

[원저]

일개병원 건강 성인 남성의 요추, 대퇴부의 골밀도 특징

황선욱

가톨릭대학교의과대학 가정의학교실

Bone Mineral Density of Lumbar Spine and Femur in Healthy Korean Men

Sun Wook Hwang

Department of Family Medicine, St. Paul's Hospital, College of Medicine, Catholic University

Background	With the prevalence of osteoporosis in men increasing, the mortality and morbidity of fractures is higher than in women. But there are only a few studies about BMD in Korean men. In this study, we measured BMD at the lumbar spine and the femur to find the differences and discordance rate between these sites with age.
Methods	From January 2000 to May 2008, we measured height, weight and BMD of different skeletal sites by DEXA in 314 subjects seen at one hospital. The subjects had no history of diseases and fractures. Factors affecting BMD were analyzed via ANOVA, Chi square test and Pearson Correlation.
Results	The BMDs of L1, L2, L3, L4, femur neck, Ward's triangle and trochanter were 1.003 ± 0.160 , 1.086 ± 0.175 , 1.137 ± 0.182 , 1.180 ± 0.193 , 0.935 ± 0.133 , 0.740 ± 0.163 and 0.819 ± 0.113 , respectively. The prevalence of osteopenia and osteoporosis increased with age. L2 spine and femur (any site) showed negative correlations with age. The discordance rate between lumbar spine and femur was 43.9%. The BMDs of L3 and L4 spine were low in men who smoked.
Conclusions	The BMDs of L2 spine and all sites of femur decreased with age, but other lumbar vertebrae showed no correlations because of higher osteophytes in men. The prevalence of osteoporosis was highest for men in their 70s. Diagnostic rate by femur increased with age. Thus, we conclude that it might be useful to check BMD in men in their 70s, and to monitor BMD of femur with increasing age. The BMD of lumbar spine was low in smoking men.

(Korean J Health Promot Dis Prev 2009; 9(3):199-206)

Key words Bone mineral density, Osteoporosis, Lumbar, Femur

서 론

골다공증은 전세계적으로 중요한 건강 문제이며¹⁾ 지금까지 대부분의 골다공증의 진단, 치료, 병인등이 여성에 맞추어서 진행되어 왔다. 그러나 최근의 연구에 의하면 전세계적으로 고령화가 가속되고 있으며 이에 따라 남성 골다공증이 증가하고 있

고 임상적으로도 중요한 문제가 되고 있다. 미국, 북유럽에서는 약 20-25%의 고관절 골절이 남성에서 발생하고 있으나 2025년 경에는 남성 고관절 골절 발생이 여성수준으로 올라갈 것으로 예상되고 있다.^{2,3)} 그러나 중요한 사실은 고관절 골절에 의한 이 환율과 사망률은 현재 남성이 여성보다 높고 75세 이후 고관절 골절에 의한 치명률은 20.7%로 여성의 7.5%에 비하여 훨씬 높다는 사실이다.⁴⁾ 척추 골절도 과거에는 남성에 비하여 여성이 10배 많았는데 최근에는 여성의 절반수준으로 높게 나타나고 있다.⁵⁾ 따라서 남성 골다공증에 대한 조기 진단과 치료가 불가피한 실정이며 남성 골밀도에 대한 연구가 시급한 실정이다.

지금까지 남성 골밀도(Bone mineral density: BMD)에 대한

• 교신저자 : 황 선 욱
 • 주 소 : 서울시 동대문구 전농2동 가톨릭대학교 성바오로 병원 가정의학과
 • 전 화 : 02-958-2146
 • E-mail : hw97med@hanmail.net
 • 접수 일 : 2008년 7월 11일 • 채 택 일 : 2009년 5월 20일

연구가 해외에서는 부분적으로 시행되어 왔으나 국내에서는 여성 골다공증에 대한 일부 연구를 제외하고는 남성 골밀도에 대한 연구는 매우 부족한 실정이며 기존 연구도 40세 이상인 소수의 남성을 대상으로 한 일부 연구가 있었다. 또한 남성 골다공증 진단에 있어서도 척추부위와 대퇴부위의 골밀도 분포 양상에 대하여 비교 분석한 자료는 없었다. 따라서 본 연구는 20대부터 70대까지 폭넓은 연령을 대상으로 하여 정상 성인 남성의 연령별 요추와 대퇴부의 골밀도를 조사하고 이에 따른 관련성에 대해서 알아보고 임상에 적용하고자 한다.

현재 가장 흔히 사용되는 골밀도 측정 방법은 DEXA를 이용하는 것으로 주로 제1요추-제4요추, 고관절(hip), 특히 대퇴 경부, 전체 대퇴골(total femur)을 측정한다. Z score는 환자의 골밀도를 비슷한 연령대와 비교한 것이며 T score는 정상 젊은이의 이상적인 최대 골량(peak bone mass)과 비교한 것이다.⁶⁾ WHO 기준에 따르면 골다공증은 T score가 -2.5 표준편차(SD) 이하이며 골감소증은 T score가 -1.0~-2.5 표준편차 사이이다. 이것은 폐경 후 여성을 기준으로 하였지만 지금까지 남성에게도 적용 되어져 왔다.⁷⁾

방 법

1. 연구 대상자 선정

2000년 1월부터 2008년 5월까지 본 병원 검진센터에서 골밀도 검사를 시행하였던 남자 중 전신질환이나 골절이 없는 정상 성인 남성 314명을 대상으로 키, 몸무게, 부위별 골밀도를 조사 하였다.

