



전립선암의 치료에 로봇수술은 표준 술식이 될 수 있는가?

김 청 수* · 유 달 산 · 정 인 갑 | 울산대학교 의과대학 서울아산병원 비뇨기과

Can robotic surgery be a standard procedure in the treatment of prostate cancer?

Choung-Soo Kim, MD* · Dalsan You, MD · In Gab Jeong, MD

Department of Urology, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

*Corresponding author: Choung-Soo Kim, E-mail: cskim@amc.seoul.kr

Received June 15, 2012 · Accepted June 25, 2012

Despite the wide diffusion of robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy (RALP) as a surgical approach for clinically localized prostate cancer, no randomized controlled trial has been performed to compare RALP to radical retropubic prostatectomy (RRP) or laparoscopic radical prostatectomy (LRP). Because it is difficult to perform a randomized controlled trial to determine the risks and benefits of RALP, we focused on the results of systematic reviews of the published literature to compare the perioperative complications, functional outcomes (continence and potency), and oncologic results (surgical margin status and biochemical recurrence) among RRP, LRP, and RALP. With regard to perioperative complications, RALP seemed to be superior to RRP and LRP. With regard to the functional results, RALP showed a tendency toward early continence and potency recovery, compared with RRP. With regard to the surgical margin status, RRP and RALP showed mixed results, but RALP tended to show favorable results in organ-confined disease. Experts have obtained good results whether they performed RRP or RALP. Consequently, experts have been continuing to debate this issue. The higher cost associated with RALP was another criticism, especially in Korea. Because most of the published studies had low quality of evidence and were underpowered to prove the superiority of any surgical approach, a special effort to standardize the research methodology is required. Further high-quality, prospective, comparative studies, integrating specialized research methodology may give us a vital clue about the value of RALP.

Keywords: Prostatic neoplasms; Radical prostatectomy; Robotics; Evidence-based medicine

서 론

한국의 전립선암 유병률은 노인인구의 증가, 식습관의 서구화, 전립선특이항원(prostate-specific antigen, PSA)의 도입, 전립선암에 대한 인식의 확산과 함께 빠르게

증가하고 있다[1]. 우리나라의 경우 2011년 발행된 2009년 국가암등록통계 발표자료에 따르면 남성에게 발생한 총 99,224건의 암 중에 전립선암은 7,351건을 차지해 전체 암 등록건수의 7.4%로 5번째로 호발하는 암으로 나타났다[2]. PSA 선별검사의 확산은 전립선암 유병률을 증가시킬 뿐만

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

아니라, 진단 당시 나이는 젊어지고 병기의 하강을 초래한다 [3]. 이러한 조기 진단과 병기 하강은 임상적으로 국소 전립선암을 갖는 환자의 비율을 증가시키며, 근치적전립선절제술의 대상이 되는 환자수의 증가로 이어진다. 근치적전립선절제술은 전통적으로 개복 하에 후치골접근법(radical retropubic prostatectomy, RRP)을 통해 이루어져 왔으며, 근래 복강경(laparoscopic radical prostatectomy, LRP) 또는 로봇보조 복강경전립선절제술(robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy, RALP)이 개발되었다. 현재 미국을 중심으로 RALP가 RRP를 대체해가고 있지만, 아직까지 RALP의 우월함을 입증하는 근거는 부족하다[4]. 이 논문에서는 지금까지 보고된 RRP, LRP 및 RALP에 관한 문헌을 고찰하고, RALP가 RRP 및 LRP를 대신하여 전립선암 치료의 표준 술식이 될 수 있는 지 알아보고자 하였다.

