

60세 이상 노년 한국 남성들의 골밀도 수준 및 관련요인

김영란¹, 남해성^{1*}, 이태용¹

¹충남대학교 의학전문대학원 예방의학교실

The Bone Density Level of Korean Men Aged 60 Years and Over, and Its Relevant Factors

Young-Ran Kim¹, Hae-Sung Nam^{1*} and Tae-Yong Lee¹

¹Department of preventive Medicine and Public Health, Chungnam National University School of
Medicine and Research Institute for Medical Sciences

요 약 본 연구는 국민건강영양조사 제 4기 2차년도(2008), 3차년도(2009), 제 5기 1차 년도(2010)에 참여한 60세 이상 남성노인 2,763명을 대상으로 대퇴경부 골밀도와 요추골밀도의 골밀도 수준을 파악하고, 신체계측, 생활습관, 식이 섭취, 골절 과거력, 골다공증 가족력, 병력 등의 제 요인들과 골밀도의 관련성을 알아보려고 시도하였다. 각 변수의 단위별 BMD의 변화를 표현하기 위해 비율차이 계산식 $\beta \times (\text{단위}/BMD \text{의 평균})$ 를 이용한 다중선형회귀분석을 실시하였다. 모든 연속변수의 단위는 1SD를 사용하였다. 연구결과, 남성노인에서 골다공증 유병률은 60대는 6.7%, 70대는 15.8%, 80대이상은 31.4%이었고, 부위별 골다공증 유병률을 보면, 대퇴 경부부위 유병률은 60대는 2.6%, 70대는 8.2%, 80대이상은 24.8%, 요추부위 유병률은 60대는 5.5%, 70대는 11.3%, 80대이상은 15.4%이었다. 또한 대퇴경부 및 요추 골밀도에 조사된 각 독립변수 중 남성노인의 골밀도에 가장 큰 영향을 미치는 것은 체지방량으로 확인되었다. 따라서 남성노인에서는 체지방량을 늘리는 것이 골다공증을 예방하는 효과적인 방안이 될 것이다.

Abstract This study is to analyze femoral necks and lumbar spine bone mineral density in Korean men aged 60 or older 2,736 people, as well as to research in its relation to anthropometry, life style, diet, fracture history, family history of osteoporosis and medical history using data from Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES)(the 2nd(2008) and 3rd(2009) year at the 1st survey, and the 1st(2010) year at the 5th survey). To express the strength of the associations, percent differences were calculated from multiple linear regression models using the formula $\beta \times (\text{unit}/\text{mean BMD})$. Unit for continuous variables were chosen to approximate 1 standard deviation(SD). Prevalence of osteoporosis for 60-69, 70-79 and >80 old men were 6.7%, 15.8% and 31.4% respectively. The proportion of osteoporosis calculated for each age group in the femoral neck group was: 60-69 years old, 2.6%, 70-79years old, 8.2%, >80years old, 24.8%. For the lumbar spine group, the values were: 60-69 years old, 5.5%, 70-79years old, 11.3%, >80years old, 15.4%. In men aged 60 or older, lean mass greatly influenced bone density in the femoral neck and lumbar spine. Thus, to increase the lean mass would be an effective way to prevent osteoporosis in elderly men.

Key Words : Bone density, Elderly men, Lean mass, Osteoporosis, Prevalence of osteoporosis

1. 서 론

세계보건기구(WHO)는 골다공증을 “골량의 감소와 미세구조의 이상을 특징으로 하는 전신적인 골격계 질환으

로, 결과적으로 뼈가 약해져서 부러지기 쉬운 상태가 되는 질환”으로 정의하고 있다. 이러한 골다공증은 주로 폐경 이후의 여성과 노년기의 골절과 깊은 관계가 있다[1]. 고령인구가 증가하게 되면 골다공증으로 인한 골절 환자

*Corresponding Author : Hae-Sung Nam(Chungnam National Univ.)

Tel: +82-42-580-8266 email: hsnam@cnu.ac.kr

Received January 11, 2013

Revised March 5, 2013

Accepted March 7, 2013

수가 증가하고 이로 인한 의료비의 증가는 심각한 사회경제적 손실을 초래할 수 있다. 급속한 사회경제적 성장과 의료수준의 향상으로 2012년 현재 총인구에서 65세 이상 고령자가 차지하는 비중은 11.8%로 2000년 7.2%에서 지속적으로 증가하여 2020년 15.7%, 2030년 24.3%, 2050년 37.4% 수준에 이를 것으로 전망한다. 또한 의료기술의 발달 및 건강에 대한 관심 고조 등으로 인해 남성 고령자의 사망률이 점차 낮아지고 있기 때문에 2012년 현재 65세 이상 고령자의 여성인구 100명당 남성의 수는 70.1에서 2030년에는 81.1로 크게 높아질 것으로 전망하여 남성 고령자가 증가할 것으로 전망한다[2].

