

Case Report

중년 남성에서 집골탕 투여 후 개선된 골밀도에 관한 증례 보고

원지윤^{1,2}, 최영진³, 이병철⁴, 이향숙^{1,2*}

¹경희대학교 한의과대학 대학원 기초한의과학과, ²경희대학교 침구경락융합연구소
³경희대북한의원, ⁴경희대학교 한의과대학 부속병원 신장내분비내과학교실

Improvement of Low Bone Mineral Density Treated with Jeopgol-tang in a Middle-Aged Man: A Case Report

Jiyoon Won^{1,2}, Youngjin Choi³, Byung-Cheol Lee⁴, Hyangsook Lee^{1,2*}

¹Department of Science in Korean Medicine, College of Korean Medicine, Graduate School, Kyung Hee University

²Acupuncture and Meridian Science Research Center, Kyung Hee University

³KyungheeDabok Korean Medicine Clinic

⁴Department of Nephrology and Endocrinology, College of Korean Medicine, Kyung Hee University

Bone mineral density (BMD) is a major diagnostic marker for bone health. A 44-year-old male had BMD of 0.81 g/cm² (Z-score: -3.1) in lumbar spine scan and 0.54 g/cm² (Z-score: -2.7) for femoral neck from regular medical checkup in Apr 2020. He had no other specific medical conditions except hyperlipidemia and alcohol was a single risk factor for fracture according to Fracture Risk Assessment Tool. After he was diagnosed with liver-kidney deficiency and treated for 20 weeks with Jeopgol-tang originally patented for promoting fracture recovery, lumbar spine BMD increased by 13.6 % (0.92 g/cm², Z-score: -2.1) and femoral neck BMD by 22.2% (0.66 g/cm², Z-score: -1.8) compared with those of Mar 2020. Herbal medicine treatment for tonifying liver and kidney to improve BMD warrants further investigation.

Key Words : Jeopgol-tang, osteoporosis, osteopenia, bone mineral density, bone health, FRAX, case report

서론

골다공증은 뼈에서 질량(bone mass)이 감소되고 미세 구조가 손상되는 전신적인 골격계 질환으로 정의되며¹⁾, 진단은 이중 에너지 X선 흡수 계측법(Dual energy X-ray Absorptiometry, DXA)으로 측정된 요추와 대퇴골 부위의 골밀도 수치를 기준으로 하고 있다. 폐경기 이후의 여성과 50세 이상의 남성에서 T-점수를 기준으로 -2.5 이하를 골다공증으로 판단하

며 T-점수 -1.0~-2.5를 골감소증으로 판단한다²⁾. 취약성 골절의 과거력이나 가족력, 알코올 섭취, 흡연과 같은 골다공증 관련 위험 요인이 없는 폐경기 이전의 건강한 여성과 50세 미만의 남성에서는 Z-점수를 기준으로 하여 -2.0보다 낮은 경우, 골밀도가 연령 기대치 이하라고 진단한다³⁾.

골다공증으로 인해 발생하는 취약성 골절 중 척추 골절과 고관절 골절은 다른 부위에 발생하는 취약성 골절에 비하여 사망률이 더 높은 편이다⁴⁾. 골다공증

• Received : 31 December 2020

• Revised : 26 March 2021

• Accepted : 6 April 2021

• Correspondence to : Hyangsook Lee

College of Korean Medicine, Kyung Hee University, 26 Kyung Hee Dae-ro, Dongdaemun-gu, Seoul 02447, Korea

