

**ÜST KARIN BÖLGESİ ARTERLERİNDEKİ
VARYASYON SIKLIĞININ ARTERİEL FAZ ÇOK
KESİTLİ BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ
Arş. Grv. Dr. Kadir ILGAZ**

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Alpay HAKTANIR**

RADYODİAGNOSTİK ANABİLİM DALI

AFYONKARAHİSAR 2008

**T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

RADYODİAGNOSTİK ANABİLİM DALI

**ÜST KARIN BÖLGESİ ARTERLERİNDEKİ
VARYASYON SIKLIĞININ ARTERİEL FAZ ÇOK
KESİTLİ BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Arş. Grv. Dr. Kadir ILGAZ

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Alpay HAKTANIR**

AFYONKARAHİSAR 2008

T. C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ RADYODİAGNOSTİK ANABİLİM
DALI

Tez başlığı : Üst Karın Bölgesi Arterlerindeki Varyasyon Sıklığının Arteriel Faz Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi ile Değerlendirilmesi

Tezi Hazırlayan : Dr. Kadir ILGAZ

Tez Savunma Tarihi:

Tez Kabul Tarihi :

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Alpay HAKTANIR

İş bu çalışma jürimiz tarafından RADYODİAGNOSTİK ANABİLİM DALI'nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

BAŞKAN

ÜYE

ÜYE

DEKAN

TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanmasında, her aŐamada yardımlarını ve desteğini esirgemeyen, Doç. Dr. Alpay Haktanır'a, eğitimime gösterdikleri büyük katkılardan dolayı Anabilim Dalı başkanımız Doç.Dr. Aylin Yücel başta olmak üzere, bölümümüzün değerli öğretim görevlileri Doç. Dr. Bumin Deęirmenci'ye, Doç.Dr. Murat Acar'a Yrd. Doç. Dr. Nazan Okur'a ve birlikte çalışmaktan onur ve mutluluk duyduğum tüm asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim. İstatistik analizlerinde bana yardımcı olan Yrd. Doç Dr. Reha Demirel'e, tezimin hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen asistan arkadaşım Dr. Gülderen Çalışkan'a, eğitimim süresince bana destek olan ailem ve sevdiklerime, çalışma ortamını paylaştığım tüm radyoloji teknisyen ve çalışanlarına teşekkür ederim.

Dr. Kadir Ilgaz

AFYONKARAHİSAR 2008

1-İÇİNDEKİLER

I-GİRİŞ	1
II-GENEL BİLGİLER	2
2. 1. ABDOMİNAL AORTA VE DALLARI	2
2. 1. 1. ÇÖLYAK GÖVDE	2
2.1.1.1. SPLENİK ARTER	6
2.1.1.2. HEPATİK ARTER	6
2.1.1.3. SOL GASTRİK ARTER	8
2. 1. 2. SÜPERİOR MEZENTERİK ARTER	9
2. 1. 3. RENAL ARTERLER	9
2. 1. 4. İNFERİOR MEZENTERİK ARTER	10
2. 2. BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ VE ÇOK KESİTLİ BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ	10
2. 2. 1. GENEL BİLGİLER	10
2. 2. 2. MULTİPLANAR REKONSTRÜKSİYON	12
2. 2. 3. ÜÇ BOYUTLU GÖSTERİM	12
2. 2. 4. DEĞİŞİK KESİT KALINLIĞINDA İNCELEME	12
2. 2. 5. GÖRÜNTÜ KALİTESİ	13
2. 3. KONTRAST MADDELER	13
2. 3. 1. YÜKSEK OSMALARİTELİ KONTRAST MADDELER	14
2. 3. 2. DÜŞÜK OSMOLARİTELİ KONTRAST MADDELER	14
2. 3.3. DÜŞÜK OSMOLARİTELİ NON İYONİK KONTRAST MADDELER	15
2. 3. 4. DÜŞÜK OSMOLARİTELİ İYONİK KONTRAST MADDELER	15
2. 3. 5. KONTRAST MADDE REAKSİYONLARI	16
2. 4. GİRİŞİMSSEL RADYOLOJİK İŞLEMLER	16
2. 4. 1. VASKÜLER GİRİŞİMSSEL İŞLEMLER	17
III-GEREÇ VE YÖNTEM	19
IV-BULGULAR	25

V-TARTIŞMA	54
VI-SONUÇ	63
VII-ÖZET	65
VIII-SUMMARY	66
IX-KAYNAKLAR	67

TABLULAR ÇİZELGESİ

Tablo-I: Çalışmada çölyak gövde normal anatomi ve varyasyon sınıflaması	21
Tablo-II: Çalışmada hepatik arter normal anatomi ve varyasyon sınıflaması	22
Tablo-III: Çölyak gövde orjin düzeyleri ve oranları	25
Tablo-IV: Çölyak gövde orjin düzeylerinin cinsiyete göre dağılımı	26
Tablo-V: Çölyak gövde varyasyon ve oranları	27
Tablo-VI: Hepatik arter varyasyon oranları ve cinsiyete göre dağılımı	28
Tablo-VII: Splenik arter varyasyon ve oranları	29
Tablo-VIII: Sol gastrik arter varyasyon ve oranları	30
Tablo-IX: GDA varyasyon ve oranları	31
Tablo-X: SMA abdominal aortadan orjin düzeylerinin oranları	31
Tablo-XI: SMA'nın cinsiyete göre, orjin düzeyleri ve oranları	32
Tablo-XII: SMA varyasyonları ve cinsiyete göre dağılımı	33
Tablo-XIII: Renal arterlerin aortadan orjin düzeyleri ve dağılımı	35
Tablo-XIV: Sağ renal arter düzeylerinin cinsiyete göre dağılımı	36
Tablo-XV: Sağ aksesuar renal arter orjin düzeyleri ve oranları	37
Tablo-XVI: Sol renal arter düzeylerinin cinsiyete göre dağılımı	38
Tablo-XVII: Renal arter varyasyon ve oranları	39
Tablo-XVIII: Sol aksesuar renal arter orjin düzeyleri ve oranları	40
Tablo-XIX: Bilateral aberran renal arter orjin düzeyleri ve oranları	40
Tablo-XX: İMA'nın orjin düzeyleri ve oranları	41
Tablo-XXI: Çalışmadaki ve Michels'in çalışmasındaki hepatik arter varyasyon ve oranları	58
Tablo-XXII: Çalışmadaki ve Vandamme ve Bonte'nin çalışmasındaki hepatik arter varyasyon ve oranları	59

ŞEKİLLER ÇİZELGESİ

Şekil-1: Çölyak gövde ve anatomik komşulukları	3
Şekil-2: Çölyak gövde ve hepatik arter dallarının şematik anatomisi	4
Şekil-3: Çölyak gövde varyasyonları	5
Şekil-4: Hepatik arter varyasyonları	8
Şekil-5: Vertebral kolon düzeylerinin gruplandırılması	20
Şekil-6: Çalışmada saptanan çölyak gövde ve SMA varyasyonları	34
Şekil-7: Üst batın arterlerinde normal anatomik yapı bulunan olgu	42
Şekil-8: Normal çölyak gövde ve SMA arteryel anatomisi bulunan olgu	43
Şekil-9: Çölyak gövde ve SMA'da normal anatomi bulunan olgu	43
Şekil-10: Çölyak gövdenin normal anatomik yapısı bulunan olgu	44
Şekil-11: Çölyak gövde ve hepatik arter varyasyonu saptanan olgu	44
Şekil-12: SMA kaynaklı replase sağ hepatik arter olgusu	45
Şekil-13: Hepatik arter varyasyonu saptanan olgu	46
Şekil-14: Hepatik arter ve GDA'da varyasyon saptanan olgu	47
Şekil-15: Hepatik arter ve GDA'da varyasyon saptanan olgu	47
Şekil-16: Çölyakomezenterik trunkus olgusu	48
Şekil-17: Sol renal arterde erken dallanma olgusu	48
Şekil-18: Sol renal arterde erken dallanma olgusu	49
Şekil-19: Sol renal arterde erken dallanma olgusu	49
Şekil-20: Sağ aksesuar renal arter olgusu	50
Şekil-21: Sağ aksesuar renal arter olgusu	50
Şekil-22: Sağ aberran renal arter olgusu	51
Şekil-23: Bilateral aberran renal arter olgusu	51
Şekil-24: Sol aksesuar renal arter olgusu	52
Şekil-25: Sağda erken dallanma ve aksesuar renal arter birlikteliği	53

KISALTMALAR

BT: Bilgisayarlı Tomografi

BTA: Bilgisayarlı Tomografik Anjiografi

ÇKBT: Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi

SNR: Signal Noise Rate, Sinyal Gürültü Oranı

AVM: Arteriovenöz malfarmasyon

US: Ultrasonografi

MIP: Maximum İntensity Projection, Maksimum İntensite Projeksiyon

MiniP: Minimaly intensity Projection, Minimal İntensite Projeksiyon

MPR: Multiplanar Reconstruction, Farklı Planlarda Yapılandırma

ERA: Ekstrarenal arter

SGA: Sol Gastrik Arter

SA: Splenik Arter

GDA: Gastroduodenal arter

AHA: Ana Hepatik Arter

RHA: Right Hepatic Artery, Sağ Hepatik Arter

LHA: Left Hepatic Artery, Sol Hepatik Arter

HA: Hepatik Arter

SMA: Süperior Mezenterik Arter

RA: Renal Arter

ARA: Ana Renal Arter

IMA: İnférieur Mezenterik Arter

FOV: Field Of View

HU: Hounsfield Unit

GİRİŞ

Üst abdominal vasküler yapıların durumu tüm cerrahi girişimlerin planlama ve uygulamasında önemlidir (1). Hepatik arter, radyolojik ve cerrahi açıdan büyük önem taşımalarının yanı sıra varyasyonların sıklığı ile de dikkat çeker (2,3). Karaciğer transplantasyonunda preoperatif görüntülemenin ana amacı arteriyel ve venöz vasküler haritanın ortaya konmasıdır (4). Karaciğer vasküler yapısının karmaşık oluşu ve sık varyasyon içermesi nedeniyle transplantasyon öncesinde vasküler yapıların doğru olarak görüntülenmesi gerekmektedir. Çölyak gövde ve hepatic arterlerde izlenebilecek çeşitli anatomik varyasyonların bilinmesi, karaciğer transplantasyonu ve transarteriyel kemoembolizasyon gibi cerrahi ve radyolojik girişimlerin planlama ve uygulama aşamalarında önem taşımaktadır (2,5). Renal arter varyasyonları normal popülasyonda sık görülmekle birlikte, varyasyon sıklığı toplumsal, etnik ve ırksal farklılıklar göstermektedir (6,7). Bu varyasyonlar, giderek artan girişimsel radyolojik işlemler, renal transplantasyon, ürolojik ve vasküler cerrahiler işlemler nedeniyle daha fazla önem kazanmıştır (7,8). Cerrahi uygulamalardaki gelişmeler, vasküler yapıların preoperatif dönemde ayrıntılı görüntülenmesinin önemini artırmaktadır (4).

Gelişen radyolojik görüntüleme sistemleri vasküler yapıların noninvaziv yöntemlerle görüntülenmesine olanak sağlamıştır. Çok kesitli bilgisayarlı tomografi (ÇKBT) teknolojisi sayesinde ince damarsal yapıların kısa sürelerde BT anjiyografisi (BTA) mümkün olmuştur. ÇKBT inceleme, karın bölgesi arterlerini uygun fazda kontrast madde kullanılması ile etkin şekilde görüntüleyebilmektedir (4). Bu özellikleri nedeniyle ÇKBT, çalışmada, görüntüleme yöntemi olarak seçilmiştir. Çalışmada amacımız, üst karın bölgesindeki, abdominal aorta kaynaklı her bir arteriyel segmentin, vertebral kolona göre orjin seviyelerini ve varyasyonlarını belirleyip, sıklıkları ve cinsiyetler arasındaki farklılıkları araştırmaktır.

GENEL BİLGİLER

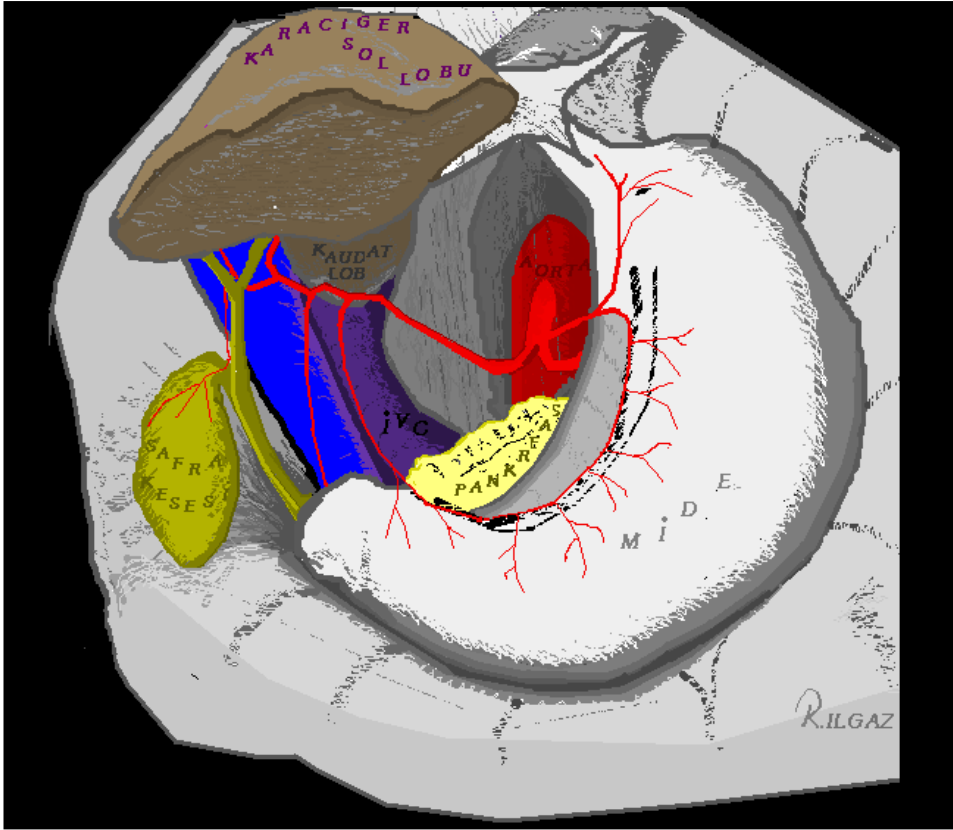
2. 1. ABDOMİNAL AORTA VE DALLARI

Desenden aorta, orta hatta vertebral kolon anteriorunda, T12 vertebra'nın korpusu seviyesinde diyafragmayı hiatus aortikus'tan geçerek abdomene girer ve bundan sonra aorta abdominalis adını alır. Karın arka duvarının orta hattında vertebral anteriorunda aşağıya doğru seyreden aorta abdominalis, umblikus (L4 vertebra düzeyi) düzeyinde *arteria iliaca communis*'lere ayrılır. Karın içerisindeki uzunluğu yaklaşık 10 cm'dir. Sağ tarafında vena kava inferior, *cisterna chyli* ve vena *azygos*'un başlangıç bölümü bulunur. Sol tarafında sol *truncus sempatikus* bulunur. *Truncus coeliacus* (Çölyak gövde) aorta'nın karın boşluğuna girdikten hemen sonra verdiği ilk visseral dalıdır. *Truncus coeliacus*, *arteria gastrica sinistra*, *arteria lienalis* ve *arteria hepatica propria* olmak üzere üç dal verir ve bu dallar sayesinde, karaciğer, dalak ve midenin önemli bir bölümünü besler. *Planum transpyloricum* hizasında veya çok az üzerinde, aorta abdominalis'ten ayrılan dallar önde *arteria mesenterica superior*, yanlarda ise *arteria renalis*'lerdir. Bu dalların hemen altından ayrılan arterler ise erkeklerde *arteria testicularis*, kadınlarda *arteria ovarica* adı verilen gonadal arterlerdir. Aorta abdominalis'in verdiği son dal *arteria mesenterica inferior* ise, yaklaşık olarak L3 vertebra seviyesinde abdominal aortadan ayrılmaktadır (9).

2. 1. 1. ÇÖLYAK GÖVDE (*TRUNCUS COELIACUS*)

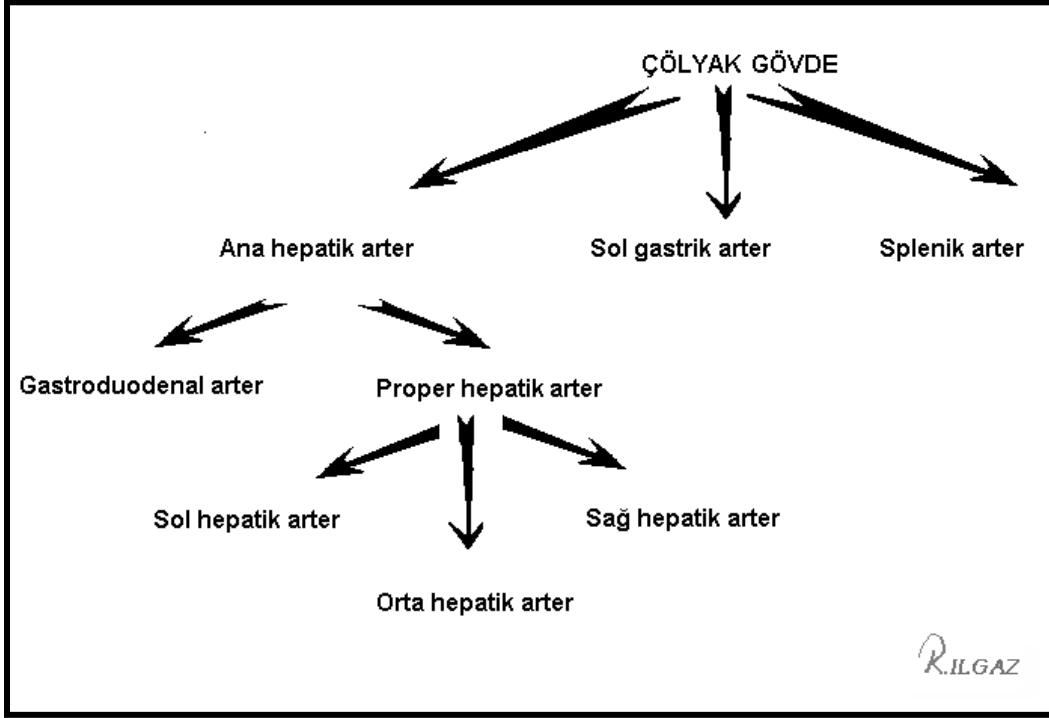
Abdominal aortanın diyafragmayı geçtikten sonraki ilk dalı çölyak gövdedir. Çölyak gövde, abdominal aortanın en üst seviyedeki visseral dalıdır (10). Peritonun arkasında ve pankreasın üzerinde öne doğru ilerleyerek hepatik arter, splenik arter ve sol gastrik arter olmak üzere üç adet dala ayrılır. Çölyak gövdenin hepatik, splenik ve sol gastrik arter olarak üçe ayrıldığı ilk olarak Haller tarafından 1756'da tanımlanmış ve bu gelişim en sık belirlenen çölyak gövde yapısı olarak kabul edilmiştir (3). Çölyak gövdenin klasik anatomisi, ana hepatik arter, splenik arter ve sol gastrik arterin birlikte abdominal aortadan orjin aldığı durumdur (11). Çölyak gövde, yaklaşık olarak 12. torasik vertebra düzeyinde abdominal aorta anteriorundan çıkış gösterir. Aortadan çıkımında

minimal sol lateralde iken, distalinde öne ve sağ laterale doğru seyirlidir. Yenidoğan döneminde bu sağa doğru olan eğilim izlenemez, ancak zaman içerisinde karaciğer hilusunun sağa doğru yer değiştirmesi sonucu çölyak gövde, hepatic arter aracılığı ile sağa çekilir. Çocukluk çağında hepatic arter daha geniş izlenirken, erişkin yaş grubunda çölyak gövde'nin en kalın dalı splenic arterdir (3,11). Çölyak gövde anteriorıda, pankreas ve mide küçük kurvaturu ile sağ yanda vena kava inferior (İVC), karaciğerin, kaudat lobu ve sol lobu ile sol yanda mide küçük kurvaturu ile yakın komşuluktur. Çölyak gövde ve komşulukları Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil-1: Çölyak gövde ve anatomik komşulukları.

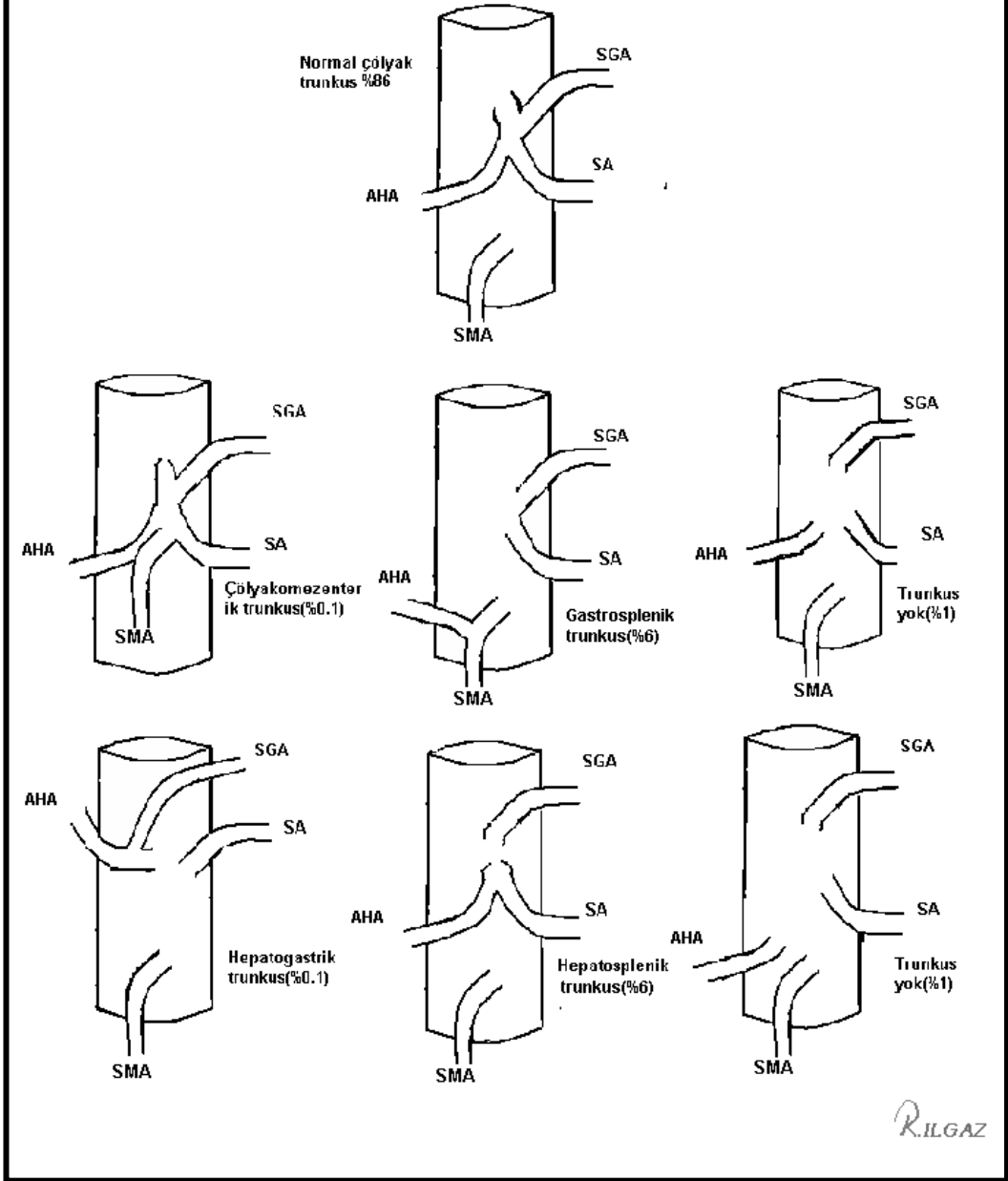
Çölyak gövde temelde ikiye ayrılarak hepatic ve splenic arterleri oluşturur. Sol gastrik arter çölyak gövdeden en sık hepatic ve splenic arterlerin ayrıldığı çataldan kaynaklanır. Çölyak gövde sıklıkla T konfügrasyonunda izlenir (10). Çölyak gövde ve dallarının şematik anatomisi şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil-2: Çölyak gövde ve hepatik arter dallarının şematik anatomisi.

