



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

보건학 석사학위 논문

Vitamin D 결핍과 건강행위와의  
연관성

아주대학교 보건대학원

보건학과/역학과 건강증진 전공

정 유 현

# Vitamin D 결핍과 건강행위와의 연관성

지도교수 이 순 영

이 논문을 보건학 석사학위 논문으로 제출함.

2018년 2월

아주대학교 보건대학원

보건학과/역학과 건강증진 전공

정 유 현

정유현의 보건학 석사학위 논문을 인준함.

심사위원장 이 순 영 인

심 사 위 원 이 경 중 인

심 사 위 원 이 윤 환 인

아주대학교 보건대학원

2017년 12월 12일

## 감사의 말씀

본 논문이 완성되기 까지 열정적인 지도와 도움을 주신 이순영 교수님과 바쁘신 중에도 세심한 지도와 배려를 아끼지 않으신 이경종 교수님과 이윤환 교수님께 깊은 감사드립니다. 그리고 원하던 대학원 공부를 할 수 있도록 배려와 응원해준 아내와 아들 정원혁에게 사랑하고 고맙다 전하고 싶습니다.

직장일과 학업을 병행하는 일은 모든 면에서 힘들고 어려운 일이지만, 아주대에서 대학원 공부를 한다는 것에 항상 자부심과 성취감을 느끼며 지내왔습니다. 돌이켜 보면 대학원 생활이 너무 빠르게 지나간 것 같고, 아쉬움이 많지만, 힘든 와중에도 서로 도우며, 같이 수학(修學)한 학우들과 지도해주신 교수님들과의 인연을 생각하면, 아주대 보건대학원에서 공부하게 된 것을 저에게 행운이라 생각합니다.

끝으로 학업을 이어 갈 수 있도록 직장에서 배려를 해주신 박동엽 실장님과 용기와 도움을 주신 친구 성현호, 박창은 교수님에게 감사드리며, 저의 부족함을 채워준 모든 분들께 지면을 빌려 감사드립니다.

정유현 올림

## Vitamin D 결핍과 건강행위와의 연관성

Vitamin D는 뼈의 성장과 유지에 중요한 영양소이며, 최근 연구들에 의해 인체 많은 기능에 작용하여 그 중요성이 새롭게 대두되고 있다. 하지만, 세계적으로 Vitamin D 결핍률이 높아져 심각성이 제기되고 있고, 우리나라 또한 예외가 아니다. 본 연구에서는 한국인의 Vitamin D 수준을 조사하고 관련성이 있는 요인들을 파악하여 평가하는데 목적이 있다. 연구 자료는 국민건강영양조사 제6기 2014년도 건강설문, 검진조사, 식생활조사 자료 중 Vitamin D 검사결과가 있는 만 20세 이상 1,977명을 대상으로 분석을 하였다. 이들의 혈중 Vitamin D 농도를 분석한 결과, 결핍률이 남성은 71.9%, 여성은 81.7%로 결핍률이 높았다. 또한, 세대별 평균은 20대가 13.9 ng/mL로 가장 심각했고, 연령대가 높아질수록 평균치는 높아져 60대에서 가장 높은 18.4 ng/mL였으나, 정상 참고치인 20.0 ng/mL를 넘지 못하여 전 연령대가 결핍인 것으로 관찰되었다. Vitamin D와 관련된 요인들을 찾기 위하여 교차 분석을 하였고, 성별, 연령, 계절, 지역, 교육수준, 직업, 보충제 복용, 좌식생활이 유의한 관련성이 있었다. 이 요인들 중 통제변수를 통제하여 로지스틱 회귀분석을 통한 상대위험도를 평가하였는데, 남성과 여성의 결과가 다르게 관찰되었다. 남성은 40세 미만에서(OR 4.1, 95%CI 2.5-6.9), 봄·겨울에서(OR 4.2, 95%CI 2.8-6.3), 도시거주에서(OR 2.1, 95%CI 1.3-3.2), 흡연자에서(OR 1.8, 95%CI 1.2-2.7), 보충제 복용을 하지 않는 경우(OR 2.1, 95%CI 1.3-3.4)의 비교 위험도가 유의하게 높았고, 좌식생활시간이 길수록 위험도가 높았다(OR 1.1, 95%CI 1.0-1.1). 여성은 40세 미만에서(OR 1.9, 95%CI 1.2-3.0), 실내직종에서(OR 4.5, 95%CI 1.7-12.1), 보충제 복용을 하지 않는 경우(OR 3.0, 95%CI 1.8-4.8)의 비교위험도가 유의하게 높아 남성과 다르게 관찰되었다. 이렇게 여성과 남성의 비교위험도가 다르게 관찰된 이유는 성별간 건강행위의 차이로 판단된다. 연구 결과 한국인의 Vitamin D 결핍이 심각한 것으로 관찰되었으며, 이와 관련

된 요인들을 볼 때 주요한 중재수단으로 Vitamin D가 함유된 보충제의 복용과 야외활동을 늘려야 할 것으로 판단된다.

---

핵심어: Vitamin D, 결핍, 좌식생활, 야외활동, 보충제



# 차 례

국문요약 .....	i
차례 .....	iii
그림 차례 .....	iv
표 차례 .....	v
I. 서론 .....	1
1. 연구의 필요성 .....	1
2. 연구의 목적 .....	3
3. 이론적 고찰 .....	4
II. 연구 방법 .....	6
1. 연구 설계 .....	6
2. 연구 자료 및 연구 대상 .....	7
3. 변수의 정의 .....	8
4. 분석 방법 .....	11
III. 연구 결과 .....	12
IV. 고찰 .....	21
V. 결론 .....	24
참고문헌 .....	25
ABSTRACT .....	29



## 그림 차례

그림 1. 연구모형 .....	6
그림 2. 성별에 따른 혈중 Vitamin D 분포 .....	14
그림 3. 연령대별 혈중 Vitamin D 분포 .....	15



## 표 차례

표 1. 연구 대상자의 일반적 특성 .....	13
표 2. 연구 대상자의 건강행위 특성 .....	13
표 3. 계절별 혈중 Vitamin D 농도 .....	16
표 4. Vitamin D 수준과 건강행위 수준간의 교차분석 .....	17
표 5. Vitamin D 수준과 통제변수간의 교차분석 .....	18
표 6. 각 요인과 Vitamin D 결핍의 관련성 분석 (남성) .....	20
표 7. 각 요인과 Vitamin D 결핍의 관련성 분석 (여성) .....	20

# I. 서 론

## 1. 연구의 필요성

Vitamin D는 뼈의 성장과 유지 및 우리 몸의 칼슘 항상성에 관여하는 중요한 영양소이다. 또한, 최근 연구들에 의해 Vitamin D 수용체가 체내의 각 조직과 세포에 작용하는 역할이 알려지면서 새롭게 주목받고 있다. 이러한 Vitamin D가 부족하게 될 때, 칼슘대사에 영향을 미쳐 소아에게는 구루병을 성인에는 골연화증과 같은 질병이 생기게 되고(Holick MF, 2007), 부갑상선항진증이 발생되면 골다공증성 골절의 위험이 증가한다(최희정, 2011).

또한, Vitamin D는 근육의 단백질 합성에 관여함으로써, 근육세포를 성장시켜서 근육 기능의 향상과 반사신경보호기전의 강화, 그리고 근력의 향상이 결국 균형감각을 호전시켜 낙상과 관련된 위험예방에 중요한 요소로 판단된다(Lips P, 2001). 이밖에 세포의 증식, 혈관 관련 질환, 심장과 면역기능에 관련된 작용들이 알려지면서 많은 관심과 연구가 이루어지고 있지만, 전 세계의 약 50%이상의 인구가 Vitamin D 결핍의 가능성이 있고(최희정, 2011), 이러한 현상은 공중보건분야에서 새롭게 대두되는 중요한 문제이다(A.Zittermann 등, 2012).

