

Abdominal Aorta Anatomik Varyasyonları

Anatomic Variations of Abdominal Aorta

Özlem Güngör¹, Ömer Faruk Gürler¹, Cansu Öztürk¹, Selma Uysal Ramadan¹

Öz

Giriş ve Amaç: Çalışmamızın amacı, abdominal çok kesitli bilgisayarlı tomografi (ÇKBT) incelemesi yapılan hasta popülasyonunda çölyak arter(ÇA), süperior mezenterik arter(SMA) ve renal arter (RA) anatomisindeki varyasyonları saptamaktır.

Gereç ve Yöntem: Çeşitli nedenlerle abdominal ÇKBT incelemesi yapılan toplam 100 hasta geriye dönük olarak değerlendirilerek ÇA, SMA ve RA varyasyonlarının sıklığı araştırılmıştır.

Bulgular: 100 vakanın 80'inde (%80) normal ÇA anatomisi izlenmiştir. En sık rastlanan ÇA varyasyonu gastro-splenik trunkus (%12) olarak saptanmıştır. Normal SMA, 100 olgunun 83'ünde gözlemlendi. SMA'nın en sık varyasyonu 12 olgu (%12) ile SMA'dan orjin alan replase sağ hepatik arterdir. İki yüz böbrekten 177 böbrekte (%84) tek ana RA normal dallanma paterni varken, bunlardan 9 (%4.5) böbrekte erken dallanma gözlemlendi. Ekstrarenal RA ise 23 (%11.5) böbrekte gözlemlendi. Bu 21 böbrekte aksesuar (%10.5) hiler arter mevcutken, 2 tanesinde superior polar arter (%1) izlendi.

Sonuç: ÇKBT anjiyografi abdominal vasküler anatomi ve varyasyonların değerlendirilmesinde kullanılacak oldukça güvenilir, invaziv olmayan ve günümüzde rahat ulaşılabilir bir görüntüleme metodudur.

Anahtar kelimeler: ÇKBT, varyant anatomi, abdominal aorta

Abstract

Background and Aims: The aim of this study was to determine the ratio of variations observed in the anatomy of the celiac artery(CA), superior mesenteric artery(SMA), and renal artery (RA) by screening a patient population who underwent abdominal multi-detector computed tomography angiography.

Materials and Methods: A total of 100 patients who underwent abdominal multi-detector computed tomography angiography for various reasons were analyzed retrospectively and the prevalence of the variations observed in the CA, SMA, and RA were determined.

Results: A normal anatomy of the celiac artery was determined in 80 of the 100 cases (80%).The most common CA variation was gastro-splenic trunk (12%). We determined normal SMA anatomy in 83 of the total 100 cases (83%). The most common variation of SMA was a replaced right hepatic artery originating from the SMA in 12 cases (12%). While a single RA with normal branching pattern was observed in 177 kidneys (% 84) in 200 kidneys, early branching of RA was observed in 9 (4.5%) kidneys. Extrarenal RA was observed in 23 (11.5%) kidney. Twenty-one of extrarenal RA (10.5%) were a hilar artery and 2(%1) of these were superior polar artery.

Conclusion: Multi-detector computed tomography angiography is a highly reliable, noninvasive imaging method for the evaluation of abdominal vascular anatomy and its variations.

Key words: Multi-detector computed tomography,variant anatomy ,abdominal aorta

İletişim Adresi:

Dr. Özlem Güngör
SBU Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği
Tel: 0 312 256 9000 • E-mail: ozlemkocal@gmail.com

¹ SBU Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği

Makalenin Geliş Tarihi: 10.04.2018 Kabul Tarihi: 03.06.2018

Giriş

Bilgisayarlı tomografi teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak geliştirilen çok kesitli bilgisayarlı tomografi (ÇKBT) cihazı ile intravenöz kontrast maddenin arter lümeni içindeyken görüntüleme şansımız oluşmuştur. Böylece ÇKBT anjiyografinin kullanıma girmesiyle vasküler çalışmalarda bilgisayarlı tomografinin önemi oldukça artmış ve günümüzde ÇKBT anjiyografi, konvansiyonel kateter anjiyografinin (KAG'ın) yerini almıştır. Arteriyel varyasyonların belirlenmesinde ÇKBT anjiyografi ile KAG sonuçları karşılaştırıldığında, ÇKBT anjiyografinin doğruluk oranının %97-98'e ulaştığını bildirmişlerdir¹⁻⁴.