Tel : +82-2-961-0703, Fax : +82-2-963-2175, E-mail : erc633@khu.ac.kr

은 연령대를 막론하고 여성에서 이환율이 더 높지만 고관절 골절 이후 사망률은 남성에서 더 높다⁵⁾. 골다공증으로 인하여 발생하는 골절은 환자에게 사회적, 경제적인 부담을 주므로⁶⁾ 세계 보건 기구에서는 골절 위험 평가 도구(fracture risk assessment tool, FRAX)로 40세 이상의 성인에서 취약성 골절이 발생할 위험도를 대퇴골경(femoral neck) 골밀도 수치 T-점수와 골절 발생에 영향을 주는 인자(연령, 성별, 키, 몸무게, 본인의 취약성 골절 관련 과거력, 부모의 고관절 골절 관련 과거력, 글루코코르티코이드 제제(glucocorticoid agents) 복용, 관절 류머티즘, 이차 골다공증, 흡연, 일정량 이상의 음주)를 고려하여 평가하고 관리하도록 하고 있다⁷⁾. 미국 국립 골다공증 재단(National Osteoporosis Foundation)은 취약성 골절을 경험한 환자를 FRAX[®] (web version 4.2; University of Sheffield, UK)로 평가하여 그 결과가 10년 이내 주요 골다공증 골절 확률 20% 이상이거나 고관절 골절 확률 3% 이상인 경우 골다공증 치료를 받을 것을 권고하고 있으며⁸⁾, 현재 FRAX로 세계 60여 개 국가 구성원의 골절 확률을 평가할 수 있다. 취약성 골절이 발생하지 않은 골다공증 환자가거나 FRAX 평가 결과 골절 위험도가 높게 나타난 경우, 골다공증을 치료하고 예방함으로써 향후 골절이 발생하지 않도록 골밀도 수치를 관리하는 것이 중요하다.

골다공증의 약물적 치료에는 주로 골 흡수 억제제인 비스포스포네이트(bisphosphonates), 에스트로겐(estrogen), 칼시토닌(calcitonin) 등을 활용하고 예방에는 칼슘, 비타민 D 복용, 운동과 같은 비약물적 치료를 우선하되 약물을 활용한다면 비스포스포네이트를 일차치료제로 선택한다⁸⁾. 그러나 골다공증 치료와 예방에서 제일 먼저 고려되는 약물인 비스포스포네이트는 약골 괴사, 위장장애와 같은 부작용이 나타나기도 하고, 복약 순응도도 낮아 골다공증으로 인한 취약성 골절을 완화시키지 못한다는 보고도 있다⁹⁾. 이에 비해 비약물적 관리법은 부작용은 비교적 적으나 골밀도 수치 개선이 뚜렷하지 않은 편이다¹⁰⁾.

그렇기 때문에 상대적으로 부작용이 덜 하면서도 골밀도 수치 개선 효과가 있는 한의학적 치료가 대안으로서 제시되고 있다. 한 체계적 문헌고찰에서 골다공증 환자에서 플라세보, 무처치군, 기존 약물 치료에 비하여 한약 치료가 골밀도 수치를 뚜렷하게 개선시키지 못하는 것으로 보고되었으나¹¹⁾ 최근 폐경기 골다공증 환자를 대상으로 한 무작위배정 비교임상 시험에서 플라세보 배정군과 비교하였을 때 청아원(靑娥元) 배정군에서 T-점수가 유의미하게 개선되었다는 결과가 보고되었다¹²⁾. 그러나 골다공증 이전 예방적 차원에서 연령 기대치 이하로 진단받은 남성 환자의 골밀도 수치를 한약 치료로 개선한 사례는 드물다. 이에 2년간 골밀도 검사에서 지속적으로 연령 기대치 이하의 Z-점수를 기록하였으나 한약으로 치료하여 골밀도 수치와 FRAX 평가 결과가 개선된 사례가 있어 환자의 동의와 경희대학교 생명윤리위원회의 승인을 받아 보고하는 바이다(KHSIRB-21-090(EA)).

증례

1. 인구학적 정보: 2020년 9월 현재 만 44세 사무직 남성
2. 주소증: 2018년 3월과 2020년 4월 DXA로 측정하여 연령 기대치 이하로 나타난 골밀도 수치
3. 과거력/가족력:
 - 1) 2016년 3월 경기도 OO 내과 영상의학과 의원에서 고혈압으로 진단받은 후 고혈압약(Fimasartan 60mg qd)을 복용하기 시작하여 현재도 복용하고 있음.
 - 2) 2019년 8월 동일한 의원에서 총콜레스테롤 216mg/dL, 고밀도 콜레스테롤 43.7mg/dL, 저밀도 콜레스테롤 134mg/dL 및 중성지방 159mg/dL로 고지혈증으로 진단받아 고지혈증약(rosuvastatin 2.5mg qd) 복용 시작하여 현재도 복용 중.
 - 3) 이차성 골다공증을 유발할 수 있는 질환 병력,

골절 관련 과거력과 글루코코르티코이드 제제 복용력 없음 (Table 1).

