

골다공증 유무와 골다공증 의사진단여부와의 진단 일치율 융합연구

김영란¹, 박창수^{2*}

¹원광보건대학교 방사선과 교수, ²충남대학교병원 핵의학과 팀장

Convergence Study on Diagnostic Agreement between Occurrence of Osteoporosis and Doctor's Diagnosis of Osteoporosis

Young-Ran Kim¹, Chang-Soo Park^{2*}

¹Department of Radiology, Wonkwang Health Science University, Professor

²Department of Nuclear Medicine, Chungnam National University Hospital, Team Leader

요 약 골다공증 진단 시 대퇴부위와 요추부위에서 골다공증에 대한 진단의 일치율을 파악하여, 측정부위선정과 관련된 오류를 조사하고 올바른 골다공증 진단에 대한 기초 자료를 제공하고자 한다. 국민건강영양조사 원시자료 중 제5기 1,2차년도를 사용하여 50세 이상 남성 1,637명, 여자 2,128명을 대상으로 하였다. 요추 및 대퇴부의 골다공증 유무와 골다공증 의사진단여부와의 일치율을 파악하기 위해 kappa test를 사용하였다. 여자는 요추와 대퇴부 모두에서 골다공증 진단의 일치율을 보였으며, 요추가 대퇴부보다 진단 일치율이 높았다. 남성은 요추에서만 골다공증 진단의 일치율을 보였다. 골밀도는 연령증가에 따라 변화되고 부위에 따라 서로 차이가 있으므로 골밀도 측정시 요추와 대퇴골에서 모두 측정을 해야 하며, 특히 요추를 중심으로 진단을 하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

주제어 : 진단일치율, 대퇴부위, 요추, 국민건강영양조사, 의사진단여부

Abstract This study, which checked diagnostic agreement at the femoral region and lumbar region during diagnosis of osteoporosis and surveyed errors related with choosing measured parts, aimed at providing basic date for right diagnosis of osteoporosis. The study, using the first, second years of the fifth period from initial data from National Nutrition Survey, surveyed 1,637 men and 2,128 women at the age of 50 years or older. The study used kappa test to grasp the agreement between the occurrence of osteoporosis at the femoral region and lumbar region and whether or not received doctor's diagnosis. Women showed diagnostic agreement of osteoporosis at all of the femoral region and lumbar region, with diagnostic agreement of the lumbar region being higher than that of the femoral region. While, men showed diagnostic agreement of osteoporosis only at the lumbar region. Bone density changes with the age and varies depending on parts, and so, the study believes, measuring bone density should conduct all of the femoral region and lumbar region and diagnosis had better be made focused on the lumbar region.

Key Words : Diagnostic agreement, Femoral region, Lumbar region, National Nutrition Survey, Whether or not received doctor's diagnosis

*This paper was supported by Wonkwang Health Science University in 2018.

*Corresponding Author : Chang-Soo Park(99021006@hanmail.net)

Received October 19, 2018

Revised December 30, 2018

Accepted January 20, 2019

Published January 28, 2019

1. 서론

골다공증이란 뼈의 대사성 질환으로 다양한 원인으로 뼈 조성에 변화가 생겨 단위 용적당 골양이 감소하는 질환이다[1]. 골다공증의 진단은 매우 단순해서 골밀도 측정기를 측정해서 World Health Organization(WHO)의 가이드라인[1]에 따라 T-score가 -2.5 이하인 경우를 골다공증이라고 진단하면 된다. 임상에서 골다공증의 측정 은 일반적으로 요추부를 기본으로 진단하기도 하고, 대퇴부를 포함시켜 진단하기도 하므로, 골다공증 진단에 오차가 발생할 수도 있다. 골소실은 부위별로 정도가 다르기 때문에 연령의 증가와 골 소실의 정도에 따른 각각의 부위별 골절 위험의 판단이 골다공증의 진단과 치료에 중요하다[2]. 골밀도 측정 시 측정 부위 선정과 관련된 오류로는 척추 또는 대퇴골 한 부위에서만 측정하는 오류, artifact, region of interest를 잘못 선정 등 여러 가지가 있지만 그중 척추 또는 대퇴골 한 부위에서만 측정하는 오류가 가장 많다. 65세 이상의 환자에서는 일반적으로 척추의 퇴행성 변화로 인해 실제보다 골밀도가 높게 나오기 쉽다. 심지어 약물치료를 하지 않아도 골밀도가 올라가는 경우도 있다. 이런 경우, 대퇴골 골밀도를 기준으로 판정하여야 하며, 대퇴골의 변화는 폐경 직후보다는 고령에서 뚜렷해지므로 폐경 직후의 환자에서 대퇴골의 골밀도만 측정하면 척추골밀도에서 골다공증이 있어도 대퇴골에서는 없는 것처럼 나타날 수 있다[3]. 이렇듯 골밀도 측정 시 한곳만 측정할 경우 고령에서는 여러 가지 측정 오류를 발생할 수 있다. 하지만 현재까지의 골다공증의 진단 일치율에 관한 연구는 여성을 대상으로 한 연구[4]와 일개 병원에서의 골다공증 진단의 일치율[5,6]을 본 연구가 대부분이며, 한국을 대표하는 자료를 활용한 연구는 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 한국을 대표하는 자료인 국민건강영양조사를 이용하여 골다공증 진단 시 대퇴부위와 요추부위에서 골다공증에 대한 진단의 일치율을 파악하여, 측정부위선정과 관련된 오류를 조사하여 올바른 골다공증 진단에 대한 기초 자료를 제공하고자 한다.

