

Radikal sistektomide robotik cerrahi

Robotic surgery in radical cystectomy

Dr. Yakup Kordan, Dr. Burhan Coşkun

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Bursa

ÖZET

Robot yardımlı cerrahilere olan ilgi son yıllarda giderek artmakta ve her geçen gün robotik cerrahi daha da yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu derlemede kasa invaziv mesane kanseri tedavisinde robot yardımlı radikal sistektomi tekniği, perioperatif ve onkolojik sonuçlarının tartışılması amaçlanmıştır. Robot yardımlı radikal sistektomi ile perioperatif kan kaybında azalma, daha az analjezik ihtiyacı ve kozmetik avantajlar elde edilmiştir. Kısa ve orta dönemde onkolojik sonuçlar açısından açık serilere benzer sonuçlar bildirilmekle birlikte uzun dönem onkolojik sonuçlar henüz mevcut değildir.

Anahtar kelimeler: mesane kanseri, robotik cerrahi, radikal sistektomi

ABSTRACT

Recently, there is an increasing interest and wide spreading use on robot assisted surgeries. In this review, we aimed to discuss perioperative and oncological results of the robot assisted radical cystectomy. Several advantages like reduced blood loss, less analgesic requirement and better cosmetic results were achieved with robot assisted radical cystectomy. Although short and medium term oncological results are comparable with the open series; long-term oncological results are still awaited.

Key words: bladder cancer, robotic surgery, radical cystectomy

İletişim (✉): kordanyakup@uludag.edu.tr

Mesane kanseri tüm dünyada tanı koyulan kanserler içinde 9. sırada yer almakta olup, 2012 yılında ABD'de 73510 hastanın yeni tanı alacağı ve bu hastaların 14880'inin de mesane kanseri nedeniyle hayatını kaybedeceği tahmin edilmektedir (1,2). Tanı anında mesane tümörlerinin %20-40'ında kas invazyonu ve yine %25'inde de lenf nodu tutulumu olduğu tahmin edilmektedir (3). Kasa invaziv mesane kanserlerinin (KİMK) standart tedavisi açık radikal sistektomidir (ARS). ARS, ayrıca; yüksek riskli, rekürren, intravezikal tedaviye dirençli kasa invaziv olmayan mesane kanserlerinin tedavisinde de kullanılmaktadır (4). ARS, lokal kontrol ve uzun dönem hastalısız sağ kalım sağlama ile birlikte, yüksek perioperatif morbidite oranlarına sahiptir (5).

Laparoskopik cerrahinin gelişmesi, konvansiyonel açık cerrahilere alternatif sağlayarak, üroloji alanında devrim yaratmıştır (6). Laparoskopik cerrahi, minimal invaziv cerrahinin kozmetik olarak daha iyi bir görünüm sağlama, intraoperatif tahmini kan kaybında (TKK) azalma, postoperatif daha az analjezi ihtiyacı, daha kısa hospitalizasyon süresi ve günlük aktivitelere daha kısa sürede geri dönüş gibi avantajlarını sağlamakla birlikte uzun öğrenim süresi, daha yüksek maliyet ve eğitimi ekip gereksinimi gibi dezavantajlar da taşımaktadır (7).

Da Vinci Cerrahi Sistemi (Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA)'nin geliştirilmesi, uzun öğrenim sürelerinin kısalmasına çözüm olmuş; laparoskopiyeye benzer kazanımlar ortaya koymuştur (7, 8). Robotik cerrahinin laparoskopiyeye göre en önemli avantajları, cerrahin tremorunun ortadan kalkması, 15 kat büyütülmüş 3 boyutlu görüntü altında çalışma ve robotik cerrahide cerrahin bilek hareketlerinin taklit edilebilmesidir (7, 9). Bu avantajlar kritik anatomik yapıların korunmasını

“RYRS genellikle preoperatif klinik ve radyolojik bulgular ile belirlenen organa sınırlı ve belirgin lenf nodu tutulumu olmayan mesane kanseri olan hastalara önerilmektedir. Lokal ileri hastalık ve belirgin lenfadenopati varlığında RYRS'ye ait onkolojik veriler halen yetersiz olduğu için sıklıkla önerilmemektedir.”

