

류마티양관절염에서 골스캔을 이용한 관절침범의 평가

Evaluation of joint involvement by the use of radionuclide bone scan in the patients with rheumatoid arthritis

서울대학교 의과대학 내과학교실

朴性琪 · 弓成洙 · 朴宣陽 · 李明哲 · 崔成在 · 高昌舜

서 론

류마티양관절염은 원인불명의 만성 염증성 관절질환으로 구미에서는 전인구의 1%의 이환율을 보일 정도로 흔한 질환이며, 국내에서는 아직도 정확한 통계자료가 없어 알 수 없으나 최근에는 결체조직질환에 대한 관심증대로 점차 환자수가 증가하는 추세이다.

류마티양관절염에서 관절침범의 평가는 관절의 종창, 압통, 온감, 변형 및 운동범위의 제한등의 이학적 소견과 관절 X-선검사가 많이 이용되어 왔다. 그러나 이학적 소견은 관찰자에 따라 오차가 많아 객관성이 결여되며, 관절 X-선검사는 조기의 류마티양관절염에서는 연조직의 종창외에는 뚜렷한 이상소견이 발견되지 않아 정확한 관절병변의 발견방법이 절실히 요구되어 왔는데, Desaulniers등(1974)은 ^{99m}Tc -polyphosphate를 이용한 골스캔이 류마티양관절염 환자에서 관절병변의 확인에 보다 우수한 방법임을 보고한 바 있고 이후 여러 저자들의 활발한 연구로 ^{99m}Tc -phosphate를 이용한 관절촬영은 관절질환의 발견과 관절침범의 양상을 알아보는 데 유용한 방법임을 증명하였다(Bekerman등, 1975; Gentant등, 1975). 또한 류마티양관절염에서 골스캔은 관절염의 유무뿐만 아니라, 관절염의 정도 및 활동성유무 그리고 치료후의 변화를 평가하는데도 유익함이 알려져 있다(Dick등, 1970; Dick등, 1970; Park등, 1977).

이에 저자들은 류마티양관절염에서 관절침범 유무의 평가에 골스캔의 임상적 유용성을 알아보고자, 류마티양관절염으로 확인된 환자들에서 골스캔, 관절 X-선검사 및 관절의 이학적 검사를 시행하고 이들을 비교 검토하여 몇가지 성적을 얻었기에 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1981년 1월부터 1982년 5월까지 서울대학교병원에 내원이나 입원한 환자중 미국 류마티즘 학회의 진단기준(Ropes등, 1958)에 따라 진단된 전형적 류마티양관절염(Classical Rheumatoid Arthritis) 17명과 확정적 류마티양관절염(Definite Rheumatoid Arthritis) 3명등 총 20명을 대상으로 하였다. 이들 대상환자들에서 골스캔, 관절 X-선검사 및 이학적관절검사를 시행하여 각각의 방법에 의한 관절의 병변여부를 좌우측의 손, 손목, 팔꿈치, 어깨, 무릎 및 발목의 6부위에 대해서 양성과 음성으로 표시하여 비교하였다.

골스캔은 ^{99m}Tc -MDP(methylene diphosphonate)를 20mCi정맥주사하고 2시간 후에 ON 410 Gamma Camera로 전신 골스캔을 시행하였으며, 의심스런 부위는 추가하여 확대촬영하였다. 골스캔 판독에서는 관절이 비대칭적으로 골스캔제의 섭취가 증가되어 있거나, 관절부위의 방사능 섭취가 현저히 증가된 경우를 양성으로 판정했다(Desaulniers등, 1974).

관절 X-선검사에서는 각 관절에 연조직종창, 관절강내 삼출액증가, 관절주위의 골다공증, 관절강의 협착 및 관절의 침식 등의 소견이 있으면 양성으로 판정하였다(Berens등, 1964; Desaulniers등, 1974; Verow등, 1978; Weissberg등, 1978).

이학적 검사에서는 관절주위의 종창, 압통, 삼출액, 피하결절 등의 소견이 있을 때 양성으로 판정하였다(Weissberg등, 1978).

