

골병변에 대한 경피적 침생검술: 진단적 정확도 및 임상적 유용성¹

장현정 · 강홍식 · 이경원 · 김재승 · 이상훈² · 이한구²

목 적: 골병변에 대한 경피적 침생검의 진단적 정확도 및 임상적 유용성을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 골병변에 대한 경피적 침생검을 시행한 100예 중 수술 및 시술후 6개월 이상 임상 경과와 방사선 소견 추적으로 확진할 수 있었던 96예를 대상으로 진단적 정확도와 진단적 수득률(diagnostic yield)을 후향적으로 분석하였다. 병변의 위치별로는 장관골 51예, 척성 골격골 45예였고, 이중 12예를 CT 유도하에서, 84예를 투시 유도하에서 시행하였다. 질환별로는 원발성 악성 골종양 25예, 양성 골종양 21예, 전이성 악성 골종양 31예, 감염 13예, 기타 6예였다.

결 과: 총 96예 중 86예(89.6%)에서 진단에 적합한 조직을 얻었고 이 중 최종 진단과 일치한 진양성과 진음성은 81예로 전체 진단적 정확도는 94.2%였다. 질환별 진단적 정확도는 원발성 악성 골종양에서 91.3%, 전이성 골종양에서 90.3%였으며, 감염, 양성 골종양, 기타에서 각각 100%였다. 각각의 진단적 수득률은 전이성 골종양 90.3%, 감염 84.6%, 원발성 악성 골종양 84%, 양성 골종양 71.4%, 기타 100%였다. 병변 위치에 따른 진단적 정확도와 진단적 수득률의 유의한 차이는 없었으며, 합병증은 없었다.

결 론: 골격계 병변의 진단에 있어서 경피적 침생검은 높은 진단적 정확도와 임상적 유용성을 가지는 안전한 검사법으로 사료된다.

서 론

경피적 골침생검은 첫 성공례가 1930년 외과 문헌에 기술된 이래(1) 다양한 생검침과 영상진단법의 등장, 그리고 방사선과적 술기의 향상으로 거의 모든 위치의 골병변에 대하여 안전하고 유용한 방사선과적 시술방법으로 인정되어 왔다(2-19).

CT, MR 등의 발달로 병변의 성상과 범위는 잘 규명할 수 있게 되었으나 최근 골병변에 대한 치료법의 다양화와 선택되는 치료법에 따른 치료효과 및 동반 위험도가 달라짐으로 인해 조직학적 진단이 더욱 중요시 되는 바, 골생검에 대한 요구가 증가하고 있다.

저자들은 최근 3년간 경험한 96예를 후향적으로 분석하여 문헌 고찰과 더불어 경피적 골침생검술의 병변위치 및 질환에 따른 정확도와 임상적 유용성을 밝히고자 하였다.

대상 및 방법

1991년 4월에서 1994년 7월까지 경피적 골침생검을 시행한 100예 중 수술 또는 시술후 6개월 이상 방사선 및 임상 소견 추적으로 최종 진단이 가능했던 96예를 대상으로 하였다. 남자 50명, 여자 46명으로 연령 분포는 3-73세(평균 연령=38세)였으며, 병변의 위치는 장관골이 51(상지=18, 하지=33)예, 척성 골격골이 45예였다.

방사선 및 임상소견으로 의심한 시술전 진단별로는 원발성 악성 골종양 25예, 전이성 악성 골종양 31예, 양성 골종양 21예, 감염 13예, 기타 6예(골경색 2예, 퇴행성 관절염 1예, 류마티양 관절염 1예, 파렛 병 1예, 피로성 골절 1예)였다.

CT 유도하에 시행한 12예의 병변 위치는 척추체가 10예, 저작근 공간 1예와 근위부 상완골 1예로 주변에 위험 구조물이 있었던 경우였고, 나머지 84예는 모두 투시 유도하에 시행하였으며, 96예 전부 동일한 1명의 방사선과 전문의가 시술하였다.

총 96예 중 87예에서 시술 전 CT 또는 MR이 있었으며, 병변 내 괴사나 경질 부위를 피하여 골침의 도달 방법 및 조직 채취 위치를 결정하였고, 수술을 예정한 경우에 절제 부위 내에 충분히 포함되는 위치를 선정하여 침생검술이

¹서울대학교 의과대학 진단방사선과학교실

²서울대학교 의과대학 정형외과학교실

이 논문은 1995년 2월 20일 접수하여 1995년 5월 22일에 채택되었음

최종 치료에 부정적 영향을 미치지 않도록 하였다.

