

ÜROLOJİK SORUNLARDA NONİNVAZİV ULTRA HIZLI 3 BOYUTLU ELEKTRON IŞIN TOMOGRAFİ KULLANIMI VE YARARLARI

BENEFITS OF USING 3 DIMENSIONAL NONINVASIVE ELECTRON BEAM TOMOGRAPHY AT UROLOGIC PROBLEMS

Muzaffer Savaş TEPE*, Esat MEMİŞOĞLU**, Ali Rıza KURAL***

* TEST Kardiovasküler Görüntüleme Merkezi, İSTANBUL

** St. Louis University Hospital Department of Radiology, USA

*** İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

ABSTRACT

Introduction: We aimed to indicate the use of 3D EBCTA (Electron Beam Computerized Tomography Angiography) for renal artery lesions, vascular variants which is crucial to detect before surgery especially for knowledge of extension of the intravascular tumor and partial nephrectomy. Use of EBT for detecting acute abdomen, urolithiasis, hydronephrosis, trauma, urologic congenital problems was discussed.

Materials and Methods: Fifty patients (30 man, 20 woman, age range 13-82, mean age 54.2) underwent Electron Beam Computed Tomography (GE-Imatron, C 150 ultrafast CT scanner) Angiography of the renal arteries. Renal tumors of urinary system pathologies were searched. It was emphasized that before 3D technique was performed reviewing the axial images for all necessary information is essential.

Results: Several 3-D imaging techniques; MPR (multiplanar reconstruction), MIP (maximum intensity projection) and VR (volume rendering) images were used in demonstrating stenosis of the renal arteries. Accessory and main renal arteries easily depicted and stenosis has been shown. In our study, among fifty renal angiography patients, 21 had stenosis of the renal arteries with a variety of percents. A total of 12 accessory renal artery (five left, seven right) were detected. In suspected urolithiasis conditions not only the calculi and its location, hydronephrosis are detected accurately, but also some situations that mimic calculi (eg. phelobololiths) are recognized. EBCT with its 3D techniques found accurate and useful for renal vascular anatomy as a noninvasive test to delineate renal tumors and renal anatomy prior to nephron sparing surgery because it is known to conserve of normal renal parenchyma adjacent to tumor.

Conclusion: EBCT with its non invasive three dimensional techniques is easy to apply, functional and accurate for neoplasms, for renal vascular anatomy, UPJ stenoses and for renal artery stenosis. EBT is also valuable to apply in acute abdomen, trauma patients.

Key words: EBT, noninvasive angiography, 3 dimensional, complicated cyst, tumor

ÖZET

Bu çalışmamızda, EBT (Elektron Işın Tomografi) anjiyografi ile, ürolojide karşılaşılan sorunları, akut abdomeni, ürolitiazisi, hidronefrozu, travmayı, ürolojik doğumsal problemleri, parsiyel nefrektomi cerrahisi için gereken, renal arter lezyonlarını, vasküler varyantları, intravasküler tümör uzanımını değerlendirmeyi amaçladık.

Yaşları 13-82 aralığında (ortalama 54.2), 20 kadın, 30 erkek toplam 50 hasta renal EBT (GE-Imatron, C 150 ultra hızlı BT) anjiyografi yapılarak değerlendirildi.

Renal alanı, renal arterleri ve üriner sistemi değerlendirmek amacıyla multiplanar rekonstrüksiyon (MPR), maksimum intensite projeksiyon (MIP) ve volume rendering (VR) gibi çeşitli 3 boyut teknikleri kullanıldı. Aksesuar ve ana renal arterler kolaylıkla değerlendirildi ve stenoz tespit edildi. Çalışmamızda 50 renal anjiyografi vakamızdan 21'inde renal arter stenozu, 12 tanesinde aksesuar renal arter (beş sol, yedi sağ) saptandı. Kitlesel lezyonlar ve üriner sistemin diğer lezyonları araştırıldı.

Üç boyutlu noninvaziv EBT, böbrek vasküler anatomiyi, ureteropelvik bileşke darlıklarının (UPJS) ureteri çaprazlayan olası aberran böbrek arter sebeplerini, böbrek arter patolojilerini, stenozlarını, böbrek parankim tümörlerini, nefron koruyucu cerrahiden önce değerlendirmek amacıyla uygulaması kolay, doğru ve kullanışlı bulundu.

