대한방사선의학회지 2001;45:195-200

전립선암의 진단에서 경직장초음파검사의 유용성: 규칙적 6분 생검 결과와의 비교[1]

문민환 · 성창규 · 정준용 · 최혁재 · 심정석 · 김승협

목적: 전립선암의 진단에 있어서 규칙적 6분 생검(systemic sextant biopsy) 결과를 토대로 경직장초음파검사(transrectal ultrasonography: TRUS)의 유용성을 평가하였다.

대상과 방법: 전립선암이 의심되어 경직장초음파 유도하에 규칙적 6분 생검을 시행한 84명의 환자 중 미만성 병변으로 보인 9예를 제외한 75명을 대상으로 하였다. 경직장초음파 소견상 전립선 변연부에 국소적 병변을 보인 14명의 환자에서는 국소 병변에 대한 생검을 추가로 시행함으로써 총 464개의 생검 조직을 얻었으며 이들 생검 조직을 경직장초음파 소견과 후향적으로 비교하였다.

결과: 전립선암의 진단에 있어 전립선 변연부의 국소적 저음영을 양성 소견으로 하여 평가한 경직장초음파검사의 민감도, 특이도는 각기 48%, 97%였으며, 양성전립선비대증 결절에 의한 위양성률(false positive rate)은 53%였다. 국소적 저음영은 전립선암의 경우 전립선 주변대의 바깥쪽 1/2에 위치하는 경우가 가장 많았고, 양성전립선비대증 결절의 경우는 이와는 반대로 안쪽 1/2에 위치하는 경우가 가장 많았으며, 이들 두 그룹간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p=0.01).

결론: 전립선암의 진단에 있어서 국소적 저음영의 위치가 전립선암과 양성전립선비대증 결절간의 감별 진단에 도움이 되며 양성전립선비대증 결절에 의한 경직장초음파검사의 위양성률을 줄일 수 있으리라고 생각한다.

전립선암은 미국의 경우 50대 이상의 남자에서 가장 흔한 악성 종양이며 종양으로 인한 사망률에 있어서도 세번째로 흔하다. 우리나라에서도 노령인구의 증가, 식생활의 서구화, 의료서비스의 증대와 질적 향상 등으로 최근 그 빈도가 증가하고 있다 (1).

전립선암은 초기에 증상이 없는 경우가 대부분이며 증상이 있는 경우라도 전립선질환의 대부분을 차지하는 양성전립선비대증(benign prostatic hypertrophy)과 유사한 임상 소견을 보인다. 두 질환은 예후와 치료 방침이 서로 다르므로 감별을 위한 방사선학적 검사 방법의 중요성이 강조되고 있다.

경직장초음파검사는 가장 흔히 이용되는 방사선학적 검사로 전립선 주변대(peripheral zone)에 위치하는 국소적 저에코 병변이 가장 믿을 만한 소견으로 알려져 있다. 규칙적 6분 생검(systemic sextant biopsy) 결과를 토대로 초음파검사의 유용성을 평가하였다.

[1]서울대학교 의과대학 방사선과학교실, 서울대학교의학연구원 방사선의학연구소
이 논문은 2001년 2월 20일 접수하여 2001년 7월 12일에 채택되었음.

