

전립선암의 수술적 치료

최 돈 경 · 서 성 일 | 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 비뇨기과

Surgical treatment for prostate cancer

Don Kyoung Choi, MD · Seong Il Seo, MD

Department of Urology, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

With the recent increase in the elderly population, and the Westernization of the diet and increased consumption of meat products, a significant rise in the incidence of prostate cancer has been noted in the Republic of Korea. In cases with localized prostate cancer and sufficiently long life expectancy, the standard treatment is surgical resection of the prostate. Such surgical treatment is so far the only modality demonstrated through randomized prospective studies to be beneficial in terms of disease-specific survival; this procedure involves not only surgical removal of the prostate but also pelvic lymphadenectomy for accurate staging and neurovascular bundle preservation to aid in postoperative functional recovery. Prostatectomy can be carried out either with an open technique, laparoscopically, or under robot assistance. Reviews of the literature and meta-analyses have shown that laparoscopic and robot-assisted procedures offer significant reductions in blood loss and transfusion rates and advantages in terms of recovery from postoperative complications such as incontinence and impotence over open prostatectomy. However, no long-term oncologic outcomes are available for laparoscopic or robot-assisted procedures, and the long-term prevalence of incontinence and impotence for these two methods does not differ significantly from those for open prostatectomy, despite the laparoscopic and robot-assisted procedures being far more costly. Therefore, surgical treatment of prostate cancer should be carefully decided on following ample deliberation of various factors including the stage, age, comorbidities, and economic status of the patient and provision of sufficient information to the patient.

Key Words: Prostatic neoplasms; Prostatectomy; Urologic surgical procedures

서론

전립선암은 전 세계적으로 남성에서 발병하는 암 중에서 두 번째로 많은 암이며, 미국의 경우에는 80년대 후반에서

90년대 초반 사이에 새롭게 진단된 전립선암 환자들의 수가 급격하게 증가하여 남성에서 가장 흔한 폐암을 앞질렀다. 우리나라에서도 전립선암은 지난 15년 사이에 2배 이상 증가하여 2003년 이후부터 현재까지 남성에서 발생하는 10대 암 중 발생률 5위를 차지하고 있으며 남성에서 가장 급격하게 증가하고 있는 암이다[1]. 이러한 변화는 전립선특이항원 (prostate specific antigen, PSA) 검사의 도입으로 조기진단이 가능한 것이 그 원인으로 꼽히며 이러한 변화를 반영하여 2000년부터 2011년 사이에 우리나라 전립선암의 변화 추이를 보면 전립선특이항원, 병리학적 병기, 병리학적 글

Received: October 4, 2014 Accepted: October 18, 2014

Corresponding author: Seong Il Seo
E-mail: siseo@skku.edu

© 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.

리스 점수(Gleason score) 등이 시간이 지남에 따라 점차 낮아져 초기에 발견되는 경향이 많아지고 있는 것을 알 수 있다[2]. 최근에는 이러한 초기 국소 전립선암 환자(localized prostate cancer)에서 수술적 치료보다는 적극적 감시요법을 사용하는 것도 강구되고 있는 현실이나 현재까지는 기대 여명이 10년 이상인 국소 전립선암 환자에 있어서 수술적 전립선 적출술(radical prostatectomy)은 표준치료로 여겨지고 있어 이에 본 종설에서는 현재 국소 전립선암의 치료방법으로서의 수술적 치료방법의 전반적인 내용과 개복 수술 이외에도 최근 10년 사이에 꾸준히 증가하며 새로운 표준치료가 되어가고 있는 복강경 및 로봇 보조 하 복강경 전립선 적출술에 대하여 알아보려고 한다.

