

T1 renal kitlelerde açık nefron koruyucu tedavi: Cerrahi, onkolojik ve fonksiyonel sonuçlarımız

Open nephron-sparing treatment of T1 renal masses: Surgical, oncologic and functional outcomes

Ömer Turangezli¹, Şenol Adanur¹, Tevfik Ziyapak¹, Hasan Rıza Aydın², Turgut Yapanoğlu¹, Özkan Polat¹

¹ Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı, Erzurum

² Akçaabat Haçkalıbaşa Devlet Hastanesi Üroloji Kliniği, Trabzon

Özet

Amaç: Böbrek kitlesi tanısı ile T1 klinik evrede olan hastalara uyguladığımız nefron koruyucu cerrahinin cerrahi, onkolojik ve fonksiyonel sonuçlarını sunmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntemler: 2004 - 2012 tarihleri arasında 7 cm den küçük renal kitle tespit edilip açık nefron koruyucu cerrahi yapılan toplam 36 hasta çalışmamıza dahil edildi. Olguların demografik verileri, lezyonların radyolojik ve patolojik özellikleri ve takip süreleri retrospektif olarak değerlendirildi. Postoperatif takipte lokal nüksü değerlendirmek amacıyla alt üst batin magnetik rezonans görüntüleme metodu kullanıldı.

Bulgular: Ortalama yaşları 54 yıl (23-88) olan 19'u kadın 17'si erkek toplam 36 hastaya açık cerrahi teknik ile retroperitoneal NKC uygulandı. Ortalama tümör çapı 2.9x2.5 cm olarak tesbit edildi. Hastaların 3(%8)'ünde bilateral renal kitle mevcuttu. İki hastaya operasyon esnasında sıcak iskemi uygulandı. Diğer hastalarda prosedür iskemisiz uygulandı.

Hastaların preoperatif kreatinin değerleri ortalaması 0.87 mg/dl iken postoperatif kreatinin değerleri ortalaması 0.96 mg/dl olarak bulundu. Postoperatif kreatinin değerlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p=0.81). Sıcak iskemi yapılan 2 hastada da postoperatif kreatinin değerlerinde yükselme izlenmedi.

Ortalama takip süresi 39 ay (8-92) idi. Hiçbir hastada lokal nüks veya uzak metastaz izlenmedi. Hastalığa özgü sağ kalım ve genel sağ kalım oranları %100 olarak tesbit edildi.

Sonuç: Açık parsiyel nefrektomi halen en sık olarak uygulanan nefron koruyucu tedavi yöntemidir. Radikal nefrektomi ile benzer onkolojik sonuçlar ve daha az kronik böbrek hastalığı gelişme riski ile uygun klinik evredeki böbrek tümörlerinde güvenle uygulanabilen bir yöntem olarak yerini korumaktadır.

Anahtar Kelimeler: Nefron koruyucu tedavi, Renal kitle

Abstract

Objective: We aimed to present surgical, oncological, and functional outcomes. We aimed to present surgical, oncological and functional outcomes of patients with T1 stage renal tumour which were treated with nephron-sparing surgery.

Materials and Methods: A total of 36 patients who had undergone nephron-sparing surgery (NSS) between 2004, and 2012 for the management of previously identified renal masses of < 7 cm were included in our study. Demographic data, radiological, and histopathological characteristics of the cases, and the follow-up periods were retrospectively evaluated. During postoperative follow-up period whole abdomen was scanned with magnetic resonance imaging technique so as to evaluate local recurrences.

Results: We performed retroperitoneal NSS using open technique on a total of 36 patients (19 women, and 17 men) with a median age of 54 years (range, 23-88 yrs). Mean diameter of the tumours was detected to be 2.9x2.5 cm. Three (8 %) patients had bilateral renal masses. Warm ischemia had been used intraoperatively for 2 patients, and for the remaining patients this procedure was achieved without ischemia. Median pre- and postoperative creatinine values were 0.87, and 0.96 mg/dl, respectively. Increase in postoperative creatinine values were not found to be statistically significant (p=0.81). Any increase in postoperative creatinine values was not observed in 2 patients who had been operated under warm ischemia. Median follow-up period was 39 months (8-92 mos). Local recurrence or distant metastasis was not observed in any patient. Disease-specific, and overall survival rates were similar, and detected as 100 percent.

