

# Böbrek tümörü tedavisinde robotik cerrahi: 2011 yılında neredeyiz?

## Robotic assisted laparoscopic surgery for the treatment of kidney cancer: current status in 2011

Dr. Cihan Toktaş, Dr. Saadettin Eskiçorapçı

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Denizli

### ÖZET

Lokalize böbrek tümörlerinin tedavisinde altın standart, cerrahi rezeksiyondur. Son yıllarda radikal ve parsiyel nefrektomide laparoskopik yaklaşım; orta-uzun vadede benzer onkolojik sonuçlar yanında daha düşük morbidite ve daha kısa iyileşme süresi sayesinde popülaritesini arttıran bir yöntem olmuştur. Laparoskopik cerrahinin etkinliğini arttırmak ve öğrenme eğrisini kısaltmak için el yardımcı laparoskopi başta olmak üzere birçok teknik geliştirilmiştir. Benzer şekilde bu amaçla ürolojide robot yardımcı laparoskopi son yıllarda ilgi odağı olmuştur. Yakın geçmişte Da Vinci sisteminin (Intuitive Surgical Corporation, Sunnyvale, California, USA) özellikle radikal prostatektomide kullanımı artmaktadır. Böbrek tümöründe de, pahalı bir yöntem olmasına rağmen, olası ergonomik kolaylığı ve laparoskopiye oranla daha kısa öğrenme eğrisi nedeni ile giderek artan oranda yapılmaya başlanmıştır.

Böbrek tümörü için yapılan robot yardımcı laparoskopik radikal ve parsiyel nefrektomi serilerinde çelişkili sonuçlar olmakla birlikte tecrübeli ellerde teknik olarak ve per-operatif morbiditelerin diğer tekniklerle benzer sonuçları olduğu söylenebilir. Bununla beraber robot yardımcı laparoskopik radikal ve parsiyel nefrektominin henüz uzun süreli takipleri mevcut değildir ve onkolojik sonuçları bilinmemektedir.

**Anahtar kelimeler:** böbrek tümörü, laparoscopy, robot yardımcı laparoskopik cerrahi.

İletişim (✉): drsy@yahoo.com

Lokalize böbrek tümörlerinin tedavisinde altın standart, cerrahi rezeksiyondur (1). Son yıllarda 0-4 cm arasındaki tüm kitlelerde ve daha büyük kitlelerde de seçilmiş vakalarda parsiyel nefrektomiye doğru bir yönelim mevcuttur. Bu yönelimin nedeni radikal nefrektomi yapılan hastalarda pre-operatif diğer böbrek fonksiyonları normal olsa bile, kronik böbrek yetmezliğinin daha sık olması ve bu yüzden böbrek fonksiyonlarını mümkün olduğunca koruma isteği ve amacıdır (2). Son yıllarda radikal ve parsiyel nefrektomide laparoskopik yaklaşım; orta-uzun vadede benzer onkolojik sonuçlar yanında daha düşük morbidite ve daha kısa iyileşme süresi sayesinde popülaritesini arttıran bir yöntem olmuştur (3-5). Fakat laparoskopinin teknik açıdan zor olması,

### ABSTRACT

Surgical resection is the gold standart method of treatment of renal masses. In recent years laparoscopic surgery has become a popular method with the same oncologic results, less complication rates and shorter hospital stay. Nonetheless, because of technical adversity, difficulty of bleeding control and long warm ischemia time at partial nephrectomy laparoscopic methods have best results only at experienced hands. In recent years, some techniques had been developed to increase the efficacy of laparoscopic surgery. In recent years with the introduction of Da Vinci system (Intuitive Surgical Corporation, Sunnyvale, California, USA) robotic assisted laparoscopic surgery has been popular especially for radical prostatectomy. Although above-mentioned system had higher cost, it is used also for renal masses because of shorter learning curve and better ergonomy. Papers has conflicting results for robotic assisted laparoscopic surgery for renal masses, but in can be said that it has same results in experienced hands. However, we do not know long term data and oncologic results of robotic assisted laparoscopic surgery for renal masses.

