전립선 재생검 방법: 초음파 또는 자기공명영상 유도하에 다른 생검 결과와 수술 후 성적 비교

¹성균관대학교 삼성서울병원 비뇨기과, ²이화여자대학교 의과대학 비뇨기과학교실, ³성균관대학교 삼성서울병원 영상의학과

정현우¹ · 송 완² · 유재호¹ · 강민용¹ · 전황균¹ · 정병창¹ · 서성일¹ ·
전성수¹ · 최한용¹ · 김찬교³ · 박병관³ · 이현무¹

Comparison of Biopsy Results and Surgical Outcomes of Magnetic Resonance Imaging-Guided and Transrectal Ultrasonography-Guided Repeat Biopsy

Hyunwoo Chung¹, Wan Song², Jae Ho Yoo¹, Min Yong Kang¹, Hwang Gyun Jeon¹,
Byong Chang Jeong¹, Seong Il Seo¹, Seong Soo Jeon¹, Han Yong Choi¹,
Chan Kyo Kim³, Byung Kwan Park³, Hyun Moo Lee¹

¹Department of Urology, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul,

²Department of Urology, Ewha Womans University School of Medicine, Seoul,

³Department of Radiology, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: We compared biopsy results and surgical outcomes of magnetic resonance imaging (MRI)-guided biopsy with transrectal ultrasonography (TRUS)-guided biopsy to demonstrate efficacy of MRI-guided biopsy on previous biopsy negative patients.

Materials and Methods: We retrospectively reviewed data of 120 patients who were categorized into MRI-guided biopsy groups (n=20) and TRUS-guided biopsy groups (n=100). All patients were diagnosed with prostate cancer (PCa) and had undergone radical prostatectomy (RP) after MRI-guided or TRUS-guided repeat biopsy between January 2010 and March 2016. Detection rate of significant cancer and Gleason score upgrading and downgrading were examined, in addition to biopsy results and subsequent RP outcomes.

Results: Median values for prostate-specific antigen level of the TRUS-guided biopsy group and the MRI-guided biopsy group were 6.67 and 5.86 ng/mL (p=0.303), respectively. Median prostate volume of each group (34.1 mL vs. 23.5 mL, p=0.007), number of positive cores (2.0 vs. 3.0, p=0.001) and maximum cancer/core rate (30.0% vs. 60.0%, p<0.001) were statistically different. Positive core rates of each group were 21.9% and 87.1%, respectively. Pathologic T stage was the only variable that showed difference in surgical outcomes (p=0.002). Most of PCa was confirmed as clinically significant PCa after RP in MRI-guided biopsy group (95%).

Conclusions: MRI-guided biopsy showed higher positive core rate and detection rate of clinically significant PCa than TRUS-guided biopsy in repeat biopsy setting. Prospective multicenter large-scale study and accumulation of data is expected to further define superiority of the MRI-guided biopsy. (Korean J Urol Oncol 2017;15:72-78)

Key Words: Prostatic neoplasms · Repeat biopsy · Magnetic resonance imaging · Transrectal ultrasonography · Outcomes

Received July 19, 2017, Revised August 3, 2017, Accepted August 8, 2017

Corresponding Author: Hyun Moo Lee

Department of Urology, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, 81 Irwon-ro, Gangnam-gu, Seoul 06351, Korea

E-mail: hyunmoo.lee@samsung.com, Tel: +82-2-3410-3551, Fax: +82-2-3410-6992

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

2017 © Copyright The Korean Urological Oncology Society and The Korean Prostate Society. All Rights Reserved.

서 론

전립선암은 전립선 특이항원(prostate specific antigen, PSA) 그리고 경직장초음파(transrectal ultrasonography, TRUS) 등의 검사에서 이상 소견이 확인될 경우 경직장초음파 유도하 전립선 생검(TRUS-guided biopsy)을 통해 진단할 수 있다.¹ 하지만 첫 번째 전립선 생검에서 전립선암이 진단되지 않았더라도 PSA 상승이 지속되거나 digital rectal exam (DRE)에서 지속적으로 결절이 만져지는 경우, 유리 전립선 특이항원(free PSA)이나 이행부 전립선 특이항원(PSA-transitonal zone) 등의 PSA 관련 수치를 고려하여 재생검을 시행할 수 있는데 재생검 결과 첫 번째 생검에서 암이 발견되지 않았던 환자의 10%~30%에서 전립선암이 발견된다.^{2,3} 재생검의 필요성은 여러 연구들을 통해 강조되고 있으나^{4,5} 재생검 또한 시술 중 통증, 생검 후 나타날 수 있는 혈뇨, 급성전립선염 등의 합병증이 발생할 수 있기 때문에 이를 시행할 경우 보다 더 세심한 주의를 필요로 한다.⁶

