골다공증 진단방법에 관한 기초연구

양경희 · 박금숙* · 이정란 · 정헌영[1]

원광보건대학교 간호학과, 1 : 원광대학교 한의과대학 원전학교실

Preliminary Study of a Diagnostic Tool for Osteoporosis

Kyung Hee Yang, Kum Sook Park*, Jeong Ran Lee, Hun Young Jung[1]

Department of Nursing, Wonkwang Health Science University,
1 : Department of Classics, College of Oriental Medicine, Wonkwang University

The purpose of this study is to develop a diagnostic screening tool for the early detection of osteoporosis in persons with a predisposition for this condition and to facilitate effective management of the disease. Data are collected using questionnaires. The subjects are 120 women in a small city OB-GY clinic in South Korea, who are 6 months or more post menopausal and who have been examined for BMD. Two items in general syndrome of kidney vacuity(Shin Hur) : hears noises like streaming water or the sound of shrill chirrups of a cicada (OR=3.34, $p<0.1$), feels twinges in the back and knee(OR=4.10, $p<0.05$), one item in kidney yin vacuity: feels thirst and gets sore throat(OR=8.5, $p<0.01$) were proven as statistically significant risk factors in the identification of osteoporosis (Odds Ratio). The predictability score was 86.36%, and ROC curve was 0.84. This study attempted to identify risk factors in female osteoporosis so as to develop a screening tool for the purposes of early diagnosis, the effective management of osteoporosis patients and to modify the progress of their disease. Further studies are needed to elaborate this tool's ability to identify contributing factors in osteoporosis as defined by diagnostic evidence predicted by Oriental Medicine Theory.

Key words : diagnostic tool, osteoporosis, shin hur

서 론

정상인의 골격계는 골형성과 골흡수의 균형을 통하여 정상 수준의 골밀도(BMD: Bone Mass Density)를 유지하지만 폐경으로 인한 여성호르몬의 변화, 연령증가에 따른 칼슘 흡수의 증가 당질코르티코이드와 같은 약제사용등은 골대사 항상성에 불균형을 초래하여 골량이 소실되는 골다공증을 초래한다[26].

골다공증의 임상적인 정의는 노화에 따른 골강도의 점진적 감소로 인해 최소한의 외상에 의해서도 골절이 발생하는 전신적 골격계 질환이며, 특히 골절은 폐경기 여성에 빈번하고, 고관절, 요관절 척추관절에 많이 발생한다[5]. 또한 골절로 이어지면 이환율과 사망률을 증가시키고 재활을 위한 치료비용을 증가시켜 경제적인 측면에 어려움을 준다. 실제로 한국에서 골다공증을 치료하기위한 의료비용은 1999년에서 2003년까지 전체 의료비용중 0.43%에서 0.96%까지 증가되었다[25].

보건복지가족부(2001)의 통계자료에 따르면, 65세이상 한국 여성 1,000명당 85.2명이 골다공증을 앓고 있으며, 65세에서 69세 사이 여성의 경우는 1,000명당 99.6명, 70세에서 74세 여성의 경우는 99.3명, 75세 이상의 경우는 63.3명으로 감소하였다. 이는 연령이 높아지면서 골다공증이 증가하다, 75세 이상의 유소견자인 고령자의 사망으로 골다공증의 이환율이 감소함을 보여준다. 특히 여성에게 있어서 골다공증 이환율은 다른 질환에 비해 더 높아, 통계청[1]은 65세 이상 인구의 골다공증 병발증으로 인한 사망이 40.7%에 이른다고 보고하고 있다. 골반골절 환자의 약 20%가 1년 이내에 사망하는 경향이 있으며, 나머지 80%는 3개월 내에 사망하게 되는 것으로 보고하고 있다[12].

