Parsiyel Nefrektomi'de Cerrahi Teknik (Açık/Laparoskopik/Robotik) Önemli mi?

Ömer Acar¹, Tarık Esen^{1,2}

¹Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, İstanbul

²VKV Amerikan Hastanesi, Üroloji Bölümü, İstanbul

Giriş

Son yıllarda, görüntüleme teknolojilerinde sağlanan gelişmeler ve koruyucu hekimlik anlayışının beraberinde getirdiği proaktif uygulamalar neticesinde, tesadüfen tespit edilen küçük (<4cm) böbrek kitlelerin görülme sıklığı artmıştır (1). Günümüzde, cT1a böbrek tümörlerinin cerrahi tedavisinde, teknik olarak mümkün olduğu sürece, tüm kılavuzlar tarafından parsiyel nefrektomi (PN) yapılması önerilmekte, nefron koruyucu yaklaşımın, 4 cm'den büyük ve böbrek ile sınırlı kitlesel lezyonlarda da, cerrahın tecrübesi, tümör morfolojisi, hastaya ait faktörler ve teknik yeterlilik gibi faktörler göz önüne alınmak kaydı ile uygulanabilir bir seçenek olduğu savunulmaktadır (2,3).

Lokalize böbrek tümörlerinde parsiyel ve radikal nefrektomiye karşılaştıran güncel çalışmalarda, PN'nin kronik böbrek hastalığı gelişimi ve genel sağkalım açısından daha avantajlı olduğu sonucuna varılmıştır (4-8). Parsiyel nefrektomi, bu avantajlarına rağmen ve yıllar içerisinde giderek artan bir sıklık ile yapılmaya başlanmış olmasına karşın, güncel verilere göre 4 cm'in altındaki renal kitlelerin sadece %32'sinde uygulanmaktadır (9).

Bu derlemede, açık, laparoskopik ve robotik PN ile ilgili güncel literatür bilgisi özetlenecektir. Özellikle; parsiyel nefrektomi uygulamasındaki güncel trendler ve perioperatif, fonksiyonel, onkolojik sonuçlar irdelenecektir.

Parsiyel Nefrektomi Uygulamasındaki Güncel Trendler

Genel olarak, parsiyel nefrektominin radikal nefrektomiyeye kıyasla teknik açıdan daha "zor" bir ameliyat olduğu kabul edilmektedir. Hollenback ve ark.'ları, lokalize böbrek tümörlerinin cerrahi tedavisinde PN uygulanma oranının zaman içerisinde gösterdiği değişimi incelediği çalışmalarında, 1988 senesinde 100.000'de 0.21 olan PN oranının, 2002'de ancak 100.000'de 1.6'ya kadar yükseldiğini tespit etmiş, beklenen artışın gerçekleşmemesinde etkili olan faktörlerin; PN'nin ileri düzeyde cerrahi eğitim gerektirmesi, cerrahın kişisel tecrübe ve becerisine göre verdiği kararlar, PN'nin daha fazla komplikasyon ile ilişkili olması ve PN'nin geri ödemesinde karşılaşılan sorunlar olduğunu belirtmiştir (10).

Son yıllarda minimal invazif cerrahi tekniklerde sağlanan gelişmeler parsiyel nefrektomi uygulama trendlerini de etkilemiştir. Bu etkileşimde; laparoskopik PN'nin uzun bir ögre-

nim eğrisi ile ilişkili olması, laparoskopik radikal nefrektominin ise tam tersine hızlı bir şekilde adapte edilip, etkin ve güvenilir bir yöntem olarak uygulanabilmesi ve robotik teknolojinin sağladığı avantajların (optik magnifikasyon, el bileği hareketlerinin simülasyonu, intrakorporeal sütürasyon kolaylığı vs.) birçok tecrübeli açık cerraha laparoskopik parsiyel nefrektomi basamağını atlayıp, minimal invazif cerrahiye süratli bir geçiş imkanı sunması oldukça etkili olmuştur. 2000-2011 yılları arasında Maryland bölgesinde sağlık hizmeti almış olan 14.620 hastanın verisinin incelendiği geniş çalışmada, PN oranının %8.6'dan %27'ye yükseldiği, minimal invazif radikal nefrektomi oranının %15 arttığı, açık radikal nefrektomi oranının ise %33 azaldığı görülmüş, laparoskopik PN oranının, 2003 senesinde üniversite hastanelerinde %8.9'luk bir oran yakalamış olmasına karşın, genel ortalamasının %7.2'de kaldığı hesaplanmıştır. Bu çalışmada üniversite-dışı merkezlerdeki LPN oranının %2.9 olduğu belirtilmiştir. Robotik PN, 2009'dan 2011'e kadar giderek yükselen bir oranda tercih edilmiş olup, üniversite hastanelerinde yapılan parsiyel nefrektomilerin %47'sinin bu yolla gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Robotik cerrahideki bu yükselişe paralel olarak, renal ablasyonların uygulanma sıklığı 2008'de %7.6'dan, 2011'de %3.4'e kadar gerilemiştir. Çalışmanın belki de en dikkat çekici bulgusu ise; robotik cerrahinin, bağımsız bir değişken olarak, parsiyel nefrektomi yapılma ihtimalini anlamlı ölçüde yükselttiğinin gösterilmiş olmasıdır (OR: 9.03, CI 6.94-11.74, p<0.001) (11).