근치적 전립선 적출술

국소 전립선암에서 수술적 전립선 적출술은 기대 여명이 충분한 환자에서 표준치료로 여겨지고 있다[3]. 근치적 전립선 절제술은 전립선, 양측 정낭, 정관 그리고 절제연 양성을 피하기 위하여 충분한 주변 조직을 함께 제거하는 술기로 목표는 전립선 내에 국한된 종양을 완전히 제거하고 요자제능을 보존하며 필요하다면 발기능까지 유지시키는 것으로 하고 있다. 수술적 치료방법에는 개복 수술의 방법으로 회음부 접근법과 후치골 접근법, 복강경 수술법과 로봇 보조 하 복강경 수술법이 있다. 개복 수술 중 회음부 접근법의 경우 숙련된 술자에 의해 시행될 경우 고려할 만한 수술법으로 비교적 출혈이 적고 수술시간이 짧은 것으로 알려져 있으나 골반 림프절 절제술을 동시에 시행할 수 없으며 직장 손상 및 변실금 등의 가능성이 있다라는 단점이 있다[4]. 그에 반해 후치골 접근법은 해부학적 구조가 접근이 쉬우며 비교적 좋은 시야와 골반 림프절 절제술을 동시에 시행할 수 있다라는 장점이 있으며 신경 보존술이 가능하고 절제연 양성율이 낮다는 장점이 있어 회음부 접근법에 비해 좀 더 선호되고 있는 개복 수술의 방법이다. 복강경 수술법의 경우 개복 수술에 비해 출혈이 적고 시야가 좋으며 술 후 통증이 적고 회복이 빠르다는 장점이 있다. 하지만 수술방법이 어렵고 의사가

술기를 능숙하게 시행하기에 학습 곡선이 길며 종양학적 결과에 대해서는 아직 이견이 있다라는 단점이 있다. 로봇 보조 하 복강경 수술법은 기술적으로 복강경에 비하여 쉽고 3차원 시야가 가능하다는 것이 기존 복강경 수술법보다 나은 것으로 알려져 있으며 방광 요도 문합이 용이하여 초기 결과로는 긍정적이나 아직 장기적으로 입증된 종양학적 결과가 없다라는 단점을 가지고 있다.

근치적 전립선 적출술에 대한 이론적 근거를 전체적인 결과로 봤을 때, 대규모 무작위연구에서 국소 전립선암 환자 695명을 대상으로 수술적 치료와 보존적 치료를 비교 분석한 결과(median age, 65; median follow-up, 6.2 years), 8년 정도 후에 보존적 치료를 시행한 14% 환자에서 전이가 발견되었고 수술적 치료를 시행한 환자의 7%에서 원격 전이가 발견되어 수술적 치료 방법이 조금 더 우수한 것으로 나타났으며 보존적 치료와 비교하여 수술적 치료의 상대 위험도를 보았을 때(adjusted for age, Gleason score, cancer stage), 0.45로 보존적 치료에 비하여 더 낮은 것으로 확인되었다(95% confidence interval [CI], 0.25 to 0.84) [5]. 그 외에도 Mayo Clinic에서 2,518명의 전립선 적출술을 시행받은 환자를 대상으로(mean age, 63; mean follow-up, 5.6 years) 진행된 연구에서 국소 전립선암 환자의 5년 무병 생존율(disease free survival)은 T1 환자에서 83%, T2 환자에서 73% 그리고 T3 환자에서 63%로 확인되었으며[6], 국소 전립선암 2,091명의 환자만을 대상으로 시행한 또 다른 연구에서는(mean age, 58.1 years) 생화학적 재발(biochemical failure, PSA level higher than 0.2 ng per mL, biochemical recurrence)만을 대상으로 하였을 때 생화학적 재발이 없는 기간은 5년에 84%, 10년에 72% 그리고 15년에 63%로 확인되었다[7]. 근치적 전립선 적출술은 고령의 환자에서도 효과적인 치료 방법으로 생각되는데 70세 이상의 환자에서 10년 암특이 생존율은 저위험 전립선암 환자에서 99.5%, 중간위험 전립선암 환자에서는 97.5%, 고위험 전립선암 환자에서 94%를 보였다[8]. 이러한 사실에 비추어 잠재적인 수술 관련 합병증을 고려하였을 때 수술적 치료의 대상은 기대여명이 10년 이상인 환자들이 될 것이며 나이 자체가 근치적 전립선 적출술의 금기가 되지는 않으나 동반 질

환이 많을수록 전립선 이외의 질환으로 사망할 가능성이 높아지므로 추정되는 기대여명을 판단하여 환자와 수술 시행을 결정하는 것이 중요하다고 할 수 있겠다[9-11].

