

## 유착성 견관절낭염 환자에서 상지 골밀도 소견

계명대학교 의과대학 재활의학교실

박 기 영 · 황 성 은

### Bone Mineral Density of Upper Limbs in Patients with Adhesive Capsulitis of the Shoulder

Gi Young Park, M.D. and Sung Eun Hwang, M.D.

Department of Rehabilitation Medicine, Dongsan Medical Center, Keimyung University College of Medicine

**Objective:** To examine the relation of shoulder adhesive capsulitis and local bone loss to affected limb.

**Method:** Twenty-nine patients with the adhesive capsulitis of the shoulder were studied. For reference, 29 patients, without history of injury or disease in the upper limbs, were randomly selected. Areal bone mineral density (BMD) was measured from the proximal humerus, distal humerus and forearm of upper limbs using a Prodigy® (Lunar, USA). The BMD of the affected side versus the unaffected were compared.

**Results:** The reference group: no significant difference between the mean BMDs in the right and left upper limb. The adhesive capsulitis group: 1) The mean BMD in the proxi-

mal humerus of the affected upper limb was significantly lower than the unaffected limb ( $0.85 \text{ g/cm}^2$  vs  $0.88 \text{ g/cm}^2$ ;  $p < 0.05$ ). 2) No significant difference between the mean BMDs in the distal humerus of the affected and unaffected limb ( $1.10 \text{ g/cm}^2$  vs  $1.10 \text{ g/cm}^2$ ). 3) No significant difference between the mean BMDs in the forearm of the affected and unaffected limb ( $0.82 \text{ g/cm}^2$  vs  $0.82 \text{ g/cm}^2$ ).

**Conclusion:** In patients with adhesive capsulitis of the shoulder, the mean BMD of the affected limb, compared with the unaffected side, was significantly lower in the proximal humerus. But distal humerus and forearm showed no significant side-to-side differences. (J Korean Acad Rehab Med 2002; 26: 327-331)

**Key Words:** Adhesive capsulitis, Bone mineral density, Osteoporosis

## 서 론

유착성 견관절낭염은 관절낭의 염증과 유착으로 인한 관절 용적 감소로 견갑부의 통증과 점진적인 관절 운동범위의 제한을 유발하는 질환이다. 임상적인 경과는 3단계로 나눌 수 있는데, 제1기는 주로 통증이 심한 시기로 2 내지 9개월간 지속되고, 제2기는 통증이 서서히 감소하면서 운동 범위의 제한이 증가되는 시기로 4 내지 12개월 지속되며, 마지막 제3기는 운동범위가 회복되는 시기로 6 내지 9개월 동안 자연적인 회복을 나타내게 된다.<sup>1,14)</sup> Ombregt 등<sup>13)</sup>은 1, 2기는 약 6개월, 3기는 6 내지 12개월 가량의 자연 경과를 거치게 된다고 하였다.

골밀도의 감소는 골절을 일으키는 중요한 요인 중 하나이다. 골밀도의 감소는 전신적으로 나타나는 경우가 대부

분이지만 신체 일부 부위의 사용 제한, 종양, 감염, 반사성 교감신경 디스트로피, 일과성 국소적 골밀도 감소 증후군 (transient regional osteoporosis) 등에서 국소적인 골밀도 감소를 나타낸다. 이와 같은 국소적 골밀도의 감소가 회복이 가능한지는 아직 논란이 있는 상태이다.<sup>5,7)</sup>

유착성 견관절낭염 환자의 견관절 단순 방사선 소견은 특이 소견이 없는 것으로 보고되어 왔으나, 많은 경우 환측 견관절이 정상측에 비해 골감소증 소견을 나타낸다. 그러나 이러한 소견은 매우 주관적으로 임상적으로 중요하게 생각되지 않았다. 이러한 국소적 골밀도 감소는 그 발생 원인에 대한 고찰이 학문적으로 흥미로울뿐 아니라, 임상적으로 유착성 견관절낭염 환자에서 골절 등과 같은 이차적인 근골격계 합병증의 위험을 증가시킬 수 있다. 그러나 유착성 견관절낭염 환자에서 국소적 골밀도 감소에 대한 연구는 부족하며, 특히 발병 초기의 국소적 골밀도 변화에 대해서는 보고되지 않고 있다.

