

건강검진을 받은 근로자들의 골밀도검사에 대한 교차분석 보고

최빈혜 · 김승모*

대구한의대학교 한의학과 내과학교실

Report on the Crosstabulation Analysis about Bone Mineral Density Test of Workers

Bin Hye Choi, Seong Mo Kim*

Department of Internal Medicine, College of Oriental Medicine, Daegu Haany University

This study was designed to analyze the results of bone mineral density test in oriental medical examination. The subjects were workers in the automobile manufacturing industry. The subjects consisted of 3,206 industrial workers who had received oriental medical examination by oriental medicine and they submitted questionnaires about drinking history and smoking history, during 9 months from March to November. They were categorized by sex, age, job class, drinking history, smoking history and exercise history. The T-scores were measured by using OSTEOPRO(BMTECH, Seoul, Korea). We analyzed the relationship between sex, age, job class, drinking history, smoking history, exercise history and the results of bone mineral density using χ^2 -test of the SPSS Ver. 14.0. There was a positive correlation between age and osteoporosis prevalence. In job class, sales personnel were apt to have a higher prevalence of osteoporosis than factory workers and office workers. Osteoporosis rates of the drinker group showed a higher level than the non-drinker group. Bone mineral densities of non-smoker group were higher than the Smoker group. And bone mineral densities of exerciser group were higher than the non-exerciser group. They have to encourage exercise and educate the workers to quit smoking for their health promotion. Furthermore, continuous health check up needs to be done connectedly.

Key words : bone density, osteoporosis, occupational health

서 론

최근 의료기술의 발달로 평균 수명이 연장되어 고령화 사회에 접어들면서 노화와 관련된 노인성 질환이 중요한 사회적 문제로 대두되고 있다. 그 중 노화에 의한 골다공증은 의학의 발전에도 불구하고 이에 대한 뚜렷한 치료방법이 제시되지 못하고 있어 대책이 시급한 질환이다¹⁾. 골다공증이란 뼈의 강도를 약화시켜 골절의 위험도를 증가시키는 질환이다. 뼈의 강도는 뼈 조직 성분의 양을 의미하는 골밀도와 뼈의 구조 및 성분 구성을 의미하는 골질로 나뉜다. 골밀도는 이중 에너지 방사선 골밀도 측정법(Dual Energy X-ray Absorptiometry, DEXA)나 다른 방법에 의해 손쉽게 측정이 가능하지만 골질은 그렇지 않다. 낮은 골밀도나 낮은 골질, 혹은 두 가지 모두 해당되는 뼈는 골절의 위험

도가 높다고 할 수 있다²⁾.

골다공증에 대한 연구동향 중 환경요인이나 위험요인에 대한 연구로는 장 등³⁾의 40·50대 남성근로자에 대한 보고, 김 등⁴⁾의 여대생에 대한 보고가 있었다. 한의학계의 골다공증 관련 연구로는 최⁵⁾의 난소적출 흰 쥐에 쇠양과 두충을 각각 투여한 결과 보고, 오 등⁶⁾의 골쇄보 약침을 난소적출 생쥐의 음곡에 시술하여 경골의 골밀도가 증가되는 결과 보고 등과 같이 동물을 대상으로 한 효능 실험이 주류를 이루고 있으며, 골다공증의 유병 정도나 임상특성에 대한 한의학계의 연구는 부족한 실정이다.

한편, 우리나라에서는 건강검진의 시행은 학교보건법, 국민건강보험법, 산업안전보건법에 명시되어 있다. 근로자 건강진단은 산업안전보건법 제 43조 및 동법 시행규칙에 의하여 근로자의 질병을 조기에 발견하고, 적절한 사후관리로 근로자의 건강보호와 노동생산성 향상에 기여하며, 근로자의 신체적, 정신적, 사회적 안녕을 도모하는 데 목적이 있다. 이러한 목적의 실현을 위한 근로자 건강검진 분야에서 한의학의 역할에 대한 관심이 대

* 교신저자 : 김승모, 대구시 수성구 상동 대구한의대학교 한의과대학

· E-mail : heuwon@hanmail.net, · Tel : 053-651-2600

· 접수 : 2009/07/17 · 수정 : 2009/08/24 · 채택 : 2009/09/24

두되고 있다⁷⁾.

