

한국 20대의 비타민 D 결핍 관련요인 분석 : 제 5기 국민건강영양조사를 이용하여

주미현^{1,2}, 이산휘¹, 이윤경¹, 류소연^{2*}
¹조선대학교 대학원 보건학과, ²조선대학교 의과대학 예방의학교실

Vitamin D deficiency of the twenties in Korea : Based on Korea National Health and Nutrition Examination Survey V

Mi-Hyun Joo^{1,2}, San-Hui Lee¹, Yun-Kyung Lee¹, So-Yeon Ryu^{2*}

¹Department of Public Health, Graduate School of Health Science, Chosun University,

²Department of Preventive Medicine, Chosun University Medical School

요약 본 연구의 목적은 ‘국민건강영양조사 제 5기(2010-2012)’ 자료를 이용하여 만 20-29세 연령의 한국인에서의 비타민 D 수준과 비타민 D 결핍관련요인을 알아보고자 하였다. ‘국민건강영양조사 제 5기(2010년-2012년) 완료자중에서 비타민 D 결측치가 없는 만 20세 이상 만 29세 미만 1,837명을 대상으로 분석하였다. 사용된 데이터는 가중치가 적용된 복합표본분석을 이용하여 카이제곱검정 및 다중로지스틱 회귀분석으로 분석하였다. 20대의 84.2%가 비타민 D 결핍으로 조사되었으며 여성이 88.6%로 남성 79.4%보다 높은 결핍률을 보였다. 다중 로지스틱 회귀분석 결과, 비타민 D 결핍에 대한 위험도가 여성인 경우(OR 1.84; 95% CI 1.31-2.56), 미혼인 경우(OR 2.12; 95% CI 1.41-3.19), 주관적 건강상태가 나쁨인 경우(OR 1.94; 95% CI 1.16-3.25) 그리고 중등도 이상 신체활동을 하지 않는 경우(OR 3.38; 95% CI 1.85-6.16)에 높았다. 불확실한 미래를 위해 다양한 노력과 활동을 하는 20대의 비타민 D 결핍은 개인적으로나 사회적으로 매우 중요한 건강문제로 영향을 주기 때문에 이 시기의 비타민 D 수준에 대한 지속적인 연구가 필요할 것이다. 또한 비타민 D는 햇빛에 노출되는 시간과 신체활동 여부와 밀접한 관련이 있는 것으로 나타나 20대의 야외활동 및 중등도 이상의 신체활동을 할 수 있는 학교 및 직장 내 기반시설을 조성하는 등 국가차원에서의 장기적이고 계획적인 노력이 필요하리라고 생각된다.

Abstract The aim of this study was to investigate vitamin D status and factors associated with vitamin D deficiency among Koreans in their using Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) V. The subjects were 1,837 people who were 20-29 years old. The data were analyzed by χ^2 test and multiple logistic regression analysis using weighted composite sample analysis. Vitamin D deficiency was revealed in 84.2% of subjects; 88.6% of women and 79.4% of men showed deficiency. In the multiple logistic regression analysis, the risk for vitamin D deficiency was higher in women (OR 1.84; 95% CI 1.31-2.56), non-married (OR 2.12; 95% CI 1.41-3.19), poor subjective health status (OR 1.94; 95% CI 1.16-3.25), and in the absence of moderate to vigorous physical activity (OR 3.38; 95% CI 1.85-6.16). Continued research on vitamin D levels at this time is needed since vitamin D deficiency among Koreans in their twenties will exacerbate health problems, both individually and socially. In addition, vitamin D has been shown to be closely related to time of exposure to sunlight and physical activity. Therefore, it is thought that long-term and planned efforts should be made at the national level, such as establishing schools and workplaces in which those in their twenties can perform outdoor activities and moderate to vigorous physical activity.

Keywords : Health, Korean, Nutrition surveys, Vitamin D, Vitamin D deficiency, The twenties

*Corresponding Author : So Yeon Ryu(Chosun Univ.)

Tel: +82-62-230-6483 E-mail: canrsy@chosun.ac.kr

Received February 21, 2018

Revised March 28, 2018

Accepted May 4, 2018

Published May 31, 2018

1. 서론

비타민 D는 칼슘의 항상성 유지, 골격 형성·유지 및 무기질 대사에 필수적인 호르몬이며, 골다공증의 예방과 치료뿐만 아니라 골격계 이외의 다른 조직에서도 중요한 역할을 하는 필수 영양소이다. 우리 몸에 필요한 비타민 D는 대부분 피부가 태양광선에 노출될 때 생성되며[1], 비타민 D가 풍부한 음식을 섭취하거나 비타민 D 보충제를 복용했을 때도 생성될 수 있다. 활발한 야외활동과 충분한 영양섭취, 비타민 D 보충제 섭취로 비타민 D의 생성을 원활하게 할 수 있다[2]. 그러나 현대인들의 생활양식이 실내 중심으로 변화하고 있으며, 주로 실내에서 활동하는 직업이 많아짐에 따라 자외선 노출의 기회가 적어지고 이에 따라 자연적으로 비타민 D 합성기회도 줄어들게 되었다[3]. 여러 선행 연구에 따르면, 비타민 D의 합성에 영향을 주는 피부 자외선 노출이 야외 활동시간 감소, 공해, 의복, 지나친 자외선 차단제 사용 등으로 현저히 감소하고 있으며[4-7], 이러한 요인들이 비타민 D 부족현상의 중요한 원인인 것으로 보고되고 있다[7-9].

일반적으로 비타민 D가 결핍이 되면 소아의 경우는 구루병, 성인에게는 골연화증을 초래할 수 있다[10]. 또한 최근 여러 연구결과, 비타민 D 결핍이 고혈압[11], 당뇨병[12], 심혈관계 질환[13], 자가 면역질환과 같은 만성 질환 뿐만 아니라 암[14]과도 관련성이 있음이 보고되어 비타민 D의 기능과 임상적 가치에 대한 관심이 더욱 커지고 있는 실정이다.