**Key words:** Renal masses, Robot assisted laparoscopic surgery, laparoscopy

parsiyel nefrektomideki uzun iskemi süresi ve kanama kontrol zorluğu nedeniyle sadece tecrübeli ellerde açık cerrahiye benzer sonuçlar verebilmektedir (6).

*“Robot yardımcı laparoskopik radikal ve parsiyel nefrektomi laparoskopik ve açık nefrektomi de olduğu gibi intraperitoneal veya ekstraperitoneal olarak yapılabilir.”*

Laparoskopik cerrahinin etkinliğini arttırmak ve öğrenme eğrisini kısaltmak için el yardımcı laparoskopik başta olmak üzere birçok teknik geliştirilmiştir. Benzer şekilde bu amaçla ürolojik cerrahide robot kullanımı da son yıllarda ilgi odağı olmuştur. Yakın geçmişte Da Vinci sisteminin (Intuitive Surgical Corporation, Sunnyvale, California, USA) özellikle radikal prostatektomide kullanımı artmaktadır. Böbrek tümöründe de, pahalı bir yöntem olmasına rağmen, olası ergonomik kolaylığı ve laparoskopiye oranla daha kısa öğrenme eğrisi nedeni ile giderek artan oranda yapılmaya başlanmıştır. Robot yardımcı laparoskopik cerrahinin laparoskopiye karşı olası üstünlükleri; cerraha teknik açıdan kolaylık sağlaması ve kolay manevralar yapılabilmesine ve daha kolay sütürasyona olanak sağlaması olduğu söylenmektedir. Fakat bunlar böbrek tümörü cerrahisinde tartışmalıdır (7). Robot yardımcı laparoskopik cerrahi her ne kadar radikal prostatektomide daha iyi tanımlanmış olsa da artan tecrübe ile birlikte farklı endikasyonlar içinde kullanılmaya başlanmıştır (8). Bu endikasyonlardan birisi de böbrek tümörü cerrahisinde radikal ve parsiyel nefrektomidir. Robot yardımcı laparoskopik radikal ve parsiyel nefrektomi laparoskopik ve açık nefrektomi de olduğu gibi intraperitoneal veya ekstraparitoneal olarak yapılabilir (9,10).

## Endikasyon

Robot yardımcı laparoskopik nefrektomi endikasyonları ister radikal ister parsiyel olsun açık ve laparoskopik yöntemlerle aynıdır. Parsiyel nefrektomide 'küçük tümör' sınıfına genellikle 4 cm ve altındaki kitleler dahil edilmektedir. 2010 yılında Patel ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada bu sınır 5 cm olarak alınmış daha büyük kitlelerin daha uzun iskemi süresine yol açtığı fakat bu zamanın post-op glomerüler filtrasyon oranına olumsuz etkisi olmadığı bulunmuştur (11). Robot yardımcı laparoskopik nefrektomini pediatrik popülasyonda kullanımı üzerine yayımlanan ve 9 hastadan oluşan bir seride bu yöntemin pediatrik popülasyon için uygulanabilir,

*“Ülkemizde ise maliyet konusunda yapılmış bir çalışma olmamasına rağmen robot yardımcı laparoskopik cerrahinin ülkemizde de ek bir maliyet getireceği aşikârdır.”*

**Tablo 1.** Robot yardımcı laparoskopik radikal nefrektomi serileri

Yazar	Hasta Sayısı	Opr. süresi (dk)	Kanama (cc)	Kompl.	Hastanede kalış (gün)	Takip süresi (ay)
Craig Rogers(7)	35	158	223	%2.6	2.4	15.7
Boger M.(18)	13	168	100	%30	2	
Murphy D.(22)	3	215	75	---	2.9	

güvenli fakat henüz emekleme döneminde olduğu yorumu yapılmıştır (12).

