

Canlı Vericilerde Renal Arterlerin Digital Subtraksiyon Anjiyografi ile Değerlendirilmesi

Evaluation of Renal Arteries in Living Donors with Digital Subtraction Angiography

¹Kamil Çıra, ²Kağan Çeken, ³Mehmet Sedat Durmaz, ⁴Hakan Demirtaş, ³Cemil Göya, ³Cihad Hamidi

¹Atatürk Devlet Hastanesi, Radyoloji Bölümü, Antalya

²Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim dalı, Antalya

³Dicle Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim dalı, Diyarbakır

⁴Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim dalı, Isparta

Özet

Canlı böbrek verici adaylarında renal arterlerin Digital Subtraksiyon Anjiyografi (DSA) ile değerlendirilmesi ve bulguların cerrahi sonuçlar ile karşılaştırılması amaçlandı. DSA yapılan 180 böbrek verici adayı retrospektif olarak değerlendirildi ve bulgular cerrahi operasyon bulguları ile karşılaştırıldı. Arşiv sisteminden çağrılarak elde edilen böbrek verici adaylarının DSA görüntüleri, çalışma istasyonlarında bu konuda deneyimli iki radyolog tarafından retrospektif olarak, hasta bilgilerinden kör olarak ve randomize olarak incelendi. DSA yapılan 180 böbrek verici adayının DSA bulgularına göre 158'inde (% 87,8) tek renal arter, 22'inde (% 12,2) multipl renal arter, operasyon notlarına göre ise 156'sında (% 86,6) tek renal arter, 24'ünde (% 13,3) multipl renal arter saptandı. DSA ile operasyon notları karşılaştırıldığında 154 verici adayında bulguların aynı olduğu görüldü. Altı böbrek verici adayında ise bulgularda farklılıklar mevcuttu. Bu bulgular doğrultusunda doğruluk oranımız % 96 olup, operasyon notlarına göre multiple renal arter saptanmasındaki duyarlılık ve özgüllük oranlarımız sırasıyla % 83 ve % 98 olarak hesaplandı. Canlı böbrek vericilerinde, özellikle sol taraf renal arterlerin doğru şekilde ortaya konması, varyasyonlarının belirtilmesi çok önemlidir. DSA böbrek damar yapısının görüntülenmesi için altın standart kabul edilmektedir, renal arterlerin seyrini, normal anatomisi ve varyantlarını bütün ayrıntılarıyla, yüksek doğruluk oranıyla ortaya koymaktadır.

Abstract

The objective of this study was to evaluate renal arteries in living kidney candidate donors through DSA as well as compare and contrast the findings with surgical findings. 180 kidney donor candidates were evaluated through retrospective analysis and findings were compared and contrasted with surgical operation notes. DSA images of kidney donor candidates collected from the back-up service were randomly and independently from patient credentials examined in laboratory stations through retrospective analysis by two experienced radiologists. According to DSA findings of 180 kidney donor candidates, 158 donors (87,8%) were diagnosed with single renal artery and 22 donors (12,2%) were diagnosed with multiple renal artery while 156 donors (86,6%) were diagnosed with single renal artery and 24 donors (13,3%) were diagnosed with multiple renal artery according to surgical operation notes. Comparing and contrasting DSA findings with those of surgical operation notes, it was marked that 154 donors owned the same findings while 6 donors were diagnosed with different findings. In accordance with these findings, our accuracy rate was 96% and our sensitivity and specificity ratios in multiple renal artery diagnosis were measured as 83% and 98% respectively based on operation notes. It is of great significance to evaluate left side renal arteries accurately as well as to identify their variations in living kidney donors. DSA is regarded as golden standard in imaging vascular structure of kidney and it proves the pace, normal anatomy as well as variations of renal arteries accurately and in great detail.

Anahtar kelimeler: Böbrek nakli, DSA, renal arter

Key words: Kidney transplantation, DSA, renal artery

GİRİŞ

Canlı böbrek verici adayını değerlendirmek başarılı bir transplantasyon öncesi mutlaka gereklidir. Adaylardan alınacak böbreğin seçimi ve cerrahi yaklaşımın belirlenmesine yardımcı olmak amacıyla ameliyat öncesi anatomik ve fonksiyonel değerlendirme açısından görüntüleme yapılır (1,2). Canlı böbrek vericilerinde renovasküler anatominin doğru olarak gösterilmesi güvenli ve komplikasyonsuz eksplantasyon için büyük önem taşımaktadır. Renal arter sayısı, uzunluğu lokalizasyonu ve aksesuar arter varlığının gösterilmesi cerrahi planlamada en önemli belirleyici faktörlerdendir (3,4). Renal arterler genellikle 4-6 cm uzunluğunda ve 5-6 mm çapındadır. Tipik olarak aorttan L1-L2 intervertebral disk hizasında, superior mezenterik arterin altında ayrılırlar ve böbrek pelvisinin üst bölümü boyunca seyrederek.