최근에는 영상 기술이 발달하면서 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI)을 이용하여 전립선암 의심 병변에 대해 생검을 시행하는 MRI-guided biopsy가 새로운 전립선 생검 방법으로 제시되었다.⁷ 그 후 MRI-guided biopsy의 유용성에 대한 연구가 진행되었고 재생검 상황에서 MRI-guided biopsy의 전립선암에 대한 발견율이 TRUS-guided biopsy보다 높다는 결과가 보고되었다.^{8,9} 임상적으로 MRI-guided biopsy는 첫째 PSA의 지속적인 상승과 MRI에서 이상 소견이 있을 경우, 둘째 TRUS-guided biopsy에서 음성으로 나왔으나 PSA 상승 소견이 지속되어 전립선암이 강하게 의심되는 경우, 셋째 적극적 감시법, 넷째 방사선 치료 후 생화학적 실패가 발생한 경우 시행해 볼 수 있다.¹⁰

그러나 MRI-guided biopsy가 활발히 진행되고 있는데 반해, 국내에서는 그 성적에 대한 연구가 많이 이루어지지 않았다. 또한 MRI-guided biopsy가 TRUS-guided biopsy에 비해 전립선암 발견율이 높다는 보고는 많았으나, 이는 재생검이 아닌 첫 번째 생검에서의 결과를 보고한 것이었다. 따라서 이번 연구에서는 첫 번째 전립선 생검에서 음성으로 나온 환자 중 재생검에서 전립선암이 진단되어 근치적 전립선 절제술을 시행 받은 환자를 대상으로 TRUS-guided biopsy와 MRI-guided biopsy의 생검 결과와 수술 결과를 비교하였다.

대상 및 방법

1. 환자 및 임상 정보 수집

이 연구는 2011년 1월부터 2016년 5월까지 전립선 재생검을 받은 환자 중 전립선암으로 확진되어 근치적 전립선 절제술을 시행 받은 환자를 후향적으로 분석하였다. 기간 내에 MRI-guided biopsy를 받은 환자는 총 94명이었고 이 중 재생검에 해당하며 조직 검사 결과 전립선암으로 진단되어 근치적 전립선 절제술을 받은 환자는 20명이었다. 한편 재생검으로 TRUS-guided biopsy를 받은 환자는 897명이었고 이 중 전립선암으로 진단되어 근치적 전립선 절제술을 받은 환자는 102명이었다.

첫 번째 생검 이후 6개월 이상 PSA가 2.5 ng/mL 이상으로 상승한 소견이 지속되거나, DRE에서 지속적으로 만져지는 결절이 있는 경우 재생검을 시행하였으며 첫 번째 생검에서 음성으로 나온 환자 외에 전립선 세포 이형성(atypia) 혹은 상피 내 종양(intraepithelial neoplasia)으로 진단된 환자도 포함되었다. MRI-guided biopsy를 받은 환자는 모두 MRI에서 전립선암이 의심되는 병변이 확인되었다. 수술을 받은 모든 환자는 뼈 스캔 및 복부 전산화 단층 촬영을 시행하였으며 원격 전이 소견이 없었다.

TRUS-guided biopsy군의 102명 중 수술 전 호르몬 치료를 받았던 2명의 환자를 제외하여 최종적으로 TRUS-guided biopsy군 100명, MRI-guided biopsy군 20명이 대상이 되었다.