sağlayarak intraoperatif ve postoperatif sonuçların iyileşmesine katkıda bulunmaktadır (9). Bu avantajlarının yanısıra cerrahin oturarak ve daha rahat çalışmasına imkan sağlayarak laparoskopik ve açık cerrahide karşılaşılan pozisyonlardan kaynaklanan sıkıntıları da ortadan kaldırmaktadır. Robot yardımlı radikal prostatektomiye (RYRP) olan ilgi son yıllarda hızla artmakta olup, bu yöntem, prostat kanserinde laparoskopik ve açık yöntem alternatif olarak benzer onkolojik sonuçları sunan, güvenli ve etkin bir tedavi yöntemi olarak kabul edilmeye başlanmıştır (10). Bununla birlikte robot yardımlı radikal sistektomi (RYRS) benzer popüleriteyi yakalayamamıştır.

Bu derlemede, RYRS'nin literatürdeki perioperatif ve onkolojik sonuçlarıyla birlikte komplikasyonları, avantaj ve dezavantajlarının tartışılması amaçlanmıştır.

Tarihçe

Kasa invaziv mesane kanseri tedavisinde ilk laparoskopik radikal sistektomi (LRS) 1995 yılında Sanchez de Badajoz E. ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (4). Vaka sunumu olarak ilk RYRS Beecken ve ark. tarafından bildirilmekle birlikte, (11) RYRS'ye ait ilk seri 2003 yılında Menon ve ark. tarafından sunulmuştur (12).

RYRS için endikasyon ve kontrendikasyonlar

RYRS genellikle preoperatif klinik ve radyolojik bulgular ile belirlenen organa sınırlı ve belirgin lenf nodu tutulumu olmayan mesane kanseri olan hastalara önerilmektedir. Lokal ileri hastalık ve belirgin lenfadenopati varlığında RYRS'ye ait onkolojik veriler halen yetersiz olduğu için sıklıkla önerilmemektedir. Fergany ve ark. yaptıkları çalışmada yoğun tümör yükü barındıran hastalarda laparoskopik olarak mesanenin manuplasyonunun zor olduğunu ve perforasyon ve iatrojenik cerrahi sınır pozitifliği ihtimalinin arttığını bildirmiştir (13). Genel olarak laparoskopiyeye kontrendikasyon oluşturan; düzeltilemeyen koagülopati, aktif üriner ve intraabdominal enfeksiyon ve morbid obezite varlığı RYRS için de kontrendikasyon oluşturmaktadır. Benzer şekilde laparoskopiyeye için rölatif kontrendikasyon oluşturan geçirilmiş abdominal cerrahi, radyoterapi, pnömoperitoneum'u tolere edemeyecek KOAH'ı olan ve yüksek kardiyak riskli hastalar RYRS için de rölatif kontrendikasyonlardır. Ancak, değerlendirme hasta bazlı, cerrahın tecrübe ve hastanenin fizik şartlarının da göz önüne alınması sonrası yapılmalıdır.

Operatif teknik

Hastaya, ameliyat masasında düşük litotomi ve minimal trendelenburg pozisyonu verilir. Cerrahi ekibin çalışmasını kolaylaştırmak için kollar vücuda bitişik hale getirilir. Umblikusun 1cm üstünden veress iğnesi ile giriş yapılarak CO2 enflasyonu ile pnömoperitoneum oluşturulur. 12mm'lik kamera portu buraya yerleştirildikten sonra diğer portlar direk görüş altında yerleştirilir. İki adet 8 mm robotik port, umblikus ile spina iliaka anterior superioru (SİAS) birleştiren çizgide umblikustan 8 cm uzağa bilateral olarak yerleştirilir. Dördüncü kolun 8 mm'lik robotik portu, sağ taraftaki robotik kolun 8 cm laterale yerleştirilir. Sağ taraftaki robotik kolun 10cm kranialine ve sol tarafta SİAS'ın iki parmak üzerine 12 mm'lik asistan portları yerleştirilir.