이에 저자는 현대자동차(주) 근로자들을 대상으로, 2007년 3월부터 2007년 11월까지 실시한 건강검진 중 골밀도검사를 시행하여 그 결과를 연령, 업무성격, 음주, 흡연, 운동과 교차 분석하였다. 대규모 사업장 근로자들의 골밀도와 환경요인과의 관계를 연구함으로써 근로자 건강증진에 도움이 되고자 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 2007년 3월에서 11월까지 총 9개월간 건강검진에 응한 울산 현대자동차(주) 근로자 중 50세 이상의 남자와 모든 연령의 여자 검진대상자로 제한하여 3,206명을 대상으로 한 설문 조사와 골밀도검사 결과를 토대로 하였다.

2. 연구방법

- 1) 설문지 내용은 성별, 나이, 현병력, 과거 병력, 가족 병력, 흡연여부, 음주여부, 복약여부, 운동여부 등에 관한 것이었다.
- 2) 골밀도검사는 초음파 골밀도 진단시스템인 OSTEOPRO((주) 비엠텍, 서울, 한국)을 사용하여 앉은 자세에서 오른쪽 발뒤꿈치(종골 부위)에 겔을 묻혀 접지부위에 대고 검사하였다. 골밀도검사는 T-score 가 -2.5이하이면 골다공증, -2.5초과 -1.0이하이면 골감소증, -1.0초과이면 정상으로 판정하였다.

3. 통계분석

수집된 자료는 SPSS Version 14.0 을 이용하여 통계 처리하였으며, 유의성 판정은 $p < 0.05$ 수준으로 하였다. 검진대상자들의 일반적인 특성은 빈도, 백분율 등의 기술통계방법을 사용하였으며, 두 변수의 연관성에 관해서는 카이제곱 검정법을 사용하였다.

결 과

1. 검진대상자의 골밀도검사

검진대상자 3,206명의 골밀도검사 결과 T-score 평균은 -0.64 ± 1.21 이며 정상 60.3%, 골감소증 33.8%, 골다공증 5.9%로 나타났다(Table 1).

Table 1. Results of Bone Mineral Density

	Numbers	Percentages
Normal	1932	60.3%
Osteopenia	1084	33.8%
Osteoporosis	190	5.9%

2. 골밀도검사 교차분석 결과

1) 연령

연령에 따른 골밀도검사를 보면, 50대 이상에서 골다공증과 골감소증의 비율이 6.7%와 37.0%로 높아지고, 20대에서는 정상 비율이 83.0%로 높게 나타나고 있다(Table 2).

Table 2. Bone Mineral Density According to Age

		Normal	Osteopenia	Osteoporosis	Total
20~29	Numbers	44	8	1	53
	Row%	83.0	15.1	1.9	100.0
	Column%	2.3	0.7	0.5	1.7
30~39	Numbers	100	30	0	130
	Row%	76.9	23.1	0.0	100.0
	Column%	5.2	2.8	0.0	4.1
40~49	Numbers	285	58	11	354
	Row%	80.5	16.4	3.1	100.0
	Column%	14.8	5.4	5.8	11.0
50~59	Numbers	1503	988	178	2669
	Row%	56.3	37.0	6.7	100.0
	Column%	77.8	91.1	93.7	83.3
Total	Numbers	1932	1084	190	3206
	Row%	60.3	33.8	5.9	100.0
	Column%	100.0	100.0	100.0	100.0

χ^2 p-value: 0.000

2) 업무성격

업무성격에 따른 골밀도를 보면 영업직에서 골다공증의 비율이 22.2%로 높고, 기타에서 골감소증의 비율이 35.4%로 높게 나타났다(Table 3).