Anahtar Kelimeler: EBT, noninvaziv anjiyografi, 3 boyut, komplike kist, tümör

GİRİŞ

Renal anatomiyi ve renal arterlerin varyantlarını detaylı bilmek büyük yarar sağlamaktadır.

VR, MIP gibi üç boyut teknikleriyle vasküler kalsifikasyonlar, çevre dokular detaylı gösterilir, birbiri üzerine süperpoze damarlar VR tekniğiyle

Dergiye Geliş Tarihi: 18.04.2003

Yayına Kabul Tarihi: 05.01.2004 (Düzeltilmiş hali ile)

MIP ve diğer 3 boyut tekniklerinden daha iyi değerlendirilir¹⁻⁴. Damarlar bütün açılardan bakış kolaylığı ile incelenir. BT Anjiyografi ile normal sonuç, renal arter sitenozunu ekarte eder².



Resim 1. 3 boyutlu koronal MIP imaj. Bilateral normal ve bilateral aksesuar böbrek arterleri.

GEREÇ ve YÖNTEM

Şubat 2000 ile Aralık 2003 (46 ay) arasında 50 hasta EBT noninvaziv böbrek anjiyografi metodu ve tüm abdomene yönelik olarak ultra hızlı tomografi ile değerlendirildi.

Çalışmamızda hastalarımıza özellikle 3 boyutlu VR tetkikten yararlanmayı azalttığı için oral kontrast vermedik. İnceleme parametreleri: 130 kV, 630 mA, 0.2 saniye, 3 mm, 1.5 mm kesit kalınlığı. 20 mL bolus tarzda enjeksiyon ile 3 mL/saniye hızda 12-16 sn gecikme ile, maksimum aorta kontrast madde tutulumu zamanı hesaplandıktan sonra (time density analysis=TDA) 100 cc iyotlu kontrast materyal enjekte edildi. İnceleme zamanı 20-25 saniye idi ve hastaların bu zaman diliminde, görüntü kalitesi açısından nefes tutmaları zorunlu idi.

Önce kontrastsız BT ile kalsifikasyonlar, kalkül, eğer yağ doku içeren lezyon varsa saptandı. Böbrekteki lezyonların değerlendirilmesinde en duyarlı faz parenkimal fazdı (kontrast materyal enjeksiyonundan 160 saniye sonra).

VR BT Anjiyografi birçok kurumda ameliyat öncesi anjiyografi yerine rutin olarak kullanılmaktadır^{5,8}. Nefron koruyucu cerrahide tek bir testle ameliyat öncesi ve ameliyat sırasında planlama için gerekli bilgileri sağlar, tümörün bitişik kalıkse ilişkisini değerlendirmek cerraha toplayıcı sisteme uzanımı konusunda bilgiler verir, bu

durum üriner fistul veya ürinoma gibi ameliyat sonrası komplikasyonları azaltır⁸. Böbrek arter stenozları, anevrizma, diseksiyon, venöz bozukluklar, tromboz, intravasküler tümör uzanımı değerlendirilir.

Çalışmamızda üç fazlı inceleme yaptık. İlk olarak böbreklerin üstünden pubis simfizine 3 mm aralıkla kontrastsız, sonra, renal ve üst pelvik bölgeyi arteriyal fazda kontrastlı, 1.5 mm kesit aralıklarıyla, üçüncü ve son olarak, renal ve üst retroperitonu nefrografik fazda (1.5 mm kesit kalınlığıyla) inceledik.

BULGULAR

Çalışmamızda, elli renal anjiyografi hastasında toplam 12 aksesuar böbrek arter (beş sol, yedi sağ) saptandı.

Böbrek arterleri normal; hafif (%1-%49), orta (%50-%69), şiddetli (%70-%99) stenoz; veya tıkalı olarak kategorize edildi².



Resim 2. Koronal MIP imaj. İki taraflı böbrek arterlerinin ağzında %50 daralmaya neden olan kalsifiye plaklar mevcut. Aorta abdominalisde de kalsifik aterom plakları izleniyor.

TARTIŞMA

BT Anjiyografinin klinikte uygulama alanları renal arterler, travma, ürotelyal lezyonlar, renal anomaliler, ürolitiazis ve renal kitledir.