Vitamin D는 다른 대부분의 비타민과 다른 속성이 있다. 대부분의 비타민은 체내 합성이 되지 않아 식품으로 부터의 섭취가 주된 공급원이지만, Vitamin D의 주된 공급원은 태양빛(Ultraviolet B, UVB) 조사에 의한 체내에서 합성이다(Dusso AS, 2005). 태양빛 조사를 받아 피부에서 합성되는 Vitamin D는 전체 공급량의 80~90%에 달하며, 생리적으로 최대 250  $\mu\text{g}$ (10,000 IU)정도까지 합성된다고 한다(Vieth R, 1999). 그렇지만, 실제 합성되는 Vitamin D의 수준은 피부색과 노출된 면적, 대상자의 거주 지역 및 지리적 측면, 계절, 날씨, 연령, 비만여부, 야외활동 등 다양한 요소에 의하여 영향을 받는다(Steckschulte SA 등, 2009). 또한, Vitamin D의 다른 공급원으로는 식품 섭취가 있지만, 그 양이 매우 적

고, 이를 대체하기 위해 Vitamin D 보충제를 섭취할 경우 주요한 공급방법이 될 수 있다(Lips P, 2007; Hagenau T 등, 2009).

Vitamin D 합성 및 체내흡수 그리고 결핍에 관련성이 있는 요인들을 찾아내려는 연구들이 최근 우리나라에서도 시도되고 있다. 국가보건통계 자료인 국민건강영양조사를 이용한 선행연구들에 따르면 신체활동의 정도, 주거 지역 및 형태, 직종 등이 혈중 Vitamin D 농도와 유의한 관련성이 있어 생활방식이 중요한 인자로 판단되고 있고(정인경, 2013), 한국인의 Vitamin D 유병률과 원인을 분석한 연구에서는 결핍에 대한 심각성을 제기하였으며, 이에 대한 개선과 연구의 중요성을 지적 하였다(최희정, 2011; 정인경, 2013). 하지만, 국민건강영양조사 자료는 개인정보보호법 및 통계법에 의해 조사일과 조사지역에 대한 정보를 제공하지 않아, 이를 이용한 대부분의 선행연구들은 계절요인을 포함하여 분석하지 못하였고, Vitamin D 결핍에 영향을 미칠 수 있는 다양한 요인들 예를 들어 야외 활동, 보충제 복용여부 등을 포함하여 연구하지 못한 제한점이 있었다. 또한, 일부 연구에서는 계절요인, 보충제 복용을 포함한 연구가 있었으나, 일부 집단에 대한 연구이기에 표본의 대표성을 가지기 힘든 제한점이 있었다. 따라서 Vitamin D 결핍에 관련된 요인들을 국가에서 전 국민을 대상으로 표본추출하여 대표성이 있는 국민건강영양조사 자료를 이용하여 선행연구에서 포함하지 못한 요인들을 포함하여 Vitamin D 수준을 조사하고, 결핍과 관련된 건강행위들을 파악하는데 본 연구의 차별성과 필요성이 있다고 할 수 있다.

## 2. 연구의 목적

본 연구에서는 국민건강영양조사 제6기 2차년도인 2014년 자료 중 채혈을 통하여 혈중 Vitamin D 검사를 실시한 사람을 대상으로 한국인의 Vitamin D 수준 및 결핍에 대한 관련요인을 파악하고자 한다.

구체적인 연구목적은 다음과 같다.

- 1) 성별, 연령, 계절별 혈중 Vitamin D 수준의 분포를 파악한다.
- 2) 혈중 Vitamin D 수준과 관련 있는 요인들을 파악한다.
- 3) 혼란변수를 통제 후 Vitamin D에 영향을 미치는 요인을 파악한다.

### 3. 이론적 고찰

#### 1) Vitamin D 결핍의 보건의료학적 의미

성인의 Vitamin D 결핍은 골감소증과 골다공증을 유발시키고, 이는 골연화증과 근력약화로 진행되어 골절 위험을 증가시킨다(Holick MF, 2007). 이로 인한 골절은 트라우마와 사망률 증가가 발생되는데, 고관절 골절과 사망률에 대한 코호트 연구에서는 노인에서 고관절 골절은 여러 합병증의 발생 요인이라 하였고, 사망률을 증가시킬 수 있다고 하였다(Roche JJ, 2005). 이러한 노년층의 골절 위험 증가는 국가적으로 의료비 증가의 부담과 개인의 삶의 질을 저하시켜(Moller, 2004), 이를 연구하는 것은 보건의료학적 가치가 있다고 할 수 있다.

#### 2) Vitamin D 결핍을 진단하는 기준

적정 혈중 Vitamin D의 수준에 대한 합의는 이루어지지 않았지만, 대부분의 전문가들은 20 ng/mL 이하를 결핍으로 판단하고 있다(Holick MF, 2006). 이는 부갑상선호르몬과 관계되어 있는데, 부갑상선호르몬과 Vitamin D 수준은 반비례하여 Vitamin D가 부족하게 되면, 부갑상선호르몬은 증가하게 되다가 Vitamin D 수준이 30~40 ng/mL가 되면 안정하게 된다(Chapuy MC 등, 1997).

#### 3) Vitamin D와 성별, 연령, 지역의 관련성

44개국 195개의 Vitamin D 관련 연구를 메타 분석한 선행연구는 나라별 비교 분석에서 성별과 연령에 따른 차이는 없었지만, 대륙으로 구분한 분석에서는 유럽과 중동/아프리카 지역보다 북미 지역의 Vitamin D가 더 높게 보고되었다. 이를 총화하여 분석하면, 아시아/태평양 지역과 중동/아프리카 지역에서 성별과 연령에 따른 유의한 차이점을 보였는데(Hilger J 등, 2014), 이는 여성의 복식 문화가 요인일 것으로 추측된다고 하였다(Mishal AA, 2001). 한편, 다른 연구에서는 나이가 들수록 발생하는 세포의 기능 저하가 피부에서의 Vitamin D 합성과 관련되어 결핍을 초래할 수 있다고 하였다(Visweswaran RK 등, 2013).

#### 4) Vitamin D와 계절

계절에 따른 혈청 Vitamin D 농도는 유의한 차이가 있는데, 여름(6~8월)과 가을(9~11월)이 봄(3월~5월)과 겨울(12월~2월)보다 Vitamin D가 더 높았다(나은희 등, 2015). 이는 Vitamin D의 주공급원은 태양의 UVB를 받아 피부에서 합성하는 것인데, 야외 활동하기 좋은 계절에 의한 영향이며, 반대로 겨울 같이 날씨가 추워 야외활동이 짧아지면, Vitamin D 결핍의 원인이 될 수 있다(Langlois K 등, 2010). 그러나, 중동과 같이 더운 지역의 여름철 혈청 Vitamin D 농도가 그리 높지 않고, 더 낮게 측정 되기도 하는데, 이는 너무 더우면 야외 활동보다 실내 활동을 많이 하기 때문이다(Mishal AA, 2001).

#### 5) Vitamin D 보충제 복용

보충제 복용은 소화기에서 Vitamin D를 흡수하지 못하는 장애가 없으면, 결핍에 효과적일 수 있다. Vitamin D의 종류 중 Vitamin D<sub>2</sub> 와 D<sub>3</sub> 모두 합성에 도움이 되지만, D<sub>3</sub> 가 약 2~3배 효과적인 것으로 알려져 있다(Binkley N 등, 2010). 또한, 하루 적정 섭취용량으로 적어도 800 IU의 Vitamin D<sub>3</sub> 를 섭취할 필요가 있다고 주장하는 견해도 있다(Holick MF, 2007).

