

골다공증의 연구 경향에 대한 고찰 - 한의 학술 논문 검색을 중심으로 -

김영욱 · 송윤경 · 임형호

경원대학교 한의과대학 한방재활의학과 교실

The Review on the Study of Osteoporosis in Oriental Medicine Journals

Young-Wook Kim, O.M.D., Yun-Kyung Song, O.M.D., Hyung-Ho Lim, O.M.D.

Dept. of Oriental Rehabilitation Medicine, College of Oriental Medicine, Kyungwon University.

Objectives :

The purpose of this study is to research trends in the study of osteoporosis and to establish the future direction for its study.

Methods :

We reviewed oriental medicine papers published in last twelve years (1990-2002).

Results :

1. We researched 42 papers in 12 journals and patterns of study were as follows: experimental studies were 30 (71%), reviewed studies were 8(19%), clinical studies were 2 (5%) and etc were 2 (5%).
2. The experimental studies(30) were divided into papers on efficiency testing of herbal medications (22) and herbal acupuncture (7) and etc (1).
3. The reviewed studies showed that research has been carried out in the fields of cause, pathogenesis, principles for treating disease, herbal medication, herbal acupuncture, acupuncture and moxibustion, exercise to osteoporosis.
4. The clinical studies showed that the research was carried out in the fields of follow up surveys for the herbal medication efficiency testing, the relativity of osteoporosis to other diseases.
5. In consequence of researching the case reports, there was no prescription used meaningfully.

Conclusions :

We need more studies of osteoporosis by reaching for specific therapy.

Key Words : Osteoporosis, Oriental medicine paper.

I. 서론

골다공증이란 골의 화학적 조성에는 변화가 없고, 단위 용적내의 골량 감소를 초래하여 경미한 충격에도 쉽게 골절을 일으킬 수 있는 질환이다¹⁾. 골다공증은 크게 원발성과 속발성으로 나눌 수

있으며 원발성은 제 I 형과 제 II 형으로 구분할 수 있는데²⁾, 제 I 형은 폐경 후 골다공증으로 주로 소주골의 감소를 초래하여 척추골의 압박골절이 주로 발생하고, 제 II 형은 노인성 골다공증으로 주로 70세 이상의 남녀에서 발생하고 피질골과 소주골 둘 다 감소하며 대퇴골 경부 골절과 전자부 골절이 호발된다. 속발성은 성선기능 저하증, 갑상선 및 부갑상

■ 교신저자 : 임형호, 서울특별시 송파구 송파동 20-8 경원대학교 부속 한방병원 재활의학과 교실
Tel : (02)425-3456(교200) Fax : (02)425-3560 E-mail : orndlimhh@chollian.net

선 기능항진증, 쿠싱증후군 등과 같은 내분비질환과 특수한 유전 및 교원성 질환과 함께 알콜이나 흡연, 약물, 운동부족 등과 같은 원인으로 인한 경우가 해당된다³⁻⁵⁾.

최근 평균 수명의 연장으로 인구가 고령화되고, 운동량의 감소로 인하여 이환률이 높아지고 있으며⁶⁾, 남성들의 경우에는 골다공증성 골절이 여성보다 훨씬 더 많이 발생하는 것으로 알려져 있다⁷⁾.

골다공증의 원인에 대해서 많은 학설들이 있으나 명확히 알려져 있지는 않지만 유발 원인으로서는 분만회수의 증가⁸⁾, 활동량의 감소⁹⁾, Esterogen 결핍¹⁰⁾, Vitamin-D 결핍¹¹⁾, Hormone 장애, 유전적 원인, 노인성 원인¹²⁾, Fluoride의 결핍¹³⁾, 반사장애(reflex dystrophy), Calcium의 섭취 부족이나 장에서의 흡수능력 저하¹⁴⁾등이 있다고 보고되었다.

한의학에서는 《素問·宣明五氣論》¹⁵⁾ “腎主骨” 《素問·生氣通天論》¹⁵⁾에 “腎氣乃傷…高骨乃壤”라 하여 골은 신과 밀접한 관계가 있다고 하였으며, 골다공증이라는 병명을 직접 표현하지는 않았으나, 《素問·痿論》¹⁵⁾에 “腎氣熱則 腰脊不舉 骨枯而髓減 發爲骨痿 腎生骨髓 在體爲骨 腎氣熱而 精液竭 則髓減骨枯而發爲骨痿也”라 하여 原因, 機轉, 症狀를 감안하여 볼 때 骨痿, 骨痺, 骨枯 등의 범위에 속한다고 볼 수 있다¹⁶⁾.

