

Original Article

FRAX Tool에서 골절위험인자에 따른 골절위험도의 변화

부산대학교병원 핵의학과

송현석 · 이효영 · 윤종준 · 이화진 · 이무석 · 박세윤 · 정지욱

The Change of the Fracture Risk by a Fracture Risk Factor in the FRAX Tool

Hyeon Seok Song, Hyo Yeong Lee, Hwa Jin Lee, Moo Seok Lee, Sae Yoon Park, Ji Wook Jeong

Department of Nuclear Medicine Pusan National University Hospital, Busan, Korea

Purpose: WHO(world health organization) announced the FRAX Tool(fracture risk assessment) of new software in the beginning of 2008. FRAX Tool was considered various risk factor, being different from existing fracture risk. In this study, we wanted to know the fracture risk of following the changing of the risk factor of fracture.

Materials and Methods: A total of 50 women aged 50~60 were studied. We measured BMD at the part of femur neck which was based on the age, weight, height of individual with GE, Lunar-prodigy. The control group is fracture risk without considering fracture risk factor. The experimental group is previous fracture, parent fracture, current smoking, glucocorticoid, rheumatoid arthritis, secondary osteoporosis, alcohol. if each items makes one 'existence', others are all 'nothing'. and the results produced major osteoporotic region and hip fracture risk in 10-years. Statistics used t-test of SPSS 12.0. **Results:** The average rate of increment of major osteoporotic region between control group and experimental group, previous fracture-74% increase, parent fracture-96% increase, current smoking-2% increase, glucocorticoid-61% increase, rheumatoid arthritis-29% increase, alcohol-20% increase, secondary osteoporosis-0.18% decrease. The average rate of increment of hip region between control group and experimental group, previous fracture-84% increase, parent fracture-5% increase, current smoking-72% increase, glucocorticoid-84% increase, rheumatoid arthritis-40% increase, alcohol-52% increase, secondary osteoporosis-1.69% decrease. **Conclusions:** Each fracture risk factor has different rate of increment between major osteoporotic and hip region while in occasion of the second osteoporosis it has little relation because of low P-value. We could know that a contribution of the risk factor is different between major osteoporotic and hip region. (**Korean J Nucl Med Technol 2009;13(3):132-136**)

Key Words : A risk factor, FRAX Tool, The fracture risk rate in 10-years

서 론

골다공증은 골량의 감소와 골조직 미세구조의 변화로 뼈가 약화되어 심한 충격이 없이도 사소한 외상 등 일상생활의 활동에 의해 쉽게 골절이 발생하는 질환이다. 인간의 평균수명이 연장되어 노령인구가 증가하면서 중요한 보건학적 관심사가 되고 있다. 연령이 증가 될수록 칼슘 섭취의 저하, 소장관내 칼슘

흡수의 감소, 비타민 D 흡수 및 칼시토닌(calcitonin) 감소 등과 같은 복합적인 인자들의 영향에 의해 골 흡수가 일어나고, 폐경 후에 에스트로겐(estrogen) 호르몬 분비의 급격한 저하로 골조직의 흡수가 항진되어 골조직의 양이 매년 1.5~2%씩 감소되고 골조직이 파괴되면서 가벼운 충격에도 골절현상이 나타나게 된다.⁵⁾ 기존의 WHO 진단기준은 골절 발생을 예측함에 있어 예민도가 높으나 특이도는 낮은 것으로 알려져 골다공증의 치료 기준에 적합하지 않다.^{2,6)} 이를 보완하려는 목적에서 WHO에서는 잘 검증되고 쉽게 적용할 수 있는 위험인자를 종합하여 10년 내 골절위험도를 산출하는 방법을 개발하였다. 본 연구에서는 각 위험인자를 변화시켜 골절위험도가 얼마나 상승하는지와 위험인자간의 기여도 차이를 알아보고자 한다.