2. 생검 및 수술 방법

첫 번째 전립선 생검은 두 군에서 모두 TRUS-guided biopsy로 시행되었고 숙련된 비뇨기과 의사에 의해 실시되었다. MRI-guided biopsy군에서는 재생검 전 multiparametric MRI 3.0 T를 이용하여 영상을 얻었다. MRI에서 확인된 전립선암 의심 병변에 대해 MRI-guided biopsy를 1~4 곳에서 시행하였고 모두 숙련된 2명의 영상의학과 전문의에 의해 실시되었다. TRUS-guided biopsy군에서 생검은 전립선의 양엽에서 균일하게 6~14 곳에서 시행했고 TRUS에서 전립선암이 의심되는 병변이 있는 경우 추가적으로 표적 생검(target biopsy)을 시행하였다.

근치적 전립선 절제술은 총 4명의 비뇨기과 의사에 의해 시행되었으며 치골하 근치적 전립선 절제술(retropubic radical prostatectomy, 16명), 회음절개 근치적 전립선 절제술(radical perineal prostatectomy, 16명), 복강경하 근치적 전립선 절제술(laparoscopic radical prostatectomy, 6명) 및 로봇보조 복강경하 근치적 전립선 절제술(robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy, 82명)이 시행되었다. 골반 림프

절 절제술은 PSA, 글리슨 점수, 임상적 T 병기를 고려하여 고위험군인 경우에 시행하였다.

3. 자료 분석 및 통계 방법

환자의 나이, 생검 전 PSA, 전립선 크기, PSA 밀도, 총 검체 수, 양성 검체 수, 최대 cancer/core 비율 및 생검 검체의 글리슨 점수를 확인하였다. 수술 후 성적은 수술 방법, 실험량, 림프혈관강 침윤, 신경 주위 침윤, 수술 절제면 상태, 전립선 절제 후 병리 조직의 글리슨 점수를 비교하였다. 또한 전립선 생검 후 글리슨 점수와 수술 후 병리 조직의 글리슨 점수를 비교하여 글리슨 점수의 상향(upgrading) 및 하향(downgrading)을 확인하였고 의미 있는 전립선암에 대한 발견율을 비교하였다. 의미 있는 전립선암은 (1) 글리슨 점수 7 이상 (2) 병리학적 T 병기 T3a 이상 (3) 종양의 크기

0.5 mL 초과인 경우로 정의하였다.¹¹ 수술 후 병리학적 병기는 2010년 TNM classification 7판을 기준으로 하였다.

연속형 변수는 평균값±표준편차 (범위)로 나타내었고 범주형 변수는 절대값(백분율)을 이용하여 나타내었다. 전립선 생검 결과와 근치적 전립선 절제술 후 수술 결과는 Mann Whitney U-test, Pearson chi-square test를 이용하여 비교하였다. 유의확률 p값은 0.05 미만일 때 유의한 것으로 정의하였다. 통계 분석 프로그램은 IBM SPSS Statistics ver. 20.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 사용하였다.

결 과

재생검으로 TRUS-guided biopsy 또는 MRI-guided biopsy를 시행한 두 환자군의 기본정보 및 재생검 결과는 Table 1에

Table 1. Baseline characteristic of patients underwent radical prostatectomy after repeat biopsy