성 적

총 240개의 비교 관절부위중, 골스캔에서는 134개 부위, 관절 X-선검사에서는 43개 부위, 그리고 이학적

† 접수일자: 1982. 11. 10

* 본 논문은 1982년도 서울대학교병원 특진연구비로 조로 이루어진 것임.

Table 1. Numbers of involvement of specific articulations

Joint		Bone Scan	X-ray	Physical Finding
Hand	Rt.	13	7	15
	Lt.	16	10	17
Wrist	Rt.	14	7	15
	Lt.	13	7	14
Elbow	Rt.	6	3	7
	Lt.	4	1	3
Shoulder	Rt.	7	1	5
	Lt.	4	1	3
Knee	Rt.	12	2	12
	Lt.	12	3	12
Ankle	Rt.	15	0	11
	Lt.	16	0	11
Total		134	43	128

검사상으로는 128 개 부위에서 양성으로 판정되었고, 이학적 검사와 골스캔이 밀접하게 일치하는 소견을 보인 반면, 발목부위의 비교에서는 이 두가지 방법과 관

절 X-선검사와의 차이가 가장 현저한 것으로 나타났으며, 관절 X-선검사의 관절침범 발견율이 제일 낮았다 (Table 1).

1. 이학적 검사와 관절 X-선검사의 비교

총 240개의 관찰 관절부위중, 양쪽 모두에서 양성으로 판정된 경우는 39부위(16%)였고, 모두에서 음성인 경우는 108부위(45%)였다. 또한 이학적 검사상 양성이었으나, 관절 X-선검사상 음성인 경우는 89부위(37%)였으며, 이학적 검사상 음성이었으나 관절 X-선검사상 양성인 경우는 4부위(2%)였다. 이학적 검사를 기준으로 하였을 때, 관절 X-선검사의 감수성(sensitivity)은 30%로 나타났고, 특이성(specificity)은 96%였다 (Table 2, 3).

2. 이학적 검사와 골스캔의 비교

총 240개의 관찰된 관절부위중, 양쪽 모두에서 양성으로 판정된 경우는 91부위(38%)였고, 모두에서 음성으로 나타난 경우는 69부위(29%)였다. 또한 이학적 검사상 양성이었으나 골스캔상 음성으로 나타난 경우는 37부위(15%)였고, 이학적 검사상 음성이었으나, 골스캔상 양성인 경우는 43부위(18%)였다. 이학적 검사를 기준으로 하였을 때, 골스캔의 감수성은 71%로 나타