이러한 腎과 骨의 관계에 대한 기본적인 인식 아래 골다공증의 치료법으로는 보신법이 기본인 滋陰壯骨, 助補肝腎, 溫補脾腎, 溫陽壯骨, 補腎壯陽, 滋陰補腎 등이 사용되고 있다¹⁷⁾.

골다공증에 관한 많은 연구가 진행되고 있음에도 불구하고 현재까지 관련 논문들의 체계적 분류 및 정리가 미흡한 실정이다. 이에 저자는 현재까지의 골다공증에 관련된 학술 논문의 연구경향을 정리 분석하고 이를 바탕으로 향후 연구에 도움이 되고자 한다.

II. 대상 및 방법

1. 연구대상

한국한의학연구원(KIOM : Korea Institute of Oriental Medicine; www.kiom.re.kr)에서는 국내외의 최신연구 동향 및 성과를 빠른 시간내에 공급하고자 ‘한의학 지식정보자원’의 이름으로 학술논문 database를 구비해 놓고 있다. 현재 제공되고 있는 한의 학술 논문 database 중에서 1990년 이후부터 2002년까지의 논문으로서 ‘골다공증’을 검색어로 하여 검색된 41편의 논문과 ‘骨痿(골위)’를 검색어로 하여 검색된 1편의 논문을 대상으로 한의학계에 진행되고 있는 골다공증의 연구 경향에 대해서 알아 보았다.

2. 연구방법

검색된 논문을 다음의 분류 방법에 의하여 분석하였다.

- 1) 골다공증에 대한 고찰논문
- 2) 골다공증에 관한 실험적 연구 논문
- 3) 골다공증 환자에 대한 임상적 고찰에 관련된 논문

이 중 2)항에 있어서는 ①약물 투여 ②약침 및 기타요법의 두가지 방법에 의한 실험 논문들로 다시 분류하였다.

골다공증에 대한 관련 논문의 연구경향에 대해 분석해 놓은 선행논문을 2편¹⁶⁻¹⁸⁾을 찾아볼 수 있었으며, 골다공증에 관한 진단이나 기준을 모색하기 위한 논문이 2편¹⁹⁻²⁰⁾이 있었다.

Ⅲ. 결 과

12종의 저널에서 골다공증 및 골위(骨痿)와 관련된 논문 총 42편을 검색하였다.

1. 게재된 논문 및 편수

한방재활의학과학회지에서 9편, 대한본초학회지에서 9편, 대한한방부인과학회지에서 9편, 대한침구학회지 6편, 동의생리학회지 2편, 경희한의대논문집 2편, 방제학회 1편, 약침학회 1편, 대한경락경혈학회지 1편, 한방성인병학회지 1편, 경원한의학연구소 1편이 검색되었다.

2. 연구형태

고찰논문이 8편, 실험논문이 30편, 임상연구가 2편, 기타가 2편이었다.

3. 고찰논문 8편

1) 골다공증에 대한 문헌적 연구 8편

- (1) 골다공증의 침구치료에 관한 문헌적 고찰²¹⁾
- (2) 골다공증에 대한 동서의학적 고찰²²⁾
- (3) 노인성 골다공증에 대한 문헌적 고찰²³⁾
- (4) 용골, 모려, 구판, 별갑, 아교가 골다공증에 미치는 영향에 관한 문헌적 고찰²⁴⁾
- (5) 골다공증의 동서의학적 임상문헌에 대한 고찰²⁵⁾
- (6) 폐경기골다공증(Postmenopausal Osteoporosis)에 관한 문헌적 고찰²⁶⁾
- (7) 골다공증에 응용되는 수종의 강근골 약물에 대한 문헌적 고찰¹⁷⁾