근치적전립선절제술의 역사

1905년 Young [5]에 의해 전립선암에 대한 전립선절제술이 회음부접근법을 통해 이루어진 이래, 1949년 Memmelaar [6]는 RRP를 처음 보고하였다. 1970년대 후반부터 1980년대 초에 걸쳐 사체(cadaver)를 이용하여 전립선주위 해부학에 대한 여러 연구들이 수행되었는데, 배부정맥총(dorsal vein complex), 신경혈관다발(neurovascular bundle)과 횡문요도괄약근(striated urethral sphincter)의 발견은 근치적전립선절제술 시 해부학적 접근이 가능하게 함으로써 합병증을 줄여주었다[7-9].

1990년대 초 비뇨기과 영역에서 복강경을 이용한 양성 또는 악성 종양의 제거가 보고된 이후, 1997년 Schuessler 등[10]이 최초의 LRP를 보고하였다. 비록 9명을 대상으로 한 초기 연구지만, 저자들은 술기의 어려움으로 인해 RRP와 비교하여 뚜렷한 장점을 발견하지 못했고, 이후 널리 보급되지 못하였다. 이후 복강경수술 기구 및 영상기술이 개선되고, Guillonneau와 Vallancien [11]에 의해 수술술기가 정교화되면서 다시 한번 주목 받게 되었다. 그러나 LRP는 숙련되기까지 긴 학습시간이 필요한 점, 직관에 반대되는 움직임(counter-intuitive movement), 경성의 기구, 2차원적

영상, 다른 수술에 비해 술자의 자세가 불편한 점 등으로 인해 여전히 한계점을 가지고 있다. 특히, 방광요도문합에 있어서 어려움이 있었기에 컴퓨터 기반 하에 로봇팔을 이용하는 수술장비를 도입하게 되었고, da Vinci Surgical System(Intuitive Surgical, Inc., Sunnyvale, CA, USA)은 비뇨기과 영역에서 주된 로봇수술 장비가 되었다.

2000년 처음으로 da Vinci Surgical System을 이용하여 RALP를 보고한 Binder와 Kramer [12]는 로봇수술의 장점으로 1) InSite Vision System을 통한 고화질의 10배 확대된 3차원적 입체영상, 2) Endowrist instrument technology를 통한 개복수술 수준의 술기 수행, 3) 콘솔(console)에서 긴장 없이 2개의 수술기구와 카메라의 조화된 조작이 가능한 점을 거론하였다. 반면에 복강경 기구의 선택에 있어 제한점과 적지 않은 비용을 단점으로 지적하였다. 2000년 미국에서 출시된 1세대 da Vinci Surgical System (standard)은 이후 발전을 거듭하게 되는데, 2006년 출시된 da Vinci S Surgical System은 수술 부위를 잡거나 벌리는데 사용할 수 있는 4번째 팔과 함께 고해상도의 영상을 제공하였다. 마지막으로 2009년 출시된 da Vinci Si Surgical System은 더욱 선명해진 고해상도의 영상과 우수한 기구조작기능을 갖추었으며, 2개의 콘솔을 갖추고 있어 2명의 술자가 동시에 수술을 진행함으로써, 수술 효율을 개선하고 교육의 기회를 제공하였다.

로봇수술 장비의 개선과 함께 미국에서 수행된 근치적전립선절제술 중 RALP의 비율은 지속적으로 상승하여 2010년에 67%에 이르렀으며, 술자의 나이가 적을수록 RALP를 선호하는 경향을 보였다[13]. 따라서 앞으로도 RALP의 비율은 지속적으로 증가할 가능성이 높다.

메타분석 결과

현재까지 서로 다른 수술법에 따른 결과를 비교하는 무작위대조연구(randomized controlled trial)의 부재로 인해, 메타분석이 가지는 한계점에도 불구하고 코호트연구(cohort study) 및 환자대조군연구(case-control study)의 메타분석이 가장 객관적인 평가기준으로 이용되고 있다

Table 1. Reported studies of a systematic review and meta-analysis comparing retropubic, laparoscopic, and robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy

Study	Study period	No. of studies included	No. of patients enrolled	Comparison
Parsons et al. [18]	2002-2006	19 Comparative studies	3,893	RRP vs. LRP/ RALP
Ficarra et al. [16]	1999-2008	37 Comparative studies	Not mentioned	RRP vs. LRP RRP vs. RALP LRP vs. RALP
Tewari et al. [17]	2002-2010	400, Including 88 comparative studies	286,876	RRP vs. LRP vs. RALP

RRP, radical retropubic prostatectomy; LRP, laparoscopic radical prostatectomy; RALP, robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy.