Böbrek arterleri

Aksesuar böbrek arterleri en sık rastlanan renal vasküler varyantlardır ve hastaların 1/3'ünde görülür. 30% tek taraflı ve 10% iki taraflı böbrek arterleri multipl olabilir^{9,10}.

Rubin ve arkadaşları 3 boyutlu BT Anjiyografinin aksesuar böbrek arteri saptamada %100 sensitiv olduğunu gösterdiler¹¹.

BTA abdominal aorta ve böbrek arter darlıkları, anevrizmalar, AV malformasyonlar, diseksiyon, tromboz, fibromusküler displazi gibi renal arterleri etkileyen sorunlarda kullanılır.

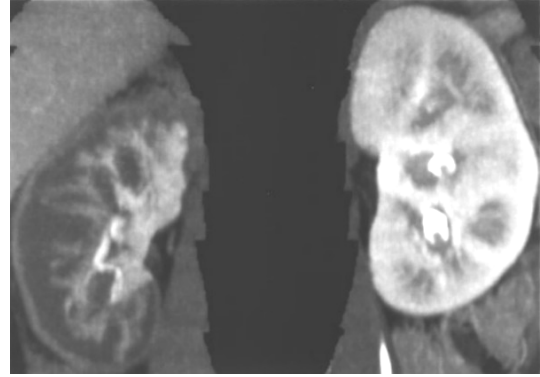
Fibromusküler displazi böbrek arter darlığının ve renovasküler hipertansiyon vakalarının önemli, ateroskleroza nazaran az rastlanan nedenlerindendir¹². Bu hastaların çoğunluğu genç yada orta yaşlı kadındır¹³. Lezyonlar tipik olarak distal böbrek arterinde ve 2/3 hastada iki taraflıdır¹⁴.

Magnetik rezonans anjiyografi de radyolojik olarak böbrek arterlerinin değerlendirilmesinde başvurulmuş, iyotlu kontrast madde kullanımı ve radyasyon gibi dezavantajları olmayan etkin bir yöntemdir. Ancak duyarlılık, özgünlük, tanısal doğruluk, yalancı pozitif ve negatiflik değerleri kullanımını sınırlandırmaktadır¹⁵.

Travma

Böbrek hematoma, lazerasyon ve infarkt künt travmadan kaynaklanabilir. İnfarkt kısmi yada bütün, tromboz veya avulziyona sekonder ve retroperitoneal hematomla birlikte olabilir. Böbrek

parenkimal lazerasyonlar, periferik damar yırtılması ve kaliks lazerasyonu ile birlikte olabilir. Renal yaralanma şüphelenildiğinde BT üç fazlı yapılmalı, non-kontrast çalışma ile intraparenkimal hematoma varlığı aranmalıdır. Dinamik fazla pelvikalisyel ve üreter yaralanmaları, perirenal yada pararenal boşluklara kontrast madde sızması olup olmadığı araştırılmalıdır.



Resim 3. Koronal MIP imaj. 13 yaşında bayan hasta. Travma. Sağ böbrek infarkt. Sağ nonfonksiyone böbrek. Üst pol lateralde infarkt

Hastalar	Yaş	Toplam RAS	Aksesuar RA	HT	HT'lu hastada RAS	Eşlik eden patoloji
50 **** 30 Erkek 20 Kadın	13-82	21 **** 8 Hafif 9 Orta 4 İleri	12 **** 5 Sol 7 Sağ	18	7	14 Hipernefroma 3 Metastaz (Primer Akciğer) 1 Pararenal Tümör 5 Mesanede Kitle 1 Multikistik Displastik Böbrek 4 Üreter Kalkülü 4 Adrenal Gl. Kitle 4 Renal Pelvil Ektopi 7 Komplike Renal Kist 4 Ureteropelvik Bileşke Darlığı 3 Travma

Tablo 1. Cinsiyet, yaş aralığı, aksesuar BA (böbrek arterleri), böbrek arterinde % darlık, HT (hipertansiyon) ve birlikte olan patoloji (BAD: Böbrek Arter Darlığı)