## Tarihçe

Böbrek tümörlerinde robot yardımcı laparoskopik cerrahi ilk kez 2001'de Guillonnet tarafından gerçekleştirilen nefrektomidir.(13) Sonrasında yayınlanan ilk serilerde 18 robot yardımcı laparoskopik radikal nefrektomi ile 23 el yardımcı laparoskopik radikal nefrektomi karşılaştırılmış ve robot yardımcı laparoskopik yöntemde operasyon süresinin daha uzun olması haricinde anlamlı fark olmadığını görmüştür (14). 2004 yılında ise robot yardımcı laparoskopik parsiyel nefrektomi ile ilgili 10 ve 13 olguluk ve ortalama tümör boyutunun 2 ve 3.5 cm olduğu 2 seri yayınlanmıştır (15,16).

## Teknik

Robot yardımcı laparoskopik nefrektomi genel anestezi altında yapılmaktadır. Anestezi ekibi CO2 insüflasyonu ve pnömoperitonyumun oligüri ve hiperkarbi gibi etkileri açısından uyanık olmalıdır. Robot yardımcı laparoskopik nefrektomideki cerrahi diseksiyonun temelleri laparoskopik yöntemle benzerdir. Transperitoneal yöntemde hasta lateral pozisyona (45 -60°) alınarak laparoskopik yöntemde olduğu gibi veress iğnesi ile girilerek pnömoperitonyum oluşturulur. Ardından robot yardımcı laparoskopik kollar ve asistans için gerekli portlar yerleştirilerek cerrahiye başlanır.(17)

## Maliyet

Robot yardımcı laparoskopik nefrektomi ile saf laparoskopik nefrektomi maliyet açısından karşılaştırıldığında 'direk maliyet' olarak isimlendirilen yani sadece, ameliyatın robot yardımcı olması nedeniyle yapılan ekstra harcamaların değerlendirilmesinde vaka başına yaklaşık %20'lik bir artış saptanmaktadır. Michelle Boger direkt maliyet olarak robot yardımcı laparoskopik cerrahinin vaka başına ortalama 1300 \$ ek maliyete neden olduğunu saptamıştır (18). 2011'de Mir SA ise yaptığı çalışmada ise robot yardımcı laparoskopik

böbrek cerrahisinin laparoskopik cerrahiye oranla vaka başına 1652\$ ek maliyet getirdiğini saptamıştır. Ayrıca bu maliyet artışının robot yardımcı laparoskopik cerrahinin daha kısa hastanede kalış süresi sayesinde kısmen kompanse edildiği belirtilmiştir (19).

Ülkemizde ise maliyet konusunda yapılmış bir çalışma olmamasına rağmen robot yardımcı laparoskopik cerrahinin ülkemizde de ek bir maliyet getireceği aşikârdır.

## Öğrenme Eğrisi

Şu ana kadar yapılan çalışmalarda robot yardımcı laparoskopik cerrahinin öğrenme eğrisinin laparoskopiye oranla daha kısa olduğu bildirilmektedir. Haseebuddin ve ark. robot yardımcı laparoskopik nefrektomide öğrenme eğrisini 16 vakada tamamlandığını fakat kabul edilebilir iskemi süresine ulaşmak için en az 26 vaka gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca bu çalışmada öğrenme eğrisinde tümör boyutunun öğrenme eğrisini geciktirmediğini saptamıştır (19). Mootrie ise kabul edilebilir bir kanama ve komplikasyon oranı, 20 dakikadan kısa iskemi süresi ve 100 dakikadan kısa konsol süresi için 30 vakadan daha kısa bir seriyeye ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (21).

**Sonuçlar:** Robot yardımcı laparoskopik böbrek cerrahisi daha çok parsiyel nefrektomi üzerine yoğunlaşmıştır.

Robot yardımcı laparoskopik nefrektominin diğer yöntemlerle karşılaştırmasında sıklıkla operasyon süresi, sıcak iskemi zamanı ve kanama miktarları değerlendirilmekle birlikte cerrahi sınır pozitifliği, hastanede kalış süresi ve takip süresi yeterli olan serilerde onkolojik ve fonksiyonel sonuçlar değerlendirilmektedir.