근치적 전립선 적출술은 국소 전립선암에서 전향적 무작위연구를 통하여 암특이 생존율 측면의 이득을 보여준 유일한 전립선암에 대한 치료법으로써[12], 전통적인 개복술식은 후치골 및 회음부 접근을 통한 전립선 적출술은 지난 30여 년간 널리 시행되어 왔으며, 장기적인 치료효과가 입증되어 왔다. 또한 경험이 많은 숙련된 술자가 시행할 경우 수술 합병증 발생이 감소하며 수술결과가 향상되는 것으로 알려져 있다[13,14]. 하지만 2000년도 이후 복강경 하 전립선 적출술 및 로봇 보조 하 복강경 전립선 적출술과 같은 최소 침습적 수술방법이 널리 이용되고 있으며 개복 수술에 비하여 출혈량 및 수혈률이 적다라는 장점이 있으며 개복 수술에 비하여 종양학적 수술결과에도 큰 차이가 없는 것으로 밝혀졌다[15,16]. 현재 로봇보조 전립선 적출술이 전통적인 개복 수술을 대체하는 추세로 변화되어 가고 있으나 기능적, 종양학적 및 비용-효과 측면에서 장기적인 우월성은 명확하지 않은 상태로 전향적인 비교 연구들이 현재 진행되고 있는 상태이다.

골반 림프절 절제술

술 전 영상검사의 경우 5 mm 이하 크기의 림프절 전이는 발견할 수 없다는 영상학적 단점으로 인해 전립선 적출술과 같이 시행되는 골반 림프절 절제술은 림프절 병기 결정에 가장 신뢰할 수 있는 방법으로 사용되고 있다. 림프절 전이는 환자의 질병의 진행과 생존율에 영향을 미치는 예후 인자로서 골반 림프절 절제술은 정확한 병기의 설정과 향후 추가적인 호르몬 치료 및 방사선 치료를 결정하게 요인으로 작용하게 된다. 골반 림프절 시행 여부는 림프절 전이 확률을 바탕으로 결정하게 되며 일반적으로 저위험도 국소 전립선암(PSA <10 ng/mL, Gleason score <7, 임상 병기 ≤T2a)에서는 생략할 수도 있다. 림프절 전이의 확률은 치료전 PSA 수치, Gleason score 또는 임상 병기를 조합한 노

Comprehensive Cancer Network) guideline에 따르면 노모그램 상에서 림프절 전이 확률이 2% 이하에서는 생략 가능하다고 주장하고 있으며 이 기준을 적용할 경우에 12.1% 환자에서 임파선 전이가 된 환자를 놓칠 수 있으나 47.7%에서 불필요한 골반 림프절 절제술을 피할 수 있다고 제시하고 있다. 한편 European Association of Urology에서는 노모그램 상 림프절 전이 확률이 7% 이상인 경우 광범위 골반 림프절 절제술을 시행할 것을 권유하고 있다[18].

골반 림프절 절제술의 범위는 전측으로는 외장골정맥, 외측으로는 골반 외벽, 내측으로는 방광벽, 후측으로는 골반저, 원위부는 쿠퍼 인대, 근위부로는 내장골 동맥이며 광범위하게 이루어져야 한다. 폐쇄와(obturator fossa) 주변에 국한되어 시행되는 제한적 림프절 절제술은 50% 가량의 림프절 전이를 누락시킬 수 있다고 보고되고 있다[17]. 골반 림프절 절제술은 림프절의 절제 숫자가 많을수록 림프절 전이를 발견할 가능성이 높아지고 정확한 병기 결정을 가능하게 하며 또한 몇몇 연구에서는 이러한 골반 림프절 절제술의 시행이 미세 전이를 제거함으로써 생존율을 향상시킬 수 있다는 보고를 하기도 하였다[19,20].