2. 연구내용

제1요추(L1), 제2요추(L2), 제3요추(L3), 제4요추(L4), 대퇴 경부(Femur neck), 워드 삼각 (Ward's triangle of femur), 대퇴 전자간부(trochanteric femur)의 골밀도(g/cm²)와 T score를 각

각 측정하였다. 골밀도 검사는 DEXA 방법으로 Lunar prodigy (General electric, USA) 를 이용하여 측정하였으며 측정의 재현성을 높이기 위해 매일 오전 기계 보정을 실시하고 검사자는 동일한 사람이었다. 기계의 정밀도는 요추부위 0.01g/cm², 대퇴부위 0.008g/cm² 이었으며 기계의 Z, T score는 일본, 한국인 남자를 기준으로 산출하였다. 연령군에 따른 골밀도 분포양상(정상, 골감소증, 골다공증)을 조사하였으며 요추(L1-L4)와 대퇴(femur neck, Ward's triangle, trochanter)의 골밀도를 WHO 정의에 따라 정상(T score>-1), 골감소증(-2.5<T score≤-1), 골다공증(T score≤-2.5) 으로 분류 하고 요추를 기준으로 판정한 골밀도와 대퇴를 기준으로 판정한 골밀도의 일치여부를 판정하였다. 한편 흡연, 음주 유무에 따른 부위별 골밀도 평균을 측정하였다. 흡연과 음주는 양에 상관없이 현재 흡연자, 현재 음주자로 조사하였다.

3. 통계 방법

통계처리는 SPSS 13.0을 사용하였으며 연령에 따른 부위별 골밀도와 체중, 키, BMI는 평균 ± 표준 편차로 표시하였다. 각 변수별 상관계수는 Pearson 상관 분석을 이용하였으며 연령군에 따른 각 부위의 평균 비교는 kolmogorov-smirnov z 검정에서 정규성 분포를 따르므로 (p>0.05) ANOVA를 사용하였으며 사후검정은 tukey법으로 하였다. 연령별 골밀도 분포, 불일치율은 카이 제곱 검정을 사용하였으며 흡연 음주 유무에 따른 골밀도 평균 비교는 student t test 를 사용 하였다. P<0.05 인 경우를 유의 수준으로 정하였다.

결 과

1. 연구대상자 특성

연구 대상자의 연령은 26세부터 79세까지의 분포를 보였으며 20-30대, 40대, 50대, 60대, 70대는 각각 16명, 100명, 97명,

Table 1. Characteristics of subjects (N=314)

Age group	N0	Mean age	Height(cm)	Weight(kg)	BMI(kg/m ²)	Alcohol[n(%)]	Smoking[n(%)]
20-39	16	35.6±3.8	173.4±4.7	77.2±14.0	25.6±4.2	96(60.0)	10(66.7)
40-49	100	45.3±2.6	169.6±4.7	70.5±8.4	24.5±2.7	82(87.2)	58(61.7)
50-59	97	53.9±2.8	166.0±5.9	67.3±9.4	24.4±2.8	78(90.7)	53(61.6)
60-69	78	63.8±2.8	165.8±4.8	66.5±8.9	24.1±2.8	52(73.2)	35(49.3)
70-79	23	72.9±2.9	162.9±6.3	62.1±11.0	23.3±3.5	15(71.4)	11(52.4)
Total	314	54.1±10.0	167.3±5.8	68.2±9.8	24.4±2.9	236(82.2)	167(58.2)

Table 2. Bone mineral density (g/cm²) of subjects by age group (mean±SD)

Age	20-39	40-49	50-59	60-69	70-79	Total	p-value*
L [†] 1	1.077±0.162	1.023±0.149	0.983±0.161	0.996±0.164	0.968±0.173	1.003±0.160	0.102
L [†] 2	1.181±0.152	1.118±0.157	1.068±0.173	1.067±0.172	1.016±0.233	1.086±0.175	0.007
L [†] 3	1.204±0.152	1.160±0.170	1.124±0.175	1.122±0.193	1.098±0.233	1.137±0.182	0.216
L [†] 4	1.276±0.187	1.192±0.168	1.146±0.196	1.196±0.206	1.151±0.224	1.180±0.193	0.081
FN [‡]	1.054±0.144	0.972±0.121	0.930±0.114	0.901±0.135	0.824±0.139	0.935±0.133	<0.001
FW [§]	0.934±0.146	0.791±0.147	0.720±0.124	0.701±0.186	0.596±0.123	0.740±0.163	0.028
FT	0.847±0.105	0.831±0.105	0.819±0.106	0.818±0.121	0.749±0.147	0.819±0.113	<0.001

by ANOVA, [†] L: Lumbar spine, [‡] FN: Femur Neck, [§] FW: Ward's triangle offemur, ^{||} FT: Trochanteric femur**Table 3.** T scores of subjects by age group (mean±SD).