Variable	Total (n=120)	TRUS-guided (n=100)	MRI-guided (n=20)	p-value
Age (yr)				0.870
Median (range)	67.0 (45.0–81.0)	67.0 (45.0–81.0)	65.5 (50.0–77.0)	
Mean±SD	66.0±7.3	66.5±7.0	63.4±8.6	
PSA (ng/mL)				0.382
Median (range)	6.65 (1.95–30.56)	6.67 (1.95–30.56)	5.86 (1.97–15.31)	
Mean±SD	7.76±4.88	7.94±5.06	6.89±3.89	
Prostate volume (mL)				<0.001
Median (range)	33.2 (10.1–106.0)	34.1 (15.0–106.0)	23.5 (10.1–46.4)	
Mean±SD	37.3±17.4	39.7±17.8	25.2±8.2	
PSA density (ng/mL ²)				0.068
Median (range)	0.187 (0.044–1.090)	0.183 (0.044–1.090)	0.252 (0.067–0.666)	
Mean±SD	0.242±0.176	0.229±0.170	0.308±0.199	
No. of total cores				<0.001
Median (range)	12.0 (1.0–14.0)	12.0 (6.0–14.0)	3.0 (1.0–4.0)	
Mean±SD	10.7±3.7	12.2±1.4	3.1±0.7	
No. of positive cores				0.911
Median (range)	3.0 (1.0–7.0)	2.0 (1.0–7.0)	3.0 (1.0–4.0)	
Mean±SD	2.7±1.6	2.7±1.7	2.7±0.9	
Positive cores/total cores				<0.001
Median (range)	0.25 (0.07–1.00)	0.167 (0.07–0.67)	1.00 (0.25–1.00)	
Mean±SD	0.333±0.298	0.222±0.146	0.888±0.242	
Maximum % cancer/core				<0.001
Median (range)	40.0 (3.0–100)	30.0 (3.0–100)	60.0 (10.0–90.0)	
Mean±SD	39.6±27.1	35.7±26.5	59.2±21.5	
Biopsy Gleason score, n (%)				0.589
≤6	29 (24.2)	26 (26.0)	3 (15.0)	
7	76 (63.3)	61 (61.0)	15 (75.0)	
≥8	15 (12.5)	13 (13.0)	2 (10.0)	
Clinical T stage, n (%)				0.653
≤T2	85 (70.8)	70 (70.0)	15 (75.0)	
≥T3	35 (29.2)	30 (30.0)	5 (25.0)	

TRUS: transrectal ultrasonography, MRI: magnetic resonance imaging, SD: standard deviation, PSA: prostate-specific antigen.

요약되어 있다. 전체 환자군 나이의 평균값은 66.0 ± 7.3 ($45.0-81.0$)세였으며, PSA 평균값은 7.76 ± 4.88 ($1.95-30.56$) ng/mL였다. 전립선 크기의 평균값은 TRUS-guided biopsy군과 MRI-guided biopsy군에서 유의한 차이를 보였다(34.1 mL vs. 23.5 mL, $p=0.007$). 생검 결과 양성으로 확인된 검체 수는 각각 2.7개로 유의한 차이가 없었으나 총 생검 수는 각각 평균 12.2개, 3.1개로 유의한 차이를 보였다($p<0.001$). 총 검체 수 중 양성 검체 수의 비율(positive core/total core) 또한 통계적으로 유의한 차이를 보여 생검을 적게 시행했음에도 더 높은 비율로 양성 검체를 얻을 수 있음을 알 수 있었다(0.222 vs. 0.888 , $p<0.001$). 최대 cancer/core 비율 또한 각각 $35.7\% \pm 26.5\%$ ($3.0-100.0$)와 $59.2\% \pm 21.5\%$ ($10.0-90.0$)로 유의

한 차이를 보였다($p<0.001$). 한편 두 군의 생검 검체의 글리슨 점수, 임상적 T 병기는 유의한 차이가 없었다.

Table 2는 수술 후 두 군의 수술 결과에 대한 표로 근처적 전립선 절제술 후 변수들을 비교하였다. 두 군에서 실혈량, 림프혈관강 침윤, 신경 주위 침윤 및 절제면 상태 등의 변수에 대해 유의한 차이가 없었다. 수술 후 병리 조직의 글리슨 점수를 비교하였을 때 TRUS-guided biopsy군에서 글리슨 점수 7점 이상이 74명(74%), MRI-guided biopsy군에서 글리슨 점수 7점 이상이 18명(90%)으로 MRI-guided biopsy군에서 7점 이상인 경우가 많았으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다($p=0.160$). 반면, 병리학적 T3 이상이 TRUS-guided biopsy군에서 15명(15%), MRI-guided biopsy군

Table 2. Comparison of surgical outcome between TRUS-guided biopsy group and MRI-guided biopsy group

