

BÖBREK ALLOGREFTİNDE BİRDEN ÇOK ARTER VARLIĞINDA CERRAHİ YAKLAŞIM VE SONUÇLAR

SURGICAL ASPECTS AND THE OUTCOMES OF KIDNEY TRANSPLANTS WITH MULTIPLE RENAL ARTERIES

İbrahim BERBER*, Gürkan TELLİOĞLU*, Melih KARA*, Çağatay AYDIN**, Bülent YİĞİT*, İzzet TİTİZ*

* *Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araş. Hast. 1. Genel Cerrahi ve Transplantasyon Ünitesi, İSTANBUL*

** *Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı, DENİZLİ*

ABSTRACT

Introduction: The effect of multiple arterial anastomosis and different reconstruction techniques on the outcome of renal transplant recipients is not clearly defined. In this retrospective study, we report our experience of living donor kidney transplantation using allografts with multiple renal arteries, regarding the patient and graft survival, as well as surgical complications.

Materials and Methods: Patients were divided into two groups according to the arterial anatomy of the renal allograft. While group I consisted of patients with single renal artery grafts, group II included patients with multiple renal artery grafts. Results were compared between single and multiple artery groups and further analyzed between the groups, which were constituted according to vascular reconstruction technique.

Results: Forty-five patients (15.7%) had grafts with multiple renal arteries. The mean total ischemia time was longer in multiple renal artery group (90.8±17.3 vs. 71.9±16.6 minutes, p<0.001). The mean serum creatinine level at posttransplant one year was significantly higher in multiple artery group than in single renal artery group (1.74±0.45 vs. 1.46±0.44 mg/dl), but it was similar at fifth year. There was no significant difference between the groups with regard to mean systolic blood pressure, the incidence of acute tubular necrosis and acute rejection, vascular and urological complications, graft and patient survival rates. Similar findings were obtained in patients with multiple arteries whose anastomosis were performed with different reconstruction techniques.

Conclusion: Our data shows that transplantation of the kidney with multiple arteries is safe. Any reconstruction technique can be chosen according to the vascular anatomy of the graft and the recipient.

Key words: Anastomosis, Arteries, Complication, Outcome, Renal transplantation

ÖZET

Böbrek nakli alıcılarında birden çok böbrek arteri anastomozu ve değişik anastomoz tekniklerinin sonuca etkisi net olarak tanımlanmamıştır. Çalışmamızda, retrospektif olarak birden çok böbrek arteri olan allogreftlerle canlı vericili böbrek naklinin hasta ve greft sağkalımı ile cerrahi istenmeyen yan etkilerini incelemeyi amaçladık.

Hastalar böbrek allogrefti arter sayısına göre iki gruba ayrıldı. Grup I'deki hastalarda tek böbrek arteri, Grup II'deki hastalarda birden fazla böbrek arteri mevcuttu, gruplar birbiriyle karşılaştırıldı. Ayrıca Grup II kendi içinde vasküler rekonstrüksiyon tekniklerine göre incelendi.

45 hastada (%15.7) birden çok böbrek arteri olan allogreft mevcuttu. Ortalama total iskemi zamanı birden çok böbrek arteri grubunda daha uzundu (90.8±17.3 - 71.9±16.6 dakika, p<0.001). Böbrek nakli sonrası 1. yılda ortalama serum kreatinin değeri birden çok böbrek arteri grubunda anlamlı olarak daha yüksekti (1.74±0.45 - 1.46±0.44 mg/dl) ancak 5. yılda sonuçlar benzerdi. Gruplar arasında ortalama sistolik kan basıncı, akut tübüler nekroz ve akut rejeksiyon sıklığı, ürolojik istenmeyen yan etkiler, hasta ve greft sağkalımı açısından anlamlı fark saptanmadı. Farklı anastomoz teknikleri ile rekonstrüksiyon yapılan hastalarda da benzer sonuçlar mevcuttu.

Deneyimimiz çok arterli böbrek naklinin güvenli olduğunu göstermektedir. Greft vasküler anatomisi ve alıcıya bağlı olarak farklı rekonstrüksiyon teknikleri başarıyla uygulanabilir.