Çölyak gövde varyasyonları çok çeşitlilik gösterir. Varyasyonların embriyolojik açıklamasında, omfalomezenterik arterin 4 kökü arasında oluşan longitudinal anastomoz kavramı önem taşır. Santraldeki iki kök kaybolurken, 1. ve 4. kökler longitudinal anastomoz ile birleşir. Hepatik, splenik ve sol gastrik arterler bu longitudinal anastomozdan oluşur, süperior mezenterik arter ise anastomoz alt kısmından ayrılan 4. kökten orjin alır. Eğer bu ayrılma daha yukarı bir seviyeden olursa, çölyak gövde dallarından biri süperior mezenterik arterden kaynaklanır. Eğer 1. ya da 4. köklerden biri ortadan kalkarsa çölyakomezenterik trunkus oluşur (3). Çölyak gövde varyasyonlarının Vandamme ve Bonte'ye göre sınıflaması ve yüzdeleri Şekil 3'te gösterilmiştir.

ÇÖLYAK GÖVDE VARYASYONLARI



Şekil-3: Çölyak gövde varyasyonları ve yüzdeleri.

Parantez içerisinde Vandamme ve Bonte'ye (3) göre görülme sıklıklarının yüzdeleri verilmiştir. SGA=Sol gastik arter, SA=Splenik arter, AHA=Ana hepatik arter, SMA=Süperior mezenterik arter.

2.1.1.1. SPLENİK ARTER

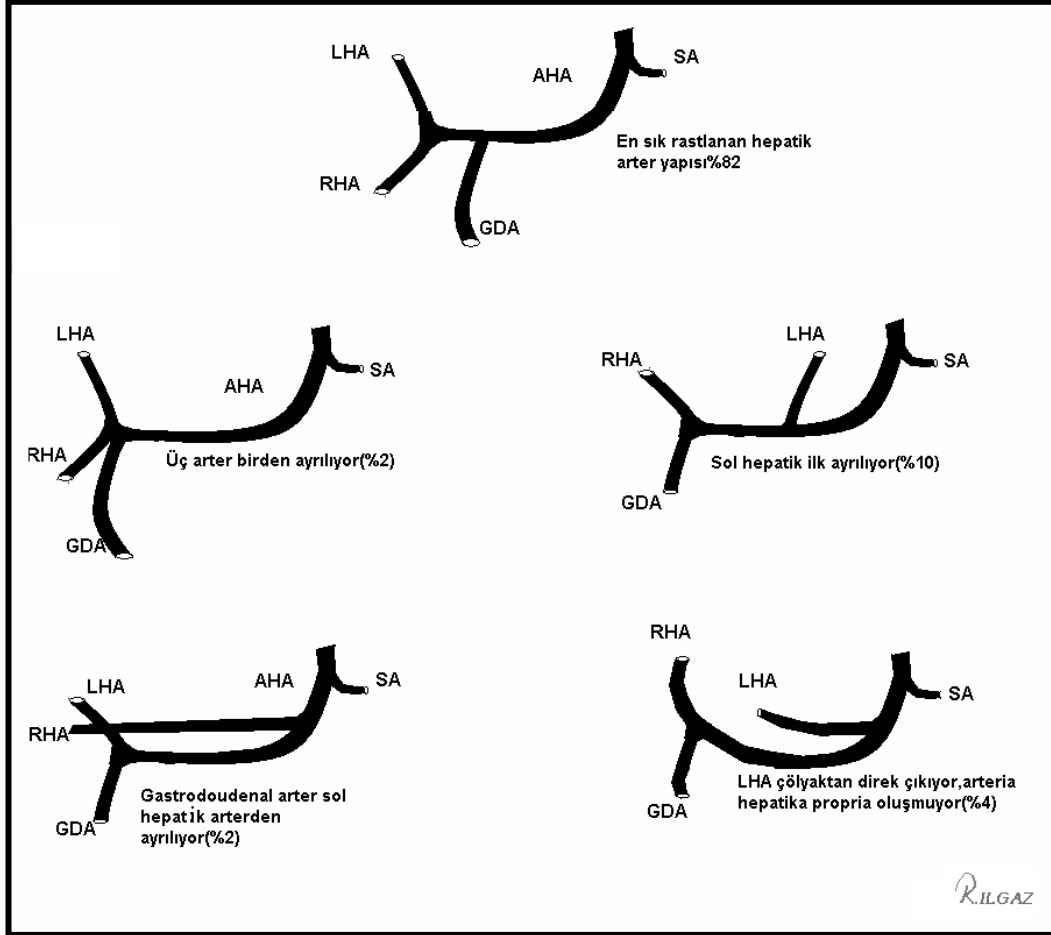
Yetişkinlerde hepatic arter çapı splenik arterden küçük, sol gastrik arterden büyüktür. Splenik arter çölyak gövdenin T konfügrasyonunda sola uzanan dalıdır. Splenik arter, splenik ven'e göre hafif süperiorda ve kıvrımlı seyirlidir (12). Genç bireylerde splenik arter, ven ile birlikte pankreatik kontura paralel olarak aralarında ince yağ tabakası bulunacak şekilde seyreder. Splenik arter genellikle venin hafif anteriorundadır. Yaşla birlikte splenik arter kıvrımlı bir yapı alır ve dalak hilusuna doğru dallanmaya başlar. Buna karşın splenik venin seyirinde değişiklik yoktur (13). Splenik arter pankreas gövde ve kuyruğunun arka-üst sınırında kıvrımlı bir yol izler ve dalak hilusunda birkaç dala ayrılarak sonlanır (10).

2.1.1.2. HEPATİK ARTER

Yetişkinlerde hepatic arter çapı, splenik arterden küçük, sol gastrik arterden büyüktür. Ortak hepatic arter, çölyak gövde'nin T konfügrasyonunun sağa uzanan dalıdır. Ortak hepatic arter pankreas üst sınırında kısa bir ilerlemeden sonra pankreas başının üst-ön sınırında gastroduodenal arter (GDA) dalını verir. Gastroduodenal arter çıkışından itibaren ortak hepatic arter, *a. hepatica propria* adını alır. Bu düzeyden itibaren portal veni karaciğer girişi düzeyindeki porta hepatis kadar takip eder. Bu noktadan sonra hepatic parankime giren sol ve sağ hepatic arter dallarına ayrılır (10). *A. hepatica propria*'nın oluştuğu distalde sağ ve sol hepatic arterlerin ayrıldığı klasik hepatic arteriyel anatomi, önceki çalışmalarda %55 oranında bildirilmiştir (14–16).

Ortak hepatic arter, çölyak gövdenin bir dalıdır ancak süperior mezenterik arterden kaynaklanabilir. Ana hepatic arter, aortadan trunkus oluşturmaksızın ayrılabilir. Sağ ve sol hepatic arter dalları varyasyonel olarak portal hilus düzeyinde, hepatic arterin çölyak gövdeden ayrıldığı noktaya dek, herhangi bir seviyede birbirinden ayrılabilir. Bu ayrılma, gastroduodenal arter ile aynı noktada ya da ana hepatic arter proksimalinde ise *a. hepatica propria* oluşmaz. Ayrılma çölyak gövde düzeyinde olursa, ana hepatic arterden sadece hepatic

dallardan biri ve gastroduodenal arter oluşur ve yine a. hepatica propria oluşmaz (3, 11, 17, 18). Hepatik arter varyasyonları şekil 4'te gösterilmektedir.



Şekil- 4: Hepatik arter varyasyon şekilleri:

Vandamme ve Bonte'ye göre hepatic arter normal anatomi ve varyasyon şekilleri. AHA: Ana hepatic arter, LHA: Sol hepatic arter, RHA: Sağ hepatic arter, GDA: Gastroduodenal arter, SA: Splenik arter. (Parantez içerisinde Vandamme ve Bonte'ye (3) göre görülme sıklıklarının yüzdeleri verilmiştir).

Hepatic arter varyasyonları, ilk olarak 1960'da Michels tarafından tanımlanmış ve varyasyon tipleri bildirilmiştir (19,20). Michels sınıflamasına göre; hepatic arter ve varyasyonları tip I olarak adlandırılan konvansiyonel anatomiye ana hepatic arter, çölyak trunkustan çıkmaktadır. Ana hepatic arter gastroduodenal arter ve a. hepatica propria'yı verir, a. hepatica propria sol hepatic arteri verdikten sonra sağ hepatic arter olarak devam eder. Tip II, sol hepatic arterin sol gastrik arterden kaynaklanması (replase sol hepatic arter), tip

III, sağ hepatik arterin süperior mezenterik arterden kaynaklanması (replase sağ hepatik arter) ve her iki durumun birlikte olması tip IV olarak adlandırılır. Tip V varyasyonda sol lob sol gastrik arterden köken alan aksesuar sol hepatik arterle beslenir, tip VI varyasyonda sağ lob, süperior mezenterik arterden köken alan aksesuar sağ hepatik arterle de beslenmektedir. Tip VII'de hem sol, hem de sağ, aksesuar hepatik arter vardır. Tip VIII'de replase sağ hepatik arter ve aksesuar sol hepatik arter veya aksesuar sağ hepatik arter ve replase sol hepatik arter; tip IX'da süperior mezenterik arter kökenli hepatik trunkus; tip X'da sol gastrik arter kaynaklı hepatik trunkus söz konusudur.

Sol gastrik arter ya da süperior mezenterik arterden orjin alan replase hepatik arterlere sık rastlanır. Replase sağ hepatik arter, sistik arter ya da aksesuar sistik arter dallarını verebilir. Hem süperior mezenterik arter, hem de hepatik arterden kaynaklanan sağ hepatik arterler varsa, süperior mezenterik arterden çıkan aksesuar olarak isimlendirilir (11,17).

Vandamme ve Bonte'ye ait sınıflamada ise, ana hepatik arterin çölyak gövdeden ayrıldıktan sonra ilk dal olarak gastroduodenal arteri verip, a. hepatica propria olarak distalde sağ ve sol ana hepatik arterlere ayrıldığı durum, normal anatomi olarak tanımlanmıştır. Ana hepatik arterden sol hepatik arterin ilk dal olarak ayrıldığı durum (bu durumda, GDA sağ hepatik arterden çıkış göstermektedir) en sık hepatik arter varyasyonu olarak tanımlanmıştır (%10). Her iki hepatik arterin ve GDA'nın aynı seviyeden ayrıldığı durum, sol hepatik arterin ana hepatik arterden ilk dal olarak ayrılıp, GDA dalını verdiği durum, sol hepatik arterin çölyak gövdeden direk ayrılıp a. hepatica propria'nın oluşmadığı durum diğer varyasyonlar olarak tanımlanmıştır. Buna göre hepatik arter normal anatomi ve varyasyonları 5 grupta sınıflandırılmıştır (3).

2.1.1.3. SOL GASTRİK ARTER

Sol gastrik arter midenin en geniş arteridir. Çölyak gövdeden kaynaklanır. Abdominal aortadan çıktıktan sonra, sola doğru ilerleyerek, midenin küçük kurvaturuna dağılır. Sol gastrik arterden %15–20 oranında sol hepatik arter çıkar.

Sol hepatik lobun sadece bu arterle beslendiği durumda bu arterin cerrahi olarak bağlanması, karaciğer sol lobunda iskemiye neden olur (10).

2. 1. 2. SÜPERİOR MEZENTERİK ARTER (SMA)

SMA, çölyak gövde'nin yaklaşık 1cm aşağısında abdominal aorta anteriorundan kaynaklanmaktadır (21). Genellikle kısa öne uzanan bir segment ve daha uzun olan aşağıda ileoçekal valf yakınında sonlanan segmentten oluşur. SMA orta kolik arter, jejunal arterler, ileal arter ve sağ kolik arter dallarını verir. Dalları jejunum, ileum, çekum, çıkan kolon, transvers kolonun 2/3 proksimalini ve duodenumun bir kısmı ile pankreas baş kısmını besler (10).

2. 1. 3. RENAL ARTERLER

Renal arterlerin orjinlerinin farklılık göstermesi ve sık rastlanan varyasyonlar mezonefrik arterlerin gelişimi ile açıklanmaktadır. Bu arterler, aortanın her iki tarafında, 6. servikal ve 3. lomber vertebralar arasında, “rete arteriozum ürogenitale” adı verilen, adrenal bezleri, böbrekleri ve gonadları besleyen vasküler bir ağ oluşturur. Zamanla bu arterler dejenere olur ve sonunda tek bir mezonefrik arter kalarak böbreğin arter dolaşımını üstlenir. Mezonefrik arterlerin dejenerasyonunda yetersizlik birden fazla renal arterlerin ortaya çıkmasına neden olur (22, 23). Ana renal arterler genellikle L1 ve L2 vertebralar düzeyinde, süperior mezenterik arterin hemen altında abdominal aortadan köken almaktadır. Vertebral kolon referans alındığında, sağ ana renal arter (ARA) orjini genellikle sola göre daha yukarıda yerleşimlidir. Yaşlılarda her iki renal arter gençlere göre daha aşağıda yerleşimlidir (24, 25). Sağ renal arter, aortun sağ yanından çıkar ve inferior vena kava arkasından geçerek renal hilusa yönelir. Sol renal arter aortun sol veya sol-arka kısmından çıkar renal hilusa doğru uzanır. Bazı olgularda ana renal arter duplikedir. Bazı durumlarda aksesuar renal arterler ana renal arterin üstünden veya altından aorttan çıkar. Ekstrahiler aksesuar arterler aynı taraflı renal arterden, aynı taraflı iliak arterden, aorttan, bazen de retroperitoneal arterlerden çıkar (10). Renal arterler tipik olarak ön ve arka dallar olarak ikiye ayrılır ve renal pelvise yaklaşık olarak ön ve arkadan uzanarak girer. Ön bölüm dört segment arterlerine ayrılırken arka bölüm sadece

bir böbrek segmentini besler. Segment arterleri renal sinüste ilerlerken dallanır ve interlober arterleri oluşturarak renal parankime girer. Bu arterlere kortikomedüller bileşkede kavis yaparak kortikal dalları oluşturan arkuat arterler ile sonlanır (10).

2. 1. 4. İNFERİÖR MEZENTERİK ARTER (İMA)

İnferior mezenterik arter yaklaşık L3 vertebra düzeyinden abdominal aortadan ayrılır. İlk verdiği dal sol kolik arterdir. Sol kolik arter, inferior mezenterik arterden çıktıktan sonra inen kolonu besleyen asenden ve desenden dallarını verir. Daha sonra sigmoid kolonu besleyen 1–9 arası sigmoidal arter ve rektumu besleyen süperior rektal arter dallarını verir (18).

2. 2. BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ VE ÇOK KESİTLİ BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (ÇKBT)

2. 2. 1. GENEL BİLGİLER

BT, X ışınının bilgisayar teknolojisi ile birleşmesinin ürünüdür. Vücudu kesitler şeklinde görüntüler. Röntgenogramlardaki süperpozisyon ortadan kaldırılmıştır. Günümüzdeki en gelişmiş BT aygıtları çok sıralı dedektör bloğuna sahiptir ve X ışını tüpü ve dedektör bloğu devamlı dönerken hasta masası kaydırılarak (helikal) veri toplanır. Çok kesitli BT gelişim safhası olarak, 7. jenerasyon olarak adlandırılır. Yöntemin çok sıralı dedektör kullanmasından çok, aynı anda çok sayıda kesit alması daha önemlidir. Bu sistemde kesit kalınlığını, X ışınının kolimasyonu değil dedektör açıklığı belirler. Tüpten çıkan X ışını kalınlığı, kullanılan dedektör sırasınca belirlenen kalın bir yelpaze şeklindedir. Bu ışın şekline, açık ışın geometrisi (open beam geometry) adı verilir. İnceleme süresi çok kısalmıştır. Çok kesitli BT yöntemi ile longitudinal akstaki çözümüleme artmış, inceleme süresi kısalmış, incelenen hacim artmış ve üretilen X ışınından yararlanma oranı artmıştır. Yöntemde kullanılan dedektörler, hastayı geçen radyasyonun intensitesini ölçer. BT dedektörleri, yüksek X ışını saptama

etkinliğine hızlı cevap yeteneğine sahip olmalı ve geniş bir dinamik erim içinde çalışmalıdır (26).

Çok kesitli BT sisteminde dedektörlerin enleri dardır. Dedektör sıraları birbirlerine sıkıca bağlanmışlardır. Kesit sayısını aygıtın elektroniği ve yazılımı tayin eder. Kesit kalınlıkları entegre edilen dedektör sayısı ile belirlenir. En ince kesitin kalınlığı bir dedektör boyutu kadar olabilir. Gruplandırılan dedektörler bir dedektörmüş gibi davranır. Sıralarda kullanılan dedektörlerin boyutu eşit olabileceği gibi (izotropik), farklı (anizotropik) da olabilir. Ünliversal diziliş şeklinde tüm dedektörlerin boyutları eşittir. Progressif diziliş şeklinde ise merkezdeki daha küçük perifere gittikçe genişleyen dedektörler kullanılır. Hibrid diziliş adı verilen diziliş şeklinde ise merkezdeki küçük boyutlu dedektör grubunu her iki yanda eşit boyutlu dedektörler çevreler. 16 veya daha fazla sıralı sistemlerde genellikle melez diziliş kullanılır. BT'nin elektronik ve yazılım teknolojisi hızla ilerlemektedir. Dedektör boyutları 1mm'nin altına düşmüştür (26).

Günümüzde kullanılan ÇKBT, tek dedektörlü helikal BT'ye nazaran, kısa görüntüleme süresi, geliştirilmiş uzaysal rezolüsyon ve daha detaylı veri sağlama özelliklerine sahiptir. Bu özellikleri ile ÇKBT daha doğru anatomik bilgilendirmeyi sağlamaktadır. Gelişen teknoloji sayesinde çok kesitli BT ile vasküler yapıların non invaziv şekilde anjiyografisi yapılabilmektedir. (27, 28).

BTA, günümüzde vasküler sistemin değerlendirilmesinde konvansiyonel anjiyografinin invazif olmayan alternatifi şeklinde rutin olarak kullanılmaktadır (28, 29). ÇKBT, kontrast madde uygulamasından hemen sonra erken faz görüntülerde dolaşım ve parankimde bulunan kontrast maddeyi görüntüleyebilmektedir (30, 31). BT anjiyografi, pankreatik ve hepatobilier malignite bulunan hastaların preoperatif dönemde arterial varyasyon varlığı yönünden değerlendirilmesinde önemli bir yere sahiptir (32–34).

2. 2. 2. MULTİPLANAR REKONSTRÜKSİYON (MPR)

İnsan vücudunun sağdan sola uzanan aksına x, önden arkaya uzanan aksına y, bu iki düzleme dik olan aksa z aksı adı verilir. Z aksının çözümü kesit kalınlığı ile sınırlı olduğu için MPR görüntüsünün uzaysal çözümü düşüktür (26). Bilgisayar programları sayesinde istenilen düzlemdeki pikseller seçerek yeni görüntüyü oluşturacak şekilde birleştirilmesi işlemine reformasyon-rekonstrüksiyon adı verilir (35). X ve y akslarınca oluşturulan aksiyel kesit voksellerinin x-z akslarınca yeniden reforme edilmesi ile koronal, y-z akslarında reforme edilmesi ile de sagittal kesitler elde edilir. Oblik ya da kavisli düzlemlerde de reformasyon yapılabilir (26).

2. 2. 3. ÜÇ BOYUTLU GÖSTERİM

Hacimsel gösterim (*Volüm rendering*) ve *surface rendering* olmak üzere iki yöntem vardır. Hacimsel gösterim tekniğinde, önce görüntüde segmentasyon yapılır. Bunun için ilgilenilen objenin HU (Hounsfield Unit) numarası belirlenir. Çevresiyle kontrast farkı yüksek olan objelerde bu işlem kolay yapılır. İlgilendiğimiz yapı segmente edildikten sonra bilgisayar programı sayesinde verileri belirlenen açılardan reforme eder. Reforme görüntüde gölgeleme, boyanma, işlemleri yapılabilir. Surface rendering tekniğinde zaman kaybettirici segmentasyon işlemine gerek yoktur. Yöntemde belirlenen bakış açılarından radyografik projeksiyonlara benzer görüntüler elde edilir. Volüm veri setinden bakış açısına göre vokseller seçilir ve o yöndeki tüm voksel değerleri toplanır. Genellikle her ışının azami BT numarası görüntülenir. Bu nedenle bu yöntemde maksimum intensite projeksiyon (MİP) adı verilir. Benzer şekilde düşük BT numarası taşıyan voksellerde görüntülenebilir (minimum intensite projeksiyon-MiniP). Olay gerçekte 3 boyutlu görüntüleme değildir. Değişik açılardan yapılan görüntüler sine modunda gösterilerek 3 boyutluluk sağlanmış olur. Bu tekniklerin, en önemli klinik uygulaması anjiyografidir. BTA ile kontrastlı damar kesitlerinden MİP yöntemi ile anjiyografik görüntüler elde edilir (26).

2. 2. 4. DEĞİŞİK KESİT KALINLIĞINDA İNCELEME

Çok dedektörlü sistemlerde, mümkün olan en ince kesitlerde tarama yapıldığında elde edilen kesit verileri istenildiği sayıda birleştirilerek kalın

kesitler şeklinde incelenebilir. Bu durumda oluşan görüntünün gürültüsü azalır. Birleştirilmiş görüntü aynı kalınlıktaki tek kesit görüntüden daha kalitelidir. İnce kesitlerin ekspozur değerleri azaltılmıştır, dolayısıyla çok sayıda kesit almak dozu fazla artırmaz. İnce kesitlerin geometrik çözümü yüksektir, lezyonların saptanabilirliği ve hacim ölçümlerinin doğruluk oranları artar. Birleştirilmiş görüntüdeki şüpheli bir lezyon, ince kesitlere dönülerek ayrıntılı olarak incelenebilir (26).