Mesanenin solunda sigmoid, sağda çekuma ait adezyonlar keskin diseksiyonla serbestleştirilir. Posterior periton insize edilerek bilateral ureterler bulunur. Üreterler mümkün olduğunca mesaneye girdikleri yere kadar diseke edilmelidir. Genellikle large 'Hem-o-lock' klipleri ile ureterler kontrol edilerek kesilir.

Rektumun üstünde mesane posterior peritonu insize edilerek ureteral diseksiyon için daha önceden yapılmış insizyonla birleştirilir. Kaudale yapılan künt diseksiyonlarla, mesane ve prostat tabanı rektumdan serbestlenir. Prostat seviyesinde, diseksiyon Denonvilliers fasyasına taşınır.

Medial umblikal ligamanların vaz deferensleri kestiği noktadan periton açılarak diseksiyon ureteral diseksiyonlar için ilk başta yapılmış olan posterior peritoneal insizyonlara birleştirilir. Bu aşamada mesane anteriordan serbestleştirilmez, median ve medial umblikal bağlantılar karın duvarına yapıştıkları yerde bırakılır. Endopelvik fasya seviyesinde prevezikal boşluk oluşturulur. İliak damarların komşuluğu nedeniyle aşırı lateral diseksiyondan kaçınılmalıdır. Posteriora devam edilerek vaz deferensler kesilir. Bu noktada lateral pediküller kolayca farkedilir. Vasküler pedikülün kontrolü ve kesilmesi için genellikle 60-mm stapler yeterlidir. Echelon 60° (Ethicon, Cincinnati, OH) veya EndoGIA 60° (US Surgical, Norwalk, CT) bu amaçla kullanılabilir. Sinir koruyucu yaklaşımda nörovasküler demeti korumak amacıyla pediküllerin bağlanması ve distal diseksiyon sırasında dikkatli olunmalıdır.

Bu aşamadan sonra periton anteriordan diseke edilir, medial umblikal ligamanlar ve urakus kesilerek mesanenin RYRP'de olduğu gibi düşmesi sağlanır. Endopelvik fasya bilateral olarak insize edilir. Dorsal venöz komplekse 15-20 cm uzunluğundaki ½ 26 mm çaplı 0 Vicryl ile sütür atılır. Benzer şekilde geri kanamayı engellemek ve prostatın apeksini daha iyi görebilmek için geri kanama sütürü atılabilir. Eğer ortotopik mesane uygulanacaksa apikal diseksiyon sırasında uygun uretral uzunluk bırakılmalı, diğer durumlarda cerrahi spesmendeki uretral uzunluğun yeterli olmasına dikkat edilmelidir. Üretra diseke edildikten sonra ekstra-large Hem-o-lock klip ile kliplenerek distalinden kesilir. Spesimen organ torbasına konarak çıkarıldıktan sonra sistektomi loju irriga edilir ve rektum zedelenmesi olup olmadığı kontrol edilir. Hemostazı takiben uretral cerrahi sınır istenirse frozen incelemesi için gönderilir.

“Deneyim ve teknik gelişmeler sonrası artık tamamı intrakorporeal robotik yardımlı yapılan üriner diversiyonlar da yapılmaya başlanmıştır.”

Lenfadenektomi keskin ve künt diseksiyonlarla ve Hem-o-lock klipleri yardımıyla gerçekleştirilir. Lenfadenektominin sınırları genellikle obturator, eksternal iliak ve common iliak lenf nodlarını içerir. Özellikle yeni jenerasyon robotların (Da Vinci Si, Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA) kullanımı sonrası para aortik lenfadenektomi de mümkün hale gelmiştir.

