

## 준고령 이상 남성의 우울증 관련 변인과 골밀도의 관계 및 신체활동의 매개효과: 국민건강영양조사 2008-2011

김병훈 · 이효\* (상명대학교)

본 연구의 목적은 55세 이상 남성의 우울증 관련변인과 골밀도의 관계를 알아보고, 주요 신체활동을 포함한 건강행태 변인의 매개효과를 알아보는 것이었다. 이를 위해 2008-2011 국민건강영양조사 자료를 분석하였다. 골밀도는 이중 에너지 방사선 흡수 계측기를 이용해 대퇴경부에서 측정하였으며, 우울증 관련 변인은 의사에게 진단된 우울증 유무와 2주 이상 지속된 우울감 경험, 자살생각 경험으로 측정하였다. 우울증 변인과 골밀도의 관계에 대한 건강행태 매개변인으로는 체내 비타민 D 농도, 칼슘 섭취량, 고위험 음주행태, 지구성 신체활동, 저항성 운동을 검증하였다. 우울증 변인, 매개변인, 골밀도의 관계는 인구통계학적 요인을 공변인으로 하여 선형회귀분석, 로지스틱회귀분석, 경로분석을 통해 알아보았다. 의사에게 진단된 우울증 유무는 골밀도와 유의한 관계가 없었다. 그러나 우울감 및 자살생각 경험 집단은 비경험 집단에 비해 골밀도가 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 그 중 2주 이상 우울감 경험과 골밀도의 관계는 본 연구에 투입된 건강행태 변인에 의해 유의하게 매개되지 않는 것으로 나타났으나, 자살생각 경험과 골밀도의 관계는 지구성 신체활동 부족 통해 유의하게 매개되는 것으로 나타났다. 본 연구결과는 첫째, 우울증 진단여부와 관계없이 지난 1년간 심각한 우울감과 자살생각을 경험한 노인은 골감소증 고위험군이며, 둘째, 이들에 대한 신체활동증진이 골감소증 중복이환을 예방하기 위해 시급한 중재전략일 수 있음을 시사한다.

주요어: 우울감, 자살생각, 신체활동, 골다공증

### 서 론

한국인의 2008-2011년도 골다공증 유병률은 22.5%이며, 골감소증 유병률은 47.8%이다 (조은실, 2013). 골다공증은 흔히 여성 질병으로 알려졌지만, 50세 이상 한국남성 중 10.5%가 골다공증 유병자이다. 같은 연령대 남성의 골감소증 유병률은 56.2%나 된다.

이렇듯 남성도 취약한 골감소 및 골다공증은 치료하지 않을 경우 낙상 및 골절로 인한 조기사망의 원인이 될 수 있다. Johnell & Kanis (2005)에 따르면 50세 이상 전세계 남성이 평생 골다공증으로 인해 골절을 경험

할 확률은 13-22%, 여성의 경우 40-50%였다. 우리나라의 경우 임재영 등 (2010)의 2007년도 조사에서 1년간 낙상 경험률은 13%였는데, 그 중 14.9%가 골절상을 입었다. 그 뿐 아니라 골다공증 관련 골절은 2차 장애와 조기사망과 관련이 깊다. Dishman et al. (2013)에 따르면 대퇴골절 환자의 20%는 그 다음해 이전에 사망하며, 50%는 독립된 생활이 불가능할 정도로 장애를 입는다고 보고되었다.

그런데 최근 우울증 환자가 골다공증에 중복이환될 가능성이 높다는 보고에 따라 두 질환의 관계에 대한 관심이 증가해왔다 (Cizza et al., 2010). 특히 Laudisio et al. (2008)은 75세 이상 남성노인 연구에서 우울증상 정도는 골밀도와 음(-)의 상관관계가 있으며, 우울증 환자의 골다공증 유병률이 비환자에 비해 3배 정도 높다고 보고하였다. 이처럼 우울증과 골다공증 관계에 대한 임상적 증거가 축적되고 있음에도 불구하고 아직까지 우울

논문 투고일: 2014. 08. 29.

논문 수정일: 2014. 09. 22.

게재 확정일: 2014. 09. 29.

\* 저자 연락처: 이효(hyolee@smu.ac.kr)

\* 본 연구는 2012학년도 상명대학교 교내연구비를 지원받아 수행하였음

증이 골다공증에 어떠한 기전으로 영향을 미치는지에 대해서는 역학연구가 이루어지지 않았다. 다만 Mezuk et al. (2008)이 건강행태 변화, 내분비계 교란, 항우울제 복용 등을 우울증 환자의 골감소증 기작으로 추정된다고 한 정도이다.

따라서 우울증이 골다공증에 미치는 영향을 매개할 수 있는 변인은 무엇인지 알아보기 위해 첫째, 골다공증의 원인이 되는 행태변인을 살펴보고, 둘째, 그러한 행태변화가 우울증에 의해 유발된다는 근거가 있는지 살펴 보았다. 현재까지 알려진 주요 골다공증 위험요인 중 조절 가능한 행태변인은 신체활동 부족, 비타민 D 부족, 칼슘 섭취 부족, 흡연, 과도한 음주, 거식증, 낮은 테스토스테론 농도, 벤조디아제핀계 우울증 치료제 등이다. 조절 불가능한 요인은 가족력, 작은 골격, 여성, 인종, 나이, 폐경 등이다 (Dishman et al., 2013). 특히 조절 가능한 주요 건강행태변인 중 신체활동, 비타민 D 및 칼슘 섭취 부족, 흡연, 고위험 음주는 우울증에 의해 유발될 수 있는 것으로 알려져 있다. 이에 대한 대표적 선행연구는 다음과 같다.

우울증을 겪는 사람들은 신체활동을 적게 하는 것으로 알려져 있다 (Roshanaei-Moghaddam et al., 2009). 이는 우울증 환자들이 일상에 대한 흥미감소와 피로감을 호소하는 것과 관련이 있을 것으로 보인다. 물론 비신체활동은 우울증의 위험인자 (risk factor)이기도 하다. 예를 들어 Jerstad et al. (2010)은 한 코호트 연구에서 신체활동을 적게 하는 청소년일수록 우울증을 겪을 확률이 높다고 하였다. 하지만 같은 연구에서 우울증을 겪는 청소년의 향후 신체활동량도 유의하게 감소하는 것으로 보고되었다. 또한 이현주 등 (2008)은 횡단연구에서 우울증을 겪는 노인들은 신체활동을 적게 하고 흡연을 많이 하는 등 바람직하지 않은 건강행태를 보일 확률이 높다고 보고하였다.