Özellikle laparoskopik operasyonlar öncesinde abdominal aorta anatomik varyasyonlarını bilmek, cerrahi sırasında oluşabilecek komplikasyonları önceden öngörmeyi sağlayacaktır. Bu çalışmamızda amacımız abdominal aorta anatomik varyasyonlarını araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem

Çalışmaya Kliniğimizde çeşitli nedenlerle abdominal ÇKBT anjiyografisi çekilen 6 aylık periyot içindeki 18 yaş üstü 100 olgunun dinamik üst abdomen BT incelemesinin arteriyel incelemesi dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen olguların ÇKBT anjiyografi görüntüleri geriye dönük olarak değerlendirilerek **A)**Çölyak arter (ÇA), **B)**Süperior mezenterik arter (SMA), **C)**Renal arter (RA), anatomisinde görülen varyasyonlarının sıklığı araştırıldı.

ÇKBT anjiyografi incelemesi tüm olgularda 16-dedektörlü (Somatom Emotion 16, Siemens,) ÇKBT cihazı ile otomatik doz modülasyon tekniği ve aynı çekim protokolü kullanılarak gerçekleştirildi. İnceleme alanı diyafram seviyesinden simfizis pubis seviyesine kadar olan alanı içermekteydi. Skenogramda belirlenen seviyeden alınan tek kesitlik referans görüntü üzerinde proksimal abdominal aortaya ROI ("region of interest") yerleştirilerek eşik değer için 150 HÜ seçildi. İntravenöz damar yolundan 4 ml/sn hızla önce 40 ml serum fizyolojik, sonra aynı hızda 80-100 ml non-iyonik iyotlu kontrast madde ve sonrasında

aynı hızla 40 ml serum fizyolojik aynı hızda otomatik enjektör kullanılarak verildi. Abdominal aorta lümeninde kontrast madde yoğunluğu 150 HÜ'ye ulaştığı anda çekim otomatik olarak başlatıldı.

ÇKBT anjiyografi incelemesinde elde edilen veriler, görüntülerin işlenmesi ve analizi için ayrı bir iş istasyonuna aktarılarak (syngo via, Siemens) aksiyel görüntülerden multiplanar reformat (MPR), "curved" planar reformat (CPR), maksimum intensite projeksiyon (MIP) ve "volum rendering" (VR) teknikleri kullanılarak iki ve üç boyutlu multiformat görüntüler oluşturuldu.

A) ÇA varyasyonlarının değerlendirilmesinde 'Uflacker' sınıflaması kullanıldı (Resim 1). Bu sınıflamaya göre; ana hepatik arter, splenik arter ve sol gastrik arterin (sol GA) abdominal aortadan ortak bir kök şeklinde çıkması ('hepato-spleno-gastrik trunkus') klasik ÇA anatomisi (tip 1) olarak kabul edildi. Hepatik arter ve splenik arter ortak bir kök şeklinde çıkarken sol GA'nın aortadan direkt olarak çıkması; 'hepato-splenik trunkus' (tip 2), hepatik arter ve sol GA ortak bir kök şeklinde çıkarken splenik arterin aortadan direkt olarak çıkması; 'hepato-gastrik trunkus' (tip 3), hepatik arter, splenik arter ve SMA ortak bir kök şeklinde çıkarken, sol GA'nın aortadan direkt olarak çıkması 'hepato-splenik-mezenterik trunkus' (tip 4), sol GA ve splenik arter ortak bir kök şeklinde çıkarken hepatik arterin aortadan direkt olarak çıkması; 'gastro-splenik trunkus' (tip 5) olarak adlandırıldı. ÇA ve SMA'nın ortak bir trunkus şeklinde çıkması; 'çölyak-mezenterik trunkus' (tip 6), ÇA ile kolik arterin ortak bir trunkus oluşturması; 'çölyak-kolik trunkus (tip 7)', hepatik arter, splenik arter ve sol GA'nın abdominal aortadan trunkus oluşturmadan ayrı olarak çıkmaları ise 'çölyak trunkus yokluğu' (tip 8) olarak tanımlandı.

