

Parsiyel nefrektomi yapılan böbrek tümürlü olgularda pedikül klempajı ile parankimal klempaj uygulamalarının karşılaştırılması

Comparison of pedicle clamping and parenchymal clamping in patients with renal cell carcinoma during partial nephrectomy

Arslan B¹ Önol Ş Y² Değirmenci T¹ Kozacıoğlu Z¹ Günlüsoy B¹ Yonguç T¹ Bozkurt İ H¹

¹İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniđi, İzmir, Türkiye

²Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Kliniđi, İstanbul, Türkiye

Özet

Amaç: Nefron koruyucu cerrahi sırasında kanamanın engellenmesi için farklı teknikler uygulanmaktadır. Bu çalışmada parankimal klempaj ve pedikül klempajı ile yapılan parsiyel nefrektomilerin postoperatif böbrek fonksiyonuna etkilerini değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Kliniğimizde toplam 64 hastaya sırasıyla pedikül klempajı ve parankimal klempaj tekniğiyle parsiyel nefrektomi yapıldı. Tüm hastalarda operasyon süresi, iskemi süresi, aspiratörde toplanan kan miktarı kaydedildi. Hastaların postoperatif 6. ayda kreatinin değerleri ölçüldü. Preoperatif ve postoperatif glomerüler filtrasyon oranları *Modification of Diet in Renal Disease* formülü ile hesaplandı. Her iki klempaj tekniği yaş, bazal metabolizma indeksi (BMI), tümör çapı, Fuhrman derecesi, iskemi zamanı, operasyon süresi, kanama miktarı, preoperatif kreatinin, postoperatif kreatinin, preoperatif GFR, postoperatif GFR değerleri açısından karşılaştırıldı. İstatistiksel analiz için Student's t-test ve eşleştirilmiş örneklem t testi kullanıldı.

Bulgular: Hastaların postoperatif kreatinin düzeylerinde artış, GFR düzeylerinde azalma görüldü. Bu bozulmalar istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0.05$). Her iki grubun preoperatif ve postoperatif kreatinin ile GFR değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ($p>0,05$). Kanama miktarının parankimal klempaj tekniğinde anlamlı derecede yüksek olduğu görüldü (377 ± 65 'e karşı 243 ± 80 ; $p=0.001$).

Sonuç: Böbrek tümörü nedeniyle parsiyel nefrektomi yapılan olgularda pedikül ve parankimal klempaj teknikleri başarı ile uygulanır. Her iki yöntemde de GFR değerlerinde azalma ve kreatinin değerlerinde artış mevcuttur. Parankimal klempaj tekniği; kanama miktarının fazla olmasına rağmen pedikül diseksiyonu gerektirmediğinden avantajlı bir yöntemdir.

Anahtar Sözcükler: Böbrek tümörü, nefrektomi, iskemi.

Summary

Aim: Different techniques are used to prevent bleeding during nephron-sparing renal surgery. In this study, our aim was to evaluate the results of partial nephrectomies performed with parenchymal clamping and pedicle clamping on postoperative renal function.

Materials and Methods: The partial nephrectomy with parenchymal clamping and pedicle clamping technique was performed on 64 patients with renal cell carcinoma in our clinic. Operative time, ischemia time, and the total amount of blood loss was recorded. Creatinine levels were measured at the postoperative sixth month. Preoperative and postoperative glomerular filtration rates (GFR) were calculated using the Modification of Diet in Renal Disease formula. Patient age, basal metabolic index (BMI), tumor size, Fuhrman grade, ischemia time, operative time, amount of blood loss, preoperative and postoperative creatinine, and preoperative and postoperative GFR values were compared for both techniques. For statistical analysis, the student's t test and paired sample t tests were used.

Yazışma Adresi: Burak ARSLAN

İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniđi
İzmir, Türkiye

Makalenin Geliş Tarihi: 18.04.2013 Kabul Tarihi: 03.05.2013

Results: There was a statistically significant deterioration of creatinine and GFR values for both groups postoperatively ($p < 0.05$). However, there was no statistically significant difference between the preoperative and postoperative values of creatinine and GFR values for both groups ($p > 0.05$). The amount of blood loss was significantly higher with the parenchymal clamping technique (377 ± 65 vs 243 ± 80 ; $p = 0.001$).