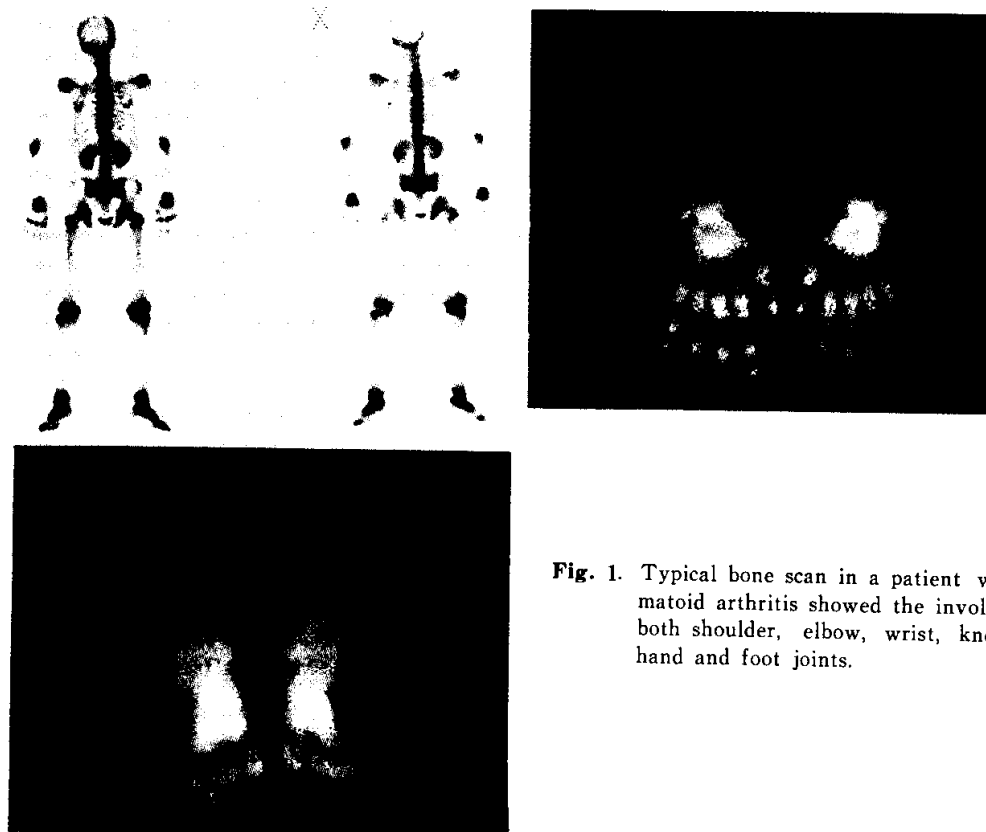


Fig. 1. Typical bone scan in a patient with rheumatoid arthritis showed the involvement of both shoulder, elbow, wrist, knee, ankle, hand and foot joints.

Table 2. Comparison of physical finding & joint X-ray finding

Joint		Both	Both	Clinical+	Clinical-
		Positive	Negative	X-ray	X-ray
Hand	Rt.	5	3	10	2
	Lt.	8	1	9	2
Wrist	Rt.	7	5	8	0
	Lt.	7	6	7	0
Elbow	Rt.	3	13	4	0
	Lt.	2	14	4	0
Shoulder	Rt.	1	15	4	0
	Lt.	1	17	2	0
Knee	Rt.	2	8	10	0
	Lt.	3	8	9	0
Ankle	Rt.	0	9	11	0
	Lt.	0	9	11	0
Total		39(16%)	108(45%)	89(37%)	4(2%)

Table 3. Sensitivity & specificity of joint X-ray

Joint	Physical finding+	Physical finding-
X-ray+	39	4
X-ray-	89	108
Total	128	112

Sensitivity of X-ray=39/128=30%.

Specificity of X-ray=108/112=96%.

Table 4. Comparison of physical finding & bone scan

Joint		Both	Both	Physical+	Physical-
		posit- ive	Neg- ative	Bone Scan-	Bone Scan+
Hand	Rt.	11	3	4	2
	Lt.	13	0	4	3
Wrist	Rt.	13	4	2	1
	Lt.	11	4	3	2
Elbow	Rt.	2	9	5	4
	Lt.	2	0	4	4
Shoulder	Rt.	2	10	3	5
	Lt.	1	14	2	3
Knee	Rt.	9	5	3	2
	Lt.	8	4	4	4
Ankle	Rt.	9	3	2	6
	Lt.	10	3	1	6
Total		91(38%)	69(29%)	37(15%)	43(18%)

Table 5. Sensitivity & specificity of bone scan

Joint	Physical finding+	Physical finding-
Bone Scan+	91	43
Bone Scan-	37	69
Total	128	112

Sensitivity of Bone Scan=91/128=71(%)
Specificity of Bone Scan=69/112=62(%)

났고 특이성은 62%이었다(Table 4, 5).

3. 골스캔과 관절 X-선검사의 비교

총 240개의 관찰 관절부위중, 양쪽 모두에서 양성으로 판정된 경우는 29부위(12%)였으며, 모두 음성으로 나타난 경우는 92부위(38%)였다. 골스캔상 양성이었으나 관절 X-선검사상 음성인 경우는 105부위(44%)였고, 골스캔상 음성이었으나 관절 X-선검사상 양성을 보인 경우는 14부위(6%)였다. 총 검사 관절중 50%에서 관절 X-선검사와 골스캔이 일치하는 소견을 보였다. 그리고 관절 X-선검사상 음성으로 판정된 197개 부위중, 105개 부위에서 골스캔상 양성으로 판정되었는데, 이는 관절 X-선검사상 음성으로 판정된 부위의 53%에 해당되었다(Table 6).