B) SMA varyasyonları değerlendirilirken; SMA'dan çıkan replase ve/veya aksesuar sağ hepatik arter varlığı, 'çölyak-mezenterik trunkus' (ÇA ve SMA'nın ortak bir trunkus şeklinde çıkması) ve 'hepato-splenik-mezenterik trunkus' (ana hepatik arter, splenik arter ve SMA'nın tek bir trunkus şeklinde çıkması ve sol GA'nın aortadan direkt olarak çıkması) varlığı araştırıldı.

C)RA değerlendirilirken dallanmanın hilustan 1.5 cm daha proksimalde olması “erken dallanma” olarak adlandırıldı. Aksesuar RA, ana RA ile hiler bölgeden böbreğe giriyorsa “ekstra renal hiler arter”; hilus dışında kapsüle yakın seviyeden doğrudan giriyorsa “ekstra-renal polar arter” olarak değerlendirildi.

Çalışma protokolü hastanemiz Tıpta Uzmanlık Eğitim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Bulgular

Olgularımızın 45 i erkek (%45) ,55 i kadındı (%55) olup, yaş aralığı 18 ile 90 yıl (ortanca yaş: 63yıl) arasında değişmekteydi.

A)ÇA varyasyonlarının değerlendirilmesinde (Tablo1); 80 olguda (%80) tipik ÇA mevcuttu. İki olguda (%2) hepato-splenik trunkus, 12 olguda (%12) gastro-splenik trunkus, 1 olguda (%1) hepato-splenik-mezenterik trunkus saptandı. Beş olguda (%5) ÇA ve SMA ortak trunkus olarak abdominal aortada köken almaktaydı. Çalışmamızda hepato-gastrik trunkus, çölyak-kolik trunkus ve çölyak trunkus yokluğu varyasyonları izlenmedi (Tablo 1).

Tablo 1. Uflacker Sınıflaması'na göre saptanan ÇA varyasyonlarının görülme sıklıkları

Anatomik tanımlama	Sıklığı
Tip 1 Klasik çölyak trunkus	80 (%80)
Tip 2 Hepato-splenik trunkus	2 (%2)
Tip 3 Hepato-gastrik trunkus	0
Tip 4 Hepato-splenik-mezenterik trunkus	1 (%1)
Tip 5 Gastro-splenik trunkus	12 (%12)
Tip 6 Çölyak-mezenterik trunkus	5 (5%)
Tip 7 Çölyak-kolik trunkus	0
Tip 8 Çölyak trunkus yokluğu	0
Toplam	100 (%100)

SMA varyasyonlarının değerlendirilmesinde; Olguların %83 'ünde SMA'da varyasyon saptanmadı. SMA'dan çıkan replase sağ hepatic arter %12 oranında ve çölyak-mezenterik trunkus %5 oranında saptandı.

B)RA varyasyonlarının değerlendirildiğinde (tablo 2); toplamda 200 böbrekten 168'sinde (%84) tek ana RA

normal dallanma paterni ile izlendi. Dokuz böbrekte (%4.5) erken dallanma mevcuttu. Ekstra RA 23 böbrekte (%11.5) mevcuttu. Bu olguların 21'sinde (%10.5) ekstrarenal hiler arter, 2 tanesinde (%1) ise superior polar arter mevcuttu.