Her iki renal arter böbreklerin anatomik konumu nedeniyle hafifçe arkaya doğru bir seyir izler. Sağ renal arter aortun ön-yan duvarından çıkarken, sol renal arter yan duvarından ayrılır. Sağ renal arter karakteristik olarak alt inferior vena kavanın (IVC) arkasında aşağı doğru inerken, sol renal arter sol renal venin arkasında daha yatay, hatta yukarı doğru bir seyir izler. Her renal arter alt adrenal arteri de besler. Alt adrenal arterler insanların 2/3'ünde doğrudan proksimal renal arterden çıkar ve tek ya da çok sayıda olabilir (1). Ana renal arter böbrek hilusunda dört ön dala ayrılan kadar devam eder; apikal, üst, orta ve alt segmental arterler. Segmental arterler daha sonra renal sinüs boyunca seyrederek ve her piramide bir dal verecek şekilde lobar arterlere ayrılır. Daha sonra interlober, arkuat ve interlobüler arterle ayrılır. Digital subtraksiyon anjiyografi (DSA) ana renal arterlerin seyrini göstermede duyarlılığı

Yazışma Adresi: Cihad Hamidi, Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji A.D., Diyarbakır
e posta: cihad5@hotmail.com

Geliş Tarihi: 18.07.2014 Yayına Kabul Tarihi: 18.08.2014

yüksektir. Böbrek damarlarının doğru şekilde ortaya konması potansiyel böbrek vericilerinde çok önemlidir. Bu önem özellikle tercih edilen sol taraf için daha da belirgindir (2).

Renal arterlerin anatomik varyasyonları genel popülasyonda oldukça yaygın görülür. Bu varyasyonlar böbrek nakillerinin sayısının artmasıyla daha da önem kazanmıştır (3). İnsanların çoğunda her bir böbrek abdominal aorttan çıkan bir renal arter tarafından kanlanır, ancak % 30 olguda birden fazla arter bulunabilir (4). Renal arter varyasyonları "erken dallanma" ve "ekstra renal arterler" (ERA) olarak iki gruba ayrılır. Ana renal arterler (ARA) hilus düzeyinde segmenter dallarına ayrılırken, dallanmanın hilustan daha proksimalde olması "erken dallanma" olarak adlandırılır. ERA'lar da kendi içerisinde hiler (aksesuar) ve polar (aberran) arterler olmak üzere iki gruba ayrılır. Hiler arterler böbreğe hilustan ARA ile birlikte girerken, polar arterler böbreğe hilus dışında kapsülden doğrudan girerler (5). Aksesuar renal arterler renal arter varyasyonlarının en sık karşılaşılan ve klinik açıdan en önemli olan bölümünü oluşturur, normal popülasyonun 1/3 kadar büyük bir kısmında görülür. Aksesuar arterler T11 ile L4 arasında herhangi bir düzeyde aort ya da iliak arterlerden köken alırlar. Tipik olarak renal hilusa doğru seyrederek üst ya da alt böbrek kutbunu perfüze ederler. Nadiren alt torakal aorta lomber ya da mezenterik arterlerden köken alabilirler (6). Erken dallanma ARA'ların hilusa girmeden önce segmenter dallarına ayrılmasıdır. Bu varyant özellikle böbrek vericilerinin ameliyat öncesi haritalamasında önemlidir (7). Nadiren renal arterler abdominal aortanın daha proksimal bir bölümünden, üst mezenterik arterden önce ayrılırlar. Polar renal arterler çok nadir olarak iliak arterlerden de çıkabilir; ancak bu durum ektopik böbreklerde daha sık görülür. DSA halen günümüzde canlı böbrek verici adaylarında kullanılan görüntüleme yöntemlerinden biridir. Renal vasküler yapıların değerlendirilmesinde altın standart olmasına karşın nefrotoksik kontrast madde kullanılması, nadir de olsa diseksiyon, girişim yerinde hematoma oluşması, femoral arterde trombus oluşmasına neden olması ve iyonizan radyasyon kullanılması gibi bazı komplikasyon ve dezavantajları olan maliyeti yüksek, invaziv bir yöntemdir (8,9).