고 안

1967년 ^{99m}Tc이 처음으로 관절부위의 촬영에 사용된

Table 6. Comparison of bone scan and joint X-ray

Joint		Both	Both	Bone	Bone
		Posi- tive	Nega- tive	Scan+	Scan-
Hand	Rt.	4	4	9	3
	Lt.	8	2	8	2
Wrist	Rt.	6	5	8	1
	Lt.	6	6	7	1
Elbow	Rt.	0	11	6	3
	Lt.	0	12	6	2
Shoulder	Rt.	1	13	6	0
	Lt.	1	16	3	0
Knee	Rt.	1	7	11	1
	Lt.	2	7	10	1
Ankle	Rt.	0	5	15	0
	Lt.	0	4	16	0
Total		29(12%)	92(38%)	105(44%)	14(6%)

이후 (Alarcon-Segovia 등, 1967), 많은 저자들에 의해서 류마티양관절염에 대한 골스캔이 연구되어 왔다 (Dick 등, 1970; Whaley 등, 1968; McCarthy 등, 1970; Maxfield 등, 1972; Sturrock 등, 1974). 특히 ^{99m}Tc-phosphate를 이용함으로써, 다른 방사성의약품을 사용할 때보다 더 좋은 성적을 나타냄은 잘 알려져 있다 (Desaulniers 등, 1974; Bekerman 등, 1975; Genant 등, 1975).

정상인의 손관절에서 골스캔시 나타나는 양상은, 손목에서 최대의 방사능 섭취를 보이며, 첫번째에서 다섯번째 수장지관절 (metacarpophalangeal joint)로 갈수록, 그리고 근위 (proximal)에서 원위 (distal)로 갈수록 방사능 섭취가 감소하는 것으로 알려져 있다 (Bekerman 등, 1975). 또한 정상인에서도 대퇴골이나 경골 (tibia) 등과 같은 장골의 말단부위는 어느 정도 증가된 방사능 섭취를 보인다 (Charkes 등, 1973).

관절병변의 골스캔에 대한 확고한 기준은 아직 확립되어 있지 않지만, 저자들은 이번 연구에서 Desaulniers (1974) 등이 사용한 방법과 같이, 관절이 비대칭적으로 골스캔계의 섭취가 증가되어 있거나, 관절부위의 방사능 섭취가 현저히 증가된 경우를 양성으로 판정했다. 이 경우에 비대칭적인 방사능 섭취의 증가가 있는 경우는 비교적 판정이 용이하나, 대칭적인 방사능 섭취의 증가로 생각되는 경우는 다른 저자들에서와 같이 어려움이 있었다. 관절병변시에, 골스캔상 관절의 방사능 섭취가 증가하는 기전에 대해서 확실한 것은 알려져 있지 않지만, 관절염으로 인한 혈류량 및 뼈의 신진대사 증가로 ^{99m}Tc의 섭취가 증가하리라는 추측이 있다 (Desaulniers 등, 1974; Genant 등, 1974).

Dick 등 (1970)은 류마티양관절염 환자에서 ^{99m}Tc를 정맥주사한 뒤에 관절부위에서 실제 방사능을 측정하여, 정상 대조군보다 유의하게 증가되어 있었으며, 최대 방사능까지 도달하는 시간은 차이가 없었음을 보고한 바 있다.

또한 Park 등 (1977)은 ^{99m}Tc-HEDP를 사용하여 관절대 골의 방사능 비를 구하여, 이비율을 류마티양관절염 지표 (RA index)라 명명하고, 류마티양관절염 환자에서 정상 대조군보다 유의하게 증가되어 있으며 치료 후에는 감소함을 관찰하고 치료의 지표로 사용할 것을 주장하였다.

류마티양관절염 이외에도 어떤 종류의 관절염, 외상, 골수염, 종양 등에서 골스캔상 방사능 섭취가 증가함이 알려져 있으며 (Weissberg 등, 1978; Thrall 등 1975), 특히 성장기의 환자에서는 골단부위의 방사능 섭취가 전반적으로 증가되어 있어서 주의를 요한다. 골스캔은 그밖에도 비특이적인 관절통을 호소하는 환자에서 관

절염의 유무 및 예후를 추정하는 지표로서 보고되고 있다 (Shearman 등, 1982).