2. 2. 5. GÖRÜNTÜ KALİTESİ

Radyografi ile karşılaştırıldığında BT'nin uzaysal çözümü düşük, kontrast çözümü yüksektir. X ışını yöntemleri içerisinde en iyi kontrast çözümüye sahip olan yöntem BT'dir. Kontrast çözümü değeri radyografide %5, BT de %0.5'tir. Kontrast çözümü sinyal-gürültü oranına (SNR) bağlıdır. Aynı görüntüleme alanında (field of view=FOV) uzaysal çözümü artırmak için matriks boyutu artırılır, doz artırılsa SNR dolayısıyla kontrast azalır. Uzaysal ve kontrast çözümü arasında bir uzlaşma vardır (26).

2. 3. BT KONTRAST MADDELER

Kontrast maddeler, bazı organ ve oluşumları birbirinden daha iyi ayırt edilebilir hale getirmek amacıyla IV (İntravenöz) ve-veya oral yolla yâda vücut boşlukları içerisine verilerek kullanılır. IV kullanımdan amaç damarsal oluşumları, parankimal organları yada kontrast madde tutulumu gösterebilen patolojik yapıları daha iyi ayırt edilebilir hale getirmektir (35). Kontrast maddeler buldukları ortamın, X ışını soğurulma katsayısını değiştirerek kontrastını artırır. Bu maddeler fizyolojik olarak inert olmalı ve organizmaya zarar vermemelidir. Kontrast maddeler yoğunluklarına göre radyolüsent ya da radyopak olmak üzere iki ana gruba ayrılır. Radyolüsent kontrast maddeler; hava ve karbondioksit gibi gazlardır. Radyopak kontrast maddeler, atom numaraları yüksek maddelerdir (36).

Bt gibi rutin incelemelerde kullanılan IV iyotlu kontrast maddeler, iyonik ve iyonik olmayan yada yüksek osmolaliteli ve düşük osmolaliteli olmak üzere

ikiye ayrılmaktadır. İyonik preparatlar katyon olarak sodyum ve meglumin, anyon olarak da 3 iyot atomu içeren benzoat halkasından oluşmuştur. Benzoat halkasının 1 nolu köşesinde COOH'dan ibaret karboksil halkası bulunur. 2,4 ve 6 nolu köşelerde iyot, 3 ve 5 nolu köşelerde de katyonların tutunduğu yan zincirler mevcuttur. Bu yan zincirler toksisitenin azaltılmasından sorumludur. 5 nolu köşedeki yan zincir aynı zamanda kontrast maddenin vücuttan atılım yolunu belirler. Sodyum, megluminden daha toksik ancak daha yüksek kontrast oluşturan bir köktür. Meglumin yüksek viskozitesi nedeni ile kullanılmadan önce vücut ısısı seviyesinde ısıtılmalıdır. Yüksek osmolaliteli kontrast maddelerde iyot partikül oranı 3/2 dir. Düşük osmolaliteli kontrast maddelerde, yüksek osmolalitelilerde bulunan karboksil halkası yerine iyonik olmayan kök bulunur. İyot partikül oranı iyot lehine artırılmıştır. İyotlu kontrast maddeler, moleküler düzeydeki benzoat halkasının tek yada ikili olmasına göre monomerik ve dimerik olarak formüle edilmiştir (36).

2. 3. 1. YÜKSEK OSMALARİTELİ KONTRAST MADDELER

Yüksek osmolariteli kontrast maddeler, katyon tarafı sodyum veya meglumin (metilglukamin), anyon tarafı üç iyot bağlı benzoat olan tuzlardır. Hepsinde C1'e bir karboksil grubu (COOH), C2-C4-C6'ya ise iyot bağlanmıştır. Geriye kalan C3 ve C5 karbonlarına küçük yan zincirler veya aminlerden oluşan kökler (R3 veya R5) bağlanır. R3 ve R5 konumlarında amin olmadan benzen halkasına üç iyot atomu bağlamak olanaksızdır. R3 ve R5'teki yan zincirler aynı zamanda bileşiğin toksisitesini belirgin şekilde düşürür ve molekülün eriyebilirliğini artırır. Yüksek osmolariteli kontrast maddeler meglumin veya sodyum tuzlarının değişik oranda karışımı şeklindedir. Meglumin tuzları, sodyum tuzlarından daha az toksiktir ve viskozitesi daha yüksektir, fakat güçlü bir diüretik etkisi bulunur. Kontrast maddenin viskozitesi ısı ile yakından ilişkilidir. Bu nedenle kontrast maddenin ısısı vücut ısısına yükseltilerek kullanılmalıdır (37).

2. 3. 2. DÜŞÜK OSMALARİTELİ KONTRAST MADDELER

Osmolarite, solüsyondaki partikül sayısına bağlıdır. Partikül boyutu ile ilişkisi yoktur. İdeal bir kontrast maddenin radyoaktifitesi yüksek osmolaritesi

düşük olmalıdır. Bu nedenle kontrast maddeyi değerlendirmede moleküldeki iyot atomlarının sayısının, solüsyondaki partikül sayısına oranı temel ölçüttür. Tüm yüksek osmolariteli kontrast maddelerde bu oran $3/2$ 'dir. Bir kontrast maddenin iyot/partikül oranını artırarak, osmolaritesi, toksisitesi ve fiziksel özelliklerinden kaynaklanan sorunları azaltmak için birkaç farklı yöntem ileri sürülmüştür. Bunlardan birisi konvansiyonel monomerik iyonik tuzların iyonik olmayan türevlerinin oluşturulmasıdır. Düşük osmolariteli noniyonik kontrast maddeler bu yolla üretilmiştir. Diğer yöntem ise moleküldeki iyot miktarını artırmaktır (37).

2. 3. 3. DÜŞÜK OSMOLARİTELİ NON İYONİK KONTRAST MADDELER

Kontrast maddelerin yan etkilerinin büyük kısmından osmolalitenin sorumlu olduğu anlaşıldıktan sonra tanıda hiçbir katkısı bulunmayan karboksil grubu molekül yapısından uzaklaştırılmıştır. Molekülün eriyebilirliği yan zincirlere bağlanan çok sayıdaki hidroksil grubu ile sağlanmıştır. Bu yöntemle iyot partikül oranı yükselir. No-niyonik kontrast maddeler elektrik yükü içermezler, katyonları barındırmazlar daha hidrofilitirler. Proteinlere daha az bağlanır, biyolojik membran fonksiyonunu daha az etkilerler. İyonik kontrast maddelerin osmolariteleri 2.5 kat fazla olduğundan hipertonsite nedeni ile oluşan yan etkiler daha fazladır. Bu nedenle anjiyografik incelemelerde non iyonik kontrast maddeler tercih edilmelidir. Nöral toleransı daha fazla olup non iyonik kontrast maddeler myelografik kullanım için daha uygundur (36).

2. 3. 4. DÜŞÜK OSMOLARİTELİ İYONİK KONTRAST MADDELER

Bir kontrast maddenin iyot/partikül oranını artırmanın diğer yolu ise moleküldeki iyot miktarını artırmaktır. Moleküldeki iyot miktarı, üç iyot bağlı benzen halkasından ikisinin veya üçünü bir bir molekül şeklinde bağlayarak artırabilir (iyot partikül oranı $6/2$). Moleküldeki iyot miktarı, konvansiyonel monomerik iyot tuzlarının katyonlarının (sodyum, meglumin) yerlerine anyonları yapısında üç iyotlu benzen halkası taşıyan sentetik organik katyonlarda yerleştirilerek artırılabilir. Bu şekilde oluşturulan kontrast maddelerde de

iyot/partikül oranı 6/2 dir. Bu şekilde iyot partikül oranı artırılan kontrast maddeler taşıdıkları iyot miktarına göre konvansiyonel kontrast maddelerden daha fazla iyot içerirler ancak non iyonik değildirler (37).

2. 3. 5. KONTRAST MADDE REAKSİYONLARI

Solüsyondaki partikül sayısı azaldıkça ve karboksil grubu azalıp hidroksil grubu arttıkça kontrast maddeye karşı olan tolerans artar. Kontrast madde yan etkilerinin tümünden hiperosmolarite sorumlu değildir. Kontrast maddenin iyonik yapıda oluşunun ve molekülün direkt toksik etkilerinde katkıları vardır. En önemli toksik etkiler; sistemik olarak böbrek ve pıhtılaşma fonksiyonu üzerine, lokal olarak da enjeksiyonun yapıldığı yerde görülür. Yüksek osmolariteli kontrast maddeler hiperosmotik etkileri ile ekstravaze oldukları bölgeye sıvı çekerler. Bu nedenle cilt nekrozu ve ülserasyonlar görülebilir. Ekstravazasyon riski bulunan olgularda non iyonik kontrast maddeler kullanılmalıdır (38).

2. 4. GİRİŞİMSEL RADYOLOJİK İŞLEMLER

Günümüzde ileri teknoloji ürünü olan görüntüleme yöntemleri ile vücudun çok ayrıntılı görüntüleri elde edilmektedir. Teknolojideki ilerlemeler sonucu iğne kateter klavuz tel gibi gereçler daha iyi kontrol edilebilir ve hastaya daha az zarar verecek şekilde üretilmektedir. Bu gereçlerle birlikte lezyonların ve ona ulaşacak yolların açık şekilde görüntülenmesi, birçok girişimin başarı ile uygulanabilmesini sağlar. Stent gibi yapay kanalların koil veya tutkal gibi tıkaçıcı maddelerin icadı ile birlikte gittikçe artan sayıda ve çeşitlikte tedaviye yönelik girişimler yapılmaya başlamıştır. Günümüzde damarsal ve damar dışı alanlarda tedavi amaçlı birçok ince girişim yapılmaktadır. Bu girişimler cerrahiye göre çok daha az invaziv olduğundan gittikçe artmış ve girişimsel radyoloji adı verilen bir dalın doğmasına neden olmuştur. Girişimsel radyoloji birçok olguda cerrahiye alternatiftir. Birçok olguda ise hastanın durumunu düzelterek cerrahi işlemi kolaylaştırır. Girişimsel radyoloji uygulamalarının başarılı bir şekilde yapılması için çok iyi bir malzeme bilgisi ve preoperatif

planlama ve işlemden görüntüleme yöntemlerinden en etkin şekilde yararlanabilme becerisi gerekir (39).

Radyolojik girişimlerde sintigrafi dışındaki tüm radyolojik yöntemler klavuz olarak kullanılabilir. BT klavuzluğu ile de birçok girişimsel işlem yapılabilir. Radyolojik girişimler damarsal ve damar dışı olmak üzere iki gruba ayrılır. Damar girişimleri temelde tıkanan ve açan olmak üzere ikiye ayrılır. Tıkama işleminin adı embolizasyon, açma işleminin adı ise anjioplasti'dir. Damar dışı girişimlerde vücuda perkütan olarak girilir. Perkütan yapılan işlemlerde ya doğrudan lezyon içerisine girilerek tedavi edici maddeler verilir veya abse gibi birikimler boşaltılır, darlıklar genişletilir, taş çıkarılır (39).

2. 4. 1 VASKÜLER GİRİŞİMSEL İŞLEMLER

Embolizasyon damarın bazı maddelerle tıkanması işlemidir. Genel olarak arterler tıkanır, bazı durumlarda venöz sistemde tıkanabilir. Temel endikasyonları kanamaların durdurulması, arteriovenöz malformasyon (AVM) gibi vasküler anomalilerin hemodinamiklerinin ortadan kaldırılması, tümörlerin küçültülmesidir. Tümör, vasküler lezyonlar, varisler ve preoperatif olarak yapılan devaskülerizasyonda kalıcı embolizasyon yapılır. Embolizasyon katateri oldukça selektif yerleştirilmeli çevredeki normal vasküler yatak embolize edilmemelidir. Kemoembolizasyon, antineoplastik ajanların hepatik arter yoluyla karaciğere verilmesinden sonra bu arterin ilgili dallarının embolizasyonunun ortak kombinasyonudur. Embolizasyon, genel durumu kötü veya koagülopatili olgularda cerrahinin alternatifi olarak kullanılır. Cerrahi olarak ulaşılamayan masif kanamalarda hayat kurtarıcı olabilir. Yöntem gastrointestinal kanamaların kontrolünde yaygın olarak kullanılmaktadır. Sol gastrik, hepatik, gastroduodenal ve gastroepiploik arterler selektif olarak embolize edilir. Perkütan transhepatik yolla portal vene girilerek varis kanamaları durdurulabilir. Ayrıca, travmatik postoperatif ve biopsi sonucu olan kanamalarda embolizasyon uygulanabilir (39).

Renal arterler kolayca kateterize edilerek renal arter dalları embolize edilebilir. Tümör embolizasyonu küratif, preoperatif veya palyatif amaçla

uygulanır. Preoperatif embolizasyonun başlıca uygulama alanı renal adenokarsinomlardır. Cerrahiden günlerce önce yapılan embolizasyon operatif kan kaybını azaltır, ameliyat süresini kısaltır, tümörün çıkarılması sırasında malign hücrelerin dağılma olasılığını azaltır. İnoperabl malignitelerin ve metastazların embolizasyonu hastanın genel durumunu düzeltir. Vasküler malformasyonlarda, arteriovenöz şant, vasküler orjinli benign tümörler ve belirli boyutlardaki anevrizmalar embolizasyonla tedavi edilebilir (39).

Hepatik embolizasyon karaciğerde en sık yapılan işlemdir. Tümörlerde ve travmada kanamayı durdurmak için yapılır. Karaciğerin hem portal hem arteriyal sistemden kanlanması enfarkt oluşmadan embolizasyon yapılmasına izin verir. Dalakta embolizasyon, travmada ekstremitasyonu önlemek için yapılır. Genel durumu bozuk, koagülopatisi olan ve bu nedenle cerrahinin uygulanamadığı olgularda embolizasyon alternatif yöntemdir (39).

GEREÇ ve YÖNTEM

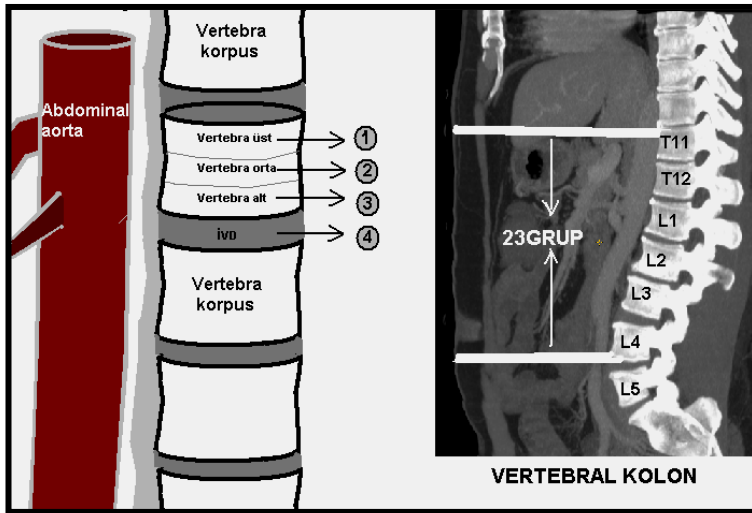
Ocak-Ağustos 2008 tarihleri arasında yaklaşık 8 aylık bir periyotta diğer klinik birimlerden rutin kontrastlı üst batin BT tetkiki istemi yapılmış 360 hastanın çekim bilgileri, cinsiyet ve yaş farkı gözetilmeden çalışmaya alındı. Çalışma öncesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Etik Kurul onayı alındı. Çalışmayla ilgili olarak aday katılımcı ön bilgilendirmesi yapıldı. Kabul edenlere “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” esas alınarak çalışma ile ilgili ayrıntılı bilgiler verildi ve imzaları alındı. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formunun bir nüshası katılımcı hastaya verildi. Normal vasküler anatomisinin müdahale ile etkilendiği durumlar çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmaya alınmayan grubu; mide rezeksiyon cerrahisi yapılmış hastalar, jejunioileal rezeksiyon cerrahisi, kolonik rezeksiyon, parsiyel pankreatikoduodenektomi, pankreas, ince bağırsak cerrahisi, multiorgan transplantasyonu veya major hepatik rezeksiyon cerrahisi geçirmiş hasta grubu oluşturdu.

Çalışma sırasında hastalara rutin üst abdomen ve abdominopelvik BT çekimi dışında ek bir işlem uygulanmadı. Çalışmaya 5 ile 85 yaş arasındaki 360 hastanın abdominal BT tetkikleri alındı. Çalışmaya dahil edilen olguların 196’sı kadın (%54.4) ve 164’ü erkekti (%45.6). Hastaların tomografik incelemeleri, Philips (Philips Brilliance CT, Philips Medical Systems, Hollanda) marka, 6 dedektör sıralı, ÇKBT cihazıyla, Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim dalında yapıldı. Rutin kontrastlı abdominal BT incelemesi, hastalardan çekim öncesinde 8 saat aç kalınması istenerek, intestinal yapılarda negatif kontrast oluşturması için çekimden 1 saat önce 125 cc laktüloz (Osmolak 10g/15ml)’un 1000cc sıvı ile karıştırılıp içirilerek, tetkik sırasında 100 cc noniyonik düşük osmolariteli kontrast maddenin (Iopamiro 300/100ml ve 350/100ml) otomatik enjektör (Medrad VISTRON CT, USA) vasıtasıyla, antekubital girişli intravenöz yolla, kontrast madde verilme hızı 3,5ml/sn ayarlanarak yapılmaktadır. İşlem sırasında çekim parametreleri, kV: 120, mAs: 80, kolimasyon: 6x1.5mm, kesit kalınlığı 5mm olarak ayarlandı. Çekim, kontrast madde verilmeye başlandıktan sonra 40. saniyede başlatılmaktadır.

Tetkik bilgileri, rekonstrüksiyon ile kesit kalınlığı 2 mm'ye indirilerek, doğrudan çalışma istasyonundaki (Dell precision Work station 670) bilgisayar ortamında, ince kesit aksiyel görüntülerden iki boyutlu (2B) multiplanar reformat, maksimum intensite projeksiyon (MIP) ve hacimsel hesaplama pencereleme yöntemleri ile değerlendirildi.

Çölyak gövde seviyesi, süperior mezenterik arter seviyesi, renal arterler seviyesi, inferior mezenterik arter seviyesi olmak üzere, dört seviyede abdominal aorta çıkımından itibaren arteriyel yapıların vertebral kolona göre orjin düzeyleri ve varyasyonları değerlendirildi.

Üst batin arterlerinin abdominal aortadan orjin düzeyleri, vertebral kolonun T11 vertebra üst düzeyinden L4 vertebra alt düzeyine kadarlık bölümü, vertebra korpus düzeyi üst, orta ve alt olmak üzere 3, intervertebral disk mesafesi 1 grup olacak şekilde 23 gruba ayrıldı (Şekil 5).



Şekil-5: Vertebral kolon düzeylerinin gruplandırılması. (İVD: İntervertebral disk)

Çölyak gövde varyasyonlarında ortaya konulmuş çeşitli sınıflamalar vardır. Bu çalışmada basit ve kapsamlı nitelikte olduğunu düşündüğümüz Vandamme ve Bonte'ye ait olan sınıflama temel alınmıştır (30). Buna göre; ana hepatic arter, sol gastrik arter ve splenik arterin abdominal aortadan aynı seviyeden köken alması normal anatomi, dallardan birinin ayrı çıkması durumunda kalan dalların, hepatogastrik, gastrosplenik, hepatosplenik trunkus

oluşturmaları, SMA'nın çölyak gövdeden köken alması durumunda çölyakomezenterik trunkus oluşması ve tüm dalların abdominal aortadan trunkus oluşturmadan ayrı olarak çıkması trunkus yokluğu olarak tanımlandı. Sınıflandırmaya ek olarak, süperior mezenterik arter veya abdominal aortadan kaynaklanan hepatik arterler replase hepatik arter olarak tanımlandı. Sol gastrik arterin çölyak gövde dallarından köken alması replase sol gastrik arter olarak tanımlandı. Çalışmadaki çölyak gövde normal anatomi ve varyasyonları 9 grupta sınıflandırıldı (Tablo I).

Tablo I: Çalışmadaki çölyak gövde normal anatomi ve varyasyon sınıflaması.

Çölyak gövde normal anatomi ve varyasyonlarının sınıflaması
1- Normal anatomi.
2-Hepatogastrik trunkus.
3-Gastrosplenik trunkus.
4-Hepatosplenik trunkus.
5- Çölyakomezenterik trunkus.
6- Trunkus yokluğu.
7- Replase sağ hepatik arter.
8- Replase sol hepatik arter.
9- Replase sol gastrik arter.

Çalışmada hepatik arter varyasyonları değerlendirilirken, Vandamme ve Bonte'ye ait olan sınıflama temel alınmıştır (30). Vandamme ve Bonte'ye ait sınıflamada ana hepatik arterin çölyak gövdeden ayrıldıktan sonra ilk dal olarak gastroduodenal arteri verip, a. hepatica propria olarak distalde sağ ve sol ana hepatik arterlere ayrıldığı durum normal anatomi olarak tanımlanmıştır. Hepatik arter varyasyonları; sol hepatik arterin ilk dal olarak ana hepatik arterden ayrıldığı durum (GDA sağ hepatik arterden ayrılıyor), sağ hepatik arterin ana hepatik arterden ilk dal olarak ayrıldığı (GDA sol hepatik arterden ayrılıyor)

durum, sol hepatik arterin çölyak gövdeden direk olarak çıktığı durum (*A. hepatica propria* oluşmaz), GDA ve hepatik arterlerin aynı düzeyden ayrıldığı durum olmak üzere, hepatik arterde normal anatomi ve varyasyonları 5 grupta sınıflandırılmıştır. Çalışmada, bu sınıflamaya ek olarak, sağ hepatik arterin SMA'dan kaynaklandığı durum (Replase sağ hepatik arter), sol hepatik arterin SMA'dan ve abdominal aortadan kaynaklandığı durum (Replase sol hepatik arter), ana hepatik arterin SMA'dan kaynaklandığı durum, ana hepatik arterin abdominal aortadan kaynaklandığı durum ve birden fazla hepatik arter varlığında SMA'dan kaynaklanan aksesuar kabul edilip çalışmada hepatik arter normal anatomi ve varyasyonları 9 grupta incelendi (Tablo II). Hepatik arter varyasyon sıklıkları, cinsiyetler arasındaki varyasyon oranları değerlendirildi.

Tablo II: Çalışmada hepatik arterde normal anatomi ve varyasyonların sınıflaması.
(SMA: Süperior mezenterik arter, HA: Hepatik arter, GDA: Gastroduodenal arter).

Hepatik arterde normal anatomi ve varyasyonlarının sınıflaması.

- 1-Normal anatomi.
 - 2-Sol hepatik arterin ana hepatik arterden ilk dal olarak çıkışı (GDA sağ HA'den).
 - 3-Sağ hepatik arterin ana hepatik arterden ilk dal olarak çıkışı (GDA sol HA'den).
 - 4-GDA ve her iki hepatik arterin aynı düzeyde dallanışı.
 - 5-Sol hepatik arterin çölyak gövdeden doğrudan çıkışı.
 - 6-Aberran sağ ve sol hepatik arter.
 - 7-Ana hepatik arterin abdominal aortadan doğrudan çıkışı.
 - 8-Ana hepatik arterin SMA'dan çıkışı.
 - 9-Aksesuar hepatik arter.
-

Splenik arter ve varyasyonları değerlendirilirken, splenik arterin çölyak gövdeden, ana hepatik arter ve sol gastrik arterle beraber üçüncü arteriyel yapı olarak ayrıldığı durum normal anatomi olarak tanımlandı. Çölyak gövde dallarından birinin ayrı olarak çıktığı durumda, splenik arterin kalan arterle trunkus oluşturması (Gastrosplenik trunkus, Hepatosplenik trunkus) ve replase arterlerin splenik arterden kaynaklanması splenik arter varyasyonları olarak

tanımlandı. Ayrıca splenik arterin çölyak gövde dışında köken alması (replase) muhtemel splenik arter varyasyonu olarak değerlendirildi.