#### 6) Vitamin D 수준과 직업 및 건강행위

많은 시간을 학교, 직장 및 집과 같은 실내에서 보내는 현대인의 UVB노출량은 직업의 종류와 관련성 있고, 근무형태에 따라 주로 실외에서 근무하는 실외직종과 실내에서 근무하는 실내직종 사이에 차이가 있을 것이며, 이는 Vitamin D 결핍의 위험요인으로 예상된다(심재문 등, 2015). 또한, 건강행위로 음주, 흡연, 근력운동 및 좌식생활과 Vitamin D의 관련성에 대한 선행연구에서는 음주, 흡연과의 관련성은 나타나지 않았고, 근력운동과 좌식생활은 유의한 관련성이 있다고 보고하였고, 이를 예방하기 위하여 좌식생활 최소화 및 다양한 근무환경 개선과 프로그램 개발이 이루어져야 한다고 주장하였다(진영운 등, 2015).

## II. 연구 방법

### 1. 연구 설계

본 연구에서는 대상자들의 혈중 Vitamin D 농도를 파악하고, 그 수준에 영향을 미치는 관련요인들을 밝히고자한 단면연구이다. 성별, 연령, 계절, 지역, 거주형태, 교육수준, 직업 등을 통제한 후 BMI, 걷기, 음주, 흡연, 보충제 복용여부, 평소 하루에 앉아 있는 시간 등의 건강행위와 혈중 Vitamin D 농도와의 관련성을 파악하고자 한다.

본 연구의 분석 틀은 다음과 같다(그림 1).

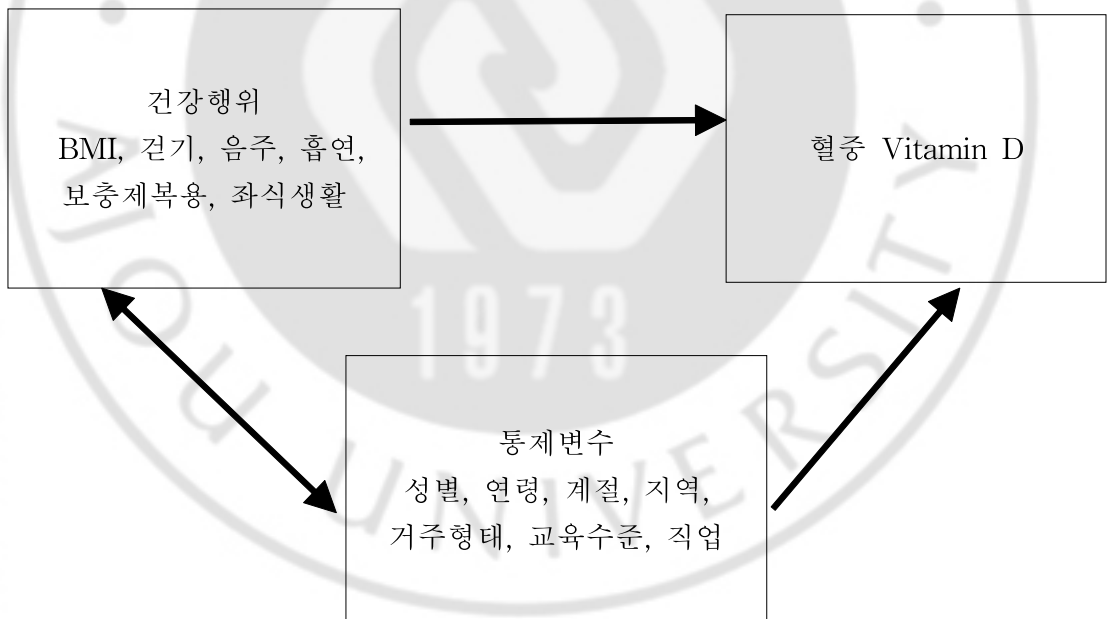


그림 1. 연구 모형



## 2. 연구 자료 및 연구 대상

본 연구의 자료는 국가보건통계인 국민건강영양조사(KNHANES)의 홈페이지에서 원시자료 이용절차에 따라 가입 및 동의한 후 국민건강영양조사 제6기 중 2차년도(2014) 자료(승인번호: 2013-12EXP-03-5C)를 다운받아 사용하였으며, 아주대학교 의료원 기관연구 윤리심의실에서 심의면제를 승인받았다(승인번호: AJIRB-MED-EXP-17-426).

연구의 대상은 만 20세 이상 성인남녀로 하였고, 국민건강영양조사 제6기 2014년도 자료에서 건강 설문조사, 검진조사, 식생활조사 등의 설문을 작성한 7,550명 중 Vitamin D 검사결과가 있는 1,977명을 대상으로 하였고, SPSS 19.0을 이용하여 2차 자료 분석(Secondary data analysis)을 하였다.

조사 대상을 만 20세 이상 성인남녀로 제한한 이유는 20세 미만 연령이 다른 연령대에 비해 Vitamin D 수준이 높고, 나이별 평균의 편차가 심하였다. 이에 대한 원인은 정확하게 밝혀진 바는 없지만, 학년별 수업시간의 차이 및 학업스트레스 등 일상생활의 일반적 특성과 건강행위의 양상이 20세 이상과 다르고, 이는 평소 하루에 앉아서 보내는 시간에 영향을 줄 수 있으며, 한국 표준 직업분류를 재분류 하는 과정에서 무직으로 포함시켜, 분석에 혼란을 줄 수 있기 때문이다. 또한, 10대에서는 Vitamin D 강화 우유 및 씨리얼을 다른 연령층보다 더 많이 섭취하여 다른 연령층과 비교할때 Vitamin D 수준의 차이가 나는 원인일 수 있다고 하는(Ginde AA, 2009) 선행 연구 결과도 있다.

본 연구에 사용된 변수는 독립변수로 BMI, 흡연, 음주, 걷기 실천, 좌식생활, 보충제 복용을 통제변수로 연령, 성별, 계절, 지역, 주거 형태, 교육수준, 직업을 종속변수로 Vitamin D를 사용하였다.

### 3. 변수의 정의

#### 1) Vitamin D

Vitamin D는 태양의 자외선(UVB)에 노출 시 피부 표피층에서 합성되며, 음식물이나 보충제 섭취를 통해서도 체내에 흡수된다. 체내에서 합성 및 흡수된 Vitamin D는 간에서 25(OH)D로 변하며, 신장의 대사과정을 통해 1,25(OH)<sub>2</sub>D 라는 활성형으로 전환된다(Sadat-Ali M et al., 2013).

#### 2) 건강행위

건강행위로는 국민건강영양조사의 건강설문조사중 음주, 흡연, 걷기실천, 좌식 생활, 보충제 복용에 관련된 조사결과를 사용하였다.

#### 3) 혈중 Vitamin D 농도

혈중 Vitamin D 농도를 구하기 위한 정의 및 검사방법은 국민건강영양조사 제 6기 지침서에 따라 다음과 같이 하였다. 혈중 Vitamin D 농도는 25-hydroxyvitamin D[25(OH)D]를 측정하였고, 네오딘 의학연구소에서 방사면역측정법 (radioimmunoassay, RIA)이용하였다. 체내에 여러 형태로 존재하는 Vitamin D 중 25-hydroxyvitamin D[25(OH)D]가 안정적이며, 가장 많이 존재하는 형태로서 가장 효과적인 방법이다(Weisman Y, 2013).

#### 4) Vitamin D 결핍

Vitamin D의 수준은 혈중 25(OH)D의 농도가 20 ng/mL 미만을 결핍(deficient), 20 ng/mL 이상을 정상(optimal)으로 하였다. 이는 혈중 25(OH)D의 농도가 10 ng/mL 미만을 결핍 (deficient), 10~20 ng/mL을 부족 (insufficient), 20 ng/mL 이상인 경우 정상 (optimal)의 3구간으로 나눈 Thacher의 구분법(Thacher TD, 2011)을 변형하였고, 임상적 목표 수준은 30~60 ng/mL이며, 150 ng/mL 이상은 Vitamin D intoxication을 발생시킬 수 있는 수준이다(Holick MF, 2007).