이에 저자들은 유착성 견관절낭염 환자에서 환측과 정상측 상지 각 부위의 골밀도 소견을 비교하여 향후 유착성 견관절낭염 환자의 재활치료와 이차적인 근골격계 질환 예방에 도움을 주고자 하였다.

접수일: 2002년 3월 14일, 계재승인일: 2002년 5월 28일

교신저자: 황성은, 대구광역시 중구 동산동 194번지

⑨ 700-712, 계명의대 동산의료원 재활의학과

Tel: 053-250-7268, Fax: 053-250-7268

E-mail: Johanp@chollian.net, re@dsmc.or.kr

## 연구대상 및 방법

2000년 11월부터 2002년 2월까지 계명의대 동산의료원 재활의학과에 견관절의 통증과 관절 운동범위의 제한을 주소로 내원한 환자들 중 유착성 견관절낭염으로 진단받은 29명을 대상으로 하였다. 견관절의 단순 방사선 촬영상 이상이 없고 Cyriax의 선택적 조직긴장 검사<sup>13)</sup>상 회전근개 건초염 및 파열, 전봉하 점액낭염 소견을 보이지 않으면서 특징적으로 외전과 외회전의 장애가 굴곡과 내회전보다 심한 양상을 보이고 저항 검사 시 특정 근육에 약화 소견이 없는 경우 임상적으로 유착성 견관절낭염을 진단하였다. 또 모든 환자들은 골밀도 검사 후 관절강내 주사를 시행하여 관절 용적의 감소를 확인하였다. 과거력상 상지 골절이 있었거나 견관절 관절강 내 주사를 시행 받았거나, 양측 견관절에 유착성 관절낭염이 있는 경우는 대상에서 제외하였다. 대조군은 상지의 골밀도 감소를 유발할 수 있는 질환이 없는 유사한 연령대의 남녀 29명을 무작위로 선택하였다.

환자군의 연령은 평균 56.0세였고, 성별은 여자가 21명, 남자가 8명으로 여자가 많았다. 대조군은 평균 연령이 60.6세였고 여자가 19명, 남자가 10명으로 환자군과 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 환자군에서 증상의 유병 기간은 10일에서 14개월로 평균 4.5개월이었다. 환측은 좌측 견관절이 18명, 우측이 11명이었다. 유착성 견관절낭염의 단계는 휴식 시 통증을 느끼는지, 주관절 아래로 방사통이 있는지, 수면 시 환측으로 돌아누울 수 있는지에 대한 3가지 질문과 검사자가 환자의 수동적 외회전 시 느끼는 end-feel에 따라 Cyriax의 단계분류법<sup>13)</sup>으로 분류하여 stage IIb가 15명으로 가장 많았고, IIa가 6명, III가 5명, I이 3명 순이었다

**Table 1.** Patients Characteristics

	Characteristics	No. of cases
Age (years)	40~49	8
	50~59	9
	60≤	12
Sex (F/M)		21/8
Duration of symptom (mos)	<2	6
	2~6	18
	7~12	4
	12<	1
Affected side (Rt/Lt)		11/18
Cyriax stages	I	3
	IIa	6
	IIb	15
	III	5

(Table 1).