미국의 경우에도 백 오십 만명의 인구가 매년 골다공증의 병발증으로 불구가 되거나 사망하게 되는데 이는 척추골절과 골반골절에 기인하는 것이었다. 미국에서 50세 이상 여성의 80%, 그리고 남성의 20%가 골다공증을 앓고 있다고 보고되었다. 가까운 미래에 골다공증은 유방암, 자궁암, 난소암과 더불어 많은 사

* 교신저자 : 박금숙, 전북 익산시 신용동 344-2, 원광보건대학교 간호과
· E-mail : pks8760@hanmail.net, · Tel : 063-840-1310
· 접수 : 2009/07/27 · 수정 : 2009/08/17 · 채택 : 2009/09/02

람들에게 영향을 미칠 것이다[13]. 오, 최, 한[15]에 따르면 정기적으로 건강검진을 받아온 사람들의 5.6%가 골다공증으로 진단을 받았고 48.8%의 사람들이 정량적 전산화 단층촬영(C-T)으로 각각 골감소의 진단을 받았다. 산부인과의 폐경기 클리닉에 방문한 40세 이상 1,448명의 환자들 중 19.4%가 골다공증이었으며 35.2%가 골감소의 진단을 받았다. 바꾸어 말하면 54.6%의 환자들이 점진적인 골약화로 고통을 받고 있었고, 23.1%의 여성들이 40대에 들어와 나이가 들수록 비정상적인 골밀도와 위험도의 증가를 나타내며, 50대에는 47.6%, 60대에는 75.1%, 70대에는 88.5%, 80대에는 87.5%의 증가율을 나타냈다[11]. 이는 골다공증과 골감소증을 앓고 있는 환자들이 질환의 발병초기에 골밀도 감소의 증상을 자각하지 못하는 것을 시사하고 있다. 박과 소[18] 그리고 연세대 연구팀[24]을 포함한 연구들에서 골다공증은 점진적으로 천천히 악화되기 때문에 환자들이 골이형성 또는 골절이 발생한 후에야 병원을 찾게 되는 경우가 많으므로 조기진단과 치료가 어려운 실정이다. 현재 사용되는 다수의 치료약물은 골파괴를 감소시켜 골소실의 정도를 낮추기 위한 용도이며, 골량을 증가시키는 것이 아니기 때문에 치료의 효과는 매우 제한적이다. 신재철[20]은 골다공증의 자각증상을 요통으로 보고하였고, 박금숙[18]의 연구대상자들은 통증, 관절운동 곤란, 무력 등으로 응답하였다.

골질 감소의 가장 중요한 예측요인은 폐경이며, 다음은 생활양식, 우유섭식습관, 그리고 운동패턴이다[10]. 선행연구자에 따르면 50대 여성에 있어서 골질이 빠르게 감소하고 있음을 보여주지만[3], 한 연구에서는 고칼슘 다이어트를 이행한 사람들에 비하여 저칼슘 다이어트를 이행한 사람들에게 있어서 골다공증의 위험이 더 증가한다는 것을 보여주고 있다[7], 이 등[9]과 양, Mcelmurry 그리고 박[23]은 우유와 카페인 섭취, 운동과 골다공증 사이에 뚜렷할 만한 상관관계는 없다고 보고하였는데, 이들 여성들은 골다공증을 진단 받은 이후 또는 골질 감소와 관련된 주요한 증후들을 자각하면서 운동이나 우유섭식을 시작했음을 지적하고 있다. 이와 같이 개인의 생활양식과 골밀도의 밀접한 관계에 대한 연구의 필요성은 계속되어 왔다.

골다공증에 관해서 대상자의 49%가 그 위험성을 인지하고 있었으며 12~34%의 고위험군은 골밀도 측정을 받아왔다[6]. 대부분의 연구는 골다공증의 위험인자를 밝히는데 초점이 맞추어져 있으며 골다공증의 생리적 증후에 관해서는 많은 연구가 이루어지지 않았으며[25], 동양의학적으로는 신장과 골과의 관련성이 깊음을 미루어 볼 때, 건강증진을 위한 탐색 도구 개발에 동양의학적 지식체의 활용이 요구되어진다.

한의학에서는 골다공증을 주로 신허(腎虛)에 의해 초래되는 질환으로 정의하고 있으며 신허의 관점에 따라 세분화하여 분류하고 있다.[1] 오행학설에 의하면 腎은 精을 저장하고, 정은 髓를 만들며, 수는 骨을 영양한다. 바꾸어 말하면 건강한 신장은 건강한 골수와 높은 골밀도를 유지하며, 腎經이 體液, 氣, 귀(耳)를 조절한다. 따라서 腎精이 골수를 충분히 보충하지 않으면 뼈는 성글게 된다. 조[2]는 요통을 호소하는 16.7%의 환자들이 腎虛의 진단을 받았다고 보고하였다. 양 등과 박[17]은 신장의 문제 또는 腎虛와 골밀도는 연관성이 많다고 증명하였다.