Tablo 2. ÇKBT de RA'larda saptanan varyasyonların görülme sıklıkları

Bulgular	Sağ böbrek	Sol böbrek
Tek RA	87 (%87)	90 (%90)
Erken dallanma	3 (%3)	6 (%6)
Ekstra renal arterler	13 (%13)	10 (%10)
Aksesuar hiler arter	12 (%12)	9 (%1)
Superior renal polar arter	1 (%1)	1 (%1)
Toplam	100 (%100)	100 (%100)

Tartışma

Üst abdominal aorta ve ana dallarının anatomik varyasyonlarının bilinmesi, üst batını ilgilendiren cerrahilerden önce (karaciğer veya böbrek transplantasyonu, laparoskopik safra kesesi veya böbrek ameliyatı, gibi) ameliyatı planlama ve uygulama açısından önem taşımaktadır. Özellikle yapılan bu ameliyatların laparoskopik olarak yapılma sıklığı arttıkça, bu varyasyonların bilinmesi ve daha dikkatli incelenmesi gerekliliğini doğurmuştur.

ÇA, aortik hiatusun hemen altından abdominal aortadan ayrılan ventral bir daldır. Sol GA, hepatic arter ve splenic arter ÇA'nın dallarıdır. ÇA, bu klasik dallanmanın dışında çok farklı şekilleriyle de karşımıza çıkabilmektedir. Arterial dallanma farklılıklarının embriyolojik sapmalardan ileri geldiği bilinmektedir. Bu nedenle dorsal aorta abdominalis'in gelişimiyle bağlantılı olarak ÇA'nın embriyolojisini bilmek, varyasyonları da açıklayabilir. İntrauterin hayatta iki dorsal aorta, önceleri sadece 2 longitudinal damar şeklindedir. Dalları embriyonun uzun eksenini dik açılarla keserek seyrederek. Daha sonra bu transvers arterler internal torasik arter, superior ve inferior gastrik arter gibi kısmen kalıcı longitudinal anasto-

mozlaşan kanallarla bağlanırlar⁵. Bu varyasyonların embriyolojik açıklamasında omfalomezenterik arterin dört kökü arasında oluşan longitudinal anastomoz kavramı önem taşır. Santraldeki iki kök kaybolurken, 1. ve 4. kökler longitudinal anastomoz ile birleşir. Sol GA, hepatica kommunis arter ve splenik arter bu longitudinal anastomozdan oluşur. SMA ise anastomozun alt kısmından ayrılan 4. kökten orijin alır. Eğer bu ayrılma daha üst seviyelerden olursa, ÇA dallarından biri SMA kaynaklanır. Ayrıca 1. ya da 4. köklerden biri ortadan kalkarsa ÇA ve SMA tek bir kökten çıkar ve çölyakomezenterik trunkus oluşur⁶.

ÇA'nın klasik dallanması ilk kez 1756 yılında Haller tarafından tanımlanmıştır⁷. ÇA radyolojik ve cerrahi açıdan büyük önem taşımasının yanı sıra varyasyonlarının sıklığı ile de dikkat çekmektedir⁸⁻¹⁰ (Resim 1). Ferrari ve ark. ÇKBT anjiyografi ile yaptıkları 150 olguyu kapsayan çalışmalarında klasik ÇA anatomisinin görülme oranını %56.7 olarak bildirirken, Song ve ark. 5002 olguyu içeren ÇKBT anjiyografi çalışmalarında bu oranı %89.1 olarak bulmuşlardır¹⁶⁻¹⁷. Biz de çalışmamızda, normal ÇA anatomisine %80 oranında rastladık. Vandamme ve Bonte'nin çalışmasında saptanan ÇA varyasyon sıklığı %14 olup, bu çalışmada en sık rastlanan varyasyonlar hepato-splenik trunkus (%6) ve gastrosplenik trunkus (%6) varyasyonlarıdır. Song ve ark. çalışmalarında, ÇA varyasyon sıklığını %9.6 olarak bulurlarken, en sık (%4.4) rastlanan varyasyonun hepato-splenik trunkus olduğunu bildirmişlerdir¹⁷. Çalışmamızda ÇA varyasyon sıklığı % 20 olarak hesaplanmış olup en sık saptanan varyasyonlar; Uflacker tip 5 (gastrosplenik trunkus) %12 ve Uflacker Tip 6 (çölyak-mezenterik trunkus) (resim 4) dir. Değişik çalışmalardaki bu farklılığın sebebi ırksal sebepler veya hasta sayısındaki farklılıklar kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