전예에서 전처치 투약 없이 2% procaine 으로 피하 및 골막에 국소 마취하에 시행하였고, 사용된 골침은 Osteocut Bone Biopsy Needle (Angiomed, Karlsruhe, Germany)로 병변 위치 및 예상되는 정도에 따라 직경 14, 18, 20 게이지, 길이 50, 75, 100, 150mm 골침 중 선택적으로 사용하였으며 경우에 따라 automated hand drill도 사용하였다. 병변내 2개 이상의 다른 부위에서 조직을 얻어 병리 표본으로 의뢰하였고(Fig. 1), 흡입되는 내용물이 있는 경우 미생물학적 검사, 세포 병리학적 검사, 세포 block 검사를 요청하였다. 그러나, 흡입 내용물 검사는 일부 증례에서 시행되지 않았고 또한 조직 표본에서 부적합하였던 예가 흡입 세포 검사에서는 적합하게 나온 경우가 없었으므로 모든 분석은 조직 병리 소견만으로 시행하였다. 부적합 판정 등으로 재차 시행했던 경우에는 첫 시행 결과만을 분석 대상으로 하였다.

병리학적 진단을 얻기에 부적합한 조직을 얻은 경우를 부적합(inadequate)으로 분류하였고, 적합한 조직이었던 경우 중 경피적 골침생검의 진단 결과와 최종진단이 일치

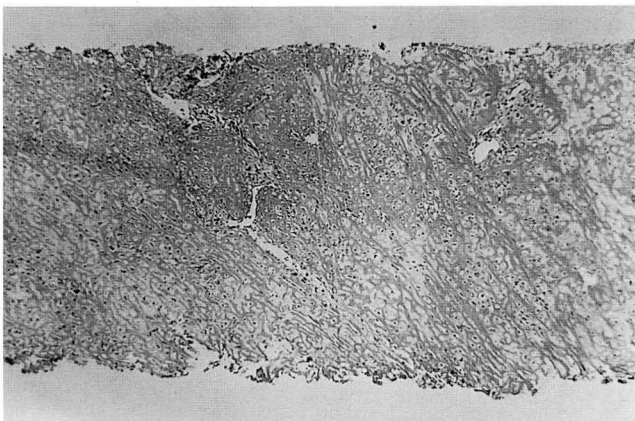


Fig. 1. Needle biopsy specimen of a 22-year-old man (osteosarcoma in humerus).

Histopathologic core demonstrates active proliferation of osteoblasts together with telangiectasia. (H & E, $\times 40$)

하였던 경우를 진양성(true positive), 경피적 골침생검에서 음성으로 나타났고 이후 수술 및 추적 관찰로 병변의 배제가 가능하였던 경우를 진음성(true negative), 경피적 골침생검술에서 양성으로 나왔으나 수술적 골생검술에서 음성으로 판명되는 경우를 가양성(false positive), 경피적 골침생검술에서 음성으로 나왔으나 최종진단이 양성으로 나온 경우를 가음성(false negative)으로 분류하였다.

전체 채취 적합도는 적합 증례수를 전체 증례수로 나누어 구하였고, 진단적 수득률은 진양성과 진음성의 증례수를 부적합을 포함한 전체 증례수로 나누어 구하였으며, 진단적 정확도는 진양성과 진음성의 증례수를 적합한 조직을 얻은 증례수로 나누어 구하였다. 각각의 지표를 앞서 언급한 질환별 및 부위별로 비교하였다.