Manyetik Rezonans Anjiyografi (MRA) özellikle ve iyonizan radyasyon kullanılmaması nedeniyle alternatif bir yöntem olarak kullanılabilir. MRA'nın temporal çözünürlüğü Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografi (BTA)'ya göre düşüktür. Ayrıca MRA harekete çok duyarlıdır ve klostrobili olguların değerlendirilmesinde sorun teşkil eder (10). BTA, renal arterlerin ve venlerin anatomisi ve varyasyonları ile birlikte toplayıcı sistemi de değerlendirebilmesi ile öne çıkan renal transplantasyon cerrahisi öncesi böbrek verici adaylarının değerlendirilmesinde kullanılan noninvaziv, hızlı görüntüleme yöntemlerinden biridir. Ayrıca tesadüfen saptanan ve böbrek transplantasyonu öncesinde cerrahi planı ve sonuçları etkileyecek ekstrarenal patolojilerin de değerlendirilmesine olanak sağlaması nedeniyle klinisyenler arasında güvenilirliği yüksek, kabul gören bir metod haline gelmiştir. Özellikle çok dedektörlü bilgisayarlı tomografi (ÇDBT) cihazlarının yaygın olarak kullanıma girmesiyle nakil cerrahisi öncesi adayların algoritmik değerlendirilmesinde önemli bir basamak haline gelmiştir (1,11). Her ne kadar DSA hala böbrek damar yapısının görüntülenmesi için altın standart kabul ediliyorsa da, daha az invaziv olması, yaygınlığı ve kolay uygulanması nedeniyle ÇDBT anjiyografinin kullanımını gittikçe artırmaktadır (8,9,11). Çalışmamızda canlı böbrek verici adaylarında renal arterlerin DSA ile değerlendirilmesi ve bu tetkiklerde elde edilen bulguların cerrahi sırasında saptanan bulgular ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Hasta Popülasyonu

2006 - 2007 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesinde opera edilen 180 canlı böbrek vericilerinin cerrahi operasyon notları ve operasyon öncesi yapılan DSA bulguları retrospektif olarak değerlendirildi. Tüm olgularda DSA'daki renal arter bulguları ile operasyon sonuçları karşılaştırıldı. Ayrıca alınmayan böbreğe ait DSA'da saptanan renal arter bulguları değerlendirildi. 2006 ve 2007 tarihleri arasında DSA yapılan ardışık 199 böbrek verici adayından, herhangi bir sebeple nakil operasyonuna alınmayan 19 canlı böbrek verici aday çalışmaya dışı bırakıldı. Çalışmaya alınan 18-72 yaş arasında 180 verici adayının 94'ü erkek, 86'sı kadındı, ortalama yaş 42 (18-72 yaş) olarak hesaplandı. Hastalara ait tüm bilgiler hastane radyoloji bilgi sisteminden, genel hasta dosyalarından, hasta nakil dosyalarından ve anjiyografi ünitesine ait görüntü arşiv sistemlerinden retrospektif olarak elde edildi.

Görüntüleme Protokolü

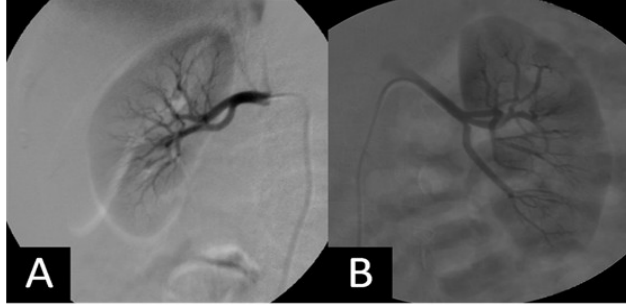
DSA işlemi öncesinde her verici adayına işlem hakkında bilgi verilmiş ve aydınlatılmış onam formu okutulup imzalandıktan sonra işleme geçildi. Tüm verici adaylarının işlemi hareketli C kolu "Infinitix; Toshiba Medical System, Tokyo, Japan" DSA cihazı ile yapıldı. DSA işlemi iki deneyimli radyolog tarafından gerçekleştirildi. Öncelikle sağ femoral arterden eğer bu arterden girişim yapılamadıysa sol femoral arterden, local anestezi uygulanması sonrasında Seldinger yöntemi ile 5F intraducer yerleştirilme işlemi yapıldı. Sonrasında 0.035 inch J uçlu kılavuz tel yardımıyla 5F pigtail kateter ile suprarenal düzeye ulaşarak 20-40 ml iyotlu kontrast maddenin intraarteryel yolla verilmesiyle (enjeksiyon hızı: 20 ml/sn) antero-posterior projeksiyonda görüntüler elde edildi (frame rate: 3 fr/sn) ve bu görüntüler işlemi gerçekleştiren radyologlar tarafından değerlendirilerek selektif kateterizasyona geçildi. Renal arterlerin selektif kateterizasyon için 5F renal double curve kateter kullanıldı ve her iki böbreğe ait renal arterler ayrı ayrı selektif olarak kateterize edildi (enjeksiyon hızı: 7 ml / sn, frame rate: 3 fr / sn). İlk değerlendirmede aksesuar arter şüphesi bulunan verici adaylarında bu arterler selektif olarak kateterize edilmeye çalışıldı. Renal arter çıkışlarının daha optimal görüntülenmesi ve süperpozisyonun engellenmesi gereken durumlarda ek sol oblik projeksiyon ve/veya sağ oblik projeksiyonlar görüntülemeye dahil edildi.