Perioperatif Sonuçlar

Günümüzde, açık ve minimal invazif PN'yi perioperatif morbidite, onkolojik sonuçlar ve fonksiyonel sonuçlar açısından karşılaştıran prospektif randomize çalışma bulunmamaktadır. Mukayeseli çalışmalardaki seçim yanlılığının, bulguların doğru bir şekilde yorumlanmasını kısıtlayan temel bir unsur olduğu dikkati çekmektedir.

Toplam 27 robotik, 15 laparoskopik ve 54 açık PN'nin karşılaştırıldığı ve tümör boyutu, nefrometri skoru ve preoperatif glomerüler filtrasyon hızının analizden önce gruplar arasında eşleştirildiği bir çalışmada ameliyat süresinin APN'de (147 dakika), LPN (195 dakika) ve RPN'ye (190 dakika) göre daha kısa olduğu tespit edilmiştir (p<0.001). Benzer şekilde; en kısa ortalama sıcak iskele süresi, 12 dakika ile açık PN grubunda kaydedilmiştir (RPN: 25 dakika, LPN: 29.5

PARSİYEL NEFREKTOMİ'DE CERRAHİ TEKNİK (AÇIK/LAPAROSKOPİK/ROBOTİK) ÖNEMLİ Mİ?

dakika). Kan kaybı miktarı açık cerrahi grubunda (250 ml), minimal invazif cerrahi gruplarına göre (RPN: 100 ml, LPN: 100 ml) daha fazla olmakla birlikte, ortanca hastanede kalış süresinin LPN ve RPN gruplarında (2'şer gün), APN grubuna göre (3 gün) daha kısa olduğu bildirilmiştir ($p<0.001$). Perioperatif komplikasyonların görülme sıklığı ise gruplar arasında anlamlı farklılık sergilememiştir (12).

Minimal invazif cerrahide tecrübeli üç farklı cerrahın gerçekleştirdiği 118 ardışık LPN ve 129 ardışık RPN'nin karşılaştırıldığı ve karşılaştırılan gruplar arasında vücut kitle endeksi, yaş, cinsiyet ve tümör boyutu açısından fark bulunmayan bir diğer retrospektif çalışmada ise; laparoskopik ve robotik PN'de kaydedilen ortalama ameliyat süresi (RPN: 189 dakika, LPN: 174 dakika), patolojik tümör boyutu (RPN: 2.8 cm, LPN: 2.5 cm) ve cerrahi sınır pozitifliği oranları (RPN: %3.9, LPN: %1) birbirine benzer bulunmuştur. Robotik PN lehine elde edilen bulgular ise; daha az intraoperatif kan kaybı (155 vs 196 ml, $p=0.03$), daha kısa süreli hospitalizasyon (2.4 vs 2.7 gün, $p<0.0001$) ve daha kısa sıcak iskemi süresi (19.7 vs 28.4 min, $p<0.0001$) olmuştur. Robotik PN grubun-

da, tümör kompleksitesinin ameliyat süresi ve kan kaybı miktarına etkisi olmadığı sonucuna varılırken; LPN grubunda bu iki parametrenin olumsuz morфометrik özelliklerden anlamlı düzeyde etkilendiği tespit edilmiştir. Major ve minör komplikasyonlar açısından gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmayan bu çalışmada, RPN grubunda 3 hastada, LPN grubunda ise 4 hastada idrar ekstrevasyonu geliştiği bildirilmiştir. Cerrahi sınırda fokal mikroskopik pozitiflik oranları RPN grubunda %3.9, LPN grubunda ise %0.8 olarak kaydedilmiştir (13). Robotik ve laparoskopik PN'yi karşılaştıran güncel çalışmalarda elde edilen perioperatif sonuçlar Tablo 1'de özetlenmiştir (13-19).

Simhan ve ark., R.E.N.A.L. nefrometri skoruna göre orta ve yüksek derecede komplike tümörler için uygulanmış olan 81 RPN ve 136 APN'yi karşılaştırdıkları retrospektif çalışmalarında, patolojik evre'nin ve tümör çapının (3.2 vs. 4.1 cm, $p<0.0001$) APN grubunda daha yüksek olduğu tespitinde bulunmuşlardır. Gruplar arasında GFR'deki perioperatif değişim açısından anlamlı farklılık saptanmaz iken; orta derecede komplike tümörlerde RPN'nin daha uzun ameliyat

Tablo 1: Karşılaştırmalı robotik ve laparoskopik parsiyel nefrektomi serilerinde elde edilen perioperatif sonuçlar