Variable	Total (n=120)	TRUS-guided (n=100)	MRI-guided (n=20)	p-value
Operation type				0.025
RRP	16 (13.3)	16 (16.0)	0 (0)	
RPP	16 (13.3)	10 (10.0)	6 (30.0)	
RALRP	82 (68.3)	68 (68.0)	14 (70.0)	
LRP	6 (5.0)	6 (6.0)	0 (0)	
Estimated blood loss (mL)				0.068
Median (range)	300 (50-1,800)	300 (50-1,800)	200 (50-500)	
Mean $\pm$ SD	337.9 $\pm$ 256.6	357.0 $\pm$ 272.3	242.5 $\pm$ 121.7	
Neurovascular bundle preservation				0.211
No	35 (29.1)	31 (31.0)	4 (20.0)	
Unilateral	17 (14.2)	16 (16.0)	1 (5.0)	
Bi	68 (56.7)	53 (53.0)	15 (75.0)	
Lymph node dissection				0.228
No	107 (89.2)	91 (91.0)	16 (80.0)	
Yes	13 (10.8)	9 (9.0)	4 (20.0)	
GS of RP specimen				0.160
≤ 6	28 (23.3)	26 (26.0)	2 (10.0)	
7	74 (61.7)	61 (61.0)	13 (65.0)	
≥ 8	18 (15.0)	13 (13.0)	5 (25.0)	
Pathologic T stage				0.002
$\leq T2$	96 (80.0)	85 (85.0)	11 (55.0)	
$\geq T3$	24 (20.0)	15 (15.0)	9 (45.0)	
Lymphovascular invasion				1.000
No	116 (96.7)	96 (96.0)	20 (100)	
Yes	4 (3.3)	4 (4.0)	0 (0)	
Perineural invasion				0.071
No	26 (21.7)	25 (25.0)	1 (0.5)	
Yes	94 (78.3)	75 (75.0)	19 (95.0)	
Surgical margin status				0.107
Negative	99 (82.5)	85 (85.0)	14 (70.0)	
Positive	21 (17.5)	15 (15.0)	6 (30.0)	

Values are presented as number (%) unless otherwise indicated.

TRUS: transrectal ultrasonography, MRI: magnetic resonance imaging, SD: standard deviation, RRP: radical retropubic prostatectomy, RPP: radical perineal prostatectomy, RALRP: robot assisted laparoscopic radical prostatectomy, LRP: laparoscopic radical prostatectomy, GS: Gleason score, RP: radical prostatectomy.

Table 3. Comparison of Gleason score (GS) of prostate biopsy and radical prostatectomy (RP) specimen

GS of biopsy	GS of RP specimen		
	6	7	8-10
TRUS-guided (n=100)	26	61	13
6	24 (24)	25 (25)	1 (1)
7	2 (2)	32 (32)	4 (4)
8-10	0 (0)	4 (4)	8 (8)
MRI-guided (n=20)	1	17	2
6	0 (0)	3 (15)	0 (0)
7	1 (5)	14 (70)	0 (0)
8-10	0 (0)	0 (0)	2 (10)

Values are presented as number (%).

TRUS: transrectal ultrasonography, MRI: magnetic resonance imaging.

에서 9명(45%)으로 MRI-guided biopsy에서 높게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이를 보여 주었다($p=0.002$).

Table 3은 전립선 생검 후 글리슨 점수와 수술 후 병리 조직의 글리슨 점수를 6점, 7점, 8-10점으로 나누어 비교한 결과이다. TRUS-guided biopsy군 중 30명에서 글리슨 점수의 상향(upgrading)이 나타났는데 6점에서 7점으로 상향된 경우가 25명(83%), 6점에서 8-10점으로 상향된 경우가 1명(3%), 7점에서 8-10점으로 상향된 경우가 4명(13%)이었다. MRI-guided biopsy군에서는 3명에서 글리슨 점수의 상향이 확인되었는데 모두 6점에서 7점으로 상향된 경우였다. 수술 후 조직검사 결과 의미 있는 전립선암으로 확인된 환자는 TRUS-guided biopsy군에서 74명(74%), MRI-guided biopsy군에서 19명(95%)으로 MRI-guided biopsy가 의미 있는 전립선암에 대한 발견에 더 유리할 수 있음을 보여주었다.

고 찰

이 연구는 전립선 재생검 상황에서 TRUS-guided biopsy와 MRI-guided biopsy의 생검 결과와 근치적 전립선 절제술 후 수술 결과를 비교한 연구로, 재생검 시 생검 방법의 선택에 있어서 근거를 제시하였다는 점에 그 의의가 있다.