Age	20-39	40-49	50-59	60-69	70-79	Total	p-value*
L [†] 1	-0.28±1.29	-0.75±1.24	-1.09±1.31	-0.97±1.36	-1.19±1.40	-0.92±1.31	0.081
L [†] 2	-0.07±1.21	-0.62±1.32	-1.02±1.45	-1.05±1.43	-1.45±1.89	-0.88±1.45	0.008
L [†] 3	0.07±1.17	-0.29±1.42	-0.58±1.45	-0.59±1.57	-0.79±1.85	-0.47±1.50	0.231
L [†] 4	0.64±1.47	-0.02±1.39	-0.37±1.63	0.00±1.67	-0.33±1.77	-0.11±1.58	0.113
FN [‡]	0.91±1.11	0.18±0.94	-0.14±0.88	-0.50±0.98	-0.95±1.07	-0.14±1.03	<0.001
FW [§]	0.41±1.13	-0.69±1.13	-1.23±0.96	-1.48±1.10	-2.19±0.94	-1.11±1.19	<0.001
FT	0.62±0.96	0.46±0.97	0.37±0.96	0.34±1.08	-0.22±1.34	0.36±1.03	0.055

by ANOVA, [†] L: Lumbar spine, [‡] FN: Femur Neck, [§] FW: Ward's triangle of femur, ^{||} FT: Trochanteric femur**Table 4.** Pearson correlation coefficients of BMD at different sites with age, height and weight.

	Age	Height	Weight	L [†] 1	L [†] 2	L [†] 3	L [†] 4	FN [‡]	FW [§]	FT
Age	1	-0.384 [†]	-0.270 [†]	-0.096	-0.172 [†]	-0.089	-0.025	-0.352 [†]	-0.393 [†]	-0.118 [*]
Height		1	0.537	0.155	0.139	0.149	0.091	0.214	0.162	0.105
Weight			1	0.228	0.218	0.234	0.234	0.304	0.204	0.284
L [†] 1				1	0.816	0.771	0.713	0.494	0.444	0.553
L [†] 2					1	0.872	0.810	0.563	0.525	0.592
L [†] 3						1	0.853	0.533	0.497	0.623
L [†] 4							1	0.512	0.477	0.600
FN [‡]								1	0.835	0.761
FW [§]									1	0.727
FT										1

*P<0.05, [†] P<0.01, [‡] L: Lumbar spine, [‡] FN: Femur Neck, [§] FW: Ward's triangle of femur, ^{||} FT: Trochanteric femur

78명, 23명 이었으며, 전체 평균 나이 54.1세, 키167.3cm, 체중 68.2kg, BMI 24.4 였다. 음주자는 236명이었으며 흡연자는 167명이었다(Table 1).

2. 연령군별 골밀도 평균과 부위별 비교

전체 대상자의 요추와 대퇴부의 부위별 골밀도 평균, 표준편차는 제1요추 1.003±0.160, 제2요추 1.086±0.175, 제3요추 1.137±0.182, 제4요추 1.180±0.193, 대퇴 경부 0.935±0.133, 워드 삼각 0.740±0.163, 전자간부 0.819±0.113 이었다. 연령에 따

른 요추, 대퇴부 각 부위별 골밀도 평균 비교에서는 제2요추, 대퇴부 모든 부위는 연령에 따라 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다(P<0.05)(Table 2).

전체 대상자의 T score 평균은 제1요추 -0.92±1.31, 제2요추 -0.88±1.45, 제3요추 -0.47±1.50, 제4요추 -0.11±1.58, 대퇴 경부 -0.14±1.03, 워드 삼각 -1.11±1.19, 전자간부 0.36±1.03 였다. T score 평균 비교에서는 연령에 따라 제2요추, 대퇴경부, 워드 삼각은 유의한 차이를 보였다(P<0.05)(Table 3).

제2요추를 사후 검정한 결과 20-40대 사이에서는 차이가 없었으며 또한 40-70대 사이에도 큰 차이는 없었으며 대퇴 모든

Table 5. Pearson correlation coefficients of T scores at different sites with age, height and weight

	Age	Height	Weight	TL [†] 1	TL [†] 2	TL [†] 3	TL [†] 4	TFN [§]	TFW	TFT ^{**}
Age	1	-0.384 [†]	-0.270 [†]	-0.098	-0.171 [†]	-0.087	-0.022	-0.380 [†]	-0.435 [†]	-0.112 [†]
Height		1	0.537	0.161 [†]	0.138 [†]	0.147 [†]	0.084	0.196 [†]	0.193 [†]	0.113 [†]
Weight			1	0.232 [†]	0.217 [†]	0.226 [†]	0.229 [†]	0.246 [†]	0.219 [†]	0.293 [†]
TL [†] 1				1	0.824 [†]	0.776 [†]	0.713 [†]	0.500 [†]	0.494 [†]	0.560 [†]
TL [†] 2					1	0.873 [†]	0.809 [†]	0.570 [†]	0.566 [†]	0.592 [†]
TL [†] 3						1	0.854 [†]	0.558 [†]	0.540 [†]	0.627 [†]
TL [†] 4							1	0.521 [†]	0.522 [†]	0.600 [†]
TFN [§]								1	0.781 [†]	0.688 [†]
TFW									1	0.750 [†]
TFT ^{**}										1

[†]P<0.05, ^{††}P<0.01, ^{†††}TL: T score of L spine, [§]TFN: T score of Femur Neck, ^{||}TFW: T score of Femur Ward, ^{**}TFT: T score of ochanteric femur

부위는 70대 이상인 경우 다른 연령대와 차이를 보였다.