신체활동 외의 골감소증 유발인자 중 우울증과 관련 있을 것으로 보이는 요인은 영양, 흡연, 음주 등이다. 신체활동의 매개효과를 알아보는데 있어 의사관계성 (spurious relationship)을 배제하기 위해서는 이들 요인을 통제변인으로 투입해야 한다. 그 이유는 다음과 같다. 첫째, 우울증 환자는 약물남용의 위험이 있기 때문에 흡연 및 알코올 남용에 취약하다. 예를 들어 Anda et al. (1990)은 미국인을 대상으로 한 9년 추적 연구에서 우울증 환자군은 비우울군에 비해 금연율이 약 40%

낮은 것으로 보고하였다. 또한 Bolton et al. (2009)은 우울증을 비롯한 각종 기분장애 환자의 약 24%가 자가 치료의 방법으로 알코올 남용행위를 하는 것으로 보고하였다. 따라서 우울증은 흡연 및 알코올 남용을 유발해 골감소증에 영향을 미칠 것이라고 예상할 수 있다.

둘째, 식욕저하는 우울증의 대표적인 증상 중 하나이다. 특히 노인의 우울증은 영양결핍의 위험요인이다 (German et al., 2008; Smoliner et al., 2009). 그러므로 우울증은 칼슘 및 비타민 D 부족과 관련이 있을 수 있다. 예를 들어 울산지역 거주 노인 대상 횡단연구에서 우울증상과 칼슘섭취 부족이 유의한 관계가 있었다는 보고가 있었다 (홍순명과 최석영, 1996). 비타민 D의 경우 야외활동을 통해서 체내 합성 수 있는데, 이는 우울증 환자의 영양결핍 뿐만 아니라 신체활동 부족도 비타민 D 부족에 기여할 수 있을 것이란 추론을 가능하게 한다.

이상 정리하면 우울증, 신체활동을 포함한 건강행태, 골밀도의 가설적 인과관계는 <그림 1>과 같이 설정될 수 있다. 선행연구에서 우울증과 골밀도에는 음(-)의 상관관계가 있었다 (경로 1). 골밀도 저하로 인한 골다공증 위험요인으로는 비신체활동, 칼슘 및 비타민 D 부족, 흡연, 과도한 음주가 잘 알려져 있다 (경로 2). 우울증은 신체활동과 칼슘 및 비타민 D 섭취를 저해하고, 흡연과 과도한 음주 확률을 높인다는 근거가 있다 (경로 3). 그러나 이러한 매개효과에 대해 검증된 바가 없다. 따라서 본 연구는 우울증 변인이 골밀도에 미치는 영향을 주요 건강행태가 어떻게 매개하는지 밝히고자 하였다. 단, 골밀도에 영향을 미치는 조절 불가능 요인인 성별이나 폐경 여부 등은 성차가 뚜렷하므로 본 연구의 모집단은 남성 중 준고령자 기준인 55세 이상으로 한정하였다.

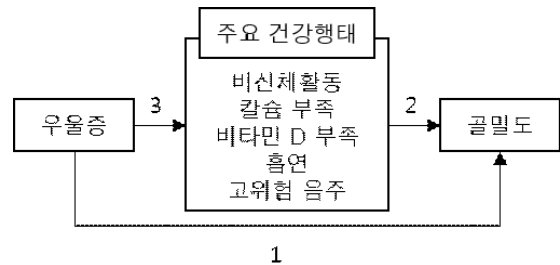


그림 1. 우울증과 골밀도 관계의 가설적 매개변인으로서 주요 건강행태

## 연구방법

### 연구 대상

본 연구는 국민건강영양조사 자료를 2차분석하였다. 매 년 시행되는 국민건강영양조사는 층화집락계통추출법에 의해 표본 추출하여 국민 건강수준, 건강의식 및 행태, 식품 및 영양 섭취 실태에 대한 국가 및 시도 단위 대표성을 갖는 통계자료를 제공하고 있다 (보건복지부, 2011a). 본 연구에는 우울증 유병 여부가 주요 종속변수로 사용되었는데, 표본 중 유병자 셀 크기가 작기 때문에 통계적 검정력을 높이기 위해 2008-2011년도의 4년간 자료를 병합하여 분석하였다.

본 연구의 모든 분석에는 55세 이상 건강설문조사, 검진조사, 영양조사에 응한 남성 표본 중 연구설계 및 미응답에 의한 결측값을 갖는 표본을 제외한 2582명의 자료가 사용되었다. 추출율, 응답율, 모집단 인구구조를 반영하는 복합표본 가중치를 적용해 구한 모집단의 주요 인구통계학적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 복합표본 가중치 적용 모집단의 특성

변인	평균(비율)	95% 신뢰구간	
나이	64.59	64.23	64.94
체질량지수	23.67	23.52	23.83
교육정도(%) <sup>1</sup>			
초등학교	38.38	35.72	41.04
중학교	22.18	20.19	24.17
고등학교	24.64	22.62	26.66
대학교 이상	14.80	12.66	16.95
가구소득(%) <sup>2</sup>			
1분위	29.03	26.83	31.23
2분위	26.58	24.38	28.79
3분위	22.41	20.35	24.46
4분위	21.98	19.85	24.10
우울증 유병률(%)	2.97	2.27	3.70
우울감 경험률(%)	11.59	10.10	13.08
자살생각률(%)	13.59	11.93	15.26

1 교육정도는 졸업을 기준으로 함(예: 대학교 중퇴=고등학교)

2 1분위=전국 기준 하위 25%, 4분위=전국 기준 상위 25%

### 측정 도구

#### 신체활동

국제신체활동질문지 (International Physical Activity Questionnaire: IPAQ)를 이용해 설문 전일주일간의 지구성 및 저항성 신체활동량을 측정하였다. 지구성 신체활동은 10분 이상 지속된 것만 몰았으며, 강도에 따라 고강도, 중간강도, 걷기로 나누어 활동량 (volume)을 측정하고, 각 강도별 대사동등가 (Metabolic Equivalent: MET)를 곱한 것을 더해 MET·min/week을 산출하였다:

$$\text{MET} \cdot \text{min}/\text{week} = [\text{고강도 신체활동량} \times 8.0] + [\text{중간강도 신체활동량} \times 4.0] + [\text{걷기 신체활동량} \times 3.3]$$

하지만 표본의 MET·min/week는 그림 2와 같이 양의 왜도가 상당히 큰 분포를 이루고 있기 때문에 회귀분석에서는 정규분포를 따르도록 적절한 함수를 이용해 변형을 해야 한다. 그러나 지구성 신체활동을 전혀 하지 않는 비율이 9.37%로 상당히 높기 때문에 어떠한 방법으로도 정규분포화할 수 없다. 이럴 경우 연속변수인 원점수를 범주화하는 것이 차선책이다. IPAQ의 경우 600MET·min/week를 기준으로 저신체활동 집단과 중간정도 신체활동 집단으로 구분하도록 한다. 이는 세계보건기구 (World Health Organization; WHO, 2010) 신체활동 권장량 기준과 비슷하기 때문에 이론적으로도 타당한 방법이다. 본 연구에서는 이를 지속성 신체활동 실천 집단과 비실천 집단으로 명명하였다.