Çalışma	N, LPN/RPN	Ameliyat süresi (dk) LPN/RPN	Tahmini Kan Kaybı miktarı (ml) LPN/RPN	Transfüzyon oranı (n) LPN/RPN	Sıcak iskemi süresi (dk) LPN/ RPN	Komplikasyonlar (n) LPN/RPN	Hastanede kalış süresi (gün) LPN/RPN
Benway ve ark. 2009 (13)	118/129	174/189	196/155	2/1	28.4/19.7	12/11	2.7/2.4
Jeongve ark. 2009 (14)	26/31	139/169	208/198	1/1	17/20	NA	5.3/5.2
Williams ve ark. 2011 (15)	59/27	221/233	146.3/179.6	NA	18.5/28.0	NA	2.71/2.51
Ellison ve ark. 2012 (16)	108/108	162/215	400/368	NA	19.3/24.9	NA	2.2/2.7
Pierorazio ve ark. 2011 (17)	102/48	192/152	245.1/122.4	NA	18/14.1	NA	NA
Wang ve ark. 2009 (18)	62/40	156/140	173/136	1/2	25/19	8/6	2.9/2.5
Long ve ark. 2012 (19)	182/199	240.7/196.9	325.0/280.2	%14.3/%12.1	23.2/22.4	%5.5/%3.0	1.36/2.21

Tablo 2: Karşılaştırmalı robotik ve açık parsiyel nefrektomi serilerinde elde edilen perioperatif sonuçlar

Çalışma	N, RPN/APN	Ameliyat süresi (dk) RPN/APN	Tahmini Kan Kaybı miktarı (ml) RPN/APN	Transfüzyon oranı (n) RPN/APN	Sıcak iskemi süresi (dk) RPN/APN	Komplikasyonlar (n) RPN/APN	Hastanede kalış süresi (gün) RPN/APN
Alemozaffar ve ark. 2013 (21)	25/25	231.8/238.3	178/275	NA	NA	NA	2.5/4.6
Lee ve ark. 2011 (22)	69/234	192.4/142.8	228.7/216.5	3/11	23/18.9	9/46	6.2/8.9
Masson-Lecomte ve ark. 2013 (23)	42/58	222.7/128.4	142.9/414.7	2/4	17.5/17.1	4/8	3.8/6.8
Minervini ve ark. 2013 (24)	105/198	168/123	125/230	4/21	18.2/18.7	12/58	NA
Simhan ve ark. 2012, Yüksek kompleksite grubu (20)	10/54	221.1/197.5	225/330.6	NA	33.8/28.8	37/103	2.9/6.1
Simhanve ark. 2012, Orta kompleksite grubu (20)	81/136	205.9/189.5	131.3/256.5	NA	29.4/29.4	37/103	3.7/5.6
Yu ve ark. 2012 (25)	253/1769	NA	NA	20/137	NA	46/512	2.8/4.5
Esen ve ark. 2015	59/74	143.7/101	201.1/187.2	3/4	22.3/16.7	13/18	3.8/4.3

süresi (205.9 vs. 189.5 dakika), daha az kan kaybı (131.1 vs. 256.5 ml) ve daha kısa süreli hospitalizasyon (3.7 vs. 5.6 gün) ile ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Hastanede kalış süresi için robotik cerrahinin sağladığı avantajın yüksek derecede komplike tümörler için de geçerli olduğu belirtilmiştir. Komplikasyon ve cerrahi sınır pozitifliği oranlarının ise gruplar arasında benzer olduğu vurgulanmıştır (20). Kliniğimizde, robotik cerrahi için gerekli altyapı oluşturulduktan sonra (Mayıs 2010 – Aralık 2014) gerçekleştirilen 133 PN'nin perioperatif, onkolojik ve fonksiyonel sonuçlar açısından karşılaştırıldığı çalışmada da, açık (n= 74) ve robotik (n= 59) PN grupları arasındaki tek anlamlı farklılığın, robotik PN lehine daha kısa olan hastanede kalış süresi olduğu tespit edilmiştir (henüz yayınlanmamış bilgi). Robotik ve açık PN'yi karşılaştıran güncel çalışmalarda elde edilen perioperatif sonuçlar Tablo 2'de özetlenmiştir (20-25).

Aboumarzouk ve ark.larının, 2000-2012 yılları arasında yayınlanmış olan RPN-LPN karşılaştırmalı çalışmaları ele aldıkları güncel bir meta-analizde; hasta yaşı, cinsiyet, tümör boyutu, tümör lokalizasyonu ve malignite saptanma oranları arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Benzer şekilde; ameliyat süresi, tahmini kan kaybı miktarı, açığa dönüş oranı, komplikasyonlar, cerrahi sınır pozitifliği oranı ve hastanede kalış süresi gruplar arasında benzer değerler sergilemiştir. Aradaki tek anlamlı farklılığın, robotik PN'de, laparoskopik PN'ye kıyasla daha kısa olan sıcak iskemik süresi (p=0.0008) olduğu sonucuna varılmıştır (26).