대상과 방법

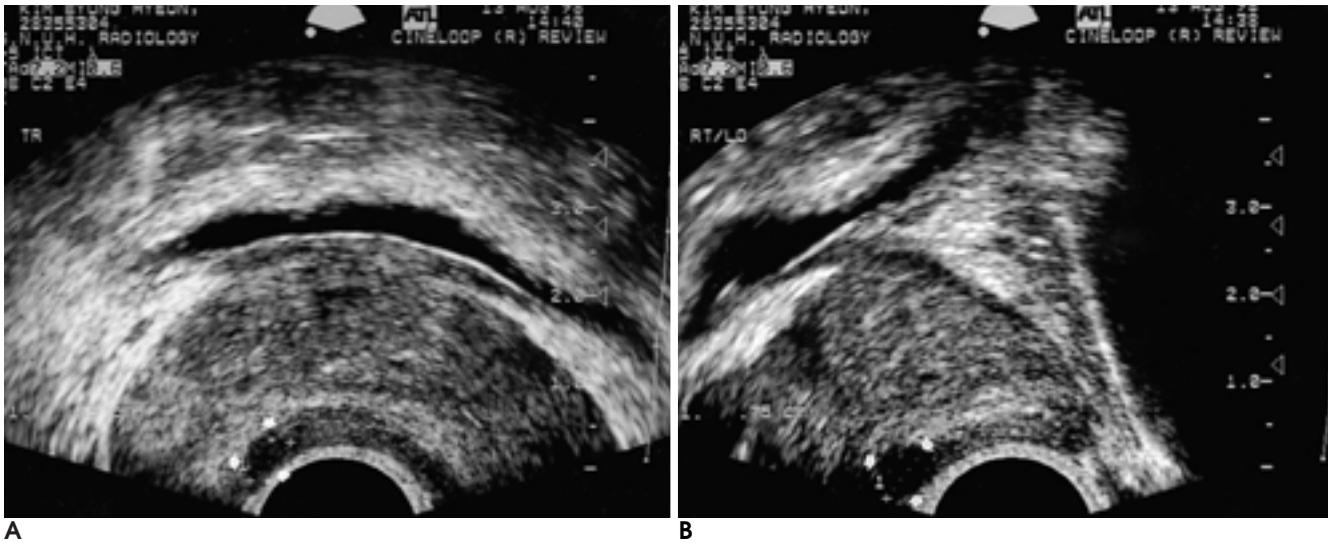
1998년 6월에서 같은 해12월까지 전립선암이 의심되어 본원에서 경직장초음파 유도하에 전립선 생검을 시행한 84명의 환자 중 미만성 병변으로 보인 전립선암 8예와 결핵성 전립선염 1예를 제외한75명을 대상으로 하였으며 환자의 나이는 평균67.1세(42세-83세)였다.

사용한 초음파 기기는 HDI 9 (Advanced Technology Laboratories, Bothell, Wash., U.S.A.)이었으며 5-9 MHz의 경직장 탐촉자를 사용하였다. 모든 환자에서 횡단면 스캔(axial scan)과 종단면 스캔(sagittal scan)을 시행하여 전립선을 평가하였으며 종단면 영상화는 정종단면(mid sagittal plane)에서 1회, 그리고 좌우측엽에서 각기 2회 이상 시행하였다. 횡단면 영상화는 위, 중간, 아래로 나누어 시행하였으며, 위 횡단면 영상은 전립선 기저부(base of prostate)에서 시행하였고 전립선 첨단부(apex of prostate)에서 아래 횡단면 영상을 얻었으며 위 횡단면 영상과 아래 횡단면 영상을 기준으로 중간 횡단면 영상을 얻었다. 병변 부위에 대해서도 횡단면 영상화와 종

단면 영상화를 함께 시행하였으며 전립선을 6분하여 병변의 위치를 명기하였다.

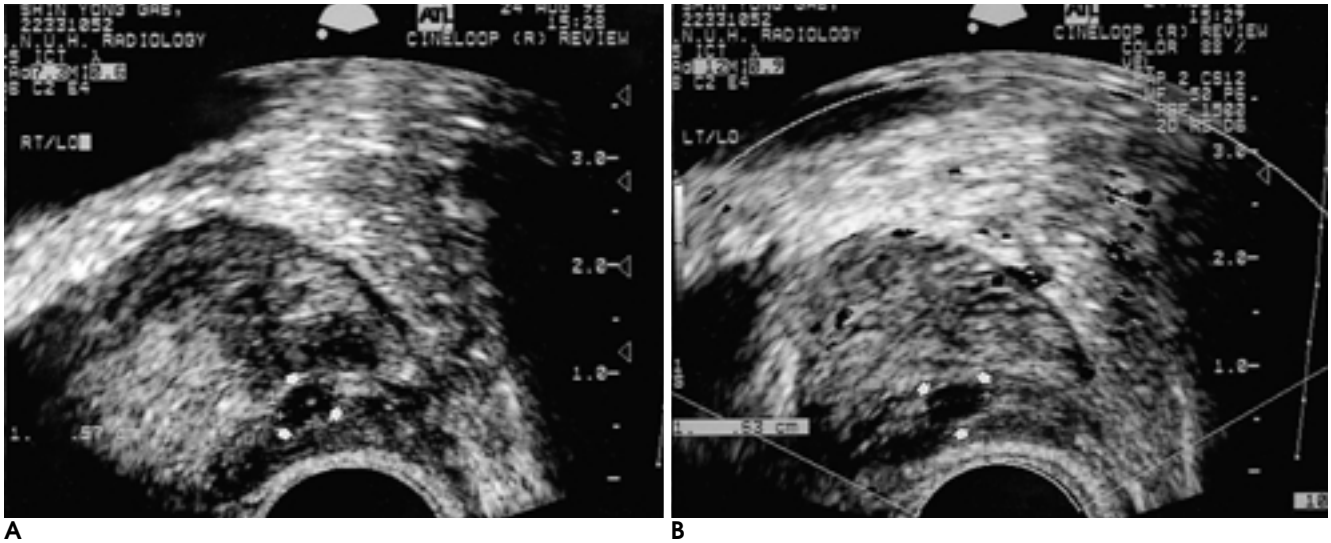
모든 대상 환자에서 전립선의 양측 주변대의 위, 중간, 아래 6군데에 생검을 시행하였으며, 각 생검 조직에 부위에 따른 체계적인 일련 번호를 부여한 규칙적 6분 생검 (systemic sextant biopsy)을 사용하였다. 생검은 18 G 생검용 바늘이 장착된 Spring-driven Bard Biopsy gun을 사용하였으며, 경직장 초음파검사상 국소 병변을 보인 19명의 환자 중14명의 환자에서는 국소 병변에 대한 생검을 추가로 시행하였다. 규칙적 6분 생검에 국소 병변이 충분히 포함되었으리라 판단된 5명의 경우 추가 생검을 시행하지 않았다.