현재 전 세계적으로 비타민 D 결핍은 인종, 연령 및 거주 지역, 질병 상태나 문화 등에 따라 여러 집단에서 높은 비율로 보고되었다[15]. 선행연구에 따르면, 미국 인구의 전반적인 비타민 D 결핍률은 41.6%이고, 그 중 흑인(82.1%)과 히스패닉 계통(69.2%)에서 비타민 D 결핍이 더 흔하게 나타나 인종에 따라 차이가 있었다[16]. 우리나라에서 2014년에 시행된 국민건강영양조사에서는 혈중 비타민D 농도가 조사 대상자의 72%가 기준치인 20ng/ml 보다 낮았다[17].

한국인을 대상으로 한 비타민 D 결핍에 대한 선행연구들에서 만 20-29세 연령에서 남녀모두 결핍률이 가장 높았으며[3,18,19], 캐나다인을 대상으로 한 국민건강영양조사(2007-2009)에서도 20-39세 남성에서 비타민D 농도가 가장 낮았다[20]. 앞으로 우리의 미래를 이끌어갈 20대는 생계를 위한 취업준비뿐 아니라 불확실한 미

래를 준비하기 위해 다양한 노력과 활동을 하는 시기이다. 이시기의 높은 비타민 D 결핍률은 그들의 개인적 건강 문제뿐만 아니라 사회적인 문제까지 야기시킬 수 있다. 20대의 비타민 D 결핍상태를 평가하고, 관련요인을 파악하여 대책을 마련하는 것은 건강한 20대의 육성과 건강한 미래를 준비하도록 하는데 필요한 것이라 생각된다. 이에 본 연구에서는 만 20-29세의 비타민 D 상태를 확인하고, 20대의 비타민 D 결핍관련요인을 파악하여 알아보고자 하였다.

1.1 연구방법

1.1.1 연구대상

본 연구는 국민건강영양조사 제 5기(2010-2012년)에 참여한 대상자 중 만 20-29세를 연구대상으로 하였다. 국민건강영양조사는 보건복지부 질병관리본부에서 대한민국 거주 국민을 목표 모집단으로 하여 매년 시행하는 전국 규모의 단면조사로, 2단계 층화집락표본추출방법을 사용하고 있으며[21], 매년 192개 지역의 20가구를 표본 추출하여 만 1세 이상 가구원 약 1만 명을 조사하고 있다. 이 조사를 통해 국민의 건강 및 영양 상태에 관한 현황 및 추이를 파악하여 정책적 우선순위를 두어야 할 건강취약집단을 선별하고, 보건 정책과 사업이 효과적으로 전달되고 있는지를 평가하는데 필요한 통계를 산출하고 있다. 국민건강영양조사는 질병력과 흡연, 음주, 신체활동 등의 건강행태를 알아보는 건강 설문조사, 신체계측과 임상검사 등을 시행하는 검진조사, 영양조사로 이루어졌으며, 대상자의 생애주기별 특성에 따라 소아(1-11세), 청소년(12-18세), 성인(19세 이상)으로 나누어, 1-12월까지 실시되고 있다[22]. 국민건강영양조사의 응답률은 2010년 81.9%(조사대상자 10,938명 중 참여자 8,958명), 2011년 80.4%(조사대상자 10,589명 중 참여자 8,518명), 2012년 80.0%(조사대상자 10,069명 중 참여자 8,058명)였다. 본 연구에서는 제 5기(2010-2012)층 대상자 25,534명 중 만 20-29세에 해당하는 대상자 2,102명을 대상으로 하였으며, 그 중 비타민D 결측치를 보이는 265명을 제외하고, 최종적으로 1,837명을 연구 대상으로 하였다.

1.1.2 이용변수

1.1.2.1 인구사회학적 변수

성별, 거주지역, 주택형태, 가구소득, 교육 수준, 직업

분류, 동거 가족 수, 가족 세대 유형, 결혼여부 변수를 이용했다. 거주지역은 도시(동)와 시골(읍·면)로, 주택형태는 아파트와 그 외로 구분, 가구소득은 소득 4분위수를 기준으로 상위 1-25%, 상위 26-50%, 상위 51-75%, 상위 76-100%로 구분하여 Quartile 1, 2, 3, 4로 명명하였다. 교육 수준은 중졸 이하, 고졸, 대졸 이상으로 재분류했고 직업 유형은 농림어업 종사여부를 기준으로 농림어업종사자와 관리자, 전문가 및 관련 종사자, 사무종사자, 서비스 및 판매 종사자, 기능원, 장치·기계조작 및 조립종사자, 단순노무종사자를 비농림어업 종사자로 분류하였고, 주부나 학생 등은 무직으로 분류하여 이용하였다. 동거 가족 수는 자연수 형태로, 결혼 여부는 기혼, 미혼으로 분류했다.

1.1.2.2 건강관련 변수

체질량지수, 주관적 건강상태, 흡연상태, 음주상태, 스트레스 정도, 수면 시간을 분석했다. 체질량지수는 몸무게[kg]를 키의 제곱[m²]으로 나눈 값을 이용하여 체질량지수가 18.5kg/m² 미만인 경우 저체중, 18.5kg/m² 이상, 25kg/m² 미만은 정상체중, 25kg/m² 이상은 비만으로 구분했다[23]. 주관적 건강상태는 좋음(매우 좋음, 좋음), 보통, 나쁨(매우 나쁨, 나쁨)으로 재분류하였고, 흡연상태는 현재흡연, 과거흡연, 비흡연으로 음주상태는 과거음주, 현재음주, 비음주로 분류했다. 스트레스 정도는 평소 일상생활 중에 스트레스를 느끼는 정도는 High(대단히 많이 느낌, 많이 느낌), Moderate(조금 느낌), Low(거의 느끼지 않음)으로 재분류하였다. 수면시간은 대한수면학회가 권장하는 성인 적정 수면시간 6-8시간을 기준으로 6시간미만, 6-8시간, 9시간 이상으로 구분하였다[24].