Conclusion: Parenchymal and pedicle clamping techniques can be used successfully in patients undergoing partial nephrectomy for renal tumors. There is a similar reduction in GFR values and an increase in creatinin values in both techniques. Although it carries the risk of large amounts of bleeding, the parenchymal clamping technique seems more advantageous because it does not necessitate pedicle dissection.

Key Words: Renal tumor, nephrectomy, ischemia.

Giriş

Renal hücreli kanserler tüm kanserlerin kadınlarda %3'ünü erkeklerde %4'ünü oluşturmaktadır (1). Görüntüleme yöntemlerinin hızlı gelişimi ve yaygın kullanımıyla, böbrek tümörlerinin insidental saptanma oranı %60'lara varmıştır (2). Tanı alan düşük evredeki insidental böbrek tümörlerinde artış, iskemik renal hasarın önlenmesindeki gelişmeler ve orta-uzun dönemde radikal nefrektomiye (RN) eşit onkolojik sonuçların olması tüm dünyada nefron koruyucu cerrahiye olan ilgiyi arttırmıştır. Nefron koruyucu cerrahi (NKC) başlangıçta sadece soliter böbrekli, bilateral böbrek tümürlü veya RN sonrası anefrik kalacağı düşünülen olgularda zorunlu endikasyonlarla yapılırken, bugün elektif endikasyonların sınırları genişletilmiştir (3). En son yenilenen Avrupa üroloji kılavuzunda 7 cm'ye kadar olan soliter böbrek tümörlerinin hepsine teknik olarak mümkün olduğu sürece NKC önerilmektedir (4). Amerika Birleşik Devletleri'nde 2006 yılında, böbrek tümörlerinin %80'inden fazlasına radikal nefrektomi yapılırken, son yıllarda parsiyel nefrektomi uygulanan hasta sayılarında ciddi bir artış görülmektedir (5). Amerikan üroloji kılavuzlarına göre; klinik evre T1 olan ve kontralateral böbreği normal tüm hastalara NKC önerilmektedir (6).

NKC'nin amacı renal tümörün tamamen rezeksiyonu ve geride mümkün olduğunca çok fonksiyonel parankimin bırakılmasıdır. İlk başta 1cm'lik sağlam doku ile birlikte tümör eksizyonu yapılırken günümüzde bu sınır 0.5 cm'ye çekilmiştir (7,8). Günümüzde standart parsiyel nefrektomi'de, tümöre komşu en az 1-2mm'lik normal parankimin de spesimene dahil edilmesi önerilmektedir (9).

Küçük ve periferik renal tümörler için gerekliliği tartışılrsa da, nefron koruyucu cerrahi sırasında kanamanın engellenmesi için farklı stratejiler uygulanmaktadır (10). Renal arterin oklüzyonu veya renal arter ve venin birlikte oklüzyonu en çok tercih edilen yöntemler olup, renal parankimin klempajı veya parmaklarla kitlenin altındaki dokunun çevrelenip baskı uygulanması bazı cerrahlar için daha iyi yöntemler olarak kabul görmektedir.

Bu çalışmada parenkimal klempaj ve pedikül klempajı ile yapılan parsiyel nefrektomilerin postoperatif böbrek fonksiyonuna etkilerini değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Kliniğimizde 2-6 cm kistik/solid renal kitle nedeniyle parsiyel nefrektomi planlanan 36'sı (%56.3) erkek 28'i (%43.8) kadın toplam 64 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların ortalama yaşları 55.7 (25-78) idi. Ortalama bazal metabolizma indeksleri (BMI) 22.44 ± 2.16 (19-27) kg/m^2 olup hastaların %79.7'si normal, %20.3'ü toplu (*overweight*) kategorisindeydi. Çalışmaya alınan hastalara başvuru sırasına göre pedikül veya parankimal klempaj tekniğiyle parsiyel nefrektomi yapıldı. Ameliyat öncesi renal fonksiyon testleri normal değerlerin üzerinde olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Hastaların tümü; ayrıntılı anamnez (cinsiyet, yaş, kilo, meslek, sigara, alkol, ilaç öyküsü), tam bir fizik muayene, tam idrar tahlili, hemogram, böbrek ve karaciğer fonksiyon testleri, serum elektrolitleri ile değerlendirildi. Ameliyat öncesi tüm hastalara radyolojik inceleme (batın ultrasonografisi, bilgisayarlı tomografi ve akciğer grafisi) yapıldı. Gerekli olgularda ayırıcı tanı ve operasyon tekniğinin belirlenmesi amacıyla manyetik rezonans görüntüleme (MRG), doppler USG ve MR anjiyografi yapıldı. Operasyon süresi, iskemi süresi, aspiratörde toplanan kan miktarı kaydedildi. Hastaların postoperatif 6. ayda kreatinin değerleri ölçüldü. Preoperatif ve postoperatif glomerüler filtrasyon oranları *Modification of Diet in Renal Disease* [$186 \times \text{sCr}^{-1.154} \times \text{Yaş}^{-0.203} \times (0.742 \text{ kadın}) \times (1.210 \text{ siyah ırk})$] formülü ile hesaplandı.