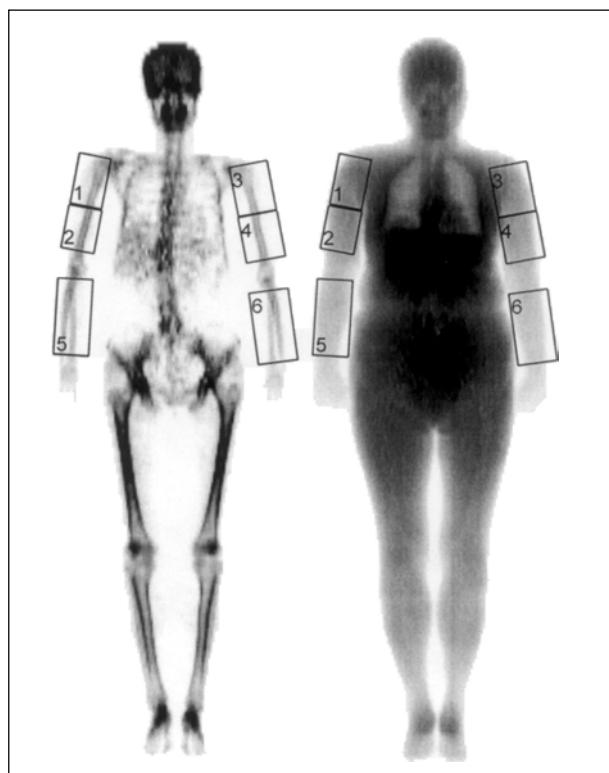
양 상지는 견관절을 포함한 상완 근위부, 주관절 상부까지를 포함한 상완 원위부 그리고 주관절 아래에서 수근관절 위까지를 포함한 전완부로 나누어 골밀도를 측정하였다 (Fig. 1). 또 이환 기간에 따른 골밀도 감소를 비교하기 위해 유병 기간이 6개월 이하인 경우와 7개월 이상인 경우로 대상자들을 나누어 각각 상지 골밀도를 비교하였다.

본 연구에서 얻은 결과들은 SPSS/PC windows를 이용하여  $p < 0.05$  수준에서 통계적 유의성을 검정하였다. 환측과 정상측 각 부위의 골밀도를 비교하기 위해 대응 표본 t-검정을 실시하였고, 유병 기간이 7개월 이상인 환자들의 골밀도 비교는 비모수 검정인 Wilcoxon 순위 검정을 시행하였다.

## 결 과

### 1) 대조군에서 상지 골밀도 비교

대조군에서 좌우 상지 각 부분의 골밀도를 비교하였을 때 우측 상지의 골밀도가 좌측에 비해 높은 경향을 나타내었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 2).



**Fig. 1.** The areal bone mineral density was measured from the proximal humerus, distal humerus and forearm of both upper limbs using a Prodigy® (Lunar, USA).

**Table 2.** Comparison of Bone Mineral Density in Control Group ( $\text{g}/\text{cm}^2$ )

Anatomic site	Right side	Left side
Proximal humerus	0.82±0.19	0.81±0.20
Distal humerus	1.01±0.24	1.00±0.25
Forearm	0.78±0.13	0.79±0.13

Values are mean±S.D.

**Table 3.** Comparison of Bone Mineral Density in Patient Group ( $\text{g}/\text{cm}^2$ )

Anatomic site	Affected side	Unaffected side
Proximal humerus	0.85±0.16	0.88±0.14*
Distal humerus	1.10±0.19	1.10±0.19
Forearm	0.82±0.09	0.82±0.12

Values are mean±S.D.

\* $p<0.05$ 

## 2) 환자군에서 상지 골밀도 비교

상완 근위부의 골밀도는 환측이  $0.85 \text{ g}/\text{cm}^2$ , 정상측이  $0.88 \text{ g}/\text{cm}^2$ 으로 환측이 정상측에 비해 통계적으로 유의하게 감소하였다. 그러나 상완 원위부의 골밀도는 환측이  $1.10 \text{ g}/\text{cm}^2$ , 정상측이  $1.10 \text{ g}/\text{cm}^2$ , 전완부의 골밀도는 환측이  $0.82 \text{ g}/\text{cm}^2$ , 정상측이  $0.82 \text{ g}/\text{cm}^2$ 으로 양측 간에 유의한 차이가 없었다(Table 3).