Nispeten daha yeni bir teknik olmasına karşın RPN'nin; perioperatif sonuçlar, komplikasyon oranları ve cerrahi sınır pozitifliği açısından LPN ve APN'ye benzer bir performans sergilediği dikkati çekmektedir. Ancak yine de, açık ve minimal invazif yaklaşımların, perioperatif sonuçlar dikkate alındığında, birbirlerine kaydadeğer bir üstünlük sağlayamadıkları söylenebilir.

Fonksiyonel sonuçlar

Güncel çalışmalarda, uzamış sıcak iskemik süresi ve de-novo renal disfonksiyon gelişimi arasında anlamlı bir ilişki olduğu dikkati çekmektedir. Thompson ve ark.ları, soliter böbrekte kitle sebebiyle açık ya da laparoskopik PN yapılmış olan 362 hastayı değerlendirdikleri çalışmalarında, sıcak iskemik süresindeki her 1 dakikalık artışın, akut böbrek yetersizliği riskini 1.05 kat arttırdığını raporlamışlar ve ayrıca, sıcak iskemik süresi ile postoperatif de-novo evre 4 kronik böbrek hastalığı gelişimi arasında anlamlı ilişki kurmuşlardır (27). Elde edilen diğer önemli sonuçlar ise; bu bulguların preoperatif unsurlara (GFR, tümör çapı, cerrahi teknik) göre kontrollü bir analiz yapıldığı zaman da geçerli olması ve akut böbrek yetersizliği ve de-novo evre 4 kronik böbrek yetersizliği gelişimi açısından kritik sıcak iskemik süresinin 25 dakika olduğudur (27,28). Bu tespit, ortalama sıcak iskemik süresi, minimal invazif yaklaşımlardan genel olarak daha kısa olan açık PN'yi renal fonksiyonun optimizasyonu açısından ön plana çıkarmaktadır (29).

Diğer gruplar ise, cerrahi yaklaşım tercihi ne olursa olsun, sıcak iskemik süresinin 20 dakika ile, soğuk iskemik süresinin ise 30-35 dakika ile sınırlandırılması gerektiğini savunmuşlardır (27-30). Laparoskopik ve açık PN'nin uzun dönem (10 yıl) fonksiyonel sonuçlarını değerlendiren güncel bir çalışmada, Lane ve ark.ları, ortalama GFR'nin LPN grubunda %16.9, APN grubunda ise %14 gerilediğini saptamış-

lardır (p=0.5). Aradaki fark anlamlı olmasa da; beklenildiği üzere, sıcak iskemik süresi arttıkça GFR'deki düşüşün de belirginleştiği bildirilmiştir (30).

Maksimum tolere edilebilir sıcak iskemik süresi için evrensel olarak kabul görmüş bir standart olmasa da, parsiyel nefrektomiden sonra gelişebilecek kronik böbrek hastalığının önüne geçebilmek için, teknik olarak mümkün ise cerrahiye pedikülü klempe etmeden tamamlamak gerekmektedir. Ancak bu her zaman mümkün olmayacağı için, minimal invazif parsiyel nefrektomide sıcak iskemik süresini kısaltıp, renal fonksiyonları optimize edebilmek üzere bazı teknik modifikasyonlar [devamlı sütür tekniği (31), ihtiyaca göre pedikül klempleme (32), erken deklempe (29), kayan klipler ile renorafi (33), segmental arterlerin klemplenmesi (34) ve sıfır-iskemi tekniği (35)] gündeme getirilmiştir. Kliniğimizde robotik teknoloji kullanılmaya başladıktan sonra, aynı tecrübeli açık cerrah tarafından gerçekleştirilen ilk 44 robotik PN'nin değerlendirildiği ve ortalama takip süresinin 18.9 ay olduğu çalışmada, aralarında hasta yaşı, tümör çapı ve R.E.N.A.L. skor açısından fark bulunmayan iskemik (ortalama sıcak iskemik süresi: 22.5 dakika) ve non-iskemik (pedikül hiç klempe edilmeden) robotik PN grupları karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak; ameliyat süresi, tahmini kan kaybı miktarı, hospitalizasyon süresi, perioperatif morbidite, açığa dönüş oranı, cerrahi sınır pozitiflik oranı ve eGFR'deki perioperatif değişim açısından gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır. Öğrenme eğrisinin ilk döneminde olmasına karşın, gruplarda benzer bulgular elde edilmiş olması; tecrübeli açık cerrahların robotik PN'yi daha kolay ve hızlı bir şekilde adapte edebilmesi ve robotik altyapının rekonstrüktif işlemlerde cerraha sunduğu avantajlar ile ilişkilendirilmiştir (36).