Anahtar kelimeler: Anastomoz, Arterler, İstenmeyen yan etki, Sonuç, Böbrek nakli

GİRİŞ

Böbrek nakli, son dönem böbrek yetmezliği olan hastaların çoğunda altın standart tedavidir. Cerrahi tekniğin standardize olması ve immüno-

supresif tedavide elde edilen gelişmeler son 30 yıl içerisinde hasta ve greft sağkalımını belirgin olarak arttırmıştır. Böbrek nakli ihtiyacını karşılamakta yetersiz kalan organ havuzu nedeniyle daha önce-

Dergiye Geliş Tarihi: 09.07.2007

Yayına Kabul Tarihi: 13.08.2007

leri uygun olmadığı düşünülen allogreftler, donasyon için kabul edilmeye başlanmıştır. Bu grup donörler içerisinde birden çok böbrek arteri varlığı teknik olarak cerrahi en çok zorlayan varyasyonlardan biridir. birden çok böbrek arteri varlığı eskiden ürolojik ve vasküler istenmeyen yan etkilerin sıklığı nedeniyle rölatif bir kontrendikasyon kabul edilirdi¹. Vasküler cerrahi tekniklerdeki gelişmelere paralel olarak birden çok böbrek arteri olan böbrekler özellikle canlı vericili böbrek nakillerinde artık daha sık kullanılmaktadır²⁻⁷. Günümüzde pek çok nakil merkezinde laparoskopik donör nefrektomi tercih edilmekte, anatomik ve teknik nedenlerle cerrahlar laparoskopik donör nefrektomiye sol böbrek için uygulamaktadırlar⁸⁻¹¹. Cerrahi pratikte ortaya çıkan bu değişiklik birden çok böbrek arteri olan donörlerden organ elde edilmesi ile nakil sayısını arttırmıştır. Bu nedenle birden çok böbrek arteri varlığında rekonstrüksiyon teknikleri ile farklı tekniklerin sonuçlara etkisinin açık bir şekilde tanımlanması gerekmektedir. Çalışmamızda retrospektif olarak birden çok böbrek arteri içeren böbreklerle canlıdan böbrek nakli deneyimimizi, hasta ve greft sağkalımı ile cerrahi istenmeyen yan etkiler açısından değerlendirmeyi amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEM

Merkezimizde 1992 ile 2002 tarihleri arasında gerçekleştirilen 285 canlı vericili böbrek naklinin

kayıtları retrospektif olarak incelendi. Hastalar arteriyel anatomiye göre iki gruba ayrıldı. Grup I tek böbrek arteri olan allogreftleri (Kontrol grubu), Grup II birden çok böbrek arteri olan allogreftleri içermekteydi. Tüm böbrek alıcıları, kalsinörin inhibitörleri, azatiyopurine veya mycofenolat mofetil ve steroidden oluşan üçlü immunosupresif tedavi aldı¹². Cerrahi istenmeyen yan etkilerin sıklığı, akut tubuler nekroz, akut rejeksiyon, ortalama toplam iskemi zamanı, 1 ve 5. yıllarda serum kreatinin değerleri ve sistolik kan basıncı ve hasta ve greft sağkalımı araştırıldı. Sonuçlar gruplar arasında karşılaştırıldı, ayrıca Grup II kendi içerisinde farklı rekonstrüksiyon teknikleri açısından değerlendirildi. Ki-kare, Kruskal-Wallis ve log-rank testleri istatistiksel analiz için kullanıldı. $p < 0.05$ anlamlı olarak kabul edildi. Sağ kalım analizi Kaplan-Meier eğrileri ile yapıldı. Sonuçlar ortalama \pm standart sapma ve ortanca ve aralık olarak belirtildi.

BULGULAR

Ortalama alıcı yaşı 31.4 ± 10.7 yaş (aralık: 11-64 yaş) idi. Alıcıların %75'i erkekti (n=34). 45 allogreftin (%15.7) birden çok arteri mevcuttu. Birden çok arter nedeniyle farklı rekonstrüksiyon teknikleri uygulanmıştı. 27 hastada yaklaşık eşit çapta iki böbrek arteri arka masada tüfek namlusu şeklinde, 10 hastada ise küçük çaplı arter büyük olan artere uç-yan anastomoz edilmişti. Sekiz hastada