본 연구의 목적은 초기 검진 및 진단을 통한 골다공증의 악화를 효과적으로 차단하기 위해, 腎虛와 관련 있는 의료 자료를 이용한 평가 도구를 개발하고, 골다공증이 일어날 수 있는 조건하의 사람들을 선별하여 골다공증을 조기검진하기 위한 진단적 선별도구를 개발하기 위한 것이다. 또한 腎虛분류를 이용한 골다공증의 예측인자를 정의하기 위한 것이다.

연구대상과 방법

1. 대상자와 자료 수집

대상자는 6개월 이상의 폐경기를 겪은 여성 120명이며, 중소도시의 M병원에서 BMD 검사를 실시한 사람들로서 M병원의 동의와 협력을 통해, 연구자의 연구 목적을 이해하고 연구에 참여할 것을 동의한 자들이었다. 자료 수집은 협력 병원의 골밀도 수치와 연구자와의 인터뷰에 의한 구조화된 질문지로 실행되었다.

2. 도구

1) Bone mineral density

WHO는 골다공증과 골감소증을 각각 -2.5 SD와 -1.0~-2.5 SD로 정의한다[8]. 본 연구에서는 손목의 요골부위의 골밀도를 측정하기 위하여 Isotechnology 회사의 Single-photon absorptiometry를 사용하였다.

2) Kidney vacuity syndrome(Shin-Hur)

腎虛의 12항목을 측정하기 위해서 박[18]이 동의학사전을 이용하여 개발한 방법을 이용하였다. 도구의 신뢰도는 Chronbach α= .76이었다. 이 항목들은 다음과 같다.

(1) 정신피로도와 어지럼증 (2) 耳鳴
(3) 잦은 기억상실 (4) 잦은 冷汗
(5) 腰膝疲軟 (6) 身冷과 手足冷
(7) 잦은 短氣 (8) 咽痛을 동반한 口乾
(9) 손과 심장의 열감 (10) 午後熱感
(11) 잔뇨감 (12) 뇨실금

이들은 腎虛證 중 4개로 분류될 수 있다. 1)에서 5)까지는 일반적인 腎虛證이고 6)~7)은 腎陽虛, 8)~9)는 腎陰虛, 10)~12)는 腎氣虛에 해당된다.

2. 자료의 분석

자료분석은 SPSS Win 11.5을 이용한 회귀분석법을 이용하였고, Receiver Operating Characteristic(ROC) 곡선으로 예측치를 분석하였다.

결 과

1. Kidney vacuity syndrome(Shin-Hur)(Table 1)

2. Overall model fit

1) 腎虛, 腎陰虛, 腎陽虛, 肝腎虧損, 脾腎陽不足, 血虛, 陽虛 : 동의학대사전, 1988

전형적인 항목만을 가진 모형은 底BMD($\chi2$=2.5, p=0.2859)로 진단하기에 의미있는 자료를 내지는 못하였다. 그러나 腎虛 항목을 가진 모형의 경우($\chi2$=39.47, p=0.0001)는 이들 항목이 없는, 특징없는 모형을 대체할 만큼 의미있는 결과를 나타냄을 알 수 있다. 전형적인 항목이 기대치를 향상시킬 수 있는지 여부를 검사하기 위해서 또 다른 모형은 腎虛 항목과 전형적인 항목들로 평가되었다. 이 2개 전형적 항목(疼痛 과 관절제한)은 진단모델 평가의 효율을 향상시키기 위하여 포함되었다. 두 항목을 포함한 관절 테스트를 이용하는 것은 의미있는 결과를 내지 못하였다($\chi2$=0.12, p=0.9410). 이 결과는 전형적인 항목들이 底BMD 상태를 진단하기에 적절치 않을 수 있음을 나타낸다. 이 모형의 분류 테스트에 따르면 예측치는 86.39%이었다.