Üriner diversiyonlar intrakorporeal veya ekstrakorporeal olarak yapılabilir. Ekstrakorporeal olarak üriner diversiyon yapılacaksa her bir ureterin distal ucu, 3-0 Vicryl dikiş ile geçilir ve uçlar asistan portlarından çıkarılır. Robot ayrıldıktan sonra, bütün portlar çıkarılır. Başlangıçta hastayı Trendelenburg pozisyonunda tutmak barsakların pelvise inmesini önlemek adına önemlidir. Üriner diversiyon için umblikustan pubise doğru 6-8 cm'lik bir insizyon yapılır. Üreterlerin daha fazla mobilizasyonu gerekli ise bu insizyondan yapılabilir. İleal kondüit için sol ureter ortotopik diversiyon için ise sağ ureter sigmoid mezenterin altından geçirilir (14). Aynı cilt insizyonundan uygun barsak segmenti serbestlenerek ureter anastomozları ve diversiyon ekstrakorporeal olarak gerçekleştirilir. Ortotopik diversiyon yapılacaksa uretra anastomozu

“Yakın zamanda RYRS ve ARS'nin karşılaştırıldığı randomize prospektif çalışmada ortalama operasyon süresi, transfüzyon oranları, ortalama hastanede kalış sürelerinde iki grup arasında anlamlı fark bulunmazken, TKK'nın RYRS kolunda anlamlı olarak daha az olduğu bildirilmiştir.”

Tablo 1. RYRS serilerine ait perioperatif sonuçlar.

	Yıl	Sayı (n)	Operasyon Süresi (dak)	TKK (ml)	Hastane kalış süresi	Üriner diversiyon
Menon ve ark. (12)	2003	17	426	166	6.6	EKOM
Guru ve ark.(23)	2007	20	442	555	10	17 EKİK 2 EKOM
Pruthi ve ark.(14)	2008	20	336	313	-	10 EKİK 10 EKOM
Wang ve ark. (20)	2008	32	390	400	5	17 EKİK 3 EKİP 12 EKOM
Pruthi ve ark. (17)	2010	100	276	271	4.9	58 EKİK, 3 İKİK 37 EKOM, 1 İKOM,
Azzouni ve ark. (24)	2012	100	352	300	9	İKİK
Parekh ve ark. (22)	2012	20	300	400	6	-

EKİK: Ekstrakorporeal ileal kondüit, **İKİK:** İntrakorporeal ileal kondüit, **EKOM:** Ekstrakorporeal ortotopik mesane, **İKOM:** İntrakorporeal ortotopik mesane, **EKİP:** Ekstrakorporeal İndiana Poş

“Avrupa Üroloji Birliği (EAU) Kılavuzlarında, invaziv mesane kanseri tedavisinde LRS ve RYRS’den deneysel tedaviler olarak bahsedilmektedir.”

intrakorporeal olarak yapılabilir. Deneyim ve teknik gelişmeler sonrası artık tamamı intrakorporeal robotik yardımcı yapılan üriner diversiyonlar da yapılmaya başlanmıştır (15,16). Tamamı intrakorporeal yapılan ileal loop, studer poş gibi üriner diversiyonlar literatürde yer almaya başlamıştır (17, 18)

Perioperatif sonuçlar

RYRS ile ARS’ye ait ilk karşılaştırmalar, randomize olmayan retrospektif çalışmalar olup iyi prognostik özelliklere sahip hastalar RYRS lehine seçilmiştir (19, 20). Nix ve arkadaşları, ARS ile RYRS’yi karşılaştırdıkları prospektif randomize çalışmalarında TKK ve aneljezik ihtiyacı parametrelerinin RYRS kolunda anlamlı olarak daha iyi olduğunu ancak RYRS de operasyon süresinin anlamlı olarak daha uzun olduğunu bildirmişlerdir (21). Yakın zamanda RYRS ve ARS’nin karşılaştırıldığı randomize prospektif çalışmada ortalama operasyon süresi, transfüzyon oranları, ortalama hastanede kalış sürelerinde iki grup arasında anlamlı fark bulunmazken, TKK’nın RYRS kolunda anlamlı olarak daha az olduğu bildirilmiştir (22). Değişik RYRS serilerine ait

perioperatif sonuçlar Tablo 1’de verilmiştir. RYRS öğrenme eğrisini belirlemek için yapılmış olan çok merkezli bir çalışmada 6.5 saatlik operasyon süresine ulaşabilmek için yaklaşık 30 vaka gerektiği bildirilmiştir (25).