총 464개의 검체를 얻었으며 이들의 병리 소견과 후향적으로 분석한 초음파 소견에 대하여 1:1분석을 시행하였다. 초음파 소견상 국소적 병변으로 보인 경우 위치, 에코, 혈류 분포 상태(vascularity), 경계, 저에코성 테두리를 중심으로 전립선암과 양성전립선비대증간의 차이를 비교하였다. 위치는 이행대(transitional zone)와 주변대의 경계부위에서부터 피막(capsule)까지를 양분하여 비교하였으며, 에코는 고에코, 등에코, 저에코로 나누어 비교하였다. 혈류 분포 상태와 저에코성 테두리는 존재 유무로 이분하여 분석하였으며, 병변의 경계는 3단계로 나누어 평가하였다. 색도플러 초음파시 velocity scale은 11 cm/sec, wall filter는 중간(medium)으로 고정하여 시행하였다.



A B

Fig. 1. A 77-year-old man with prostate cancer.
A. Axial scan shows focal hypoechoic nodule (arrows) located at outer half of the peripheral zone of the prostate gland.
B. In the sagittal scan, this hypoechoic nodule (arrows) is located at right basal gland of the prostate.



A B

Fig. 2. A 69-year-old man with BPH nodule.
A. Sagittal scan shows focal hypoechoic nodule(arrows) located at inner half of the peripheral zone of the prostate gland.
B. On color Doppler US, this foal hypoechoic nodule has no demonstrable vascularity.

Table 1. Analysis of TRUS in Relationship to Detection of Prostate Cancer

	No. of specimen with	
	Cancer present (n=31)	No cancer present (n=433)
TRUS		
Cancer present	15	10
No cancer present	16	423

Table 2. Comparison of the Focal Nodule between Prostate Cancer and BPH

		Cancer(%)	BPH(%)
Location	Inner half	0/15(0)	5/10(50)
	Outer half	12/15(78)	3/10(30)
	Inner half + Outer half	3/15(22)	2/10(20)
Echogenecity	Hyperechoic	0/15(0)	0/10(0)
	Isoechoic	2/15(11)	3/10(30)
	Hypoechoic	13/15(89)	7/10(70)
Vascularity on Doppler US	(+)	7/15(44)	2/10(20)
	(-)	8/15(56)	8/10(80)
Margin	Well defined	3/15(22)	5/10(50)
	Relatively well defined	5/15(33)	2/10(20)
	Ill defined	7/15(44)	3/10(30)
Hypoechoic halo	(+)	2/15(11)	3/10(30)
	(-)	3/15(89)	7/10(70)

통계 분석은 SPSS 통계 package를 사용하였으며 Chi-Square test로 분석하였다.

결 과

생검을 시행한75명중 전립선암으로 판명된 환자는 17명이었으며, 전립선암이 없는 양성 병변을 가진 환자는 58명이었다.