Tüm hastalarda torakoabdominal insizyon tercih edildi ve kitlenin lokalizasyonuna göre 9., 10., 11. veya 12. kosta çıkarılarak retroperitoneal bölgeye ulaşıldı. Hastalara intravenöz mannitol verilmesinin ardından (klempaj tipine bakılmaksızın) böbrek yüzeyi buz çamuru ile kaplanarak soğuk iskemi uygulandı.

Pedikül klempajı tekniğinde renal arter-ven bulunarak serbestleştirildi, naylon tape ile askıya alındı ve renal arter bulldog klemp ile oklüde edildi. Parenkimal klempaj yapılacak hastalarda barsak klemp ile kitlenin yaklaşık 1-2 cm altından (sağlam böbrek parankimine bası hasarını en aza indirmek amacıyla metal kolları

sarılarak) klempaj uygulandı. Bu aşamada, her iki klempaj tipinde iskemi süresini belirlemek için kronometre çalıştırıldı. Tüm vakalarda no:11 bistüri ile transparankimal insizyon yapıldı ve kitle keskin diseksiyonla rezeke edildi.

Diseksiyon esnasında açılan segmental arterler ve kalisyel yapılar 3/0 veya 4/0 monoflaman sütür ile kapatıldı. Sonrasında parenkimal klempaj yapılan vakalarda barsak klempajı, pedikül klempajı yapılanlarda bulldog klemp çıkarılarak iskemi süreleri kaydedildi ve böbrek parankimi 0 monoflaman sütür ile kapatıldı.

İstatistiksel değerlendirme

Çalışmada elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS 16 programı kullanıldı. İki grup arasında yaş, bazal metabolizma indeksi (BMI), tümör çapı, Fuhrman derecesi (onkositom ve anjiomyolipom hariç tutuldu), iskemi zamanı, operasyon süresi, kanama miktarı, preoperatif kreatinin, postoperatif kreatinin, preoperatif GFR, postoperatif GFR değerlerinin karşılaştırılmasında Student's t-test kullanıldı. Grupların kendi içerisinde preoperatif- postoperatif kreatinin ve preoperatif- postoperatif GFR ortalamalarını değerlendirmek için eşleştirilmiş örneklem t testi kullanıldı. İstatistiksel olarak p<0.05 değeri anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Parenkimal ve pedikül klempaj tekniklerinde incelenen parametreler Tablo-1'de gösterildi. Her iki grubun preoperatif ve postoperatif kreatinin ile GFR değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu (p>0.05) (Tablo-1). Klempaj tipinden bağımsız olarak parsiyel nefrektomi operasyonu uygulanan hastaların postoperatif kreatinin düzeylerinde artış, GFR düzeylerinde azalma görüldü. Bu bozulmalar istatistiksel olarak anlamlıydı (p<0.05) (Tablo-2).

Tablo-1. Klempaj tipine göre parametrelerin dağılımı.