Kategori	Tanım
I	%80 Minör travma (kontüzyon, intra-subkapsüler hematoma, minör lazerasyon, küçük subsegmental kortikal infarkt)
II	%10 Majör travma (lazerasyon korteks boyunca medullaya veya toplayıcı sisteme uzanıyor, idrar ekstravazasyonu olabilir, geç imajlar alınmalıdır.)
III	%5 Katastrofi (multipl renal lazerasyonlar, vasküler yaralanma pedikülü içerir.). Aktif arteriyel kanama
IV	Ureteropelvik bileşke yaralanması (Avulziyon: Komplet, Lazerasyon: İnkomplet yırtık)

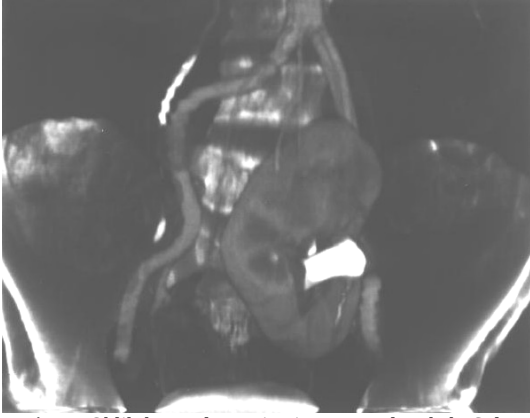
Tablo 2. Böbrek yaralanmalarının radyolojik sınıflandırılması¹⁶

Urotelyal lezyonlar

Ultra hızlı BT birçok açıdan ekskretuar fazda üst ve alt üriner traktı 3 boyutlu tekniklerle inceleme imkanı sağlar, böylece intralüminal ve ürotelyal lezyonlar, solid ve kistik böbrek parankimal lezyonlar kolaylıkla tanımlanabilir.

Böbrek anomalileri

Bir çok vasküler, parankimal ve üriner trakt anomalileri (aksesuar renal arterler, aberan renal arter orijinleri, böbrek ven anomalileri, potik malrote ve atnalı böbrek, çift toplayıcı sistem ve ektopik üreterosel) rastlantısal olarak ultra hızlı BT çalışmaları esnasında gerek normal çekim gerekse rekonstrüksiyon teknikleriyle ve BT ürografi de saptanır.



Resim 4. Oblik koronal MIP imaj. 55 yaşında erkek. Sol renal pelvik ektopi. Sol renal arter ana iliak arterin bifurkasyonu bölgesinden orijin almakta.



Resim 5a. Koronal MIP imaj, 29 yaş bayan. Sol böbrek aksesuar arter UP bileşkeyi çaprazlayıp stenoza neden olmakta.

Urolitiyazis

Renal kolikten şüphelenildiğinde üreterdeki kalkülün teşhisi, yeri ve boyutu önem taşır. Abdominal radyografinin renal/üreteral kalkül teşhisinde 40% sensitif olduğu, belirgin derecede hatalı pozitif sonuçlar verdiği bildirilmiştir. BT ise hemen hemen (%100) duyarlıdır, kolay uygulanır, böylece renal kolikten şüphelenildiğinde tercih edilmelidir¹⁷⁻¹⁹.



Resim 5b. Koronal MIP. Nefrogram fazından 1 saat sonra, solda UP bileşke stenozu görülmekte ve sol üreteral orta ve distal segmentler normal kalibrasyonda.

Böbrek kitle

Kompleks kistik veya solid kitleleri değerlendirmede kontrastsız ve kontrast madde verilimini takiben EBT kullanılabilir. Lezyonlar karakteristiklerine göre (kontrast tutulum, Hounsfield ünitesi=HU, duvarı, homojenlik yada heterojenlik, septa, nodülarite, kalsifikasyon) değerlendirilir. İlk önce dinamik kontrastlı imajlarla solid renal neoplazmdan ötürü hepatik yada abdominal metastaz varlığı aranır. Geç kontrastlı fazda böbrek alan taranır. Her üç fazda böbrekte kitle HU bakılarak değerlendirilir. Böbrek kist sıvısı için HU 0-20 rakam aralığıdır. İntrarenal basit kistlerde, özellikle 15 mm'den daha küçük olanlarda, kontrastsız çalışmada 0-20 HU aralığında iken, nefrogram fazında 15 HU kadar yükselerek, yalancı artış denen bir dansite artışı tanımlanmıştır²⁰⁻²³. Örneğin basit bir böbrek kist, hatalı ola-

