啓明醫大學術誌 第26券 2號
Keimyung Med J
Vol. 26, No. 2, December, 2007

신생검시 자동 생검총술과 고식적 생검술의 비교

계명대학교 의과대학 내과학 교실

곽충환 · 황은아 · 장미현 · 박우영 · 진규복 · 한승엽 · 김현철 · 박성배

Comparison of Manual and Automated Gun Biopsy in Percutaneous Renal Biopsy

Choong Hwan Kwak, M.D., Eun Ah Hwang, M.D., Mi Hyun Chang, M.D.,
Woo Young Park, M.D., Kyu Bok Jin, M.D., Seung Yeup Han, M.D.,
Hyun Chul Kim, M.D., Sung Bae Park, M.D.

Department of Internal Medicine,
Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

Abstract : Percutaneous renal biopsy is an essential component for diagnosis and management of glomerular diseases. Recently, the use of a spring-load biopsy gun is popularized. There have been many controversies on the tissue adequacy and the incidence of complications in automated gun biopsy comparing to the manual biopsy. The present study was performed to compare the tissue adequacy and the incidence of complications between manual biopsy and automated gun biopsy. We retrospectively analyzed records of 306 patients performed manual biopsy from January 2000 to February 2003, and of 319 patients performed automated gun biopsy from March 2003 to December 2005. In manual biopsy group, number of cores was 2.7 ± 0.56, glomeruli per core was 9.5 ± 5.85, mean of glomerulus was 24.3 ± 13.78, and in automated gun biopsy group 2.9 ± 0.15, 9.2 ± 4.89, and 27.4 ± 14.05, respectively. These showed no significant difference between two group. Significantly fewer hematoma complications ($p<0.05$) occurred in the automated gun biosy group (15.1%) comparing to the manual biopsy group (20.9%). Ultrasound-guided percutaneous renal biopsy using automated gun seems to be an effective method for the pathologic diagnosis of renal diseases with lower complication incidence.

Key Words : Automated gun biopsy, Automatic core biopsy, Percutaneous renal biopsy

서 론

경피적 신생검(percutaneous renal biopsy)은 신질환의 정확한 병리조직학적 소견을 얻기 위한 중요한 진단적 방법이며, 채취한 조직의 병리조직학적 소견은 사구체 신질환의 진단, 치료방침의 결정, 예후판정에 중요한 지표가 된다[1]. 1923년 Gwyn[2]이 신증후군과 신유전분증 환자에서 외과적 방법으로 신생검을 처음 시행하여 보고하였고 1934년 Ball[3]은 신장암의 진단을 위해 흡입생검(aspiration biopsy)을 시행하였다. 1951년 경피적 신생검은 Iversen과 Brun[4]에 의해 본격적으로 활성화되었으며 이후 여러 가지 기구 및 방법들이 소개 되었다. 초기 신생검 방법들은 주로 흡입생검침을 이용하여 오다 1954년 Kark와 Muehrcke[5]이 Franklin 변형 Vim-Silverman 생검침을 처음으로 도입하였다. 이어서 Tru-cut 생검침이 사용되기 시작하면서 이들 생검침을 이용한 신장조직 생검법이 표준적인 고식적 생검법으로 인지되기 시작하였다[6,7]. 경피적 신생검은 진단에 필요한 충분한 조직을 얻을 수 있어야 하며 아울러 동반되는 합병증을 최소화해야 한다. 그러나, 고식적 생검법은 경험이 많은 임상의에게는 비교적 안전한 방법으로 보고 되고 있으나 생검과 관련된 혈뇨, 신주위 혈종, 동정맥류 등의 합병증이 드물지 않으며 심한 경우 신적출 또는 사망 등 중대한 합병증 또한 보고되어 있다[8]. 최근 들어 spring이 내재되어 있는 자동생검총이 경피적 신생검에 도입되기 시작하였으며 이는 고식적 생검법에 비해 수기가 비교적 간편하고 관련 합병증의 발생빈도가 낮을 뿐 아니라 진단을 위해 충분한 조직을 얻을 수 있음이 보고된 바 있다[9-15]. 그러나 이전의 연구들의 경우 대상 환자수가 비교적 적어 아직도 자동생검총 경피적 신생검의 효율성에 대해서는 논란의 여지가 남아 있다. 따라서 본 연구는 계명대학교 동산의료원에서 신생검을 시행한 환자들을 대상으로 하여 고식적 생검술과 자동생검총 생검술의 효율성과 합병증을 비교해 보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상 환자