## Robot yardımcı laparoskopik radikal nefrektomi

2009 yılına ait bir seride 35 tanesi radikal nefrektomi olmak üzere toplam 42 vaka incelenmiştir.(7) Bu vakaların sadece 3 tanesi retroperitonoskopik yapılmıştır. Bu seride

“...robot yardımlı laparoskopik radikal ve parsiyel nefrektominin henüz uzun süreli takipleri mevcut değildir ve onkolojik sonuçları bilinmemektedir.”

ortalama konsol süresi 158 dk, kan kaybı 223 ml ve hastanede kalma süresi 2.4 gün olarak bulunmuştur. Ortalama 15.7 ay (1-51) takip süresi olan tümör vakalarının hiçbirisinde nüks saptanmamıştır. Bu sonuçlar ışığında robot yardımlı laparoskopik cerrahinin güvenli ve uygulanabilir bir yöntem olduğu ve transperitoneal veya retroperitoneal yolla uygulanabileceği yorumu yapılmakla beraber onkolojik sonuçları yorumlamak için henüz çok erkendir.

### Robot yardımlı laparoskopik parsiyel nefrektomi

2010 yılında yayımlanan ve ortalama tümör çapı 2.87 cm olan toplam 183 robot yardımlı laparoskopik parsiyel nefrektomi vakasının değerlendirildiği uluslararası bir çalışmada cerrahi süresi, iskemi süresi, kanama miktarı ve per-op komplikasyon oranları yanı sıra onkolojik ve fonksiyonel sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu seride cerrahi süresi 210 dk, iskemi süresi 23.9 dk, kanama miktarı 131.5 ml olarak saptanmıştır. Hastaların %52'sinde kaliks onarımı gerekmiştir. Hastaların %69'unda malign patoloji ve bu hastaların %2,7'sinde cerrahi sınır pozitifliği saptanmıştır. Hastaların ortalama 26 aylık takipleri sonucu hiçbirisinde nüks/rekürrens ve anlamlı düzeyde serum kreatin artışı saptanmamıştır (1,03vs1,04 mg/dl p=0.084). Major komplikasyon oranı %8.2 olan bu seri sonrasında robot yardımlı laparoskopik nefrektominin diğer nefrektomi yöntemlerine benzer komplikasyon oranlarıyla güvenli ve etkili bir yöntem olduğu belirtilmiştir. Ayrıca robot yardımlı laparoskopik nefrektominin iyi fonksiyonel ve onkolojik sonuçlara ulaştığı belirtilmiştir (23).

Pierorazio ve ark. tarafınca yapılan bir çalışmada 2006 ile 2009 102 laparoskopik ve 42 robot yardımlı laparoskopik parsiyel nefrektomi olmak üzere toplam 150 vakanın karşılaştırıldığı bir seride cerrahi süresi sırasıyla, 193-152 dk (p<0.001), sıcak iskemi süresi 18-14 dk (p<0.001) ve kan kaybı 245-122 ml (p<0.001) olarak saptanmıştır. Robot

**Tablo 2.** Robot yardımlı laparoskopik parsiyel nefrektomi serileri

Yazar	Hasta Sayısı	Opr. süresi (dk)	İskemi zamanı (dk)	Kanama (cc)	Kompl. (+)	CS Hastanede kalış (gün)	
Patel et al(11)	56 PN	238	20	100	%8.9	3	2
Scoll et al.(29)	98 PN	203	25.5	127	% 14.3	5	
Benway et al.(21)	183 PN	210	23.9	131.5	% 8.2	4	
Gong et al. (30)	29 PN	197	25	220	% 0	0	2.5
Michli-Parra (31)	20 PN	142	28	263	% 15	0	2.8
Singh I (32)	350 PN	191	25	162			2.95
Rogers (33)	24 PN	255					

yardımlı laparoskopik nefrektomi lehine saptanan bu farkların cerrahin laparoskopik tecrübesi arttıkça yine robot yardımlı laparoskopik cerrahi lehine olmakla birlikte azalarak devam ettiğini saptanmıştır (24).

Benway ve Ark'nın 247 hastalık serilerinde 129 robot yardımlı laparoskopik nefrektomi ile 118 laparoskopik nefrektominin verileri karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada iskemi süreleri sırasıyla 19.7 ve 28.4 dk. kanama miktarı sırasıyla 155 ve 196 cc, hastanede kalış süresi ise 2.4 ve 2.7 gün olarak saptanmıştır. Ayrıca tümörün kompleks olmasının robot yardımlı laparoskopik cerrahinin üstünlüğüne herhangi bir olumsuz etkisi olmadığı saptanmıştır (25).

