▸원 저◂

ISSN 1226-2854

골다공증 검사 시 검사부위에 따른 결과에 대한 고찰

- A Study on the Result of Test Site on BMD -

한서대학교 보건의료학과[1] · 한서대학교 방사선학과[2] · 서남대학교 방사선학과[3]

홍동희[1,3] · **한상현**[3] · **정홍량**[1,2]

— 국문초록 —

요골 말단 부위의 측정은 한국 사람들이 주로 오른손을 자주 사용한다는 근거로 왼쪽 요골 말단 부위를 주로 측정하는데 이로 인한 잘못된 결과가 나오기도 한다. 본 연구에서는 이러한 측정부위 오차가 가지는 상관관계를 알아보고 잘못된 측정 오차를 줄이고자 한다.

2012년 3월부터 일정기간 정형외과를 방문한 성인 50대 이상 남녀 환자를 대상으로 전완부의 단순촬영 자세와 같이 중립위를 기준으로 왼쪽 원위요골말단부위를 포함한 오른쪽 원위요골말단부위도 함께 측정하여 양쪽 T-score를 통해 비교 분석하였다.

그 결과 왼쪽 손목 수치가 더 낮은 그룹은 전체 75명 중 45명으로 약 60%를 차지하였고 반면 오른쪽 손목 수치가 더 낮은 그룹은 전체 75명 중 30명으로 약 40%를 차지하였다.

중심 단어 : 골다공증, T-score, 측정오차, 이중에너지 방사선 흡수법(DXA), 골밀도(BMD)

Ⅰ. 서 론

1. 연구배경 및 목적

골밀도 검사는 임상과 연구 수단으로 뼈 건강에 대한 정보를 제공해 주는 중요한 검사이다. 또한 골밀도는 현재 임상적으로 골다공증 진단에 가장 유용한 기준으로 이용되고 있으며 치료 방침을 결정하는데 도움을 주고 뼈의 소실과 증가 속도 또는 치료에 대한 반응을 평가하는데 유용하다[1]. 임상적으로 골절의 존재, 조직 형태학적으로 단위 용적 당 골기질의 감소, 역학적으로는 골절 위험도 증가 상태 등으로 정의될 수 있고, 진단적으로는 정상인의 최대 골밀도 치에 비해 표준편차 2.5이하로 질량이 감소된 상태를 말한다[2].

골다공증의 임상적인 중요성은 골절과 그 결과로 초래되는 합병증으로 인하여 높은 이환율과 사망률을 야기 시키며, 경제적인 측면에서 재활을 위한 의료비용을 증가시킨다는 것이다. 고령화 사회로 접어들면서 골다공증에 의한 골절이 주요한 사회 및 의료 문제로 대두되고 있다[3].

골밀도 측정부위는 요추, 대퇴경부, 종골, 원위 요골로 알려져 있다. 일반적으로 요추 및 대퇴경부는 이중 에너지 X선 흡수법(Dual Energy X-ray Absorptiometry, 이하 DXA)으로 측정하고[4], 종골과 원위 요골은 선별검사(screening)로 Peripheral-DXA 및 초음파로 측정한다. X-ray를 이용한 골밀도 측정은 측정 부위를 투사한

* 접수일(2013년 2월 8일), 1차 심사일(2013년 2월 15일), 확정일(2013년 3월 9일)

교신저자: 정홍량, (356-706) 충남 서산시 해미면 대곡리 360번지
한서대학교 방사선학과
Tel : 041-660-1056, H.P : 010-2853-1602
E-mail : hansound2@hanmail.net

X-ray의 감쇄도를 측정하는 것이다. DXA는 척추 및 대퇴경부, 전완골부 부위를 정확하게 진단하는 장비로 골밀도 측정에 있어 폭 넓게 활용되고 있다. 최근 DXA를 이용한 전완부 골밀도 측정이 활발하게 보고되고 있고[5], 전완부의 골밀도 측정의 의의가 부각되고 있다. 요추 및 대퇴경부의 골밀도가 전신골밀도를 대변 하지만 특정 부위의 골절 예측은 상대적으로 떨어지는 것으로 알려져 있다. 그래서 전완골부의 골절 위험도를 예측하기 위해 원위요골의 골밀도 측정이 훨씬 정확하다고 알려져 있다[4]. 그리고, ISCD(International Society for Clinical Densitometry)에서는 대퇴경부나 요추에서 측정할 수 없거나 해석할 수 없는 경우, 부갑상선 기능 항진증, 환자의 몸무게나 DXA table을 초과하였을 경우에 전완부의 골밀도 측정을 권고하고 있다[6].