Dijital Subtraksiyon Anjiyografide Görüntü Analizi

Arşiv sisteminden çağrılarak elde edilen böbrek verici adaylarının DSA görüntüleri, çalışma istasyonlarında bu konuda deneyimli iki radyolog tarafından retrospektif olarak, hasta bilgilerinden bağımsız ve randomize olarak incelendi. Renal vasküler yapılar değerlendirilirken renal arter varyasyonları ve patolojileri her verici adayında ayrı ayrı not edildi. Renal arterler öncelikle tek ve birden fazla sayıda olmak üzere iki ana gruba ayrıldı. Birden fazla sayıda renal arterler, hiler bölgeden ve polar bölgeden giriş göstermesine göre iki gruba ayrıldı. Hiler bölgeden renal arter ile birlikte hilusa giren arterler, kalibrasyonuna bakılmaksızın hiler (aksesuar) renal arter olarak, polar bölgeden direkt kapsülü delerek giren arterler ise polar arter olarak adlandırıldı. Hiler ve polar renal arterden ayrılan dallar için ayrı bir değerlendirme yapılmadı.

BULGULAR

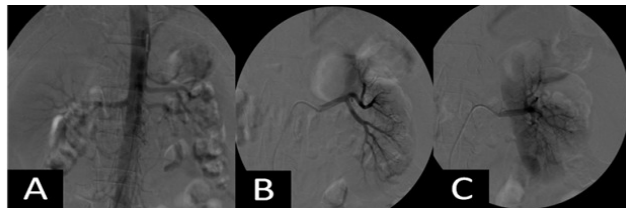
Yüzseksen böbrek verici adayına yapılan renal DSA'de 117'sinde bilateral tek renal arter (Şekil 1), 18 böbrek verici adayında unilateral çift renal arter (Sağ: 7, Sol: 11) (Şekil 2), 37 böbrek verici adayında en az bir adet polar arter mevcuttu. Üç böbrek verici adayında bilateral



Şekil 1. DSA'da sağ (A) ve sol (B) selektif tek renal arter görünümü

çift renal arter saptandı (Tablo 1). 180 böbrek verici adayının 37'sinde (% 20.5) toplamda 40 polar arter mevcuttu. Bunlardan 10 tanesi üst polar, 30 tanesi alt polardı. Otuz dört böbrek verici adayında tek polar arter (Sağ: 13, Sol: 21) , dört böbrek verici adayında her iki bökbrekte birer adet polar arter saptandı (Tablo 2). Nakil cerrahisi yapılan böbrek vericilerinin ameliyat notları incelendi ve renal arter sonuçları, DSA bulguları ile karşılaştırıldı. Ameliyat notlarına baktığımızda 180 verici adayından 35'inin sağ böbrek, 145'inin sol böbreğinin alınmış olduğunu gördük. Alınan böbreğe ait renal arterler ameliyat öncesi yapılan DSA ile incelendiğinde 158 olguda tek renalarter, 22 olguda multipl renal arter tesbit edildi. Sağ böbreği alınmış 35 olgunun 30'unda tek renal arter saptandı.