1.1.2.3 신체활동 관련 변수

격렬한 신체활동과 중등도 신체활동을 한 경우를 중등도 이상 신체활동을 한 경우로 재분류했고, 걷기 실천 여부를 이용했다. 격렬한 신체활동은 달리기(조깅), 등산, 빠른 속도로 자전거 타기, 빠른 수영, 축구, 농구, 줄넘기 스쿼시, 단식테니스 무거운 물건 나르기 등의 직업활동 및 체육활동을 의미하며, 격렬한 신체활동 실천은 최근 1주일 동안 평소보다 몸이 매우 힘들거나 숨이 많이 가쁜 격렬한 신체활동을 1회 20분 이상, 주 3일 이상 실천한 경우를 의미한다. 중등도 신체활동은 천천히 하

는 수영, 복식테니스, 배구, 배드민턴, 탁구, 가벼운 물건 나르기 등의 직업 활동 및 체육활동을 포함하며, 중등도 신체활동 여부는 최근 1주일 동안 평소보다 몸이 조금 힘들거나 숨이 약간 가쁜 중등도 신체활동을 1회 30분 이상, 주 5일 이상 실천한 경우를 의미한다. 걷기는 출퇴근 또는 등하교, 이동 및 운동을 위해 걷는 것을 모두 포함하며, 걷기 실천여부란 최근 1주일 동안 걷기를 1회 30분 이상, 주 5일 이상 실천한 경우를 의미한다.

1.1.2.4 비타민 D

비타민 D는 비타민 D의 체내 상태를 가장 잘 나타내는 지표인 25-hydroxyvitamin D(25(OH)D)를 측정하였다. 채취된 혈액은 원심분리 후 냉장 보관하여 내오던 의연구소로 이송하여 24 시간 내에 분석했다. 비타민 D 분석은 1470 WIZARD gamma-Counter(Perkin Elmer/Finland) 장비를 이용하여 Radioimmunoassay method로 측정하였다[25]. 본 연구에서는 미국의학협회에서 사용한 기준을 이용하여 20ng/mL 이상을 비결핍으로, 20ng/mL 미만을 결핍으로 구분하였다[26].

1.1.3 자료 수집 및 분석

수집된 자료의 분석은 SAS 9.3 프로그램을 이용했다. 국민건강영양조사는 복합표본설계(complex sampling design) 내용을 반영하여 분석하도록 하였으며, 층 변수(변수명 kstrata), 집락 변수(변수명 psu), 가중치(변수명 wt)를 이용하였다. 인구사회학적 특성, 건강관련 특성에 따른 비타민 D 결핍 여부를 카이제곱검정을 이용하여 분석하였고 비타민 D 결핍수준에 대한 관련요인을 알아보기 위해 추정 %를 계산하였다. 카이제곱검정을 통해 P<0.1 변수들을 이용하여 비타민 D 결핍관련요인은 다중로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 본 연구에서의 가설 검증에 대한 통계적 유의수준은 α=0.05로 설정하였다.

2. 본론

2.1 20대의 인구사회학적 특성에 따른 비타민 D 결핍률

20대 전체의 비타민 D 결핍률은 84.2%였다. 성별에 따른 비타민 D 결핍률은 여자 88.6%로 남자 79.4%보다 높았다(p<.0001). 거주지역에 따른 비타민 D 결핍률은

동에서 거주하는 경우가 84.7%로 읍면에서 거주하는 경우 77.0%보다 결핍률이 높았다($p < 0.027$). 직업유형에 따른 비타민 D 결핍률은 무직(주부, 학생 등)일 경우 결핍률이 84.9%, 비농림어업 종사자 84.4%였고 농림어업 숙련 종사자일 경우 37.8%로 결핍률이 현저하게 낮았다($p = 0.002$). 가족 세대 유형에 따른 비타민 D 결핍률은 독거인 경우 결핍률이 88.7%로 가장 높았으며 2세대 84.7%, 1세대(독거 제외) 83.5%, 3세대 75.5%였고($p = 0.067$), 결혼 상태에 따른 비타민 D 결핍률은 미혼인 경우 84.5%로 기혼 79.6%로 보다 결핍률이 높았다. 그 외 주택형태, 가구소득, 교육수준, 동거 가족수는 비타민 D 결핍률과 유의한 관련성은 없었다[Table 1].

Table 1. Vit. D deficiency according to general characteristics of the subject

Characteristics	Total N[%]	Vitamin D deficiency % [S.E]	Vitamin D no deficiency % [S.E]	<i>p</i>
Total	1837[100.0]	84.2[1.30]	15.8[1.30]	
Sex				
Men	755[52.7]	79.4[1.68]	20.6[1.68]	<0.001
Women	1082[47.3]	88.6[1.22]	11.4[1.22]	
Residence area				
Dong	1635[87.1]	84.7[1.23]	15.3[1.23]	0.027
Town	202[12.9]	77.0[3.48]	23.0[3.48]	
House Type				
House	947[67.9]	83.7[1.53]	16.3[1.53]	0.566
Apartment	890[32.1]	83.8[1.72]	16.2[1.72]	
Family income				
Quartile 4	137[9.3]	82.7[4.10]	17.3[4.10]	0.932
Quartile 3	450[25.5]	83.9[1.94]	16.1[1.94]	
Quartile 2	609[34.1]	82.9[1.85]	17.1[1.85]	
Quartile 1	626[31.2]	84.6[1.81]	15.4[1.81]	
Education level				
≤ Middle school	30[2.1]	80.6[7.98]	19.4[7.98]	0.422
High school	903[55.4]	83.1[1.73]	16.9[1.73]	
≥ College	870[42.5]	85.7[1.61]	14.3[1.61]	
Occupation				
Employed -agriculture related	11[10.76]	37.8[17.7]	62.2[17.7]	0.002
Employed -agriculture non-related	1056[59.1]	84.4[1.59]	15.6[1.59]	
Unemployed	727[40.2]	84.9[0.92]	15.1[1.92]	
Number of family living together				
1	79[5.5]	88.7[3.30]	11.3[3.30]	0.283
2-3	764[42.7]	83.0[1.79]	17.0[1.79]	
≥4	994[51.8]	83.9[1.43]	16.1[1.43]	
Marital status				
Married	344[17.4]	79.6[2.59]	20.4[2.59]	0.009
Non-married	1493[82.6]	84.5[1.25]	15.5[1.25]	