Table 3. Bone Mineral Density According to Types of Business

		Normal	Osteopenia	Osteoporosis	Total
Factory workers	Numbers	920	535	89	1544
	Row%	59.6	34.7	5.8	100.0
	Column%	62.6	66.0	64.0	63.8
Office workers	Numbers	267	107	18	392
	Row%	68.1	27.3	4.6	100.0
	Column%	18.2	13.2	12.9	16.2
Sales personnel	Numbers	7	0	2	9
	Row%	77.8	0.0	22.2	100.0
	Column%	0.5	0.0	1.4	0.4
Etc	Numbers	276	168	30	474
	Row%	58.2	35.4	6.3	100.0
	Column%	18.8	20.7	21.6	19.6
Total	Numbers	1470	810	139	2419 *
	Row%	60.8	33.5	5.7	100.0
	Column%	100.0	100.0	100.0	100.0

χ^2 p-value: 0.004 *787 workers didn't answer

3) 음주

검진대상자 중 음주여부에 대한 2,952명의 골밀도검사 결과, 음주를 하는 군의 골다공증과 골감소증의 비율이 6.0%와 34.1%로 높게 나타났고, 음주를 하지 않는 군에서 정상의 비율은 63.2%로 음주를 하는 군의 59.9%에 비해 높게 나타났다. 하지만 통계학적인 유의성은 없었다(Table 4).

4) 흡연

검진대상자 중 흡연여부에 대한 2,902명의 골밀도검사 결과, 흡연을 하는 군의 골다공증과 골감소증의 비율이 7.9%와 35.3%로 높게 나타났고, 흡연을 하지 않는 군에서 정상의 비율은 63.3%로 흡연을 하는 군의 56.8%에 비해 높게 나타났다(Table 5).

5) 운동

검진대상자 중 운동여부에 대한 2,985명의 골밀도검사 결과,

운동을 하지 않는 군의 골다공증과 골감소증의 비율이 5.9%와 38.9%로 높게 나타났고, 운동을 하는 군에서 정상의 비율은 62.6%로 운동을 하지 않는 군의 55.2%에 비해 높게 나타났다 (Table 6).

Table 4. Bone Mineral Density According to Drinking

		Normal	Osteopenia	Osteoporosis	Total
Non-Drinker	Numbers	510	254	43	807
	Row%	63.2	31.5	5.3	100.0
	Column%	28.4	25.8	25.0	27.3
Drinker	Numbers	1284	732	129	2145
	Row%	59.9	34.1	6.0	100.0
	Column%	71.6	74.2	75.0	72.7
Total	Numbers	1794	986	172	2952*
	Row%	60.8	33.4	5.8	100.0
	Column%	100.0	100.0	100.0	100.0

χ^2 p-value: 0.249 *254 workers didn't answer

Table 5. Bone Mineral Density According to Smoking

		Normal	Osteopenia	Osteoporosis	Total
Non-Smoker	Numbers	1197	602	92	1891
	Row%	63.3	31.8	4.9	100.0
	Column%	67.6	62.8	53.5	65.2
Smoker	Numbers	574	357	80	1011
	Row%	56.8	35.3	7.9	100.0
	Column%	32.4	37.2	46.5	34.8
Total	Numbers	1771	959	172	2902*
	Row%	61.0	33.0	5.9	100.0
	Column%	100.0	100.0	100.0	100.0

χ^2 p-value: 0.000 *304 workers didn't answer

Table 6. Bone Mineral Density According to Exercise

		Normal	Osteopenia	Osteoporosis	Total
Non-Exerciser	Numbers	441	311	47	799
	Row%	55.2	38.9	5.9	100.0
	Column%	24.4	31.0	27.3	26.8
Exerciser	Numbers	1368	693	125	2186
	Row%	62.6	31.7	5.7	100.0
	Column%	75.6	69.0	72.7	73.2
Total	Numbers	1809	1004	172	2985*
	Row%	60.6	33.6	5.8	100.0
	Column%	100.0	100.0	100.0	100.0