Tümör kompleksitesini standart ve objektif bir şekilde ifade etmek için kullanılan morfometrik skorlama sistemleri (R.E.N.A.L. nefrometri skoru, P.A.D.U.A. skoru ve C-indeks) sıcak iskemik süresini öngörebilmek için kullanılabilir (37-39). Genel olarak, tümör kompleksitesi arttıkça, daha çok açık ve mümkünse sıcak iskemik altında nefron koruyucu cerrahi uygulama yönünde bir eğilim mevcuttur. Kliniğimizde 2 yıllık bir zaman dilimi içerisinde gerçekleştirilen açık ve robotik PN'lerin ele alındığı 55 hastalık (32 robotik, 23 açık) çalışmada da, bu eğilimi destekler şekilde, robotik PN uygulanan kitlelerin, açık PN tercih edilmiş olan kitlelere göre genel olarak daha olumlu bir morfometrik profile sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Cerrahi yaklaşım tercihi ve cerrahinin gerçekleştirildiği koşullara göre oluşturulan alt gruplar (açık-iskemik vs. açık-noniskemik vs. robotik-iskemik vs. robotik-noniskemik) karşılaştırıldığında, açık-iskemik PN grubundaki ortalama R.E.N.A.L. skor ve P.A.D.U.A. skoru diğer alt gruplarda ölçülen ortalama değerlerden anlamlı ölçüde daha yüksek olduğu kaydedilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bir diğer önemli bulgu ise, artan tümör kompleksitesinin açık cerrahi yaklaşım tercihinin belirleyen bir unsur olduğu ve belli eşik değerler üzerinde (R.E.N.A.L. skor için 6.5, P.A.D.U.A. skor için 7.5) bu belirleyiciliğin istatistiksel anlam kazandığıdır (40).

Ancak, tecrübeli minimal invazif cerrahlar, çok komplike tümörleri (soliter böbrekte kitle, hiler ve/veya endofitik yerleşim gösteren kitle), laparoskopik ya da robotik yaklaşım ile, iskemik süresini kısıtlayarak, etkin ve güvenilir bir şekilde tedavi edebilmektedir (41). Gill ve ark., hiler kitleler için yaptıkları 25 vakalık laparoskopik PN serilerinde, ortalama sıcak

iskemi süresini 36.4 dakika olarak bildirmiştir (42). Bunun aksine, hiler kitlelerde robotik PN'nin başarısını inceleyen retrospektif, çok merkezli bir çalışmada ortalama sıcak iske- mi süresi 26.3 dakika olarak hesaplanmıştır (43). Üç boyutlu görüntü ve intrakorporeal sütürasyon kolaylığı sıcak iskemi süresindeki göreceli azalmanın temel sebepleri olarak vurgu- lanmıştır. Toplam 41 hasta içeren bu çalışmada, bir hastada ürinom geliştiği ve diğer bir hastada ise kan transfüzyonu gerektiği rapor edilmiştir. Cerrahi sınır pozitifliği oranının %2.4 (n= 1) olduğu bu seride, perioperatif renal fonksiyonel değişim hakkında bilgi sunulmamıştır.

Onkolojik Sonuçlar

Literatürde; açık ve minimal invazif PN'yi, onkolojik sonuçlara odaklanarak birbirleri ile kıyaslayan, uzun takip süresine ve yeterli hasta sayısına sahip çalışma sayısı oldukça kısıtlıdır. Soliter cT1 renal kitle sebebiyle, 1999-2007 yılları arasında açık ya da laparoskopik PN yapılmış olan ve en az 5 yıllık takip bilgisi bulunan 1541 hastayı içeren bir çalışmada, cerrahi yaklaşım tercihinin (açık vs. laparoskopik), genel mortalite oranını ve metastaz gelişme riskini etkileyen bir unsur olmadığı bildirilmiştir. Açık ve laparoskopik PN'nin 10 yıllık onkolojik sonuçlar açısından benzer bulundu- ğu bu çalışmada, cerrahi yaklaşım tercihinin belirleyen temel unsurlar olarak; cerrahın tecrübesi, hastaya ait faktörler ve tümöre ait özellikler vurgulanmıştır (30). Springer ve ark.ları'nın, tesadüfen tespit edilmiş cT1 (< 7cm) böbrek tümörü sebebiyle laparoskopik ya da açık PN yaptıkları ve yaş, cinsiyet, vücut kitle endeksi, A.S.A. skoru, R.E.N.A.L. nefrometri skoru gibi klinik parametrelerin gruplar arasında anlamlı farklılık sergilemediği, 340 hastalık retrospektif çalışmada, 5 yıllık genel ve kansere özgü sağkalım oranları LPN ve APN gruplarında sırasıyla %94, %91 ve %92, %88 olarak hesaplanmıştır (44).

Khalifeh ve ark.ları'nın, 2006-2013 yılları arasında robotik PN yaptıkları ve en az 2 yıllık takip verisi bulunan 427 hasta- nın sonuçlarını değerlendirdikleri çalışmada, 5 yıllık genel ve kansere özgü sağkalım oranları sırasıyla, %90.2 ve %98.2 olarak hesaplanmıştır (45). Benzer şekilde, Mukkamala ve ark.ları, 1998 ve 2011 yılları arasında böbrekte kitle nedeniyle laparoskopik veya robotik PN yapılmış olan ve ortalama 3 yıllık takip bilgisi bulunan 417 hastalık çalışmalarında, 2, 5 ve 10 yıllık genel sağkalım oranlarını sırasıyla, %95.6, %89.1 ve %70.7 olarak bildirmiştir. Aynı zaman aralıklarındaki nüksüz sağkalım oranları ise sırasıyla %98.2, %93.5 ve %88.3 olarak hesaplanmıştır (46).