4) 골다공증 및 고관절 골절 관련 가족력 없음.
4. 현병력: 2020년 9월 현재 만 44세인 사무직에 종사하는 남성으로 키 179.2cm, 체중 93.8Kg, 체질량지수 29.2Kg/m²(2018년 3월, 만 41세, 키 179.4cm, 체중 91.9Kg, 체질량지수 28.6Kg/m²)로 과체중, 복부비만 상태임.

1) 2018년 03월 05일 경기도 OO 내과 영상의학과 의원에서 DXA (OsteoSys, Seoul)로 측정하여 요추 부위(L1-L4) 골밀도 수치 0.85g/cm² (Z-점수: -2.7), 대퇴골경 골밀도 수치 0.67g/cm² (Z-점수: -1.7)로 “연령 기대치 이하” 상태로 진단받음. FRAX 평가 결과, 10년 이내 주요 골다공증 골절 확률 3.4%, 고관절 골절 확률 0.9%로 예측됨 (Table 2). 진단 후 칼슘 제제를 처방받았으나 복용하지 않음.

2) 2020년 04월 25일 경기도 OO 내과 영상의학과 의원에서 2018년과 동일한 DXA로 측정하여 요추 부위(L1-L4) 골밀도 수치 0.81g/cm² (Z-점수: -3.1), 대퇴골경 골밀도 수치 0.54g/cm² (Z-점수: -2.7)로 “연령 기대치 이하” 상태가 지속되고 있었으며 골밀도 수치가 2년 전과 비교하여 더 낮아짐. FRAX 평가 결과, 10년 이내 주요 골다공증 골절 확률 6.5%, 고관절 골절 확률 3.5%로 높아짐 (Table 2).

5. 사회력

- 1) 음주: 1주일에 4-5회 음주하며 1회에 막걸리 1500mL 섭취하는데 이는 하루 3단위 이상 알콜 섭취(more than 3 units of alcohol consumption per day)의 위험인자를 만족하는 수준임.
- 2) 담배 및 기타 기호식품: 해당 사항 없음

6. 계통적 문진:

- 1) 대변: 1일 2-3회 정상변
- 2) 소변: 1일 7-8회 정상
- 3) 한열: 더위 타는 편

Table 1. The Results of Thyroid Function Test, Common Blood Counter and Biochemistry

	Result	Reference range
Thyroid test		
TSH	1.013	0.35 - 5.5 uIU/mL
FT4	1.20	0.89 - 1.76 ng/dL
CBC		
Hemoglobin	14.6	13 - 17 g/dL
Liver function test		
AST	24	< 40 U/L
ALT	31	< 41 U/L
Renal function test		
BUN	13.5	5 - 20 mg/dL
Creatinine	0.7	0.5 - 1.2 mg/dL
Electrolytes		
Calcium	9.7	8.6 - 10.0 mg/dL
Phosphorus	3.9	2.5 - 4.5 mg/dL

The above tests were performed in August 2019.

- 4) 피부: 정상
 - 5) 한출: 정상
 - 6) 식욕: 정상
 - 7) 소화: 양호
 - 8) 수면: 불규칙 천면(淺眠), 다몽(多夢), 하루 7시간 수면
 - 9) 구갈: 없음
7. 한방치료: 2020년 4월 25일부터 20주 동안 접골탕 1첩을 1일 2회 복용함 (Table 3, Fig. 1).
8. 평가도구: DXA, FRAX
9. 치료 경과: 접골탕을 복용한 후 2020년 9월 12일 예전 건강 검진에서 측정하였던 기기와 동일한 DXA로 측정하여 요추 부위(L1-L4) 골밀도 수치 0.92g/cm² (Z-점수: -2.1), 대퇴골경 골밀도 수치 0.66g/cm² (Z-점수: -1.8)로 2020년 4월 검사 결과와 비교하여 요추 골밀도 수치가 13.6%, 대퇴골경 골밀도 수치가 22.2% 개선되었음. FRAX 평가 결과, 10년 이내 주요 골다공증 골절 확률 3.7%, 고관절 골절 확률 1.0%로 개선되었음 (Table 2, Fig. 1).

