

고관절 주위 골절 후에 골다공증 치료의 결과

임수재 · 이영구 · 김정관 · 송현석 · 강희경

순천향대학교 부천병원 정형외과

목 적: 고관절 주위 골절 수술을 받은 환자들에서 지속적인 관리와 약물 치료로 골다공증의 경과를 좋게 함으로서 일반 골다공증 환자들에 비해 순응도가 차이가 나는지와 다른 동반 골절의 이환율이 감소하는지 알고자 한다.

대상 및 방법: 2006년 7월부터 2007년 7월까지 본원 정형외과에서 대퇴골 경부 골절과 대퇴골 전자간 골절로 수술받은 연속된 60명을 실험군으로 하였으며, 같은 기간에 골다공증 진단하에 골다공증의 약물 치료 받은 61명을 대조군으로 하였다. 실험군의 평균 연령은 73.8 (± 6.7)세였으며, 대조군은 평균 연령은 66.6 (± 7.46)세였다. 두 군 모두 최소 1년간 약물 치료와 함께 외래 추적관찰하였으며 최소 1년 후 골밀도 검사를 추시하였다.

결 과: 실험군에서 골밀도 검사는 수술 전 $-3.05 (\pm 1.35)$ 에서 $-2.74 (\pm 1.50)$ 으로 호전된 소견 보였으며 ($p=0.0002$) 대조군에서 골밀도 검사는 첫 내원 시 $-3.55 (\pm 0.52)$ 에서 마지막 추시 시 $-3.10 (\pm 0.87)$ 로 역시 호전된 소견 보였다 ($p<0.0001$).

결 론: 고관절 주위 골절 환자들에서 골다공증 약물의 순응도는 지속적인 관리와 교육을 통해 일반 골다공증 환자들에 비해 비슷한 정도를 보였으며, 또한 동반 골절율도 낮출 수 있었다.

색인 단어: 고관절 주위 골절, 골다공증, 순응도

Results of Osteoporotic Treatment Drug after Periarticular Fracture of Hip

Soo Jae Yim, M.D., Young Koo Lee, M.D., Cheong Kwan Kim, M.D.,
Hyun Seok Song, M.D., Hee Kyung Kang, R.N.

Department of Orthopedic Surgery, Soonchunhyang University Bucheon Hospital, Bucheon, Korea

Purpose: The Purpose of the study is to know patients' compliance of drug treatment of osteoporosis after operation of fracture and to compare of accompanying fractures between patients who diagnosed with osteoporosis itself and had the drug treatment of osteoporosis after surgery of periarticular fracture of hip.

Materials and Methods: In experimental group, consecutive 60 patients who had fracture of femoral neck and trochanter. And in control group, 61 patients diagnosed osteoporosis with drug treatment within the same period in orthopedic department from July 2006 to July 2007. The average age is 73.8 (± 6.7) year in experimental group, and 66.6 (± 7.46) year in control group. Both groups had at least a year follow-up with drug treatment and had BMD again at least a year later.

Results: BMD test in experimental group showed $-3.05 (\pm 1.35)$ preoperatively and $-2.74 (\pm 1.50)$ in last follow-up. BMD test in control group showed $-3.55 (\pm 0.52)$ in initial administration and $-3.10 (\pm 0.87)$ in last follow-up. The results showed a significant improvement in statistical analysis ($p=0.0002$, $p<0.0001$).

Conclusion: The compliance of drug treatment of osteoporosis after operation of periarticular fracture of hip is the same as in patients' diagnosed osteoporosis.

Key Words: Periarticular fracture of hip, Osteoporosis, Compliance

통신저자 : 임 수 재
부천시 원미구 중동 4
순천향대학교 부천병원 정형외과
Tel : 032-621-5060 • Fax : 032-621-5018
E-mail : yimsj@chol.com

접수: 2009. 8. 25
심사 (수정): 2009. 9. 8
게재확정: 2009. 11. 17

Address reprint requests to : Soo Jae Yim, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, Soonchunhyang University Bucheon
Hospital, 4, Jung-dong, Wonmi-gu, Bucheon 420-767, Korea
Tel : 82-32-621-5060 • Fax : 82-32-621-5018
E-mail : yimsj@chol.com