#### 5) 계절

계절은 국민건강영양조사 조사 및 혈액채취 시기를 월로 기록된 것을 3월~5월을 봄으로, 6월~8월을 여름으로, 9월~11월을 가을로, 12월~2월을 겨울로 구분하였고, 로지스틱 회귀분석시 여름·가을과 봄·겨울을 묶어서 분석하였는데, 이는 혈중 Vitamin D 농도를 계절별로 분석한 선행연구(나은희 등, 2015)를 참고하였다.

#### 6) 지역

지역의 구분은 국민건강영양조사의 기본 변수인 동/읍면 구분한 것을 사용하였는데, 변수 동은 도시로 하였고, 변수 읍·면은 농촌으로 하였다.

#### 7) 주거 형태

주거 형태는 국민건강영양조사의 기본 변수인 아파트 구분을 사용하였는데, 변수 일반은 일반 주택으로 하였고, 변수 아파트는 아파트로 하였다.

#### 8) 교육수준

교육수준은 국민건강영양조사의 기본 변수인 교육수준 재분류 코드(졸업은 현 학력으로, 수료·중퇴·재학·휴학은 이전 학력으로 분류)를 사용하였고, 이것을 다시 초졸이하·중졸, 고졸, 대졸이상의 3단계로 구분하였다.

#### 9) 직업

국민건강영양조사에서는 제6차 개정된 통계청의 한국표준직업분류에서 군인을 제외하고 직업을 재분류 하여 관리·전문가, 사무종사자, 서비스·판매, 농림어업, 기능원, 단순노무자, 무직 등 7단계로 나누었다. 이 직업분류를 로지스틱 회귀 분석시 농림어업은 실외직종으로 이외 다른 직업은 실내직종으로 묶어 2단계로 구분하여 분석하였고, 이는 선행연구(심재문 등, 2015)를 참고하였다.

10) 음주

음주는 월 1잔 이상 마시는 경우를 “예”로 하였고, 월 1잔 미만과 전혀 마시지 않으면 “아니오”로 하였다.

11) 흡연

흡연은 현재 흡연하는 경우 “예”로 하였고, 과거 흡연자나 비흡연자는 “아니오”로 하였다.

12) 걷기실천

걷기실천은 걷기를 1회 10분이상 그리고 주 5회 이상인 경우 “예”로 하였고, 그렇지 않은 경우는 “아니오”라고 하였다.

13) 좌식생활

평소 하루 앉아서 보내는 시간은 자는 시간을 제외하고, 일할 때나 집에 있을 때(TV시청, 인터넷 사용, 음악감상, 카드놀이 등), 장소를 이동할 때(자동차, 버스 등), 친구와 함께 할 때에 앉아 있거나 누워 있는 시간으로 하였다.

14) 보충제 복용

보충제 복용여부는 국민건강영양조사의 식생활조사에서 식이보충제(영양제, 건강보조식품, 보약)을 최근 1년 동안 2주 이상 복용한 여부에 대하여 설문한 것을 사용하였고, 복용한 경우 “예”, 복용하지 않았으면 “아니오”라고 하였다.

## 4. 분석방법

- 1) 모든 분석은 표본의 대표성 및 추정치의 편향 없는 결과를 위하여 국민건강영양조사의 권고 사항인 복합표본분석방법을 사용하였다. 이는 평균과 분산 추정시 가중치, 층, 집락(조사구)의 정보가 반영되고 이를 추정하여 계산된다.
- 2) 연구 분석시 반영한 가중치는 크게 가구단위 분석을 위한 가구가중치와 개인단위 분석을 위한 개인가중치로 분류하였고, 가구가중치는 조사 참여 가구가 우리나라 전체 가구를, 개인가중치는 조사 참여 개인이 우리나라 전체 인구를 대표할 수 있도록 부여하였다. 단, 조사부문별로 참여자수의 차이가 있어 조사부문별로 별도의 가중치를 구성하였고(질병관리본부, 2014), 본 연구에서는 건강설문·검진조사가중치를 사용하였다.
- 3) 본 연구에서 대상자의 특성, 건강행위 특성, 계절은 복합표본 빈도분석과 기술통계를 이용하여 백분율, 빈도, Vitamin D의 평균과 표준오차를 분석하였다.
- 4) Vitamin D 수준과 각 변수들의 상관관계를 검정하기 위해 복합표본 교차분석을 실시하여 분석하였다.
- 5) Vitamin D 수준에 영향을 미치는 변수를 파악하기 위해 복합표본 로지스틱회귀분석(Complex samples Logistic regression analysis)을 실시하여 분석하였다.

### Ⅲ. 연구 결과

#### 1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구의 대상자는 혈중 Vitamin D 검사를 실시한 만 20세 이상 성인 남녀를 대상으로 총 1,977명의 자료를 분석하였고, 대상자의 특성은 다음과 같다(표 1). 연령별로는 20대 26.2%, 30대 20.4%, 40대 22.9%, 50대 19.0%, 60대 이상 11.5%였다. 거주 지역은 도시가 83.4%, 농촌이 16.6%였고, 주거 형태는 일반주택이 52.3%, 아파트가 47.7%였다. 교육수준은 중졸이하가 18.7%, 고졸이 42.0%, 대졸 이상이 39.3%였다. 직업은 관리자, 전문가 16.7%, 사무종사자 12.5%, 서비스, 판매 13.9%, 농림어업 2.9%, 기능원 13.4%, 단순노무자 8.1%, 무직 32.4%였다.

또한, 대상자의 건강행위 특성은 다음과 같다(표 2). 흡연은 과거흡연자 및 비흡연자가 41.0%, 현재 흡연자가 59.0%였다. 이 중 남성은 과거흡연자 및 비흡연자가 85.4%, 현재 흡연자가 89.9%였고, 여성은 과거흡연자 및 비흡연자가 14.6%, 현재 흡연자가 10.1%였다. 음주는 비음주가 37.7%, 음주가 62.3%였다. 이 중 남성은 비음주가 38.1%, 음주가 66.6%였고, 여성은 비음주가 61.9%, 음주가 33.4%였다. 걷기 실천은 실천 안한다 47.6%, 실천 한다 52.4%였다. 이 중 남성은 실천 안한다 54.2%, 실천 한다 57.6%였고, 여성은 실천 안한다 45.8%, 실천 한다 42.4%였다. 좌식생활은 9시간 이상이 37.5%, 8~6시간이 26.5%, 5시간 이하가 36.0%였다. 이 중 남성은 9시간 이상이 49.3%, 8~6시간이 42.5%, 5시간 이하가 47.3%였고, 여성은 9시간 이상이 50.7%, 8~6시간이 57.5%, 5시간 이하가 52.7%였다. 보충제 복용 유무는 복용 안한다 56.5%, 한다 43.5%였다. 이 중 남성의 복용 유무는 복용 안한다 60.7%, 한다 47.6%였고, 여성은 안한다 39.3%, 한다 52.4%였다.

표 1. 연구 대상자의 일반적 특성

구분	전체		남성		여성		
	%	N	%	N	%	N	
연령(세)	20대	26.2	353	56.5	151	43.5	202
	30대	20.4	407	57.8	202	42.2	205
	40대	22.9	407	57.9	201	42.1	206
	50대	19.0	408	57.3	195	42.7	213
	60대 이상	11.5	402	53.4	200	46.6	202
지역	도시	83.4	1635	47.0	771	53.0	864
	농촌	16.6	342	52.0	178	48.0	164
주거 형태	일반주택	52.3	992	57.2	482	42.8	510
	아파트	47.7	985	56.5	467	43.5	518
교육수준	중졸이하	18.7	456	46.2	182	53.8	274
	고졸	42.0	679	57.5	322	42.5	357
	대졸이상	39.3	658	59.0	341	41.0	317
직업	관리자,전문가	16.7	277	60.3	147	39.7	130
	사무종사자	12.5	203	67.1	120	32.9	83
	서비스,판매	13.9	239	46.1	86	53.9	153
	농림어업	2.9	74	71.3	50	28.7	24
	기능원	13.4	216	88.2	180	11.8	36
	단순노무자	8.1	153	55.5	74	44.5	79
	무직	32.4	627	38.9	185	61.1	442