Gastroduodenal arter varyasyonları değerlendirilirken; GDA'nın ana hepatic arterden ilk dal olarak ayrıldığı durum normal anatomi olarak tanımlandı. GDA varyasyonları; her iki hepatic arterle aynı seviyeden çıktığı durum, sol hepatic arterden çıktığı durum, splenik arterden köken aldığı durum ve çift GDA arter (aksesuar) varlığı olmak üzere GDA normal anatomi ve varyasyonları 5 grupta sınıflandırıldı.

Sol gastrik arter normal anatomi ve varyasyonları değerlendirilirken; sol gastrik arterin normal konfügrasyonlu çölyak gövdeden çıktığı durum normal anatomi olarak tanımlandı. Çölyak gövdeyi sol gastrik arter ve splenik arterin oluşturduğu durum, gastrosplenik trunkus varlığı, çölyak gövdeyi hepatic arter ve sol gastrik arterin oluşturduğu durum hepatogastrik trunkus varlığı, SMA çıkışlı replase sol gastrik arter ve çift sol gastrik arter (aksesuar) olmak üzere sol gastrik arterde normal anatomi ve varyasyonlar 5 grupta sınıflandırıldı.

SMA ve varyasyonları değerlendirilirken çölyak gövde inferiorunda, abdominal aortadan tek olarak çıkışı normal anatomi, normal yapıdaki çölyak gövdeden çıkış göstermesi, çölyakomezenterik trunkus, ana hepatic arterin SMA'dan çıkması hepatomezenterik trunkus, SMA orjinli replase hepatic arter varlığı olarak 5 grupta sınıflandırıldı.

Renal arterler değerlendirilirken, renal arterlerin her iki tarafta renal arter sayısı, aberan ya da aksesuar renal arter varlığı ve varsa diğer renal arterlerin çıkım düzeyleri belirlendi. Segmenter dallanmanın hilustan önce olması durumu erken dallanma olarak kabul edildi. Birden fazla renal arter varlığı ekstrarenal arter (ERA) olarak tanımlandı. Aksesuar renal arter, ekstrarenal arterin ana renal arterle birlikte hilus girişli olması durumu, aberran renal arter ekstrarenal arterin hilus dışında böbreğe kapsül girişli olması durumu olarak tanımlandı. Her iki tarafta erken dallanma ve ERA sıklığı açısından cinsiyetler arasındaki farklılık Ki-kare testi ile hesaplandı.

İnferior mezenterik arterin, aortadan orjin düzeyi belirlenerek orjin düzeyi, sıklık oranı, cinsiyetler arasındaki farklılıklar değerlendirildi.

İstatistiksel analizler SPSS 16.0 paket programı kullanılarak yapıldı. Tanımlayıcı istatistik yapılırken kategorik veriler “sayı ve yüzde oranları” olarak bildirildi. İncelenen tüm arterlerde varyasyon sıklıkları, cinsiyetler arasındaki varyasyon oranları arasındaki kategorik verilerin karşılaştırılmasında Ki Kare testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık için p'nin 0.05 altındaki değerler alındı.

BULGULAR

Çölyak Gövde Orjin Düzeyleri ve Varyasyonları

Çalışmada çölyak gövdenin abdominal aortadan çıkış düzeyi, olguların %9.4'ünde T12 vertebra korpus orta düzeyi, %33.3'ünde T12 vertebra alt düzeyi, %18.3 'ünde T12-L1 intervertebral disk düzeyi, %22.2'sinde L1 vertebra üst düzeyi olarak saptanmıştır. Diğer düzeylerden çıkış oranı %16.8 olarak hesaplandı. Buna göre çölyak gövde en sık T12 alt düzeyinden orjin almakta ve genellikle de T12 ve L1 vertebra düzeylerinden çıkış göstermektedir (%97.1). Çölyak gövdenin vertebral kolona göre abdominal aortadan çıkış düzeylerinin yüzdeleri Tablo III'de verilmiştir.

Tablo III: Çölyak gövdenin abdominal aortadan orjin düzeylerinin yüzdesi. (İVD: İntervertebral disk.)

DÜZEY	T11 Alt	T11T12 İVD	T12 Üst	T12 Orta	T12 Alt	T12-L1 İVD	L1 Üst	L1 Orta	L1 Alt	L1-L2 İVD
Yüzde (%)	1.7	0.6	3.9	9.4	33.3	18.3	22.2	5.6	4.4	0.6

Çölyak gövdenin vertebral kolona göre abdominal aortadan çıkış düzeyleri cinsiyete göre değerlendirildiğinde, her iki cinsiyette de en sık T12 vertebra alt düzeyi olarak saptanmıştır (Erkek'te %27.2. Kadın 'da % 38.3). T12 vertebra üst ile L1 vertebra alt arasından orjin alma oranları erkekte %97.5, kadında %97.0 olarak hesaplandı. Cinsiyete göre çölyak gövde orjin düzeylerinin yüzdeleri Tablo IV'de verilmiştir.

Tablo IV: Çölyak gövde düzeylerinin cinsiyete göre dağılımı.(E: Erkek, K: Kadın.)

DÜZEY	T11	T11-T12	T12	T12	T12	T12-L1	L1	L1	L1	L1-L2
	Alt	İVD	Üst	Orta	Alt	İVD	Üst	Orta	Alt	İVD
Yüzde E (%)	1.2	0.6	5.5	14.0	27.4	19.5	20.7	6.1	4.3	0.6
Yüzde K (%)	2.0	0.5	2.6	5.6	38.3	17.3	23.5	5.1	4.6	0.5

Çalışmada, 315 (%87.5) olguda çölyak gövdede normal anatomik yapı vardı. 45 (%12.5) olguda, çölyak gövdede varyasyon saptanmıştır. Varyasyon saptanan olguların 21'i erkek 24'ü kadındı. Varyasyonları, 22 (%6.2) olguda replase hepatic arter, 12 (%3.4) olguda gastrosplenik trunkus, 8 (%1.1) olguda replase sol gastrik arter, 3 (%0.8) olguda, çölyako-mezenterik trunkus oluşturmaktadır. Gastrosplenik trunkus saptanan olguların 6'sında ana hepatic arter abdominal aortadan direk çıkmakta, 6'sında SMA'dan kaynaklanmaktaydı. Replase hepatic arter saptanan olguların 20'sinde sağ hepatic arter SMA'dan, 2'sinde sol hepatic arter aortadan direk çıkmaktaydı.

Çalışmada çölyak gövde düzeyinde en sık replase hepatic arter varyasyonu izlenmektedir (%6.2). Replase sol gastrik arter olgularının hepsinde sol gastrik arter ana hepatic arterden ilk dal olarak çıkmaktaydı. Trunkus yokluğu, hepatogastik ve hepatosplenik trunkus çalışmada saptanmadı.

Replase hepatic arter saptanan olguların 11'i erkek 11'i kadındı. Erkek'te replase hepatic arter saptanan olguların 9'u sağ hepatic arterde, 2'si sol hepatic arterdedeydi. Kadınlarda tüm replase hepatic arter varyasyonu sağ hepatic arterdedeydi.

Çölyak gövde'de varyasyon sıklıkları açısından cinsiyetler arasında anlamlı istatistiksel farklılık saptanmadı (Ki kare testi $p=0,873$). Çölyak gövde varyasyon oranları ve dağılımı Tablo V'te verilmiştir.

Tablo-V: Çölyak gövde varyasyon oranları.

V. No	Yok	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Yüzde E (%)	87.2	5.5	1.8	1.2	1.8	0.6	0.6	1.2	0	0
Yüzde K (%)	87.8	5.6	1.5	2.0	0.5	1.5	1.0	0	0	0
Yüzde T.O (%)	87.5	5.6	1.7	1.7	1.1	1.1	0.8	0.6	0	0

(V.No: Varyasyon numarası, T.O: Tüm olgularda, E: Erkek, K: Kadın).

1-SMA kaynaklı sağ hepatic arter (replase) ve sol hepatic arter çıkışlı GDA varlığı.

2-Gastrosplenik trunkus, ana hepatic arter abdominal aortadan direk çıkıyor.

3 -Gastrosplenik trunkus, ana hepatic arter SMA'dan kaynaklanıyor.

4-Replase sol gastrik arter, ana hepatic arterden kaynaklanıyor.

5-Replase sol gastrik arter, splenik arterden kaynaklanıyor.

6-Çölyakomezenterik trunkus.

7-Replase sol hepatic arter aortadan direk çıkıyor GDA sol hepatic arter kaynaklı.

8-Hepatogastrik trunkus.

9-Trunkus yokluğu.

Hepatic Arter Varyasyonları

Hepatic arterde tüm olguların 280'inde (%77.8) normal anatomik yapı vardı. 80 (%22.2) olguda hepatic arterde varyasyon saptanmış olup bunları, 32 (%8.9) olguda, GDA ve hepatic arterlerin aynı seviyeden orjin alması, 20 (%5.6) olguda sağ hepatic arterin SMA'dan kaynaklandığı replase hepatic arter varyasyonu, 12 (%3.3) olguda sol hepatic arterin çölyak gövdeden ilk dal olarak ayrılma varyasyonu (bu durumda GDA sağ hepatic arterden ayrılmaktadır), 10 (%2.8) olguda ana hepatic arterin aortadan direk çıkışı, 2 (%0.6) olguda direk aorta çıkışlı sol hepatic arter (aberran), 2 (%0.6) olguda ana hepatic arterin SMA'dan kaynaklandığı durum (Hepatomezenterik trunkus) olarak saptandı. Buna göre hepatic arterde en sık GDA ile aynı düzeyde hepatic arterlerin dallanma varyasyonu izlenmektedir (%8.9). Çalışmada aksesuar hepatic arter saptanmamıştır.

Hepatik arter varyasyonları cinsiyete göre değerlendirildiğinde, erkekte %76.2 (125), kadında %79.1 (155) oranında normal hepatic arter anatomisi vardı. Her iki cinsiyette hepatic arter varyasyonlarında en sık, GDA ile birlikte aynı düzeyden ayrılma varyasyonu ile karşılaşıldı (Erkek %8.5, Kadın %9.2). SMA kaynaklı replase sağ hepatic arter varyasyonu 9 erkek olguda ve 11 kadın olguda saptanmış olup her iki cinsiyette ikinci sıklıktadır (Erkek %5.5, kadın %5.6). Hepatic arter varyasyon sıklığı açısından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Ki kare testi $p=0.515$). Hepatic arter varyasyonları ve sıklıkları, cinsiyete göre dağılımları tablo VI'da verilmiştir.

Tablo-VI: Hepatic arter varyasyon oranları ve cinsiyete göre dağılımı.

V.No	Yok	1	2	3	4	5	6	7	8
Yüzde E (%)	76.2	8.5	5.5	4.9	3.0	1.2	0	0.6	0
Yüzde K (%)	79.1	9.2	5.6	2.0	2.6	0	1.0	0.5	0
Yüzde T.O (%)	77.8	8.9	5.6	3.3	2.8	0.6	0.6	0.6	0

(V.No: Varyasyon numarası, E: Erkek, K: Kadın, T.O: Tüm olgularda).

1-GDA'nın hepatic arterlerle aynı düzeyde dallanması.

2-SMA orjinli replase sağ hepatic arter ve sol hepatic arter kaynaklı GDA varlığı.

3-Sol hepatic arterin ana hepatic arterden ilk dal olarak ayrılması (GDA, sağ hepatic arterden çıkmakta).

4-Direk aorta çıkışlı replase ana hepatic arter.

5-Aort kaynaklı replase sağ hepatic arter (GDA sol hepatic arterden çıkmakta).

6-SMA kaynaklı replase ana hepatic arter.

7-Abdominal aorta kaynaklı replase sol hepatic arter (GDA sol hepatic arterden çıkmaktadır).

8-Aksesuar hepatic arter.

Splenik Arter Varyasyonları

Splenik arterde tüm olguların 344 (%95.6)'ünde normal anatomik yapı mevcuttu. 12 (%3.3) olguda gastrosplenik trunkus varyasyonu saptandı. 4 (%1.1) olguda, sol gastrik arter splenik arterden köken almaktaydı (replase sol gastrik arter). Buna göre çalışmada splenik arterde en sık, çölyak gövde düzeyinde ana hepatik arterle birlikte gastrosplenik trunkusu oluşturduğu varyasyon bulunmaktadır (%3.3). Çalışmada replase splenik arter varyasyonu ile karşılaşılmadı. Splenik arter varyasyon sıklıkları açısından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (Ki kare testi $p=0,679$). Splenik arter varyasyon oranları ve cinsiyete göre dağılımı Tablo VII'de verilmiştir.

Tablo-VII: Splenik arter varyasyon oranları.

Varyasyon No	Yok	1	2
Tüm olgularda Yüzde (%)	95.6	3.3	1.1
E Yüzde (%)	96.3	3.0	0.6
K Yüzde (%)	94.9	3.6	1.5

1-Gastrosplenik trunkus. 2-Replase sol gastrik arter splenik arterden köken alıyor (E: Erkek, K: Kadın).

Sol Gastrik Arter Varyasyonları

Sol gastrik arterde tüm olguların 340'ında (%94.4) normal anatomik yapı vardı. 20 (%5.6) olguda, sol gastrik arterde varyasyon saptanmış olup bunları; 12 (%3.4) olguda gastrosplenik trunkus, 4 (%1.1) olguda ana hepatik arter kaynaklı replase sol gastrik arter, 4 (%1.1) olguda splenik arter kaynaklı replase sol gastrik arter varyasyonları oluşturdu. Çalışmada sol gastrik arterde en sık gastrosplenik trunkus varyasyonu saptanmış olup olguların yarısında ana hepatik arter aortadan doğrudan çıkmakta, diğer yarısında ana hepatik arter SMA'dan kaynaklanmaktadır. Çalışmada aksesuar sol gastrik arter varyasyonu saptanmadı. Sol gastrik arter varyasyon sıklığı açısından cinsiyetler arasında istatistiksel

olarak anlamlı farklılık saptanmadı (Ki kare testi $p= 0,647$). Sol gastrik arter varyasyon ve sıklıkları, cinsiyete göre dağılımı Tablo VIII’de verilmiştir.

Tablo VIII: Sol gastrik arter varyasyon oranları.

Varyasyon No	Yok	1	2	3
Tüm olgularda Yüzde (%)	94.4	3.4	1.1	1.1
E Yüzde (%)	94.5	3.0	1.8	0.6
K Yüzde (%)	94.4	3.5	0.5	1.5

1-Gastrosplenik trunkus.

2-Ana hepatic arter kaynaklı replase sol gastrik arter.

3-Splenik arter kaynaklı replase sol gastrik arter. (E: Erkek, K: Kadın).

GDA Varyasyonları

Gastroduodenal arterde tüm olguların 298 (%82.8)’inde normal anatomik yapı vardı. 62 (%17.2) olguda GDA’da varyasyon saptanmış olup, bunları 32 (%8.9) olguda GDA’nın hepatic arterlerle aynı seviyeden çıktığı durum, 26 (%7.2) olguda sol hepatic arter kaynaklı replase GDA varlığı, 2 (%0.6) olguda splenic arterden köken alan replase GDA, 2 (%0.6) olguda çift GDA arter varlığı (aksesuar) oluşturdu. Çift GDA saptanan olgularda aksesuar GDA, SMA kaynaklı replase sağ hepatic arterden orjin almaktaydı. Çalışmada GDA’da en sık saptanan varyasyon hepatic arterlerle aynı düzeyden ayrılma varyasyonu olarak saptandı (%8.9). Çalışmada replase GDA varyasyonu 3. sıklıkla ve %7.8 oranında karşılaşılmıştır.

Cinsiyete göre GDA varyasyon oranları değerlendirildiğinde, Gastroduodenal arterin hepatic arterlerle aynı seviyede dallanma varyasyonu her iki cinsiyette de en sık GDA varyasyonu olarak belirlendi. Bu varyasyon 14 erkek 18 kadın olguda vardı. Aynı düzeyde dallanma varyasyon sıklığı açısından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (Ki kare testi $p=0,780$). GDA’da ikinci sıklıkla sol gastrik arterden ayrıldığı varyasyon

saptanmış olup 12 (%7.3) erkek olguda ve 14 (%7.1) kadın olguda karşılaşıldı. GDA varyasyon sıklığı açısından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (Ki kare testi p=0,780). GDA varyasyonları ve sıklıkları cinsiyete göre dağılımı tablo IX'da verilmiştir.

Tablo-IX: Tüm olgularda ve cinsiyete göre GDA varyasyon oranları.

Varyasyon No	Yok	1	2	3	4
Tüm olgularda Yüzde (%)	82.8	8.9	7.2	0.6	0.6
E Yüzde (%)	83.5	8.5	7.3	0	0.6
K Yüzde (%)	82.2	9.2	7.1	1.0	0.5

1-Hepatik arterlerle birlikte aynı düzeyden dallanma varyasyonu.

2-Sol hepatic arter kaynaklı replase GDA varyasyonu.

3-Splenik arter den kaynaklanan replase GDA varyasyonu.

4-Aynı düzeyden orjin alan çift GDA (aksesuar) varyasyonu.

SMA Orjin Düzeyleri ve Varyasyonları

SMA'nın abdominal aortadan çıkış düzeyi olguların %1.1'inde T12 vertebra üst düzeyi, %0.6'sında T12 vertebra orta düzeyi, %2.8'inde T12 vertebra alt düzeyi, %9.4'ünde T12-L1 intervertebral disk düzeyi, %35'inde L1 vertebra üst düzeyi, %15.6'sında L1 vertebra korpus orta düzeyi, %21.1'inde L1 vertebra alt düzeyi, %8.3'ünde L1-L2 intervertebral disk düzeyi, %5.6'sında L2 vertebra üst düzeyi, %0.6'sında L2 vertebra korpus orta düzeyi olarak saptanmıştır. Buna göre SMA genellikle abdominal aortadan T12 vertebra alt düzeyi ile L2 vertebra üst düzeyi arasından orjin almaktadır (%97.7). SMA'nın vertebral kolona göre abdominal aortadan çıkış düzeylerinin yüzdesi Tablo X'da verilmiştir.

Tablo X: SMA'nın abdominal aortadan orjin düzeylerinin oranları.

Düzye	T12 Üst	T12 Orta	T12 Alt	T12-L1 İVD	L1 Üst	L1 Orta	L1 Alt	L1-L2 İVD	L2 Üst	L2 Orta
Yüzde (%)	1.1	0.6	2.8	9.4	35.0	15.6	21.1	8.3	5.6	0.6

(İVD: intervertebral disk).

Cinsiyete göre değerlendirildiğinde SMA'nın abdominal aortadan orjin düzeyi, erkekte ve kadında en sık L1 vertebra üst düzeyi olarak saptanmıştır. Bu oranlar kadında %37.2 erkekte %32.3 olarak bulundu. Cinsiyete göre SMA orjin düzeylerinin yüzdeleri Tablo XI'da verilmiştir.

Tablo XI: SMA'nın cinsiyete göre, orjin düzeyleri ve oranları.

DÜZEY	T12 Üst	T12 Orta	T12 Alt	T12-L1 İVD	L1 Üst	L1 Orta	L1 Alt	L1-L2 İVD	L2 Üst	L2 Orta
Yüzde (%) E	1.2	0	2.4	12.2	32.3	16.5	22.0	8.5	4.3	0.6
Yüzde (%) K	1.0	1.0	3.1	7.1	37.2	14.8	20.4	8.2	6.6	0.5

(E: Erkek. K: Kadın. İVD: intervertebral disk).

SMA'da tüm olguların 331'inde (%91.9) normal anatomik yapı vardı. 29 (%8.1) olguda SMA'da varyasyon saptanmış olup, bunları 20 (%5.6) olguda sağ ve sol replase hepatik arterin SMA'dan kaynaklanması, 6 (%1.7) olguda hepatomezenterik trunkus varlığı ve 3 (%0.8) olguda çölyakomezenterik trunkus varlığı olarak saptandı. Buna göre SMA'da en sık saptanan varyasyon, replase

hepatik arterin SMA'dan kaynaklanmasıdır. Çölyakomezenterik trunkus ile nadir varyasyon olarak karşılaşıldı (%0.8).

Varyasyon saptanan olguların 12'si erkek 17'si kadın cinsiyetteydi. Her iki cinsiyette de en sık saptanan varyasyon replase hepatik arterin SMA'dan orjin almasıydı (Erkek %5.5, Kadın %5.6). Bu varyasyon sıklığı açısından cinsiyetler arasında anlamlı istatistiksel fark saptanmadı (Ki kare testi $p=0,959$). İkinci sıklıkla saptanan varyasyon ana hepatik arterin SMA'dan orjin alması durumunda (Hepatomezenterik trunkus) olguların 2'si erkek ve 4'ü kadındı. Varyasyon sıklığı açısından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (Ki kare testi $p=0,905$). SMA varyasyonları ve sıklıkları Tablo XII'de verilmiştir.

Tablo XII: SMA varyasyonları ve cinsiyete göre dağılımı.