	Parankimal klempaj (33 hasta)	Pedikül klempaj (31 hasta)	p değeri
Yaş, ortalama	55 ± 10.5	56 ± 9.5	0.714
BMI (kg/m ²)	22.6 ± 2.2	22.2 ± 2.0	0.453
Tümör çapı (cm)	4.0 ± 0.9	4.2 ± 0.9	0.393
Fuhrman grade	1.36 ± 0.6	1.26 ± 0.5	0.477
İskemi zamanı (dk)	18.4 ± 4.0	17.9 ± 3.8	0.625
Operasyon süresi (dk)	87.7 ± 13.5	84.6 ± 12.4	0.348
Kanama miktarı (ml)	377 ± 6.5	243 ± 80	0.001
Pre-op kreatinin (mg/dl)	0.80 ± 0.1	0.80 ± 0.1	0.966
Post-op kreatinin (mg/dl)	0.93 ± 0.8	0.91 ± 0.7	0.894
Pre-op GFR (ml/dk/1.73 m ²)	95.7 ± 13.7	92.9 ± 14.8	0.439
Post-op GFR (ml/dk/1.73 m ²)	91.8 ± 17.2	88.7 ± 18.3	0.372

Parsiyel nefrektomi yapılan hastalarda klempaj tipine bakılmaksızın ortalama kanama miktarı 312±99 ml (100-510) olarak bulundu. Parenkimal klempaj uygulanan hastalarda ortalama 377±65 ml (180-510) kan kaybı gözlenirken pedikül klempajı uygulanan hastalarda 243±80 ml (100-420) olarak tespit edildi. (p<0,001) (Tablo-1).

Çalışmaya alınan 64 hastanın 42'sinde (%65.6) tümör sağ böbrekte, 22'sinde (%34.4) sol böbrekte tespit edildi. Ortalama tümör çapı 4,1±0,9 (2-6cm) idi, erkek hastalarda ortalama tümör çapı 4.22±1,1 cm, kadın hastalarda 3.94±0.8 cm olduğu görüldü. Tümörün böbrekteki lokalizasyonu 38 hastada (%59.3) böbrek alt pol, 21 hastada (%32.8) üst pol ve 5 hastada (%7.8) orta pol şeklindeydi. Histolojik incelemede 59 hasta (%92.2) berrak tip RCC, 2 hasta (%3.1) papiller tip RCC, 2 hasta (%3.1) onkositom ve 1 hasta (%1.6) anjiomyolipom olarak sınıflandırıldı. Patolojik inceleme sonrasında hastaların 37'sinin (%57.8) pT1a, 27'sinin (%42.2) pT1b olduğu saptandı. Hastaların Fuhrman sistemine göre yapılan derecelendirmesinde 39 hasta (%63.9) Grade1, 21 hasta (%34.4) Grade2, 1 hasta da (%1.6) Grade 3 olarak değerlendirildi. Grade 3 Fuhrman skoru pedikül klempajı yapılan grupta idi. Her iki grupta tümör evre ve Fuhrman grade bakımından istatistiksel farklılık yoktu (p>0.05). Tüm hastalarda cerrahi sınırlar negatif olarak saptandı. Cerrahi sınır ortalaması parankimal klempaj yapılan grupta 0.61 ±0.05cm (0.4-0.8), pedikül klempajı yapılan grupta 0.58±0.07cm (0.4-0.9) olarak bulundu.

Tartışma

Renal hücreli kanserler, erişkin solid tümörlerinin mortalite açısından %3'ünü, morbidite açısından %2'sini oluşturmaktadır (1). Renal hücreli karsinom için cerrahi eksizyon tek küratif tedavi yöntemidir. Robson tarafından 1963 yılında tanımlanmış olan radikal nefrektomi (RN), özellikle düşük evre hastalıkta sağladığı uzun sağkalım süreleri nedeniyle altın standart olmuştur (10). Patolojik incelemelerde 1 cm'nin altındaki kitlelerin yaklaşık %50'sinde, 4 cm'nin altındaki kitlelerin ise %20'sinde benign histoloji saptanmaktadır (11). Bu sonuçlar dikkate alındığında, özellikle 4 cm'nin altındaki renal kitlelerde, RN ile gereksiz organ kayıplarının ortaya çıktığı görülmektedir.

Böbrek tümörlerinde nefron koruyucu cerrahi (NKC) ilk defa Czerny tarafından 1887 yılında tanımlanmış ancak bunun yüksek morbiditesi kullanımını sınırlamıştır. Vermooten'in 1950'li yıllardan sonra ilk modern parsiyel nefrektomi tanımlamasıyla birlikte NKC ve enükleasyon teknikleri, bilateral böbrek tümörlü ve soliter böbrek tümörlü hastalarda uygulanmaya başlanmıştır (7).

Tablo-2. Preoperatif-postoperatif kreatinin/GFR değerlerinin karşılaştırılması.