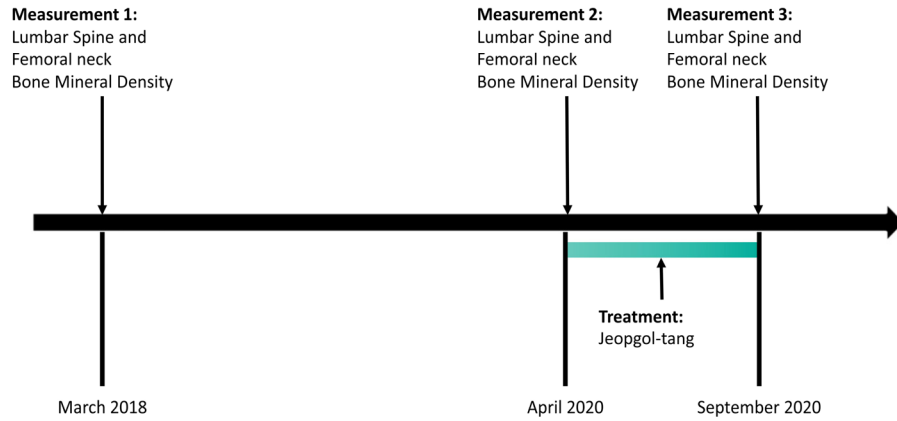


Fig. 1. Timeline of the Case

Table 2. Changes of Bone Mineral Density and Other Risk Factors

	March 2018	April 2020	September 2020
Age	41	43	44
Body weight (Kg)	91.9	93.8	93.8
Height (cm)	179.4	179.2	179.2
Body mass index (Kg/m ²)	26.8	29.2	29.2
DXA results			
L1 BMD (g/cm ²)	0.68	0.63	0.77
L2 BMD (g/cm ²)	0.83	0.73	0.89
L3 BMD (g/cm ²)	0.90	0.91	0.98
L4 BMD (g/cm ²)	0.95	0.92	1.00
L1-L4 BMD (g/cm ²)	0.85	0.81	0.92
L1-L4 Z-score	-2.7	-3.1	-2.1
Femoral Neck BMD (g/cm ²)	0.67	0.54	0.66
Femoral Neck Z-score	-1.7	-2.7	-1.8
Femoral Neck T-score	-2.2	-3.1	-2.2
Risk factors associated with FRAX			
Previous fracture	-	-	-
Parent fractured hip	-	-	-
Current smoking	-	-	-
Glucocorticoids	-	-	-
Rheumatoid arthritis	-	-	-
Secondary osteoporosis	-	-	-
Alcohol 3 or more units/day	Yes	Yes	Yes
FRAX results			
The 10-year Probability of Major Osteoporotic Fractures	5.9%	13%	6.0%
The 10-year Probability of Hip Fractures	2.8%	9.1%	2.7%

BMD, bone mineral density; DXA, dual X-ray absorptiometry; FRAX, fracture risk assessment tool; L, lumbar spine. One whose Z-score of BMD is lower than -2.0 is considered to have low BMD for his/her age. The 10-year probabilities of major osteoporotic and hip fractures were calculated following the way of FRAX[®] (web version 4.2; University of Sheffield, UK) using T-score of femoral neck bone BMD measured with DXA and risk factors (i.e., sex, age, weight, height, history of previous fragile fracture, parent fractured hip, and oral administration of glucocorticoids, present illness of rheumatoid arthritis and disorders associated with osteoporosis, current smoking, and daily consumption of 3 alcohol units or more). This patient had only one risk factor, i.e., daily consumption of 3 alcohol units or more.