## 3) 환자군에서 유병기간에 따른 상지 골밀도 비교

유병 기간에 따른 골밀도는 이환 기간이 6개월 이하인 환자 군에서 환측 상완 근위부는  $0.86 \text{ g}/\text{cm}^2$ 로 정상측  $0.89 \text{ g}/\text{cm}^2$ 에 비해 통계적으로 유의하게 감소하였으나 상완 원위부와 전완부는 양측 간에 유의한 차이가 없었다(Table 4). 유병 기간이 7개월 이상인 환자 군에서 상지 각 부위의 골밀도는 양측 간에 유의한 차이가 없었다(Table 5).

## 고 찰

골다공증은 낮은 골밀도와 골 조직의 미세 구조 변화로 인하여 특히 노령 인구에서 골절의 위험성을 증가시킨다.<sup>5)</sup> 골다공증은 발생원인, 발병연령, 임상적 특징에 따라 성인에서 골다공증을 유발하는 질환이 동반되지 않은 상태에서 발생하는 원발성(일차성) 골다공증과 발병연령에 상관없이 골다공증을 유발시키는 분명한 원인질환이 선행되어 발생하는 속발성(이차성) 골다공증으로 크게 나눌 수 있다. 골다공증은 일반적으로 전체 신체 내 골량이 전반적으로 감

**Table 4.** Comparison of Bone Mineral Density in the Patients with less than 6 Months of Duration ( $\text{g}/\text{cm}^2$ )

Anatomic site	Affected side	Unaffected side
Proximal humerus	0.86±0.16	0.89±0.15*
Distal humerus	1.10±0.19	1.10±0.18
Forearm	0.83±0.11	0.83±0.12

Values are mean±S.D.

\* $p<0.05$ **Table 5.** Comparison of Bone Mineral Density in the Patients with more than 7 Months of Duration ( $\text{g}/\text{cm}^2$ )

Anatomic site	Affected side	Unaffected side
Proximal humerus	0.79±0.15	0.84±0.11
Distal humerus	1.06±0.22	1.10±0.26
Forearm	0.77±0.09	0.76±0.10

Values are mean±S.D.

소하나 여러가지 원인 특히 손상 받은 신체 부위를 장기간 고정한 경우 급격한 골밀도 감소가 신체 일부에서 발생하게 된다.<sup>4,7)</sup> 그 외 양성 혹은 악성 종양, 염증성 관절염, 감염(결핵이나 골수염), 반사성 교감신경 디스트로피 등이 있는 경우 국소적인 골밀도 감소를 관찰할 수 있다. 또한 특별한 원인 없이 하나 혹은 그 이상의 관절에 통증과 함께 국소적인 골밀도 감소를 나타내는 일파성 국소적 골밀도 감소 증후군도 있다.<sup>8)</sup>

근골격계 질환으로 인한 국소적 골밀도의 감소는 골절로 인한 경우가 가장 많고, 그 외 회전근개 병변이나 슬관절 인대 손상 후에도 발생한다고 보고되고 있다.<sup>7)</sup> 그러나 유착성 견관절낭염에서 국소적 골밀도 감소는 드물게 보고되고 있다. Lunderberg와 Nilsson<sup>10)</sup>은 1968년 처음으로 유착성 견관절낭염 환자에서 환측의 골밀도가 정상측에 비해 감소되었다고 보고하였다. 그러나 측정 부위가 너무 작고 측정 방법이 부정확하여 그 결과에 대해 의문을 갖게 하였다. 그 후 Muller 등<sup>12)</sup>이 환자 대조군 연구를 통해 대조군에서는 양측 상완골 골두의 골밀도 차이가 없는 반면 유착성 견관절낭염 환자의 환측 상완골 골두의 골밀도가 정상측의 그것에 비해 약 21% 이상 감소되었다고 보고하였다. Leppaclae 등<sup>9)</sup>은 유착성 견관절낭염의 유병 기간이  $16\pm6$ 개월인 A군과  $9\pm2$ 년인 B군으로 나누어 이중 에너지 방사선 골밀도 측정기를 이용하여 상지의 골밀도를 조사하였다. A군에서 환측 상완골 근위부와 상완골 간의 골밀도는 정상측에 비해 유의하게 감소되었으나 전완부는 양측간에 차이가 없었고, B군에서 양측 상지 모든 부위에서 유의한 골밀도 차이를 나타내지 않았다고 보고하였다. 본 연구에서도 이

전 연구와 유사하게 환측의 상지 근위부에서만 정상측에 비해 골밀도가 유의하게 감소되었다.

