

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Anatomi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİDE SUBKUTANÖZ
VE VİSSERAL YAĞLANMA İLE DİAPHRAGMA VARYASYONLARI
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

Burcu ABAYLI

Danışman

Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL

Konya-2020

BEYANAT

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

30/06/2020

Burcu ABAYLI



BENZERLİK RAPORU

Tezin Tam Adı: Bilgisayarlı tomografide subkutanöz ve visseral yağlanma ile diaphragma varyasyonları arasındaki ilişkinin incelenmesi

Öğrencinin adı soyadı: Burcu Abaylı

Dosyanın toplam sayısı: 92

BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİDE SUBKUTANÖZ VE VİSSERAL YAĞLANMA İLE DİAPHRAGMA VARYASYONLARI ARASINDAKİ İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

ORJİNALLIK RAPORU

%7	%4	%2	%4
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to Konya Necmettin Erbakan University Öğrenci Ödevi	%2
2	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	%1
3	cesurkalem.net İnternet Kaynağı	%1
4	tip.baskent.edu.tr İnternet Kaynağı	%1

Danışman Öğretim Üyesi Adı Soyadı: Prof. Dr. İ. İlknur Uysal

İmza:

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince beni destekleyen, tavsiye ve yönlendirmeleri ile her zaman yol gösterici olan, sevgi ve saygı duyduğum değerli danışman hocam Prof. Dr. İsmihan İlkur UYSAL'a

Çalışmamın araştırma ve yazımında yardımlarını esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Gülay AÇAR'a, Radyoloji Anabilim Dalı'ndan tecrübeleriyle bana yardımcı olan Dr. Öğr. Üyesi Pınar Diydem YILMAZ'a

Yüksek lisans eğitimim boyunca değerli bilgi ve birikimlerini benimle paylaşan Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKMUMCU'ya, Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER'e, Prof. Dr. Aynur E. ÇİÇEKÇİBAŞI'na, Doç. Dr. M. Tuğrul YILMAZ'a, Doç. Dr. Işık TUNCER'e, Öğr. Gör. Dr. Anıl Didem AYDIN KABAKÇI'ya, Öğr. Gör. Dr. Duygu Akın SAYGIN'a, teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca desteğini ve sevgisini her zaman hissettiğim aileme, gönülden teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

İç kapak	i
Tez Onay Sayfası	ii
BEYANAT	iii
BENZERLİK RAPORU	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
RESİMLER LİSTESİ	xiii
TABLolar LİSTESİ	xiv
ÖZET.....	xv
ABSTRACT	xvi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Yağ Dokusu.....	2
2.2. Diaphragma	6
2.2.1. Diaphragma Anatomisi	6
2.2.2. Diaphragma Dolaşımı	11
2.2.3. Diaphragma Innervasyonu	14
2.2.4. Diaphragma'nın Yeri ve Şekli	18
2.2.5. Diaphragma Komşulukları	19
2.2.6. Diaphragma Fizyolojisi	19
2.2.7. Diaphragma'nın Embriyolojisi.....	21
2.2.8. Diaphragma Kliniği.....	27
2.2.8.1. Diaphragma Varyasyonları	27
2.2.8.1.1. Aksesuar Diaphragma	27

2.2.8.2. Konjenital DiaphragmaHernileri.....	27
2.2.8.2.1. Bochdalek Hernisi.....	28
2.2.8.2.2. Morgagni-Larrey Hernisi	30
2.2.8.3. İnterperikardiyal Diaphragma Hernileri.....	30
2.2.8.4. Edinsel Diaphragma Hernileri (Hiatal Herniler).....	30
2.2.8.5. Diaphragma Evantrasyonu ve Paralizisi	31
2.2.8.6. Diaphragma Kitleleri.....	33
2.2.8.7. Diaphragma R�pt�rleri.....	34
2.2.8.8. Pickwick Sendromu	35
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	36
3.1. Hasta Popülasyonu ve Demografik Veriler.....	36
3.2. Görüntülerin Alınması ve İşlenmesi	36
3.3. Görüntülerin Değerlendirmesi	36
3.3.1. Hemidiaphragma Dexter	37
3.3.2. Hemidiaphragma Sinister.....	37
3.3.3. Foramen Venae Cavae	37
3.3.4. Hiatus Oesophageus	38
3.3.5. Hiatus Aorticus	39
3.3.6. Crus Dextrum Kalnlık.....	40
3.3.7. Crus Sinistrum Kalnlık.....	40
3.3.8. Subkutan Yağ Volümü:.....	41
3.3.9. Visseral Yağ Volümü.....	42
3.3.10. Crus Dextrum Uzunluk	42
3.3.11. Crus Sinistrum Uzunluk.....	43
3.3.12. Arteria Renalis Dexter.....	43
3.3.13. Arteria Renalis Sinister	43
3.3.14. Truncus Coeliacus – Hiatus Aorticus Arası Uzaklık	44

3.3.15. Arteria Renalis Dexter Orijini – Crus Dextrum Yakınlığı.....	45
3.3.16. Arteria Renalis Sinister Orijini – Crus Sinistrum Yakınlığı	46
3.4. İstatistiki Analiz	48
4. BULGULAR	49
4.1. Diaphragma ile ilişkili anatomik yapıların MDBT görüntüleri üzerinde belirlenen vertebra seviyeleri	49
4.2. Morfometrik ölçüm verilerinin cinsiyet ve yaş gruplarına göre değerlendirilmesi	53
4.3. Subkutan ve visseral yağ doku miktarının diaphragma oluşumlarının seviyesine etkisi	54
4.3. Gözlenen varyasyonlar.....	58
5. TARTIŞMA	61
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	69
7. KAYNAKLAR	70
8. ÖZGEÇMİŞ	73
9. EKLER	74

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

- A.** : Arteria
- AA** : Aorta Abdominalis
- Aa.** : Arteriae
- ARD** : Arteria Renalis Dexter
- ARS** : Arteria Renalis Sinister
- BT** : Bilgisayarlı Tomografi
- C** : Servikal
- Cc** : Cubic Centimeter
- CD** : Crus Dextrum
- CO2** : Karbondioksit
- CS** : Crus Sinistrum
- D** : Discus intervertebralis
- For.** : Foramen
- FVC** : Foramen venae cavae
- HA** : Hiatus Aorticus
- HDD** : Hemidiaphragma Dexter
- HDS** : Hemidiaphragma Sinister
- HO** : Hiatus oesophageus
- KDH** : Konjenital diaphragma hernisi
- KOAH:** Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
- L** : Lumbal

Lig. : Ligamentum
LAM : Ligamentum arcuatum medianum
M. : Musculus
MDBT : Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi
MH : Morgagni hernisi
MR : Manyetik rezonans
N. : Nervus
Nn. : Nervi
Proc. : Processus
R. : Ramus
Rr. : Rami
SYV : Subkutan Yağ Volümü
T : Torakal
TC : Truncus Coeliacus
USG : Ultrasonografi
V. : Vena
Vv. : Venae
VYV : Visseral Yağ Volümü

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Adipoz dokunun vücutta bulunduğu bölgeler (a) kahverengi adipoz doku, (b) beyaz adipoz doku.	4
Şekil 2.2. Subkutan ve visseral yağ dokusunun lokalizasyonu: (a) subkutan yağ, (b) visseral yağ, (c) karın kası.....	5
Şekil 2.3. Önden bakışta diaphragma'nın konumu ve şekli.....	8
Şekil 2.4. Diaphragma'nın cavitas abdominalis'ten görüntüsü.	8
Şekil 2.5. Diaphragma'dan geçenyapılar.	10
Şekil 2.6. Diaphragma'da bulunan geçitler.....	11
Şekil 2.7. Diaphragma'nın arteriyal dolaşımı.	12
Şekil 2.8. Diaphragma'nın venöz dolaşımı.....	13
Şekil 2.9. Diaphragma'nın lenfatik dolaşımı	14
Şekil 2.10. Nn. Phrenici accessorii.	15
Şekil 2.11. Plexus cervicalis'in dallanma paterni	15
Şekil 2.12. Thorax'da n. phrenicus'un seyri.....	17
Şekil 2.13. Diaphragma'nın ekspirasyon ve inspirasyondaki pozisyonu.	19
Şekil 2.14. İspirasyon ve ekspirasyon sırasında diaphragma'nın şekli,.....	20
Şekil 2.15. Diaphragma'nın inspirasyon esnasındaki konumu.....	21
Şekil 2.16. Diaphragma'nın ekspirasyon esnasındaki konumu.	21
Şekil 2.17. Diaphragma'nın 5. haftadaki görünümü.....	22
Şekil 2.18. Diaphragma'nın (a) 5. hafta ve (b) 16.haftadaki embriyolojik gelişim evreleri.....	23
Şekil 2.19. Diaphragma gelişimindeki 4 embriyolojik (a) yapı ve (b) başkalaşım lar.	24
Şekil 2.20. İspirasyon (b) ve ekspirasyon (a) sırasında recessus diaphragmaticus..	25
Şekil 2.21. Diaphragma'nın innervasyonu.	26
Şekil 2.22. Konjenital diaphragma hernileri (a) foramen morgagni (b) konjenital olarak lokalize diaphragma yokluğu (c) hiatus oesophageus (d) foramen bochdalek.	28
Şekil 2.23. Bochdalek hernisi a: pulmonalis dextra, b: pulmonalis sinistra, c: cor, d:intestinium, e: colon transversum, f: splen.	29
Şekil 2.24. Hiatal herni çeşitleri.....	31
Şekil 2.25. Diaphragma evantrasyonu.	32

Şekil 2.26. Diaphragma kitlesi.....	33
Şekil 2.27. Diaphragma rüptürü.....	34
Şekil 3.1. Hemidiaphragma Dexter (HDD) ve Hemidiaphragma Sinister'in (HDS) belirgin olarak görülen en üst seviyeleri	37
Şekil 3.2. Foramen venae cava'nın (FVC) en belirgin görüldüğü a: koronal kesit, b: sagittal kesit, c: aksiyal kesit.....	38
Şekil 3.3. Hiatus oesophageus'un (HO) en belirgin görüldüğü a: koronal kesit, b: sagittal kesit, c: aksiyal kesit.....	39
Şekil 3.4. Hiatus aorticus'un (HA) en belirgin görüldüğü a: koronal kesit, b: sagittal kesit, c: aksiyal kesit.	40
Şekil 3.5. Crusdextrum (CD) ve crussinistrum'un (CS) en belirgin görüldüğü a:koronal kesit, b: sagittal kesit, c: crus çap ölçümünün yapıldığı aksiyal kesit.....	41
Şekil 3.6. Subkutan yağ dokusu hacim ölçümü	42
Şekil 3.7. Visseral yağ dokusu hacim ölçümü	42
Şekil 3.8. Koronal kesitte crus dextrum (CD) ve crus sinistrum'un (CS) uzunluk ölçümü.....	43
Şekil 3.9. A. renalis dexter (ARD) ve a. renalis sinister'in (ARS) aorta abdominalis'ten (AA) orijin aldığı yer a: koronal kesit, b: aksiyal kesit.....	44
Şekil 3.10. Truncus coeliacus çıkış seviyesi'nin sagittal kesit görüntüsü (AMS: arteria mesenterica superior).....	45
Şekil 3.11. Arteria Renalis Dexter (ARD) Orijini – Crus Dextrum (CD) Yakınlığı a:koronal kesit, b:aksiyal kesit (ARS: A. renalis sinistra; RD: Sağ böbrek; RS: Sol böbrek; AA: aorta abdominalis).....	46
Şekil 3.12. Arteria Renalis Sinister (ARS) Orijini – Crus Sinistrum (CS) Yakınlığı a:koronal kesit, b:aksiyal kesit (ARD: A. renalis dextra; RD: Sağ böbrek; RS; Sol böbrek; AA: aorta abdominalis).....	47
Şekil 4.1. Diaphragma evantrasyonunun koronal ekseninde görünümü a: erkek hasta, b: kadın hasta.....	59
Şekil 4.2. A. renalis dexter'in çift dal varyasyonu koronal eksen görünümünü a: kadın hasta, b: erkek hasta.	59
Şekil 4.3. Sağ böbrek atrofisi koronal eksen görünümü.	60
Şekil 5.1. Diaphragma evantrasyonun (a: bizim çalışmamız b: Nattusamy ve ark) sagittal ekseninde görünüşü.	68

RESİMLER LİSTESİ

- Resim 4.1.** Subkutan yağ hacmi (SYV), yaş grupları ve cinsiyete (K: Kadın; E: Erkek) göre hemidiaphragma dexter vertebra seviyeleri. 55
- Resim 4.2.** Subkutan yağ hacmi (SYV), yaş grupları ve cinsiyete (K: Kadın; E: Erkek) göre hemidiaphragma sinister vertebra seviyeleri..... 55
- Resim 4.3.** Subkutan yağ hacmi (SYV), yaş grupları ve cinsiyete (K: Kadın; E: Erkek) göre foramen venae cava seviyeleri. 55
- Resim 4.4.** Subkutan yağ hacmi (SYV), yaş grupları ve cinsiyete (K: Kadın; E: Erkek) göre hiatus oesophageus seviyeleri. 56
- Resim 4.5.** Subkutan yağ hacmi (SYV), yaş grupları ve cinsiyete (K: Kadın; E: Erkek) göre hiatus aorticus seviyeleri. 56
- Resim 4.6.** Visseral yağ dokusu hacmi (VYV), yaş grupları ve cinsiyete (K: Kadın; E: Erkek) göre hemidiaphragma dexter vertebra seviyeleri..... 57
- Resim 4.7.** Visseral yağ dokusu hacmi (VYV), yaş grupları ve cinsiyete (K: Kadın; E: Erkek) göre hemidiaphragma sinister vertebra seviyeleri. 57
- Resim 4.8.** Visseral yağ dokusu hacmi (VYV), yaş grupları ve cinsiyete (K: Kadın; E: Erkek) göre foramen venae cavae seviyeleri..... 57
- Resim 4.9.** Visseral yağ dokusu hacmi (VYV), yaş grupları ve cinsiyete (K: Kadın; E: Erkek) göre hiatus oesophageus seviyeleri..... 58
- Resim 4.10.** Visseral yağ dokusu hacmi (VYV), yaş grupları ve cinsiyete (K: Kadın; E: Erkek) göre hiatus aorticus seviyeleri. 58

TABLolar LİSTESİ

Tablo 4.1. Cinsiyete göre yaş dağılımı (n: Birey sayısı; Ort±SS: Ortalama±Standart sapma).	49
Tablo 4.2. Yaş Gruplarına Göre Cinsiyet Dağılımı (n: Birey sayısı).....	49
Tablo 4.3. Hemidiaphragma dexter (HDD) en üst noktasının vertebra seviyesinin cinsiyete göre dağılımı (T: Torakal vertebra, D: Discus intervertebralis).	50
Tablo 4.4. Hemidiaphragma sinister (HDS) en üst noktasının vertebra seviyesinin cinsiyete göre dağılımı (T: Torakal vertebra, D: Discus intervertebralis).	50
Tablo 4.5. Foramen venae cava vertebra seviyesinin cinsiyete göre dağılımı (T: Torakal vertebra, D: Discus intervertebralis).....	51
Tablo 4.6. Hiatus oesophageus vertebra seviyesinin cinsiyete göre dağılımı (T: Toraka lvertebra, D: Discus intervertebralis).....	51
Tablo 4.7. Hiatus aorticus vertebra seviyesinin cinsiyete göre dağılımı (T: Torakal vertebra, D: Discus intervertebralis).	52
Tablo 4.8. Arteria renalis dexter çıkış seviyesinin cinsiyete göre dağılımı (T: Torakal vertebra, D: Discus intervertebralis).	52
Tablo 4.9. Arteria renalis sinister çıkış seviyesinin cinsiyete göre dağılımı (T: Torakal vertebra, D: Discus intervertebralis).....	53
Tablo 4.10. Cinsiyete Göre Morfometrik Ölçümler (\bar{x} ±SS: ortalama ±Standart Sapma; Min: En düşük değer; Max: En yüksek değer).	53
Tablo 4.11. Yaş Gruplarına Göre Morfometrik Ölçümler (\bar{x} ±SS: ortalama ±Standart Sapma; Min: En düşük değer; Max: En yüksek değer).	54
Tablo 5.1. Diaphragma ile ilişkili yapıların vertebra seviyeleri ile ilgili çalışma bulguları	63
Tablo 5.2. Diaphragma krusları ve a. renalislerin yakınlığının incelendiği çalışma bulguları	64

ÖZET

T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bilgisayarlı tomografide subkutanöz ve visseral yağlanma ile diaphragma varyasyonları arasındaki ilişkinin incelenmesi

Burcu ABAYLI

Anatomi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi / Konya-2020

Abdominal yağ dokusu visseral yağ dokusu (VYD) ve subkutanöz yağ dokusu (SYD) olarak iki bölümde sınıflandırılabilir. Lomber vertebra L3 seviyesinde ölçülen yağ dokusu alanı (vücut yağ oranının nitelikli göstergesi) diaphragma kubbeleri ve geçitlerinin karşılık geldiği vertebra seviyeleri üzerinde etkili olabilir. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda, vertebra seviyelerine ilişkin verilerin, bireyler ve etnik köken arasında ve hatta anatomik kaynaklardaki bilgiler ile tutarsızlık gösterdiği görülmüştür. Bu çalışmanın amacı, abdominal yağ dokusunun diaphragma kubbeleri ve geçitleri üzerindeki etkinliğinin bilgisayarlı tomografi (BT) görüntülerinde incelenmesidir.

206 hastanın (96 erkek, 110 kadın, 18-86 yaş arası) abdominal BT görüntüleri incelendi. VYD ve SYD, aksiyal düzlemde L3 seviyesinde ölçüldü. Diaphragma'ya ait yapıların vertebra seviyeleri aksiyal ve sagittal düzlemlerde tespit edildi. Elde edilen vertebra seviyeleri ve ölçüm değerleri yaş ve cinsiyet açısından karşılaştırıldı ve bu değişkenler arasındaki korelasyon analiz edildi.

Diaphragma geçitlerinden foramen venae cavae, hiatus oesophageus ve aorticus'un vertebra seviyeleri sırasıyla T10 (%29), T10 (%29) ve T12 (%44) bulundu. Diaphragma sol kubbesi çoğunlukla T10 ve T11'de (%44) tespit edilirken, sağ kubbesi T9 ve T10'da (%47) tespit edildi. VYD ve SYD'nun ortalama değerleri $17,75 \pm 11,82 \text{ cm}^3$ ve $26,18 \pm 17 \text{ cm}^3$ ölçüldü. Ayrıca, vertebra seviyeleri, azalan yağ dokusu ile aşağı doğru bir kayma göstermesine rağmen anlamlı bir fark görülmedi. Ölçüm parametrelerinin değerleri arasında yaş ve cinsiyete göre istatistiki açıdan önemli bir fark görülmedi.

Bu anatomik ilişkinin detaylı bilgisi, ayırıcı tanı ve klinikte pratik eğitimde oldukça önemlidir. Ayrıca, bu bilgiler girişimsel işlemlere yönelik cerrahi yaklaşımlar sırasında referans olarak kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler : Diaphragma geçitleri, subkutanöz yağ doku, vertebral seviye, visseral yağ doku

ABSTRACT
REPUBLIC OF TURKEY
NECMETTİN ERBAKAN UNIVERSITY
HEALTH SCIENCE INSTITUTE

Relationship of subcutaneous and visseral adiposity to the variations of diaphragm based on CT scans

Burcu ABAYLI

Department of Anatomy

MASTER THESIS / Konya-2020

Abdominal adipose tissue can be classified into visseral adipose tissue (VAT) and subcutaneous adipose tissue (SAT). The vertebral levels of the domes of the diaphragm and the diaphragmatic openings can be affected by adipose tissue area, which measured at third lumbar vertebra (L3) level. Recent studies have pointed out the discrepancies among individuals and ethnicities and also, with in anatomical texts. The aim of this study was to investigate the association of abdominal adipose tissue with the diaphragmatic domes and openings using computed tomography (CT).

Abdominal CT scans of 112 patients (57 male, 55 female, age range: 18–86 years) were analyzed. VAT and SAT areas were measured and the vertebral levels of the diaphragmatic compositions were also recorded. The results were compared with respect to age and sex.

The diaphragmatic openings of the inferior vena cava, esophagus and aorta level occur at T10 (29%), T10 (29%), and T12 (44%), respectively. The left and right domes of the diaphragm was identified mostly at T10-11 (44%) and T9-10 (47%). The mean values of VAT and SAT were found as $17,75 \pm 11,82 \text{ cm}^3$ ve $26,18 \pm 17 \text{ cm}^3$, respectively. The vertebral levels showed a downward shift with decreasing adipose tissue but did not show a significant difference. Also, there were no statistically significant differences with respect to age and sex.

This anatomical relationship is of great importance in differential diagnosis, clinical practice and can be used as a reference for safe surgical approach during interventional procedures.

Keywords: Diaphragmatic openings, subcutaneous adiposity, vertebral level, visseral adiposity

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Son yıllarda yapılan bazı çalışmalarda, vücuttaki yağlanma artışının iskelet kaslarının kontraksiyon kapasitesinde azalmaya neden olduğu gösterilmiştir. Vücuttaki yağlanma artışı, özellikle insprasyonun temel yapısı olan diaphragmanın morfolojik ve fonksiyonel değişimine ve kapasitesini azaltarak dispne ve egzersiz intoleransına sebep olmaktadır (Allwood 2015).

Diaphragma, göğüs ve karın boşluklarını birbirinden ayıran, bu iki bölüm arasında bariyer görevi üstlenen kubbe şeklinde muskuloaponevrotik bir bölme olmakla birlikte insprasyonun %75'ini sağlar ve solunumda büyük görev üstlenir. Yetişkinlerdeki diaphragma ağırlığı toplam vücut ağırlığının %0.5'inden daha azdır. Centrumtendineum ve bunu saran muskuler kısım olmak üzere iki bölümden oluşur. Pars sternalis, pars costalis ve pars lumbalis olmak üzere 3 bölümden oluşan muskuler bölüm, insan vücudunda fonksiyonel olarak kalpten sonra gelen en güçlü ikinci çizgili kasdır. Toraks ve abdomen arasında bir bölme özelliğinde olan diaphragma, hiatus aorticus (T12), hiatus oesophageus (T10), foramen (for.) venae cavae (T8) olmak üzere üç büyük ve birçok küçük geçit ile bu vücut bölümlerini birbirine de birbirine bağlar (Ozan 2005; Arıncı 2014).

Diaphragma, sağ ve sol hemidiaphragma (kubbe) olarak ikiye ayrılır. İnspirasyon sırasında kasılan kubbeler aşağı doğru yer değiştirir ve torasik kavite genişler. Diaphragmanın gevşemesi ile birlikte kubbeler yukarı doğru çıkar ve abdominal kaslar kasılır böylece ekspirasyon gerçekleşir. Solunum sırasında gerçekleşen diaphragma hareketlerinin abdominal organlar üzerinde direk etkileri bulunmaktadır (Arıncı 2014).

Literatürde diaphragmanın geçitleri ve kubbelerinin vertebra seviyelerine ilişkin gerek kadavralar üzerinde gerekse görüntüleme yöntemleri ile yapılmış çok sayıda çalışma vardır (Pak ve ark. 2015; Shen ve ark. 2015). Fakat diaphragma varyasyonları ve abdominal yağ dokusu ile ilişkisine dair yeni görüntüleme yöntemleri kullanılarak yakın zamanda yapılmış çok az çalışma mevcuttur.

Bu çalışmada BT görüntülerini kullanarak diaphragma yapılarının vertebra seviyelerini ve abdominal yağlanma (subkutanöz ve visseral) ile ilişkisinin tespit edilmesi amaçlandı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Yağ Dokusu

Organizmaların yaşamlarını devam ettirebilmeleri için dışarıdan enerji almaları gerekmektedir. Hayatta kalmayı artırıcı bir önlem olarak gereğinden fazla alınan enerji, depolanarak gıda alınamayan zamanlarda kullanılırlar. Çok hücreli organizmaların, enerji kaynağını fazla aldıkları zaman yağları depo etmek için kendilerine özgü hücre veya organları vardır. Memeliler ve balıkların bazılarında ise depo görevi adipoz dokudadır. Adipoz doku bunu lipoproteinlerin taşıdığı ve glikozun sentezlediği yağ asitleriyle yapar (Birsoy ve ark. 2013).

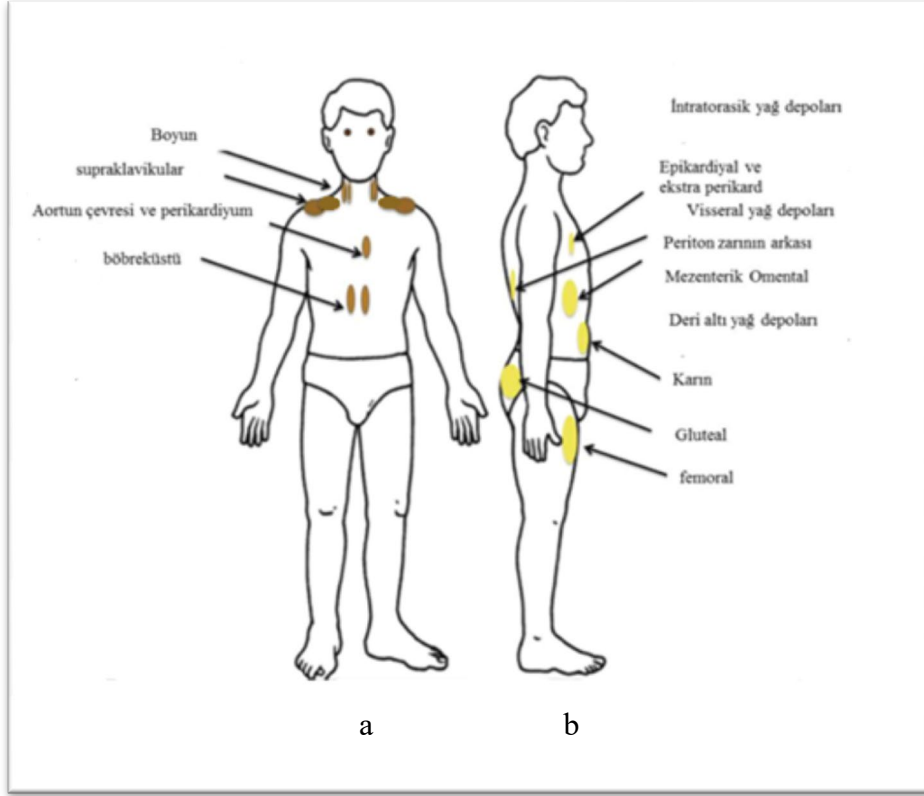
Adipoz doku, tüketilen ve ihtiyaç duyulan enerjiye göre devamlı hacim değiştirebilen bir yapıdadır. Biyolojik fonksiyonlar ve özellikle enerji metabolizmasının düzenlenmesinde salgıladığı enzim ve hormonlarla önemli bir dokudur. Endokrin bir yapı şeklinde metabolik dengeyi etkileyen biyolojik bakımdan aktif birçok maddeyi sentezleyebilmesi sebebiyle metabolik olarak dinamik bir organ olan adipoz doku, enerjinin de depo edildiği bir dokudur (Coelho ve ark. 2013).