- (8) 골위에 대한 문헌적 고찰²⁷⁾

4. 골다공증에 관한 실험적 연구 30편

1) 약물투여가 골다공증에 미치는 영향 22편

(1) 단일 약물 투여가 골다공증에 미치는 영향 10편

- ① 속단(續斷)이 흰쥐의 난소적출(卵巢摘出)로 유발한 골다공증(骨多孔症)에 미치는 영향²⁸⁾
- ② 난소적출(卵巢摘出)로 유도(誘導)된 흰쥐의 골다공증(骨多孔症)에 미치는 狗脊의 효능²⁹⁾
- ③ 杜冲의 수피와 잎이 난소적출로 유발한 흰쥐의 골다공증에 미치는 영향³⁰⁾
- ④ 보골지(補骨脂)가 난소적출로 유발된 백서(白鼠)의 골다공증에 미치는 효과에 관한 연구³¹⁾
- ⑤ 녹용(鹿茸)이 난소적출로 유발된 흰쥐의 골다공증에 미치는 영향³²⁾
- ⑥ 구자(韭子)가 난소적출로 유발된 흰쥐의 골다공증에 미치는 영향³³⁾
- ⑦ 홍화자(紅花子)가 난소절제로 유발된 폐경 후 골다공증 흰쥐의 골밀도에 미치는 영향³⁴⁾
- ⑧ 녹각(鹿角)이 흰쥐의 난소적출로 유발한 골다공증에 미치는 영향³⁵⁾
- ⑨ 석곡이 난소적출로 골다공증이 유발된 흰쥐에 미치는 영향³⁶⁾
- ⑩ 홍화자가 난소를 적출한 백서의 골다공증에 미치는 영향³⁷⁾

(2) 복합 약물 투여가 골다공증에 미치는 영향 12편

- ① 녹용 및 육미지황탕가녹용이 백서의 운동억제성 골다공증에 미치는 영향³⁸⁾
- ② 四物湯과 六味地黃湯이 난소적출로 유도된 백서의 골다공증에 미치는 영향³⁹⁾

- ③ 대영전(大營煎)이 난소적출로 유발된 백서의 골다공증에 미치는 영향⁴⁰⁾
- ④ 흑대두와 삼령백출산이 흰쥐의 난소적출로 유발된 골다공증에 미치는 영향⁴¹⁾
- ⑤ 차력환변방(借力丸變方)이 난소적출로 유도된 백서의 골다공증에 미치는 영향⁴²⁾
- ⑥ 대보원전(大補元煎)이 난소적출로 골다공증이 유발된 백서에 미치는 영향⁴³⁾
- ⑦ 난소적출로 유발한 흰쥐골다공증에 대한 온경탕의 예방효과⁴⁴⁾
- ⑧ 독활기생탕이 난소적출로 골다공증이 유발된 백서에 미치는 영향⁴⁵⁾
- ⑨ 골저양생환의 난소적출흰쥐의 골다공증 예방 효과에 관한 연구⁴⁶⁾
- ⑩ 두충과 모과의 혼합 전당액이 흰쥐의 난소적출로 유발한 골다공증에 미치는 영향⁴⁷⁾
- ⑪ 보골생수고낭가감이 난소적출 백서의 골다공증에 미치는 영향⁴⁸⁾
- ⑫ 청야환가미가 난소적출 백서의 골다공증에 미치는 영향⁴⁹⁾

2) 약침 및 기타요법이 골다공증에 미치는 영향 8편

- (1) 약침요법이 골다공증에 미치는 영향 6편
- ① 황정약침이 골다공증 유발 랫드에 미치는 영향⁵⁰⁾
- ② 황정(黃精)약침액의 기해(氣海)투여가 흰쥐의 골다공증에 미치는 영향⁵¹⁾
- ③ 홍화자(紅花子)약침액이 실험적 골다공증에 미치는 영향⁵²⁾
- ④ 파극천 약침이 난소적출로 유발된 백서의 골다공증에 미치는 영향⁵³⁾
- ⑤ 녹용약침이 난소적출로 유발된 백서의 골다공증에 미치는 영향⁵⁴⁾

- ⑥ 홍화자 녹용 자하거 약침이 골다공증에 미치는 영향⁵⁵⁾

(2) 기타요법이 골다공증에 미치는 영향 1편

- 산소요법이 난소적출로 유도된 흰쥐의 골다공증에 미치는 영향⁵⁶⁾

3) 약물과 약침요법이 골다공증에 미치는 영향 1편

- 녹용약침자극과 녹용경구투여가 흰쥐의 골다공증 유발억제에 미치는 영향⁵⁷⁾

5. 골다공증에 대한 임상적 고찰 2편

- 1) 고주파전기치료가 포함된 한방치료모델이 골다공증 환자의 골밀도 및 요배통에 미치는 영향⁵⁸⁾
- 2) 이종수, 윤상협. 여성의 뇌졸중후 골다공증에 대한 조경론적 기초연구⁵⁹⁾

6. 기타

- 1) 골다공증 검진 방법에 대한 소고¹⁹⁾
- 2) 골다공증의 예측, 진단 및 치료 경과판정을 위한 피부 두께 측정의 유용성 연구²⁰⁾

IV. 고찰

현재 한의학연구원에서 제공되고 있는 한의학술 논문 database 중에서 '골다공증'과 '골위(骨痿)'를 검색어로 하여 검색된 42편의 논문을 대상으로 우선적으로 고찰논문, 실험논문, 임상연구 기타의 내용으로 4가지로 분류하고 이 중 실험논문은 ① 약물

투여 ② 약침 및 기타요법 투여의 실험 논문들로 다시 분류하였다.