2.2 20대의 건강관련 특성에 따른 비타민 D 결핍률

주관적인 건강상태에 따른 비타민 D 결핍률은 나쁨이 90.6%, 보통 84.5%, 좋음 82.1%였다($p = 0.067$). 흡연상태에 따른 비타민 D 결핍률은 비 흡연자가 86.6%, 과거흡연자가 82.1%, 현재흡연자가 80.5%이었고($p = 0.039$), 평균 수면시간에 따른 비타민 D 결핍률은 9시간 이상인 경우 결핍률이 88.9%로 가장 높게 나타났고, 6시간미만 88.5%, 6-8시간 83.0%였다($p = 0.055$). 중등도 이상 신체활동 여부에 따른 비타민 D 결핍률은 신체활동을 하지 않는 경우 85.2%로, 신체활동을 하는 경우 62.9%에 비해 결핍률이 높았다($p = < 0.001$). 그 외 체질량지수, 음주상태, 스트레스 인지정도, 걷기 실천 여부는 비타민 D 결핍률과 통계적으로 유의한 관련이 없었다[Table 2].

Table 2. Vit D deficiency by health-related characteristics of the subject

Characteristics	Total N[%]	Vitamin D deficiency [n=1568] % [S.E]	Vitamin D no deficiency [n=269] % [S.E]	<i>p</i>
BMI				
Underweight	245[11.7]	87.1[2.39]	12.9[2.39]	0.516
Normal	1212[66.0]	83.5[1.48]	16.5[1.48]	
Overweight	380[22.3]	84.7[2.59]	15.3[2.59]	
Subjective health status				
Good	790[44.8]	82.1[1.79]	17.9[1.79]	0.021
Fair	803[43.6]	84.5[1.80]	15.5[1.80]	
Poor	210[11.6]	90.6[2.04]	9.4[2.04]	
Smoking status				
Current smoking	451[30.2]	80.5[2.39]	19.5[2.39]	0.039
Ex-smoking	233[13.9]	82.1[3.13]	17.9[3.13]	
Non-smoking	1119[55.9]	86.6[1.53]	13.4[1.53]	
Drinking status				
Current drinker	153[7.2]	88.5[3.12]	11.5[3.12]	0.502
Ex-drinker	1600[90.1]	83.7[1.41]	16.3[1.41]	
Non-drinker	50[2.8]	84.5[6.72]	15.5[6.72]	
Perceived level of stress				
High	639[33.6]	86.0[1.78]	14.0[1.78]	0.132
Moderate	1009[57.6]	84.0[1.65]	16.0[1.65]	
Low	155[8.8]	77.9[4.39]	22.1[4.39]	
Average sleeping time [hr]				
<6	186[9.6]	88.5[2.80]	11.5[2.80]	0.055
6-8	1422[78.9]	83.0[1.47]	17.0[1.47]	
≥9	229[11.5]	88.9[2.52]	11.1[2.52]	
Moderate to vigorous physical activity				
No	1729[95.2]	85.2[1.34]	14.8[1.34]	<0.001
Yes	74[4.8]	62.9[6.16]	37.1[6.16]	
Walking activity				
No	944[51.1]	85.4[1.61]	14.6[1.61]	0.234
Yes	858[48.9]	82.8[1.83]	17.2[1.83]	

2.3 20대의 비타민 D 결핍 관련요인

비타민 D 결핍 관련요인을 다중로지스틱 회귀분석으로 분석한 결과, 성별에서 남성인 경우보다 여성인 경우 비타민 D 결핍에 대한 교차비가 (OR 1.83; 95% CI 1.31-2.56), 결혼 상태에서는 기혼인 경우보다 미혼인 경우 비타민 D 결핍에 대한 교차비가 (OR 2.12; 95% CI 1.41-3.19) 통계적으로 유의했다. 주관적인 건강상태에서는 좋음인 경우보다 나쁨인 경우 비타민 D 결핍에 대한 교차비가 (OR 1.94; 95% CI=1.16-3.25) 통계적으로 유의했다. 또 중등도 이상 신체활동 실천여부에서 신체 활동을 하는 경우보다 하지 않는 경우에 비타민 D 결핍에 대한 교차비가 (OR 3.38; 95% CI 1.85-6.16) 통계적으로 유의했다. 그 외 거주 지역, 직업유형, 가족 세대 유형, 흡연상태, 평균 수면시간은 비타민 D 결핍률과 유의한 관련성은 없었다[Table 3].

Table 3. Odds ratios and 95% confidence intervals for vitamin D deficiency of the subject

Characteristics	OR	95% CI
Sex [/men]		
Women	1.83	1.31-2.56
Residence area [/Town]		
Dong	1.56	0.90-2.72
Occupation [/Employed-agriculture related]		
Employed-agriculture non-related	4.67	0.83-26.36
Unemployed	4.18	0.73-23.91
Marital status [/Married]		
Non-married	2.12	1.41-3.19
Subjective health status [/Good]		
Fair	1.00	0.85-1.65
Poor	1.94	1.16-3.25
Smoking status [/Current smoking]		
Ex-smoking	1.00	0.60-1.68
Non-smoking	1.20	0.81-1.80
Average sleeping time [/6-8]		
< 6	1.49	0.78-2.84
≥9	1.56	0.93-2.61
Moderate to vigorous physical activity [/Yes]		
No	3.38	1.85-6.16

3. 결론

비타민 D 결핍은 구루병과 골연화증을 초래할 뿐만 아니라 여러 만성질환이나 암과도 연관성이 있음이 밝혀지고 있다[11-14]. 선행연구에 따르면, 우리나라 성인의 비타민 D 결핍은 매우 흔하게 나타나는 현상이며 특히

젊은 세대들에 더 두드러지게 나타나는 현상이지만 [18,27], 아직까지 20대만을 대상으로 비타민 D 결핍 관련요인을 분석한 연구는 드문 실정이다. 따라서 본 연구는 우리나라 20대를 대상으로 비타민 D 결핍 현황 및 그와 관련된 요인을 알아보고자 수행하였다.