이와 더불어 일주일간 저항성운동 일수를 몰았다. 이 역시 회귀분석에서는 WHO (2000, 2010) 신체활동

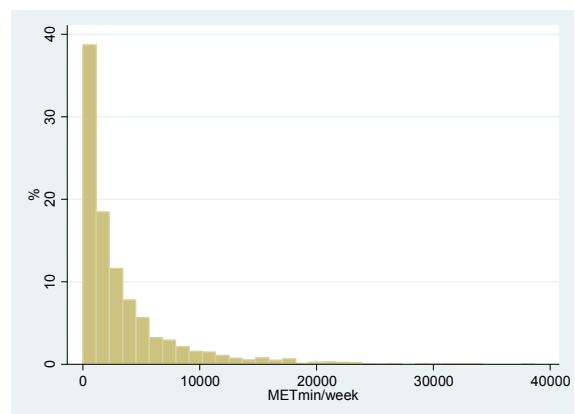


그림 2. 설문응답자의 지구성 신체활동량 (MET·min/week)

권장치침을 고려해 2일 이상 저항성운동 여부에 따라 저항성운동 실천 집단과 비실천 집단으로 구분하였다.

### 우울증

우울증 유병 여부는 건강설문조사 내용 중 현재 우울증을 앓고 있는지에 대해 “예/아니오” 응답 내용을 기준으로 이분변수화하였다. 그러나 2011년도 기준 주요우울증을 포함하는 기분장애 환자의 정신의료서비스 이용률이 37.7% (보건복지부, 2011b)에 불과하기 때문에 우울증 유병률 과소추정으로 인한 편향된 결과가 도출될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 주요 우울증 삽화 진단 기준 (American Psychiatric Association; APA, 2000) 중 2주 이상 지속된 우울감 및 자살생각 여부에 대한 “예/아니오” 응답 내용을 각각 이분변수화하여 추가하였다.

### 기타 건강행태

칼슘 섭취량은 설문 하루 전 섭취한 모든 음식을 24시간 회상 방법을 통해 조사한 자료를 가공하여 추정하였다. 비타민 D는 혈액검사를 통해 그 혈중농도를 측정하였다. 흡연은 현재흡연 유무를 기준으로 이분변수화하였다. 고위험 음주는 WHO (2000) 기준에 따라 하루 7잔 이상 술을 마신 날이 주 1회 이상인지 여부를 기준으로 이분변수화하였다.

### 골밀도

골밀도는 이중 에너지 방사선 흡수 계측기 (DXA)를 이용해 대퇴경부에서 측정하였다. 골다공증 진단에는 대퇴경부 뿐 아니라 대퇴골 전체 및 요추 골밀도도 사용된다. 하지만 본 연구의 대상은 전체인구 골다공증 유병률이 여성에 비해 매우 낮은 남성이기 때문에 골다공증이 아닌 골밀도를 종속변인으로 채택하였다. 특히 낙상골절과 그로 인한 2차 장애 및 조기사망과 관련이 깊은 대퇴경부 골밀도를 사용하였다.

### 자료 분석

자료는 Stata 12.1 프로그램을 이용하여 분석하였다. 모든 결측치는 해당 표본을 제거하는 방식 (listwise deletion)으로 처리하였다. 본 연구의 모든 분석에는 부분별 연관성분석 복합표본 가중치 중 건강설문-검진-영양 가

중치인 wt\_tot를 사용해 4개년도 통합가중치를 산출하여 적용하였다.

우울증, 우울감, 자살생각 여부에 따라 연속형 변수 (나이, BMI, 칼슘, 비타민D)의 차이가 있는지 알아보기 위해 국민건강영양조사와 같은 복합표본설계 자료에서의 t-검정에 해당하는 Wald-검정을 하였다. 이분형 변수 (지구성 신체활동 실천여부, 저항성 신체활동 실천여부, 흡연, 고위험 음주)의 차이는 복합표본 Pearson  $\chi^2$  검정을 통해 알아보았다. 그리고 건강행태 변인의 매개효과를 알아보기 위해 우선 Baron & Kenny (1986)가 제시한 조건을 충족하는지 검증하였다(표 2).

표 2. Baron & Kenny (1986)의 매개효과 판정기준

조건	내용
전제조건	독립변인과 종속변인의 관계가 유의 (경로 1)
조건 1	매개변인과 종속변인의 관계가 유의 (경로 2)
조건 2	독립변인과 매개변인의 관계가 유의 (경로 3)
조건 3	그림 1의 경로 2와 경로 3의 효과가 통제되었을 때 경로 1의 효과가 유의하지 않게 되거나 (완전매개) 감소 (부분매개)

경로 1, 2, 3은 그림 1 기준임

전제조건인 우울증, 우울감, 자살생각이 골밀도에 미치는 영향은 인구통계학적 변인 (나이, 가구소득, 교육 정도, 결혼 상태)을 공변인으로 하고 복합표본 가중치를 적용해 각각 회귀분석하였다. 이 때 유의한 관계가 있는 독립변인에 대해서만 후속 조건 검증을 하였다.

조건 1, 2 검증을 위해서는 종속변인이 연속형인 경우 회귀분석을 실시했으며, 이분형인 경우 로지스틱 회귀분석을 각각 실시하였다. 이 때에도 역시 단계별로 조건을 충족하는 경우에만 후속 검증을 하였다. 모두 복합표본 가중치를 적용하고, 인구통계학적 변인을 공변인으로 하였다.

위 조건을 모두 만족하는 경로에 대해서는 조건 3 검증을 하였다. 이를 위해 Mplus 7 프로그램을 사용한 이분변수 매개 경로분석으로 직접, 간접, 총효과를 산출하였다. 매개변수가 이분변수이므로 모수추정방법은 가중최소제곱(weighted least squares)을 사용하였다. 복합표본을 이용한 매개분석에서 표준오차 편향을 보정하기 위한 부트스트래핑 (bootstrapping) 방법은 현재까지 Mplus 7에 탑재되지 않았으므로 적용하지 않았다.

표 5. Baron &amp; Kenny (1986)의 조건1:건강행태와 골밀도의 관계 (그림 1의 경로 2)

골밀도(mg/cm <sup>2</sup> )	회귀계수	선형표준오차	t	p<t
지구성신체활동	.03	.006	4.19	.000
저항성운동	-.01	.006	-1.00	.316
비타민D( $\mu$ g/mL)	1.04	.336	3.09	.002
칼슘(g)	.03	.006	4.41	.000
흡연	-.02	.006	-2.73	.007
고위험음주	.003	.006	.45	.654

F(16,478)=28.44, R<sup>2</sup>=.18

공변인: 나이, 가구소득, 교육정도, 결혼상태

## 결 과

### 우울증 변인에 따른 건강행태 및 골밀도 차이

우울증 관련 변인에 따른 건강행태 및 골밀도 차이는 <표 3>에 제시되었다. 우울증 관련 변인인 진단된 우울증 유병 (골밀도 차이=.034mg/cm<sup>2</sup>, p<.05), 2주간 지속된 우울감 (골밀도 차이=.026mg/cm<sup>2</sup>, p<.01), 자살생각 경험 (골밀도 차이=.045mg/cm<sup>2</sup>, p<.001)을 한 남성노인은 그렇지 않은 노인에 비해 따라 골밀도가 유의하게 낮은 것으로 나타났다.