Yağ doku olarak da adlandırılabilen adipoz doku kondrosit, osteoblast, adiposit veya miyositlere dönüşebilirler. Mesodermal orijinli olan preadipositler multipotent kök hücrelerinden köken almıştır (Gregoire ve ark. 1998). Lipid ile dolu adipositler gevşek bağ doku tipidir ve kan damarları, kollejen lifler, immun hücreler bulundurur (Ahima ve Flier 2000).

Adipoz dokunun büyümesi prekürsör hücrelerin yeni adipositler oluşturmasıyla ve adiposit boyutunun artmasıyla olur (Gregoire ve ark. 1998). Preadipositlerin olgun yağ hücresine dönüşmesine adipogenezis denir. Adipoz doku cinsiyet ve yaşa göre değişiklik göstererek gelişir (Coelho ve ark. 2013). Depolama ihtiyacı gerektiğinde ve arttığında preadipositler olgun adipozitlere dönüşür. Olgun adipozitler ise ihtiyaca göre genişler ve hipertrofik olurlar. Lipitlerin alımı, lipozis, lipitlerin esterleşmesi, preadipozitlerin farklılaşması gibi biyokimyasal süreçler göz önüne alınarak değişen enerji dengesine göre adipozit sayısı ve morfolojisi değişebilir (Gray ve Vidal 2007).

Adipoz doku yaşamsal organların çevresinde bununla birlikte enfeksiyon ve travmadan koruma amacıyla da derinin altında lokalize olmuştur. Metastazı olağan dışı olan yağ dokunun fungal ve bakteriyel enfeksiyonlarına sık rastlanmaz. Adipoz dokudaki doğuştan gelen ya da sonradan kazanılmış immun elementlerle olduğu gibi, adipoz olmayan hücre konsantrasyonu ve çeşitleriyle patojenlere ölümcül olan fazla miktardaki bölgesel yağ asitleri ile nadire bağlantılı olabilir (Tchkonja ve ark. 2006).

İki tip adipoz doku vardır. Bunlar farklı temel fonksiyonlara sahiptir ve enerji metabolizmasında rol oynarlar. Beyaz adipoz doku fazla enerji aldığı zaman trigliserit olarak depolar ve gerektiği zaman kan dolaşımına serbest yağ asidi şeklinde salgılar. Kahverengi adipoz doku, vücutta daha az miktarda bulunur. Diyete ve soğuğa karşı adaptif termojenezis ile ısı üretir. Böylece soğuk havada hayatta kalmayı sağlar. Kahverengi adipoz doku, yeni doğanlarda ve küçük memelilerde miktar olarak daha fazladır. Önceden yetişkinlerde kahverengi adipoz dokunun olmadığı düşünülmüştür. Daha sonra metabolik olarak aktif olan, enerji dengesinin sağlanmasında önemli bir rol oynayan kahverengi adipoz dokunun varlığı yetişkin bireylerde de tespit edilmiştir (Şekil 2.1)

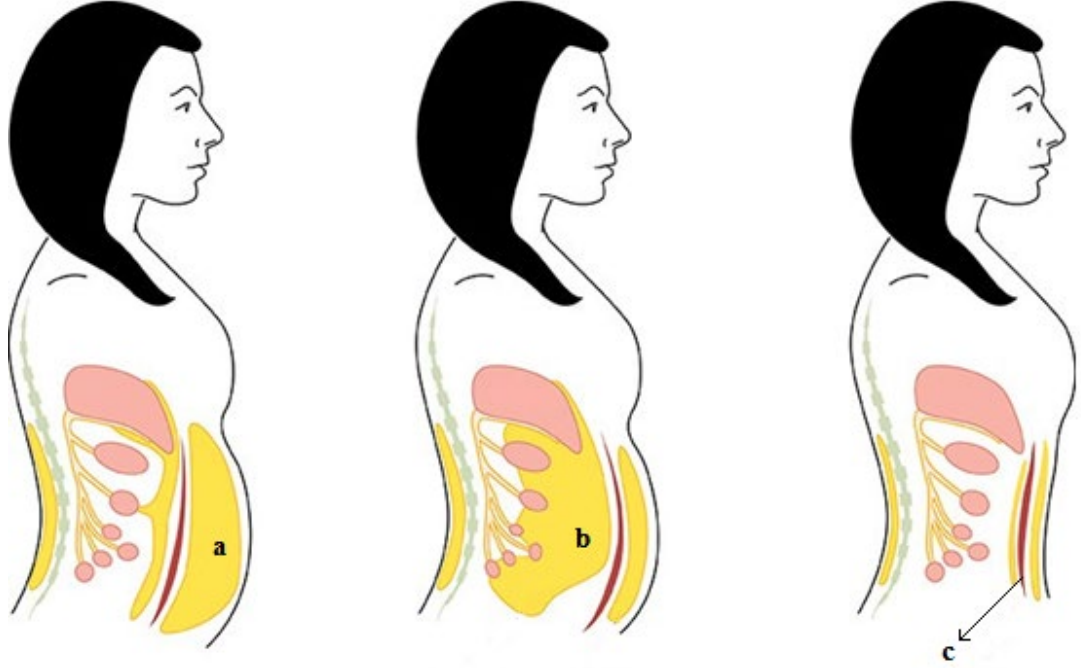


Şekil 2.1. Adipoz dokunun vücutta bulunduğu bölgeler (a) kahverengi adipoz doku, (b) beyaz adipoz doku

Kaynak: (Gaggini ve ark. 2015).

Düşük vücut ağırlığına sahip kişilerde kahverengi adipoz doku aktivitesi yüksektir. Kahverengi adipoz doku miktarı yaşın ilerlemesi ile azalır. Obezite, tip 2 diyabet gibi hastalıklar, insülin direnci gelişim riski beyaz adipoz doku miktarı arttıkça artar. Kahverengi adipoz doku ve beyaz adipoz dokunun her ikisi de enerjinin hem depolanması hem de harcanmasındaki dengenin korunmasında rol oynar. Bu dengeyi ise hormonal yollarda ve adipozitlerin termoregülasyondaki fonksiyonları sayesinde sağlarlar (Mermer 2017).

Beyaz adipoz doku visseral ve subkutan olarak 2 sınıftır. Subkutanadipoz doku derinin altında bulunur. İnsanlarda bacaklarda ve karında belirgin odaklar şeklinde bulunmaktadır. Ana visseral adipoz dokular abdominal, mezenterik ve omental odaklardır (Şekil 2.2). İnsanlarda vücuttaki toplam yağ ölçüsünün çoğunu omental yağ bölgesi oluşturmaktadır (Demirci 2017).



Şekil 2.2. Subkutan ve visseral yağ dokusunun lokalizasyonu: (a) subkutan yağ, (b) visseral yağ, (c) karın kası

Kaynak: <https://www.anadolusaglik.org/blog/obezite-bobrek-yetmezligini-tetikliyor>

Yapısal ve fonksiyonel özellikleri bakımından visseral ve subkutanadipoz doku birbirinden farklıdır. Bu iki dokunun hücresel yapıları ve anatomik bölgeleri yanı sıra klinik, moleküler, fizyolojik ve prognostik özellikleri açısından da farklılıkları vardır.

Visseral adipoz dokuda subkutana kıyasla daha fazla vasküler, hücresel ve sinirsel yapı mevcuttur. Daha az preadiposit farklılaşma kapasitesi, daha çok inflamatuvar ve immün hücre bulundurmaktadır. Visseral adipoz dokuda androjen reseptörleri ve glikokortikoid daha çoktur. Visseral adipoz dokular subkutana göre metabolik olarak daha aktif, insüline karşı daha dirençli, lipolizise daha duyarlıdır. Ayrıca visseral adipoz doku daha fazla glikoz alma kapasitesine sahiptir. Adrenerjik uyarıya karşı fazla duyarlıdır ve daha çok miktarda serbest yağ asitleri oluşturur. Subkutanadipoz doku ise trigliseridin ve dolaşımda olan serbest yağ asitlerinin alınmasında daha çok etkindir. Mortalite oranında visseral adipoz doku subkutan dokuya kıyasla daha belirleyicidir (İbrahim 2010).

Adipoz doku kitlesi en fazla orta yaşta görülmekte ve yaşlılıkta azalmaktadır. Yağ kitlesel bakımdan orta yaş ve üzerinde subkutan adipoz dokudan intra abdominal visseral adipoz doku odaklara doğru yer değiştirir. Genç kişilere oranla yaşlılarda gıda ile alınan yağ subkutan odaklarında daha az depolanmaktadır. Abdominal bölgenin çevre ölçüsü yetişkin kadınlarda 9 senede 4 cm'e kadar artmaktadır (Tchkonina 2010). Diyabet ve kardiyovasküler rahatsızlıklar açısından abdominal obezite, gluteofemoral yada periferik obeziteye göre daha risklidir (İbrahim 2010). Adipoz dokunun fazlalığı kişileri metabolik fonksiyon bozukluklarına yatkın hale getirir (Tchkonina 2010).

2.2. Diaphragma

2.2.1. Diaphragma Anatomisi

Diaphragma'nın, apertura thoracis inferior'a tutunan periferik kısmı kas yapıda olup pars sternalis diaphragmatis, pars costalis diaphragmatis ve pars lumbalis diaphragmatis olmak üzere 3 bölüme ayrılır (Şekil 2.3). Bu muskuler bölüm, diaphragma'nın orta kısmındaki aponeurotik yapıli centrum tendineum'da sonlanır (Şekil 2.4) (Arifoğlu 2017).

Pars sternalis diaphragmatis, iki muskuler bant şeklinde processus (proc.) xiphoideus'un arkasından başlar. Bu bölüm çok küçüktür, aponevrotik yapıda da olabilir.

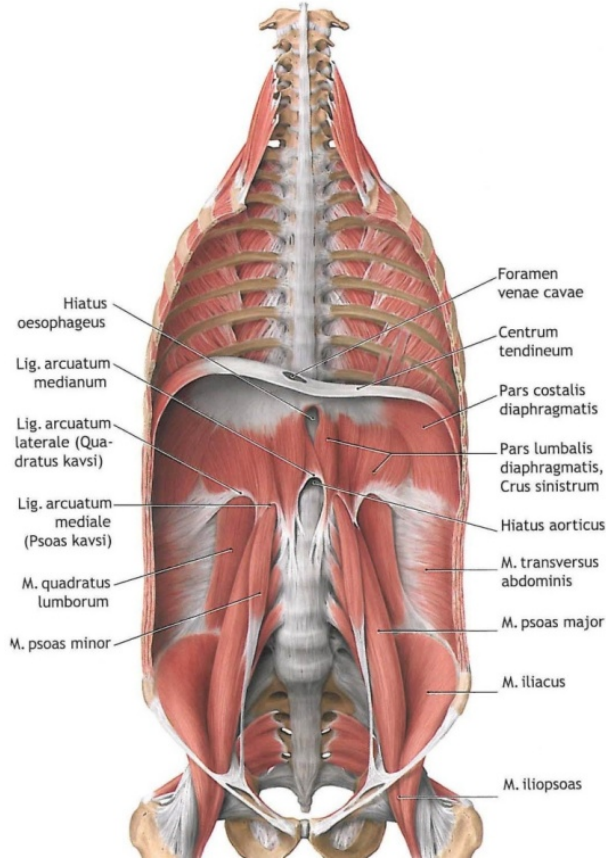
Pars costalis diaphragmatis, son 6 kaburganın kırkırdak dokularında ve yakınındaki kemik bölümlerinden dişler şeklinde başlayıp m. transversus abdominis'in dişleri ile kenetlenmiştir.

Pars lumbalis diaphragmatis, lumbal omurların her iki yanından başlar. Crus dextrum ve crus sinistrum ile ligamentum (lig.) arcuatum laterale, lig. arcuatum mediale ve lig. arcuatum medianum'dan (LAM) oluşur. Lig. arcuatum laterale, birinci lumbal omurun proc. transversus'u ile 12. Kosta alt kenarı arasında uzanır. M. quadratus lumborum fasyasının üst kısmı üzerinde kalın bir kavis yapar. Lig. arcuatum mediale, dış ucu birinci lumbal omurun proc. transversus'un ön yüzüne, iç ucu ise birinci veya ikinci lumbal omurun gövdesinin yan tarafına tutunur. Dış

kenarı lig. arcuatum laterale, iç kenarı cruslar ile devamlıdır. M. iliopsoas'ın fasyasının üzerinde kalın bir kavis yapar. LAM, crus dextrum ile crus sinistrum'un aorta'nın önünde birleşmesi ile oluşur. Hiatus aorticus ile hiatus oesophageus'u birbirinden ayırır. Fibröz yapıda ise belirgindir, kas yapısında ise siliktir ve zor seçilir (Arıncı ve Elhan 2014). Normalde LAM aort'un önünden L1 hizasında geçer. Ligamentin daha aşağıda yerleşimi truncus coeliacus'a bası yapabilir. Karın ağrısı ve kilo kaybına neden olan bu durum klinikte "lig. arcuatum medianum sendromu" olarak adlandırılır (Bayaroğulları 2010).

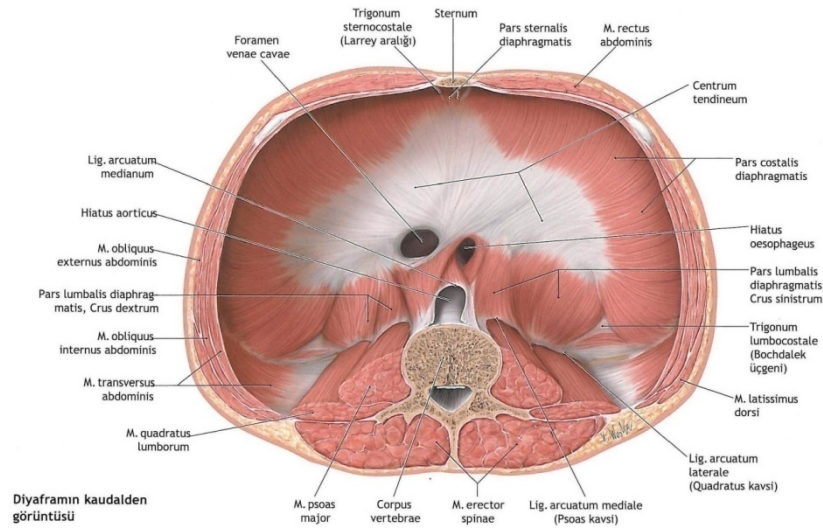
Crus dextrum ilk 3, crus sinistrum ilk 2 lumbal omur gövdelerinin yan kısımları ile bunlar arasındaki diskuslardan tendinöz bir yapı ile başlar. Crus dextrum, sinistrum'dan hem uzun hem de kalındır. Crus dextrum ve sinistrum'un tendonun uzunluğu, kalınlığı ve oranı bakımından büyük farklılıklar vardır (Grays-Staring, 2016). Bu iki yapının medial kenarları tendinöz yapıda olup lig. arcuatum medianum adı ile hiatus aorticus'u çevreler (Şekil 2.5).

Diaphragma kubbesinin ortasında centrum tendineum olarak adlandırılan birbiriyle kaynaşmış ince, fakat kuvvetli lifler bulunur. Göğüs ön duvarına daha yakın olması nedeniyle, arka kısmında kalan kas lifleri daha uzundur. Üç parçalı bir yaprağa benzetilebilir. Pericardium, centrum tendineum üzerine oturur ve kısmen kaynaşmıştır (Şekil 2.4) (Arıncı ve Elhan 2014; Ozan 2005).



Şekil 2.3. Önden bakışta diaphragma'nın konumu ve şekli

Kaynak: Schünke ve ark. 2007



Şekil 2.4. Diaphragma'nın cavitas abdominalis'ten görüntüsü

Kaynak: Schünke ve ark. 2007

Başlangıç yerlerinde muskuler olan diaphragma'nın 3 bölümü ortada bulunan centrum tendineum'da sonlanır. Proc. xiphoideus'tan gelen lifler kısıdır ve bazen de aponeurotik yapıdadır. Lig. arcuatum laterale ve mediale ile özellikle kostaların kemik ve kırıldak kısımlarından başlayan kas lifleri daha uzundur ve centrum tendineum'a ilerledikçe bir kavis yaparak diaphragma kubbesini oluştururlar. Crus dextrum medial, orta ve lateral demete bölünürken, crus sinistrum %90 oranında medial ve lateral demete sahiptir. İki crus birbirleriyle bağlantılı olmayabilir (Bergman's 2016). Crus dextrum ve crus sinistrum, yukarı çıkarken birbirinden uzaklaşırlar ve lateral bölümleri öne ve dışa doğru uzanarak centrum tendineum'la birleşirler. Crus dextrum'un medial lifleri sol tarafa doğru yükselerek hiatus oesophageus'un sol kenarına katılır. Bazen de crus sinistrum'un medial liflerinden bir huzme, sağ tarafa geçerek for.venae cavae'ye uzanabilir. Fakat sol tarafta olduğu gibi deliğin etrafını oluşturmaz (Arıncı ve Elhan, 2014;-Schünke ve ark. 2007). Kas kısmının ortalama kalınlığı 5 mm'dir (Bergman's 2016).

Diaphragma'da üç tanesi büyük olmak üzere birçok küçük geçit vardır.

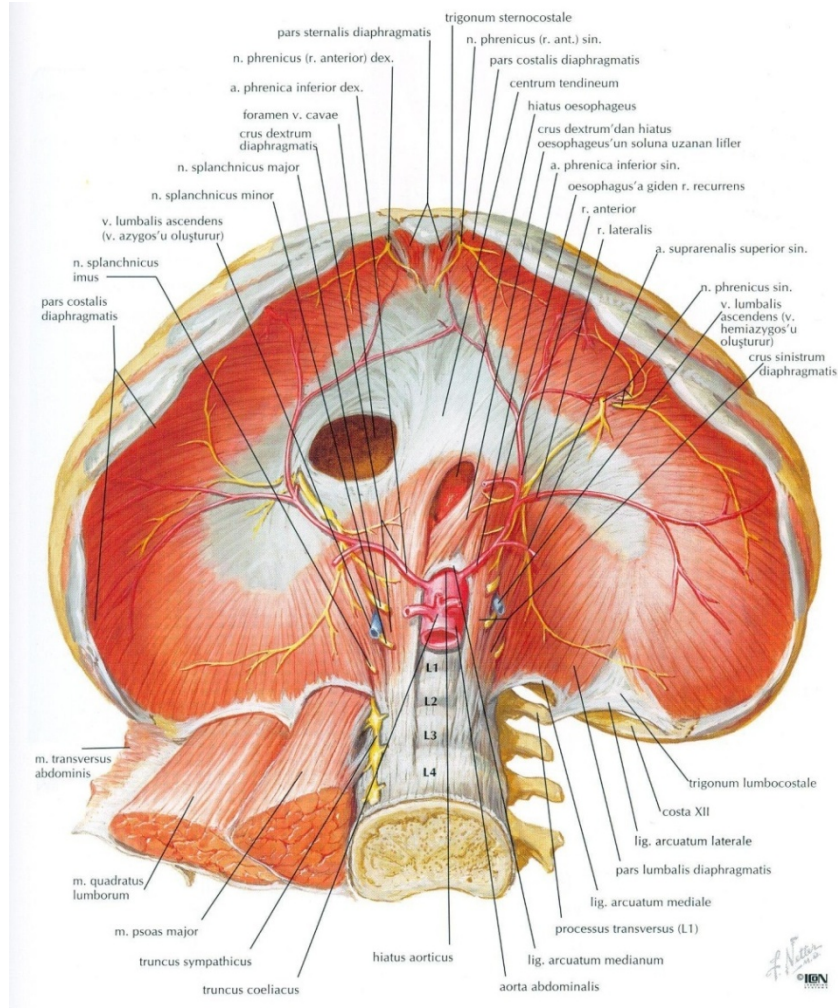
Hiatus aorticus, en arkada ve altta bulunan geçittir. T12 alt kenarı seviyesinde ve orta hattın solundadır. Lig. arcuatum medianum'un sınırladığı bir geçittir. İçinden; aorta, v. azygos, ductus thoracicus geçer (Şekil 2.5).

Hiatus oesophageus, T10 seviyesinde bulunur. Crus dextrum'un bazı lifleri önce yukarı sonra sola ve aşağı doğru seyredir. Bu liflerin arasında oluşan geçit hiatus aorticus'un yukarı, sol-ön tarafındadır. İçinden; oesophageus ile sağ-sol n. vagus, oesophageus'un 1/3 alt kısmını drene eden lenf damarları ve a.v. gastrica sinistra'nın özofageal dalları geçer (Şekil 2.5).

Foramen venae cavae, T 9-10 arasındaki discus intervertebralis seviyesinde centrum tendineum'un sağ ve orta bölümleri arasında bulunur. İçinden; v. cava inferior ve sağ n. phrenicus geçer (Şekil 2.5).

Bu üç büyük deliğin haricinde crus dextrum lifleri arasında n. splanchnicus major ve minor'un geçtiği küçük delikler vardır. Ayrıca crus sinistrum lifleri arasından n. splanchnicus major ve minor'lar ile v. hemiazygos geçer. Truncus

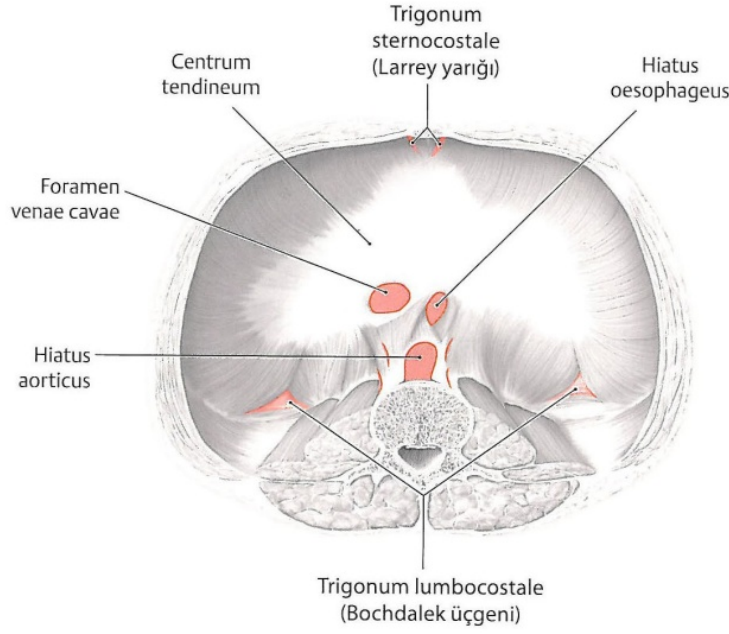
sympathicus genellikle diaphragma'nın arkasından geçer (Arıncı ve Elhan 2014; Arifoğlu 2017).



Şekil 2.5. Diaphragma'dan geçen yapılar

Kaynak: Hansen ve ark. 2009

Diaphragma'da kas lifleri içermeyen sadece fasial yapıların bulunduğu iki zayıf saha vardır. Bunlardan birincisi pars sternalis diaphragmatis ile pars costalis diaphragmatis arasından göğüs duvarına uzanır. Bu bölgeden a. epigastrica inferior ve karaciğerin konveks yüzünden ve karın duvarından gelen lenf damarları geçer (Morgagni/Larrey veya sternokostal üçgen). Diğer zayıf saha lig. arcuatum laterale ve mediale arasında görülür ve her zaman bulunmaz. Varlığında buraya böbreğin üst-arka kısmı oturur ve böbrek ile pleura arasında sadece peritoneum bulunur (Şekil 2.6) (Arıncı ve Elhan 2014; Arifoğlu 2017).



Şekil 2.6. Diaphragma'da bulunan geçitler

Kaynak: Schünke ve ark. 2007

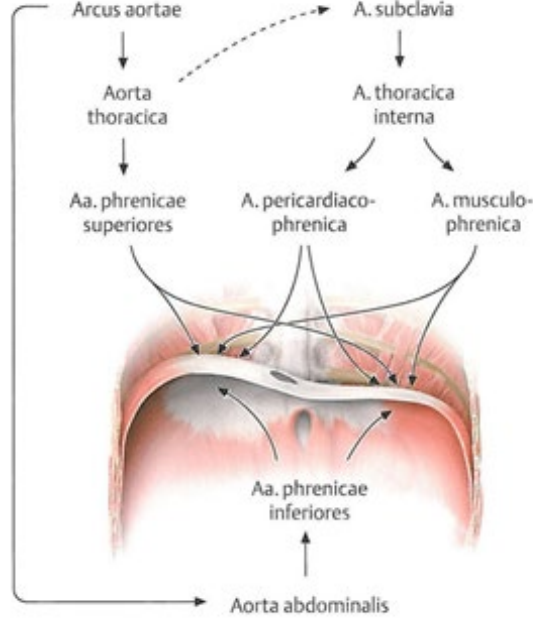
2.2.2. Diaphragma Dolaşımı

Diaphragma'nın kan akımı solunum fazına, intratorasik ve intra abdominal basınç farklılıklarına bağlı olarak değişir. İspirasyon sırasında azalan kan akımı solunumun dinlenme fazında artar. Dirençli solunum esnasında akımın 26 kata kadar arttığı hayvan deneylerinde görülmüştür. Diaphragma'nın kasılmasıyla kan akımında azalmaya yol açan etken intra abdominal basınç artışıdır.

Diaphragma, hipoksiye oldukça dayanıklı ayrıcalıklı bir organdır. Hipoksemiye neden olan kronik obstruktif akciğer hastalığı (KOAH) gibi durumlarda adaptif mekanizmalarla diaphragma'nın kan akımı artırılır. Diaphragma'nın performansını korumak için küçük tidal volümlerle birlikte hızlı solunum yapılabilir (Ozan 2005; Moore 2007).

Diaphragma'nın beslenmesi üstünde ve altında bulunan damarlar aracılığıyla olur. Diaphragma'nın zengin kanlanması nedeniyle nekroz gelişimi pek görülmez. A. thoracica interna'nın dalları (a. pericardiacophrenica, a. musculophrenica) diaphragma'nın üst yüzünü besler. Doğrudan aorta thoracica'nın alt bölümünden çıkan a. phrenica superior'lar ve a. intercostalis'ler'den ayrılan küçük dallar

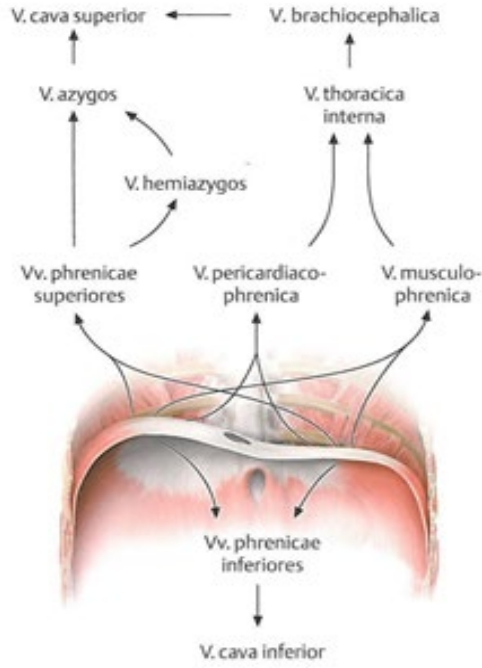
diaphragma'nın beslenmesine katkı sağlarlar. Diaphragma'yı besleyen en büyük arterler diaphragma'nın altında aorta abdominalis'ten doğrudan çıkan a. phrenica inferior'lardır (Şekil 2.7) (Ozan 2005; Moore 2007).