본 연구에서 20대 전체 비타민 D 결핍률은 84.2%로 매우 심각한 수준이었다. 성별에 따라 살펴보면, 20대 여성의 비타민 D 결핍률이 88.6%로 남성 79.4%보다 높았다($p<.0001$). 또한 다중로지스틱 회귀분석 결과, 여성인 경우 비타민 D 결핍에 대한 교차비가 (OR 1.83; 95% CI 1.31-2.56) 통계적으로 유의했다. 이는 비타민 D 혈중농도를 44개국에서 측정된 메타분석에서 성별에 따라 차이가 없게 나타난 결과와 상이한 결과이나[28], 2008년 국민건강영양조사 자료를 이용해 우리나라 사람의 비타민 D 결핍률을 조사한 선행연구에서 20-29세 여성 결핍률이 79.9%로, 남성 결핍률이 65.0%보다 높았고 [18], 여성이 남성보다 비타민 D 결핍률이 높게 조사된 다른 선행연구들과는 일치하는 결과였다[3,19,29,30]. 여성은 남성에 비해 적은 야외신체활동으로 햇빛에 노출되는 기회가 적고[29,31], 자외선 차단제의 지나친 사용 [27,32], 하얀 얼굴을 선호[33], 의식적으로 햇빛 노출을 피하는 경향 등과 관련되어 비타민 D 결핍률이 높은 것으로 생각된다[3].

거주지역은 도시에 거주하는 경우 84.7%로 시골에 거주하는 경우 77.0%보다 비타민 D 결핍률이 높게 나타났다($p=0.027$). 이는 선행연구에서 시골지역보다 도시지역 결핍률이 높게 나타난 것과[34,35] 비슷한 결과로, 시골에 거주하는 경우 햇빛에 노출되는 기회가 더 많아져 비타민 D가 피부에서 더 활발하게 합성될 것으로 예상된다[2].

현대인들에 있어 직업의 유형은 햇빛조사량과 밀접한 관계가 있다. 본 연구에서 직업유형에 따른 비타민 D 결핍률을 살펴보면, 농림어업 비관련 종사자 84.4%, 무직 84.9%로 농림어업 관련 종사자 37.8%가 결핍률이 훨씬 높았다($p=0.002$). 농림어업 관련 종사자의 경우 대부분의 시간을 옥외활동으로 보내게 되어 햇빛조사량이 많아져 비타민 D 결핍률이 상대적으로 낮을 수 있다[31]. 직업분류의 기준이 조금 상이 하긴 하지만, 우리나라 임금 근로자들의 직업유형에 따른 비타민 D 상태를 분석한 선행연구에 따르면, 사무직 근로자들이 제조업근로자나 서비스업 근로자에 비해 남녀 모두에서 비타민 D 결핍

률이 가장 높았고[29], 조선소 근로자와 기타 제조업 근로자를 대상으로 한 비타민 D 결핍에 관한 다른 선행연구에서도 조선소 근로자들의 비타민 D 결핍률이 더 높았다[36]. 각 연구마다 직업분류 기준이 달라서 직접적인 비교는 힘들지만, 비타민 D 결핍은 근로자들의 업무가 이루어지는 주된 장소(옥외, 옥내)에 따른 근로자들의 햇빛노출시간과 관련이 있을 것으로 생각되므로[18,31] 직업의 유형이 비타민 D 결핍에 영향을 주는 중요한 위험요인이 될 것으로 예상된다[19, 31].

흡연과 혈중 비타민 D 농도에 관한 선행연구에 따르면, 젊은 남성과 중년남성의 경우 흡연이 혈중 비타민 D 농도를 낮게 하는 중요한 결정인자였으며[37], 중국의 노인들을 대상으로 한 연구에서는 현재흡연자의 경우 혈중 비타민 D 농도가 비흡연자에 비해 낮게 나타났다[38]. 또 다른 선행연구에서는 혈중 적절한 vitamin D 농도는 흡연을 하지 않는 경우와 관련이 있었다[39]. 본 연구에서 흡연상태에 따른 비타민 D 결핍률이 현재흡연자의 경우 80.5%로 가장 낮게 나타나 기존연구들과 다른 결과였으나 이는 흡연량이나 패턴을 고려하지 않은 비교였다.

결혼상태가 미혼인 경우 84.5%로 기혼인 경우 79.6%보다 비타민 D 결핍률이 높았으며($p=0.009$), 기혼인 경우보다 미혼인 경우에 비타민 D 결핍에 대한 교차비가 (OR 2.12; 95% CI 1.41-3.19) 통계적으로 유의했다. 결혼상태와 건강행동에 관한 한 선행연구에 따르면, 남성의 경우 미혼일 때 기혼일 때 보다 1.8배 정도 규칙적인 운동을 했다[40]. 규칙적인 운동으로 신체활동수준이 높아져 비타민 D 결핍률이 낮을 가능성이 있어[31], 미혼일 경우 비타민 D 결핍률이 높은 본 연구와는 상이한 결과라고 할 수 있으나, 결혼상태와 신체활동도에 관한 여러 선행연구결과는 아직 일관적이지 않은 실정이다[41-43].

주관적인 건강상태를 좋음이라고 응답한 경우보다 나쁨이라고 응답한 경우 비타민 D 결핍에 대한 교차비가 (OR 1.94; 95% CI 1.16-3.25) 통계적으로 유의했다. 운동참여와 주관적 건강인지에 관한 선행연구에 따르면, 규칙적으로 운동에 참여하는 경우 그렇지 않은 경우에 비해 자신의 건강수준을 더 긍정적으로 평가하고 있었고[44], 이러한 규칙적인 운동을 하는 경우 비타민 D 결핍률이 낮을 것으로 예상되어[31,45,46], 본 연구결과와 일치하는 결과라 생각된다.