노인 인구의 증가에 따라 남성에서도 여성과 같이 연령의 증가에 따라 골밀도 감소가 나타나며, 골다공증 유병률도 점차 증가하고 있다[3]. 국민건강영양조사 결과 70세 이상에서의 남성의 골다공증 유병수준은 20%로 높은 수준이었으며[4], 골다공증은 과거에는 여성에서만 흔히 발생하는 질병으로 생각되었으나, 최근 평균 수명의 연장과 이에 따른 고령인구의 증가로 남성에서의 골다공증이 주요한 질환으로 새롭게 인식되고 있다. 남성에서의 골다공증은 여성보다 늦게 발생하고 골절의 발생도 늦게 증가하나 골절이 발생하는 경우에는 여성보다 사망률이 높다[5]. 실제로 30대 이후의 건강한 남성에서 골량의 감소 속도는 척추 골량을 기준으로 매년 2.3%씩[6]감소하는 것으로 알려져 있다. 남성에서의 골밀도 변화는 혈청 테스토스테론과 관련된 것으로 생각되었으나 최근에는 여성 호르몬인 에스트라디올의 역할도 중요하게 보고되고 있으며, 이외에도 저체중, 저 칼슘식, 저 활동성, 흡연, 위절제술의 많은 이차적인 원인이 남성 골다공증과 관련된 인자로 보고되고 있다. 전체 남성 골다공증의 64%가 이차성 골다공증이며, 이차성 골다공증은 임상적으로 뚜렷한 특징이 없는 경우가 많기 때문에 각 질환별로 이차적인 원인을 찾는데 특별한 관심이 필요하며[1], 남성 골다공증의 발생에 관한 기전과 진단기준을 더 정확하게 만들어야 할 필요가 있다. 현재까지 국내의 남성 골밀도와 관련된 논문으로는 한국인 중년남성에서 골밀도에 관련된 인자[7], 중년 남성에서 테스토스테론과 골밀도와의 연관성[8], 성인 남성에서 골밀도와 관련된 생화학적 지표 및 생활습관요인[9]이 있으나, 남성 노인 골다공증과 관련하여 포괄적으로 위험인자를 규명한 논문은 아직 없다. 그리고 골다공증의 위험인자에 관한 국내의 연구들은 대부분 폐경기 여성들을 중심으로 연구가 되었기 때문에 노인에 대한 연구 특히 남성노인에 대한 역학과 병인 및 위험인자가 명확하게 알려지지 않은 실정이다. 또한 아시아 고관절 골절의 예상발생률이 2025년까지 37%로 높게 예측되었음에도 불구하고[10]서양 국가에 비해 아시아의

골다공증에 대한 광범위한 역학조사는 미약하며, 우리나라에서도 한국을 대표하는 광범위한 조사는 미약한 실정이다.

골소실은 부위별로 다르기 때문에 골밀도를 동일인에서 측정하여도 측정하는 골마다 고유의 골밀도를 나타내고 다양한 수치로 측정되므로[11] 대퇴경부와 요추의 골밀도의 관련요인에는 차이가 있을 가능성이 있다.

따라서 본 연구에서는 임상적으로 골다공증 골절이 흔히 발생하는 요추와 대퇴경부 부위에서 측정된 골밀도를 기준으로 60세 이상 한국인 남성에서의 유병양상을 살펴본 후 요추와 대퇴경부 부위 골밀도에 영향을 미치는 관련요인을 파악하고자 한다.

2. 연구대상 및 방법

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), 제5기 1차년도(2010)를 이용하였다.

연구대상자는 상기 기간의 국민건강영양조사에 참여한 남성 13,328명 중 60세 이상 남성노인 2,763명을 선별하여 골다공증 유병률을 산출하였다. 골밀도에 영향을 미치는 요인을 살펴보기 위해 결측치가 있는 자는 제외하고 60세 이상 남성 노인 1,739명을 최종 연구대상자로 선정하였다.

2. 연구방법

골밀도에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위해 신체계측, 생활습관, 식이섭취, 골절 과거력, 골다공증 가족력, 병력 및 골밀도를 측정하였다. 각 변수의 구체적인 측정 방법항목 및 평가는 다음과 같이 하였다.

2.1 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 측정하였으며, 골밀도 측정단위는 면적밀도인 g/cm^2 로 표시하였다. 골밀도는 이를

T-score값이나 Z-score값으로 환산하여 평가한다. 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. 신체 계측치

신장(cm)의 측정은 검사자운을 입을 가벼운 옷차림 상태에서 측정하였다. 체지방량(kg), 체지방률(kg) 측정은 이중에너지 방사선 흡수법에 의한 X-선 골밀도 측정기를 이용하여 측정하였다.

2.3 생활 습관

흡연상태는 「비흡연군」, 「과거흡연군」, 「현재흡연군」으로 구분하였다. 음주상태는 주 단위로 사용하였으며, 「주 3회 이하」, 「주 3회 초과」로 구분하였다.

근력운동은 「안한다」, 「주 1회 이상한다」로 구분하였고, 격렬한 신체활동 실천율은 「격렬한 신체활동 1회 20분 이상, 주 3일 이상 실천」, 「격렬한 신체활동 1회 20분 이상, 주 3일 이상 실천하지 않음」로 구분하였고, 중등도 신체활동 실천율은 「중등도 신체활동 1회 30분 이상, 주 5일 이상 실천」, 「중등도 신체활동 1회 30분 이상, 주 5일 이상 실천하지 않음」로 구분하였고, 걷기 실천율은 「걷기 1회 30분 이상, 주 5일 이상 실천」, 「걷기 1회 30분 이상, 주 5일 이상 실천하지 않음」으로 구분하였다.

2.4 식이 섭취

에너지, 칼슘, 인, 리보플라빈의 1일 섭취량은 가구를 방문하여 직접 면접을 통해 실시하였고, 조사 1일전 섭취 식품의 종류 및 섭취량은 개인별 24시간 회상법을 통해 조사했다. 24시간 회상법이란 조사대상자나 대상자의 보호자와 직접면담이나 전화면담방식에 의해 현재로부터 24시간 전 또는 전날 섭취한 모든 식품과 음료의 종류와 섭취량, 조리방법, 가공식품의 경우, 상품명, 섭취장소와 시간, 비타민, 무기질 등 영양보충제 복용에 대해 회상하게 하여 기록하는 방법이다.

2.5 골절 과거력

골절 과거력은 엉덩이 골절, 손목골절, 척추골절로 「예」, 「아니오」로 구분하였다.

2.6 골다공증 가족력

골다공증의 가족력 여부는 「예」, 「아니오」로 구분하였다.

2.7 병력

당뇨병, 류마티스 관절염, 골관절염, 갑상선장애, 우울증 유병여부는 「있음」, 「없음」으로 구분하였다.

3. 자료처리 및 통계분석

골밀도 수준 및 골다공증 유병률은 국민건강영양조사 자료에 통합 가중치를 적용하여 산출하였다. 골밀도 수준을 알아보기 위해 요추와 대퇴경부 부위에서 60세 이상 노인을 10세 단위로 분류하여, 연령별 골밀도(g/cm³) 평균과 표준오차를 구하였다. 골다공증 유병률 또한 60세 이상 노인을 10세 단위로 분류하여 대퇴경부와 요추의 T-score가 -2.5 이하일 때 연령별 골다공증 분율을 산출하였다.