SMA'nın normal anatomi ve varyasyonlarını inceleyen Ferrari ve ark. normal anatomi görülme oranını %84.8, varyasyon görülme oranını %15.2 olarak bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu çalışmalarında, çift trunkus oranını %5, SMA'dan köken alan sol GA oranını %1.7, SMA'dan köken alan replase sağ hepatic arter oranını %5, SMA'dan köken alan ana hepatic arter oranını %1.7, çölyak-mezenterik trunkus oranını

ise %1.7 olarak bildirmişlerdir¹⁶. Bizim çalışmamızda benzer şekilde normal SMA anatomisi görülme oranını %83, varyasyon görülme oranını %17 olarak bulduk. Çalışmamızda, SMA'dan köken alan replase sağ hepatic arter %12 (Resim 2); çölyak-mezenterik trunkus %5 oranında saptadık.

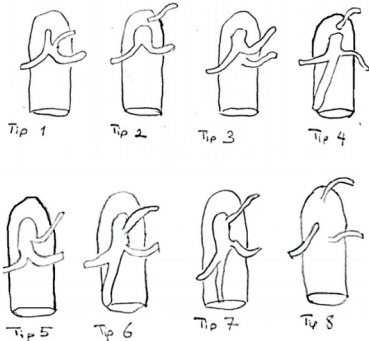
RA varyasyonları "erken dallanma" ve "ekstra RA" olarak iki gruba ayrılır. Ekstra RA kendi içerisinde hiler (aksesuar) ve polar (aberran) arterler olmak üzere iki gruba ayrılır. Hiler arterler (Resim 3,5) böbreğe hilustan ana RA ile birlikte girerken, polar arterler (Resim 6) böbreğe hilus dışında kapsülden doğrudan girerler¹¹⁻¹⁵. Her bir böbrek için RA genellikle bir tane olmasına rağmen toplumsal, etnik ve ırksal farklılıklara göre sayısal varyasyon göstermektedir. Ekstra RA görülme sıklığı anatomik ve kadavra çalışmalarında %28-30 arasında bildirilmiştir¹²⁻¹⁵.

Aksesuar RA en sık rastlanan renal vasküler varyantı olup, olguların 1/3'ün de görülür. Tek taraflı olarak %30 ve iki taraflı olarak %10 oranında çoklu RA olabilir. RA varyasyonları 'erken dallanma' ve 'ekstra RA' olarak iki gruba ayrılır. Aksesuar RA'lar hilus düzeyinde segmenter dallarına ayrılırken, dallanmanın hilustan daha proksimalde (aortada ayrılışından 1.5 cm'si içinde) olması "erken dallanma" olarak adlandırılır. Ekstra RA'lar da kendi içerisinde RA'ya benzer çapa sahip olabilen aksesuar hiler ile üst ve/veya alt böbrek kutuplarına giren ve genellikle aksesuar RA'dan daha küçük çaplı olan aberran polar arterler olmak üzere iki gruba ayrılır. Hiler arterler böbreğe hilustan aksesuar RA ile birlikte girerken, polar arterler böbreğe hilus dışından, kapsülden doğrudan girerler.

Canlı böbrek vericilerinde renovasküler anatomisinin doğru olarak gösterilmesi güvenli ve komplikasyonsuz eksplantasyon için büyük önem taşımaktadır. RA sayısı, uzunluğu lokalizasyonu ve aksesuar RA varlığının gösterilmesi cerrahi planlamada en önemli belirleyici faktörlerdendir¹⁴. Tek RA'sı olan bir böbreğin transplantasyon dahil tüm cerrahi işlemleri, birden fazla RA'sı olan böbreğe göre teknik olarak hem daha kolaydır hem de cerrahi sonrası komplikasyon daha azdır. Çoğunlukla asemptomatik olan RA varyasyonlarının hipertansiyon gibi problemlere nadiren de olsa neden olabileceği bildirilmiştir¹⁵. Satyapal ve ar-