Şekil 2.7. Diaphragma'nın arteriyal dolaşımı

Kaynak: Schünke ve ark. 2007

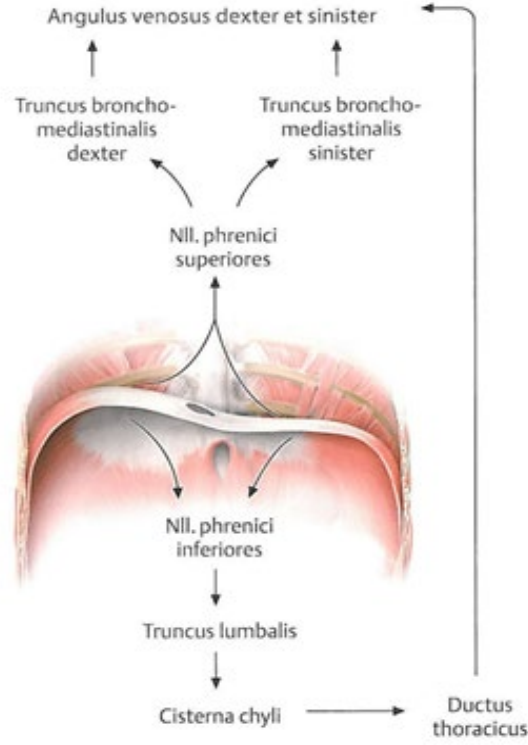
Venöz kanı arterlere eşlik eden ve aynı ismi alan venler taşır. Bu venler v. brachiocephalica'ya, v. azygos ya da v. suprarenalis'e ve v. cava inferior'a drene olurlar (Şekil 2.8) (Ozan 2005; Moore 2007).



Şekil 2.8. Diaphragma'nın venöz dolaşımı

Kaynak: Schünke ve ark. 2007

Diaphragma'nın üst yüzündeki lenf düğümleri "nodi phrenici superiores" ve alt yüzündekiler "nodi phrenici inferiores" olarak adlandırılır. Nodi phrenici superiores, akciğerlerden, oesophageus'un alt bölümünden, diaphragma'dan ve aynı zamanda karaciğerden lenfi toplayan nodi lymphoidei thoracis'dir. Sağ tarafta üst lenf düğümleri hepatic drenaja karışır. Üst lenf düğümleri truncus broncho mediastinalis'e dökülür. Nodi phrenici inferiores abdominal lenf düğümüdür. Diaphragma'dan lenfi toplar ve genelde truncus lumbalis'e dökülür. Aynı zamanda akciğerlerin alt loblarından da lenfleri toplayabilir (Şekil 2.9) (Ozan 2005; Moore 2007).



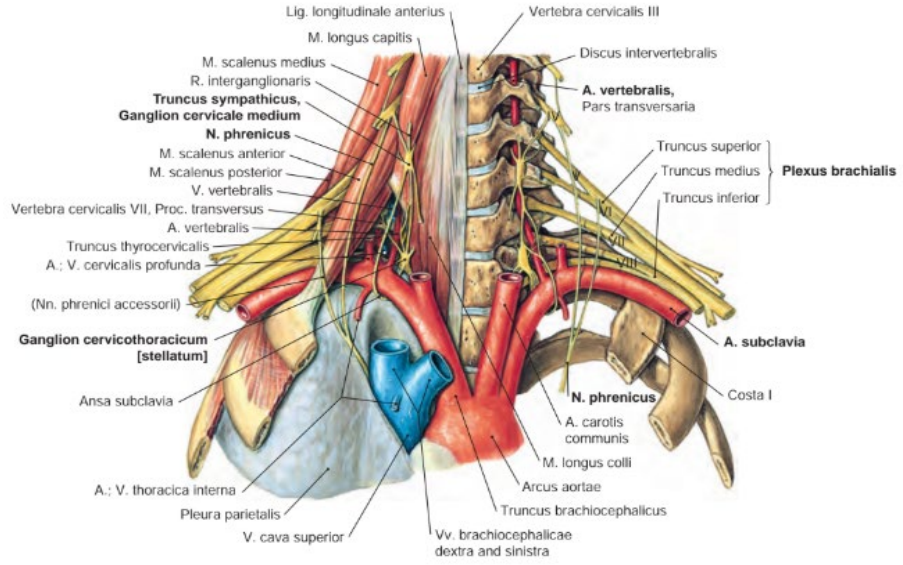
Şekil 2.9. Diaphragma'nın lenfatik dolaşımı

Kaynak: Schünke ve ark. 2007

2.2.3. Diaphragma Innervasyonu

Diaphragma'nın duysal ve motor innervasyonu n. phrenicus ile sağlanır. N. phrenicus, ayrıca pericardium üst kısmından (r. pericardiacus), abdominal yüzdeki peritoneum'dan (rr. phrenicoabdominales) ve akciğerin üst kısmındaki pleura parietalis'den (rr. pleurales) duyu alır.

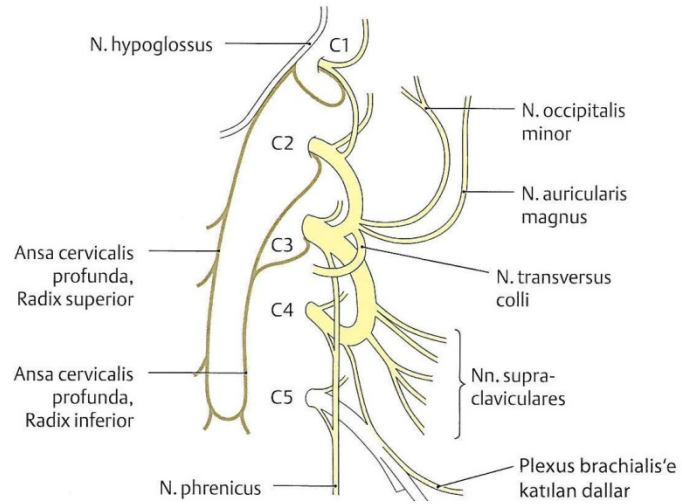
Başlıca 4. S. spinal sinirden oluşan n. phrenicus, 3. ve 5. Servikal spinal sinirlerden de lifler alır (Şekil 2.11). N. phrenicus ansa cervicalis'in oluşumuna katılan r. descendens cervicalis'den, 2. veya 6. servikal spinal sinirden de dallar alabilir. Her zaman bulunmayan, bazen m. subclavius'a giden sinirden, bazen de 5. servikal spinal sinirden ayrılan lifler nn. phrenici accessorii olarak isimlendirilir (Şekil 2.10). Nn. phrenici accessorii, v. subclavia'nın önünden arkasına dolanarak boyun kökü veya göğüs boşluğunda bir halka oluşturur ve n. phrenicus ile birleşir (Arıncı ve Elhan 2014).



Şekil 2.10. Nn. phrenici accessorii

Kaynak: Waschke ve ark. 2019

N. phrenicus'lar, kendi tarafında seyreder ve santral çaprazlaşması yoktur. Ancak bazı araştırmacılar pericardium seviyesinde soldan sağa bir çaprazlaşmadan söz etmişlerdir (Arıncı ve Elhan 2014).

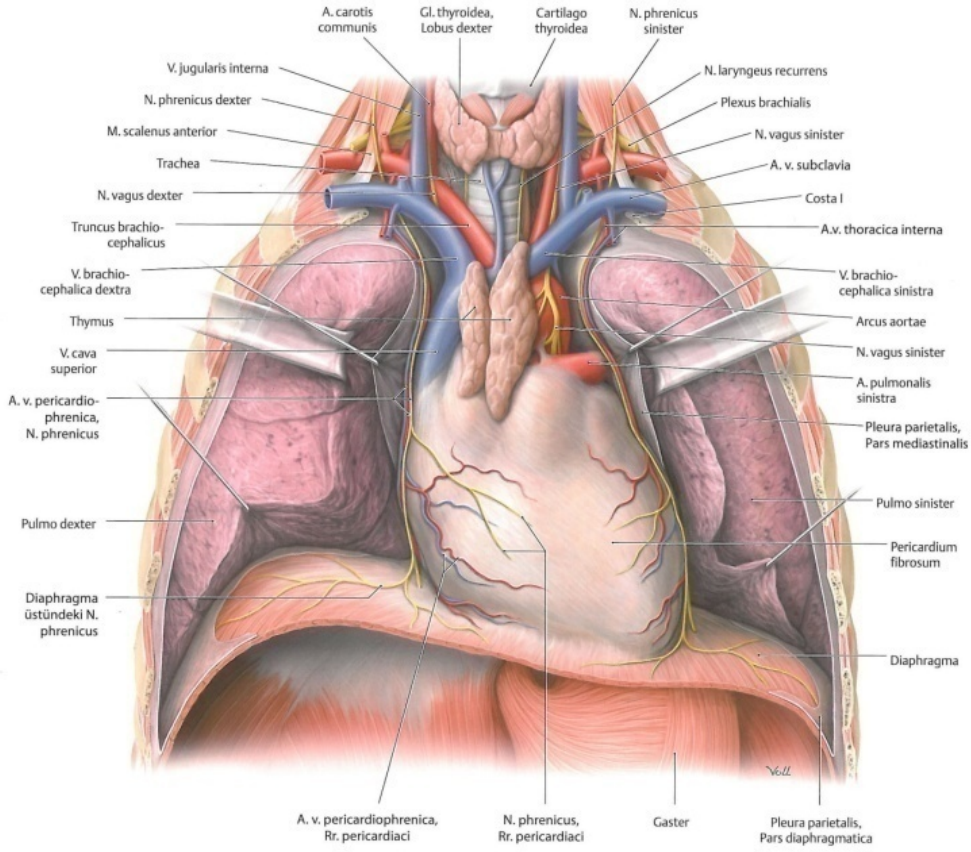


Şekil 2.11. Plexus cervicalis'in dallanma paterni

Kaynak: Schünke ve ark. 2007

N. phrenicus, m. scalenus anterior'un dış kenarından iç kenarına doğru ön yüzünde, vertikal yönde uzanır. Aşağıda a. v. subclavia arasından geçerek göğüs boşluğuna girer. Pericardium ile pleura mediastinalis arasından geçerek diaphragma'ya erişir ve dallarına diaphragma seviyesinde veya 1-2 cm altında ayrılır. Dört ana dalı mevcuttur; sternal (anterior), anterolateral, posterolateral ve krural (posterior) (Şekil 2.12). Anterolateral ve posterolateral dalları kubbeleri “çift kelepçe” biçiminde yani dairesel olarak sarar. Diaphragma'da yapılacak herhangi bir insizyon için sinir dağılımlarını bilmek önemlidir (Moore 2007; Arıncı ve Elhan 2014).

Sağ n. phrenicus daha kısa olup sol n. phrenicus'a oranla daha derinde yer alır ve daha vertikal uzanır. Sağ n. phrenicus, karın boşluğuna for. venae cavae'dan veya hemen lateralinden geçer. Sol n. phrenicus, kalbin büyük kısmının sol tarafında bulunması nedeniyle buna uygun olarak kavis yapar. Bu nedenle de sağ tarafındakinden daha uzundur. Boyun kökünde ductus thoracicus tarafından çaprazlanır. Aşağı doğru seyrederken arcus aortae'yi önden çaprazlar, n. vagus'un sol tarafında yer alır. Kalbin sol yüzünün hemen lateralinde centrum tendineum'un önünde kas lifleri arasından geçer (Moore 2007; Arıncı ve Elhan 2014).



Şekil 2.12. Thorax'da n. phrenicus'un seyri

Kaynak: Schünke ve ark. 2007

Diaphragma'nın innervasyonu düşük uyarı seviyelerinde sağlanmaktadır. Hastalarda omurilik yaralanmalarında plejik durum söz konusu olduğunda, düşük uyarı düzeylerinde bile n. phrenicus ile diaphragma uyarılabilmekte ve hastalar nefes alabilmektedir (Arıncı ve Elhan 2014).

Bronş karsinomu, mediasten kitlesi, travma, nörolojik hastalıklar, radyasyon gibi faktörler n. phrenicus paralizisine yol açabilir. Paralizi diaphragma hareketlerini kısıtlayabilir. Sol veya sağ diaphragma etkilenebilir. Paralizi olan taraftaki kubbeye yükselme görülür, hareketi ise tamamen kaybolabilir ya da paradoksal olabilir. N. phrenicus hasarında oluşan paradoksal hareket, en iyi floroskopi ile gözlenir. Hasta önce dik konumda (diaphragma boşaltılmış), sonra da karnın üzerinde hafif bir ağırlıkla (diaphragma yüklü) sırtüstü durur. Diaphragma felci bir koklama manevrası uygulanarak ultrasonografi (USG) ile de değerlendirilebilir. N. phrenicus

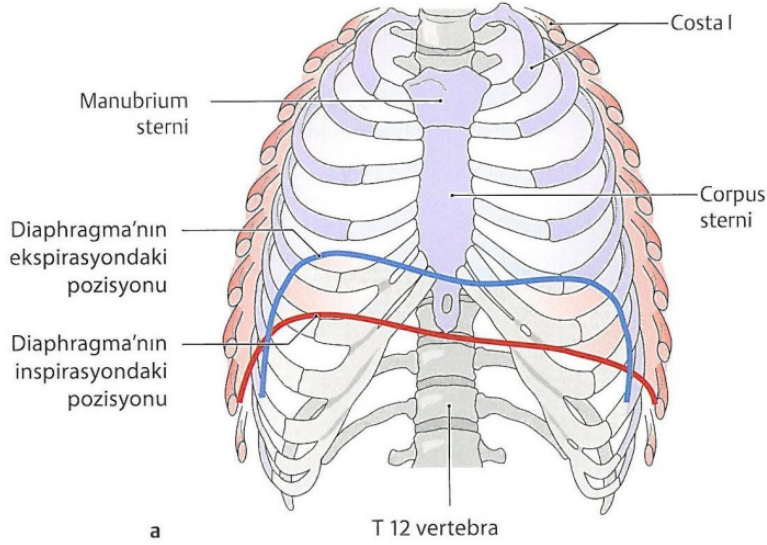
/diaphragma ünitesinin değerlendirilmesi için “altın standart”, bileşik kas aksiyon potansiyeli ve/veya transdiafragmatik basıncın kaydedilmesi ile n. phrenicus’un elektriksel veya manyetik stimülasyonudur(dinamik MRG). Direkt grafiler her zaman gerçek tanıyı ortaya koymayabilir. N. phrenicus paralizisi her zaman bir nedene bağlı oluşmaz, idiopatik olabilir. Daha çok sağ tarafta görülür. Hipoventilasyon sendromlu bebeklerde ve omurilikte yüksek servikal lezyonu olan hastalarda, bir veya her iki n. phrenicus, sinirlerin bitişiğine yerleştirilen elektrotlar ile uyarılarak ventilasyon sağlanabilir (Grays-Staring 2016).

Diaphragma’nın travma veya patolojisine bağlı ağrılar, thorax’daki diğer iç organlarda olduğu gibi, hasar olan yerde değil, orijininden çok farklı bir yerde lokalize olabilir (yansıyan ağrı). Diaphragma’nın duyu innervasyonunu sağlayan n. phrenicus’un ilgili olduğu boyun düzeyine, özellikle de omuzların ön bölümünde deri alanına yansır (Schünke ve ark. 2007).

2.2.4. Diaphragma’nın Yeri ve Şekli

Diaphragma, sağ ve sol hemidiafram olarak ikiye ayrılır. Sağ hemidiaframın altında bulunan karaciğer basısı, sol tarafta ise kalbin ağırlığı sebebiyle sağ hemidiaframın seviyesi soldan yüksektir. Sağ ve sol hemidiafram hareketli olup konumları ventilasyon durumuna göre değişir. İspirasyon sırasında diaphragma kasılarak aşağı doğru yer değiştirir ve toraksın hacmi artar. Diaphragma gevşediği zaman ise yukarı doğru kubbeleşir, bu sırada abdominal kaslar kasılır ve ekspirasyon gerçekleşir. Diaphragma hareketleri abdominal organlara da etki eder. Örneğin, inspirasyon sırasında diaphragma aşağı yer değiştirirken karaciğer alt sınırı da aşağıya doğru iner (Şekil 2.13). Dinlenme pozisyonunda genellikle sağ hemidiafram 4. sol hemidiafram 5. interkostal aralıkta bulunur. Derin inspirasyonda dinlenme pozisyonuna göre hemen hemen iki interkostal aralık kadar aşağı doğru hareket eder. Diaphragma’nın şekli ve konumu solunumdan, postürden, batın organlarının doluluk oranlarından ve vücut pozisyonundan etkilenir (Moore 2007).

Diaphragma kubbelerinin konumları son derece değişkendir; vücut yapısından etkilenirler. Boyu kısa ve obez kişilerde boyu uzun ve zayıf olan kişilere göre seviye olarak daha yukarıdadır (Grays-Staring 2016).



Şekil 2.13. Diaphragma'nın ekspirasyon ve inspirasyondaki pozisyonu

Kaynak: Schünke ve ark. 2007

2.2.5. Diaphragma Komşulukları

Diaphragma önde proc. xiphoideus ve kostalara, yanlarda 6-12. kostalara, arkada lig. arcuatum laterale, lig. arcuatum mediale ve LAM ile dıştan içe doğru m. quadratus lumborum, m. psoas major ve ilk üç lomber vertebranın gövdesine yapışır. Diaphragma'nın arka bölümü önden daha uzundur. Bu yüzden karın arka duvarının üst kısmında diaphragma bulunur.

Facies superior, pericardium'a (facies diaphragmatica'da) lig. pericardiophrenica ile bağlıdır. Pleura parietalis'in pars diaphragmaticası diaphragma'nın üst ve torasik yüzeylerini örter.

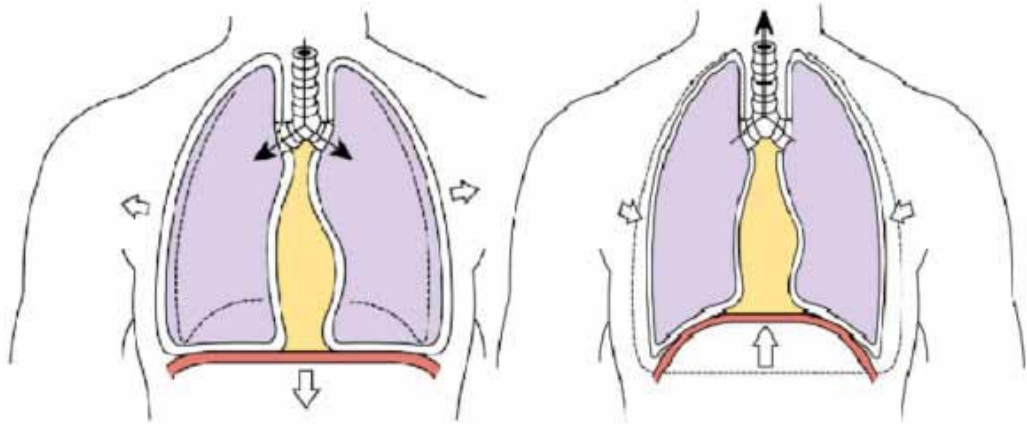
Facies inferior, sağ tarafta karaciğer'in facies diaphragmatica'sı, sağ böbrek ve suprarenal bezler ile sol tarafta mide ve dalağın facies diaphragmatica'sı, sol böbrek ve suprarenal bezler ile komşudur (Arifoğlu 2017; Grays-Staring 2016).

2.2.6. Diaphragma Fizyolojisi

Diaphragma'nın asıl anatomik fonksiyonu toraks ve abdomeni birbirinden ayırmak, asıl fizyolojik fonksiyonu ise solunuma katkı sağlamaktır. Diaphragma'nın muskuloaponeurotik yapısının hareketi inspirasyonla birlikte havanın taşınmasını

sağlar. Sakin solunum esnasında akciğerlere hava girişinin %75-80 kadarı diaphragma'nın kasılması ile olur. Yatar pozisyonda bu oran %60'a kadar düşer. Diaphragma haricinde solunum kaslarının hepsi paralitik olsa bile solunum yetmezliği oluşmaz. Ancak çift taraflı diaphragma paralizisi olduğu durumda karbondioksit retansiyonu ile seyreden solunum yetmezliği görülür (Evman ve Doğruyol 2013).

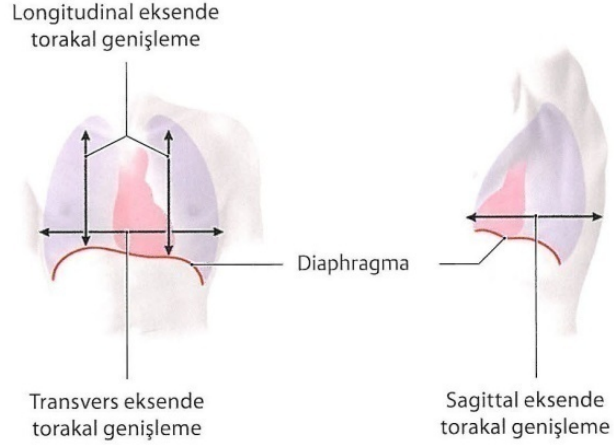
Diaphragma kasıldığı zaman, centrum tendineum T12 seviyesine kadar inebilir, bu durum göğüs boşluğu hacmini artırır (Şekil 2.14). Boyle-Mariotte yasasında belirtildiği gibi intratorasik basınç düşer ve alveollere atmosferden hava akımı olur. Diaphragma hareketi normal inspirasyonda 1,5 cm'dir. Derin bir inspirasyon-ekspirasyon arasında pozisyonu 7-8 cm değişebilir ve her 1 cm hareket, toraks hacmini yaklaşık 300-400 cc genişletmektedir (Şekil 2.15-2.16).



Şekil 2.14. İnspirasyon ve ekspirasyon sırasında diaphragma'nın şekli

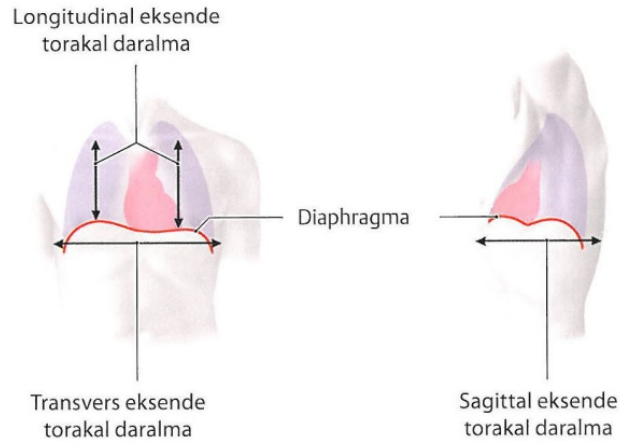
Kaynak: (Evman ve Doğruyol 2013)

Diaphragma aşağı indiği zaman ayrıca intraabdominal basınç artar ve yüzen kotsalar yana açılır. Böylece solunuma katkı sağlanmış olur. Ekspirasyonun başlaması ile kas liflerinin kasılması azalır. Ekspirasyon tamamlanırken kasılma biter ve ardından düşük amplitüdü kasılmalar meydana gelir. Bu mekanizma ile ekspirasyon sonunda az da olsa kas kontraksiyonu bulunması, akciğerlerin tamamen kollabe olmasını önler (Waschke ve ark. 2016; Schünke ve ark. 2007).



Şekil 2.15. Diaphragma'nın inspirasyon esnasındaki konumu

Kaynak: Schünke ve ark. 2007

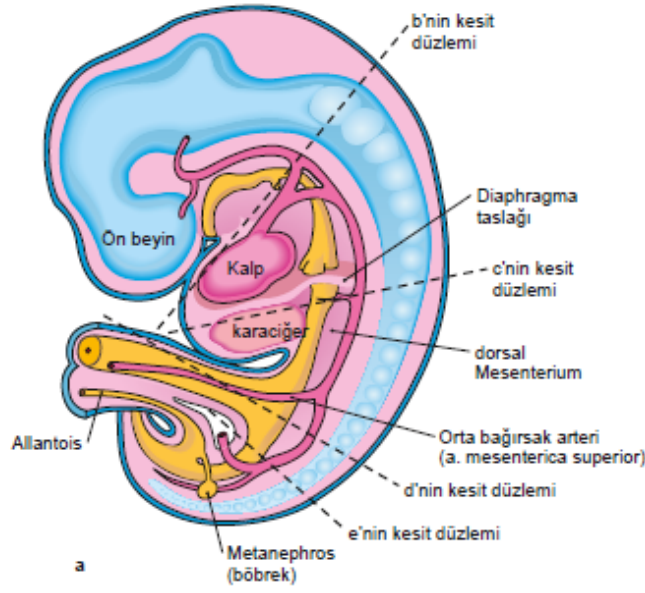


Şekil 2.16. Diaphragma'nın ekspirasyon esnasındaki konumu

Kaynak: Schünke ve ark. 2007

2.2.7. Diaphragma'nın Embriyolojisi

Diaphragma, septum transversum, plevraperitoneal membranlar, oesophageusun dorsal mezenteri ve vücut dış yan duvarlarından içeri doğru gelişen kaslar olmak üzere dört ayrı embriyolojik oluşumdan gelişen karmaşık bir yapıdır (Şekil 2.17) (Hansen ve ark. 2009).



Şekil 2.17. Diaphragma'nın 5. haftadaki görünümü

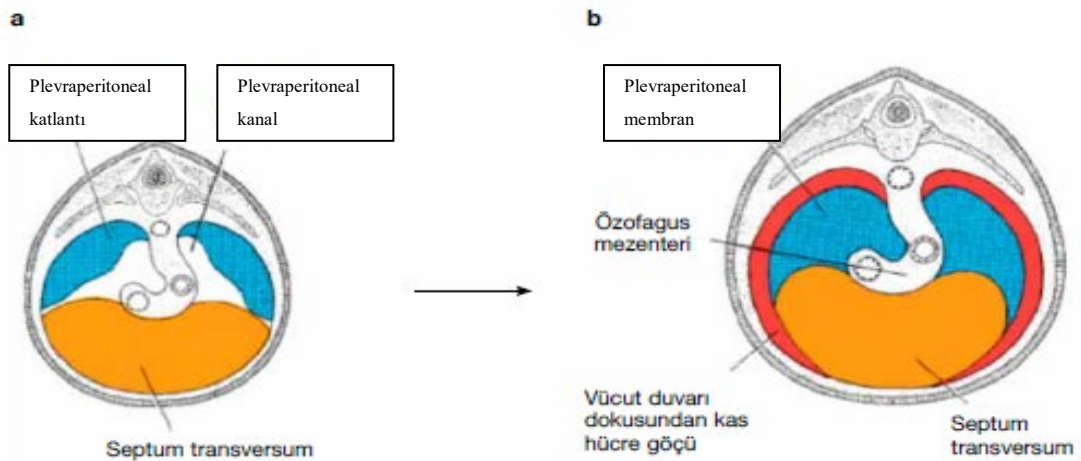
Kaynak: Hansen ve ark. 2009

Septum transversum, mesodermal dokudan meydana gelir ve diaphragma'nın centrum tendineum'unun ilkel halidir. Septum transversum, ventrolateral vücut duvarından arkaya doğru gelişip yayılmaya başlar ve böylece yarım daire şeklinde bir bölme oluşturarak karaciğeri kalpten ayırır. Gelişimin erken dönemleri boyunca, karaciğerin büyük bir kısmı septum transversum'a gömülü durumdadır. Septum transversum, perikard boşluğunun kaudal kısmına yerleşmiş olup, bu boşluğu geliştirmekte olan periton boşluğundan ayırır. İlk olarak 3. haftanın sonunda ve perikard boşluğunun kranialinde, mezodermal bir doku kitlesi olarak kendini gösterir. Dördüncü hafta boyunca ve başın öne doğru katlanmasından sonra perikard boşluğu ve karın boşluğu arasında, henüz tamamlanmamış kalın bir bölme oluşturur. Septum transversum, karın ve göğüs boşluklarını birbirinden tamamen ayıramaz. Bu iki boşluk arasında, oesophageusun her iki yanında büyük açıklıklar kalır ve bunlara perikardioperitoneal kanallar denir. Septum transversum, genişlemeye devam ederek 'un önündeki mezenşim (ilkel mediastinum) ve plevroperitoneal zarlarla kaynaşır (Şekil 2.18-2.19) (Moore 2002; Evman ve Doğruyol 2013).