우울증 유병 여부에 따라 건강행태는 유의하게 다르지 않았다. 지난 1년간 2주 이상 지속된 우울감을 경험한 남성 노인은 그렇지 않은 노인에 비해 흡연율이 유의하게 높았다 (흡연율 차이=8.85%, p<.05). 한편 자살생각을 경험한 집단은 그렇지 않은 집단에 비해 지구성 신체활동을 (신체활동율 차이=8.47%, p<.01)과, 칼슘 섭취량 (섭취량 차이=62.78mg, p<.05)이 유의하게 낮았다. 또한 저항성운동 실천율 차이도 유의한 수준에 근접하였다 (실천율 차이=6.72%, p=.053).

표 3. 우울증, 우울감, 자살생각 유무에 따른 건강행태 및 골밀도 차이

	우울증			우울감			자살생각		
	없음	있음	p	없음	있음	p	없음	있음	p
골밀도(g/cm <sup>2</sup> )	.743	.709	.010	.745	.719	.005	.748	.703	.000
지구성신체활동율(%)	74.56	65.10	.110	74.90	69.54	.110	75.43	66.96	.008
저항성운동율(%)	29.31	30.87	.800	29.15	30.97	.600	30.27	23.55	.053
비타민D(ng/mL)	21.25	22.18	.400	21.31	21.03	.565	21.28	21.26	.964
칼슘(mg)	549.79	504.90	.300	546.54	563.03	.594	556.90	494.72	.014
흡연률(%)	32.41	73.83	.300	31.22	40.07	.020	31.74	35.25	.284
고위험음주율(%)	70.23	26.17	.674	29.19	33.48	.249	29.07	33.63	.181

### 우울증과 골밀도의 관계:매개효과분석

본 연구의 가설이 Baron & Kenny (1986)가 제시한 매개효과 판정기준 중 전제조건을 충족하는지 알아보고자 우울증-골밀도, 우울감-골밀도, 자살생각-골밀도의 관계에 대하여 인구학적 변인을 통제한 다중회귀분석을 실시하였다(<표 4>). 이 때 우울증, 우울감, 자살생각은 모두 우울증 여부와 관련된 변인이므로 다중공선성을 우려하여 개별모형으로 검증하였다. 우울증을 가지고 있는 집단은 그렇지 않은 집단에 비해 골밀도가 낮으나, 그 차이는 유의하지 않았다 (B=-.02, ns). 하지만 지난 1년간 2주 이상 지속된 우울감을 경험한 집단 (B=-.02, p<.05), 혹은 자살생각을 한 집단 (B=-.03, p<.01)은 그렇지 않은 집단에 비해 유의하게 낮은 골밀도를 보였다.

Baron & Kenny (1986)의 첫 번째 매개효과 조건인 매개변인과 종속변인의 관계여부를 알아보기와 주요 건강행태 변인과 골밀도의 관계에 대해 인구학적 변인을 통제한 다중회귀분석을 실시하였다(<표 5>). 지구성 신체활동 집단은 비신체활동 집단에 비해 골밀도가 유의하게 높았다(B=.03, p<.001). 비타민D (B=1.04, p<.01), 칼슘섭취량(B=.03, p<.001)도 골밀도를 유의하게 높이는 요인이었다. 반면에 흡연자는 비흡연자에 비해 골밀도가 유의하게 낮았다(B=-.02, p<.01). 그러나 주 2회 저항성운동 실천여부(B=-.01, ns), 고위험음주 (B=.003, ns)는 골밀도와 유의한 관계가 없는 것으로 나타났다.

표 4. Baron & Kenny (1986)의 전제조건: 우울증, 우울감, 자살생각과 골밀도의 관계 (그림 1의 경로 1)

골밀도(mg/cm <sup>2</sup> )	회귀계수	선형표준오차	t	p<t
우울증	-.02	.014	-1.39	.166
우울감	-.02	.009	-2.25	.025
자살생각	-.03	.007	-3.47	.001

우울증, 우울감, 자살생각과 골밀도의 관계는 각각 나이, 가구소득, 교육정도, 결혼상태를 공변인으로 한 개별 모형임

우울증모형 F(11,483)=29.70, R<sup>2</sup>=.15

우울감모형 F(11,483)=29.46, R<sup>2</sup>=.16

자살생각모형 F(11,483)=29.65, R<sup>2</sup>=.16

Baron & Kenny (1986)의 두 번째 매개효과 조건은 독립변수와 매개변수의 유의한 관계이다. 세 가지 독립변수 중 우울증은 전제조건을 만족하지 않았으므로 이하 분석에서는 제외되었다. 또한 저항성운동, 고위험 음주는 조건 1을 만족하지 않았으므로 이하 분석에서 제외되었다. 따라서 우울감, 자살생각이 지구성 신체활동, 칼슘 섭취량, 체내 비타민D 농도, 흡연에 어떠한 영향을 미치는지 인구학적 변인을 통제한 다중회귀분석을 실시하였다. 이 때 지구성 신체활동과 흡연 여부는 이분변수이므로 로지스틱 회귀분석을 적용하였다(표 6).

우울감은 지구성 신체활동 여부 (OR=.79, ns), 칼슘

표 6. Baron & Kenny (1986)의 조건 2: 우울감, 자살생각과 건강행태의 관계 (그림 1의 경로 3)

독립변수	종속변수	회귀계수 (OR)	선형 표준오차	t	p<t	
우울감	지구성 신체활동	F(11,483)=1.82				
	칼슘 (mg)	.79	.135	-1.38	.169	
	비타민D (ng/mL)	F(11,483)=13.21, R <sup>2</sup> =.06	41.14	29.886	1.38	.169
	흡연	F(11,483)=3.90, R <sup>2</sup> =.03	-.56	.494	-1.14	.253
자살생각	지구성 신체활동	F(11,483)=1.82				
	칼슘 (mg)	1.27	.214	1.42	.156	
	비타민D (ng/mL)	F(11,483)=2.10	.69	.115	-2.20	.028
	흡연	F(11,483)=12.83, R <sup>2</sup> =.06	-12.64	25.960	-.49	.627
자살생각	비타민D (ng/mL)	F(11,483)=3.81, R <sup>2</sup> =.03	-.53	.492	-1.08	.282
	흡연	F(11,483)=8.01	1.04	.168	.27	.784

각 독립변수와 종속변수의 회귀모형은 나이, 가구, 소득, 교육정도를 공변인으로 한 개별 모형임. 종속변수가 지구성 신체활동, 흡연인 경우 로지스틱회귀모형을 적용.