rak böbrek neoplazm sanılabilir²⁰. Kistik lezyonlarda başka bulgulara mevcut olup karsinom şüphesi doğurabilir. Duvar kalınlaşması yada düzensizlik, lezyonun içeriğinin heterojenliği, duvar kalsifikasyonu, septalar, benin kistik lezyonlarda da, böbrek neoplazmların (böbrek hücreli karsinoma, Wilms tümör, diğerleri) kistik formlarında da bulunabilir²⁴⁻²⁷. Bosniak sınıflaması, böbrek kistik kitlelerde malinite riskini açıklamada ve komplike kistlerin yönetiminde yardımcı olmaktadır²⁸. Bu sınıflama BT bulgularına dayanır, ancak ultrasonografi, MR ve takip bilgilerini de kullanır. Tip 1 lezyon, basit kistlerin bütün kriterlerine girer ve ileri tetkik, yada tedavi gerekmez. Tip 2 lezyon, şüphe uyandırır, örneğin ince septasyon, minimal mural kalsifikasyon, yüksek dansiteli içerik gibi, ancak daha ileri şüpheli bulgu içermez. Tip 2 lezyonlarda minimal malinite riski vardır. Tip 3 lezyonlarda bir yada daha fazla malinite şüphesi uyandıran bulgu vardır (kontraslı tetkikten sonra kontrast tutulum gösteren yumuşak doku komponent bulunması gibi) ama kesin malinite bulguları yoktur. Kaba yada nodüler septasyonlar, kalsifikasyon, duvarda nodülerite yada kalınlaşma, heterojen densite, tip 3 bulgularıdır. Kontrast tutulum olup olmadığı şüphe götüren (lezyon densitesinde kontrast sonrasında 10 HU'den daha az artış) lezyonlar bu gruba konabilir. Bir çalışmada tip 3 lezyonlar 50% malinite grubuna girmiştir. Çok yakın takip edilmeli yada bu lezyonların yarısının benin olduğu olasılığı da göz önünde bulundurularak cerrahi tedavi edilmelidirler. Tip 4 lezyon, kesin kontrast tutulum alanı içermektedir, yani kistik neoplazmdır.

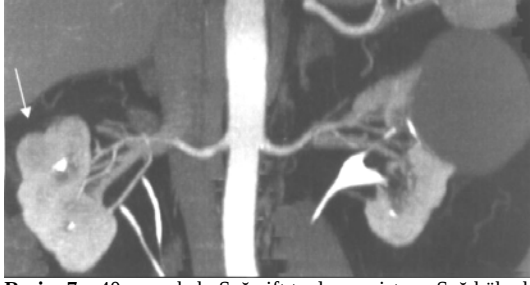
Böbrek hücreli karsinomdan şüphelenildiğinde, nefron koruyucu cerrahi ve krioblasyon prosedürlerini planlamada, arteriyel ve venöz komponentlerin vasküler haritalamasında ve nefrogram fazında tümörün boyutu, yeri (polar, perihiler) ve renal sinusa mesafesini BT ile üç fazlı inceleyerek ameliyat öncesi değerlendirmek mümkündür²¹. Üç boyutlu EBT teknikleri böbrek tümörleri, böbrek anatomisini nefron koruyucu cerrahiden önce değerlendirmede yararlıdır, çünkü tümöre bitişik normal renal parenkimi korur. Renal pozisyon, tümörün yeri, derinliği, uzanımı, toplayıcı sistemle ilişkisi kolay ve doğru olarak gösterilir²⁹⁻³¹.