2.2 연구방법

2.2.1 연구대상 및 기간

국민건강영양조사는 국민건강증진법 제16조에 따라 3년 주기로 시행되는 전국단위의 건강 및 영양조사로서

본 연구는 국민건강영양조사 원시자료 중 제4기 2차년도(2008), 제4기 3차년도(2009)를 이용하였다.

연구대상자는 상기 기간의 국민건강영양조사에 참여한 50세 이상 남성 1,637명, 여성 2,128 명을 대상으로 하였다.

2.2.2 골밀도 측정

골밀도 측정은 2008년 상반기에는 조사구 인접 거리 내 관공서, 마을회관 등의 20평가량의 공간에서 이동검진센터를 설치하여 이동검진차량에서 조사하였다. 이중 에너지 방사선 흡수법(dual-energy X-ray absorptiometry, DXA)에 의한 X-선 골밀도 측정기(DISCOVERY-W fan-beam densitometer, Hologic, Inc, USA)를 이용하여, 요추와 좌측 대퇴골 골밀도를 측정하였다. 본 연구에서는 개인의 골밀도와 정상 젊은 성인의 최대 골밀도와의 차이를 정상 골밀도 값의 표준 편차로 나누어 산출한 T-score와 세계보건기구(WHO)에서 제시한 골다공증 진단기준에 따라 요추나 대퇴골 전체 또는 대퇴골 경부 세 곳 중 어느 하나라도 T-score>-1.0일 때는 정상으로, -2.5<T-score≤-1.0일 때는 골감소증, T-score≤-2.5일 때 골다공증으로 판정하였다.

2.2.3 골다공증 의사진단 여부

골다공증 의사진단 여부는 골다공증으로 의사에게 진단받은 적이 있습니까? “예”, “아니오”로 구분하였다.

2.2.4 요추, 대퇴부에서 골다공증 여부

요추, 대퇴부에서의 골다공증 진단은 요추 및 대퇴부에서 각각 T-Score가 2.5이하 일때는 골다공증이 “있다”, 2.5이상 일때는 “없다”로 구분하였다.

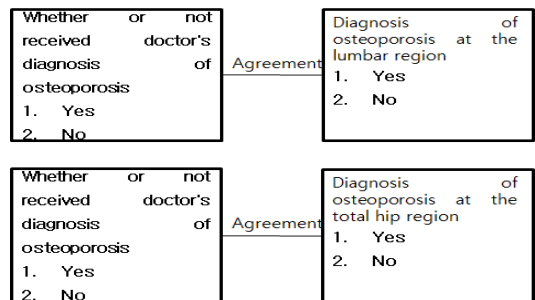


Fig. 1. Osteoporosis Diagnosis and osteoporosis in lumbar spine and total hip

2.2.5 연구설계

본 연구는 남녀별로 골다공증의 의사진단여부와 요추와 대퇴골을 구분하여 골다공증 진단여부의 일치율을 보았다.

우, 그 평가 결과가 얼마나 일치하는지를 측정하는 지표이다. $\kappa = 1$ 은 완벽하게 일치한다는 것이고, $\kappa = 0$ 이면 두명의 평가자가 완벽하게 서로 다르게 평가를 했다는 것이다. 모든 통계량의 유의수준은 $p < 0.05$ 로 하였다.

2.3 자료처리 및 통계분석

통계분석은 SPSS(ver 22.0)을 사용하였으며, 조사 대상자의 척추, 대퇴부 전체 부위 T-score 차이는 전 연령을 5세 간격으로 나누어 ANOVA를 이용하여 분석하였다. 골다공증 의사진단 여부와 요추 및 대퇴부 각각의 골다공증 여부와와의 일치율을 보기 위해 Cohne's kappa 분석[7]을 이용하였다.