신경 보존 술식

근치적 전립선 적출술을 시행함에 있어서 술 후 기능적인 측면을 유지하는 것은 환자의 삶의 질의 향상을 위해 중요한 역할을 한다[21,22]. 해면체 신경다발(cavernosal neurovascular bundle)은 전립선의 아래 외측 방향으로 주행하며 직접적으로 전립선막(prostate capsule)으로 향하고 있다. 이러한 신경 다발은 환자의 발기능을 유지하는 기능을 하며 환자의 술 후 삶의 질의 향상에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 신경 보존 술식은 전립선의 표면으로부터 신경 다발을 주의 깊게 분리하여 신경 다발을 자르거나 전기 소작하지 않고 그대로 유지하는 것을 목표로 한다. 이러한 신경 보존 술식은 국소 전립선암에서 전립선막외 침범의 가능성이 낮은 환자에게서 사용하는 것을 원칙으로 하고 있으며, 고위험 전립선암에서는 종양학적 결과에 나쁜 영향을 미칠 수 있

기 때문에 신경 보존 술식을 시행하는 것을 선택적으로 사용할 것을 권하고 있다[23,24]. 전립선암에서 신경 보존 술식의 시행은 환자의 병기에 따라 다양한 접근법을 통하여 이루어지며 전립선암의 위치에 따라 양측을 보존하기도 하고 편측만 보존하기도 하며 국소 전립선암에서 전립선막외 침범 확률이 낮은 환자에서는 막내강(intrafascial)으로 접근하는 방법을 사용하며 전립선막외 침범 확률이 상대적으로 높은 환자에서는 막외강(extrafascial)으로 접근하는 방법을 사용하기도 한다[25].

수술술기에 따른 비교

개복수술에 의존하던 전립선 적출술에도 2000년도에 들어오면서 복강경 하 전립선 적출술이 널리 시도되었다. 이러한 시도는 최근 로봇이 개발되면서 로봇 보조 하 복강경 전립선 적출술이 개복 수술을 대체하는 방향으로 진행되고 있다. 이러한 변화에 따라 수많은 논문들이 수술술기에 따른 장단점을 비교하여 결과를 발표하였으나 이러한 비교 연구들은 대부분 단일 술자, 단일 기관, 후향적 연구들이 많아 질적으로 우수한 무작위 전향적인 다기관 연구는 많지 않은 것이 현실이다[26]. 수술방법에 따라 술 중 합병증에 대한 메타분석을 보면 개복 수술과 로봇 보조 하 복강경 전립선 적출술을 비교하였을 때, 실험량(weighted mean differences [WMD], 582.77; 95% CI, 435.25 to 730.29; $P<0.00001$) 및 수혈률에서(odd ratio [OR], 7.55; 95% CI, 3.56 to 15.64; $P<0.00001$) 개복 수술에 비해 로봇 보조 하 복강경 전립선 적출술이 월등히 좋은 것으로 알려졌다. 반면 수술시간(WMD, -15.8; 95% CI, -68.65 to 37; $P=0.56$) 및 합병증 발생 비율(OR, 1.25; 95% CI, 0.53 to 2.93; $P=0.61$)에는 두 수술술기에 유의한 차이를 보이지 않는 것으로 보였다. 복강경 하 전립선 적출술과 로봇 보조 하 복강경 전립선 적출술과의 비교에서는 수술시간(WMD, 34.78; 95% CI, -1.36 to 70.93; $P=0.06$), 실험량(WMD, 54.21; 95% CI, -75.17 to 183.59; $P=0.41$), 합병증 발생 비율(OR, 1.4; 95% CI, 0.73 to 2.69; $P=0.31$)로 비슷한 결과를 보였다.