kadaşları, 440 böbrek ile yaptığı çalışmada ekstra RA insidansını incelemişler ve 102 (%23.2) böbrekte birden fazla RA bulmuşlardır. Bunların 40 (%18.6)'tanisinin sağ tarafta olduğu, 62 (%27.6)'sinin ise sol tarafta olduğunu bildirmişlerdir. Sampaio ve arkadaşları 266 böbreğin anatomik olarak değerlendirilmesi sonucu çoklu RA oranını %31 olarak, Bordei ise %14 olarak belirlemiştir (18,19). Çalışmamızda Bordei ve ark.larinkine paralel şekilde birden fazla RA oranı %16 olarak hesaplanmış olup, polar arter oranı %1, aksesuar hiler RA oranı sağ böbrekte %11, sol böbrekte ise %7 olarak kaydedilmiştir.

Sonuç olarak çalışmamızda kullanılan ÇKBT anjiyografi tekniği ile abdominal aorta ve dallarının rahatlıkla görüntülenebildiği gösterilmiştir. Rutinde başka nedenlerle çekilmiş olmasına rağmen radyolog olarak bu varyasyonların rapor edilmesi, olguların hayatları süresince yapılacak operasyon öncesinde cerrahın bilgili olmasına sağlayacaktır.



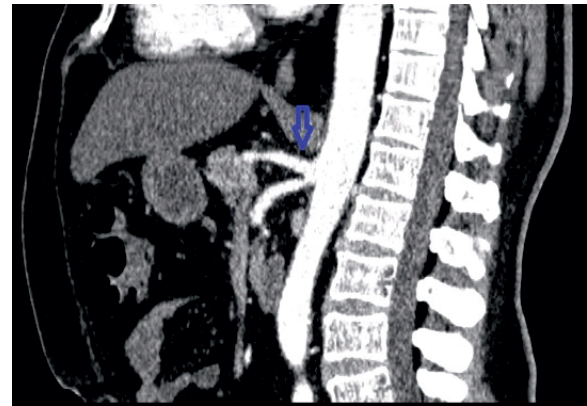
Resim 1: ÇA varyasyonlarının Uflacker sınıflamasına göre şematik çizimi



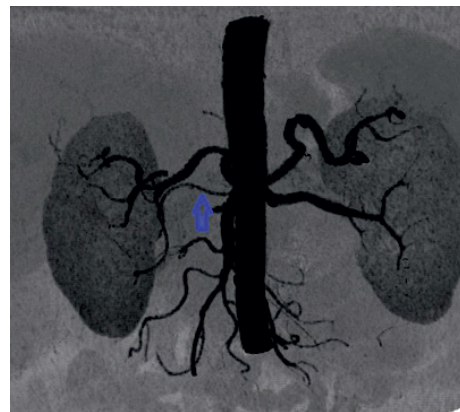
Resim 2: SMA kökenli sağ hepatik arter(mavi ok) ve aynı vada sağ böbrekte ekstrarenal hiler arter (kırmızı ok)



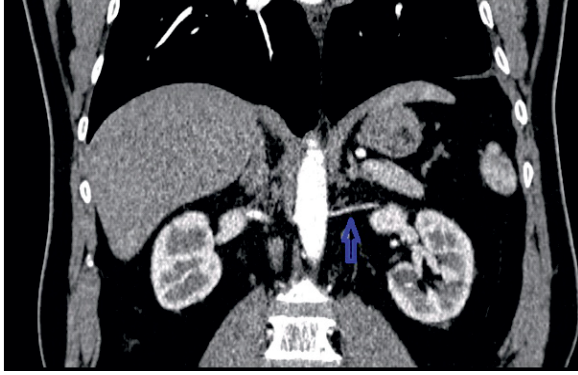
Resim 3: Sağ böbrekte ekstrarenal hiler arter (mavi ok)