표 2. 연구 대상자의 건강행위 특성

구분	전체		남성		여성		
	%	N	%	N	%	N	
흡연	과거,비흡연	41.0	355	85.4	297	14.6	58
	현재 흡연	59.0	448	89.9	390	10.1	58
음주	비음주	37.7	782	38.1	232	61.9	550
	음주	62.3	1091	66.6	648	33.4	443
걷기 실천	안한다	47.6	906	54.2	410	45.8	496
	한다	52.4	888	57.6	435	42.4	453
좌식생활 (hr/day)	9시간이상	37.5	672	49.3	332	50.7	340
	8~6시간	26.5	469	42.5	204	57.5	265
	5시간이하	36.0	647	47.3	308	52.7	339
보충제 복용	안한다	56.5	939	60.7	497	39.3	442
	한다	43.5	797	47.6	307	52.4	490

## 2. 연구 대상자들의 혈중 Vitamin D 농도의 분포

Vitamin D 분포는 남자가 최대 60.5 ng/mL, 최소 2.0 ng/mL 중앙값이 16.1 ng/mL이고, 여자는 최대 51.9 ng/mL, 최소 4.9 ng/mL, 중앙값이 14.4 ng/mL로 여성이 낮게 관찰되었고, 혈중 Vitamin D 농도가 20.0 ng/mL미만을 결핍으로 하여, 남성은 72.3%, 여성은 81.3%로 여성의 결핍률이 높게 관찰되었다(그림 2).

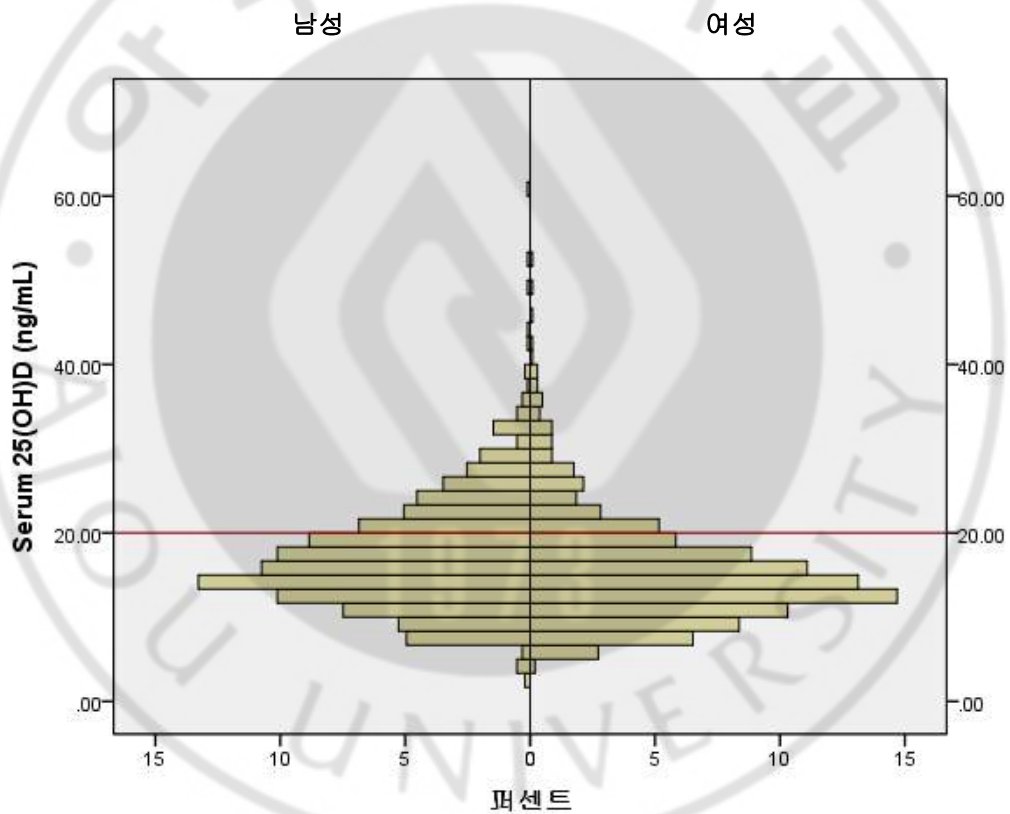


그림 2. 성별에 따른 혈중 Vitamin D 분포



또한, Box plot 그래프를 이용하여 연령대별 평균 혈중 Vitamin D 농도를 보면 20대가 13.9 ng/mL, 30대가 15.1 ng/mL, 40대가 15.5 ng/mL, 50대가 18.3 ng/mL, 60대 이상이 18.3 ng/mL로 연령이 증가하면, 평균수준이 증가하였고, 결핍률은 20대가 89.9%, 30대가 85.5%, 40대가 81.8%, 50대가 64.4%, 60대 이상이 64.3%로 젊을수록 높게 관찰되었다(그림 3).

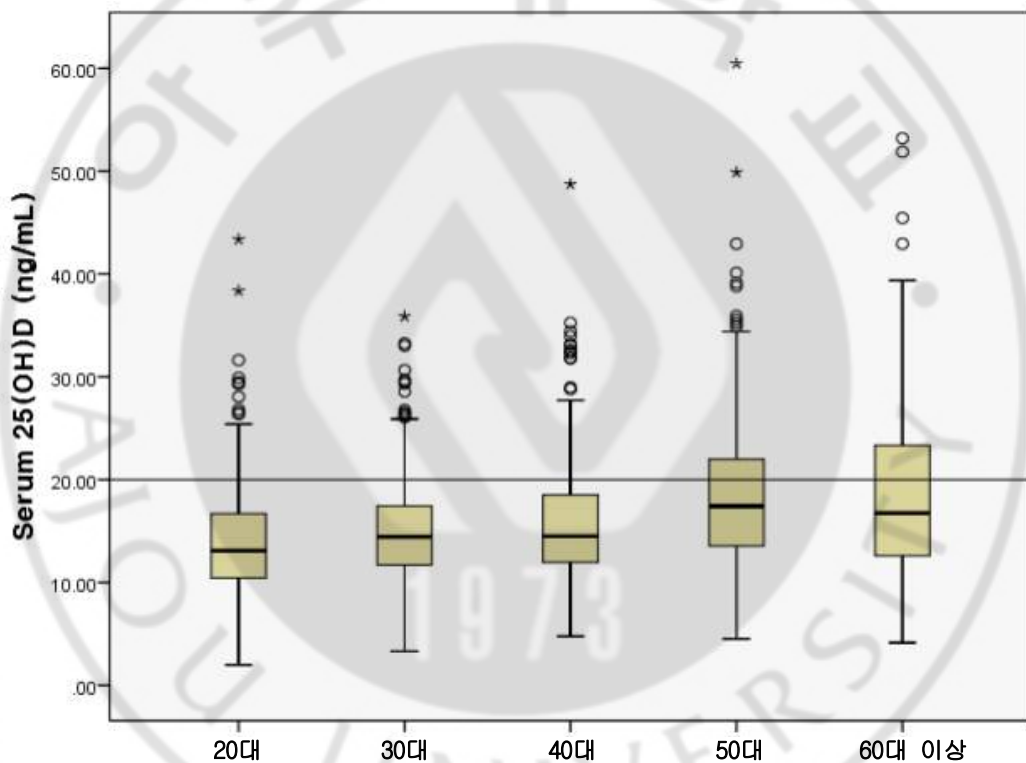


그림 3. 연령대별 혈중 Vitamin D 분포

본 연구의 검진조사를 위한 혈액채취 시기를 봄(3월~5월), 여름(6월~8월), 가을(9월~11월), 겨울(12월~2월)의 4계절로 하여 분석하였고, 계절별로 분석한 혈중 Vitamin D 농도는 유의한 차이가 있었다. 계절별로 가을 17.1±0.5 ng/mL과 여름 17.1±0.5 ng/mL이 높았고, 봄 15.3±0.3 ng/mL, 겨울 13.7±0.3 ng/mL 순으로 낮아졌다(표 3).

