

**T.C
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

ABDOMİNAL AORTA ANA DALLARININ VARYASYONLARININ SAPTANMASINDA ÇKBT ANJİYOĞRAFİNİN YERİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Erdal ÖZDEMİR

TEZ YÖNETİCİSİ

Yrd. Doç. Dr. Yaşar BÜKTE

DİYARBAKIR - 2009



**T.C
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

ABDOMİNAL AORTA ANA DALLARININ VARYASYONLARININ SAPTANMASINDA ÇKBT ANJİYOĞRAFİNİN YERİ

Dr. Erdal ÖZDEMİR

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Yrd. Doç. Dr. Yaşar BÜKTE

DİYARBAKIR - 2009

Uzmanlık tezimin her aşamasında ve uzmanlık eğitimim sürecinde her zaman yakınlığı ve desteğini gördüğüm, değerli bilgilerinden her zaman faydalandığım sayın danışman hocam Yrd. Doc. Dr. Yaşar BÜKTE' ye, radyoloji Anabilim Dalı Başkanı sayın Prof. Dr. Aslan BİLİCİ' ye ve birlikte çalıştığım radyoloji anabilim dalındaki hocalarıma, tüm radyoloji personeline tesekkürlerimi sunuyorum.

**Dr. Erdal Özdemir
05.02.2009**

İÇİNDEKİLER:

KISALTMALAR

1. AMAÇ

2. TEMEL BİLGİLER

3. GEREÇ VE YÖNTEM

4. BULGULAR

5. RESİMLERLE OLGU ÖRNEKLERİ (ÇÖLYAK TRUNKUS VE SMA VARYASYONLARI)

6. RESİMLERLE OLGU ÖRNEKLERİ (RENAL ARTER VARYASYONLARI)

7. TARTIŞMA

8. SONUÇ

9. ÖZET

KISALTMALAR

ARA: Ana renal arter

BT : Bilgisayarlı tomografi

ÇKBT: Çok kesitli bilgisayarlı tomografi

ÇT: Çölyak trunkus

DAS: Data acgusion system

GDA : Gastro duodenal arter

HA: Hepatik arter

MPR: Multi planar rekonstrüksiyon

MİP: maximum-intensity projection

RA: Renal arter

SA : Splenik arter

SMA: Süperior mezenterik arter

VCİ: Vena kava inferior

VR: Volume rendering

1-AMAÇ

Abdominal aorta'nın ana dallarından olan çölyak trunkus, renal arter, hepatik arter ve süperior mezenterik arterin varyasyonları sık görülmekte olup son yıllarda BT teknolojisinde yapılan gelişmelerle ÇKBT' nin uygulamaya girmesi ile batin BT incelemelerinde normal dallanmanın gösterilmesi ve varyasyonlarının saptanma oranı artmıştır. Normal vasküler anatomisinin ve varyasyonların saptanması karaciğer, dalak, böbrek'e yönelik ve diğer abdominal cerrahi girişimlerde önem kazanmaktadır. ÇKBT minimal invaziv olarak VR, MİP ve multiplanar inceleme olanağı sağlaması ile vasküler varyasyonların gösterilmesinde diğer radyolojik yöntemlerden daha ön plana çıkmıştır.

Çölyak trunkus ve hepatik arterlerde izlenebilecek çeşitli anatomik varyasyonların bilinmesi karaciğer transplantasyonu ve ransarteryal kemoembolizasyon gibi cerrahi ve radyolojik girişimlerin planlanma ve uygulama aşamalarında önem taşımaktadır (1-4) . Mezenterik arterlerin ve dallanmalarının ÇKBT ile gösterilmesi cerrahi panlamaya katkı sağlamaktadır (5). Splenik arterin varyasyonlarının bilinmesi üst batına yönelik cerrahi girişimlerde iatrojenik vasküler komplikasyonlar açısından önemlidir. Renal arter varyasyonları normal popülasyonda sık görülmekte olup giderek artan renal transplantasyon, ürolojik ve vasküler cerrahiler nedeni ile daha fazla önem kazanmıştır (6-8).

Bu çalışmada amacımız ÇKBT anjiyografi ile abdominal aorta'nın ana dallarının varyasyonlarının sıklığını saptamak ve önemini vurgulamaktır.

2- GENEL BİLGİLER

A- ABDOMİNAL AORTA ANATOMİSİ

Aorta , T2-L1 intervertebral disk seviyesinde diyafragmada bulunan hiatus aorticus'tan geçerek abdomene girer ve L4 düzeyine kadar vertebral kolon boyunca uzanır. Bu düzeyde iliak arterlere ayrılır. Çapı 26-19 mm dir. Abdominal aorta'nın ventralinden çölyak trunkus, süperior mezenterik arter ve inferior mezenterik arter çıkar. Lateralinden renal, inferior frenik, orta suprarenal, testiküler-ovarian arterler çıkmaktadır. Dorsalden çıkan dalları ise lomber ve median sakral arterdir (9).

- **Çölyak trunkus:** Abdominal aortanın 1. majör dalıdır. Çölyak trunkus, yaklaşık olarak 12. torasik vertebra düzeyinde abdominal aorta anteriorundan çıkış gösterir. Aortadan çıkımında minimal sol lateralde iken, distalinde öne ve sağ laterale doğru seyir gösterir (10,11). Abdominal aorta'nın en kalın dalı olan truncus coeliacus'un uzunluğu 8-40 mm arasında değişir ve pankreas ile splenik damarların üst sınırı üzerinde horizontal olarak öne doğru uzanır (12). Çölyak trunkusun en sık belirlenen yapısı ana hepatik arter, sol gastrik arter ve splenik arter olarak üç ana dala ayrılmasıdır (10,11) . Arteria mesenterika superior'un yaklaşık 1 cm üzerinde yer alan truncus coeliacus, üst abdominal organları (karaciğer, mide, duodenum, pankreas, dalak) besler (12) . Truncus çölyakus'un dallanması dikkate değer bir varyasyon zenginliğine sahiptir (9).

-**Ana hepatik arter:** Truncus çölyakus'tan başlayan orta kalınlıkta bir arterdir. Bu arter trunkustan ayrıldıktan sonra sağa yönelir ve vena porta'nın anteriöründen iki terminal dalına ayrılır: Arteriya hepatica propria ve arteriya gastroduodenalis. Arteriya hepatica propria ligamentum hepatoduodenale

küçük omentum içinde yukarı doğru seyrederek porta hepatis'e ulaşır. Arteriya gastroduodenalis ise düodenumun ilk kısmının posteriorundan kaudale doğru ilerler (12,13). Ana hepatik arterin orjini ve dallanması çoğunlukla değişkendir (14,15). A. hepatika propria porta hepatis'e gelince sağ ve sol dal (ramus) olarak ikiye ayrılır . Ayrıca porta hepatis'te sağ gastrik arteri verir, sağ hepatik arterden ise sistik arter çıkar.

-Sol gastrik arter: Sol gastrik arter % 90 çölyak trunkustan orjin almakla birlikte trunkustan çıkış yeri değişkendir. çölyak trunkusun herhangi bir yerinden çıktıktan sonra yukarı ve sola yönelir. Midenin küçük kurvatürü boyunca ilerleyerek sıklıkla anterior ve posterior dala ayrılır , posterior dalı sağ gastrik arter ile anastomoz yapar.Sol gastrik arter popülasyonun % 25'inde aksesuar veya replase hepatik dal vererek karaciğerin kanlanmasını sağlar (16).

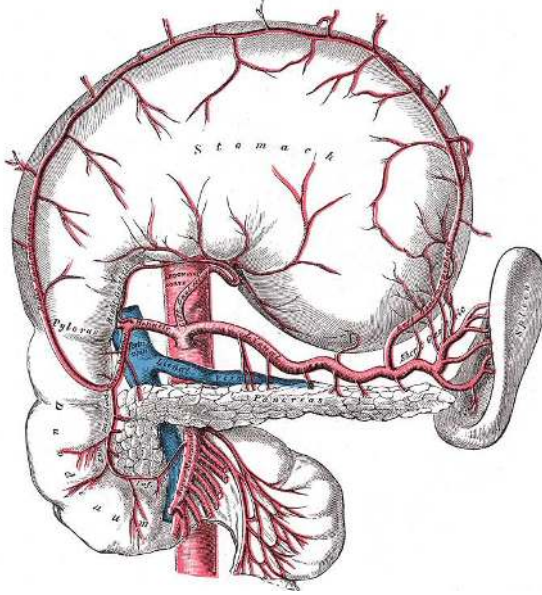
-Splenik arter: çölyak trunkusun çapı en geniş dalı olan splenik arter, tortiyozite göstermesi ile dikkati çekmektedir. Horizontal olarak midenin arkasında solda uzanır. Splenik arter'in dalları kısa gastrik arter, posterior gastrik arter ve pankreatik daldır.

-Süperior mezenterik arter : Süperior mezenterik arter truncus coeliacus'un yaklaşık 1 cm altından, L1 düzeyinde abdominal aortdan çıkar, Süperior mezenterik arter'in en önemli dalları jejunal ve ileal dal, pankreatikoduodenale inferior , arteriya ileokolika, arteriya kolika dextra ve arteriya kolika media'dır. Orjininin 2-3 cm distalinde çok sayıda dal vererek ince barsak ve kolonun kanlanımını sağlaması inferior mezenterik arter ile anastomoz oluşturması önemlidir.

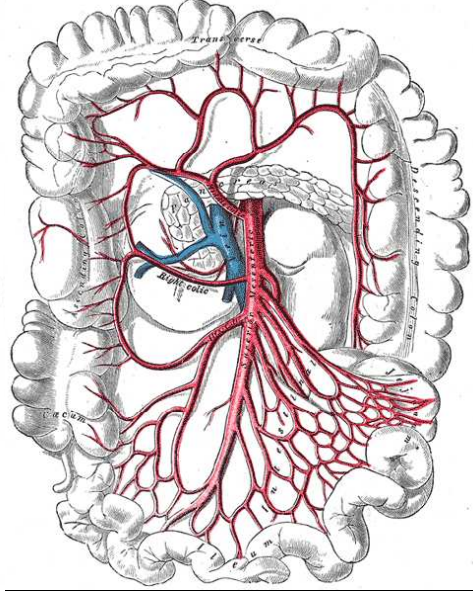
-İnferior mezenterik arter: Süperior mezenterik arter iliak bifürkasyonun 3-4 cm proksimalinden orjin alır. Önemli dalları sol kolik arter , sigmoid arter , süperior rektal arterdir. Mezenter damarlarının birbirleri arasında zengin

kollateral dolaşım vardır. Bu yan dal ağının zengin olması nedeniyle en azından iki ya da üç ana damarın tıkanması yada ciddi darlığa sahip olması durumunda klinik bulgular ortaya çıkar.

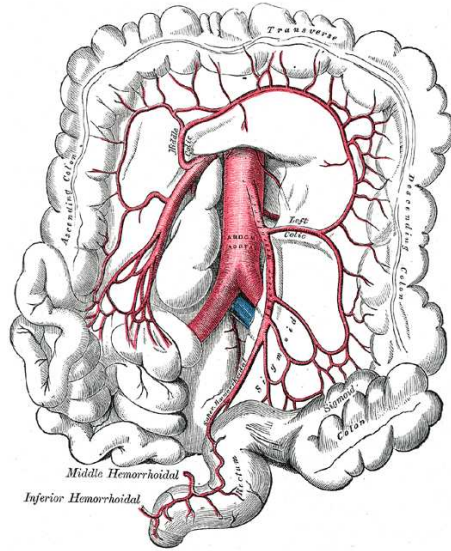
NORMAL ÇÖLYAK TRUNKUS ANATOMİSİ RESİMLERİ



a-Çölyak trunkus

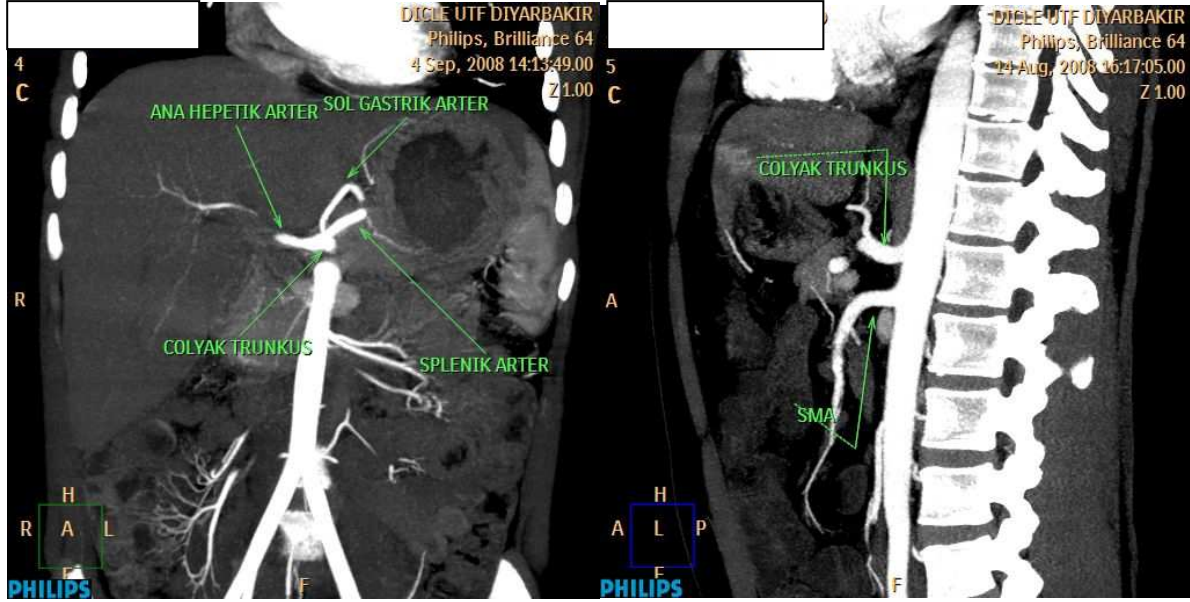


b- Süperior mezenterik arter



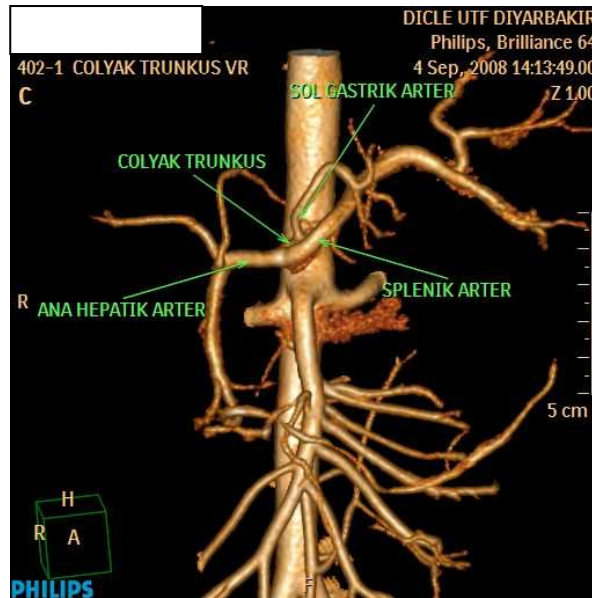
c-İnferior mezenterik arter

Resim -1 Çölyak trunkus ve mezenterik arter şematik anatomisi (grays anatomi)



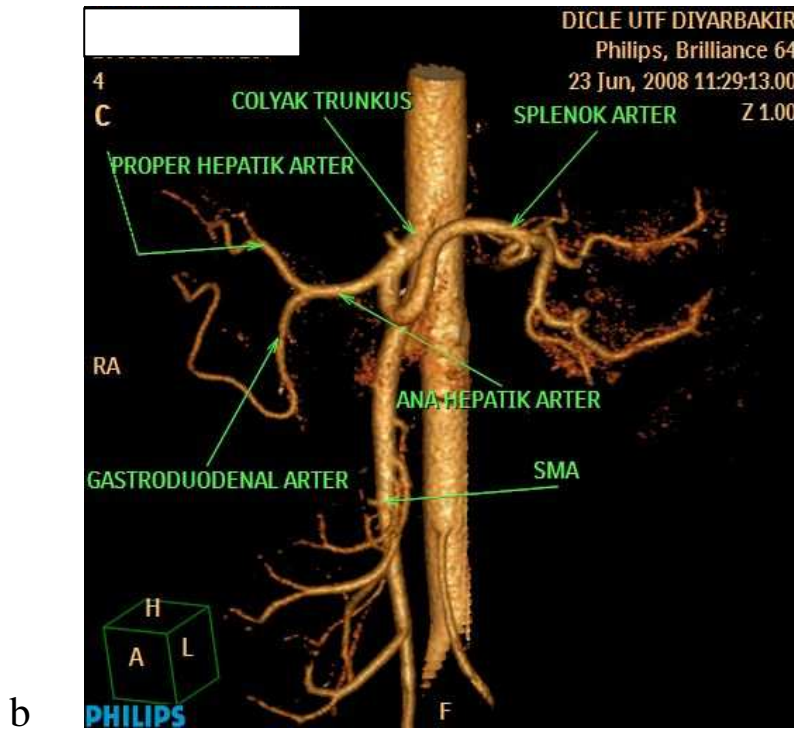
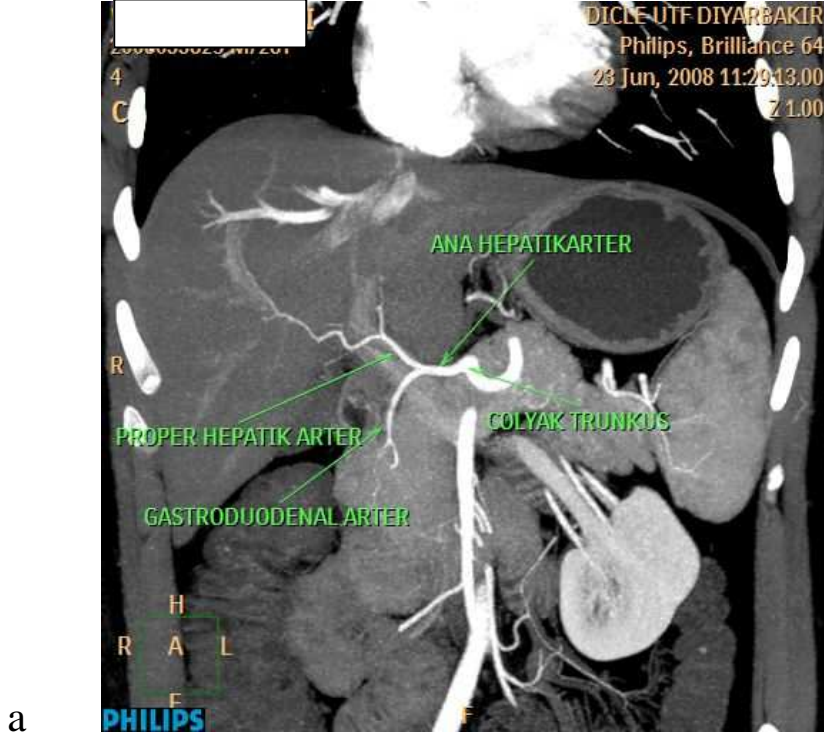
a : koronal imaj

b : sagital imaj



c : koronal imaj

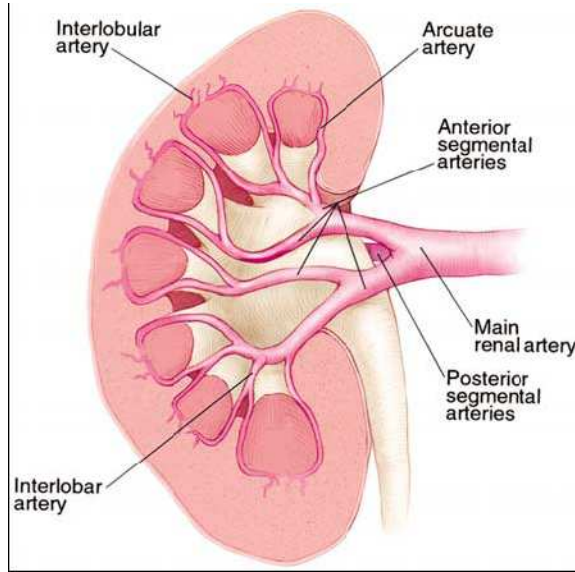
Resim-1 ÇKBT anjiyografide çölyak trunkusun normal dallanması:
MİP (a ,b) , VR (c).