2000년 1월부터 2005년 12월까지 6년간 계명대학교 동산의료원 내과에서 신생검을 받은 환자들을 대상으로 하였으며 이중 이식신 생검을 받은 환자는 제외하였다. 총 625명의 환자가 연구에 포함되었으며 대상자의 남녀비는 1.35:1, 평균 연령은 37.9 ± 17.4세 였다. 전체 환자들 중 고식적 생검술을 이용하여 신생검을 받은 환자는 306명, 생검총을 이용한 자동생검총술을 이용하여 신생검을 받은 환자는 319명 있었으며 이들 환자의 의무기록을 통하여 후향적으로 신생검의 효율성 및 합병증을 비교하였다.

2. 생검 방법

신생검은 2000년 1월부터 2003년 2월까지는 14G Franklin 변형 Vim-Silverman 생검침을 사용하여 초음파 유도하에서 경피적으로 시행하였고, 2003년 3월부터 2005년 12월까지는 초음파 유도하에서 16G 자동생검침(Medical Device Technologies, USA)으로 시행하였다. 모든 환자에게서 시술 전에 혈소판 수, 출혈시간, 혈액 응고시간 등의 혈액검사를 시행하여 이 중에서 출혈성 소인이 있는 경우는 제외하였다. 환자를 침대에 엎드리게 하고 신장을 후복부 근육에 고정시키고 신장이 생검침에 의하여 밀리는 것을 방지하게 위하여 여려겹 겹친 시트를 복부밑에 놓았다. 생검할 신장은 보통 좌신장을 이용하였다. 고식적 생검술은 생검부위를 선정하고 국소마취제인 리도카인을 침윤시킨 후 초음파 유도 하에 척추침을 신피질을 향하여 서서히 진행시켰다. 다음으로 피부를 약간 절개한 다음 생검침을 동일한 방식으로 서서히 전진시킨 후 생검침에서 손을 떼고 침이 호흡에 따라서 자유롭게 흔들리는 것으로 생검침의 올바른 위치를 확인하였다. 이후 환자의 호흡을 정지하는 동안 생검침을 신피질로 전진시킨 후 핵심조직(core)을 포함한 전침을 제거하였다. 자동생검총술은 국소마

취를 하고 천자가 용이하게 피부에 약간의 절개를 넣은 다음 초음파 유도하에 생검침을 삽입하여 생검침의 끝이 신하극부 피막에 보일 때 생검총과 바늘을 결합하여 생검을 시행하였다. 생검 후 환자는 24시간 동안 절대 안정시키고 정기적으로 천자부위와 혈액학적 상태, 소변검사 등을 시행하였고 다음날 모든 환자에게서 추적 초음파를 시행하여 혈종, 동정맥류 등의 합병증 여부를 알아보았다.