조사된 각 독립변수별 골밀도와의 관련성은 연령을 보정한 회귀분석(multiple linear regression)를 이용하여 검정하였다. 신체 계측치요인, 생활습관 및 식이섭취요인, 골절 과거력 및 골다공증 가족력과 병력요인별 골밀도와의 관련성을 살펴보았다.

또한, 각 요인별 골밀도와의 관련성분석에서 유의하였던 변수를 선정하여 골밀도에 영향을 미치는 예측인자를 파악하기 위해 연령을 보정한 단계선택법(stepwise)을 이용한 다중선형회귀분석을 실시하였다.

여기서, 본 논문은 분석 결과의 해석을 용이하게 하기 위해 회귀계수의 표기를 비율차이(percent difference)로 하였다 [12] 비율차이는 각 변수의 단위별 BMD의 변화를 표현하기 위한 것으로, 계산식은 $\beta \times (\text{단위} / \text{BMD의 평균})$ 이다. 여기서, β 는 회귀분석의 비표준화계수이고 단위는 연속형 변수의 1SD를 말한다. 이런 공식에 의해 비율차이는 연속형 변수인 경우만 사용되었고, 범주형 변수인 경우 더미변수에 의한 회귀계수를 그대로 사용하였다. 모든 연속형 변수의 단위는 1SD를 사용하였고, 키의 경우만 10cm를 단위로 하였다.

모든 통계처리는 PASW(Predictive Analytics Software) 19.0을 이용하였으며, 통계적 유의성은 p<0.05를 기준으로 검정하였다.

4. 결 과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

전체 조사대상자 3,783명의 평균 연령은 68.8세이었다. 신체 계측치 평균을 보면, 키는 165.4 cm, 체지방량은 48.9 kg, 체지방률은 14.5 %이었다.

생활습관 분포에서 흡연상태는 비 흡연군이 16.5%, 과거 흡연군은 55.0%, 현재 흡연군이 28.5%이었다. 음주 상태는 주 3회 이하는 79.6%, 주 3회 초과는 20.4%이었다. 근력운동은 남성은 주 1회 이상 근력운동 한다는 군이 29.5%, 격렬한 신체활동 실천율은 격렬한 신체활동 1회 20분이상, 주 3일이상실천하는 군이 15.8%, 중등도 신체활동 실천율은 중등도 신체활동 1회 30분이상, 주 5일 이상 실천하는 군은 14.4%, 걷기 실천율은 걷기 1회 30분이상, 주 5일이상 실천하는 군은 54.3%이었다.

식이섭취의 1일 섭취량 평균을 보면 에너지는 1974.9

kcal/d이었다. 이는 각각 필요추정량의 98.7%이었다. 칼슘은 502.5 mg/d이었다. 이는 각각 권장섭취량의 71.7%이었다. 인은 1193.0 mg/d이었다. 이는 각각 권장량의 170%이었다. 리보플라빈은 1.0 mg/d이었다. 이는 각각 권장량의 76.9%이었다.

골절 과거력에서 척추골절이 있는 사람은 0.6%, 엉덩이골절이 있는 사람은 0.3%, 손목골절이 있는 사람은 0.9%이었다.

부모 중 골다공증을 진단 받은 사람은 8.2%이었다.

병력에서는 당뇨병이 있는 사람은 17.7%, 류마티스관절염은 2.4%, 골관절염은 15.8%, 갑상선 장애는 1.1%, 우울증은 9.7%이었다[Table 1].

2. 남성노인에서의 골밀도 수준

2.1 남성노인에서의 대퇴 경부 및 요추 골밀도 수준

연령에 따른 골밀도 수준을 보면, 대퇴경부 골밀도에

[Table 1] General characteristics of study populations

	Mean±SD or Proportion(%)	
Anthropometry		
Age	68.8±6.1	
Height(cm)	165.4±5.8	
Lean mass(kg)	48.9±6.1	
Fat mass(kg)	14.5±4.9	
Life style		
Smoking status	Non Smoker	16.4%
	Ever Smoker	33.8%
	Current Smoker	27.9%
Alcohol intake(drinks/week)	≤3	79.6%
	>3	20.4%
Resistance exercise	(no/yes)	29.5%
Physical activity/vigorous	(no/yes)	15.8%
Physical activity/moderate	(no/yes)	14.4%
Walk for exercise	(no/yes)	54.3%
Diet		
Dietary energy intake(kcal/d)	1974.9±685.4	
Dietary calcium intake(mg/d)	502.5±346.0	
Dietary phosphorus intake(mg/d)	1193.0±480.2	
Dietary B ₂ intake(mg/d)	1.0±0.6	
Fracture history		
Spine fracture	(no/yes)	0.6%
Hip fracture	(no/yes)	0.3%
Wrist fracture	(no/yes)	0.9%
Family history of osteoporosis	(no/yes)	8.2%
Medical history		
Diabetes	(no/yes)	17.7%
Rheumatoid arthritis	(no/yes)	2.4%
Osteoarthritis	(no/yes)	15.8%
Thyroid disease	(no/yes)	1.1%
Depression	(no/yes)	9.7%
Total	1,739	

[Table 2] Mean of BMD at the femoral neck and lumbar spine in men over 60 years

(Unit: g/cm³)

Age	N	Femoral neck BMD		Lumbar spine BMD	
		(Mean±SE)	p-value	(Mean±SE)	p-value
Men(n=1,739)					
60-69	1522	0.748±0.004		0.946±0.005	
70-79	1025	0.683±0.004	0.000	0.916±0.007	0.000
≥80	216	0.614±0.008		0.894±0.014	

[Table 3] Prevalence of osteoporosis at the femoral neck and lumbar spine in men over 60 years

(Unit: %)

Age	Total [†]	Skeletal sites	
		Femoral neck	Lumbar spine
Men			
60-69	6.7	2.6	5.5
70-79	15.8	8.2	11.3
≥80	31.4	24.8	15.4

[†] Total hip, Femoral neck, Lumbar spine의 T-score 기준

서는 60-69세는 0.748 g/cm³, 70-79세는 0.683 g/cm³, 80세 이상은 0.614 g/cm³로 연령이 증가할수록 골밀도는 감소하였고, 요추 골밀도에서는 60-69세는 0.946 g/cm³, 70-79세는 0.916 g/cm³, 80세 이상은 0.894 g/cm³로 연령이 증가할수록 골밀도가 감소하였다(p<0.05)[Table 2].