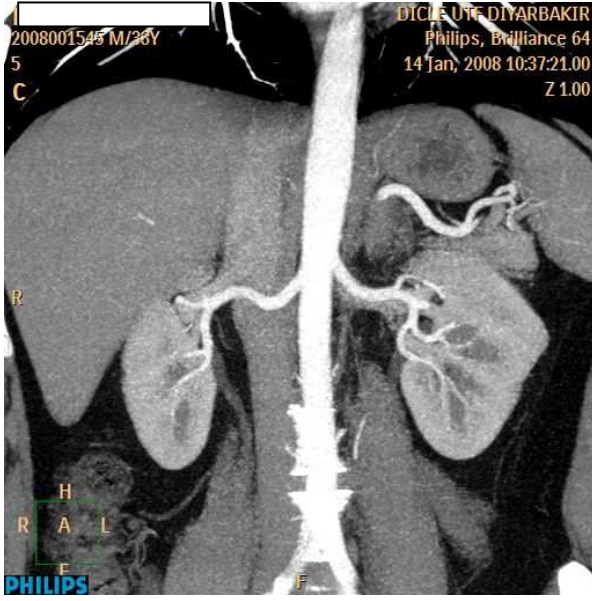
Resim-2 ÇKBT anjiyografide hepatic arter ve SMA'in normal dallanması koronal imaj MİP (a) , VR (b)

-Renal arter: Ana renal arterler iki geniş dal olarak genellikle L1 ve L2 vertebralar düzeyinde, süperiyor mezenterik arterin hemen altında abdominal aorta'dan köken almaktadır. Vertebral kolon referans alındığında sağ renal arter orijini genellikle sola göre daha yukarıda yerleşimlidir (17,18). Sağ renal arter daha geniş olup VCI, sağ renal ven, pankreas başı ve desenden duodenum'un arkasında seyrederek. Sol renal arter ise sol renal ven, pankreas gövdesi, splenik ven arkasında seyretmekte olup inferior mezenterik veni anteriordan çaparazlar. Renal arterler renal hilus düzeyinde 4-5 adet anterior ve posterior segmental dallara ayrılırlar segmental arterler ise sırası ile arcuat, interlobar, interlobüler arterlere ayrılırlar (19-22). Renal arterlerin bir diğer dalıda inferior suprarenal arterlerdir.

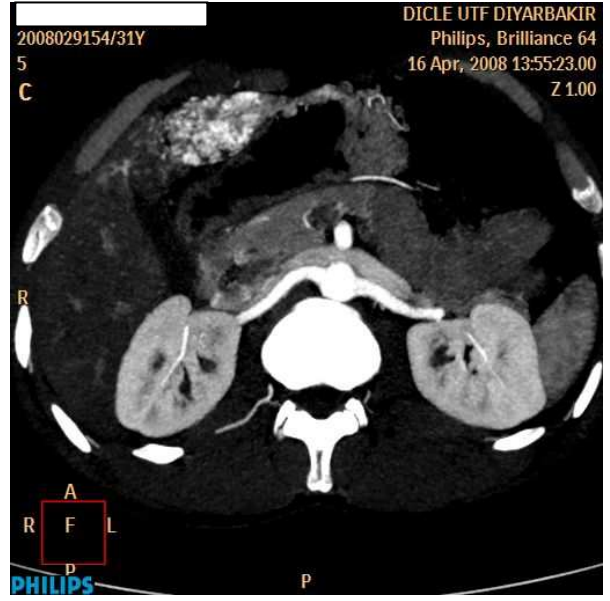
- Resim-3 renal arter dallanması



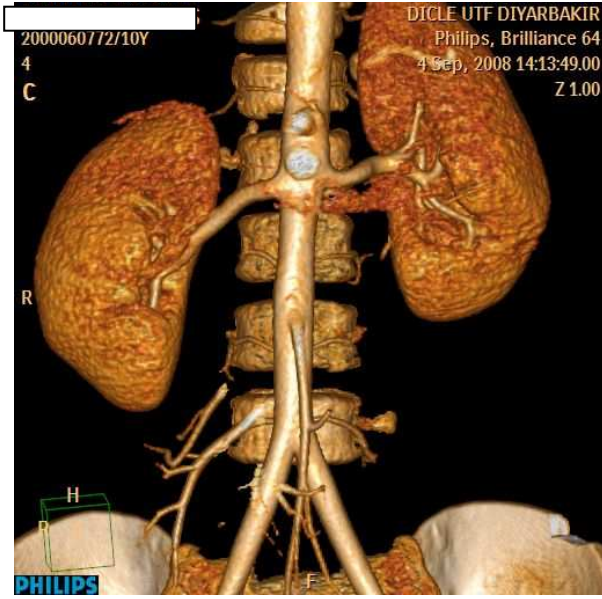
NORMAL RENAL ARTER ANATOMİSİ RESMLERİ



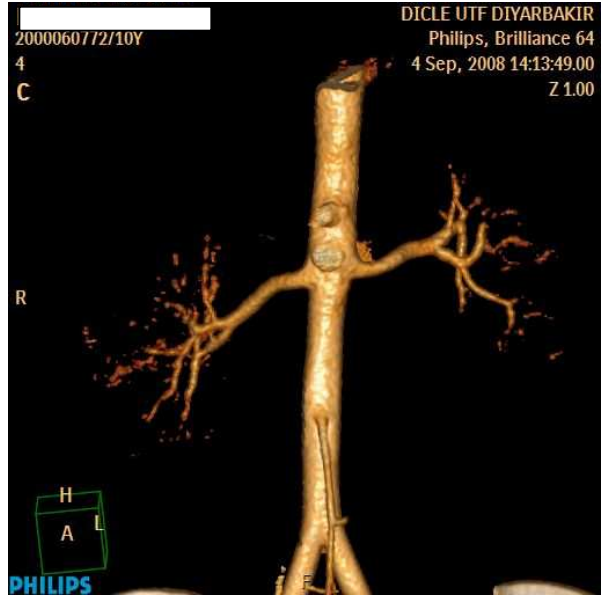
a : koronal imaj



b : aksial imaj



c : koronal imaj



d : koronal imaj

Resim- 4 ÇKBT anjiyografide renal arter'in normal dallanması : MIP
(a , b) , VR (c , d)

B- ABDOMİNAL AORTA ANA DALLARININ VARYASYONLARI

- **Çölyak trunkus varyasyonları:** Çölyak trunkusun hepatik, splenik ve sol gastrik arter olarak üçe ayrıldığı ilk olarak Haller tarafından 1756'da tanımlanmış ve bu gelişim en sık belirlenen çölyak trunkus yapısı olarak kabul edilmiştir. Çölyak trunkus varyasyonlarının 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 orijin alır. Eğer bu ayrılma daha yukarı bir seviyeden olursa, çölyak trunkus dallarından biri süperior mezenterik arterden kaynaklanır. Eğer 1. yada 4. köklerden biri ortadan kalkarsa çölyakomezenterik trunkus oluşur (10,11).

Çölyak trunkus temelde ikiye ayrılarak hepatik ve splenik arterleri oluşturur, sol gastrik arter ise aortadan çölyak trunkusun herhangi bir düzeyinden orijin alabilecek varyasyonel bir yapıdadır. Ancak genellikle hepatik ve splenik arterlerin ayrıldığı çataldan kaynaklanır.

Çölyak trunkusun ana dallarındaki varyasyonların yapısı çeşitlilik gösterir (10,11).

- Sağ ve sol hepatik arterler çölyak trunkustan ayrı ayrı çıkabilirler
- Hepatik, splenik ya da sol gastrik arterlerden biri aortadan ya da süperior mezenterik arterden çıkıyorsa, geride kalan trunkus, dallarına göre hepatosplenik, gastrosplenik ya da hepatogastrik trunkus olarak isimlendirilir.
- Her üç dalın da aortadan tek başına çıkması ve trunkusun oluşmaması da olasıdır.

- Süperior mezenterik arterin de çölyak trunkusa katılımıyla, çölyakomezenterik trunkus olarak dört dal bir arada çıkabilir.

- Dallardan birinin süperior mezenterik arterden kaynaklanması da olasıdır.

- **Hepatik arter varyasyonları:** Hepatik arter en sık rastlanan yapısı ile arteriya hepatica communis ve gastroduodenal arteri verdikten sonra arteriya hepatica propria adını alır ve sonrasında da portal hilus düzeyinde, sağ ve sol hepatic arter dallarını verir, Hepatik arter radyolojik ve cerrahi açıdan büyük önem taşımasının yanı sıra varyasyonlarının sıklığı ile de dikkat çeker (10,11).

- Arteriya hepatica communis çölyak trunkusun bir dalıdır ancak süperior mezenterik arterden kaynaklanabilir.
- Arteriya hepatica communis aortadan trunkus oluşturmaksızın ayrılabilir.
- Sağ ve sol hepatic arter dalları varyasyonel olarak portal hilus düzeyinde, hepatic arterin çölyak trunkustan ayrıldığı noktaya dek herhangi bir seviyede birbirinden ayrılabilir. Bu ayrılma gastroduodenal arter ile aynı noktada yada arteriya hepatica communis proksimalinde ise arteriya hepatica propria oluşmaz. Ayrılma çölyak trunkus düzeyinde olursa, arteriya hepatica communisten sadece hepatic dallardan biri ve gastroduodenal arter oluşur ve yine arteriya hepatica propria oluşmaz.
- Sol hepatic arterden orijin alan aksesuar sol gastrik arterin varlığı bilinmektedir.
- Sol gastrik arter ya da süperior mezenterik arterden orijin alan aberran hepatic arterlere sık rastlanır. Sadece süperior mezenterik arterden çıkan sağ hepatic arter için replase sağ hepatic arter isimlendirmesi kullanılır. Hem süperior mezenterik arter, hemde hepatic arterden kaynaklanan sağ hepatic arterler varsa, süperior mezenterik arterden çıkan aksesuar olarak isimlendirilir.

Hepatic arter varyasyonları Michels 'in tanımladığı sisteme göre 200 kadavra üzerinde yapılan çalışmada sınıflandırılmıştır (23).

Varyasyon tipi	Michels çalışması(200)
I	55% (110)
II	10% (20)
III	11% (22)
IV	1% (2)
V	8% (16)
VI	7% (14)
VII	1% (2)
VIII	2% (4)
IX	4.5% (9)
X	0.5% (1)
diğer	0

- Tip 1: Normal.
- Tip 2: Replase sol hepatik arter (Sol gastrik arterden).
- Tip 3: Replase sağ hepatik arter (Süperior mezenterik arterden).
- Tip 4: Replase sol ve sağ hepatik arter.
- Tip 5: Aksesuar sol hepatik arter (Sol gastrik arterden).
- Tip 6: Aksesuar sağ hepatik arter (Süperior mezenterik arterden)
- Tip 7: Aksesuar sol ve sağ hepatik arter
- Tip 8 : Replase sağ hepatik arter ve Aksesuar sol hepatik arter veya tersi
- Tip 9: Süperior mezenterik arterden çıkan proper hepatik arter
- Tip 10: Sol gastrik arterden çıkan proper hepatik arter

-Süperior mezenterik arter varyasyonları

- Normal
- Süperior mezenterik arter ve çölyak trunkus bir kökten
- Süperior mezenterik arter ve splenik arter bir kökten
- Süperior mezenterik arter ve proper hepatik arter bir kökten
- Replase sağ hepatik arter (Süperior mezenterik arterden).

- Aksesuar sağ hepatik arter (Süperior mezenterik arterden)
- Gastroduodenal arter Süperior mezenterik arterden

-Splenic arter varyasyonları:

Splenic arter sıklıkla çölyak trunkusun dalı olmakla beraber abdominal aortadan doğrudan orjin alabilmektedir, nadir olarak ana hepatik arter ve mezenterik arterdende orjin alabilir.

- Renal arter varyasyonları: Renal arter varyasyonları “erken dallanma” ve “ekstra renal arterler” olarak iki gruba ayrılır. Ana renal arterler (ARA) hilus düzeyinde segmenter dallarına ayrılırken, dallanmanın hilustan daha proksimalde olması “erken dallanma” olarak adlandırılır. ekstra renal arterler’ler de kendi içerisinde hiler (aksesuar) ve polar (aberran) arterler olmak üzere iki gruba ayrılır. Hiler arterler böbreğe hilustan ana renal arter ile birlikte girerken, polar arterler böbreğe hilus dışında kapsülden doğrudan girerler. Ayrıca renal arterlerin aortadan orjin aldıkları düzey değişkenlik gösterir. Aksesuar renal arter sık görülen klinik önem taşıyan bir varyasyon olup 1/3 hastada rastlanmaktadır. Tek taraflı olması %30 , iki tarafta olması %10 oranındadır. Aksesuar renal arter sıklıkla T12-L4 düzeyinde abdominal aorta ve iliak arterlerden orjin alır, nadir olarak alt torasik aorta ve mezenterik arterden orjin alır (24). Renal arterlerin orijinlerinin 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 (25,26).

C- ÇOK KESİTLİ BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ

Bilgisayarlı tomografi x-ışını (röntgen) kullanılarak vücudun incelenen bölgesinin kesitsel görüntüsünü oluşturmaya yönelik radyolojik tanı yöntemidir. Cihaz bir bilgisayara bağlıdır. X-ışını kaynağı incelenecek hasta etrafında 360 derecelik bir dönüş hareketi gerçekleştirirken, "gantry" boyunca dizilmiş dedektörler tarafından x-ışını demetinin vücudu geçen kısmı saptanarak elde edilen veriler bir bilgisayar tarafından işlenir. Sonuçta dokuların birbiri ardı sıra kesitsel görüntüleri oluşturulur. Tıpta kullanıma girdiği 1972 yılından beri BT teknolojisinde çok önemli gelişmeler olmuştur. Önceleri kesitler tek tek alınırken (her kesit alındıktan sonra masa bir miktar hareket ederek sonraki kesit pozisyonuna geçer), 1989 yılında spiral BT geliştirilmiştir. Spiral BT’de X-ışını tüpü hasta etrafında dönerken masa eş zamanlı olarak hareket eder ve böylece helikal (spiral) tarzda veri kümesi elde edilerek inceleme çok daha kısa sürede tamamlanır. Önceleri hastadan geçen x-ışını ölçmeye yarayan tek bir dedektör sırası varken (tek dedektörlü BT), 1992’de iki dedektör sıralı, 1998’den itibaren de dört dedektör sıralı BT’ler (ÇOK KESİTLİ BT = ÇKBT) kullanılmaya başlanmıştır. İzleyen yıllarda 6, 8, 16 ve 32 sıralı dedektörler kullanıma girmiş ve 2003 yılı sonlarında dünyanın ilk 64 dedektör sıralı BT cihazı kurulmuştur. Halen dedektör teknolojisindeki ilerlemeler devam etmekte olup 256 dedektör sıralı BT cihazının prototipi üretilmiştir (27).

A-Çok kesitli BT’nin avantajları: Çok kesitli BT teknolojisi ile - BT incelemelerinin hızı çok artmış, inceleme süreleri ve buna bağlı olarak da hastaların nefes tutma süreleri çok kısalmıştır.

-Kesit kalınlığının incelenmesi: 0,5 mm’lik kesit kalınlığı sayesinde geometrik çözünürlük artar, ince detaylar daha net görülebilir. Geometrik çözünürlük (iki noktayı ayırt edebilme gücü) bu cihazlar ile 0.35 mm’ye ulaşmıştır.

-Tüp dönüş süresinin kısalması: Klasik spiral BT’de 1 saniye olan tüp dönüş süresi 0,4 saniyeye inmiştir. Böylece hem inceleme süresi kısalır, hem de, daha da önemli olarak, koroner arter incelemeleri için kritik olan temporal çözünürlük artar.

-Görüntü işlemede yeni yazılımlar: Yeni yazılımlar görüntü işleme süresini kısaltmış, daha kaliteli üç boyutlu görüntülerin radyologların değerlendirmesine sunulması mümkün olmuştur.

B-Çok kesitli BT’nin özellikleri:

-Gantry rotasyon süresi: Çok kesitli BT teknolojisi ile gantry rotasyon süresi kısalmıştır. Bugün itibarıyla ulaşılabilmiş en kısa süre 0.33-0.40 sn'dir. Gantry rotasyon süresinin bu denli kısalması hareket artefaktlarını belirgin olarak azalttığı gibi aynı süre içinde daha geniş anatomik bölgelerin taranabilmesi olanağını sağlamış ve longitudinal (z eksen) çözünürlüğü de artırmıştır.

-İnce kesit kalınlığı: ÇKBT cihazları, bu alışılmamış hızları sayesinde konvansiyonel helikal cihazlardan farklı olarak klasik kesit taramasından çok, bir anlamda "hacim taraması" yapmaktadır. Yüksek kalitede hacim bilgisi için longitudinal düzlemdeki (Z eksenindeki) çözünürlüğün yeterli olması gerekmektedir. Z eksen çözünürlüğünü belirleyen başlıca etken kesit kalınlığıdır. Dedektör teknolojisindeki iyileştirmelerle minimum kesit kalınlığı giderek düşürülmektedir. Böylece ulaşılan izotropik voksel geometrisi sayesinde multiplanar reformasyonlar ve üç boyutlu görüntüleme optimal görsel keskinlikle yapılabilmektedir. Günümüzde ÇKBT cihazlarında minimum kesit kalınlığı 0.5-0.62 mm arasında değişmektedir.

-Çok sayıda dedektör: Çok kesitli BT teknolojisinin temel taşı, dedektör yapısıdır. Konvansiyonel helikal BT cihazlarında dedektör tek sıra halinde dizilmiş dedektör elemanlarından oluşan tek boyutlu bir yapıdır. Çok kesitli BT cihazlarında ise dedektör, çok sayıda dedektör sırasından oluşan iki boyutlu bir matriks yapısındadır. Bu şekilde farklı kalınlıkta dedektör elemanları içeren asimetrik dedektör dizaynlarının yanı sıra bazı sistemlerde dedektör matriksi

simetrik yapıdadır. Bu dedektör sıralarının farklı kombinasyonlarının seçilmesiyle değişik kesit kalınlıklarında multislice incelemeler yapılmaktadır. Sistemin minimum kesit kalınlığını belirleyen unsur, en küçük dedektör elemanının Z eksenindeki genişliğidir. Bu değer bazı sistemlerde 0.5 mm, bazı sistemlerde 0.625 mm'dir.

- DAS (Data Acquisition system: Veri Elde Etme Düzeni):

Dedektör sıralarından veya bunların kombinasyonlarından alınan kesit bilgileri daha sonra DAS'lara aktarılmaktadır. DAS'lara gelen analog veriler dijital verilere dönüştürülmektedir. DAS sayısının artması elektronik devre gereksiniminide artırmaktadır. Fazla miktardaki elektronik devrenin yer ihtiyacı bunların yüksek yoğunlukta monte edilmesiyle çözümlenmiştir.

-Görüntü Rekonstrüksiyonu:

-Çok noktalı rekonstrüksiyon algoritması ve optimal veri örnekleme

Dedektör sisteminden başka, ÇKBT cihazlarında, konvansiyonel helikal cihazlardan farklı görüntü rekonstrüksiyon algoritmaları kullanılmaktadır. ÇKBT cihazlarında dedektör iki boyutlu olduğundan tüpten çıkan X ışını hüzmesi de iki boyutludur, yani koni şeklindedir. Konvansiyonel rekonstrüksiyon yöntemlerinin kullanılması durumunda, koni biçiminde belli bir açıyla dedektör elemanlarına gelen X ışınları artefaktlara yol açabilir. Bu artefaktların giderilebilmesi için, ÇKBT cihazlarında, konvansiyonel helikal cihazlarda kullanılan 180 derece lineer interpolasyon algoritması değil, çok noktalı (multipoint) interpolasyon ile görüntüler rekonstrükte edilmektedir. Bu şekilde konvansiyonel helikal tekniğe göre daha yüksek kalitede görüntü kalitesi elde edilebilmektedir. Multipoint rekonstrüksiyon algoritmasında verilerin örneklenmesinde optimize edilmiştir. Optimize edilmiş örnekleme adı verilen bu yöntemin amacı longitudinal yönde veri örnekleme miktarını arttırmak, yani daha fazla ölçüm bilgisi elde etmek ve böylece sinyal/gürültü oranını arttırmaktır.

-Z filtre rekonstrüksiyonu: ÇKBT'de görüntü rekonstrüksiyonunda çok noktalı interpolasyon algoritması dışında Z filtre rekonstrüksiyon algoritması adı verilen bir teknik de kullanılmaktadır. Z filtre rekonstrüksiyonunda uygun Z kernelleri seçilerek, tek bir helikal veri kümesinden farklı kesit kalınlıklarında çok sayıda görüntü serisi oluşturulabilmektedir.

- Tarama Hızında Artış:

ÇKBT sistemlerinde hızın artması esas olarak iki nedene bağlıdır: Gantry rotasyon süresinin kısalması (033-040 sn'ye inmesi) ve pitch faktörünün artması. ÇKBT cihazlarının kullanıma girmesiyle pitch kavramı iki farklı şekilde tanımlanır olmuştur. Pitch 360 derece rotasyon süresince olan masa hareket miktarının tek kesit kalınlığına oranı olarak hesaplanabileceği gibi, 360 derece rotasyon süresince olan masa hareket miktarının toplam ışın demeti genişliğine oranı şeklinde de hesaplanabilir. İkinci yöntemde, örneğin 3 ve 6 gibi pitch değerleri kullanılmaktadır. Bu sistemlerde pitch'in 3 olarak kullanıldığı tarama modları yüksek kalite, pitch'in 6 olarak kullanıldığı tarama modları hızlı olarak tanımlanmaktadır. Uzaysal çözünürlüğün önemli olduğu klinik durumlarda 3 pitch'in, yüksek hacimlerin kısa zamanda taranmasının gerekli olduğu durumlarda 6 pitch'in kullanılması önerilmektedir. Bazı üreticiler konvansiyonel helikal cihazlarda kullanılan pitch kavramıyla örtüşmesi amacıyla pitch'i yukarıda belirtilen ikinci formülle, yani rotasyon süresince olan masa hareketini toplam ışın demeti genişliğine bölerek hesaplamakta ve beam pitch olarak adlandırmaktadırlar. Tarama hızının konvansiyonel helikal cihazlara göre ÇKBT sisteminde artması daha geniş hacimlerin daha kısa sürelerde taranması olanağını getirmiştir. İncelemelerin daha kısa sürelerde (nefes tutma süresinde) bitirilmesi solunum yetmezliğinden kaynaklanan artefaktları gidermiştir.