3. 병리조직학적 검사

신생검 조직은 Duboscq-Brasil 용액에 고정한 후 파라핀 포매를 한 후 2-4 μm의 두께로 연속 박절하여 hematoxylin-eosin, periodic acid schiff, silver methenamine 및 Massons's trichrome으로 염색하였다. 면역형광현미경 검사를 위해 IgG, IgA, IgM, C3, C4, 및 fibrin에 대한 항면역글로불린(Dako, Denmark)을 이용하였다. 전자현미경검사를 위해서 신생검 조직을 1 mm^3의 크기로 세절하여 인산염 완충액에 녹인 2.5% glutaraldehyde-PBS 용액(pH 7.4)으로 0-4℃에서 2시간 전고정을 하고 PBS로 세척한 후 1% osmium tetraoxide에 2시간 후고정을 실시하고 PBS용액으로 세척하여 에타놀로 탈수하였다. Propylene oxide로 치환한 후 epon혼합물로 포매하여 37℃에 12시간, 60℃에 48시간동안 방치하여 열중합을 시켰다. 포매된 조직을 1 μm 두께로 박절하여 toluidine blue염색을 하여 관찰 부위를 결정하였고, Sorvall MT 5000형 초박절기(USA)에 Dupont 다이아몬드 칼을 부착하여 회백색(40-60 nm)의 간섭색을 나타내는 초박절편을 얻어서 grid에 부착하여 uranyl acetate와 lead citrate로 이중염색을 시행하고 Hitachi H-7100 투과전자현미경(Tokyo, Japan)으로 관찰하였다.

4. 생검법의 효율성 및 합병증

채취된 핵심조직 수, 핵심조직 당 사구체 수, 총 사구체 수, 광학현미경상 5개 이하의 사구체 수를 보이는 예의 비율을 조사하였고 신생검 후 육안적 혈뇨 유무, 추적 초음파상 보이는 신주위 혈종과 동정맥류, 수혈이나 색전술을 필요했던 심한 출혈 여부를 조사하였다.

5. 자료 및 통계처리

통계처리는 각 군의 측정치를 평균±표준편차로 나타내었다. 통계적 분석은 SPSS 12.0(윈도우용)을 이용하여 연속 변수의 비교에는 독립표본 t 검정을, 각 군간의 비연속 변수의 비교에는 교차분석을 통한 χ^2 검정을 이용하여 비교하였다. P 값이 0.05 미만인 경우를 유의한 것으로 판정하였다.

성 적

1.임상적 특징

고식적 생검술을 시행받은 군이 306례, 자동생검총술을 시행받은 군은 319례였으며 고식적 생검술군의 남녀비는 1.3:1, 평균 연령은 38.6±17.4세였고, 자동생검총술군의 남녀비는 1.4:1, 평균 연령 37.1±17.3세로 양 군간의 통계적 차이는 없었다(Table 1).

신생검 당시 임상적 적응증은 고식적 생검술군

Table 1. General characteristics of percutaneous renal biopsy patients

Study period	Jan.2000~Dec.2005
Total number of case	625 cases
Manual*	306 cases
Gun†	319 cases
Male : Female	356 : 266(1.35 : 1)
Mean age (range)	37.9 ± 17.4

* Manual: ultrasound guided manual biopsy with Franklin modified Vim-Silverman needle 14G; † Gun: real time ultrasound guided biopsy with automated gun 16G.

에서는 신증후군이 115례(37.6%)로 가장 많았고 다음으로 무증상 요이상 106례(34.6%), 급성신증후군 22례(7.2%), B형 간염바이러스와 연관된 사구체신염이 16례(5.2%)를 차지하였다. 이와 달리 자동생검총술군에서는 무증상 요이상이 163례(51.1%)로 가장 많았고 다음으로 신증후군이 95례(29.8%)로, 고식적 생검술에서는 신증후군의 비율이, 자동생검총술군에서는 무증상 요이상의 비율이 유의하게 높았다(P<0.05, Table 2).

2. 병리조직학적 진단

신생검 후 병리조직학적 검사결과는 전체 625례 중 면역글로불린 A 신증이 215례(34.4%)로 가장 많은 비율을 차지하였으며 그 다음으로 미세변화 신증이 98례(15.7%), 막성 신증 56례(9.0%), 초점 분절성 사구체경화증 42례(6.7%) 순이었다. 고식적 생검술군 및 자동생검총술군 모두 병리조직학적 결과가 전체 환자군과 비슷하였으나 자동생검술군에서 고식적 생검술군에 비해 면역글로불린 A 신증의 비율은 유의하게 높았고(38.6% vs 30.1%, p<0.05), 미세변화 신증의 비율은 유의하게 낮았다(11.0% vs 20.6%, p<0.05). 그 외 다른 병리조직학적 진단의 비율은 양 군간에 유의한 차이는 없었다(Table 3).