Onkolojik sonuçlar

RYRS’nin perioperatif parametreler açısından sağladığı avantajlara rağmen uzun dönem onkolojik sonuçlar açısından ARS’ye benzerlik gösterip göstermediği bu gün için net değildir (26). Bunun nedenlerinden birisi onkolojik sonuçların karşılaştırıldığı RYRS ve ARS serilerinde, RYRS lehine yanlı hasta seçimi nedeniyle sağlıklı bir karşılaştırma yapmanın mümkün olmamasıdır (26, 27). Halen, Avrupa Üroloji Birliği (EAU) Kılavuzlarında, invaziv mesane kanseri tedavisinde LRS ve RYRS’den deneysel tedaviler olarak bahsedilmektedir (28).

Radikal sistektomi uygulanmış olan hastalarda, onkolojik değerlendirmede lenf nodu tutulumu ve cerrahi sınır pozitifliği (CSP) iki önemli parametredir. Radikal sistektomi sırasında çıkarılan lenf nodu sayısının en az 11-14 olması gerektiği rapor edilmiştir. Onbir veya daha fazla lenf nodu çıkarılanların sağkalımının 10 veya daha az lenf nodu çıkarılanlardan daha iyi olduğu gösterilmiştir. Lenf nodu metastazı saptananlarda ise pelvik lenf nodu diseksiyonu sırasında 13 veya daha fazla lenf nodu çıkarılanlarda sağ kalımın 12 veya daha az lenf nodu çıkarılanlara göre daha iyi olduğu belirtilmiştir (29). Bu bilgiler ışığında daha fazla sayıda lenf nodunun çıkarılması gerektiği sonucuna varılarak genişletilmiş lenf nodu diseksiyonu tariflenmiştir. Steven

ve Poulsen çalışmalarında, lenf nodu metastazı olan hastaların %34’ünde periaortik, common iliac ve presacral alanda nodal tutulum olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca lenf nodu diseksiyonunun standart şablonla sınırlanması halinde %6.25 olguda lenf nodu metastazının atlandığını ve bu olguların yanlış şekilde lenf nodu negatif olarak sınıflandıklarını saptamışlardır (30).

Özellikle ilk da Vinci modelindeki hareket kabiliyeti sınırlılığı nedeniyle, genişletilmiş lenf nodu diseksiyonunun açık cerrahidekine benzer genişlikte ve kalitede yapılıp yapılamayacağı, bir endişe konusu olmuştur. Da Vinci S ve Si sistemlerinin gelişmesiyle birlikte artan hareket alanı bu endişeleri azaltmıştır. Guru ve ark. tarafından yapılan 2008 yılındaki bir çalışmada, RYRS ile birlikte ortalama 18 lenf nodu elde edildiği bildirilmiştir (31). Değişik serilerde elde edilen lenf nodu sayıları Tablo 2’de verilmiştir.

Uluslararası Robotik Sistektomi Konsorsyumu’nun (IRCC) öğrenme eğrisi ile ilgili bir çalışmada ortalama 20 lenf nodunun elde edilebilmesi için 30 hastada deneyim kazanmak gerektiği sonucuna ulaşılmış. Bu çalışmada ayrıca, her 10 hastada 4.5 lenf nodu daha fazla elde edildiği görülmüştür (25).

IRCC’nin diğer bir çalışmada, RYRS uygulanan 513 hastadan 35’inde (%6.8) CSP saptanmıştır. Bu çalışmada tümör evresine göre CSP oranları değerlendirildiğinde CSP, pT2 ve daha alt evrede %1.6, pT3’de %8.6 ve pT4’de %40 bulunmuştur (35). 4400 hastanın verilerinin incelendiği çok

Tablo 2. ARS, LRS, RYRS serilerine ait onkolojik sonuçlar.