서 론

고관절 주위 골절은 높은 사망률과 이환율을 가진 골절이며 특히 고연령군에서는 아주 위험한 골절이다. 많은 고관절 주위 골절을 가진 환자들에게서 단독 보행이 불가능해지고, 골절의 결과로 사망하게 되며 연속된 다른 부분의 골절이 동반되게 된다^{17,21,23,26}. 결과적으로 고관절 주위 골절 후 효과적인 관리와 골다공증에 대한 적당한 약물 치료가 동반 골절이나 사망률 및 이환율을 낮추는데 상당히 중요하다. 약물 치료는 다양한 방법으로 사용되며 가장 잘 알려져 있는 방법으로 Bisphosphonates와 선택적 에스트로겐 수용체 조절제 (Selective estrogen receptor modulator, SERMs), 부갑상선 호르몬제 (Parathyroid hormone, PTH), Strontium ranelate 등이 있다. 하지만, 대부분의 관절 주위 골절환자들은 고령인데다가 단독 보행 등이 용이하지 않기 때문에 약물 복용 등의 관리가 용이하지 않고 다시 골절이 발생할 가능성이 높아진다. 따라서 이러한 환자들에게서 약물 복용의 순응도를 높여 재골절의 가능성을 줄이는 과정이 중요하다.

이 논문의 목적은 고관절 주위 골절로 수술을 받은 환자들을 대상으로 골다공증의 치료를 하는 과정에서 지속적인 약물 복용의 교육과 필요성에 대한 지속적인 관리를 통해 일반 골다공증 환자들에 비해 순응도가 차이가 나는지와 다른 동반 골절의 이환율이 감소하는지를 알고자 한다.

대상 및 방법

2006년 7월부터 2007년 7월까지 본원 정형외과에서 이학적 검사 및 방사선 소견에서 대퇴골 경부 골절과 대퇴골 전자간 골절로 진단되어 수술받은 연속된 60명을 실험군으로 하였으며, 같은 기간에 본원 정형외과에 내원하여 대퇴골 경부 골절이나 대퇴골 전자간 골절로 진단된 전력이 없는 사람 중 골다공증 진단하에 골다공증의 약물 치료 받은 61명을 대조군으로 하였다. 실험군의 평균 연령은 73.8 (± 6.7)세였으며, 여자가 48명 남자가 12명이었고, 평균 추시 기간은 23.08개월이었다. 대조군은 평균 연령은 66.6 (± 7.46)세였고, 여자가 57명 남자가 4명이었으며, 평균 추시 기간은 27.25개월이었으며 실험군과 추시 시간의 차이는 없었다. 연구 시작 시 두 군 사이의 변화된 정도를 평가하는 연구이므로 대조군의 나이와 성별에 대해서는 서로 비교하지 않았다. 하지만 두 군 사이의 나이는 이전의 다른 연구에서 진행한 결과¹⁵)에 근거하여 편견 (bias)이 발생하지 않는 같은 나이군에 존재하기 때문에 연구의 결과에 영향을 미치지 않을 것으로 생각되었다. 실험군은 골절 후 수술 직전에 골절이 된 고관절의 반대편의 대퇴 경부에서

골밀도 검사 (DXA, Dual-energy X-ray absorptiometry)를 시행받았으며, 반대편 대퇴 경부에도 골절이 발생한 경우에는 척추에서 골밀도 검사를 시행하였다. 실험군에 대해서는 실험 시작 전 척추나 고관절 등의 외상력은 염두에 두지 않았으며 연구 시작 후부터의 경과를 관찰하였다. 실험군에 대해서는 전향적으로 연구를 진행하였으며, 실험군 모두에게 연구의 진행에 대해 설명하였고, 1달에 1회씩 외래 추적관찰하면서 약물 복용에 대해 교육을 진행하였으며 고령의 환자의 경우가 많아 같이 내원한 환자의 보호자와 환자에게 약물의 복용 방법에 대해 자세히 설명하였으며, 반드시 복용해야 함을 설명하였다. 대조군은 내원 후 골밀도 검사를 시행받고 골다공증이 진단된 사람들을 대상으로 하였다. 대조군에 대해서도 모두 1달에 1회씩 외래 추적관찰과 교육을 진행하였으며, 그 중 1년 이상 추시가 가능했던 대상을 후향적으로 분석하였다. 두 군 모두 최소 1년 후 골밀도 검사를 추시하였다. 약물은 Fosamax plus tab 1T/week (Frosst Iberica S.A. Korea MSD, Spain)를 사용하였으며, 일주일 중 적당한 요일을 선택하여 약물을 복용하게 하였고 아침식전에 다른 약물을 복용하기 전에 물 한 컵과 함께 약물을 복용케 하였다. 또한 약물 복용 후 약 30분간은 눕는 자세를 피하게 하여 소화장애 등을 피하게 하였다. 다른 연구에서는 다양하게 칼슘제제를 동시에 사용하는 보고가 있으나, 본 연구에서는 Fosamax plus만을 복용케 하였으며 그 결과를 정리하였다.