섭취량 (B=35.51, ns), 체내 비타민D 농도 (B= -.64, ns), 흡연여부 (OR=1.33, ns)와 유의한 관계가 없는 것으로 나타났다. 자살생각 여부도 칼슘 섭취량 (B=-17.98, ns), 체내 비타민 D 농도 (B=-.58, ns), 흡연 여부 (OR=1.10, ns)와 유의한 관계가 없었다. 그러나 자살생각 경험자는 비경험자에 비해 지구성 신체활동 실천율이 유의하게 낮은 것으로 나타났다 (OR=.70, p<.05).

앞선 단계에서 유의한 관계인 독립변수-매개변수는 자살생각-지구성 신체활동이 유일했다. 따라서 조건 3 검증에 투입된 변수는 자살생각 (독립변인), 지구성 신체활동 (매개변인), 골밀도 (종속변인)이었다. 인구학적 변인은 공변인으로 통제되었다.

표 7. Baron & Kenny (1986)의 조건3: 자살생각 및 건강행태가 골밀도에 미치는 영향 및 매개효과 분석

골밀도	회귀계수	선형표준오차	t	p<t
직접효과	-.022	.008	-2.758	.006
간접효과	-.003	.002	-2.032	.042
총효과	-.025			
간접효과비율	13.64%			

직접효과: 자살생각→골밀도

간접효과: 자살생각→지구성신체활동→골밀도

총효과=직접효과+간접효과

모형적합도:  $\chi^2(2)=1.36$  (p=.51); RMSEA (95% CI)= .000-.035

CFI=1.000, TLI=1.009

지구성 신체활동을 통제했을 때 자살생각이 골밀도에 미치는 직접효과 크기는 B=-.022, p<.01로 유의했다. 하지만 간접효과도 크기는 작지만 유의한 것으로 나타나 (B=-.003, p<.05) 지구성 신체활동이 자살생각의 영향을 부분매개하는 것으로 나타났다 (총 효과 중 간접효과 비율=13.64%).

## 논 의

우울증은 전국민의 6.7%가 평생 한 번 이상 경험할 정도로 유병률이 높은 정신질환이다(보건복지부, 2011). 우울증은 환자 본인의 사회적 기능저하 및 자살과 관련이 깊다. 뿐만 아니라 사회적으로도 우울증으로 인한 직접 비용발생은 연간 10조원이 넘는 것으로 조사되었다(이선미 등, 2013). 그리고 본 연구에서 우울증은 한

국 55세 이상 남성 골밀도 감소의 위험인자로 확인되었다. 그리고 지구성 신체활동 부족은 골밀도 감소를 매개하는 건강행태인 것으로 나타났다. 본 연구는 국민건강영양조사 자료를 사용했기 때문에 결과 추정치가 대한민국 국민 모집단을 대표한다는 장점이 있다.

우울증과 골밀도에 미치는 영향에 대한 관심이 증대되었음에도 불구하고 행동적 기전에 대해서는 많이 알려지지 않았다. 따라서 본 연구에서는 특히 신체활동을 포함한 건강행태가 우울증과 골밀도의 관계를 어떻게 매개하는지 알아보고자 하였다. 선행연구 고찰을 바탕으로 지구성 신체활동, 저항성운동, 칼슘 섭취량, 체내 비타민 D 농도, 흡연, 고위험 음주행태를 가설적 매개변인으로 보고 이에 대한 검증을 했으며, 지구성 신체활동이 유일하게 유의한 매개효과를 보였다. 우울증 변인, 매개변인, 종속변인 간 경로에 대한 구체적 논의는 다음과 같다.

### 우울증과 골밀도의 관계

본 연구 결과 55세 이상 대한민국 남성 중 우울증이 있거나 2주 이상 지속된 우울감, 자살생각을 경험한 사람은 그렇지 않은 사람에 비해 골밀도가 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 이는 Cizza et al. (2010), Laudisio et al. (2008) 등이 보고한 바와 같이 우울증은 골밀도 감소의 위험요인임을 의미한다. 또한 본 연구결과는 우울증 혹은 우울감을 경험한 대한민국 55세 이상 준노인 및 노인은 골밀도 감소증 고위험군임을 보여준다. 그러나 인구학적 변인을 통제했을 때 그러한 관계는 우울감과 자살생각에서만 발견되었다. 그 이유는 다음과 같이 추론할 수 있다. 우울증의 경우 정신의료기관 이용률이 저조하기 때문에 유병률이 과소추정될 수 있다는 보고가 있었다 (보건복지부, 2011b). 따라서 본 연구에서도 비우울증 집단에 우울증 환자가 포함되었을 가능성이 있다. 이러한 점이 우울증과 골밀도의 관계를 과소추정하도록 한 요인일 수 있다. 따라서 후속연구에서는 우울증을 “있음/없음” 식 이분형 자기보고 보다는 우울증상에 대한 다항 우울척도를 사용해 연속변수화하여 골밀도와 의 관계를 검증할 필요가 있다.

### 신체활동 및 기타 건강행태와 골밀도의 관계

한편 골밀도와 관련이 있는 신체활동 유형은 지구성 신체활동이며, 저항성 운동은 유의한 관계가 없는 것으

로 나타났다. 그밖에도 유의한 골밀도 결정 행태인자는 칼슘 섭취량, 체내 비타민 D 농도, 흡연이었다. 고위험 음주는 골밀도와 유의한 관련이 없는 것으로 나타났다. 주로 여성에 대한 연구에서 밝혀진 바에 따르면 신체활동이 골밀도에 미치는 생리적 기전은 압전효과 (piezoelectric effects), 혈류개선효과, 프로스타글랜딘 (prostaglandin E2) 호르몬 분비 증진, 오차-부하 분포 이론 (error-strain distribution theory; Lanyon, 1996), 골대사 증진 등이다 (Dishman et al., 2013). 이러한 기전에 포함되는 요소들은 여성에게만 국한된다고 볼만한 근거는 없다. 따라서 본 연구대상이 남성이기는 하지만 같은 기전이 작용했을 것이라는 추론은 가능하다.