표 3. 계절별 혈중 Vitamin D 농도

		Serum 25(OH)D (ng/mL)		
		N	평균±표준편차	p
계절	연간	1977	15.9±0.1	<0.001
	봄	511	15.3±0.3	
	여름	520	17.1±0.5	
	가을	504	17.1±0.5	
	겨울	442	13.7±0.3	

### 3. Vitamin D 수준과 건강행위수준 및 통제변수간의 연관성

Vitamin D 수준과 건강행위수준 및 통제변수간에 관련성을 알기 위하여 교차분석을 실시하였고, 내용은 다음과 같다(표 4, 표 5). 흡연( $\chi^2=9.1$ ,  $p=0.005$ ), 좌식생활( $\chi^2=8.4$ ,  $p=0.045$ ), 보충제 복용( $\chi^2=40.9$ ,  $p<0.001$ ), 성별( $\chi^2=16.0$ ,  $p=0.001$ ), 연령( $\chi^2=74.4$ ,  $p<0.001$ ), 교육수준( $\chi^2=23.8$ ,  $p<0.001$ ), 직업 ( $\chi^2=31.3$ ,  $p<0.001$ ), 계절( $\chi^2=48.8$ ,  $p<0.001$ )은 유의한 상관관계를 보였으며, 음주( $\chi^2=1.8$ ,  $p=0.201$ ), 걷기실천( $\chi^2=1.2$ ,  $p=0.356$ ), 지역( $\chi^2=6.5$ ,  $p=0.011$ ), 주거형태( $\chi^2=1.5$ ,  $p=0.219$ )는 관련이 없는 것으로 분석 되었다.

표 4. Vitamin D 수준과 건강행위 수준간의 교차분석

구분		총합		Vitamin D 결핍		Vitamin D 정상		$\chi^2$	p
		%	N	%	N	%	N		
흡연	비흡연	41.0	355	72.7	245	27.3	110	9.061	0.005
	흡연	59.0	448	81.7	348	18.3	100		
음주	비음주	37.7	782	77.4	586	22.6	196	1.838	0.201
	음주	62.3	1091	80.1	856	19.9	235		
걷기 실천	비실천	47.6	906	80.0	701	20.0	205	1.167	0.356
	실천	52.4	888	77.9	677	22.1	211		
좌식 생활	9시간이상	40.0	672	82.1	546	17.9	126	8.376	0.045
	8~6시간	25.1	469	78.5	361	21.5	108		
	5시간이하	34.9	647	75.6	467	24.4	180		
보충제 복용	아니오	56.5	939	84.0	769	16.0	170	40.924	<0.001
	예	43.5	797	71.3	554	28.7	243		

표 5. Vitamin D 수준과 통제변수간의 교차분석

구분		총합		Vitamin D 결핍		Vitamin D 정상		$\chi^2$	p
		%	N	%	N	%	N		
성별	남성	56.9	949	75.9	682	24.1	267	15.993	0.001
	여성	43.1	1028	83.2	840	16.8	188		
연령	40세 미만	46.6	760	87.5	665	12.5	95	74.348	<0.001
	40세 이상	53.4	1217	71.7	857	28.3	360		
지역	도시	83.4	1635	78.6	1287	21.4	348	6.510	0.011
	농촌	16.6	342	68.9	235	31.1	107		
주거 형태	아파트	52.9	992	75.3	743	24.7	249	1.508	0.219
	일반주택	47.1	985	78.9	779	21.1	206		
교육 수준	중졸이하	18.7	456	69.1	309	30.9	147	23.830	<0.001
	고졸	42.0	679	81.1	534	18.9	145		
	대졸이상	39.3	658	81.2	534	18.8	124		
직업	관리자, 전문가	16.7	277	79.1	219	20.9	58	31.268	<0.001
	사무종사자	12.5	203	85.9	171	14.1	32		
	서비스, 판매	13.9	239	79.7	188	20.3	51		
	농림어업	2.9	74	53.7	34	46.3	40		
	기능원	13.4	216	73.7	159	26.3	57		
	단순노무자	8.1	153	79.3	114	20.7	39		
계절	무직	32.4	527	80.2	490	19.8	137	45.828	<0.001
	봄	25.3	511	84.2	420	915.8	91		
	여름	27.6	520	73.5	370	26.5	150		
	가을	25.7	504	72.2	354	27.8	150		
	겨울	21.4	442	88.3	378	11.7	64		

#### 4. Vitamin D 결핍에 대한 각 요인들의 로지스틱 회귀분석

통제변수(연령, 계절, 지역, 주거형태, 직업)를 통합하여 Vitamin D 결핍과 건강행위 수준과의 연관성을 로지스틱 회귀분석으로 실시한 결과이다. 분석 전 교육수준과 직업 간에 높은 연관성이 관찰되어 교육수준은 분석에서 제외하였고, 남성과 여성의 Vitamin D 수준과 일반적 특성 및 건강행위의 특성에 차이가 관찰되어 나누어 분석하였다.

남성에서 유의한 통제변수로는 40세 이상에 비해 40세 미만의 교차비가 4.1 (95%CI, 2.5 - 6.9)로 유의하였고, 계절은 여름·가을에 비해 봄·겨울의 교차비가 4.2 (95%CI, 2.8-6.3)로 유의하였고, 지역은 농촌에 비해 도시의 교차비가 2.1 (95%CI, 1.3-3.2)로 유의하였다. 유의한 건강행위로 흡연여부는 비흡연에 비해 흡연의 교차비가 1.8 (95%CI, 1.2 - 2.7)로 유의하였고, 보충제 복용은 복용자에 비해 비복용자의 교차비가 2.1 (95%CI, 1.3 - 3.4)로 유의하였고, 좌식생활은 1시간 증가할 때 마다 교차비가 1.1 (95%CI, 1.0 - 1.1)씩 증가하여 유의하였다(표 6). 여성의 결과는 40세 이상에 비해 40세 미만의 교차비가 1.9 (95%CI, 1.2 - 3.0)로 유의하였고, 직업은 실외직업에 비해 실내직업의 교차비가 4.5 (95%CI, 1.7 - 12.1)로 유의하였고, 보충제 복용은 복용자에 비해 비복용자의 교차비가 3.0 (95%CI, 1.8 - 4.8)로 유의하였다(표 7).

표 6. 각 요인과 Vitamin D 결핍의 관련성 분석 (남성)

Variable name	Measurements	OR	95%CI	p-value
연령	40세미만(0=40세이상)	4.120	2.479 - 6.847	<0.001
계절	봄·겨울(0=여름·가을)	4.182	2.779 - 6.292	<0.001
지역	도시(0=농촌)	2.049	1.301 - 3.229	0.002
주거형태	일반주택(0=아파트)	1.074	0.690 - 1.672	0.75
직업	실내직종(0=실외직종)	1.690	0.732 - 3.904	0.218
음주여부	음주(0=비음주)	1.064	0.685 - 1.653	0.781
흡연여부	흡연(0=비흡연)	1.793	1.180 - 2.727	0.006
걷기실천	안함(0=실천)	1.077	0.697 - 1.664	0.737
보충제 복용	안함(0=복용)	2.121	1.312 - 3.429	0.002
BMI		0.943	0.889 - 1.001	0.054
좌식생활(hr/day)		1.063	1.007 - 1.122	0.028

표 7. 각 요인과 Vitamin D 결핍의 관련성 분석 (여성)

Variable name	Measurements	OR	95%CI	p-value
연령	40세미만(0=40세이상)	1.873	1.181 - 2.970	0.008
계절	봄·겨울(0=여름·가을)	1.492	0.935 - 2.382	0.093
지역	도시(0=농촌)	0.832	0.452 - 1.529	0.552
주거형태	일반주택(0=아파트)	1.141	0.704 - 1.848	0.591
직업	실내직종(0=실외직종)	4.519	1.682 - 12.139	0.003
음주여부	음주(0=비음주)	1.070	0.682 - 1.678	0.768
흡연여부	흡연(0=비흡연)	0.667	0.235 - 1.892	0.445
걷기실천	안함(0=실천)	1.368	0.896 - 2.088	0.146
보충제 복용	안함(0=복용)	2.977	1.836 - 4.826	<0.001
BMI		0.966	0.909 - 1.027	0.268
좌식생활(hr/day)		1.043	0.969 - 1.122	0.263

## IV. 고 찰

본 연구는 국민건강영양조사 제6기 2차 2014년의 자료를 이용하여 20대 이상 성인의 혈중 Vitamin D 수준을 파악하고, 이에 영향을 미치는 요인들을 분석하여 Vitamin D 결핍과의 관련성을 확인하고자 하였다.