χ^2 p-value: 0.001 *221 workers didn't answer

고찰

우리나라가 근대화를 빠른 속도로 통과하고 후기 산업사회로 진입해가는 과정에서 경제수준의 상승과 국민 생활여건의 개선에 따라 건강에 대한 관심이 증가하고 현 의료현실에 대한 불만도가 높아가면서 의료 환경과 사람들의 건강문제를 둘러싼 제반 현실이 변하면서 한방 의료에 대한 국민들의 관심과 요구는 갈수록 높아지고 있다. 과거 의료보험체계 내에서 이루어졌던 의료행위들이 한의학이나 대체의학의 영역으로 확대되어 가고 양방의료에서도 민간의료보험의 실시나 보험에 포함되지 않는 의료에 대한 수요가 증가하는 등의 변화⁹⁾에서 그 일단을 찾아볼 수 있다. 특히 한의학을 둘러싼 제반 여건은 과거 한의학의 존립자체를 위협받던 시기와는 비교할 수 없을 정도의 외형적 성장을

보이고 있고, 국민들의 인식 속에 하나의 독특한 의료체계로 인식되고 있다⁹⁾.

건강진단은 기존의 여러 연구를 통해 명백한 증상으로 발견되기 전에 치료하면 보다 큰 편익을 얻을 수 있어 건강위험 요인이나 증상이 없는 질병을 찾아내기 위해 시행하는 모든 과정이다¹⁰⁾. 산업장에서 실시하는 근로자 건강진단의 목적은 근로자의 건강보호 및 노동생산성 향상에 기여하고자 직업과 관련된 질환이나 일반 질환을 조기에 발견하고 현재의 건강상태를 파악하여 적절한 사후조치를 하는 것으로 되어 있다¹¹⁾.

이러한 근로자 건강진단과 관련한 산업보건 영역에서도 한방 의료의 참여에 대한 관심이 고조되고 있으며 한방을 과학적으로 실천하고자 하는 노력은 계속되고 있다¹²⁾. 또한 한방건강검진은 여러 의료기관에서 프로그램을 개발하여 시행하고 있기는 하지만 원래 의미에서의 건강검진이라기보다는 치료 목적으로 한 진단위주인 경우가 대부분이고 예방의학적 관점에서 진행된 건강검진은 청년한의사회에서 1994년에 실시한 지하철 옥수 승무지회 승무원과 창원 현대정공 근로자를 대상으로 한 한방건강검진⁷⁾ 등을 시작으로 다양하게 진행되어 왔다.

골다공증은 골 강도의 손상으로 골절의 위험이 증가되는 골격계 질환으로 잘 알려져 있는데, Fuller¹³⁾가 처음으로 골질량의 감소라고 골다공증을 정의하였다. 사회경제적 수준의 향상과 의학의 발전으로 인간의 수명이 점차 연장됨에 따라 노령인구가 급증하고 이로 인한 골다공증의 증가는 더 이상 개인의 건강문제라기 보다는 커다란 사회적 문제이다. 특히 노인성 질환 중에서 골다공증은 골절과 관련되고 이로 인한 경제적 손실이 막대하고 특히 대퇴골 골절환자의 20%에서 사망에 이르게 되므로 그 예방 및 치료가 대단히 중요하다¹⁴⁾. 골다공증을 예방하기 위해서 우선적으로 생활습관의 교정과 함께 칼슘, 비타민 D의 보충을 할 수 있지만 골다공증이 있는 경우에는 약물치료가 반드시 필요하다¹⁵⁾.

한의학적으로 골다공증은 病因病機와 임상양상으로 보아 痺證, 虛勞, 骨萎, 骨痺, 骨枯, 骨極, 骨寒熱, 骨痛 등의 범주에 해당되며¹⁶⁻¹⁸⁾ 골다공증은 뼈의 脆弱를 주로 나타내므로, 腎과 밀접한 관계가 있는 것으로 생각한다. 한의학에서는 골다공증의 辨證類型에 따라 補腎陽, 補腎陰, 補腎陰腎陽, 理氣活血, 健脾益氣, 氣血雙補의 치료법이 활용되고 있다¹⁹⁻²¹⁾.