골다공증 측정 시 요골 말단 부위의 골밀도는 Colles' fracture를 예견하는데 도움이 되며, 다른 axial bone보다 변형이 덜 일어나고 axial bone과의 상관관계도 비교적 높게 나타나는 부위이면서 손쉽게 측정을 할 수 있다는 장점을 가지고 있다[7]. 이러한 장점을 최대한 살려 정확한 진단과 측정을 해야 하지만 측정부위의 오차로 인해 잘못된 진단을 내리기도 한다. 그 중에서도 요골 말단 부위의 측정 시 한국 사람들이 주로 오른손을 자주 사용한다는 근거로 왼쪽 요골 말단 부위를 주로 측정하는데 이로 인한 잘못된 결과가 나오기도 한다. 본 연구에서는 이러한 측정부위 오차가 가지는 상관관계를 알아보고 잘못된 측정 오차를 줄이고자 한다.

2. 이론적 배경

골밀도 측정 장치 중 현재 가장 많이 이용되고 있는 DXA(이중 에너지 X선 흡수 계측장치)는 해상력이 좋고 짧은 시간에 측정가능하며 방사선 피폭양이 적은 장점이 있다[8]. 이러한 DXA는 요추, 대퇴골, 전완골, 종골 등 여러 부위의 골밀도를 측정 할 수 있을 뿐만 아니라 전신 골밀도와 체지방 분석까지 가능하다. 골밀도 측정을 위한 신체부위는 뼈 주위의 근육, 피하지방 등의 연부 조직이 많지 않아 피부에서 뼈가 쉽게 촉지 될 수 있는 부위가 좋다. 이는 연부조직에 의한 측정오차가 작아지기 때문이다[9].

골다공증은 골량의 감소로, 골 취약성이 커지고 골절 위험성의 증가로 정의되는 폐경 전후 여성에서 중요한 질환이다. 2000년도 NIH(National Institute of Health)에서는 1994년 제시된 기존의 WHO의 정의를 조금 바꾸어서 골의 질(bone quality)을 강조하는 "골강도(bone strength) 감소로 인한 골절 위험도가 증가하는 질환"이라고 바꾸었다[10]. 골밀도는 나이, 성별, 종족간의 정상 평균값과 비교한 표준편차(SD, Standard deviation)로 표시하며, Z-score, T-score, percentile등으로 나타낸다. T-score는 특정인의 골밀도와 젊은 성인의 정상 최대 골밀도와의 차이를 정상 골밀도값의 표준편차로 나누어 얻어내는 값이며, Z-score는 특정인의 골밀도와 성별과 나이를 연계시킨 정상 평균값과의 차이를 동일 연령대의 정상치의 표준편차로 나누어서 나타낸 값이다[11].

1994년에 WHO에서 제정되어 현재까지 이용되고 있는 골밀도 진단기준은 T-score -1.0 이상은 정상(Normal), -1.0에서 -2.5까지 골감소증(Osteopenia), -2.5 이하는 골다공증(Osteoporosis)이라고 제시하였다. 골감소증은 임상적으로 골절 위험도가 2배 증가하는 것으로 보고되고 있다[11].

Ⅱ. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

2012년 3월부터 2012년 6월까지 정형외과를 방문한 성인 50대 이상 남녀 75명을 대상으로 하였고, 골절이 있을 시엔 측정값이 높게나오기 때문에 손목 골절이 있으신 분은 제외하였다. 또한, 골대사성 질환이나 스테로이드 장기복용력을 가진 경우, 경구 피임제 및 항경련제 복용, 신부전으로 인한 골이영양증이 있는 경우, 기타 원인으로 신체부자유 등의 과거력이나 현재 이완된 경우, 골다공증 치료병력이 있는 경우는 제외하였다.

