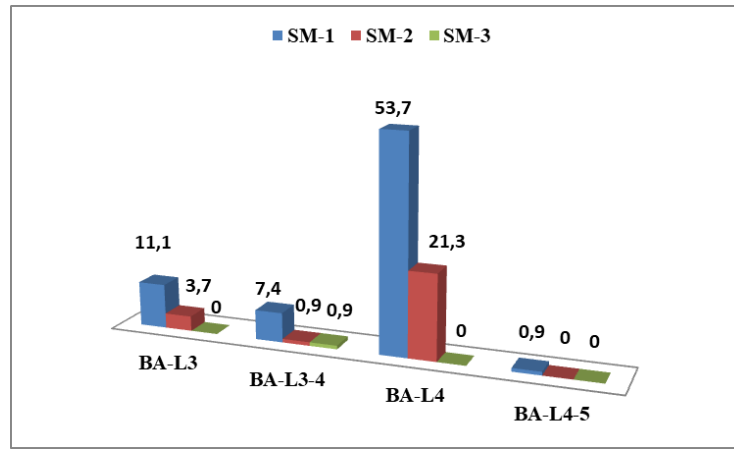
Sol LA₄	Ascendens	1 (0,9)	-	-	-	0,001
	Transvers	-	1 (0,9)	3 (2,8)	-	
	Descendens	22 (20,4)	38 (35,2)	36 (33,4)	3 (2,8)	
	Köprü	-	-	-	1 (0,9)	
	Mikst	1 (0,9)	-	1 (0,9)	1 (0,9)	

(n: Birey Sayısı, LA: A. lumbalis)

4.2.2.5. Bifurcatio Aorta Abdominalis Seviyesi

Aorta abdominalis bifurcatio seviyesine göre a. sacralis mediana orijin yerlerinde anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p>0,05$) (Grafik 4.5).

Grafik 4.5. Bifurcatio orta abdominalis ile SM orijiniyle ilişkisi



(BA, Bifurcatio aorta abdominalis, SM, a. sacralis mediana)

Bifurcatio aorta abdominalis seviyesinin alt $\frac{1}{2}$ (LA₃-LA₄)’deki lumbal arterlerin orijin seviyelerini istatistiksel olarak anlamlı etkilediği saptandı ($p<0,05$) (şekil 4.2).

Şekil 4.2. Bifurcatio aorta seviyesinin, sağ ve sol aa. lumbales orijin seviyeleriyle ilişkisi

	Descendens	1 (0,9)	-	4 (3,6)	-	-	
	Köprü	-	3 (2,7)	5 (4,5)	-	-	
	Mikst	3 (2,7)	2 (1,8)	21 (19,1)	-	-	
Sağ LA₃	Ascendens	-	-	7 (6,4)	1 (0,9)	-	0,002
	Transvers	2 (1,8)	2 (1,8)	32 (29,1)	-	-	
	Descendens	8 (7,3)	8 (7,3)	17 (15,5)	-	-	
	Köprü	-	-	7 (6,4)	-	-	
	Mikst	6 (5,5)	1 (0,9)	18 (16,4)	-	1 (0,9)	
Sol LA₃	Ascendens	-	-	1 (0,9)	1 (0,9)	-	0,000
	Transvers	2 (1,8)	1 (0,9)	25 (22,7)	-	1 (0,9)	
	Descendens	10 (9,1)	9 (8,2)	26 (23,6)	-	-	
	Köprü	-	-	16 (14,5)	-	-	
	Mikst	4 (3,6)	1 (0,9)	13 (11,8)	-	-	
Sağ LA₄	Ascendens	-	-	-	-	-	0,896
	Transvers	-	-	5 (4,7)	-	-	
	Descendens	15 (14)	9 (8,4)	71 (66,4)	1 (0,9)	1 (0,9)	
	Köprü	-	-	-	-	-	
	Mikst	-	-	5 (4,7)	-	-	
Sol LA₄	Ascendens	1 (0,9)	-	-	-	-	0,000
	Transvers	-	-	4 (3,7)	-	-	
	Descendens	14 (13)	10 (9,3)	74 (68,5)	-	1 (0,9)	
	Köprü	-	-	1 (0,9)	-	-	
	Mikst	-	-	2 (1,9)	1 (0,9)	-	

(n: Birey Sayısı, LA: A. lumbalis)

5. TARTIŞMA

Aorta abdominalis'in posterolateralinden interkostal arterlerin analogu olarak çıkan lumbal arterler, morfolojik özellikleri (çıkış seviyeleri, ortak kök, corpus vertebrae'ya komşu seyirler) yanı sıra morfometrik özelliklerinin (orijin seviyeleri, orijin açıları, çaplar, birbirlerine uzaklıklar) bilinmesinin gerek yaralanmalarının önlenmesi gerekse greft materyali olarak kullanımlarında klinisyenlere faydalı olacağı düşüncesiyle, detaylı olarak incelenmiştir.

Literatürde LA varlığı, lümeninin açıklığı (patent), sayısı ve çapının abdominal aort anevrizması EVAR sonrasında ortaya çıkan anevrizma kesesine retrograd akıntı (Tip 2 kaçak) için risk faktörleri olduğu vurgulanmaktadır (Tablo 5.1). Brountzos ve ark. (2012), ilave bir adet LA varlığının kaçak riskini 4,28 kat arttırdığı, ilave bir çift LA varlığının ise riski 5,21 kata çıkardığını bildirmişlerdir. Ward ve ark. (2014) ise her bir ilave LA varlığının kaçak riskini %26 artırdığını ifade etmişlerdir. Altı ve daha fazla LA varlığında, Fan ve ark. (2001) tüm kaçak tiplerinin %60, Tip 2'nin ise %50 arttığını, Abularrage ve ark. (2010), Tip 2 (persistan) kaçak riskinin 8,76 kat arttığını bulmuşlardır. Chew ve ark. (2024), Tip 2 kaçakların insidansının alt ½ (LA₃ ve LA₄)'deki arterlerin patensiyle arttığını ve özellikle LA₄ embolizasyonu ile komplikasyon riskinin azaltıldığını belirtmişlerdir. Kaçak risk faktörü olarak LA çapına dikkat çeken çalışmalarda kabul edilen sınırların farklı olduğu (1,9 mm'den büyük, 2 mm ve üstü, 2,4 mm ve üstü) gözlenmektedir. Marchiori ve ark. (2011), 2 mm'den küçük LA varlığını kendiliğinden gerileyen Tip 2 (geçici) kaçakla ilişkilendirmişlerdir. Çalışmamızda LA'ların ortalama çıkış çapı 2,05±0,64 mm bulundu ayrıca LA₂ LA₃ LA₄'ün ortalama çapları 2 mm'den büyük (LA₂ çapı: 2,04±0,58 mm, alt LA₃: 2,08±0,71 mm; LA₄: 2,18±0,74 mm) bulundu. Söz konusu risk, çap ile ilişkiliyse alt ½ kadar üst ½'nin alt bölümünün de dikkate alınması düşüncesindeyiz.

Tablo 5.1. Tip 2 kaçakta lumbal arterler ile ilgili risk faktörlerinin araştırıldığı çalışmalar

Risk Faktörü		Çalışmalar
Patent LA sayısı	Sadece patentsi	Fritz ve ark., 2004; Broutzos ve ark., 2012; Ward ve ark., 2014
	≥ 2 patent LA	Arko ve ark., 2001
	≥ 3 patent LA	Aoki ve ark., 2022; Kondov ve ark., 2022
	≥ 4 patent LA	Görich ve ark., 2001; Haulon ve ark., 2003; Marchiori ve ark., 2011; Couchet, 2015; Seike ve ark., 2018; Bruijn ve ark., 2024
	≥ 5 patent LA	Morisaki ve ark., 2017; Meshii ve ark., 2021
	≥ 6 patent LA	Fan ve ark., 2001; Abularrage ve ark., 2010; Chen ve ark., 2023
LA patensi ve çapı		Löwenthal ve ark., 2015; Brown ve ark., 2016; Kim ve ark., 2019b; Gentsu ve ark., 2019; Li ve ark., 2019; Ide ve ark., 2021; Seike ve ark., 2022; Rašiová ve ark., 2023
LA çapı	≥ 1,9 mm	Otsu ve ark., 2016
	≥ 2 mm	Samura ve ark., 2018; Ueda ve ark., 2024
	≥ 2,4 mm	Couchet, 2015

(LA, lumbal arter)

5.1. Lumbal Arter Çapları

Kadavra ve radyolojik görüntü çalışmalarında, taraf ya da seviye ayrımı yapılmaksızın LA ortalama çapları 2-3,06 mm olarak belirtilmiştir (Anson, 1966; Çağlar ve ark. 2004; Sampaio ve ark. 2005; Offman ve ark. 2005; Chen ve ark. 2023). Her bir LA çap ölçümleri çoğunlukla kadavralarda (Çağlar ve ark. 2004; Kirici ve ark. 2004; Arslan ve ark. 2011; Can ve ark. 2020) ve bir çalışmada ise doppler ultrasonografi ile canlıda yapılmıştır (Koyanagi ve ark. (2010) (Tablo 5.2).

Sampaio ve ark. (2005)'nin BT çalışması ile Koyanagi ve ark. (2010)'nin doppler ultrasonografi çalışması dışındaki literatür ile uyumlu olarak çalışmamızda LA ortalama çapı $2,05 \pm 0,64$ mm bulunmuştur. Her bir LA'nın lateralizasyona göre çap ölçümlerinin yapıldığı çalışmalar Tablo 5.2'de karşılaştırılmıştır. Çalışmamız, tüm LA çaplarının BT görüntülerinde ölçüldüğü ilk çalışma özelliğinde olup veriler genel olarak kadavra çalışmalarıyla uyumludur.

Çağlar ve ark. (2004), LA çaplarının genellikle sağ tarafta büyük olduğunu, cinsiyete göre farklılık bulunmadığını belirtmişler ve LA₄ çapını diğer LA'lardan büyük ölçmüşlerdir. Ayrıca bulunması durumunda en büyük çapın (2,9 mm) LA₅'e ait olduğunu vurgulamışlardır. Kirici ve ark. (2004), LA çaplarında sağ ve sol tarafa göre anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Arslan ve ark. (2011a)'nın sonuçlarıyla uyumlu olarak

çalışmamızda, LA çaplarının LA₁'den LA₄'e doğru arttığı ve en büyük çapın (2,18±0,74 mm) LA₄'e ait olduğu bulundu. Fakat bu çalışmanın aksine çalışmamızda sol LA₄'ün çapı (2,3±0,7 mm) sağa göre (2,06±0,76 mm) daha büyüktü. Thomas ve ark. (2020), LA perforatörlerinin çaplarının LA₁'den LA₄'e doğru arttığını ifade etmişlerdir. Çalışmamızda radyopak maddenin distale doğru geçişinde yetersizlikler olabileceğinden perforatör dallar ile ilgili ölçümler yapılmadı. Ancak, tespit ettiğimiz LA orijin çaplarının yukarıdan aşağı doğru artışı göz önüne alındığında, rekonstrüksiyon cerrahisinde LA orijin çaplarının ölçülmesinin perforatör dallarının çaplarıyla ilgili bilgi verebileceği kanaatindeyiz.