3. 연령별 상관관계

연령별, 키, 몸무게, 요추, 대퇴부 부위별 골밀도와와의 상관관계는 Pearson 상관분석을 이용하였다. 연령별 키, 몸무게, 제2요추, 대퇴부 모든 부위는 통계적으로 유의한 음의 상관관계를 보였다(P<0.05). 즉 연령이 증가함에 따라 키, 몸무게, 제2요추, 대퇴부 모든 부위의 골밀도는 점차 감소하였다(Table 4). T score도 마찬가지로 연령에 따라 제2요추, 대퇴부 모든 부위는 음의 상관관계를 보였다(P<0.05)(Table 5).

4. 연령별 골밀도 분포

20-30대의 골밀도 분포는 정상, 골감소증, 골다공증이 각각 9명(56.3%), 6명(37.5%), 1명(6.3%) 이며 40대는 각각 36(36%), 54명(54%), 10명(10%) 이었다. 50대는 각각 17(17.5%), 56명(57.7%), 24명(24.7%) 이며 60대는 각각 11(14.1%), 45명(57.7%), 22명(28.2%), 70대는 각각 3(13%), 6명(26.1%), 14명(60.9%) 이었다. 카이제곱 검정을 이용 하였으며 연령에 따라 유의한 차이를 보였다(P<0.01). 즉 연령에 따라 골감소증, 골다공증이 유의하게 증가 하였다(Table 6).

Table 6. The BMD distribution by age group according to WHO classification [n (%)]

Age	20-39	40-49	50-59	60-69	70-79	p-value [*]
Normal	9(56.3)	36(36)	17(17.5)	11(14.1)	3(13.0)	<0.01
Osteopenia	6(37.5)	54(54)	56(57.7)	45(57.7)	6(26.1)	
Osteoporosis	1(6.3)	10(10)	24(24.7)	22(28.2)	14(60.9)	
Total	16(100)	100(100)	97(100)	78(100)	23(100)	

^{*}by χ^2 test

5. 연령별 부위별 진단률, 불일치율

요추 골밀도중 T 점수가 가장 낮은 부위와 대퇴부 골밀도중 T 점수가 가장 낮은 부위를 기준으로 골 밀도를 분석하여 WHO 분류에 따라 정상, 골감소증, 골다공증으로 분류하였을 때 요추와 대퇴부의 골밀도 일치도를 분석하였다.

전체 대상자중 요추 부위 골밀도 분류가 대퇴 부위 골밀도 분류보다 더 낮아 요추부위 골밀도 저하 우세로 진단되는 경우가 85명으로 27.1%였으며 반면 대퇴 부위 골밀도 분류가 요추 부위 골밀도 분류보다 더 낮아 대퇴 부위 골밀도 저하 우세로 진단되는 경우 52명으로 16.6%이었다. 따라서 불일치율은 총 137명으로 43.6%를 차지하였고 요추부위, 대퇴부위 골밀도 분류가 일치하는 경우가 177명으로 56.4%였다.

연령별 불일치는 20, 30대는 43.8%(요추 37.5%, 대퇴6.3%), 40대는 36%(요추 23%,대퇴 13%), 50대는 52.6%(요추 38.1%, 대퇴 14.4%), 60대는 43.6%(요추 21.8%, 대퇴 21.8%), 70대는 39.1% (요추 8.7%, 대퇴 30.4%)로 카이제곱 검정에 의하여 연령군과 불일치율과의 관계는 통계적으로 유의하지 않았으며 (P=0.545) 연령군에 따른 요추 진단율도 통계적으로 유의하지 않았으나 (P=0.146) 연령에 따른 대퇴 진단율은 통계적으로 유의하였다(P=0.011). 즉 연령에 따라 대퇴 진단율이 증가하

Table 7. The diagnostic discordance between L spine and femur according to WHO classification (diagnostic rate by proximal femur is highest in the 70s group)

Age	20-39	40-49	50-59	60-69	70-79	p-value [*]
L [†] < F [‡]	6(37.5)	23(23)	37(38.1)	17(21.8)	2(8.7)	0.146
L [†] > F [‡]	1(6.3)	13(13)	14(14.4)	17(21.8)	7(30.4)	0.011
L [†] = F [‡]	9(56.2)	64(64)	46(47.5)	44(56.4)	14(60.9)	0.545
Total	16(100)	100(100)	97(100)	78(100)	23(100)	

^{*}by χ^2 test, [†] L: Lumbar spine, [‡] F: femur

Table 8. Bone mineral density (g/cm²) and alcohol use, smoking status

	Alcohol use		p-value*	Smoking		p-value*
	+	-		+	-	
L [†] 1	1.008±0.154	0.978±0.186	0.223	0.994±0.150	1.014±0.175	0.307
L [†] 2	1.087±0.166	1.072±0.220	0.641	1.072±0.166	1.102±0.189	0.155
L [†] 3	1.140±0.179	1.122±0.206	0.545	1.116±0.171	1.164±0.197	0.028
L [†] 4	1.181±0.188	1.176±0.211	0.863	1.160±0.175	1.209±0.210	0.030
FN [‡]	0.942±0.127	0.914±0.153	0.164	0.936±0.137	0.938±0.126	0.898
FW [§]	0.745±0.160	0.738±0.190	0.813	0.741±0.161	0.747±0.173	0.741
FT	0.825±0.112	0.796±0.118	0.107	0.812±0.115	0.831±0.112	0.150

*by student t test, [†] L: Lumbar spine, [‡] FN: Femur Neck, [§] FW: Ward's triangle of femur, ^{||} FT: Trochanteric femur

였으며 70대의 대퇴 진단율이 가장 높았다(Table 7).