2.2 남성노인에서의 대퇴 경부 및 요추 골다공증 유병률

골다공증 유병률은 60대는 6.7%, 70대는 15.8%, 80대 이상은 31.4%이었다.

부위별 골다공증 유병률을 보면, 대퇴 경부부위 유병률은 60대는 2.6%, 70대는 8.2%, 80대 이상은 24.8%, 요추부위 유병률은 60대는 5.5%, 70대는 11.3%, 80대 이상은 15.4%이었다[Table 3].

3. 남성노인에서 대퇴경부 골밀도 관련요인

신체 계측치에 따른 대퇴경부 골밀도 값을 살펴보면 키, 체지방량, 체지방량이 유의하게 영향을 주는 변수였다(p<0.05). 즉 1 Unit 증가할 때 키는 0.055, 체지방량은 0.067, 체지방량은 0.050만큼 대퇴경부 골밀도가 증가했다.

생활습관에 따른 대퇴경부 골밀도 값을 살펴보면 현재 흡연자, 근력운동, 격렬한 신체활동 실천율, 걷기 실천율이 유의하게 영향을 주는 변수였다(p<0.05). 즉 근력 운동을 1회 이상 한군은 0.018, 격렬한 신체활동 1회 20분

이상, 주 3일 이상 실천한 군은 0.020, 걷기 1회 30분이상, 주 5일 이상 실천한 군은 0.015만큼 대퇴경부 골밀도가 증가했고, 과거흡연자에 비해 현재흡연자는 0.017만큼 대퇴경부 골밀도가 감소했다.

식이섭취에 따른 대퇴경부 골밀도 값을 살펴보면 1일 에너지, 칼슘, 인, 리보플라빈 섭취량이 유의하게 영향을 주는 변수였다(p<0.05). 즉 1 Unit 증가할 때 1일 에너지는 0.009, 칼슘은 0.038, 인은 0.020, 리보플라빈은 0.021만큼 대퇴경부 골밀도가 증가했다.

골절과거력에 따른 대퇴경부 골밀도 값을 살펴보면 척추골절이 유의하게 영향을 주는 변수였다(p<0.05). 즉 척추골절이 있는 사람은 0.088만큼 대퇴경부 골밀도가 감소했다.

병력에 따른 대퇴경부 골밀도 값을 살펴보면 당뇨병, 우울증이 유의하게 영향을 주는 변수였다(p<0.05). 즉 당뇨병이 있는 사람은 0.018만큼 대퇴경부 골밀도가 증가했고, 우울증이 있는 사람은 0.018만큼 대퇴경부 골밀도가 감소했다[Table 4].

4. 남성노인에서 요추 골밀도 관련요인

신체 계측치에 따른 요추 골밀도 값을 살펴보면 키, 체지방량, 체지방량이 유의하게 영향을 주는 변수였다(p<0.05). 즉 1 Unit 증가할 때 키는 0.053, 체지방량은 0.071, 체지방량은 0.052만큼 요추 골밀도가 증가했다.

[Table 4] Regression of bone mineral density of the femoral neck in age-adjusted bivariate models.

Variables	Unit	β^*	P-value
Anthropometry			
Height(cm)	10.0	0.055	<0.05
Lean mass(kg)	6.1	0.067	<0.05
Fat mass(kg)	4.9	0.050	<0.05
Life style			
Smoking	Ever Smoker	0.004	0.40
	Current Smoker	-0.017	<0.05
Alcohol intake(drinks/week)	>3	-0.003	0.65
Resistance exercise	yes	0.018	<0.05
Physical activity/vigorous	yes	0.020	<0.05
Physical activity/moderate	yes	0.011	0.12
Walk for exercise	yes	0.015	<0.05
Diet			
Dietary energy intake(kcal/d)	685.4	0.009	<0.05
Dietary calcium intake(mg/d)	346.0	0.038	<0.05
Dietary phosphorus intake(mg/d)	480.2	0.020	<0.05
Dietary B ₂ intake(mg/d)	0.6	0.021	<0.05
Fracture history			
Wrist fracture	yes	-0.035	0.21
Spine fracture	yes	-0.088	<0.05
Hip fracture	yes	-0.010	0.83
Family history of osteoporosis	yes	-0.007	0.47
Medical history			
Diabetes	yes	0.018	<0.05
Rheumatoid arthritis	yes	0.013	0.46
Osteoarthritis	yes	0.003	0.69
Thyroid disease	yes	0.009	0.73
Depression	yes	-0.018	<0.05

Adjusted for age

* Percent difference in bone mass per unit

생활습관에 따른 요추 골밀도 값을 살펴보면 현재흡연자, 근력운동, 격렬한 신체활동 실천율이 유의하게 영향을 주는 변수였다($p<0.05$). 즉 근력 운동을 1회 이상 한군은 0.027, 격렬한 신체활동 1회 20분이상, 주 3일 이상 실천한 군은 0.023만큼 요추 골밀도가 증가했고, 비흡연자에 비해 현재흡연자는 0.023만큼 요추 골밀도가 감소했다($p<0.05$).

식이섭취에 따른 요추 골밀도 값을 살펴보면 1일 칼슘, 인, 리보플라빈 섭취량이 유의하게 영향을 주는 변수였다($p<0.05$). 즉 1 Unit 증가할 때 1일 칼슘은 0.014, 인은 0.010, 리보플라빈은 0.014만큼 요추 골밀도가 증가했다.

골절과거력 및 골다공증 가족력에 따른 요추 골밀도 값을 살펴보면 척추골절, 골다공증 가족력 여부가 유의하게 영향을 주는 변수였다($p<0.05$). 즉 척추골절이 있는 사람은 0.117, 골다공증 가족력이 있는 사람은 0.029만큼 요추 골밀도가 감소했다.