현재까지 신체활동의 용량 및 종류와 골밀도의 관계에 대한 결론에는 이르지 못했다. 그러나 일반적으로 본 연구결과와는 다르게 여성의 경우 가벼운 체중부하 신체활동보다는 저항성 신체활동 혹은 스포츠 활동이 골밀도 및 골밀도에 더 큰 영향을 준다는 견해가 있다 (Vuori, 2001). 또한 고위험 음주가 여성의 골다공증 위험요인이라는 점은 잘 알려진 사실이다 (Dishman et al., 2013). 본 연구결과와 선행연구의 차이는 남녀 차이 혹은 동서양 차이를 보여준다고 할 수도 있지만 측정도구의 차이에 기인할 수도 있다. 따라서 후속연구에서는 저항성운동과 음주에 대한 측정도구를 개선해 다음과 같이 재검증해볼 필요가 있다.

첫째, 저항성운동의 경우 국민건강영양조사에서는 “최근 1주일 동안 팔굽혀펴기, 윗몸일으키기, 아령, 역기, 철봉 등의 근력운동을 한 날은 몇 일입니까?”라고 물었다. 이 설문에는 운동의 빈도만 특정되고, 지속시간과 강도는 알 수 없다는 단점이 있었다. Howe et al. (2011)은 메타분석을 통해 고강도 저항성운동이 걷기와 같은 (지구성) 체중부하 신체활동보다 대퇴경부 골밀도를 더 증가시킨다고 하였다. ACSM 권고에 따르면 성인의 뼈 건강을 위해서는 주 3-5일 걷기, 조깅과 같이 반복적인 체중부하 운동과 주 2-3일 저항성 운동을 해야 하며, 두 가지 운동을 섞어서 30-60분간 지속해야 한다 (Kohrt et al., 2004). 따라서 국민건강영양조사의 저항성운동 설문이 골밀도 감소 예방을 위한 저항성운동의 특성을 정확히 반영하지 못했다는 타당도의 문제를 의심할 수 있다. 후속 연구에서 재차 검증해야 할 문제라고 사료된다.

둘째, 음주의 경우 본 연구에서는 고위험 행동의 기준으로 세계보건기구가 정한 바에 따라 하루 7잔 음주로

하였고, 그 빈도는 주 1회 이상으로 하였다. 본 연구에서는 유의하지 않았으나, 과도한 음주는 골재형성 불균형을 초래해 골밀도 감소의 위험요인이 된다는 보고가 있었다. Kanis et al. (2005)의 세계 코호트 추적연구에 따르면 하루 2단위 (12도 포도주 한 잔 정도)까지는 골다공증 위험을 증가시키지 않으나, 그 이상은 대퇴골절 위험을 68%, 전체 골다공증 관련 골절위험은 38% 증가시켰다. 따라서 본 연구의 고위험 음주 기준은 Kanis et al. (2005)의 연구에 비해 하루 단위 수는 높고 빈도는 낮게 설정되었다고 볼 수 있다. 또한 대부분의 골다공증 관련 연구가 여성을 대상으로 하기 때문에 남성 대상인 본 연구와 차이가 있었다. 후속 연구에서는 이러한 점을 고려해 설문지를 구성할 필요가 있다.

### 신체활동 및 기타 건강행태의 매개효과

골밀도 감소의 유의한 위험요인으로 나타난 네 가지 행태변인(지구성 신체활동 비실천, 칼슘 섭취 및 비타민 D 감소, 흡연)과 두 가지 우울증 관련변인(2주 이상 지속된 우울감과 자살생각)의 관계를 살펴본 결과, 지난 1년간 자살생각을 경험한 집단은 그렇지 않은 집단에 비해 지구성 신체활동 실천률이 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 그 밖의 변인 사이의 관계는 유의하지 않았다. 그리고 지구성 신체활동은 자살생각과 골밀도 감소의 관계를 약 14% 매개하는 것으로 나타났다. 이는 자살생각을 경험할 만큼 우울감을 겪은 사람은 지구성 신체활동 실천을 적게 하고, 따라서 골밀도 감소증에 취약하게 된다는 의미이다. 또한 우울증으로 인한 신체활동 감소는 그 자체로 골감소증 위험인자이기도 하지만, 야외활동 감소로 인해 체내 비타민 D 합성을 저해해 골감소증에 간접영향을 줄 수도 있다(Jung, 2013).

우울증이 왜 신체활동을 제한하는 요인인지 그 기전에 대해서는 아직 명확히 밝혀진 바는 없다. 다만 생리학적 기전으로는 시상하부-뇌하수체-부신 축(hypothalamic-pituitary-adrenal axis) 및 교감신경계 과활성화가 우울증 및 활동성 저하와 관련이 있다는 점이 주목받고 있다(Droste et al., 2003; Mueller, 2007; Veith et al., 1994). 한편 Jerstad et al. (2010)은 사회심리적 기전으로 주요우울증 주요 증상인 쾌감 상실(anhedonia)와 자아존중감 저하 등을 들었다. 우울증 환자들이 대부분 호소하는 쾌감 상실은 신체활동을 통한

즐거움 추구를 중단하게 하는 요인일 수 있다. 또한 인간은 누구나 긍정적 기분과 도전과제 성취에 대한 욕망이 있는데, 이를 실행에 옮기도록 하는 것은 자기 능력에 대한 믿음, 나아가 자아존중감이다 (Fox, 1997; Harter, 1978). 그러나 우울증으로 인해 자아존중감이 저하된다면 일상에서의 도전과제라고 할 수 있는 신체활동에 대한 동기감소로 이어질 수 있다. 따라서 DSM-IV (APA, 2000)의 주요우울증 진단기준 중에는 일상의 대부분 활동에 대한 흥미와 즐거움 감소, 피로와 활력감소가 포함되어 있다. 또한 본 연구 결과에 의해서는 뒷받침되지 않으나, 많은 선행연구에서는 우울증이 흡연, 음주, 비만과 관련이 있어 신체적 건강을 해친다는 보고가 있었다 (Katon, 2003; Katon et al., 2004; Knol et al., 2006; Vander Kooy et al., 2007). 그러므로 우울증이 있는 사람은 건강수준이 낮기 때문에 신체활동을 적게 할 것이라는 추론도 가능하다.

### 연구의 제한점

이미 전술한 측정척도의 제한점 및 생리학적 매개변인의 검토 필요성 외에도 본 연구는 횡단연구로서의 제한점을 갖는다. 따라서 변인 간 인과관계는 선행연구 등에 의해 논리적 추론만 가능했다. 따라서 앞으로는 코호트 연구 혹은 사례-조절 연구(case-control study) 등 종단적 연구를 시도할 필요가 있다.

본 연구에서는 지구성 신체활동의 매개효과가 유의하기는 하지만 전체 효과에서 차지하는 비율이 낮기였다. 따라서 Mezuk et al. (2008)이 제시한 바와 같이 후속 연구에서는 내분비계의 변화, 항우울제 복용이 매개하는 효과도 알아보아야 한다.