첫째, 골다공증에 대한 고찰논문 8편(19%)이었으며 그 주요 내용은 다음과 같다. 골다공증은 한의학적으로 골위(骨痿) 및 골고(骨枯), 골극(骨극), 골비(骨痺), 골통(骨痛), 골한열(骨寒熱) 등의 병증과 유사한 것으로 보인다²¹⁻²³. 하지만 대부분 임상 논문에서는 골위(骨痿)를 더 적당한 개념으로 보고 있다²⁵.

병인이 주로 腎虛로써^{21-23, 25-26}이로인한 골수의 부족이 그 원인이 된다²¹. 증상에 따라서 腎陰虛, 腎陽虛,²² 氣血兩虛, 氣滯血瘀²³, 肝腎虧虛, 脾腎兩虛 등으로 세부적으로 분류하며 치법은 변증에 따라 補腎陰, 補腎陽, 補腎陰腎陽, 때로는 健脾益氣, 理氣活血, 氣血雙補의 치법을 활용하였다²⁵.

골다공증의 치료에 있어서 腎陰虛에 육미지황환을 腎陽虛에 금계팔미환을 대표적으로 사용하며 強筋骨 補肝腎하는 약재들이 실험적으로 다수 보고되었다²⁶. 이러한 약재들의 귀경은 肝, 腎經이 가장 많았으며²⁴ 그 다음으로 脾, 肺, 心, 心包, 膽, 胃, 大腸, 命門, 膀胱經의 순으로 나타났다¹⁷. 침구 치료경락으로는 足少陰腎經, 足太陽膀胱經, 足少陽膽經이 주로 사용될 수 있는 것으로 나타났고, 주치경혈로는 腎臟, 大杼, 懸鍾과²¹ 그 외의 혈위는 衝陽 三里 僕參 飛陽 復溜 腕骨穴 등이 다용되었다²⁷.

둘째 골다공증과 관련된 실험논문은 30편(71%)이었으며, 약물투여가 골다공증에 미치는 영향을 발표한 논문이 22편이었고, 약물투여 22편중 단일약물 투여는 10편, 복합약물 투여는 12편이었다.

1994년 김³⁸의 연구에서 백서의 좌골신경을 절단하여 운동억제성 골다공증을 유발한 후 녹용과 육미지황탕가녹용을 경구투여하여 혈청 중의 calcium, parathyroid hormone, calcitonin, 25-hydroxy vita-

min D의 함량과 양측경골의 bone mineral density, bone mineral content, bone surface area 및 bone ash weight의 변화를 측정비교하여 그 효능을 연구한 이래 이를 모델로 한 많은 논문이 작성되었다.

이러한 논문들의 연구방식은 약간씩 변형이 이루어져 왔는데 가장 큰 특징이 모델 백서의 골다공증 유발방식의 변화이다. 실험동물의 골다공증 모델은 난소적출모델과 신경절단에 의한 immobilization 모델의 크게 두 가지로 구분될 수 있다, 이중 난소적출에 의한 골다공증 모델은 전형적인 estrogen 결핍성 모델로 알려져 있으며⁶⁰ 주로 폐경기 후 초래되는 여성의 골다공증에 중점을 둔 치료제의 개발에 적용된다. 또 신경절단 모델은 불용성 위축에 의해 유발되는 골다공증 모델로 알려져 있으며, 신경절단모델은 주로 골절이나 인대 및 신경 손상에 의해 초래되는 불용성 골다공증에 중점을 둔 치료제의 개발에 적절하다고 할 수 있다⁶¹. 김³⁸의 논문에서 한차례의 immobilization 모델이 등장한 이후 모두 난소적출로 유도한 백서를 모델로 사용한 특징이 있다.

골다공증에 대한 약물투여의 효과를 알아보는 방법에 있어서 대부분, 실험적으로 골다공증을 유발시킨 백서에서의 골다공증의 회복을 의미하는 몇 가지 지표의 변화를 관찰하거나 조직학적 변화를 관찰하는 경우가 많았다.