Resim 4: Çölyak mezenterik trunkus (Uflacker tip 6)



Resim 5: Sağ böbrekte ekstrarenal hiler arter (mavi ok)



Resim 6: Sol böbrekte superior polar arter (mavi ok)

Kaynaklar

1. Prokop M. Multislice CT angiography. *Eur J Radiol* 2000;36:86-96.
2. Duddalwar VA. Multislice CT angiography in vascular imaging and intervention. *Br J Radiol* 2004;77:S27-38.
3. Catalano OA, Singh AH, Uppot RN, et al. Vascular and biliary variants in the liver: implications for liver surgery. *Radiographics* 2008;28:359-78.
4. Winston CB, Lee NA, Jarnagin WR, et al. CT angiography for delineation of celiac axis and superior mesenteric artery variants in patients undergoing hepatobiliary and pancreatic surgery. *AJR Am J Roentgenol* 2007;189:W13-9.
5. Williams PL, Warwick R, Dyson M, et al: *Gray's Anatomy*, 37th Ed, Edinburgh, Churchill Livingstone; 1989.
6. Moore M.K. Çeviri Editörleri: Yıldırım M., Okar İ., Dalçık H.: *İnsan Embriyolojisi Klinik Yönleri ile*, 1. baskı, İstanbul; 2002: 380-394
7. Chen H, Yano R, Emura S, et al. Anatomic Variation of The Celiac Trunk with Special Reference to Hepatic Artery Patterns. *Ann Anat.* 2009; 191:399-407.
8. Vandamme JPI, Bonte J. The Branches of The Celiac Trunk. *Acta anat.* 1985; 122:110-4.
9. Göktay AY, Seçil M. Çölyak Trunkus ve Hepatik Arterlerin Normal Dallanma Varyasyonları: Anjiyografik Bulgular. *Tanıs ve Girişimsel Radyoloji.* 2001; 7: 226-31.
10. Yang Y, Jiang N, Lu MQ, et al. Anatomical Variation of The Donor Hepatic Arteries: Analysis of 843 Cases. *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao.* 2007; 27:1164-6.
11. Uzun A, Ulcay T, Kosif R, Baş O, Emirzeoğlu M. Anomalies of number and origin of the renal artery: case report and review of the literature. *J. Urol.* 2002;28:452-7.
12. Özkan U, Oğuzkurt L, Tercan F, Kızılkılıç O, Koç Z, Koca N. Renal artery origins and variations: Angiographic Evaluation of 855 Consecutive Patients. *Diagn Interv Radiol.* 2006;12:183-18.
13. Satyapal K.S, Haffejee A.A, Singh B, Ramsaroop L, Robbs J.V, Kalidien I.M. Additional renal arteries. *Surg Radiol Anat.* 2001;23:33-8.
14. Benedetti E, Troppmann C, Gillingham K, David E.R, Sutherland, William D, Payne, Dunn L.D, Matas J.A, Najarian S.J, Gruessner G.W.R. Short- and Long-Term Outcomes Kidney transplants with multiple renal arteries. *Ann. of Surgery.* 1995; 221:406-14.
15. Cuxart M, Picazo M, Matas M, Canalias J, Nadal C, Falcó J. Arterial hypertension and stenosis of the accessory renal artery. *Nefrologia* 2007;27:509-10.
16. Ferrari R, De Cecco CN, Lafrate F, et al. Anatomical variations of coeliac trunk and the mesenteric arteries evaluated with 64-row CT angiography: *Radiol Med* 2007;112:988-98.
17. Song SY, Chung JW, Yin YH, et al. Celiac axis and common hepatic artery variations in 5002 patients: Systemic Analysis with Spiral CT and DSA. *Radiology* 2010;255:278-88.
18. Sampaio F.J.B, Passos M. Renal arteries: anatomic study for surgical and radological practise. *Surg radiol anat.* 1992;14:113-7
19. Bordei P, Şapte E, Iliescu D, Double Renal arteries originating from the aorta. *Surg Radiol Anat.* 2004;26:474-9.