	<i>Hasta sayısı ve yöntem</i>	<i>Ort. takip, ay (aralık)</i>	<i>Ort. Lenf nodu sayısı</i>	<i>CSP %</i>	<i>Lokal ve uzak rekürrens %</i>	<i>Mortalite, RSS, KSS, GS</i>
Stein ve ark. (34)	1054 ARS	122 (0-22 yıl)	-	-	lokal: 73.3 uzak: 22.2	RSS:%68 5 yıl GS: %66 5 yıl RSS:%60 10 yıl GS:%43 10 yıl
Huang ve ark. (33)	171 LRS	37 (3-83)	16 (5-46)	0	lokal: 6.4 uzak: 14.6	RSS:%72.6 KSS:%81.3 GS:%73.7
Menon ve ark. (12)	17 RYRS	-	(4-27)	0	-	-
Guru ve ark. (23)	20 RYRS	-	13(6-26)	5	-	-
Dasgupta ve ark. (32)	17 RYRS	23 (7-44)	16 (6-28)	0	RSS:%90	KSS:%95
Pruthi ve ark. (17)	100 RYRS	21	19 (8-40)	0	%15	KSS:%94 GS:%90
Azzouni ve ark. (24)	100 RYRS	12.3	24	4	-	-
Parekh ve ark. (22)	20 RYRS	-	11 (8.8-21.5)	5	-	-

CSP: Cerrahi sınır pozitifliği, **RRS:** Rekürrenssiz sağ kalım, **GS:** Genel sağ kalım, **KSS:** Kansere spesifik sağ kalım

merkezli bir çalışmada ARS için ortalama CSP oranları pT3'de %7.6 pT4'de %24 bulunmuştur (36). Her iki yöntem karşılaştırıldığında pT4 evresindeki farkın RYRS'de taktik hissin olmayışı ve deneyimin ARS kadar uzun olmayışına bağlanmaktadır (26). Değişik serilerde verilen CSP oranları Tablo 2 de özetlenmiştir. Genel olarak %5'lik CSP oranı elde edebilmek için 30 hastalık deneyim gerekliyken, T3 ve yüksek evrede %15'lik bir CSP oranına ulaşmak için 24 hastalık deneyim gerekli olduğu düşünülmektedir(25).

RYRS serilerinde 1-2 yıllık kısa dönem genel sağ kalım oranları %90-96, kanser spesifik sağkalım oranları %85-95 olarak verilmekle birlikte ARS'ye alternatif olup olmadığının söylenebilmesi için uzun dönem onkolojik sonuçlara ihtiyaç vardır (26, 37).

Komplikasyonlar

RYRS'nin perioperatif ve postoperatif komplikasyon oranları yaklaşık olarak %30-70 arasında olup, majör komplikasyon oranları %8-33 arasındadır (38). RYRS ve ARS'yi karşılaştıran randomize prospektif çalışmalarda komplikasyonlar açısından her iki grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır (21, 22). Komplikasyonlar için net prediktif faktörler bulunmamakla birlikte, hasta seçimi, perioperatif plan, operasyon tekniği ve ekipman seçimine ait doğru kararların komplikasyonları azaltacağı düşünülmektedir(38).

Maliyet

Ürolojide robot kullanımında, en önemli kısıtlayıcı faktörlerin başında yüksek maliyet gelmektedir. A.B.D'de yapılan bir çalışmada

RYRS'nin ARS'ye göre 3797 dolar daha fazla maliyetli olduğu bildirilmiştir (39). Maliyet dezavantajına rağmen kolay sütür imkanı sağlanması, laparoskopiye kıyasla daha kısa öğrenme eğrisine sahip olması, cerrahın konforunu arttırması ve gelecekte de tek bir porttan robotik cerrahi imkanlarının daha da artacağı göz önüne alındığında robotik cerrahinin daha da yaygınlaşacağı aşikardır(40).