병력에 따른 요추 골밀도 값을 살펴보면 당뇨병이 유

의하게 영향을 주는 변수였다($p<0.05$). 즉 당뇨병이 있는 사람은 0.054만큼 요추 골밀도가 증가했다[Table 5].

5. 대상자에서 골밀도 예측인자

5.1 남성노인에서 대퇴경부 골밀도에 영향을 미치는 예측인자

골밀도 관련인자가 대퇴경부 골밀도에 영향을 미치는 예측인자를 알아보기 위해 단계선택법을 이용한 다중회귀분석(Multiple regression analysis)을 실시한 결과는 다음과 같다. 분석결과 키, 제지방량, 체지방량, 걷기 실천율, 1일 칼슘섭취량, 척추골절이 유의한 변수로 선정되었다. 즉 1 Unit 증가할 때 제지방량은 0.067, 체지방량은 0.013, 1일 칼슘섭취량은 0.009만큼 대퇴경부 골밀도가 증가했고, 키는 0.013만큼 대퇴경부 골밀도가 감소했다. 걷기 1회 30분 이상 주 5일 이상 실천한 사람은 0.010 만큼 대퇴경부 골밀도가 증가했고, 척추골절이 있는 사람은 0.060만큼 대퇴경부 골밀도가 감소했다($p<0.05$).

체지방량, 1일 칼슘섭취량, 체지방량, 키, 걷기실천율, 며, 이들의 설명력은 28.4%이었다[Table 6].
척추골절 순으로 대퇴경부 골밀도에 영향을 많이 주었으

[Table 5] Regression bone mineral density of the lumbar spine in age-adjusted bivariate models.

Variables	Unit	β^{\dagger}	P-value
Anthropometry			
Height(cm)	10.0	0.053	<0.05
Lean mass(kg)	6.1	0.071	<0.05
Fat mass(kg)	4.9	0.052	<0.05
Life style			
Smoking	Ever Smoker	0.009	0.24
	Current Smoker	-0.023	<0.05
Alcohol intake(drinks/week)	>3	-0.012	0.21
Resistance exercise	yes	0.027	<0.05
Physical activity/vigorous	yes	0.023	<0.05
Physical activity/moderate	yes	0.010	0.38
Walk for exercise	yes	0.010	0.20
Diet			
Dietary energy intake(kcal/d)	685.4	0.003	0.25
Dietary calcium intake(mg/d)	346.0	0.014	<0.05
Dietary phosphorus intake(mg/d)	480.2	0.010	<0.05
Dietary B ₂ intake(mg/d)	0.6	0.014	<0.05
Fracture history			
Wrist fracture	yes	-0.026	0.54
Spine fracture	yes	-0.117	<0.05
Hip fracture	yes	0.016	0.40
Family history of osteoporosis	yes	-0.029	<0.05
Medical history			
Diabetes	yes	0.054	<0.05
Rheumatoid arthritis	yes	0.045	0.07
Osteoarthritis	yes	0.012	0.25
Thyroid disease	yes	-0.045	0.23
Depression	yes	-0.017	0.18

Adjusted for age

[†] Percent difference in bone mass per unit

[Table 6] Multiple regression of femoral neck BMD in elderly men.

Variables	Unit	β^{\dagger}	B	t
Anthropometry				
Height(cm)	10.0	-0.013	-0.064	-2.490*
Lean mass(kg)	6.1	0.067	0.408	13.917**
Fat mass(kg)	4.9	0.013	0.078	3.384**
Life style				
Walk for exercise	yes	0.010	0.042	2.039*
Diet				
Dietary calcium intake(mg/d)	346.0	0.009	0.085	4.088**
Fracture history				
Spine fracture	yes	-0.060	-0.041	-2.005*
Constant	0.745	0.081	9.197	
F	97.934**			
R ²	0.284			

Adjusted for age

** P<0.01, * P<0.05, [†] Percent difference in bone mass per unit

[Table 7] Multiple regression of lumber BMD in elderly men.

Variables	Unit	β^{\dagger}	B	t
Anthropometry				
Height(cm)	10.0	-0.021	-0.057	-2.103*
Lean mass(kg)	6.1	0.058	0.354	11.925**
Fat mass(kg)	4.9	0.026	0.162	6.720**
Diet				
Dietary calcium intake(mg/d)	346.0	0.007	0.047	2.147*
Fracture history				
Spine fracture	yes	-0.089	-0.043	-2.017*
Medical history				
Diabetes	yes	0.038	0.089	4.117**
Constant	0.642	0.108	5.935	
F	74.424**			
R ²	0.205			

Adjusted for age

** P<0.01, * P<0.05, † Percent difference in bone mass per unit

5.2 남성노인에서 요추 골밀도에 영향을 미치는 예측인자

골밀도 관련인자가 요추 골밀도에 영향을 미치는 예측인자를 알아보기 위해 단계선택법을 이용한 다중회귀분석(Multiple regression analysis)을 실시한 결과는 다음과 같다. 분석결과 키, 체지방량, 체지방량, 1일 칼슘섭취량, 척추골절, 당뇨병이 유의한 변수로 선정되었다. 즉 1 Unit 증가할 때 체지방량은 0.058, 체지방량은 0.026, 1일 칼슘섭취량은 0.007만큼 요추골밀도가 증가했고, 키는 0.021만큼 요추골밀도가 감소했다. 당뇨병이 있는 사람은 0.038만큼 요추골밀도가 증가했고, 척추골절이 있는 사람은 0.089만큼 요추골밀도가 감소했다(p<0.05).

체지방량, 체지방량, 당뇨병, 키, 1일 칼슘섭취량, 척추골절 순으로 요추 골밀도에 영향을 많이 주었으며, 이들의 설명력은 20.5%이었다[Table 7].