Tablo 5.2. Lumbal arterlerin lateralizasyona göre ortalama çapları

		Çağlar ve ark. (2004)	Kirici ve ark. (2004)	Arslan ve ark. (2011)	Can ve ark. (2020)	Koyanagi ve ark. (2010)	Mevcut çalışma
		Kadavra				Doppler USG	BT
LA ₁	Sağ	2,4	2,57±1,00	2,31±0,68	1,62±0,33	3,6±0,36	1,88±0,51
	Sol	2,9	2,13±0,55	2,55±1,05	1,71±0,44	3,3±0,09	2±0,55
	T	2,7	2,35	2,43	1,67±0,38	3,45	1,94±0,53
LA ₂	Sağ	2,3	2,12±0,82	2,37±0,67	1,8±0,38	3,6±0,09	1,9±0,48
	Sol	2,1	1,79±0,59	2,05±0,31	1,8±0,39	3,3±0,06	2,14±0,59
	T	2,2	1,95	2,21	1,8±0,38	3,45	2,04±0,58
LA ₃	Sağ	2,7	2,25±0,66	2,50±0,37	2,27±0,36	3,3±0,07	1,92±0,63
	Sol	2,5	2,29±0,61	2,62±0,56	2,29±0,38	3,6±0,08	2,21±0,61
	T	2,6	2,27	2,56	2,28±0,36	3,45	2,08±0,71
LA ₄	Sağ	3	2,37±1,02	3,25±0,70	1,94±0,42	3,6±0,09	2,06±0,76
	Sol	2,7	2,17±0,74	3,22±0,80	1,95±0,37	3,2±0,09	2,3±0,70
	T	2,8	2,27	3,23	1,95±0,39	3,4	2,18±0,74

(LA, lumbal arter, T: Toplam, USG: Ultrasonografi)

Tip 2 kaçağı bulunan vakalarda yapılan klinik çalışmalarda raporlanan ortalama LA çapları Tablo 5.3'te özetlenmiştir.

Tablo 5.3. Tip 2 kaçak bulunan vakalarda lumbal arterler ortalama çapları

Çalışmalar	LA ortalama çapı (mm)	
Sampaio ve ark. (2005)	3,06	
Müller-Wille ve ark. (2015)	2,04 ± 0,54	
Otsu ve ark. (2016)	1,75 ± 0,4	
	2,2 ± 0,4 (persistan +)	1,6 ± 0,4 (persistan -)
Aoki ve ark. (2017)	1,92 ± 0,5	
	2,18 ± 0,53 (embolizasyon +)	2,3 ± 0,60 (Tip 2 +)
Aoki ve ark. (2020)	2,23 ± 0,49	
	2,30 ± 0,51 (Embolizasyon başarılı)	2,04 ± 0,41 (Embolizasyon başarısız)
Yamanaka ve ark. (2023)	1,5 ± 0,39	

Chen ve ark. (2023)	2,52 ± 0,6
Azuma ve ark. (2024)	2,16 ± 1,14
Mevcut çalışma (LA, lumbal arter)	2,05±0,64

Çalışmamızda, LA çapları sol tarafta ve erkeklerde istatistiksel olarak anlamlı daha büyük bulundu ve sağ-sol arterlerin çapları arasında pozitif yönde kuvvetli korelasyon vardı. Yetişkin hasta popülasyonumuzda LA çaplarının yaşa göre değişmediği saptandı. Solda daha büyük çap, aorta abdominalis'in sola kavisli seyrinden kaynaklı olabilir. Erkeklerde büyük çap, LA çapının risk faktörü olarak tanımlandığı hastalıklara yatkınlığı artırabilir. Bununla birlikte, üst ½'de cinsiyete göre anlamlı farklılıklar varken, alt ½'de LA çapları cinsiyetten anlamlı etkilenmemiştir. Erkek ve kadınlarda alt ½ çapların birbirine yakınlığı, bu seviyede popülasyonda sık görülen Tip 2 kaçak insidansında (cinsiyet ayrımı olmaksızın) çap ve patensin etkisini açıklayabilir.

5.2. Lumbal Arter Orijin Açıları

Ateromlu lezyonların sıklıkla LA açıklıklarında yerleşim göstermesi ve kan akımını olumsuz etkileyerek özellikle discus intervertebralis dejenerasyonu ve bel ağrısına neden olduğu bildirilmektedir (Kurunlahti ve ark. 1999). Orijin yeri kadar, orijin açısının da bu ilişkide etkili olduğu düşüncesiyle planlanmış olduğumuz açı ölçümünün tanımladığımız yöntemle elde edildiği başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Sağ taraftaki LA orijin açıları sol taraftaki açılardan daha büyük olmakla birlikte ortalama 23,95°dir. Cinsiyetle ve yaşla anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. LA₁'den LA₃'e kadar artarak devam eden orijin açılarının LA₄'te azalmış olması dikkat çekicidir. Alt ½'de açılarda sağda istatistiksel olarak anlamlı daha büyük bulunmuş olması aorta abdominalis'in kavisli seyrinden kaynaklı olabilir. Her bir LA orijin açısı, bir alt seviyedeki açı ve kendi seviyelerindeki kontralateral açılarla (LA₂ hariç) pozitif yönde korelasyon göstermiştir. Aorta abdominalis'ten ayrılan LA'nın orijin açısındaki farklılıklar aterom plaklarının yerleşimini kolaylaştırarak kan akımını olumsuz etkileyebilir.

5.3. Ardışık Lumbal Arterler Arası Mesafeler

Beveridge ve ark. (2015) ardışık lumbal arterler arasındaki mesafenin sabit olduğunu, aksine Amuti ve ark. (2021) ise bu mesafenin sabit olmadığını ve arterlerin konumunun tespiti açısından bu durumun önemli olduğunu belirtmiştir. Literatür taramasında cerrahi girişimler açısından önemli olduğunu düşündüğümüz arterler arasındaki mesafenin ölçüldüğü sınırlı sayıda çalışmaya ulaşılmıştır (Shimizu ve ark. 2005; Amuti ve ark. 2021; Deng ve ark. 2022).

Shimizu ve ark. (2005) sağda LA₁-LA₂'i, solda ise LA₃-LA₄'ü, Amuti ve ark. (2021), her iki tarafta LA₁-LA₂'i ve Deng ve ark. (2022) lateralizasyon gözetmeden LA₁-LA₂'i en uzak bulmuşlardır. Çalışmamızda ise lateralizasyon gözetmeksizin LA₃-LA₄, sağda LA₂-LA₃ ve solda ise LA₃-LA₄ arasındaki uzaklık en fazla bulunmuştur (Tablo 5.5). Mesafeler, erkeklerde anlamlı büyüktü ve tüm mesafeler arasında pozitif yönde farklı derecelerde korelasyon vardı. Yaşla anlamlı bir ilişki saptanmadı. Sonuçlarımız, ardışık LA'lar arasındaki mesafenin değişken olduğu bilgisini desteklemektedir.

Tablo 5.5. Ardışık lumbal arterler arasındaki ortalama uzaklıklar

Çalışmalar	LA ₁ -LA ₂		LA ₂ -LA ₃		LA ₃ -LA ₄	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Shimizu ve ark. (2005)	27,92	27,79	26,32	28,28	27,77	29,83
Amuti ve ark. (2021)	33,40±16,31	35,04±15,50	24,63±17,31	23,88±15,85	19,24±18,26	19,95±17,54
Deng ve ark. (2022)	31,34±2,08		29,98±2,25		30,55±2,04	
Mevcut çalışma	33,24±3,09	33,58±3,59	36,46±3,37	32,96±3,09	33,96±3,47	37,23±3,73
	33,60		33,76		36,74	

(LA, lumbal arter)

5.4. Lumbal Arter Orijin Seviyeleri

Aorta abdominalis'den çıkış sırasına ve komşu olduğu lumbal vertebra numarasına göre LA'lar isimlendirilmektedir, ancak LA'ların her vakada karşılık gelen vertebra seviyesinden orijin almadığı da bildirilmektedir (Laufman 1960; Can ve ark. 2020; Amuti ve ark. 2021; Yagi ve ark. 2022).

Laufman (1960), LA₁₋₂ orijinlerini alt intervertebral disk hizasında, LA₃₋₄ orijinlerini komşu vertebra'nın orta 1/3'ünde bildirmiştir. Can ve ark. (2020), LA₁₋₂ orijinlerini komşu vertebra'nın orta 1/3 ve alt 1/3'ünde, LA₃₋₄ orijinlerini ise komşu vertebra'nın üst 1/3 ve orta 1/3'ünde raporlamışlardır. Amuti ve ark. (2021), LA₁₋₃ orijinlerini komşu vertebra'nın üst 1/3'ünde, LA₄ orijinini ise sıklıkla komşu vertebra'nın alt 1/3'ünde (%75) belirtmişlerdir. Yagi ve ark. (2022) LA₂'nin %70 bir alt vertebra seviyesinden ve LA₃₋₄'ün %90 kendi seviyesindeki vertebra hizasında çıktığını saptamışlardır. Can ve ark. (2020) lateralizasyonun, Amuti ve ark. (2021) cinsiyetin bu ilişki üzerinde etkili olmadığını ifade etmişlerdir.

Çalışmamızda orijinlerin komşu vertebraya göre belirlenmesi için yedi seviye (üst vertebra alt sınırı, üst intervertebral disk hizası, komşu vertebranın üst 1/3'ü, orta 1/3'ü, alt 1/3'ü, alt intervertebral disk hizası, alt vertebra üst sınırı) oluşturuldu. Üst ½ LA'ların üst vertebra alt sınırı ve üst intervertebral disk hizasında, alt ½ LA'ların alt intervertebral disk hizası ve alt vertebra üst sınırında orijinlerine rastlanmamıştır. En sık gözlemlenen orijinler LA₁₋₂ için komşu vertebranın alt 1/3'ünde, LA₃ için komşu vertebranın orta 1/3'ünde ve LA₄ için komşu vertebranın üst 1/3'ünde tespit edilmiş, cinsiyete ve lateralizasyona göre farklılık bulunmamıştır. İlgili çalışmalar ve sonuçlarımız, orijin seviyesinin sadece vertebra seviyesine göre değil, yükseklikleri düşünüldüğünde arterlere komşu lumbal vertebra bölümlerine ve intervertebral aralıklara göre belirlenmesinin uygun olduğu ve seviyelerin detaylı bilinmesinin girişimler sırasında arterlerin yaralanma riskini azaltacağı düşüncesini desteklemektedir.

5.5. Lumbal Arterlerin Varlığı ve Çift olarak veya Ortak Kökten Çıkışları

Baniel ve ark. (1995), LA sayısının iki ila dört çift arasında değiştiğini ve %60'ının üç çift olduğunu belirtmişlerdir. Sonraki yıllarda yapılan kadavra çalışmalarında dört çift LA bulunma oranları %84-93,3 olarak bildirilmiştir (Songür ve ark. 2010; Karunanayake ve Pathmeswaran 2013; Tezuka ve ark. 2016; Can ve ark. 2020). Beveridge ve ark (2015), kadavra ve BT görüntüsünde sırayla en çok (%86, %63) üç çift LA bulunmuşlardır. Amuti ve ark. (2021), tek taraflı arter gözlemlememişlerdir. Sampaio ve ark. (2005), BT görüntülerinde %86,5 patent LA saptamışlardır. Çalışmamızda 110 hastada toplam 857 arter incelendi. Radyo-opak madde geçişi bulunan patent LA oranı %97,4'tü. Bilateral LA₁₋₃ görülme oranı %100 iken bilateral LA₄ görülme oranı %89 idi. Vakaların %11'inde (bir adet unilateral, 11 adet bilateral) LA₄ saptanmadı. Vakaların %12'sinde LA₄ bilateral olarak a. sacralis mediana'dan çıkmıştı.

İlk çift LA truncus coeliacus ve a. mesenterica superior arasından, ikinci çift ise a. renalis'in altından orijin alır (Anson, 1966). Amuti ve ark. (2021), LA₁'in a. renalis üzerinden orijin aldığı vakalar bildirmiştir. A. renalis, a. mesenterica superior'un hemen altından T12-L4 vertebra hizasında çıkar ve sağdaki çıkış yeri sola göre biraz daha yukarıdadır (du Toit ve ark., 2000; Bergman, 2016; Gray's, 2021). Çalışmamızda LA₁ orijini %80 a. renalis'in altında saptandı. Literatür bilgisi ile çelişen bu sonuç özellikle böbrek cerrahisine sekonder LA komplikasyonları açısından önemli olabilir ve ilerdeki çalışmalarla desteklenmelidir.