모든 통계분석은 SAS 프로그램 (version 9.1, SAS Institute Inc., Cary, North Carolina)을 이용하여 분석하였다. 두 그룹에 대한 환자의 임상적 특징은 범주형 변수는 Pearson's chi-squared test으로, 연속형 변수는 Student's t-test로 분석하였다. 골밀도 검사에 대한 각 그룹별 변화 정도는 paired t-test로 분석하였다. 그리고 각 그룹간의 골밀도 검사의 변화정도 차이에 대한 비교는 Student's t-test로 분석하였다. 모든 통계분석은 p값이 $\alpha=0.05$ 미만인 경우를 통계적으로 유의성이 있는 것으로 판단하였다.

결 과

실험군에서 골밀도 검사는 수술 전 -3.05 (± 1.35)에서 -2.74 (± 1.50)으로 호전된 소견 보였으며 ($p=0.0002$), 대조군에서 골밀도 검사는 첫 내원 시 -3.55 (± 0.52)에서 마지막 추시 시 -3.10 (± 0.87)로 역시 호전된 소견 보였다 ($p<0.0001$). 하지만 실험군의 골밀도 검사의 변화의 정도와 대조군에서의 골밀도 검사의 변화의 정도는 통계적으로 차이가 없었다 (Table 1).

수상 후 추적관찰 시 다른 부위의 골절이 되었던 환자는 5명으로 4명에서는 반대측 고관절 주위 골절로 인공관절

Table 1. Difference between initial BMD and follow up BMD in experimental group and control group

	Experimental group		Control group		p-value
Initial	-3.05	±1.35	-3.55	±0.52	0.0088
Follow up	-2.74	±1.50	-3.10	±0.87	0.1109
Difference	0.31	±0.59	0.44	±0.65	0.2238

p-value is for student's t-test. Difference: Follow up BMD - Initial BMD.

Table 2. The cases of accompanied fracture during follow up period

Case	Age/Sex	Preop. BMD	Postop. BMD	Fracture site
Case 1	F/79	-3.0	-2.3	Hip Lt
Case 2	F/81	-2.6	-1.9	Hip Lt
Case 3	F/72	-1.1	0.3	Hip Rt
Case 4	F/81	-2.6	-1.9	Hip Lt
Case 5	F/74	-0.6	0.3	L1 Vertebra

반치환술 치료를 받았으며 한 명은 척추 골절로 척추 성형술을 시행받았으며 추시 기간 중 사망자는 없었다 (Table 2).

고 찰

고관절 주위 골절을 당한 환자들의 사망률은 그에 의한 합병증 등으로 수상 후 1년 이내의 사망률이 평균 15~25%로 상당히 높다^{1,9,12,23}. 더군다나 이는 삶의 질에 오랜 기간동안 상당한 악영향을 끼치게 된다²⁷. Boonen 등의 보고에 의하면 수상 후 기능적 회복이 와도 수상 전에 비해 삶의 질이 심각하게 나빠졌다고 한다³. 많은 골다공증의 치료는 고관절 주위 골절의 발생률을 줄여주는 중요한 요소라는 것을 널리 알려져 있다⁵. 또한 심한 골다공증을 가진 환자군에서 금속 내 고정물이나 양극성 반치환술을 이용한 치료 모두 고정 실패나 불유합군 등이 비교적 많이 발생한다고 보고되어 있다^{14,16}.