- Received: August 8, 2009. Accepted: August 31, 2009.
- Corresponding author: **Hyeon Seok Song**
Department of Nuclear Medicine, Pusan National University Hospital
305 Gudeok-Ro, Seo-gu, Busan, 602-739, Korea
Tel: +82-51-240-7385, Fax: +82-51-241-5570
E-mail: zoom0629@hanmail.net

Table 1. T-test result between control group and experimental group (major osteoporotic region and risk factor)

Risk factor	Mean	Standard deviation	95% CI	p-value
Previous fracture	4.02	0.89	3.77~4.28	0.000
Parent fracture	5.22	0.81	4.98~5.45	0.000
Smoking	0.15	0.31	0.06~0.24	0.001
Alcohol	1.09	0.34	0.99~1.19	0.000
Rheumatoid arthritis	1.57	0.36	1.47~1.67	0.000
Glucocorticoid	3.33	0.77	3.11~3.55	0.000
Secondary osteoporosis	-1.09	0.34	0.99~1.19	0.322

대상 및 방법

1. 대상

본원에서 골밀도 검사를 받은 56~60세의 여성 수검자 50명을 대상으로 시행 하였다.

2. 장비

장비는 GE사의 Lunar-prodigy Advanced DXA system을 사용하였다.

3. 방법

개인의 연령, 체중, 키를 바탕으로 대퇴골 경부의 T-score를 산출하였다. 골절 위험인자를 고려하지 않은 신체 주요부위의 10년 내 골절위험도를 첫 번째 대조군, 대퇴골 경부의 10년 내 골절위험도를 두 번째 대조군으로 하였다. 골절의 경험유무, 골절의 가족력(부모에 한함), 현재의 흡연 여부, 당질코르티코

이드의 사용유무, 류마티스 관절염의 유무, 이차성 골다공증의 유무, 알콜의 평균섭취량의 7가지 항목을 실험군으로 하여 각각의 항목을 하나가 ‘유’이면 나머지는 모두 ‘무’로 하여 골절 위험도를 비교하였다. 골절위험도는 신체 주요부위 골절위험도와 대퇴경부의 골절위험도로 나누어 결과를 산출하였고 결과의 처리는 SPSS 12.0의 t-test를 사용하였다.

결 과

신체 주요부위와 위험인자 사이의 대응표본 검정의 결과는 Table1과 같다. 대응표본 검정을 바탕으로 위험인자를 적용하지 않은 신체 주요부위에서의 10년 내 골절위험도를 ‘1’이라고 하고 각각의 위험인자를 적용했을 때 골절위험도의 증가율을 살펴보면 이전의 골절경험은 74% 증가하였고, 부모가 골절한 경험이 있을 때는 96%, 현재 흡연을 할 경우 2% 증가하였다. 당질 코르티코이드(Glucocorticoid)를 사용한 경험이 있는 경우 61%, 류마티스 관절염이 있는 경우 29%, 알콜의 지속인 섭취가 있을 경우 20%가 증가하였다. 이중 이차성 골다공증의 경우 수치상 18%가 감소한 것으로 나왔다(Fig. 1). 하지만 이는 유의

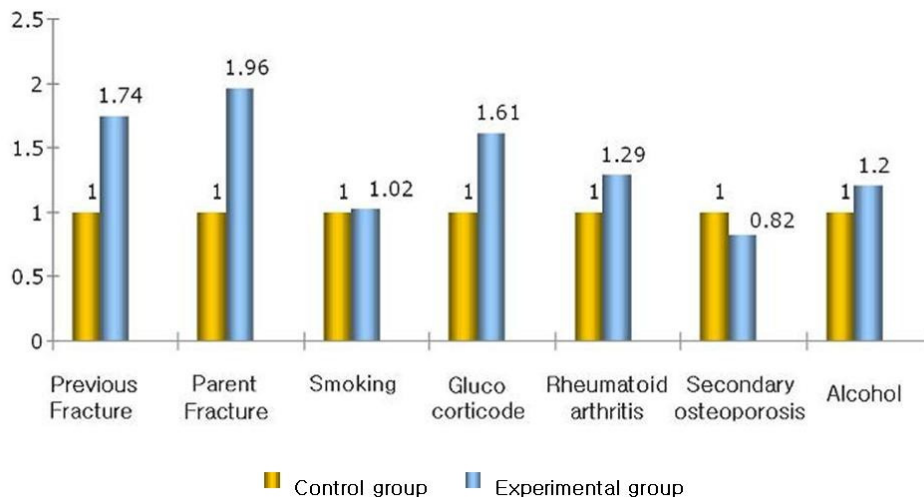


Fig. 1. Increase rate of the experimental group being compared with control group (hip region and risk factor).