결 과

총 96예 중 진단에 적합한 조직을 얻은 경우가 86예(89.6%)였으며 이 중 진양성은 75예(78.1%), 진음성은 6예(6.3%), 가양성은 없었으며 가음성은 5예(5.2%)로 전체 채취 적합도는 89.6%, 진단적 정확도는 94.2%, 그리고 진단적 수득률은 84.4%였다. 가음성 5예 중 3예는 전이성 종양이었고 2예는 원발성 악성 골종양이었다. 질환별로는 채취 적합도가 전이성 악성 골종양과 기타에서 각각 100%로 가장 높게 나타났고, 원발성 악성 골종양 92%, 감염 84.6%였으며, 양성 골종양에서 71.4%였다. 진단적 정확도는 감염, 양성 골종양, 기타에서 각각 100%였고, 원발성 악성 골종양과 전이성 악성 골종양이 각각 91.3%와 90.3%였다. 각각의 진단적 수득률은 전이성 악성 골종양 90.3%, 감염 84.6%, 원발성 악성 골종양 84%, 양성 골종양 71.4%, 기타 100%였다. 부위별 결과로는 채취 적합도가 측성 골격골과 장관골에서 각각 89.1%, 90%였고, 진단적 정확도는 각각 92.7%, 95.6%였으며, 진단적 수득률은 각각 82.6%, 86%로 나타나 모두 유의한 차이가 없었다(Table 1).

Table 1. Results of Percutaneous Needle Biopsy According to Location of the Lesion and Suspected Diagnosis

Location and Diagnosis	Total No.	TP	TN	FP	FN	Adequacy(%)	Diagnostic Yield(%)	Diagnostic Accuracy(%)
Axial	46	33	5	0	3	89.1	82.6	92.7
Appendicular	50	42	1	0	2	90.0	86.0	95.6
1°	25	21	0	0	2	92.0	84.0	91.3
Metastasis	31	23	5	0	3	100.0	90.3	90.3
Benign tumor	21	15	0	0	0	71.4	71.4	100.0
Infection	13	11	0	0	0	84.6	84.6	100.0
Miscellaneous	6	5	1	0	0	100.0	100.0	100.0
Total	96	75	6	0	5	89.6	84.4	94.2

Note-TP=true-positive; TN=true-negative; FP=false-positive; FN=false-negative; 1°=primary.

고 찰

수술적 골생검술에 비하여 골침을 이용한 폐쇄성 골생검술은 극소의 피부 절개로 간단히 시행할 수 있고 외래 환자를 대상으로도 가능하며 골병변의 기본적인 성격에 대한 신속한 판단이 가능하고 골 병변의 미세 전이의 가능성을 최소화할 수 있는 장점이 있다. 그 외에도 생검술로 생긴 상흔의 치유가 신속하여 방사선 치료를 요할 경우 상처의 치유를 기다릴 필요 없이 바로 시작할 수 있다는 점, 수술적 생검술이 병변의 변연부의 조직을 얻을 수 있음에 비하여 골침은 큰 병변의 심부에 위치한 조직을 얻을 수 있는 점, 골에 발생한 결손이 작으므로 병적 골절의 발생 가능성이 적다는 점, 병리 조직학적 검사를 위한 검체의 준비 기간이 짧다는 점, 병소 및 주위 정상 조직에 손상이 적게 가해지기 때문에 원하는 조직을 얻지 못한 경우 재시행 및 수술적 생검술로의 전환이 용이한 점 등이 장점으로 알려져 있다(1-4). 특히 최근 악성 종양에서의 사지 보존술의 보편화되고 있으며, 수술적 생검술은 넓은 피부 절개를 요할 뿐 아니라 압박대 착용 하에 시행하여 압박대를 풀었을 때 종양 혈관의 혈액 누출로 광범위한 부위가 오염될 수 있으나, 경피적 침생검술의 경로는 수술시 쉽게 같이 절제할 수 있으므로 사지 보존술의 성적을 저하시키지 않아 더욱 그 유용성이 부각되고 있다(3, 5). 그러나, 경피적 골침생검은 수술적 생검술에 비하여 채취 부위 선정의 오류나 조직 압박에 의한 세포의 파괴로 적합한 조직을 얻지 못할 가능성이 높으며 적은 조직으로도 조직학적 진단 및 악성도를 판별할 수 있는 숙련된 병리 의사가 필요하다는 단점이 있다.

직경이 작은 골침을 사용하는 경우 병소 및 주위 정상 조직에 적은 손상을 입히는 장점이 있는 반면, 얻어지는 조직의 양이 적은 단점이 있으며, 직경이 큰 골침을 사용할 경우 많은 조직을 얻을 수 있으나 병소 및 주위 정상 조직에 비교적 많은 손상을 일으킬 가능성이 있고 환자의 통증이 심한 단점이 있다(6). 이 연구에서는 벽이 얇은 골침을 사용하여 같은 직경이라 하더라도 큰 내직경을 갖게 되어 많은 조직을 얻을 수 있는 장점을 도모하였다.