Conclusion: Currently, open partial nephrectomy is the most frequently employed method of nephron-sparing surgery. It retains its place as a safely performed modality to be used in the management of renal tumours with proper indications, and oncological results similar to those of radical nephrectomy, but lesser risk of development of chronic renal disease.

Key Words: Nephron sparing surgery, Renal

Geliş tarihi (Submitted): 03.07.2013
Kabul tarihi (Accepted): 24.09.2013

Yazışma / Correspondence

Dr. Şenol Adanur,
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı,
25240 Erzurum
Tel: 0442 316 66 66-7627
Gsm: 0505 251 53 87
Faks: 0442 316 66 88
E-mail: s.adanur61@hotmail.com

Giriş

Böbrek tümörleri, erişkinlerde görülen kanserlerin %2-3'ünü oluşturmaktadır ve ürolojik kanserler içerisinde en sık görülen üçüncü kanserdir(1). Klinik pratikte radyolojik tanı yöntemlerinin kullanım sıklığının artışı ile birlikte rastlantısal olarak saptanan küçük boyutlu böbrek kitleleri'nin saptanma oranı artmıştır. Bu kitleler; genellikle ≤ 4 cm boyutunda olan, yavaş biyolojik davranış gösteren, düşük evre ve derecedeki kitleler olarak tanımlanmaktadır(2).

Teknolojik ilerlemeler ve buna paralel olarak radyolojik görüntüleme yöntemlerinin gelişmesiyle erken evrede hasta sayısında artış olmuş, nefron koruyucu cerrahi (NKC) yaygın olarak uygulanmaya başlanmıştır. Nefron koruyucu cerrahinin asıl endikasyonları radikal nefrektominin hastayı anefrik bırakacağı durumlardır. Bunlar bilateral böbrek tümörü ve soliter böbrekteki tümörlerdir. Bunun yanında bir böbrekte tümör varken diğer böbrekte renal arter darlığı, taş hastalığı gibi böbrek fonksiyonunu tehdit eden durumların olması da NKC'nin kabul edilen endikasyonlarından(3).

Bu çalışmamızda, kliniğimizde böbrek kitlesi tanısı ile uygun klinik evrede olan hastalara uyguladığımız nefron koruyucu cerrahi ve uzun dönem sonuçlarını sunmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntemler

Kliniğimizde 2004 - 2012 tarihleri arasında 7 cm den küçük renal kitle tespit edilip açık nefron koruyucu cerrahi yapılan toplam 36 hasta retrospektif olarak değerlendirildi.

Tüm olguların ameliyat öncesi ayrıntılı anemnezi alındı. Ameliyat öncesi değerlendirmede tam idrar tetkiki, idrar kültürü, tam kan sayımı, serum üre, serum kreatinin, karaciğer fonksiyon testleri, görüntüleme yöntemi olarak iki yönlü akciğer grafisi, batin ultrasonografisi, böbrek fonksiyonları normal olan hastalara alt üst batin bilgisayarlı tomografi(BT) ile, böbrek fonksiyonları bozuk olan hastalara alt üst batin magnetik rezonans(MR) görüntüleme yapıldı. Klinik ve patolojik evreleme 2002 TNM sistemine göre yapıldı.