2. 연구방법

Peripheral-DXA로 원위요골말단부위의 골밀도를 측정하였으며 전완부의 단순촬영 자세와 같이 중립위를 기준으로 측정하였다. 한국 사람들이 주로 사용하는 곳이 오른쪽이라는 것에 근거하여 주로 오른쪽 원위요골말단부위를 측정하지만 본 연구에서는 왼쪽 원위요골말단부위를 함께 측정하였다. 분석방법으로는 원위요골말단부위의 골밀도를 구한 다음 T-score를 통해 비교분석하였고, SPSS 통계프로그램 version 12를 사용하여 유의성과 신뢰도 분석을 하였다.

3. 검사장비

골다공증을 검사하는 장비는 여러 가지가 있다. 그 중 검사하기 간단하여 많이 쓰이고 있고 오류를 범하기 쉬운

Peripheral-DXA를 이용해 검사 부위에 따른 측정값을 비교해보고자 한다. 이는 피질골의 두께를 측정하는 방법으로 원위요골말단부위를 측정한다〈Figure 1〉.

Figure 1. Experimental device(OSTEOSYS EXA-3000)

Ⅲ. 결 과

2012년 3월부터 6월까지 총 75명의 원위요골말단부위를 오른쪽과 왼쪽 모두 측정한 후 T-score 값이 왼쪽 수치가 더 낮은 그룹과 오른쪽 수치가 더 낮은 그룹으로 나누어 분류하였다〈Table 1〉,〈Table 2〉,〈Figure 2〉.

T-score 값이 왼쪽 수치가 더 낮은 그룹은 전체 75명 중 45명으로 약 60%를 차지하였고 평균 -2.50값을 보였고, 반면 T-score 값이 오른쪽 수치가 더 낮은 그룹은 전체 75명 중 30명으로 약 40%를 차지하였으며 평균 -2.12값을 보였다.

또한 오른쪽 수치가 더 낮은 그룹 중 53%는 -2.5 이하로 골다공증이라 할 수 있으며 이 중 25%는 왼쪽만 검사를 했을 시 보건복지부에서 인정하는 -3.0 이하가 되지 않으므로 보험 혜택을 받지 못하였다.

그리고 통계프로그램인 SPSS (version 12.0)을 이용하여 유의성과 신뢰도를 평가한 결과 cronbach α 값은 0.981의 신뢰수준을 보여주었고, p값은 0.05이하로 유의한 수준을 보여주었다.

Table 1. Lower group than the left wrist with the right measured values [T-score]

Patient	Right wrist measured values	Left wrist measured values	Patient	Right wrist measured values	Left wrist measured values
1	-2.31	-2.39	24	-1.66	-1.94
2	-1.71	-2.34	25	-1.29	-1.36
3	-1.09	-1.53	26	-1.60	-3.29
4	-3.10	-3.35	27	-0.68	-1.27
5	-1.92	-2.19	28	-1.80	-1.99
6	-0.44	-1.26	29	1.22	0.33
7	-3.56	-3.95	30	-0.71	-0.75
8	-2.88	-2.90	31	0.03	-0.21
9	-2.86	-2.98	32	-2.96	-3.47
10	-0.86	-1.40	33	-2.95	-3.00
11	-3.33	-3.43	34	-2.55	-2.63
12	-3.79	-3.86	35	-4.28	-4.30
13	-2.97	-3.00	36	-3.12	-3.58
14	-2.18	-2.38	37	-1.93	-2.19
15	-3.50	-3.85	38	-3.16	-3.47
16	-1.84	-2.39	39	-0.30	-0.74
17	-4.53	-5.00	40	-2.29	-2.61
18	-3.14	-4.31	41	-2.62	-2.83
19	-0.23	-0.37	42	-2.63	-3.03
20	-2.89	-2.92	43	-2.68	-3.55
21	-3.87	-4.28	44	-1.79	-2.78
22	-2.86	-3.18	45	-0.04	-0.07
23	-0.12	-0.67			