Sonuç

İyi seçilmiş hastalarda RYRS, minimal invazif cerrahinin hasta iyileşmesinde sağladığı avantajlara ve açık cerrahideki benzer bir güvenliğe sahiptir. RYRS'nin kısa ve orta dönem onkolojik sonuçları açık cerrahiye benzer olmakla birlikte uzun dönem sonuçlarına ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

- Bukowski RM. Genitourinary oncology: current status and future challenges. *Front Oncol* 2011; 1:32.
- Siegel R, Naishadham D, Jemal A. Cancer statistics, 2012. *CA: a cancer journal for clinicians* 2012; 62:10-29.
- Dalbagni G, Genega E, Hashibe M et al. Cystectomy for bladder cancer: a contemporary series. *The Journal of urology* 2001; 165:1111-6.
- Sanchez de Badajoz E, Gallego Perales JL, Reche Rosado A et al. Laparoscopic cystectomy and ileal conduit: case report. *Journal of endourology / Endourological Society* 1995; 9:59-62.
- Shabsigh A, Korets R, Vora KC et al. Defining early morbidity of radical cystectomy for patients with bladder cancer using a standardized reporting methodology. *European urology* 2009; 55:164-74.
- Hemal AK, Menon M. Laparoscopy, robot, telesurgery and urology: future perspective. *J Postgrad Med* 2002; 48:39-41.
- Hemal AK, Menon M. Robotics in urology. *Curr Opin Urol* 2004; 14:89-93.
- Haseebuddin M, Benway BM, Cabello JM, Bhayani SB. Robot-assisted partial nephrectomy: evaluation of learning curve for an experienced renal surgeon. *Journal of endourology / Endourological Society* 2010; 24:57-61.
- Menon M. Robot-assisted radical prostatectomy: is the dust settling? *European urology* 2011; 59:7-9.
- Coelho RF, Rocco B, Patel MB et al. Retropubic, laparoscopic, and robot-assisted radical prostatectomy: a critical review of outcomes reported by high-volume centers. *Journal of endourology / Endourological Society* 2010; 24:2003-15.
- Beecken WD, Wolfram M, Engl T et al. Robotic-assisted laparoscopic radical cystectomy and intra-abdominal formation of an orthotopic ileal neobladder. *European urology* 2003; 44:337-9.
- Menon M, Hemal AK, Tewari A et al. Nerve-sparing robot-assisted radical cystoprostatectomy and urinary diversion. *BJU international* 2003; 92:232-6.