Cohen's kappa 는 두 명의 평가자가 0/1 로 평가한 경

4. 결과

4.1 연구 대상자의 일반적 특성

대상자는 남성 1,637명, 여성 2,128명으로 50세 이상 각 연령군에서의 요추 및 대퇴부 T-score는 Table 1과 같았다.

Table 1. General characteristics of study population

Age (years)	Men			Women		
	N	Lumbar t-score	Total hip t-score	N	Lumbar t-score	Total hip t-score
50-54	314	-0.53±1.13	0.15±0.79	466	-0.8±1.173	0.11±0.97
55-59	298	-0.68±1.23	0.06±0.84	394	-1.44±1.10	-0.30±0.81
60-64	293	-0.64±1.26	-0.09±0.87	365	-1.78±1.01	-0.61±0.82
65-69	293	-0.74±1.24	-0.28±0.84	331	-2.04±1.16	-0.90±0.82
70-74	242	-0.71±1.41	-0.51±0.84	295	-2.30±1.09	-1.22±0.84
75-79	135	-0.97±1.45	-0.85±0.96	172	-2.36±1.18	-1.73±0.89
≥80	62	-0.88±1.36	-1.05±1.10	105	-2.93±1.12	-2.20±0.87
Total	1637	-0.69±1.28	-0.21±0.92	2128	-1.72±1.27	-0.69±1.08

Table 2. The Diagnosis Result of Crosstabulation between Osteoporosis Diagnosis and osteoporosis in lumbar spine in women.

		Osteoporosis Diagnosis N(%)		kappa	p-value
		No	Yes		
osteoporosis in lumbar spine N(%)	No	1273(74.6)	253(60.0)	0.126	0.000
	Yes	433(25.4)	169(40.0)		
Total		1706(100.0)	422(100.0)		

Table 3. The Diagnosis Result of Crosstabulation between Osteoporosis Diagnosis and osteoporosis in lumbar spine in men.

		Osteoporosis Diagnosis N(%)		kappa	p-value
		No	Yes		
osteoporosis in lumbar spine N(%)	No	1497(93.6)	30(81.1)	0.064	0.003
	Yes	103(6.4)	7(18.9)		
Total		1600(100.0)	37(100.0)		

Table 4. The Diagnosis Result of Crosstabulation between Osteoporosis Diagnosis and osteoporosis in total hip in women.

		Osteoporosis Diagnosis N(%)		kappa	p-value
		No	Yes		
osteoporosis in total hip N(%)	No	1632(95.7)	390(92.4)	0.045	0.006
	Yes	74(4.3)	32(7.6)		
Total		1706(100.0)	422(100.0)		

Table 5. The Diagnosis Result of Crosstabulation between Osteoporosis Diagnosis and osteoporosis in total hip in men.

		Osteoporosis Diagnosis N(%)		kappa	p-value
		No	Yes		
osteoporosis in total hip N(%)	No	1582(98.9)	37(100.0)	-0.015	0.516
	Yes	18(1.1)	0(0.0)		
Total		1600(100.0)	37(100.0)		

4.2 요추에서 골다공증 여부와 골다공증 의사진단과의 일치율

4.2.1 여성에서 요추 골다공증여부와 골다공증 의사진단과의 일치율

여성에서 골다공증 의사 진단과 요추에서 골다공증 결과와 일치하는 환자는 169명이었다.

즉 p-value가 0.000이므로 귀무가설을 기각하여 kappa value는 의미가 있었으며, kappa value는 0.126으로 두 검사 간에는 진단의 일치율을 보였다(Table 2 참고).

4.2.2 남성에서 요추 골다공증여부와 골다공증 의사진단과의 일치율

남성에서 골다공증 의사 진단과 요추에서 골다공증 결과와 일치하는 환자는 7명이었다.

즉 p-value가 0.000이므로 귀무가설을 기각하여 kappa value는 의미가 있었으며, kappa value는 0.064으로 두 검사 간에는 진단의 일치율을 보였다(Table 3 참고).

4.3 대퇴부에서 골다공증 여부와 골다공증 의사진단과의 일치율

4.3.1 여성에서 대퇴부 골다공증여부와 골다공증 의사진단과의 일치율

여성에서 골다공증 의사 진단과 대퇴부에서 골다공증 결과와 일치하는 환자는 32명이었다.

즉 p-value가 0.006이므로 귀무가설을 기각하여 kappa value는 의미가 있었으며, kappa value는 0.045으로 두 검사 간에는 진단의 일치율을 보였다(Table 4 참고).