Murphy 등(6)이 1935-1979년 사이의 영어권 보고들을 종합한 바에 따르면 경피적 골침생검술의 정확도는 62-100%로 매우 다양하였으며 평균 정확도는 81.4%였다. 최근 보고된 골침생검술의 정확도는 90%내외로 향상되는 추세를 보이고 있으며(3) 이 연구에서도 전체 진단적 정확도는 94.2%로써 비교적 높은 결과를 얻었다. 정확도는 병변 종류에 따라라도 달라지는데, 일반적으로 병변내 세포의 균질성으로 인해 적은 조직 절편으로도 확진을 내릴 수 있는 전이성 종양에서 가장 높고 원발성 종양에서 가장 낮게 보고되어 있다(2, 3, 6-8). 그러나 원발성 종양에 대해서도 deSantos 등(9)이 93%의 높은 성적을 보고한 바 있고 최근에는 본 연구에서와 같이 전이성 종양의 정확

도에 근접하는 결과를 보이고 있다. 이 연구의 경우, 진단적 정확도면에서는 전이성 종양과 원발성 악성 종양간에 거의 차이가 없었고 원발성 양성 종양과 감염은 각각 100%로 더 높게 나왔으나, 채취 적합도면에서 볼 때 전이성 종양에서는 부적합례가 한예도 없었던 반면 원발성 양성 종양에서는 6예, 원발성 악성 종양과 감염에서 각 2예가 나와 진단적 수득률은 역시 전이성 종양이 가장 높았다. 이는 원발성 종양이 그 불균질한 조직 형태로 인해 병변 전체를 얻어도 때때로 확진을 얻기 어려운 경우가 있어 침생검술적 진단에도 그 유용성이 다소 제한적임을 반영하는 결과라고 생각되며, 이의 극복을 위해 병변 내 연부 조직 부위, 융해성 부위, 경질화가 덜한 부위를 우선적으로 선정하여 생검하는 것이 권장되고 있다(5).

여러 문헌에서 경피적 골침생검술의 정확도에 시술자의 숙련도와 적합한 조직을 얻고자 하는 개인적 태도가 미치는 영향을 강조하고 있으며(3, 6, 10), 본 연구의 경우 전례를 동일한 한 사람의 방사선과 전문의가 시술하였는데 부적합 판정을 받은 10예 중 4예가 초기 6예 시행 중에 있었으며 초기 1년을 제외한 증례만으로 구한 채취 적합도는 93.3%로 상승하여 역시 시술자의 숙련도가 중요함을 반영하는 결과로 생각된다.

CT 유도하 생검이, 중요 장기와 인접한 부위의 경우 주변 구조물을 식별하여 침의 안전한 방향을 선택할 수 있게 하고, 골병변의 연조직 성분을 구별하고 투시 유도하에서 볼 수 없는 미세한 골 변화를 인식하여 진단에 적절한 조직을 선별할 수 있게 해주며(11, 12) 특히 골스캔 양성이면서 단순 촬영 음성인 경우 많은 예에서 생검 위치 선택에 도움을 준다고 알려져 있다(13). 본 연구에는 13예의 CT 유도하 골침생검이 포함되었으며 그 위치는 대부분 척추였고 채취 적합도 및 정확도는 각각 92%, 91%로써 척추체 병변 중 투시유도하에 시행했을 때 얻은 82%, 82%보다 높았다. 그러나 무작위 추출이 아니므로 선택 편견(selection bias)이 작용하였을 가능성이 있겠다. 한편, 투시유도는 실제 시간(real time)에 간편하고 경제적으로 시행할 수 있는 장점이 있으며(14), 대부분의 경우 사전에 시행한 CT 또는 MR의 분석에 의한 적절 부위의 선택이 가능하므로(3, 15) 증례에 따라 상호 보완적으로 선택하여 사용하는 것이 바람직하다고 생각한다.