6. 음주, 흡연 연관성

음주, 흡연 유무에 따른 골밀도 평균 비교에서 음주여부에 따른 골밀도 차이는 없는 것으로 나타났으며 흡연 유무에 따른 평균 비교에서는 제3요추, 제4요추의 골밀도가 흡연하는 군에서 더 낮은 것으로 나타났(P<0.05)(Table 8).

고 찰

지금까지 남성 골밀도는 잘 측정하지 않는 경향이 있었으며 주로 키가 작아지거나 척추 후만증, 골절, 증상이 있는 요통이 있을 경우 골밀도 검사를 시행하곤 하였다.⁸⁾ 따라서 남성 골밀도에 대한 연구는 매우 부족하며 특히 국내 연구는 일부 중년 남성의 골밀도 관련요인에 대한 연구를 제외하곤 없었다. 그러나 최근 남성 골다공증의 유병율이 증가하면서 그에 따른 합병증도 증가하고 있어 어느때보다 연령별 골밀도 특징을 조사하고 이해할 필요가 있다. 따라서 본 연구는 건강한 국내 성인 남성의 연령별 요추와 대퇴 부위별 골밀도를 조사하여 그 특징을 파악하고자 하였다.

본 연구의 남성 골밀도는 전반적으로 외국에서 대규모로 조사한 기준값 (reference data)보다는 높은 값이 나왔는데 이는 검사 시기와 기계가 틀리고 대규모로 조사한 것이 아니기 때문에 직접적인 비교는 어렵다. 또한 건강에 관심이 많은 건강 검진자를 대상으로 하였기 때문에 대체적으로 높게 나타난 것으로 보인다. 최장석 등⁹⁾이 LUNAR 기계를 사용하여 병원에 내원한 718명의 여성을 대상으로 한 연구에서는 제1요추 0.924±0.164, 제2요추 1.00±0.184, 제3요추 1.05±0.180, 제4요추 1.07±0.191, 제2-4요추 1.04±0.179, 대퇴 경부 0.827±0.165, 워드삼각 0.701±0.170, 전자간부 0.743±0.131 이었다. 대상 인원과 검사 시기, 연령군이 틀리기

때문에 직접 비교는 어렵지만 본 연구는 모든 부위에 있어서 골밀도 평균이 여성에 비하여 높게 나타났다.

이는 남성은 성선기능저하증이나 전립선암 등 특별한 경우를 제외하고는 여성의 폐경처럼 갑작스런 성선기능의 중지가 나타나지 않으므로 중년에는 골 소실이 천천히 진행된다. 또한 남성의 골 소실은 해면골 얇아짐(trabecular thinning)으로 설명할 수 있는데 이는 폐경 여성에서 높은 골 교체 상태(bone turnover state)에 의하여 나타나는 해면골 천공(trabecular perforation)보다 적은 척추 골소실을 유발한다.^{10,11)} 그리고 남성에게 골밀도 보호기능을 나타내는 또 다른 요인은 남성이 여성보다 최대 골량(peak bone mass)이 10-12% 높게 도달하며 해면골 (trabecular bone)의 두께와 양은 비슷하지만 피질골 (cortical bone)이 더 두껍고 골(bone)이 더 크다¹²⁾ 는 것과 연관이 있다.

연령에 따라 키, 몸무게, 제2요추, 대퇴경부, 워드 삼각, 전자간부 골밀도는 음의 상관 관계를 보였다(P<0.05). 중국, 사우디, 미국, 프랑스 등 남성 골밀도의 연구에서도 요추부위를 제외한 대퇴 부위 전체의 골밀도는 연령에 따른 음의 상관관계를 보여¹³⁾ 본 연구결과와 유사하였다.

Burger 등¹⁴⁾의 연구에서 남성 워드삼각 부위와 대퇴 경부에서만 음의 상관관계를 보였으며 워드 삼각부위와 대퇴 경부가 연령에 따른 골 소실에 있어서 가장 민감한 부위로 나타났다. 본 연구에서 연령군에 따른 부위별 골밀도 평균 비교는 제2요추, 워드삼각, 대퇴 경부가 골밀도, T 점수 모두 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다. 따라서 제2요추, 워드삼각, 대퇴 경부 모두 골밀도 측정에 있어 중요한 부위라고 할 수 있었다.

중국에서는 50-70대 요추 골밀도(L1-4)가 증가하였으며 프랑스 연구에서 55세 이후 요추 골밀도는 변화가 없었으며 반면 대퇴 근위부는 연령에 따라 매우 감소되는 것으로 나타났다.¹³⁾ 일본에서 10년간 연구한 코호트 연구에서 요추 골밀도는 남성에서 40대-60대는 증가하였으며 70대에는 감소하였다.¹⁵⁾ 915명