Tablo 1. Tek ve birden çok böbrek arteri gruplarının karşılaştırılması

| | | Grup I (tek böbrek arteri) (n=240) | Grup II (birden çok böbrek arteri) (n=45) | P |
|------------------------|----------|--|---|---------|
| Cinsiyet | Erkek | 177 | 38 | 0.12 |
| | Kadın | 63 | 7 | |
| Yaş (yıl) | | 30.7 ± 10.5 | 35.1 ± 10.8 | <0.05 |
| SKr (mg/dl) | 1. yıl | 1.46 ± 0.44 | 1.74 ± 0.45 | <0.0001 |
| | 5. yıl | 1.85 ± 0.61 | 1.95 ± 0.79 | 0.37 |
| SKB (mmHg) | 1. yıl | 141.6 ± 29.9 | 136.9 ± 35.1 | 0.46 |
| | 5. yıl | 140 ± 23.7 | 141 ± 21.7 | 0.83 |
| TIZ (dakika) | | 71.9 ± 16.6 | 90.8 ± 17.3 | <0.001 |
| ATN'li hastalar | | 9 (3.9%) | 3 (7.1%) | 0.37 |
| AR'li hastalar | | 66 (27.5%) | 10 (22.5%) | 0.46 |
| İstenmeyen yan etkiler | Vasküler | Femoral arter embolisi (1) | Böbrek arteri rekonstrüksiyonuna bağlı kanama (1) | 0.18 |
| | Ürolojik | İdrar kaçağı (1) Üreteroneosistostomi darlığı (1) | | 0.53 |

SKr: Serum kreatinin, SKB: Sistolik kan basıncı, TIZ: Toplam iskemi zamanı, ATN: Akut tubuler nekroz, AR: Akut rejeksiyon

BÖBREK ALLOGREFTİNDE BİR DEN ÇOK ARTER VARLIĞI
(Kidney Transplants With Multiple Renal Arteries)

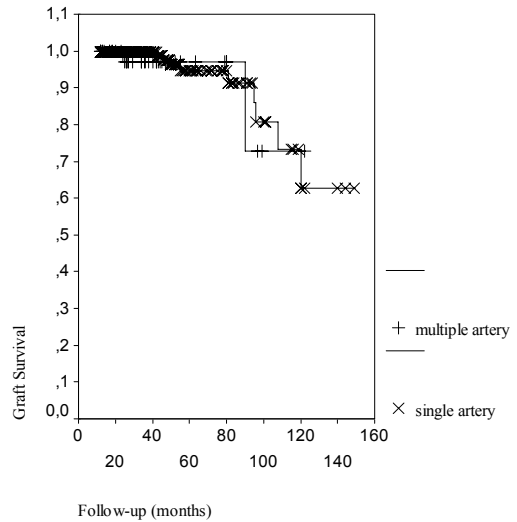
| Tablo 2. Sonuçlarla arteriyel rekonstrüksiyonun tipi arasındaki ilişki | | Tüfek namlusu anastomoz (n=27) | Uç-yan anastomoz (n=10) | In-situ birden çok anastomoz (n=8) | P |
|--|--------|--------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------|
| SKr (mg/dl) | 1. yıl | 1.66±0.4 | 2,07±0.51 | 1.63±0.07 | 0.10 |
| | 5. yıl | 1.73±0.77 | 2.5±1.12 | 2.46±0.26 | 0.05 |
| SKB (mmHg) | 1. yıl | 130±16.1 | 136.2±23.8 | 170±14.1 | 0.06 |
| | 5. yıl | 140.9±20.7 | 130±20.7 | 155±21.2 | 0.16 |
| TIZ (minutes) | | 88.2±17.9 | 82.5±14.9 | 105.6±10.8 | 0.029 |
| ATN'li hastalar | | 1 (3.7%) | 0 (0%) | 2 (25%) | 0.07 |
| AR'li hastalar | | 5 (18.5%) | 4 (40%) | 1 (12.5%) | 0.31 |

SKr: Serum kreatinin, **SKB:** Sistolik kan basıncı, **TIZ:** Toplam iskemi zamanı, **ATN:** Akut tubuler nekroz, **AR:** Akut rejeksiyon