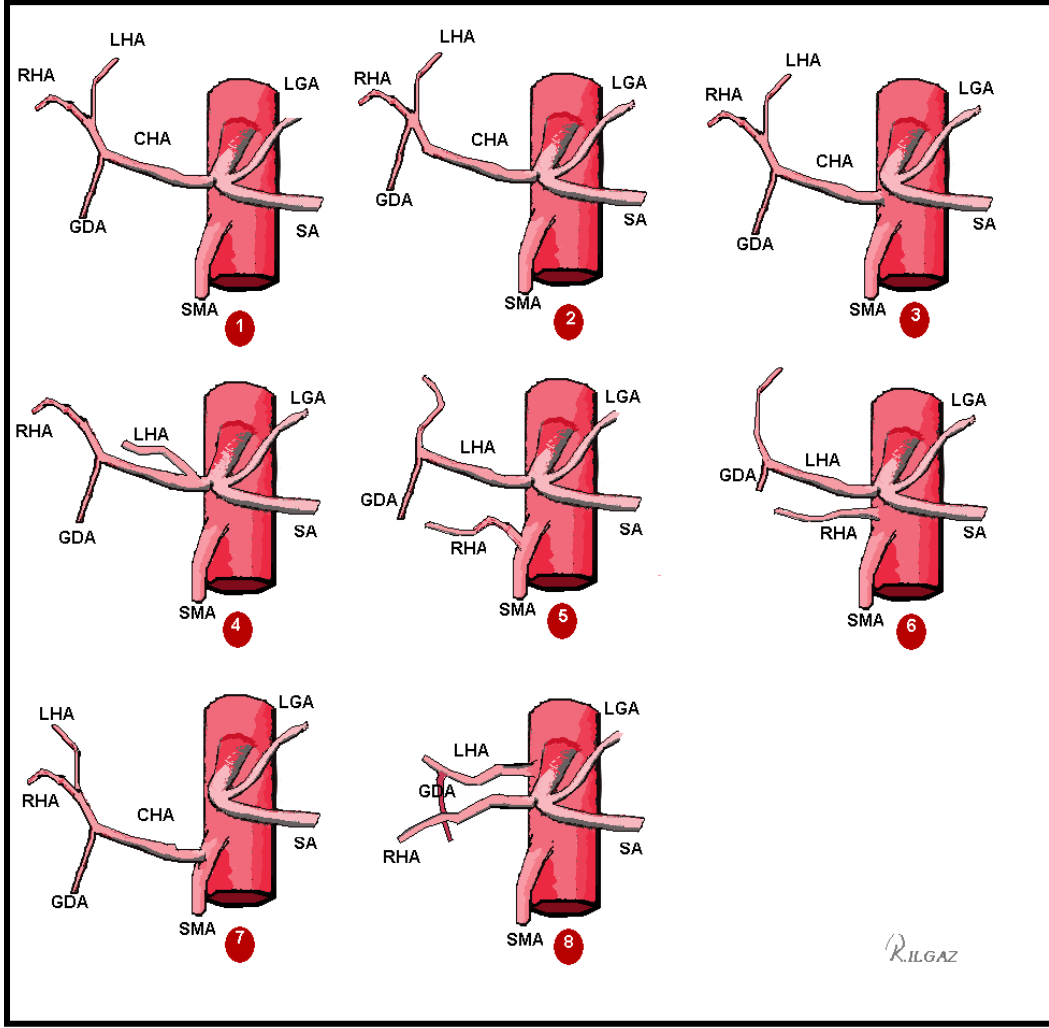
Varyasyon	Yok	1	2	3
Tüm olgularda Yüzde (%)	91.9	5.6	1.7	0.8
E Yüzde (%)	92.7	5.5	1.2	0.6
K Yüzde (%)	91.3	5.6	2.0	1.0

1-SMA kaynaklı aberran sağ ve sol hepatik arter.

2-SMA kaynaklı ana hepatik arter (Hepatomezenterik trunkus).

3-Çölyakomezenterik trunkus varyasyonu.

Çalışmada saptanan çölyak gövde dalları ve SMA varyasyonları, şekil 6'da şematize edilmiştir.



Şekil-6: Çalışmada saptanan çölyak gövde dalları ve SMA'daki varyasyon şekilleri.

(SMA: Süperior mezenterik arter, CHA: Common hepatik arter, RHA: Sağ hepatik arter, LHA: Sol hepatik arter, LGA: Sol gastrik arter, GDA: Gastroduodenal arter.)

1-Normal anatomi.

2-GDA ile aynı seviyeden hepatik arterlerin ayrılması.

3-Abdominal aorta kaynaklı ana hepatik arter.

4-Çölyak gövdeden sağ ve sol hepatik arter ayrı ayrı çıkıyor. (A. hepatica propria oluşmuyor).

5-Sağ hepatik arter, SMA'dan kaynaklanıyor (replase sağ hepatik arter, GDA sol hepatik arterden orjin almaktadır).

6-Sağ hepatik arter, aortadan kaynaklanıyor (GDA, sol hepatik arterden orjinli).

7-Ana hepatik arter SMA'dan kaynaklanıyor.

8-Sol hepatik arter aortadan kaynaklanıp GDA'yı vermektedir.

Renal Arter Orjin Düzeyleri ve Varyasyonları

Sağ renal arter seviyesi değerlendirildiğinde; sağ renal arterin abdominal aortadan çıkış düzeyi, olguların %7.9'unda L1 vertebra üst düzeyi, %11.8'inde L1 vertebra korpus orta düzeyi, %26.8'inde L1 vertebra alt düzeyi, %27.3'ünde, L1-L2 intervertebral disk düzeyi, %18.3'ünde L2 vertebra üst düzeyi, %3.4'ünde L2 vertebra korpus orta düzeyi, %1.1'inde L2 vertebra alt düzeyi, olarak saptandı. Buna göre sağ ana renal arter %97.2 oranında, L1 ve L2 vertebra düzeylerinden orjin almaktadır. Diğer düzeylerden çıkış oranı %2.8 olarak saptanmıştır. Her iki renal arterin vertebral kolona göre orjin düzeyleri ve oranları Tablo XIII'de verilmiştir.

Tablo XIII: Renal arterlerin aortadan orjin düzeylerinin yüzdeleri.

DÜZEY	T12-L1 İVD (%)	L1 Üst (%)	L1 Orta (%)	L1 Alt (%)	L1-L2 İVD (%)	L2 Üst (%)	L2 orta (%)	L2 Alt (%)	L2-L3 İVD (%)
Sağ ARA	1.8	7.9	11.8	26.8	27.3	18.3	3.4	1.7	1.1
Sol ARA	0	5.1	12.3	24.0	25.7	22.3	7.9	1.7	1.1

(İVD: intervertebral disk, ARA: ana renal arter.)

Sağ renal arter seviyeleri cinsiyete göre değerlendirildiğinde; sağ renal arter erkekte en sık, L1-L2 intervertebral disk düzeyinden (%31.2), kadında en sık, L1 vertebra alt düzeyinden (%30.2) orjin almaktadır. L1 ve L2 vertebra düzeylerinden orjin alma oranları erkekte %98, kadında %96.4'tür. Genellikle her iki cinsiyette de sağ ana renal arter L1 ve L2 vertebralar düzeyinden orjin almaktadır. Sağ renal arter orjin düzeylerinin cinsiyete göre dağılımı tablo XIV'te sunulmuştur.

Tablo XIV: Sağ renal arter orjin düzeylerinin cinsiyete göre dağılımı.

DÜZEY	T12-L1	L1	L1	L1	L1-L2	L2	L2	L2	L2-L3
	İVD	Üst	Orta	Alt	İVD	Üst	Orta	Alt	İVD
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Sağ ARA E	1.3	8.0	12.9	22.7	31.2	18.4	3.0	1.8	0.6
Sağ ARA K	2.1	7.8	10.8	30.2	24.0	18.5	3.6	1.5	1.5

(İVD: intervertebral disk, ARA: ana renal arter.)

Sağda 28 olguda aksesuar renal arter saptanmış olup aksesuar renal arterler, L1 vertebra alt düzeyi ve L2-L3 intervertebral disk düzeyleri arasından orjin almaktadır. Sıklıklarına göre aksesuar renal arter orjin düzeyleri, %35.7'sinde L2 vertebra üst düzeyi, %21.4'ünde L1-L2 intervertebral disk düzeyi, %14.3'ünde L1 vertebra alt düzeyi, %14.3'ünde L2 vertebra korpus düzeyi, %14.3'ünde L2-L3 intervertebral disk düzeyi olarak saptandı. Olguların %28.6'sında aksesuar renal arter, ana renal arterle aynı düzeyden orjin almaktadır. Sağda tüm olgularda aksesuar renal arterler en sık L2 vertebra üst seviyesinden orjin almaktadır. Sağda saptanan aksesuar renal arterlerin orjin düzeyleri Tablo XV'te verilmiştir.

Sağda aksesuar renal arterlerin orjin düzeyleri cinsiyete göre değerlendirildiğinde; aksesuar renal arter olgularının 15'i erkek 13'ü kadın cinsiyetteydi. L2 vertebra üst düzeyinden orjin alan aksesuar renal arter 10 olguda saptanmış olup, olguların 5'i erkek, 5'i kadındı. Her iki cinsiyette de sağda aksesuar renal arterler en sık L2 vertebra üst düzeyinden orjin almaktadır (Erkek: %33.3, kadın: %38.5). Sağda aksesuar renal arterlerin orjin düzeyleri ve cinsiyete göre dağılımı Tablo XV'te verilmiştir.

Tablo XIII: Sağda aksesuar renal arter orjin düzeyleri ve cinsiyete göre dağılımı

DÜZEY	L1 Alt (%)	L1-L2 İVD (%)	L2 Üst (%)	L2 orta (%)	L2-L3 İVD (%)
Tüm olgularda Sağ Aksesuar RA	14.3	21.4	35.7	14.3	14.3
Sağ Aksesuar RA (Erkek)	13.3	20.0	33.3	20.0	13.3
Sağ Aksesuar RA (Kadın)	15.4	23.1	38.5	7.7	15.4

E: Erkek. K: Kadın.

Sol renal arterin abdominal aortadan orjin düzeyleri değerlendirildiğinde; olguların %5.1'inde, L1 vertebra üst düzeyinden, %12.4'ünde L1 vertebra korpus orta düzeyinden, %24'ünde L1 vertebra alt düzeyinden, %25.7'sinde L1-L2 intervertebral disk düzeyinden, %22.3'sinde L2 vertebra üst düzeyinden, %7.9'unda L2 vertebra korpus orta düzeyinden, %1.7'sinde L2 vertebra alt düzeyinden orjin almaktadır. Buna göre sol ana renal arter en sık L1-L2 intervertebral disk düzeyinden orjin almaktadır. Tüm olguların %99'unda, sol renal arter L1 üst düzeyi ile L2 vertebra alt düzeyleri arasından çıkmaktadır.

Sol renal arterin abdominal aortadan orjin düzeyleri cinsiyete göre değerlendirildiğinde; erkekte en sık, L1-L2 intervertebral disk düzeyinden (%29.4), kadında en sık, L2 vertebra üst düzeyinden (%26.6) orjin almaktadır. L1 ve L2 vertebra düzeyinden orjin alma oranları erkekte %99.4, kadında %98.3 dür. Her iki cinsiyette de genellikle sol ana renal arter L1 ve L2 vertebra düzeyinden orjin almaktadır. Sol ana renal arterin vertebral kolona göre abdominal aortadan orjin düzeylerinin cinsiyete göre dağılımı Tablo XVI'da verilmiştir.

Tablo XV: Sol renal arter düzeylerinin cinsiyete göre dağılımı.

DÜZEY	L1	L1 Orta	L1 Alt	L1-L2 İVD	L2 Üst	L2 Orta	L2 Alt	L2-L3 İVD
	Üst (%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Sol ARA E	4.9	13.5	22.7	29.4	17.2	9.2	2.5	0.6
Sol ARA K	5.2	11.3	25.1	22.5	26.6	6.7	1.0	1.6

E: Erkek. K: Kadın.

Çalışmada; tüm olguların 307'sinde (%85.9) her iki böbreği besleyen tek renal arter vardı. Toplam 49 (%13.8) olguda, birden fazla renal arter saptandı. 26 (%7.3) olguda sağda, 23 (%6.5) olguda solda birden fazla renal arter izlendi. 4 (%1.3) olguda her iki tarafta birden fazla renal arter mevcuttu. ERA oranı sağda %7.4, solda %6.5 olup oranlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Ki-kare testi, p=0.131).

Sağda, 328 (%91.2) olguda 1 renal arter, 30 (%8.3) olguda 2 renal arter vardı. İki'den fazla renal arter saptanmadı. 2 adet aberran, 28 adet aksesuar renal arter saptandı. 6 olguda aksesuar renal arter ve erken dallanma birlikteliği mevcuttu. Toplam 70 olguda sağ renal arterde erken dallanma saptandı (% 17.9). Erken dallanma saptanan olguların 32'si erkek 38'i kadın cinsiyetteydi. Erken dallanma sıklığı açısından cinsiyetler arasında anlamlı istatistiksel fark saptanmadı (Ki-kare testi, p=0.976). Sağda saptanan 2 olguda aberran renal arter orjin düzeyleri L1 vertebra üst düzeyi ve L1 vertebra orta seviyesiydi. Her iki olguda erkek cinsiyetteydi. Kadın olgularda sağda aberran renal arter varyasyonu saptanmadı.

Solda, 332 (%92.4) olguda bir, 24 (%6.9) olguda iki, 2 (%0.8) olguda üç renal arter izlendi. Solda 8 adet aberran, 22 adet aksesuar renal arter vardı. 2 olguda aberran ve aksesuar renal arter birlikteliği vardı. Aksesuar renal arter varyasyonu saptanan olguların 12'si erkek, 10'u kadın cinsiyetteydi. Aksesuar

renal arter sıklığı bakımından cinsiyetler arasında anlamlı istatistiksel fark saptanmadı (Ki-kare testi, p=0.382). Solda saptanan aberran renal arterlerin 4'ü erkek 4'ü kadın olgudaydı. Aberran renal arter sıklığı açısından cinsiyetler arasında anlamlı istatistiksel fark saptanmadı (Ki-kare testi, p=0.799). Solda ERA oranı %8.2 (28) olarak belirlendi. Solda aberran renal arter orjin düzeyleri olguların 3'ünde L1 vertebra üst düzeyi, 1 olguda L1 vertebra alt düzeyi, 2 olguda L2 vertebra üst düzeyi ve 2 olguda L2-L3 intervertebral disk düzeyi olarak belirlendi. Solda erken dallanma 48 (%13.4) olguda mevcuttu. Erken dallanma saptanan olguların 19'u erkek 29'u kadın cinsiyetteydi. Solda erken dallanma sıklığı açısından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Ki-kare testi, p=0.372).

Sağda 28 olguda solda 22 olguda aksesuar renal arter vardı. Her iki tarafta da aksesuar renal arter oranları arasında istatistiksel fark saptanmadı (Ki-kare testi, p=0.379). Sağ ve soldaki renal arter varyasyon ve oranları Tablo XVII'de verilmiştir.

Tablo XVI: Renal arter varyasyon oranları.

Varyasyon	Yok (%)	Aksesuar renal arter (%)	Aberan renal arter (%)	Erken dallanma (%)	Aksesuar+erken dallanma (%)
Sağ	73.4	6.2	0.7	17.9	1.8
Sol	78.5	5.7	1.8	13.4	0.7

Solda saptanan 22 adet aksesuar renal arterin abdominal aortadan çıkış düzeyleri, sıklıklarına göre; %27.3'ünde L1-L2 intervertebral disk düzeyi, %27.3'ünde L2 vertebra üst düzeyi, %13.6'sında L1 vertebra korpus orta düzeyi, %13.6'sında L1 vertebra üst düzeyi %9.1'inde L2-L3 intervertebral disk düzeyi, %9.1'inde L2-L3 intervertebral disk düzeyi, olarak saptandı. 6 olguda aksesuar renal arter, ana renal arterle aynı düzeyde abdominal aortadan çıkmaktadır

(%27.3). 2 olguda solda aksesuar ve aberran renal arter birlikteliği mevcuttu. ERA oranı sağda %8.7, solda %8.2 olup oranlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Ki-kare testi, p= 0.784). Solda saptanan aksesuar renal arter orjin düzeyleri ve cinsiyete göre dağılımı tablo XVIII’de verilmiştir.

Tablo XVII: Sol aksesuar renal arter orjin düzeyleri ve oranları

DÜZEY	L1Üst (%)	L1Orta (%)	L1-L2 İVD(%)	L2Üst (%)	L2Orta (%)	L2-L3 İVD(%)
Sol Aksesuar RA Tüm olgularda	10.5	10.5	31.6	21.1	15.8	10.5
Sol Aksesuar RA (Erkek)	18.2	9.1	27.3	18.2	9.1	18.2
Sol Aksesuar RA (Kadın)	0	12.5	37.5	25	25	0

RA: Renal arter.

Solda saptanan 8 adet aberran renal arterin, abdominal aortadan çıkış düzeyleri, sıklıklarına göre %37.5’inde L1 vertebra üst düzeyi, %25’ inde, L2 vertebra üst düzeyi, %25’inde, L2-L3 intervertebral disk düzeyi, %12.5’inde, L1 vertebra alt düzeyi olarak saptanmıştır. 2 olguda solda aksesuar ve aberran renal arter birlikteliği vardı. Solda aberran renal arterlerin orjin düzeyleri farklı düzeylerde farklı oranlarda olup, en sık L1 vertebra üst düzeyinden orjin almaktadır (%37.5). Tüm olgularda her iki taraftaki aberran renal arter orjin düzeyleri ve oranları Tablo XIX’da verilmiştir.

Tablo XVIII: Bilateral aberran renal arter orjin düzeyleri ve oranları.

Düzye	L1 Üst (%)	L1 Alt (%)	L2 Üst (%)	L2-L3 İVD (%)
Tüm olgularda Aberran RA	40	10	20	20

Toplam, aberran renal arter bulunan olgu sayısı 10 dur.

Her iki tarafta aksesuar renal arter saptanan olguların 27’i erkek, 23’ü kadın cinsiyetteydi. Her iki tarafta aksesuar renal arter sıklığı bakımından

cinsiyetler arasında anlamlı istatistiksel fark saptanmadı (Ki-kare testi, p=0.196). Her iki tarafta aberran renal arter saptanan olguların 6'sı erkek 4'ü kadın cinsiyetteydi. Her iki tarafta aberran renal arter sıklığı bakımından cinsiyetler arasında anlamlı istatistiksel fark saptanmadı (Ki-kare testi, p=0.352). Her iki tarafta ERA saptanan olguların 32'si erkek 26'sı kadın cinsiyetteydi. Her iki tarafta ERA sıklığı bakımından cinsiyetler arasında anlamlı istatistiksel fark saptanmadı (Ki-kare testi, p=0.108). Her iki tarafta erken dallanma saptanan olguların 51'i erkek 67'si kadın cinsiyetteydi. Her iki tarafta erken dallanma sıklığı bakımından cinsiyetler arasında anlamlı istatistiksel fark saptanmadı (Ki-kare testi, p=0.534).

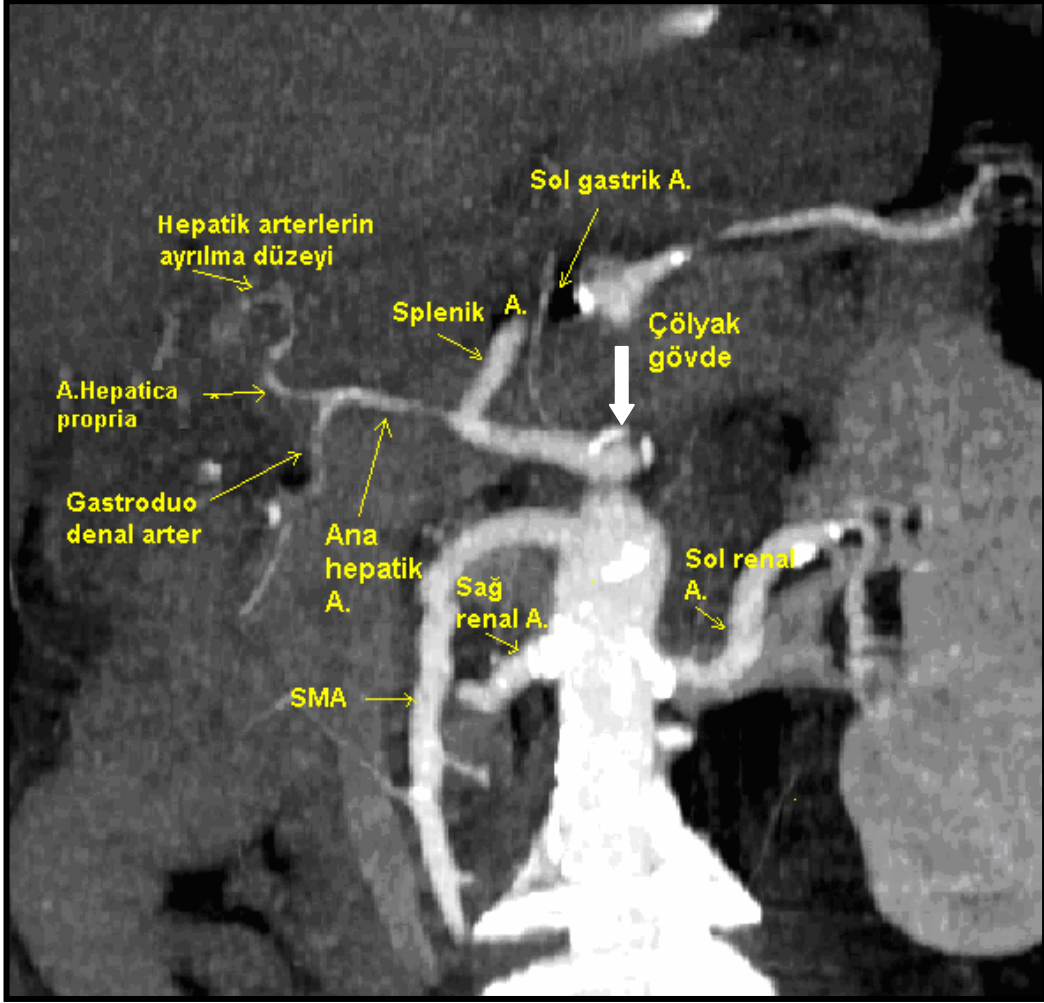
İMA Orjin Düzeyleri

İMA'nın abdominal aortadan çıkış düzeyi, olguların %25,6'sında L3 vertebra üst düzeyi, %21,1'inde L3 vertebra korpus orta düzeyi, %26,1'inde L3 vertebra alt düzeyi olarak saptanmıştır. Diğer düzeylerden çıkış oranı %27.2 dir. Buna göre İMA, en sık abdominal aortadan L3 vertebra düzeyinden orjin almaktadır (%72.8). İMA'da varyasyon durumu saptanmadı. İMA düzeyleri cinsiyete göre değerlendirildiğinde İMA erkekte en sık L3 vertebra alt düzeyinden, kadında en sık L3 vertebra üst düzeyinden orjin almaktadır (Erkek: %25.6. Kadın: %27.0). Her iki cinsiyette de İMA genellikle L3 vertebra düzeyinden orjin almaktadır (Erkek: %72.8. Kadın: %71.9). İMA'nın vertebral kolona göre abdominal aortadan çıkış düzeylerinin yüzdesi tablo XX'de verilmiştir.

Tablo XIX: İMA'nın abdominal aortadan orjin düzeylerinin yüzdeleri.