의 건강한 사우디 남자를 대상으로한 연구에서는 20-49세의 요추는 변화가 거의 없었으며 50-79세에서는 골밀도 감소를 보였다.¹⁶⁾

본 연구에서는 통계적으로 유의하지는 않은 수준이었지만 ($P>0.05$) 요추전체 평균(L1-L4 골밀도 평균) 골밀도는 50대에 비해 60대에서 증가하는 것으로 나타났으며 요추별로는 제1요추, 제4요추의 골밀도가 50대의 요추 골밀도보다 60대에서 증가하였다. 이것은 퇴행성 관절염의 특징인 골극, 골간격 좁아짐, 골경화증에 의해 나타나는 현상인데 이는 고령의 남성에게 흔하며 이것이 DEXA 측정할 때 요추에 더 큰(16.6% vs 22.4%) 영향을 주는 반면에 hip의 골극은 거의 영향을 미치지 않는다.¹⁷⁾ 따라서 퇴행성 골관절염에 의한 골극 형성이 요추에 현저하다¹⁸⁾고 할 수 있다. 일본에서의 연구에도 후관절(facet joint)의 퇴행성 관절염 유병률은 남성 여성 비슷하였으나 골증식증(osteophytosis)의 유병률은 남성이 더 높았다. 반면 여성에서는 호르몬의 영향으로 요추 골밀도는 연령에 따라 점차 감소하는 것으로 나타났으며 hip 부위는 남성 여성 모두 감소하였다.¹⁵⁾

외국의 연구에서는 요추 전체와 상관관계를 조사하여 각 요추별로 상관관계를 알 수 없었지만 본 연구는 제1, 2, 3, 4요추를 구분하여 분석한 결과 연령이 증가함에 따라 제2요추의 골밀도는 통계적으로 유의하게 감소하는 것으로 나타났다. 그러나 사후검정에서 30대와 50대 이상은 제2요추 골밀도의 차이가 있었으나 40-70대는 큰 차이가 없었다. 50대와 60대의 연령대를 비교해보면 골밀도의 감소율이 다른 연령대와 비교해서 낮은 것을 알 수 있는데 이는 골극에 의하여 골밀도 감소율이 낮아졌다고 볼 수 있으며 제2요추는 골극 형성에 비하여 골 감소율이 다른 부위에 비해 더 높다고 할 수 있다. 골밀도 검사시 일반적으로 요추와 대퇴 부위의 골밀도를 동시에 측정하지만 요추부와 고관절부의 수술이 빈번하여 동시에 측정이 곤란할 때가 있다.⁹⁾ 따라서 두부위의 골밀도를 이해하고 예측할 필요가 있지만 국내 남성에 대한 연구는 지금까지 없었다.

본 연구에서 전체 대상자의 요추, 대퇴 불일치율은 137명으로 43.6%를 차지하였다. Grattan 등¹⁹⁾의 여성연구에서는 44%의 불일치를 보였으며 국내 여성에서 조사한 자료에서는 33%의 불일치를 보였으며 연령이 증가하면서 불일치율은 더욱 증가하여 60대에서 47%의 불일치율을 보여 가장 높았다.⁹⁾

반면 본 연구에서 연령에 따른 불일치율은 카이제곱 검정에 의해 통계적으로는 유의하지 않았으며 50대의 불일치율이 52.6%이었으며 60대에서는 43.6%였다. 60대의 불일치율은 국내 여성에서 조사한 바와 비슷하지만 남성 연구에서는 50대가 상대적으로 높게 나왔다. 반면 대퇴 진단율은 연령이 증가함에

따라 증가하였으며 70대가 30.4%로 가장 높았다 ($P=0.011$).

이것은 상대적으로 요추의 골밀도 감소가 대퇴보다 느리고 볼 수 있으며 앞서 언급한바와 같이 요추골극에 의한 골밀도 변화가 일정하지 않은 것도 연관이 있다. Riggs등²⁰⁾은 미국에서 남녀의 골밀도 감소 정도를 연령별로 조사하였는데 대퇴, 요추 모두 연령에 따라 감소하였지만 요추부위는 여성에 비하여 느리게 감소하는 것으로 나타났으며 이것은 여성에서는 폐경에 의하여 해면골 손실(trabecular bone loss)이 더 과도하게 진행된 것으로 사료된다. 따라서 본 연구에서 나타난바와 같이 연령이 증가함에 따라 남성에서는 요추부위보다 대퇴부위의 골밀도를 더 주목할 필요가 있다.

International society for clinical densitometry에서 발표한 DEXA의 적응증은 70세 이상의 남성, 골절 경향을 가진 사람, 골감소증이나 골다공증으로 약물 치료를 받는 사람, 골다공증 약물 치료를 러중인 사람, 치료 효과를 보기위해 약물 치료를 받는 사람, 골밀도는 낮으나 치료를 받지 않는 사람 등이다.²¹⁾

본 연구에서 연령별 골밀도 평균비교 후 사후 검정에서 70대 이상인 경우 다른 연령층과 비교해서 대퇴 모든 부위에서 차이가 있었으며 골다공증 유병률도 60.9%로 가장 높았다. 따라서 본 연구를 토대로 국내 남성 환자들의 경우도 70세 이상인 경우 골밀도 검사를 실시하는 것이 좋을 것 이며 고령일수록 대퇴 부위를 주목해야 할 것이다.

연령별 골밀도 분포는 연령이 증가함에 따라 골감소증, 골다공증이 증가하여($P<0.01$) 50대 이상인 경우 골다공증이 58명으로 18.4%였다. Looker등^{22,23)}의 연구에서 골다공증 유병률을 조사하였는데 50대 이상 골다공증 유병률이 3-6%로 조사되었다.