김³⁸의 연구에서 지표로 사용된 기준 중에서 혈청내의 calcium, parathyroid hormone, calcitonin, 25-hydroxy vitamin D의 함량, 양측경골의 bone mineral density, bone mineral content, bone surface area 및 bone ash weight 변화의 측정 등에 의한 유의성 판단 기준은 체중측정, 혈청내 phosphorus, calcium, calcitonin, ALP, ACP, GOT, GPT의 측정, 소변에서 calcium, creatine, hydroxy-proline, 소변량의 측정, 골에서 phosphorus, calcium, bone ash weight, bone growth, bone mineral den-

sity, bone mineral content 등을 측정하는 내용으로 좀 더 구체적이고 세분화 되었다. 골을 측정하는 부위도 김의 연구³⁸⁾에서 경골만을 측정하던 부위를 비골까지 같이 측정하게 되었고, 조직학적 변화를 측정하기 위해서 요추골 추체 골소주의 면적비율도 측정하게 되었다.

투여된 약물 중 단미제로는 속단²⁸⁾, 구척²⁹⁾, 두충³⁰⁻⁴⁷⁾, 보골지³¹⁾, 녹용^{32,38)}, 구자³³⁾, 홍화자^{34,37)}, 녹각³⁵⁾, 석곡³⁶⁾, 흑대두⁴¹⁾, 모과⁴⁷⁾, 옹고 처방으로는 육미지황탕³⁸⁻³⁹⁾, 사물탕³⁹⁾, 대영전⁴⁰⁾, 삼령백출산⁴¹⁾, 차력환변방⁴²⁾, 대보원전⁴³⁾, 온경탕⁴⁴⁾, 독활기생탕⁴⁵⁾, 골저양생환⁴⁶⁾, 보골생수교낭가감⁴⁸⁾, 청아환⁴⁹⁾이었다.

단미제로는 녹용과 홍화자가, 처방으로는 육미지황탕이 각각2번씩 실험약물로 사용되었다.

각 처방 및 약물에 의한 효과는 거의 모든 논문에서 공통적으로 유의한 결과를 제시했는데, 즉 혈청내 phosphorus, calcium, 소변내 calcium, creatine, 소변량의 변화는 유의성 있는 감소를 보였으며 골내에 phosphorus, calcium, bone mineral density, bone mineral content, bone ash weight 등은 유의성 있는 증가를 하여 각각의 약물 및 처방을 투여함으로써 골다공증의 치료효능을 기대할 수 있음을 알 수 있었다.

셋째 골다공증과 관련된 실험논문은 30편(71%)중 약침 및 기타요법이 골다공증에 미치는 영향에 관한 논문이 7편이었다.

약침 및 기타요법이 골다공증에 미치는 영향에 관한 논문을 분석해보면, 약침을 이용한 논문이 6편⁵⁰⁻⁵⁵⁾, 산소요법을 이용한 논문이 1편⁵⁶⁾으로 약침을 이용한 경우가 훨씬 많았다.

사용한 약물로는 황정⁵⁰⁻⁵¹⁾, 홍화자^{52,55)}, 파극천⁵³⁾, 녹용⁵⁴⁻⁵⁵⁾, 자하거⁵⁵⁾ 였고 황정, 홍화자, 녹용은 적어도 2회이상 실험약물로 쓰였으며, 그 중 홍화자와 녹용은 약물투여 때와 같이 2회이상 중복되어 실험약물로 사용된 특징이 있다.

조사 대상 논문을 종합적으로 분석 정리해 본 결과, 약침에 의한 특정 경혈 자극은 골다공증과 관련된 신체지표에 유의한 변화를 일으켰다.

즉 혈청 중 calcium, phosphorus 함량의 유의성 있는 증가, 경골의 근위 골단부 골소주 면적비율, 경골의 골간부 골소주 면적비율 등의 유의성 있는 감소를 하였다. 또한 약침을 투여하는 경우에 약물의 경구투여에서 측정하는 기준 외에 적혈구, hemoglobin, hematocrit를 측정하는⁵⁰⁻⁵¹⁾ 특이점을 보였다.

넷째, 임상연구는 2편(5%)으로 골다공증 환자에게 고주파전기치료를 한 후 골밀도와 요배통에 미치는 영향을 조사한 논문이 1편⁵⁸⁾, 여성의 뇌졸중 후 골다공증에 대해서 조경론적으로 연구한 논문이 1편⁵⁹⁾으로 매우 적었다. 이는 골다공증으로 인하여 동작제한을 유발한만한 통증을 겪하고 있지 않기 때문에 치료의 연속성을 유지하기가 어려워 지속적인 연구가 어렵기 때문으로 분석된다.