Bilateral LA₅ görülme sıklığı kadavra çalışmalarının çoğunda %10-100 arasında bildirilmiştir (Ratcliffe 1982; Çağlar ve ark., 2004; Kirici ve ark. 2004; Can ve ark. 2020, Pinho ve ark. 2022). Karunanayake ve Pathmeswaran (2013) ise 109 kadavrada yalnız bir çift LA₅ bulmuşlardır. Ratcliffe (1982), %38 bilateral ve %14 unilateral olarak, Kirici ve ark. (2004), bir adet unilateral ve üç adet bilateral, Pinho ve ark. (2022), bir adet unilateral (erkek), bir adet bilateral (kadın) LA₅ bildirmişlerdir. Tezuka ve ark. (2016), 323 BT görüntüsünde %10 bilateral ve %13,3 unilateral LA₅ bildirmişlerdir. Çalışmamızda vakaların %15'inde LA₅ (yedi adet unilateral, dokuz adet bilateral) tespit edildi. LA₅ görülme sıklığı literatür ile uyumlu bulunmuştur.

Embriyolojik gelişim sürecinde, LA'lar aynı seviyelerde çift olarak veya ortak kökten çıkabilir (Seker ve ark., 2005). Bir veya daha fazla LA, aorta'nın arka yüzünde ortak bir kökten çıkabilir (Young 1905; Bergman ve ark., 1988; Arslan ve ark., 2011). İki ayrı orijin yerine ortak bir köke sahip olan arterlerin tıkanması durumunda ilgili bölgenin perfüzyonu kolayca bozulabilir (Karunanayake ve Pathmeswaran, 2013; Amuti ve ark., 2021). Ide ve ark., (2021), Tip 2 kaçak hastalarında anevrizma kesesini büyütecek riskleri sıralarken ortak köke sahip LA'ları çift değil tek arter olarak saymışlardır.

Ortak kök varlığı ile ilgili çalışmalarda insidansların vaka ya da arter sayısı üzerinden hesaplandığı ve oranların tutarsız olduğu gözlenmektedir. Vaka sayısı üzerinden yapılan hesaplamalarda birden fazla ortak kök çıkışı varlığının incelenmediği anlaşılmaktadır (Tablo 5). Vaka temelli ortak kökten çıkış insidansı %3,1-45,2 bildirilmiştir (Ratcliffe 1982; Baniel ve ark. 1995; Songür ve ark. 2010; Karunanayake ve Pathmeswaran 2013; Güntner ve ark. 2014; Iwamoto ve ark. 2016; Can ve ark. 2020; Pinho ve ark. 2022). Arter temelli insidans hesaplanan kısıtlı sayıdaki çalışmalarda ise ortak kökten çıkış %1,25-24,5 (Arslan ve ark. 2011; Beveridge ve ark. 2015; Amuti ve ark. 2021). İlgili çalışmaların sonuçlarından en sık ortak kökten çıkışa LA₄'ün sahip olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 5.5).

Çalışmamızda vaka temelinde %58,2 (64/110), arterlerin ayrı ayrı değerlendirilmesinde ise %25,2 (108/428) ortak kökten çıkış bulunmuştur. Literatürdeki çalışmalarla uyumlu olarak arter temelli hesaplamada oran daha düşük bulunmuştur (Tablo 5.5). En sık (%50,9) ortak kök çıkışı da LA₄ 'te tespit edilmiştir.

Ortak kökten çıkış bir veya birden fazla arterde bulunabilir. Çalışmamızda ortak köke sahip LA'lar için 15 grup oluşturulmuştur; her bir LA'nın bireysel ortak kökten çıkışı (LAO ortak 1-4), aynı bireyde iki LA'nın ortak kökten çıkışı (LAO ortak 5-10), aynı bireyde üç

LA'nın ortak kökten çıkışı (LAO ortak 11-14) ve dört LA'nın ortak kökten çıkışı (LAO ortak 15). En sık (%9,37) gözlenen ortak kök çıkışı LAO ortak 15'ti. Daha önce yapılan çalışmalarda rastlanmamış olan bu gruplandırma, aynı bireyde birden fazla LA'nın ortak kökten çıkma sıklığını ortaya koymuştur. Çalışmamızda, ortak kök çıkışları üst ½'de %7,8, her iki yarıda %29,7 ve alt ½'de %62,5 tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre üst ½'de ortak kök varlığında, alt ½'de de ortak kök bulunma ihtimalinin yüksek olduğu ve bu kişilerde ortak kök çıkışının risk faktörü olduğu hastalıklara yatkınlığın artabileceği kanaatindeyiz.

Tablo 5.5. Ortak kök çıkış varlığı ile ilgili çalışmalar

Çalışmalar	Materyal	Ortak kök insidansı	Ortak kök bulunan arter			
Ratcliffe (1982)	Aortagrafi	-	LA ₄ %15			
Baniel ve ark. (1995)	Kadavra	% 15 (vaka)	-			
Songür ve ark. (2010)	Otopsi	% 3,1 (vaka)	LA ₃ veya LA ₄			
Arslan ve ark. (2011)	Kadavra	% 2,5 (arter)	LA ₃ veya LA ₄			
Karunanayake ve Pathmeswaran (2013)	Kadavra	% 12 (vaka)	LA ₁ %0,9	LA ₂ %2	LA ₃ %3	LA ₄ %11
Güntner ve ark. (2014)	BT-MR anjiografi	% 41,6 (vaka)	-			
Beveridge ve ark. (2015)	Kadavra+BT	% 16 (arter)	-			
Iwamoto ve ark. (2016)	BT anjiografi	% 45,2 (vaka) [hesaplanmış]	LA ₁ % 2,38	LA ₂ % 9,52	LA ₃ % 10,71	LA ₄ % 22,62
Can ve ark. (2020)	Kadavra	% 6,7 (vaka)	Sadece LA ₁			
Amuti ve ark. (2021)	Kadavra ve BT	% 24,5 (arter) [hesaplanmış]	LA ₁ %8	LA ₂ %13	LA ₃ %25	LA ₄ %52
Pinho ve ark. (2022)	Kadavra	%30 (vaka)	LA ₃ (%10) veya LA ₄ (%20)			
Mevcut Çalışma	BT anjiografi	%58,2 (vaka) %25,2 (arter)	LA ₁ %10,2	LA %17,6	LA %21,3	LA ₄ %50,9

(LA, lumbal arter)

5.6. Lumbal Arter Seyri

Aorta abdominalis'den çıktıktan sonraki LA seyri her zaman vertebranın merkezinde yer almaz. Girişimler sırasında yaralanmaların önlenmesi için LA seyirlerinin bilinmesi önem taşır (Kiyohara ve ark., 2019). Literatür taramasında, arter seyirlerini superior oblik (orijin noktasından yukarı doğru), horizontal (yatay), inferior oblik (orijin noktasından aşağı doğru), köprü (sırasıyla yukarı-yatay-aşağı) ve mikst (ilk dört paterne uymayan) şeklinde tanımlayan az sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Shimizu ve ark. 2005; Kiyohara ve ark. 2019; Xu ve ark. 2022). Çalışmamızda, LA seyirleri ascendens, transvers, descendens, köprü ve mikst olmak üzere beş başlıkta sınıflandırıldı.

Shimizu ve ark. (2005), LA₁₋₂'nin orijin noktasından yukarı doğru (ascendens tip) ve LA₃₋₄'nin yatay (transvers) seyrettiğini tespit etmişlerdir. Kiyohara ve ark. (2019), diğer arterlerden farklı olarak LA₄'ün vertebra gövdesinde yukarıdan aşağı doğru (descendens) seyrettiğini bulmuşlardır. Xu ve ark. (2022) ise LA₁₋₃'nin köprü (sırasıyla, %51,7, %49, %58,3) ve LA₄'ün descendens seyrettiğini (%61,1) belirtmişlerdir.

Çalışmamızda seviyelere göre arter ayrımı yapılmaksızın sırasıyla descendens (%32), transvers (%31,1), ascendens (%17,5), mikst (%14,85) ve köprü (%4,5) tipleri gözlemlendi. Ayrıca LA₁₋₂'in transvers (%51, %39), LA₃₋₄'ün descendens (%36, %91) seyirleri sıklıkla gözlemlendi. Cinsiyetin LA₂ hariç diğer LA'ların seyrinde anlamlı bir etkisi görülmedi. Xu ve ark. (2022) en sık (%44,3) köprü tipini bildirmişken bu seyir bizim çalışmamızda en az oranda (%4,5) tespit edildi. Bu farklılıklar, LA seyrinin belirlenmesinde görüntünün yorumlanmasından kaynaklanıyor olabilir.

5.7. A. Sacralis Mediana

A. sacralis mediana, lumbosakral bölgenin beslenmesini sağlayan ve aorta'nın (bifurcatio aortae'nin hemen üzerinde çıkan) tek dorsal dalıdır (Gray's 2021). Bu arter, lumbal vertebra cerrahilerinde, jinekolojik ve ürolojik girişimlerde yaralanabilir (Chenin ve ark., 2018; Borthakur ve ark., 2024).

Chenin ve ark. (2018), a. sacralis mediana varlığını %80 ve orijin yerinin %100 bifurcatio aortae olduğunu bildirmişlerdir. Songür ve ark. (2010), %2,1 oranında bu arterin agenizisini tespit etmişlerdir. Bergman (2016), a. sacralis mediana'nın %90 aorta'dan orijin aldığını bildirmişken, bu arterin LA₄ ile ortak bir kökten çıktığını belirten çalışmalar da vardır (Thomas ve ark., 2018; Pinho ve ark., 2022; Borthakur ve ark., 2024).

Çalışmamızda vakaların %98,2'inde a. sacralis mediana mevcuttu. Arterler, %73 bifurcatio aortae'den, %26 a. iliaca communis sinistra'dan ve %1 a. iliaca communis dextra'dan orijin almıştı. Ayrıca LA₄, vakaların %12'de bilateral olarak a. sacralis mediana'dan köken almıştı.

5.8. Bifurcatio Aorta Abdominalis Seviyesi

Bifurcatio aorta abdominalis'in L4 vertebra seviyesinde bulunduğu kabul edilmekle birlikte L3-S1 vertebra seviyelerinde de bulunabilir (Bergman, 2016; Gray's 2021). Kawahara ve ark. (1996) bifurcatio aorta abdominalis seviyesini sıklıkla L4-L5 vertebralar arasında, incelediğimiz diğer çalışmalar ise sıklıkla L4 vertebra olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda bu seviye sıklıkla sırasıyla L4, L3 ve L3-4 olarak saptanmıştır (Tablo 5.6). Bununla birlikte

bifurcatio aorta abdominalis seviyesinin alt ½'deki LA'lerin hem orijin seviyelerini hem de arter seyirlerini istatistiksel olarak anlamlı etkilediği saptanmıştır (p<0,05).