3. 생검의 효율성

생검술을 통해 얻어진 핵심조직 수는 고식적 생검술군의 경우 건당 2.7±0.6개, 자동생검총술군의 경우 건당 2.9±0.2개로 자동생검총술군에서 유의하게 많았다(p<0.05). 핵심조직당 사구체 수는 고

Table 2. Clinical indication of percutaneous renal biopsy

Indication	Manual†	Gun‡	Total
Nephrotic syndrome	115 (37.6)	95 (29.8)*	210 (33.6)
AUA§	106 (34.6)	163 (51.1)*	269 (43.0)
Acutenephritic syndrome	22 (7.2)	13 (4.1)	35 (5.6)
Chronic GN‖	18 (5.9)	13 (4.1)	31 (5.0)
Gross Hematuria	9 (2.9)	12 (3.7)	21 (3.4)
Systemic disease			
SLE¶	13 (4.3)	14 (4.4)	27 (4.3)
Hepatitis associated GN	16 (5.2)	7 (2.2)	23 (3.7)
HSP#	6 (2.0)	1 (0.3)	7 (1.1)
Others	1 (0.3)	1 (0.3)	2 (0.3)
Total	306 (100)	319 (100)	625 (100)

Value within parenthesis represents percent.
†Manual: ultrasound guided manual biopsy with Franklin modified Vim-Silverman needle (14G); ‡Gun: real time ultrasound guided biopsy with automated gun (16G); §AUA: asymptomatic urinary abnormality; ‖GN: glumerolonephritis; ¶SLE: systemic lupus erythromatosis; #HSP: Henoch-Schönlein purpura; *p<0.05 Significant different between manual and gun biopsy groups.

Table 3. Pathologic diagnosis of percutaneous renal biopsy patients

	Manual†	Gun‡	Total
Primary GN§			
IgA nephropathy	92 (30.1)	123 (38.6)*	215 (34.4)
Minimal change disease	63 (20.6)	35 (11.0)*	98 (15.7)
Membranousnephropathy	31 (10.1)	25 (7.8)	56 (9.0)
Focal segmental glomerulosclerosis	15 (4.9)	15 (4.9)	42 (6.7)
Membranoproliferative GN	6 (2.0)	4 (1.3)	10 (1.6)
Non-IgA mesangial proliferative GN	5 (1.6)	0 (0.0)	5 (0.8)
Sclerosing GN	4 (1.3)	2 (0.6)	6 (1.0)
Cresentric GN	4 (1.3)	3 (0.9)	7 (1.1)
Chronic GN	1 (0.3)	1 (0.3)	2 (0.3)
Secondary GN			
Lupusnephritis	13 (4.2)	14 (4.4)	27 (4.3)
Hepatitisassociate GN	15 (4.9)	6 (1.9)	21 (3.4)
Thin basement membrane disease	12 (3.9)	18 (5.6)	30 (4.8)
Interstitial nephritis	9 (2.9)	5 (1.6)	14 (2.2)
Normal or minor change	11 (3.6)	24 (7.5)	50 (8.0)
Inadequate	4 (1.3)	3 (0.9)	35 (5.6)
Others	21 (7.0)	29 (9.1)	7 (1.1)
Total	306 (100)	319 (100)	625 (100)

Value within parenthesis represents percent.
†Manual: ultrasound guided manual biopsy with Franklin modified Vim-Silverman needle (14G);
‡Gun: real time ultrasound guided biopsy with automated gun (16G); §GN: glomerulonephritis;
* $p<0.05$ Significant different between manual and gun biopsy groups.

