



2022년 대한임상건강증진학회
추계학술대회

**비타민D 결핍, 과연 대유행인가?
영양섭취기준(권장섭취량)의
개념과 적용의 오류, 그리고
변화의 필요성**

명승권 (국립암센터)



대한임상건강증진학회
Korean Society for Health Promotion and Disease Prevention





대한임상건강증진학회
Korean Society for Health Promotion and Disease Prevention

여성이 잠 부족하면 비타민 D 혈중 농도 크게 감소

18.08.30 18:42 | 최종 업데이트 18.08.30 18:43 | 푸드엔메드(kofrum123) |



- 하루 4시간 자는 여성, 8시간 자는 여성보다 비타민 D 결핍 위험 1.5배
- 우리나라 성인 여성 10명 중 7명이 비타민 D 결핍 상태

우리나라 여성 70% 비타민 결핍?
(혈중 비타민D 20 ng/mL 기준)

이날 강의에서 교수는 "비타민 D는 식품을 통한 섭취가 제한적이고 자외선 기피 경향으로 국내 성인 남성의 86%, 여성의 93%가 부족한 상태"라며 "신체의 뼈 건강을 위해서는 비타민 D의 혈중 농도를 최소 30ng/mL 이상 유지하는 것이 좋다"고 설명했다.

실제로 학계에서 제시한 한국인을 위한 비타민 D 권고안에 따르면 일반적으로 50세 이상 남성과 폐경 여성은 근골격계 질환 예방을 위해 1일 800mg의 칼슘과 1000IU의 비타민 D 섭취를 권장하고 있다.

1000IU의 비타민 D 섭취량은 '계란 노른자 40개' 또는 '우유 10컵'에 해당하는 양인데, 따라서 교수는 먹는 영양제나 주사제를 통한 비타민 D 보충이 필요하다고 언급한 것.

교수는 "최근에는 혈액검사만으로도 몸속의 비타민 D 결핍 여부를 확인할 수 있게 됐다"며 "이를 통해 개인의 상태에 적합한 맞춤형 비타민 D를 보충할 필요가 있다"고 강조했다.

우리나라 남성 86%, 여성 93% 비타민 결핍?
(혈중 비타민D 30ng/mL 기준)

비타민D의 기능과 질병

▪ 기능

- 비타민D는 지용성 비타민의 일종. 장으로부터 칼슘과 인의 흡수를 촉진하고, 신장에서 칼슘의 재흡수를 증가시켜 혈중 칼슘 및 인의 적정 혈중 농도를 유지 → 뼈의 무기질화를 통해 **뼈의 건강**에 중요한 역할. 이외 면역체계 조절에도 중요한 역할.

▪ 부족증

비타민D의 결핍은 **골다공증**이나 **골연화증**을 초래해 **골절**이나 **낙상**의 위험과 자가면역질환의 위험을 높임.

비타민D의 적정 섭취량과 혈중 농도

▪ 국가별 혹은 전문학회나 기관별로 다른 권고안.

▪ 성인 비타민D 적정 섭취량(일일 권장섭취량, RDA)

- 영국: 400 IU(10 마이크로그램)

- 미국/캐나다: 600 IU

- 우리나라: 400 IU (2020년 한국인 영양소 섭취기준)

*음식이나 햇빛으로부터 충분한 비타민D공급 어려운 경우 비타민D 보충제 복용 권고.

▪ 적정 혈중 농도

- 미국 내분비학회, 우리나라 병의원 등: 혈청 비타민D 농도 30 ng/mL

- 미국 의학한림원: 20 ng/mL

비타민D 결핍의 세계적인 대유행

- **비타민D 결핍 유병률(혈청 농도 20 ng/mL 미만 기준)**
 - 남아시아인: 65편의 연구 종합한 메타분석 68%,
 - 유럽인: 18편의 연구 종합 40%, 비타민D 결핍의 비율이 상당히 높음.
 - 우리나라: 2014년 국민건강영양조사의 자료를 분석한 연구, 남성의 75.2%, 여성의 82.5%가 비타민D가 결핍.
- **혈청 비타민D 농도 30 ng/mL를 기준으로 비타민D 부족이라고 규정**
한 논문도 적지 않고, 이 기준으로 보면 우리나라 남성의 약 83%, 여성은 88%가 비타민D 부족 상태로 보고한 논문도 있음.

비타민D 선별검사 및 보충권장 증가

- 비타민D 결핍이 많다는 연구결과가 발표되면서 이에 대한 관심이 커지고, 의료기관에서 검진과 진료가 증가함에 따라, 다른 나라와 마찬가지로 우리나라에서도 최근 10여년 동안 **비타민D 검사가 급증하는 추세**
 - 국내 비타민D 결핍환자는 2017년 86,285명에서 2021년 247,077명으로 약 3배로 늘어났고, 전체 영양결핍 진료 환자 중 73.7%를 차지함 (2022년 4월 건강보험심사평가원)
- 적지 않은 개인의원과 병원에서 혈청 비타민D 농도 30 ng/mL를 기준으로 비타민D 부족을 진단하기 때문에 대부분 부족증으로 진단돼, 경구 혹은 주사를 통한 고농도의 비타민D 보충을 권장하고 있음.