Wang ve Bhayani operasyon sürelerinin 140 ve 156 dk, iskemi sürelerinin ise 19 ve 25 dk olarak robot yardımlı laparoskopik nefrektomi lehine daha kısa olarak saptadıkları 102 hastalık çalışmalarında patolojik açıdan her iki yöntemin benzer sonuçları olduğunu saptamışlardır (26).

Kural ve ark. 20 laparoskopik ve 11 robot yardımlı laparoskopik nefrektomiden oluşan pilot çalışmada robot yardımlı laparoskopik cerrahinin daha kısa operasyon ve iskemi süresi ne sahip olduğunu, daha az kanamaya yol açtığını (sadece iskemi süresi istatistiksel olarak anlamlı) saptamıştır (27). DeLong ve ark. ilk tecrübelerini bildirdikleri küçük serilerinde robot yardımlı laparoskopik nefrektomide operasyon süresinin daha uzun olduğunu fakat iskemi süresinin daha kısa olduğunu saptamışlardır (28).

### Zor olgular

Robot yardımlı laparoskopik cerrahinin teknik olarak diğer yöntemlere benzer iskemi süresi ve kanama miktarları saptanmasının ardından robot yardımlı laparoskopik cerrahi daha zorlu vakalarda uygulanmaya

başlanmıştır. 41 tanesi hiler kitle olan toplam 446 parsiyel nefrektomi vakasının yer aldığı bir seride hiler kitlelerde iskemi süresinin non-hiler kitlelere oranla daha uzun olduğu (26.3 vs 19.6 dk p<0.0001) ve bu farklılık dışında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır. Cerrahi sınır pozitifliği açısından da bir fark saptanmamıştır. Sadece non-hiler gruptaki bir hasta da 21. ayda rekürrens saptanmıştır. Bu seri robot yardımlı laparoskopik cerrahinin hiler kitlelerde komplikasyon oranında artışa neden olmadığı saptanmıştır (34).

### Tek port uygulamaları

Robot yardımlı laparoskopik nefrektominin uygulanabilirliği kabul gördükçe daha önce laparoskopik için kullanılan 'tek port' yöntemi de robot yardımlı laparoskopik cerrahide uygulanmıştır. 2008'de yayınlanan ve bu konuda yapılmış ilk çalışmalardan birisi olan bir çalışmada toplam 10 domuz üzerinde 5 sağ 5 sol olmak üzere toplam 10 pyeloplasti, 10 parsiyel nefrektomi ve 10 radikal nefrektomi yapılmıştır. Bu çalışmada sağ ve sol taraf arasında bir farklılık saptanmamıştır. Tüm operasyonların ortalama süresi 154 dakika, ortalama kan kaybı 72 ml ve insizyonu boyutu 2.6 cm olarak saptanmıştır. Parsiyel nefrektomide ortalama iskemi süresi 25.4 dk olarak bulunmuştur. Ayrıca bu çalışmada yapılan vaka sayısı arttıkça robotik cihazı hazırlama süresinin anlamlı derecede kıaldığı saptanmıştır (35). Michael A. White 10 hastalık tek port robot yardımlı laparoskopik nefrektomi serisini yayınlamış ve klasik laparoskopik yöntem ile operasyon süresi, kanama miktarı ve komplikasyon oranları açısından herhangi bir fark olmadığını tespit etmiştir. Tek port grubunda diğer gruba oranla analjezik ihtiyacının daha az olduğu da saptanmıştır (25.3-37.5 Eq morfin; p=0.0049) (17).

## Tartışma

Böbrek tümörü tedavisinde robot yardımcı laparoskopik cerrahi günümüz piyasa koşullarının da etkileriyle giderek popülerliğini arttırmaktadır. Bununla birlikte cerrahın konforu ve öğrenme eğrisinin kısalığı gibi avantajlarını unutmamak gerekir.