		Pre-operatif	Post-operatif	p değeri
Parankimal klempaj	Kreatinin	0.80 ±0.1 (0.70-0.97)	0.93 ± 0.8(0.75-1.8)	0.02
	GFR	95.7 ± 13.7(70-117)	91.8 ± 17.2(55-116)	0.001
Pedikül klempaj	Kreatinin	0.80 ± 0.1(0.69-0.98)	0.91 ± 0.7(0.70-1.7)	0.01
	GFR	92.9 ± 14.8(72-116)	88.7 ± 18.3(61-111)	0.001

Parsiyel nefrektomi'nin 4cm'den küçük renal tümörlerde radikal nefrektomi ile benzer kanser kontrolü sağladığının gösterilmesi bu yöntemi cazip kılmıştır (12). Buna ek olarak karşı taraf böbrek fonksiyonu normal, 4-7 cm arası tümörlerde yapılan nefron koruyucu cerrahilerde düşük rekürrens ve yüksek sağkalım elde edilmesi bu yöntemin yayılmasını sağlamıştır (13).

Çoğu vakada parsiyel nefrektomi geçici olarak renal arter oklüzyonu (sıcak iskemi) sonrasında yapılmaktadır. Bu sadece intraoperatif kanamayı azaltmaz, aynı zamanda böbrek dokusunun turgorunu azaltarak intrarenal yapıya girişi kolaylaştırır. Renal venin klempe edilmemesi venöz geri akıma izin vererek intraoperatif renal iskemiyi azaltmakta, geri akımla açılan küçük renal venlerin tanımlanmasını sağlayarak hemostazı kolaylaştırılmaktadır. Uzun sıcak iskemi süresinin postoperatif böbrek hasarı ile ilişkili olduğu, bu yüzden 20 dakikayı aşmaması gerektiği çalışmalarla ortaya konulmuştur (14). Santral lokalize renal tümörlerde ise renal arterle birlikte renal veninde klempe edilmesi, kesilen büyük venöz dallardan intraoperatif kanamayı en aza indirmekle beraber böbrekte venöz konjesyona yol açarak daha fazla harabiyete neden olabilmektedir (15).

Renal sirkülasyonun geçici olarak kesilmesi sırasında postoperatif renal hasardan korunmak için renal hipotermi yapılabilir. Böbreğin buz çamuru ile yüzeyinin soğutulması (soğuk iskemi), 3 saate kadar kalıcı renal hasar oluşmadan güvenli iskemi sağlamaktadır (16). Renal hipotermi sağlamada diğer bir yöntemde in situ soğuk perfüzyon uygulamasıdır. İlk olarak Marberger ve ark. tarafından 1978 yılında yapılmış, yakın zamanda ise revize edilerek femoral kateterizasyon yerine direkt renal arter kanüle edilerek soğuk perfüzyon uygulanmıştır (17).

Parsiyel nefrektomi yapılmasındaki amacın; "geriye kalan böbrek dokusunda hasar oluşturmadan hastalıklı dokunun çıkartılması" olmasına rağmen, vasküler oklüzyon yapılan hastalarda %14'lere varan postoperatif böbrek yetersizliği olduğu görülmektedir (18). Bu oran soliter böbreği olan hastalarda %20'lere çıkmaktadır (19,20). Tıbbi literatür incelendiğinde PN sonrasında renal yetmezlik için farklı sonuçlar olduğu görülmektedir. Pettus ve ark. (21) yaptıkları çalışmada toplamda 581 böbrek tümörlü hastaya renal arter oklüzyonu ile parsiyel nefrektomi yapılmış, 1. ve 12. ay kontrollerinde, hastaların GFR oranlarında istatistiksel anlamlı düşüşler saptamışlardır.

Yapılan bir çalışmada, 7cm'den küçük tümörü olan hastalara vasküler klempaj yöntemi ile parsiyel nefrektomi yapılmış, hastaların preoperatif ve postoperatif GFR değerleri karşılaştırılmıştır. Sonuçta GFR'de ortalama %8.8 oranında anlamlı bir düşüş saptanmıştır. Yaş, cinsiyet, düşük preoperatif GFR, soliter böbrek, tümör çapı ve iskemi süresinin; postoperatif GFR'yi etkileyen faktörler olduğu belirtilmiştir (22).