또한 후속연구에서는 신체활동과 우울증의 상호인관 관계에 대해 알아볼 필요도 있다. 종단연구에 대한 고찰에서 Roshanaei-Moghaddam et al. (2009)는 우울증이 신체활동 감소를 유발한다고 했다. 하지만 여러 선행연구에서 신체활동은 우울증을 예방하거나 우울증상을 완화하는 수단으로도 여겨졌다. 예를 들어 문헌고찰 연구에서 Teychenne et al. (2008)은 낮은 강도의 신체활동도 우울증을 예방하는 효과가 있다고 하였다. 따라서 우울증이 신체활동을 제한하는 것 뿐 아니라 제한된 신체활동이 우울증을 유발 혹은 악화시키는 악순환적 관계가 있는지 적절한 종단연구가 필요하다.



## 실용적 시사점

본 연구의 결과의 실용적 시사점 중 첫째는 55세 이상 남성의 우울증은 골밀도 감소의 위험요인이기 때문에 의료기관에서는 우울증 환자의 뼈 건강에 관심을 가져야 하는 점이다. 우울증 환자에 대한 치료목표는 우울증상 해소, 정신사회적 기능 회복, 재발방지 뿐 아니라 각종 신체질환의 동시이환 문제도 살펴보아야 한다. 그러나 미국 심리학회 2010 실무지침에는 골다공증에 대한 내용이 포함되어있지 않다. 이는 후속연구를 통한 근거 축적이 필요한 이유라고 사료된다. 둘째는 우울증은 신체 활동을 감소시켜 골밀도 감소로 이어질 수 있으므로 약물, 비약물 처방과 더불어 운동처방을 실시할 필요가 있다. 2015년부터 시행되는 국민체육진흥법에 개정에 따라 건강운동관리사 자격제도가 신설된다. 국민체육진흥법 시행령 (문화체육관광부, 2014)에 정의된 바에 따르면 건강운동관리사는 건강증진 및 합병증 예방 등을 위해 의사의 의뢰를 받아 운동방법을 지도, 관리하는 사람을 말한다. 따라서 본 연구결과는 건강운동관리사 자격제도를 매개로 한 체육학-의학 협업체계의 당위성을 뒷받침한다고 볼 수 있다.

## 참고문헌

문화체육관광부 (2014). 국민체육진흥법 시행령. 세종: 문화체육관광부.

보건복지부. (2011a). 2010 국민건강통계: 국민건강영양조사 제 5기 1차년도(2010) 서울: 보건복지부.

보건복지부. (2011b). 2011년도 정신질환실태 역학조사. 서울: 보건복지부.

안정훈. (2012). 우울증, 자살, 그리고 한국사회. 대한의사협회지, 55(4), 320-321.

이선미, 백종환, 윤영덕, 김재윤. (2013). 정신건강문제의 사회경제적 영향 분석 및 관리방안 연구: 우울증을 중심으로. 서울: 국민건강보험공단 건강보험정책연구원.

이인환, 진영운, 조진경, 윤진환, 강현식. (2014). 노인의 우울증상과 건강 체력, 체지방, 비타민 D와의 연관성. 대한비만학회지, 23(2), 125-130.

이지원, 김성애. (2011). 우울군과 정상군 성인의 식습관 및 식태도의 비교: 국민건강 영양조사 제 4기 2차년도(2008) 자료 중심. 대한지역사회영양학회지, 16(5), 548-558.

이현주, 강상경, 이준영. (2008). 노인우울증에 대한 사회경제적 지위요인과 건강행태요인에 관한 연구. 한국노년학

회지, 28(4), 1129-1145.

조은실. (2013). 골다공증 유병률 및 관리현황: 국민건강영양조사 2008-2011. 주간 건강과 질병, 6(32), 634-638.

홍순명, 최석영. (1996). 노인의 식생활 및 영양섭취상태에 관한 연구. 한국식품영양과학회지, 25(6), 1055-1061.

Anda, R. F., Williamson, D. F., Escobedo, L. G., Mast, E. E., Giovino, G. A., & Remington, P. L. (1990). Depression and the dynamics of smoking. A national perspective. *Journal of American Medical Association*, 264(12), 1541-1545.

Anglin, R. E., Samaan, Z., Walter, S. D., & McDonald, S. D. Vitamin D deficiency and depression in adults: systematic review and meta-analysis. *British Journal of Psychiatry*, 202(1), 100-107.

Kohrt, W. A., Bloomfield, S. A., Little, K. D., Nelson, M. E., & Yingling, V. R. (2004). American College of Sports Medicine position stand: Physical activity and bone health. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 36(11), 1985-1996.

American Psychiatric Association (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4th ed.)*. DC: American Psychiatric Association.

Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173-1182.

Bauer, D. C., Browner, W. S., Cauley, J. A., Orwoll, E. S., Scott, J. C., Black, D. M., Tao, J. L., & Cummings, S. R. (1993). Factors associated with appendicular bone mass in older women. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Annals of Internal Medicine*, 118(9), 657-665.

Bolton, J. M., Robinson, J., & Sareen, J. (2009). Self-medication of mood disorders with alcohol and drugs in the National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions. *Journal of Affect Disorder*, 115(3), 367-375.

Cizza, G., Primma, S., Coyle, M., Gourgiotis, L., & Csako, G. Depression and osteoporosis: a research synthesis with meta-analysis. *Hormon Metabolism Research*, 42(7), 467-482.

Dishman, R. K., Heath, G. W., & Lee, I-M. (2013). *Physical activity epidemiology (2nd ed.)*. Urbana-Champaign: Human Kinetics.

Droste, S. K., Gesing, A., Ulbricht, S., Muller, M. B., Linthorst, A. C., & Reul, J. M. (2003). Effects of long-term voluntary exercise on the mouse hypothalamic-pituitary-adrenocortical axis. *Endocrinology*, 144(7), 3012-3023.