13. Fergany AF, Gill IS. Laparoscopic radical cystectomy. *The Urologic clinics of North America* 2008; 35:455-66, viii-ix.
14. Pruthi RS, Wallen EM. Robotic-assisted laparoscopic radical cystoprostatectomy. *European urology* 2008; 53:310-22.
15. Guru K, Seixas-Mikelus SA, Hussain A et al. Robot-assisted intracorporeal ileal conduit: Marionette technique and initial experience at Roswell Park Cancer Institute. *Urology* 2010; 76:866-71.
16. Goh AC, Gill IS, Lee DJ et al. Robotic intracorporeal orthotopic ileal neobladder: replicating open surgical principles. *European urology* 2012; 62:891-901.
17. Pruthi RS, Nielsen ME, Nix J et al. Robotic radical cystectomy for bladder cancer: surgical and pathological outcomes in 100 consecutive cases. *The Journal of urology* 2010; 183:510-4.
18. Schumacher MC, Jonsson MN, Wiklund NP. Robotic cystectomy. *Scandinavian journal of surgery : SJS : official organ for the Finnish Surgical Society and the Scandinavian Surgical Society* 2009; 98:89-95.
19. Pruthi RS, Wallen EM. Robotic assisted laparoscopic radical cystoprostatectomy: operative and pathological outcomes. *The Journal of urology* 2007; 178:814-8.
20. Wang GJ, Barocas DA, Raman JD, Scherr DS. Robotic vs open radical cystectomy: prospective comparison of perioperative outcomes and pathological measures of early oncological efficacy. *BJU international* 2008; 101:89-93.
21. Nix J, Smith A, Kurpad R et al. Prospective randomized controlled trial of robotic versus open radical cystectomy for bladder cancer: perioperative and pathologic results. *European urology* 2010; 57:196-201.
22. Parekh DJ, Messer J, Fitzgerald J et al. Perioperative Outcomes and Oncologic Efficacy from a Pilot Prospective Randomized Clinical Trial of Open Versus Robotic Assisted Radical Cystectomy. *The Journal of urology* 2012;
23. Guru KA, Kim HL, Piacente PM, Mohler JL. Robot-assisted radical cystectomy and pelvic lymph node dissection: initial experience at Roswell Park Cancer Institute. *Urology* 2007; 69:469-74.
24. Azzouni FS, Din R, Rehman S et al. The First 100 Consecutive, Robot-assisted, Intracorporeal Ileal Conduits: Evolution of Technique and 90-day Outcomes. *European urology* 2012;
25. Hayn MH, Hussain A, Mansour AM et al. The learning curve of robot-assisted radical cystectomy: results from the International Robotic Cystectomy Consortium. *European urology* 2010; 58:197-202.
26. Challacombe BJ, Bochner BH, Dasgupta P et al. The role of laparoscopic and robotic cystectomy in the management of muscle-invasive bladder cancer with special emphasis on cancer control and complications. *European urology* 2011; 60:767-75.
27. Choudhury SM, Mahesan NM, Elhage O et al. Oncological outcomes of robot-assisted radical cystectomy. *BJU international* 2011; 108:1679-80.
28. Stenzl A, Cowan NC, De Santis M et al. Treatment of muscle-invasive and metastatic bladder cancer: update of the EAU guidelines. *European urology* 2011; 59:1009-18.
29. Herr HW. Extent of surgery and pathology evaluation has an impact on bladder cancer outcomes after radical cystectomy. *Urology* 2003; 61:105-8.
30. Steven K, Poulsen AL. Radical cystectomy and extended pelvic lymphadenectomy: survival of patients with lymph node metastasis above the bifurcation of the common iliac vessels treated with surgery only. *The Journal of urology* 2007; 178:1218-23; discussion 23-4.
31. Guru KA, Sternberg K, Wilding GE et al. The lymph node yield during robot-assisted radical cystectomy. *BJU international* 2008; 102:231-4; discussion 34.
32. Dasgupta P, Rimington P, Murphy D et al. Robotic assisted radical cystectomy: short to medium-term oncologic and functional outcomes. *International journal of clinical practice* 2008; 62:1709-14.
33. Huang J, Lin T, Liu H et al. Laparoscopic radical cystectomy with orthotopic ileal neobladder for bladder cancer: oncologic results of 171 cases with a median 3-year follow-up. *European urology* 2010; 58:442-9.
34. Stein JP, Lieskovsky G, Cote R et al. Radical cystectomy in the treatment of invasive bladder cancer: long-term results in 1,054 patients. *Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology* 2001; 19:666-75.
35. Hellenthal NJ, Hussain A, Andrews PE et al. Surgical margin status after robot assisted radical cystectomy: results from the International Robotic Cystectomy Consortium. *The Journal of urology* 2010; 184:87-91.
36. Novara G, Svatek RS, Karakiewicz PI et al. Soft tissue surgical margin status is a powerful predictor of outcomes after radical cystectomy: a multicenter study of more than 4,400 patients. *The Journal of urology* 2010; 183:2165-70.
37. Chade DC, Laudone VP, Bochner BH, Parra RO. Oncological outcomes after radical cystectomy for bladder cancer: open versus minimally invasive approaches. *The Journal of urology* 2010; 183:862-69.
38. Smith AB, Woods ME, Raynor MC et al. Prevention and management of complications following robot-assisted radical cystectomy: lessons learned after >250 consecutive cases. *World journal of urology* 2012;
39. Yu HY, Hevelone ND, Lipsitz SR et al. Comparative analysis of outcomes and costs following open radical cystectomy versus robot-assisted laparoscopic radical cystectomy: results from the US Nationwide Inpatient Sample. *European urology* 2012; 61:1239-44.
40. Autorino R, Kaouk JH, Stolzenburg JU et al. Current status and future directions of robotic single-site surgery: a systematic review. *European urology* 2013; 63:266-80.