10. 치료 과정 중의 환자의 기술: 이 환자는 30대 중반인 2010년~2011년 경기도 OO 내과 영상의학과 의원에 배우자와 건강 검진을 위하여 방문하여 함께 골밀도 수치를 측정하는 검사를 받았음. 이때 골밀도 수치가 낮은 편이라는 검사 결과를 듣고 이후 1~2년마다 한 번씩 간헐적으로 골밀도 수치를 측정하는 검사를 받아왔음. 2018년 골밀도 수치가 연령 기대치 이하로 낮다고 진단받고 칼슘 제제를 처방받았으나 칼슘 제제로는 골밀도 수치 개선의 효과가 충분하지 않을 것으로 생각하여 한약 치료를 받기로 하였음. 접골탕 복용을 시작한 후 피로감이 개선되고 이상반응도 없어서 막연히 골밀도도 상승할 것이라고 생각하며 복용 기간 동안 비교적 꾸준히 복용하였다고 함. 음주를 줄이고 운동을 권하는 등 생활 습관을 교정하도록 권고하였음. 직업 상 음주를 줄이지는 못하였으나 일주일에 1회 두세 시간 자전거를 타면서 피로감이 더 개선되었음. 칼슘 제제와 비타민 D를 한약과 함께 복용하라고 했으나 한약만으로 치료에 충분할 것이라고 생각하여 한약만 복용하였음.

이 환자는 2020년 9월 현재 만 44세의 사무직 남성으로 FRAX에서 골절 관련 위험요소로 알려진 요소들 중 음주 외에 취약성 골절 관련 과거력이나 가족력이 없다. 이차성 골다공증의 원인 중 하나인 글루코코르티코이드 제제를 복용하지 않았고 혈액 검사 결과로부터 이차성 골다공증을 유발하는 신장질환, 갑상선질환과 간질환을 배제할 수 있으므로 이 환자는 일차성으로 골밀도 수치가 연령에 비하여 낮은 것으로 보인다¹³⁾. 2018년 DXA로 측정하여 골밀도 수치가 연령대보다 낮다는 진단을 받았고, 골밀도 관련 치료를 전혀 받지 않은 상태에서 2020년 4월에는 요추 골밀도 수치 0.81g/cm² (Z-점수: -3.1), 대퇴골경 골밀도 수치 0.54g/cm² (Z-점수: -2.7)로 더 저하되었다. 이후 20주 동안 접골탕을 복용하고 2020년 9월 DXA로 측정한 결과 2020년 4월과 비교하여 요추 골밀도 수치는 13.6% 개선되었고 대퇴골경 골밀도 수치는 22.2% 개선되었다.

골다공증은 원인, 기전 및 증상을 고려하였을 때 한의학의 骨痿로 볼 수 있다. 骨은 腎主骨, 腎生骨髓의 腎과 관련이 있으며, 골다공증은 보통 腎虛, 腎陰虛, 腎陽虛, 肝腎虧虛, 脾腎兩虛 등으로 변증하므로 腎虛로 포괄된다¹⁴⁾. 접골탕은 당귀, 천궁 20g, 황기, 인삼, 구기자, 만삼 8g, 속단, 석곡, 보골지, 토사자, 녹

고 찰

Table 3. Composition and Daily Dose of Jeopgol-tang

Herbal name	Medicinal herb name	Weight (g)
當歸	<i>Angelica gigas</i>	20
川芎	<i>Cnidium officinale</i>	20
黃耆	<i>Astragalus membranaceus</i>	8
人蔘	<i>Panax ginseng</i>	8
枸杞子	<i>Lycium barbarum</i> Linné	8
蔓蓼	<i>Codonopsis pilosula</i>	8
續斷	<i>Dipsacus asperoides</i> C. Y. Cheng et T. M. Ai	4
石斛	<i>Dendrobium nobile</i> Lindley	4
補骨脂	<i>Psoralea corylifolia</i>	4
兔絲子	<i>Cuscuta chinensis</i>	4
鹿茸	<i>Cervus elaphus</i> Linné	4

Jeopgol-tang was orally administered twice daily in the form of water-based decoction (120 mL once).

용 4g으로 구성된 처방으로 원래는 골절의 회복을 촉진하는 목적의 생약재 조성물로 특허를 받았다¹⁵.¹⁶ 당귀와 천궁은 補肝, 補血和血, 活血行氣하고, 황기, 인삼, 만삼은 補中益氣하며, 구기자, 속단, 석곡, 보골지, 토사자, 녹용은 공통적으로 補肝腎, 續筋骨의 효능이 있다. 즉 처방을 구성하고 있는 본초의 효능을 종합하여 보면 접골탕은 補肝腎하므로 肝腎俱虛의 양상을 띠는 골다공증에 적용해 볼 수 있다^{15,16}. 이 환자는 골밀도 수치를 저하시키는 명확한 원인 질환 없이 골밀도 수치가 낮고 淺眠, 多夢의 수면 양상을 보여 肝腎俱虛로 변증하여 접골탕을 처방하였다.