Table 2. T-test result between control group and experimental group (hip region and risk factor)

Risk factor	Mean	Standard deviation	95% CI	p-value
Previous fracture	0.50	0.45	0.37~0.63	0.000
Parent fracture	0.03	0.06	0.01~0.05	0.002
Smoking	0.43	0.31	0.23~0.39	0.000
Alcohol	0.31	0.27	0.23~0.39	0.000
Rheumatoid arthritis	0.24	0.22	0.18~0.30	0.000
Glucocorticoid	0.50	0.44	0.38~0.63	0.000
Secondary osteoporosis	-0.006	0.04	-0.018~0.006	0.322

확률 0.322 ($p=0.05$ 기준)로 Table 1에서 알 수 있듯이 유의성이 떨어지는 결과이다.

골반부위와 위험인자 사이의 대응표본 검정의 결과는 Table 2와 같다. 앞에서와 같이 대응표본 검정을 바탕으로 위험인자를 적용하지 않은 골반부위에서의 10년 내 골절위험도를 '1'이라고 하고 각각의 위험인자를 적용했을 때 골절위험도의 증가율을 살펴보면 이전의 골절경험은 85% 증가하였고, 부모가 골절한 경험이 있을 때는 5%, 현재 흡연을 할 경우 72% 증가하였다. 당질 코르티코이드(Glucocorticoid)를 사용한 경험이 있는 경우 86%, 류마티스 관절염이 있는 경우 40%, 알콜의 지속적인 섭취가 있을 경우 52%가 증가하였다. 이 중 이차성 골다공증의 경우 수치상 1.7%가 감소한 것으로 나왔다(Fig. 2). 하지만 이는 유의확률 0.322 ($p=0.05$ 기준)로 Table 2에서도 알 수 있듯이 유의성이 떨어지는 결과이다.

결론

앞에서 열거한 위험인자들이 골밀도에 영향을 준다는 것은 이전의 연구에서도 이미 잘 알려진 사실이다. 골질의 과거력이

골감소증 및 골다공증 여성에서 정상 골밀도 여성보다 유의하게 많다³⁾. 골절을 가진 폐경 후 여성의 딸은 골절을 가지지 않은 어머니의 비슷한 연령의 여성보다 골밀도가 낮았다는 보고가 있으며,⁷⁾ 당질 코르티코이드(Glucocorticoid)와 같은 스테로이드제를 장기간 투여한 경우 골소실의 유발 기전으로 먼저 장에서 칼슘의 흡수억제와 소변으로의 배설 촉진, 혈중 칼슘의 부족, 또 이에 따른 부갑상선 호르몬의 증가로 골소실이 증가한다고 하였다.⁴⁾ 여성흡연자에서 폐경 시 더 낮은 골량을 가지며 폐경 후 더 빨리 골소실이 일어나며 척수골절을 가진 여성에 흡연여성이 더 많다는 보고가 있다.³⁾ 주당 3회 이상 음주하는 경우 음주하지 않은 경우보다 그 위험도가 증가하고,³⁾ 노인층에서는 만성 알콜중독시 대퇴골의 골절 빈도가 비음주자에 비해서 증가하며 골밀도는 현저히 감소되었다고 하였다. 그 이유는 알콜 한 가지보다는 여러 가지 요인들이 함께 작용한 것으로 생각하는데 특히 영양 상태, 알콜의 골세포에 대한 독작용, 알콜에 의한 간기능의 저하에 따른 2차적인 결과이다.⁴⁾ 류마티스 관절염을 앓고 있는 환자의 경우 정상인에 비해 골밀도가 감소하는 것으로 보고되고 있는데 류마티스 관절염에서 골다공증은 염증관절주위의 골다공증과 전신적인 골다공증으로 발생한다.