5. 고 찰

남성노인에서는 연령이 증가할수록 골밀도가 감소하는 경향을 보였다. 이 같은 결과는 전북 남원지역을 중심 [13]으로 한 국내연구와 연령이 증가할수록 골밀도가 감소하는 경향은 같았으나 유병률은 대퇴경부에서는 60대 7.3%, 70대 15.2%, 요추에서는 60대 8.7%, 70대 12.8%으로 본 연구보다 유병률이 높았으며, 대퇴경부보다 요추가 골다공증 유병률이 높았다. 같은 나라임에도 불구하고 골다공증 유병률이 다른 것은 조사지역과 대상자의 차이에서 기인한 것으로 사료되며, 본 연구는 국민건강영양조사라는 국가단위의 자료를 사용하였으므로, 국내 결과보다

한국을 대표하는 대표성을 가진 결과라고 할 수 있다.

골다공증의 유병률은 인종과 국가마다 다양하게 나타난다. 미국[14]의 50세 이상 백인 남성에서는 4-6%로 보고하였고, 레바논[15]에서는 50세 이상 남성에서는 요추 부위는 9%, 대퇴경부 부위는 9%로 보고하였다. 노르웨이[16]에서는 대퇴경부 부위의 50대 이상 남성에서는 11.3%, 70대이상 남성에서는 18.5%로 보고하였다. 한국 남성 노인에서의 골다공증 유병률은 유럽, 미국, 중동보다 높았다. 각 나라, 인종별로 유병률이 상당히 큰 차이를 보이는 원인은 여러 가지가 있으나 측정방법 및 기기의 차이(DXA, SXA, QUS 등), 측정 부위의 차이(요추부, 대퇴부, 요골, 종골), 대상인구의 차이(인종, 연령, 사회경제적 수준 등), 골밀도 기준치 계산에 사용된 기준 인구의 차이 등 여러 가지가 관여할 수 있다.

골밀도에 영향을 미치는 관련요인에는 차이가 있을 것으로 생각되어 나이를 보정하고 신체계측, 생활습관, 식이섭취, 골절 과거력, 골다공증 가족력, 병력과 골밀도와 의 관계를 본 결과 골밀도에 영향을 주는 요인 중 가장 강력한 골밀도 결정인자는 체지방량이었다. 대퇴경부 골밀도에는 1일 칼슘섭취량, 체지방량, 키, 걷기실천율, 척추골절 순으로 요추 골밀도에는 체지방량, 당뇨병, 키, 1일 칼슘섭취량, 척추골절 순으로 영향을 미쳤으며, 통계적으로 유의하였지만 연관성은 다소 약하였다. 체중을 구성하는 성분 중 체지방과 체지방 중 어느 것이 골밀도에 더 많은 기여를 하는지에 대해서는 연구가 제한적이고 그 결과에 대한 논란이 많은데, 본 연구에서는 체지방량이 체지방량 보다 골밀도에 영향을 많이 미쳤으며, 요추보다 대퇴경부 골밀도에 영향이 더 큰 것으로 나타났다. 체지방량이 골밀도에 기여하는 정도는 인종마다 다른데

Hill등[17]은 아프리카의 40-93세 남성을 대상으로 골밀도 관련요인을 본 연구에서 제지방량이 골밀도에 가장 영향을 많이 미쳤으며, 대퇴경부 골밀도에서는 17.6% 전체 대퇴경부 부위에서는 19.6%으로 대퇴경부 부위에 영향을 더 많이 미쳤다. 흑인과 동양인 남성에서는 제지방량이 요추 골밀도보다 대퇴경부 골밀도에 영향을 더 많이 미치는 것을 알 수 있다. 국내의 연구에서는 김창준[18]은 한국인 성인 남성의 체성분과 요추골밀도의 관계에서 제지방량이 요추골밀도와 강한 양의 연관성이 있었다고 보고하였고, 임수[19]는 45세 이상 남녀의 체성분을 중심으로 골밀도의 결정인자를 본 연구에서 남성에서는 제지방량이 골밀도에 독립적인 영향을 미쳤다고 보고하였다. 남성에서 골격의 크기가 골밀도에 중요한 역할을 하는 것을 고려해 볼 때 본 연구에서는 골밀도에 영향을 주는 모든 인자를 보정한 후 제지방량이 골밀도에 가장 큰 영향을 미치는 것은 남성 노인에서 제지방량이 골밀도의 증가와 유지에 중요한 역할을 한다는 것을 시사한다.

칼슘은 골격과 연조직을 구성하는 구조적 기능을 갖고 있으며, 체내 가장 풍부한 양이온으로 체내 칼슘의 약 99%는 뼈와 치아에 존재하고 있다. 따라서 칼슘은 골무기질 침착에 직접적인 영향을 줄 수 있기 때문에 골밀량을 증가시켜 골밀도 유지 및 골다공증의 예방에 중요한 인자이다. 본 연구에서는 1일 칼슘섭취량이 남성의 요추 및 대퇴경부골밀도에 영향을 주었다. 김려화[20]는 40세 이상의 농촌주민을 대상으로 골다공증 관련요인을 본 연구에서 저 칼슘 섭취군은 정상 섭취군에 비해 높은 골다공증 발생위험을 보이고, 고 칼슘섭취군은 정상 섭취군에 비해 낮은 골다공증 발생위험을 보였으며, 송영득 등[21]의 연구에서는 칼슘섭취가 요추 골밀도에 차이가 없었고, 대퇴경부에는 유의한 차이가 있다고 보고하였다. 이렇듯 칼슘 섭취와 골다공증의 관계는 많은 연구가 되어 있으나, 본 연구에서는 1SD당 대퇴경부 부위에서는 0.009만 큼, 요추 부위에서는 0.007만 큼 골밀도가 증가하여, 대퇴경부 부위에 영향을 더 많이 미쳤으나, 미미하게 영향을 미치는 것으로 사료된다.