이전 전립선 생검에서 음성이 나왔던 환자를 대상으로 재생검 시 MRI-guided biopsy와 TRUS-guided biopsy를 시행했을 때 MRI-guided biopsy군에서 생검을 시행한 횟수가 적었음에도 높은 확률로 전립선암을 발견할 수 있었다(TRUS 21.9% vs. MRI 87.1%). 또한 생검 결과와 근치적 전립선 절제술 후 수술 결과를 비교해 보면 MRI-guided biopsy군에서 의미 있는 전립선암에 대한 발견율이 더 높았다(TRUS 74% vs. MRI 95%). 생검 검체와 수술 후 병리 조직의 글리슨 점

수를 비교했을 때 TRUS-guided biopsy군의 30%, MRI-guided biopsy군의 15%에서 글리슨 점수 상향이 확인되어 MRI-guided biopsy가 글리슨 점수 상향 여부 예측에 유리할 수 있음을 알 수 있었다. 이러한 결과를 종합하였을 때 MRI-guided biopsy가 재생검 시 유용한 방법이 될 수 있으며 의미 있는 전립선암에 대한 발견율을 높일 수 있는 생검 방법임을 알 수 있다.

근치적 전립선 절제술 후 병리학적 병기가 두 군에서 유의한 차이를 보였는데 이는 MRI-guided biopsy군에서 MRI 결과 의미 있는 전립선암이 의심되는 병변이 있는 대상에서만 생검이 시행되었기 때문에 나타난 차이로 판단하였다. 그러나 이에 대해 TRUS-guided biopsy군에서의 수술 전 MRI에서 전립선암으로 의심되는 병변의 유무에 대해 조사하였는데 100명 중 95명(95%)에서 병변이 확인되어 두 군의 유의한 차이는 없는 것으로 확인되었다.

Delongchamps 등¹²은 한 환자를 대상으로 12곳에서 기존의 TRUS-guided biopsy를 시행한 후 즉시 3곳에서 MRI-guided biopsy를 시행하여 두 생검 결과를 비교하였는데 전립선암의 발견율은 유사하였고(61.1%, 56.5%) 의미 있는 전립선암의 발견율은 차이가 없다고 보고하였다(46.2% vs. 48.1%, $p=0.69$). 이는 재생검 상황에서의 비교가 아니지만 한 환자를 대상으로 TRUS-guided biopsy와 MRI-guided biopsy를 함께 시행해 다른 변수들에 의한 차이를 배제한 후 두 방법을 직접적으로 비교하였다는 점에 그 의의가 있다.

Sonn 등¹³은 재생검 환자를 대상으로 MRI-TRUS fusion biopsy와 TRUS-guided biopsy를 비교하였고 표적화된 생검을 통해 의미 있는 전립선암을 더 많이 발견할 수 있다고 보고하였는데 이 연구에서는 MRI-guided biopsy를 통해 전립선암이 진단된 23명 중 21명(91%)이 의미 있는 전립선암이었던 반면, TRUS-guided biopsy를 통해 전립선암이 진단된 28명은 15명(54%)만이 의미 있는 전립선암이었다. Roethke 등¹⁴은 100명의 재생검이 필요한 환자를 대상으로 MRI-guided biopsy를 시행하였는데 이 때 전립선암으로 진단되어 근치적 전립선 절제술을 시행한 27명 중 23명(85%)이 의미 있는 전립선암으로 확인되었다. 이 연구에서도 MRI-guided biopsy군에서 20명 중 19명(95%)이 의미 있는 전립선암으로, TRUS-guided biopsy군에서 100명 중 74명(74%)이 의미 있는 전립선암으로 확인되었는데 이는 기존의 연구와 유사한 결과를 보여주었다.

이 연구에서 전립선 생검 결과와 수술 후 병리 조직의 글리슨 점수를 비교하여 상향, 하향 여부를 확인하였는데 TRUS-guided biopsy군과 MRI-guided biopsy군에서 각각 30명(30%), 3명(15%)에서 글리슨 점수의 상향, 6명(6%), 1명

(5%)에서 글리슨 점수의 하향을 보여 각각 64%, 80%의 글리슨 점수 예측률을 보였다. Le 등¹⁵이 54명을 대상으로 MRI-guided biopsy의 생검 결과와 수술 후 조직검사를 비교한 연구에서는 9명(17%)에서 글리슨 점수의 상향, 1명(2%)에서 글리슨 점수의 하향을 확인할 수 있었는데 글리슨 점수 예측률이 81%로 이는 이전의 연구를 통해 알려진 TRUS-guided biopsy의 예측률 40%-65%보다 높았다.¹⁶ 이 연구의 결과에서 모두 MRI-guided biopsy가 글리슨 점수 예측에 기존의 방법보다 더 유리할 수 있음을 보여주었다.