다섯째, 치험례에 대한 논문은 없었는데 이는 골다공증의 치료기간이 길고 또한 가격의 제한으로 한약의 접근성이 떨어지기 때문으로 사료되고 또 골다공증에 대한 완치의 기준이 한의계에서 공통적으로 인정된 바가 없는 것에 기인한다고 생각된다.

V. 결 론

현재 대한한의학연구원에서 제공되고 있는 한의 학술 논문 database 중에서 '골다공증'과 '골위'를 검색어로 하여 검색된 총 42편의 논문을 대상으로 골다공증의 연구경향을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 골다공증에 관한 실험논문은 30편(71%)으로 최다였으며 고찰논문은 총 8편(19%), 임상연구 2편(5%), 기타 2편(5%) 이었다.

2. 골다공증에 관한 실험논문 30편중 약물의 효능을 검증한 논문은 22편, 약침 및 기타요법의 효능을 실험적 방법에 의해 검증한 논문은 8편으로 실험 결과 한방적 치료방법에 의해 골다공증의 치료작용을 기대하고 있음을 알 수 있다.
3. 골다공증에 대한 고찰논문을 검토한 결과 골다공증의 원인, 병인병기, 치법, 침구, 약물요법 및 약침요법 등의 다양한 방면에서 연구가 이루어지고 있음을 알 수 있다.
4. 골다공증의 임상연구에 있어서, 약물의 효과 검증을 위한 추적조사 및 한약의 효능검토, 골다공증과 관련 질환과의 상관성에서의 연구가 이루어지고 있다.
5. 골다공증의 치험증례에 관한 논문을 살펴본 결과, 골다공증에 공통적으로 의미있게 다용되는 처방은 없었으며, 향후 다양한 증례를 통해 특이성 있는 처방의 모색이 요구된다.

참고문헌

1. 韓醫婦人科學 教材編纂委員會. 韓醫婦人科學 上. 서울:鼎談. 2002;240.
2. Riggs, B.L., Melton, L.J.Ⅲ. Evidence for two distinct syndromes of involutional osteoporosis. *Am.J.Med.* 1983;876-99.
3. Makin, M. Osteoporosis and Proximal femoral fracture in elderly of Jerusalem. *Clim, Ortop.* 1987;19.
4. 장준섭. 골다공증의 진단과 치료. *대한산부인과학회지.* 1992;35(1):101-8.
5. 윤수진, 이균상, 문호성. 골다공증의 관련요인. *가정의학회지.* 1996;17(12), 1450-61.
6. 조수현. 폐경과 골다공증. *대한의학협회지.* 1992;35(5):587-98.
7. Binkley N, Krueger D. Osteoporosis in men. *WMJ.* 2002;101(4):28-32.
8. 임승길, 정현철, 이미경 외5인. 한국 여성 골조송증 환자들에게서 보인 골조송증 위험인자(예보). *대한내과학회지.* 1988;34(4):444-51.
9. 이보경, 장유경, 조수현. 폐경후 여성의 골밀도에 대한 환경·생리적 요인의 영향. *韓國營養學會誌.* 1992;25(7):656-67.
10. B. Lawrence Riggs, L. Joseph Melton Ⅲ. Medical progress. Involutional osteoporosis. *The new England journal of medicine.* 1986;314(26):1676-86.
11. J. C. Gallagher, B. Lawrence Riggs, John Eisman, Alan Hamstra, Sara B. Arnaud, and Hector F. Deluca. Intestinal calcium absorption and serum vitamin metabolites patients. *J. Clin. Invest.* 1979;729-36.
12. 大韓整形外科學會 整形外科學. 서울:最新醫學社. 1982;13-4, 81-2.
13. B. Lawrence Rigg, Ego seeman, Steophen F, Hodgson, Donald R. Taves, W. Michael O'Fallon. Effect of the fluoride calcium regimen on vertebral fracture occurrence in postmenopausal osteoporosis. *The new England journal of medicine.* 1982;306(8):446-50.
14. 이동기, 임승길, 이현철 외2인. 한국 閉經期 osteopenia 환자의 칼슘 섭취 및 장내 칼슘 흡수에 관한 연구. *대한내과학회지.* 1988;35(6):752-58.
15. 楊維傑. 黃帝內經素問譯解. 서울:성보사. 1980;6, 52,89,90,104,210,269,337,338,340.
16. 김종환. 골다공증에 관한 문헌적 고찰-주로 최근의 한의학적 임상 및 실험 논문을 중심으로. *대한침구학회지.* 1998;15(2):437-54.