남성의 골다공증은 이차성으로 인한 경우가 더 많으나¹³ 이 환자의 경우 소변 검사와 혈액 검사에서 특별한 원인 질환이 확인되지 않았다. 또한 2019년부터 고지혈증약(rosuvastatin 2.5mg qd)을 복용하고 있었는데 복용량의 스타틴을 복용하면 골다공증 발생 위험도가 낮아진다는 연구 결과와는 달리¹⁷ 관찰 기간 동안 골밀도 수치가 더 낮아졌다. 음주 관련 사회력과 사무직 남성의 골밀도 수치가 낮다는 연구 결과로부터¹⁸ 이 환자의 근무 형태와 음주량이 2020년 4월 연령 기대치 이하로 측정된 골밀도 수치에 일정 영향을 주었다고 생각해 볼 수 있다.

과거 발표된 골다공증 한약에 대한 연구들을 살펴보면 폐경기 여성만을 대상으로 하거나¹² 폐경기 여성과 고령층 치료 결과에 대한 메타분석이므로 결과를 단순 비교하기는 어렵다¹¹. 그동안 폐경기 여성이나 고령층의 골밀도 수치를 한약 치료로 개선하는 연구는 다수 발표되었으나 연령 기대치 이하로 골밀도 수치가 낮다고 진단받은 중년 남성이 한약 치료로 개선되었다는 증례 보고는 드물며¹⁹ 여기에 이 증례의 가치가 있다.

이 증례에는 몇 가지 한계점이 있다. 첫째, 본 증례 보고는 전반적으로 CARE 지침(CAse REporting guidelines)에 따라 작성되었으나²⁰ 장기적인 추적 보고가 되지 않아서 한약 복용을 중단한 이후에 개선된 골밀도 수치가 유지되었는지 여부는 알 수 없다.

향후 DXA로 측정하여 경과를 추적해 보아야 할 것이다. 둘째, 접골탕 복용 후 골밀도 수치가 개선되었다고는 하나 요추 부위에서는 아직 Z 점수가 -2.1로 연령대에 비하여 낮은 수치를 보이고 있으므로 요추 부위 Z-점수만 보았을 때 연령 기대치 이하의 골밀도 수치가 확실히 개선되었다고 하기는 어렵다. 그러나 대퇴골경 부위의 Z-점수는 -1.8로 개선되었다는 점과 남성에서 사망률이 더 높은 고관절 발생의 위험도를 낮추었다는 점에서 이 증례의 그 가치를 찾을 수 있다. 셋째, 글루코코르티코이드와 같은 약물 치료, 갑상선기능항진증과 같은 내분비 대사 질환, 소화기 질환, 신장 질환 등 2차성으로 골손실을 유발할 수 있는 원인은 다양하다²¹. 본 환자는 이차성 골다공증의 원인 중 하나인 글루코코르티코이드 제제를 복용하지 않았고 혈액 검사 결과 상 이차성 골다공증을 유발할 수 있는 신장질환, 갑상선질환과 간질환이 없는 것으로 나왔지만 그럼에도 불구하고 본 연구는 후향적 증례보고이므로 2차성 골다공증을 배제하기 위한 약물, 질환 등에 대해 세밀하게 계획된 검사 및 조사자료는 확보하지 못하여 2차성 골다공증의 가능성을 완전히 배제하지는 못하였다는 한계가 있다. 넷째, 본 논문은 증례 보고이므로 접골탕의 골밀도 수치 개선 효과를 입증하기에 충분하지 않다. 향후 대규모 관찰연구나 무작위배정 비교임상시험으로 접골탕의 효과를 평가할 수 있도록 해야 할 것이다.

요약

DXA로 측정한 요추 부위와 대퇴골경의 골밀도 수치가 2년간 지속적으로 연령대 평균 이하였던 중년의 사무직 남성 환자가 접골탕을 복용하고 골밀도 수치가 개선되었다.

감사의 글

본 증례를 발표할 수 있도록 자료의 사용을 허락해

준 환자에게 감사드린다.