연구 대상자들의 Vitamin D 분포는 2010~2011년 자료를 이용한 선행연구(정인경, 2013)의 남성 65.9%, 여성 77.7%의 결핍률과 비교하여 약간 높은 결과를 얻었는데, 이는 본 연구가 10대를 제외한 성인을 대상으로 하여 결핍률이 높아진 것으로 판단된다. 그리고, 본 연구와 같은 2013~2014년 자료를 이용한 선행연구(김한수 등, 2017)의 전체 결핍률 74.4%와는 유사한 결과를 보여 한국인들의 Vitamin D 결핍률이 높은 수준이며, 점차 증가하는 것으로 관찰되었다.

Vitamin D 수준에 영향을 미치는 요인들을 살펴본 결과 성별, 연령, 계절, 교육수준, 직업, 보충제 복용, 좌식생활 등이 영향을 주었으며, 남성보다 여성의 결핍률이 높았으며, 연령을 40세로 나누어 분석한 결과에서는 40세 이상인 대상자보다 40세 미만인 대상자가 결핍률이 높았고, 이렇게 관찰된 결과는 선행연구(정인경, 2013; 김한수 등, 2017)와 유사하였다.

교육수준이 높을수록 Vitamin D의 수준이 낮았으며, 직업군 간에도 유의하게 차이가 났다. 이는 교육수준과 직업 간에 관련성이 높은 것으로 판단되며, 일상생활 중 많은 시간을 직장에서 보내는 현대인들에게 직업의 종류와 특성에 따른 햇볕조사 시간의 차이가 많은 영향을 받을 수 있고, 이것은 직종이 Vitamin D 결핍에 영향을 주는 위험요인으로 예상된다고 한 선행연구(심재문 등, 2015)와 본 연구의 관찰된 결과가 맥락을 같이 한다.

그러나, 남녀로 구분한 로지스틱 회귀분석에서는 남성과 여성의 결과가 서로 다르게 관찰되었는데, 남성에서는 계절, 지역, 흡연여부, 좌식생활이 유의한 결과가 관찰되었지만, 여성은 그렇지 않았다. 여성은 직업에서 남성과 달리 유의한 결과가 관찰되었으며, 남녀 공통으로 연령과 보충제 복용이 유의한 결과로 관찰되었다. 남녀 공통적으로 나타난 결과는 나라마다 다르지만 한국의 경우 젊은층

의 Vitamin D 결핍률이 매우 높다는 선행연구(정인경, 2013; 나은희 등, 2015)와 햇볕에 의한 Vitamin D 합성 이외에 보충제나 Vitamin D를 많이 함유한 음식을 섭취하는 경우, 혈중 Vitamin D 농도에 영향을 줄 수 있다고 한 선행연구(Nakamura K, 2000; Lips P, 2007; Hagenau T 등, 2009)가 본 연구의 결과를 뒷받침 하고 있다. 하지만 여성의 경우 남성과 다른 결과가 관찰되었고, 이는 여성의 빈번한 자외선 차단제 사용(나은희 등, 2015)등 자외선 노출을 피하려는 건강행위의 영향일 것으로 추측된다.

대부분의 Vitamin D 합성은 태양의 UVB 조사에 의해 피부에서 얻어지고(Rosen, 2011), 계절별로 혈중 Vitamin D 수준에 차이가 있었으며(나은희 등, 2015), Vitamin D를 보충제로 섭취하면 적정수준 증가할 수 있으며(Nakamura K, 2000; Lips P, 2007; Hagenau T 등, 2009), Vitamin D 수준이 생활습관에 대한 생물학 적지표로 옥외활동 시간이 적으면, Vitamin D가 결핍, 부족 상태가 될 수 있다고 지적한(진영운 등, 2015) 선행연구들과 본 연구 결과를 비교해 볼 때, 결국 남녀 모두 Vitamin D 수준은 야외 활동이 가장 큰 요소로 이를 저해하는 건강행위가 장시간 좌식 생활에 의한 것이라 할 수 있고, 이것과 관련된 여러 요인이(직업, 교육수준, 걷기 등) Vitamin D 결핍과 증재에 대한 연구에서 매우 중요한 요소라 할 수 있다.

우리나라 성인 남녀를 대상으로 Vitamin D에 영향을 미치는 요인들을 살핀 본 연구의 제한점으로는 전국민을 대상으로 한 국가통계자료인 국민건강영양조사를 복합표본분석을 하여 연구 대상의 대표성은 확보 되었으나, 매년 전체 대상자에 대한 Vitamin D 검사가 이루어지지 않고, 일부 년도와 대상자에게 제한적으로 실시되어 조사 자료가 적기 때문에 정확한 관련성을 관찰하는데 한계가 있을 수 있다. 또한 단면 연구이고, 혈액 채취시기에 대한 자료를 받아 분석하여 계절 요인이 Vitamin D에 미치는 영향을 관찰할 수 있었으나, 개인정보보호법과 통계법으로 인하여 자료공개가 제한되어 세분화된 분석을 하지 못한 것은 요인들 간의 인과관계를 판단하는데 제한점이 있었다. 그러나, 이러한 제한점에도 본 연구가 Vitamin D 결핍에 영향을 미치는 다양한 요인들을 분석하고, 관련성을 밝히



는데 도움이 되는 자료라 사료된다. 앞으로 많은 연구가 진행되어, 그로 인해 한국인의 Vitamin D 결핍이 개선되기를 바라며, 이를 위해 자료의 공개범위가 넓어져서 계절요인 및 보충제 복용에 관한 자세한 연구와 성별 야외활동을 저해하는 원인들을 찾고, 그 인과관계를 밝힐 수 있는 중재 연구가 많이 이루어져야 한다고 생각된다.



## V. 결 론

본 연구에서는 만 20세 이상 성인을 대상으로 분석하였으며, Vitamin D의 분포를 알기 위해 혈중 Vitamin D 농도를 20 ng/mL 미만인 경우를 결핍으로 하였고, 결핍률이 남성은 71.9%, 여성은 81.7%로 관찰되었다.

교차 분석을 통하여 관찰한 Vitamin D와 관련성이 있는 요인들로는 통제 변수가 성별, 연령, 계절, 교육수준, 직업이었고, 건강행위는 걷기 실천, 보충제 복용, 좌식 생활 등이 관찰되었다.

높은 관련성을 보인 요인들의 상대위험도를 알아보기 위해 성별을 통제한 로지스틱 회귀분석에서는 남성과 여성의 결과가 상이하였다. 남녀모두 연령과 보충제 복용은 유의한 결과를 보였지만, 남성의 경우 계절, 지역, 흡연여부, 좌식생활 등이 유의한 결과가 보였고, 여성은 직업에서만 유의한 결과를 보였다. 남성의 경우 40세미만, 봄과겨울, 도시 거주, 흡연자, 보충제를 복용하지 않고, 좌식생활이 길면 Vitamin D 결핍에 상대적으로 위험하였으며, 여성의 경우 40세 미만, 직업이 실내직종, 보충제를 복용하지 않는 이들이 Vitamin D 결핍에 상대적으로 위험하게 관찰되었다.