[14]. Table 1은 현재까지 RRP, LRP, RALP의 비교연구를 메타분석한 보고들을 열거하고 있다. 여러 가지 평가요소가 있겠으나, 여기서는 근치적전립선절제술의 결과를 평가하는 전통적인 요소인 요자제(continence), 발기능(potency), 생화학적 재발(biochemical recurrence) 외에 수술 합병증(perioperative complication)과 절제면 상태(surgical margin status)를 중심으로 비교해 보기로 하였다[15].

1. 수술 합병증

Ficarra 등[16]이 보고한 메타분석에서 RRP군과 RALP군 간(6 studies, $n=2,394$)에 수술 합병증의 차이는 없었다(relative risk [RR], 1.33; 95% confidence interval [CI], 0.64-2.74; $P=0.44$). 또한, LRP군과 RALP군 간(2 studies, $n=946$)에도 수술 합병증의 차이는 없었다(RR, 1.83; 95% CI, 0.78-4.31; $P=0.16$). Tewari 등[17]이 보고한 메타분석(138 studies, $n=47,345$)에서 RALP군은 RRP군보다 수술 합병증의 빈도가 낮았다(RRP minus RALP, 13.76%; 95% CI, 9.5-18.0; $P<0.0001$). 또한, RALP군은 LRP군보다 수술 합병증의 빈도가 낮았다(LRP minus RALP, 6.74%; 95% CI, 2.6-10.9; $P=0.002$).

2. 요자제

Parsons와 Bennett [18]이 보고한 메타분석(4 studies,

$n=492$)에서 RRP군과 LRP/RALP군 간에 술 후 1년째 요자제에 차이는 없었다(RR, 1.07; 95% CI, 0.75-1.5; $P=0.70$). Ficarra 등[16]이 보고한 메타분석에서는 문헌에 따라 연구방식이 상이하기 때문에, 누적분석은 불가능하였다. 그 중 근거 수준이 높은 연구(level of evidence 2b)에서, RALP군이 RRP군보다 요자제(면담을 통해 패드를 착용하지 않으면 요자제력이 있다고 정의)까지의 기간이 짧았다고 보고하였다(median time to conti-

nence, 44 days vs. 160 days; $P<0.05$) [19]. RALP와 LRP를 비교한 한 연구에서, 두 군간에 6개월째 요자제에 차이는 없었다(90% vs. 92%) [20].

3. 발기능

Parsons와 Bennett [18]에 의해 보고된 메타분석(2 studies, $n=359$)에서 통계적으로 의미는 없으나 LRP/RALP군에서 조금 더 높게 보고하였다(RR, 1.28; 95% CI, 0.96-1.5; $P=0.09$). Ficarra 등[16]이 보고한 메타분석에서는 문헌에 따라 상이한 연구방식으로 인해, 누적분석은 불가능하였다. RALP와 RRP를 비교한 한 전향적 연구에서, RALP군이 RRP군보다 발기능 회복까지의 기간이 짧았다고 보고하였다(median time to erectile function recovery, 180 days vs. 440 days; median time to intercourse, 340 days vs. 700 days; $P<0.05$) [19]. RALP와 LRP를 비교한 한 연구에서, RALP군에서 3개월째 성관계가 가능한 환자의 비율이 높았다(46% vs. 36%) [20].