Cerrahi Teknik

Tüm hastalara genel anestezi altında flank pozisyonunda 11-12. kotlar arası flank insizyonla ekstraperitoneal olarak girildi. Kas tabakaları geçildikten sonra böb-

rek serbestleştirildi. Tüm böbrek palpe edilerek, multi-sentrik tümör olasılığı ekarte edildi. Tümör lokalizasyonuna göre enükleasyon veya wedge rezeksiyon uygulandı. Sadece 2 hastada kanama kontrolü amaçlı renal pediküle ulaşıp renal arter ve ven diseke edildi. Daha sonra renal arter buldog klemp ile bloke edildi. Renal ven hiçbir olguda klempelenmedi. Diğer vakalarda ihtiyaç halinde soğuk iskemi uygulandı. Böbrek gerota fasyası içinden tümör üzeri perirenal yağlı dokuya dokunulmadan serbestleştirildi. Tümör perirenal yağlı doku ile birlikte normal renal parankimden 0.5-1 cm'yi içine alacak şekilde koterle insize edildikten sonra keskin diseksiyonla eksize edildi. Tüm vakalarda toplayıcı sistemde açıklık olup olmadığı kontrol edildi. Hemostazı takiben tüm olgularda tümör tabanından biyopsi alındı. Tümörün çıkarıldığı alan koagüle edildikten sonra bu alana surgical yerleştirildi. Böbrek parankimi 2/0 vicryl ile yaklaştırıldı. Böbrek etrafına dren yerleştirildi. Postoperatif takipte; tüm hastalar üçer ay aralıklarla böbrek ve karaciğer fonksiyon testleri, iki yönlü akciğer grafisi ve lokal nüksü değerlendirmek amacıyla alt üst batin MR ile değerlendirildi.

İstatistiksel değerlendirme; SPSS 15.0 programı aracılığı ile yapıldı. Değerler ortalama \pm standart sapma olarak verildi. Ameliyat öncesi ve sonrası kreatinin değerleri paired - t testi ile test edildi. $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Yaşları ortalama 54 yıl (23-88) olan 19'u kadın 17'si erkek toplam 36 hastaya açık cerrahi teknik ile retroperitoneal nefron koruyucu cerrahi (NKC) uygulandı. Ortalama tümör çapı 2.9x2.5 cm olarak tesbit edildi. Hastaların 3(%8)'ünde bilateral renal kitle mevcuttu. Bu hastalardan birine bilateral nefron koruyucu cerrahi, kitlesi büyük olan diğer iki hastaya ise bir tarafa nefron koruyucu cerrahi diğer tarafa radikal nefrektomi uygulandı.

Ameliyat edilen 36 hastanın tümörlerinin 17(%47)'si sol, 16(%44)'sı sağ böbrekte ve 3(%9)'ü bilateral idi. 14(%36)'ü alt pol, 13(%33)'ü orta pol ve 12(%30)'si de üst pol yerleşimliydi. Hastaların 29(%80)'ü T1a, 7(%20)'si T1b klinik evre olarak tesbit edildi. Hasta karakteristikleri tablo 1 de özetlenmiştir.

Hastaların preoperatif kreatinin değerleri ortalama 0.87 mg/dl iken postoperatif kreatinin değerleri ortalaması 0.96 mg/dl olarak bulundu. Postoperatif kreati-

nin değerlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0.81). Sıcak iskemide yapılan 2 hastada da postoperatif kreatinin değerlerinde yükselme izlenmedi.

Nefron koruyucu cerrahi uygulanan olguların histopatolojik incelemelerinde 2(%5)'si onkositom, 3(%8)'ü anjiomyolipom olarak raporlanırken, diğer 31(%87) hastanın tanısı renal hücreli karsinom idi. Bütün hastalarda cerrahi sınır ve taban biyopsisi tümör negatifti. Fuhrman sınıflamasına göre olguların dağılımı, Grade I: 4(%13) hasta, Grade II: 21(%70) hasta, Grade III: 3(%10) hasta ve grade IV:2(%7) hasta şeklinde idi. Hastalar ortalama 39(8-92) ay takip edildi. Takipte çektilen alt üst batin MR 'larda hiçbir hastada lokal nüks veya uzak metastaz izlenmedi. Çalışmamızda hastalığa özgü sağ kalım ve genel sağ kalım oranları %100 olarak tesbit edildi. Nefron koruyucu cerrahiye ait perioperatif ve postoperatif sonuçlar tablo 2 de özetlenmiştir.