식적 생검술군에서 9.5±5.9개, 자동생검총술군에서 9.2±4.9개로 고식적 생검술군에서 유의하게 많았다($p<0.05$). 생검술로 얻어진 총 사구체 수는 고식적 생검술군 24.3±13.8개, 자동생검총술군 27.4±14.1로 양 군간에 통계적 차이는 없었으며 총 사구체 수가 5개 미만인 환자의 비율은 고식적 생검술군 2.3%, 자동생검총술군 4.1%로 자동생검총술군에서 높은 경향을 보였으나 유의한 변화는 아니었다(Table 4).

4. 신생검 합병증

연구기간 동안 신생검 합병증으로 신장 적출 또는 환자사망이 초래된 경우는 한 례도 없었다. 신생

Table 4. Efficacy of percutaneous renal biopsy

	Manual†	Gun‡
Number of cores	2.7 ± 0.56	2.9 ± 0.15*
Glomeruli per core	9.5 ± 5.85	9.2 ± 4.89*
Total number of glomeruli	24.3 ± 13.78	27.4 ± 14.05
Light microscopy		
% of < 5 glomeruli	2.3 %	4.1 %
% of > 9 glomeruli	88.9 %	91.8 %

Value within parenthesis represents percent.
†Manual: ultrasound guided manual biopsy with Franklin modified Vim-Silverman needle (14G); ‡Gun: real timeultrasound guided biopsy with automated gun (16G); *p<0.05 Significant different between manual and gun biopsy groups.

검후 합병증으로는 신주위 혈종이 102례(36%)로 가장 많은 비율을 차지하였으며 이중 고식적 생검술군에서 64례(20.9%), 자동생검총술군에서는 48례(15.1%)에서 발생하여 자동생검총술군에서 유의하게 낮은 비율을 보였다. 그외 동정맥류는 총 42례(13.4%)에서 합병되었는데 고식적 생검술군 18례(5.9%) 자동생검총술군 24례(7.5%)로 자동생검총술군에서 빈도가 높은 경향을 보였으나 통계적 유의성은 없었다. 육안적 혈뇨는 총 21례(6.7%)에서 동반되었고 고식적 생검술군 11례(3.6%), 자동생검총술군 10례(3.5%)로 비슷하였고, 수혈을 필요로 하는 심한 출혈성 합병증은 고식적 생검술군 3례(1%), 자동생검총술군 1례(0.3%)로 양군에서 비슷하였다(Table 5).

고 찰

경피적 신생검은 신질환의 정확한 병리조직학적 소견을 얻기 위한 중요한 진단적 방법이며 병의 진단, 치료방침 결정, 예후판정에 중요한 지표가 된다. 경피적 신생검이 임상신장학에 도입된 이래 신장질환의 조직병리학, 병인기전 및 분류에 크게 기여하였다[15]. 현재까지 임상신장학에서 주로 사용하는 신생검법은 개선된 Franklin 변형 Vim-Silverman 생검침을 사용하는 방법으로 비교적 안전하고 충분한 핵심조직을 확보할 수 있는 것으로 알려져 왔다[6,7]. 그러나 이 신생검술은 비교적 굵은 생검침을 사용하여야 하며 출혈성 합병증의 위험성이 있어 무증상적 요이상과 같은 경한 사구체질환이 의심되는 환자에게 적극적으로 시술하기에는 한계점이 있다. 최근 들어 spring이 내재되어 있는 자동생검총이 경피적 신생검에 많이 이용되기 시작하였는데, 자동생검총술은 정확한 진단을 위하여 충분한 조직을 얻을 수 있고 생검 횟수나 합병증의 빈도가 적으며 시술시간과 평균 입원기간이 짧다는 장점이 있다[4,15,16-22]. 그러나 이 보고들은 모두 비교적 작은 규모의 환자들을 대상으로 하여 이의 효율성 및 안정성에 대한 의문은 여전히 남아 있다.