Operasyon öncesi yapılan DSA ile alınan böbreğe ait operasyon notları karşılaştırıldığında; 180 olgunun 174 'ünde aynı sonuçlar vardı. Altı olguda ise farklı sonuçlar ortaya çıktı. İki olguda DSA'da saptanan aksesuar renal arterlere operasyon notlarında saptanmadı. Dört olguda ise operasyon notlarında belirtilen aksesuar arterler DSA bulgularında yoktu (Tablo 3). 6 verici adayındaki birbirini tutmayan sonuçlara baktığımızda; iki böbrek verici adayında renal DSA'da tek renal arter saptanırken, nakil cerrahisi notlarına çift renal arter olarak yansıdığını gördük. Yine iki böbrek verici adayında renal DSA'de tek renal arter saptanırken, nakil cerrahisi notlarında tek renal arter ve tek polar arter olarak karşımıza çıkmıştır. Bir olguda DSA'da saptanan tek renal arter ve bir adet polar arter, nakil cerrahisi notlarında çift renal arter; bir olguda DSA'da saptanan çift renal arter, nakil cerrahisi notlarında tek renal arter olarak belirtilmiştir. Bunların dışında DSA ve operasyon notlarına göre multiple renal arter değerlendirilen bir vakada, DSA'da çift renal arter olarak yorumlanmasına rağmen postop notlarda renal



Şekil 2. DSA'de sol böbreğe ait non-selektif (A) ve selektif (B, C) çift renal arter görünümü

Table 1. Böbrek verici adaylarında DSA'da görülen renal arterlere ait bulgular.

Bilateral Tek Renal Arterler (117/180)	%65
Sağ Tek Renal Arter - Sol Çift Renal Arter (11/180)	%6
Sağ Çift Renal Arter - Sol Tek Renal Arter (7/180)	%4
Bilateral Çift Renal Arter (3/180)	%1.5
Polar Arter (37/180)	%20
Erken dallanma(5/180)	%3

arter ve polar arter olarak belirtildiğini gördük (Tablo 4). Bu bulgular doğrultusunda operasyon sonuçları ile DSA'yı karşılaştırdığımızda DSA'nın doğruluk oranı %96, operasyon notlarına göre multipl renal arterleri saptamasındaki duyarlılığı %83, özgüllüğü %98 olarak saptandı.

Bir böbrek vericisinde çift renal arter olarak değerlendirdiğimiz renal arter bulgularının operasyon notlarında tek renal arter ve bir adet polar arter olarak belirtilmişti. Bu farklılığın bizim aksesuar hiler arter olarak değerlendirdiğimiz arterlerin cerrahi notlarında aksesuar polar renal arter olarak değerlendirilmiş olabileceğinden kaynaklandığını düşündük (Şekil 3,4). Ayrıca çalışmamızda DSA'da bir verici adayında, insidental olarak renal arter darlığı saptanmış olup böbrek nakli için engel oluşturmamıştır.

TARTIŞMA

Canlı böbrek verici adaylarında renal arterlerin ve varyantlarının değerlendirilmesinde DSA, BTA, MRA ve böbrek verici nefrektomi ameliyat bulgularını karşılaştıran çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (1,9,11,12). Özellikle 90'lı yılların sonunda canlı böbrek vericilerinde BTA ile DSA'yı karşılaştıran çalışmalar mevcuttur (13,14). Hanninen ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada aynı olgulara BTA ve DSA uygulanıp bulgular, operasyon sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır (13). Bu çalışmada renal arter ve varyasyonlarının değerlendirilmesinde DSA'nın genel doğruluk oranı % 91 (Non-selektif DSA % 88, selektif DSA % 97) olarak saptanmıştır. Bizim çalışmamızda ise DSA ile operasyon bulguları %96 oranında uyumludur. DSA'da tek renal arter ve bir adet polar arter olarak değerlendirilen, nakil cerrahisi notlarında tek renal arter saptanan bir böbrek vericisinin DSA'sını tekrar değerlendirdik. Bu olguda ince polar arter olarak değerlendirilen arterlerin cerrahi notlarına yansımadiğı ve bu olgularda operasyon notlarında tek renal arter olduğunu gördük. Bu verici adayında polar arter selektif kateterize edilememiş olup böbrek opaklaşmasının tam olmaması, selektif kateterize edilemeyen polar arter düşünülmesine sebebiyet vermekteydi. Benzer bulgu DSA'da çift renal arter saptanan ve operasyon notlarında tek renal arter olarak karşımıza çıkan böbrek vericisi için de geçerlilik göstermektedir. Bu durum operasyon sırasında ihmal edilen aksesuar renal arterlerin alıcıya konan böbreğe anastomoz edilmediğı için operasyon notlarına geçmediğini düşündürmektedir.