이는 서양인에 비하여 골밀도가 낮은 원인도 있겠지만 본 연구의 제한점인 젊은 연령층의 대상 인원이 적어 기준값(reference data)을 충분히 얻지 못하여 한국 정상 남성의 골다공증 진단에 있어서 -2.5 표준편차를 적용하지 못하고 기계에서 제시한 T score를 사용하여 골밀도 분포를 제시하였기 때문으로 생각된다. Kudlacek 등²⁴⁾의 자료에 따르면 기계에서 제시한 기준값(reference data)을 사용하였을 경우 골다공증의 유병률이 5-15배 정도 차이가 날수 있다고 한다. Looker 등²¹⁾은 골다공증은 WHO 분류도 여성을 위주로 연구 조사 되었으므로 남성에 이를 그대로 적용하려면 남성 자료가 부족하여 남성 골밀도 조사가 더 필요하다고 보고하였다. 따라서 앞으로 국내에서도 20대에서 80대까지 고령 인원의 대규모 골밀도 조사를 통해 남성 전체를 대변할 수 있는 새로운 기준값이 제시되어야 할 것이다. 한편 국내 여성 골밀도 분포에 대한 연구도 부족한 실정이어서 남성, 여성 골밀도 조사를 동시에 실시하여 그 차이점을 비교할 필요성이 있다.

음주, 흡연에 따른 골밀도 비교에서는 음주량과 흡연량에 대한 자료가 없어 단지 음주, 흡연 유무에 따른 골밀도 비교만 하였는데 음주 유무에 따른 골밀도 변화는 차이가 없는 것으로 나타났으나 흡연자 경우는 요추 골밀도(제3, 제4 요추)가 비흡연자에 비해 낮게 나타났다.

국내의 남성 골밀도 연구에 의하면 흡연력에는 골밀도의 유의한 차이가 관찰되었으며 음주력은 유의한 차이가 없었으며²⁹⁾ 또한 흡연군에서는 비흡연군보다 골밀도가 낮은 경향을 보였으나 음주는 300g/주 이상 마시는 경우 골밀도 감소를 보였으며 적절한 음주는 오히려 골밀도 증가를 가져왔다²⁶⁾ 고 한다.

외국의 연구에서도 흡연은 요추 골밀도와 음의 상관관계를 가졌으며²⁷⁾ 젊은 남성의 음주는 골밀도 저하를 가져온다는 연구가 있었다.²⁸⁾ 따라서 흡연은 요추 골밀도 저하를 유발하는 것으로 보이며 본 연구 결과에서는 특히 하부 요추(제3, 제4요추)의 골밀도 저하를 나타내어 흡연량과 기간에 따른 부위별 연구가 더 필요할 것으로 생각된다. 음주는 연령과 음주량에 따라 다른 결과를 나타내어 음주와 골밀도 관련 연구는 연령별, 음주량 등으로 세분화 하여 좀더 진행되어야 할 것으로 보인다.

요 약

연구배경

남성 골다공증 환자가 점점 증가추세에 있으며 골절에 의한 이환율과 사망률이 여성보다 높다. 그러나 남성의 골밀도에 대한 연구는 매우 부족한 실정이며 특히 국내 남성 골밀도에 대한 연구는 거의 없었다. 따라서 정상 성인 남성의 연령별 부위별 골밀도 분포양상과 요추 대퇴의 골밀도 차이에 대해서 알아보고 임상에 적용하고자 한다.

방 법

2000년 1월부터 2008년 5월까지 일개 대학병원 검진센터에서 골밀도 검사를 시행하였던 남자 중 전신질환이나 골절이 없는 정상 성인 남성 314명을 대상으로 키, 몸무게, 부위별 골밀도를 DEXA로 측정하였다.

결 과

전체 대상자의 골밀도는 제1요추 1.003 ± 0.160 , 제2요추 1.086 ± 0.175 , 제3요추 1.137 ± 0.182 , 제4요추 1.180 ± 0.193 , 대퇴 경부 0.935 ± 0.133 , 워드 삼각 0.740 ± 0.163 , 전자부 0.819 ± 0.113 이

었다. 연령별에 따른 제2요추, 대퇴 전체의 골밀도는 음의 상관관계를 보였으며 연령이 증가함에 따라 골감소증, 골다공증의 유병률이 증가하였다. 요추와 대퇴의 골밀도 불일치율은 43.9%였다. 흡연 남성의 제3, 제4 요추 골밀도는 감소하였다.

결 론

연령이 증가함에 따라 제2요추, 대퇴 전체의 골밀도는 감소하였다. 제1, 3, 4 요추는 연령에 따른 상관관계를 보이지 않았는데 이는 골극에 의한 결과로 여겨지며 남성이 여성에 비해 요추 골극이 현저한 것으로 생각된다. 골다공증의 유병율은 연령에 따라 증가하였으며 70대가 60.9%로 가장 높았다. 대퇴 요추 골밀도 불일치율은 43.9%였으며 연령이 증가함에 따라 대퇴 진단율이 높아 70대 이상 남성은 골밀도 검사를 실시하고 연령이 증가할수록 대퇴부위의 골밀도를 중시해야 할 것이다. 흡연자의 요추 골밀도는 감소하였다.

중심단어

골밀도, 골다공증, 요추부, 대퇴부.