골다공증의 치료제로서 여러 호르몬제 등 다양한 약물들이 보고되고 있지만, 정형외과에서는 호르몬제보다는 Bisphosphonates제제를 이용한 치료요법이 가장 대중화되어 있다. 하지만 이러한 다양하고 좋은 장점을 가진 약물들이 있어도 이런 고관절 주위 골절을 가진 사람들은 대부분 고령이며 수상 후 정상 보행이 잘 안되는 고령의 환자들 대부분이어서 약물에 대한 순응도는 상당히 감소할 것으로 여겨졌다⁶. 약물 치료의 순응도에 영향을 미치는 인자로 약물 사용의 빈도 (dosage frequency)가 가장 중요한 인자로 알려져 있으며, 다음으로 나이가 75세까지는 점차적으

로 순응도가 증가하며 75세 이상이 되면 순응도가 감소한다는 나이 요소 (age factor)와 사회경제적 지위의 정도 (social economic status)와 보험의 여부 (insurance) 등도 중요한 요소라고 하였다^{4,10,20}. 따라서 이러한 요소에 의한 약물의 순응도가 약물 복용 시에 결과에 가장 중요한 역할을 하며^{2,11}, 약물의 비순응도를 보인 환자에서 재골절이 16~50%까지 증가하였다고 보고하고 있다^{7,13,18,19,22,25}. 여러 논문에서도 언급하였듯이 약물 사용의 빈도가 가장 중요한 요소로 이에 대한 빈도가 BMD의 결과에 영향을 미치고 또한 재골절률이 증가한다고 하지만 지금까지 알려진 연구는 환자들에게 교육을 충분히 하였는지의 여부와 그 교육을 통해 골절이 있었던 환자와 그렇지 않은 환자 사이의 순응도를 비교한 논문은 없었다. 더군다나 BMD를 비교하여 그 순응도의 여부를 후향적으로 평가한 논문은 알려져 있지 않다. 본 연구는 약물의 순응도에 영향을 미치는 인자에 대해 실험군과 대조군에 대해 동등한 조건을 가지게 한 후 BMD의 변화를 측정하여 비교함으로써 고관절 주위 골절 후 발생할 수 있는 순응도의 감소를 줄일 수 있는지를 알고자 하였다. 1달에 1회씩 지속적으로 외래에서 관찰하며 복용의 필요성과 당위성에 대해 보호자와 환자에게 설명하였고 복용이 잘되지 않았을 경우 발생할 수 있는 골절의 위험성 등을 교육하였으며, 그 후에도 전담 간호사가 1대 1식 교육 과정을 진행하여 결과를 측정할 수 있었다. 하지만 최종적으로 약물을 얼마만큼 복용하였는지에 대해서는 조사하지 않고 BMD의 결과를 통해 비교를 하여, 그 순응도를 측정하였고, 결과에서 실험군과 대조군에 대해 비슷한 결과를 가진다는 것을 알 수 있었다 ($p=0.22$). 이 결과로만 보게 되면 고관절 주위 골절 환자들에게서 지속적인 약물 치료 시 지속적인 교육과 전담 간호사에 의한 약물의 복용과 사용의 격려는 환자의 순응도를 좋게 할 것이라 여겨지면 이렇게 진행할 경우 BMD 또한 증가됨을 알 수 있었다.

하지만 이 결과는 몇 가지 문제점이 있다. 우선 이 연구의 진행 시 연속된 환자들을 대상으로 하였지만, 우선 골절 환자 중 외래로 추시 가능한 환자를 대상으로 하였기 때문에 순응도가 좀더 높았을 것으로 생각되며, 또한 본 연구에 의해 지속적으로 관리되어 왔기 때문에 보통의 고령환자에서의 순응도에 비해 좋게 나타날 수 있었다. 두 번째로 본원의 약물 치료과정에서 bisphosphonate만을 사용하였기 때문에 다른 약물을 혼합 복용하였거나 다른 약물만을 사용하였을 때와 다른 결과를 가져올 수 있는 편견 (bias)이 있을 수 있었다. 하지만 이 부분에서 같은 약물을 사용한 두 군을 비교한 내용이기 때문에 편견이 있을 수 있었음에도 이 연구에 의의가 있었을 것으로 생각된다.