Plevraperitoneal membranlar, fetal diaphragma'nın büyük bir bölümünü oluşturmalarına rağmen, yeni doğan diaphragma'sının oldukça küçük bir kısmını temsil ederler. Oesophageus'un dorsal mesenteri ve septum transversum ile kaynaşarak göğüs ve karın boşlukları arasındaki bölmeyi tamamlarlar, sonuçta ilkel diaphragma meydana gelmiş olur (Şekil 2.18-2.19).

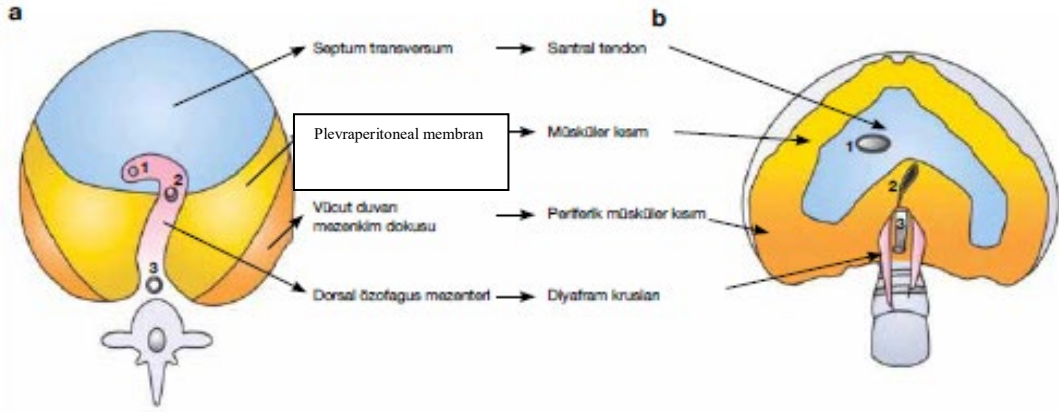
Oesophageus'un dorsal mezenteri, septum transversum ve plevraperitoneal membranlar ile birleşirler. Diaphragma'nın sağ ve sol krusları, oesophageus'un dorsal mesenterine göç ederek gelen ve burada gelişen myoblastlar tarafından oluşturulur. Diaphragma'nın krusları, orta hatta aorta önünde birbirlerini çaprazlayan ve daha sonra birbirlerinden uzaklaşarak seyreden bir çift ayağa benzeyen kas demetidir (Şekil 2.18-2.19).

9-12. haftalar esnasında akciğerler ve plevral boşluklar genişlerler. Bu genişleme sırasında, vücut dış duvarına doğru, sanki bir tünel kazıyor gibi ilerlerler. Dolayısıyla, bu sırada vücut-duvar dokusu iki katmana bölünür. Dış katmandan karın duvarı oluşur, iç katmandan diaphragma'nın periferik parçasını oluşturan kaslar gelişir. Diaphragma'nın periferik parçasının biraz daha içte kalan kısımları ise plevraperitoneal membrandan gelişir (Şekil 2.18-2.19).



Şekil 2.18. Diaphragma'nın (a) 5. hafta ve (b) 16. haftadaki embriyolojik gelişim evreleri

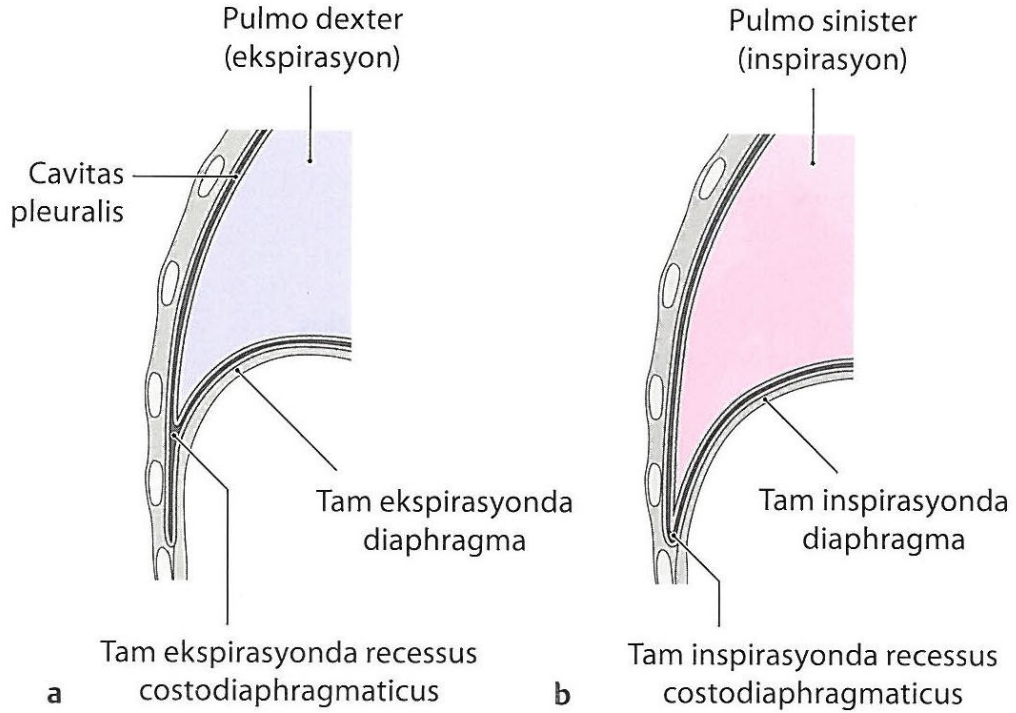
Kaynak: Evman ve Doğruyol 2013



Şekil 2.19. Diaphragma gelişimindeki 4 embriyolojik (a) yapı ve (b) başkalaşım

Kaynak: Evman ve Doğruyol 2013

Gelişmekte olan plevral boşlukların, vücut duvarlarına doğru olan ilerlemesi sonucu, sağ ve sol taraflarda, diaphragma ve göğüs duvarları arasında diaphragma'nın kubbe şekline uyumlu çıkmazlar (recessus costodiaphragmaticus) şekillenir. Doğumdan sonra, recessus costa diaphragmaticus'un büyüklüğü sabit olmayıp değişkendir. Çünkü akciğerler inspirasyonda bu çıkmazların içine girerler ve onları küçültürler, ekspirasyonda ise çıkmazların dışına doğru çekilirler ve onları büyütürler (Şekil 2.20) (Schünke ve ark. 2007).



Şekil 2.20. İnspirasyon (b) ve ekspirasyon (a) sırasında recessus diaphragmaticus

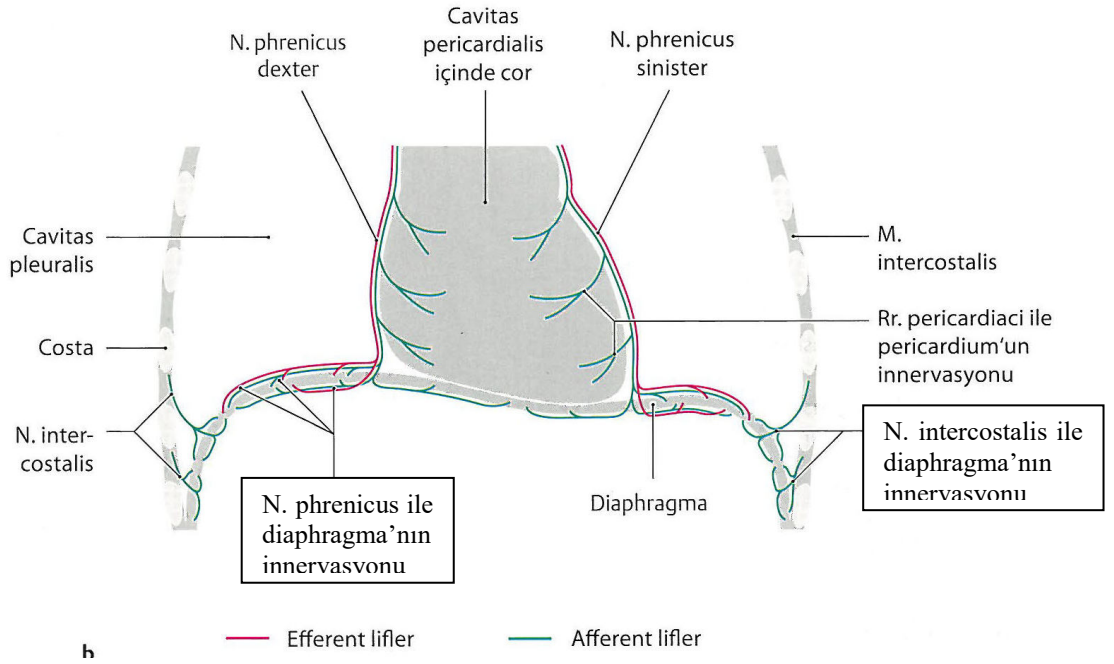
Kaynak: Schünke ve ark. 2007

Gelişiminin dördüncü haftası boyunca, septum transversum kalp ile aşağıya doğru hareket ederek 3.-5. servikal somitlerin karşısına yerleşir. Beşinci hafta süresince, bu somitlerdeki myoblastlar gelişmekte olan diaphragma'nın içine doğru göç ederler ve bu göç sırasında kendilerine ait sinir liflerini de birlikte getirirler. Bunun doğal sonucu olarak diaphragma'nın innervasyonunu sağlayan n. phrenicus, 3. 4. ve 5. servikal spinal sinirlerin ön dallarından çıkarlar. Bu üç spinal sinirin ön dalları birleşerek, n. phrenicus'u oluştururlar. N. phrenicus diaphragma'nın motor ve sağ-sol kubbelerinin üst ve alt yüzeylerinin duysal innervasyonunu sağlar (Moore 2007).

Embriyo gövdesinin dorsal kısmının hızlı gelişimi, diaphragma'nın aşağı doğru inmesine neden olur. Altıncı haftada gelişimini sürdürmekte olan diaphragma, göğüs somitleri seviyesindedir. Dolayısıyla n. phrenicus seyri de aşağıya doğru olur. Diaphragma, vücutta aşağıya doğru hareketine devam eder ve diaphragma'nın sinirleri de buna uygun olarak uzarlar. Diaphragma'nın dorsal kısmı 8. haftanın başlarında,

birinci lumbal vertebra seviyesine kadar iner. Dolayısıyla n. phrenicus başlangıç yeri göz önüne alındığında, erişkinlerde yaklaşık 30 cm uzunluğunda olmasının nedeni anlaşılabilir. Embiyonik n. phrenicus, plevraperikardial membranların içinden geçerek diaphragma'ya girerler. Bu da, n. phrenicus'un erişkinde niçin fibröz perikardiumda ilerlediğini açıklar. Çünkü fibröz perikard, plevraperikardial membranların yetişkindeki karşılığıdır.

Diaphragma'nın dört parçasının kaynaşması esnasında, septum transversum'daki mesenşim, diğer üç parçaya doğru uzanır. Buradaki myoblastlar, daha sonra diaphragma'nın iskelet kaslarını oluştururlar: bundan dolayı da diaphragma'nın motor siniri n. phrenicus'dur. N. phrenicus, ayrıca diaphragma'nın duysal innervasyonunu da sağlar. Fakat diaphragma'nın göğüs duvarına yakın periferik kısımları, dış vücut duvarlarından geliştiğinden bu kısımlarının duysal innervasyonu, alt interkostal sinirler tarafından sağlanır (Şekil 2.21) (Ozan 2005; Schünke ve ark. 2007).



Şekil 2.21. Diaphragma'nın innervasyonu

Kaynak: Schünke ve ark. 2007

2.2.8. Diaphragma Kliniği

2.2.8.1. Diaphragma Varyasyonları

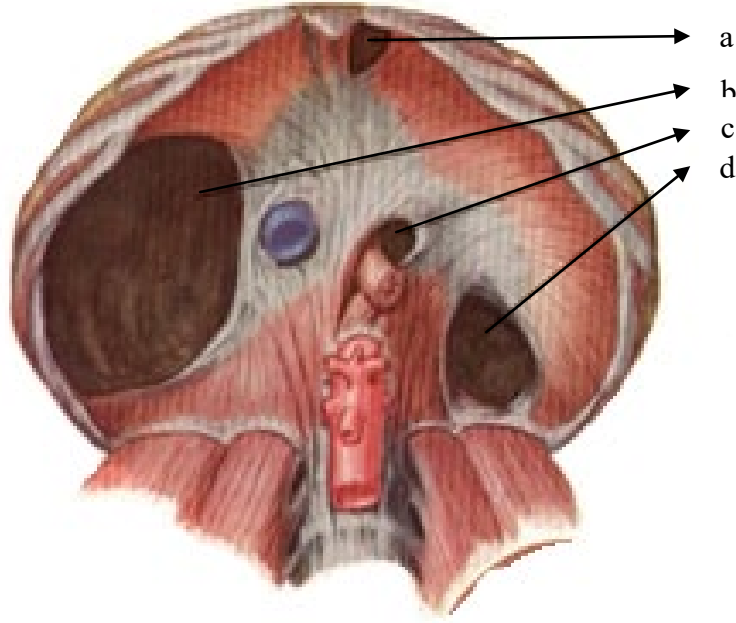
2.2.8.1.1. Aksesuar Diaphragma

Diaphragma'dan arka-üst göğüs duvarına uzanan fibromüsküler bir membrandır. Aksesuar diaphragma altındaki alanda, pulmoner damarlar ve bronşiyoller bulunur. Daha çok sağ tarafta olur ve erkekler de kadınlardan daha sık görülür (Bergman's 2016). Ekstralobar pulmoner sekestresyon, lobar agenezi veya aplazi ve unilateral pulmoner veni içeren konjenital anomaliler ile bulunabilir (Başara ve Balcı 2013).

2.2.8.2. Konjenital Diaphragma Hernileri

Konjenital diaphragma hernilerinde (KDH), diaphragma'da bir defekt bulunur. Doğumsal bir anomali olan KDH canlı doğumlar da 1/2500 oranında görülür. Ölü doğumlarla birlikte oran 1/5000 olmaktadır. %10-15'lik kısmı sağda, %85-90'lık kısmı solda görülen KDH'nın %2'si bilateraldir. Sadece KDH'nın görüldüğü hasta oranı %60'tır ve başka bir konjenital anomali yoktur. KDH'la birlikte %40 oranında başka anomalilerde görülebilir. Ölü doğum ve düşükler de göz önüne alınırsa bu oran %95 yükselir. Yapısal kompleks kromozom anomalileri ile trizomi 18 veya tetrazomi gibi sayısal anomaliler %3-40 oranında KDH hastalarında görülebilir (Erikçi ve ark. 2003).

Konjenital diaphragma hernileri, posterolateral herni (Bochdalek hernisi) ve posterolateral olmayan herniler olmak üzere ikiye ayrılır. Posterolateral olmayan herniler ise parasternal ve retrosternal kısımda oluşan (Morgagni-Larrey) ve defektin centrum tendineum'da bulunduğu santral herniler, diğer anomalilerle birlikte görülebilen centrum tendineum ön kısmında bulunan hernilerdir (Şekil 2.22) (Özyurtkan ve Kılıç 2012).

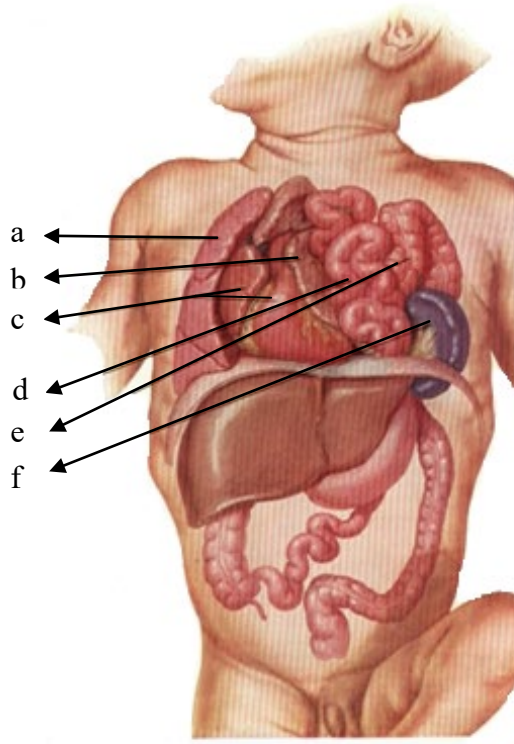


Şekil 2.22. Konjenital diaphragma hernileri (a) foramen morgagni (b) konjenital olarak lokalize diaphragma yokluğu (c) hiatus oesophageus (d) foramen bochdalek

Kaynak: Hansen ve ark. 2009

2.2.8.2.1. Bochdalek Hernisi

Bochdalek hernisi KDH'nın %95'ini oluşturur. Diaphragmada defekt posterolateraldedir. Toraks kavitesine doğru kayan batın organları akciğer hipoplazisine de neden olabilir (Şekil 2.23). KDH'nın etiyolojisine yönelik çeşitli teoriler vardır. İlk teori, akciğer dokusunda bulunan bir gelişim bozukluğu diaphragmada malformasyona neden olabilir şeklindedir. İkinci teori, innervasyonda meydana gelen kusurun diaphragma kaslarının gelişimini etkilediği şeklindedir. Üçüncü teori, plevroperitoneal kanalın kusurlu olarak kapanmasıdır ve en sık kabul gören teoridir. Dördüncü teori ise bölgedeki diaphragma liflerinin zayıflığı veya gelişmemesiyle batın organları tarafından yırtılmasıdır. Bu teoriler haricinde bazı genlerinde diaphragma gelişimini etkilediğine inanılır. Bir takım teratojen faktörler, antiepileptik ilaçlar ve A vitamini eksikliği gibi nedenlerde öne sürülmektedir (Özyurtkan ve Kılıç 2012).



Şekil 2.23. Bochdalek hernisi a: pulmonalis dextra, b: pulmonalis sinistra, c: cor, d: intestinum, e: colon transversum, f: splen

Kaynak: Hansen ve ark. 2009

Hamilelik döneminde tanıda tercih edilen yöntem USG'dir. KDH'yi tespit etme oranı gestasyonun 24. haftasından sonra %59 olmasına karşılık bu oran daha ileri haftalarda ve beraberinde bulunan başka bir anomali varsa artar. Tanıyı doğum sonrasında alan vaka oranı %11'dir. Fetal magnetik rezonans, USG ile birlikte kullanılabilir. Doğum öncesi tanı konulamayan vakalarda, doğum sonrası solunum sıkıntısı 12 saat içinde gelişir. Grafide akciğer hipoplazisi ve batin organların toraks boşluğuna doğru yer değiştirdiği görülebilir. Semptomlar her hastada görülmeyebilir, uzun seneler boyunca tanı konulamayabilir. KDH varlığı bu hastalarda başka nedenler sebebiyle yapılan radyolojik incelemelerde ortaya çıkabilir. Bu kişilerin akciğer fonksiyonları normaldir (Özyurtkan ve Kılıç 2012).

2.2.8.2.2. Morgagni-Larrey Hernisi

Diaphragma'nın pars sternalis parçasının iki musküler bantının arasından başlayarak proc. xiphoideus ve kostalara uzanan üçgen şeklinde bir boşluk bulunur. Bu boşlukta a. thoracica interna isim değiştirir ve a. epigastricainferior olarak devam eder. Bu boşlukta oluşan herniyi (anterior konjenital diaphragma hernisi) ilk kez Giovanni Battista Morgagni (1769) tanımlamıştır. Bu tip herni, sternumun sağ tarafında (%90) ise Morgagni hernisi (MH), sol tarafında (%8) ise Larrey hernisi, her iki tarafta da bulunuyorsa (%2) Morgagni-Larrey hernisi adını alır. Sol tarafta az görülmesinin sebebi kalp ve perikardiyal bağlantılardır. Hastaların %95'inde içinde omentum, transvers kolon gibi yapıların bulunduğu bir kese mevcuttur.

MH yeni doğanlarda ve çocuklarda çok geniş değilse asemptomatiktir ve genellikle tesadüfen saptanır. Eğer batın organlarının içinde bulunabileceği kadar büyük bir herni ise hasta solunum sıkıntısı yaşayabilir. %34-50 oranında solunum semptomlarına ek olarak genitoüriner malformasyonlar, barsak malrotasyonu, pektus deformiteleri görülebilir. Bunlara ek olarak down sendromu ve MH'nin birlikte görülme oranı %20'dir (Özyurtkan ve Kılıç 2012).

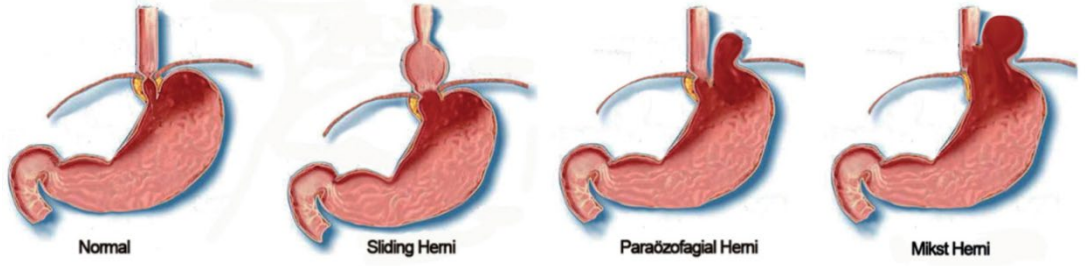
2.2.8.3. İntraperikardiyal Diaphragma Hernileri

Diaphragma'nın pars sternalis parçasının gelişmemesinden dolayı batın organlarının perikard içerisine doğru yer değiştirmesiyle oluşur. Nadir görülen bu türe peritoneo perikardiyal hernide denir. Yetişkinlerde travma sonucu görülebilirken çocuklarda genellikle konjenitaldir.

2.2.8.4. Edinsel Diaphragma Hernileri (Hiatal Herniler)

Diaphragma'nın crus dextrum liflerinden oluşan özofageal hiatus yaklaşık 2-3 cm'lik bir kanaldır. Diaphragma'nın sol kurus lifleri ise hiatusun yapısına genellikle katılmaz. Diaphragma'nın fascia transversalis'inden kaynaklanarak oesophageusa tutunan frenoözofageal ligament ile oesophageusun stabilitesi sağlanır. Frenoözofageal ligamentte oluşabilecek bir defekt hiatal herniye zemin hazırlar (Şekil 2.24) (Hansen ve ark. 2009). İntraabdominal pozitif basıncı artıran obezite, gebelik, kronik öksürük, kusma ve öğürme, ileri yaşlarda görülen hiatal bölgedeki kas ve fasya dokularının zayıflaması gibi durumlar da hiatal hernilere zemin hazırlar.

Hiatal hernili hastaların çoğunluğunda ciddi semptomlara rastlanmamakla birlikte hafif dispeptik sıkıntılardan septik şoka kadar uzanabilen geniş bir yelpazede izlenebilmektedir. Herniasyonun derecesine göre postprandial göğüs ağrısı, reflü, yutma güçlüğü, regürjitasyon, epigastrik ağrı, kusma, nefes darlığı, çarpıntı, mediastenit ve septik şok gelişebilir (Candaş ve Yücel 2012).



Şekil 2.24. Hiatal herni çeşitleri

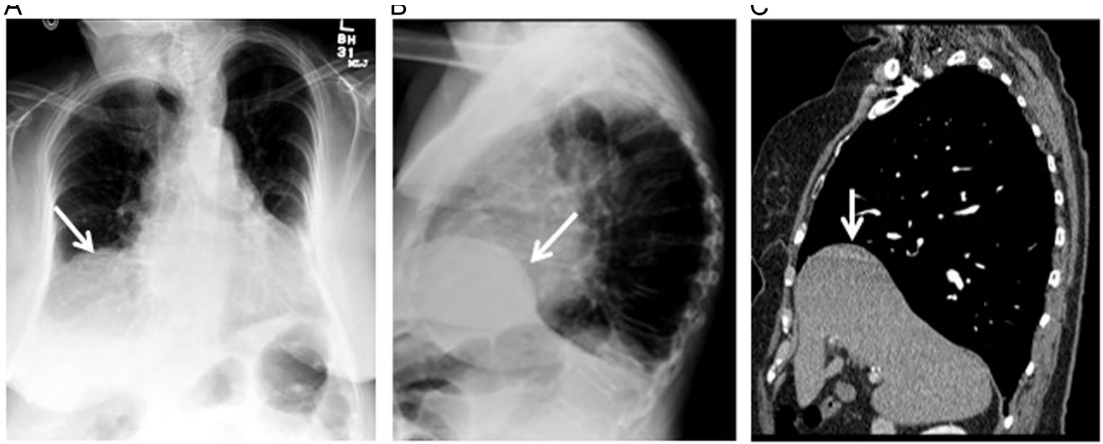
Kaynak: Dilek ve ark. 2012

Akciğer grafilerinde hiatal hernide en sık rastlanan bulgu retrokardiyak hava ya da hava-sıvı seviyesinin görülmesidir. Hiatal herni tanısı için baryumlu oesophageus-mide grafisi ilk istenecek tetkiktir. Toraks kavitesinde baş aşağı dönmüş mide görülmesi hiatal herniler için patognomoniktir. Radyoloji ile hiatal herni teşhisi konulan hastada alt oesophageus sfinkter fonksiyonunu değerlendirmek gerekebilir (Candaş ve Yücel 2012).

2.2.8.5. Diaphragma Evantrasyonu ve Paralizi

Evantrasyon, diaphragma yaprağının tamamının ya da bir bölümünün, kostal bölümleri ve organ bağlantıları sabit kalmak kaydı ile kalıcı bir şekilde yükselmesidir (Şekil 2.25). Kongenital olabilir veya edinsel n. phrenicus hasarına bağlı oluşabilir. Yetişkinlerde nadir gözlenir. Konjenital olarak daha çok sol diyafram yaprağında görülür ve diaphragma'nın kas liflerinin yoğunluğunda belirgin bir azalma vardır. Edinsel vakalarda diaphragma biraz atrofik olsa bile, kas yoğunluğu çok fazla azalmamıştır. Diaphragma paralizi genellikle n. phrenicus hasarına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Fakat evantrasyonun saf bir kas hastalığı olarak ortaya çıkması genellikle herhangi bir denervasyon belirtisi olmadan gerçekleşir.