참고문헌

1. Consensus development conference: diagnosis, prophylaxis, and treatment of osteoporosis. *Am J Med.* 1993;94(6):646-50.
2. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group. *World Health Organ Tech Rep Ser.* 1994;843:1-129.
3. Mauck KF, Clarke BL. Diagnosis, screening, prevention, and treatment of osteoporosis. *Mayo Clin Proc.* 2006;81(5):662-72.
4. Johnell O, Kanis JA, Odén A, Sernbo I, Redlund-Johnell I, Pettersson C, De Laet C, Jönsson B. Mortality after osteoporotic fractures. *Osteoporos Int.* 2004 Jan;15(1):38-42.
5. Ha YC, Kim TY, Lee A, Lee YK, Kim HY, Kim JH, et al. Current trends and future projections of hip fracture in South Korea using nationwide claims data. *Osteoporos Int.* 2016;27(8):2603-9.
6. Kim J, Lee E, Kim S, Lee TJ. Economic Burden of Osteoporotic Fracture of the Elderly in South Korea: A National Survey. *Value Health Reg Issues.* 2016;9:36-41.
7. Kanis J. Assessment of osteoporosis at the primary health-care level. Technical Report: WHO Collaborating Centre, University of Sheffield; 2008 [cited Nov 2020]. Available from: <http://www.shef.ac.uk/FRAX>
8. Cosman F, de Beur SJ, LeBoff MS, Lewiecki EM, Tanner B, Randall S, et al. Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. *Osteoporos Int.* 2014;25(10):2359-81.
9. Mikyas Y, Agodoa I, Yurgin N. A systematic review of osteoporosis medication adherence and osteoporosis-related fracture costs in men. *Appl Health Econ Health Policy.* 2014;12(3):267-77.
10. Zhao JG, Zeng XT, Wang J, Liu L. Association Between Calcium or Vitamin D Supplementation and Fracture Incidence in Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA.* 2017;318(24):2466-82.
11. Liu Y, Liu JP, Xia Y. Chinese herbal medicines for treating osteoporosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(3):CD005467.
12. Yun G, Kang J, Lee H. Effects of Korean herbal medicine (Cheong-A-Won) for treatment of bone mineral density in women with osteoporosis: A randomized, double blind, placebo controlled trial. *Eur J Integr Med.* 2018;20:84-9.
13. Guide publishing group of Korean society for bone and mineral research. Physician's guide for osteoporosis. Seoul: Cdmthebig 2018.
14. Department of kidney internal medicine. *Kidney Internal Medicine.* Seoul: Gunjachulpansa 2015:116-20.
15. Lee H, Hahm D, Kim H, Sohn B, Hwang D, Choi Y, editors. The effect of Jeopgol-tang on recovery of bone fracture in Sprague-Dawley rats. The Annual Conference of Traditional Korean Medicine 2006.
16. Lee H, Hahm D, Kim H, Sohn B, Choi Y, DS H. Crude drugs composition for accelerating recovery of bone fracture. 10-0731160. 2007.
17. Leutner M, Matzhold C, Bellach L, Deisinger C, Harreiter J, Thurner S, et al. Diagnosis of osteoporosis in statin-treated patients is

- dose-dependent. *Ann Rheum Dis*. 2019;78(12):1706-11.
18. Hong S, You S. A study of prevalence and related risk factors of osteoporosis for employees. *JKIECS* 2013;8(4):631-7.
19. Han G, Kim S. What Cases Are Worth Publishing in the Korean Medical Case Report? *Korean J Acupunct* 2020;37(3):159-71.
20. Gagnier JJ, Kienle G, Altman DG, Moher D, Sox H, Riley D; CARE Group. The CARE guidelines: consensus-based clinical case reporting guideline development. *J Med Case Rep*. 2013;7:223.
21. Fitzpatrick LA. Secondary causes of osteoporosis. *Mayo Clinic proceedings*. 2002;77(5):453-68.

ORCID

- 원지윤 <https://orcid.org/0000-0002-4759-3865>
최영진 <https://orcid.org/0000-0003-3793-2322>
이병철 <https://orcid.org/0000-0003-2209-6229>
이향숙 <https://orcid.org/0000-0002-1107-9389>