당뇨병은 남성의 요추 골밀도와 양의 상관관계가 있었다. 당뇨환자가 골밀도가 높다는 것은 남성 및 여성에서 일치한다[22]. Orwoll 등[23]은 당뇨병이 있는 남성에서는 요추 골밀도에는 양의 관련성이 있었으나, 대퇴경부 골밀도에는 관련이 없었다고 보고하여 본 연구와 일치하였으며, Cauley 등[24]의 남성노인을 대상으로 한 연구에서는 당뇨병이 있는 남성노인에서는 대퇴경부와 요추 골밀도가 유의하게 높은 것으로 보고했고, Hill 등[17]의 40대 이상의 흑인 남성을 대상으로 한 연구에서는 당뇨병

이 있는 남자에서는 대퇴경부 골밀도가 유의하게 높았고 보고하여, 본 연구와 일치하지 않았다. 최근 당뇨병 환자의 증가의 주된 원인 중의 하나는 비만환자의 증가이나, 높은 체질량지수는 골다공증 및 골절의 보호인자로 생각되어 왔다. 또한 당뇨병의 분류 중 제2형 당뇨병에서는 골밀도를 증가하고, 제 1형 당뇨병에서는 골밀도가 감소하며[25], 제 2형 당뇨병이 있는 사람들 중 골밀도가 높은 것은 골격을 증가시키는 체질량 지수가 높기 때문이다. 그러므로 당뇨병과 비만 및 골 대사에는 공통적으로 관련됨을 알 수 있다.

노화에 의한 골 소실을 줄이고, 낙상을 예방하기 위한 신체적 활동은 노인에게 중요하다. 실제로 폐경 후 여성을 대상으로 3년간 60-70간의 운동을 주 2회씩 시행하고 집에서는 25분간의 운동을 주 2회씩 시행하게 했더니 높은 골밀도를 유지하였다고 보고한 연구가 있고[26], 국내의 연구에서는 박선영[27]은 65세 남성노인에서 중등도 신체활동 1회 30분 이상, 주 5일 이상 실천만 하더라도 골밀도를 유지할 수 있다고 보고하였다. 하지만 본 연구에서는 신체활동 중 걷기 실천율이 남성의 대퇴경부 골밀도에 영향을 주어, 걷기 1회 30분 이상, 주 5일 이상 실천 했을 때 60세 남성노인에서는 골다공증을 예방할 수 있음을 알 수 있다.

이상의 결과를 종합해 보면, 노인에서의 골다공증의 변화는 남성은 제지방량에 의해 설명된다. 또한 다변량 분석에서 대퇴경부와 요추 골밀도의 설명력이 작은 것으로 보아 노인 골밀도에 영향을 미치는 관련인자들이 더 많을 가능성이 있을 것이며, 향후에 노인관련인자에 대한 추가 연구가 필요하다고 사료된다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 전향적 연구가 아닌 단면연구로서 골밀도와외의 관련인자를 제시했으나, 인과관계는 설명할 수 없었다는 점이다. 둘째, 24시간 회상법을 사용하여 하루의 기록이 일상식(usual intake)으로 대표할 수 없었다는 점이다. 셋째, 병력에서 약물에 대한 기전을 설명하지 못했다는 점이다. 이와 같은 제한점에도 불구하고 본 연구의 의의는 첫째, 노인인구와 골다공증 유병률이 증가하고 있는 가운데 국가에서 실시된 대단위 골밀도 검사를 토대로 대표성을 가진 표본을 이용하여 노인을 대상으로 한 가장 대규모의 포괄적인 연구라는 점에서 의의가 있다. 둘째, 골다공증 연구는 주로 폐경기 여성을 중심으로 이루어져 있으나, 남성에 관한 연구 특히 남성노인의 관련 요인을 포괄적으로 연구했다는 점에서의 의의가 크다고 할 수 있다.

현재 우리나라 국민의 인구 고령화 속도를 생각한다면, 골다공증 및 이로 인한 골절은 국가적인 문제가 될 것이다. 그러므로 노인에게 대한 골다공증 위험요인에 관한

더 많은 연구가 필요할 것으로 사료되며, 남성노인의 골다공증 발생에 관한 기전과 진단 기준을 정확히 만들어야 할 필요가 있을 것으로 사료된다.

6. 결 론

본 연구는 60세 이상 한국 남성노인을 대상으로 이들의 대퇴경부 골밀도와 요추골밀도의 골밀도 수준을 파악하고, 신체계측, 생활습관, 식이섭취, 골절 과거력, 골다공증 가족력, 병력 등의 제 요인들과의 관련성을 알아보고자 시도하였다.

한국의 남성노인에서 대퇴경부와 요추의 골다공증 유병률은 연령이 증가할수록 증가하였고, 유럽, 미국, 중동보다 높았다. 또한 남성노인의 대퇴경부 및 요추 골밀도에는 제지방량이 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 남성노인에서는 제지방량을 늘리는 것이 골밀도를 유지하여 골다공증을 예방하는 효과적인 방안이 될 것이다.