Table 2. Böbrek verici adaylarında DSA'da saptanan polar arter varyasyonlarına ait bulgular.

Üst Polar (10/40)	%25
Alt Polar (30/40)	%75
Sağ böbrek (16/40)	%40
Sol böbrek (24/40)	%60

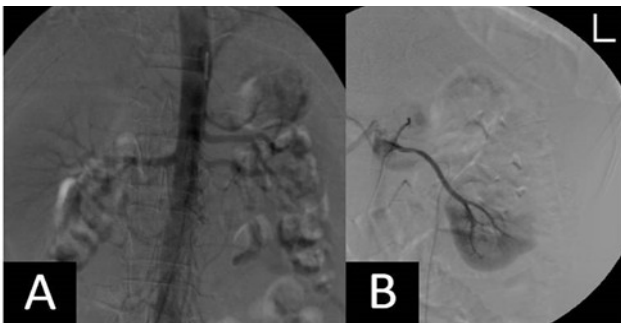
Table 3. DSA ile nakil cerrahisi notlarının karşılaştırılması.

	Operasyon Notları		TOPLAM
	Tek Renal Arter	Multipl Renal Arter	
DSA Bulguları Tek Renal Arter	154	4	158
DSA Bulguları Multipl Renal Arter	2	20	22
TOPLAM	156	24	180

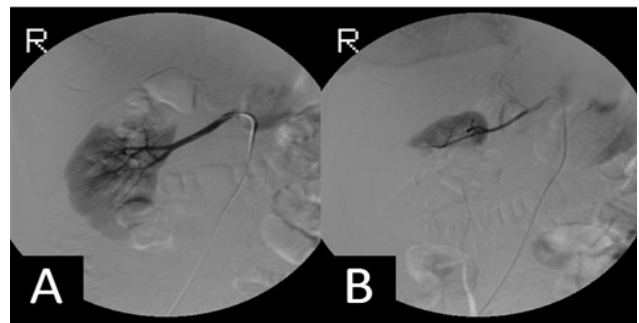
DSA'da iki böbrek vericisinde çift renal arter bulgusu operasyon notlarında tek renal ve bir adet polar arter olarak belirtilmişti. Bu durum bize ilk etapta tetkiklerimizin hiler aksesuar renal arter ile polar aksesuar renal arteri ayıramadığını düşündürdü, ancak olguların görüntüleri tekrar değerlendirildiğinde operasyon notlarında aksesuar hiler renal arter ve aksesuar polar arterlere yönelik terminolojiye yeterli önem verilmediğini ve bazı durumlarda aksesuar polar arterlerin, aksesuar hiler renal arter, bazı durumlarda da aksesuar hiler arterlerin, aksesuar polar arter olarak belirtildiği sonucuna vardık. Kok ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada özellikle alt polü besleyen aksesuar polar arterlerin bulunması durumunda, cerrahi sırasında yüksek oranda üreteral yaralanma riski saptadığını göz önüne alırsak polar arterlerin saptanması hem cerrahiye hem de cerrahi sonucunu etkilemesi nedeniyle özel önem arz etmektedir (15). Bu noktada olası polar arterlerin gözden kaçırılmaması için polar arter terminolojisinin bilinmesi ve raporlamada olası polar arterlere dikkat edilmesi gerekmektedir. Çalışmamızdaki önemli bir noktada, 4 olguda operasyon notlarında karşımıza çıkan ancak DSA'da saptanmayan aksesuar renal arterlerin söz konusu olmasıdır. Boijsen ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada otopsi sonuçları ile karşılaştırıldığında arteriogramlarda renal arterlerin %10 daha az izlendiği rapor edilmiştir (16). Shaffer ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada ise DSA ile böbrek vericilerinin yaklaşık %14'ünde aksesuar renal arterlerin görüntülenemediği bildirilmiştir (17). Hanninen ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada da BTA ve DSA ile görüntülenemeyen aksesuar renal arterler mevcuttur (13).