Diaphragma evantrasyonu ve diaphragma paralizisi benzer klinik durumlara neden olur ve radyolojik görüntüleri aynıdır ancak etiyojileri farklıdır. Tam evantrasyon daha az görülür. Kısmi evantrasyon çoğunlukla sağ hemidiyaframın anteromediyalinde görülür. Kadın ve erkeklerde eşit sıklıktadır. Diaphragma yüksekliği genellikle akciğer grafisinde tesadüfen tespit edilir. Kısmi evantrasyon teşhisinde USG, BT ve MR ile diaphragma tümörü ya da diaphragma hernisi ekartasyonu gerekmektedir (Gazioğlu 1997; Moore 2007).



Şekil 2.25. Diaphragma evantrasyonu

Kaynak: Geraldine ve ark. 2016

Diaphragma hörgücü, herhangi bir kas problemi olmadan oluşan ciddi bir evantrasyondur. Tamamlanmamış kas gelişimine bağlı olarak bir hemidiyaframda oluşur. Çoğunlukla karaciğeri içerir ve sağ-ön taraflı yerleşim gösterir. Diaphragmada bir hasar görülmez. Ayırıcı tanıda Morgagni hernisi, lipom ve perikardial yağlanma ekarte edilmelidir. Hörgüçlü diyafram direkt grafide çift kontur şeklinde görülür (Başara ve Balcı 2013).

Diaphragma paralizisi/evantrasyonu olan hastalarda başlıca belirti nefes darlığıdır. Diaphragma paralizisi/evantrasyonu varlığında, diaphragma'nın fonksiyonun azalmasının veya hiç olmamasının nedeni hareketsizliktir. Bu hareketsizlik solunum fizyolojisinde de büyük değişikliklere neden olur. Spirometrik

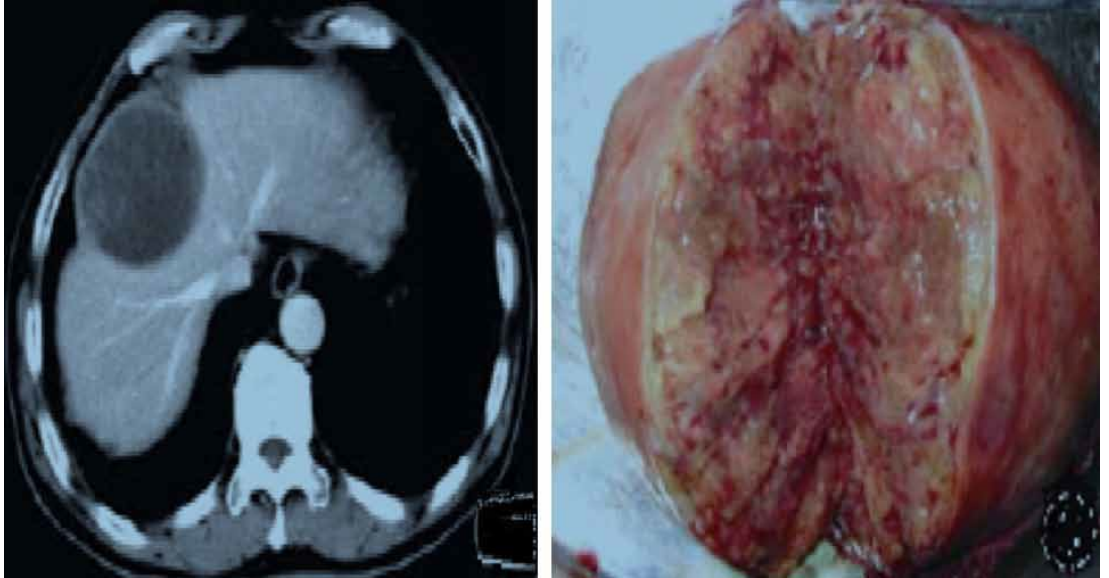
değerlerde düşme, atelektazi, pulmoner kan akımının karşı akciğere doğru kayması, ventilasyon/perfüzyon uyumsuzluğu izlenir (Yalçınkaya 2013).

2.2.8.6. Diaphragma Kitleleri

Diaphragma kitleleri aşağıdaki şekilde gruplandırılmıştır (Anderson ve ark., 1972);

- 1) Primer benign diaphragma tümörü
- 2) Primer malign diaphragma tümörü
- 3) Sekonder malign neoplazmalar
- 4) Endometriozis
- 5) Enflamatuvar lezyonlar
- 6) Kistler

Diaphragma kitlelerinin %20-50'si asemptomatiktir. Çoğunlukla radyolojik inceleme esnasında veya tesadüfen teşhis edilir. Klinik belirtiler; kitlenin büyüklüğü, lokalizasyonu ve histolojisine, kişinin yaşına, metastazlara, komşu organ tutulumunun varlığına bağlıdır (Şekil 2.26) (Baysungur 2013).



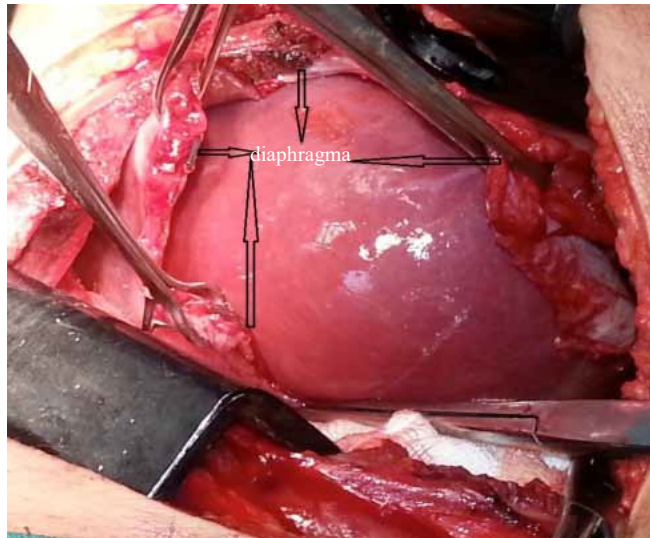
Şekil 2.26. Diaphragma kitleleri

Kaynak: Baysungur 2013

2.2.8.7. Diaphragma Ruptürleri

Diaphragma yaralanmaları iatrojenik, penetre, künt ve spontan yaralanmalar sebebiyle oluşabilir.

Künt travmalarda diaphragma yaralanmasının nedeni ani gelişen pleuroperitoneal basınçtır. Diaphragma kubbesine akut kinetik enerjinin iletilmesi ile yırtılmalar oluşabilir (Şekil 2.27). Yırtık sonucunda batın organları toraksa herniye olur. Trafik kazalarında yandan çarpmanın önden çarpmalara oranla 3 kat daha fazla rüptüre neden olabildiği görülmüştür. Vücut kitle endeksi 30'un üzerinde ve obez olan kişilerde özellikle yandan yaralanmaların daha çok riskli olduğu belirtilmiştir. Pek çok çalışmada lumbokostal üçgenin sol tarafta bulunması ve karaciğerin koruyucu etkisiyle diaphragma yaralanmasının sol tarafta daha fazla olduğu bildirilmiştir. Penetre travmalar daha küçük yaralanmalardır. Torakoabdominal bölgede görülen penetre travmalarda diaphragma'nın da yaralanma riski vardır. En fazla bıçak yaralanmalarında gözlenir. Çoğunlukla 2 cm'nin altındadırlar. İlerleyen süreçte yırtık alan büyüyerek genişleyebilir. Ateşli silah yaralanmalarında diğerlerine göre hasar daha büyük olabilir. Ağır egzersiz sonrasında, doğumda, solunum kaslarının koordineli hareket edememesi nedeniyle ve spontan olarak öksürük krizinde de diaphragma rüptürü bildirilmiştir (Gazioğlu 1997; Meteroğlu 2013).



Şekil 2.27. Diaphragma rüptürü

Kaynak: Meteroğlu 2013

Diaphragma yaralanmasında, abdominal veya torasik semptomlar akut dönemde görülebilir. Ortopne, dispne, göğüs ağrısı, diaphragmatik omuza vuran ağrı (Kehr bulgusu) olabilir. Subakut dönemde ise kolesistit, peptik ülser ve pankreatit ile karışabilir. Progresif olarak mide dilatasyonu ve obstruksiyonu gelişmişse akciğer kollabe olup solunum distresi oluşabilir. Semptomlar genellikle tansiyon, pnömotoraksa benzerdir. Abdominal ağrı da farklı derecelerde gözlenebilir. Diaphragma yaralanmalarında teşhisin radyolojik inceleme ile konulması zordur.

2.2.8.8. Pickwick Sendromu

Aşırı kilolularda görülen bu sendromda, çok yağlı abdominal bölgedeki artmış dirence karşı diaphragma aktivitesi azalır. Bu hareket kısıtlılığına bağlı solunum yetmezliği gelişebilir. Hastalığın öncelikli belirtileri; kanda CO₂ artması, aşırı uyuma, polisitemi ve giderek artan hipoksemidir. Bu hastalar ciddi bir sorumluluk ve aşırı heyecan gibi uykuyu inhibe edebilen durumlarda bile uyurlar. Hastalık belirtilerinin kaybolması, hastanın zayıflayarak normal ağırlığına dönmesine bağlıdır (Gaziöglü 1997).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışması, Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 20.12.2018 tarih ve 26/03 sayılı karar ile onay alındıktan sonra, Meram Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'ndan elde edilen görüntüler üzerinde yapıldı.

3.1. Hasta Popülasyonu ve Demografik Veriler

Radyoloji Anabilim Dalı arşivinde protokolleri ile kayıtlı bulunan 206 hastanın abdominal BT görüntüsü retrospektif olarak incelendi. Diaphragma patolojisi ve tümörü olan hastalar, 18 yaş altı hastalar ve diaphragma cerrahisi uygulanmış hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Retrospektif olarak incelenen 18-86 yaş arası 206 hastanın 96'sı erkek 110'ü kadın olup yaş ortalaması 47.05 ± 16.18 ' dir.

3.2. Görüntülerin Alınması ve İşlenmesi

Supin pozisyonda aksiyal planda 1.5 mm kalınlığında kesitler alındı. Sagittal ve koronal planda görüntüler multiplanar rekonstrüksiyon ile elde edildi. 256 slice MDRB (Siemens Healthineers Somatom Drive, Erlangen, Germany) cihazında hasta kilosuna uygun kontrast madde kullanılarak portal venöz fazda elde edilen 1.5mm kesit kalınlığında aksiyal planda elde edilen abdominopelvik BT görüntüleri iş istasyonunda (SyngoVia, Siemens Healthineers, Erlangen, Germany) multiplanar rekonstrüksiyon ile sagittal ve koronal kesitlere dönüştürüldü. Ölçümler koronal, sagittal, aksiyal planlardaki görüntüler üzerinde yapıldı. Görüntüleme parametreleri: kV, 120; mA, 160; rotation time, 0.5 s; collimation, 256x0.625; FOV, 220 mm şeklindedir.

3.3. Görüntülerin Değerlendirmesi

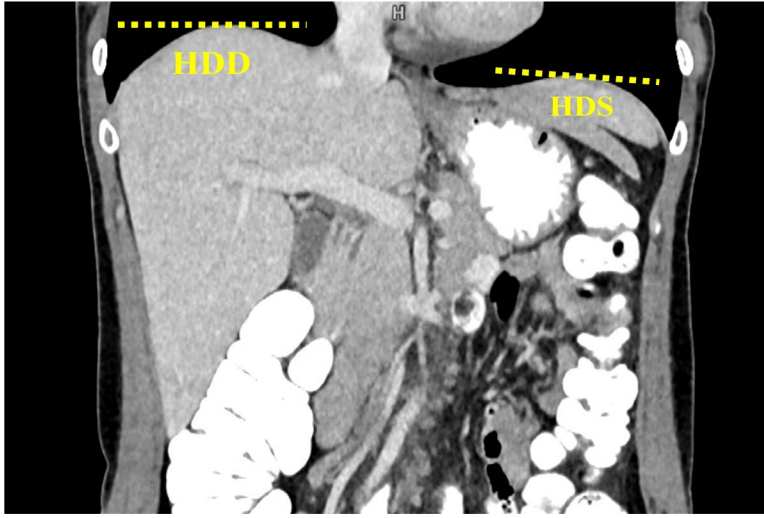
Bu çalışmada her hastaya ait olan diaphragma görüntüleri koronal, sagittal, aksiyal kesitlerde incelendi. Farklı kesitlerde belirlenen parametreler ile ilgili seviye belirleme ve yapılan ölçüm yöntemleri aşağıda sıralanmıştır.

3.3.1. Hemidiaphragma Dexter

Koronal kesitlerde hemidiaphragma dexter'in en üst noktası tespit edildi. Daha sonra koronal kesitlerde elde edilen bu görüntünün iz düşümü aksiyal ve sagittal kesitlerde de bulunup vertebra seviyesi belirlendi (Şekil 3.1).

3.3.2. Hemidiaphragma Sinister

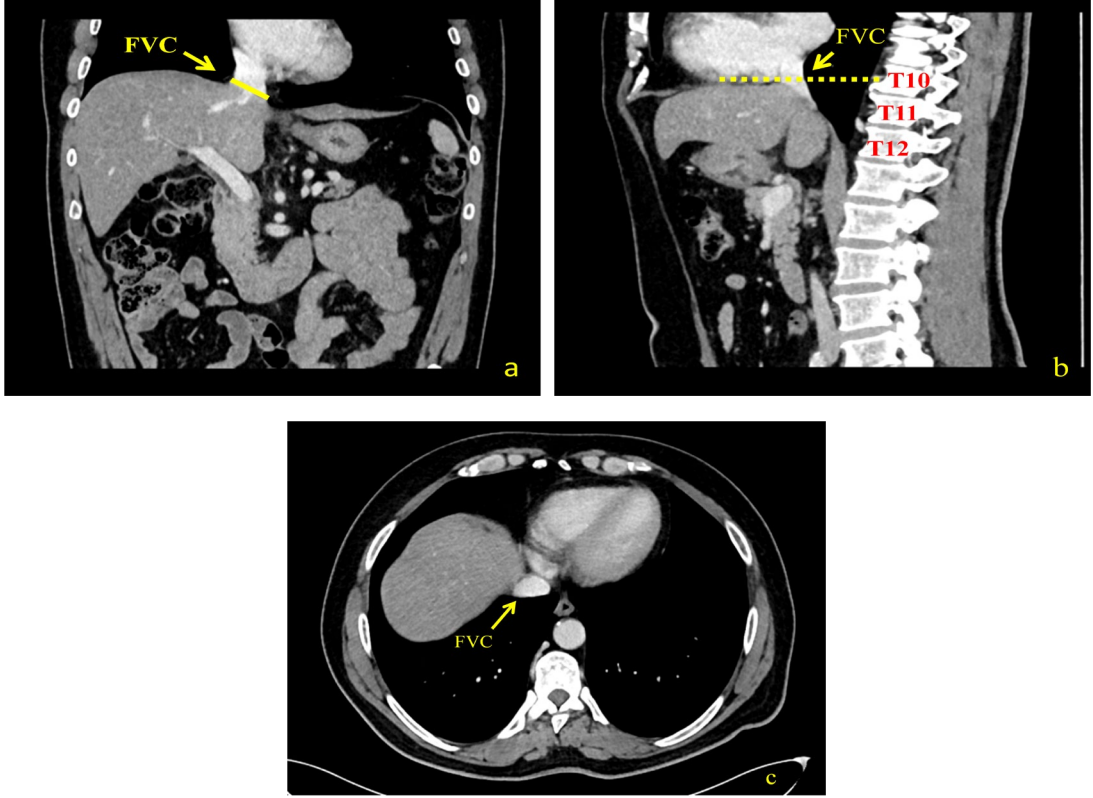
Koronal kesitlerde hemidiaphragma sinister'in en üst noktası tespit edildi. Daha sonra koronal kesitlerde elde edilen bu görüntünün iz düşümü aksiyal ve sagittal kesitlerde de bulunup vertebra seviyesi belirlendi (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Hemidiaphragma Dexter (HDD) ve Hemidiaphragma Sinister (HDS)'in belirgin olarak görülen en üst seviyeleri

3.3.3. Foramen Venae Cava

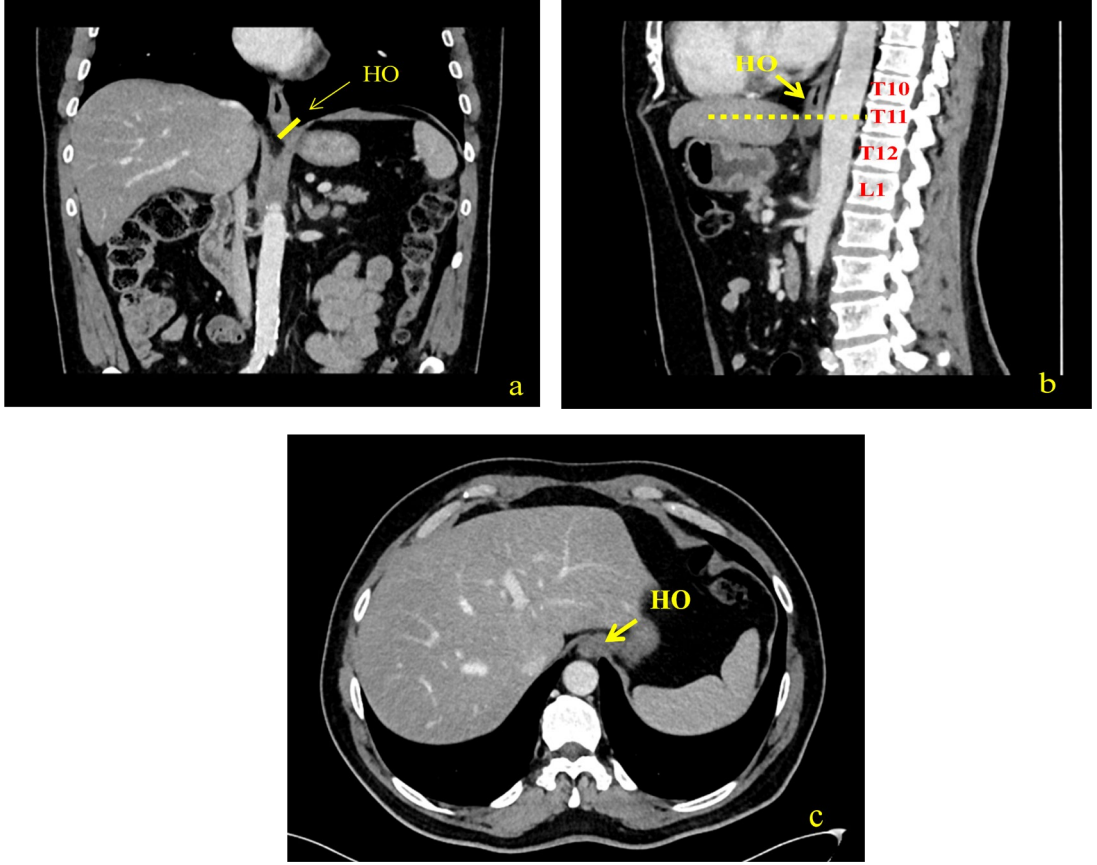
Koronal kesitlerde öncelikle vena cavae inferior'un diaphragma'ya girişinin en iyi görüntülediği kesit tespit edildi. Daha sonra bu görüntünün aksiyal ve sagittal kesitte izdüşümü bulunarak for. venae cavae'nın vertebra seviyesi belirlendi (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Foramen venae cava (FVC)'nın en belirgin görüldüğü a: koronal kesit, b: sagittal kesit, c: aksiyal kesit

3.3.4. Hiatus Oesophageus

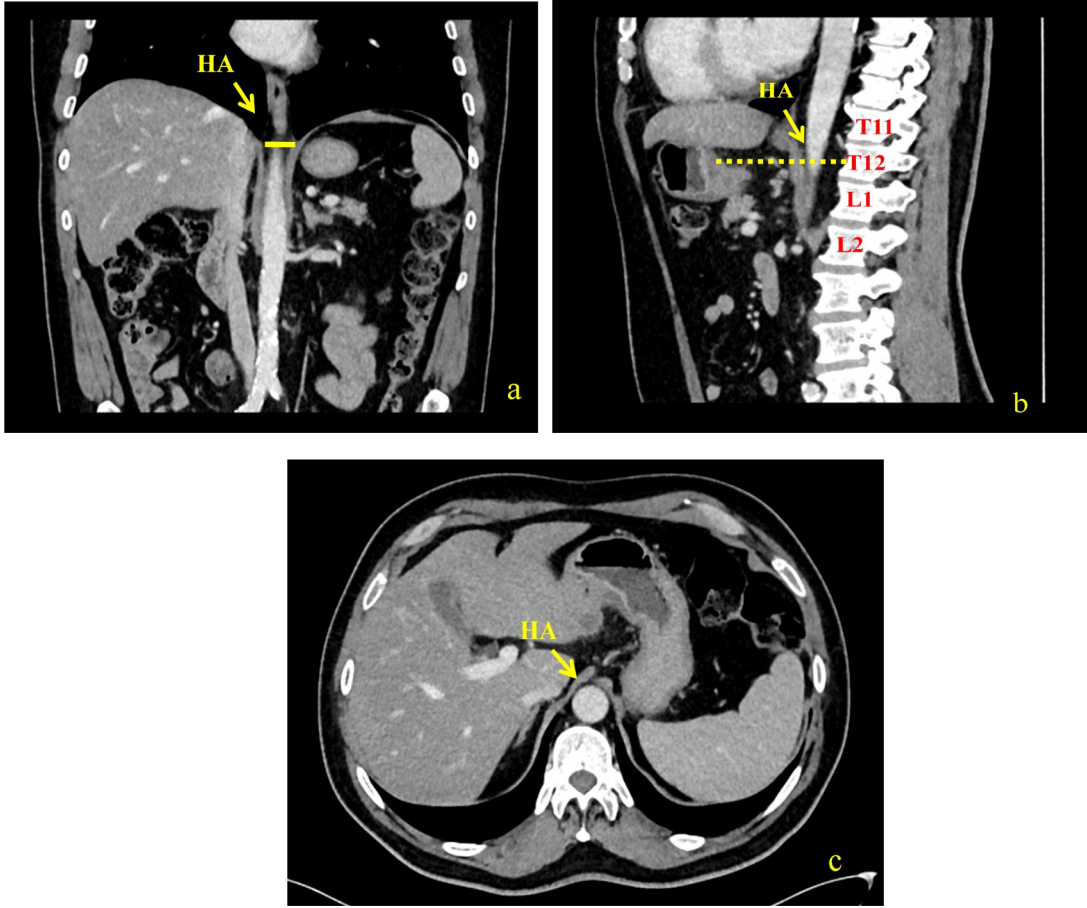
Koronal kesitlerde öncelikle oesophageus'un diaphragma'ya girişinin en iyi görüntülediği kesit tespit edildi. Daha sonra bu görüntünün aksiyal ve sagittal kesitte izdüşümü bulunarak hiatus oesophageus'un vertebra seviyesi belirlendi (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Hiatus oesophageus (HO)'un en belirgin görüldüğü a:koronal kesit, b: sagittal kesit, c:aksiyal kesit

3.3.5. Hiatus Aorticus

Koronal kesitlerde öncelikle aorta'nın diaphragma'ya girişinin en iyi görüntülediği kesit tespit edildi. Daha sonra bu görüntünün aksiyal ve sagittal kesitte izdüşümü bulunarak hiatus aorticus vertebra seviyesi belirlendi (Şekil 3.4).



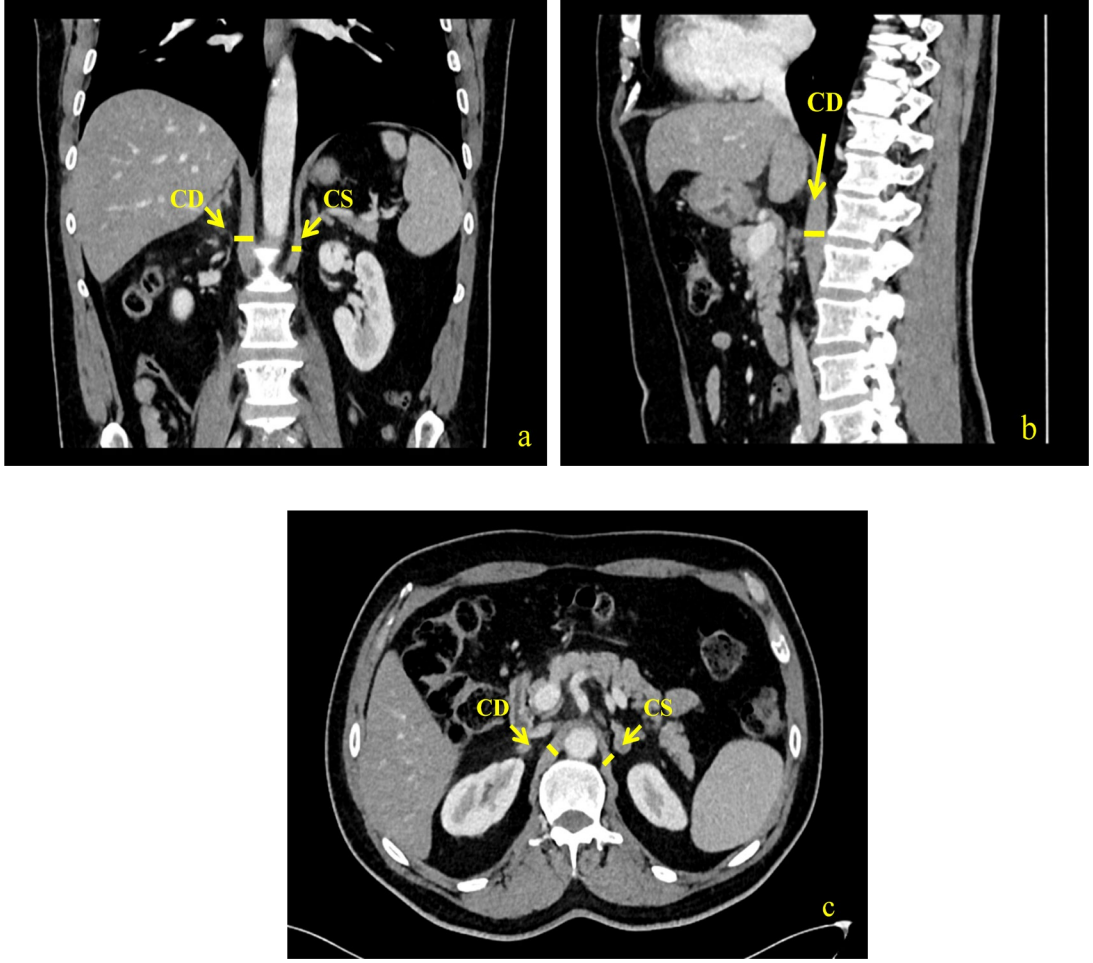
Şekil 3.4. Hiatus aorticus (HA)'un en belirgin görüldüğü a: koronal kesit, b: sagittal kesit, c: aksiyal kesit

3.3.6. Crus Dextrum Kalınlık

Crus dextrum'un en iyi görüntülediği koronal ve sagittal kesit tespit edildi. Bu kesitlerde crus dextrum'un en kalın olduğu seviye bulundu ve bu seviyeden aksiyal iz düşümü alınarak ölçüm yapıldı (Şekil 3.5).