참고문헌

1. Cummings SR, Melton LJ 3rd. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures, Lancet 2002;359:1761-7.
2. Cooper C, Campion G, Melton LJ 3rd. Hip fractures in the elderly: a world-wide projection, Osteoporos Int 1992;2(6): 285 - 9.
3. Genant HK, Cooper C, Poor G, Reid I, Ehrlich G, Kanis J, et al. Interim report and recommendations of the World Health Organization Task-Force for Osteoporosis. Osteoporosis Int 1999;10:259-64.
4. Seeman E. Osteoporosis in men. Am J Med 1993;30:22 - 8.
5. Cooper C, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Melton LJ 3rd. Incidence of clinically diagnosed vertebral fractures: a population-based study in Rochester, Minnesota 1985 - 89. J Bone Miner Res 1992;7(2): 221 - 7.
6. Bain S, Wilson CR, Lewiecki EM, Luckey MM, Downs RW Jr, Lentle BC. Precision assessment and radiation safety for dual-energy X-ray absorptiometry: position paper of the International Society for Clinical Densitometry. J Clin Densitom 2005;8(4):371 - 8.
7. World Health Organization. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Technical report series No. 813. Geneva: WHO; 1994.
8. Orwoll E. Assessing bone density in men. J Bone Miner

- Res2000;15:1867 - 70.
9. Choi JS, An KC, Lee CS, Choi JM, Kim JY, Shin DR. DEXA T-score Concordance and Discordance Between hip and Lumbar Spine. J Kor Soc Spine Surg 2003;10:75-8.
10. Wang XF, Duan Y, Beck T, Seeman E. Varying contributions of growth and ageing to racial and sex differences in femoral neck structure and strength in old age. Bone 2005;36(6):978 - 86.
11. Seeman E, Bianchi G, Khosla S. Bone fragility in men—where are we?. Osteoporos Int 2006;17(11):1577 - 83.
12. Delaney MF. Strategies for the prevention and treatment of osteoporosis during early postmenopause. Am J Obstet Gynecol 2006;19:12 - 23.
13. Zhang ZL, Qin YJ, Huang QR, Hu YQ, Li M, He JW, et al. Bone mineral density of the spine and femur in healthy Chinese men. Asian J Androl 2006;8(4):419-27.
14. Burger H, van Daele PL, Algra D, van den Ouweland FA, Grobbee DE, Hofman A, et al. The association between age and bone mineral density in men and women aged 55 years and over: the Rotterdam Study. Bone Miner 1994;25(1):1-13.
15. Yoshimura N, Kinoshita H, Danjoh S, Takijiri T, Morioka S, Kasamatsu T, et al. Bone loss at the lumbar spine and the proximal femur in a rural Japanese community, 1990-2000: the Miyama study. Osteoporos Int 2002;13(10):803-8.
16. Ardawi MS, Maimany AA, Bahksh TM, Nasrat HA, Milaat WA, AL-Raddadi RM. Bone mineral density of the spine and femur in healthy Saudis. Osteoporos Int 2005;16(1):43-55.
17. Liu G, Peacock M, Eilam O, Dorulla G, Braunstein E, Johnston CC. Effect of osteoarthritis in the lumbar spine and hip on bone mineral density and diagnosis of osteoporosis in elderly men and women. Osteoporos Int 1997;7(6):564-9.
18. Wishart JM, Need AG, Horowitz M, Morris HA, Nordin BE. Effect of age on bone density and bone turnover in men. Clin Endocrinol (Oxf) 1995;42:141 - 6.
19. Woodson G. Dual X-ray absorptiometry T score concordance and discordance between the hip and spine measurement sites. J Clin Densitom 2000;3:319-24.
20. Riggs BL, Wahner HW, Seeman E, Offord KP, Dunn WL, Mazess RB, et al. Changes in bone mineral density of the proximal femur and spine with aging. Differences between the postmenopausal and senile osteoporosis syndromes. J Clin Invest 1982;70(4):716-23.
21. Writing Group for the ISCD Position Development Conference. Indications and reporting for dual-energy x-ray absorptiometry. J Clin Densitom 2004;7:37-44.
22. Looker AC, Orwoll ES, Johnston CC Jr, Lindsay RL, Wahner HW, Dunn WL, et al. Prevalence of low femoral bone density in older U.S. adults from NHANES III. J Bone Miner Res 1997;12:1761 - 8.
23. Tenenhouse A, Joseph L, Kreiger N, Poliquin S, Murray TM, Blondeau L, et al. Estimation of the prevalence of low bone density in Canadian women and men using a population-specific DXA reference standard: The Canadian Multicentre Osteoporosis Study (CaMos). Osteoporos Int 2000;11:897 - 904.
24. Kudlacek S, Schneider B, Peterlik M, Leeb G, Klaushofer K, Weber K, et al. Normative data of bone mineral density in an unselected adult Austrian population. Eur J Clin Invest 2003;33(4):332-9.
25. Oh KW, Yun EJ, Oh ES, Im JA, Lee, Won YB, et al. Factors associated with bone mineral density in Korean middle-aged men. Korean J Med 2003;65:315-22.
26. Joo NS, Kong MH, Kim BT, Park SB, Lee TY, Kim KM. Impact of Smoking and Alcohol Intake on Bone Mineral Density in Men. J Korean Acad Fam Med 2006;27:911-6.
27. Atalar E, Aydin G, Keles I, Inal E, Zog G, Arslan A, et al. Factors affecting bone mineral density in men. Rheumatol Int. in press 2008.
28. Malik P, Gasser RW, Kemmler G, Moncayo R, Finkenshtedt G, Kurz M et al. Low Bone Mineral Density and Impaired Bone Metabolism in Young Alcoholic Patients Without Liver Cirrhosis: A Cross-Sectional Study. Alcohol Clin Exp Res. in press 2008.