## Kaynaklar

1. Rini B, Campbell S, Escudier B. Renal cell carcinoma. *Lancet* 2009;373:1119–1132.
2. Leibovich B, Blute M, Chevillie J, et al. Nephron sparing surgery for appropriately selected renal cell carcinoma between 4 and 7cm results in outcomes similar to radical nephrectomy. *J Urol* 2004; 171:1066–1070.
3. Raghuram S, Godbole H, Dasgupta P. Laparoscopic nephrectomy: the new standard? *Int J Clin Pract* 2005; 59:128–129.
4. Lane B, Gill IS. 7-year oncological outcomes after laparoscopic and open partial nephrectomy. *J Urol* 2010; 183:473–479.
5. Gill I, Kavoussi L, Lane B, et al. Comparison of 1800 laparoscopic and open partial nephrectomies for single renal tumors. *J Urol* 2007; 178:41–46.
6. Heuer R, Gill I, Guazzoni G, et al. A critical analysis of the actual role of minimally invasive surgery and active surveillance for kidney cancer. *Eur Urol* 2010; 57:223–232.
7. Craig Rogers, Shyam Sukumar, Inderbir S. Gill. Robotic partial nephrectomy: the real benefit. *Current Opinion in Urology* 2011, 21:60–64.
8. Guru K, Hussain A, Chandrasekhar R. Current status of robotic assisted surgery in urology: a multinational survey of 297 urologic surgeons. *Can J Urol* 2009; 16:4736–4741.
9. Ashok K. Hemal · Anup Kumar A. Prospective comparison of laparoscopic and robotic radical nephrectomy for T1-2N0M0 renal cell carcinoma. *World J Urol* (2009) 27:89–94.
10. Robotic nephrectomy for the treatment of benign and malignant disease. Craig Rogers, Rajesh Laungani, Louis Spencer Krane, Akshay Bhandari, Mahendra Bhandari and Mani Menon.
11. Patel M, Krane L, Bhandari A, et al. Robotic partial nephrectomy for renal tumors larger than 4 cm. *Eur Urol* 2010; 57:310–316.
12. Lee R, Sethi A, Passerotti C, et al. Robot assisted laparoscopic partial nephrectomy: a viable and safe option in children. *J Urol* 2009; 181:823–829.
13. Guillonneau B, Jayet C, Tewari A, Vallancien G. Robot assisted laparoscopic nephrectomy. *J Urol*. 2001;166(1): 200-1.
14. Marella VK, Wise GJ, Silver DA. Adjunctive technologies in laparoscopic nephrectomy: comparison of hand assisted and robotic assisted techniques. *J Urol*. 2004;171(4): 338.

Böbrek tümörü için yapılan robot yardımcı laparoskopik radikal ve parsiyel nefrektomi serilerinde çelişkili sonuçlar olmakla birlikte tecrübeli ellerde teknik olarak ve per-operatif morbiditelerin diğer tekniklerle benzer sonuçları olduğu söylenebilir. Bununla beraber robot yardımcı laparoskopik radikal ve parsiyel nefrektominin

henüz uzun süreli takipleri mevcut değildir ve onkolojik sonuçları bilinmemektedir. Robot yardımcı laparoskopik cerrahini en önemli dezavantajlarından birisi belki de en önemlisi taktik duyu yokluğudur. Bu eksiklik 3 boyutlu görüntülerin kalitelerinin giderek yükselmesiyle aşılmaya çalışılmaktadır.