3.3.7. Crus Sinistrum Kalınlık

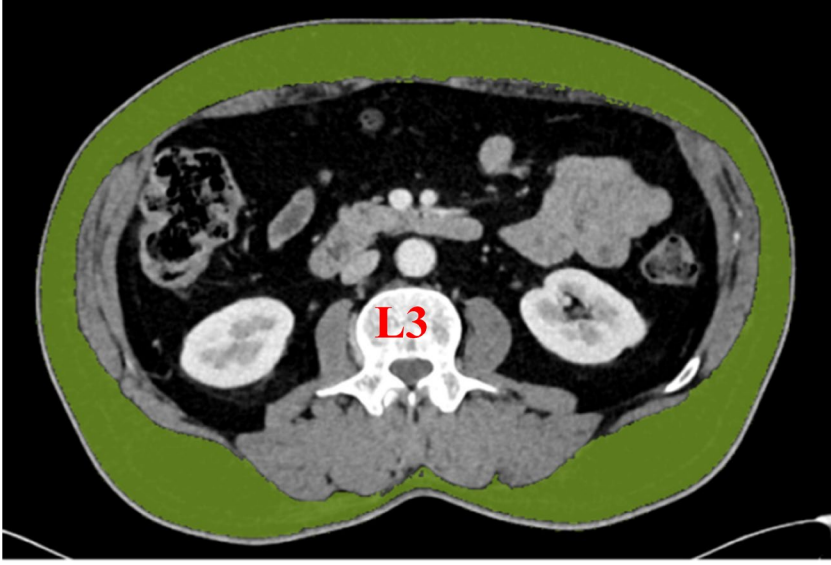
Crus sinistrum'un en iyi görüntülediği koronal ve sagittal kesit tespit edildi. Bu kesitlerde crus sinistrum'un en kalın olduğu seviye bulundu ve bu seviyeden aksiyal iz düşümü alınarak ölçüm yapıldı (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Crus dextrum (CD) ve crus sinistrum (CS)'un en belirgin görüldüğü a: koronal kesit, b: sagittal kesit, c: crus çap ölçümünün yapıldığı aksiyal kesit

3.3.8. Subkutan Yağ Volümü:

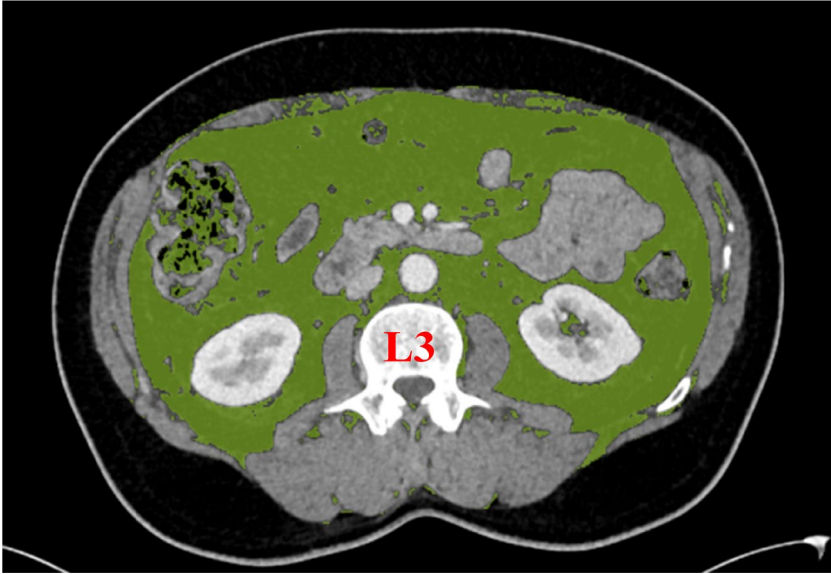
Aksiyal kesitte L3 seviyesinde subkutan yağ dokusu hacmi ölçüldü (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Subkutan yağ dokusu hacim ölçümü

3.3.9. Visseral Yağ Volümü

Aksiyal kesitte L3 vertebra seviyesinde ölçüldü (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Visseral yağ dokusu hacim ölçümü

3.3.10. Crus Dextrum Uzunluk

Crus dextrum uzunluğunun tam olarak görüntülediği koronal kesitte, origo ve insertio arası mesafe ölçüldü (Şekil 3.8).

3.3.11. Crus Sinistrum Uzunluk

Crus sinistrum uzunluğunun tam olarak görüntülediği koronal kesitte, origo ve insertio arası mesafe ölçüldü (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Koronal kesitte crus dextrum (CD) ve crus sinistrum (CS)'un uzunluk ölçümü

3.3.12. Arteria Renalis Dexter

A. renalis dexter'in aorta abdominalis'ten orijin aldığı yer koronal kesitlerde tespit edildi. Daha sonra bu görüntünün aksiyal kesitte izdüşümü bulunarak arterin çıkış vertebra seviyesi belirlendi (Şekil 3.9).

3.3.13. Arteria Renalis Sinister

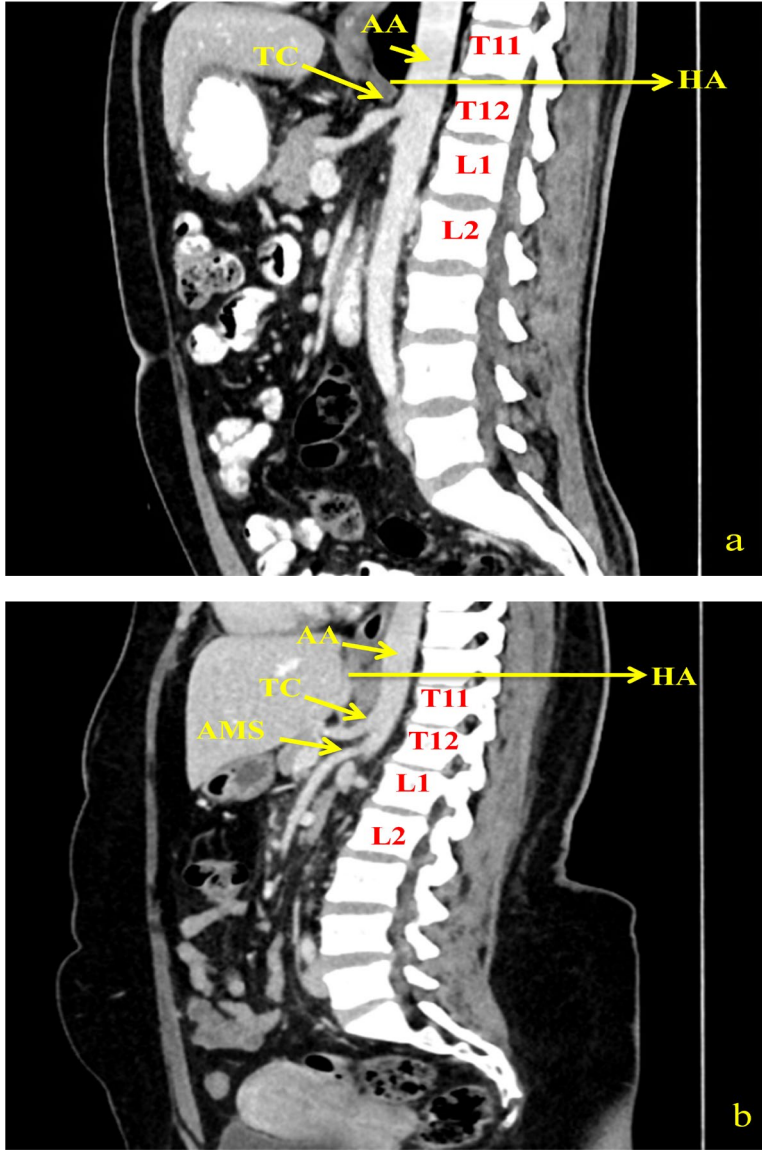
A. renalis sinister'in aorta abdominalis'ten orijin aldığı yer koronal kesitlerde öncelikle tespit edildi. Daha sonra bu görüntünün aksiyal kesitte izdüşümü bulunarak arterin çıkış vertebra seviyesi belirlendi (Şekil3.9).



Şekil 3.9. A. renalis dexter (ARD) ve a. renalis sinister (ARS)'in aorta abdominalis (AA)'ten orijin aldığı yer a: koronal kesit, b: aksiyal kesit

3.3.14. Truncus Coeliacus – Hiatus Aorticus Arası Uzaklık

Truncus coeliacus'un aorta abdominalis'ten orijin aldığı seviye sagittal kesitte tespit edildi. Daha önce sagittal kesitte tespit edilmiş hiatus aorticus vertebra seviyesi ile truncus coeliacus orijini arasındaki uzaklık ölçüldü (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Truncus coeliacus çıkış seviyesi'nin sagittal kesit görüntüsü (AMS: arteria mesenterica superior)

3.3.15. Arteria Renalis Dexter Orijini – Crus Dextrum Yakınlığı

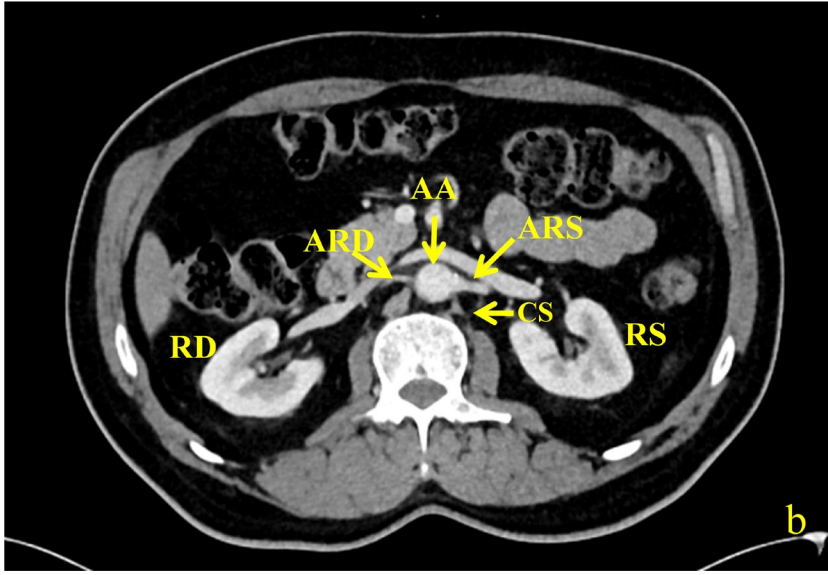
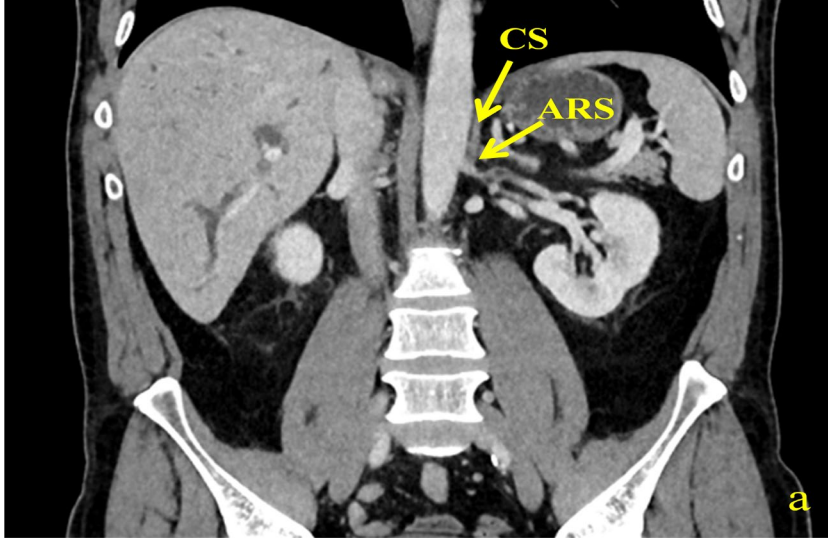
A. renalis dexter'in aorta abdominalis'ten orijin aldığı seviyede crus dextrum ile temas halinde olup olmadığı öncelikle koronal kesitlerde belirlendi ve aksiyal kesitlerde net olarak tespit edildi (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Arteria Renalis Dexter (ARD) Orijini – Crus Dextrum (CD) Yakınlığı a: koronal kesit, b: aksiyal kesit (ARS: A. renalis sinistra; RD: Sağ böbrek; RS: Sol böbrek; AA: aorta abdominalis)

3.3.16. Arteria Renalis Sinister Orijini – Crus Sinistrum Yakınlığı

A. renalis sinistrum'un aorta abdominalis'ten orijin aldığı seviyede crus sinistrum ile temas halinde olup olmadığı öncelikle koronal kesitlerde belirlendi ve aksiyal kesitlerde net olarak tespit edildi (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Arteria Renalis Sinister (ARS) Orijini – Crus Sinistrum (CS) Yakınlığı a: koronal kesit, b:aksiyal kesit (ARD: A. renalis dextra; RD: Sağ böbrek; RS; Sol böbrek; AA: aorta abdominalis)

3.4. İstatistiksel Analiz

Veriler SPSS programı (SPSS 22, 2013 versiyon) ile analiz edildi. Kategorik verilerin cinsiyete ve lateralizasyona göre değerlendirilmesi yüzdeler ile gösterildi. Morfometrik parametreler için tanımlayıcı analizler minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma olarak verildi. Varyasyon verileri ve morfometrik veriler cinsiyete ve lateralizasyona göre değerlendirildi. Varyasyon tiplerinin lateralizasyona ve cinsiyete göre tanımlayıcı istatistiklerinin hesaplanmasında Chi-Square Test kullanıldı.

Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov Testi ile incelendi. Sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında bağımlı grupların (sağ ve sol) karşılaştırılmasında parametrik testlerden Paired Sample T Test kullanıldı. Bağımsız gruplar nonparametrik testlerden Mann-Whitney U Test veya parametrik testlerden Independent Sample T Test ile karşılaştırıldı. Parametreler arasında ilişki Pearson Korelasyon testi ile tespit edildi. Ayrıca elde edilen morfometrik ölçüm değerlerinin yaş gruplarına ve cinsiyete göre istatistiksel analizinde ANOVA (Analysis Of Variance) testi kullanıldı. İstatistiksel olarak anlamlı farklar p değerleri ($p < 0.05$) ile ifade edildi.

4. BULGULAR

Çalışmanın başlangıcında MDBT görüntüleri retrospektif olarak tarandı, 96 erkek ve 110 kadın hastaya ait olan, diaphragmave ilişkili yapıları içeren görüntüler üzerinde çalışıldı. Hastaların cinsiyetlerine göre yaş dağılımı Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Cinsiyete göre yaş dağılımı (n: Birey sayısı; Ort±SS: Ortalama±Standart sapma)

	n	Yaş En düşük	Yaş En yüksek	\bar{x}±SS
Kadın	110	18	86	45,34±12,32
Erkek	96	18	81	49,01±15,24
Genel	206	18	86	47,05±16,18

Bireyler veriler değerlendirilmeden önce yaş aralıklarına göre üç gruba (18-39 yaş, 40-59 yaş, 60-86 yaş) ayrıldı. Bu grupların cinsiyete göre dağılımı Tablo 4.2’de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Yaş Gruplarına Göre Cinsiyet Dağılımı (n: Birey sayısı)

Yaş Grupları	Kadın(n, %)	Erkek (n, %)
18-39	43 (%39)	29 (%30,2)
40-59	49 (%44,5)	39 (%40,6)
60-86	18 (%16,5)	28 (%29,2)
Toplam	110 (%100)	96 (%100)

4.1. Diaphragma ile ilişkili anatomik yapıların MDBT görüntüleri üzerinde belirlenen vertebra seviyeleri

Hemidiaphragma dexter (HDD) en üst seviyesi, vakaların tamamı değerlendirildiğinde en sık (% 25,2) T9 hizasında gözlemlendi. Kadınlarda T9 (% 25,5) ve erkeklerde T10 (% 28,1) en sık tespit edilen seviyeydi (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Hemidiaphragma dexter (HDD) en üst noktasının vertebra seviyesinin cinsiyete göre dağılımı (T: Torakal vertebra, D: Discus intervertebralis)

	Kadın (%)	Erkek(%)	Toplam(%)
T7	5,5	3,1	4,4
D7	7,3	2,1	4,9
T8	12,7	5,2	9,2
D8	9,1	9,4	9,2
T9	25,5	25	25,2
D9	11,8	9,4	10,7
T10	17,3	28,1	22,3
D10	2,7	6,3	4,4
T11	7,3	5,2	6,3
D11	0,9	6,3	3,4

Hemidiaphragma sinister (HDS) en üst seviyesi, vakaların tamamında en sık (% 25,7) T10 hizasında bulundu. Kadınlarda ve erkeklerde HS sıklıkla (sırasıyla % 26,4, %25) T10 seviyesindeydi (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Hemidiaphragma sinister (HDS) en üst noktasının vertebra seviyesinin cinsiyete göre dağılımı (T: Torakal vertebra, D: Discus intervertebralis)

	Kadın(%)	Erkek(%)	Toplam(%)
D8	10,9	8,3	9,7
T9	12,7	12,5	12,6
D9	14,5	10,4	12,6
T10	26,4	25	25,7
D10	13,6	8,3	11,2
T11	15,5	21,9	18,4
D11	2,7	6,3	4,4
T12	3,6	7,3	5,3

Foramen venae cavae seviyesi (FVC) vakaların tamamında en sık (% 29,1) T10 hizasında bulundu. Kadınlarda en sık D9 (%26,4) seviyesinde, erkeklerde ise (%34,4) T10 seviyesinde tespit edildi (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Foramen venae cava vertebra seviyesinin cinsiyete göre dağılımı (T: Torakal vertebra, D: Discus intervertebralis)

	Kadın(%)	Erkek(%)	Toplam(%)
T8	4,5	2,1	3,4
D8	7,3	6,3	6,8
T9	18,2	16,7	17,5
D9	26,4	16,7	21,8
T10	24,5	34,4	29,1
D10	8,2	9,4	8,7
T11	8,2	10,4	9,2
D11	2,7	4,2	3,4

Hiatus oesophageus (HO) seviyesi vakaların tamamı değerlendirildiğinde en sık (% 29,1) T10 hizasında gözlemlendi. Kadınlarda T10 (%31,8) ve erkeklerde T11 (% 32,3) en sık tespit edilen seviyeydi (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Hiatus oesophageus vertebra seviyesinin cinsiyete göre dağılımı (T: Torakal vertebra, D: Discus intervertebralis)

	Kadın(%)	Erkek(%)	Toplam(%)
T9	10	2,1	6,3
D9	2,7	7,3	4,9
T10	31,8	26	29,1
D10	24,5	19,8	22,39
T11	21,8	32,3	26,7
D11	3,6	3,1	3,4
T12	5,5	9,4	7,3

Hiatus aorticus (HA) seviyesi vakaların tamamı değerlendirildiğinde en sık (% 44,2) T12 hizasında gözlemlendi. Kadınlarda ve erkeklerde HA sıklıkla (sırasıyla % 40, % 49) T12 seviyesindeydi (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Hiatus aorticus vertebra seviyesinin cinsiyete göre dağılımı (T: Torakal vertebra, D: Discus intervertebralis)

	Kadın(%)	Erkek(%)	Toplam(%)
T10	6,4	1	3,9
D10			
T11	20	18,8	19,4
D11	24,5	15,6	20,4
T12	40	49	44,2
D12	4,5	6,3	5,3
L1	4,5	9,4	6,8

Arteria renalis dexter çıkış seviyesi vakaların tümü değerlendirildiğinde en sık (%52,9) L1 vertebra hizasında bulundu. Kadınlarda ve erkeklerde en sık L1 vertebra seviyesinde (sırasıyla, %60, %44,8) gözlemlendi (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Arteria renalis dexter çıkış seviyesinin cinsiyete göre dağılımı (T: Torakal vertebra, D: Discus intervertebralis)

	Kadın(%)	Erkek(%)	Toplam(%)
L1	60	44,8	52,9
D1	26,4	31,3	28,6
L2	13,6	24	18,4

Arteria renalis sinister çıkış seviyesi vakaların tümü değerlendirildiğinde en sık (%45,1) L1 vertebra hizasında bulundu. Kadınlarda L1 (%53,6) ve erkeklerde D1 (% 41,7) en sık tespit edilen seviyeydi (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Arteria renalis sinister çıkış seviyesinin cinsiyete göre dağılımı (T: Torakal vertebra, D: Discus intervertebralis)

	Kadın(%)	Erkek(%)	Toplam(%)
D12	5,5	2,1	3,9
L1	53,6	35,4	45,1
D1	28,2	41,7	34,5
L2	12,7	20,8	16,5

4.2. Morfometrik ölçüm verilerinin cinsiyet ve yaş gruplarına göre değerlendirilmesi

Morfometrik ölçüm verileri cinsiyete göre dağılımı Tablo 4.10'da özetlenmiştir. Subkutan yağ doku hacmi ile truncus coeliacus'un hiatus aorticus'a uzaklığı kadınlarda, diğer ölçümler ise erkeklerde daha fazla bulundu. Truncus coeliacus'un hiatus aorticus'a uzaklığı dışındaki farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p < 0.05$) saptandı.

Tablo 4.10. Cinsiyete Göre Morfometrik Ölçümler ($\bar{x} \pm SS$: ortalama \pm Standart Sapma; Min: En düşük değer; Max: En yüksek değer)

Morfometrik ölçümler	Kadın	Erkek	Toplam		
	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x} \pm SS$	Min	Max	$\bar{x} \pm SS$
SYV(cm³)	29,76 \pm 18*	22,08 \pm 15	1,14	111,87	26,18 \pm 17
VYV(cm³)	15,04 \pm 10,7	20,85 \pm 12,4*	1,03	56,92	17,75 \pm 11,82
CD-kalınlık(cm)	0,70 \pm 0,22	0,90 \pm 0,24*	0,32	1,77	0,79 \pm 0,25
CS-kalınlık(cm)	0,50 \pm 0,18	0,62 \pm 0,22*	0,20	1,60	0,56 \pm 0,21
CD-uzunluk(cm)	4,93 \pm 1,33	5,71 \pm 1,73*	1,33	9,63	5,29 \pm 0,1
CS-uzunluk(cm)	4,22 \pm 1,39	4,99 \pm 1,65*	0,95	8,92	4,58 \pm 1,56
TC-HA(cm)	1,57 \pm 1,13	1,52 \pm 1,23	0,15	5,56	1,55 \pm 1,18

(SYV: subkutan yağ volümü, VYV:visseral yağ volümü, CD:crus dextrum, CS: crus sinistrum, TC: truncus coeliacus, HA: hiatus aorticus, *:p <0.05).

Morfometrik ölçüm verileri yaş gruplarına göre dağılımı Tablo 4.11'de özetlenmiştir. Yaşın artmasıyla birlikte ortalama crus dextrum kalınlığı, visseral yağ doku hacmi ve her iki krus uzunluğunun arttığı saptandı. Subkutan yağ doku hacmi,

crus sinistrum kalınlığı ve truncus coeliacus'un hiatus aorticus'a uzaklığının ise 40-59 yaş grubunda arttığı, 60-90 yaş grubunda azaldığı gözlemlendi. Yaş gruplarında gözlenen visseral ve subkutan yağ doku hacim değişikliklerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu (VYV, p <0.01; SYV, p <0.05) tespit edildi.

Tablo 4.11. Yaş Gruplarına Göre Morfometrik Ölçümler ($\bar{x} \pm SS$: ortalama \pm Standart Sapma; Min: En düşük değer; Max: En yüksek değer)

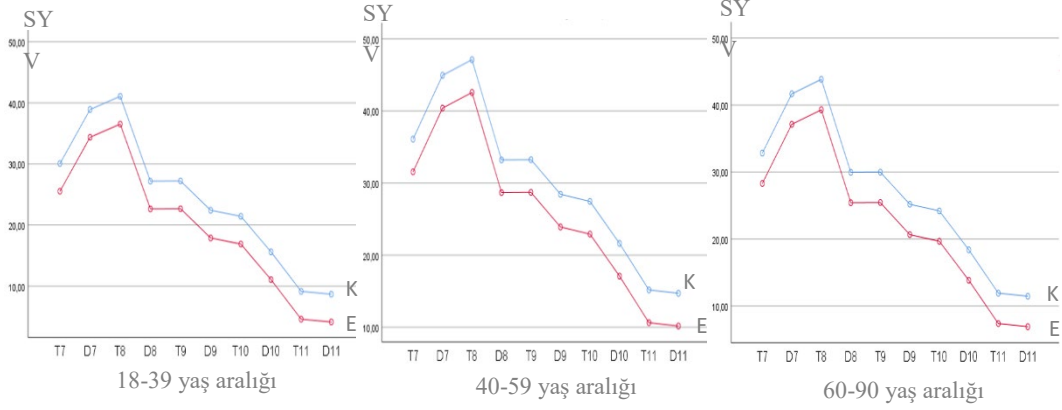
Morfometrik ölçümler	18-39 $\bar{x} \pm SS$	40-59 $\bar{x} \pm SS$	60-90 $\bar{x} \pm SS$	Toplam		
				Min	Max	$\bar{x} \pm SS$
SYV (*)	22,57 \pm 16,66	29,50 \pm 17,64	25,46 \pm 15,72	1,14	111,87	26,18 \pm 17,1
VYV (**)	10,13 \pm 7,6	20,29 \pm 11,1	24,8 \pm 12,33	1,03	56,92	17,75 \pm 11,82
CD-kalınlık	0,74 \pm 0,24	0,81 \pm 0,26	0,83 \pm 0,22	0,32	1,77	0,79 \pm 0,25
CS-kalınlık	0,52 \pm 0,18	0,59 \pm 0,23	0,55 \pm 0,17	0,20	1,60	0,56 \pm 0,21
CD-uzunluk	5,04 \pm 1,5	5,37 \pm 1,53	5,53 \pm 1,74	1,33	9,63	5,29 \pm 1,57
CS-uzunluk	4,41 \pm 1,58	4,63 \pm 1,51	4,73 \pm 1,66	0,95	8,92	4,57 \pm 1,56
TC-HA	1,51 \pm 1,12	1,6 \pm 1,21	1,5 \pm 1,22	0,15	5,56	1,55 \pm 1,18

(SYV: subkutan yağ volümü, VYV:visseral yağ volümü, CD:crus dextrum, CS: crus sinistrum, TC: truncus coeliacus, HA: hiatus aorticus, *: p <0.05, **: p <0.01).

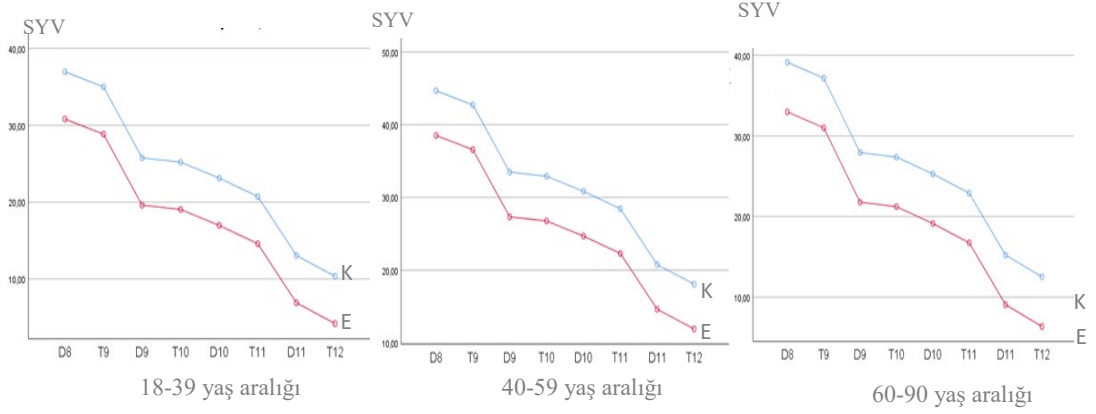
4.3. Subkutan ve visseral yağ doku miktarının diaphragma oluşumlarının seviyesine etkisi

Subkutan yağ doku miktarı kadınlarda erkeklere göre daha fazla olmakla birlikte yaşın ilerlemesi ile miktarında önce artış, daha sonra azalma gözlemlendi.