Diğer bir çalışmada ise arteriyel klempaj ve soğuk iskemi ile parsiyel nefrektomi yapılmış, 1. yıldaki postoperatif GFR değerlerinin iskemi zamanı arttıkça düştüğü gösterilmiştir. Ancak GFR'deki bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür (23).

Çalışmamızda, soğuk iskemi ve renal arter klempajı ile parsiyel nefrektomi yapılan hastalarının GFR'lerinde ortalama %4.5'lik bir azalma saptanmış olup istatistiksel olarak anlamlıdır.

Literatüre bakıldığında parsiyel nefrektomilerin selektif parankimal klempaj ile yapıldığı çeşitli yayınlar bulunmaktadır. Hemen hepsinde opere edilen hastaların tümör çapı ortalamasının 4 cm'den küçük olduğu görülmüştür. Rodríguez-Covarrubias ve Mejean'ın De Bakey aortik klemp kullanılan parankimal klempajlı parsiyel nefrektomi serilerinde, hastaların kreatinin değerlerinde ameliyat öncesine göre artış görüldüğü bildirilmiştir (24,25). Aynı şekilde Simon ve ark. (26), toplam 12 hastayı Nussbaum klemp kullanarak opere etmişler, parsiyel nefrektomi sonrasında kreatinin değerlerinde %13 oranında artış olduğunu rapor etmişlerdir. Denardi ve ark.'nın (19) Satinsky klemp kullandıkları, Selikowitz ve Curtis'in (27), Gill ve ark.'nın (18) kendi tasarımları bir çeşit renal turnike kullandıkları serileri, parankimal klempaj yöntemiyle yapılan diğer çalışmalardır. Çalışma sonuçları incelendiğinde; postoperatif renal fonksiyonda anlamlı bir azalma görülmemiştir. Barsak klempini kullanarak yaptığımız çalışmamızda, postoperatif kreatinin değerlerindeki yükselme ve GFR değerlerindeki düşme istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Çalışmalarda ortaya çıkan farklı postoperatif kreatinin ve GFR değerlerinin olası nedeni; cerrahın parankimi klempe ederken uyguladığı basıncı aynı seviyede sürdürememesi ve buna bağlı perfüzyon/reperfüzyon hasarı meydana gelmesi olabilir. Bu risk iskemi süresinin fazla olduğu vakalarda daha yüksektir.

Parankimal klempajın kullanıldığı serilerde iskemi zamanlarının 19-27dk arasında, intraoperatif kanama miktarlarının 150-400ml ve operasyon sürelerinin ortalama 150dk olduğu görüldü. Vasküler klempaj tekniğinin kullanıldığı parsiyel nefrektomi serileriyle karşılaştırıldığında iskemi zamanları ve operasyon sürelerinin benzer olduğu, kanama miktarlarının ise değişkenlik gösterdiği görülmüştür (24-27). Çalışmamızda ise her iki teknik karşılaştırıldığında kanama miktarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Sonuç

Böbrek tümörü nedeniyle parsiyel nefrektomi yapılan olgularda pedikül ve parankimal klempaj teknikleri başarı ile uygulanır. Her iki yöntemde de GFR değerlerinde azalma ve kreatinin değerlerinde artış mevcuttur. Parankimal klempaj tekniği, kanama miktarının fazla olmasına rağmen renal pedikül diseksiyonu yapılmaması ve buna bağlı vasküler yaralanma ihtimalini azaltması sebebiyle avantajlı bir yöntemdir.