Renal arterlerin görüntülenmesinde diğer önemli bir nokta da olası renal arter patolojilerinin saptanmasıdır. Hafif darlıklar ve semptomatik

olmayan fibromusküler displazi gibi renal arter patolojileri nakil cerrahisinde kontrendikasyon oluşturmasa da lezyonların önceden bilinmesi cerrahi planını etkilemekte, nakil süresini ve cerrahi tekniğini değiştirmektedir (18). Çalışmamızda DSA'da bir verici adayında, insidental olarak saptanan renal arter darlığı böbrek nakli için engel oluşturmamıştır. Pozniak ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada BTA yapılan verici adaylarının, DSA ile intravenöz piyelografi (İVP) yapılan adaylara göre hastanede kalış süresinde % 50 azalma tesbit edilmiştir (19). Ayrıca maliyet bazında bakıldığında BTA DSA'ya göre daha ekonomiktir. Cochran ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada, BTA'nın DSA'ya göre maliyeti % 35-50 oranında düşürdüğünü belirtmiştir (18). DSA invaziv bir yöntem olup, perioperatif katetere bağlı endotel hasarı, diseksiyon, stenoz ve postoperative olası kanama, psödoanevrizma gibi komplikasyonlar görülebilir. Bunun dışında inceleme sonrasında yatak istirahati, immobilizasyon ve 6-8 saat takip gerekliliğinin potansiyel böbrek vericileri için zor olduğunu söyleyebiliriz. DSA ile renal venler ve böbrek parankimi hakkında da ayrıntılı bilgi elde edilemezken BTA ile bu yapılar hakkında ayrıntılı bilgiler elde edilebilmektedir. Buna karşılık BTA'da kullanılan kontrast miktarı, DSA'ya göre daha fazladır. Kontrast madde ile ilişkili hipersensitivite reaksiyonları intravenöz kullanımda (BTA'da), intraarteriyel olarak daha düşük miktarın kullanıldığı DSA'ya göre daha sık görülmektedir (20). Çalışmamızda bazı kısıtlılıklar mevcuttur. Alınan tarafta böbreğe ait operasyon notları mevcuttu. Cerrahi tercihin varyasyonu olmayan veya daha az varyasyonlu böbreğin alınmasından yana olduğunu düşünürsek vasküler varyasyonların daha fazla olduğu böbrekler hakkında cerrahi olarak bilgi sahibi değiliz. Çalışmamızın retrospektif olmasına bağlı olarak, nakil cerrahisi notlarının bazılarında



Şekil 3. (A) Çift renal arter, (B) renal arter ve polar arter izlenmekte. Hiler arter böbreğe hilustan ana renal arter ile birlikte girerken, polar arterler böbreğe hilus dışından, kapsülü geçerek doğrudan girer.



Şekil 4. DSA'de (A) sağ böbreğe ait tek renal arter izlenmektedir, ancak böbreğin üst kesimine kontrast madde geçişi izlenmemekte, (B) renal arter çıkım seviyesinin üzerinden aortadan çıkan böbrek üst kesimini besleyen üst polar arter izlenmekte.

Table 4. DSA ile nakil cerrahisi notlarında sonuçları farklı çıkan olgular.

DSA ile nakil cerrahisi notlarında sonuçları farklı çıkan olgular DSA Bulguları	Nakil Cerrahisi Notlarındaki Bulgular
Tek renal arter (2 hasta)	Çift renal arter
Tek renal arter (2 hasta)	Tek renal arter + 1 adet polar arter
Çift renal arter (1 hasta)	Tek renal arter
Tek renal arter + 1 adet polar arter (1 hasta)	Tek renal arter
Çift renal arter(1 hasta)	Tek renal arter+ 1 adet polar arter

vasküler varyasyonlar hakkında yeterli derecede ve ayrıntılı bilgilerin bulunmamasıdır. Çalışmamızdaki bir diğer sınırlılık ise renal arterlerde erken dallanma açısından değerlendirilme yapılmamasıdır. Renal arterin çıkışından itibaren 2 cm'den daha önce olan dallanmalara erken dallanma denmektedir. Transplantasyon cerrahisinde yeterli anastomoz uzunluğuna engel olduğundan saptanması önemli bir bulgudur (1,19).