17. 이진혁, 유동열. 골다공증에 응용되는 수종의 강근골약물에 대한 문헌적고찰. 대한한방부인과학회지. 1999;12(1):105-24.
18. 최인세. 골다공증의 연구 동향에 대한 분석. 대전대대학원석사학위논문. 2002.
19. 제정진, 정석희, 이종수, 김성수, 신현대. 골다공증 검진 방법에 대한 소고. 한방재활의학과학회지. 1997;7(1):244-53.
20. 김기현, 한양희, 임은미, 황현서. 골다공증의 예측, 진단 및 치료 경과관정을 위한 피부 두께 측정의 유용성 연구. 경원한의학연구소논문집. 1999;2(1):81-98.
21. 강성길, 박영배, 안현석. 골다공증의 침구치료에 관한 문헌적 고찰. 대한침구학회지. 1995;15(2):171-90.
22. 김정연, 송용선. 골다공증에 대한 동서의학적 고찰. 한방재활의학과학회지. 1996;6(1):293-315.
23. 이기억, 신현철, 정지천. 노인성골다공증에 대한 문헌적 고찰. 한방성인병학회지. 1996;2(1):132-45.
24. 제정진, 정석희, 이종수, 김성수, 신현대. 용골, 모려, 구판, 별갑, 아교가 골다공증에 미치는 영향에 관한 문헌적 고찰. 한방재활의학과학회지. 1997;7(1):254-62.
25. 이용세, 김혜경. 골다공증의 동서의학적 임상문헌에 대한 고찰. 한방재활의학과학회지. 1997;7(1):437-56.
26. 김희진, 이태균. 폐경기골다공증(Postmenopausal Osteoporosis)에 관한 문헌적 고찰. 대한한방부인과학회지. 1998;11(1):131-48.
27. 김성욱, 정석희. 골위에 대한 문헌적 고찰. 한방재활의학과학회지. 1996;6(1):431-43.
28. 안덕균, 최연주. 속단(續斷)이 흰쥐의 난소적출(卵巢摘出)로 유발한 골다공증(骨多孔症)에 미치는 영향. 대한본초학회지. 1994;9(1):181-9.
29. 김영호, 이용태. 난소적출(卵巢摘出)로 유도(誘導)된 흰쥐의 골다공증(骨多孔症)에 미치는 狗脊의 효능. 동의생리학회지. 1995;10(2):17-29.
30. 오하식, 김호철, 이상인, 안덕균. 杜冲의 수피와 잎이 난소적출로 유발한 흰쥐의 골다공증에 미치는 영향. 대한본초학회지. 1995;10(1):59-68.
31. 서부일, 김선희. 보골지(補骨脂)가 난소적출로 유발된 백서(白鼠)의 골다공증에 미치는 효과에 관한 연구. 방제학회지. 1997;5(1):179-83.
32. 안덕균, 심상도. 녹용(鹿茸)이 난소적출로 유발된 흰쥐의 골다공증에 미치는 영향. 대한본초학회지. 1998;13(1):1-23.
33. 서부일, 김선희, 변성희, 김미려. 구자(韭子)가 난소적출로 유발된 흰쥐의 골다공증에 미치는 영향(2). 대한본초학회지. 1998;13(2):31-5.
34. 김미려, 양재하, 서부일. 홍화자(紅花子)가 난소적출로 유발된 폐경 후 골다공증 흰쥐의 골밀도에 미치는 영향. 대한본초학회지. 1998;13(2):31-5.
35. 서부일, 안덕균. 녹각(鹿角)이 흰쥐의 난소적출로 유발한 골다공증에 미치는 영향. 대한본초학회지. 1998;13(2):45-56.
36. 한홍준, 김종환, 조한백, 최규설. 석곡이 난소적출로 골다공증이 유발된 흰쥐에 미치는 영향. 대한한방부인과학회지. 2000;13(2):120-35.
37. 박철훈, 엄주오, 유심근, 김철원, 김종환, 조한백. 홍화자가 난소를 적출한 백서의 골다공증에 미치는 영향. 대한한방부인과학회지. 2001;14(1):73-87.
38. 김근모, 박순달. 녹용 및 육미지황탕가녹용이 백서의 운동억제성 골다공증에 미치는 영향. 한방재활의학과학회지. 1994;4(1):23-47.
39. 이상곤, 김완희. 사물탕과 육미지황탕이 난소적출로 유도된 백서의 골다공증에 미치는 影響. 동의생리학회지. 1997;12(1):1-18.