Kaynaklar

1. Jemal A, Siegel R, Ward E, Murray T, Xu J, Thun MJ. Cancer statistics, 2007. *CA Cancer J Clin.* 2007;57(1):43-66.
2. Volpe A, Panzarella T, Rendon RA, Haider MA, Kondylis FI, Jewett MA. The natural history of incidentally detected small renal masses. *Cancer* 2004;100(4):738-45.
3. Fergany A. Current status and advances in nephron-sparing surgery. *Clin Genitourin Cancer* 2006;5(1):26-33.
4. Porter MP, Lin DW. Trends in renal cancer surgery and patient provider characteristics associated with partial nephrectomy in the United States. *Urol Oncol* 2007;25(4):298-302.
5. Dulabon LM, Lowrance WT, Russo P, Huang WC. Trends in renal tumor surgery delivery within the United States. *Cancer* 2010;116(10):2316-21.
6. The American Urological Association Guideline for Management of the Clinical Stage 1 Renal Mass. American Urological Association, Inc. 2009:1-76
7. Novick AC. Open Surgery of the Kidney. In: Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA (eds). *Campbell-Walsh Urology*. 9th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2007:1686-758.
8. Zucchi A, Mearini L, Mearini E, Costantini E, Vivacqua C, Porena M. Renal cell carcinoma: Histological findings on surgical margins after nephron sparing surgery. *J Urol* 2003;169(3):905-8.
9. Piper NY, Bishoff JT, Magee C, et al. Is a 1-cm margin necessary during nephron-sparing surgery for renal cell carcinoma? *Urology* 2001;58(6):849-52.
10. Campbell SC, Novick AC, Bukowski RM. Renal Tumors. In: Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA (eds). *Campbell-Walsh Urology*. Vol. 2, 9th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2007:1567-637.
11. Frank I, Blute ML, Cheville JC, Lohse CM, Weaver AL, Zincke H. Solid renal tumors: An analysis of pathological features related to tumour size. *J Urol* 2003;70(6):2217-20.
12. Roupret M, Hopirtean V, Mejean A, et al. Nephron sparing surgery for renal cell carcinoma and von Hippel-Lindau's disease: A single center experience. *J Urol* 2003;170(5):1752-5.
13. Leibovich BC, Blute M, Cheville JC, Lohse CM, Weaver AL, Zincke H. Nephron sparing surgery for appropriately selected renal cell carcinoma between 4 and 7 cm results in outcome similar to radical nephrectomy. *J Urol* 2004;171(3):1066-70.
14. Derweesh IH, Novick AC. Mechanisms of renal ischaemic injury and their clinical impact. *BJU Int* 2005;95(7):948-50.
15. Schirmer HK, Scott WW, Marshall RE, Taft JL. Renal metabolism following ischemia and extracorporeal perfusion with hypoxia. *J Urol* 1968;126(1):80-2.
16. Novick AC. Renal hypothermia: In vivo and ex-vivo. *Urol Clin North Am* 1983;10(4): 637-44.
17. Gschwend JE, de Petriconi R, Maier S, Kleinschmidt K, Hautmann RE. Continuous in situ cold perfusion with histidine tryptophan ketoglutarate solution in nephron sparing surgery for renal tumors. *J Urol* 1995;154(4):1307-11.
18. Gill IS, Munch LC, Clayman RV, McRoberts JW, Nickless B, Roemer FD. A new renal tourniquet for open and laparoscopic partial nephrectomy. *J Urol* 1995;154(3):1113-6.
19. Denardi F, Borges GM, Silva W Jr, et al. Nephron sparing surgery for renal tumours using selective renal parenchymal clamping. *BJU Int* 2005;96(7):1036-9.
20. Saranchuk JW, Touijer AK, Hakimian P, Snyder ME, Russo P. Partial nephrectomy for patients with a solitary kidney: The Memorial Sloan-Kettering experience. *BJU Int* 2004; 94(9):1323-8.
21. Pettus JA, Sharp DS, Yossepowitch O, et al. Tumor location does not affect long-term renal function after partial nephrectomy. *Urology* 2007;69(6):1059-63.
22. Lane BR, Babineau DC, Poggio ED, et al. Factors predicting renal functional outcome after partial nephrectomy. *J Urol* 2008;180(6):2363-9.
23. Lida S, Kondo T, Amano H, et al. Minimal effect of cold ischemia time on progression to late-stage chronic kidney disease observed long term after partial nephrectomy. *Urology* 2008;72(5):1083-9.
24. Rodríguez-Covarrubias F, Gabilondo B, Borgen JL, Gabilondo F. Partial nephrectomy for renal tumors using selective parenchymal clamping. *Int Urol Nephrol* 2007;39(1):43-6.
25. Mejean A, Vogt B, Cazin S, Balian C, Poisson JF, Dufour B. Nephron sparing surgery for renal cell carcinoma using selective renal parenchymal clamping. *J Urol* 2002;167(1):234-5.
26. Simon J, dePetriconi R, Rinnab L, Hautmann R, Kurtz F. Optimizing selective renal clamping in nephron-sparing surgery using the Nussbaum clamp. *Urology* 2008;71(6):1196-8.
27. Selikowitz SM: A simple partial nephrectomy clamp. *J Urol* 1995;154(2): 489-90.