Table 1. Statistical Comparisons of BMD Diagnostic Models

	Traditional Items Only Model	Shin-Hur Items Only Model	Joint Model
	Odds Ratio	Odds Ratio	Odds Ratio (Shin-Hur)
Pain	1.672 (p=0.211)		.973 (p=0.964)
Joint Movement Difficulties	1.625 (p=0.472)		.751 (p=0.733)
Shin-Hur1		1.5402 (p=0.477)	1.577 (p=0.473)
Shin-Hur2		3.3448 (p=0.056)	3.218 (p=0.069)
Shin-Hur3		0.4877 (p=0.216)	.504 (p=0.245)
Shin-Hur4		0.4623 (p=0.215)	.464 (p=0.232)
Shin-Hur5		4.1039 (p=0.032)	4.249 (p=0.035)
Shin-Hur6		0.6380 (p=0.416)	.630 (p=0.404)
Shin-Hur7		0.6802 (p=0.540)	.719 (p=0.616)
Shin-Hur8		8.4670 (p=0.000)	8.948 (P=0.000)
Shin-Hur9		1.3730 (p=0.635)	1.387 (P=0.637)
Shin-Hur10		1.0296 (p=0.971)	.998 (P=0.998)
Shin-Hur11		1.5676 (p=0.603)	1.558 (P=0.610)
Shin-Hur12		0.8805 (p=0.829)	0.845 (p=0.781)
Log-Likelihood	-68.0627	-49.6284	-49.5679
x2	2.5	39.47	39.49
p-value Hosmer-Lemeshow	0.2859	0.0001	0.0003

3. Receiver operating characteristic (ROC) curve

이 모형이 底BMD 상태로부터 高BMD 상태로까지의 사람들을 얼마나 잘 분류하고 있는지를 살펴보기 위해서, ROC 곡선 분석이 이용되었는데 이는 전형적인 항목과 腎虛를 바탕으로 한 항목 모두를 이용한 底BMD 상태에 대한 회귀분석법 모형의 예측적 이행을 비교하기 위함이었다. ROC 곡선은 Fig. 1에서와 같이 구성되었다. ROC 곡선 아래의 영역은 구별점이 된다. 영역에 있어서 수치 1은 완벽한 테스트를 의미하며, 0.5는 의미없는 테스트를 의미한다. 곡선에 가까울수록 즉, ROC 영역의 좌상(左上)방은 더 정확한 테스트를 의미하며 민감도는 높고, 위양성률은 낮다. 일반적으로 ROC 곡선 아래 영역이 0.8이상인 경우 정확한 구별점을 갖는다고 본다. Fig. 1에서 보는바와 같이 이 모형에서 ROC 곡선 아래 영역은 0.8425였는데 이는 이 모형이 정확한 구별점을 가지고 있음을 보여준다. 그러나 단지 전형적인 항목을 이용한 모형의 경우 ROC 곡선 아래 영역이 0.58에 지나지 않았는데 이는 高,底BMD 수준상태를 구별해내지 못하고 있다.

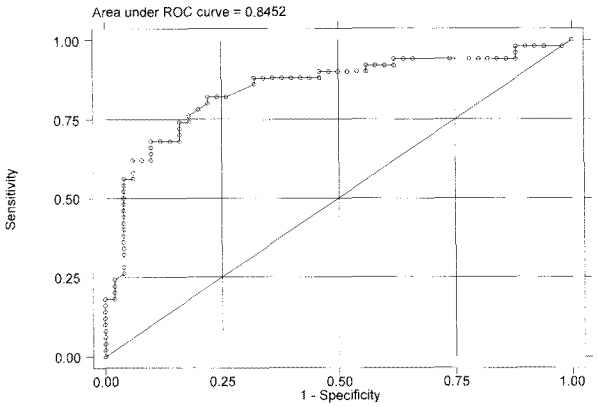

Fig. 1. ROCcurves for a diagnotic model classifying groups of low levels of BMD.

고 찰

골다공증의 과정은 전형적인 증후 없이 점진적으로 진행이 되는데, 한번 BMD가 소실되면 나이가 들어감에 따라 질병이 악화된다. 건강증진 프로그램이 노년층 삶의 질을 유지하기 위해서 조기에 제공되어야하는 것과 같이 BMD 소실의 조기검진이 아주 중요하다.