40. 김근우, 김상찬, 서부일, 김선희. 대영전(大營煎)이 난소적출로 유발된 백서의 골다공증에 미치는 영향. 대한본초학회지. 1998;13(1):59-81.
41. 이호근, 이종수, 김성수, 신현대. 흑대두와 삼령 백출산이 흰쥐의 난소적출로 유발된 골다공증에 미치는 영향. 한방재활의학과학회지. 1998;8(2):42-61.
42. 조영임, 정진홍, 유동렬. 차력환변방(借力丸變方)이 난소적출로 유도된 백서의 골다공증에 미치는 영향. 대한한방부인과회지. 1999;12(1):125-49.
43. 조한백, 박병렬. 대보원전(大補元煎)이 난소적출로 골다공증이 유발된 백서에 미치는 영향. 대한한방부인과회지. 1999;12(1):343-63.
44. 노성택, 김인락. 난소적출로 유발한 흰쥐골다공증에 대한 온경탕의 예방효과. 대한본초학회지. 2000;15(1):129-36.
45. 이영석, 김종환, 조한백, 최규섭. 독활기생탕이 난소적출로 골다공증이 유발된 백서에 미치는 영향. 대한한방부인과회지. 2000;13(1):104-19.
46. 소개영, 이인선, 김인락, 최병태. 골저양생탕의 난소적출흰쥐의 골다공증 예방효과에 관한 연구. 한방재활의학과학회지. 2000;10(1):123-32.
47. 이종안, 노승현, 안덕균, 최호영. 두충과 모파의 혼합 전당액이 흰쥐의 난소적출로 유발한 골다공증에 미치는 영향. 대한본초학회지. 2001;16(1):201-6.
48. 김종환, 김송백. 보골생수교낭가감이 난소적출 백서의 골다공증에 미치는 영향. 대한한방부인과회지. 2001;14(1):41-57.
49. 민경현, 조한백, 김종환, 김철원, 유심근. 청야환가마가 난소적출 백서의 골다공증에 미치는 영향. 대한한방부인과회지. 2001;14(1):58-72.
50. 안광현, 황현서, 김기현. 황정약침이 골다공증 유발 랫드에 미치는 영향. 대한침구학회지. 1997;14(2):209-17.
51. 권대현, 황현서, 김기현. 황정(黃精)약침액의 기해(氣海)투여가 흰쥐의 골다공증에 미치는 영향. 대한침구학회지. 1998;15(1):515-23.
52. 황우량, 이창현, 육태한. 홍화자(紅花子)약침액이 실험적 골다공증에 미치는 영향. 대한침구학회지. 1999;16(1):485-95.
53. 석재욱, 이정훈, 한상원. 파극천 약침이 난소적출로 유발된 백서의 골다공증에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2000;17(3):140-50.
54. 한상원, 이윤호, 김창환. 녹용약침이 난소적출로 유발된 백서의 골다공증에 미치는 영향. 약침학회지. 2000;3(1):177-91.
55. 육태한, 이창현, 이학인. 홍화자 녹용 자하거 약침이 골다공증에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2001;18(1):61-75.
56. 이태영, 이상룡, 이창현. 산소요법이 난소적출로 유도된 흰쥐의 골다공증에 미치는 영향. 대한경락경혈학회지. 2000;17(1):101-12.
57. 안현석, 강성길, 박영배, 고희균, 김창환. 녹용약침자극과 녹용경구투여가 흰쥐의 골다공증 유발 억제에 미치는 영향. 경희한의대논문집. 1997;20(1):308-29.
58. 오재근, 이종수, 김성수. 고주파전기치료가 포함된 한방치료모델이 골다공증 환자의 골밀도 및 요배통에 미치는 영향. 한방재활의학과학회지. 1996;6(1):527-39.
59. 이종수, 윤상협. 여성의 뇌졸중후 골다공증에 대한 조경론적 기초연구. 경희한의대논문집. 2000;1(1):125-37.
60. Sakai, A., Nishida, S., Okimoto, N., Okazaki, Y., T., Norimura, T., Suda, T., and Nakamura, T. Bone marrow cell development and trabecular bone dynamics after ovariectomy in ddy mice. Bone. 1998;23:443-51.

61. Sakai, A., Sakata, T., Ikeda, S., Uchida, S., Okazaki, R., Norimura, T., Hori, M., and Nakamura, T. Intermittent administration of human parathyroid hormone (1-34) prevent immobilization-related bone loss by regulating bone marrow capacity for bone cells in ddY mice. *J. Bone Miner. Res.* 1999;14:1691-9.