Nefron koruyucu cerrahi yapılan hastalardan 15'inde kot rezeksiyonuna ihtiyaç duyuldu. Kot rezeksiyonu yapılan hastalardan 6'sında plevra açıklığı oluştu. Plevrası açılan hastalardan 4'ü primer tamir edilirken, sadece 2'sinde toraks tüpü ihtiyacı oldu. Postoperatif toraks tüpleri alınan hastalarda akciğerlerde herhangi bir komplikasyon gözlenmedi. Diğer hastalarda ameliyat esnasında büyük damar ve komşu organ yaralanması gibi komplikasyonlar gelişmedi. Ameliyat sonrası 1 hastada abse ve 1 hastada da peri-renal hematoma gelişti. Komplikasyon gelişen bu hastalar açık cerrahi ile başarılı şekilde tedavi edildiler. Bir hastada drenaj idrar akıntısının uzun sürmesi nedeniyle double j stent yerleştirildi. Stent sonrası idrar drenajının kesildiği gözlemlendi. Hiçbir hastada akut böbrek yetmezliği veya diyaliz ihtiyacı olmadı.

Tartışma

Böbrek kanserlerinde nefron koruyucu cerrahi ilk kez 1887 yılında Czerny tarafından tanımlanmış, ancak yüksek morbiditesi nedeni ile uygulanması sınırlı kalmıştır. 1950'li yıllardan sonra Vermooten'in ilk modern parsiyel nefrektomi tanımlamasıyla birlikte NKC ve enükleasyon teknikleri, bilateral böbrek tümörü olanlarda ve soliter böbrekteki tümörlerde hastanın renal yetmezliğe girmesini önlemek amacıyla uygulanmaya başlanmıştır. 1980'li yıllardan sonra görüntüleme yöntemindeki gelişmelere paralel olarak, ultrasonografi ve BT'nin yaygın olarak kullanılması insidental olarak erken evrede ya-

kalan böbrek tümörlerinin sıklığı artmış ve NKC karşı böbreği normal olgularda da yaygın olarak uygulanmaya başlanmıştır(4).

Nefron koruyucu cerrahinin aynı evredeki tümörlerde sağ kalım oranları, radikal nefrektomiye benzerdir(5). Karşı böbreği normal olgularda 4 cm'den küçük lokalize tümörlerde NKC ile % 90'ın üzerinde sağ kalım oranları bildiren çalışmaların artması, NKC'yi yaygın olarak pek çok merkezde uygulanır hale getirmiş ve hatta bazı merkezlerde laparoskopik tekniklerle yapılmaya başlanmıştır(6,7).

Nefron koruyucu cerrahide amaç fonksiyonel renal dokunun korunmasıdır. Çünkü var olan veya ileride gelişebilecek hipertansiyon, taş hastalığı, diyabet gibi hastalıklar mevcut böbrekleri etkileyebilir, hatta normal böbrekte daha sonra tümör gelişebilir(8). Karşı böbreği normal olan, erken evre böbrek tümörlerinde (<4cm) sağ kalım oranları radikal nefrektomi(RN) ve NKC yapılan hastalarda benzer olmakla birlikte, RN yapılan hastalar renal yetmezlik açısından daha büyük risk altındadır. Lau ve ark.'nın NKC ve RN yaptıkları karşı böbreği normal 164 hastanın klinik ve patolojik sonuçlarını karşılaştırdıkları çalışmalarında, NKC yapılan grupta serum kreatinin değerlerinin ameliyat öncesine göre anlamlı bir değişiklik göstermediği bildirilmiştir(9). Yine benzer bir çalışmada, McKiernan ve ark. RN ve NKC ile tedavi edilen tümör boyutu 4 cm'den küçük, ameliyat öncesi renal yetmezlik için benzer risk faktörlerine sahip (diabet, sigara, hipertansiyon gibi) hastalarda RN sonrası serum kreatinin değerlerinde ameliyat öncesine göre anlamlı artış bulunmuşlarken, NKC yapılan grupta anlamlı bir artış olmadığını göstermişlerdir(10).