이 연구의 결과로, 통증, 관절제한 등과 같은 전형적인 진단지표로는 골다공증의 증후가 의미가 있어 보이지 않았다(OR=1.672; 1.625, p>0.1). 관절모델은 더욱 유효하지 않았다.

腎虛 지표를 이용한 모형의 경우 V2, V5, V8이 유의미하다. 이러한 증후가 나타난 경우 골다공증이 3, 4, 또는 8배 더 높게 발현하였다. 이 3가지는 腎虛모형에서 가장 유의미한 지표였다.(83.36%) [耳鳴(OR=3.34, p<0.1), 腰膝痠軟(OR=4.10, p<0.05), 咽痛을 동반한 口乾(OR=8.5, p<0.01)] 이 판별력의 정확도는 아주 높았다(0.85). 이러한 결과는 박의 보고(2003)에 잘 나타난다. 선행연구에서 일반 신허의 3 항목[정신피로도와 어지럼증(t=-2.694, p<0.01), 耳鳴(t=-4.215, p<0.01), 腰膝痠軟(t=-2.779, p<0.01)]과 腎陰虛의 2 항목[咽痛을 동반한 口乾(t=-4.452, p<0.01), 손과 심장의 열감(t=-2.290, p=0.05)]의 증상을 가진 대상자들은 BMD에 있어서 차이가 있었다.

박의 이전 연구[19]에서 요통은 腎虛와 관련이 있음을 지적하였는데, 이는 이번 연구의 증후인 "腰膝痠軟"의 한 부분이다. 이는 한의학 이론을 이용한 선별 도구에 대한 정련이 필요함을 나타낸다. 이 도구는 골질감소로 확진되지는 않았으나 腎虛證은 가지고 있는 사람들을 선별하여 골질감소의 진행을 막는데 유용할 것이다.

병리적 조건을 분석하고 구별하는 한의학의 팔강변증에 따르면, 인체는 초기 증후들이 현저하게 발현되기 이전에 그것들을 받아들여, 외부환경과 이학적, 생물학적 환경에 적응될 수 있다[22]. 우리는 골질감소가 발현되기 이전에 골다공증의 초기 증후들을 구별함으로써 질병예방을 효과적으로 조절할 수 있다.

이 연구의 결과는 한의학적 관점으로 이해한 腎虛證과 골다공증이 밀접한 관련이 있음을 보여주고 있으나 골다공증 부위별로 분석하지 못하였으므로 앞으로 부위별 골다공증 증상을 탐색

하여 신체 신체생리적 요소를 보완하는 추후연구를 계속함으로서 정확도를 더욱 높일 수 있다고 사료된다.

결 론

이 연구는 여성의 골다공증 위험요인을 확인하여 골다공증 진단을 조기 검진함으로써 골다공증 환자의 효율적인 관리를 위해 시도되었다. 연구결과 腎陰(신허일반증상)의 2개 항목[耳鳴(OR=3.34, p<0.1), 腰膝痠軟(OR=4.10, p<0.05), 과 신음허 1개 항목, 咽痛을 동반한 口乾(OR=8.5, p<0.01)]등이 골다공증을 사전 스크리닝 할 수 있는 도구로 사용될 수 있다고 확인되었다. 한의학 이론적 인체생리를 고려했을 때, 골다공증을 유발할만한 요소들을 찾기 위한 선별도구를 개발하는데 더 많은 연구들이 요구되어진다.

감사의 글

본 논문은 2008년 원광대학교 교내연구비지원에 의하여 수행되었습니다.