C- Çok kesitli BT anjiyografi: Çok kesitli BT teknolojisindeki gelişmeler BT anjiyoda devrim yaratmıştır. Bu gelişmeler ile vasküler anatomi , varyasyon ve patolojilerinin değerlendirilmesinde çok kesitli BT anjiyonun kullanımı artmıştır. Bunun sebebi ise yeni teknoloji ile hızlı, ince kesit kalınlığı ile yüksek

rezolüsyonlu görüntülerin elde edilmesi ve yeni geliştirilmiş veri toplama ve işleme sistemleri ile üç boyutlu değerlendirmeye imkan vermesidir. Çok kesitli BT anjiyo incelemesinde iş istasyonundan yapılan VR , MİP , MPR , CPR gibi üç boyutlu değerlendirme teknikleri önemli yer tutmaktadır. Yeni geliştirilen cihazlar ile istenilen sürede optimum kontrast dozunun uygulanması ve birden fazla fazda çekim yapılması vasküler yapıları ve dallanmalarını göstermede önemli katkı sağlamıştır.

ÇKBT ile izotropik görüntüleme şansı yakalanmıştır. Milimetreden daha ince boyutlarda kesit kalınlığı kullanılarak, 3 aksı da esit boyutlarda olan voksel oluşturulmaktadır. Böylece aksial planda alınan verilerden diğer planlarda (ör. Sagital, koronal gibi) üç boyutlu (MPR=multiplanar rekonstrüksiyon) rezolüsyonu çok yüksek görüntüler elde edilebilmektedir. Ayrıca MİP, hacimsel gösterim (volume rendering) gibi 3 boyutlu işlemlerin görüntü kalitesinde de belirgin artış olmuştur. MİP görüntülerde volümetrik bilgiden en yüksek atenüasyon gösteren vokseller çıkarılır. Yalnız seçilen vokseller kullanıldığı için orjinal bilginin %95'i kaybedilir. VR tekniğinde değişik parametreler kullanılarak hava yolu, damarlar, göğüs duvarı gibi istenilen bir yapı diğer anatomik yapılardan ayrılabilir. istenilirse endoluminal görüntü elde edilebilir. VR terimi çok yönlü ve yüzey dönüştürme ile MIP karakterlerini kombine edebilen kompleks bir prosedürü ifade eder. VR tekniği obje konturlarının veya yapıların semi-transparent gösteriminin daha iyi tanımlanmasını sağlar.

3- GEREÇ VE YÖNTEM

Dicle üniversitesi tıp fakültesi hastanesi radyoloji ünitesinde Mayıs 2006 – Eylül 2008 tarihleri arasında yapılan abdominal BT incelemelerinden arteriyel fazı içeren (dinamik BT, ÇKBT anjiyo) tetkikleri yapılan 452 (236: kadın, 216: erkek) hasta üzerinden çalışma yapılmıştır.

ÇKBT anjiyo incelemeleri 64 dedektörlü BT (Brilliance BT cihazı, Philips Medical Systems, Cleveland, Ohio) cihazı ile yapılmıştır. Çekim öncesi tüm hastalara ön kol veninden 18-20 G bir katater aracılığı ile damar yolu açıldı. Damar yolundan otomatik enjektör (Ulrich medizin teknik versiyon 7) aracılığı ile 100 ml noniyonik kontrast madde 4 ml/saniye hız ile verildi. Kontrast madde enjeksiyonu sonrası abdominal aortada kontrast yoğunluğu 120 HÜ değere ulaştığında 5-10. saniyede kesitler alınmaya başlandı. Distal torasik aorta düzeyinden iliak arter bifürkasyonu distali seviyesine kadar rotasyon süresi 0.75, 120 kv, 250 mAs, 64x0.625 kollimation, pitch değeri 1.11 ve 0.90 mm kesit kalınlığı olacak şekilde görüntüler elde edildi. Alınan görüntüler iş istasyonuna aktarıldı, iş istasyonunda çölyak trunkus ve dalları, süperior mezenterik arter, renal arterler MİP ve VR teknikleri kullanılarak aksiyal, koranal, sagital planlarda görüntüler elde edilerek normal anatomisi, varsa varyasyonları değerlendirildi. Karaciğer, böbrek'te kitle ve benzeri sebebler ile oluşan vasküler değişiklikler değerlendirmeye alınmamıştır.

4-BULGULAR

Abdominal BT (arteriel fazı içeren dinamik BT, ÇKBT anjio tetkikleri) yapılan 452 hasta (236: kadın, 216: erkek) çalışmaya alınmış olup yaş aralığı 7 – 96, yaş ortalaması 44.5 dir. Karaciğer’de patoloji saptanan 12 hasta ve renal patoloji saptanan 12 hasta değerlendirme dışı tutulmuştur. Değerlendirilen hastaların 248 (%56.3)’inde abdominal aortanın değerlendirmeye alınan (çölyak trunkus ve dalları, renal arter, süperior mezenterik arter) dallarının bir veya birkaçında varyasyon saptanmıştır. En sık varyasyon hepatic arterde izlenmiş olup 137 (% 31.1) hastada saptanmıştır. Çölyak trunkus’da 32 (%7.2) hastada, süperior mezenterik arter’ de 80 (%18.1) hastada, sağ renal arterde 130 (% 29.9) hastada, sol renal arter’de 98 (%22.3) hastada varyasyon saptanmıştır.

- Hepatic arter: Hepatic arter varyasyonları Michels sınıflaması kriter alınarak değerlendirilmiştir. 452 hasada 12 tanesi karaciğer patolojisi nedeni ile inceleme dışı bırakılmış , 440 hasta değerlendirmeye alınmıştır. Hastaların 304 (% 69)’de hepatic arter ve dallanması normal olarak değerlendirilirken, 137 (% 31.1) hastada varyasyon saptanmıştır. İki hastada 2 hepatic arter varyasyonu bir arada saptanmıştır. Hastaların 12 (%2.7)’sinde Michels sınıflaması dışında varyasyon izlenmiştir. Bunlardan 5 hastada sağ hepatic arter çölyak trunkustan orjinli, 5 hastada proper hepatic arter aortadan orjinli, 1 hastada sağ hepatic arter aortadan orjinli ve 1 hastada sol hepatic arter aortadan orjinlidir. Hepatic arter varyasyonları arasında en sık saptanan süperior mezenterik arterden orjin alan replase sağ hepatic arter(Michels tip 3) olmuştur, 46 (%10.4) hastada saptanmış olup varyasyon saptanan hastaların % 33.5’ni oluşturur. İkinci sıklıkta saptanan hepatic arter varyasyonu 26 (% 5.9) hastada saptanan aksesuar sol hepatic arter (Sol gastrik arterden, Michels tip 5) olup varyasyon saptanan hastaların % 18.9’nu oluşturur. Diğer hepatic varyasyonlardan Varyasyon tip 8 , 17 (%3.8) hastada saptanmış olup varyasyon saptanan hastaların % 12.4’dünü, varyasyon tip 2 ,15 (%3.4) hastada saptanmış olup varyasyon saptanan hastaların % 10.9’unu, varyasyon tip 6 , 9 (%2.04) hastada saptanmış olup varyasyon

saptanan hastaların % 6.5'ni, varyasyon tip 4 ve tip 9 , 5 (%0.9) hastada saptanmış olup varyasyon saptanan hastaların % 3.6'sını, varyasyon tip 7 , 3 (%0.68) hastada saptanmış olup varyasyon saptanan hastaların % 2.1'ni oluşturmaktadır. Sol gastrik arterden çıkan proper hepatik arter varyasyonu çalışmamızda saptanmamıştır. Hepatik arter varyasyonları ve oranları Michels sınıflaması kriter alınarak oluşturulan tabloda verilmiştir.

Varyasyon tipi	Varyasyon oranları(440)
I	% 69 (304)
II	%3.4 (15)
III	%10.4 (46)
IV	% 0.9 (5)
V	%5.9 (26)
VI	%2.04 (9)
VII	%0.68 (3)
VIII	%3.8 (17)
IX	%0.9 (5)
X	(0)
DİĞER	%2.7 (12)

Tablo - 1

- Tip 1: Normal.
- Tip 2: Replase sol hepatik arter (Sol gastrik arterden).
- Tip 3: Replase sağ hepatik arter (Süperior mezenterik arterden).
- Tip 4: Replase sol ve sağ hepatik arter.
- Tip 5: Aksesuar sol hepatik arter (Sol gastrik arterden).
- Tip 6: Aksesuar sağ hepatik arter (Süperior mezenterik arterden)
- Tip 7: Aksesuar sol ve sağ hepatik arter
- Tip 8 : Replase sağ hepatik arter ve Aksesuar sol hepatik arter veya tersi
- Tip 9: Süperior mezenterik arterden çıkan proper hepatik arter
- Tip 10: Sol gastrik arterden çıkan proper hepatik arter

Hepatik arter varyasyonu saptanan 137 hastada varyasyonların görülme sıklığı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Varyasyon tipi	Varyasyon sıklığı oranları(137)
I	-
II	%10.9(15)
III	%33.5(46)
IV	% 3.6(5)
V	%18.9(26)
VI	%6.5 (9)
VII	%2.1 (3)
VIII	%12.4 (17)
IX	%3.6 (5)
X	(0)
DİĞER	%8.7(12)

Tablo - 2

-Çölyak trunkus: Değerlendirmeye alınan 440 hastadan 32 (% 7.2) hastada varyasyon saptanırken 408 (%92.8) hastada çölyak trunkus normal değerlendirildi. En sık rastlanan varyasyon proper hepatik arterin çölyak trunkustan değil abdominal aorta veya süperior mezenterik arterden ayrılması olup 11 (% 2.5) hastada saptanmıştır. Varyasyonlar arasındaki oranı % 34.3'dür. Çölyak trunkus mevcut olmayıp ana hepatik arter , süperior mezenterik arter, splenik arter abdominal aortadan ayrı olarak orjin alması, çölyak trunkus ve SMA bir kökten ayrılması, gastroduodenal arterin çölyak trunkustan ayrılması varyasyonları 2 (% 0.45) hastada saptanmış olup varyasyonlar arasındaki oranı % 6.25'dir. Sol gastrik arter'in aort veya SMA'dan orjin alması 5 (% 1.1) hastada saptanmış olup varyasyonlar arasındaki sıklığı % 15.6'dır. Sağ hepatik arterin çölyak trunkustan orjin alması 7 (% 1.6) hastada saptanmış olup varyasyonlar arasındaki sıklığı % 21.8'dir. Sol hepatik arterin çölyak trunkus'tan orjin alması, sağ hepatik arter ve sol hepatik arterin çölyak trunkus'tan orjin alması, sağ hepatik arter ve gastroduodenal arterin çölyak trunkus'tan orjin

alması varyasyonları 1 (% 0.22) hastada görülmüş olup olup varyasyonlar arasındaki sıklığı % 3.21'dir.

Çölyak trunkus varyasyonları ve oranları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Varyasyon tipi	oranları(440)	Varyasyon sıklığı oranı(32)
1-Normal	%92.7 (408)	
2-proper HA aort veya SMA'dan	%2.5(11)	%34.3
3-Sol gasrik arter aort veya SMA'dan	%1.1(5)	%15.6
4-splenik arter aort veya SMA'dan	0	0
5-çölyak trunkus yok üç dal ayrı ayrılıyor	%0.45(2)	%6.25
6-ÇT ve SMA bir kökten	%0.45 (2)	%6.25
7-Sağ HA ÇT'dan	%1.6(7)	%21,8
8-Sol HA ÇT'dan	%0.22 (1)	% 3.21
9-GDA ÇT'dan	%0.45 (2)	%6,25
10-Sağ HA ve sol HA ÇT'dan	%0.22(1)	% 3.21
11-Sağ HA ve GDA ÇT'dan	%0.22(1)	% 3.21
12-Sol HA ve GDA ÇT'dan	0	0

Tablo – 3

-Süperior mezenterik arter: Değerlendirmeye alınan 440 hastanın 80 (%18.2) tanesinde süperior mezenterik arterde varyasyon saptanmış, 360 (%81,8) hastada normal olarak değerlendirilmiştir. En sık rastlanan varyasyon süperior mezenterik arterden orjin alan replase sağ hepatik arter olmuştur, varyasyon saptanan hastaların % 75 oluşturur . Süperior mezenterik arter 2 (% 0.45) hastada çölyak trunkus ile 1 (% 0.22) hastada splenik arter ile aynı kökten abdominal aortadan orjin almıştır. Aksesuar sağ hepatik arterin SMA'dan orjin alması 14 (% 3.18) hastada saptanmış olup varyasyonlar arasındaki sıklığı % 17.5'dir. SMA ve Proper hepatik arter bir kökten orjin alması 3 (% 3.68)

hastada saptanmış olup varyasyonlar arasındaki sıklığı % 3.75'dir. süperior mezenterik arter varyasyon ve oranları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

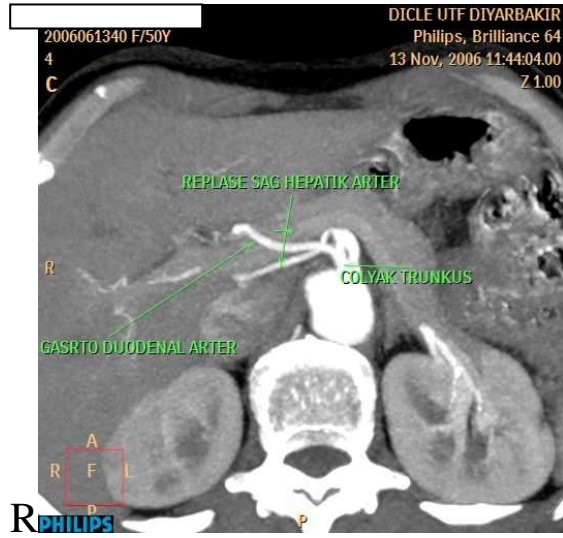
Varyasyon tipi	oranları(440)	Varyasyon sıklığı oranı(80)
1-Normal	%81.8 (360)	
2-SMA ve ÇT bir kökten	%0.45(2)	%2.5
3-SMA ve SA bir kökten	%0.22(1)	%1.25
4-SMA ve Proper HA bir kökten	%0.68(3)	%3.75
5-Replase sağ HA SMA'den	%13.6(60)	%75
6-Aksesuar sağ HA SMA'dan	%3.18(14)	% 17.5
12-GDA SMA'dan	0	0

Tablo-4

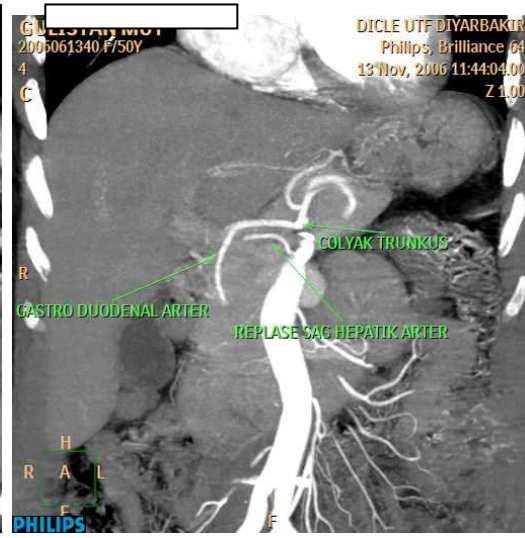
Splenik arter:

Değerlendirmeye alınan 440 hastada splenik arter, 437 (%99.3) hastada çölyak trunkusun dalı olarak normal değerlendirilmiştir. İki hastada direk abdominal aortadan, bir hastada süperior mezenterik arter ile aynı kökten abdominal aortadan orjin almıştır.

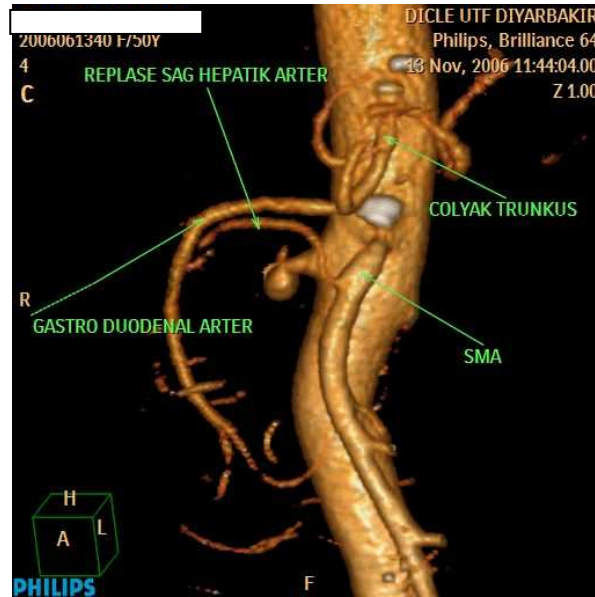
5- RESİMLERLE OLGU ÖRNEKLERİ (ÇÖLYAK TRUNKUS VE SMA VARYASYONLARI)



a: aksial

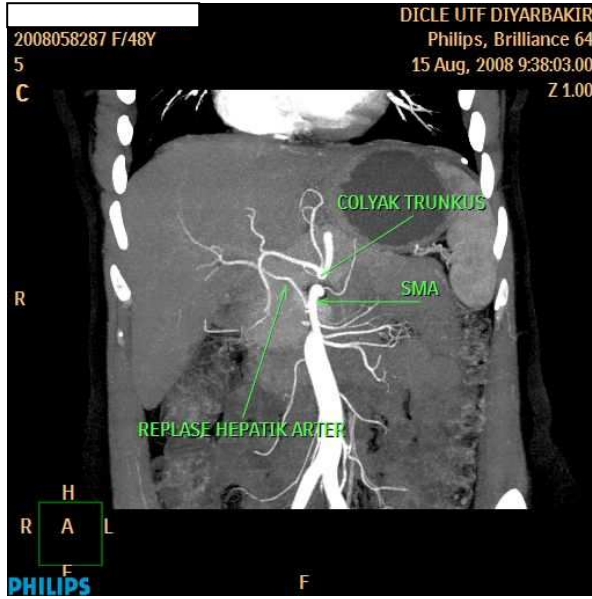


b: koronal

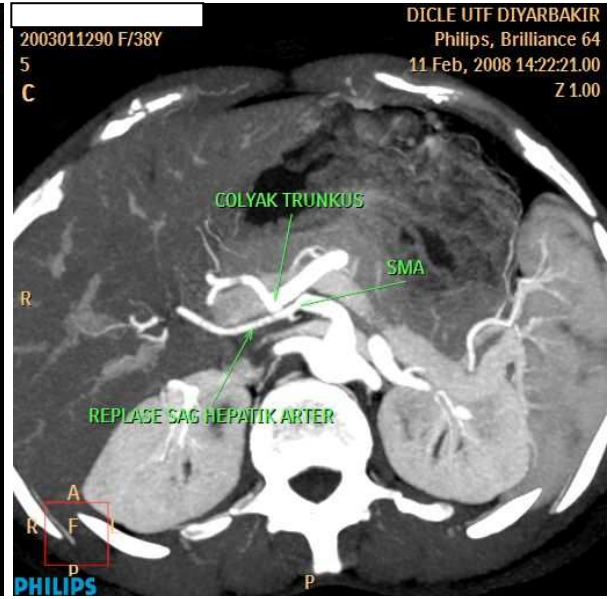


c : koronal

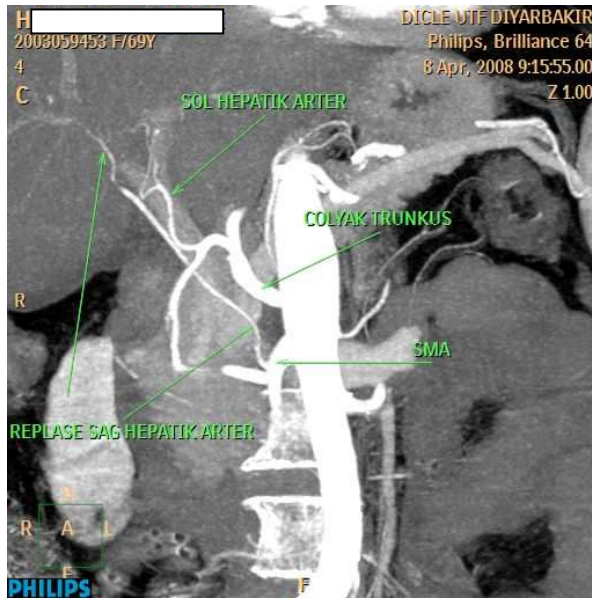
Resim-5 ÇKBT anjiyografide SMA'den orjin alan Replase sağ hepatic arter'in görünümü: MİP (a , b) , VR (c) (Michels tip 3)