Ensrud, K. E., Ewing, S. K., Stone, K. L., Cauley, J. A.,

- Bowman, P. J., & Cummings, S. R. (2003). Intentional and unintentional weight loss increase bone loss and hip fracture risk in older women. *Journal of American Geriatric Society, 51*(12), 1740-1747.
- Fox, K. R. (1997). The physical self and processes in self-esteem development. In K. R. Fox (ed.). *The physical self: From motivation to well-being* (pp. 111-139). Champaign, IL: Human Kinetics.
- German, L., Feldblum, I., Bilenko, N., Castel, H., Harman-Boehm, I., & Shahar, D. R. (2008). Depressive symptoms and risk for malnutrition among hospitalized elderly people. *The Journal of Nutrition Health and Aging, 12*(5), 313-318.
- Harter, S. (1978). Effectance motivation reconsidered: Toward a developmental model. *Human Development, 21*(1), 34-64.
- Hasin, D. S., Goodwin, R. D., Stinson, F. S., & Grant, B. F. (2005). Epidemiology of major depressive disorder: results from the National Epidemiologic Survey on Alcoholism and Related Conditions. *Archives of General Psychiatry, 62*(10), 1097-1106.
- Hollenbach, K. A., Barrett-Connor, E., Edelstein, S. L., & Holbrook, T. (1993). Cigarette smoking and bone mineral density in older men and women. *American Journal of Public Health, 83*(9), 1265-1270.
- Howe, T. E., Rochester, L., Jackson, A., Banks, P. M. H., & Blair, V. A. (2011). Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (11): CD004963
- Jerstad, S. J., Boutelle, K. N., Ness, K. K., & Stice, E. Prospective reciprocal relations between physical activity and depression in female adolescents. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 78*(2), 268-272.
- Johnell, O., & Kanis, J. (2005). Epidemiology of osteoporotic fractures. *Osteoporosis International, 16* (Suppl 2), S3-7.
- Jung, I. (2013). Prevalence of vitamin D deficiency in Korea: Results from KNHANES 2010 to 2011. *Journal of Nutrition and Health, 46*(6), 540-551.
- Kanis, J. A., Johansson, H., Johnell, O., Oden, A., De Laet, C., Eisman, J. A., Pols, H., & Tenenhouse, A. (2005). Alcohol intake as a risk factor for fracture. *Osteoporosis International, 16*(7), 737-742.
- Kanis, J. A., Johnell, O., Oden, A., Johansson, H., De Laet, C., Eisman, J. A., Fujiwara, S., Kroger, H., McCloskey, E. V., Mellstrom, D., Melton, L. J., Pols, H., Reeve, J., Silman, A., & Tenenhouse, A. (2005). Smoking and fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporosis International, 16*(2), 155-162.
- Katon, W., Von Korff, M., Ciechanowski, P., Russo, J., Lin, E., Simon, G., Ludman, E., Walker, E., Bush, T., & Young, B. (2004). Behavioral and Clinical Factors Associated With Depression Among Individuals With Diabetes. *Diabetes Care, 27*(4), 914-920.
- Katon, W. J. (2003). Clinical and health services relationships between major depression, depressive symptoms, and general medical illness. *Biological Psychiatry, 54*(3), 216-226.
- Khosla, S., Atkinson, E. J., Riggs, B. L., & Melton, L. J., 3rd. (1996). Relationship between body composition and bone mass in women. *Journal of Bone Mineral Research, 11*(6), 857-863.
- Klungsoyr, O., Nygard, J. F., Sorensen, T., & Sandanger, I. (2006). Cigarette smoking and incidence of first depressive episode: an 11-year, population-based follow-up study. *American Journal of Epidemiology, 163*(5), 421-432.
- Knol, M. J., Twisk, J. W. R., Beekman, A. T. F., Heine, R. J., Snoek, F. J., & Pouwer, F. (2006). Depression as a risk factor for the onset of type 2 diabetes mellitus. A meta-analysis. *Diabetologia, 49*(5), 837-845. doi: 10.1007/s00125-006-0159-x
- Lanyon, L. E. (1996). Using functional loading to influence bone mass and architecture: Objectives, mechanisms, and relationship with estrogen of the mechanically adaptive process in bone. *Bone, 18*(S1), S37-S43.
- Laudisio, A., Marzetti, E., Cocchi, A., Bernabei, R., & Zuccala, G. (2008). Association of depressive symptoms with bone mineral density in older men: a population-based study. *International Journal of Geriatric Psychiatry, 23*(11), 1119-1126.
- Mezuk, B., Eaton, W. W., & Golden, S. H. (2008). Depression and osteoporosis: epidemiology and potential mediating pathways. *Osteoporosis International, 19*(1), 1-12.
- Michelson, D., Stratakis, C., Hill, L., Reynolds, J., Galliven, E., Chrousos, G., & Gold, P. (1996). Bone Mineral Density in Women with Depression. *New England Journal of Medicine, 335*(16), 1176-1181.
- Mueller, P. J. (2007). Exercise training and sympathetic nervous system activity: evidence for physical activity dependent neural plasticity. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology, 34*(4), 377-384.
- Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., Macera, C. A., & Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical activity and public health in older adults: Recommendation from the American College

- of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(8), 1435-1445.
- Roshanaei-Moghaddam, B., Katon, W. J., & Russo, J. (2009). The longitudinal effects of depression on physical activity. *General Hospital Psychiatry*, 31(4), 306-315.
- Smoliner, C., Norman, K., Wagner, K. H., Hartig, W., Lochs, H., & Pirlich, M. (2009). Malnutrition and depression in the institutionalised elderly. *British Journal of Nutrition*, 102(11), 1663-1667.
- Teychenne, M., Ball, K., & Salmon, J. (2008). Physical activity and likelihood of depression in adults: A review. *Preventive Medicine*, 46(5), 397-411.
- Van der Kooy, K., van Hout, H., Marwijk, H., Marten, H., Stehouwer, C., & Beekman, A. (2007). Depression and the risk for cardiovascular diseases: systematic review and meta analysis. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 22(7), 613-626.
- Veith, R. C., Lewis, N., Linares, O. A., Barnes, R. F., Raskind, M. A., Villacres, E. C. et al. (1994). Sympathetic nervous system activity in major depression. Basal and desipramine-induced alterations in plasma norepinephrine kinetics. *Archives of General Psychiatry*, 51(5), 411-422.
- Vuori, I. M. (2001). Dose-response of physical activity and low back pain, osteoarthritis, osteoporosis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(S6), S551-S586.
- World Health Organization (2000). *International guide for monitoring alcohol consumption and related harm*. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva: World Health Organization.

## **The Relationship between Depression and Bone Mineral Density, and Mediating Role of Physical Activity in Korean Elder Men: KNHANES 2008-2011**

Byung Hoon Kim, & Hyo Lee  
*Sangmyung University*

The purpose of this study was to investigate the relationship between depression and bone mineral density in Korean elder men (55+), and test mediating role of health behaviors. Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2006-2011 data were analyzed. Bone mineral density was measured using DXA. Depression was measured by whether a participant had diagnosed depression, depressed mood lasted longer than 2 weeks, and/or suicidal thinking. Mediating health behaviors were serum vitamin D, calcium intake, high-risk drinking, endurance physical activity, and resistance exercise. The associations among depression, health behaviors, and bone mineral density with demographic covariates were tested by linear regression, logistic regression, and path analysis. Diagnosed depression was not significantly associated with bone mineral density. Men who experienced substantial depressed mood and suicidal thinking has significantly lower bone mineral density than non-experienced counterparts. The effect of suicidal thinking on bone mineral density was mediated by endurance physical activity only. This study results suggest that elder men who experienced severely depressed mood and suicidal thinking were at-risk population for osteopenia. Also, physical activity intervention seems to be a priority to prevent osteoporosis comorbidity in depressed people.

**Key Words:** Depressed Mood, Suicidal Thinking, Physical Activity, Osteoporosis 