4. 절제면 상태

Parsons와 Bennett [18]이 보고한 메타분석(13 studies, $n=3,039$)에서 RRP군과 LRP/RALP군 간에 절제면 양성 위험도에 차이는 없었다(RR, 0.88; 95% CI, 0.74-1.06; $P=0.17$). 병기에 따른 하위 분석에서도, T2 (RR, 1.28; 95% CI, 0.87-1.88; $P=0.20$) 및 T3 (RR, 0.87; 95% CI,

Table 2. Comparison of the cost for the three types of radical prostatectomies

Study	Year	Nation	Currency	RRP	LRP	RALP
Bolenz et al. [25]	2010	USA	US dollar	8,388	10,877	13,071
Tomaszewski et al. [26]	2012	USA	US dollar	8,686		14,006
Lee et al. [27]	2009	Korea	Won		1,600,000	15,000,000

RRP, radical retropubic prostatectomy; LRP, laparoscopic radical prostatectomy; RALP, robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy.

0.66-1.15; $P=0.33$) 모두에서 차이는 없었다. Ficarra 등 [16]이 보고한 메타분석에서 RALP군에서 RRP군(6 studies, $n=1,791$)에 비해 절제면 양성의 위험이 낮았다(RR, 1.58; 95% CI, 1.29-1.94; $P<0.00001$). 병리학적 병기 T2인 경우를 대상으로 한 분석에서도(3 studies, $n=430$), RALP군에서 절제면 양성의 위험이 낮았다(RR, 2.23; 95% CI, 1.36-3.67; $P=0.002$). 반면, LRP 군과 RALP군 간(3 studies, $n=446$)에는 절제면 양성의 위험도에 차이는 없었다(overall: RR, 0.97; 95% CI, 0.65-1.46; $P=0.9$; T2: RR, 0.74; 95% CI, 0.42-1.33; $P=0.31$). Tewari 등 [17]이 보고한 메타분석(215 studies, $n=109,233$)에서 RRP군과 RALP군 간에 절제면 양성율에 차이는 없었다(RRP minus RALP, 0.29%; 95% CI, -1.9 to 2.4; $P=0.79$). 병기에 따른 하위 분석에서, 병리학적 병기 T2에서는 차이가 없었으나(RRP minus RALP, 0.17%; 95% CI, -1.7 to 2.0; $P=0.86$), T3에서는 RALP군이 높았다(RRP minus RALP, -3.91%; 95% CI, -7.3 to -0.5; $P=0.03$). 반면, RALP군은 모든 병기에서 LRP군보다 절제면 양성의 위험이 낮았다(overall: LRP minus RALP, 3.02%; 95% CI, 1.1-5.0; $P=0.002$; T2: 2.54%; 95% CI, 0.5-4.6; $P=0.01$; T3: 3.34%; 95% CI, 0.05-6.6, $P=0.05$).

5. 생화학적 재발

현재까지 생화학적 재발에 관해 보고한 문헌의 수가 제한적이고 추적기간이 짧아, 메타분석은 이루어지지 않았다. 비록 초기(1-3년) 또는 중기(5년) 추적결과에 국한되지만, RRP, LRP 및 RALP의 생화학적 재발률에 있어서 대등한 결과들이 보고되었다[17].

전문가의 견해

2008년 Memorial Sloan-Kettering Cancer Center의 Eastham [21]은 European Urology에 ‘Robotic-assisted prostatectomy: is there truth in advertising?’라는 에디토리얼을 게재했다. 이 에디토리얼에서 저

자는 Intuitive Surgical사의 웹사이트에 적시된 RALP의 장점들(즉, 효과적인 종양 치료, 발기능의 조기 회복, 요자제의 조기 회복)이 근거가 부족함을 지적했다. 그럼에도 많은 연구자들이 본인이 선호하는 수술법의 결과가 우수하다고 결론지으며, 로봇수술시스템을 갖추고 있는 대부분의 의료가관이 이 수술법을 광고하고 있다고 지적하였다. Schroeck 등 [22]은 2000년부터 2007년 사이에 Duke University Medical Center에서 RRP 또는 RALP를 시행 받은 400명의 환자를 대상으로 한 분석에서 RALP를 받은 환자는 RRP를 받은 환자에 비해 수술결과에 대한 만족도가 떨어지고, 선택한 수술법에 대해 후회할 위험이 높다고 보고하였다. 이러한 결과는 RALP를 선택한 환자의 기대치가 높기 때문이며, 이를 개선하기 위해서는 환자에게 RRP와 RALP의 장단점에 대해 자세히 설명할 필요가 있음을 강조하였다.