Ameliyat sonrası hafif kreatinin yüksekliği NKC yapılan diğer çalışmalarda bildirilmiştir. Gill ve ark. vasküler kontrol yapılan hastalarının postoperatif kreatinin değerlerinde 0,2 mg/dl'lik artış olduğunu bildirmişlerdir(11). Wolf ve ark. el yardımcı, arteriyel kontrol yapılmayan parsiyel nefrektomide kreatinin değerlerinde 0,1mg/dl artış bildirmişlerdir(12). Bizim olgularımızda ise preoperatif ortalama kreatinin değeri 0.87 mg/dl postoperatif ortalama kreatinin değeri 0.96 mg/dl olarak tesbit edildi. Bu yükselme istatistiksel olarak anlamlı değildi ve postoperatif böbrek fonksiyonlarının korunduğu gözlemlendi.

Kanama kontrolünde çeşitli teknikler kullanılmasına

Tablo 1. Hasta karakteristikleri

	No	%	Mean	Range
Yaş(yıl)			54	23-88
Erkek/ Kadın	17/19			
Lateralite				
Sağ	16	44		
Sol	17	47		
Bilateral	3	9		
Tümör lokalizasyonu				
Üst pol	12	30		
Orta pol	13	33		
Alt pol	14	36		
TNM evre				
T1a	29	80		
T1b	7	20		
Ortalama tümör çapı(cm)			2.9x2.5	
İzlem süresi(ay)			39	8-92

Tablo 2. Perioperatif ve postoperatif sonuçlar

	Hasta sayısı[n(%)]
Histopatoloji	
Renal hücreli karsinom	31 (86)
Onkositom:	2 (5)
Anjiyomyolipom:	3 (9)
Furhman sınıflaması	
Grade I:	4 (13)
Grade II:	21 (70)
Grade III:	3 (10)
Grade IV:	2 (6)
Lokal nüks	0 (0)
Hastalığa özgü sağ kalım	36 (100)
Genel sağkalım	36 (100)
Postoperatif Komplikasyon	
Perirenal abse	1 (2.7)
Perirenal hematoma	1 (2.7)
Uzamış idrar drenajı	1 (2.7)

rağmen geçici vasküler klemplenme önemli bir cerrahi destek sağlar. Renal arteri klemplenmenin avantajları; azalmış kanama, titiz tümör rezeksiyonu olanağı, toplayıcı sistemin tam kapatılması ve daha iyi kanama kontrolüdür(13,14).

Açık cerrahilerde yüzeysel hipotermi daha kolay uygulanmakta, iskemi süresi daha kısa sürmekte ve kanama miktarı daha az olmaktadır(15). Açık NKC'de renal yüzeysel hipoterminin koruyucu etkisine rağmen akut böbrek yetmezliği oranları % 14'lere ulaşmaktadır(16). Renal arter klemplenmeden önce böbreği korumak için ameliyat öncesi ve ameliyat sırasında uygun hidrasyon sağlanması, hipotansiyondan kaçınmanın yanı sıra, arteri kapatmadan 5-10 dk önce intravenöz mannitol verilmesi oldukça önemlidir. Çünkü mannitol renal plazma akımını

arttırır, intrasellüler direnci düşürür, intrasellüler ödemi minimale indirir(17). Bizim çalışmamızda sadece 2 hastaya vasküler kontrol ve hipotermi uygulandı. Diğer olgularda ise bu işleme gerek duyulmaksızın işlem gerçekleştirildi.