References

- [1] Korean Journal of Bone Metabolism. Physicians Guide for Diagnosis & Treatment of Osteoporosis. 2008.
- [2] Statistics Korea. <http://sgis.kostat.go.kr/publicmodel/>, 2012
- [3] Melton LJ, O Fallon WM, Riggs BL, Clinical investigations. Secular trends in the incidence of hip fractures. *Calcif Tissue Int.* 41, pp.57-64, 1987.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/BF02555245>
- [4] Ministry for health welfare and family affairs, Korean center for disease control & preventive. Article 5 of the KNHANES year 1st(2010) report the results, 2010.
- [5] Kanis JA, Oden A, Johnell O, Laet DC, Jonsson B, Oglesby AK. The components of excess mortality after hip fracture. *Bone* 32(5), pp.468-473, 2003.
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S8756-3282\(03\)00061-9](http://dx.doi.org/10.1016/S8756-3282(03)00061-9)
- [6] Orwoll ES, Oviatt SK, McClung MR, Deftos LJ, Sexton G. The rate of bone mineral loss in normal men and the effects of calcium and cholecalcifer supplementation. *Ann Inter Med* 112, pp.29-34, 1990.
- [7] Ki Won Oh, Eun Joo Yun, Eun Sook Oh, Jee Aee Im, Won Young Lee, Ki Hyun Baek et al. Factors associated with bone mineral density in Korean middle-aged men. *The Korean Association of Internal Medicine.* 65, pp.315-322, 2003.
- [8] So Lim Kim, Soo Kyung Jung, Moon Jong Kim, Jean Lee, Young Gon Kang, Young Jin Lee, Chul Young Bae. The relationship between testosterone and bone mineral density in middle aged men. *J Korean Acad Farm Med.* 24, pp365-374, 2003
- [9] Eun Hae Kim, Hee Kyung Joh, Eun Young Kim, Dong Yung Cho, Hyuk Jung Kweon, Jae Kyung Choi et al. Biochemical markers and health behavior related with bone mineral density in adult men, *J Korean Acad Farm Med,* 30, pp.359-368, 2009
- [10] Gullberg B, Johnell O, Kanis JA. World-wide projections for hip fracture. *Osteoporos Int,* 7(5), 407-413, 1997.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/PL00004148>
- [11] Cameron JR, Sorenson JA. Measurement of bone mineral in vivo; an improved method. *Science* 142, pp.230-232, 1963.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1126/science.142.3589.230>
- [12] Cauley JA, Blackwell Terri, Zmuda JM, Fullman RL, Ensrud KE, Stone KL et al. Correlates of trabecular and cortical volumetric bone mineral density at the femoral neck and lumber spine: the osteoporotic fractures in men study(MrOS). *JBMR,* 25(9), pp.1958-1971, 2010
- [13] Lian-Hua Cui, Jin-Su Choi, Min-Ho Shin, Sun-Seog Kweon, Kyeong-Soo Park, Young-Hoon Lee, Hae-Sung Nam, Seul-Ki Jeong, Jeong-Soo Im. Prevalence of osteoporosis and reference data for lumbar spine and hip bone mineral density in a Korean population. *J Bone Miner Metab* 26, pp.609-617, 2008.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00774-007-0847-8>
- [14] Looker AC, Orwoll ES, Johnston CC, Lindsay RL, Wahner HW, Dunn WL. Prevalence of low femoral bone density in oder U.S. adults from NHANES III. *J Bone Miner Res* 12(11), pp.1761-1768, 1997
- [15] Maaloup G, Salem S, Sandid M, Attallah P, Eid J, Saliba N et al. Bone mineral density of the Labanese Reference Population. *Osteoporos Int* 11(9), pp.756-764, 2000.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s001980070054>
- [16] Nina Emaus, Tone K. Omsland, Luai Awad Ahmed, Guri Grimnes, Monica Sneve, Gro K. Berntsen. Bone mineral density at the hip in Norwegian women and men-prevalence of osteoporosis depends on chosen references: the Tromso study. *Eur J Epidemiol* 24, pp.321-328, 2009.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10654-009-9333-z>
- [17] Hill DD, Cauley JA, Sheu Y, Bunker CH, Patrick AK,

Baker CE et al. Correlates of bone mineral density in men of African ancestry: The Tobago Bone Health Study. *Osteoporos Int* 19(2), pp.227-234, 2008.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-007-0450-9>

[18] Chang Joon Kim, Eun Jung Rhee, Hwa-Mock Kim, Hyun Sock Kim, Eun A Lee, Yong Sung Kim et al. Relationship between body composition and metabolic bone disease in Korea Male Adults. *The Korean Society of bone metabolism* 15(1), pp.25-32, 2008

[19] Su Lim. Body composition changes with age has different impact on the bone mineral density. Graduate School of Public Health Seoul National University, 2004

[20] Li-Hua Kim. The prevalence of osteoporosis and the factors related with it among some rural residents. Graduate School of Chosun University, 2006

[21] Young Duk Song, Jong Ho Lee, Kwang Jin Ahn, Choon Hee Chung, Mi Rim Kim, Kwan Woo Lee et al. The Influence of Dietary Calcium Intake and Physical Activity on Spine and Femur Bone Mineral Density in Normal Korean Men. *J Korean Med Assoc* 34(1), pp.83-91, 1991

[22] Strotmeyer ES, Cauley JA, Schwartz AV, Nevitt MC, Resnick HE, Zmuda JM et al. Diabetes is associated independently of body composition with BMD and bone volume in older white and black men and women: The Health, Aging, and Body Composition Study. *J Bone Miner Res* 19(7), pp.1084-1091, 2004.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1359/JBMR.040311>

[23] Orwll ES, Bavan L, Phipps R. Determinants of Bone Mineral Density in older men. *Osteoporos Int* 11(10), pp.815-821, 2000.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s001980070039>

[24] Cauley JA, Fullman RL, Stone KL, Zmuda JM, Douglas CB, Elizabeth BC et al. Factors associated with the lumbar spine and proximal femur bone mineral density in older men. *Osteoporos Int* 16(12), pp.1525-1537, 2005.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-005-1866-8>

[25] Vestergaard P. Discrepancies in bone mineral density and fracture risk in patients with type 1 and type 2 diabetes a meta-analysis. *Osteoporos Int* 18(4), pp.427-444, 2007

[26] Engelke K, Kemmler K, Lauber D, Beeskow C, Pintag R, Kalender WA. Exercise maintains bone density at spine and hip EFOPS: a 3-year longitudinal study in early postmenopausal women. *Osteoporos Int* 17(1), pp.133-142, 2005.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-005-1938-9>

[27] Seon Young Park. The effect of lifestyle on bone mineral density in Korean elderly people aged 65 and over: data from the Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey(KNHANES IV-2,3), 2008 and 2009. Graduation school of East-West Medical Science, 2012

김 영 란(Young Ran Kim)

[정회원]



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

<관심분야>
보건학

남 해 성(Hae-Sung Nam)

[정회원]



- 1996년 2월 : 전남대학교 일반대학원 의학과 (의학석사)
- 1999년 2월 : 전남대학교 일반대학원 의학과 (의학박사)
- 1999년 3월 ~ 2004년 9월 : 서남대학교 의과대학 조교수
- 2004년 10월 ~ 현재 : 충남대학교 의학과 교수

<관심분야>
만성퇴행성질환 역학

이 태 용(Tae-Yong Lee)

[정회원]



- 1981년 2월 : 충남대학교 의과대학(의학사)
- 1984년 8월 : 연세대학교 대학원 (보건학 석사)
- 1990년 8월 : 연세대학교 대학원 (보건학 박사)
- 1988년 9월 ~ 현재 : 충남대학교 의학전문대학원 예방의학교실 교수

<관심분야>
역학 (순환기질환, 암, 전염병)