저자들의 성적에서는 실제 방사능의 측정 시행하지 못하였지만, 이학적 검사를 기준으로한 골스캔의 감수성은 71%로서 Weissberg 등 (1978)의 골스캔 감수성 68%와 유사했으며, 관절 X-선검사는 30%로 낮았다. 이러한 성적은 대부분의 환자가 연골이나 골 파괴와 관절기형이 없는 조기의 류마티양관절염이므로 관절 X-선검사의 감수성이 낮았으리라 생각된다. 이학적 검사를 기준으로 했을 때의 특이성은 골스캔의 경우 62%로서 Weissberg 등 (1978)의 66%와 역시 유사한 성적이었으며, 관절 X-선검사의 경우는 96%로 높게 나타났는데, 이와같은 차이가 나는 이유는 골스캔이 활동적인 골변화를 잘 반영하는 반면, 관절 X-선검사는 과거에 일어난 골변화를 나타내기 때문일 것으로 알려져 있다 (Weissberg 등, 1978).

결론

저자들은 류마티양관절염에서 관절침범 유무의 평가에 골스캔의 임상적 유용성을 알아보고자, 류마티양관절염으로 확인된 환자들에서 골스캔, 관절 X-선검사 및 관절의 이학적 검사를 시행하고 이들을 비교검토하여 다음과 같은 성적을 얻었다.

1. 이학적 검사와 골스캔의 비교 : 총 240개의 관찰관절부위중, 양쪽에서 모두 양성으로 나타난 경우는 91부위 (38%), 모두 음성인 경우는 69부위 (29%)였으며, 이학적 검사상 양성이었으나 골스캔상 음성이었던 경우는 37부위 (15%)였고, 이학적 검사상 음성이었으나 골스캔상 양성인 경우는 43부위 (18%)였다. 이학적 검사를 기준으로한 골스캔의 감수성은 71%, 특이성은 62%였다.

2. 이학적 검사와 관절 X-선검사의 비교 : 총 240개의 관찰관절부위중, 양쪽 모두에서 양성으로 판정된 경우는 39부위 (16%)였고, 모두 음성인 경우는 108부위 (45%)였다. 이학적 검사상 양성이고 관절 X-선검사상 음성인 경우는 89부위 (37%)였으며, 이학적 검사상 음성이었으나 관절 X-선검사 양성인 경우는 4부위 (2%)였다. 이학적 검사를 기준으로한 관절 X-선검사의 감수성은 30%, 특이성은 96%였다.

이상의 결과에서 골스캔은 류마티양관절염 환자에서 관절침범 유무의 평가에 있어서 이학적 소견과 잘 일치했으며, 매우 민감한 진단 방법임을 알 수 있었고, 나아가서 치료의 지표로도 이용될 수 있다고 생각되었다.

—ABSTRACT—

Evaluation of Joint Involvement by the Use of Radionuclide Bone Scan in the Patients with Rheumatoid Arthritis

Sung Ki Park, Sungsoo Koong, Seonyang Park, Myung Chul Lee, Sung Jae Choi and Chang-Soon Koh

Department of Internal Medicine, College of Medicine, Seoul National University

To evaluate the joint involvement by the use of radionuclide bone scan in the patients with rheumatoid arthritis, we performed ^{99m}Tc -MDP bone scan, radiography and physical examination of joints in 20 patients confirmed as rheumatoid arthritis and compared three methods each other.

The observed results are as follows.

1. The sensitivity and specificity of bone scan based on physical examination are 71% and 62% respectively.

2. The sensitivity and specificity of radiography based on physical examination are 30% and 96% respectively.

It may conclude that bone scan is very sensitive in evaluation of joint involvement in rheumatoid arthritis and correlates with physical examinations very well.