재생검이 필요한 환자들에서 MRI를 시행한 후 MRI-guided biopsy를 시행하는 것이 전립선암 발견율을 높일 수 있고 의미 있는 전립선암을 많이 발견하는 것을 알 수 있으나 재생검 대상이 되는 모든 환자에서 MRI를 시행하는 것은 어려움이 있다. Alberts 등¹⁷은 재생검의 대상이 되는 환자들을 전립선 특이 항원 수치, 직장 수치 검사, 경직장 초음파 결과에 기초하여 분류한 Rotterdam Prostate Cancer Risk Calculator (RPCRC) 예측 모델을 이용하여 RPCRC에서 위험군에 속하는 대상에 대해서 MRI를 시행하는 방법을 제안하였는데 이를 통해 122명 중 62명(51%)에서 불필요한 MRI를 줄일 수 있었다고 보고하였다.

현재 재생검이 필요한 상황에서 시행할 수 있는 표준 검사 방법은 TRUS-guided biopsy로 MRI-guided biopsy가 재생검 상황에서 기존의 TRUS-guided biopsy를 대체할 수 있을지에 대해서는 아직 논란의 여지가 있는 상태이며 추가적인 연구를 통하여 충분한 근거가 제시되어야 한다. 또한 검사가 보편화되기까지는 TRUS-guided biopsy에 비해 높은 검사 비용, 시술자의 숙련도에 따라 결과가 달라질 수 있다는 점 등의 제약을 극복할 수 있는 방안이 필요하다.^{18,19}

이 연구는 재생검에서 전립선암으로 진단되어 수술을 받은 환자를 대상으로 했기 때문에 이 연구를 통해 어떤 검사 방법이 더 우월한지에 대해 판단하는 것에는 무리가 있을 수 있다. 후향적으로 분석한 연구이기 때문에 가지는 한계가 있으며 대상이 되는 두 군의 환자 수 차이가 크기 때문에 향후 성향 점수 매칭(propensity score matching)으로 보정한 검증 연구가 필요하다. 또한 TRUS-guided biopsy와 MRI-guided biopsy가 단일 기관에서 각각 다른 술자에 의해 시행되었기 때문에 검사자 간 차이(interobserver variation)가 있을 수 있다. 이에 대해 충분한 수의 환자를 대상으로 한 다기관 전향적 임상 연구가 요구된다.

결 론

이 연구를 통하여 재생검 상황에서 TRUS-guided biopsy와 MRI-guided biopsy의 생검 결과와 수술 결과를 비교했을

때 MRI-guided biopsy가 의미 있는 전립선암의 발견율이 높고 글리슨 점수 예측에 유리할 수 있음을 확인할 수 있었다. 이에 따라 향후 MRI-guided biopsy가 재생검 상황에서 기존의 생검 방법의 단점을 보완할 수 있는 유용한 진단적 검사 방법이 될 수 있을 것으로 예상된다.

이해관계(Conflict of Interest)

저자(들)은 이 논문과 관련하여 이해관계의 충돌이 없음을 명시합니다.