2 ayrı in-situ anastomoz gerçekleştirilmişti. Bu hastaların altısında eksternal ilyak artere iki ayrı anastomoz, diğer iki hastada ise büyük olan arter internal ilyak artere, küçük olan ise inferiyor epigastrik artere uç-uca anastomoz edilmişti. Tablo 1'de demografik veriler, istenmeyen yan etki oranları, akut tubuler nekroz ve akut rejeksiyon sıklığı, ortalama total iskemi süresi, serum kreatinin değerleri, 1. ve 5. yılda sistolik kan basıncı değerleri tek ve birden çok arter anastomozları arasında karşılaştırılmıştır. Akut rejeksiyon tanısı klinik değerlendirme ile konmuş bazı olgularda biyopsi ile desteklenmiştir. Birden çok böbrek arteri nedeniyle rekonstrüksiyon yapılan hastalardan birinde kanama gelişti. Tek arter grubunda bir hastada femoral arter embolisi, 1 hastada üreteroneosistostomi darlığı, 1 hastada da idrar kaçağı gelişti. Total iskemi süresi birden çok arter grubunda anlamlı olarak yüksekti (90.8±17.3 - 71.9±16.6 dakika, p<0.001). Ancak akut tubuler nekroz oranları açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı (%3.9 ile %7.1). Birden çok arter grubunda 1. yılda serum kreatinin değerleri daha yüksekti (1.74±0.45 mg/dl - 1.46±0.44 mg/dl), ancak 5. yılda sonuçlar benzerdi. Gruplar arasında 1. ve 5. yılda ortalama sistolik kan basınçlarında anlamlı fark saptanmadı.

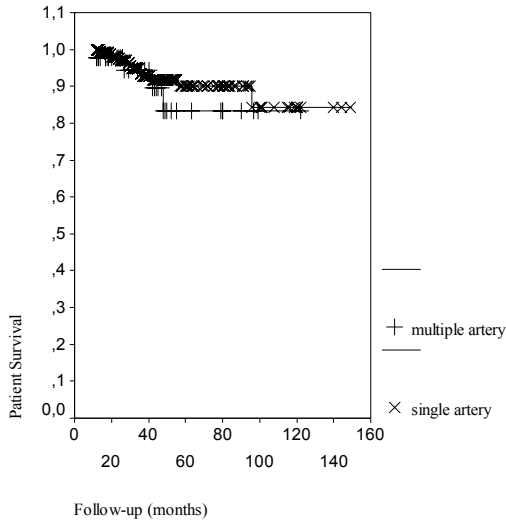
Sonuçlarla arteriyel rekonstrüksiyonun tipi arasındaki ilişki incelendi (Tablo 2). Total iskemi zamanı in-situ birden çok arter anastomozu yapılan hasta grubunda back table'da tüfek namlusu veya uç-yan rekonstrüksiyon yapılan hastalardan belirgin olarak uzundu (p=0.029). Ancak akut tubuler nekroz oranları açısından in-situ birden çok anastomoz yapılan hastalarla back table'da rekonstrüksiyon yapılan hastalar arasında fark saptanmadı. İn-

situ birden çok arter anastomozu yapılan hastalarda 1. yıl sistolik kan basıncı ölçümlerinde diğer rekonstrüksiyon hastalarına kıyasla yükseklik saptanmasına karşın istatistiksel anlamlı fark saptanmadı.



Resim 1. Tek ve birden çok böbrek arteri gruplarında greft sağkalımı

Hasta ve greft sağkalımı oranları Kaplan-Meier analizinde tek ve birden çok böbrek arteri gruplarında benzerdi. Bir ve 5 yıllık greft sağkalımı oranları tek ve birden çok böbrek arteri gruplarında sırasıyla, %99-%72 ve %97-%62 idi (p=0.08) (Resim 1). Bir ve 5 yıllık hasta sağkalımı oranları ise tek ve birden çok böbrek arteri gruplarında sırasıyla %99-%89 ve %97-%83 idi (p=0.46) (Resim 2).



Resim 2. Tek ve birden çok böbrek arteri gruplarında hasta sağkalımı

TARTIŞMA

Çalışmamızda, canlı vericili böbrek nakilinde tek böbrek arteri olması arasında hasta ve greft sağkalımı ile cerrahi ve medikal istenmeyen yan etkiler açısından fark saptanmamıştır. Ayrıca birden çok böbrek arteri nedeniyle uygulanan farklı vasküler rekonstrüksiyon teknikleri bu allogreftlerle gerçekleştirilen böbrek nakillerinin sonuçlarını etkilememiştir.