본 연구는 2007년 3월에서 11월까지 총 9개월간 건강검진에 응한 울산 현대자동차(주) 근로자 3,206명을 대상으로 한 설문조사와 골밀도검사 결과를 토대로 하였다. 본 건강검진은 근로자가 설문조사와 골밀도검사를 한 후, 의료진이 근로자에게 한의학적인 진단을 통한 예방의학적인 방식의 설명을 개별적으로 상담하여 근로자들의 건강개선에 도움이 될 수 있도록 한 것이다.

검진대상자 3,206명의 골밀도검사 결과 T-score 평균은 -0.64±1.21이며 정상 60.3%, 골감소증 33.8%, 골다공증 5.9%로 나타났다. 연령에 따른 골밀도검사를 보면, 50대 이상에서 골다공증과 골감소증의 비율이 6.7%와 37.0%로 높아지고, 20대에서는 정상의 비율이 83.0%로 높게 나타나고 있다. 기존의 연구에서도 골다공증의 가장 강력한 예측인자는 연령의 증가였고²²⁾ 연령과

관련된 골밀도 감소는 신장기능의 감소, 비타민 D 결핍, 부갑상선호르몬 상승, 테스토스테론의 감소, 칼슘섭취와 흡수의 감소에 의한 결과일 수도 있다고 한다²³⁾.

업무성격에 따른 골밀도를 보면 영업직에서 골다공증의 비율이 22.2%로 높고, 기타에서 골감소증의 비율이 35.4%로 높게 나타났다.

검진대상자 중 음주여부에 대한 2,952명의 골밀도검사 결과, 음주를 하는 군의 골다공증과 골감소증의 비율이 6.0%와 34.1%로 높게 나타났고, 음주를 하지 않는 군에서 정상의 비율은 63.2%로 음주를 하는 군의 59.9%에 비해 높게 나타났다. 하지만 통계학적인 유의성은 없었다.

검진대상자 중 흡연여부에 대한 2,902명의 골밀도검사 결과, 흡연을 하는 군의 골다공증과 골감소증의 비율이 7.9%와 35.3%로 높게 나타났고, 흡연을 하지 않는 군에서 정상의 비율은 63.3%로 흡연을 하는 군의 56.8%에 비해 높게 나타났다. 흡연은 일산화탄소-헤모글로빈 결합을 형성하고, 니코틴은 혈관수축과 동맥경화성 혈관 벽의 섬유소 용해 작용에 손상을 주고, 혈류변성을 가져온다²⁴⁾. 또한 뼈의 재흡수 세포에 따라서 직접 영향을 주거나 이러한 세포의 활동을 조절하는 부갑상선 호르몬이나 칼시토닌에 영향을 미칠 수 있으며, 간 효소를 감소시켜 에스트로겐, 비타민 D 등 골질량과 칼슘균형을 조절하는 간 대사산물을 감소시킨다. 따라서 흡연자들은 칼슘섭취가 부족하거나 비흡연자들에 비해 운동을 적게 하는 경향이 있기 때문에 골밀도가 낮아질 수 있다²⁵⁾. 이로써 흡연으로 인한 건강위험이 커지고 있음을 알 수 있고, 금연에 대한 교육을 좀 더 강화할 필요가 있고, 직장 내 금연구역의 확대로 흡연율을 낮추는 것이 필요하겠다.

검진대상자 중 운동여부에 대한 2,985명의 골밀도검사 결과, 운동을 하지 않는 군의 골다공증과 골감소증의 비율이 5.9%와 38.9%로 높게 나타났고, 운동을 하는 군에서 정상의 비율은 62.6%로 운동을 하지 않는 군의 55.2%에 비해 높게 나타났다. 골다공증의 예방을 위, 운운동의 정도와 빈도 및 기간이 중요 운동으로 알려졌으며, 단기간 동안 운동을 운사람은 수년간 운동을 계속해온운사람에 비해 골다공증의 위험이 더 높다²⁶⁾. 또한 1회 운동시간보다는 주당 운동 횟수가 골밀도와 관계가 있으며²⁶⁾ 체중부하 운동 형태가 효과적인 것으로 보고되고 있다²⁷⁾. 따라서 운동을 하에게 운동에 대한 교육을 강화하고 개인에 적합한 운동을 할 수 있는 프로그램을 제공하는 것이 골다공증 예방에 도움이 될 것이다.