REFERENCES

- Matlaga BR, Eskew LA, McCullough DL. Prostate biopsy: indications and technique. J Urol 2003;169:12-9
- Fleshner NE, O'Sullivan M, Fair WR. Prevalence and predictors of a positive repeat transrectal ultrasound guided needle biopsy of the prostate. J Urol 1997;158:505-8
- Djavan B, Remzi M, Schulman CC, Marberger M, Zlotta AR. Repeat prostate biopsy: who, how and when? a review. Eur Urol 2002;42:93-103
- Ellis WJ, Brawer MK. Repeat prostate needle biopsy: who needs it? J Urol 1995;153:1496-8
- Campos-Fernandes JL, Bastien L, Nicolaiew N, Robert G, Terry S, Vacherot F, et al. Prostate cancer detection rate in patients with repeated extended 21-sample needle biopsy. Eur Urol 2009;55:600-6
- Ehdaie B, Vertosick E, Spaliviero M, Giallo-Uvino A, Taur Y, O'Sullivan M, et al. The impact of repeat biopsies on infectious complications in men with prostate cancer on active surveillance. J Urol 2014;191:660-4
- Kaplan I, Oldenburg NE, Meskell P, Blake M, Church P, Holupka EJ. Real time MRI-ultrasound image guided stereotactic prostate biopsy. Magn Reson Imaging 2002;20:295-9
- Anastasiadis AG, Lichy MP, Nagele U, Kuczyk MA, Merseburger AS, Hennenlotter J, et al. MRI-guided biopsy of the prostate increases diagnostic performance in men with elevated or increasing PSA levels after previous negative TRUS biopsies. Eur Urol 2006;50:738-48
- Singh AK, Kruecker J, Xu S, Glossop N, Guion P, Ullman K, et al. Initial clinical experience with real-time transrectal ultrasonography-magnetic resonance imaging fusion-guided prostate biopsy. BJU Int 2008;101:841-5
- Kim CK. Magnetic resonance imaging-guided prostate biopsy: present and future. Korean J Radiol 2015;16:90-8
- Hambrock T, Somford DM, Hoeks C, Bouwense SA, Huisman H, Yakar D, et al. Magnetic resonance imaging guided prostate biopsy in men with repeat negative biopsies and increased prostate specific antigen. J Urol 2010;183:520-7
- Delongchamps NB, Portalez D, Bruguière E, Rouvière O,

- Malavaud B, Mozer P, et al. Are magnetic resonance imaging-transrectal ultrasound guided targeted biopsies noninferior to transrectal ultrasound guided systematic biopsies for the detection of prostate cancer? *J Urol* 2016;196:1069-75
13. Sonn GA, Chang E, Natarajan S, Margolis DJ, Macairan M, Lieu P, et al. Value of targeted prostate biopsy using magnetic resonance-ultrasound fusion in men with prior negative biopsy and elevated prostate-specific antigen. *Eur Urol* 2014;65:809-15
14. Roethke M, Anastasiadis AG, Lichy M, Werner M, Wagner P, Kruck S, et al. MRI-guided prostate biopsy detects clinically significant cancer: analysis of a cohort of 100 patients after previous negative TRUS biopsy. *World J Urol* 2012;30: 213-8
15. Le JD, Stephenson S, Brugger M, Lu DY, Lieu P, Sonn GA, et al. Magnetic resonance imaging-ultrasound fusion biopsy for prediction of final prostate pathology. *J Urol* 2014;192:1367-73
16. Cohen MS, Hanley RS, Kurteva T, Ruthazer R, Silverman ML, Sorcini A, et al. Comparing the Gleason prostate biopsy and Gleason prostatectomy grading system: the Lahey Clinic Medical Center experience and an international meta-analysis. *Eur Urol* 2008;54:371-81
17. Alberts AR, Schoots IG, Bokhorst LP, van Leenders GJ, Bangma CH, Roobol MJ. Risk-based patient selection for magnetic resonance imaging-targeted prostate biopsy after negative transrectal ultrasound-guided random biopsy avoids unnecessary magnetic resonance imaging scans. *Eur Urol* 2016;69:1129-34
18. Rosenkrantz AB, Verma S, Choyke P, Eberhardt SC, Eggener SE, Gaitonde K, et al. Prostate magnetic resonance imaging and magnetic resonance imaging targeted biopsy in patients with a prior negative biopsy: a consensus statement by AUA and SAR. *J Urol* 2016;196:1613-8
19. Gaziev G, Wadhwa K, Barrett T, Koo BC, Gallagher FA, Serrao E, et al. Defining the learning curve for multiparametric magnetic resonance imaging (MRI) of the prostate using MRI-transrectal ultrasonography (TRUS) fusion-guided transperineal prostate biopsies as a validation tool. *BJU Int* 2016;117:80-6