4.3.1 남성에서 대퇴부 골다공증여부와 골다공증 의사진단과의 일치율

여성에서 골다공증 의사 진단과 대퇴부에서 골다공증 결과와 일치하는 환자는 0명이었다.

즉 p-value가 0.516이므로 kappa value는 의미가 없었으며, kappa value는 -0.015으로 두 검사 간에는 일치율이 없었다(Table 5 참고).

5. 고찰

골다공증이란 말 그대로 골에 정상 이상으로 구멍이 많이 생기는 질환으로 뼈가 약해져서 부러지기 쉬운 상태가 되는 질환으로 정의된다. 일반적으로 골량이 감소되어 가벼운 외상에도 골절이 쉽게 되는 특징을 갖는다 [8,9].

골밀도 측정 시 대부분 척추와 대퇴골을 이용한다. 그 이유는 척추의 경우 주로 소주골로 이루어져 있어 대사율이 빨라 체내 환경의 변화에 민감하고 폐경 시에 골의 소실이 가장 먼저 일어나는 동시에 골다공증성 골절이 제일 많이 일어나는 부위이기 때문에 골다공증의 진단과

치료효과 판정에 많이 이용되고 있다. 골다공증으로 인한 골절 중에서 대퇴골 경부의 경우 가장 심각한 문제를 야기한다 [10,11]. 따라서 골밀도 측정 시 척추와 대퇴골이 선호되고 있다.

하지만 Grattan 등 [12] 은 2547례의 요추부와 대퇴골 경부의 진단을 분석한 결과 38%의 소불일치를, 3%의 대불일치를 보고하였다. Angela 등 [13] 도 저자들과 유사한 연구결과를 보고하였는데 그는 단지 50%의 환자에서 요추부와 대퇴부의 골밀도가 일치함을 관찰하였다. 그러므로 요추부나 대퇴부에서의 골다공증의 진단이 다른 부위의 골밀도를 대변해 주지 못한다고 주장하였다.

이는 본 연구결과인 남 여 모두 요추 및 대퇴부에서 의사의 골다공증 진단과 골다공증의 일치율이 낮은 것과 일치한다. 하지만 본 연구에서는 대퇴부에서 여성에서는 진단의 일치는 있었지만 남성에서는 일치하지 않는 결과가 나온 것은 다른 연구자와 다른 결과이다. 이는 남성에서의 대퇴골에서 골다공증이 있는 사람의 수가 적기 때문이 아닐까 생각한다. 하지만 65세 이상의 환자에서는 일반적으로 척추의 퇴행성 변화로 인해 실제보다 골밀도가 높게 나오기 쉽고, 심지어 약물치료를 하지 않아도 골밀도가 올라가는 경우도 있다. 이런 경우, 대퇴골 골밀도를 기준으로 판정하여야 하는데 남성에서의 대퇴골 골밀도의 진단 불일치가 높기 때문에 정확한 진단이 어려울 수 있다는 결과가 나온다.

고관절 골절에 의한 이환율과 사망률은 현재 남성이 여성보다 높고 75세 이후 고관절골절에 의한 치명률은 20.7%로 여성의 7.5%에 비하여 훨씬 높다는 사실 [14-16] 을 고려해 볼 때 남성에서의 대퇴골 골다공증 일치율 연구는 더 진행해 나가야 할 것이다.

이렇듯 부위별 측정이 필요한 이유는 남성에서의 대퇴부에서 불일치가 나타났고, 진단일치율에 있어서도 kappa 값이 낮기 때문이다. 골밀도의 부위별 불일치는 골절의 위험도 부위별로 다르게 나타날 것으로 유추할 수 있다. 따라서 부득이 하게 환곳을 측정하여야 한다면 요추부를 중심으로 측정하여야 골다공증 진단에 대한 오차를 줄일 수 있을 것으로 사료된다. 본 연구의 제한점으로는 첫째, 골다공증의 의사 진단 여부를 의사의 진단서를 사용하지 않고 환자의 기억에 의존했기 때문에 리콜 바이어스가 생겨 측정상의 오차가 발생할 수 있다는 점이며, 둘째, 골밀도의 측정이 국민건강영양조사 원시자료 4기 이후로는 측정이 되지 않았기 때문에 최근자료를 사

용하지 못했다는 점이다. 이와 같은 제한점에도 불구하고 본 연구의 의의는 국가에서 실시된 대단위 골밀도 검사를 토대로 대표성을 가진 표본을 이용하여 남녀별도 요추 및 대퇴부에서 골다공증 유무와 골다공증 의사진단 여부와의 진단일치율을 본 대규모의 포괄적인 연구라는 점에서 의의가 있다.