다만 수혈율은 (OR, 2.56; 95% CI, 1.32 to 4.96; $P=0.005$) 로봇 보조 하 복강경 전립선 적출술에서 더 낮은 결과를 보였다. 종양학적 결과로 보았을 때 로봇 보조 하 복강경 전립선 적출술과 개복 수술을 비교한 최근 논문에서 양성 변연율은 저위험 전립선암에서 로봇 보조 하 복강경에서 8.0%이었으며 개복 수술의 9.2% 결과와 비교하여 유의한 차이를 보이지는 않았으나(OR, 0.89; 95% CI, 0.71 to 1.12; $P=0.321$), 중간 위험도 전립선암 환자에서는 로봇 보조 하 복강경에서 15.0%로 개복 수술의 21.0%보다 우수한 결과를 보였으며(OR, 0.66; 95% CI, 0.59 to 0.75; $P<0.001$), 또한 고위험 환자에서도 로봇 보조 복강경 하 전립선 적출술에서 양성 변연율은 15.1%로 개복 수술의 20.6%에 비하여 우수한 결과를 보이는 것으로 나타났다(OR, 0.70; 95% CI, 0.63 to 0.77; $P<0.001$). 수술 후 보조요법의 측면으로 보았을 때, 로봇 보조 하 복강경 전립선 적출술에서 개복 수술에 비해 6개월 이내에 추가 방사선치료나 호르몬치료를 사용하는 비율이 더 낮은 것으로 보고되었다(OR, 0.75; 95% CI, 0.69 to 0.81; $P<0.001$) [27]. 종양학적 측면 이외에 수술 후 환자의 기능적인 측면에서 봤을 때, 요자제력의 회복은 로봇 보조 하 복강경 전립선 적출술에서 개복 수술과 비교하였을 때 빠른 회복을 보이거나(mean time 44 vs. 160 days, $P<0.05$), 술 후 1년이 지났을 때 요자제력을 갖는 환자의 비율은 양 군에서 유의한 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다(91.8% vs. 93.7%, $P=0.344$) [28]. 지금까지 발표된 누적조사에서도 개복술, 복강경, 로봇 보조 하 복강경에서 1년 경과 후에 요자제력은 로봇 보조 하 복강경 전립선 적출술에서 우수하지만 유의한 차이를 보이지 않는 것으로 보고되었다(weighted mean continence, 80.0% vs. 84.8% vs. 92%) [27]. 발기력 측면에서 살펴보면 로봇 보조 하 복강경 수술에서 개복 수술에 비하여 발기의 회복이 빠르고 더 높은 비율로 회복하는 것으로 보였으며 누적 조사를 살펴보면 양측 신경 보존술을 시행하였을 때 누적 발기능은 로봇 보조 하 복강경 수술에서 93%, 개복 수술에서 60.6%, 복강경 하 수술에서 54% 정도로 나타나 로봇 보조 복강경 수술이 우수한 결과를 보여주고 있다[29]. 하지만 이러한 분석에서 경계하여야 할 점은 발기능을 평가하는데 있어 방법론적으로 정립

된 것이 없다는 것이며 무작위 전향적인 장기간 연구가 아직 없다는 단점도 있어 수술방법에 대한 우수성의 판단은 조금 더 유보되어야 할 것으로 보인다.

결론

최근 전립선암의 수술적 치료방법은 비약적인 발전을 이루었다. 단순 개복 술식뿐만 아니라 복강경과 로봇 보조 복강경 수술법과 같은 새로운 수술방법이 도입되고 있으며 장기적인 효과는 아직 밝혀지지 않았지만 수술 후에 빠른 회복과 요실금 및 발기능과 같은 기능적인 측면에서의 장점은 일부 밝혀지고 있다. 하지만 이러한 수술적인 치료 및 수술방법을 선택하는데 있어 가장 중요하게 고려하여야 할 것은 환자의 수술 전 병기, 나이 및 동반 질환 등에 따른 기대 여명, 수술 전 환자의 기능적인 측면, 금전적 측면까지 종합적으로 판단하는 것이다. 따라서 환자 개개인에 상태에 따른 올바른 수술술기와 수술방법의 선택은 앞으로도 중요하게 생각될 것으로 보이며 수술적 치료방법을 선택함에 있어 환자에게 정확한 정보를 제공하는 것 또한 매우 중요한 부분이다.