Mevcut literatürdeki verilere dayanarak; cT1 böbrek tümörleri için açık ve minimal invazif PN arasında onkolojik sonuçlar açısından anlamlı farklılık bulunmadığı söylenebi- lir. Ancak yine de, bu teknikler prospektif, randomize, kont- rollü çalışmalar kapsamında uzun vadede elde edilen sonuç- lar açısından karşılaştırılmadan net yorum yapmak mümkün değildir.

Sonuç

Parsiyel nefrektomi'nin uygulanış şekli elde edilecek sonuçlar açısından oldukça önemli bir unsurdur. Ancak, onkolojik ve fonksiyonel açıdan, açık ve minimal invazif yön- temler arasında bugüne kadar kanıtlanabilmiş anlamlı bir farklılık mevcut değildir. Robotik PN'den sonraki postopera-

tif sürecin biraz daha kısa sürdüğü ve belki de hasta açısın- dan biraz daha konforlu geçtiği sonucuna varılabilir. Yine de, mevcut literatür bilgisi parsiyel nefrektominin uygulanış şeklini, herhangi bir tekniği diğerlerinden çok farklı kılarak, değiştirebilecek netlikte ve kuvvette değildir.

Halen, parsiyel nefrektomi adayı bir hastanın tedavi yak- laşımı hakkında karar verilirken; cerrahın tecrübe düzeyi, hastaya ait özellikler, tümörün çapı, tümörün kompleksitesi, hastanenin sahip olduğu teknolojik donanım ve maddi fak- törler belirleyici olmaktadır. Parsiyel nefrektomi'nin hangi şekilde yapılacağından daha önemlisi, teknik olarak müm- kün olduğu halde minimal invaziflik uğruna nefron koruyucu yaklaşımdan vazgeçilmemesidir.

Kaynaklar

1. Kane CJ, Mallin K, Ritchey J, Cooperberg MR, Carroll PR. Renal cell cancer stage migration: analysis of the National Cancer Data Base. *Cancer* 2008; 113: 78-83.
2. Motzer RJ, Agarwal N, Beard C, Bolger GB, Boston B, Carducci MA, Choueiri TK, Figlin RA, Fishman M, Hancock SL, Hudes GR, Jonasch E, Kessinger A, Kuzel TM, Lange PH, Levine EG, Margolin KA, Michaelson MD, Olencki T, Pili R, Redman BG, Robertson CN, Schwartz LH, Sheinfeld J, Wang J. NCCN clinical practice guidelines in oncology: kidney cancer. *J Natl Compr Canc Netw* 2009; 7: 618-630.
3. Ljungberg B, Cowan NC, Hanbury DC, Hora M, Kuczyk MA, Merseburger AS, Patard JJ, Mulders PF, Sinescu IC; European Association of Urology Guideline Group. EAU guidelines on renal cell carcinoma: the 2010 update. *Eur Urol* 2010; 58: 398-406.
4. Huang WC, Elkin EB, Levey AS, Jang TL, Russo P. Partial nephrectomy versus radical nephrectomy in patients with small renal tumors--is there a difference in mortality and cardiovascular outcomes? *J Urol* 2009; 181: 55-61; discussion 61-62.
5. Huang WC, Levey AS, Serio AM, Snyder M, Vickers AJ, Raj GV, Scardino PT, Russo P. Chronic kidney disease after nephrectomy in patients with renal cortical tumours: a retrospective cohort study. *Lancet Oncol* 2006; 7: 735-740.
6. Miller DC, Schonlau M, Litwin MS, Lai J, Saigal CS; Urologic Diseases in America Project. Renal and cardiovascular morbidity after partial or radical nephrectomy. *Cancer* 2008; 112: 511-520.
7. Thompson RH, Boorjian SA, Lohse CM, Leibovich BC, Kwon ED, Cheville JC, Blute ML. Radical nephrectomy for pT1a renal masses may be associated with decreased overall survival compared with partial nephrectomy. *J Urol* 2008; 179: 468-471; discussion 472-473.
8. Thompson RH, Siddiqui S, Lohse CM, Leibovich BC, Russo P, Blute ML. Partial versus radical nephrectomy for 4 to 7 cm renal cortical tumors. *J Urol* 2009; 182: 2601-2606.
9. Cooperberg MR, Mallin K, Kane CJ, Carroll PR. Treatment trends for stage I renal cell carcinoma. *J Urol* 2011; 186: 394-399.
10. Hollenbeck BK, Taub DA, Miller DC, Dunn RL, Wei JT. National utilization trends of partial nephrectomy for renal cell carcinoma: a case of underutilization? *Urology* 2006; 67: 254-9.