2011년 Di Pierro 등 [23]은 각각 75례의 RRP와 RALP를 전향적으로 비교한 연구결과를 발표하였다. 비록 단일 술자에 의한 무작위배정연구는 아니었지만, RALP를 시행한 술자는 이 수술법의 학습곡선을 극복해 가는 과정에 있었음에도 불구하고 수술 합병증, 요자제, 발기능, 절제면 양성율에서 RRP보다 우수한 결과를 보여주었다. 2011년 Vattikuti Urology Institute의 Menon [24]은 이 연구 결과를 인용하며 ‘Robot-assisted radical prostatectomy: is the dust settling?’이라는 에디토리얼을 European Urology에 게재했다. 그는 에디토리얼의 말미에 다음과 같이 그의 주장을 정리하였다. 1) 로봇수술시스템이 갖추어진 곳에서는 RALP가 RRP를 대신하여 가장 널리 쓰이는 수술법이 되었다. 이것은 부분적으로는 마케팅에 기인한 것이지만, 환자의 의지에 의한 것이기도 하다. 2) 개복수술을 수행하던 많은 의사

가 로봇수술로 전환하였지만, 로봇수술을 수행하다가 개복수술로 전환한 의사는 거의 없다. 3) 재원기간의 감소, 수혈 빈도의 감소, 문합부 협착의 감소는 의심의 여지가 없는 RALP의 장점이다. 4) 경험 많은 의사에 의해 수행된 로봇수술은 개복수술에 비해 요자제와 발기능의 회복을 촉진시킨다. 제대로 수련을 받는다면, 수술 건수가 적은 기관에서도 이러한 결과를 얻을 수 있다. 5) 로봇 제조사에 의해 제공되는 제한된 수준의 수련만을 받은 경우에도, 로봇수술의 장점은 여전히 유효하다. 6) 일부 연구에서, 로봇수술을 받은 환자에서 요실금이나 발기불능의 빈도가 높은 것으로 보고되었으나, 실제로 이러한 문제로 치료를 받는 환자의 비율은 개복수술과 다르지 않다. 따라서 로봇수술을 받는 환자는 요자제나 발기능에 대해 비현실적인 기대감을 갖는 것으로 생각한다. 7) 비록 로봇수술을 유도하는 광고가 존재하는 것은 사실일지라도, Di Pierro 등[23]의 연구결과는 이러한 광고에 진실도 존재함을 보여주었다.

비 용

Table 2는 수술법에 따른 전체 수술비용을 보여주고 있다. RALP의 높은 비용은 도입 초기부터 지금까지 이 수술법의 장점을 희석시키고, 표준 술식으로 정착하는데 있어 장애물 중 하나였다. 높은 비용의 원인은 da Vinci Surgical System과 소모품의 비용에서 기인한다. 따라서, Intuitive Surgical사의 시장 독점을 해소하고 경쟁할 수 있도록, 로봇수술장비를 공급하는 회사의 다변화가 필요하겠다.