전립선암의 경우 17명중 9명(53%)에서 주변대에 위치하는 국소적 병변을 보였으나 8명(47%)에서는 국소적 병변이 없는 양성전립선비대증의 소견을 보였다. 전립선암이 없는 양성 병변의 경우 10명(17%)에서 주변대에 위치하는 국소적 병변을 보였다.

주변대에 위치하는 국소적 병변을 양성 소견으로 하여 464개의 검체와 초음파 소견을 1:1로 분석하였을 때, 전립선암의 진단에 있어 경직장초음파검사의 민감도는 48%, 특이도는 97%였다 (Table 1).

경직장초음파검사상 전립선의 주변대에 위치하는 국소적 병변을 보인19명의 환자 중 9명이 전립선암이었고 10명이 양성전립선비대증이었다. 국소적 병변의 위치, 에코, 혈류 분포 상태, 경계, 저에코성 테두리 유무를 중심으로 두 그룹간의 차이를 비교하였으며 결과는 표 2와 같다.

전립선암의 경우 주변대의 바깥쪽 1/2에 위치한 경우가 78%였으며 (Fig. 1), 양성전립선비대증의 경우 이행대와 인접한 안쪽1/2이 50%로 가장 많았다 (Fig. 2). 병변이 안쪽 1/2과 바깥쪽 1/2에 함께 있었던 4예(전립선암 2예, 양성전립선비대증 2예)의 경우, 병변의 크기가 크거나 양성전립선비대증 결절로 인해 주변대가 좁았던 경우였다 (Fig. 3). 이들 4예를 제외한 15예를 대상으로 한 연구에서 경직장초음파검상 보이는 국소적 병변의 위치가 전립선암과 양성전립선비대증간에 통계적으로 유의한 차이가 있었다 (p=0.01).

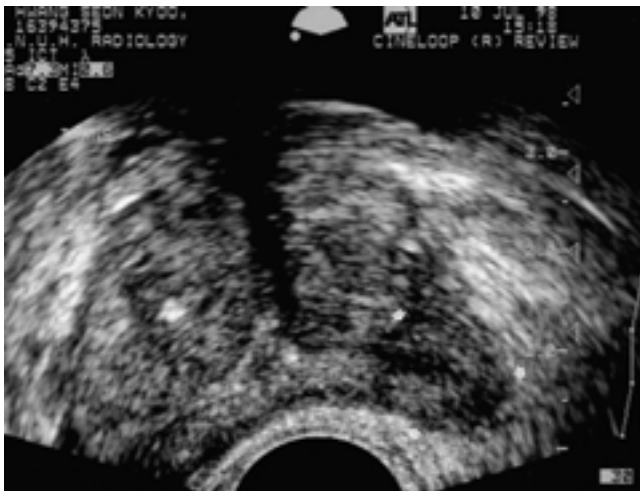
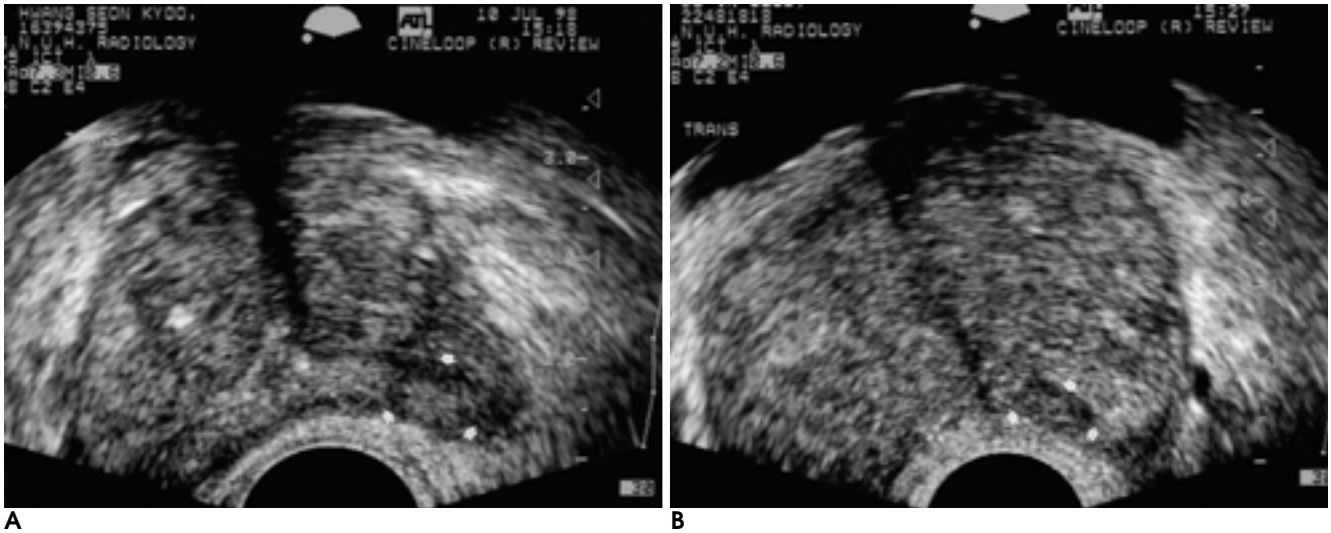