11. Patel HD, Mullins JK, Pierorazio PM, Jayram G, Cohen JE, Matlaga BR, Allaf ME. Trends in renal surgery: robotic technology is associated with increased use of partial nephrectomy. *J Urol* 2013; 189: 1229-1235.
12. Lucas SM, Mellon MJ, Erntsberger L, Sundaram CP. A comparison of robotic, laparoscopic and open partial nephrectomy. *JSL* 2012; 16: 581-587.
13. Benway BM, Bhayani SB, Rogers CG, Dulabon LM, Patel MN, Lipkin M, Wang AJ, Stifelman MD. Robot assisted partial nephrectomy versus laparoscopic partial nephrectomy for renal tumors: a multi-institutional analysis of perioperative outcomes. *J Urol* 2009; 182: 866-872.
14. Jeong W, Park SY, Lorenzo EI, Oh CK, Han WK, Rha KH. Laparoscopic partial nephrectomy versus robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy. *J Endourol* 2009; 23: 1457-1460.
15. Williams SB, Kacker R, Alemozaffar M, Francisco IS, Mechaber J, Wagner AA. Robotic partial nephrectomy versus laparoscopic partial nephrectomy: a single laparoscopic trained surgeon's experience in the development of a robotic partial nephrectomy program. *World J Urol* 2013; 31: 793-798.
16. Ellison JS, Montgomery JS, Wolf JS Jr, Hafez KS, Miller DC, Weizer AZ. A matched comparison of perioperative outcomes of a single laparoscopic surgeon versus a multisurgeon robot-assisted cohort for partial nephrectomy. *J Urol* 2012; 188: 45-50.
17. Pierorazio PM, Patel HD, Feng T, Yohannan J, Hyams ES, Allaf ME. Robotic-assisted versus traditional laparoscopic partial nephrectomy: comparison of outcomes and evaluation of learning curve. *Urology* 2011; 78: 813-819.
18. Wang AJ, Bhayani SB. Robotic partial nephrectomy versus laparoscopic partial nephrectomy for renal cell carcinoma: single-surgeon analysis of >100 consecutive procedures. *Urology* 2009; 73: 306-310.
19. Long JA, Yakoubi R, Lee B, Guillotreau J, Autorino R, Laydner H, Eyraud R, Stein RJ, Kaouk JH, Haber GP. Robotic versus laparoscopic partial nephrectomy for complex tumors: comparison of perioperative outcomes. *Eur Urol* 2012; 61: 1257-1262.
20. Simhan J, Smaldone MC, Tsai KJ, Li T, Reyes JM, Canter D, Kutikov A, Chen DY, Greenberg RE, Uzzo RG, Viterbo R. Perioperative outcomes of robotic and open partial nephrectomy for moderately and highly complex renal lesions. *J Urol* 2012; 187: 2000-2004.
21. Alemozaffar M, Chang SL, Kacker R, Sun M, DeWolf WC, Wagner AA. Comparing costs of robotic, laparoscopic, and open partial nephrectomy. *J Endourol* 2013; 27: 560-565.
22. Lee S, Oh J, Hong SK, Lee SE, Byun SS. Open versus robot-assisted partial nephrectomy: effect on clinical outcome. *J Endourol* 2011; 25: 1181-1185.
23. Masson-Lecomte A, Yates DR, Hupertan V, Haertig A, Chartier-Kastler E, Bitker MO, Vaessen C, Rouprêt M. A prospective comparison of the pathologic and surgical outcomes obtained after elective treatment of renal cell carcinoma by open or robot-assisted partial nephrectomy. *Urol Oncol* 2013; 31: 924-929.
24. Minervini A, Vittori G, Antonelli A, Celia A, Crivellaro S, Dente D, Di Santo V, Frea B, Gacci M, Gritti A, Masieri L, Morlacco A, Porreca A, Rocco B, Parma P, Simeone C, Zaramella S, Carini M, Serni S. Open versus robotic-assisted partial nephrectomy: a multicenter comparison study of perioperative results and complications. *World J Urol* 2014; 32: 287-293.
25. Yu HY, Hevelone ND, Lipsitz SR, Kowalczyk KJ, Hu JC. Use, costs and comparative effectiveness of robotic assisted, laparoscopic and open urological surgery. *J Urol* 2012; 187: 1392-1398.
26. Aboumarzouk OM, Stein RJ, Eyraud R, Haber GP, Chlosta PL, Somani BK, Kaouk JH. Robotic versus laparoscopic partial nephrectomy: a systematic review and meta-analysis. *Eur Urol* 2012; 62: 1023-1033.
27. Thompson RH, Lane BR, Lohse CM, Leibovich BC, Fergany A, Frank I, Gill IS, Blute ML, Campbell SC. Every minute counts when the renal hilum is clamped during partial nephrectomy. *Eur Urol* 2010; 58: 340-345.
28. Thompson RH, Lane BR, Lohse CM, Leibovich BC, Fergany A, Frank I, Gill IS, Campbell SC, Blute ML. Comparison of warm ischemia versus no ischemia during partial nephrectomy on a solitary kidney. *Eur Urol* 2010; 58: 331-336.
29. Nguyen MM, Gill IS. Halving ischemia time during laparoscopic partial nephrectomy. *J Urol* 2008; 179: 627-632.
30. Lane BR, Campbell SC, Gill IS. 10-year oncologic outcomes after laparoscopic and open partial nephrectomy. *J Urol* 2013; 190: 44-49.
31. Baumert H, Ballaro A, Shah N, Mansouri D, Zafar N, Molinié V, Neal D. Reducing warm ischaemia time during laparoscopic partial nephrectomy: a prospective comparison of two renal closure techniques. *Eur Urol* 2007; 52: 1164-1169.
32. Bollens R, Rosenblatt A, Espinoza BP, De Groote A, Quackels T, Roumeguere T, Vanden Bossche M, Wespes E, Zlotta AR, Schulman CC. Laparoscopic partial nephrectomy with "on-demand" clamping reduces warm ischemia time. *Eur Urol* 2007; 52: 804-809.
33. Benway BM, Wang AJ, Cabello JM, Bhayani SB. Robotic partial nephrectomy with sliding-clip renorrhaphy: technique and outcomes. *Eur Urol* 2009; 55: 592-599.
34. Shao P, Qin C, Yin C, Meng X, Ju X, Li J, Lv Q, Zhang W, Xu Z. Laparoscopic partial nephrectomy with segmental renal artery clamping: technique and clinical outcomes. *Eur Urol* 2011; 59: 849-855.
35. Gill IS, Eisenberg MS, Aron M, Berger A, Ukimura O, Patil MB, Campese V, Thangathurai D, Desai MM. "Zero ischemia" partial nephrectomy: novel laparoscopic and robotic technique. *Eur Urol* 2011; 59: 128-134.
36. Acar Ö, Esen T, Musaoğlu A, Vural M. Do we need to clamp the renal hilum liberally during the initial phase of the learning curve of robot-assisted nephron-sparing surgery? *ScientificWorldJournal*. 2014; 498917.
37. Hew MN, Baseskioglu B, Barwari K, Axwijk PH, Can C, Horenblas S, Bex A, Rosette JJ, Pes MP. Critical appraisal of the PADUA classification and assessment of the R.E.N.A.L. nephrometry score in patients undergoing partial nephrectomy. *J Urol* 2011; 186: 42-46.
38. Waldert M, Waalkes S, Klatte T, Kuczyk MA, Weibl P, Schüller G, Merseburger AS, Remzi M. External validation of the preoperative anatomical classification for prediction of complications related to nephron-sparing surgery. *World J Urol* 2010; 28: 531-535.