본 연구는 연구대상의 선정에서 설계상의 치우침이 큰 한계점이 있다. 대규모 사업장에서 여러 검사가 동시에 진행되면서, 남성에서는 50세 이상을 대상으로 했기 때문이다. 차후에 이루어지는 건강검진에서는 전 연령을 대상으로 연구할 필요가 있을 것이다. 그리고, 흡연과 음주 등을 측정함에 있어 설문도구가 세밀하지 못했던 점 역시 아쉬운 점으로 남는데, 흡연에 대한 설문도구에서 흡연기간과 흡연량, 과거 흡연의 여부가 평가되지 못하였고, 음주도 마찬가지로 음주기간, 음주량 등에 대한 조사를 면밀히 하지 못하였다. 또한, 요인들 간의 인과관계를 알 수 없는 단면조사의 특성상의 제한점을 갖고 있다. 또한, 본 연구에서 사

용한 골다공증의 측정 도구는 초음파 골밀도 기기로 이는 낮은 가격 및 휴대의 용이성과 유용성, 방사선 피폭이 없다는 장점이 있는 반면 DEXA 기종에 비하여 정밀도차가 크고, 세계보건기구의 진단기준을 적용할 수 없다는 단점²⁸⁾이 있는 기기였다. 향후의 연구에서는 이러한 점을 보완할 필요가 있다고 사료된다.

무엇보다도 근로자의 건강유지 및 증진에는 근로자 스스로가 자주적, 자발적으로 참여하는 것이 가장 중요하다. 그리고 근로자가 일하는 직장에서는 근로자 자신의 힘으로 제거할 수 있는 건강장해 요인 등이 상당수 존재할 것이므로 근로자 본인의 의지가 매우 중요하며 그와 함께 사업주의 적극적인 근로자 건강관리 및 증진에 대한 노력도 뒤따라야겠다. 따라서 건강검진의 실효성을 극대화시키기 위해서는 단순히 한방적 검진의 단계에서 끝날 것이 아니라 검진을 담당했던 의료진 및 기관과의 지속적인 협조가 필요하며, 건강증진 프로그램의 실행에 따른 결과는 정기적인 한방검사를 통하여 확인할 필요가 있다. 이러한 실천과 확인 작업의 반복으로 개인의 건강 증진과 주위환경을 보다 효율적으로 개선할 수 있을 것이다.

결 론

2007년 3월에서 11월까지 총 9개월간 울산 현대자동차(주) 근로자 3,206명을 대상으로 설문조사와 골밀도검사 결과를 분석하여 근로자들의 연령의 증가는 기존의 연구에서와 같이 골다공증의 예후인자가 됨을 확인할 수 있었다. 흡연여부 또한, 골다공증의 위험인자로 나타남에 따라 흡연으로 인한 건강위험과 골다공증의 발생률을 낮추기 위해, 금연에 대한 교육을 강화할 필요가 있고, 직장 내 금연구역의 확대로 흡연율을 낮추는 것이 필요하겠다. 골다공증의 예방을 위하여 근로자들에게 장기간 실천할 수 있는 체중 부하 운동 프로그램을 제공하고 각종 체육 활동을 장려하는 정책이 필요할 것이다.

참고문헌

1. 윤석주, 김경윤, 김계엽, 남기원, 심기철, 김은정, 정현우, 임형우, 김기도. 두층 추출물 투여와 트레드밀 운동이 골다공증 유발 백서의 골대사에 미치는 영향. 동의생리병리학회지 22(4):884-890, 2008.
2. Felsenberg, D., Boonen, S. The bone quality framework: Determinants of bone strength and their interrelationships, and implications for osteoporosis management. Clin Ther. 27: 1-11, 2005.
3. 장운균, 서현주, 진영우, 정미선, 성숙희, 박두용, 김종순, 김수근. 40·50대 일부 남성근로자의 골감소증 및 골다공증 유병실태와 위험요인. 대한산업의학회지 18(2):130-137, 2006.
4. 김영미, 김명희. 여대생의 골다공증 관련 요인에 대한 관심, 생활습관 및 음식섭취. 류마티스건강학회지 8(2):287-301, 2001.
5. 최홍식. 쇠양과 두층이 골다공증 유발 흰쥐의 골밀도와 체중