찾아보기말: 전립선암, 전립선 적출술, 비뇨기과 수술적 치료

ORCID

Don Kyoung Choi, <http://orcid.org/0000-0001-8127-7738>

Seong Il Seo, <http://orcid.org/0000-0002-9792-7798>

REFERENCES

1. Song K, Song C, Ahn H. Continuing trends of the clinical parameter migration in patients with prostate cancer in Korea. *Korean J Urol* 2007;48:574-578.
2. Kim D, Choi D, Lim JH, Yoon JH, Jeong IG, You D, Hong JH, Ahn H, Kim CS. Changes in prostate cancer aggressiveness over a 12-year period in Korea. *Korean J Urol* 2012;53:680-685.
3. Singh J, Trabulsi EJ, Gomella LG. Is there an optimal management for localized prostate cancer? *Clin Interv Aging* 2010;5:187-197.
4. Bishoff JT, Motley G, Optenberg SA, Stein CR, Moon KA, Browning SM, Sabanegh E, Foley JP, Thompson IM. Incidence of fecal and urinary incontinence following radical perineal and retropubic prostatectomy in a national population. *J Urol* 1998;160:454-458.
5. Holmberg L, Bill-Axelsson A, Helgesen F, Salo JO, Folmerz P, Haggman M, Andersson SO, Spangberg A, Busch C, Nordling S, Palmgren J, Adami HO, Johansson JE, Norlen BJ; Scandinavian Prostatic Cancer Group Study Number 4. A randomized trial comparing radical prostatectomy with watchful waiting in early prostate cancer. *N Engl J Med* 2002;347:781-789.
6. Blute ML, Bergstralh EJ, Iocca A, Scherer B, Zincke H. Use of Gleason score, prostate specific antigen, seminal vesicle and margin status to predict biochemical failure after radical prostatectomy. *J Urol* 2001;165:119-125.
7. Han M, Partin AW, Zahurak M, Piantadosi S, Epstein JI, Walsh PC. Biochemical (prostate specific antigen) recurrence probability following radical prostatectomy for clinically localized prostate cancer. *J Urol* 2003;169:517-523.
8. Siddiqui SA, Sengupta S, Slezak JM, Bergstralh EJ, Leibovich BC, Myers RP, Zincke H, Blute ML. Impact of patient age at treatment on outcome following radical retropubic prostatectomy for prostate cancer. *J Urol* 2006;175:952-957.
9. Bianco FJ Jr, Scardino PT, Eastham JA. Radical prostatectomy: long-term cancer control and recovery of sexual and urinary function ("trifecta"). *Urology* 2005;66:83-94.
10. Albertsen PC, Hanley JA, Gleason DF, Barry MJ. Competing risk analysis of men aged 55 to 74 years at diagnosis managed conservatively for clinically localized prostate cancer. *JAMA* 1998;280:975-980.
11. Tewari A, Johnson CC, Divine G, Crawford ED, Gamito EJ, Demers R, Menon M. Long-term survival probability in men with clinically localized prostate cancer: a case-control, propensity modeling study stratified by race, age, treatment and comorbidities. *J Urol* 2004;171:1513-1519.
12. Bill-Axelsson A, Holmberg L, Filen F, Ruutu M, Garmo H, Busch C, Nordling S, Haggman M, Andersson SO, Bratell S, Spangberg A, Palmgren J, Adami HO, Johansson JE; Scandinavian Prostate Cancer Group Study Number 4. Radical prostatectomy versus watchful waiting in localized prostate cancer: the Scandinavian prostate cancer group-4 randomized trial. *J Natl Cancer Inst* 2008;100:1144-1154.
13. Augustin H, Hammerer P, Graefen M, Palisaar J, Noldus J, Fernandez S, Huland H. Intraoperative and perioperative morbidity of contemporary radical retropubic prostatectomy in a consecutive series of 1243 patients: results of a single center between 1999 and 2002. *Eur Urol* 2003;43:113-118.
14. Lepor H, Nieder AM, Ferrandino MN. Intraoperative and postoperative complications of radical retropubic prostatectomy in a consecutive series of 1,000 cases. *J Urol* 2001;166:1729-1733.
15. Ryu J, Kwon T, Kyung YS, Hong S, You D, Jeong IG, Kim CS. Retropubic versus robot-assisted laparoscopic prostatectomy for prostate cancer: a comparative study of postoperative complications. *Korean J Urol* 2013;54:756-761.