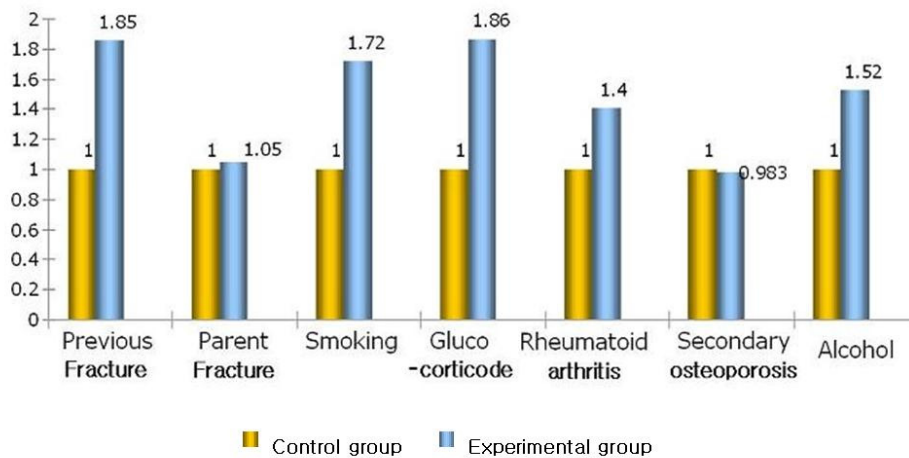


Fig. 2. Increase rate of the experimental group being compared with control group (hip region and risk factor).

관절염 초기에 활막액의 염증반응으로 생긴 Interleukin-1이나 Interleukin-6, tumor necrosis factor 같은 cytokin에 의해 연골과 골파괴가 일어나며,⁸⁾ 류마티스 관절염 환자는 정상여성에 비해 대퇴골의 Ward 삼각부위와 전자부의 골밀도가 유의하게 낮은 것으로 조사되었으며,¹⁾ 신경성 식욕부진, 장 흡수장애, 만성 신부전, 갑상선 항진증, 쿠싱 증후군은 이차성 골다공증을 일으킨다는 보고가 있다.³⁾

이번 연구는 기존에 알려진 위험인자 중에서 어떤 인자가 많은 영향을 미치는지가 중요한 관심사였다. 먼저 신체 주요 부위에서는 골절의 가족력, 골절의 경험, 당질 코르티코이드(Glucocorticoid)사용, 류마티스 관절염, 알콜의 섭취, 흡연의 순으로 골절위험도를 높이는데 기여하였다. 이 중 이차성 골다공증은 이전의 연구에서는 골밀도 저하에 영향을 미치는 것으로 나와 있지만, 이번 연구에서는 유의확률($p=0.05$ 기준)이 0.322로 나와 순위에서 배제하였다. 골반 부위에서는 당질 코르티코이드(Glucocorticoid)의 사용, 골절의 경험, 흡연, 알콜의 섭취, 류마티스 관절염, 골절의 가족력 순으로 골절위험도를 높이는데 기여 하였으며, 이차성 골다공증은 앞에서와 마찬가지로 유의 확률($p=0.05$ 기준)이 0.322로 나와 순위에서 배제하였다. 위험인자 중 하나의 인자가 신체 주요부위와 골반부위에서 다른 비중으로 골절위험도를 증가시켰다. 이는 같은 위험인자라고 할지라도 신체 부위에 따라 위험인자의 기여도가 다르다고 할 수 있다.

이번연구의 한계점은 남성을 배제한 여성에 한정하였고 기왕력을 조사하지 않아 변인통제를 제대로 하지 못하였다. FRAX에서는 40~90세까지를 적용하고 있지만 연령을 50세에서 60세로 하여 폭넓은 연령층을 포함하지 못하였다. Frax tool의 국가 선택란에는 우리나라가 아직 없다. 이것은 아직 우리나라에는 성인의 골밀도 분포에 대한 정확한 데이터가 없는 관계로 전문가들은 Frax tool 이용시 인종간 유사성이 가장 높은 일본을 선택하는 것이 바람직하다고 하여 부득이하게 일본의 데이터를 기준으로 하였다. 마지막으로 이차성 골다공증은 유의성이 낮은 것으로 결과가 나왔는데 이에 대한 적절한 이유를 찾지 못한 것이 한계점이라고 하겠다.

비록 이번 연구에서는 위와 같은 많은 한계점을 남겼다. 하지만 이러한 한계점을 보완하고 위험인자와 골밀도에 대한 연구가 꾸준히 이루어져 우리 민족에 적합한 데이터베이스(Data base)가 구축된다면, 이전보다는 좀 더 적극적인 골다공증 진단과 치료가 이루어지리라 생각한다.