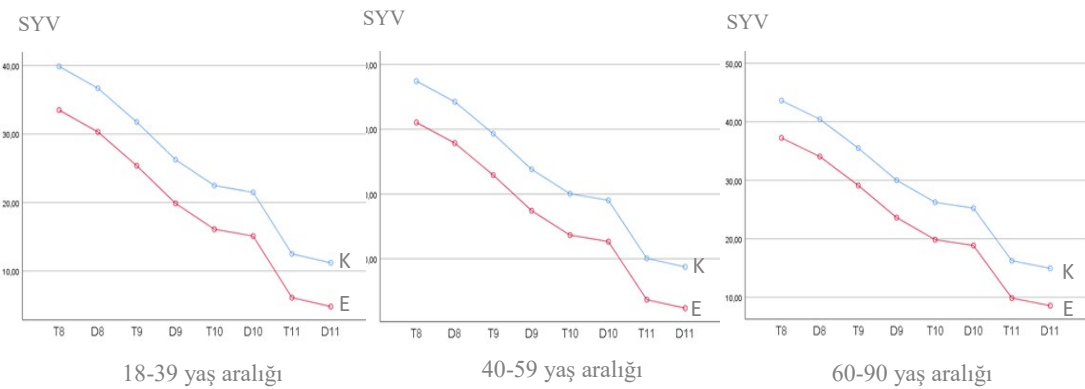
Subkutan yağ dokusu hacim ortalaması arttıkça hemidiaphragma dexter ve sinister en üst noktası, for. venae cavae, hiatus oesophageus ve hiatus aorticus vertebra seviyelerinin yukarıya doğru yer değiştirdiği tespit edildi (Resim 4.1-4.5).



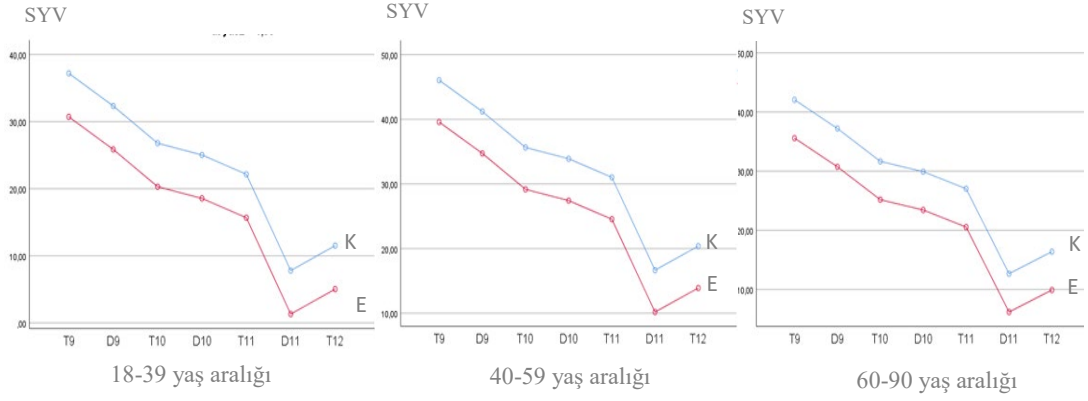
Resim 4.1. Subkutan yağ hacmi (SYV), yaş grupları ve cinsiyete (K: Kadın; E: Erkek) göre hemidiaphragma dexter vertebra seviyeleri



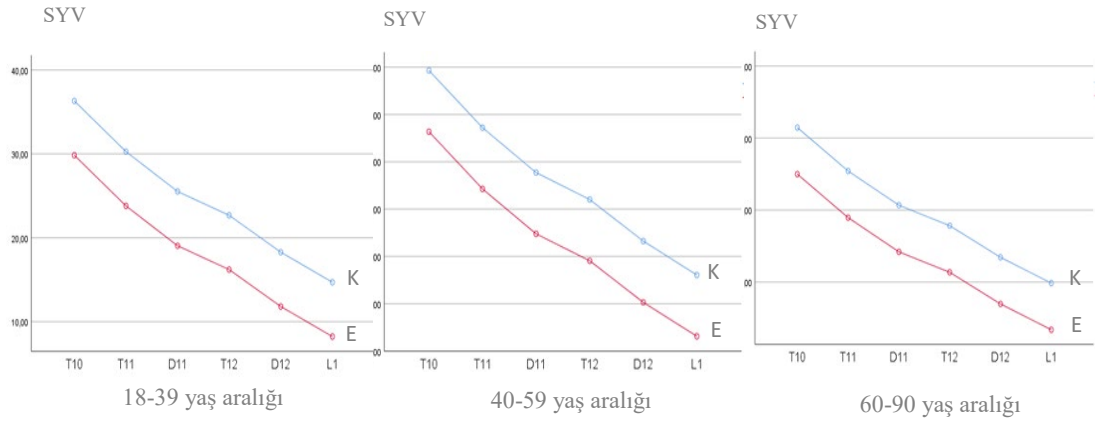
Resim 4.2. Subkutan yağ hacmi (SYV), yaş grupları ve cinsiyete (K: Kadın; E: Erkek) göre hemidiaphragma sinister vertebra seviyeleri



Resim 4.3. Subkutan yağ hacmi (SYV), yaş grupları ve cinsiyete (K: Kadın; E: Erkek) göre foramen venae cavae seviyeleri



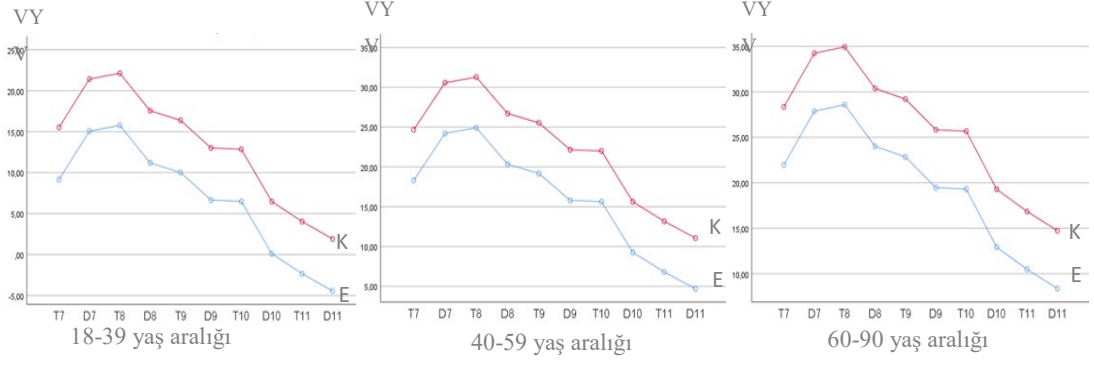
Resim 4.4. Subkutan yağ hacmi (SYV), yaş grupları ve cinsiyete (K: Kadın; E: Erkek) göre hiatus oesophagus seviyeleri



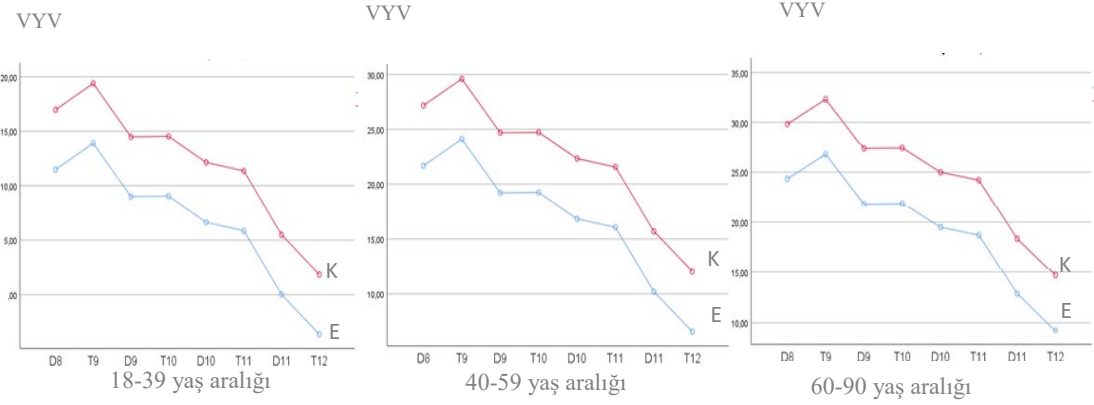
Resim 4.5. Subkutan yağ hacmi (SYV), yaş grupları ve cinsiyete (K: Kadın; E: Erkek) göre hiatus aorticus seviyeleri

Visseral yağ doku miktarı kadınlarda erkeklere göre daha az tespit edildi ve toplamda yaşın ilerlemesi ile miktarında artış gözlemlendi.

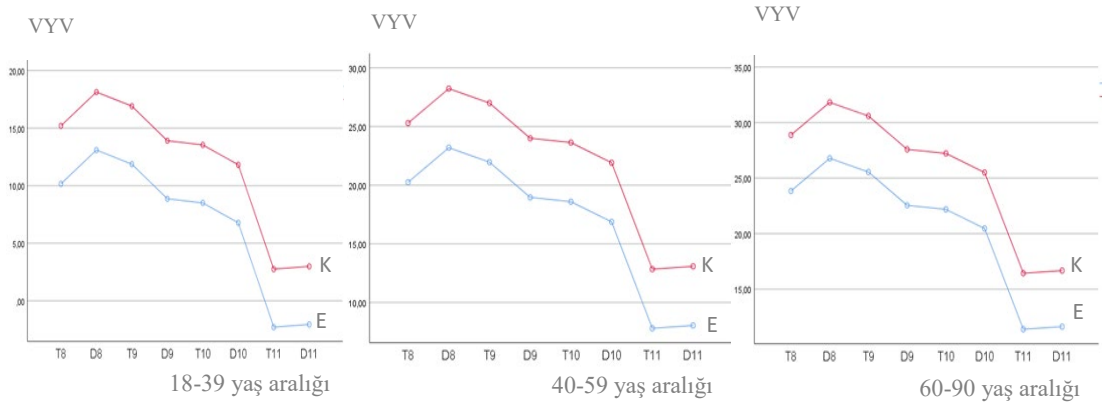
Visseral yağ dokusu hacim ortalaması arttıkça hemidiaphragma dexter ve sinister en üst noktası, for. venae cavae, hiatus oesophageus ve hiatus aorticus vertebra seviyelerinin yukarıya doğru yer değiştirdiği saptandı (Resim 4.6-4.10).



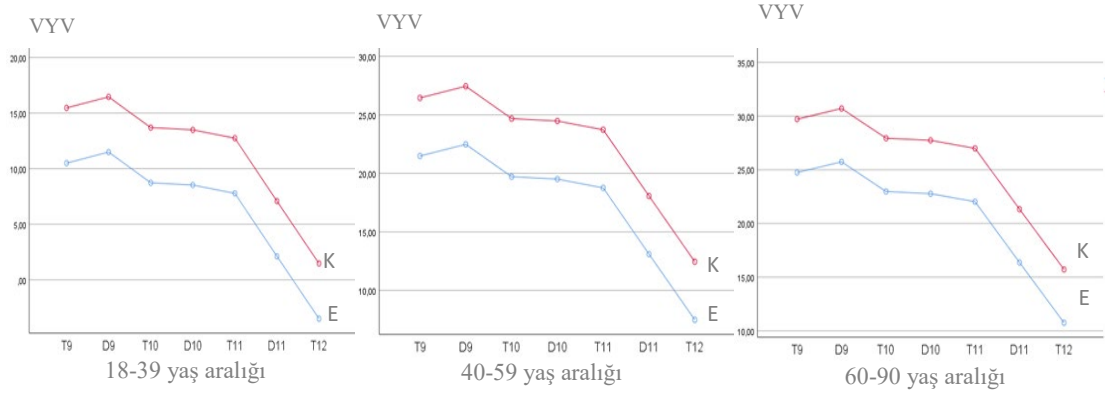
Resim 4.6. Visseral yağ dokusu hacmi (VYV), yaş grupları ve cinsiyete (K: Kadın; E: Erkek) göre hemidiaphragma dexter vertebra seviyeleri



Resim 4.7. Visseral yağ dokusu hacmi (VYV), yaş grupları ve cinsiyete (K: Kadın; E: Erkek) göre hemidiaphragma sinister vertebra seviyeleri



Resim 4.8. Visseral yağ dokusu hacmi (VYV), yaş grupları ve cinsiyete (K: Kadın; E: Erkek) göre foramen venae cavae seviyeleri



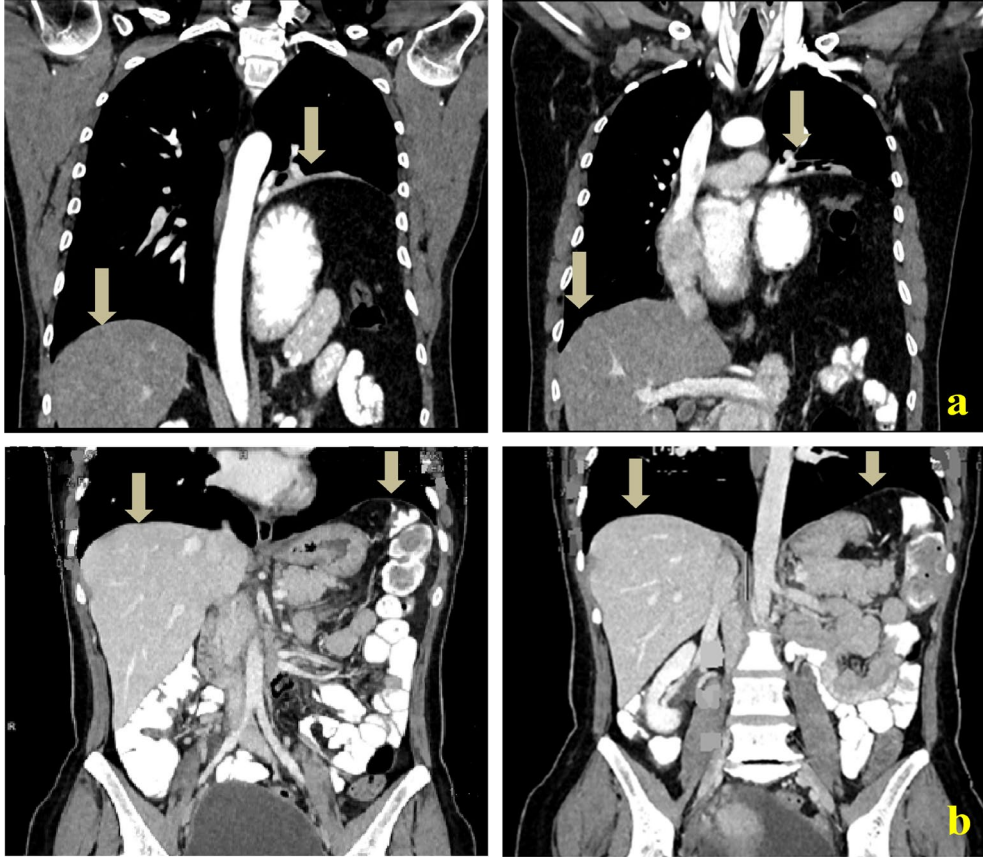
Resim 4.9. Visseral yağ dokusu hacmi (VYV), yaş grupları ve cinsiyete (K: Kadın; E: Erkek) göre hiatus oesophagus seviyeleri



Resim 4.10. Visseral yağ dokusu hacmi (VYV), yaş grupları ve cinsiyete (K: Kadın; E: Erkek) göre re hiatus aorticus seviyeleri

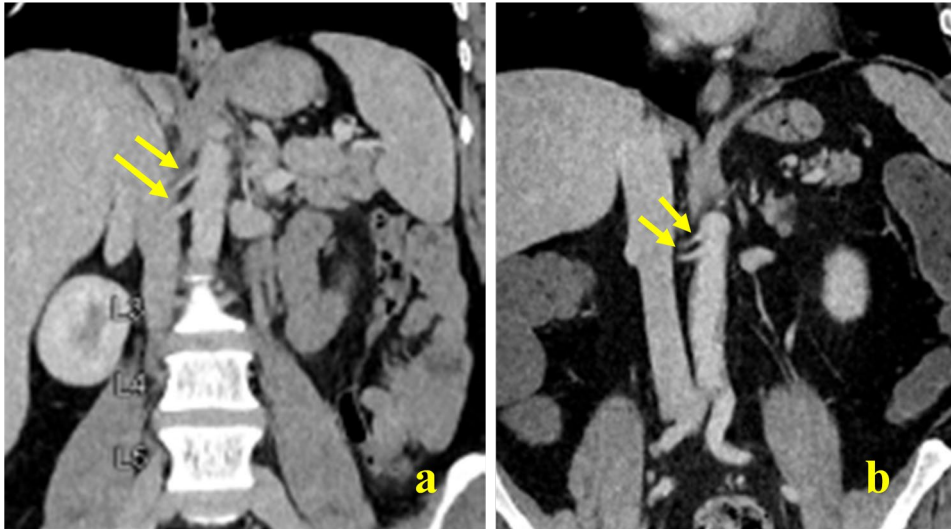
4.3. Gözlenen varyasyonlar

Görüntülerin taranması sırasında bir kadın (46 yaşında) ve bir erkek (43 yaşında) hastada diaphragma evantrasyonu tespit edildi.



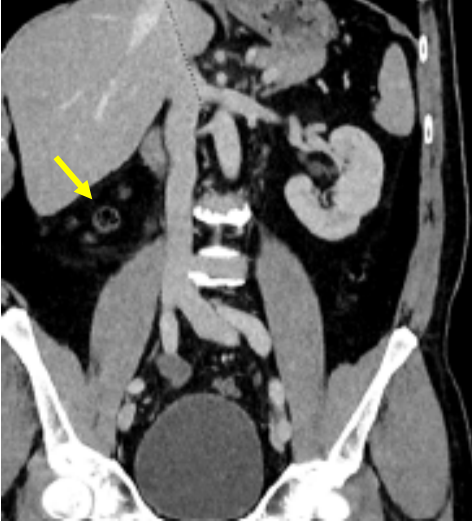
Şekil 4.1. Diaphragma evantrasyonunun koronal ekseninde görünümü a: erkek hasta, b: kadın hasta

Bir kadın (39 yaşında) ve bir erkek (51 yaşında) hastada çift a. renalis dexter gözlendi.



Şekil 4.2. A. renalis dexter'in çift dal varyasyonu koronal eksen görünümü a: kadın hasta, b: erkek hasta

Bir erkek (55 yaşında) hastada sağ böbrekte atrofi saptandı.



Şekil 4.3. Sağ böbrek atrofisi koronal eksen görünümü

5. TARTIŞMA

Obezitenin dünya çapında yaygınlaşması; obeziteye bağlı bazı metabolik hastalıklar (Tip 2 diyabet, yağlı karaciğer sendromu ve dislipidemi), kardiyovasküler hastalıklar (hipertansiyon, koroner kalp hastalığı, felç), merkezi sinir sistemi hastalıkları (demans), obstrüktif uyku apnesi ve değişik tip kanserlerin oluşmasında risk faktörü oluşturmaktadır (Demirci ve Gün 2017). Yetişkin memelilerde yağ dokusu kitlesi büyük oranda adiposit olarak adlandırılan lipid dolu hücrelerin gevşek olarak bağlanmasıyla oluşur (Altunkaynak ve Özbek 2005). Vücuttaki yağ dağılımlarının belirlenmesi, bağlantılı olabilecek problemlerin öngörülmesi ve risk faktörlerinin belirlenmesinde önemlidir (Gülmez ve Kut 2017).

Karın içi yağlanmadaki artış metabolizma bozukluğuna ve buna bağlı sağlık problemlerine neden olabilir. Artan yağ dokusu, göğüs duvarı üzerine bası oluşturur ve göğüs kafesi ile diaphragmanın solunum esnasındaki hareketini kısıtlar. Artmış yağ dokusu nedeniyle solunum hareketi için yeterli alan kalmaz. Artmış hava yolu direnci ile solunum sistemi kas hasarı da artar. Çevre yağ dokusunun oluşturduğu çekme gücü, diaphragma fonksiyonlarının da bozulmasına neden olur. Diaphragma kas liflerinin sayısı ve boyutundaki azalma ve pulmoner kan akımındaki artma sonucu yeterli solunum gerçekleşemez. Bu durumda obez bireylerin normal ağırlıktakiler ile aynı solunumu sağlayabilmesi için daha fazla diaphragma aktivitesi göstermesi gerekmektedir (Özbey ve Uçar 2018).

Diaphragma anatomik olarak toraks ve abdomen boşluklarını ayıran, fizyolojik olarak solunuma katkı olan önemli bir oluşumdur. İspirasyon sırasında taşınan havanın büyük kısmından bu muskuloaponeurotik yapının hareketi sorumludur. Sakin solunum sırasında akciğerlere hava girişinin yaklaşık %75-80'i diaphragma'nın kasılması ile olur. Yatar pozisyonda ise dakikadaki soluk hacmine %60 oranında katkı sağlar (Evman ve Doğruyol 2013).

Bronş karsinomu, mediasten kitlesi, travma (motorlu taşıt travması, doğum sırasında olan travmalar, brakial pleksus blokajı ve n. phrenicus basısı), radyasyon ve nörolojik hastalıklar nedeniyle oluşan n. phrenicus paralizisine bağlı olarak diaphragma hareketinde kısıtlanma oluşabilir. Sol veya sağ diaphragma etkilenebilir.

Diaphragma'daki yükselme tek taraflıdır. Etkilenen tarafta hareket yoktur, kısıtlıdır veya paradoksal olabilir (Dianbo ve ark. 2011).

Bu tez çalışmasında abdominal BT görüntüleri üzerinde diaphragma (hemidiaphragma dexter-sinister) ve ilişkili yapıların (for. venae cavae, hiatus oesophageus, hiatus aorticus, a. renalis dexter-sinister) anatomik seviyeleri belirlendi. Subkutan ve visseral yağ volümü, crus dextrum ve sinistrum'un çap ve uzunluk ölçümleri, truncus coeliacus ile hiatus aorticus arasındaki uzaklık ölçümleri yapıldı. Diaphragma seviyesinin vücutta bulunan subkutan ve visseral yağ miktarı ile ilişkisi olup olmadığı incelendi.

Literatürde diaphragma yapıları ile a. renalis dextra ve a. renalis sinistra'nın vertebra seviyelerinin belirlenmesine ilişkin yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar tablo 5.1'de verilmiştir (Pak ve ark. 2015; Shen ve ark. 2015). Pak ve ark. (2015) 100 İranlı hastanın torakoabdominal BT görüntüsünü incelemişler, foramen venae cavae, hiatus oesophageus, hiatus aorticus seviyesini vertebral kolona göre belirlemişlerdir. Shen ve ark. (2015) 100 Çinli hastanın torakoabdominal BT görüntüsünü incelemişler, foramen venae cavae, hiatus oesophageus, hiatus aorticus seviyesini columna vertebralis'e göre belirlemişlerdir. Bizim çalışmamızda 206 kişinin BT görüntüleri retrospektif olarak incelendi. Seviye belirlemesi yapılırken diğer çalışmalardan farklı olarak intervertebral disk seviyeleri de değerlendirmeye dahil edildi. Foramen venae cavae %29,1 T10 seviyesinde, hiatus oesophageus %29,1 T10 seviyesinde, hiatus aorticus %44,2 T12 seviyesinde, a. renalis dexter %52,9 L1 seviyesinde, a. renalis sinister ise %45,1 oranında L1 seviyesinde bulundu.

Tablo 5.1. Diaphragma ile ilişkili yapıların vertebra seviyeleri ile ilgili çalışma bulguları

Çalışma	FVC	HO	HA	ARD	ARS
Pak ve ark. 2015	%62	%65	%88	%30	%51
100 BT	T10	T11	T12	L1	L1
Shen ve ark. 2015	%39	%42	%54	%55	%46
100 BT	T10	T11	T12	L1	L1
Tez çalışmamız	%29	%29	%44	%52	%45
206 BT	T10	T10	T12	L1	L1

Diaphragma'nın krusları ile a.renalis dexter ve a.renalis sinister lokalizasyon olarak yakın ilişki içindedir. Anatomik farklılıklar ve varyasyonlar nedeniyle a. renalis, diaphragma krusları veya m. psoas'ın bir kısım lifleri ile temas halinde olabilir. A. renalis'in darlığına neden olan bu ilişki renal arter tuzak sendromu olarak tanımlanmıştır (Esen ve ark. 2017). Esen ve ark. (2017) 308 hasta BT görüntüsü üzerinde yaptıkları retrospektif çalışmada, diaphragma krus kalınlıklarını her iki taraf için a. renalis düzeyindeki aksiyal görüntülerde ölçmüşler ortalama crus dextrum kalınlığını 0,94 cm, crus sinistrum kalınlığını 0,32 cm bulmuşlardır. Kruslar ile a. renalis temasını incelemişler, her iki tarafta da teması olmayan hasta sayısını teması olan hastalara göre yüksek bulmuşlardır. Bu tez çalışmasında diaphragma'nın crus dextrum ve crus sinistrum kalınlıkları aksiyal eksen görüntülerinde tespit edildi. Crus dextrum ortalama kalınlığı 0.79 cm, crus sinistrum ortalama kalınlığı 0.56 cm bulundu. Krusların a. renalis dexter ve sinister'le temas halinde olup olmadığı incelendi. Temas halinde olmayan hasta sayısı temas halinde olan hasta sayısından daha yüksek bulundu. Tablo 5.2'de bu yapıların incelendiği diğer bir çalışmanın sonuçları (Esen ve ark. 2017) ve tez çalışmamızın sonucu verilmiştir.

Tablo 5.2. Diaphragma krusları ve a. renalislerin yakınlığının incelendiği çalışma bulguları

Çalışma	CD- kalınlık	CS- kalınlık	CD-ARD		CS-ARS	
			+	-	+	-
Esen ve ark. 2017 308BT	0.94 cm	0.32 cm	121 (%39.3)	187 (%60.7)	48 (%16.6)	260 (%84.4)
Tez çalışmamız 206 BT	0.79 cm	0.56 cm	44 (%21.3)	162 (%78.6)	15 (%7.3)	191 (%92.7)

Her yağ deposu, endokrin bir organ olarak belirgin bir şekilde işlev görür, bu nedenle sağlık sonuçları üzerinde farklı bir etkiye sahiptir. Yağ dokusu birikiminin zararlı sonuçları, adipositlerin vücuttaki bireysel bölgelere nasıl dağıldığının bir sonucudur. İyi ya da kötü adipoziteyi sadece VKİ'yi ölçmek yoluyla belirlemek zordur. Bu nedenle VKİ, yağlanma, morbidite ve mortalite arasındaki ilişkiyi yorumlarken vücut yağ kompozisyonu, dağılımı, yağ tipi ve fonksiyonunun karmaşıklıklarının anlaşılması gerekmektedir (Hill ve ark. 2018).