중등도 이상 신체활동을 하는 경우보다 하지 않는 경우 비타민 D 결핍에 대한 교차비가 (OR 3.38; 95% CI 1.85-6.1) 통계적으로 유의했다. 여러 선행연구들이 신체활동이 비타민 D 결핍에 영향을 미치는 것으로 보고하고 있다. 성인 직장여성들을 대상으로 조사한 연구에서는, 에너지 소비량이 많고, 운동시간과 옥외활동시간이 길수록 비타민 D 수준이 높게 나타났으며[45], 또 다른 선행연구에서는 신체활동수준이 높을수록 비타민 D 결핍률이 낮게 나타났다[31,46]. 옥외에서 보내는 시간이 줄어 햇빛에 노출되는 시간이 적거나 신체활동을 하지 않는 경우, 비타민 D가 결핍 될 가능성이 있다고 예상된다[29].

본 연구의 제한점은 첫째, 이 연구는 단면연구로 20대의 특성과 비타민 D 결핍관련요인과의 인과관계를 명확히 알 수 없었다. 둘째, 국민건강영양조사는 1-12월 사이 연중 진행되는 조사로, 개인별 조사되는 시점의 햇빛 노출량의 계절적인 변화가 반영되지 못하였다. 셋째, 자외선 차단제 사용이나 비타민 D 보충제 섭취에 대한 내용을 반영하지 못했다. 이러한 제한점에도 불구하고 이 연구는 국민건강영양조사를 이용하여 우리나라 일반적인 20대의 비타민 D 결핍관련요인을 파악하여 20대의 건강 증진에 도움이 되는 기초자료를 마련하는데 의의가 있다고 하겠다.

4. 요약 및 결론

본 연구는 만 20-29세 연령의 한국인에서의 비타민 D 상태를 확인하고 20대의 비타민 D 결핍관련요인을 알아보고자 하였다.

불확실한 미래를 위해 다양한 노력과 활동을 하는 20대의 비타민 D 결핍은 개인적으로나 사회적으로 매우 중요한 건강문제로 영향을 주기 때문에 이 시기의 비타민 D 수준에 대한 지속적인 연구가 필요할 것이다. 이러한 20대의 비타민 D 결핍률을 감소시키기 위한 다양한 현황을 파악하고 결핍에 따른 건강문제에 대한 국가적 관심도 요구된다. 또한 비타민 D는 햇빛에 노출되는 시간과 신체활동 여부와 밀접한 관련이 있는 것으로 나타나 20대의 야외활동 및 중등도 이상의 신체활동을 할 수 있는 학교 및 직장 내 기반시설을 조성하는 등 국가차원에서의 장기적이고 계획적인 노력이 필요하리라고 생각된다.