사구체질환을 진단하기 위해서는 생검술로 얻어진 조직이 병리조직학적진단을 내리기에 충분하여야할 뿐 아니라 생검으로 인한 합병증이 적어야 한다. 조직의 적절성에서 보면 대부분의 경피적 신생검 방법들이 80-90%의 적절한 조직을 얻었다는 결과를 보고하고 있고, 신생검 조직이 적절하려면 최소한 2개의 핵심조직이 필요하다는 것에는 대부분의 보고자들이 동의하고 있으나 그 속에 포함

Table 5. Complications of percutaneous renal biopsy

Complication	Manual† (N=306 %)	Gun‡ (N=319 %)	Total (N=625 %)
Perirenal hematoma	64 (20.9)	48 (15.0)*	102 (16.3)
AVF§ formation	18 (5.9)	24 (7.5)	42 (6.7)
Gross hematuria	11 (3.6)	10 (4.1)	21 (3.4)
Severe Bleeding cmplicationl‖	3 (1.0)	1 (0.3)	4 (0.6)

Value within parenthesis represents percent.
†Manual: ultrasound guided manual biopsy with Franklin modified Vim-Silverman needle (14G); ‡Gun: real timeultrasound guided biopsy with automated gun (16G); §AVF: arteriovenous fistula; ‖ requiring transfusion or embolization; *p<0.05 Significant different between manual and gun biopsy groups.

되어야 하는 사구체 수에 대해서는 다양한 의견이 있다[15,23,24]. 최기철은[15] 최소한 3개의 사구체만 있으면 진단이 가능하다고 제시한 반면, Oberholzer 등[25]은 6-10개 또는 그 이상의 사구체가 필요하다고 주장한 바 있으며, 다수의 병리조직학자들은 광학현미경에 의한 평가를 위해서 최소한의 사구체 수는 6개 이상이어야 한다는 의견을 제시하고 있다[23,24]. 즉, 특발성 막성 사구체 신염과 같은 미만성 및 전신성 사구체질환인 신증후군 환자의 평가를 위하여는 단 1개의 사구체로도 진단될 수 있으나 초점성 증식성 사구체질환의 초기 단계나 루푸스 신염에서 흔히 관찰되는 다양한 형태의 침범과 같은 경우는 6개 이상의 사구체로도 진단이 어려울 수 있기 때문이다. 본 연구에서는 신생검시 얻어진 핵심조직 수는 자동생검총술군에서 많았으나 핵심조직당 사구체 수는 고식적 생검술군에서 유의하게 많았으며 따라서 총 사구체 수에 있어서는 양 군간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 따라서 고식적 생검술과 자동생검총술 모두 적절한 병리조직을 얻는 데 적합한 방법으로 생각된다.

일반적으로 고식적 신생검술의 합병증으로는 통증과 출혈이 대부분으로 대개 특별한 치료없이 호전되며, 육안적 혈뇨나 신주위 혈종과 같은 경미한 합병증의 빈도는 2-20%에 이르까지 다양하게 보고되어 있다. 수혈이나 수술과 같은 치료가 요구되는 중한 합병증은 1-8%까지 보고된 바 있으며[9,13,26], 신생검으로 인한 사망은 0.1% 미만으로 알려져 있다[15,27]. Riehl 등[7]은 Tru-cut 생검침을 이용한 고식적 신생검술과 자동생검총술의 합병증의 빈도를 비교한 연구에서, 양 군에서 전체 합병증의 발생빈도는 비슷하였으나 신주위 혈종, 수혈을 요하는 경우와 같이 임상적으로 중요한 합병증은 자동생검총술군에서 유의하게 적었다고 한다. 본 연구에서는 신생검 후 현미경적 혈뇨는 거의 대부분의 경우에 동반되었으며, 이를 제외한 합병증은 전체 환자의 57.4%에서 경험하였다. 특히 신주위 혈종의 경우는 고식적 생검술군에서 자동생검총술군에 비해 유의하게 높은 빈도를 보여 Riehl 등[7]의 연구와 비슷한 결과를 보였다.