Tablo 5.12. Bifurcatio aorta abdominalis seviyesi ile ilgili sonuçlar

Çalışmalar	L3	L3-L4	L4	L4-L5	L5	L5-S1	S1
	%						
Kawahara ve ark. (1996)	4,75	9,5	38	43	4,75	-	-
Chithriki ve ark. (2002)	9	13	67	8	3	-	-
Lee ve ark. (2004)	2	10	83	4	1	-	-
Pirro ve ark. (2005)	2	-	50	7	39	-	2
Inamasu ve ark. (2005)	-	4	55	23	18	-	-
Appaji ve ark. (2014)	27,5	12,5	55	2,5	2,5	-	-
Molinales ve ark. (2016)	2	5	73	11	9	-	-
Marchi ve ark. (2017)	7	26	49	15	3	-	-
Bečulić ve ark. (2019)	2,5	5	72,5	12,5	7,5	-	-
Goyal ve ark. (2020)	8	15	68	5	4	-	-
Khader ve ark. (2022)	11	20	65	1	3	-	-
Mevcut çalışma	14,5	10	73,5	1	1	-	-

5.9. Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmanın ilk kısıtlılığı, abdominal bölgeden herhangi bir nedenle elde edilmiş görüntüler üzerinde retrospektif olarak yapıldığından ve direkt olarak lumbal arterler bölgesini detaylandırarak protokol ile çekim yapılmadığından dolayı LA'ların başlangıcından son dallarına kadar takip edilememiş ve sadece orijin özellikleri ile corpus vertebra'ya komşu seyirlerin değerlendirilmiş olmasıdır. Bu konu bağlamında diğer bir kısıtlılık LA lümenine radyoopak madde geçişindeki yetersizlik olabilir. Literatürde LA morfolojisinin araştırıldığı anatomik kadavra çalışma sayısı görüntüleme çalışmalarından daha fazladır. Görüntüleme sonuçları genellikle klinik vakalardan elde edildiğinden karşılaştırmalar kısıtlı kalmıştır. Ortak kök çıkış gruplandırması özgün olmakla birlikte, diğer çalışmalarda kullanılmayan yeni bir tanımlama olması nedeniyle karşılaştırma kısıtlı olmuştur.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, klinik uygulamalarda özellikle LA yaralanmalarının önlenmesi ve greft materyali olarak kullanımı açısından morfometrik ve morfolojik özellikleri detaylı bir şekilde ortaya koyarak önemli bir rehber sunmaktadır. Literatür verileri, abdominal aort anevrizmalarında EVAR sonrası gelişen Tip 2 kaçak riskinin değerlendirilmesinde LA'ların sayısı, çapı ve patensi gibi faktörlerin kritik rolünü vurgulamaktadır. Ayrıca, lumbal arterlerin orijin seviyeleri, seyir paternleri ve ortak kök varyasyonlarına ilişkin sağlanan detaylı anatomik bilgiler, cerrahi ve girişimsel işlemlerin planlanmasında klinisyenlere yol gösterici olacaktır. Çalışmada tespit edilen cinsiyet ve lateralizasyona bağlı farklılıklar ile alt ve üst yarıdaki arterlerin karakteristik özellikleri yeni bakış açıları sunabilir.

LA ve dallarının daha detaylı değerlendirilmesi için, özel protokol çekimleri yapılacak prospektif çalışmalar planabilir.

7. KAYNAKÇA

- 3D4Medical [Internet]. Dublin: 3D4Medical; [cited 2025 Apr 14]. Available from: <https://3d4medical.com/>
- 3D Slicer [Internet]. [place unknown]: The Slicer Community; [cited 2025 Apr 14]. Available from: <http://www.slicer.org/>
- Abularrage CJ, Crawford RS, Conrad MF, Lee H, Kwolek CJ, Brewster DC, et al. Preoperative variables predict persistent type 2 endoleak after endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg*. 2010 Jul;52(1):19–24.
- Ahn Y, Kim JU, Lee BH, Lee SH, Park JD, Hong DH, et al. Postoperative retroperitoneal hematoma following transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy. *J Neurosurg Spine*. 2009 Jun;10(6):595–602.
- Álvarez Postigo M, Pizones Arce J, Izquierdo Núñez E. Lumbar segmental artery pseudoaneurysm after L5 pedicle screw placement. A rare vascular complication. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2017;61(6):436–40.
- Amuti TM, Ongidi IH, Ouko IP, Nick D, Mageto J, Ocholla L, et al. Anatomical Variations in the Origin of the Lumbar Artery: A Cadaveric Study Augmented by CT Findings. *Int J Spine Surg*. 2021 Oct;15(5):906–14.
- Anson BJ. The cardiovascular system: a complete systematic treatise. In: Morris' human anatomy. 12th ed. New York: The Blakiston Division, McGraw-Hill Book Co.; 1966.
- Aoki A, Maruta K, Hosaka N, Omoto T, Masuda T, Gokan T. Evaluation and Coil Embolization of the Aortic Side Branches for Prevention of Type II Endoleak after Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysm. *Ann Vasc Dis*. 2017 Dec 25;10(4):351–8.
- Aoki A, Maruta K, Hosaka N, Masuda T, Omoto T, Horikawa Y. Predictive Factor of the Possibility for Aortic Side Branches Coil Embolization during Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair. *Ann Vasc Dis*. 2020 Sep 25;13(3):240–7.
- Aoki A, Maruta K, Omoto T, Masuda T. Midterm Outcomes of Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair with Prevention of type 2 Endoleak by Intraoperative Aortic Side Branch Coil Embolization. *Ann Vasc Surg*. 2022 Jan;78:180–9.
- Arıncı K, Elhan A. Anatomi. 6. baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2016.
- Arimura D, Shinohara A, Katsumi S, Obata S, Ikegami T, Saito M. Retroperitoneal Hematoma Due to Drainage Tube Insertion in Extreme Lateral Interbody Fusion: A Case Report. *JBJS Case Connect*. 2022 Jul 1;12(3).
- Arko FR, Rubin GD, Johnson BL, Hill BB, Fogarty TJ, Zarins CK. Type-II endoleaks following endovascular AAA repair: preoperative predictors and long-term effects. *J Endovasc Ther*. 2001 Oct;8(5):503–10.
- Arslan M, Comert A, Acar HI, Ozdemir M, Elhan A, Tekdemir I, et al. Surgical view of the lumbar arteries and their branches: an anatomical study. *Neurosurgery*. 2011a;68(1 Suppl Operative):16–22; discussion 22.
- Atai NA, Abedi A, Carey J, Han SM, Russin JJ. A Novel Bypass Technique to Prevent Vexing Spinal Cord Ischemia in Endovascular Thoracoabdominal Aortic Intervention. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*. 2023 Feb 1;24(2):175–81.

- Azuma S, Shimada R, Maeda K, Fukuhara S, Nakamura S. Two-Stage Endovascular Aneurysm Repair with Preemptive Embolization: A Retrospective Study. *Ann Vasc Surg.* 2024 May;102:229–35.
- Balagué F, Mannion AF, Pellisé F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. *Lancet.* 2012 Feb 4;379(9814):482–91.
- Baniel J, Foster RS, Donohue JP. Surgical Anatomy of the Lumbar Vessels: Implications for Retroperitoneal Surgery. *Journal of Urology.* 1995 May;153(5):1422–5.
- Beckworth WJ, Holbrook JF, Foster LG, Ward LA, Welle JR. Atherosclerotic Disease and its Relationship to Lumbar Degenerative Disk Disease, Facet Arthritis, and Stenosis With Computed Tomography Angiography. *PM R.* 2018 Apr;10(4):331–7.
- Bečulić H, Sladojević I, Jusić A, Skomorac R, Imamović M, Efendić A. Morphometric study of the anatomic relationship between large retroperitoneal blood vessels and intervertebral discs of the distal segment of the lumbar spine: a clinical significance. *Med Glas (Zenica).* 2019 Aug 1;16(2).
- Bergman RA, others. *Compendium of Human Anatomic Variation.* 1st ed. New York: Wiley-Liss; 1988.
- Bergman RA, Thompson SA, Afifi AK, eds. *Bergman's Comprehensive Encyclopedia of Human Anatomic Variation.* 1st ed. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell; 2016.
- Best JA, Smith MW. Spontaneous retroperitoneal hematoma originating at lumbar arteries in context of cirrhosis. *J Hosp Med.* 2010;5(5):E4-5.
- Beveridge TS, Power A, Johnson M, Power NE, Allman BL. The lumbar arteries and veins: Quantification of variable anatomical positioning with application to retroperitoneal surgery. *Clin Anat.* 2015 Jul;28(5):649–60.
- Biafora SJ, Mardjetko SM, Butler JP, McCarthy PL, Gleason TF. Arterial injury following percutaneous vertebral augmentation: a case report. *Spine (Phila Pa 1976).* 2006 Feb 1;31(3):E84-87.
- Biglioli P, Roberto M, Cannata A, Parolari A, Fumero A, Grillo F, et al. Upper and lower spinal cord blood supply: the continuity of the anterior spinal artery and the relevance of the lumbar arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004 Apr;127(4):1188–92.
- Bonvini R, Alerci M, Antonucci F, Tutta P, Wyttenbach R, Bogen M, et al. Preoperative embolization of collateral side branches: a valid means to reduce type II endoleaks after endovascular AAA repair. *J Endovasc Ther.* 2003 Apr;10(2):227–32.
- Borthakur D, Kumar R, Nomani K, Singh S. Origin of median sacral artery with fourth pair of lumbar artery - an alert for spine surgeons and interventionalists: A case report and mini literature review. *Folia Med Cracov.* 2024 Sep 15;64(2):63–8.
- Branzan D, Geisler A, Steiner S, Doss M, Matschuck M, Scheinert D, et al. Type II endoleak and aortic aneurysm sac shrinkage after preemptive embolization of aneurysm sac side branches. *J Vasc Surg.* 2021 Jun;73(6):1973-1979.e1.
- Brountzos E, Karagiannis G, Panagiotou I, Tzavara C, Efstathopoulos E, Kelekis N. Risk factors for the development of persistent type II endoleaks after endovascular repair of infrarenal abdominal aortic aneurysms. *Diagn Interv Radiol.* 2012;18(3):307–13.
- Brown A, Saggi GK, Bown MJ, Sayers RD, Sidloff DA. Type II endoleaks: challenges and solutions. *Vasc Health Risk Manag.* 2016;12:53–63.