Table 2. Lower group than the right wrist with the left measured values [T-score]

Patient	Right wrist measured values	Left wrist measured values	Patient	Right wrist measured values	Left wrist measured values
1	-2.18	-1.99	16	-2.87	-2.76
2	-3.72	-1.86	17	-1.64	-1.29
3	-2.11	-2.07	18	-2.15	-2.12
4	-3.20	-3.19	19	-2.73	-1.45
5	-3.63	-3.48	20	-1.51	-1.31
6	-2.13	-1.37	21	-4.80	-4.66
7	-1.67	-0.93	22	-2.92	-2.57
8	-2.61	-1.52	23	-3.36	-2.99
9	-1.40	-0.74	24	-3.35	-2.89
10	-3.54	-2.54	25	-2.98	-2.39
11	-1.40	-1.20	26	-4.88	-4.11
12	-0.88	-0.43	27	-2.77	-2.68
13	-1.45	-0.88	28	-2.62	-2.17
14	-0.35	-0.01	29	-2.22	-1.62
15	-1.50	-1.46	30	-3.65	-3.46

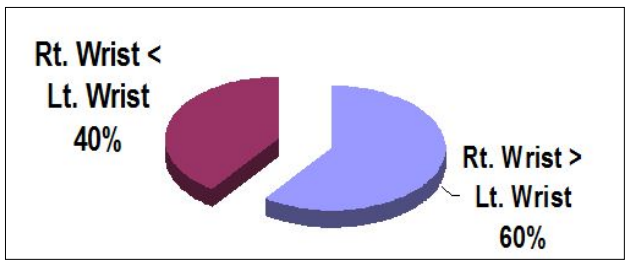

Figure 2. Bone mineral density test, numerical comparison between the two groups

Ⅳ. 고 찰

빠른 속도로 초 고령화 사회에 진입하고 있는 국내 현실상 골다공증 유병률은 매우 높아질 것이 분명하고 골다공증에 의한 골절의 치료비용도 점점 높아질 것이다. 그래서 골밀도 측정은 향후 발생할 수 있는 골절의 위험도를 예견할 수 있기에 매우 중요하다. 그러나 골밀도의 해석은 매우 간단해 보이지만 실제로 여러 단계에서 오류가 발생하기 쉽고, 이러한 오류를 찾아 교정해 주어야 정확한 골다공증을 진단할 수 있으므로 많은 주의를 기울여 오류의 범위를 줄이는 것이 상당히 중요하다[3].

또한 검사자의 검사부위 지정에 따라서 골다공증이 될 수도 있고 골소공증이 될 수도 있으며 현재 우리나라 보건복지부에서 요골말단부위를 측정 시 T-score -3.0 이하부터 약제의 보험적용이 되기 때문에 더욱 중요하다.

골밀도를 정확하게 측정하기 위한 방법으로 여러 가지가 있으나 현재 DXA를 이용한 요추, 대퇴경부, 원위 요골을 측정하는 기기가 대부분 이용되고 있다. 요추 및 대퇴경부의 골밀도가 그 부위의 골절을 예측할 수 있으나 타 부위의 골절 예측은 상대적으로 떨어지는 것으로 알려져 있다. 특히 원위요골은 65세 이상의 고령에서 흔한 골절 부위로 서양에서는 1000명당 8-10명의 유병률을 보인다고 보고되고 있다[12]. 또한, Hegeman 등은 원위 요골 골절을 동반한 55세~79세(평균 69세)여성 환자군에서 골다공증 유병률을 평균 51%로 보고하였고[13], Löfman 등은 37%로 보고한 적이 있다[14]. 정홍준은 전체 원위 요골 골절 환자 중 51.5%의 환자가 골다공증을 가지고 있는 것으로 나타났다[15].