Fig. 3. A 74-year-old man with prostate cancer
The focal hypoechoic nodule (arrows) involves outer & inner half of the peripheral zone of the prostate gland.

전립선암의 경우 89%에서 저에코를 보였으며 양성전립선비대증에서는 70%에서 저에코를 보여 통계적으로 유의한 차이는 없었다 (p=0.31). 전립선암의 경우 11%에서, 양성전립선비대증의 경우 30%에서 등에코를 보였었는데 등에코의 국소



A B

Fig. 4. TRUS obtained in a patient with prostate cancer (**A**) and a patient with BPH (**B**). TRUS shows focal isoechoic lesions (arrows) with low echoic rim in both patients.

적 병변은 모두 저에코성 테두리가 동반되어 있어 주위 주변대와 구별이 가능하였다 (Fig. 4).

색도플러상 혈류를 보인 경우는 전립선암이 44%, 양성전립선비대증의 경우에는 20%로 통계적 의미는 없었다 (p=0.91).

전립선암에서 경계가 좋지 않은 경우가 44%로 가장 많았고 양성전립선비대증의 경우 명확한 경계를 가진 경우가 50%로 가장 많았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다 (p=0.53).

고 찰

전립선암에 있어 중요한 예후 인자는 조직학적 분화도(histologic grading)와 임상적 병기(clinical staging)이며, 병기에 따라 치료 방법이 달라질 수 있기 때문에 치료 방침을 결정할 수 있는 방사선학적 검사 방법의 중요성이 강조되고 있다.

전립선암의 국소적 병기 결정에 사용되는 방사선학적 검사에는 경직장초음파검사와 전산화단층촬영 그리고 자기공명영상이 있다. 경직장초음파검사의 경우 국소적 병기 결정의 정확도는 보고자마다 차이가 있지만 (2) 경직장 코일을 이용한 자기공명영상과 비슷한 정확도를 보인다. 전산화단층촬영의 경우 국소적 병기 결정에 있어 경직장초음파검사에는 뒤지지만 임파선전이와 같은 원격 전이의 발견에는 우월하다. 자기공명영상의 경우 원격 전이의 평가에 우월함은 물론 경직장 코일을 이용한 고해상 자기공명영상은 국소적 병기 결정에 있어서 경직장초음파검사와 동등한 결과를 보이고 있다 (3) [1년차1].

전립선암은 전립선내에 국한되어 있을 경우 근치적 절제술로 완치가 가능한 질환으로, 임상적으로 전립선암이 의심되는 환자군에서 전립선암의 조기 발견 및 진단이 환자의 예후를 결정하는데 절대적인 영향을 미친다. 경직장초음파검사는 전립선암의 조기 발견에 가장 흔히 사용되는 방사선학적 검사로 초음파유도하 생검을 통해 병리학적 확진도 가능하다.

조기 전립선암(early prostatic carcinoma)의 경우 주변대에 위치한 국소적 저에코 병변으로 보이는 경우가 가장 흔하나 반수에서 등에코 내지는 약한 저에코의 병변으로 보일 수 있으며 (4) 전립선암의 크기가 커질수록 비균질적인 에코(heterogeneous echogenecity)를 보인다 (5). 이외에도 외형 돌출(bulging in the contour), 비대칭성, 중심성 석회화(central calcification), 혈관 분포 상태(vascularity), 낭변성(cystic degeneration), 저에코 테두리(hypoechoic rim) 등이 감별 진단에 도움이 된다.