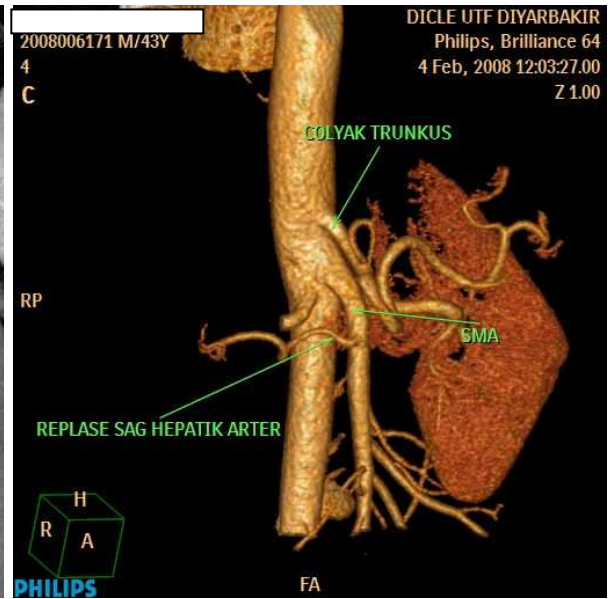
a : koronal



b : aksial

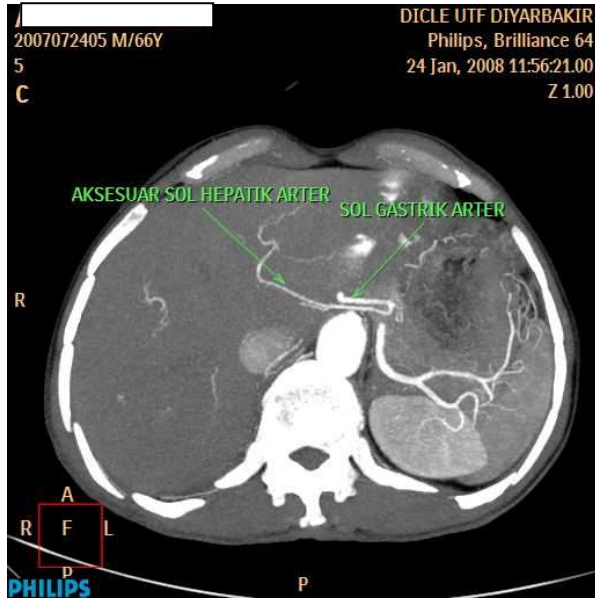


c : koronal

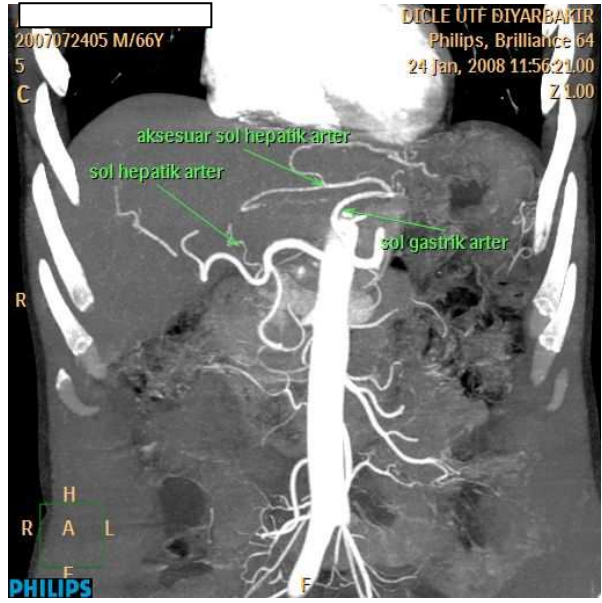


d : sagital

Resim-6 Farklı olgulardan alınan ÇKBT anjiyografide SMA'den orjin alan Replase sağ hepatik arter'in görünümü: MİP (a , b , c) , VR (d) (Michels tip 3)

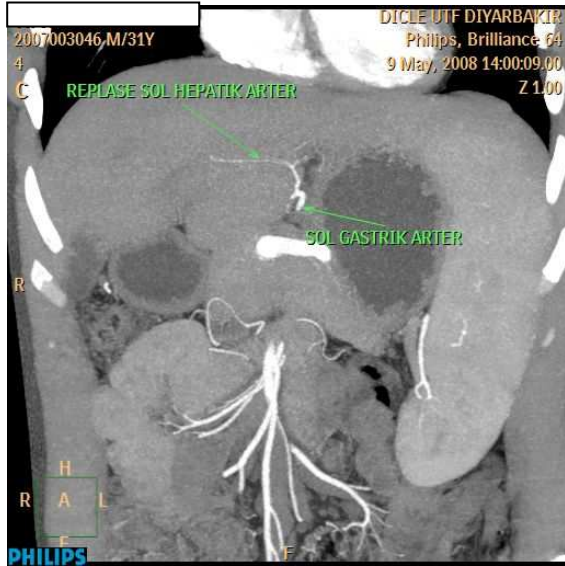


a : aksial

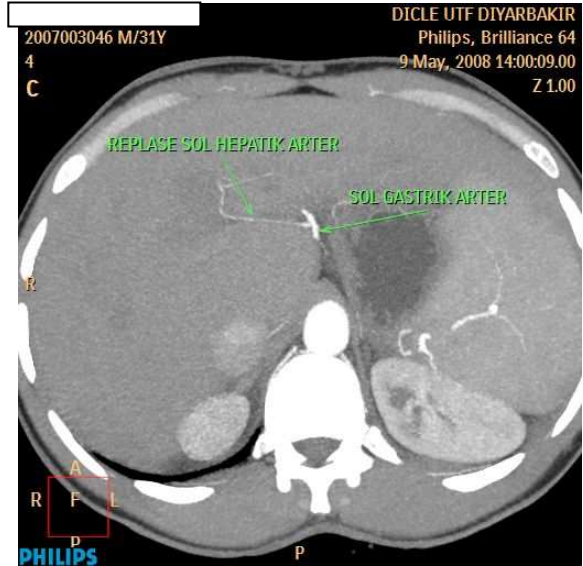


b : koronal

Resim-7 ÇKBT anjiyografide sol gastrik arter orjinli aksesuar sol hepatik arter'in görünümü: MİP (a , b) (Michels tip 5)

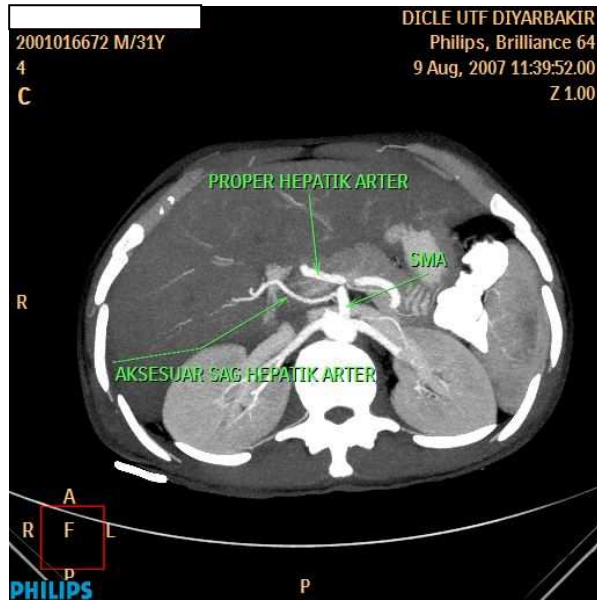


a : koronal

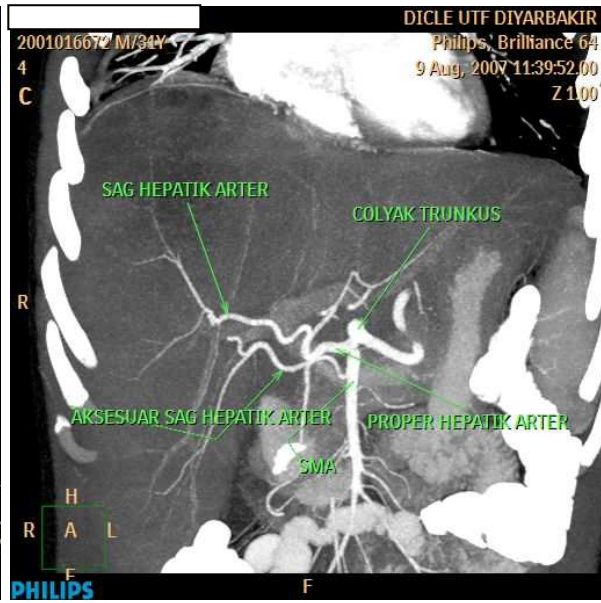


b : aksial

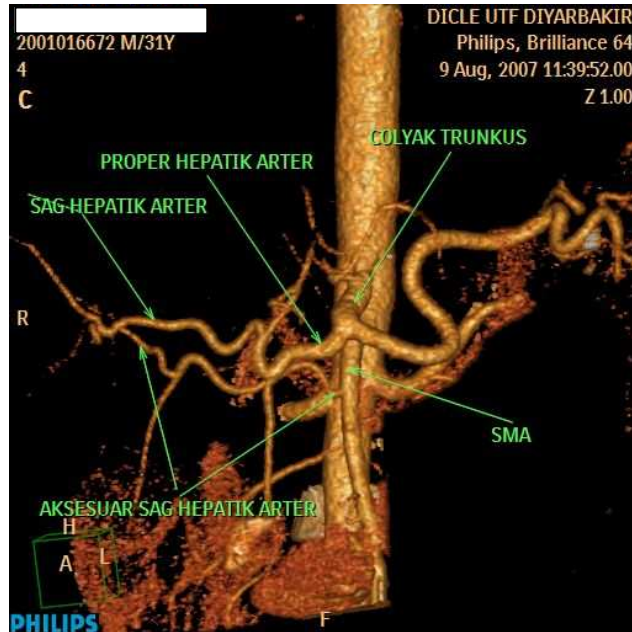
Resim-8 ÇKBT anjiyografide sol gastrik arter orjinli replase sol hepatik arter'in görünümü: MİP (a , b) (Michels tip 2)



a : aksial

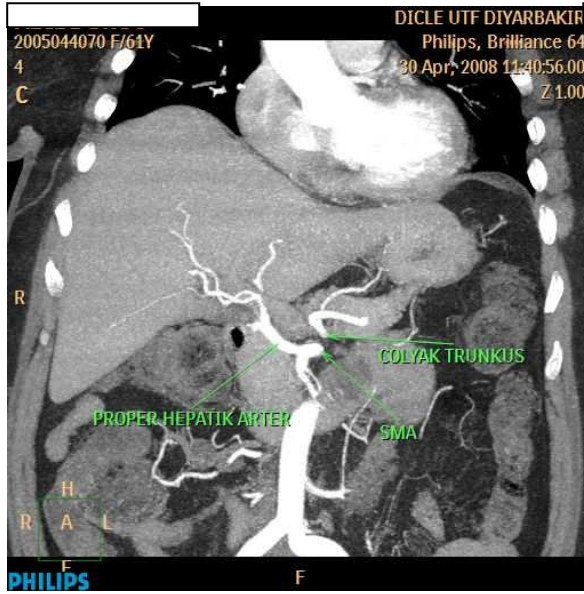


b : koronal

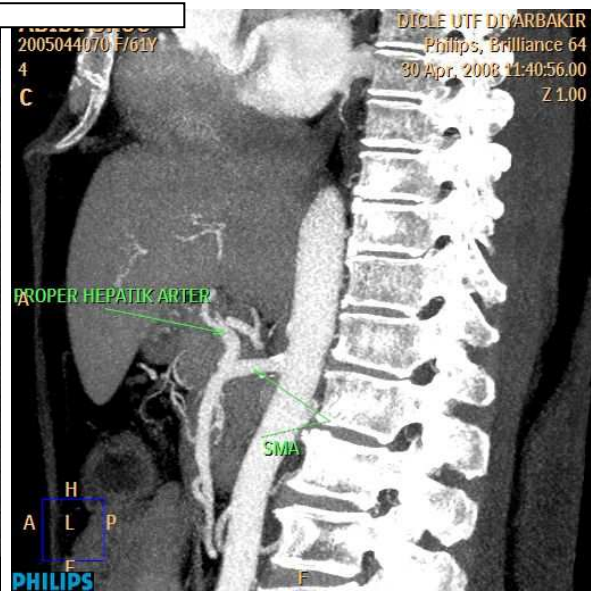


c : koronal

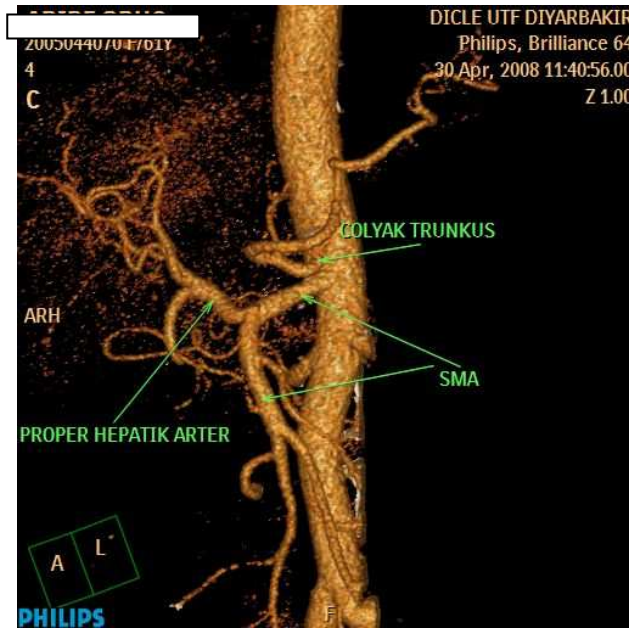
Resim-9 ÇKBT anjiyografide SMA orjinli aksesuar sağ hepatic arter'in görünümü : MİP (a , b) , VR (c) . (Michels tip 6)



a: koronal

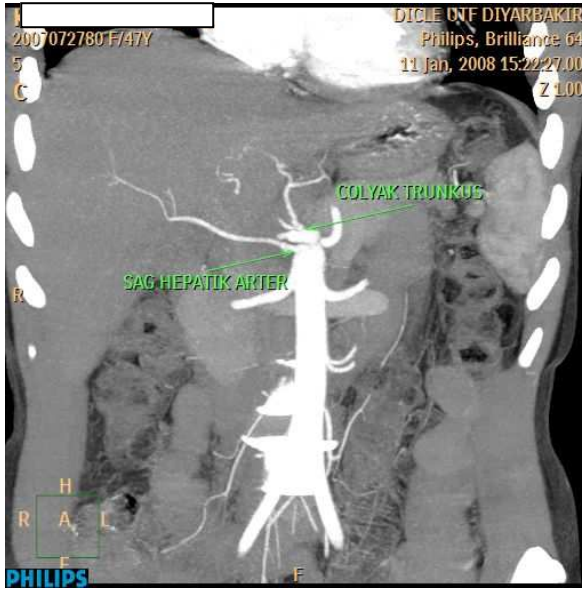


b : sagital

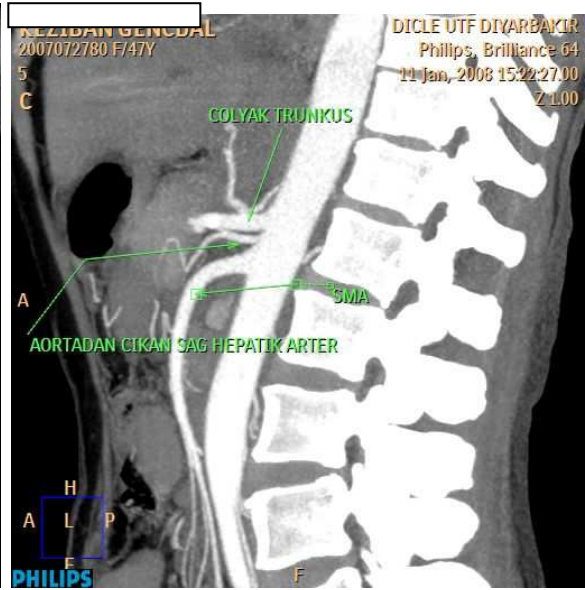


c : koronal

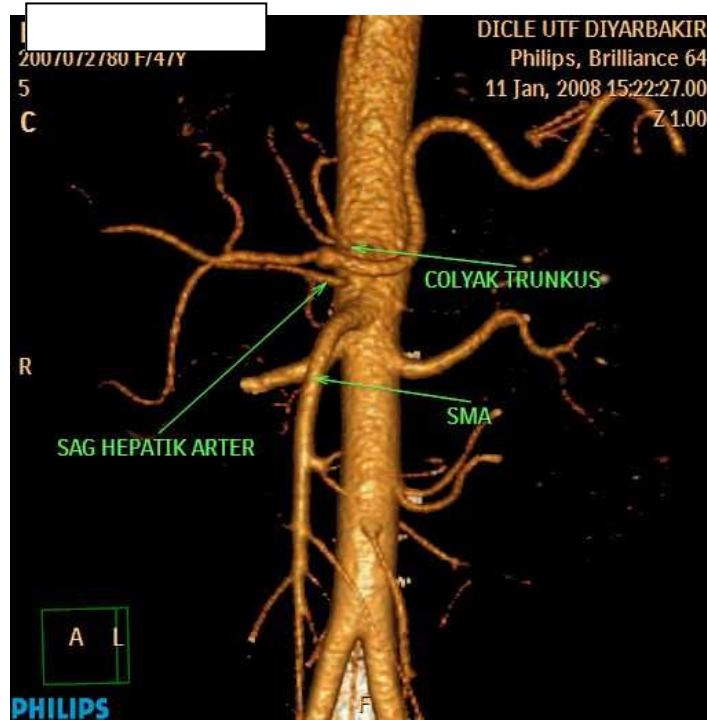
Resim-10 ÇKBT anjiyografide SMA orjinli proper hepatik arter görünümü : MİP (a , b) , VR (c) . (Michels tip 9)



a : koronal

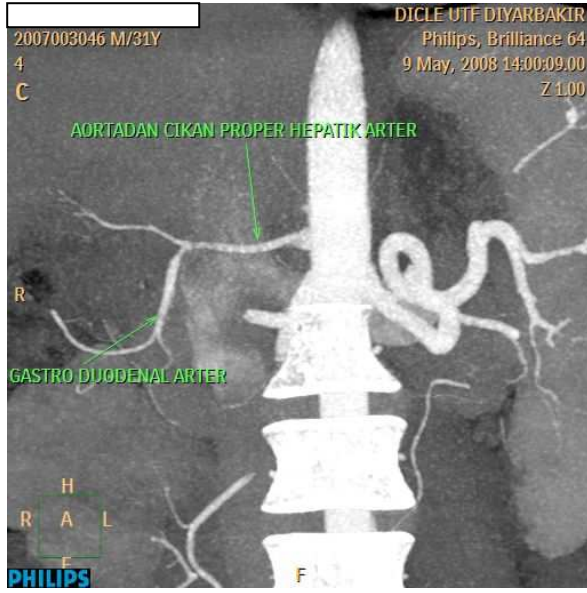


b : sagittal

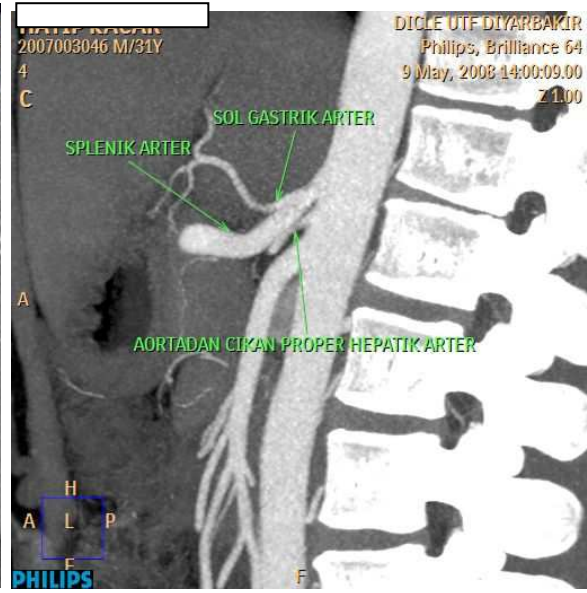


c : koronal

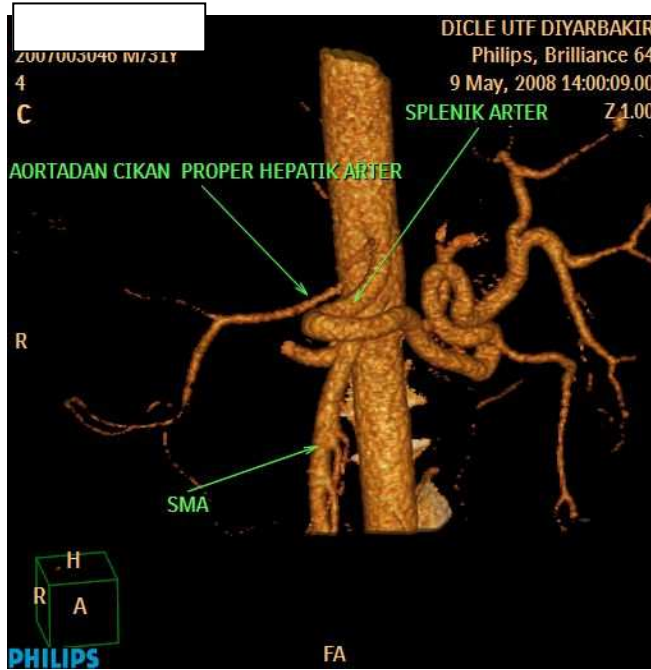
Resim-11 ÇKBT anjiyografide abdominal aort orjinli sağ hepatic arter görünümü : MİP (a , b) , VR (c) .