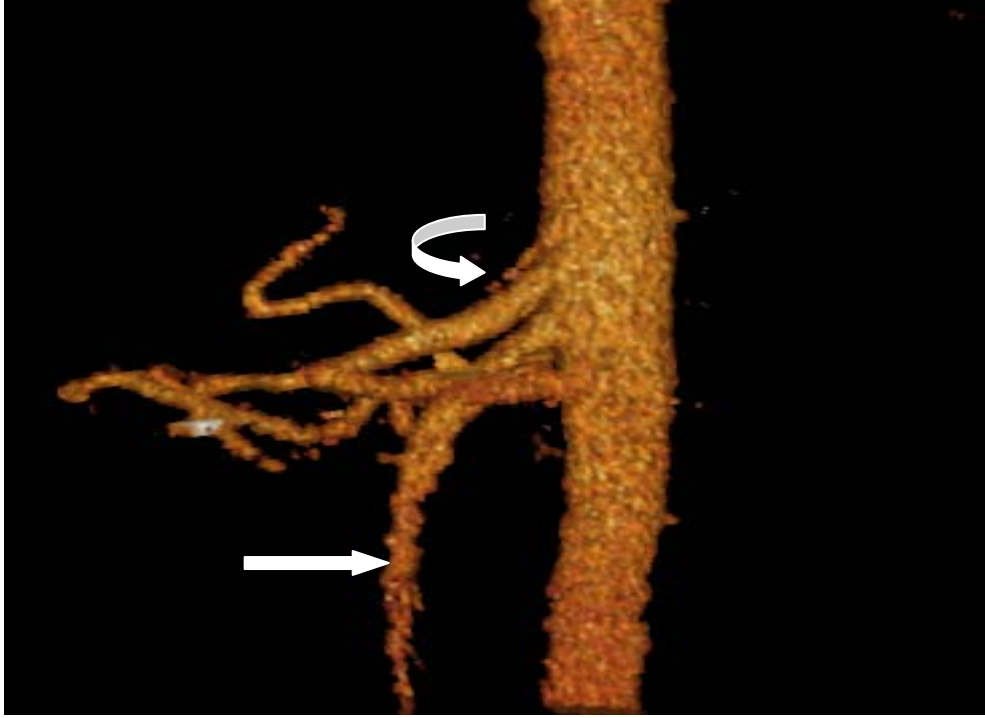
Düzye	L1-L2 İVD	L2 Orta	L2-L3 İVD	L3 Üst	L3 Orta	L3 Alt	L3-L4 İVD	L4 Üst	L4 Orta
Yüzde (%)T.O	0.6	1.1	11.7	25.6	21.1	26.1	8.3	4.4	1.1
Yüzde (%) E	0.6	1.8	11.6	23.8	24.4	25.6	7.3	4.3	0.6
Yüzde (%) K	0.5	0.5	11.7	27.0	18.4	26.5	9.2	4.6	1.5

OLGU ÖRNEKLERİ

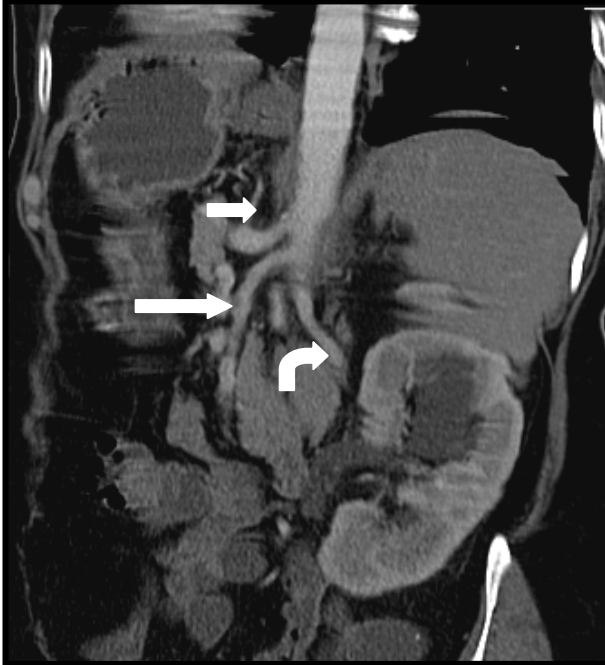


Şekil- 7: Üst batin arterlerinde normal anatomik yapı bulunan olgu.

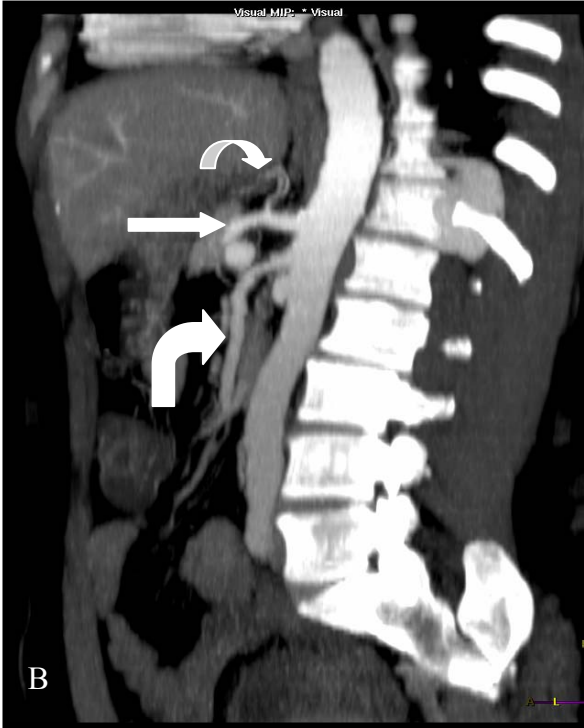
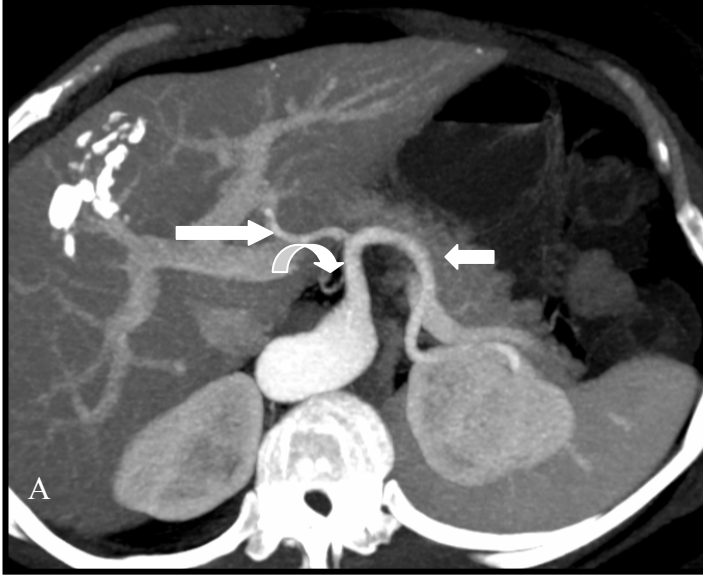
Koronal oblik MIP görüntüde, abdominal aortadan çıkan çölyak gövde ve dalları, alt düzeyde SMA ve her iki renal arter izleniyor.



Şekil- 8: Normal çölyak gövde ve SMA anatomisi bulunan olgu,
Hacim rekonstrüksiyon sagittal görüntü (Kıvrık ok: Çölyak gövde. Düz ok: SMA.)



Şekil-9: Çölyak gövde ve SMA'da normal anatomi bulunan olgu.
Koronal oblik MIP görüntüde, çölyak gövdeden orjin alan sol gastrik arter (kısa ok), aortadan ayrı olarak çıkan SMA (uzun ok) ve sağ renal arter (kıvrık ok) izleniyor.



Şekil-10: Çölyak gövdenin normal anatomik yapısı bulunan olgu (T konfügrasyonu).
Aksiyel(A) ve sagittal(B) MIP görüntülerde aortadan çıkan çölyak gövde ve dalları izleniyor.
Splenic arter (kısa ok), ana hepatik arter (uzun ok), sol gastrik arter (küçük kıvrık ok) ve SMA
(büyük kıvrık ok).



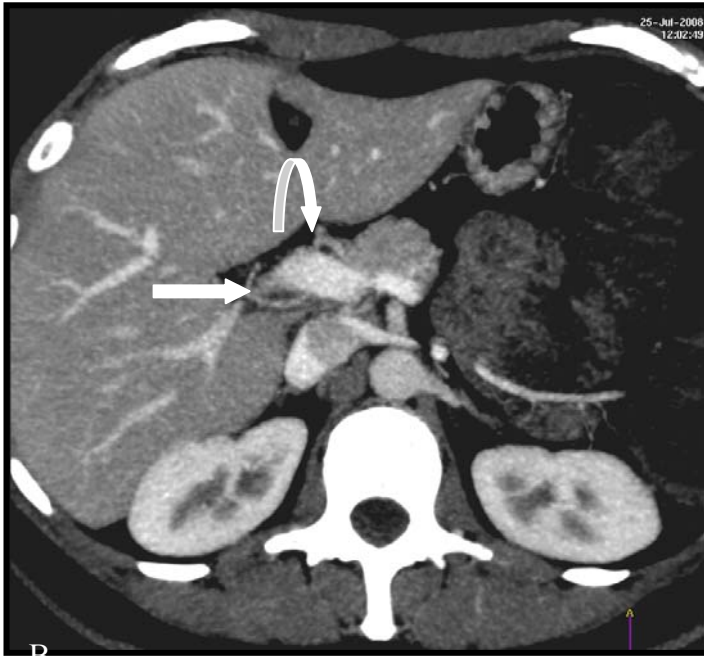
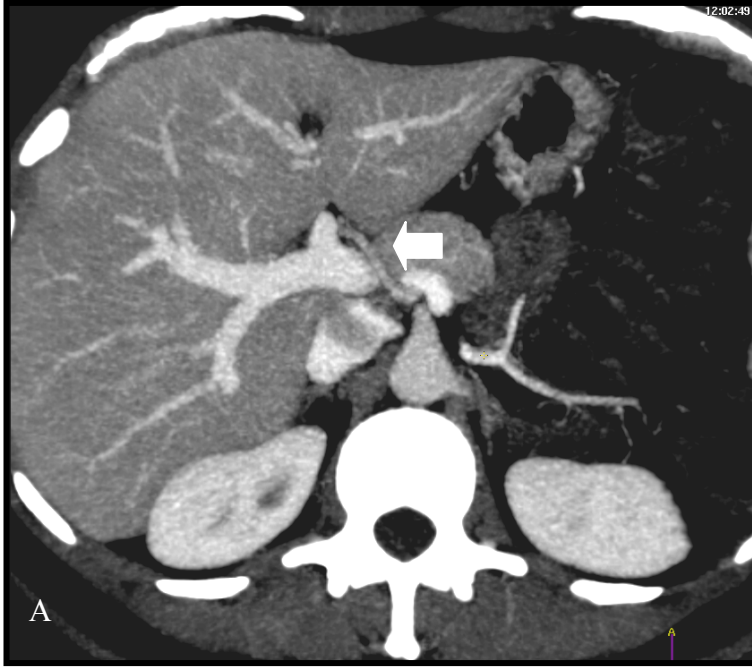
Şekil-11: Çölyak gövde ve hepatic arter varyasyonu saptanan olgu.

Aksiyel MIP görüntü ve büyütülmüş aynı görüntüde, ana hepatic arterin çölyak gövdeden ayrı olarak aortadan direk çıkışı izleniyor. Gastrosplenik trunkus kısa ok, ana hepatic arter uzun ok ile gösterilmiştir.



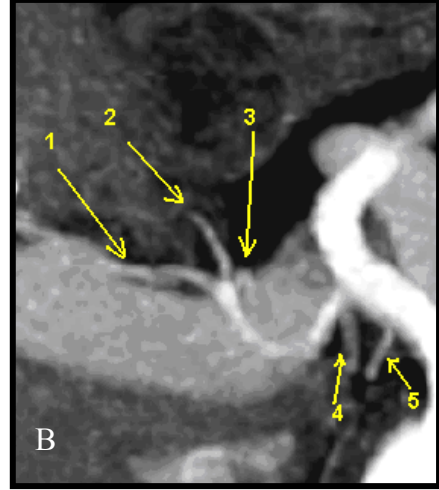
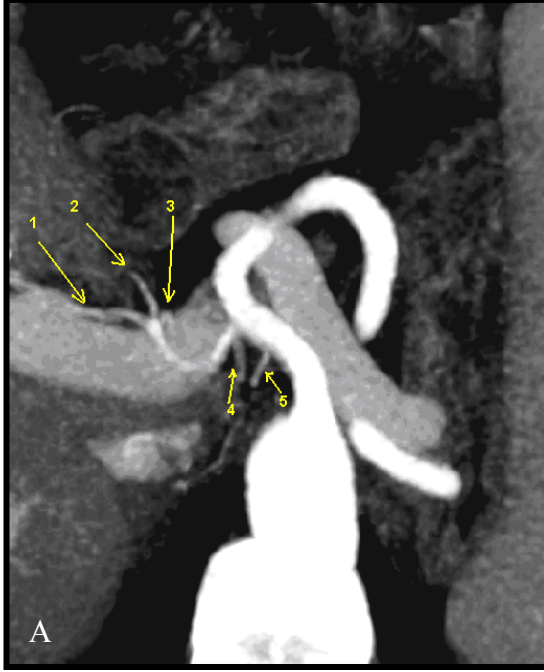
Şekil-12: SMA kaynaklı replase sağ hepatic arter varyasyonu olgusu.

Aksiyel MIP görüntüde SMA(düz ok) kaynaklı sağ hepatic arter (Kıvrık ok) izleniyor. Olguda sol hepatic arter çölyak gövde kaynaklıdır.



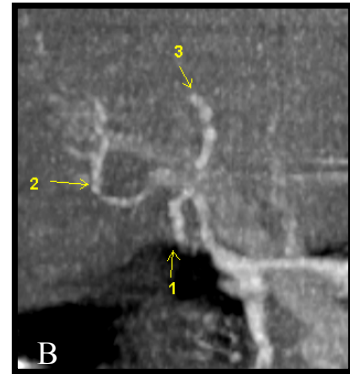
Şekil- 13: Hepatik arter varyasyonu saptanan olgu.

Aksiyel MIP görüntülerde(A-B); Sol hepatic arter(kalın ok), çölyak gövdeden ilk olarak ayrılıyor ve sağ hepatic arter(ince ok) çölyak gövdeden ayrı olarak çıkıyor. Olguda GDA sol hepatic arterden kaynaklanmaktadır (Kıvrık ok).



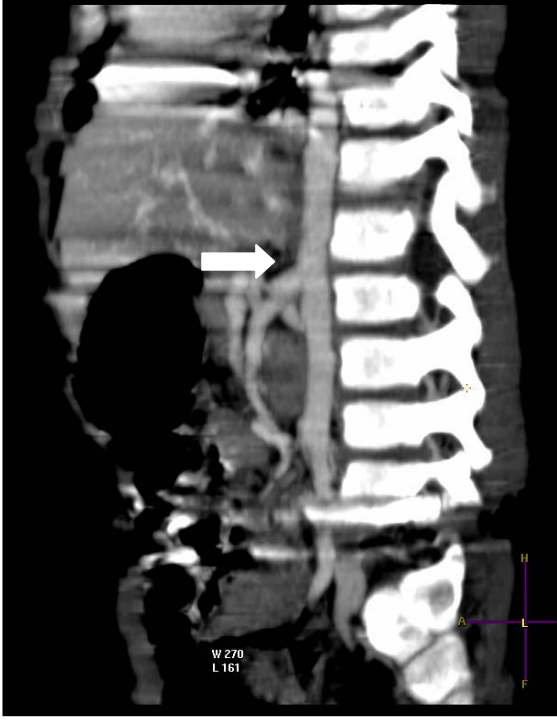
Şekil-14: Hepatik arter ve GDA'da varyasyon saptanan olgu.

Aksiyel oblik MIP görüntüde(A) ve büyütülmüş görüntüde(B) GDA ile aynı seviyeden ayrılan sağ ve sol hepatik arter izleniyor. (Oklar: 1-Sağ hepatik arter, 2-Sol hepatik arter, 3-GDA, 4-Süperpoze venöz imaj, 5-Sol gastrik arter).



Şekil -15: Hepatik arter ve GDA'da varyasyon saptanan olgu.

Oblik koronal MIP görüntü(A) ve büyütülmüş aynı görüntüde (B): GDA ile her iki hepatik arterin aynı seviyede dallanma varyasyonu izleniyor (Oklar: 1-GDA, 2-Sağ hepatik arter, 3-Sol hepatik arter).



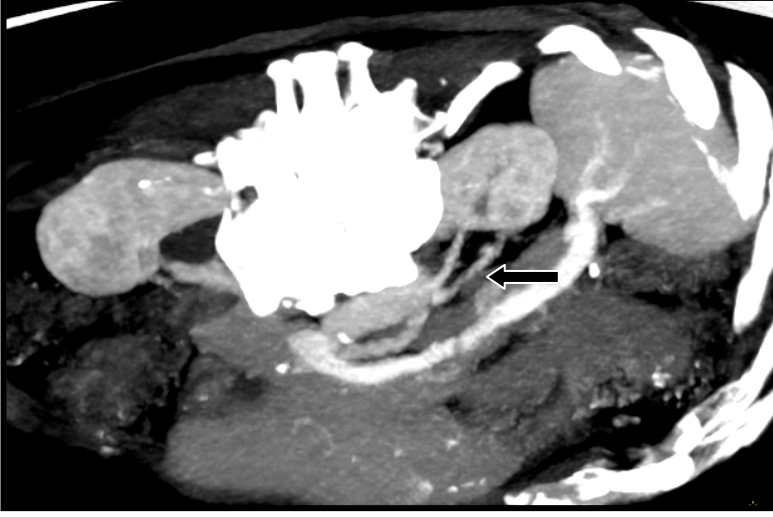
Şekil -16: Çölyakomezenterik trunkus olgusu.

Sagittal MIP görüntüde, Çölyak gövde ve SMA, abdominal aortadan aynı düzeyde trunkus oluşturmaktadır (Ok).

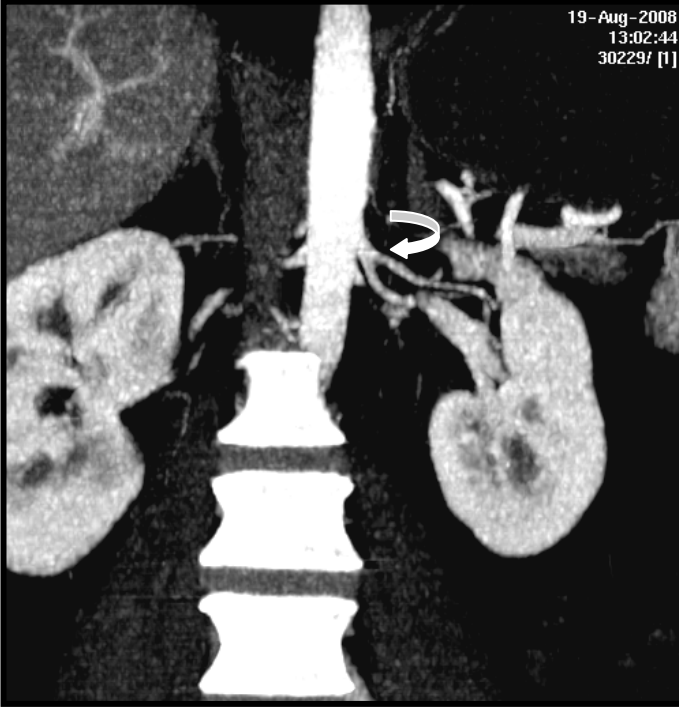


Şekil-17: Sol renal arterde erken dallanma varyasyonu.

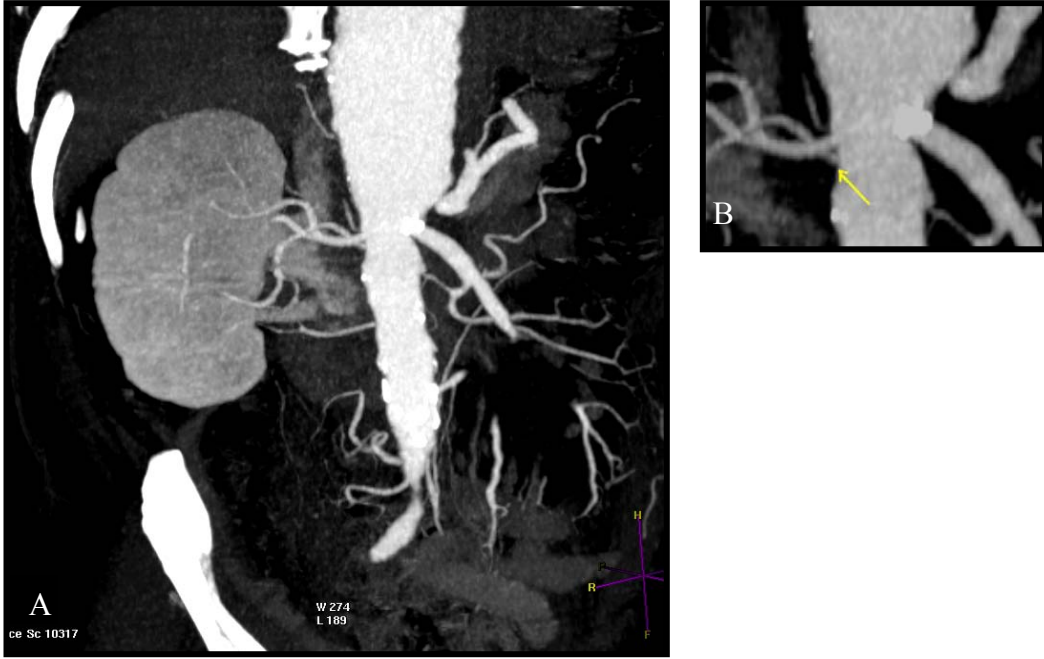
Aksiyel oblik MIP görüntüde: Sol renal arter hilus öncesi dallanmaktadır (ok dallanma düzeyini göstermektedir).



Şekil-18: Sol renal arterde erken dallanma varyasyonu saptanan olgu.
Sagittal oblik MIP görüntüde: Sol renal arter, hilus öncesi dallanmaktadır(ok).



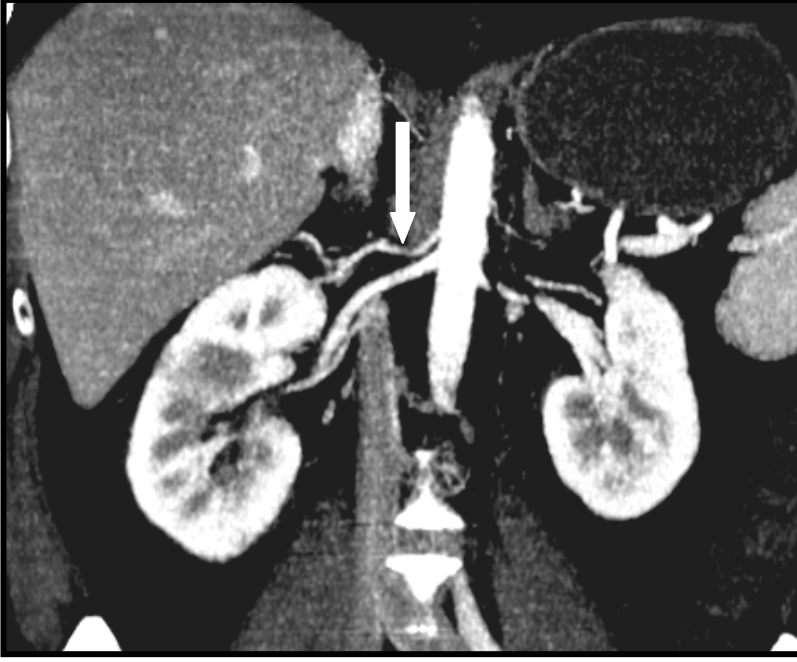
Şekil-19: Sol renal arterde erken dallanma varyasyonu saptanan olgu.
Koronal oblik MIP görüntüde; Sol renal arter, abdominal aorta çıkışından hemen sonra dallanma göstermektedir (Kıvrık ok: dallanma düzeyini göstermektedir).



Şekil-20: Sağda, aksesuar renal arter varyasyonu saptanan olgu.
Koronal oblik MIP görüntü (A) ve büyütülmüş aynı görüntüde (B); Sağ renal arterle yaklaşık aynı seviyede abdominal aortadan ayrı olarak çıkan aksesuar renal arter izleniyor (ok).