결 론

RALP는 LRP와 같은 최소침습수술의 일반적인 장점을 구현할 수 있는 수술법이다. RRP보다 출혈이 적고 회복이 빨라 합병증의 발생이 적었다. 수술 후유증(요자제, 발기능)에 있어서도 RALP는 RRP 또는 LRP와 비교하여 우수한 경향을 보였다. 절제면 양성율에 있어서는 상반된 보고들이 존재하나, 병리학적 병기 T2에서는 RALP가 RRP보다 적거나 비슷하였다. 높은 비용은 RALP가 갖는 명백한 단점으로,

고가의 로봇수술장비와 소모품이 원인이다. 전향적, 무작위 대조연구의 결과가 전립선암 치료의 표준 술식으로서 로봇수술의 역할을 정확히 확인해 주겠지만[28], 현재까지 연구결과에서 그 가능성은 충분히 있을 것으로 생각한다.

핵심용어: 전립선암; 근치적전립선절제술; 로봇; 근거중심의학

REFERENCES

1. Park SK, Sakoda LC, Kang D, Chokkalingam AP, Lee E, Shin HR, Ahn YO, Shin MH, Lee CW, Lee DH, Blair A, Devesa SS, Hsing AW. Rising prostate cancer rates in South Korea. *Prostate* 2006;66:1285-1291.
2. Ministry of Health & Welfare; National Cancer Center. Cancer statistics in Korea 2009 [Internet]. Goyang: National Cancer Information Center; 2011 [cited 2012 Jun 3]. Available from: http://www.cancer.go.kr/ncic/cics_g/cics_g02/cics_g027/1647906_6065.html.
3. Cookson MM. Prostate cancer: screening and early detection. *Cancer Control* 2001;8:133-140.
4. European Association of Urology. Guidelines on prostate cancer [Internet]. Arnhem: European Association of Urology; 2012 [cited 2012 Jun 3]. Available from: http://www.uroweb.org/gls/pdf/08%20Prostate%20Cancer_LR%20March%2013th%202012.pdf.
5. Young H. Radical perineal prostatectomy. *Johns Hopkins Hosp Bull* 1905;16:315-321.
6. Memmlaar J. Total prostatovesiculectomy: retropubic approach. *J Urol* 1949;62:340-348.
7. Reiner WG, Walsh PC. An anatomical approach to the surgical management of the dorsal vein and Santorini's plexus during radical retropubic surgery. *J Urol* 1979;121:198-200.
8. Walsh PC, Donker PJ. Impotence following radical prostatectomy: insight into etiology and prevention. *J Urol* 1982;128:492-497.
9. Oelrich TM. The urethral sphincter muscle in the male. *Am J Anat* 1980;158:229-246.
10. Schuessler WW, Schulam PG, Clayman RV, Kavoussi LR. Laparoscopic radical prostatectomy: initial short-term experience. *Urology* 1997;50:854-857.
11. Guillonnet B, Vallancien G. Laparoscopic radical prostatectomy: the Montsouris experience. *J Urol* 2000;163:418-422.
12. Binder J, Kramer W. Robotically-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *BJU Int* 2001;87:408-410.
13. Lowrance WT, Eastham JA, Savage C, Maschino AC, Laudone VP, Dechet CB, Stephenson RA, Scardino PT, Sandhu JS. Con-

temporary open and robotic radical prostatectomy practice patterns among urologists in the United States. *J Urol* 2012; 187:2087-2092.