a : koronal

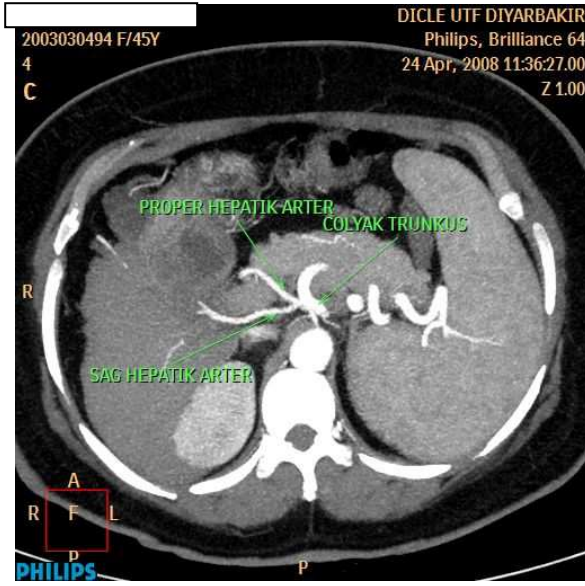


b : sagital

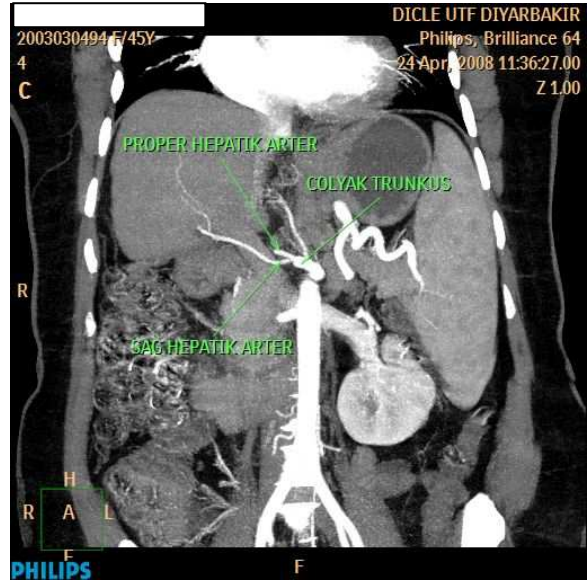


c : koronal

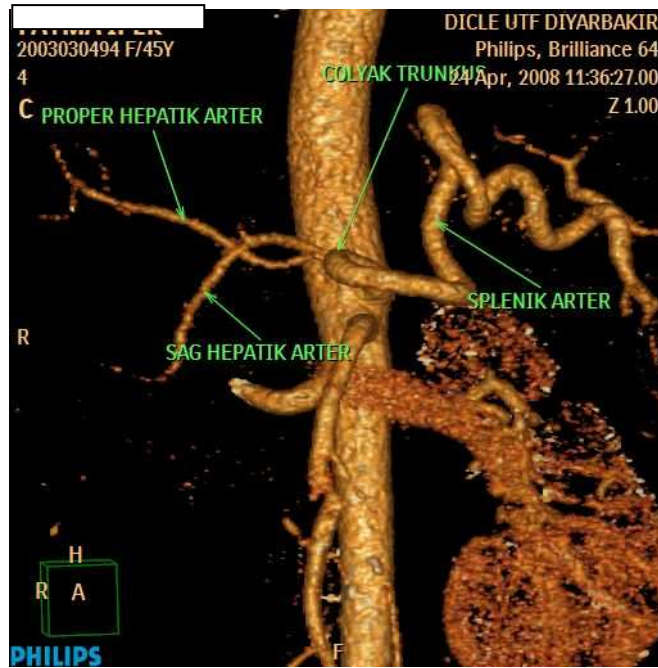
Resim-12 ÇKBT anjiyografide abdominal aort orjinli proper hepatic arter görünümü : MİP (a , b) , VR (c) .



a : aksial

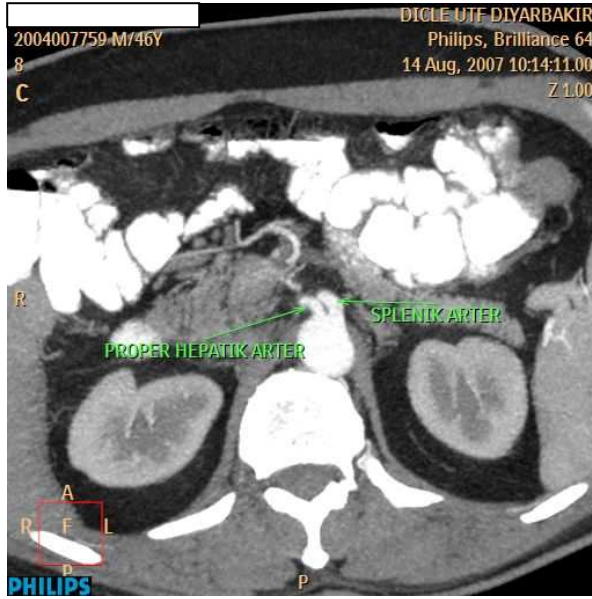


b : koronal

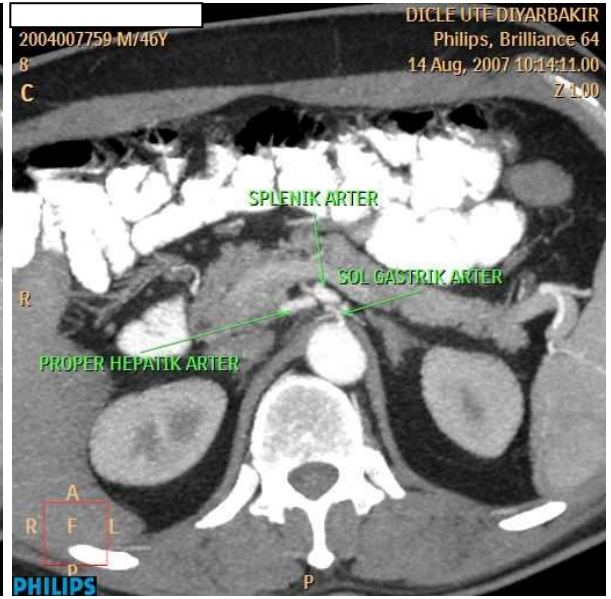


c : koronal

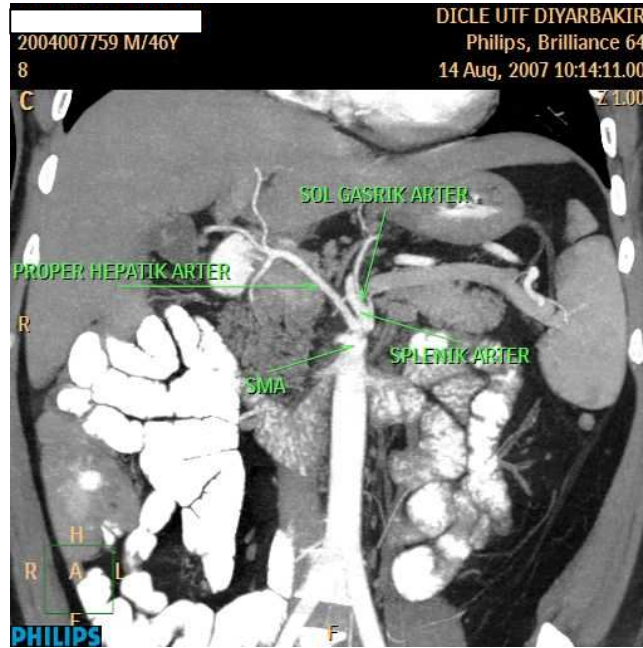
Resim-13 ÇKBT anjiyografide çölyak trunkus orjinli sağ hepatik arter görünümü : MİP (a , b) , VR (c) .



a : aksial

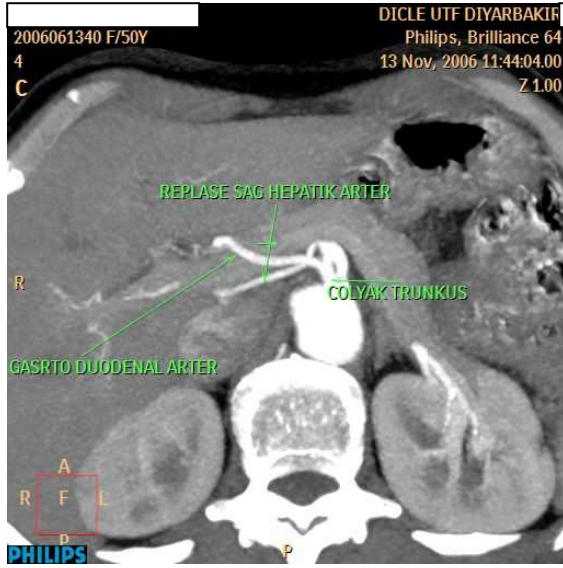


b : aksial

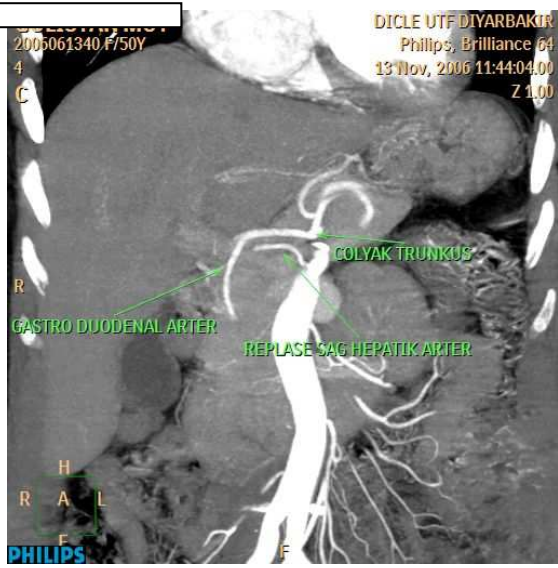


c : koronal

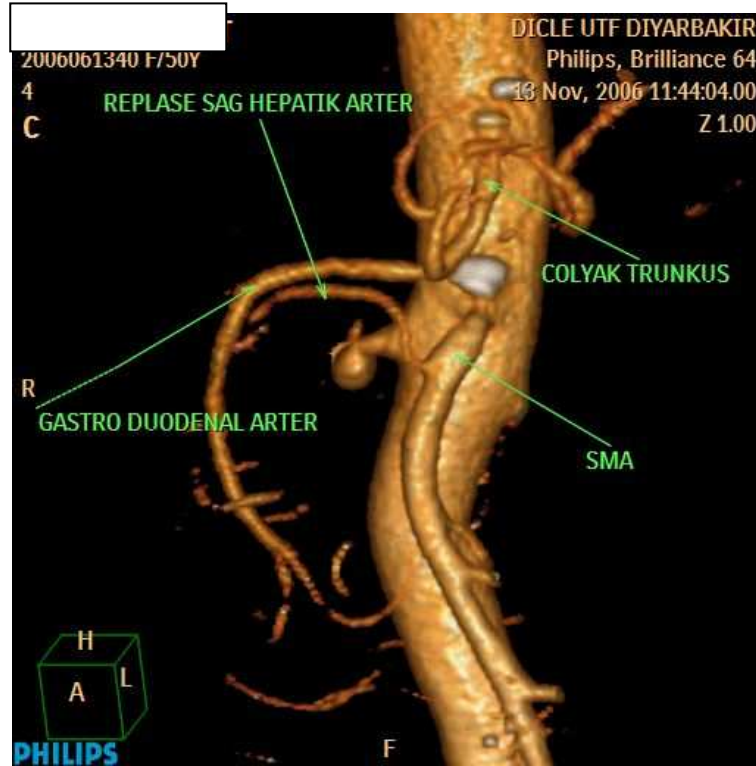
Resim-14 ÇKBT anjiyografide çölyak trunkusun 3 dalının ayrı ayrılmasının görünümü: MİP (a , b , c)



a : aksial

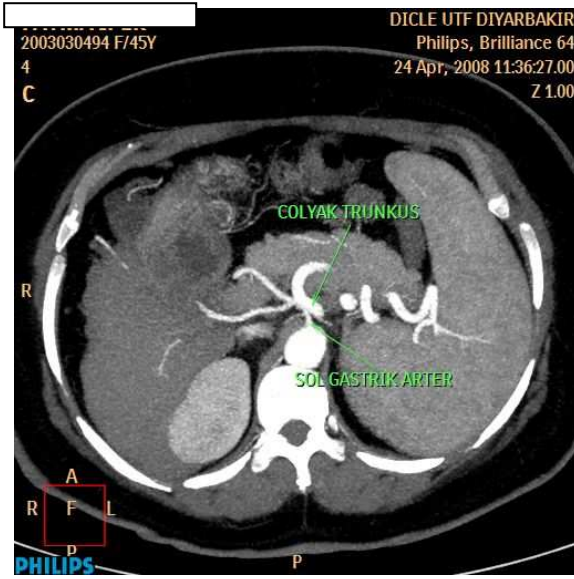


b : koronal

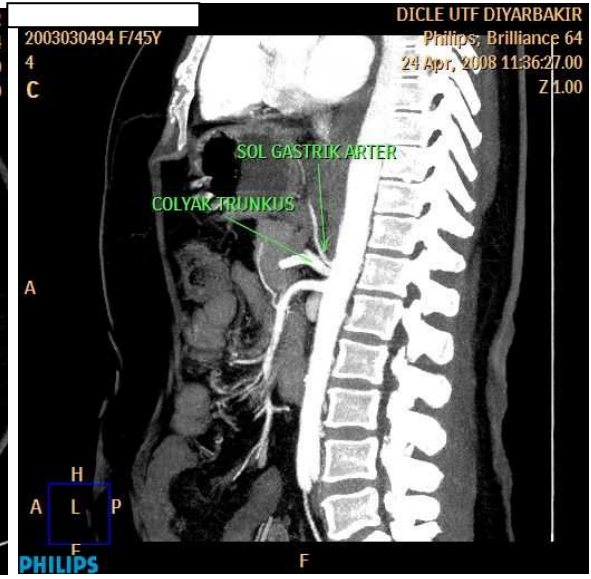


c : koronal

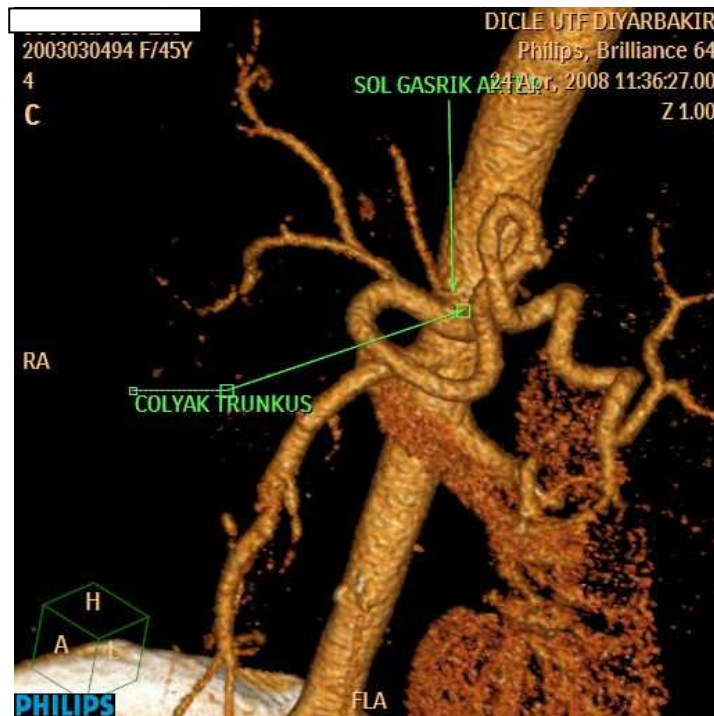
Resim-15 ÇKBT anjiyografide çölyak trunkus orjinli gastro duodenal arter görünümü : MİP (a , b) , VR (c) .



a : aksial

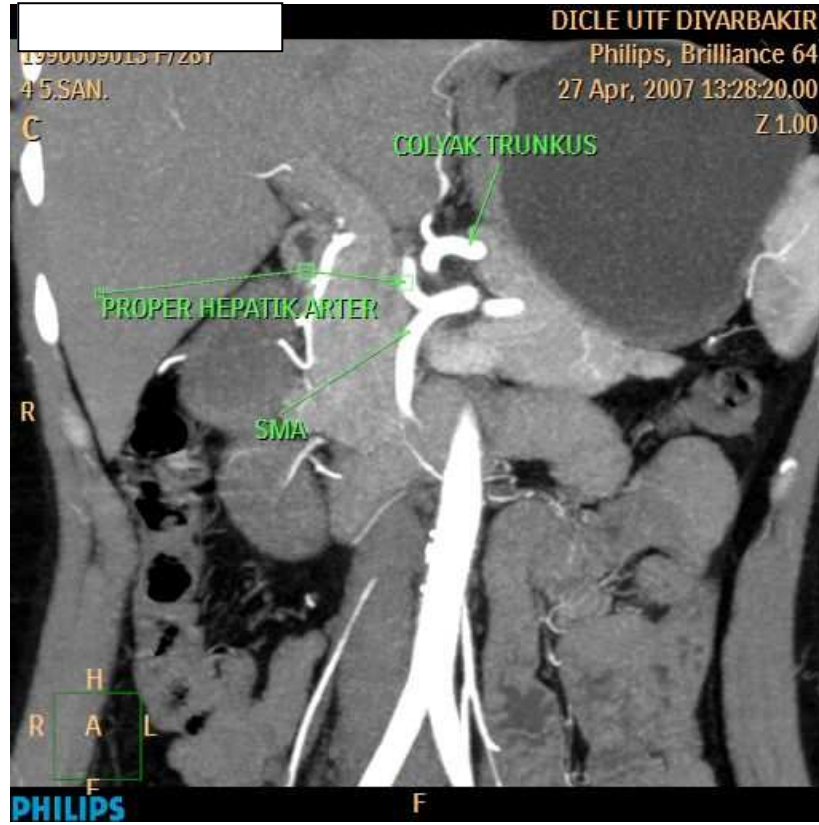


b : sagital



c : oblik koronal

Resim-15 ÇKBT anjiyografide Abdominal aort orjinli sol gastrik arter görünümü : MİP (a , b) , VR (c) .



Koronal imaj (MİP)

Resim-16 ÇKBT anjiyografide SMA ve proper hepatik arterin'in bir kökten ayrılmasının görünümü.

-Renal arter : Değerlendirmeye alınan 452 hastadan 12'si patoloji nedeni ile değerlendirme dışı bırakılmıştır. Altı hastada sağ böbrek opere olduğu için sağ renal arter, bir hastada sol böbrek opere olduğu için sol renal arter değerlendirilememiştir. Çalışmamızda 256 (%58.1) hastada bilateral tek renal arter bulunup, erken dallanma izlenmedi.

Varyasyon saptanan hastalardan 59 (%13.4) hastada her iki renal arterde, 61 (% 13.8) hastada sadece sağ renal arterde, 43 (% 9.7) hastada sadece sol renal arterde varyasyon izlendi. Renal arter orjinleri her iki renal arterde en sık L1 vertebra korpusu düzeyinde saptandı.

-Sağ renal arter : Toplam 130 (%30) hastada varyasyon izlenmiş olup, 304 (% 70) hastada sağda tek renal arter bulunup erken dallanma izlenmemiştir. Sağ renal arterde 12 (%2.9) hastada birden fazla varyasyon izlenmiştir. Sağ renal arter'de saptanan varyasyonlar ve oranları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Varyasyon tipi	oranları(434)
1-Normal	%70 (304)
2-Erken dallanma	%16,5(72)
3-aksesuar RA	%10.3(45)
4-Polar RA	%5.06(22)
5-Birde fazla varyasyon	%2.7(12)
6-Sağ böbrek opere	%1,3(6)

Tablo -5

Sağ renal arterde en sık saptanan varyasyon erken dallanma olmuştur, 72 hastada saptanmış olup, varyasyon saptanan hastaların % 55.3'nü oluşturur. İkinci sıklıkta 45 (%30.1) hasta ile aksesuar renal arter olmuştur, varyasyon

saptanan hastaların % 30.1’ni oluşturur. Polar renal arter 22 (% 5.06) hastada saptanmış olup varyasyon saptanan hastaların % 16.9’nu oluşturur. Erken dallanma saptanan hastaların 52 (%72.3)’sinde erken ayrılan dal böbreğe hilusdan giriş yapmıştır, 20 (%27.7) hastada erken ayrılan dal üst veya alt polden renal korteksten giriş yapmıştır. Çalışmamızda 12 (% 2.7) hastada birden fazla varyasyon saptanmış olup varyasyon saptanan hastaların % 9.2’sini oluşturur.