T1a evreli renal hücreli kanser (RHK) olgularında parsiyel nefrektomi, radikal nefrektomiye göre daha iyi genel sağkalım, uzun dönemde böbrek fonksiyonlarında daha az bozulma ve daha az diyaliz ve böbrek nakli ihtiyacına yol açmaktadır(18,19). Tüm kanserlerde olduğu gibi RHK olgularında da organ koruyucu yaklaşım ile ilgili en büyük soru işareti, multifokal tümör olması, rezidüel tümör bırakılma olasılığı ve rekürrens riskidir. Literatürde multifokalite oranları %13 ile %16 arasında verilmektedir(20,21). Perioperatif USG ve tümör yatağından frozen ile tümör hücresi aranması ile bu endişenin önüne geçmek mümkündür. Zira literatürdeki geniş vaka serilerini içeren çalışmalar incelendiğinde, NKC ve RN arasında hastalığa özgü sağ kalım oranlarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. RN ile elde edilen 5 yıllık hastalığa özgü sağ kalım oranları %86-98.4 olarak bildirilirken, NKC ile bu oran %89-100 arasında değişmektedir. Yine aynı çalışmalarda lokal rekürrens oranları da RN sonrası %0-2.3 arasında iken, NKC sonrası bu oran %0-5.9 arasında verilmektedir(4,22). Bizim çalışmamızda ise tümör taban biyopsilerinin tamamı tümör yönünden negatif olarak rapor edildi. Ortalama 39 aylık takip süremizde, hastalığa özgü sağ kalım %100 olarak tespit edilirken, alt- üst batın MR ile lokal nüks kontrolü yaptığımız hastalarda, lokal rekürrens oranı %0 olarak literatürle uyumlu bulunmuştur.

NKC'lerde en sık görülen postoperatif komplikasyon idrar fistülüdür(22). Çoğu fistül kendiliğinden kapanma eğiliminde olmasına rağmen dirençli olgularda stent konması veya perkütan drenaj uygulanması gerekebilir(23). Bizim serimizde de bir hastada stent ihtiyacı olmuş ve stent sonrası idrar drenajı kesilmiştir.

Çalışmamızın retrospektif olması, literatürdeki büyük serilerle karşılaştırıldığında daha az sayıda hasta içermesi ve böbrek fonksiyonlarını değerlendirmede sadece serum kreatinin değerlerinin kriter alınması bu çalışmanın sınırlamaları olarak görünmektedir.

Sonuç

Görüntüleme yöntemlerinin gelişmesiyle böbrek tü-

mörleri, daha erken evrede ve insidental olarak tanı almaktadırlar. Açık parsiyel nefrektomi halen en sık olarak uygulanan nefron koruyucu tedavi yöntemidir. Radikal nefrektomi ile benzer onkolojik sonuçlar ve daha az kronik böbrek hastalığı gelişme riski ile uygun klinik evredeki böbrek tümörlerinde güvenle uygulanabilen bir yöntem olarak yerini korumaktadır.