Birden çok böbrek arteri varlığı böbrek anatomisinde en sık karşılaşılan anatomik varyasyondur. Bazı otopsi ve kadavra çalışmalarında birden çok böbrek arteri sıklığı %18 ile 30 arasında bildirilmiştir^{13,14}. Canlı vericili böbrek nakillerinde merkezlerin birden çok böbrek arteri varlığında allogreftin kullanımına yönelik farklı yaklaşımları nedeniyle birden çok böbrek arteri sıklığı otopsi ve kadavra serilerinden farklı olarak %7.5 ile 25 arasında bildirilmiştir^{2,6,15}. Bizim serimizde birden çok böbrek arteri sıklığı %15.7'dir. Bizim tercihimiz sağ ve sol böbrek arasında işlev açısından sağ tarafın seçilmesini gerektiren bir dengesizlik olmadıkça canlı vericili böbrek naklinde sol böbreğin alınmasıdır. Sağ ve sol böbrek arasında belirgin işlevsel fark saptanması halinde ise birden çok böbrek arteri varlığına bakılmaksızın düşük işlevli böbreği kullanmayı tercih ediyoruz.

Önceleri, birden çok böbrek arteri olan allogreftlerin kullanılması tercih edilmemekte ve rölatif bir kontrendikasyon olarak kabul edilmekteydi¹. Teorik olarak vasküler rekonstrüksiyona bağlı uzamış iskemi zamanı nedeniyle akut tubuler nekroz ve akut rejeksiyon oranlarının artması beklenirdi¹⁶. Ayrıca birden çok böbrek arteri olan allogreftlerde artmış vasküler ve ürolojik istenmeyen yan etkiler bildirilmiştir^{1,14}. Yakın zamanda bildirilen bir çalışmada tromboza bağlı greft kaybına kadar giden artmış vasküler istenmeyen yan etki oranları bildirilmiştir⁶. Ancak, birden çok böbrek arteri olan allogreftlerde vasküler istenmeyen yan etkilerin artmadığını bildiren yayınlar da mevcuttur^{2,7,15,16}. Serimizde birden çok böbrek arteri olan allogreft nedeniyle 1 hastada kanama gelişmiş, hızla ameliyata alınarak yapılan girişim sonucunda greftte hasar oluşmadan sorun çözülmüştür. Birden çok böbrek arteri olan allogreft varlığında vasküler sorunlara ek olarak nakil cerrahini ilgilendiren diğer bir sorun ise ürolojik istenmeyen yan etkilerdir. Eski serilerin sonuçlarında her ne kadar birden çok arteri olan allogreftlerde ürolojik istenmeyen yan etkilerde artış eğilimi bildirilmiş olsa da yeni serilerde istatistiksel anlamlı bir artış bildirilmemiştir^{2,6,7}. Serimizde birden çok böbrek arteri olan allogreftlerde ürolojik istenmeyen yan etki gelişmemiş olup, 1 üreteroneosistostomi anastomozu darlığı ve 1 idrar kaçağı tek böbrek arterli allogreft grubunda gelişmiştir.

Birden çok böbrek arteri olan allogreftlerin naklinde uzamış toplam iskemi zamanı önemli bir olumsuzluk oluşturur. Ekstrakorporeal anastomozlar nedeniyle özellikle soğuk iskemi süreleri istatistiksel olarak anlamlı uzamaktadır^{2,6}. Soğuk iskemi süresindeki artış akut tubuler nekroz ve gecikmiş greft işlevi oranlarını arttırabilir. Ancak, çalışmamızda diğer çalışmalarla uyumlu olarak birden çok böbrek arteri olan greftlerle tek böbrek arteri olan greftlerde akut tubuler nekroz oranları benzer sonuçlanmıştır^{2,6,16}. Ayrıca, toplam iskemi süresi belirgin olarak uzamış olan in-situ birden çok arter anastomozu yapılan hasta grubunda akut tubuler nekroz oranı diğer gruplarla kıyaslandığında benzerdi. Benzer olarak grup I ve grup II arasında akut rejeksiyon sıklığı benzerdi. Farklı rekonstrüksiyon teknikleri arasında da farklılık saptanmadı.