Aşağıdaki tabloda 130 hastada saptanan varyasyonların sıklık oranları verilmiştir

Varyasyon tipi	Varyasyon sıklığı oranı(130)
1-Erken dallanma	%55.3(72)
2-aksesuar RA	%30.1(45)
3-Polar RA	% 16.9(22)
4-Birde fazla varyasyon	%9.2(12)

Tablo- 6

-Sol renal arter : Sol renal arterde 439 hasta üzerinden yapılan değerlendirmede 98 (%22.3) hastada varyasyon saptanmış olup 341 (%77.7) hastada tek renal arter izlendi ve erken dallanma saptanmadı. Sol renal arterde 3 (%0,6) hastada birden fazla varyasyon izlenmiştir

Sol renal arterde saptanan varyasyonlar ve oranları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Varyasyon tipi	oranları(439)
1-Normal	%77.7 (341)
2-Erken dallanma	%9.7(43)
3-aksesuar RA	%9.7(43)
4-Polar RA	%2.9(13)
5-Birde fazla varyasyon	%0.6(3)
6-Sağ böbrek opere	%0.2(1)

Tablo -7

Sol renal arterde en sık saptanan varyasyon erken dallanma ve aksesuar renal arter olmuştur, ve 43 (% 9.7) hastada saptanmıştır, varyasyon saptanan hastaların % 43.8'ni oluşturur. Erken dallanma saptanan hastaların 34 (%79,1)'ünde erken ayrılan dal böbreğe hilusdan giriş yapmıştır, 9 (%20,9) hastada erken ayrılan dal üst veya alt polden renal korteksten giriş yapmıştır. Polar renal arter 13 (% 2.9) hastada saptanmış olup varyasyon saptanan hastaların % 13.2'sini oluşturur.

Aşağıdaki tabloda 98 hastada saptanan varyasyonların sıklık oranları verilmiştir

Varyasyon tipi	Varyasyon sıklığı oranı(98)
1-Erken dallanma	%43.8(43)
2-aksesuar RA	%43.8(43)
3-Polar RA	%13.2(13)
4-Birde fazla varyasyon	%0.6(3)

Tablo -8

- **Renal arter orjin düzeyleri :** Çalışmamızda renal arter orjinleri bilateral olarak en sık L1 vertebra korpusu düzeyinde saptanmıştır. Sağ da 341 (%78) hastada , sol da 339 (%77.2) hastada renal arter orjini L1 vertebra korpusu düzeyindedir. Sağ renal arterde 2. sıklıkta T12 vertebra korpusu düzeyi olurken solda L1-L2 inter vertebral disk aralığı düzeyi olmuştur. Sağ renal arter orjin düzeyleri 27 (% 6.2) hastada L1-L2 düzeyinde, 18 (% 4.1) hastada L2 düzeyinde, 17 (% 3.9) hastada T12 düzeyinde, 1 (% 0.2) hastada L3 düzeyinde, 2 (% 0.4) hastada L2-L3 düzeyinde saptanmıştır. Varyasyon olarak saptanan aksesuar ve polar renal arter orjinleri en sık olarak L1 vertebra korpusu düzeyinde saptanmıştır. Sağda aksesuar renal arter orjin düzeyleri 22 (% 46.8) hastada L1 düzeyinde, 9 (% 19.1) hastada L2 düzeyinde, 5 (% 10.6) hastada

T12-L1 düzeyinde, 4 (% 8.5) hastada L1-L2 ve L3 düzeyinde, 1 (% 2.1) hastada L3-L4 düzeyinde, 2 (% 4.2) hastada T12 düzeyinde saptanmıştır. Sağda polar renal arter orjin düzeyleri 7 (% 31.8) hastada L1 düzeyinde, 3 (% 13.6) hastada L2 düzeyinde, 2 (% 9.09) hastada T12-L1 düzeyinde, 4 (% 18.1) hastada L3 düzeyinde, 2 (% 9.09) hastada T12 ve L4 düzeyinde, 1 (% 4.5) hastada L4-L5 düzeyinde saptanmıştır.

Sol renal arter orjin düzeyleri 34 (%7.7) hastada L1-L2 düzeyinde, 27 (% 6.15) hastada L2 düzeyinde, 20 (% 4.5) hastada T12 düzeyinde, 19 (% 4.32) hastada T12-L1 düzeyinde saptanmıştır. Solda aksesuar renal arter orjin düzeyleri 23 (% 52.2) hastada L1 düzeyinde, 11 (% 25) hastada L2 düzeyinde, 3 (% 6.8) hastada T12-L1 düzeyinde, 4 (% 9.9) hastada L1-L2 düzeyinde, 1 (% 2.27) hastada L2-L3 düzeyinde, 2 (% 4.5) hastada T12 düzeyinde saptanmıştır. Solda polar renal arter orjin düzeyleri 7 (% 53.8) hastada L1 düzeyinde, 2 (% 15.3) hastada L2 ve T12 düzeyinde, 1 (%7.6) hastada T12-L1 ve L3 düzeyinde saptanmıştır.

Aşağıdaki tablolarda renal arter , aksesuar ve polar arterlerin orjin düzeyleri ve oranları verilmiştir.

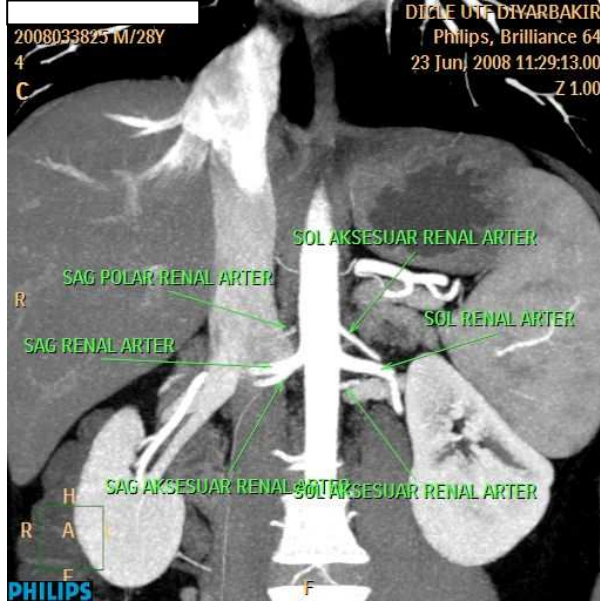
ORJİN DÜZEYİ	SAĞ RENAL ARTER (434)	AKSESUAR RENAL ARTER(47)	POLAR RENAL ARTER(22)
L1	%78 (341)	%46.8 (22)	%31.8 (7)
L1-L2	%6.2 (27)	%8.5 (4)	%4.5 (1)
L2	%4.1 (18)	%19.1 (9)	%13.6 (3)
T12	%6.4 (28)	%4.2 (2)	%9.09 (2)
T12-L1	%3.9(17)	%10.6 (5)	%9.09 (2)
L3	%0.2 (1)	%8.5 (4)	%18.1 (4)
L2-L3	%0.4(2)	0	0
L3-L4	0	%2.1 (1)	0
L4	0	0	%9.09 (2)
L4-L5	0	0	%4.5 (1)

Tablo - 9

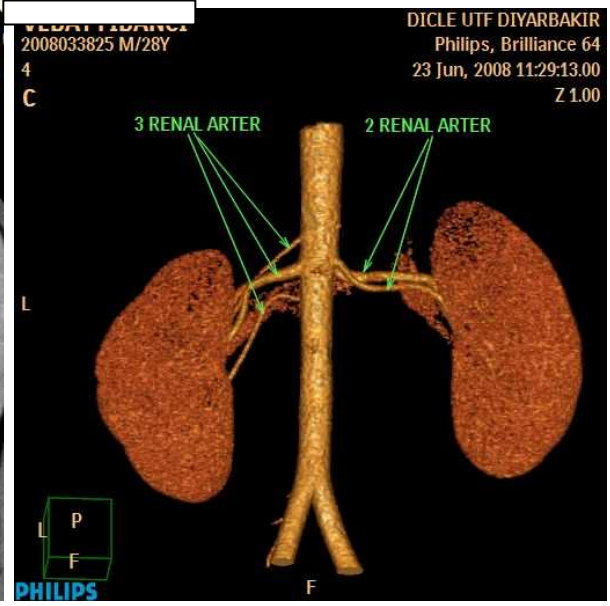
ORJİN DÜZEYİ	SOL RENAL ARTER (439)	AKSESUAR RENAL ARTER(44)	POLAR RENAL ARTER(13)
L1	%77.2 (339)	%52.2 (23)	%53.8 (7)
L1-L2	%7.7 (34)	%9.09 (4)	0
L2	%6.15 (27)	%25 (11)	%15.3 (2)
T12	%4.5 (20)	%4.5 (2)	%15.3 (2)
T12-L1	%4.32(19)	%6.8 (3)	%7.6 (1)
L3	0	0	%7.6 (1)
L2-L3	0	%2.27 (1)	0
L3-L4	0	0	0
L4	0	0	0
L4-L5	0	0	0

Tablo -10

6- RESİMLERLE OLGU ÖRNEKLERİ (RENAL ARTER)

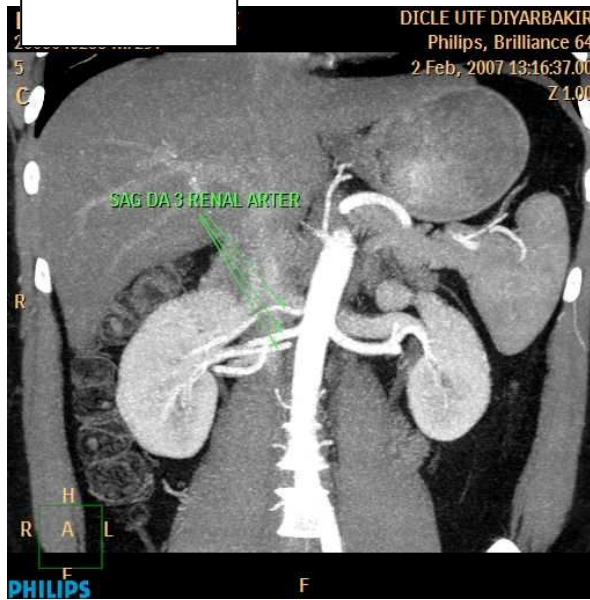


a : koronal

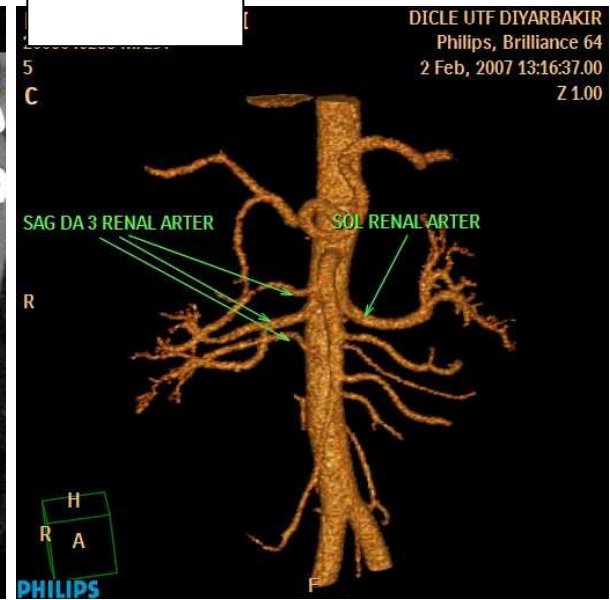


b : posterior imaj

Resim-17 ÇKBT anjiyografide Bilateral ekstra renal arter olgusu :
MİP (a) , VR (b)

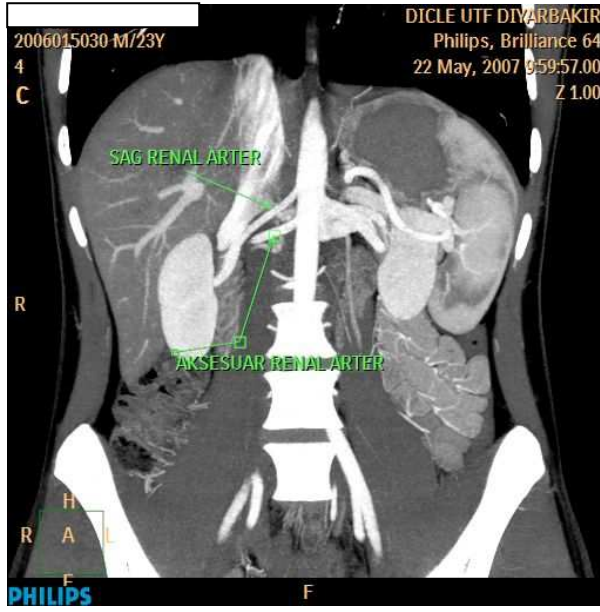


a : koronal

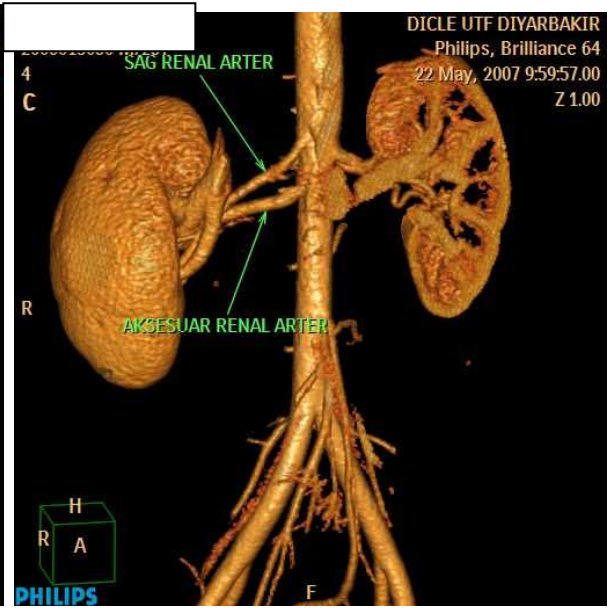


b : koronal

Resim-17 ÇKBT anjiyografide Sağ'da ekstra renal arter olgusu :
MİP (a) , VR (b)

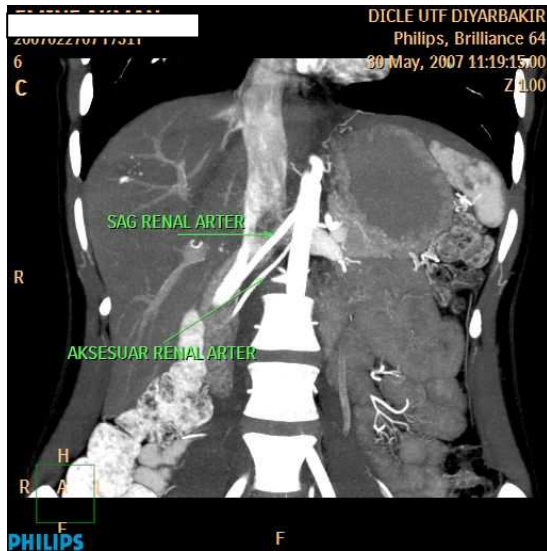


a : koronal

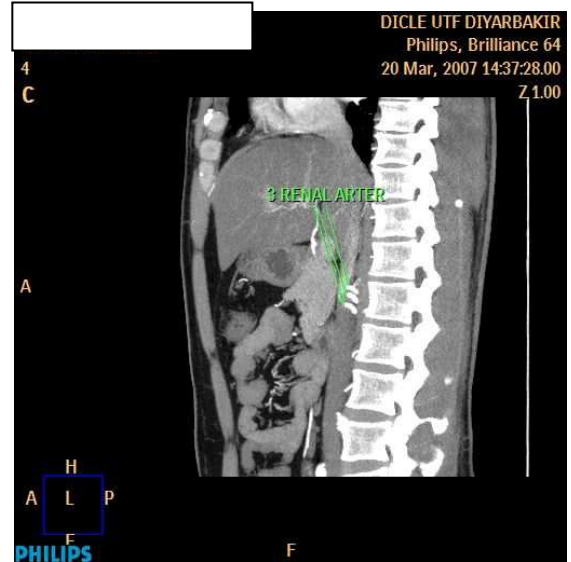


b : koronal

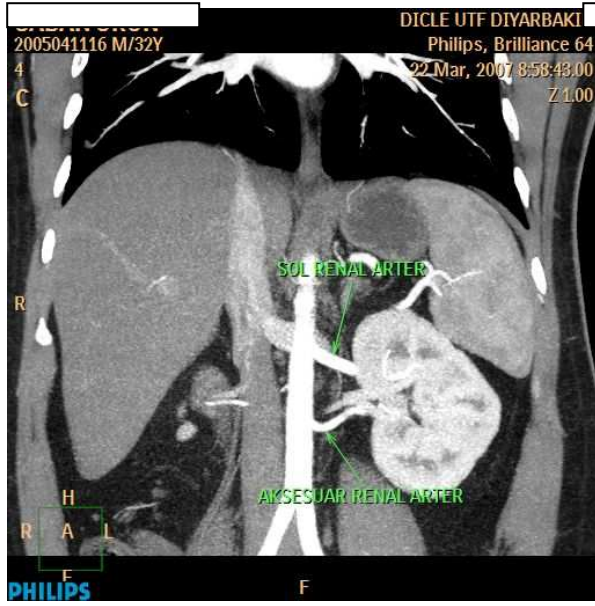
Resim-17 ÇKBT anjiyografide Sağ aksesuar renal arter olgusu :
MİP (a) , VR (b)



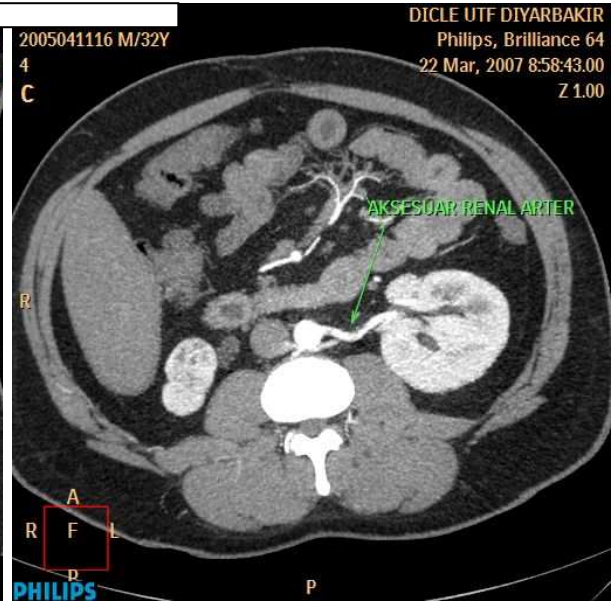
Resim-19 ÇKBT anjiyoda aksesuar
sağ renal arter olgusu: koronal imaj
(MİP).