References

- [1] Holick MF, "Cancer, sunlight and vitamin D", *J Clin Transl Endocrinol*, vol. 1, no. 4, pp. 179-186, 2014.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcte.2014.10.001>
- [2] HA Park, SY Kim, "Recent advance on vitamin D" *JKMA*, vol. 56, no. 4, pp. 310-318, 2013.
- [3] EH Nah, SY Kim, HI Cho, "Vitamin D levels and prevalence of vitamin D deficiency associated with sex, age, region, and season in Koreans," *Lab Med Online*, vol. 5, no. 2, pp. 84-91, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.3343/lmo.2015.5.2.84>
- [4] Granlund L, Rannemark A, Andersson C, Lindkvist M, Fharm E, Norberg M, "Prevalence of vitamin D deficiency and its association with nutrition, travelling and clothing habits in an immigrant population in Northern Sweden", *European Journal of Clinical Nutrition*, vol. 70, no. 3, pp. 373-379, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.1038/ejcn.2015.176>
- [5] Hoseinzadeh E, Taha P, Wei C, Godini H, Ashraf GM, Taghavi M, Miri M, "The impact of air pollutants, UV exposure and geographic location on vitamin D deficiency", *Food and Chemical Toxicology*, vol. 113, no. 3, pp. 241-254, 2018.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2018.01.052>
- [6] JH Lee, JH O'Keefe, D Bell, DD Hensrud, MF Holick, "Vitamin D deficiency: an important, common, and easily treatable cardiovascular risk factor?", *J Am Coll Cardiol*, vol. 52, no. 24, pp. 1949-1956, 2008.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2008.08.050>
- [7] KY Ahn, JH Min, JY Jeon, "Association between Physical Activity and Vitamin D in Korean Adults Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2009-2013," *J Korean Soc. Living Environ*, vol. 22, no. 5, pp. 712-721, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.21086/ksles.2015.10.22.5.712>
- [8] EY Choi, "25 (OH) D status and demographic and lifestyle determinants of 25 (OH) D among Korean adults," *Asia Pac J Clin Nutr*, vol. 21, no. 4, pp. 526-535, 2012.
- [9] Scragg R, Camargo CA Jr, "Frequency of leisure-time physical activity and serum 25-hydroxyvitamin D levels in the US population: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey," *Am J Epidemiol*, vol. 168, no. 6, pp. 577-586, 2008.
DOI: <https://doi.org/10.1093/aje/kwn163>
- [10] Watanabe R, Inoue D, "Update on recent progress in vitamin D research. Vitamin D insufficiency/deficiency," *Clin Calcium*, vol. 27, no. 11, pp. 1601-16081, 2017.
- [11] Naghshtabrizi B, Borzouei S, Bigvand P, Seifrabiei MA., "Evaluation of the Relationship between Serum 25-Hydroxy Vitamin D and Hypertension in Hamadan, Iran-A Case Control Study", *J Clin Diagn Res*, vol. 11, no. 7, pp. LC01-LC03, 2017.
- [12] Paul Lips, Marelise Eekhoff, Natasja van Schoor, Mirjam Oosterwerff, Renate de Jongh, Yvonne Krul-Poel, Suat Simsek, "Vitamin D and type 2 diabetes", *J Steroid Biochem Mol Biol*, vol. 173, no. 10, pp. 280-285, 2017.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2016.11.021>
- [13] Leu Agelii M, Lehtinen-Jacks S, Zetterberg H, Sundh V, Björkelund C, Lissner L, "Low vitamin D status in relation to cardiovascular disease and mortality in Swedish women - Effect of extended follow-up.", *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, vol. 27, no. 12, pp. 1143-1151, 2017.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2017.10.013>
- [14] Gandini S, Boniol M, Haukka J, Byrnes G, Cox B, Sneyd MJ, Mullie P, Autier P, "Meta-analysis of observational studies of serum 25 hydro xyvitamin D levels and colorectal, breast and prostate cancer and colorectal adenoma", *Int J Cancer*, vol. 128, no. 6, pp. 1414-1424, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.1002/ijc.25439>
- [15] Holick MF, "Vitamin D deficiency", *N Engl J Med*, vol. 357, no. 3, pp. 266-281, 2007.
DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMra070553>
- [16] Forrest KY1, Stuhldreher WL, Stuhldreher, "Prevalence and correlates of vitamin D deficiency in US adults", *Nutr Res*, vol. 31, no. 1, pp. 48-54, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2010.12.001>
- [17] Ministry of Health and Welfare. Korean health statistics 2015: Korea National Health and Nutrition Examination Survey, VI(KNHANES), 2014.
- [18] HS Choi, HJ Oh, H Choi, WH Choi, JG Kim, KM Kim, KJ Kim, Y Rhee, SK Lim, "Vitamin D insufficiency in Korea-a greater threat to younger generation: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2008," *JCEM*, vol. 96, no. 3, pp. 643-651, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.1210/jc.2010-2133>
- [19] HR Jeong, SJ Hong, YJ Heo, HS Chun, DS Kim, JT Park, MY Kang, "Vitamin D status and associated occupational factors in Korean wage workers: data from the 5th Korea national health and nutrition examination survey (KNHANES 2010 -2012)", *Annals of occupational and environmental medicine*, vol. 26, no. 9, pp. 22-31, 2014.
DOI: <https://doi.org/10.1186/s40557-014-0028-x>
- [20] Langlois K, Greene-Finestone L, Little J, Hidiroglou N, Whiting S, "Vitamin D status of Canadians as measured in the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey," *Health Rep*, vol. 21, no. 1, pp. 47-55, 2010.
- [21] JN Lee, IS Lee, "Comparison of Characteristics between Success Group and Failure Group of 1-year Continuous Smoking Abstinence in Young Adult and Middle-aged Male Workers: with Focus on the First-year Analysis of Korean Cross-sectional Survey," *J Korean Acad Community Health Nurs*, vol. 27, no. 2, pp. 95-105, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.12799/jkachn.2016.27.2.95>
- [22] HN Yoo, HS Kim, "Vitamin D deficiency and Metabolic Syndrome among Korean Adolescents: Based on Korea National Health and Nutrition Examination Survey V (KNHANES)," *J Korean Soc Health*, vol. 29, no. 1, pp. 22-32, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.15434/kssh.2016.29.1.22>
- [23] HW Byeon, "The relationship between BMI, weight perception and depression-like symptoms in Korean middle school students", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, vol. 14, no. 12, pp. 6317-6323, 2013.