Hill ve ark. (2018) yüksek risk gruplarını doğru bir şekilde tanımak için yağ dağılımının derecelerini ve yerini yansıtan yağlanma temelli risk sınıflandırma çalışması yapmışlar, üst vücut ve visseral adipoz dokuların metabolik disfonksiyon ve kronik hastalık gelişimi ile yüksek derecede ilişkiliyken, alt vücut gluteofemoral subkutanadipoz doku diyet kaynaklı metabolik düzensizliğe karşı koruma sağladığını bulmuşlardır. Visseral adipozitenin metabolik komorbiditelerle güçlü bir şekilde ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

Kim ve ark. (2017) normal ağırlıklı orta yaşlı Korelilerde vücut yağları ve kemik mineral yoğunluğu (KMY) arasındaki ilişkiyi değerlendirmişler. Değerlendirmeyi vücut yağ yüzdesine göre yapmışlardır. Orta yaşlı Koreli erkeklerde ve normal vücut ağırlığına sahip kadınlarda KMY ile vücut yağ yüzdesi arasında negatif bir korelasyon olduğunu görmüşlerdir. Artan vücut yağ yüzdesi ile KMY'deki azalmayı kadınlarda erkeklerden daha az anlamlı bulmuşlardır.

Enright ve ark. (2007) kistik fibrozlu erişkinlerde vücut kompozisyonunun solunum kası, akciğer fonksiyonu ve diyafram kalınlığına etkisi araştırmışlardır. Diyafram kası kütlesi, bireylerin boy ve kilosu ile ilişkili olduğunu ve tahmin edilen

vücut ağırlığının %30'unun kaybının diyafram kütleğinde azalma, kasın incilmesi ve kasındaki azalma ile ilişkili olduğu bulmuşlardır. Bu durumun, KOAH'la yetersiz beslenen hastalarda diaphragma kalınlığında bir azalma ile olan sarkomer kaybı ile ilişkili olduğu göstermişlerdir.

Yağ birikimi diaphragmanın yukarı pozisyonda kalmasına ve böylece aşağı doğru hareketlerinin kısıtlanmasına, plevral basıncın artmasına ve fonksiyonel rezidüel kapasitenin azalmasına neden olur (Turgut ve İn 2018). Son yıllarda yapılan bazı çalışmalarda, vücuttaki yağlanma artışının iskelet kaslarının kontraksiyon kapasitesinde azalmaya neden olduğu gösterilmiştir. Vücuttaki yağlanma artışı, özellikle insprasyonun %75'ini sağlayan diaphragmanın morfolojik ve fonksiyonel değişimine ve kapasitesini azaltarak dispne ve egzersiz intoleransına sebep olmaktadır (Allwood 2015).

Hurst ve ark. (2018) yüksek kalorili diyetle besledikleri 120 dişi fare üzerinde yaptıkları çalışmada m. soleus, m. extansor digitorum longus ve diaphragmanın izometrik güçlerini ve dirençlerini ölçmüşlerdir. Sonuç olarak aşırı yağlı diyetin kas kalitesinde ve kontraksiyon kapasitesinde azalmaya yol açtığı sonucuna varmışlardır.

Ulsenheimer ve ark. (2014) 18 fareyi yüksek kalorili diyetle besleyerek sonrasında duodono-jejunal by-pass yapmışlar, daha sonra bu farelerde diaphragma kasındaki kollejen yapısına ve nöromuskuler bağlantıların morfometrisine bakmışlardır. Sonuç olarak kas liflerinin gevşek dizilim gösterdiğini ve z hattında disorganizasyon sonucu kas kontraksiyon kapasitesinin azaldığını göstermişlerdir.

Smargiassi ve ark. (2013) kronik obstrüktif akciğer hastası 32 kişinin diaphragma kalınlığını ultrasonografi kullanarak ölçmüşler ve respiratuar fonksiyonlar, ekografik ölçümler ile olan ilişkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda diaphragma kalınlığında belirgin azalma sonucu evantrasyon geliştiği ve hastalığın şiddetinin artmasına yol açtığını rapor etmişlerdir.

Simonyi (2014) derlemesinde vücutta aşırı yağlanmanın diaphragma kubbe seviyesinin yükselterek ventriküler hipertrofiye yol açtığını rapor etmiştir. Ventriküler hipertrofide EKG'de Q-T intervalin uzaması sonucu aritmi gelişmiştir.

Ayrıca, obez kişilerde diaphragma evantrasyonu sonucu uyku apnesi ve hipoventilasyon sendromu geliştiğini bildirmiştir.

Diaphragma varyasyonları ve abdominal yağ dokusu ile ilişkisini dair modern görüntüleme yöntemleri kullanılarak yakın zamanda yapılmış çok az çalışma mevcuttur. Genellikle hayvanlar üzerinde yapılmış olmakla beraber insanlar üzerinde yapılmış yeterli çalışma bulunmamaktadır.

Bizim çalışmamızda subkutan ve visseral yağ hacimleri ölçülerek diaphragma kubbeleri ve geçitlerinin seviyesi üzerine etkisi araştırıldı. Linder ve ark. (2015) vücuttaki visseral yağ doku hacmini tahmin etmek için 94 kadın ve 36 kadından oluşan 130 hasta değerlendirmişlerdir. Belirli anatomik yerlerden merkezlenmiş (L1,L2,L3,L4,L5,caput femoris hizası) visseral yağ doku alanları potansiyel belirleyici olarak analiz edilmiş, ölçümler sonrasında referans noktası olarak en yakın sonucu veren seviye L3 seviyesi bulunmuştur.

Bizim çalışmamızda da bu çalışmaya benzer olarak ölçümler L3 seviyesinden yapıldı. Visseral yağ dokusu hacmi ortalamaları kadınlarda 15,04 cm³, erkeklerde 20,85 cm³ olarak ölçüldü. Erkeklerdeki ortalama miktar kadınlara göre daha fazla bulundu. Visseral yağ dokusu hacminin yaşa bağlı olarak arttığı tespit edildi. Visseral yağ dokusu hacmi arttıkça hemidiaphragma dexter ve sinister en üst noktası, for. venae cavae, hiatus oesophageus ve hiatus aorticus vertebra seviyelerinin yukarıya doğru yer değiştirdiği saptandı. Subkutan yağ doku hacmi kadınlarda 29,76 cm³, erkeklerde 22,08 cm³ olarak ölçüldü. Subkutan yağ doku hacminin yaşa bağlı olarak arttığı gözlemlendi. Kadınlardaki ortalama miktar erkeklere göre daha fazla bulundu. Subkutan yağ dokusu hacmi arttıkça hemidiaphragma dexter ve sinister en üst noktası, for. venae cavae, hiatus oesophageus ve hiatus aorticus vertebra seviyelerinin yukarıya doğru yer değiştirdiği tespit edildi.

Truncus coeliacus, hiatus aorticus'un hemen altında aorta abdominalis'ten ayrılan, 1–3 cm uzunlukta ve 5-8 mm çapında ventral bir daldır. Genellikle aorta abdominalis'in sol yarısından, bazen tam ortasından nadiren de sağ tarafından ayrılır. Truncus coeliacus hiç olmayabilir, ya da nadiren çift olabilir. TC dalları ve varyasyonlarına ait yapılan anatomik çalışmalar cerrahi girişimler sırasında vasküler yaralanmaların engellenmesi, kan dolaşımında değişikliklere neden olunmaması ve oluşabilecek komplikasyonların önlenmesi açısından oldukça önemlidir (Sağiroğlu ve ark. 1997).

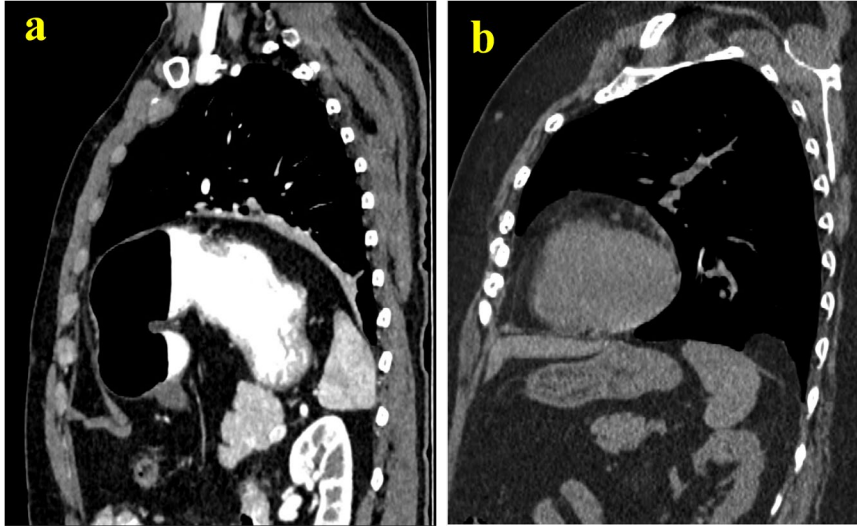
LAM düşük seviyeli yerleşimi truncus coeliacus'un proksimalinde ciddi darlığa neden lig. arcuatum medianum sendromu ya da Dunbar sendromu olarak bilinen iskemik semptomlara yol açar. Lig. arcuatum medianum sendromu olgularında truncus coeliacus basısı; Doppler USG, BT anjiyografi, konvansiyonel anjiyografi ve MR ile araştırılabilir. Özellikle Doppler USG'in tanıda yüksek duyarlılığı bildirilmiş ve tanısal modalite olarak önerilmiştir. Altın standart tanı yöntemi ise konvansiyonel anjiyografidir (Balkan ve ark. 2017).

Dyches ve ark. (2020) lig. arcuatum medianum sendromu nedenini truncus coeliacusun vertebral kökeni ve gövde açısıyla ilişkisini incelemişlerdir. İncelemede yaşları 51-93 arası değişen 17 erkek 18 kadın kadavra örneği kullanmışlardır. Aorta abdominalis çapı, TC ile LAM ve TC ile arteria mesenterica superior arası mesafeleri ölçmüşlerdir. Cinsiyetler arasında TC-LAM mesafesi yönünden anlamlı farklılık olduğunu, kadınlarda TC-LAM mesafesinin erkeklerden daha fazla olduğunu görmüşlerdir. TC'un vertebral yüksekliği ile TC-LAM çakışması arasında bir ilişki bulunmamıştır. Bu bulgu, lig. arcuatum medianum sendromu nedeninin TC'un yüksekliğinden ziyade LAM ve diyaframın morfolojisi olabileceğini düşünmüşlerdir.

Bizim çalışmamızda da hiatus aorticus ile TC arası mesafe ölçümü yapılmıştır. TC-HA arası mesafe kadınlarda 1,57 cm, erkeklerde 1,52 cm ölçülmüştür ancak istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. Hiatus aorticus vertebral seviyesi aşağıya doğru indikçe TC-HA arası mesafe azalmaktadır ancak anlamlı değildir.

Diaphragma evantrasyonu (konjenital / edinilmiş), diaphragma kasının bir kısmının / tamamının, karın içeriğinin intratorasik herniasyonu ile ilişkili fibroelastik doku ile değiştirildiği bir durumdur. Bununla birlikte, diaphragmada süreklilik ve kostal bağlanma korunur. Durum genellikle asemptomatiktir ve rastlantısal bir radyolojik bulgu olarak tespit edilir. Frenik sinir hasarı (travmatik / cerrahi sonrası) edinilmiş olayların en yaygın nedenidir ve herhangi bir tedavi gerektirmez (Nattusamy ve ark. 2014).

Nattusamy ve ark. (2014) 60 yaşında bir kadın hastada tesadüfen saptanan göğüs radyografik anormalliği için ileri değerlendirme yapmışlardır. Çok düzlemlerli toraks BT rekonstrüksiyon görüntülerinin dikkatli bir şekilde gözden geçirilmesiyle sol diaphragmada evantrasyon tanısını doğrulamışlardır. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde 46 yaşında bir kadın hastada ve 43 yaşında erkek hastada tesadüfen sol diaphragmada evantrasyon görüntülendi. Bu hastalar çalışmaya dahil edilmedi.



Şekil 5.1. Diaphragma evantrasyonunun (a: bizim çalışmamız b: Nattusamy ve ark.) sagittal düzlemde görünüşü

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Diaphragmanın rolü solunumdan sindirime, stabiliteden duygusal durumun düzenlenmesine kadar çok faktörlüdür. Diaphragmayı etkili bir şekilde anlamak geniş bir bakış, bütünsel bir yaklaşım ve çok disiplinli bir ekip gerektirir. Bu tez çalışmasında diaphragmanın vücuttaki yağ miktarı ile olan ilişkisine bakılıp ve diaphragma yapılarının vertebra seviyelerinin, azalan yağ dokusu ile aşağı doğru bir kayma gösterdiği görülmüştür. Kadınlarda subkutan yağ doku hacmi, erkeklerde visseral yağ doku hacmi yüksek bulunmuştur. Diaphragma yapılarının sıklığı değişmekle birlikte daha önce yapılmış çalışma sonuçları ile benzer olduğu saptandı. Bölgeye yönelik cerrahi yaklaşımlar için özellikle a. renalis ile krusların ilişkisi ve truncus coeliacus ile hiatus aorticus ilişkisi verilerinin faydalı olacağı kanaatindeyiz.

7. KAYNAKLAR

- Allwood MA, Foster AJ, Arkell AM, Beaudoin MS, Snook LA, Romanova N. Respiratory muscle weakness in the Zucker diabetic fatty rat. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2015; 309: R780–R787
- Ozan H. *Anatomi, Klinisyen Tıp Kitabevi, 2005; 2.baskı, Ankara, 109-111,*
- Arıncı K ve Elhan A, *Anatomi, Güneş Kitabevi, 2014; 5.baskı, Ankara, 1. cilt, 165-167, 2. cilt, 161-162.*
- Birsoy K, Festuccia WT, Laplante M. A comparative perspective on lipid storage in animals. *J. Cell Sci.* 2013; 126: 1541-1552.
- Coelho M, Oliveira T, Fernandes R. Biochemistry of adipose tissue: An endocrine organ. *Arch Med Sci.* 2013; 9: 191-200.
- Gregoire FM, Smas CM, Sul HS. Understanding adipocyte differentiation. *Physiol Rev.* 1998; 78: 783-809.
- Ahima RS, Flier JS. Adipose tissue as an endocrine organ. *Trends Endocrinol Metabol.* 2000; 11: 327-332.
- Gray SL, Vidal-Puig AJ. Adipose tissue expandability in the maintenance of metabolic homeostasis. *Nutr Rev.* 2007; 65(Suppl.1): 7–12.
- Tchkonina T, Corkey BE, Kirkland JL. Current Views of the Fat Cell as an Endocrine Cell: Lipotoxicity. *Overweight and the Metabolic Syndrome: From Bench to Bedside.* Eds: Bray GA, Ryan DH. Boston, MA: Springer US, 2006; 105-123.
- Gaggini M, Saponaro C, Gastaldelli A. Not all fats are created equal: Adipose vs. ectopic fat, implication in cardiometabolic diseases. *Horm Mol Biol Clin Investig.* 2015; 22, 7-18.
- Mermer M, Acar Tek N. Adipoz Doku ve Enerji Metabolizması Üzerine Etkileri. *SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2017; Cilt 8 Sayı 3*
- Demirci Ş, Gün C. Adipoz Doku ve Adipoz Dokudan Salınan Bazı Proteinler. *MAKÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2017; 5(2): 155-179*
- Ibrahim MM. Subcutaneous and visceral adipose tissue: structural and functional differences, *Obes Rev., 2010; 11: 11–18.*
- Tchkonina T, Morbeck DE, Von Zglinicki T. Fat tissue, aging, and cellular senescence. *Aging Cell.* 2010; 9: 667-684.
- Bayaroğulları H, Balcı A. Median Arkuat Ligament Sendromu, Multislice Bt İle Tanısı. *The Medical Journal of Mustafa Kemal University, 2010; Volume 1, Issue 3,*
- Standring S. *Gray's anatomy- The Anatomical Basis of Clinical Practice.* Elsevier 2016; 41. Baskı, p.970-973.
- Schünke M, Schulte E, Schumacher U. *Prometheus Anatomi Atlası-1.* 2007; Cilt, 1. Baskıdan çeviri. Çeviri Editörü Yıldırım M. Nobel Tıp Kitabevi. İstanbul
- Schünke M, Schulte E, Schumacher U. *Prometheus Anatomi Atlası-2.* 2009; Cilt, 1. Baskıdan çeviri. Çeviri Editörü Yıldırım M. Nobel Tıp Kitabevi. İstanbul
- Bergman's *Comprehensive Encyclopedia of Human Anatomic Variation.* Ed. Tubbs RS, Mohammadali M, Loukas M. Wiley Blackwell 2016; 1. Baskı, 348-364.

- Arifoğlu Y. Anatomi. İstanbul tıp kitapevi, 2017; 1.baskı, İstanbul, 277-279,
- Netter FH, İnsan Anatomi Atlası, 2009; 3. Baskıdan çeviri, Çev. Ed. Cumhuriyet M. Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul
- Moore KL and Dalley AF, Kliniđe Yönelik Anatomi, 2007; 4. baskıdan çeviri, Çev. Ed. Şahinoğlu K, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul
- Waschke J, Bökers T and Paulsen F. Sobotta anatomy textbook. First Edition. Elsevier 2019: p555.
- Waschke J, Bökers T and Paulsen F. Sobotta Anatomi Konu Kitabı, 2016; 1. baskıdan çeviri, Çev. Ed. Sargon M, Güneş Tıp Kitabevi, Ankara
- Evman S, Doğruyol MT. Embryology, Anatomy and Physiology of The Diaphragm. Toraks Cerrahisi Bülteni. 2013; Vol. 4 Issue 4, 225-229.
- Netter FH, Netter'in Klinik Anatomisi, 2013; 2. baskıdan çeviri, Çev. Ed. Çelik H. Palme Yayıncılık, Ankara
- Moore KL and Dalley AF, İnsan Embriyolojisi, 2002; 4. baskıdan çeviri, Çev. Ed. Yıldırım M, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul
- Başara I, Balcı A. Diyafram ve Göğüs Duvarı Patolojileri. Toraks Cerrahisi Bülteni. Sep2013, Vol. 4 Issue 3, p140-156
- Erikçi E, Karaman N. Doğumsal Diaphragma Hernisi. SSK Tepecik Hast Derg 2003;13(1): 11-17.
- Özyurtkan OM, Kılıç M. Congenital Diaphragmatic Hernias. Toraks Cerrahisi Bülteni. 2012; Vol. 4 Issue 3, p288-295.
- Candaş FH, Yücel O. Hiatal herni. Yücel O, editör. Göğüs Cerrahisi Ders Notları. 2012; 1. Baskı. Ankara. Merkez Reprö Ltd. Şti.; p.96- 100.
- Dilek ON. Hiatal Herniler ve Oesophageus. Türkiye Klinikleri J Gen Surg-Special Topics 2012; 5(3):29-35.
- Gazioğlu K, Akciğer hastalıkları, Nobel Tıp Kitapevleri, 1997; 7. baskı, 200-205
- Geraldine N, Mensah A. Diaphragm Appearance: A Clue to the Diagnosis of Pulmonary and Extrapulmonary Pathology. Current Problems in Diagnostic Radiology. 2017; 47-62.
- Yalçınkaya İ, Kisli E. Traumatic Diaphragmatic Rupture: Results of The Chest Surgery Clinic. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg 2008; 14(3):221-225.
- Baysungur BS. Tumors of The Diaphragm. Toraks Cerrahisi Bülteni. 2013, Vol. 4 Issue 4, p272-279.
- Meteroğlu F, Eren TŞ. Traumatic Diaphragmatic Ruptures. Toraks Cerrahisi Bülteni. 2013, Vol. 4 Issue 4, p259-265.
- Demirci Ş, Gün C. Adipöz Doku ve Adipöz Dokudan Salınan Bazı Proteinler. MAKÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 2017; 5(2): 155-179.

- Altunkaynak BZ, Özbek E. Yağ Dokusu Endokrin Bir Organ mıdır?. Dicle Tıp Dergisi. 2005; Cilt: 32, Sayı: 4, 211-217.
- Gülmez H, Kut A. Metabolik sendromu olan hastalarda visseral yağlanma oranı ve boyun çevresi arasındaki ilişki. Genel Tıp Derg 2017; 27(1):15-22.
- Özbey Ü, Uçar A. Astım Süreci ile İlişkili Güncel Faktörler: Obezite ve Beslenme. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 2018; 7(2): 70-77.
- Dianbo C, Wei L. Correlative Anatomy of the Diaphragm. Thorac Surg Clin, 2011;21:281–287.
- Pak N, Patel SG. A Reappraisal of Adult Thoracic and Abdominal Surface Anatomy in Iranians In Vivo Using Computed Tomography. Clinical Anatomy 2016; 29:191–196.
- Shen XH, Su BY. A Reappraisal of Adult Thoracic and Abdominal Surface Anatomy via CT Scan in Chinese Population. Clinical Anatomy 2016; 29, 165–174.
- Esen K, Tok S. The effect of anatomic differences on the relationship between renal artery and diaphragmatic crus. Folia Morphol 2017; Vol. 77, No. 1, 22–28.
- Hill JH, Solt C, Foster MT. Obesity associated disease risk: the role of inherent differences and location of adipose depots. De gruyter, 2018; February 9, 1-9.
- Kim DH, Lim H. Association between Body Fat and Bone Mineral Density in Normal-Weight Middle-Aged Koreans. Korean Journal of Family Medicine, 2017
- Enright S, Chatham K. The influence of body composition on respiratory muscle, lung function and diaphragm thickness in adults with cystic fibrosis. Journal of Cystic Fibrosis 6. 2007; 384–390.
- Turgut T, İn E. Obezite ve Solunum Sistemi. Fırat Tıp Dergisi/Fırat Med J . 2018; 23:35-41.
- Hurst J, James RS. Investigating a dose–response relationship between high-fat diet consumption and the contractile performance of isolated mouse soleus, EDL and diaphragm muscles. European Journal of Applied Physiology 2018; <https://doi.org/10.1007/s00421-018-4017-6>.
- Smargiassi A, Inchingolo R. Ultrasonographic Assessment of the Diaphragm in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients: Relationships with Pulmonary Function and the Influence of Body Composition – A Pilot Study. Respiration 2014; 87, 364–371.
- Simonyi G. Electrocardiological Features in Obesity: The Benefits of Body Surface Potential Mapping. Cardiorenal Med, 2014; 4:123–129.
- Linder N, Schaidinn A. Age and gender specific estimation of visseral adipose tissue amounts from radiological images in morbidly obese patients. 2016; www.nature.com/scientific_reports/, 6:22261.
- Sağiroğlu AO, Karakaş S. Truncus Coeliacus ve Dalları. Turgut Özal Tıp Merkezi Dergisi 1997, 4(3): 350-359.
- Balkan A, Alkan S. A Rare Cause of Chronic Abdominal Pain: Median Arcuate Ligament Syndrome. Bozok Tıp Derg 2017;7(3):106-9.
- Dyches, R.P.; Eaton, K.J.; Smith, H.F. The Roles of Celiac Trunk Angle and Vertebral Origin in Median Arcuate Ligament Syndrome. Diagnostics 2020; 10, 76.
- Nattusamy L, Madan K. Focal eventration of diaphragm with fat content.. <http://casereports.bmj.com/> 2014.

8. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Burcu	Soyadı	ABAYLI
Doğum yeri	Beyşehir	Doğum Tarihi	10.05.1992
Medeni Durum	Bekar	Tel	05447309567
E-mail	Brcabyll@gmail.com	Uyruğu	T.C.
Yazışma Adresi	Kosova mah. Ebru sokak no:14 Karahan apt. kat:4 no:14 Selçuklu/KONYA		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Lisans	Afyon Kocatepe Üniversitesi	2015
Yüksek Lisans		
Doktora		

İş Deneyimi

Görevi	Kurum/Görev	Süre (Yıl-Yıl)
1. Fizyoterapist	Özel Konya Farabi Hastanesi/Fizyoterapist	2015-
2.		
3.		

Yabancı dil	İngilizce
-------------	-----------

Yayınları/Tebliğleri/Sertifikaaları/Ödülleri

Özel İlgi Alanları

9. EKLER

Ek A: Etik Kurul Kararı

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ MERAM TIP FAKÜLTESİ
İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Toplantı Sayısı:79

Toplantı Tarihi: 21 Aralık 2018

Karar Sayısı:2018/1641:Fakültemiz Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. İ. İlknur UYSAL' ın "Bilgisayarlı Tomografide Subkutanöz ve Visseral Yağlanma ile Diaphragma Varyasyonları Arasındaki ilişkinin İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tez çalışması ile ilgili 19.12.2018 tarihli dilekçesi ve ekleri görüşüldü, Fizyoterapist Burcu ABAYLI' nın retrospektif yüksek lisans tez çalışmasının Fakültemiz Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. İ. İlknur UYSAL' ın sorumluluğunda yürütülmesinin uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Not: Çalışma ile ilgili gerekli izin ve yasal sorumluluk araştırmacılara aittir.

Sorumlu Araştırmacı: Prof. Dr. İ. İlknur UYSAL

Yardımcı Araştırmacılar: Fizyoterapist Burcu ABAYLI, Uzm. Dr. Gülay AÇAR, Dr. Öğr. Üyesi Pınar Diydem YILMAZ

ASLI GİBİDİR

21.12.2018

Prof. Dr. Saim AÇIKGÖZÜĞLU
İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

Ek B: Proje Öneri Kararı



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : 12866609-300-E.87016
Konu : Tez Proje Önerisi (Burcu ABAYLI)

21/12/2018

ANATOMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

Enstitü Yönetim Kurulumuzun 20.12.2018 tarih 26/03 sayılı karar sureti aşağıya çıkarılmıştır.
Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-İmzalıdır

Prof.Dr. K.Esra NURULLAHOĞLU ATALIK
Enstitü Müdür V.

Anatomi Anabilim Dalı Başkanlığının 17.12.2018 tarih 81 sayılı yazısı görüşüldü,
Karar No/ 03: Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. İ. İlknur UYSAL tarafından danışmanlığı yürütülen, 174402011008 no' lu yüksek lisans öğrencisi Burcu ABAYLI' nın "**Bilgisayarlı Tomografide Subkutanöz ve Visseral Yağlanma ile Diaphragma Varyasyonları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi**" başlıklı tez proje önerisinin uygunluğuna, durumun danışman ve öğrenciye bildirilmesine,
Oy birliğiyle karar verildi.

21/12/2018 Memur : Muhammed Talip YILMAZ
21/12/2018 Enstitü Sekreteri : Torun BAYRAMLAR

Adres: Meram Tıp Fakültesi Dekanlığı Morfoloji Binası, 42080, Meram / KONYA
Telefon: 0 332 223 7954 Faks: 0 332 223 7952 Elektronik Ağ: <http://www.konya.edu.tr>

Muhammed Talip YILMAZ

5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile üretilmiştir.
Evrak teyidi <https://ebysorgu.konya.edu.tr> adresinden 73AZ-U621-8GGZ kodu ile yapılabilir.