15. Peschel R, Neururer R, Blute ML, DiMarco DS. Robotic assisted laparoscopic partial nephrectomy. *J urol* 2004;171(4): 471.
16. Taneja SS, Caruso RP, Phillips CK. Robotic partial nephrectomy: initial experience. *J Urol*. 2004;171(4): 339.
17. Michael A. White, Riccardo Autorino, Gregory Spana, Humberto Laydner, Shahab P. Hillyer, Rakesh Khanna, et al. Robotic Laparoendoscopic Single-Site Radical Nephrectomy: Surgical Technique and Comparative Outcomes. *European Urology* 59 (2011) 815-822.
18. Michelle Boger, Steven M. Lucas, Sara C. Popp, Thomas A. Gardner, Chandru P. Sundaram. Comparison of Robot-Assisted Nephrectomy with Laparoscopic and Hand-Assisted Laparoscopic Nephrectomy. *JSL S* (2010)14:374–380.
19. Mir SA, Cadeddu JA, Sleeper JP, Lotan Y. Cost comparison of robotic, laparoscopic, and open partial nephrectomy. *J Endourol*. 2011 Mar;25(3):447-53. Epub 2011 Jan 19.
20. Haseebuddin M, Benway BM, Cabello JM, Bhayani SB. Robot-assisted partial nephrectomy: evaluation of learning curve for an experienced renal surgeon. *J Endourol*. 2010 Jan;24(1):57-61.
21. Motttrie A, De Naeyer G, Schatteman P, Carpentier P, Sangalli M, Ficarra V. Impact of the learning curve on perioperative outcomes in patients who underwent robotic partial nephrectomy for parenchymal renal tumours. *Eur Urol*. 2010 Jul;58(1):127-32. Epub 2010 Apr 7.
22. Murphy D, Challacombe B, Olsburgh J, Calder F, Mamode N, Khan MS, Mushtaq I, Dasgupta P. Ablative and reconstructive robotic-assisted laparoscopic renal surgery. *Int J Clin Pract*. 2008 Nov;62(11):1703-8. Epub 2008 Feb 9.
23. Benway BM, Bhayani SB, Rogers CG, Porter JR, Buffi NM, Figenshau RS, Motttrie A. *Eur Urol*. 2010 Robot-assisted partial nephrectomy: an international experience. May;57(5):815-20. Epub 2010 Jan 22.
24. 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 Jul 27.
25. Benway BM, Bhayani SB, Rogers CG. Robot assisted partial nephrectomy versus laparoscopic partial nephrectomy for renal tumors: a multi-institutional analysis of perioperative outcomes. *J Urol* 2009; 182:866–872.
26. 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.
27. Kural AR, Atug F, Tufek I, Akpınar H. Robot-assisted partial nephrectomy versus laparoscopic partial nephrectomy: comparison of outcomes. *J Endourol* 2009; 23:1491–1497.
28. DeLong JM, Shapiro O, Moizadeh A. Comparison of laparoscopic versus robotic assisted partial nephrectomy: one surgeon's initial experience. *Can J Urol*. 2010 Jun;17(3):5207-12.
29. Scoll B, Uzzo R, Chen D, et al. Robot-assisted partial nephrectomy: a large single-institutional experience. *J Urol* 2010; 75:1328–1334.
30. Gong Y, Du C, Josephson D, et al. Four-arm robotic partial nephrectomy for complex renal cell carcinoma. *World J Urol* 2010; 28:111–115.30.
31. Michli EE, Parra RO. Robotic-assisted laparoscopic partial nephrectomy: initial clinical experience. *Urology*. 2009 Feb;73(2):302-5. Epub 2008 Nov 26.
32. Singh I. Robot assisted laparoscopic partial nephrectomy: Current review of the technique and literature. *J Minim Access Surg* 2009 Oct;5(4):87-92.
33. Rogers C, Laungani R, Bhandari A, et al. Maximizing console surgeon independence during robot-assisted renal surgery by using the fourth arm and TileproTM. *J Endourol* 2009; 23:115–121.
34. Dulabon LM, Kaouk JH, Haber GP, Berkman DS, Rogers CG, Petros F. Multi-institutional analysis of robotic partial nephrectomy for hilar versus nonhilar lesions in 446 consecutive cases. *Eur Urol*. 2011 Mar;59(3):325-30. Epub 2010 Nov 21.
35. Georges-Pascal Haber, Sebastien Crouzet, Kazumi Kamoi, Andre Berger, Monish Aron, Raj Goel et al. Robotic NOTES (Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery) in Reconstructive Urology: Initial Laboratory Experience. *Urology* 71: 996–1000, 2008.
36. Craig Rogers, Shyam Sukumar, Inderbir S. Gill. Robotic partial nephrectomy: the real benefit. *Current Opinion in Urology* 2011, 21:60–64.