가장 흔한 골밀도 측정 부위로 알려진 근위 대퇴부와 척추 부위 골밀도는 진단 불일치도에 문제가 있으며 Angela[16] 등은 50%정도에서 고관절부와 요골의 골밀도가 일치함을 보고하였고 최[17] 등은 33%정도에서 불일치도가 발생하는데 특히 60대에서 47%로 가장 높고 70세 이후에는 두부위의 차이가 적어진다고 하였고 채승범도 50대, 60대에 비해 70대에 불일치도의 현격한 감소를 확인 할 수 있다고 하였다[18]. 박원규 등은 골다공증 검사 시 진단

불일치 정도가 60대와 70대, 그리고 골다공증군에서 가장 현저하였으며, 이는 두 부위 이상에서 불일치가 일어날 가능성이 있으므로 골절 위험 한계치의 측정에 각 부위별 골밀도 측정이 필요할 것으로 사료된다고 하였다[19].

박형무 등은 전신 골밀도를 기준으로 삼았을 때는 전신 골밀도에 의한 골상태가 정상일 경우 다른 부위들에서의 골상태는 대부분 정상이었으며 상지에서 측정된 골밀도와의 일치도가 가장 높다고 보고하였다[20]. 허윤무 등은 저에너지 원위 요골 골절에서 골다공증의 빈도는 74%였다고 보고하였고, 강영한 등은 전완의 관심영역을 수근부 아래쪽, 위쪽과 좌우로 움직여서 검사를 했을 때 T-score에 변동이 있음을 강조하였다[21].

그러므로 고령의 노인에게 골절을 예측하기 위한 측정부위로 원위요골의 정확성은 더욱 요구되며 적절한 측정부위를 지정함으로써 정확한 진단을 할 수 있도록 하여야할 것이다.

Ⅴ. 결 론

보통 골밀도 검사 시 한국 성인들의 오른쪽 손목을 자주 쓰는 성향에 근거로 왼쪽 손목과 발을 검사 한다. 그러나 간혹 오른쪽 손목을 주로 쓰는 환자임에도 불구하고 왼쪽 손목 보다 오른쪽 손목의 수치가 더 낮게 나오는 경우가 있다. 이는 골밀도 검사 시 한쪽에 편중된 검사는 자칫 오진을 범할 수 있는 소지가 충분히 보인다는 것을 알 수 있다.

전체 조사된 인원 중 40%가 오른쪽 손목 수치가 더 낮게 나타남은 골다공증 초기에 접어들거나 약물을 써야 할 정도의 고도의 골다공증임에도 오진으로 환자를 무방비로 방치해 놓을 수 있게 된다. 또한 의료보험의 혜택을 받아 환자의 비용적 부담도 덜어줄 수 있는데 이것 역시 잘못된 측정 수치로 혜택을 받지 못하게 할 수 있다.

이는 한쪽에 편중된 측정보다는 모든 환자에게 양쪽 모두를 검사하게 하여 좀 더 질 높은 의료 서비스와 진료에 이바지해야 한다고 본다.