경피적 골침생검술 후 합병증은 병변의 해부학적 위치와 침의 종류에 크게 좌우되며 그 발생율은 Murphy 등(6)이 9500예의 문헌 고찰을 통해 0.2%로 보고한 바 있다. 대개는 일시적 국소 통증 또는 출혈로 특별한 치료를 요하지 않으나 보고되어 있는 주요 합병증으로는 기흉, 혈종, 신경학적 손상, 감염, 결핵성 누공, 뇌막염 등을 들 수 있으며 사망도 보고된 바 있으나 그 빈도는 지극히 낮다(16). Kattapuram 등(3, 17, 18)은 매우 드물지만 침 경로를 따른 종양의 전파가 일어날 수 있으므로 원발성 악성 종양일 경우 침 경로가 반드시 절제 수술 부위에 포함되어야 함을 강조하였다. 저자들의 경우 위에 언급한 주요 합병증은 전

례에서 없었다.

이전의 논문들이 진단적 정확도에만 초점을 둔 데 반하여 Fraser-Hill 등(19)은 유효 정확도와 진단적 유용도의 개념을 강조하여 보고한 바 있다. 임상가들은 감염이 의심되었을 때 양성 결과는 쉽게 받아들이지만 음성 결과는 무시하거나 재시행을 요구하는 경향이 있으며, 병리의의 경우 원발성 악성 종양 조직의 불균질성으로 인해 진양성에 대해서도 확진을 위해 조직 절편을 더 요구하는 사례가 있어서 이러한 진음성 또는 진양성 증례는 진단적 정확도는 높이지만 실제 환자 치료 방침 결정에 '진단적'으로 작용하지 못하였으므로 전체 진음성과 진양성 증례 수에서 이러한 예들을 빼고 구한 유효정확도는 떨어지게 된다. 우리 연구의 경우 진음성예가 6예밖에 되지 않아 의미있는 적용을 하기는 어려우나, 그 중 1예의 진음성 전이성 종양에서만 재시행을 요구받아 진단적 정확도와 유효 정확도간의 차이가 적었으며 이는 아마도 방사선의와 임상, 병리의 간의 비교적 빈번한 교류가 도움을 주었으리라 생각된다.

경피적 골침생검술은 영상법과 술기 및 생검 기구의 발달로 거의 모든 병소와 질환에서 높은 진단적 정확도를 갖는 안전한 검사법으로 위치를 확고히 하였으며, 앞으로는 방사선의와 임상, 병리의 사이의 더욱 활발한 교류와 토의를 통하여 정확도의 향상과 아울러 환자에게 보다 직접적 관련성을 지닌 진단적 유용도의 향상을 도모하는 것이 필요하리라 생각된다.

참 고 문 헌

1. Martin HE, Ellis EB. Biopsy by needle puncture and aspiration. *Ann Surg* 1930;92:169-181
2. Mankin HJ, Lange TA, Spanier SS. The hazards of biopsy in patients with malignant primary bone and soft-tissue tumors. *J Bone Joint Surg* 1982;64:1121-1127
3. Kattapuram SV, Rosenthal DI. Percutaneous biopsy of skeletal lesions. *AJR* 1991;157:935-942
4. Dollahite HA, Tatum L, Moinuddin SM, Carnesale PG. Aspir-