Serum kreatinin seviyesi nakil edilen böbreğin işlevi açısından en iyi prediktördür. Birden çok

böbrek arteri varlığının nakil sonrası 1. yılda akut atak sıklığı, hipertansiyon nedeniyle ayrı ayrı serum kreatinin seviyesine etki ettiği bilinmektedir. Ali-El-Dein ve ark.'nın bildirdiği gibi biz de 1. yıl sonunda serum kreatinin seviyesinin birden çok böbrek arteri grubunda tek böbrek arteri grubuna kıyasla yüksek olduğunu gösterdik, ancak 5. yılda sonuçlar benzerdi². Ancak diğer çalışmalarda benzer bulgular saptanmamıştır¹⁶. Biz bu bulguyu birden çok böbrek arteri grubunda belirgin uzun iske mi süresine bağlı olarak değerlendirdik. Beşinci yılda tek arter haline getirilen birden çok arter grubunda uç-yan veya in-situ birden çok böbrek arteri anastomozu yapılan hastalara kıyasla serum kreatinin seviyesi daha düşüktü (p=0.05). Makiyama ve ark. birden çok böbrek arteri içeren böbrek allogreftlerinde posttransplant hipertansiyon sıklığının arttığını bildirmiştir⁷. Diğer çalışmalarda hipertansiyon sıklığında farklılık saptanmamıştır^{2,16}. Benzer olarak çalışmamızda da posttransplant 1 ve 5. yılda gruplar arasında ortalama sistolik kan basıncında farklılık saptanmadı. Birden çok böbrek arteri varlığında in-situ birden çok anastomoz yapılan grupta diğer rekonstrüksiyon gruplarına kıyasla 1. yılda ortalama sistolik kan basınçları istatistiksel olarak anlamlı olmayan yükseklik mevcuttu. Ali-El-Dein çalışmamızın tersine ex-vivo rekonstrüksiyon grubunda hipertansiyon sıklığını artmış olarak bildirmektedir².

Birden çok böbrek arterlerinin rekonstrüksiyonunda farklı intrakorporeal veya ekstrakorporeal ve eş zamanlı veya sıralı cerrahi teknikler tanımlanmıştır. Küçük arter genellikle büyük artere uç-yan olarak anastomoz edilir. Eğer arterlerin çapları benzer ise her iki arter uç kısımlarında yan-yan anastomoz edilerek tek arter haline getirilebilir¹⁷. Polytef yama, birden çok böbrek arterin eksternal iliak artere tek anastomozla bağlanması için kullanılmıştır¹⁸. Hipogastrik ve inferiyor epigastrik arterler de uç-uca küçük polar arter anastomozlarında kullanılmıştır^{19,20}. Benedetti ve ark. eş zamanlı ve ardışık revaskülarizasyon teknikleri arasında fark bildirmemiştir¹⁶. Daha sonra Davari ve ark. ardışık anastomoz tekniğinin kanama kontrolünü sağlamada kolaylık sağladığını, iskemi süresini ve akut tubuler nekroz sıklığını azalttığını bildirmiştir²¹. Diğer taraftan ardışık teknikte sıcak iskemi süresinin uzaması ve geri kanama nedeniyle, Makiyama ve ark. ardışık yerine eş zamanlı vasküler rekonstrüksiyon tekniğinin tercih edilmesini öner-

miştir⁷. Biz durum için en uygun tekniğin seçilmesini tercih ediyoruz ancak sıklıkla eş zamanlı olarak birden çok arteri tek arter haline getirmeyi tercih ediyoruz. Serimizde birden çok arteri olan allogreftlerde %60 oranında tek arter haline getirdik.

Sonuçlarımız önceki bildirilen yayınlara benzer olarak göstermektedir ki, birden çok böbrek arteri olan allogreftlerde vasküler rekonstrüksiyon için tercih edilen teknikten bağımsız olarak hasta ve greft sağkalımı olumsuz etkilememektedir^{3,7,16}. Bu çalışmalara ters olarak Roza ve ark. birden çok böbrek arteri olan allogreftlerin kullanılmasının allogreft sağkalımını olumsuz etkilediğini bildirmiştir¹. Sonuç olarak verilerimiz, birden çok böbrek arteri olan allogreftlerin güvenle kullanılabilirliğini göstermektedir. Greft ve alıcının anatomisine uygun olarak farklı vasküler rekonstrüksiyon teknikleri uygulanabilir.