본 연구에서는 특히 자동생검총술을 도입한 이래 무증상적 요이상 환자의 생검 비율이 유의하게 증가됨을 보여 주었다. 이는 학교 신체검사 및 일반인을 상대로 한 건강검진의 보편화에 힘입어 무증상적 요이상의 발견율이 높아진 점과 좀 더 안전한 신생검법의 도입으로 인해 신생검을 실시하는 임상의의 부담감이 줄어든 점이 영향을 미쳤을 것으로 생각된다.

결론적으로 고식적 생검술과 자동생검총술은 조직의 적절성에서는 차이가 없고 신주위 혈종과 색전술을 필요로 하는 심한 합병증은 자동생검총술군에서 적은 경향을 보여 보다 안전한 방법으로 생각되며, 무증상적 요이상 등과 같이 경한 사구체 질

환이 의심되는 환자에서도 비교적 안전하게 시행될 수 있는 신생검술이라 사료된다.

요 약

2000년 1월부터 2005년 12월까지 계명의대 동산병원 내과에서 이식신 생검을 제외한 경피적 신생검을 시행하였던 625명의 환자를 대상으로 하여 신생검 전후의 임상기록 및 생검직후 시행한 초음파 검사소견을 분석하여 초음파 유도하 경피적 신생검 방법 중에서 Franklin 변형 Vim-Silverman 생검침을 이용한 고식적 생검술과 생검총을 이용한 자동생검총술의 효율성과 합병증을 비교하였다. 신생검시 자동생검총술군에서 얻어진 핵심조직수가 많았으며(자동생검총술군 2.9 ± 0.15 vs. 고식적 생검술 2.7 ± 0.56, $p<0.05$), 핵심조직당 사구체수는 고식적 생검군에서 유의하게 많았다(고식적 생검술군 9.5 ± 5.86 vs. 자동생검총술군 9.2 ± 4.90 $p<0.05$). 그러나, 총 사구체 수는 자동생검총술군에서는 24.3 ± 13.78이었으며 고식적 생검술군에서는 27.4 ± 14.05로 통계학적으로 차이가 없어 두 군간에 효율성의 차이는 없었다. 신조직 검사후 신주위 혈종은 고식적 생검술군에서는 20.9%, 자동생검총술군은 21.1%에서 나타났으나 색전술을 필요로 하는 심한 합병증은 고식적 생검술군은 3례, 자동생검총술군은 1례였다.

결론적으로 고식적 생검술과 자동생검총술은 조직의 적절성에서는 차이가 없었고, 자동생검총술군에서 신주위 혈종과 색전술을 필요로하는 심한 합병증이 적은 경향을 보였다.

참 고 문 헌

1. Jordan JC, John TH, Jerome PK, Nicolas EM. Renal biopsy. *Kidey Int* 1990;**38**:529-43.
2. Gwyn NB. Biopsies and the completion of certain surgical procedure. *Can Med Ass J* 1923;**13**:820-3.
3. Ball RP. Needle (aspiration) biopsy. *J Tenn Med Ass* 1934;**27**:203-6.
4. Iversen P, Burn C. Aspiration biopsy of the kidney. *Am J Med* 1951;**11**:324-30.
5. Kark RM, Muehrcke RC. Biopsy of kidney in prone position. *Lancet* 1954;**266**: 1047-9.
6. Burstein DM, Korbet SM, Schwarz MM. The use of the automatic core biopsy system in percutaneous renal biopsies: a comparative study. *Am J Kidney Dis* 1993;**22**:545-52.
7. Riehl J, Maigatter S, Kierdorf H, Schmitt H, Maurin M, Sieberth HG. Percutaneous renal biopsy: comparison of manual and automated puncture techniques with native and transplanted kidneys. *Nephrol Dial Transplant* 1994;**9**:1568-74.
8. Diaz-Buxo JA, Donadio JV Jr. Complication of percutaneous renal biopsy: an analysis of 1,000 consecutive biopsies. *Clin Nephrol* 1975;**4**:223-7.
9. Christensen J, Lindequist S, Knudsen DU, Pedersen RS. Ultrasound-guided renal biopsy with biopsy gun technique-efficacy and complications. *Acta Radiol* 1995;**36**:276-9.
10. Lee IH, Kim SH, Choi KM, Kim HB, Yeon KM. Comparison of various needles in renal biopsy: clinical and animal studies. *J Korean Radiol Soc* 1998;**38**:511-6.
11. KD Hopper, CS Abendroth, KW Sturtz, YL Matthews, SJ Shirk, LA Stevens. Blinded comparison of biopsy needles and automated devices in vitro: 2 biopsy of medical renal disease. *Am J Roentgenol* 1993;**161**:1299-301.
12. Tikkakoski T, Waahtera K, Makarainen H, Paivansalo M, Huttunen K, Apajasarkkin en M, Autioharmaien H. Diffuse renal disease. Diagnosis by ultrasound-guided cutting needle biopsy. *Acta Radiol* 1994;**35**:15-8.
13. Cozens NHA, Murchinson JT, Allan PL, Winney RJ. Conventional 15G needle technique for renal biopsy compared with ultrasound-guided spring loaded 18G needle biospy. *Br J Radiol* 1992;**65**:594-7.
14. ML Bogan, KK Kopecky, JL Kraft, AO Holladay,