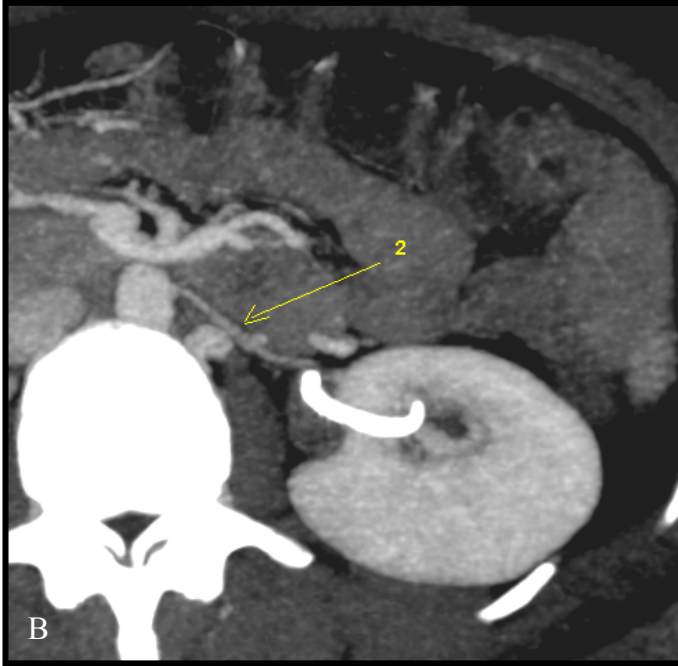
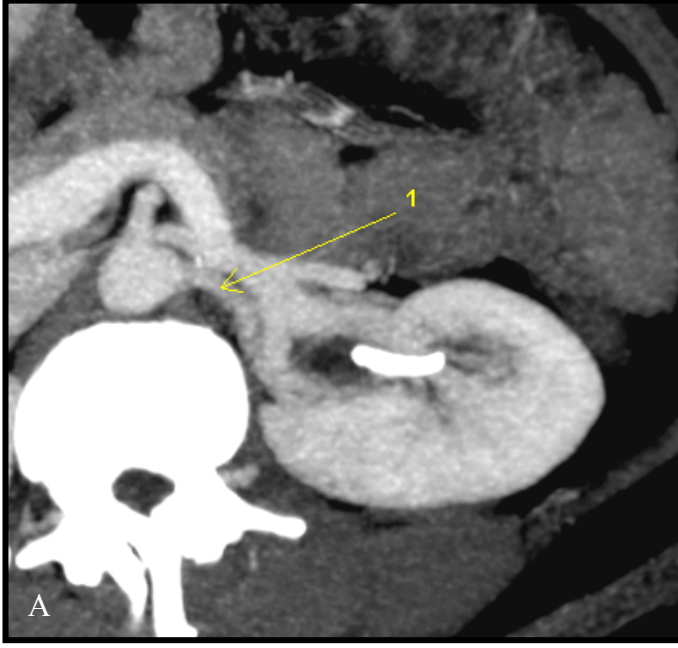
Şekil-21: Sağ aksesuar renal arter varyasyonu saptanan olgu.
Aksiyel oblik MIP görüntüde; Sağda, ana renal arterle (kivrık ok), yaklaşık aynı seviyede abdominal aortadan çıkan aksesuar renal arter (düz ok) izleniyor.



Şekil-22: Sağ aberran renal arter varyasyonu saptanan olgu.
Koronal oblik MIP görüntüde; Sağ ana renal arterin hemen üzerinde abdominal aortadan çıkan ve böbreğe üst pol kapsülünden giriş yapan aberran renal arter izleniyor (ok).



Şekil-23: Bilateral aberran renal arter olgusu.
Aksiyel MIP görüntüde; her iki böbreğe üst polden giriş yapan aberran renal arterler izleniyor(oklar).



Şekil-24: Solda aksesuar renal arter varyasyonu saptanan olgu.

Aksiyel MIP görüntülerde(A-B); Sol ana renal arter (1) ve hemen inferiorunda aortadan çıkan aksesuar renal arter (2) izleniyor (a-b).



Şekil-25: Sağda erken dallanma ve aksesuar renal arter birlikteliği.
Koronal MIP görüntüde; Sağ ana renal arterde, hilus öncesi erken dallanma göstermektedir(yatay ok). Sağ ana renal arter hemen inferiorunda aortadan çıkan aksesuar renal arter izleniyor(dik ok).

TARTIŞMA

ÇKBT, teknolojik gelişmelere bağlı longitudinal akstaki çözümleme gücündeki artış, inceleme süresinde kısalma, üretilen X ışınından yaralanma oranındaki artış nedeni ile çok kısa sürede, minimal invaziv yöntemle, arteriyal yapıların aksiyel, koronal, sagittal düzlemlerde ve üç boyutlu olarak, görüntülenmesine olanak sağlamaktadır. Tomografik özelliği nedeniyle arterial yapıların ilgili organlarla ve komşu yapılarla ilişkileri değerlendirilebilmektedir (13).

Arterial yapıların görüntülenmesinde kullanılan diğer radyolojik yöntemler, ultrasonografik inceleme, magnetik rezonans (MR) inceleme ve anjiografik incelemedir. Ultrasonografik incelemenin üst batın bölgesinde arterial yapıları değerlendirmede fazla miktarda kısıtlamaları (intestinal gaz, obezite, pozisyonel) nedeni ile distal arterial dallanmaları görüntüleyememesi ve tüm vasküler yapıları ve ilişkili oldukları organları eş zamanlı görüntülenmesine olanak vermemesi nedeniyle preoperatif görüntülenmede yetersiz kalmaktadır. MR inceleme abdominal bölge arteriyal yapılarının görüntülenmesinde kullanılan diğer radyolojik yöntemdir. Ancak BT ile karşılaştırıldığında, görüntülemenin daha uzun olması, solunum hareketlerine olan duyarlılığı nedeni ile oluşan arterfaktlar, klostrofobi ve metalik proteze sahip hastaların görüntülenmesindeki güçlükler gibi dezavantajlara sahiptir. Bununla birlikte BT'nin bu alandaki dezavantajları, kontrast madde kullanımına bağlı komplikasyonlar ve hastanın iyonizan radyasyona maruziyetidir (16).

Anjiografi nin temporal rezolüsyonu BT incelemeye göre yüksek olmasına rağmen arterial yapıların organlarla ve komşu dokularla olan ilişkilerinin gösterilememesi, yöntemin invaziv oluşu, işlem sonrası hastanın 8–10 saatlik yatak istirahati mecburiyeti, işlem sırasında kullanılan kontrast maddenin BT'de kullanılan miktara göre daha fazla oluşu nedeni ile preoperatif görüntülenmede zorluklar bulunmaktadır. BT anjiografi, çok daha kısa sürede görüntüleme

sağlamakta ve normal renal fonksiyon bulunan hastalarda noniyonik kontrast madde nadiren nefrotoksisiteye neden olmaktadır (31). BTA, arteryel varyasyonları saptamada anjiyografi ile karşılaştırıldığında %97–98 doğruluk oranı bildirilmiştir (32). ÇKBT'nin kullanıma girişi ile vasküler çalışmalarda spiral BT uygulamalarında artış ve birçok olguda, anjiyografinin yerini alması kayda değer gelişmelerdir (32–34). Renal arterlerde erken dallanma varlığı ve renal arter sayıları ile ilgili cerrahi ön bilgilendirmede, BTA ve anjiyografi arasında mükemmel uyum rapor edilmiştir (43, 42). Geliştirilmiş uzaysal, kontrast ve temporal rezolüsyon sayesinde BTA, küçük intrahepatik damarların doğru görüntülenmesine olanak vermektedir (44).

Ferrari ve arkadaşlarının yaptığı 150 olguluk BTA çalışmasında, çölyak gövdenin %96.7 oranında T12 ve L1 vertebra düzeylerinden orjin aldığı bildirilmektedir (44). Aynı çalışmada normal çölyak gövde anatomisi %56.7 oranında, sağ ve sol hepatik arterin SMA'dan orjin aldığı durum %16.7, sol hepatik arterin sol gastrik arterden orjin aldığı durum %10, sol hepatik arterin sol gastrik arterden sağ hepatik arterin SMA'dan orjin aldığı ana hepatik arterin oluşmadığı durum %5, sol gastrik arterin abdominal aortadan ve SMA'dan orjin aldığı durum %1.7, trunkus yokluğu ve çölyakomezenterik trunkus varlığı %1.7 oranında bildirilmiştir (42). Çalışmada çölyak gövdenin T12 ve L1 vertebra düzeylerinden orjin alma sıklığı benzer şekilde %97.1 dir. Çalışmada çölyak gövdede normal anatomik yapı farklı olarak %87.5 oranında saptanmıştır. Shomura ve arkadaşlarının yaptığı otopsi çalışmasında bu oran, %90.6 olarak bildirilmiştir (45). SMA orjinli sağ hepatik arter (replase), çalışmada en sık varyasyon olarak saptanmış olup (%5.6), bildirilen değerden daha az sıklıkla karşılaşılmıştır. Sol hepatik arterin sol gastrik arterden orjin aldığı varyasyon ve sağ hepatik arterin SMA'dan, sol hepatik arterin sol gastrik arterden orjin aldığı varyasyonlar farklı olarak çalışmada saptanmadı. Replase sol gastrik arter varyasyonu (%2.2) ve çölyakomezenterik trunkus varyasyonu (%0.8) ile çalışmada daha az sıklıkla karşılaşılmıştır. Çalışmada trunkus yokluğu saptanmadı. Çölyakomezenterik trunkus ve trunkus yokluğu nadir varyasyon

olarak bildirilmiş olup çalışmada uyumlu olarak, çölyakomezenterik trunkus nadir varyasyon olarak belirlenmiştir (%0.8).

Çölyak gövde varyasyonlarını Vandamme ve Bonte 6 grupta sınıflandırmıştır: gastrosplenik trunkus sıklığı %6, hepatogastrik trunkus sıklığı %0.1, hepatosplenik trunkus sıklığı %6, çölyakomezenterik trunkus %0.1, trunkus yokluğu %2 olarak bildirilmiştir (30). Çalışmada çölyak gövde varyasyonlarında, gastrosplenik trunkus sıklığı %3.4 olarak belirlenmiş olup hepatogastrik trunkus, hepatosplenik trunkus ve trunkus yokluğu saptanmamıştır. Çölyakomezenterik trunkus ile %0.8 oranında karşılaşılmıştır. Çölyakomezenterik trunkus varyasyonu ile daha sık karşılaşılmakla birlikte, hepatogastrik trunkus varyasyonu bildirilen değerden farklı olarak çalışmada saptanmadı. Nadir varyasyon olarak bildirilen hepatogastrik trunkus varyasyonuna önceki çalışmalarla uyumlu olarak rastlanmadı. Çalışmada ana hepatic arter, sol gastrik arter ve splenic arterin çölyak gövdeden orjin aldığı klasik çölyak gövde yapısının bozulduğu diğer durumlar da çölyak gövde varyasyonları arasında değerlendirilmiştir. Bunlar, sağ hepatic arterin SMA'dan orjin aldığı durum (replase sağ hepatic arter), sol gastrik arterin ana hepatic arterden orjin alması (replase sol gastrik arter), replase sol gastrik arterin splenic arterden orjin alması, replase sol hepatic arterin abdominal aortadan ayrı olarak çıkması olarak tanımlanmıştır. Bu oranlar sıklık sırasıyla %5.6, %1.1, %1.1, %0.6 dır.

Michels'in yapmış olduğu 200 olguluk otopsi çalışmasında hepatic arterin normal anatomik yapısı olguların %55'inde bildirilmiştir (14). Diğer çalışmalarda bu oranlar %59 ile %75,5 arasında değişiklik göstermektedir (46–49). Koops ve arkadaşlarının yaptığı 604 olguluk selektif anjiyografik çalışmada normal hepatic anatomi oranı %79.7 olarak bildirilmiştir. Çalışmada, Koops ve arkadaşlarının sonucuyla uyumlu olarak hepatic arterde normal anatomik yapı olguların %77.8'inde saptanmıştır (50). Michels'e göre hepatic arter varyasyonları sıklıklarına göre; sol gastrik arterden orjin alan replase sol hepatic arter (%18), SMA'dan orjin alan replase sağ hepatic arter (%18), replase sağ ve sol hepatic arter (%4), ana hepatic arterin SMA'dan orjin alması (%2.5) olarak bildirilmiştir

(14). Rygaard ve arkadaşlarının yapmış olduğu 216 olguluk anjiyografi çalışmasına göre bu değerler sırası ile %4.6, %13.4, %1.9, %1.4, olarak bildirilmiştir (47). Çalışmada sol gastrik arterden orjin alan sol hepatic artere rastlanmadı. SMA'dan orjin alan replase sağ hepatic arter varyasyonu ikinci sıklıkla karşılaştığımız hepatic arter varyasyonudur (%5.6). Replase sağ ve sol hepatic arter birikteliği ile çalışmada karşılaşılmadı. Ana hepatic arterin SMA'dan orjin almasıyla Michels'e göre daha az sıklıkla ve %0.6 oranında karşılaşıldı. Michels aortadan orjin alan ana hepatic arter varyasyonundan bahsetmemektedir. Başka bir çalışmada bu varyasyon %0.2 oranında bildirilmiştir (1). Gruttadauria ve arkadaşlarının yaptığı 701 olguluk anjiyografi çalışmasında aynı oran %0.43 olarak bildirilmiştir (51). Bu varyasyon çalışmada sık varyasyonlar arasında olup %2.8 oranında karşılaşılmıştır. Ana hepatic arterin SMA'dan (%0.86) veya direkt aortadan orjin alması (%0.43) nadir varyasyonlar olarak bildirilmiştir (51). Çalışmada hepatic arterde varyasyon oranı bildirilenle uyumlu olarak %22.2 olarak hesaplanmıştır. Ana hepatic arterin SMA'dan kaynaklanması nadir varyasyon olarak diğer çalışmalarla uyumludur (%0.6). Ancak farklı olarak ana hepatic arterin abdominal aortadan direkt çıkış oranı %2.8 olup çalışmada 4. sıklıkla karşılaşılan varyasyondur. Farklı çalışmalarda hepatic arter varyasyon oranları %20-%50 arasında değişkenlik göstermektedir (19, 20). Çalışmadaki hepatic arter varyasyon ve oranlarının Michels sınıflamasıyla karşılaştırması Tablo XXI'de verilmiştir.

Tablo-XX: Çalışmadaki ve michels'in çalışmasındaki varyasyon oranları (14).

(AHA: Ana hepatik arter, HA: Hepatik arter, SGA: Sol gastrik arter, SMA: Süperior mezenterik arter.).

Michels (n=200)	1	Normal	%55
	2	SGA kaynaklı Replase Sol HA	10
	3	Aksesuar Sol HA	8
	4	SMA kaynaklı replase Sağ HA	11
	5	Aksesuar Sağ HA	7
	6	Replase Sağ HA+Sol HA	1
	7	Aksesuar Sağ HA+Sol HA	1
	8	Replase Sağ HA+Aksesuar Sol HA veya replase Sol HA+Aksesuar Sağ HA	2
	9	SMA kaynaklı AHA	2.5
	10	SGA kaynaklı AHA	0.5
Çalışmamız (n=360)	1	Normal	%87.8
	2	SMA'dan kaynaklı CHA	0.6
	3	Aortadan kaynaklı CHA	2.8
	4	Aort kaynaklı replase RHA	0.6
	5	SMA kaynaklı replase RHA	5.6
	6	Aort kaynaklı replase LHA	3.3

Vandamme ve Bonte hepatik arterde normal anatomik yapıyı %82 oranında bildirilmiştir. Çalışmada benzer şekilde bu oran %81.8 olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada en sık karşılaşılan varyasyon, sol hepatik arter'in ilk dal olarak ayrılıp GDA'nın sağ hepatik arterden orjin aldığı varyasyon (%10) olarak bildirilmiş olup, biz farklı olarak bu varyasyon ile %3.3 oranında ve üçüncü sıklıkla karşılaştık. Çalışmada hepatik arterlerin GDA ile birlikte aynı düzeyde dallanması en sık varyasyondur (%8.9). Vandamme ve Bonte bu varyasyonu %2 oranında bildirmiştir (30). Çalışmadaki hepatik arter varyasyon oranları ile Vandamme ve Bonte'ye göre varyasyon oranları Tablo XXII'de karşılaştırılmıştır.

Tablo XXI: Çalışmadaki ve Vandamme ve Bonte'nin çalışmasındaki hepatic arter varyasyon oranları (11).

(GDA: Gastroduodenal arter)

Vandamme ve Bonte (n=156)	1 Normal	% 82
	2 GDA ile birlikte hepatic arterler aynı düzeyde ayrılıyor.	2
	3 Sol hepatic arter ana hepatic arter'den ilk dal olarak ayrılıyor.	10
	4 Sol hepatic arter, çölyak gövde'den direk çıkıyor GDA sağ hepatic arterden ayrılıyor.	4
	5 GDA, sol hepatic arterden ayrılıyor.	2
Çalışmada (n=360);	1 Normal	% 81.8
	2 GDA ile hepatic arterler aynı düzeyde ayrılıyor	8.9
	3 Sol hepatic arter ilk dal olarak ayrılıyor	0.6
	4 Sol hepatic arter çölyak gövde'den direk çıkıyor GDA sağ hepatic arterden ayrılıyor.	3.3
	5 GDA, sol hepatic arterden ayrılıyor.	5.6

Bildiğimiz kadarıyla literatürde splenik arter varyasyonları ile ilgili yapılmış sınıflama daha önce bildirilmemiştir. Çalışmada splenik arterde tüm olguların %95.6'sında normal anatomik yapı mevcuttu. Olguların %3,3'ünde gastrosplenik trunkus varyasyonu saptandı. Sol gastrik arterin splenik arterden köken aldığı varyasyon durumu (Replase sol gastrik arter) %1,1 oranında saptandı. Vandamme ve Bonte hepatic arterle ilgili çalışmalarında, gastrosplenik trunkus varyasyonunu %6 olarak bildirmektedir (30). Çalışmada bu varyasyon ile daha az sıklıkla karşılaşıldı (%3.3).

Literatür taramamızda sol gastrik arter varyasyonlarını sınıflayan veya geniş bir seride gösteren çalışmaya rastlamadık. Olgularımızın %5.6'sında, varyasyon saptanmış olup bunları; %3.4 oranında gastrosplenik trunkus, %1.1 oranında ana hepatic arter kaynaklı replase sol gastrik arter, %1.1 oranında splenik arter kaynaklı replase sol gastrik arter varyasyonları oluşturmaktadır. Vandamme ve Bonte çölyak gövde ile ilgili çalışmalarında, gastrosplenik trunkus varyasyonunu

%6 olarak bildirmektedir (30). Çalışmada bu varyasyon ile daha az sıklıkla karşılaşıldı (%3.3). Çalışmada aksesuar sol gastrik artere rastlanmadı.

Bildiğimiz kadarıyla literatürde GDA varyasyonları ile ilgili yapılmış bir sınıflama yoktur. Gastroduedonal arterde, ana hepatik arterden ilk dal olarak ayrıldığı durum çalışmada normal anatomik yapı olarak kabul edilmiş ve olguların %82.8'inde saptanmıştır. Bu durum Vandamme ve Bonte'nin hepatik arterle ilgili çalışmasında %82 oranında bildirilmiştir (3). Aynı çalışmada GDA'nın sol hepatik arterden orjin aldığı durum %2, hepatik arterlerle aynı düzeyden dallanma durumu %2 oranında bildirilmiştir. Çalışmada, olguların %17,2'sinde GDA'da varyasyon saptanmıştır. GDA'nın sol hepatik arterden orjin aldığı durum (%7.2) ve hepatik arterlerle aynı seviyeden çıktığı durumla (%8.9) Vandamme ve Bonte'nin çalışmasına göre daha fazla sıklıkla karşılaşıldı. Ayrıca çalışmada %0.6 oranında splenik arterden köken alan replase GDA ve %0.6 oranında çift GDA varlığı (aksesuar) ile karşılaşıldı. Çift GDA saptanan olgularda aksesuar GDA, SMA kaynaklı replase sağ hepatik arterden orjin almaktadır.

Ferrari ve arkadaşları SMA'nın L1 vertebra düzeyinden orjin oranını %98.3 olarak bildirmiştir (44). Çalışmada farklı olarak L1 vertebra düzeyinden orjin oranı %71.7 dir. Aynı çalışmada normal anatomik yapı %84.8, çift trunkus %5 oranında, SMA kaynaklı sol gastrik arter %1.7, SMA kaynaklı sağ hepatik arter %5, çölyakomezenterik trunkus %1.7 ve SMA kaynaklı ana hepatik arter %1.7 oranında bildirilmiştir (44). Çalışmada farklı olarak SMA'da normal anatomik yapı daha fazla oranla saptanmıştır (%91.9). Çalışmada SMA kaynaklı sol gastrik artere rastlanmadı. SMA kaynaklı replase hepatik artere benzer sıklıkla karşılaşılmıştır (%5.6). Çölyakomezenterik trunkus varyasyonu ile çalışmada daha az sıklıkla karşılaşılmıştır (%0.8). Diğer bir çalışmada ana hepatik arterin SMA'dan orjin alması (%0.86) nadir varyasyon olarak bildirilmiştir (51). Ana hepatik arterin SMA orjinli olması çalışmada uyumlu şekilde nadir varyasyon olarak saptanmıştır (%0.8).

Kadir, normal popülasyonun %75'inde ana renal arterlerin L1-L2 intervertebral disk mesafesi düzeyinden, diğerlerinin ise T12 ve L2 vertebra alt düzeyleri arasında herhangi bir yerden çıktığını bildirmiştir (52). Çalışmada uyumlu olarak renal arterler her iki tarafta en sık L1-L2 disk aralığından çıkmaktadır. Ancak bildirilen %75'lik orandan farklı olarak, bu düzeyden çıkış oranı sağ için %27.3 sol için %25.7 olarak bulunmuştur. Her iki renal arter genellikle L1 ve L2 vertebra düzeylerinden çıkmakta ve renal arterlerin her iki tarafta T12 ve L2 vertebra alt düzeyleri arasından orijin aldığı bilgisi çalışmamızla paralellik göstermektedir (%98.3).

Özkan ve arkadaşlarının yaptığı anjiyografik çalışmada ana renal arter orjinleri, sağda en sık L1 vertebra alt düzeyi (%25) ve solda L2 vertebra üst düzeyi (%24) olarak bildirilmiştir (53). Bu çalışmada her iki ana renal arterin L1 ve L2 vertebra düzeylerinden orjin oranları, sağda %98, solda %97 olarak bildirilmektedir. Çalışmada benzer şekilde, ana renal arterler sağda (%27.3) ve solda (%25.7) en sık L1-L2 disk aralığından çıkmakta ve her iki ana renal arter genellikle L1 ve L2 vertebra düzeyinden orjin almaktadır (Sağda %97.2, Solda %99).

Literatürde sağ ARA orijini genellikle sola göre daha yukarıda yerleşimli olarak bildirilmiştir (8). Çalışmada sağ renal arter orjin düzeyleri T12-L1 intervertebral disk düzeyi ve L2-L3 intervertebral disk düzeyleri arasından, solda L1 vertebra üst düzeyi ile L2-L3 intervertebral disk düzeyleri arasından orjin almakta olup, bildirilen çalışmalarla uyumlu olarak sağ renal arter orijini sola göre yukarıda yerleşimlidir.