요 약

목적: WHO(world health organization)에서 10년 내 골절 위험도라는 새로운 개념의 FRAX (fracture risk assessment) Tool을 2008년 초에 발표하였다. FRAX에서는 기존의 골절위험도와는 달리 여러 가지 위험인자가 고려되었다. 본 연구에서는 골절 위험인자 변화에 따른 골절 위험도를 알아보고자 한다.

대상 및 방법: 부산대학교 병원에서 50~60세의 여성 수검자 50명을 대상으로, GE사의 Lunar-prodigy로 골밀도를 측정하였다. 개인의 연령, 체중, 키를 바탕으로 대퇴경부의 T-score를 산출하였다. 골절 위험인자를 고려하지 않은 T-Score에서의 골절 위험도를 대조군으로 하였다. 골절의 경험유무, 골절의 가족력(부모에 한함), 현재의 흡연 여부, 당질코르티코이드의 사용유무, 류마티스 관절염의 유무, 이차성 골다공증의 유무, 알콜의 평균섭취량의 7가지 항목을 실험군으로 하여 각각의 항목을 하나가 ‘유’이면 나머지는 모두 ‘무’로 하여 골절위험도를 비교 하였으며, 골절위험도는 신체 주요부위 골절과 대퇴경부의 골절로 나누어 결과를 산출하였다. 통계는 SPSS 12.0의 t-test를 사용하였다.

결과: 대조군과 실험군 간의 골절위험도의 평균증가율은 먼저 신체 주요부위와 실험군을 알아보면 골절의 경험 -74% 증가, 골절의 가족력 -96% 증가, 흡연 -2% 증가, 당질코르티코이드 사용 -61% 증가, 류마티스 관절염 -29% 증가, 이차성 골다공증 -0.18% 감소, 알콜의 섭취 -20% 증가하였다. 대퇴골 경부와 실험군은 골절의 경험-84% 증가, 골절의 가족력 -5% 증가, 흡연 -72% 증가, 당질코르티코이드의 사용-84% 증가, 류마티스 관절염 -40% 증가, 이차성 골다공증 -1.69% 감소, 알콜의 섭취 -52%가 증가하였다.

결론: 신체 주요부위와 대퇴골 경부에서 위험인자 항목마다 골절위험도의 각기 다른 증가율을 보였으나 이차성 골다공증의 경우에는 유의확률이 낮아 연관성이 다소 떨어짐을 확인하였다. 이와 더불어 각각의 인자가 신체 주요부위에서의 골절위험도를 높이는 비중과 대퇴골경부에서의 골절위험도를 높이는 비중에서 기여도가 다름을 알 수 있었다.

REFERENCES

1. 이은남, 류마티스건강학회지 Vol.7, no.1 89-101,2000 폐경 후 정상여성고 폐경 후 류마티스 관절염 환자의 골밀도 및 골다공증 위험요인 비교.
2. 대한골대사학회. 골다공증, 3판. 김기수: 대한골대사학회, 2006; 185-204.
3. 김경구, 대한산부회지 vol. 44 no. 9 september 2001 폐경 후 골다공증의 위험인자에 관한 연구.
4. 신재철, 대한산부회지 vol. 41 no. 3 March 1998 폐경기 여성에서 골다공증의 위험인자들에 관한 연구.

5. Siris ES, Miller PD, Barrett-Connor E, Faulkner KG, Wehren LE, Abbott TA, Berger ML, Santora AC, Sherwood LM. Identification and fracture outcomes of undiagnosed low bone mineral density in postmenopausal women: results from the National Osteoporosis Risk Assessment. *JAMA* 2001;286:2815-2822.
6. Cranney A, Jamal SA, Tsang JF, Josse RG, Leslie WD. Low bone mineral density and fracture burden in postmenopausal women. *CMAJ* 2007;177:575-580.
7. Seeman E, Hopper JL, Bach LA, Cooper ME, Parkinson E, McKay J, et al. Reduced bone mass in daughters of women with osteoporosis. *N Engl J Med* 1989;320:554-558.
8. Towheed, Brouillaed, Yendt & Anastassiades. 1994; Lane, Pressman, Star, Cummings & The study of osteoporotic fractures research group 1995.