- Bruijn LE, Louhichi J, Veger HTC, Wever JJ, van Dijk LC, van Overhagen H, et al. Identifying Patients at High Risk for Post-EVAR Aneurysm Sac Growth. *J Endovasc Ther.* 2024 Dec;31(6):1107–20.
- Caglar S, Dolgun H, Ugur HC, Torun F, Attar A, Uz A, et al. Extraforaminal lumbar arterial anatomy. *Surg Neurol.* 2004 Jan;61(1):29–33; discussion 33.
- Can H, Diren F, Peker B, Gomleksiz C, Guclu DG, Kucuk C, et al. Morphometric Analysis of Lumbar Arteries and Relationship with Intervertebral Discs: A study of Surgical Anatomy on Human Fresh Cadavers. *Turk Neurosurg.* 2020;30(4):577–82.
- Casey MC, Hurley AR, Chrysopoulo M, Khan AA, Power K, Nanidis T. The Lumbar Artery Perforator Free Flap as an Alternative Option for Breast Reconstruction in Low BMI Patients: Analysis of CT Angiography of Donor Sites Across BMI. *J Reconstr Microsurg.* 2024 Nov 21;
- Ceyhan M, Belet U, Aslan S, Ayyildiz S, Göl K. Traumatic lumbar artery pseudoaneurysm: the role of CT angiography in diagnosis and treatment. *Diagn Interv Radiol.* 2010 Jun;16(2):162–4.
- Chan KT, Korivi N. Lumbar artery pseudoaneurysm in traumatic spinal cord injury: a case report. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003 Mar;84(3):455–7.
- Chen GX, Liu D, Weng C, Chen C, Wan J, Zhao J, et al. Patent iliolumbar artery increase no risk of type II endoleaks after endovascular abdominal aortic aneurysm: a case-control study. *Front Cardiovasc Med.* 2023;10:1210248.
- Chenin L, Tandabany S, Foulon P, Havet E, Peltier J. A median sacral artery anterior to the ilio caval junction: a case report—anatomical considerations and clinical relevance for spine surgery. *Surg Radiol Anat.* 2018 Jan;40(1):115–7.
- Chew DK, Schmelter RA, Tran MT, Franko J. Reducing aneurysm sac growth and secondary interventions following endovascular abdominal aortic aneurysm repair by preemptive coil embolization of the inferior mesenteric artery and lumbar arteries. *J Vasc Surg.* 2024 Mar;79(3):532–9.
- Chithriki M, Jaibaji M, Steele RD. The anatomical relationship of the aortic bifurcation to the lumbar vertebrae: a MRI study. *Surg Radiol Anat.* 2002 Dec;24(5):308–12.
- Chul Joong L, Sang-Chul L. Sympathetic Nerve Block and Neurolysis [Internet]. *Neupsy Key.* 2016 [cited 2025 Apr 14]. Available from: <https://neupsykey.com/sympathetic-nerve-block-and-neurolysis/>
- Coselli JS, Green SY, Price MD, Zhang Q, Preventza O, de la Cruz KI, et al. Spinal cord deficit after 1114 extent II open thoracoabdominal aortic aneurysm repairs. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2020 Jan;159(1):1–13.
- Couchet G, Pereira B, Carrieres C, Maumias T, Ribal JP, Ben Ahmed S, et al. Predictive Factors for Type II Endoleaks after Treatment of Abdominal Aortic Aneurysm by Conventional Endovascular Aneurysm Repair. *Ann Vasc Surg.* 2015 Nov;29(8):1673–9.
- Counihan M, Pontell ME, Selvan B, Trebelev A, Nunez A. Delayed presentation of a lumbar artery pseudoaneurysm resulting from isolated penetrating trauma. *J Surg Case Rep.* 2015 Jul 14;2015(7):rjv083.

- Deng B, Hong HN, Feng XB, Hong ZH, Cai GP, Hong D. Psoas hematoma as a rare complication of posterior lumbar interbody fusion: a case report. *BMC Surg.* 2020 Nov 11;20(1):279.
- Deng D, Liao X, Wu R, Zhou Y, Huang X, Shi C, et al. Surgical safe zones for oblique lumbar interbody fusion of L1-5: A cadaveric study. *Clin Anat.* 2022 Mar;35(2):178–85.
- Department of Anatomy, M S Ramaiah Medical College Bangalore, India, C Appaji A, Kulkarni R, Pai DSB. Level of Bifurcation of Aorta and Iliocaval Confluence and Its Clinical Relevance. *IOSRJDMS.* 2014;13(7):56–60.
- Di Meglio L, Rodà GM, Arrichiello A, Gurgitano M, Carrafiello G, Angileri SA. Lifesaving embolization in a massive lumbar artery bleeding: Interventional radiology management. *Radiol Case Rep.* 2021 Oct;16(10):3113–6.
- Dietrich S, Panchulidze I. Treatment of trunk defects using perforator flaps: A case series introducing suprascapular artery perforator flap. *JPRAS Open.* 2024 Dec;42:268–74.
- Djuimo M, Aubé M, Beland M, Jeldres C, Carmel M, Benko A. Lumbar Artery Pseudoaneurysm: A Complication of Percutaneous Nephrostomy. *Urol Case Rep.* 2017 Jul;13:66–8.
- Doppman JL, Di Chiro G. Paraspinal muscle infarction. A painful complication of lumbar artery embolization associated with pathognomonic radiographic and laboratory findings. *Radiology.* 1976 Jun;119(3):609–13.
- du Toit DF, Saaiman A. Anatomical importance of infrarenal aortic branches in conventional and endovascular surgery: a review. *Clin Anat.* 2000;13(1):54–62.
- Epstein NE. Incidence of Major Vascular Injuries with Extreme Lateral Interbody Fusion (XLIF). *Surg Neurol Int.* 2020;11:70.
- Eun JP, Oh YM. Traumatic lumbar artery rupture after lumbar spinal fracture dislocation causing hypovolemic shock: An endovascular treatment. *Br J Neurosurg.* 2015;29(5):742–4.
- Fan CM, Rafferty EA, Geller SC, Kaufman JA, Brewster DC, Cambria RP, et al. Endovascular stent-graft in abdominal aortic aneurysms: the relationship between patent vessels that arise from the aneurysmal sac and early endoleak. *Radiology.* 2001 Jan;218(1):176–82.
- Fan W xing, Deng Z xu, Liu F, Liu R bo, He L, Amrit B, et al. Spontaneous retroperitoneal hemorrhage after hemodialysis involving anticoagulant agents. *J Zhejiang Univ Sci B.* 2012 May;13(5):408–12.
- Fortina M, Carta S, Del Vecchio EO, Crainz E, Urgelli S, Ferrata P. Retroperitoneal hematoma due to spontaneous lumbar artery rupture during fondaparinux treatment. Case report and review of the literature. *Acta Biomed.* 2007;78(1):46–50.
- Fritz GA, Deutschmann HA, Schoellnast H, Stessel U, Sorantin E, Portugaller HR, et al. Frequency and significance of lumbar and inferior mesenteric artery perfusion after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *J Endovasc Ther.* 2004 Dec;11(6):649–58.
- Galloway DC, Tyle T. Laceration of a mesenteric artery: unusual complication of percutaneous renal biopsy. *South Med J.* 1980 Oct;73(10):1413–4.

- Gaudry M, Lagier D, Brige P, Frandon J, Rolland PH, Barral PA, et al. Onyx Migration Into the Anterior Spinal Artery During Lumbar Artery Embolisation: an Adverse Event. *EJVES Short Rep.* 2018;39:20–3.
- Geldof K, Maleux G, Heye S, Van Cleynenbreugel B, Oyen R. Transcatheter embolization of an isolated lumbar arterial bleeding complicating radical nephrectomy for renal infarction with infected perirenal haematoma. *JBR-BTR.* 2008;91(5):203–5.
- Gentsu T, Okada T, Yamaguchi M, Horinouchi H, Katayama N, Ueshima E, et al. Type II Endoleak After Endovascular Aortic Aneurysm Repair Using the Endurant Stent Graft System for Abdominal Aortic Aneurysm with Occluded Inferior Mesenteric Artery. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2019 Apr;42(4):505–12.
- Giordano AV, Arrigoni F, Bruno F, Carducci S, Varrassi M, Zugaro L, et al. Interventional Radiology Management of a Ruptured Lumbar Artery Pseudoaneurysm after Cryoablation and Vertebroplasty of a Lumbar Metastasis. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2017 May;40(5):776–9.
- Görich J, Rilinger N, Sokiranski R, Söldner J, Kaiser W, Krämer S, et al. Endoleaks after endovascular repair of aortic aneurysm: are they predictable?-initial results. *Radiology.* 2001 Feb;218(2):477–80.
- Goyal R, Aggarwal A, Gupta T, Gulati A, Jaggi S, Mirjalili SA, et al. Reappraisal of the classical abdominal anatomical landmarks using in vivo computerized tomography imaging. *Surg Radiol Anat.* 2020 Apr;42(4):417–28.
- Grigoriadis S, Georgiadi E, Sidiropoulos TA, Efthimiou E, Spiliopoulos S. Spinal Cord Ischemia after Lumbar Artery Embolization for Retroperitoneal Hemorrhage. *J Vasc Interv Radiol.* 2024 Feb;35(2):329–30.
- Güntner O, Zeman F, Wohlgemuth WA, Heiss P, Jung EM, Wiggermann P, et al. Inferior mesenteric arterial type II endoleaks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm: are they predictable? *Radiology.* 2014 Mar;270(3):910–9.
- Haddock NT, Lakatta AC, Steppe C, Teotia SS. DIEP Flap versus PAP Flap versus LAP Flap: A Propensity-Matched Analysis of Aesthetic Outcomes, Complications, and Satisfaction. *Plast Reconstr Surg.* 2024 Oct 1;154(4S):41S-51S.
- Halak M, Kligman M, Loberman Z, Eyal E, Karmeli R. Spontaneous ruptured lumbar artery in a chronic renal failure patient. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2001 Jun;21(6):569–71.
- Hama Y, Iwasaki Y, Kawaguchi A. Spontaneous rupture of the lumbar artery. *Intern Med.* 2004 Aug;43(8):759.
- Hamid RS, ul HT ul, Chishti I, Azeemuddin M. Post traumatic avulsion of lumbar artery: a rare cause of retroperitoneal haemorrhage treated by glue embolization. *J Pak Med Assoc.* 2010 Jun;60(6):487–9.
- Hao SS, Gao ZF, Li HK, Liu S, Dong SL, Chen HL, et al. Delayed arterial symptomatic epidural hematoma on the 14th day after posterior lumbar interbody fusion: A case report. *World J Clin Cases.* 2022 Aug 6;10(22):7973–81.
- Haulon S, Devos P, Willoteaux S, Mounier-Vehier C, Sokoloff A, Halna P, et al. Risk factors of early and late complications in patients undergoing endovascular aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2003 Feb;25(2):118–24.

- Heo DH, Cho YJ. Segmental artery injury following percutaneous vertebroplasty using extrapedicular approach. *J Korean Neurosurg Soc.* 2011 Feb;49(2):131–3.
- Hidaka T, Mori H, Shimizu H, Takahashi S, Tanaka K, Okazaki M. Comparison of Lumbar Artery and Superior Gluteal Artery Perforator Flaps for Breast Reconstruction: Multislice CT-Based Anatomical Study. *Ann Plast Surg.* 2022 Dec 1;89(6):e39–44.
- Hollinshead WH. *Anatomy for surgeons.* 2nd ed. Vols. 1–3. New York: Harper and Row Publishers; 1971.
- Hwang NK, Rhee H, Kim IY, Seong EY, Lee DW, Lee SB, et al. Three cases of spontaneous lumbar artery rupture in hemodialysis patients. *Hemodial Int.* 2017 Jan;21(1):E18–21.
- Ide T, Masada K, Kuratani T, Sakaniwa R, Shimamura K, Kin K, et al. Risk Analysis of Aneurysm Sac Enlargement Caused by Type II Endoleak after Endovascular Aortic Repair. *Ann Vasc Surg.* 2021 Nov;77:208–16.
- Inamasu J, Kim DH, Logan L. Three-dimensional computed tomographic anatomy of the abdominal great vessels pertinent to L4-L5 anterior lumbar interbody fusion. *Minim Invasive Neurosurg.* 2005 Jun;48(3):127–31.
- Ishigaki T, Kawasaki R, Matsuda H, Mukohara N. Endovascular Treatment for a Ruptured Lumbar Artery Aneurysm in a Patient with von Recklinghausen Disease. *EJVES Short Rep.* 2017 Dec;38:1–3.
- Isokangas JM, Perälä JM. Endovascular embolization of spontaneous retroperitoneal hemorrhage secondary to anticoagulant treatment. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2004;27(6):607–11.
- Ito T, Kurimoto Y, Kawaharada N, Koyanagi T, Maeda T, Yanase Y, et al. Ischemic Colitis Following Transarterial Embolization for Type 2 Endoleak of EVAR: Report of a Case. *Ann Vasc Dis.* 2012;5(1):92–5.
- Ito T, Ishikawa E, Ito M. Lumbar artery injury following renal biopsy. *Clin Exp Nephrol.* 2016 Feb;20(1):145–6.
- Iwamoto S, Takao S, Harada M. Visualization of Lumbar Artery Variations by Contrast-Enhanced Multi-detector Row Computed Tomography. *J Med Invest.* 2016;63(1–2):45–8.
- Jain R, Kumar S, Phadke RV, Baijal SS, Gujral RB. Intra-arterial embolization of lumbar artery pseudoaneurysm following percutaneous nephrolithotomy. *Australas Radiol.* 2001 Aug;45(3):383–6.
- Jamison MH, Coward RA. Severe haemorrhage from a lumbar artery as a complication of percutaneous renal biopsy. *Postgrad Med J.* 1985 Jan;61(711):69–70.
- Janík V, Martínek V, Pádr R, Lisy J, Neuwirth J, Pafcugová J, et al. Embolization of lumbar artery due to retroperitoneal bleeding following renal biopsy. *Nephrol Dial Transplant.* 2005 Apr;20(4):820–2.
- Karunanayake AL, Pathmeswaran A. Anatomical variations of lumbar arteries and their clinical implications: a cadaveric study. *ISRN Anat.* 2013;2013:154625.
- Kauppila LI, Tallroth K. Postmortem angiographic findings for arteries supplying the lumbar spine: their relationship to low-back symptoms. *J Spinal Disord.* 1993 Apr;6(2):124–9.