KAYNAKLAR

- 1- **Roza AM, Perloff LJ, Naji A, Grossman RA, Barker CF:** Living-related donors with bilateral multiple renal arteries. A twenty-year experience. *Transplantation*. 47: 397-399, 1989.
- 2- **Ali-El-Dein B, Osman Y, Shokeir AA, Shehab El-Dein AB, Sheashaa H, Ghoneim MA:** Multiple arteries in live donor renal transplantation: Surgical aspects and outcomes. *J Urol*. 169: 2013-2017, 2003.
- 3- **Aydin C, Berber I, Altaca G, Yigit B, Titiz I:** The outcome of kidney transplants with multiple renal arteries. *BMC Surg*. 4: 4, 2004.
- 4- **Basaran O, Moray G, Emiroglu R, Alevli F, Haberal M:** Graft and patient outcomes among recipients of renal grafts with multiple arteries. *Transplant Proc*. 36: 102-104, 2004.
- 5- **Kadotani Y, Okamoto M, Akioka K, et al:** Renovascular reconstruction of grafts with renal artery variations in living kidney transplantation. *Transplant Proc*. 37: 1049-1051, 2005.
- 6- **Kadotani Y, Okamoto M, Akioka K, et al:** Management and outcome of living kidney grafts with multiple arteries. *Surg Today*. 35: 459-466, 2005.
- 7- **Makiyama K, Tanabe K, Ishida H, et al:** Successful renovascular reconstruction for renal allografts with multiple renal arteries. *Transplantation*. 75: 828-832, 2003.
- 8- **Kacar S, Gurkan A, Akman F, Varylsuha C, Karaca C, Karaoglan M:** Multiple renal arteries in laparoscopic donor nephrectomy. *Ann Transplant*. 10: 34-37, 2005.
- 9- **Hsu TH, Su LM, Ratner LE, Trock BJ, Kavoussi LR:** Impact of renal artery multiplicity on outcomes of renal donors and recipients in laparoscopic donor nephrectomy. *Urology*. 61: 323-327, 2003.
- 10- **Gurkan A, Kacar S, Basak K, Varylsuha C, Karaca C:** Do multiple renal arteries restrict laparoscopic donor nephrectomy? *Transplant Proc*. 36: 105-107, 2004.
- 11- **Troppmann C, Wiesmann K, McVicar JP, Wolfe BM, Perez RV:** Increased transplantation of kidneys with multiple renal arteries in the laparoscopic live donor

- nephrectomy era: Surgical technique and surgical and nonsurgical donor and recipient outcomes. *Arch Surg.* 136: 897-907, 2001.
- 12- **Halloran PF:** Immunosuppressive drugs for kidney transplantation. *N Engl J Med.* 351: 2715-2729, 2004.
 - 13- **Pollak R, Prusak BF, Mozes MF:** Anatomic abnormalities of cadaver kidneys procured for purposes of transplantation. *Am Surg.* 52: 233-235, 1986.
 - 14- **Oesterwitz H, Strobelt V, Scholz D, Mebel M:** Extracorporeal microsurgical repair of injured multiple donor kidney arteries prior to cadaveric allotransplantation. *Eur Urol.* 11: 100-105, 1985.
 - 15- **Emiroglu R, Koseoglu F, Karakayali H, Bilgin N, Haberal M:** Multiple-artery anastomosis in kidney transplantation. *Transplant Proc.* 32: 617-619, 2000.
 - 16- **Benedetti E, Troppmann C, Gillingham K, et al:** Short and long term outcomes of kidney transplants with multiple renal arteries. *Ann Surg;* 221: 406-414, 1995.
 - 17- **Novick AC, Magnusson M, Braun WE:** Multiple-artery renal transplantation: Emphasis on extracorporeal methods of donor arterial reconstruction. *J Urol.* 122: 731-735, 1979.
 - 18- **Rossi M, Alfani D, Berloco P, et al:** Bench surgery for multiple renal arteries in kidney transplantation from living donor. *Transplant Proc;* 23: 2328-2329, 1991.
 - 19- **Tchervenkov JI, Munda R:** The use of the hypogastric artery in the anastomosis of multiple renal arteries in the transplant patient. *Transpl Int.* 3: 116-117, 1990.
 - 20- **Kumar A, Gupta RS, Srivastava A, Bansal P:** Sequential anastomosis of accessory renal artery to inferior epigastric artery in the management of multiple arteries in live related renal transplantation: a critical appraisal. *Clin Transplant.* 15: 131-135, 2001.
 - 21- **Davari HR, Malek-Hossini SA, Salahi H, et al:** Sequential anastomosis of accessory renal artery to external iliac artery in the management of renal transplantation with multiple arteries. *Transplant Proc.* 35: 329-331, 2003.