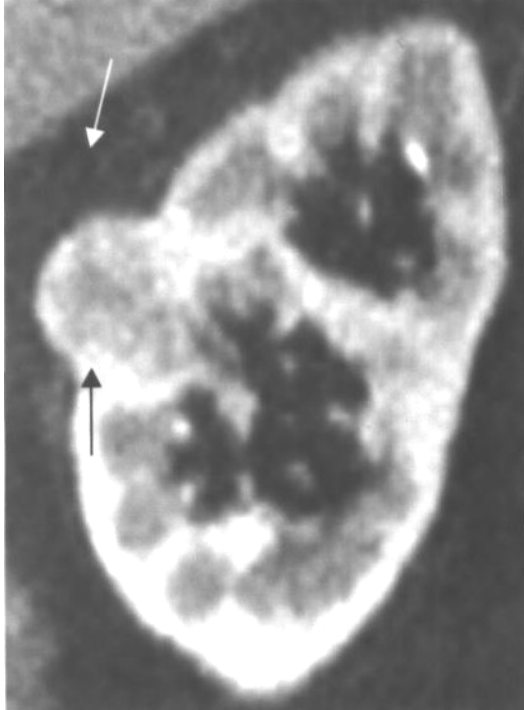
Resim 6a. Koronal VR imaj. Solda bifid pelvis ve distal üreteral kalkül.



Resim 6b. Koronal MIP imaj. Orta derecede hidronefroz. Sol üreter geniş. Parankimde incelleme yok.



Resim 7a. 40 yaş erkek. Sağ çift toplayıcı sistem. Sağ böbrek kortikal, solid, 2 cm hipernefroma. Solda büyük bir kist görüyor.



Resim 7b. 45 yaşında başka bir erkek hasta. Kortikal, eksofitik, 1.5 cm boyutunda böbrek hücreli kanser

SONUÇ

Ultra hızlı BT ile birçok klinik durumda, böbrek arter hastalıklarında, böbrek transplantasyonlarda vericinin ameliyat öncesi, renal anatomisinin değerlendirilmesinde, 3 boyut teknikleriyle birlikte, renal vasküler yapılar koronal, sagittal ve oblik planlarda, invaziv bir yöntem olan konvensiyonel anjiyografiye gereksinim bırakmadan gerçek, hızlı ve emin bir şekilde değerlendirilebilir.

Ultra hızlı tomografi ile ürolojik doğumsal sorunlar, kalkül, travma, şüpheli kitleler ve tümörler, adrenal gland kitleleri kontrast madde

verilmeden ve verildikten sonra değişik çekim fazlarında incelenerek klinikte yararlar sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- 1- **Fitoz S, Akyar S:** Üç boyutlu BT Anjiyografi. Tanısal ve Girişimsel Radyoloji 7: 93-100, 2001.
- 2- **Johnson PT, Halpern EJ, Kuszyk BS et al:** Renal artery stenosis: CT Angiography-Comparison of Real-time Volume rendering and Maximum Intensity Projection Algorithms. Radiology 211: 337-343, 1999.
- 3- **Johnson PT, Heath DG, Kuszyk BS, et al:** CT angiography with volume rendering: Advantages and applications in splanchnic vascular imaging. Radiology 200: 564-568, 1996.
- 4- **Johnson PT, Heath DG, Bliss DB, et al:** Three-dimensional CT: Real time interactive volume rendering. AJR 167: 581-583, 1996.
- 5- **Kawashima A, Sandler CM, Ernst RD, et al:** CT evaluation of Renovascular Disease. Radiographics 20: 1321-1340, 2000.
- 6- **Urban BA, Ratner LE, Fishman EK:** Three-Dimensional Volume Rendered CT Angiography of the Renal Arteries and Veins: Normal Anatomy, Variants, and Clinical Applications. Radiographics 21: 373-386, 2001.
- 7- **Halpern EJ, Mitchell DG, Wechler RJ, Outwater EK, Moritz MJ, Wilson GA:** Preoperative evaluation of CT Angiography and MR Angiography. Radiology 216: 434-439, 2000.
- 8- **Fragar DH:** Invited Commentary. Radiographics 20: 1353-1354, 2000.
- 9- **Coll DM, Herts BR, Davros WJ, Uzzo RG, Novick AC:** Preoperative use of 3D Volume Rendering to demonstrate Renal tumors and Renal anatomy. Radiographics 20: 431-438, 2000.
- 10- **Kadir S:** Angiography of the kidneys. In: Kadir S, ed. Diagnostic angiography. Philadelphia, Pa: Saunders, 445-495, 1996.
- 11- **Spring DB, Salvatierra O Jr, Palubinskas AJ, Amend WJ, Vincenti FG, Feduska NJ:** Results and significance of angiography in potential kidney donors. Radiology 133: 45-47, 1979.
- 12- **Rubin GD, Alfrey EJ, Dake MD, et al:** Assessment of living renal donors with spiral CT. Radiology 195: 457-462, 1995.
- 13- **Youngberg JP, Sheps SG, Strong CG:** Fibromuscular disease of the renal arteries. Med Clin North Am 61: 623-641, 1977.
- 14- **Harrison EG Jr, Hunt JC, Bernatz PE:** Morphology of fibromuscular dysplasia of the renal artery in renovascular hypertension. Am J Med 43: 97-112, 1967.
- 15- **Yağmurlu B, Erden A, Erden İ, Fitoz S, Bilgiç S:** Renal arter stenozlarında üç boyutlu kontrastlı