- Kauppila LI. Can low-back pain be due to lumbar-artery disease? *Lancet*. 1995 Sep 30;346(8979):888–9.
- Kauppila LI, McAlindon T, Evans S, Wilson PW, Kiel D, Felson DT. Disc degeneration/back pain and calcification of the abdominal aorta. A 25-year follow-up study in Framingham. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1997 Jul 15;22(14):1642–7; discussion 1648-1649.
- Kauppila LI, Mikkonen R, Mankinen P, Pelto-Vasenius K, Mäenpää I. MR aortography and serum cholesterol levels in patients with long-term nonspecific lower back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004 Oct 1;29(19):2147–52.
- Kauppila LI. Atherosclerosis and disc degeneration/low-back pain--a systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2009 Jun;37(6):661–70.
- Kawahara N, Tomita K, Baba H, Toribatake Y, Fujita T, Mizuno K, et al. Cadaveric vascular anatomy for total en bloc spondylectomy in malignant vertebral tumors. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1996 Jun 15;21(12):1401–7.
- Keerthivasan P, Anupama NV, Kanna RM, Shetty AP, Rajasekaran S. Lumbar artery pseudoaneurysm: a rare case of delayed onset incomplete cauda equina syndrome following transforaminal lumbar interbody fusion. *Eur Spine J*. 2020 Dec;29(Suppl 2):156–61.
- Kenhub [Internet]. Koblenz: Kenhub GmbH; [cited 2025 Apr 14]. Available from: <https://www.kenhub.com/>
- Khader M, Al-Hyasat TG, Salameh IY, Shatarat AT. Variations in the bifurcation level of the abdominal aorta, formation level of the inferior vena cava, and insertion level of the left renal vein into the inferior vena cava and their clinical importance in laparoscopic surgery. *Laparoscopic, Endoscopic and Robotic Surgery*. 2022 Jun 1;5(2):66–70.
- Khurana AT, Chittajallu V, Reed S, Sutter C, Glessing B. Lumbar Artery Pseudoaneurysms Presenting as a Novel Complication of Severe, Necrotizing Pancreatitis. *ACG Case Rep J*. 2023 Aug;10(8):e01129.
- Kim DK, Kim SW. Retroperitoneal Hematoma Caused by Lumbar Artery Injury during Percutaneous Disc Nucleoplasty: Successful Treatment Using Emergent Transarterial Embolization. *Diagnostics (Basel)*. 2022 Jun 28;12(7):1568.
- Kim HB, Kim YS, Eom JS, Han HH. Analysis of flap thickness to breast projection ratio correlating to body mass index and age in east Asian women: Considerations in flap selection in breast reconstruction. *Microsurgery*. 2024 May;44(4):e31177.
- Kim JY, Lee SA, Hwang JJ, Park JB, Park SW, Kim YH, et al. Spontaneous lumbar artery rupture and massive retroperitoneal hematoma, successfully treated with arteriographic embolization. *Pak J Med Sci*. 2019a;35(2):569–74.
- Kim JY, Choi E, Cho YP, Han Y, Kwon TW. Fate of Pure Type II Endoleaks Following Endovascular Aneurysm Repair. *Vasc Specialist Int*. 2019b;35(3):129–36.
- Kirici Y, Yazar F, Yalcin B, Kocabiyik N, Sanisoglu Y, Ozan H: Morphology of the lumbar arteries. *Gülhane Tıp Dergisi* 46(4):323-328, 2004
- Kiyohara M, Arizono T, Inokuchi A, Hamada T, Nishida K, Imamura R. Anatomical Evaluation of Lumbar Arteries for Lateral Lumbar Interbody Fusion with Magnetic Resonance Imaging. *Spine Surg Relat Res*. 2019 Sep;4(1):69–73.

- Koakutsu T, Aizawa T, Yuzawa H, Itoi E, Kushimoto S. Lumbar artery injury from which the Adamkiewicz artery originated associated with lumbar spine injury: successfully treated by transcatheter arterial embolization. *Eur Spine J*. 2016 May;25 Suppl 1:124–8.
- Kondov S, Dimov A, Beyersdorf F, Maruschke L, Pooth JS, Kreibich M, et al. Inferior mesenteric artery diameter and number of patent lumbar arteries as factors associated with significant type 2 endoleak after infrarenal endovascular aneurysm repair. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2022 Jun 15;35(1):ivac016.
- Korkiakoski A, Niinimäki J, Karppinen J, Korpelainen R, Haapea M, Natri A, et al. Association of lumbar arterial stenosis with low back symptoms: a cross-sectional study using two-dimensional time-of-flight magnetic resonance angiography. *Acta Radiol*. 2009 Jan;50(1):48–54.
- Koyanagi T, Kawaharada N, Kurimoto Y, Ito T, Baba T, Nakamura M, et al. Examination of intercostal arteries with transthoracic Doppler sonography. *Echocardiography*. 2010 Jan;27(1):17–20.
- Krejčí K, Černá M, Žamboch K, Orság J, Klíčová A, Zadražil J. Late Rupture of Lumbar Artery as an Unusual Complication after Renal Biopsy - Case Report. *Urol Int*. 2017;98(1):112–4.
- Kurunlahti M, Tervonen O, Vanharanta H, Ilkko E, Suramo I. Association of atherosclerosis with low back pain and the degree of disc degeneration. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999 Oct 15;24(20):2080–4.
- Kurunlahti M, Kerttula L, Jauhiainen J, Karppinen J, Tervonen O. Correlation of diffusion in lumbar intervertebral disks with occlusion of lumbar arteries: a study in adult volunteers. *Radiology*. 2001 Dec;221(3):779–86.
- Lanza E, Poretti D, Tramarin M, Pedicini V, Balzarini L. Colonic ischemia, perforation, and colectomy after a complicated endovascular embolization for type II endoleak with the use of cyanoacrylate glue. *J Vasc Interv Radiol*. 2014 Sep;25(9):1482–4.
- Latka K, Zurawel R, Maj B, Olbrycht T, Chowanec J, Latka D. Iatrogenic lumbar artery pseudoaneurysm after lumbar transpedicular fixation: Case report. *SAGE Open Med Case Rep*. 2019;7:2050313X19835344.
- Laufman H, Berggren RE, Finley T, Anson BJ. Anatomical studies of the lumbar arteries: with reference to the safety of translumbar aortography. *Ann Surg*. 1960 Oct;152(4):621–34. doi: 10.1097/00000658-196010000-00007. PMID: 13759435; PMCID: PMC1613782.
- Lee CH, Seo BK, Choi YC, Shin HJ, Park JH, Jeon HJ, et al. Using MRI to evaluate anatomic significance of aortic bifurcation, right renal artery, and conus medullaris when locating lumbar vertebral segments. *AJR Am J Roentgenol*. 2004 May;182(5):1295–300.
- Lee CJ, Lee SC. Sympathetic Nerve Block and Neurolysis [Internet]. *Neupsy Key*; 2016 [cited 2025 Apr 14]. Available from: <https://neupsykey.com/sympathetic-nerve-block-and-neurolysis/>
- Li B, Montbriand J, Eisenberg N, Roche-Nagle G, Tan KT, Byrne J. Pre-operative Aneurysm Thrombus Volume, But Not Density, Predicts Type 2 Endoleak Rate Following Endovascular Aneurysm Repair. *Ann Vasc Surg*. 2019 May;57:98–108.

- Li D, Hu Z, Zhu Z, Qiu Y, Liu Z. Life-threatening postoperative hemorrhage caused by lumbar artery injury in asymmetrical pedicle subtraction osteotomy for severe spinal deformity: two case reports. *Eur Spine J.* 2025 Jan;34(1):338–44.
- Li S, Zhao X. Anatomical and biomechanical characteristics of basivertebral foramen and its clinical significance. *Zhejiang Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.* 2024a;53(4):443–9.
- Li W, Djuric N, Vleggeert-Lankamp CLA. A systematic review evaluating the association of atherosclerosis and lumbar degenerative disc disease. *Brain Spine.* 2024b;4:103901.
- Liu L, Li N, Wang Q, Wang H, Wu Y, Jin W, et al. Iatrogenic Lumbar Artery Injury in Spine Surgery: A Literature Review. *World Neurosurg.* 2019a;122:266–71.
- Liu L, Wang H, Wang Q, Wang J, Liang Y, Li Y, et al. A Study of the Sagittal Angle of Lumbar Bicortical Pedicle Screws from the Anatomic Perspective of the Lumbar Artery. *World Neurosurg.* 2019b;125:e435–41.
- Liu Q, Yang C, Lin K, Yang D. Bleeding of two lumbar arteries caused by one puncture following percutaneous nephrolithotomy: A case report. *World J Clin Cases.* 2020 Nov 26;8(22):5790–4.
- Löwenthal D, Herzog L, Rogits B, Bulla K, Weston S, Meyer F, et al. Identification of predictive CT angiographic factors in the development of high-risk type 2 endoleaks after endovascular aneurysm repair in patients with infrarenal aortic aneurysms. *Rofo.* 2015 Jan;187(1):49–55.
- Ma R, Zheng Z, Zhou X, Zhu W, Chen J, Zhang R, et al. An anatomical study of the origins courses and distributions of the transverse branches of lumbar arteries at the L1-L4 levels. *Eur Spine J.* 2022 Mar;31(3):678–84.
- Maheshwari PN, Okwi N, Bhargava R. Lumbar artery injury: A rare source of perirenal hematoma following percutaneous renal procedures. *Indian J Urol.* 2019;35(2):156–8.
- Makino T, Kaito T, Sakai Y, Takenaka S, Yoshikawa H. Iatrogenic Arteriovenous Fistula and Retroperitoneal Hemorrhage After Tapping of Lumbar Pedicle Screws: A Case Report. *JBJS Case Connect.* 2019;9(3):e0477.
- Malik K, Kölbel T, Grandi A, Torrealba J, Rohlfes F, Panuccio G. Physician-Modified Reversed Iliac Branch Device to Prevent Spinal Cord Ischemia in an Urgent Branched Endovascular Aortic Repair. *J Endovasc Ther.* 2024 Jul 26;15266028241266143.
- Marchi L, Pimenta L, Oliveira L, Fortti F, Amaral R, Abdala N. Distance between Great Vessels and the Lumbar Spine: MRI Study for Anterior Longitudinal Ligament Release Through a Lateral Approach. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg.* 2017 Mar;78(2):144–53.
- Marchiori A, von Ristow A, Guimaraes M, Schönholz C, Uflacker R. Predictive factors for the development of type II endoleaks. *J Endovasc Ther.* 2011 Jun;18(3):299–305.
- McKenzie R. *Treat your own back.* 7th ed. Raunati, N.Z.: Spinal Publications New Zealand; 2010.