- 에 미치는 영향. 대한본초학회지 23(2):19-24, 2008.
6. 오치석, 이 현. 음곡(KI10)에 시술한 골쇄보 약침이 난소적출 흰쥐의 골다공증에 미치는 영향. 대한침구학회지 25(3):71-86, 2008.
 7. 정명수, 김성천, 이은경, 천은주, 한종민, 이수경, 강성호, 유택수, 정재열, 송용선, 이기남. 산업장 건강검진의 한의학적 모델 개발 연구. 대한예방의학회지 4(1):32-50, 2000.
 8. 조병희. 의료문제의 사회학. 서울, 태일사, pp 17-31, 1999.
 9. 이은경. 일부 자동차 회사 근로자를 대상으로 실시한 한방 건강검진 사업의 결과 평가. 원광대학교 한의학전문대학원, 2003.
 10. 천경수, 오미경, 신영전, 최보윤. 건강진단후 건강관련 형태의 변화. 대한가정의학회지 20(8):1012-1026, 1999.
 11. 한국산업간호협회. 산업 간호사 직무지침Ⅱ. 1998.
 12. 한현정, 정재열, 권소희, 송용선, 장두섭, 이기남. 산업장 근로자를 대상으로 실시한 한방 건강검진의 만족도. 한국산업위생학회지 13(2):135-143, 2003.
 13. Fuller Albright. Osteoporosis. Ann Intern. Med. 27: 861-882, 1947.
 14. 윤상호, 김정구. 폐경 후 골다공증의 최신 치료. 대한산부인과학회지 48(4):844-856, 2005.
 15. 강병문. 골다공증 치료의 의학약제와 대체 약물의 비교. 대한산부인과학회지 49(12):2459-2473, 2006.
 16. 김근모. 녹용 및 육미지황탕가녹용이 백서의 운동억제성 골다공증에 미치는 영향. 경산대학교 대학원. 1993.
 17. 강성길, 박영배, 안현석. 골다공증의 침구치료에 관한 문헌적 고찰. 대한침구학회지 15(2):171-189, 1995.
 18. 송호섭, 황현서, 김기현. 신수에 황정약침액 투여가 난소적출 흰쥐에 미치는 영향. 대한침구학회지 15(1):373-385, 1998.
 19. 何紹奇. 現代中醫內科學. 北京, 中國醫藥科技出版社, pp 578-580, 1992.
 20. 蔣位庄, 王和鳴. 中醫骨病學. 北京, 人民衛生出版社, pp 255-258, 1994.
 21. 謝應鳴, 張方直, 周文泉, 高普. 補骨生髓膠囊治療腎陽虛證原發性骨質疏松症的臨床研究. 中國中西醫結合雜誌 17(9):526-530, 1997.
 22. 김진우, 최영길, 김영철, 김광원, 양인명, 김성운 등. 연령증가에 따른 전신골밀도 변화 및 골다공증에서 골절 위치. 대한내분비학회지 5(3):185-192, 1990.
 23. 이두형, 원예연. 골다공증의 병인론. 대한고관절학회지 19(3): 255-259, 2007.
 24. Broulik, P.D., Jarab, J. The effect of chronic nicotine administration on bone mineral content in mice. Hormone and Metabolic Research. 25(4):219-221, 1993.
 25. Gambert, S.R., Schyltz, B.M., Hamdy, R.C. Osteoporosis: Clinical features, prevention and treatment. Endocrinology and Metabolism Clinics of North America. 24(2):317-371, 1995.
 26. 윤수진, 이균상, 문호성. 골다공증의 관련요인. 가정의학회지 17(12):1450-1458, 1996.
 27. Rikli, R.E., McManis, B.G. Effect of exercise on bone mineral contents in postmenopausal women. Res Q Exerc Sport. 61(3):243-249, 1990.
 28. 이기행. 골다공증의 진단. 대한고관절학회지 19(3):260-265, 2007.