RS Filo, SB Leapman, JV Thomalla. Needle biopsy of renal allografts: comparison of two technique. *Radiology* 1990;**174**:273-5.

15. 최기철. 신생검의 최신지견 및 논란. *대한신장학회지* 1994;**13**(부록8호):162-80.
16. Kumar A, Mitchell MJ, Aggarwal S, Fraser DB, Trillo AA. Ultrasonography directed native renal biopsy: comparison of an automated biopsy device with a needle system. *Can J Radiol* 1992;**43**(5):359-63.
17. KD Hopper, DE Baird, VV Reddy, JR Landis, SH Parker, HN Tyler Jr, *et al*. Efficacy of automated biopsy gun versus conventional biopsy needles in the pygmy pig. *Radiology* 1990;671-6.
18. Parker SH, Hopper KD, Yakes WF, Gibson MD, Ownbey JL, Carter TE. Image-directed percutaneous biopsies with a biopsy gun. *Radiology* 1989;**171**:663-9.
19. ML Bogan, KK Kopecky, JL Kraft, AO Holladay, RS Filo, SB Leapmana *et al*. Needle biopsy of renal allografts: comparision of two techniques. *Radiology* 1990;**174**:273-5.
20. Mahoney MC, Racadio JM, Merhar G, First MR. Safety and efficacy of kidney transplant biopsy: trucut needle vs sonographically guided biopsy gun. *Am J Radiology* 1993;**160**:325-6.
21. Jorulf H. Bennett LV. Adjustable automated biopsy device. *Radiology* 1992;**185**: 897-8.
22. Poster RB, Jones DB, Spirt BA. Percutaneous pediatric renal biopsy: use of the biopsy gun. *Radiology* 1990;**176**:725-7.
23. Bolton WK, Tully RT, Lewis EJ, Ranninger K. Localization of the kidney for percutaneous biopsy: a comparative study of methods. *Ann Intern Med* 1974;**81**:159-64.
24. Birnholz JC, Kasinath BS, Corwin HL. An improved technique for ultrasound guided percutaneous renal biopsy. *Kidney Int* 1985;**27**:80-2.
25. Oberholzer M, Torhorst J, Mihatsch MJ. minimum sample size of kidney biopsies for semiquantitative and quantitative evaluation. *Nephron* 1983;**34**:192-5.
26. 최필엽, 권재수. 자동생검총을 이용한 초음파유도하의 신생검 : 유용성과 합병증에 관하여. *대한방사선의학회지* 1998;**38**:137-40.
27. Parrish AE. Complication of percutaneous renal biopsy: a review of 37 years' experience. *Clin Nephrol* 1992;**38**:135-41.