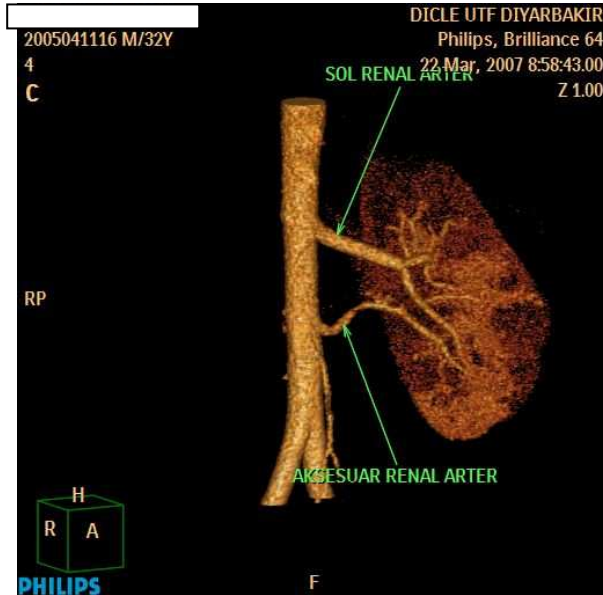
Resim-20 ÇKBT anjiyoda
sağ'da 3 renal arter olgusu:
Sagital imaj (MİP)



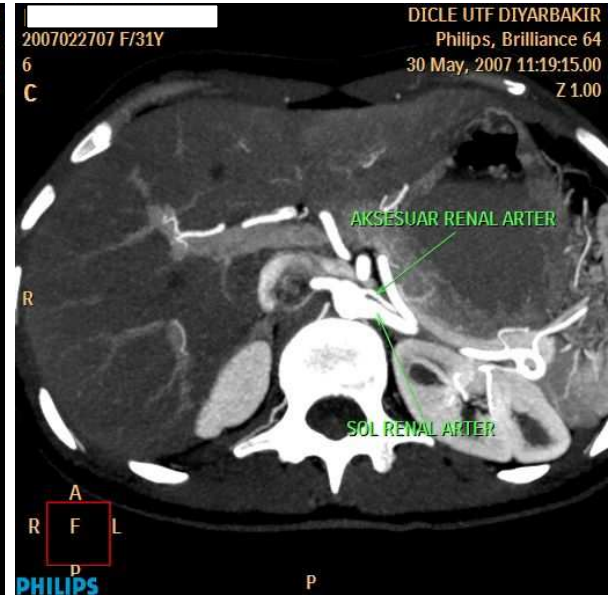
a: koronal



b : aksial

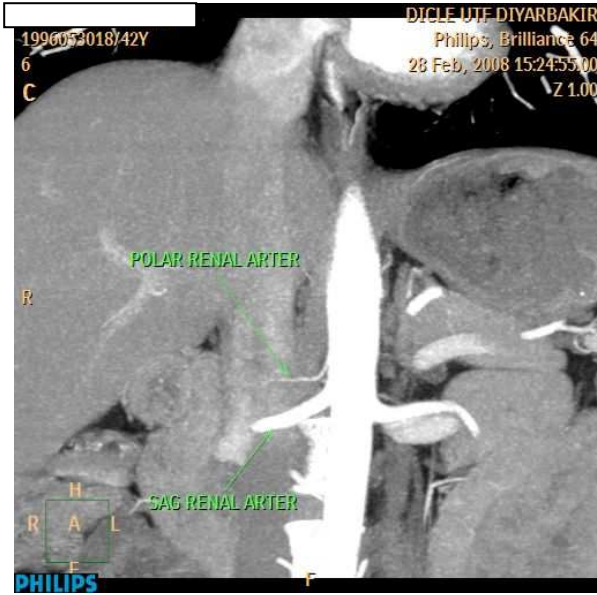


c : koronal

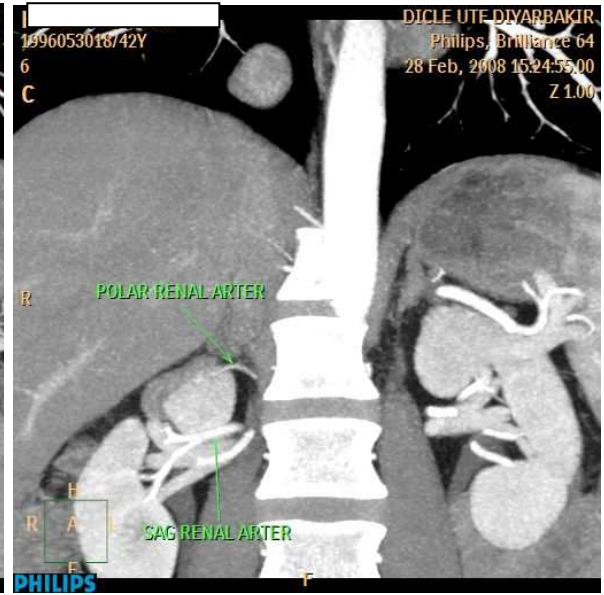


d : aksial

Resim-21 ÇKBT anjiyografide sol aksesuar renal arter olgusu (a , b , c aynı olgudan , d farklı olgudan) : MİP (a , b , d) , VR (c) .

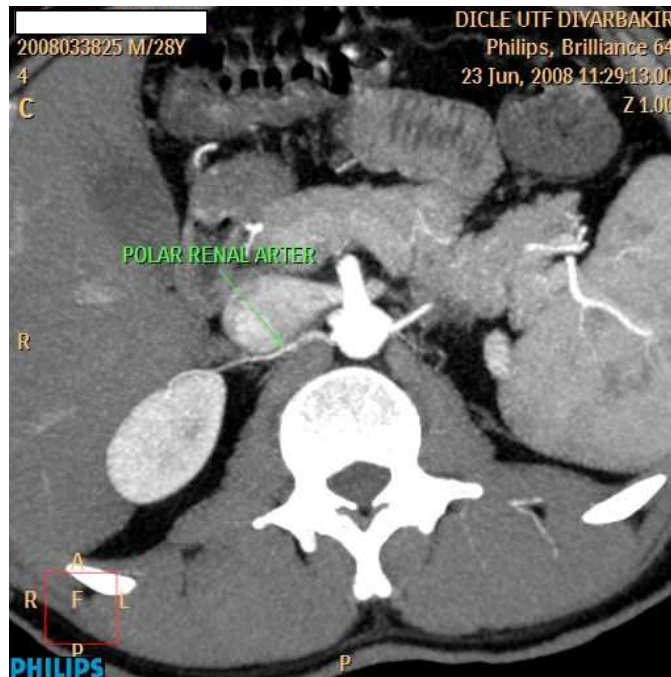


a : koronal



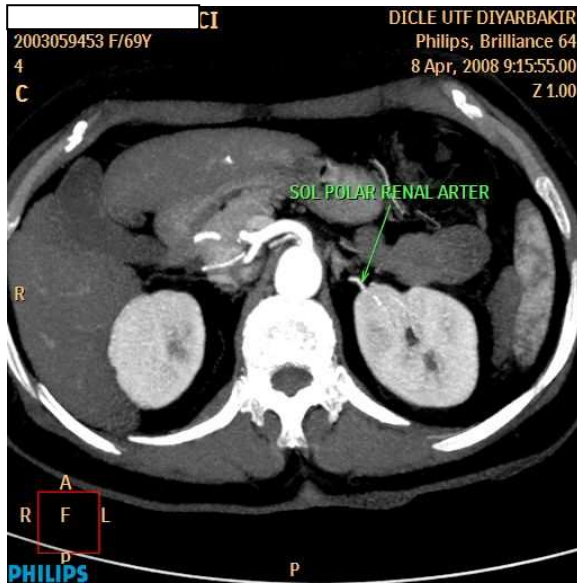
b :koronal

Resim-22 ÇKBT anjiyografide Sağ polar renal arter olgusu :
MİP (a , b)

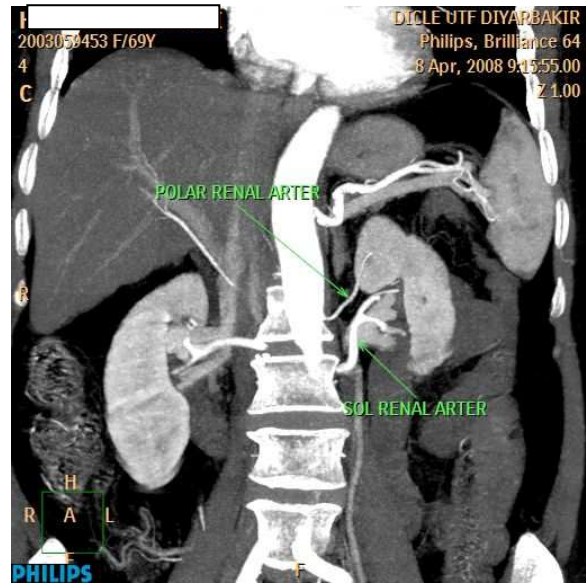


aksial imaj (MİP)

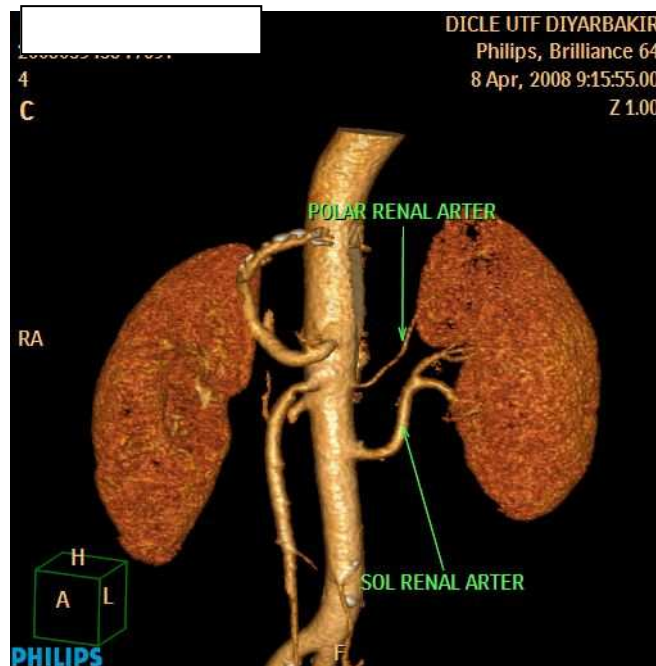
Resim-23 ÇKBT anjiyografide Sağ polar renal arter olgusu :



a : aksial



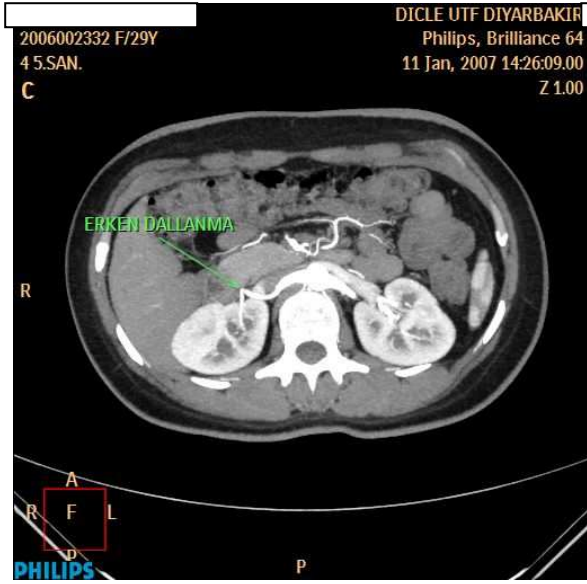
b : koronal



c : koronal

Resim-24 ÇKBT anjiyografide sol polar renal arter olgusu :

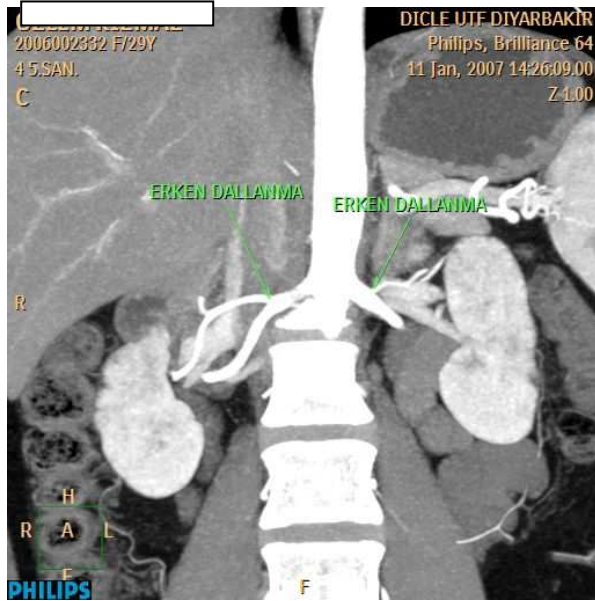
MİP (a , b) , VR (c)



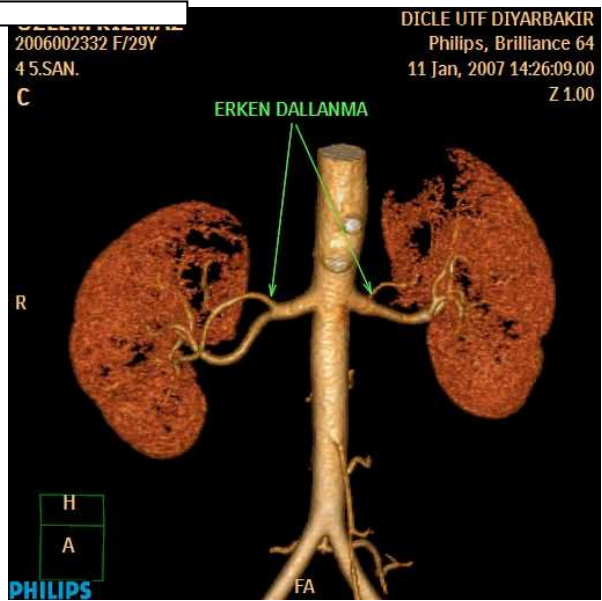
a : aksial



b : sagital

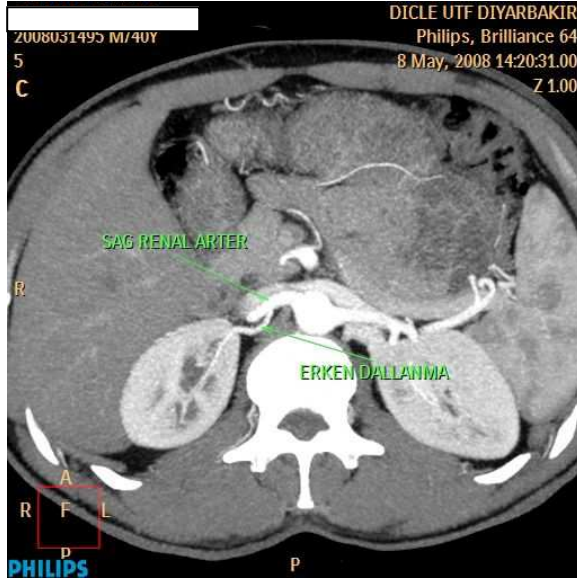


c : koronal

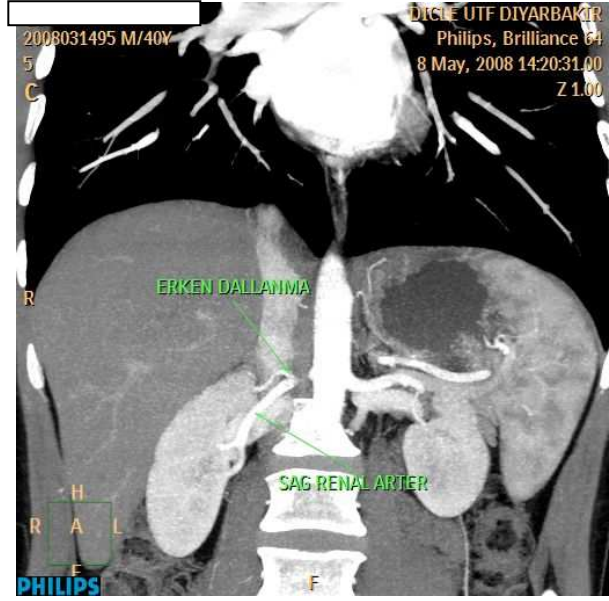


d : koronal

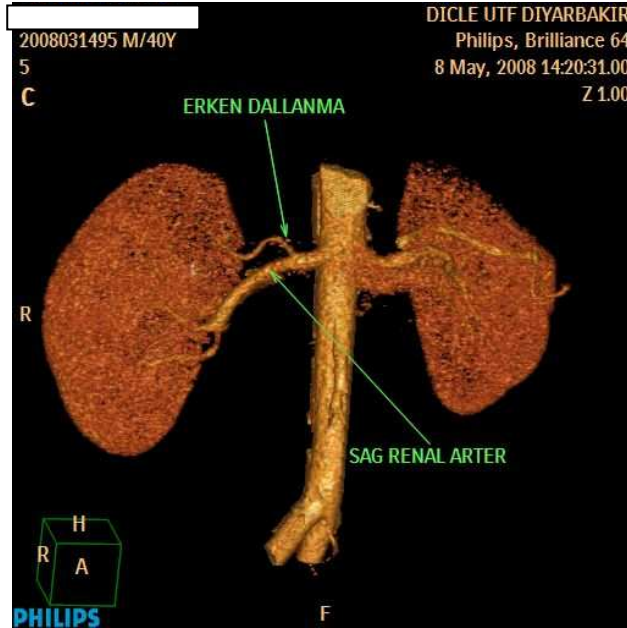
Resim-25 ÇKBT anjiyografide bilateral renal arterde erken dallanma olgusu : MİP (a , b , c) , VR (d) .



a : aksial

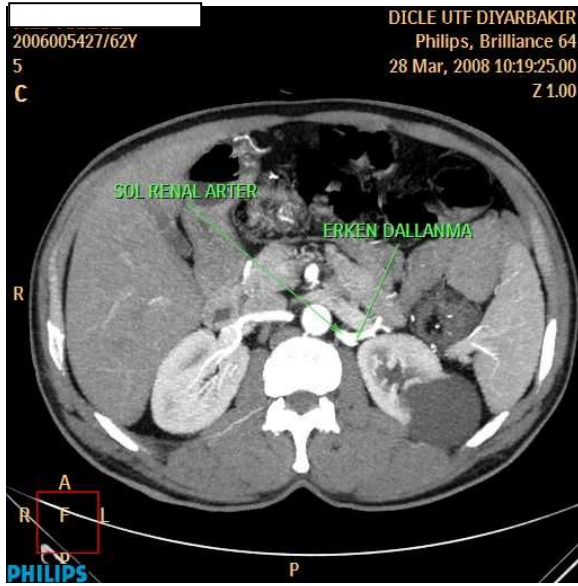


b : koronal

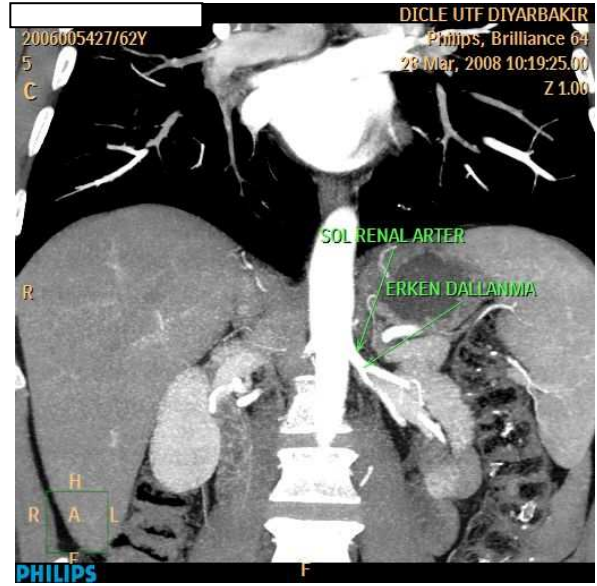


c : koronal

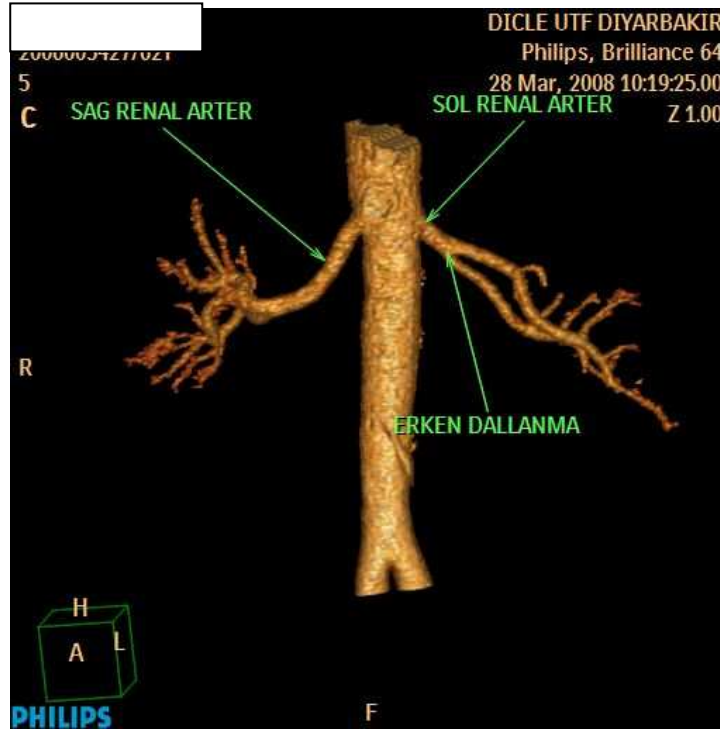
Resim-26 ÇKBT anjiyografide sağ renal arterde erken dallanma olgusu: MIP (a , b) , VR (c) .



a : aksial



b : koronal



c : koronal

Resim-27 ÇKBT anjiyografide sol renal arterde erken dallanma olgusu: MIP (a , b) , VR (c) .

7 - TARTIŞMA

Renal arterler, çölyak trunkus ve hepatik arterler çok çeşitli varyasyonlar göstermektedir. Bu varyasyonların bilinmesi ve radyolojik olarak tanımlanması cerrahi ve girişimsel radyolojik işlemler açısından gerekli ve önemlidir. Özellikle son yıllarda artan karaciğer ve böbrek transplantasyonlarında donör'ün vasküler varyasyonlarının radyolojik olarak tanımlanması önem kazanmıştır. Abdominal cerrahi teknik uygulamalardaki gelişmeler preoperatif ayrıntılı tanısal radyolojik incelemelerin değerini artıran bir başka etkidir (28). Bu tür varyasyonların radyolojik olarak tam ortaya konması, yapılacak cerrahi yada girişimsel radyolojik işlemin seyri ve başarısını doğrudan etkilemektedir. Hepatik malignitelerde kemoembolizasyon planlanırken hepatik arter varyasyonunu varlığının bilinmesi işlemin etkinliği açısından önemlidir.

ÇKBT anjiyografi minimal invaziv olarak abdominal aort ve ana dallarının normal anatomisi ve varyasyonlarını gösterebilmekte ve hastayı DSA'da maruz kaldığı invaziv girişim, analjezi, morbidite, işlem sonrası takip ve komplikasyonlardan kurtarmaktadır (29,30). ÇKBT anjiyografi'nin avantajları etkin x-ışını tüpü kullanımı, yüksek temporal çözünürlük, z ekseninde yüksek uzaysal çözünürlük, intravasküler kontrast madde konsantrasyonunda artma, görüntü gürültüsünde azalma, etkin x-ışını tüpü kullanımı ve tek seferde uzun anatomik yapıların taranabilmesidir (31).