참고문헌

1. Bureau of Statistics. The statistics of mortality factors, Meta Data Base. 2006.
2. Cho, H.S. Research on menorralgia in the questionnaire of oriental gynecology. Unpublished master's thesis. Dong-Eui University, 2002.
3. Cui, L.H. Osteoporosis and some cardiovascular risk factors in a korean rural population. Unpublished Doctoral dissertation, Chonnam National University, 2006.
4. Dictionary of Oriental Medicine. Science Encyclopedia Publisher, Seoul, Kachi, 1988.
5. Eisman, John, A. Genetics of osteoporosis. Endocrine Reviews, 20(6):788-804, 1999.
6. Gallagher, T.C., Geling, O. & Comite, F. Missed opportunities for prevention of osteoporosis fracture. Archives Internal Medicine. 162(4):450-456, 2002.
7. Jeon, J.D. Prevalent status and Associated Factor of oseoporosis in adult women. Unpublished Doctoraldissertation, Chosun University, 2000.
8. Kanish, J.A., Melton, L.I., Christiansen, C., Johnston, C.C. & Khaltae, V.N. The diagnosis of osteoporosis. Journal of Bone & Mineral Research. 9: 1137-1141, 1994.
9. Lee, D.Y., Kim, M.H., Gu, S.Y., Kim, S.H., Choe, Y.M., Mun, S.Y., Kim, J.G. Risk factors for osteoporosis in menopausal women. Conference Of Korean Obstetricsand Gynecology. 89: 192, 2003.
10. Lee, E.N. Comparison of bone mineral density and risk factor of osteoporosis between normal and rheumatoid arthritis in postmenopausal women. The Journal of Rheumatology Health, 7(1):89-101, 2000.
11. Lee, W.S. Prevalence of osteoporosis in Korean women. Unpublished master's thesis, Chungang University, 2003.
12. Leibson, C.L., Tosteson, A.N., Gabriel, S.E., Ransom, J.E. & Melton, L.J. Mortality, disability, and nursing home use for persons with and without hip fracture: a population-based study. J Am Geriatr Soc 50: 1644-1650, 2002.
13. Lewiecki, E.M. Management of osteoporosis. Clinical Molecular Allergy. 2(1):1-11, 2004.
14. Lim, S.K. Non-estrogenic therapeutic agent for osteoporosis. Journal of Korean Academy of Doctor, 43(5):419-426, 2000.
15. Oh, S., Choi, J.T., Han, I.G. Forearm BMD as measured by peripheral quantitative computed tomography(PQCT) in korean women and men. Korean Journal of bone metabolism, 3: 71-78, 1996.
16. Owen, R.A., Melton, L.J., Gallagher, T.C. The national cost of acute care of hip fracture associated with osteoporosis. Clinical Orthopedics, 150: 72, 1980.
17. Park, H.M., So, J.S. The validational study of OSTA(Osteoporosis self assessment tool for Asian) for prediction of osteoporosis in korean post- and perimenopausal wemen. Korean Journal Obstetrics and Gynecology. 46(2):276-281, 2003.
18. Park, K.S. The factors of kidney vacuity syndrome and life style related to BMD decrease. Unpublished master's thesis, Wonkwang University, 2003.
19. Park, M.H., Yu, H.K., Ahn, J.J. & Woo, B.H. Risk factors on osteoporosis in the menopausal women. Korean Journal Obstetrics and Gynecology, 38(12):2303-2310, 1995.
20. Shin, J.C. A statistical analysis of risk factors for osteoporosis in menopausal women. Unpublished master's thesis. Korea University, 1996.
21. The Ministry of Health & Welfare. Health & Nutrition Survey of Population, 2001.
22. Yang, K.H., Jang, H.S., Han, S.H., Yim, G.S. & Shin, S.H. Oriental nursing. Seoul, Hyunmoonsa, 1998.
23. Yang, K.H. Mcelmurry, B.J. & Park, C.G. Decreased bone mineral density and fractures in low-income Korean women. Health Care for Women International. 27: 254-267, 2006.
24. Yeonsei University Medical College, Endocrine Research Center. Examination of pathogenic factors and development of early predictors of diabetes and osteoporosis, 2000.
25. Yim, S., Goo, B.K., Jo, S.W., Shin, G.H., Jo, N.H. & Shin, C.S. The comparison of cost and diagnostic count related

to osteoporosis, 1999 and 2003 using National Health Insurance Corporation Data. Korean Society of Endocrinology, Spring Symposium presentation. 29, 2005.

26. Youk, J.I. Female bone mineral density in an urban area and its relation with contributing factors. Unpublished master's thesis. Chungnam National University, 2004.