14. Centre for Evidence-Based Medicine. Levels of evidence (March 2009) [Internet]. Oxford: Centre for Evidence-Based Medicine [cited 2012 Jun 3]. Available from: <http://www.cebm.net/index.aspx?o=1025>.
15. Patel VR, Sivaraman A, Coelho RF, Chauhan S, Palmer KJ, Orvieto MA, Camacho I, Coughlin G, Rocco B. Pentafecta: a new concept for reporting outcomes of robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Eur Urol* 2011;59:702-707.
16. Ficarra V, Novara G, Aribani W, Cestari A, Galfano A, Graefen M, Guazzoni G, Guillonneau B, Menon M, Montorsi F, Patel V, Rassweiler J, Van Poppel H. Retropubic, laparoscopic, and robot-assisted radical prostatectomy: a systematic review and cumulative analysis of comparative studies. *Eur Urol* 2009;55: 1037-1063.
17. Tewari A, Sooriakumaran P, Bloch DA, Seshadri-Kreaden U, Hebert AE, Wiklund P. Positive surgical margin and perioperative complication rates of primary surgical treatments for prostate cancer: a systematic review and meta-analysis comparing retropubic, laparoscopic, and robotic prostatectomy. *Eur Urol* 2012;62:1-15.
18. Parsons JK, Bennett JL. Outcomes of retropubic, laparoscopic, and robotic-assisted prostatectomy. *Urology* 2008;72: 412-416.
19. Tewari A, Srivasatava A, Menon M; Members of the VIP Team. A prospective comparison of radical retropubic and robot-assisted prostatectomy: experience in one institution. *BJU Int* 2003;92:205-210.
20. Joseph JV, Vicente I, Madeb R, Erturk E, Patel HR. Robot-assisted vs pure laparoscopic radical prostatectomy: are there any differences? *BJU Int* 2005;96:39-42.
21. Eastham JA. Robotic-assisted prostatectomy: is there truth in advertising? *Eur Urol* 2008;54:720-722.
22. Schroeck FR, Krupski TL, Sun L, Albala DM, Price MM, Polascik TJ, Robertson CN, Tewari AK, Moul JW. Satisfaction and regret after open retropubic or robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Eur Urol* 2008;54:785-793.
23. Di Pierro GB, Baumeister P, Stucki P, Beatrice J, Danuser H, Mattei A. A prospective trial comparing consecutive series of open retropubic and robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy in a centre with a limited caseload. *Eur Urol* 2011; 59:1-6.
24. Menon M. Robot-assisted radical prostatectomy: is the dust settling? *Eur Urol* 2011;59:7-9.
25. Bolenz C, Gupta A, Hotze T, Ho R, Cadeddu JA, Roehrborn CG, Lotan Y. Cost comparison of robotic, laparoscopic, and open radical prostatectomy for prostate cancer. *Eur Urol* 2010; 57:453-458.
26. Tomaszewski JJ, Matchett JC, Davies BJ, Jackman SV, Hrebinko RL, Nelson JB. Comparative hospital cost-analysis of open and robotic-assisted radical prostatectomy. *Urology* 2012 May 16 [Epub]. DOI:10.1016/j.urology.2012.03.020.
27. Lee HW, Lee HM, Seo SI. Comparison of initial surgical outcomes between laparoscopic radical prostatectomy and robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy performed by a single surgeon. *Korean J Urol* 2009;50:468-474.
28. Current Controlled Trials Ltd. Randomised controlled trial of laparoscopic, open and robot assisted prostatectomy as treatment for organ-confined prostate cancer (LopeRA) [Internet]. London: Current Controlled Trials Ltd [cited 2012 Jun 3]. Available from: <http://www.controlled-trials.com/ISRCTN59410552>.



Peer Reviewers' Commentary

본 논문은 지금까지 보고된 개복, 복강경, 로봇수술에 대한 문헌을 고찰하고 로봇수술이 표준술식이 될 수 있는지를 review 한 논문이다. 역사 및 meta분석을 통해 수술합병증, 요자제, 발기능, 절제면 상태, 생화학적 재발은 물론 특히 전문가의 견해를 심층 분석하여 독자들로 하여금 로봇수술의 결과를 기존의 결과와 일목요연하게 비교할 수 있도록 분석하였다. 특히 로봇수술이 환자의 의지에 의한 점, 로봇에서 개복으로 전환한 의사가 없는 점, 재원기간의 감소, 수혈감소, 문합부 협착의 감소도 의심할 여지가 없는 장점이라고 알기 쉽게 기술하였다. 회원들에게 매우 유익하고 필요한 의학 정보를 제공하여 줄 것으로 판단된다.

[정리: 편집위원회]