Sonuç olarak canlı böbrek vericilerinde renovasküler anatominin doğru olarak gösterilmesi güvenli ve komplikasyonsuz eksplantasyon için büyük önem taşımaktadır. Özellikle sol taraf renal arterlerin doğru şekilde orta konması, varyasyonlarının belirtilmesi, renal arter sayısı, uzunluğu lokalizasyonu ve aksesuar arter varlığının gösterilmesi cerrahi planlamada en önemli belirleyici faktörlerdendir. Canlı böbrek vericilerinde DSA böbrek damar yapısının görüntülenmesi için altın standart kabul edilmektedir, renal arterlerin seyri, normal anatomisi ve varyantlarını bütün ayrıntılarıyla, yüksek doğruluk oranıyla ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

- Kawamoto S, Montgomery RA, Lawler LP, Horton KM, Fishman EK. Multi-Detector Row CT Evaluation of Living Renal Donors Prior to Laparoscopic Nephrectomy. *Radiographics* 2004;24:453-66.
- Smith PA, Ratner LE, Lynch FC, Corl FM, Fishman EK. Role of CT angiography in the preoperative evaluation for laparoscopic nephrectomy. *Radiographics* 1998;18:589-601.
- Khamanarong K, Prachaney P, Utraravichien A, Tong-Un T, Sriporaya K. Anatomy of renal arterial supply. *ClinAnat* 2004;17:334-6.
- Leung DA, Hagspiel KD, Angle JF, et al. MR angiography of the renal arteries. *RadiolClin North Am* 2002;40:847-65.
- Uğur Özkan, Levent Oğuzkurt, Fahri Tercan, Osman Kızılkılıç, Zafer Koç, Nihal Koca. Renal arterlerin orijin düzeyleri ve varyasyonları: 855 olgunun anjiyografik değerlendirmesi. *Diagn Interv Radiol* 2006;12:183-6.
- Kadir S. Angiography of the kidneys. In: Kadir S, ed. *Diagnostic angiography*. Philadelphia: Saunders 1986:445-95.
- Rubin GD, Alfrey EJ, Dake MD, et al. Assessment of living renal donor with spiral CT. *Radiology* 1995;195:457-62.
- Buzzas GR, Shield CF, Pay NT, Neuman MJ, Smith JL. Use of gadolinium-enhanced, ultrafast, three-dimensional, spoiledgradient-echo magnetic resonance angiography in the preoperative evaluation of living renal allograft donors. *Transplantation* 1997;64:1734-7.
- Bakker J, Ligtenberg G, Beek FJA, Dortland RWHR, Hené RJ. Preoperative evaluation of living renal donors with gadolinium-enhanced magnetic resonance angiography. *Transplantation* 1999;67:1167-72.
- Bozkurt FB, Ağildere AM, Tarhan NÇ, ve ark. Canlı böbrek vericilerinde renal arterlerin kontrastlı 3B-FISP MRA tekniği ile değerlendirilmesi. *Tanışal ve Girişimsel Radyoloji* 2001;7:201-6.
- Kim JK, Park SY, Kim HJ, et al. Living donor kidneys: usefulness of multidetector row CT for comprehensive evaluation. *Radiology* 2003;229:869-76.
- Crummy AB Jr, Atkinson RJ, Daves ML. An Analysis Of The Aortorenal Angiograms of Sixty- Six Prospective Renal Donors. *Radiology* 1965; 84: 683- 7.
- Hanninen EL, Denecke TD, Stelter L, et al. Preoperative evaluation of living kidney donors using multi row detector computed tomography: comparison with digital subtraction angiography and intraoperative findings. *Transplant International* 2005; 18:1134-41.
- Cernic S, PozziMucelli P, Pellegrin A, Pizzolato R, Cova MA. Comparison between 64-row CT angiography and digital subtraction angiography in the study of lower extremities: personal experience. *Radiolmed* 2009; 114:1115-29.
- Kok NF, DolsLF, Hunink MG, et al. Complex vascular anatomy in live kidney donation: imaging and consequences for clinical outcome. *Transplantation* 2008; 85:1760-5.
- Boijesen E. Angiographic studies of the anatomy of single and multiple renal arteries. *Acta Radiol Supp* 1959; 183:1-135.
- Shaffer D, Sahyoun AI, Madras PN, Monaco AP. Two hundred one consecutive living donor nephrectomies. *Arch Surg*1998;133:426-31.
- Cochran ST, Krasny RM, Danovitch GB, et al. Helical CT Angiography for examination of living renal donors. *AJR*1997;168:1569-73.
- Pozniak MA, Balison DJ, Lee FT, Tambeaux RH, Uebliing DT, Moon TD. CT Angiography of Potential Renal Transplant Donors. *Radiographics* 1998;18:565-87.
- Nelson HA, Gilfeather M, Holman JM, Nelson EW, Yoon HC. Gadolinium-enhanced, breathhold, three-dimensional time of flight renal MR angiography in the evaluation of potential renal donors. *J Vasc Interv Radiol* 1999;10:175-81.