Lunderberg와 Nilsson<sup>10)</sup>은 짧은 유병 기간 후 상지 근위부에 급격한 골밀도 감소가 나타나고, 골밀도 감소가 유병 기간과는 연관성을 나타내지 않아 유착성 관절낭염에서 골밀도의 감소는 관절의 고정보다는 관절낭의 염증이 더 중요한 역할을 한다고 주장하였다. 염증 부위 주변의 골밀도 감소에 대해서 아직 명확하게 밝혀져 있지는 않지만 몇몇 연구에서 이를 뒷받침하는 결과를 보고하였다.<sup>6,11)</sup> 본 연구에서도 평균 유병 기간이 4.5개월로 이전 연구에 비해 짧고, 유착성 관절낭염의 자연적 경과를 고려해 볼 때 첫 2~9 개월은 관절 운동의 제한보다는 통증이 많은 시기임에도 불구하고 환측 상지의 근위부에서만 정상측에 비해 통계적으로 유의한 골밀도 감소를 나타내었다.

유착성 관절낭염 환자에서 환측 상지에 국소적 골밀도 감소를 나타내는 기전에 대해서는 아직 확실하게 밝혀지지 않았다. Leppaelae 등<sup>9)</sup>은 유착성 관절낭염 급성기에 상완 근위부의 골밀도 감소가 현저한 반면 다른 부위에서는 변화가 없었고, 회복된 환자에서 골밀도 감소가 없어 이환된 관절의 통증과 관절 구축으로 인한 사용 제한이 국소적 골밀도 감소의 주된 원인이라고 주장하였다. 활막성 관절을 사용하지 않고 고정된 상태로 장기간 유지하면서 정상적으로 관절에 작용해야 하는 적절한 강도의 긴장을 제거하게되면 관절의 형태적, 생화학적 그리고 생역학적인 변성을 유발하게 된다.<sup>3)</sup> 이러한 변성으로 인하여 관절 주위에 국소적으로 골밀도가 감소되어 해당 부위에 골결과 같은 이차적인 근골격계 질환이 유발할 수 있다.<sup>4)</sup> 본 연구에서 이환 기간이 6개월 이하인 환자군의 환측 상완 근위부에서 정상측에 비해 골밀도가 감소된 것은 관절낭의 염증과 통증으로 인한 견관절 사용 제한이 골밀도 감소를 유발하는 중요한 요인이라고 생각된다. 그리고 유병 기간이 7개월 이상인 환자군에서도 환측 상완 골밀도가 정상측에 비해 감소하였으나 유의하지 않았다. 이는 환자 수가 적었기 때문으로 생각되며 향후 추가적인 연구가 필요할 것이다.

본 연구에서 사용한 이중 에너지 방사선 측정법은 골량을 표현하는 매개변수로 단위 면적당 골의 조밀한 정도를 나타내는  $\text{g}/\text{cm}^2$ 을 사용하고 있다. 골밀도 측정 시 측정 구획을 정하고 골량을 측정하는데, 동일인에서도 좌우, 측정 위치와 같은 변수에 의해 결과가 달라질 수 있으나 재현성이 뛰어나 현재 가장 널리 사용되고 있는 방법이다.<sup>2)</sup> 또한 제조회사에 따라 동일인에서도 골밀도가 다르게 측정되는데 이는 표준으로 삼는 참조 자료가 다르고 소프트웨어가 다른 것에 기인한다. 본 연구에서 동일인을 대상으로 동일한 제품을 사용하여 양측 상지 골밀도의 차이를 비교하였으므로 골밀도 측정기로 인해 발생하는 오차는 적을 것으로 생각되며, 골밀도 측정 시 발생할 수 있는 오차를 줄이기 위해 동일한 골밀도 측정기사가 모든 환자들의 상지 구획을 정

하고 각각의 골밀도를 측정하였다.