6. 결론

골다공증 진단 시 대퇴부위와 요추부위에서 골다공증에 대한 진단의 일치율을 파악하여, 측정부위선정고 관련된 오류를 조사하고자 하였다. 골다공증 진단과 실제로 요추와 대퇴부에서의 골다공증 여부와의 일치율을 본 결과 여자는 요추와 대퇴부 모두에서 의사진단여부와 골다공증 일치율을 보였으며, 요추가 진단 일치율이 높았다. 남성은 요추에서만 의사진단여부와 일치율을 보였다. 골밀도는 연령 및 부위에 따라 차이가 있으므로 골밀도 측정시 요추와 대퇴골에서 모두 측정을 해야 하며, 특히 요추를 중심으로 진단을 하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- [1] WHO. (1994). Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. *Technical Report Series*, 843.
- [2] J. R. Cameron & J. Sorenson. (1964). Measurement of bone mineral in vivo: an improved method. *Science*, 142, 230-232.
- [3] B. T. KIM & S. H. Lee. (2013). Diagnosti approach to osteoporosis: intepretation of bone density measurement, *Korean journal of family practice*, 3, 6-15.
- [4] J. S. Choi, K. C. An, C. S. Lee, J. M. Choi, J. Y. Kim & D. R. Shin. (2003). DEXA T-score concordance and discordance between hip and lumbar spin. *Journal of Korean spine surg*, 10(2), 75-81.
- [5] M. R. Cho, J. S. Ahn, S. B. Chae & S. W. Lee. (2012). Coincidence of Diagnosis of Osteoporosis at the Site of the Proximal Femur, Lumbar Spine and Distal Radiu, *J Korean Hip Soc*, 24(1), 53-58.
- [6] W. K. Park. (2008). *The study of diagnostic results discordance analysis on BMD using DEXA*, Catholic

University of Daegu.

- [7] J. R. Landis & G. G. Koch. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159-174.
- [8] J. S. Choi, K. C. An, C. S. Lee, J. M. Choi, J. Y. Kim & D. R. Shin. (2003). DEXA T-score concordance and discordance between hip and lumbar spine. *J Korean Soc Spine Surg*, 10, 75-81.
- [9] *Korean Journal of Bone Metabolism Physicians Guide for Diagnosis & Treatment of Osteoporosis*. 2008.
- [10] D. L. Shin. (2002). *DEXA T-score and discordance between hip and lumbar site*, Inje university.
- [11] M. H. Kim, S. K. Hwang & J. S. Kim. (2009). Changes in Bone Mineral Density and Biochemical Markers of Bone Turnover in Young Women: A 1-Year Follow-up Study, *Journal of the Korean Academia-Industrial*, 10(12), 3943-3952.
- [12] C. Grattan & Woodson. (1999). *DXA T-Score concordance and discordance between the PA spine and total hip sites*. Am. Society Bone Min Res. abstract book.
- [13] J. R. Cameron & J. Sorenson. (1964). Measurement of bone mineral in vivo: an improved method. *Science*, 142, 230-232.
- [14] E. Seeman. (1993). Osteoporosis in men. *Am J Med*, 30, 22-28.
- [15] Y. R. Kim, S. S. Nam & T. Y. Lee. (2013). The Bone Density Level of Korean Men Aged 60 Years and Over and Its Relevant Factors, *Journal of the Korean Academia-Industrial*, 14(3), 1180-1190.
- [16] Y. R. Kim & C. S. Park. (2018). A Convergence Study of age-related Bone Loss and Peak BMD in *Korean*, *Journal of the Korea Convergence Society*, 9(5), 77-83.

김 영 란(Kim, Young Ran)

[정회원]



- 2009년 2월 : 충남대학교 보건대학원 보건학과(보건학 석사)
- 2013년 2월 : 충남대학교 보건대학원 보건학과(보건학 박사)
- 2007년 10월 ~ 2015년 2월 : 충남대학교 의학전문대학원 예방의학과 조교

과 조교

- 2015년 3월 ~ 현재 : 원광보건대학교 방사선과 교수
- 관심분야 : 보건학, 방사선학
- E-Mail : 99021006@hanmail.net

박 창 수(Park, Chang Soo)

[정회원]



- 2007년 2월 : 충남대학교 보건대학원(보건학 석사)
- 2014년 2월 : 충남대학교 보건대학원(보건학 박사)
- 1991년 2월 ~ 현재 : 충남대학교 병원 핵의학과 팀장

· 관심분야 : 보건학, 핵의학

· E-Mail : chance1125@cnuh.co.kr