16. So BK, Choi JD, Lee SY, Kim HS, Park SY, Seo SI. Experience of 100 laparoscopic radical prostatectomies performed by a single surgeon: an analysis of surgical and functional outcomes. *Korean J Urol* 2011;52:517-523.
17. Joung JY, Cho IC, Lee KH. Role of pelvic lymph node dissection in prostate cancer treatment. *Korean J Urol* 2011;52:437-445.
18. Briganti A, Blute ML, Eastham JH, Graefen M, Heidenreich A, Karnes JR, Montorsi F, Studer UE. Pelvic lymph node dissection in prostate cancer. *Eur Urol* 2009;55:1251-1265.
19. Masterson TA, Bianco FJ Jr, Vickers AJ, DiBlasio CJ, Fearn PA, Rabbani F, Eastham JA, Scardino PT. The association between total and positive lymph node counts, and disease progression in clinically localized prostate cancer. *J Urol* 2006;175:1320-1324.
20. Wagner M, Sokoloff M, Daneshmand S. The role of pelvic lymphadenectomy for prostate cancer: therapeutic? *J Urol* 2008;179:408-413.
21. Shikanov S, Woo J, Al-Ahmadie H, Katz MH, Zagaja GP, Shalhav AL, Zorn KC. Extrafascial versus interfascial nerve-sparing technique for robotic-assisted laparoscopic prostatectomy: comparison of functional outcomes and positive surgical margins characteristics. *Urology* 2009;74:611-616.
22. Ponnusamy K, Sorger JM, Mohr C. Nerve mapping for prostatectomies: novel technologies under development. *J Endourol* 2012;26:769-777.
23. Kamat AM, Jacobsohn KM, Troncso P, Shen Y, Wen S, Babaian RJ. Validation of criteria used to predict extraprostatic cancer extension: a tool for use in selecting patients for nerve sparing radical prostatectomy. *J Urol* 2005;174:1262-1265.
24. Ohori M, Kattan MW, Koh H, Maru N, Slawin KM, Shariat S, Muramoto M, Reuter VE, Wheeler TM, Scardino PT. Predicting the presence and side of extracapsular extension: a nomogram for staging prostate cancer. *J Urol* 2004;171:1844-1849.
25. Wright JL, Izard JP, Lin DW. Surgical management of prostate cancer. *Hematol Oncol Clin North Am* 2013;27:1111-1135.
26. Ficarra V, Novara G, Artibani 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.
27. Coelho RF, Rocco B, Patel MB, Orvieto MA, Chauhan S, Ficarra V, Melegari S, Palmer KJ, Patel VR. Retropubic, laparoscopic, and robot-assisted radical prostatectomy: a critical review of outcomes reported by high-volume centers. *J Endourol* 2010;24:2003-2015.
28. Krambeck AE, DiMarco DS, Rangel LJ, Bergstralh EJ, Myers RP, Blute ML, Gettman MT. Radical prostatectomy for prostatic adenocarcinoma: a matched comparison of open retropubic and robot-assisted techniques. *BJU Int* 2009;103:448-453.
29. 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.

Peer Reviewers' Commentary

본 논문은 국소 전립선암의 치료 방법으로써 수술적 치료 방법의 전반적인 내용과 최근 10년 사이에 꾸준히 증가하면 새로운 표준 치료가 되어가고 있는 복강경 및 로봇 보조 복강경 전립선 적출술에 대한 논문이다. 전립선암의 수술적 치료에 대한 전반적인 내용을 잘 설명하고 있다는 점에서 큰 도움이 되는 논문이라 생각된다.

[정리: 편집위원회]