성별에 따라 상이하게 관찰된 결과는 건강행위와 연관성이 깊다고 추측되며, 이러한 건강행위의 차이가 Vitamin D 결핍과 관련되어 있음을 알 수 있다. 연구 결과 한국인의 Vitamin D 결핍이 심각한 것으로 관찰되었으며, 이를 만회할 중요한 수단으로 보충제의 복용과 야외활동을 늘려야 할 것으로 판단된다.

## 참 고 문 헌

국민건강영양조사 제6기 2차년도(2014), 질병관리본부.

김한수, 한여정, 김병철, 류소연. 한국 성인의 비타민 D 수준과 이상지질혈증과의 관련성 - 제6기(2013년, 2014년) 국민건강영양조사 자료를 이용하여. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society* 2017;18(3):647-656.

나은희, 김수영, 조한익. 한국인에서 비타민 D: 성별, 연령, 거주지, 계절에 따른 상태 및 결핍의 유병률. *Lab Med Online* 2015;5(2):84-91.

심재문, 전현규, 이건창. 신체활동수준과 스트레스수준에 따른 Vitamin-D 결핍률에 관한 직군별 비교분석연구: 2008~2013년 KNHANES 데이터 분석을 중심으로. *International Journal of Contents* 2015;15(8):505-518.

정인경. 한국인의 비타민 D 부족 유병률에 관한 연구: 국민건강영양조사 2010~2011 분석결과. *Journal of Nutrition and Health* 2013;46(6):540-551.

진영윤, 강현식. 사무직 근로자의 혈청 Vitamin D 수준과 생활습관위험인자와의 연관성. *The Korean Journal of Physical Education* 2015;54(5):727-737.

최희정. 비타민 D 작용에 대한 새로운 조명. *Korea J Fam Med* 2011;32:89-96.

Binkley N, Ramamurthy R, Krueger D. Low vitamin D status: definition, prevalence, consequences, and correction. *Endocrinol Metab Clin North Am* 2010;39:287-301.

Chapuy MC, Preziosi P, Maamer M, et al. Prevalence of vitamin D insufficiency in an adult normal population. *Osteoporos Int* 1997;7:439-43.

Dusso AS, Brown AJ, Slatopolsky E. Vitamin D. *Am J Physiol Renal Physiol* 2005;289(1):F8-F28.

Hagenau T, Vest R, Gissel TN, Poulsen CS, Erlandsen M, Mosekilde L, et al. Global vitamin D levels in relation to age, gender, skin pigmentation and latitude: an ecologic meta-regression analysis. *Osteoporos Int* 2009;20:133-40.

Hilger J, Friedel A, Herr R, Rausch T, Roos F, Wahl DA, et al. A systematic review of vitamin D status in populations worldwide. *British Journal of Nutrition* 2014;111:23-45.

Holick MF. Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers, and cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr* 2004;80 Suppl 6:678-88.

Holick MF. High prevalence of vitamin D inadequacy and implications for health. *Mayo Clin Proc* 2006;81:353-73.

Holick MF. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med* 2007;357:266-81.

Langlois K, Greene-Finestone L, Little J, Hidioglou N, Whiting S. Vitamin D status of Canadians as measured in the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. *Health Rep* 2010;21:47-55.

Lips P. Vitamin D deficiency and secondary hyperparathyroidism in the elderly: consequences for bone loss and fractures and therapeutic implications. *Endocr Rev* 2001;22:477-501.

Lips P. Vitamin D status and nutrition in Europe and Asia. *J Steroid Biochem Mol Biol* 2007;103:620-5.

Mishal AA. Effects of different dress styles on vitamin D levels in healthy young Jordanian women. *Osteoporos Int* 2001;12:931-5.

Moller J. Projected costs of fall related injury to older persons due to demographic change in Australia. Canberra. Commonwealth of Australia. 2004.

Nakamura K, Nashimoto M, Hori Y, Yamamoto M. Serum parathyroid hormone in healthy Japanese women in relation to serum 25-hydroxyvitamin D. *Int J Vitam Nutr Res* 2000;70:287-92.

Prentice A. Vitamin D deficiency: a global perspective. *Nutr Rev* 2008;66 Suppl 2:153 - 164.

Roche JJ, Wenn RT, Sahota O, Moran CG. Effect of comorbidities and postoperative complications on mortality after hip fracture in elderly people: prospective observational cohort study. *BMJ*. 2005;331:1374.

Rosen CJ. Vitamin D insufficiency. *The New England Journal of Medicine*. 2011;364(3):248-254.

Sadat-Ali M, Al Elq A, Al-Farhan M, Sadat NA. Fortification with vitamin D: comparative study in the Saudi Arabian and US markets. *J Family Community Med* 2013; 20(1):49-52.

Stechschulte SA, Kirsner RS, Federman DG. Vitamin D: bone and beyond, rationale and recommendations for supplementation. *Am J Med* 2009;122:793-802.

Thacher TD, Clarke BL. Vitamin D insufficiency. *Mayo Clin Proc* 2011;86(1):50-60.

Vieth R. Vitamin D supplementation, 25-hydroxyvitamin D concentrations, and safety. *Am J Clin Nutr* 1999;69:842-56.

Visweswaran RK, Lekha H. Extraskkeletal effects and manifestations of vitamin D deficiency. *Indian J Endocrinol Metab* 2013;17(4):602-610

Weisman Y. Vitamin D deficiency and insufficiency. *Isr Med Assoc J* 2013;15(7):377-378.

Zittermann A, Iodice S, Pilz S, Grant W. B, Bagnardi V, and Gandini S. Vitamin D deficiency and mortality risk in the general population: a meta analysis of prospective cohort studies. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2012; 95(1):91-100.

## [ABSTRACT]

The association between Vitamin D deficiency and health behaviors

You Hyun Joung

Graduate School of Public Health

Ajou University

(Supervised by Professor Soon Young Lee, M.D., Ph.D.)

Vitamin D is an important nutrient for bone growth and maintenance, and its importance is reflected in many of the human functions by new studies. However, there is a high incidence of Vitamin D deficiencies worldwide, and South Korea is no exception.

The study aims to assess and the causal relationship by surveying the factors that affect the Vitamin D level of South Koreans. The data used in the study are people aged 20 years over and have a result of serum Vitamin D by The Sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-2). Data were analyzed by using a SPSS.

The data of serum Vitamin D was analyzed, and a shortage of 71.9 % of the man were deficient, and a shortage of 81.7 % of the woman were deficient, it was serious. in addition, It was analyzed the average from generation to generation. 20s was the most serious, and the higher the age, the worse the generations were deficiency.

Difference between variable groups and relevance among variables were determined by the cross tab analysis and Multinomial logistic regression. The results of this study can be summarized as follow, Serum Vitamin D level was related with gender, age, season, educational level, occupation, walking

practice, supplementation intake, and a sedentary lifestyle( $p < 0.05$ ). These factors were controlled by gender and the Odds ratio was assessed by logistic regression analysis. The results of male and female were different. The estimated summary Odds ratio of groups under 40 was 4.1 (95%CI, 2.5-6.9), of Season(Spring and Winter) was 4.2 (95%CI, 2.8-6.3), of region(City) was 2.1 (95%CI, 1.3-3.2), of Smoker was 1.8 (95%CI, 1.2-2.7), of not supplementation intake was 2.1 (95%CI, 1.3-3.4), and of sedentary lifestyle-add 1hour 1.1 (95%CI, 1.0-1.1) in male group. And the estimated summary OR of group under 40 was 1.9 (95%CI, 1.2-3.0), of occupation was 4.5 (95%CI, 1.7-12.1), of not supplementation intake was 3.0 (95%CI, 1.8-4.8) in female group.

Different results by gender are thought to be related to lifestyle and behavior, and that were related to Vitamin D. Vitamin D deficiency was found to be serious in Koreans. It is considered that supplementation intake and outdoor activities should be increased as an important means to recover.

---

Keyword: Vitamin D, deficiency, sedentary lifestyle, outdoor activities, supplementation intake