참고문헌

1. 정호연: 골다공증 진단 및 치료지침 2007, 대한내분비학회지, 23(2), 2008
2. Su Hewn Cho: Menopausal and Osteoporosis, The jounal of the korean Med Asso, 35(5), 587-598, 1992
3. 이윤홍: DXA를 이용한 골밀도 측정시 검사자의 ROI 변화에 따른 골밀도 측정값의 오차에 관한 연구, 고려대학교 의용과학대학원, 2011
4. 양준영, 김영모: 근위 대퇴골 및 요추부 골밀도 검사의 상관관계 분석, 대한골절학회지, 16(4), 570-574, 2003
5. Monique E, Muller Colin E, Webber Mary L, Bouxsein: Predicting the failure load of the distal radius, Osteoporos Int, 14, 345-352, 2003
6. Kiebzak GM, Lewiecki EM, Petak SM: Impact of using the ultradistal radius region of interst on diagnostic classification, J Clin Densitom, 7(2), 143-152, 2004
7. 허성은, 정혜원: 연령에 따른 한국 여성의 요골 말단부위의 골밀도, 대한폐경학회지, 9(3), 2003
8. 최장석, 안기찬, 이창섭, 최종문, 김주용, 신동렬: 대퇴경부와 요추부 골밀도에 의한 골다공증 진단의 일치도, 대한척추외과학회지, 10(2), 75-81, 2003
9. 윤한식, 모은희: 이중에너지 X선 흡수계측법을 이용한 폐경기 여성의 요추 및 근위 대퇴부의 골밀도 비교 연구, 대한방사선기술학회, 22(2), 41-46, 1999
10. NIH Consensus Statement, Osteoporosis prevention, diagnosis and therapy, 17, 1-15, 2000
11. Arlot ME, Sornay-Rendu E, Garnero P, Vey Marty B, Delmas PD: Apparent pre-and post-menoposual bone loss evaluated by DXA at different skeletal sites in women, the OFELY cohort, J Bone Miner Res, 12, 683-690, 1997
12. 이상학: 고령환자의 요골 원위부 골절 시 비수술적 치료의 유용성, 중앙대학교 대학원 석사학위 논문, 2003
13. Hegeman JH, Oskam J, van der Palen J, Ten Duis HJ,Vierhout PA: The distal radial fracture in elderly woman and the bone mineral density of the lumbar spine and hip, J Hand Surg, 29B,473-6,2004
14. Löfman O, Hallberg I, Berglund k, Wahlström O, Kartous L, Rosenqvist AM, et al: Women with low energy fracture should be investigated for osteoporosis, Acta Orthop ,78,813-21,2007
15. 정홍준: 폐경기 이후 여성 원위 요골 골절 환자에서의 골밀도 분석, 울산대학교 대학원 의학석사 학위논문, 2011

16. Feyerabend AJ, Lear JL: Regional variations in bone mineral density as assessed with dual-energy photon absorptiometry and dual X-ray absorptiometry, Radiology, 186, 467-9, 1993
17. Choi JS, An KC, Lee CS, Choi JM, Kim JY, Shin: DR Dexa T-score concordance and discordance between hip and lumber spine, Asian Spine Journal, 10(2), 75-81, 2003
18. 채승범: 고관절부, 요추부, 원위 요골에서의 골밀도에 따른 골다공증 진단의 일치도, 대구카톨릭대학교 학위논문, 2011
19. 박원규, 강영환, 조광호: 이중에너지 X선 흡수 계측법을 이용한 골밀도 검사 시 진단불일치에 대한 분석, 방사선기술과학, 31(1), 25-31, 2008
20. 박형무, 송민석, 허민: 골다공증 진단에 있어 전신 및 부분 골밀도의 비교연구, 대한폐경학회지, 9(1), 25-35, 2003
21. 허윤무, 김상범, 이진웅, 이정범, 이진용, 임재우, 류승권: 저에너지 원위 요골 골절에서 골다공증의 빈도 및 골밀도 검사의 필요성, 대한정형외과학회지, 46(6), 464-471, 2011
22. 강영한, 조광호: 이중에너지 X선 흡수 계측법을 이용한 BMD 검사 시 발생할 수 있는 기술적인 오류 분석, 대한방사선과학회,29(4), 229-236, 2006

•Abstract

A Study on the Result of Test Site on BMD

Dong-Hee Hong[1,3] · Sang-Hyun Han[3] · Hong-Ryang Jung[1,2]

[1] *Dept. of Health Care, Hanseo University*
[2] *Dept. of Radiological Science, Hanseo University*
[3] *Dept. of Radiological Science, Seonam University*

The measurement of Korea people' s Radial-terminal region were frequently measure of the left hand of Radial-terminal region due to the most Korean' s are right-handed and it occasionally showed incorrect results. Therefore, in this study, we accessed a correlation with error of measurement and reduced the measurement error invalid.

We reviewed 50 adults patients, from March 2012 for a certain period of time, visited the orthopedic center for the neutral position of forearm of plain radiography and measured the left side of the distal radial-terminal region containing the terminal region of the right distal radius. Then we have compared and analysed both T-score.

As a result, the lower value of left wrist were 45 out of 75 which is approximately 60% of left wrist group while the lower value of right wrist were 30 out of 75 which is approximately 40% of right wrist group.

Key Words : Osteoporosis, T-score, Measurement error, Bone Mineral Density (BMD)