- ation biopsy of primary neoplasms of bone. *J Bone Joint Surg* 1989;71:1166-1169
5. Ayala AG, Zornosa J. Primary bone tumors: percutaneous needle biopsy. Radiologic-pathologic study of 222 biopsies. *Radiology* 1983;149:675-679
6. Murphy WA, Destouet JM, Gilula LA. Percutaneous skeletal biopsy 1981: a procedure for radiologists-results, review, and recommendations. *Radiology* 1981;139:545-549
7. 허진도, 김소선, 김호준 외. 경피적 골생검. 대한방사선의학회지 1989;25:689-694
8. El-Khoury GY, Terepka RH, Mickelson MR, Rainville KL, Zaleski MS. Fine-needle aspiration biopsy of bone. *J Bone Joint Surg* 1983;65:522-525
9. deSantos LA, Murray JA, Ayala AG. The value of percutaneous needle biopsy in the management of primary bone tumors. *Cancer* 1979;43:735-744
10. Coley BL, Sharp GS, Ellis EB. Diagnosis of bone tumors by aspiration. *Am J Surg* 1931;13:215-224
11. Adapon BD, Legada BD Jr, Lim EVA, et al. CT guided closed biopsy of the spine. *J Comput Assist Tomogr* 1981;5:73-78
12. 최우석, 이선화, 김순용. CT 유도에 의한 골생검. 대한방사선의학회지 1981;17:240-245
13. Mink J. Percutaneous bone biopsy in the patient with known or suspected osseous metastases. *Radiology* 1986;161:191-194
14. 윤일주, 도영수, 이병희, 이진주, 진수일. 경피적 골생검: 투시유도. 대한방사선의학회지 1994;30(2):375-378
15. Hardy DC, Murphy WA, Gilula LA. Computed tomography in planning percutaneous bone biopsy. *Radiology* 1980;134:447-450
16. Tehranzadeh J, Freiburger RH, Ghelman B. Closed skeletal needle biopsy: review of 120 cases. *AJR* 1983;140:113-115
17. deSantos LA, Lukeman JM, Wallace S, Murray JA, Ayala AG. Percutaneous needle biopsy of bone in cancer patients. *AJR* 1978;130:641-649
18. Engzeu V, Esposti PL, Rubio C, Sigurdson A, Zajicek J. Investigation of tumor spread in connection with aspiration biopsy. *Acta Radiol [Oncol]* 1971;10:385-398
19. Fraser-Hill MA, Renfrew DL. Percutaneous needle biopsy of musculoskeletal lesions. 1. Effective accuracy and diagnostic utility. *AJR* 1992;158:809-812

Percutaneous Needle Biopsy of Bony Lesions: Diagnostic Accuracy and Clinical Utility¹

Hyun-Jung Jang, M.D., Heung Sik Kang, M.D., Kyung Won Lee, M.D.,
Jae Seung Kim, M.D., Sang Hoon Lee, M.D.², Han Koo Lee, M.D.²

¹ Department of Diagnostic Radiology, Seoul National University College of Medicine

² Department of Orthopedic Surgery, Seoul National University College of Medicine

Purpose: To evaluate the diagnostic accuracy and clinical utility of percutaneous needle biopsy of the bony lesions.

Materials and Methods: Among 100 consecutive patients who underwent percutaneous needle biopsy of bony lesions, 96 patients who were diagnosed ultimately by surgery, or by clinical and radiological follow-up over 6 months were reviewed in this study. Biopsy sites were in the long bones in 51, axial bones in 45. Twelve biopsies were performed under CT guidance and the remainder were guided under fluoroscopy. The categories for the suspected diagnosis included 25 primary malignant tumors, 21 benign tumors, 31 metastases, 13 infections, and 6 miscellaneous lesions.

Results: Of the 96 biopsies, 86(89.6%) were adequate for the diagnosis out of which 81 were ultimately confirmed as true-positive or true-negative with the overall diagnostic accuracy rate of 94.2%. Diagnostic accuracy according to the suspected diagnosis was 91.3% in primary malignant tumors, 90.3% in metastases, and 100% in infections, benign tumors, and miscellaneous lesions. Respective diagnostic yield was 90.3% in metastases, 84.6% in infections, 84% in primary malignant tumors, 71.4% in benign tumors, and 100% in miscellaneous lesions. Both diagnostic accuracy and diagnostic yield differed little with the lesion location. No complication was observed in our series.

Conclusion: Percutaneous needle biopsy of bony lesion is a safe procedure, offering high diagnostic accuracy and high clinical utility.

Index Words: Bones, biopsy

Bone neoplasms, diagnosis

Address reprint requests to : Hyun-Jung Jang, M.D., Department of Radiology, Seoul National University College of Medicine
28, Yongsong-dong, Chongno-gu, Seoul, 100-744 Korea. Tel. 82-2-741-4581 Fax. 82-2-743-6385

진단방사선과 전공의 연수교육 안내

추계 전공의 연수교육

일 시 : 1995년 9월 30일(토) 14:00~19:00(예정)
 장 소 : 셰라톤워커히호텔
 주 제 : Communication Skill(영상판독술)

년도별 진단방사선과 전공의 연수교육 계획

년 도	기 별	주 제
1996년도	춘 계	논문 작성법
	추 계	Abdominal Radiology
1997년도	춘 계	Physics in Radiology
	추 계	Skeletal Radiology