39. Ficarra V, Bhayani S, Porter J, Buffi N, Lee R, Cestari A, Mottrie A. Predictors of warm ischemia time and perioperative complications in a multicenter, international series of robot-assisted partial nephrectomy. *Eur Urol* 2012; 61: 395-402.
40. Esen T, Acar Ö, Musaoğlu A, Vural M. Morphometric profile of the localized renal tumors managed either by open or robot-assisted nephron-sparing surgery: the impact of scoring systems on the decision making process. *BMC Urol* 2013; 13: 63.
41. Kim EH, Tanagho YS, Sandhu GS, Bhayani SB, Figenshau RS. Off-clamp robot-assisted partial nephrectomy for complex renal tumors. *J Endourol* 2012; 26: 1177-1182.
42. Gill IS, Colombo JR Jr, Frank I, Moinzadeh A, Kaouk J, Desai M. Laparoscopic partial nephrectomy for hilar tumors. *J Urol* 2005; 174: 850-853.
43. Dulabon LM, Kaouk JH, Haber GP, Berkman DS, Rogers CG, Petros F, Bhayani SB, Stifelman MD. Multi-institutional analysis of robotic partial nephrectomy for hilar versus nonhilar lesions in 446 consecutive cases. *Eur Urol* 2011; 59: 325-330.
44. Springer C, Hoda MR, Fajkovic H, Pini G, Mohammed N, Fornara P, Greco F. Laparoscopic vs open partial nephrectomy for T1 renal tumours: evaluation of long-term oncological and functional outcomes in 340 patients. *BJU Int* 2013; 111: 281-288.
45. Khalifeh A, Autorino R, Eyraud R, Samarasekera D, Laydner H, Panumatrassamee K, Stein RJ, Kaouk JH. Three-year oncologic and renal functional outcomes after robot-assisted partial nephrectomy. *Eur Urol* 2013; 64: 744-750.
46. Mukkamala A, He C, Weizer AZ, Hafez KS, Miller DC, Montgomery JS, Wolf JS Jr. Long-term oncologic outcomes of minimally invasive partial nephrectomy for renal-cell carcinoma. *J Endourol* 2014; 28: 649-654.

Yazışma Adresi:

Tarık Esen

Koç Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, İstanbul

Tel: +90 532 362 34 52

e-mail: tarikesen@doruk.net.tr