- Meshii K, Sugimoto M, Niimi K, Kodama A, Banno H, Komori K. The association between perioperative embolization of hypogastric arteries and type II endoleaks after endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2021 Jan;73(1):99–107.
- Mifune Y, Yagi M, Iwasaki Y, Doita M. Pseudoaneurysm of Lumbar Artery following a Vertebral Biopsy: A Case Report. *Case Rep Radiol.* 2012;2012:127124.
- Molinares DM, Davis TT, Fung DA. Retroperitoneal oblique corridor to the L2-S1 intervertebral discs: an MRI study. *J Neurosurg Spine.* 2016 Feb;24(2):248–55.
- Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG. *The developing human: clinically oriented embryology.* 9th ed. Philadelphia: Saunders/Elsevier; 2013.
- Morisaki K, Yamaoka T, Iwasa K, Ohmine T, Guntani A. Preoperative risk factors for aneurysm sac expansion caused by type 2 endoleak after endovascular aneurysm repair. *Vascular.* 2017 Oct;25(5):533–41.
- Mujtaba B, Hanafy AK, Largo RD, Taher A, Madewell JE, Costelloe C, et al. The lumbar artery perforator flap: clinical review and guidance on image reporting. *Clin Radiol.* 2019 Oct;74(10):756–62.
- Müller-Wille R, Schötz S, Zeman F, Uller W, Güntner O, Pfister K, et al. CT features of early type II endoleaks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms help predict aneurysm sac enlargement. *Radiology.* 2015 Mar;274(3):906–16.
- Murai Y, Nakashima K, Tamura Y, Miyaji K. Stent Graft Intervention in a Lumbar Artery Pseudoaneurysm Improved Cauda Equina Syndrome: A Case Report of Combined Embolization Strategy. *Vasc Endovascular Surg.* 2025 Mar 13;15385744251326336.
- Nakai S, Uchida T, Kuroda Y, Yamashita A, Ohba E, Mizumoto M, et al. Spontaneous Lumbar Artery Injury Resulting in Retroperitoneal Hematoma Mimicking Abdominal Aortic Aneurysm Rupture. *Ann Vasc Dis.* 2021 Dec 25;14(4):384–7.
- Nandy K, Patel M, Deshpande A. A Rare Case of Spontaneous Massive Retroperitoneal Hemorrhage Due to Idiopathic lumbar Artery Bleed. *J Emerg Trauma Shock.* 2018;11(3):238–9.
- Nedjimi SA, Berde HH, Kbirou A, Moataz A, Dakir M, Debbagh A, et al. A rare complication in percutaneous nephrolithotomy: clinical case and implications. *J Surg Case Rep.* 2024 Mar;2024(3):rjae177.
- Ngoh CLY, Wee BBK, Wong WK. Lumbar Artery Bleed as a Complication of Percutaneous Renal Biopsy and a Proposed Workflow for Massive Bleeding. *Case Rep Nephrol Dial.* 2018;8(3):268–76.
- Niehoff J, Bunck AC, Maintz D, Kroeger JR. Pseudoaneurysm of an intercostal artery: endovascular treatment with PK papyrus coronary stent to prevent spinal ischemia. *CVIR Endovasc.* 2021 Feb 16;4(1):22.
- Offman SL, Geddes CR, Tang M, Morris SF. The vascular basis of perforator flaps based on the source arteries of the lateral lumbar region. *Plast Reconstr Surg.* 2005 May;115(6):1651–9.
- Oh YM, Choi HY, Eun JP. Delayed Retroperitoneal Hemorrhage due to Lumbar Artery Pseudoaneurysm after Lumbar Posterolateral Fusion. *J Korean Neurosurg Soc.* 2013 Oct;54(4):344–6.

- Omi H, Tomita T, Ichinohe M, Harada Y, Sato H, Ito J. Lumbar Artery Injury Related to Percutaneous Pedicle Screw Insertion. *Acta Med Okayama*. 2022 Feb;76(1):85–8.
- Orita S, Inage K, Sainoh T, Fujimoto K, Sato J, Shiga Y, et al. Lower Lumbar Segmental Arteries Can Intersect Over the Intervertebral Disc in the Oblique Lateral Interbody Fusion Approach With a Risk for Arterial Injury: Radiological Analysis of Lumbar Segmental Arteries by Using Magnetic Resonance Imaging. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2017 Feb;42(3):135–42.
- Otsu M, Ishizaka T, Watanabe M, Horii T, Kohno H, Ishida K, et al. Analysis of anatomical risk factors for persistent type II endoleaks following endovascular abdominal aortic aneurysm repair using CT angiography. *Surg Today*. 2016 Jan;46(1):48–55.
- Overgaard EK, Christensen NL, Serifi MA, Vijdea RL, Christensen JK. Lumbar artery aneurysm: A rare manifestation of vasculopathy in a patient with neurofibromatosis type 1. *Radiol Case Rep*. 2020 Mar;15(3):277–81.
- Panagiotopoulos K, Gazzeri R, Bruni A, Agrillo U. Pseudoaneurysm of a segmental lumbar artery following a full-endoscopic transforaminal lumbar discectomy: a rare approach-related complication. *Acta Neurochir (Wien)*. 2019 May;161(5):907–10.
- Panagouli E, Antonopoulos I, Tsoucalas G, Chrysikos D, Samolis A, Protogerou V, et al. Case series and a systematic review concerning the level of the aortic bifurcation. *Folia Morphol (Warsz)*. 2021;80(2):302–9.
- Pathi R, Voyvodic F, Thompson WR. Spontaneous extraperitoneal haemorrhage: computed tomography diagnosis and treatment by selective arterial embolization. *Australas Radiol*. 2004 Jun;48(2):123–8.
- Paulus VAA, van Raay SHC, Teunissen JS, Lese I, Ulrich DJO. Skin Color Match in Autologous Breast Reconstruction: Which Donor Site Gives the Best Result? *Plast Reconstr Surg*. 2025 Jan 1;155(1):9–18.
- Penttinen J. Back pain and risk of fatal ischaemic heart disease: 13 year follow up of Finnish farmers. *BMJ*. 1994 Nov 12;309(6964):1267–8.
- Pinho AR, Pereira PA, Leite MJ, Santos CC, Vaz RP, Dulce Madeira M. The Surgical Vascular Anatomy of the Lower Lumbar Arteries and Its Implications in Minimally Invasive Spine Surgery: A Cadaveric Study. *Int J Spine Surg*. 2022 Jul 14;16(4):631–7.
- Pirró N, Ciampi D, Champsaur P, Di Marino V. The anatomical relationship of the ilio-cava junction to the lumbosacral spine and the aortic bifurcation. *Surg Radiol Anat*. 2005 Apr;27(2):137–41.
- Portal PA. *Cours d'anatomie médicale ou éléments de l'anatomie de l'homme*. Paris: Baudouin; 1803. p. 295–6.
- Puri AS, Colen RR, Reddy AS, Groff MW, DiNobile D, Killoran T, et al. Lumbar artery pseudoaneurysm after percutaneous vertebroplasty: a unique vascular complication. *J Neurosurg Spine*. 2011 Feb;14(2):296–9.
- Rajasekaran S, Naresh-Babu J, Murugan S. Review of postcontrast MRI studies on diffusion of human lumbar discs. *J Magn Reson Imaging*. 2007 Feb;25(2):410–8.
- Ramsay DW, Marshall M. Lumbar artery pseudoaneurysm following renal biopsy: treatment with ultrasound-guided thrombin injection. *Australas Radiol*. 2002 Jun;46(2):201–3.

- Rašiová M, Koščo M, Moščovič M, Pavlíková V, Habalová V, Židzik J, et al. Factors associated with all-cause mortality following endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *Vasa*. 2023 Sep;52(5):325–31.
- Ratcliffe JF. The arterial anatomy of the adult human lumbar vertebral body: a microarteriographic study. *J Anat*. 1980;131:57–79.
- Ratcliffe JF. The anatomy of the fourth and fifth lumbar arteries in humans: an arteriographic study in one hundred live subjects. *J Anat*. 1982;135:753–761.
- Rauzzino MJ, Shaffrey CI, Nockels RP, Wiggins GC, Rock J, Wagner J. Anterior lumbar fusion with titanium threaded and mesh interbody cages. 1999 Dec 1 [cited 2025 Apr 14]; Available from: <https://thejns.org/focus/view/journals/neurosurg-focus/7/6/article-pE9.xml>
- Ruffilli A, Barile F, Fiore M, Pasini S, Facchini G, Faldini C. Occurrence of L4 Lumbar Artery Pseudoaneurysm After Posterior Reduction and L4-L5 Fusion for Grade I Anterolisthesis: A Case Report. *JBJS Case Connect*. 2020 Dec 24;10(4):e20.00117.
- Sadler TW. *Langman medikal embriyoloji*. 13. baskı. İstanbul: Palme Yayıncılık; 2015.
- Sampaio SM, Panneton JM, Mozes GI, Andrews JC, Bower TC, Kalra M, et al. Aneurysm sac thrombus load predicts type II endoleaks after endovascular aneurysm repair. *Ann Vasc Surg*. 2005 May;19(3):302–9.
- Samudrala S, Khoo LT, Rhim SC, Fessler RG. Complications during anterior surgery of the lumbar spine: an anatomically based study and review. *Neurosurg Focus*. 1999 Dec 15;7(6):e9.
- Samura M, Morikage N, Mizoguchi T, Takeuchi Y, Ueda K, Harada T, et al. Identification of Anatomical Risk Factors for Type II Endoleak to Guide Selective Inferior Mesenteric Artery Embolization. *Ann Vasc Surg*. 2018 Apr;48:166–73.
- Santillan A, Patsalides A, Gobin YP. Endovascular embolization of iatrogenic lumbar artery pseudoaneurysm following extreme lateral interbody fusion (XLIF). *Vasc Endovascular Surg*. 2010 Oct;44(7):601–3.
- Sanz-Sánchez J, Poretti D, Poletto G, Civilini E. Paraplegia Due to Spinal Cord Ischemia after Endovascular Treatment of a Type II Endoleak. *Ann Vasc Surg*. 2019 Nov;61:472.e1-472.e3.
- Schlegel RN, Fitzgerald M, O'Reilly G, Clements W, Goh GS, Groombridge C, et al. The injury patterns, management and outcomes of retroperitoneal haemorrhage caused by lumbar arterial bleeding at a Level-1 Trauma Centre: A 10-year retrospective review. *Injury*. 2023 Jan;54(1):145–9.
- Schuster F, Stösslein F, Steinbach F. Spontaneous rupture of a lumbar artery. A rare etiology of retroperitoneal hematoma. *Urologe A*. 2003 Jun;42(6):840–4.
- Sclafani SJ, Florence LO, Phillips TF, Scalea TM, Glanz S, Goldstein AS, et al. Lumbar arterial injury: radiologic diagnosis and management. *Radiology*. 1987 Dec;165(3):709–14.
- Seike Y, Matsuda H, Fukuda T, Inoue Y, Omura A, Uehara K, et al. The Influence of 4 or more Patent Lumbar Arteries on Persistent Type II Endoleak and Sac Expansion after Endovascular Aneurysm Repair. *Ann Vasc Surg*. 2018 Jul;50:195–201.
- Seike Y, Matsuda H, Shimizu H, Ishimaru S, Hoshina K, Michihata N, et al. Nationwide Analysis of Persistent Type II Endoleak and Late Outcomes of Endovascular