Kim ve arkadaşlarının 77 olguluk BTA ile yapılan çalışmasında ERA oranı %24, erken dallanma oranı %13 olarak bildirilmiştir (54). Çalışmada ERA oranı, bildirilen değerden daha az oranda %8.4 olarak bulunmuştur. Erken dallanma ile çalışmada %15.5 oranında karşılaşılmış olup bildirilen değere yakındır.

Khamanarong ve arkadaşlarının yaptığı 534 vakalık otopsi çalışmasında, olguların %81'inde her iki böbrekte tek renal arter, %17.43'ünde iki renal arter, %0.93'ünde üç renal arter varlığı bildirilmiştir (7). Çalışmada bu değerler sırasıyla, %91.2, %7.6, %0.4 olarak saptanmıştır. Satyapal ve arkadaşları, ERA oranlarını Afrika toplumunda %37.1, Hindu toplumunda %17.4, Zenci toplumunda %18.5 olarak bildirmiştir (55).

Literatüre göre total renal arter varyasyon oranı %26.4 olarak bildirilmiştir. Birden fazla renal arter varlığı solda (%16) sağa (%15) göre daha fazladır (56, 57). Çalışmada total renal arter varyasyon oranı %23.6 olarak bulunmuştur. Total renal arter varyasyon oranı, bildirilen çalışmalarla benzer olmakla birlikte, birden fazla renal arter varlığı, bildirilen değerlerden daha az sıklıkla sağda %8.4, solda %7.9 oranında saptanmıştır. Çalışmada sağda, sola oranla daha fazla oranda ERA ile karşılaşılmıştır. Satyapal ve arkadaşları ERA sıklığının %9 ila %76 arasında (ortalama %28) olduğunu bildirmektedir (55). Diğer bir çalışmada ERA oranı %48 olarak bildirilmektedir (58). Özkan ve arkadaşları'nın 855 olguluk anjiyografi çalışmasında (53) sağda, sola göre daha fazla oranda aberran renal arter bildirilmiştir (Sağda 71 olgu, solda 58 olgu). Çalışmada farklı olarak, solda sağa göre daha fazla sıklıkta aberran renal arterle karşılaşılmıştır (Sağda 2 olgu, solda 8 olgu).

Kadir, normal popülasyonda erken dallanma oranını %15 olarak bildirmiştir (52). Çalışmada benzer şekilde erken dallanma oranı %15.5 olarak saptanmıştır. Özkan ve arkadaşlarının yaptığı anjiyografik çalışmada erken dallanma oranı farklı şekilde %8 oranında bildirilmiştir (53).

Ferrari ve arkadaşları inferior mezenterik arterin orjin düzeyini olguların tamamında (%100) L3 vertebra alt düzeyi olarak bildirmektedir (44). Çalışmada İMA en sık L3 vertebra alt düzeyinden orjin almakla birlikte oran %26.1 dir. Çalışmada İMA genellikle L2-L3 intervertebral disk düzeyi ile L3-L4 intervertebral disk düzeyi arasından orjin almaktadır (%92.8).

SONUÇ

Abdominal aortadan arteryal yapıların en sık orjin düzeyleri; kadın ve erkekte çölyak gövde için T12 vertebra alt düzeyi, SMA için kadın ve erkekte L1 vertebra üst düzeyi olarak belirlendi. Sağ renal arter için en sık erkekte L1-L2 intervertebral disk düzeyi, kadında L1 vertebra alt düzeyi, tüm olgularda L1-L2 intervertebral disk düzeyi olarak saptandı. Sol renal arter erkekte en sık L1-L2 İVD düzeyi, kadında L2 vertebra üst düzeyi ve toplamda L1-L2 İVD düzeyiydi. Genellikle her iki cinsiyette de sağ ana renal arter L1 ve L2 vertebralar düzeyinden orjin almaktadır. İMA'de en sık orjin düzeyi, erkekte, L3 vertebra alt düzeyi, kadında, L3 vertebra üst düzeyi ve tüm olgularda L3 vertebra alt düzeyi olarak belirlenmiştir.

Çölyak gövde varyasyonlarında en sık SMA kaynaklı replase sağ hepatic arter varyasyonu karşılaşıldı. Çölyakomezenterik trunkus ve replase sol hepatic arter varyasyonları nadir varyasyonlardır.

Hepatic arterde en sık, GDA ile birlikte aynı düzeyden ayrılma varyasyonu bulundu. SMA kaynaklı aberran sol hepatic arter ve SMA kaynaklı ana hepatic arter varyasyonları çalışmada nadirdi. Aksesuar hepatic arter varyasyonu çalışmada saptanmamıştır. Michels sınıflamasında hepatic arter varyasyonları arasında GDA ile hepatic arterlerin aynı düzeyde dallanması ve ana hepatic arterin abdominal aortadan çıkışı bulunmamaktadır. Bu iki durumu hepatic arter varyasyonu olarak tanımladık. Vandamme ve Bonte sınıflamasında çölyak gövde dışında olabilecek hepatic arter varyasyonlarına yer verilmemiştir (replase hepatic arter varyasyonları). Çalışmada bu durumlar da varyasyon olarak tanımlandı ve bu varyasyonlarla karşılaşıldı. Sonuç olarak, hepatic arter varyasyonlarının sınıflandırmasında her iki sınıflandırmayı da içeren ve abdominal aorta kaynaklı ana hepatic arter varyasyonunu da kapsayan bir sınıfla daha doğru olacağını düşünmekteyiz.

Splenik arterde, diğer üst karın bölgesi arterlerine göre daha az varyasyonla karşılaşılmıştır. En sık, çölyak gövde düzeyinde ana hepatic arterle beraber gastrosplenik trunkusu oluşturduğu varyasyon bulunmaktadır.

Sol gastrik arter varyasyonları nadirdir. Önceki çalışmalarda bildirilen sol gastrik arter kaynaklı sol hepatik artere rastlamadık. En sık, çölyak gövde düzeyinde splenik arterle birlikte gastrosplenik trunkusu oluşturduğu varyasyonla karşılaştık. Splenik arter kaynaklı replase sol gastrik arter ise nadirdir.

Gastrodedonal arter, renal arter ve hepatik arterden sonra en sık varyasyonu olan üst karın bölgesi arteridir. Çalışmada GDA'da en sık saptanan varyasyon, hepatik arterlerle aynı düzeyden ayrıldığı durumdur.

SMA'da en sık saptanan varyasyon, replase hepatik arterin SMA'dan kaynaklanması durumudur. Çölyakomezenterik trunkus ile nadir varyasyon olarak karşılaşıldı. SMA kaynaklı sol gastrik artere rastlanmadı. Önceki çalışmalardan farklı olarak SMA'da normal anatomik yapıya daha fazla oranla saptanmıştır.

Renal arterlerde, diğer arterlere göre daha yüksek oranda varyasyon ile karşılaşılmıştır. En sık varyasyon erken dallanma olarak bulundu. Erken dallanma sıklığı önceki çalışmalarla uyumludur. Aksesuar renal arter ikinci sıklıkla karşılaşılan varyasyon olup önceki çalışmalara göre daha azdır. Aberran renal arter ile büyük oranda solda karşılaşılmıştır. Renal arter varyasyonlarında cinsiyetler arasında istatistiksel farklılık bulunmamaktadır. ERA ile önceki çalışmalara göre daha az sıklıkla karşılaşılmıştır. Birden fazla renal arter varlığı önceki otopsi çalışmalarına göre daha düşük orandaydı. Bu durum, etnik farklılık veya otopsinin sensitivitesinden kaynaklanabilir.

Üst karın bölgesi arterlerinde en sık renal arterlerde, ikinci sıklıkla hepatik arterde, üçüncü sıklıkla çölyak gövdede, dördüncü sıklıkla GDA'da varyasyon bulunmaktadır. Sol gastrik arter ve splenik arterde daha düşük oranlarda varyasyon ile karşılaşılmıştır. Çalışmanın sonuçları ve literatürdeki farklılıklar varyasyonların etnik ve toplumsal çeşitlilik gösterdiğini desteklemektedir.

ÖZET

Amaç: Üst karın bölgesi arterlerinin varyasyonlarının ve varyasyon sıklığının çok kesitli bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Rutin kontrastlı üst batın bilgisayarlı tomografi (BT) tetkiki yapılmış 5–83 yaş arasındaki 360 hastanın verileri, cinsiyet ve yaş farkı gözlemlenmeden çalışmaya alındı. Hastalara rutin BT dışında ek bir işlem uygulanmadı. Veriler iş istasyonunda değerlendirildi. Üst karın bölgesi arterlerinin abdominal aortadan orjin düzeyleri vertebral kolona göre belirlendi. Çölyak gövde ve dallarının, süperior mezenterik arter (SMA) ve her iki renal arterin varyasyonları belirlendi. Her segment için orjin seviyeleri, varyasyonları, varyasyon sıklıkları ve cinsiyetler arasındaki farklılıklar incelendi.

Bulgular: Çölyak gövdenin en sık orjin düzeyi T12 vertebra alt düzeyi, SMA için L1 vertebra üst düzeyi, her iki renal arter için L1-L2 intervertebral disk düzeyi ve İMA için L3 vertebra alt düzeyi olarak saptandı.

Çölyak gövdede varyasyon oranı %18.2 idi. En sık SMA kaynaklı replase sağ hepatik arter varyasyonu görüldü. Splenik arterde en sık görülen varyasyon gastrosplenik trunkustu. Sol gastrik arterde en sık gastrosplenik trunkus varyasyonu ile karşılaşıldı. Gastroduodenal arterin (GDA) hepatik arterlerle aynı seviyeden çıktığı durum, en sık saptanan varyasyondur. Hepatik arter varyasyonlarının en sık olanı GDA ile birlikte aynı düzeyden ayrılma varyasyonuydu. SMA'da en sık saptanan varyasyon, replase hepatik arterin SMA'dan kaynaklanmasıydı. Renal arterlerde en sık erken dallanma varyasyonu saptandı. Aberran renal arter büyük oranda solda saptandı. Tüm arterlerde incelenen kriterler açısından cinsiyetler arasında anlamlı istatistiksel fark saptanmadı.

Sonuç: Literatür ve bu çalışmaya göre renal arterlerde ve hepatik arterde diğer üst karın bölgesi arterlerine oranla daha fazla varyasyon bulunmaktadır. Varyasyonların preoperatif dönemde bilinmesi cerrahi ve girişimsel radyoloji planlaması için büyük öneme sahiptir.

SUMMARY

Purpose: To evaluate the frequency and variations of upper abdominal area arteries through multi-slice computed tomography.

Material and Methods: The data of 360 patients aged between 5 and 83 to whom routine contrast enhanced upper abdominal computed tomography (CT) examination applied were studied without distinction of age and gender. No additional procedure was applied to the patients expect for routine CT. The data were evaluated at a work station. The origin levels of upper abdomen arteries from abdominal aorta were determined according to vertebral column. The variations of coeliac trunk and its branches, superior mesenteric artery (SMA), and both renal arteries were determined. For each segment, frequency of origin levels, variations, variation frequencies, and differences between genders were studied.

Results: The most frequent origin levels were as follows: coeliac trunk, lower level of T12 vertebra; SMA, upper level of L1 vertebra; both renal artery, L1-L2 intervertebral disc level; and inferior mesenteric artery, lower level of L3 vertebra.

The variation rate in coeliac trunk was %18.2. The most frequent variation was right hepatic artery originated from SMA. In splenic artery, it has been seen that the most frequent variation was the gastrosplenic trunk. The gastrosplenic trunk were mostly encountered in left gastric artery variations. The situation that gastroduodenal artery (GDA) arose with hepatic arteries from the same level at common hepatic artery was the mostly determined GDA variation. The separation of the hepatic artery with GDA from the same level was the most frequent variation of hepatic artery. The most frequent variation of SMA was the arose of replaced hepatic artery from SMA. At renal arteries, early branching variation has been most frequently determined. Aberrant renal artery has been mostly determined on the left. In terms of studied criteria, no significant statistical differences have been detected in all of the arteries between genders.

Conclusion: In literature and according to this study, in renal and hepatic arteries there were more variations than the other upper abdomen area arteries. Knowledge of the variations is of greater importance for visceral surgery and interventional radyology planning.

KAYNAKLAR

1. Hiatt JR, Gabbay J, Busutil RW. Surgical anatomy of the hepatic arteries in 1000 cases. *Ann Surg* 1994; 220: 50–62.
2. Soin AS, Friend PJ, Rasmussen A, Saxena R, Tokat Y, Alexander GJ, Jamieson NV, 527 consecutive grafts. *Br J Surg* 1996; 83: 637–641.
3. Vandamme JP, Bonte J. *Vascular anatomy in abdominal surgery*. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag, 1990; 4–16.
4. Kamel IR, Kruskal JB, Keogan, Pomfret EA, Keogan MT, Warmbrand G, Raptopoulos V. Impact of multidetector CT on donorselection and surgical planning beforeliving adult right lobe liver transplantation. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 176: 193–200.
5. Cho KJ, Andrews JC, Williams DM, Doenz F, Guy GE. Hepatic arterial chemotherapy: , role of angiography. *Radiology* 1989; 173: 783–91.
6. Boijesen E. Renal angiography: Techniques and hazards; anatomic and physiologic considerations. In: Baum S, ed. *Abrams' angiography*. 4th ed. Philadelphia: Little, Brown and Company, 1997; 1101–1131.
7. Khamanarong K, Prachaney P, Utraravichien A, Tong-Un T, Sripaoraya K. Anatomy of renal arterial supply. *Clin Anat* 2004; 17: 334–336.
8. Baltacıoğlu F, Ekinci G, Akpınar IN, Cimsit NÇ, Tuđlular S, Akođlu E. Endovascular treatment of renal arter stenosis: technical and clinical results. *Turk J Diagn Intervent Radiol* 2003; 9: 246–256.
9. Uflacker R. *Atlas of Vascular Anatomy: An Angiographic Approach*. Lippincott Williams and Wilkins 2007; 18: 458.
10. William J. Zwiebel, John S. Pellerito, ed. İsmail Mihmanlı. *Vasküler ultrasona giriş*. 2006; 513–525.
11. Vandamme JPJ, Bonte J, Van der Schueren G. A revaluation of hepatic and cystic arteries: the importance of the aberrant hepatic branches. *Acta Anat* 1969; 73: 192–209.
12. Richard C. Semelka. *Abdomino-pelvic MRI*. Wiley-Liss Newyork 2002; 5: 491–492.
13. John K. T. Lee, StuartS Sagel, Robert J Stanley, Jay P. Heiken. *Computed body tomography with MRI correlation*. Lippincottt-Raven Philadelphia 1998; 612–613.

14. Michels NA. Observations on the blood supply of the liver and gallbladder (200 dissections). Blood supply and anatomy of the upper abdominal organs, with a descriptive atlas. Philadelphia, Lippincott, 1955; 3: 139–173, 7: 547–549.
15. Winter TCIII, Freeny PC, Nghiem HV, et al. Hepatic arterial anatomy in transplantation candidates: evaluation with three-dimensional CT arteriography. *Radiology* 1995;195: 363–370.
16. Winter TCIII, Nghiem HV, Freeny PC, Hommeyer S, Mack LA. Hepatic arterial anatomy: demonstration of normal supply and vascular variants with three-dimensional CT angiography. *Radiographics* 1995; 15: 771–780.
17. Suzuki T, Nakayasu A, Kawabe K, Takeda H, Honjo I. Surgical significance of anatomic variations of the hepatic artery. *Am J Surg* 1971; 122: 505–12.
18. Ruzicka FF, Rossi P. Normal vascular anatomy of the abdominal viscera. *Radiol Clin North Am* 1970; 8: 3–29.
19. Soin AS, Friend PJ, Rasmussen A, Saxena R, Tokat Y, Alexander GJ, et al. Donor arterial variations in liver transplantation: management and outcome of 527 consecutive grafts. *Br J Surg* 1996; 83: 637-641.
20. Dong JH. Management of vascular anomalies and complication in liver transplantation. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int* 2005; 4: 330-331.
21. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH. *Gray's Anatomy*, 37th ed. Churchill Livingstone, 1989: 768–818.
22. Boijssen E. Anomalies and malformations. In: Baum S, ed. *Abrams' angiography*. 4th ed. Philadelphia: Little, Brown and Company, 1997; 1217–1229.
23. Felix W. Die Entwicklung der Harn-und Geschlechts-organe. In: Keibel K, Mall FP, eds. *Handbuch der Entwicklungs-geschichte des Menschen* Leipzig: Hirzel, 1911; 732.
24. Engelbrecht HE, Keen EN, Fine H, et al. The radiological anatomy of the parenchymal distribution of the renal artery. *S Afr Med J* 1969; 43: 826–834.
25. Aubert J, Koumare K. Variations of origin of the renal artery. *Eur Urol* 1975; 1: 182–188.
26. E Tuncel. *Klinik radyoloji*. Nobel Güneş tıp kitapevi. Bursa 2008; 1: 73–76.
27. Sahani D, Saini S, Pena C, et al. Using multidetector CT for preoperative vascular evaluation of liver neoplasms: technique and results. *AJR* 2002; 179: 53 -59.

28. Stemmler BJ, Paulson EK, Thornton FJ, Winters SR, Nelson RC, Clary BM. Dual-phase 3D MDCT angiography for evaluation of the liver before hepatic resection. *AJR* 2004; 183: 1551–1557.
29. Richard C. Semelka. *Abdomino-pelvic MRI*. Wiley-Liss, Newyork 2002; 5: 491–492.
30. Vandamme JP, Bonte J. The branches of the celiac trunk. *Acta Anat Basel* 1985;122: 110–114.
31. Barrett BJ. Contrast nephrotoxicity. *J Am Soc Nephrol*1994; 5: 125–137.
32. Rubin GD, Shiau MC, Leung an et al: Aorta and ilia arteries: single versus multiple detector-row helical CT angiography: *Radiology* 2000; 215: 670–676.
33. Horton KM, Fishmann EK: 3D CT angiography of the celiac and superior mesenteric arteries with multidetector CT data sets: preliminary observation. *Abdom Imaging* 2000; 25: 523–525.
34. Zajko A, Bron K, Strazl T et al: Angiography of liver transplantation patients. *Radiology* 1985 157: 305–311.
35. Fletcher JG, Wiersema MJ, Farrell MA, et al. Pancreatic malignancy: value of arterial, pancreatic, and hepatic phase imaging with multi-detector row CT. *Radiology* 2003;229: 81–90.
36. O. Oyar, U. K. Gülsoy. *Tıbbi Görüntüleme Fiziği*. Rekmay Ltd Şti. Ankara 2003, 6: 379–381.
37. E Tuncel. *Klinik radyoloji*. Nobel Güneş Tıp Kitapevi. Bursa 2007; 1: 87–103.
38. T. Kaya. *Temel Radyoloji Tekniği*. Nobel Güneş Tıp Kitapevi. Bursa 1996; 13: 262–269.
39. E Tuncel. *Klinik radyoloji*. Nobel Güneş tıp kitapevi. Bursa 2007; 1: 202–206.
40. Mc Nulty NJ, Francis IR, Platt JF, et al. Multi-detector row helical CT of the pancreas: effect of contrast-enhanced multiphase imaging on enhancement of the pancreas, peripancreatic vasculature, and pancreatic adenocarcinoma. *Radiology* 2001; 220: 97–102.
41. Rubin GD, Alfrey EJ, Dake MD, et al. Assessment of living renal donors with spiral CT. *Radyology* 1995; 195: 457–462.
42. Platt JF, Ellis JH, Korobkin M, Reige K. Helical CT evaluation of potential kidney donors: findings in 154 subjects. *AJR* 1997; 169: 1325–1330.

43. Kamel IR, Raptopoulos V, Pomfret EA, et al. Living adult right lobe liver transplantation: imaging before surgery with multidetector multiphase CT. *AJR Am J Roentgenol* 2000; 175: 1141–1413.
44. Ferrari R, De Cecco C.N, Lafrate F, Paolantonio P, Rengo M, Laghi A. Anatomical variations of coeliac trunk and the mezenteric arteries evaluated with 64-row CT angiography: *Radiol med* 2007; 112: 988–998.
45. Shoumura, S Emura, M Utsumi, H. Chen, D. Hayakawa, T. Yamahira and H. Isono, Anatomical study on the branches of the celiac trunk. *Kaibogaku Zasshi* 1991; 452–461.
46. Kemen MM, Hogan JM, Goldberg DA, et al. Continuous hepatic artery infusion with an implantable pump; problems with hepatic arterial anomalies. *Surgery* 1986; 99: 501–504.
47. Rygaard H, Forrest M, Mygind T, Baden H. Anatomic variants of the hepatic arteries. *Acta Radiol Diagn* 1986; 27: 425–427.
48. Daly JM, Kemeny N, Botet J. Long-term hepatic arterial infusion chemotherapy *Arch Surg* 1984; 119: 936–941.
49. Niederhuber JE, Ensminger WD. Sugical considerations in the managements of hepatic neoplasia. *Semin Oncol* 1983;10: 135–147.
50. Kooops A, Wojciechowski B, Broering D.C, Adam G, Krupski-Berdien G. Anatomic variations of the hepatic arteries in 604 selective celiac and superior mesenteric angiographies. *Surg Radiol Anat* 2004; 26: 239–244.
51. Gruttadauria S, Foglieni CS, Doria C, Luca A, Lauro A, Marino IR. The hepatic artery in liver transplantation and surgery: vascular anomalies in 701 cases. *Clin Transplant* 2001;15: 359-363.
52. Kadir S. Kidneys. In: Kadir S, ed. *Atlas of normal and variant angiographic anatomy*. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1991; 387–429.
53. U. Özkan, L. Oğuzkurt, F. Tercan, O. Kızılkılıç, Z. Koç, N. Koca: Renal artery origins and variations: *Diagn interv Radiol* 2006;12: 183–186.
54. Kim JK, Park SY, Kim HJ, Kim CS, Ahn HJ, Ahn TY, et al. Living donor kidneys: usefulness of multi-detector row CT for comprehensive evaluation. *Radiology* 2003; 229: 869–876.
55. Satyapal KS, Haffejee AA, Singh B, Ramsarop L, Robbs JV, Kalideen JM. Additional renal arteries: incidence and morfometry. *Surg Radiol Anat*; 2001: 23: 33–38.

56. Patil UD, Ragavan A, Nadaraj, Murthy K, Shankar R, Bastani B, Ballal SH. Helical CT angiography in evaluation of live kidney donors. *Nephrol Dial Transplant* 2001;16 (9) : 1900–1904.
57. Cochran ST, Krasny RM, Danovitch GM, Rajfer J, Barbaric ZM, Wilkinson A. Rosenthal JT. Helical CT Angiography for examination of living renal donors *AJR* 1997;168: 1569–157.
58. Sachico T.Cochran, Robert M Krasny, Gabriel M. Danovitch, Jacob Rajfer, Zoran M Barbaric, Alan Wilkinson, J.Thomas Rosenthal: Helical CT angiography for examination of living renal donors. *AJR* 1997; 168: 1568–1573.