이번 연구기간 동안 총 60명의 고관절 주위 골절환자들

에게서 골밀도 검사를 시행하였으며, 추시 기간 동안 5명의 환자에서 동반된 골절이 생겼다 (Table 2). 4명의 환자들은 골절된 반대측에 고관절 주위 골절이 발생하였고, 한 명의 환자에서는 척추에 압박 골절이 생겼다. Colón-Emeric 등의 보고에 의하면⁸⁾, 골다공증에 의한 고관절 주위골절이 생긴 후 동반되는 골절이 생기는 비율을 평균 100명당 10.4명이 생긴다고 하였으며, 이는 같은 나이에서 고관절 주위 골절이 생기지 않은 사람들에 비해 2.5배 높은 비율을 보였다고 한다. 또한 Van Helden 등은 그들의 연구에서 고관절 주위 골절이 생긴 사람들에서 2년 이상 추시한 결과 약 11%에서 동반 골절이 생겼다고 하였다²⁴⁾. 본 연구의 결과에서도 추시 기간 동안 약 8.2% 정도의 발생빈도를 보였다. Colón-Emeric 등 및 Van Helden 등의 보고에 비해 다소 낮은 결과를 보인 것은 추시 기간이 좀더 짧아서 생겼을 수 있으며, 지속적인 관리에 의한 편견에 의할 수도 있겠으나, 지속적인 관리에 의한 좋은 순응도는 골절의 가능성을 낮출 수 있는 방법이라는 결과를 얻을 수 있었다.

결과적으로 골다공증에 의한 고관절 주위 골절환자들에게 술 후 가장 중요한 과정 중에 하나는 골다공증 검사 및 환자와의 지속적인 추적 관찰을 통해 골다공증 약물을 지속적으로 사용하게 하는 것이 중요하다고 여겨졌으며, 이는 수술의 결과만을 중요시하는 정형외과 의사의 관점을 넘어 지속적인 관리를 위한 코디네이터의 역할과 약물 사용을 조절해 주는 약사와 수술 후 운동을 통한 골다공증의 예방을 관리하는 물리 치료사 등의 팀 관리 (Team approach)가 동반 손상의 예방이나, 더 나아가서 삶의 질의 향상에 도움이 될 것으로 생각된다.

결 론

본 연구에서 고관절 주위 골절 환자들에서 골다공증 약물의 순응도는 일반 골다공증 환자들에 비해 비슷한 정도를 보였으며, 지속적인 관리를 통해 동반 골절을 낮출 수 있었으며, 또한 단순 골절에 대한 수술뿐만 아니라 골다공증 예방 및 운동에 대한 팀 관리를 통해 고령 환자들에게서 삶의 질을 향상시킬 수 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) Autier P, Haentjens P, Bontin J, et al: Costs induced by hip fractures: a prospective controlled study in Belgium. Belgian Hip Fracture Study Group. *Osteoporos Int*, **11**: 373-380, 2000.
- 2) Blouin J, Dragomir A, Ste-Marie LG, Fernandes JC, Perreault S: Discontinuation of antiresorptive therapies: a comparison between 1998-2001 and 2002-2004 among osteoporotic women. *J Clin Endocrinol Metab*, **92**: 887-894, 2007.
- 3) Boonen S, Autier P, Barette M, Vanderschueren D, Lips P, Haentjens P: Functional outcome and quality of life following hip fracture in elderly women: a prospective controlled study. *Osteoporos Int*, **15**: 87-94, 2004.
- 4) Brankin E, Walker M, Lynch N, Aspray T, Lis Y, Cowell W: The impact of dosing frequency on compliance and persistence with bisphosphonates among postmenopausal women in the UK: evidence from three databases. *Curr Med Res Opin*, **22**: 1249-1256, 2006.
- 5) Bruyere O, Brandi ML, Burlet N, et al: Post-fracture management of patients with hip fracture: a perspective. *Curr Med Res Opin*, **24**: 2841-2851, 2008.
- 6) Cadarette SM, Katz JN, Brookhart MA, et al: Trends in drug prescribing for osteoporosis after hip fracture, 1995-2004. *J Rheumatol*, **35**: 319-326, 2008.
- 7) Caro JJ, Ishak KJ, Huybrechts KF, Raggio G, Naujoks C: The impact of compliance with osteoporosis therapy on fracture rates in actual practice. *Osteoporos Int*, **15**: 1003-1008, 2004.
- 8) Colón-Emeric C, Kuchibhatla M, Pieper C, et al: The contribution of hip fracture to risk of subsequent fractures: data from two longitudinal studies. *Osteoporos Int*, **14**: 879-883, 2003.
- 9) Cooper C, Atkinson EJ, Jacobsen SJ, O'Fallon WM, Melton LJ 3rd: Population-based study of survival after osteoporotic fractures. *Am J Epidemiol*, **137**: 1001-1005, 1993.
- 10) Cramer JA, Amonkar MM, Hebborn A, Altman R: Compliance and persistence with bisphosphonate dosing regimens among women with postmenopausal osteoporosis. *Curr Med Res Opin*, **21**: 1453-1460, 2005.
- 11) Cramer JA, Gold DT, Silverman SL, Lewiecki EM: A systematic review of persistence and compliance with bisphosphonates for osteoporosis. *Osteoporos Int*, **18**: 1023-1031, 2007.
- 12) Haentjens P, Autier P, Barette M, Boonen S; Belgian Hip Fracture Study Group: The economic cost of hip fractures among elderly women. A one-year, prospective, observational cohort study with matched-pair analysis. Belgian Hip Fracture Study Group. *J Bone Joint Surg Am*, **83**: 493-500, 2001.