- MR anjiyografi. DSA ile karşılaştırma. Tanısal ve Girişimsel Radyoloji 8: 527-32; 2002.
- 16- **Beregi JP, Louvegny S, Gautier C et al:** Fibromuscular dyplasia of the renal arteries: Comparison of helical CT angiography and arteriography. *AJR* 172: 27-34, 1999.
 - 17- **Federle MP:** Evaluation of renal trauma. Pollack HM, ed. *Clinical urography*. Philadelphia, Pa. Saunders, 1422-1494, 1989.
 - 18- **Kural AR, Talat Z, Gürtuğ A, Yalçın V, Erözenci A, Öner A:** Üriner sistemdeki nonopak taşların teşhisinde kompüterize aksiyal tomografinin yeri. *Türk Üroloji Dergisi*. 17(2): 125-128, 1991. **Urban BA, Fishman EK:** Tailored helical CT evaluation of acute abdomen. *Radiographics* 20: 725-49, 2000.
 - 20- **Boulay I, Holtz P, Foley WD, et al:** Ureteral calculi: Diagnostic efficacy of helical CT and implications for treatment of patients. *American Journal of Roentgenology* 172: 1485-90, 1999.
 - 21- **Maki DD, Birnbaum BA, Chakraborty DP, Jacobs JE, Carvalho BM, Herman GT:** Renal cyst pseudocyst enhancement: Beam hardening effects on CT numbers. *Radiology* 213: 468-72, 1999.
 - 22- **Yuh BL, Cohen RH:** Different phases of renal enhancement: Role in detecting and characterizing renal masses during helical CT. *American Journal Roentgenology* 173: 747-55, 1999.
 - 23- **Bosniak MA, Rofsky NM:** Problems in the detection and charecterization of small renal masses. *Radiology* 1998: 638-41, 1996.
 - 24- **Birnbaum BA, Jakobs JE, Langlotz CP, Ramchandani P:** Assessment of a bolus tracking technique in helical renal CT to optimize nephrographic phase imaging. *Radiology* 211: 87-94, 1999.
 - 25- **Lee JKT, Sagel SS, Stanley RJ, Heiken JP:** Computed Body Tomography with MRI correlation. Kenney PJ, McClellan BL. Chapter 18, *The kidney*. Third edition, vol 2. 1101-2. Philadelphia-NY. Lippincott-Raven, 1998.
 - 26- **Hartman DS, David CJ, Johns T, Goldman SM:** Cystic renal carcinoma. *Urology* 28: 145-53, 1986.
 - 27- **Hartman DS, David CJ, Sanders RC, Johns TT, Smirniotopoulos J, Goldman SM:** The multiloculated renal mass: Considerations and differential features. *Radiographics* 7: 29-52, 1987.
 - 28- **Rosenberg ER, Korobkin M, Foster W, Sylverman PM, Bovi JD, Dunnick NR:** The significance of septations in a renal cyst. *AJR*, 144: 593-5, 1985.
 - 29- **Bosniak MA:** The current radiological approach to renal cysts. *Radiology* 158: 1-10, 1986.
 - 30- **Rydberg J, Kopecky KK, Tann M, et al:** Evaluation of Prospective Living Renal Donors for Laparoscopic Nephrectomy with Multisection CT: The marriage of Minimally Invasive Imaging with Minimally Invasive Surgery. *Radiographics* 21: 223-36, 2001.
 - 31- **Sheth S, Scatarige JC, Horton KM, Corl FM, Fishman EK:** Current Concepts in the Diagnosis and Management of Renal Cell Carcinoma: Role of Multidetector CT and Three-dimensional CT. *Radiographics* 21: 237-54, 2001.