Çölyak trunkus ve süperior mezenterik arterin varyasyonlarını sınıflayan Michels'in 200 kadavra üzerinde yaptığı çalışmada % 55 (110) hastada çölyak trunkus ve hepatik arter dallanması normal değerlendirilmiştir. En sık rastlanan varyasyon % 22 (11) oranı ile süperior mezenterik arter orjinli replase sağ hepatik arter olarak saptanmıştır. İkinci sıklıkta % 10 (20) oranı ile sol gastrik arterden orjinli replase sol hepatik arter olmuştur (23). Çalışmamızda michels sınıflaması ile uyumlu olarak hastaların % 69 (304)'unda çölyak trunkus ve hepatik arter dallanması normal değerlendirilmiş, en sık rastlanan varyasyon %

10.4 (46) oranı ile süperior mezenterik arter orjinli replase sağ hepatik arter olarak saptanmıştır. Çalışmamızda ikinci sıklıkta saptanan varyasyon %5.9 (26) oranı ile sol gastrik arter orjinli aksesuar sol hepatik arter olmuştur. Aşağıdaki tabloda çalışmamızdaki varyasyon oranları michels sınıflaması ile karşılaştırılmıştır.

Anatomik varyasyon	Michels sınıflaması (200)	Çalışma hastaları(440)
I	55% (110)	% 69 (304)
II	10% (20)	%3.4(15)
III	11% (22)	%10.4(46)
IV	1% (2)	% 0.9(5)
V	8% (16)	%5.9 (26)
VI	7% (14)	%2.04 (9)
VII	1% (2)	%0.68 (3)
VIII	2% (4)	%3.8 (17)
IX	4.5% (9)	%0.9 (5)
X	0.5% (1)	(0)
diğer	0	%2.7(12)

Tablo- 11

Çölyak trunkus anatomisi ve varyasyonları ile ilgili bir diğer çalışma 524 hasta üzerinden ÇKBT ile yapılan Roberto Iezzi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmadır. Bu çalışmada da en sık saptanan varyasyon % 9.3 (49) oranı ile süperior mezenterik arter orjinli replase sağ hepatik arter olmuştur. Hastaların % 77.1 (378)'inde çölyak trunkus normal değerlendirilmiştir (32). Hastaların % 2.7 (14)'sinde sol gastrik arter direk aorta'dan orjin almıştır. Bizim çalışmamızda 5 (%1.1) hastada sol gastrik arter direk aorta'dan orjin almıştır, 2 (%0.4) hastada çölyak trunkus ve SMA tek kökten orjin almıştır. Çölyak trunkus varyasyonlarını araştıran bir çok anjiyografi çalışmaları yapılmıştır, aşağıdaki tabloda bazı anjiyografi çalışmalarının varyasyon oranları ve bizim çalışmamızın oranları verilmiştir (33).

Anatomik varyasyon	Çalışma hastaları(440)	A.kopps (604) 2004	Chen,(381) 1998	De santis,(150) 2000
I	% 69 (304)	% 79.1	% 80.3	% 52
II	%3.4(15)	% 2.5	% 7.8	% 10
III	%10.4(46)	% 8.6	% 5.2	% 15.5
IV	% 0.9(5)	% 1	% 0.7	% 0.6
V	%5.9 (26)	% 0.5	% 1.3	% 0.6
VI	%2.04 (9)	%3.3	% 1.3	% 2.0
VII	%0.68 (3)	% 0.2	% 1.5	% 0.6
VIII	%3.8 (17)	% 0.2	0	0
IX	%0.9 (5)	%2.8	% 1.6	% 4.0
X	(0)	0	0	% 0
diğer	%2.7(12)	% 1.8	% 1.1	% 14.7

Tablo – 12

Renal arter orjin düzeyini ve varyasyonlarını araştıran birçok çalışma yapılmıştır. Uğur Özkan ve arkadaşlarının yaptığı 855 hastayı kapsayan renal arterlere yönelik anjiyografik çalışmada, tüm olguların %76'sında her iki böbreği besleyen tek renal arter vardı. Toplam 202 (%24) olguda birden fazla renal arter saptandı. 135 (%16) olguda sağda, 113 (%13) olguda solda birden fazla renal arter izlendi. 46(%5) olguda her iki tarafta birden fazla renal arter mevcuttu. Sağda 71 adet polar, 69 adet aksesuar renal arter saptandı. Solda 58 adet polar, 58 adet aksesuar renal arter vardı. Erken dallanma 67(%8) olguda mevcut olup, olguların %32'sinde sağda, %25'inde solda ve %22'sinde iki taraflıydı. Renal arter orjinleri sağda olguların %98'inde renal arter, L1 vertebra üst ve L2 vertebra alt düzeyleri arasından çıkmaktadır. Solda olguların %97'sinde renal arter, L1 vertebra üst ve L2 vertebra alt düzeyleri arasından çıkmaktadır(34). Çalışmamızda da renal arter orjinleri sağda % 88.9 (386) , solda % 91.1 (400) oranları ile sıklıkla L1-L2 düzeyinden olmuştur. Uğur Özkan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmanın aksine bizim çalışmamızda en sık saptanan

renal arter varyasyonu erken dallanma olup, polar renal arter oranı aksesuar renal arterden daha az saptanmıştır. Sağda 45 (% 10.3) hastada aksesuar, 22 (%5.06) hastada polar renal arter, 72 (16.5) hastada erken dallanma varyasyonu mevcuttur. Solda 43 (%9.7) hastada aksesuar renal arter , 13 (%2.9) hastada polar renal arter ,43 (9.7) hastada erken dallanma saptanmıştır.

Ekstra renal arter sıklığı toplumsal, etnik ve ırksal farklılıklar göstermektedir. Satyapal ve arkadaşları ekstra renal arter sıklığının % 9 ila %76 arasında (ortalama %28) olduğunu bildirmektedir (7). Birçok anjiyografik çalışmada ekstrarenal arter oranı %20 ila %27 arasındadır. Uğur Özkan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada bu oran % 24 olarak bildirilmiştir (34). Bizim çalışmamızda bu oran % 23.2 olarak saptanmış olup diğer çalışmaların sonuçları ile uyumludur.

Birçok anatomik ve anjiyografik çalışmada bilateral ekstrarenal arter oranı % 10-15 olarak bildirilmiştir (35). Kadir S, normal popülasyonda erken dallanma oranını %15 olarak bildirmiştir. Ayrıca polar renal arterlerin, aksesuar renal arterlerden iki kat daha sık görüldüğünü ve normal populasyonun %12'sinde ekstrarenal arterlerin bilateral olduğunu bildirmiştir (36). Uğur Özkan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada bilateral ekstra renal areter oranı % 5, erken dallanma oranı % 8 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda bu oranlar: bilateral ekstra renal areter oranı % 4.6, erken dallanma oranı % 20.04 olarak saptanmıştır. Bilateral ekstrarenal arter oranı Uğur Özkan ve arkadaşlarının yaptığı çalışma ile uyumlu izlenirken diğer çalışmaların sonuçlarından düşük saptanmıştır. Erken dallanma oranı diğer çalışmaların sonuçlarından yüksek saptanmıştır.

Splenik arter varyasyonlarını araştıran Pandey ve arkadaşlarının 320 kadavra üzerinden yaptığı çalışmada 290 (% 90.6) olguda splenik arter çölyak trunkusun dalı olarak bildirilmiştir. Olguların 26 (%8.1) sında splenik arter direk abdominal aorta'dan orjin almıştır. Bizim çalışmamızda hastaların 437 (% 99.3) sinde splenik arter çölyak trunkusun dalı olarak saptanmıştır, 2 hastada

Çölyak trunkus oluşmadığı için direk abdominal aortadan, 1 hastada splenik arter ve SMA bir kökten abdominal aortadan orjin almıştır.

Çalışmamızda abdominal aorta ana dallarının varyasyonlarının sık görüldüğünü ve bu varyasyonların ÇKBT anjiyo ile minimal invaziv olarak saptanabildiği görülmüştür. Çalışmamızın sonuçları girişimsel radyolojik işlemler, karaciğer ve böbrek transplantasyonu, arteryel kemoembolizasyon, ve bir çok abdominal cerrahi girişimler açısından önemlidir.

8- SONUÇ

Son yıllarda BT teknolojisinde gelişmeler özellikle 1998 yılında 4 dedektörlü BT' nin kullanıma girmesi ve zamanla dedektör sayısının artması önemli gelişmelerdir. Bu gelişmeler ÇKBT' ye yüksek temporal ve uzaysal çözünürlük , daha kısa sürede daha geniş alanı

ince kesitler ile taraması gibi avantajlar sağlamıştır. Son yıllarda ÇKBT' nin bu özelliklerinden faydalanılarak yapılan ÇKBT anjiyografi çalışmaları artmıştır. Veri toplama ve veri işleme teknolojisindeki gelişmeler ile ÇKBT anjiyografi değerlendirmelerinde vasküler yapıların normal anatomisi, varyasyonları, patolojileri gösterilebilmekte ve üç boyutlu multiplanar görüntüler alınabilmektedir. Çalışmamızda 64 dedektörlü ÇKBT cihazı kullanılarak çölyak trunkus, renal arter, süperior mezenterik arter ve hepatik artere yönelik ÇKBT anjiyo tekniği ile çekimler yapılmıştır. Abdominal aorta' ya yönelik yapılan ÇKBT anjiyo sonrasında görüntüler iş istasyonundan MİP, VR ve multiplanar veri işleme teknikleri kullanılarak abdominal aorta ana dallarının varyasyonları gösterilmiş ve görülme sıklığı saptanmıştır. Bu vasküler varyasyonların bilinmesi girişimsel radyolojik işlemler, karaciğer ve böbrek transplantasyonu gibi cerrahi işlemlerde katkı sağlamakta ve komplikasyonların önüne geçmektedir. Yapılan bir çok çalışma ve bizim çalışmamız abdominal aorta ana dallarında varyasyonların sık görüldüğünü saptamış ve varyasyonların bilinmesi bir çok cerrahi ve girişimsel radyolojik işlemlerde hekime önemli katkılar sağlamaktadır.

9- ÖZET

Çok kesitli BT teknolojisindeki gelişmeler BT anjiyoda devrim yaratmıştır. Bu gelişmeler ile vasküler anatomi, varyasyon ve patolojilerinin değerlendirilmesinde çok kesitli BT anjiyonun kullanımı artmıştır. ÇKBT anjiyo'nun avantajları etkin x-ışını tüpü kullanımı yüksek temporal çözünürlük, z ekseninde yüksek uzaysal çözünürlük, intravasküler kontrast madde konsantrasyonunda artma, görüntü gürültüsünde azalma, etkin x-ışını tüpü kullanımı ve tek seferde uzun anatomik yapıların taranabilmesidir. Dicle üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Radyoloji ünitesinde Mayıs 2006 – Eylül 2008 tarihleri arasında abdominal BT incelemeleri (arteriel fazı içeren dinamik BT, ÇKBT anjio tetkikleri) uygulanan 452 (236: kadın, 216: erkek) hasta üzerinden çalışma yapılmıştır. Değerlendirilen hastaların 248 (%56.3) 'inde abdominal aortanın ana dallarında bir veya birkaçında varyasyon saptanmıştır. En sık saptanan varyasyon hepatik arterde izlenmiş olup 137 (% 31.1) hastada saptanmıştır. Hepatik arter varyasyonları arasında en sık saptanan süperior mezenterik arterden orjin alan replase sağ hepatik arter olmuştur, 46 hastada saptanmış olup hepatik arterde varyasyon saptanan hastaların % 33.5'ni oluşturur. Değerlendirmeye alınan 440 hastadan çölyak trunkus'da 32 (% 7.2) hastada varyasyon saptanırken 408 (%92.8) hastada çölyak trunkus normal değerlendirildi. Değerlendirmeye alınan 440 hastanın 80 (%18.2) tanesinde süperior mezenterik arterde varyasyon saptanmış, 360 (%81,8) hastada normal olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmeye alınan 440 hastada splenik arter 437 (%99.3) hastada çölyak trunkusun dalı olarak normal değerlendirilmiştir. Çalışmamızda 256 (% 58.1) hastada bilateral tek renal arter bulunup , erken dallanma izlenmedi. Varyasyon saptana hastalardan 59 (%13.4) hastada her iki renal arterde, 61(% 13.8) hastada sadece sağ renal arterde, 43 (% 9.7) hastada sadece sol renal arterde varyasyon izlendi. Renal arter orjinleri her iki renal arterde en sık L1 vertebra korpusu düzeyinde saptandı.

Abdominal aorta ana dallarının varyasyonlarının bilinmesi birçok cerrahi girişimde işlemin etkinliği ve komplikasyonların önlenmesinde önemlidir. Çalışmamızda bu varyasyonların sık görüldüğü ve ÇKBT anjiyo ile saptanabildiği gösterilmiştir. ÇKBT teknolojisindeki gelişmeler devam etmektedir. İleride ÇKBT anjiyo vasküler yapıların varyasyonlarının ve patolojilerinin değerlendirmesinde gold standart olmaya adaydır.

SUMMARY

Advances in multi-sectional CT technology have revolutionized CT angiography. Through these advances, MSCT angiography in the evaluation of vascular anatomy, variation and pathologies has increased considerably. The advantages of MSCT of angiography can be expressed as use of efficient X-ray tube, high temporal resolution, high spatial resolution in 2 axes, increase in intravascular contrast matter concentration, reduction of imaging noise and screening of anatomic structures of one time. The study was carried out on 452 patients (236 female, 216 male) on whom abdominal CT test (such as dynamic CT comprising arterial phase and MSCT angiography test) were performed in the department of radiology, Medical Faculty Hospital, Dicle University, between May 2006 and September 2008. In 248 (56.3%) of the patients evaluated in the study, variation was observed in one or more main branches of abdominal aorta. The most commonly encountered variation was seen in hepatic artery in 137 (31.1%) patients. Among the most commonly determined hepatic artery variations was the replaced right hepatic artery originating from superior mesenteric artery, which was detected in 46 patients making up 33.5% of the patients with variation in hepatic artery. While variation was determined in celiac trunk in 32 (7.2%) patients, it was found to be normal in the remaining 408 (92.8%) patients. Of 440 patients included into the assessment, variation was detected in 80 (18.2%) cases in superior mesenteric artery, whereas it was observed to be normal in 360 (81.8%) patients. Furthermore, of all the patients, splenic artery was evaluated to be normal in 437 (99.3%) cases as the branch of celiac trunk. In the study, bilateral one renal artery was detected in 256 (58.1%) patients and early branching was observed. Of patients with variation, the variation was observed in both renal arteries in 59 (13.4%), only in right renal artery in 61 (13.8%) patients and only in left renal artery in 43 (9.7%) patients. Renal artery origins in both renal arteries were revealed mostly at L1 vertebral corpus level.

To know variations of the abdominal aorta and its main branches is of paramount importance in the prevention of complications and in the efficacy of the procedure in many surgical interventions. In our study, it was shown that these variations are commonly seen and that they can be revealed by MSCT angiography. The advances in MSCT angiography are continuing. Therefore, MSCT angiography seems to be a golden candidate for assessment of variations in vascular structures and their pathologies.

KAYNAKLAR

1. Soin AS, Friend PJ, Rasmussen A, Saxena R, Tokat Y, Alexander GJ, Jamieson NV, 527 consecutive grafts. Br J Surg 1996; 83:637-641.
2. Hiatt JR, Gabbay J, Busuttil BW. Surgical anatomy of the hepatic arteries in 1000 cases. Ann Surg 1994; 220:50-52.
3. Uchida H, Matsuo N, Sakaguchi H, Nagano N, Nishimine K, Ohishi H. Segmental embolotherapy for hepatic cancer: keys to success. Cardiovasc Intervent Radiol 1993;16: 67-71.
4. Cho KJ, Andrews JC, Williams DM, Doenz F, Guy GE. Hepatic arterial chemotherapy: role of angiography. Radiology 1989; 173:783-91.
5. Karen M. Horton, MD and Elliot K. Fishman, MD . Volume-rendered 3D CT of the Mesenteric Vasculature: Normal Anatomy, Anatomic Variants, and Pathologic Condition. Radiographics. 2002;22:161-172.
6. Khamanarong K, Prachaney P, Utraravichien A, Tong-Un T, Sripaoraya K. Anatomy of renal arterial supply. Clin Anat 2004; 17:334-336.
7. Satyapal KS, Haffeejee AA, Singh B, Ramsaroop L, Robbs JV, Kalideen JM. Additional renal arteries: incidence and morphometry. Surg Radiol Anat 2001; 23:33-38.
8. Sampaio FJ, Passos MA. Renal arteries: anatomic study for surgical and radiological practice. Surg Radiol Anat 1992; 14:113 117.
9. Gray's Anatomy 3. baskı , Williams-Warwek 1980.
10. Vandamme JP, Bonte J. Vascular anatomy in abdominal surgery. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag, 1990; 4-16.
11. Vandamme JP, Bonte J. The branches of the celiac trunk. Acta Anat (Basel) 1985; 122:110-4.
12. Moore K.L. : Clinically Oriented Anatomy. 2. Basım, Williams and Wilkins, New York, 1985.

- 13.Çavdar S. , Tuncalı S.E. : Truncus coeliacus. Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi., 4: 646-649, 1991.
- 14.Michels N.A.: The hepatic, cystic and retroduodenal arteries and their relations to the biliary ducts. Ann. Surg., 133: 503-524, 1951.
- 15.204. Vandamme J.P., Bonte J.: The branches of the celiac trunk. Acta. Anat., 122: 110- 114, 1985.
- 16.Lippert H, Pabst R. Arterial variations in man. New York, NY: Springer-Verlag, 1985.
- 17.Engelbrecht HE, Keen EN, Fine H, et al. The radiological anatomy of the parenchymal istribution of the renal artery. S Afr Med J 1969; 43:826-834.
- 18.Aubert J, Koumare K. Variations of origin of the renal artery. Eur Urol 1975; 1:182-188.
- 19.El-Galley RES, Keane TE. Embryology, anatomy, and surgical applications of the kidney and ureter. Surg Clin North Am 2000; 80:381–401.
- 20.Kadir S. Angiography of the kidneys. In: Kadir S, ed. Diagnostic angiography. Philadelphia, Pa: Saunders, 1986; 445–495.
- 21.Kadir S. Kidneys. In: Kadir S, ed. Atlas of normal and variant angiographic anatomy. Philadelphia, Pa: Saunders, 1991; 387–428.
- 22.Dyer R. Renal arteriography. In: Dyer R, ed. Basic vascular and interventional radiology. New York, NY: Churchill Livingstone, 1993; 89–95.
- 23.Michels NA (1995) Blood supply and anatomy of the upper abdominal organs with a descriptive atlas. Lippincott, Philadelphia, pp 139–143
- 24.24 . Talovic E, Kulenovic A, Voljevica A, Ovcina F, Prevljak S. Angiographic imaging of supernumerary kidney arteries by nonselective angiography. Med Arh 2004; 58:263-267.

25. Boijssen E. Anomalies and malformations. In: Baum S, ed. Abrams' angiography. 4th ed. Philadelphia: Little, Brown and Company, 1997; 1217-1229.
26. 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.
27. John M. Boone. Multidetector CT: Opportunities, Challenges, and Concerns Associated with Scanners with 64 or More Detector Rows. Radiology 2006;241:334-337
28. A. Yiğit Göktay, Mustafa Seçil, Oğuz Dicle. Tanısal ve Girişimsel Radyoloji (2001) 7:226-231
29. Piquand G (1910) Recherches sur l'anatomie du tronc coeliaque et des ses branches. Bibliogr Anat 19:159–201
30. Sahani D, Saini S, Pena C et al (2002) Using multidetector CT for preoperative vascular evaluation of liver neoplasms: technique and results. AJR Am J Roentgenol 179:53–59
31. Rydberg J, Buckwalter KA, Caldemeyer KS, Phillips MD, Conces DJ Jr, Aisen AM, Persohn SA , Kopecky KK. Multisection CT : scanning techniques and clinical applications. Radiographics 2000; 20: 1787-1806
32. Roberto Iezzi , Antonio RC, Daniela G, Marco S and Maria LS. Springer-Verlag 2008, 10.1007/s00276-008-0324-7
33. A. Koops Æ B. Wojciechowski Æ D. C. Broering G. Adam Æ G. Krupski-Berdien. Springer-Verlag 2004, DOI 10.1007/s00276-004-0229-z
34. U. Özkan, L. Oğuzkurt, F. Tercan, O. Kızılkılıç, Z. Koç, N. Koca Renal artery origins and variations: angiographic evaluation of 855 consecutive patients. Diagn Interv Radiol 2006; 12:183-186
35. 15. Spring DB, Salvatierra O Jr, Palubinskas AJ, et al. Results and significance of angiography in potential kidney donors. Radiology 1979; 133:45-47.

36. Kadir S. Kidneys. In: Kadir S, ed. Atlas of normal and variant angiographic anatomy. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1991; 387-429.