- 13) **Huybrechts KF, Ishak KJ, Caro JJ:** Assessment of compliance with osteoporosis treatment and its consequences in a managed care population. *Bone*, **38**: 922-928, 2006.
- 14) **Jung HJ, Choi JY, Shin HK, et al:** Comparison between results of internal fixation and hemiarthroplasty in unstable intertrochanter fracture of osteoporotic bone. *J Korean Fracture Soc*, **20**: 291-296, 2007.
- 15) **Kertes J, Dushenat M, Vesterman JL, Lemberger J, Bregman J, Friedman N:** Factors contributing to compliance with osteoporosis medication. *Isr Med Assoc J*, **10**: 207-213, 2008.
- 16) **Kim DH, Lee SH, Moon YL, Lee JY, Song KS:** Treatment of senile osteoporotic intertrochanteric fracture using proximal femoral nail. *J Korean Fracture Soc*, **20**: 215-221, 2007.
- 17) **Klotzbuecher CM, Ross PD, Landsman PB, Abbott TA 3rd, Berger M:** Patients with prior fractures have an increased risk of future fractures: a summary of the literature and statistical synthesis. *J Bone Miner Res*, **15**: 721-739, 2000.
- 18) **McCombs JS, Thiebaud P, McLaughlin-Miley C, Shi J:** Compliance with drug therapies for the treatment and prevention of osteoporosis. *Maturitas*, **48**: 271-287, 2004.
- 19) **Penning-van Beest FJ, Erkens JA, Olson M, Herings RM:** Loss of treatment benefit due to low compliance with bisphosphonate therapy. *Osteoporos Int*, **19**: 511-517, 2008.
- 20) **Penning-van Beest FJ, Goettsch WG, Erkens JA, Herings RM:** Determinants of persistence with bisphosphonates: a study in women with postmenopausal osteoporosis. *Clin Ther*, **28**: 236-242, 2006.
- 21) **Schurch MA, Rizzoli R, Mermillod B, Vasey H, Michel JP, Bonjour JP:** A prospective study on socioeconomic aspects of fracture of the proximal femur. *J Bone Miner Res*, **11**: 1935-1942, 1996.
- 22) **Siris ES, Harris ST, Rosen CJ, et al:** Adherence to bisphosphonate therapy and fracture rates in osteoporotic women: relationship to vertebral and nonvertebral fractures from 2 US claims databases. *Mayo Clin Proc*, **81**: 1013-1022, 2006.
- 23) **Trombetti A, Herrmann F, Hoffmeyer P, Schurch MA, Bonjour JP, Rizzoli R:** Survival and potential years of life lost after hip fracture in men and age-matched women. *Osteoporos Int*, **13**: 731-737, 2002.
- 24) **van Helden S, Cals J, Kessels F, Brink P, Dinant GJ, Geusens P:** Risk of new clinical fractures within 2 years following a fracture. *Osteoporos Int*, **17**: 348-354, 2006.
- 25) **Weycker D, Macarios D, Edelsberg J, Oster G:** Compliance with osteoporosis drug therapy and risk of fracture. *Osteoporos Int*, **18**: 271-277, 2007.
- 26) **Wolinsky FD, Fitzgerald JF, Stump TE:** The effect of hip fracture on mortality, hospitalization, and functional status: a prospective study. *Am J Public Health*, **87**: 398-403, 1997.
- 27) **Zethraeus N, Ben Sedrine W, Caulin F, et al:** Models for assessing the cost-effectiveness of the treatment and prevention of osteoporosis. *Osteoporos Int*, **13**: 841-857, 2002.