Kaynaklar

1. Ljunberg B, Cowan N, Hanbury DC, Hora M, Kuczyk MA, Merseburger AS, Mulders PFA, Patard J-J, Sinescu IC. Guidelines on Renal Cell Carcinoma. European Association of Urology Guidelines 2012 edition.
2. Chawla SN, Crispin PL, Hanlon AL, Greenberg RE, Chen DY, Uzzo RG. The natural history of observed enhancing renal masses: meta-analysis and review of the world literature. *J Urol* 2006;175: 425-431.
3. Uzzo RG, Novick AC. Nephron sparing surgery for renal tumors: indication, techniques and outcome. *J Urol* 2000;166:6-18.
4. Lau WK, Blute ML, Weaver AL, Torres VE, Zincke H. Matched comparison of radical nephrectomy vs nephron sparing surgery in patients with unilateral renal cell carcinoma and a normal contralateral kidney. *Mayo Clin Proc* 2000; 75:1236-1242.
5. Lerner SE, Hawkins CA, Blute ML, Grabner A, Wollan PC, Eickholt JT et al. Disease outcome in patients with low stage renal cell carcinoma treated with nephron sparing or radical surgery 1996. *J Urol*. 2002;167:884-9.
6. Pahernik S, Roos F, Hampel C, Gillitzer R, Melchior SW, Thüroff JW. Nephron sparing surgery for renal cell carcinoma with normal contralateral kidney: 25 years of experience. *J Urol* 2006;175:2027-2031.
7. Filipas D, Fichtner J, Spix C, Black P, Carus W, Hohenfellner R et al. Nephron sparing surgery of renal cell carcinoma with a normal opposite kidney: long-term outcome in 180 patients. *Urology* 2000; 56:387-392.
8. Novick AC. Renal hypothermia. In vivo and ex-vivo. *Urol Clin North Am* 1983;10:637-44.
9. Mckiernan J, Simmons R, Katz J, Russo P. Natural history of chronic renal insufficiency after partial and radical nephrectomy. *Urology* 2002;59:816- 820.
10. Mullerad M, Kastin A, Issaq E, Moskovitz B, Groshar D, Nativ O et al. The value of quantitative 99m technetium dimer-catosuccinic acid renal scintigraphy for predicting postoperative renal insufficiency in patients undergoing nephrectomy. *J Urol* 2003;169:24-27.
11. Wolf JS Jr, Seifman BD, Montie JE. Nephron sparing surgery for suspected malignancy: open surgery compared to laparoscopy with selective use of hand assistance. *J Urol* 2000;163:1659-1664.
12. Bhayani SB, Rha KH, Pinto PA, Ong AM, Allaf ME, Trock BJ et al. Laparoscopic partial nephrectomy: effect of warm ischemia on serum creatinine. *J Urol* 2004;172:1264-1266.
13. Ilbeigi P, Ahmed M, Szobota J, Munver R, Sawczuk IS et al. Open partial nephrectomy using saline- enhanced monopolar radiofrequency device: evaluation of novel surgical technique with tissuelink DS3.0 dissecting sealer. *Urology* 2005;65:578-82.
14. Gill IS, Matin SF, Desai MM, Kaouk JH, Steinberg A, Mascha E et al. Comparative analysis of laparoscopic versus open partial nephrectomy for renal tumors in 200 patients. *J Urol* 2003;170:64-68.
15. Campbell SC, Novick AC, Strem SB, Klein E, Licht et al. Complications of nephron sparing surgery for renal tumors. *J Urol* 1994;151:1177-1180.
16. Nosowsky EE, Kaufman JJ. The protective action of mannitol in renal artery occlusion. *J Urol* 1963;89:295-299.
17. Gill IS, Desai MM, Kaouk JH, Meraney AM, Murphy DP, Sung GT et al. Laparoscopic partial nephrectomy for renal tumor: duplicating open surgical techniques. *J Urol* 2002;167:469-476.
18. Miller DC, Schonlau M, Litwin MS, Lai J, Saigal CS. Renal and cardiovascular morbidity after partial or radical nephrectomy. *Cancer* 2008; 1;112:511-20.
19. Thompson RH, Boorjian SA, Lohse CM, Leibovich BC, Kwon ED, Cheville JC, et al. Radical nephrectomy for pT1a renal masses may be associated with decreased overall survival compared with partial nephrectomy. *J Urol* 2008;179:468-471.
20. Licht MR. Renal adenoma and oncocytoma. *Semin Urol Oncol* 1995;13:262-266.
21. Dechet CB, Bostwick DG, Blute ML, Bryant SC, Zincke H. Renal oncocytoma: multifocality, bilateralism, metachronous tumor development and coexistent renal cell carcinoma. *J Urol* 1999;162:40-42.
22. Leibovich BC, Blute ML, 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; 171:1066-70.
23. Sargin SY, Ekmekcioglu O, Arpali E, Altinel M, Voyvoda B. Multifocality incidence and accompanying clinicopathological factors in renal cell carcinoma. *Urol Int* 2009; 82: 324-9.