- Abdominal Aortic Aneurysm Repair in Japan: A Propensity-Matched Analysis. *Circulation*. 2022 Apr 5;145(14):1056–66.
- Seker M, Çiçekcibaşı AE, Salbacak A, Büyükmumcu M. A morphometric study and variations on the lumbar arteries of human fetuses. *Ann Anat*. 2005 Apr;187(2):135–40.
- Shi S, Zhou Z, Liao JJ, Yang YH, Wu JS, Zheng S, et al. The impact and distinction of ‘lipid healthy but obese’ and ‘lipid abnormal but not obese’ phenotypes on lumbar disc degeneration in Chinese. *J Transl Med*. 2020 May 26;18(1):211.
- Shimizu Y, Tanaka T, Nakae A, Itoi H, Matsui S, Fujita M, et al. A case report of spontaneous rupture of bilateral lumbar artery in a patient with von Recklinghausen disease. *Nihon Geka Gakkai Zasshi*. 1993 Apr;94(4):420–3.
- Shimizu S, Tanaka R, Kan S, Suzuki S, Kurata A, Fujii K. Origins of the Segmental Arteries in the Aorta: An Anatomic Study for Selective Catheterization with Spinal Arteriography. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2005 Apr;26(4):922–8.
- Shin HJ, Choi YM, Kim HJ, Lee SJ, Yoon SH, Kim KH. Retroperitoneal hemorrhage from an unrecognized puncture of the lumbar right segmental artery during lumbar chemical sympathectomy: diagnosis and management. *J Clin Anesth*. 2014 Dec;26(8):671–5.
- Shirasu T, Akai A, Motoki M, Kato M. Midterm outcomes of side branch embolization and endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg*. 2024 Apr;79(4):784-792.e2.
- Sidloff DA, Gokani V, Stather PW, Choke E, Bown MJ, Sayers RD. Type II endoleak: conservative management is a safe strategy. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2014 Oct;48(4):391–9.
- Smorenburg SPM, Lely RJ, Jacobs MJ, Hoksbergen AWJ. Aortic aneurysm sac filling with AneuFix injectable polymer during endovascular aneurysm repair: feasibility and safety trial study protocol. *BMJ Open*. 2024 Jul 15;14(7):e082380.
- Smorenburg SPM, Lely RJ, Kelckhoven BJ van, Vermeulen EG, Yeung KK, Kruse RR, et al. Initial Clinical Experience With AneuFix Injectable Biocompatible Elastomer for Translumbar Embolization of Type 2 Endoleaks. *J Endovasc Ther*. 2025 Feb;32(1):57–67.
- Songür A, Toktaş M, Alkoç O, Acar T, Uzun İ, Baş O, et al. Abdominal Aorta and Its Branches: Morphometry - Variations In Autopsy Cases. *ELECTRON J GEN MED*. 2010 Jul 12;7(3):321–5.
- Srivastava A, Singh KJ, Suri A, Dubey D, Kumar A, Kapoor R, et al. Vascular complications after percutaneous nephrolithotomy: are there any predictive factors? *Urology*. 2005 Jul;66(1):38–40.
- Standring S, Borley NR, Collins P, Crossman AR, Gatzoulis MA, Healy JC, et al. Posterior abdominal wall and retroperitoneum. In: *Gray’s Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*. 40th ed. New York: Churchill Livingstone; 2008.
- Steiner J, Janisch M, Magyar M, Fuchsjäger M, Adelsmayr G. Isolated vertebral bone infarction following lumbar artery embolization- a case report. *Eur Spine J*. 2024 Dec;33(12):4757–61.

- Stevens KJ, Gregson RH, Kerslake RW. False aneurysm of a lumbar artery following vertebral biopsy. *Eur Spine J.* 1997;6(3):205–7.
- Suárez González LÁ, Martínez-Luengas IL, Del Canto Peruyera P, Vallina-Victorero Vazquez MJ. Safety of preoperative branch embolization in patients undergoing evar. *J Vasc Bras.* 2024;23:e20220137.
- Sugimoto Y, Tanaka M, Gobara H, Misawa H, Kunisada T, Ozaki T. Management of lumbar artery injury related to pedicle screw insertion. *Acta Med Okayama.* 2013;67(2):113–6.
- Sun PL, Lee YC, Chiu KC. Retroperitoneal hemorrhage caused by enoxaparin-induced spontaneous lumbar artery bleeding and treated by transcatheter arterial embolization: a case report. *Cases J.* 2009 Dec 22;2:9375.
- Surani S, Estement B, Manchandan S, Sudhakaran S, Varon J. Spontaneous extraperitoneal lumbar artery hemorrhage. *J Emerg Med.* 2011 Jun;40(6):e111-114.
- Tabachnick BG, Fidell LS. *Using Multivariate Statistics.* 6th ed. Boston: Pearson; 2013.
- Takata Y, Sakai T, Tezuka F, Yamashita K, Abe M, Higashino K, et al. Risk Assessment of Lumbar Segmental Artery Injury During Lateral Transpsoas Approach in the Patients With Lumbar Scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976).* 2016 May;41(10):880–4.
- Tezuka F, Sakai T, Nishisho T, Takata Y, Higashino K, Takao S, et al. Variations in arterial supply to the lower lumbar spine. *Eur Spine J.* 2016 Dec;25(12):4181–7.
- Thomas J, Waxweiler C, Leveque R, Cuyllits N. Anatomical Study of Lumbar Artery Perforators in Male Subjects. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2020 Feb;8(2):e2628.
- Tomescot A, Dallaudiere B, Zurlinden O, Manelfe J. Lumbar artery pseudoaneurysm as a late complication of osteomyelitis with vertebral body destruction. *J Vasc Surg.* 2013 Oct;58(4):1084–7.
- Touma J, Benamara B, Kobeiter H, Desgranges P. Decision to Interrupt Second-Stage Side-Branch Completion in Thoracoabdominal Branched Aortic Stent Grafting to Prevent Spinal Cord Ischemia. *Ann Vasc Surg.* 2017 Jul;42:303.e1-303.e4.
- Tran MT, Franko J, Chew DK. Radiation exposure from pre-emptive coil embolization versus secondary interventions for endoleak-induced aneurysm sac growth following endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2025 Feb 6;S0741-5214(25)00295-2.
- Tsirikos AI, Howitt SP, McMaster MJ. Segmental vessel ligation in patients undergoing surgery for anterior spinal deformity. *J Bone Joint Surg Br.* 2008 Apr;90(4):474–9.
- Tsuchida K, Kokaguchi K, Hasegawa T, Akamatsu D, Namiki K. Endovascular treatment for a ruptured lumbar artery aneurysm in a patient with neurofibromatosis type 1. *J Vasc Surg Cases Innov Tech.* 2023 Sep;9(3):101208.
- Tummala V, Nanavati KI, Yrizarry JM, Scagnelli T. Lumbar artery pseudoaneurysm following percutaneous nephrolithotripsy: Treatment by transcatheter embolization. *Indian J Urol.* 2008 Jul;24(3):408–10.
- Ueda N, Naito H, Sugimoto M. Spontaneous lumbar artery rupture in a kidney transplant patient: A case report. *Urol Case Rep.* 2019 Dec;29:101092.

- Ueda R, Esaki J, Tsubota H, Honda M, Kudo M, Nakatsuma K, et al. Impact of the Lumbar Arteries on Aneurysm Diameter and Type 2 Endoleak after Endovascular Aneurysm Repair. *Ann Vasc Surg.* 2024 Mar;100:138–47.
- Uezu T, Koja K, Kuniyoshi Y, Miyagi K, Shimoji M, Arakaki K, et al. Blood distribution to the anterior spinal artery from each segment of intercostal and lumbar arteries. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2003 Oct;44(5):637–45.
- Vashisht S, Bachhal V, Kumar V, Kumar D. Lumbar artery pseudoaneurysm following blunt trauma: A case report and literature review. *Trauma Case Rep.* 2019 Oct;23:100232.
- Wall B, Keller FS, Spalding DM, Reif MC. Massive hemorrhage from a lumbar artery following percutaneous renal biopsy. *Am J Kidney Dis.* 1986 Mar;7(3):250–3.
- Wang Y, Ai P, Zhan G, Shen B. Lumbar Artery Injury during Transforaminal Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy: Successful Treatment by Emergent Transcatheter Arterial Embolization. *Ann Vasc Surg.* 2018 Nov;53:267.e11-267.e14.
- Ward TJ, Cohen S, Patel RS, Kim E, Fischman AM, Nowakowski FS, et al. Anatomic risk factors for type-2 endoleak following EVAR: a retrospective review of preoperative CT angiography in 326 patients. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2014 Apr;37(2):324–8.
- Whittier WL. Complications of the percutaneous kidney biopsy. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2012 May;19(3):179–87.
- Willaume T, Felten R, Pijnenburg L, Lersy F, Bierry G. Spontaneous infarction of lumbar roots, vertebrae and paravertebral muscles. *Am J Emerg Med.* 2021 Aug;46:796.e5-796.e7.
- Wong DA, Transfeldt E. *Macnab's backache.* 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
- Wright N, Burns B. *Anatomy, abdomen and pelvis, posterior abdominal wall arteries* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Oct 24 [cited 2025 Apr 20]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513354/>
- Wu T, Xiao L, Liu C, Tao X, Xu H. Anatomical Study of the Lumbar Segmental Arteries in Relation to the Oblique Lateral Interbody Fusion Approach. *World Neurosurg.* 2020 Jun;138:e778–86.
- Xu J, Fan S, Ni Y, Ngwayi JRM, Porter DE, Guo J. An anatomical feasibility study using CTA reconstruction for modified percutaneous lumbar vertebroplasty. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022 Jul 21;23(1):693.
- Yagi K, Suzuki N, Mizutani J, Kato K, Kondo A, Waseda Y, et al. Segmental Arteries and Veins at Higher Lumbar Levels Can Intersect the Adjacent Caudal Intervertebral Disc in the Anterior Part of the Spinal Column: A Cadaveric Analysis. *Asian Spine J.* 2022 Feb;16(1):1–8.
- Yamamoto K, Matsuoka H, Ohashi S, Yamashiro K, Kazami K, Hirokawa Y, et al. Retroperitoneal hematoma: A rare complication of percutaneous pedicle screw in an osteoporotic patient. *Surg Neurol Int.* 2023;14:345.
- Yamamura H, Morioka T, Yamamoto T, Kaneda K, Mizobata Y. Spontaneous retroperitoneal bleeding: a case series. *BMC Res Notes.* 2014 Sep 18;7:659.
- Yamanaka Y, Sano M, Katahashi K, Inuzuka K, Takehara Y, Ojima T, et al. Pre-Operative Four Dimensional Flow Sensitive Magnetic Resonance Imaging Assessment of

- Aortic Side Branches as a Method to Predict Risk of Type II Endoleak Resulting in Sac Enlargement After EVAR. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2023 Jul;66(1):17–26.
- Yu HYH, Lindström D, Wanhainen A, Tegler G, Ascitutto G, Mani K. An updated systematic review and meta-analysis of pre-emptive aortic side branch embolization to prevent type II endoleaks after endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2023 Jun;77(6):1815–21.
- Yuan KC, Hsu YP, Wong YC, Fang JF, Lin BC, Chen HW. Management of complicated lumbar artery injury after blunt trauma. *Ann Emerg Med.* 2011 Dec;58(6):531–5.
- Yumoto T, Naito H, Hiraki T, Yamakawa Y, Yamada T, Nakao A. Impact of contrast extravasation on computed tomography of the psoas major muscle in patients with blunt torso trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* 2019 Feb;86(2):268–73.
- Young AH. Observations on the Lumbar Arteries. *J Anat Physiol.* 1905 Apr;39(Pt 3):295–300.
- Zhu D, Hu J, Wang L, Zhu J, Ma S, Liu B. A Comparison Between Modified Unilateral Extrapedicular and Bilateral Transpedicular Percutaneous Kyphoplasty in the Treatment of Lumbar Osteoporotic Vertebral Compression Fracture. *World Neurosurgery.* 2022 Oct 1;166:e99–108.