Coffield 등 (6)의 경우 경직장초음파검사상 저에코의 병변으로 보일 수 있는 전립선암의 빈도를 40%로 보고하였는데, 본 연구에서도 전립선의 주변대에 위치하는 국소적 저음영만을 양성 소견으로 하여 평가한 경직장초음파검사의 민감도는 48%로 비슷한 결과를 보였다. Ellis 등 (7)에 의하면 저에코로 보이는 전립선암과 등에코로 보이는 전립선암간에 조직학적 차이는 없었으며 단지 병변의 크기가 작을수록 등에코로 보이는 경우가 많다고 하였다.

전립선 생검을 시행한141명의 환자를 대상으로 한Oslon 등 (8)의 [WIN98SE2]연구에서 40명의 전립선암 환자 중 32%가 경직장초음파검사상 정상 소견을 보였음을 강조하였으며, 초음파상 정상 소견을 보이더라도 임상적으로 전립선암이 의심되는 경우 특히 전립선 특이 항원 밀도(prostate specific antigen density: PSAD)의 증가가 있을 경우에 6분 생검을 추가로 시행함으로써 전립선암의 진단에 있어 경직장초음파검사의 위음성률(false negative rate)을 줄일 수 있다고 강조하였다.

경직장초음파검사상 전립선 주변대의 국소적 저음영은 전립선암외에도 전립선질환의 대부분을 차지하는 양성전립선비대증 및 전립선염에서 나타날 수 있는 비특이적인 소견으로 알려져 있다. 저자들의 연구에서도 양성전립선비대증 환자의

17%에서 전립선암을 시사하는 주변대의 국소적 저음영을 보여 전립선암과의 감별이 어려웠다.

국소적 저음영을 보인 19명의 환자를 대상으로 전립선암과 양성전립선비대증을 비교한 본 연구에서 전립선암은 주변대의 바깥쪽 1/2에 위치하는 경우가 가장 흔하였고 양성전립선비대증의 경우는 반대로 이행대와의 경계에 인접한 안쪽 1/2이 흔하였다. 양성전립선비대증이 중심선(central gland)에서 발생하는데 반하여 전립선암이 주변대에서 발생한다는 점이 두 그룹간의 호발 위치 차이를 설명할 수 있다. 따라서 국소적 저음영의 위치가 전립선암과 양성전립선비대증 결절간의 감별 진단에 도움이 되며 전립선암의 진단에 있어 위양성률(false positive rate)을 줄일 수 있으리라고 생각한다.

전립선 병변의 양성과 악성 결절을 비교한 송 등 (9)의 경우 저에코성 테두리의 유무가 양성과 악성 결절의 감별에 도움되는 소견일 수 있다고 하였으나 저자들의 연구에서 전립선암의 11%, 양성전립선비대증 결절의 30%에서 저에코성 테두리가 동반되었으며, 이들 두 그룹간에 통계적 유의성은 없었다. 특이한 점은 저에코의 테두리가 동반된 병변은 모두 등에코의 병변으로, 저에코의 테두리가 없을 경우 정상 전립선 조직과의 구별이 어려웠던 경우였다.

전립선암의 감별에 도움되는 보조 소견으로 알려진 외형 돌출, 비대칭성, 중심성 석회화, 혈관 분포 상태, 낭변성의 경우 양성전립선비대증보다 전립선암에서 흔히 보였으나 통계적 유의성은 없었다.

본 연구의 제한점으로는 확진 방법으로 이용된 6분 생검의 경우 생검 조직 채취시 전립선 피막으로부터 약 2 cm까지가 생검 조직에 포함됨으로써 대상 환자의 대부분에서 동반되었던 중심대에 위치하는 양성전립선비대증 결절이 생검 조직에 포함되었을 것이란 점이다. 따라서 병리학적 검사상 양성전립선비대증 결절로 분류되었던 국소적 저에코 병변의 일부는 정상 전립선 조직에 의한 가성 병변이었을 수 있다.

결론적으로 전립선암의 진단에 있어서 경직장초음파검사의 민감도는 높지 않아서 임상적으로 전립선암이 의심되는 경우 반드시 조직 생검을 통한 확진이 필요하다. 전립선암과 양성전립선비대증 결절간의 감별에 있어 국소적 저음영의 위치가 도움되는 소견으로 전립선암의 진단에 있어서 양성전립선비대증 결절에 의한 경직장초음파검사의 위양성률을 줄일 수 있으리라고 생각한다.