REFERENCES

- Alarcon-Segovia, D., Trujeque, M., Tovar, E. and Adame, M.A.: *Scintillation scanning of joints with technetium-99m(abstr.)*. *Arthritis Rheum.*, 10:262, 1967.
- Bekerman, C., Genant, H.K., Hoffer, P.B., Kozin, F. and Ginsberg, M.: *Radionuclide imaging of the bones and joints of the hand*. *Radiology*, 118:653-659, 1975.
- Berens, D.L., Lockie, L.M., Lin, R. and Norcross, B.M.: *Roentgen changes in early rheumatoid arthritis*. *Radiology*, 82:645-653, 1964.
- Charkes, N.D., Valentine, G. and Cravitz, B.: *Interpretation of the normal ^{99m}Tc polyphosphate rectilinear bone scan*. *Radiology*, 107:563-570, 1973.
- Desaulniers, M., Fuks, A., Hawkins, D., Lacourciere, Y. and Rosenthal, L.: *Radiotechnetium polyphosphate joint imaging*. *J. Nucl. Med.*, 15:417-423, 1974.
- Dick, W.C., Grayson, M.F., Woodburn, A., Nuki, G. and Buchanan, W.W.: *Indices of inflammatory activity*. *Ann. Rheum. Dis.*, 29:643-648, 1970.
- Dick, W.C., Neufeld, R.R., Prentice, A.G., Woodburn, A., Whaley, K., Nuki, G. and Buchanan, W.W.: *Measurement of joint inflammation*. *Ann. Rheum. Dis.*, 29:135-137, 1970.
- Genant, H.K., Bautovich, G.J., Singh, M., Lathrop, K.A. and Harper, P.V.: *Bone-seeking radionuclides*. *Radiology*, 113:373-382, 1974.
- Genant, H.K., Kozin, F., Bekerman, C., McCarthy, D.J. and Sims, J.: *The reflex sympathetic dystrophy syndrome*. *Radiology*, 117:21-32, 1975.
- Maxfield, W.S., Weiss, T.E. and Shuler, S.E.: *Synovial membrane scanning in arthritic disease*. *Semin. Nucl. Med.*, 2:50-70, 1972.
- McCarthy, D.J., Polcyn, R.E. and Collins, P.A.: *Technetium scintiphotography in arthritis*. *Arthritis, Rheum.*, 13:21-32, 1970.
- Park, H.M., Terman, S.A., Ridolfo, A.S. and Wellman, H.N.: *A quantitative evaluation of rheumatoid arthritic activity with Tc-^{99m} HEDP*. *J. Nucl. Med.*, 18:973-976, 1977.
- Ropes, M.W., Bennett, G.A., Cobb, S., Jacox, R. and Jessar, R.: *1958 Revision of diagnostic criteria for rheumatoid arthritis*. *Bull. Rheum. Dis.*, 9:175-176, 1958.
- Shearman, J., Esdaile, J., Hawkins, D. and Rosenthal, L.: *Predictive value of radionuclide joint scintigrams*. *Arthritis Rheum.*, 25:83-86, 1982.
- Sturrock, D., Nicholson, R. and Wojtulewski, J.A.: *Technetium counting in rheumatoid arthritis*. *Arthritis Rheum.*, 17:417-420, 1974.
- Thrall, J.H., Geslien, G.E., Corcoran, R.J. and Johnson, M.C.: *Abnormal radionuclide deposition patterns adjacent to focal skeletal lesions*. *Radiology*, 115:659-663, 1975.
- Verow, P.W. and Dippy, J.: *Soft tissue changes in early rheumatoid arthritis as seen on xeroradiogr-*

- aphy and non-screen radiographs. Clin. Radiol.*, 29: 585-590, 1978.
- Weissberg, D.L., Resnick, D., Taylor, A., Becker, M. and Alazraki, N.: *Rheumatoid arthritis and its variants. Am. J. Roentgenol.*, 131:665-673, 1978.
- Whaley, K., Pack, A.I., Boyle, J.A., Dick, W.C., Downie, W.W., Buchanan, W.W. and Gillespie, F.C.: *The articular scan in patients with rheumatoid arthritis. Clin. Sci.*, 35:547-552, 1968.