본 연구의 몇 가지 제한점을 들면, 첫째, 우세측 상지와 비우세측 상지를 구별하지 않았다는 것이다. 일반적으로 우세측 상지의 골밀도가 비우세측에 비해 높으므로 결과의 정확성에 영향을 미칠 수 있을 것이다. 둘째 상완은 괴질골이 대부분을 차지하고 있어 골대사의 변화를 제대로 반영하기 어렵다. 따라서 향후 연구에서는 골소주 변화의 파악이 용이한 골단 부위의 골밀도를 측정하거나 밀단 정량적 전산화단층촬영(peripheral quantitative computed tomography) 등과 같은 측정기를 이용하는 것이 정확한 결과를 얻는 데 도움이 될 것이다.

## 결 론

계명의대 동산의료원 재활의학과에 내원한 29명의 유착성 관절낭염 환자들을 대상으로 상지 이중 에너지 방사선 골밀도 측정을 시행하여 환측 상완 근위부에서 정상측에 비해 국소적으로 유의한 골밀도 감소가 나타났다. 그러므로 환측 상완 근위부에 골절 등과 같은 이차적인 근골격계 질환이 유발되지 않도록 주의가 필요할 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

- 1) 박기영, 황성은: 견관절 유착성 관절낭염에서 관절내 스테로이드 주사 요법의 비교. 대한재활의학회지 2000; 24: 1174-1179
- 2) 박일형: 골다공증의 측정. Arthritis Today 2001; 3: 20-31
- 3) Akeson WH, Amiel D, Abel MF, Garfin SR, Woo SL-Y: Effects of immobilization on joints. Clin Orthop 1987; 219: 28-36
- 4) Clouston WM, Lloyd HM: Immobilization-induced hypercalcemia and regional osteoporosis. Clin Orthop 1987; 216: 247-252
- 5) Dempster DW, Lindsay R: Pathogenesis of osteoporosis. Lancet 1993; 341: 797-805
- 6) Fountos G, Kounadi E, Tzaphlidou M, Yasumura S, Glaros D: The effects of Inflammation-mediated osteoporosis (IMO) on the skeletal Ca/P ratio and on the structure of rabbit bone and skin collagen. Appl radiat Isot 1998; 49: 657-659
- 7) Jaervinen M, Kannus P: Injury of an extremity as a risk factor for the development of osteoporosis. J Bone Joint Surg (Am) 1997; 79: 263-276
- 8) Lakhanpal S, Ginsburg WW, Luthra HS, Hunder GG: Transient regional osteoporosis. Ann Inter Med 1987; 106: 444-450
- 9) Leppaelae J, Kannus P, Sievaenen H, Jaervinen M, Vuori I: Adhesive capsulitis of the shoulder(frozen shoulder) produces bone loss in the affected humerus, but long-term bony recovery is good. Bone 1998; 22: 691-694
- 10) Lundberg BJ, Nilsson BE: Osteopenia in the frozen shoulder. Clin Orthop 1968; 60: 187-191
- 11) Minne HW, Pfeilschifter J, Scharla S, Mutschelknauss S, Sch-

- warz A, Krempien B, Ziegler R: Inflammation-mediated osteopenia in the rat: A new animal model for pathological loss of bone mass. *Endocrinology* 1984; 115: 50-54
- 12) Muller LP, Ritmeister M, John J, Happ J, Kerschbaumer F: Frozen shoulder - an algoneurodystrophic process. *Acta Orthop Belg* 1998; 64: 434-440
- 13) Ombregt L, Bisschop P, Veer HJ, Van de Velde T: A system of orthopaedic medicine, 1st ed, London: Saunders, 1995, pp 224-232
- 14) Reeves B: The natural history of the frozen shoulder syndrome. *Scand J Rheumatol* 1975; 4: 193-196
-