참 고 문 헌

1. 홍돈호, 채수응. 전립선암의 진단에 있어서 전립선 특이 항원의 의의. *대한비뇨기과학회지* 1993;34:962-968
2. Pontes JE, Eisenkraft S, Watanabe H, Ohe H, Saitoh M, Murphy GP. Preoperative evaluation of localized prostatic carcinoma by transrectal ultrasonography. *J Urol* 1985;134:289-291
3. Ekici S, Ozen H, Agildere M, et al. A comparison of transrectal ultrasonography and endorectal magnetic resonance imaging in the local staging of prostatic carcinoma. *BJU Int* 1999;83:780-796
4. Dahnert WF, Hamper UM, Eggleston JC, Walsh PC, Sanders RC. Prostatic evaluation by transrectal sonography with histopathologic correlation: the echopenic appearance of early carcinoma. *Radiology* 1986;158:97-102
5. Nishimura K, Hida S, Nishio Y, Yoshida O, Nakano Y. Clinical application of MRI for urological malignancy: A new trial of MRI for bladder cancer and prostatic cancer; surface coil and GD-DTPA. *Hinyokika Kiyo* 1988;34:2097-2100
6. Coffield KS, Speights VO, Brawn PN, Riggs MW. Ultrasound detection of prostate cancer in postmortem specimens with histological correlation. *Urology* 1992;147:822-826
7. Ellis WJ, Brawer MK. The significance of isoechoic prostatic carcinoma. *J Urol* 1994;152:2304 -2307
8. Olson MC, Posniak HV, Fisher SG, et al. Directed and random biopsies of the prostate: indications based on combined results of transrectal sonography and prostate-specific antigen density determinations. *AJR Am J Roentgenol* 1994;163:1407-1411
9. 송윤규, 김지양, 이수한, 공수진, 성영순, 권재수. 전립선 병변의 초음파 소견 : 악성과 양성 결절의 비교 분석. *대한초음파의학회지* 1996;15:83-90

J Korean Radiol Soc 2001;45:195-200

The Usefullness of the Transrectal Ultrasonography in the Diagnosis of the Prostate Cancer:

Comparison with Systemic Sextant Biopsy[1]

Min Hoan Moon, M.D., Chang Kyu Seong, M.D., Jun Yong Jeong, M.D.,
Hyuck Jae Choi, M.D., Jung Suk Sim, M.D., Seung-Hyup Kim, M.D.

[1]*Department of Radiology, Seoul National University College of Medicine and the Institute of Radiation Medicine, SNUMRC*

Purpose: To retrospectively compared the usefulness of the transrectal ultrasonography LEAVE A SPACE (TRUS) and systemic sextant biopsy in the diagnosis of prostate cancer.

Materials and Methods: A total of 84 patients with clinical and laboratory findings suggestive of prostate cancer underwent TRUS and systemic sextant biopsy. Nine patients with diffuse prostatic lesion had been excluded from the list. Following sonographic evaluation, additional targeted biopsy for the focal lesion was performed in 14 patients. A total of 464 biopsy specimens were obtained and retrospectively compared with the sonographic findings.

Results: For cancer, the sensitivity, specificity and false-positive rate of TRUS were 48%, 97% and 53%, respectively. The hypoechoic nodules seen in prostate cancer were more commonly located in the outer half of the peripheral zone of the prostate, while most BPH lesions were located in the inner half of this zone. Between prostate cancer and BPH there was a statistically significant difference in the location of hypoechoic nodules revealed by TRUS ($p=0.01$).

Conclusion: The location of the hypoechoic nodules provides useful information for differentiating between BPH nodoles and malignant prostatic nodules and may reduce the false-positive rate of TRUS in the diagnosis of prostate cancer.

Index words : Prostate, US
Prostate, biopsy

Address reprint requests to : Seung-Hyup Kim, M.D., Department of Radiology Seoul National University Hospital,
28 Yongon-dong, Chongno-gu, Seoul 110-744, Korea.
Tel. 82-2-760-2584 Fax. 82-2-743-6385 E-mail: kimsh@radcom.snu.ac.kr