- DOI: <http://doi.org/10.5762/KAIS.2013.14.12.6317>
- [24] MJ Cho, HK Kim, NR Oh, "Influence of the number of remaining teeth on sleep time and stress of adults older than 40 years", *Journal of Digital Convergence*, vol. 4, no. 7, pp. 225-232, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.14400/JDC.2016.14.7.225>
- [25] Guide to the utilization of the data from the 5th Korea National Health and Nutrition Examination Survey(2010-2012), Korea Centers for Disease Control and Prevention, pp. 277, 2012.
- [26] JY Park, YR Heo, "Relationship of vitamin D status and obesity index in Korean women" *J Nutr Health*, vol. 49, no. 1, pp. 28-35, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.4163/jnh.2016.49.1.28>
- [27] SK Cho, S Koo, K Park, "Vitamin D and depression" *J Korean Soc Food Sci Nutr*, vol. 43, no. 10, pp. 1467-1476, 2014.
DOI: <https://doi.org/10.3746/jkfn.2014.43.10.1467>
- [28] Hilger J, Friedel A, Herr R, Rausch T, et al, "A systematic review of vitamin D status in populations worldwide", *Br J Nutr*, vol. 111, no. 1, pp. 23-45, 2014.
DOI: <https://doi.org/10.1017/S0007114513001840>
- [29] YY Jin, HS Kang, "The Relationship between Serum Vitamin D Levels and Lifestyle Risk Factors in Office Workers" *The Korean Journal of Physical Education*, vol. 54, no. 5, pp. 727-737, 2015.
DOI: <http://doi.org/G704-000541.2015.54.5.010>
- [30] Zuberi LM, Habib A, Haque N, Jabbar A, "Vitamin D deficiency in ambulatory patients," *J Pak Med Assoc*, vol. 58, no. 9, pp. 482-484, 2008.
- [31] JM Sim, HG Jeon, KC Lee, "Comparative Analysis of the Effect of Physical Activity and Stress Experience on the Vitamin D Deficiency according to Occupations: results from KNHANES dataset for 2008~ 2013," *Journal of the Korea Contents Association*, vol. 15, no. 8, pp. 505-518, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.5392/JKCA.2015.15.08.505>
- [32] Holick MF, "Resurrection of vitamin D deficiency and rickets" *J Clin Invest*, vol. 116, no. 8, pp. 2062-2072, 2006.
DOI: <https://doi.org/10.1172/JCI29449>
- [33] MG Oh, MA Han, J Park, SY Ryu, SW Choi, "The prevalence of vitamin D deficiency among cancer survivors in a nationwide survey of the Korean population," *PLoS One*, vol. 10, no. 6, pp. e0129901, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0129901>
- [34] AN Lee, SH Kim, CM Nam, YJ Kim, SH Joo, KR Lee, "Prevalence of Vitamin D Deficiency and Insufficiency in Korean Children and Adolescents and Associated Factors," *Lab Med Online*, vol. 6, no. 2, pp. 70-78, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.3343/lmo.2016.6.2.70>
- [35] Mithal A, Wahl DA, Bonjour JP, Burckhardt P, Dawson-Hughes B, Eisman JA, El-Hajj Fuleihan G, Josse RG, Lips P, Morales-Torres J; IOF Committee of Scientific Advisors (CSA) Nutrition Working Group, "Global vitamin D status and determinants of hypovitaminosis D," *Osteoporos Int*, vol. 20, no. 11, pp. 1807-1820, 2009.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s00198-009-0954-6>
- [36] SH Park, YW Kim, CH Chae, JS Son, CW Kim, JY Kim, JH Kim, "The Relationship of serum vitamin D levels and the Framingham Risk Score among male workers in the manufacturing Sector," *Korean J Occup Environ Med*, vol. 24, no. 2, pp. 115-123, 2012.
- [37] Kassi EN, Stavropoulos S, Kokkoris P, Galanos A, Moutsatsou P, Dimas C, Papatheodorou A, Zafeiris C, Lyritis G., "Smoking is a significant determinant of low serum vitamin D in young and middle-aged healthy males", *Hormones*, vol. 14, no. 2, pp. 241-250, 2015.
- [38] Jiang CQ, Chan YH, Xu L, Jin YL, Zhu T, Zhang WS, Cheng KK, Lam TH, "Smoking and serum vitamin D in older Chinese people: cross-sectional analysis based on the Guangzhou Biobank Cohort Study," *BMJ Open*, vol. 6, no. 6, pp. 10-19, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010946>
- [39] Sebekova K, Krivosikova Z, Gajdos M, Podracka L, "Vitamin D status in apparently healthy medication-free Slovaks: Association to blood pressure, body mass index, self-reported smoking status and physical activity," *Bratisl Lek Listy*, vol. 117, no. 12, pp. 702-709, 2016.
- [40] HJ Yim, HA Park, JH Kang, KW Kim, YG Cho, YI Hur EJ Sung, "Marital status and health behaviors in middle-aged Korean adults: from the 2007-2010 Korea National Health and Nutrition Examination Survey" *Korean J Health Promo*, vol. 12 no. 4, pp. 178-186, 2012.
- [41] Santos A, Amaral TF, Guerra RS, Sousa AS, Álvares L, Moreira P, Padrão P, Afonso C, Borges N., "Vitamin D status and associated factors among Portuguese older adults: results from the Nutrition UP 65 cross-sectional study", *BMJ Open*, vol. 7, no. 6, pp. 16-23, 2001.
- [42] von Berens Á, Cederholm T, Fielding RA, Gustafsson T, Kim D, Laussen J, Nydahl M, Traviison TG, Reid K, Koochek A., "Physical Performance and Serum 25(OH)vitamin D Status in Community Dwelling Old Mobility Limited Adults: A Cross-Sectional Study", *J Nutr Health Aging*, vol. 22, no. 1, pp. 1-7, 2018.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s12603-016-0849-0>
- [43] Ortega FB, Brown WJ, Lee DC, Baruth M, Sui X, Blair SN., "In fitness and health? A prospective study of changes in marital status and fitness in men and women", *Am J Epidemiol*, vol. 173, no. 3, pp. 337-344, 2010.
DOI: <https://doi.org/10.1093/aje/kwq362>
- [44] JS Yoo, JE Lim, SW Cho, HR Shin, SW Park, "The relationship between health of the elderly and medical costs - The mediating effect of exercise and self-rated health" *Korean Journal of Sociology of Sport*, Vol. 30, No. 3, pp. 1-18, 2017.
- [45] HJ Lim, "Serum 25-hydroxyvitamin D status and associated factors in premenopausal working women", *Korean J Community Nutrition*, vol. 10, no. 1, pp. 79-90, 2005.
- [46] IK. Jung, "Prevalence of vitamin D deficiency in Korea: Results from KNHANES 2010 to 2011", *J Nutr Health*, vol. 46, no. 6, pp. 540-551, 2013.
DOI: <https://doi.org/10.4163/jnh.2013.46.6.540>

주 미 현(Mi-Hyun Joo)

[정회원]



- 2015년 7월 : 조선대학교 보건대학원 보건학과(보건학석사)
- 2017년 7월 : 조선대학교 대학원 보건학과(박사수료)
- 2015년 3월 ~ 현재 : 조선대학교 의과대학 예방의학교실 연구원

<관심분야>

수혈학, 혈액학, 미생물학, 보건학

류 소 연(So Yeon Ryu)

[정회원]



- 1992년 2월 : 조선대학교 의과대학 (의학석사)
- 1999년 8월 : 조선대학교 의과대학 (의학박사)
- 2001년 3월 ~ 2006년 2월 : 한국 연구소 책임연구원
- 2006년 3월 ~ 현재 : 조선대학교 의과대학 교수

<관심분야>

보건, 의학

이 산 휘(San-hui Lee)

[정회원]



- 2012년 2월 : 기독교대학교 (간호학학사)
- 2015년 7월 : 조선대학교 보건대학원 보건학과 (보건학석사)
- 2017년 7월 : 조선대학교 대학원 보건학과 (박사수료)
- 2016년 6월 ~ 현재 : 우리들병원 간호사

<관심분야>

보건학, 간호학

이 윤 경(Yun-Kyung Lee)

[정회원]



- 2015년 7월 : 조선대학교 보건대학원 보건학과(보건학석사)
- 2017년 7월 : 조선대학교 대학원 보건학과(박사수료)

<관심분야>

의학, 보건