비타민D 선별검사 및 보충권장 증가

- 과연, 비타민D 결핍은 다른 나라뿐 만 아니라 우리나라에서도 실제로 대유행하고 있는 것인지, 그래서 비타민D 선별검사가 필요한가?

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

Physician-to-physician perspectives

ORIGINAL ARTICLE
VX 445: Tenosaric Inhibitor in Patients with Cystic Fibrosis and One or Two Plus...

EDITORIAL
Proton Pump Inhibitor Prophylaxis in the ICU—Benefits Worth the Risks?

PERSPECTIVE
Learning Empathy from My '07 Camry?

SUBSCRIBE OR RENEW

Perspective

Vitamin D Deficiency — Is There Really a Pandemic?

JoAnn E. Manson, M.D., Dr.P.H., Patsy M. Brannon, Ph.D., R.D., Clifford J. Rosen, M.D., and Christine L. Taylor, Ph.D.

Article Figures/Media Metrics November 10, 2016
N Engl J Med 2016; 375:1817-1820
DOI: 10.1056/NEJMp1608005

5 References 45 Citing Articles

AMERICAN FAMILY PHYSICIAN

Issues AFP By Topic Dept. Collections CME Quiz Blog Favorites Subscri

<< Previous article Feb 15, 2018 issue Next article >>

Vitamin D Screening and Supplementation in Community-Dwelling Adults: Common Questions and Answers

PRINT COMMENTS SHARE

MICHAEL L. LEFEVRE, MD, MSPH, University of Missouri School of Medicine, Columbia, Missouri
NICHOLAS M. LEFEVRE, MD, John Peter Smith Family Medicine Residency, Fort Worth, Texas
Am Fam Physician. 2018 Feb 15;97(4):294-299.

AMERICAN FAMILY PHYSICIAN

Issues AFP By Topic Dept. Collections CME Quiz Blog Favorites Subscri

<< Previous article Feb 15, 2018 issue Next article >>

Editorials

Vitamin D Screening and Supplementation in Primary Care: Time to Curb Our Enthusiasm

PDF PRINT COMMENTS SHARE

KENNETH W. LIN, MD, MPH, Georgetown University Medical Center, Washington, District of Columbia
Am Fam Physician. 2018 Feb 15;97(4):226-227.

비타민D 결핍 – 정말 대유행인가? (2016, NEJM)



- **저자:** 조안 맨슨(JoAnn Manson), 하버드의대 예방의학과/보건대학원 역학과/브리검여성병원 의학과 교수
- 2011년 미국의학한림원의 비타민 D 적정 섭취량 및 적정 혈청 농도 지침 작성 참여 위원
- 25,871명 대규모 비타민D와 오메가-3 임상시험(VITAL, Vitamin D and Omega-3 Trial) 연구책임자

비타민D 결핍 – 정말 대유행인가? (2016, NEJM)

- 최근 수십년동안 전 세계적으로 대유행처럼 보이는 비타민D 결핍의 높은 유병률 현상은 ‘특정 영양소에 대한 권장섭취량(RDAs)을 결핍의 기준점(cut point)으로 삼고, 전체인구가 뼈건강을 위해 적어도 권장섭취량만큼을 섭취해야 한다’는 잘못된 개념 때문이라고 지적.

* 제 2차 세계대전 당시 미국국립과학한림원(United States National Academy of Sciences) 산하의 음식영양위원회(Food and Nutrition Board)의 주요 위원들이 개발한 **권장섭취량(RDA)**의 개념을 바탕으로 **1941년에 처음으로** 각 영양소에 대한 권장섭취량 가이드라인이 발표됨.

비타민D 결핍 – 정말 대유행인가? (2016, NEJM)

- **영양소 섭취기준(Dietary Reference Intakes, DRIs)**이라는 영양권장 체계 도입
 - 1997년에 미국의학한림원(NAM)에서는 권장섭취량의 개념을 확장함.
 - 영양소 섭취기준에는 대표적으로 **평균필요량(Estimated Average Requirement, EAR)**과 **권장섭취량(RDA)**이 있음.

*잠깐만! 국가마다 다른 비타민C 일일 권장섭취량

Recommendations for vitamin C intake by adults have been set by various national agencies:

- 40 milligrams per day: India National Institute of Nutrition, Hyderabad^[73]
- 45 milligrams per day or 300 milligrams per week: the World Health Organization^[74]
- 80 milligrams per day: the European Commission Council on nutrition labeling^[75]
- 90 mg/day (males) and 75 mg/day (females): Health Canada 2007^[76]
- 90 mg/day (males) and 75 mg/day (females): United States National Academy of Sciences^[10]
- 100 milligrams per day: Japan National Institute of Health and Nutrition.^[77]
- 110 mg/day (males) and 95 mg/day (females): European Food Safety Authority^[78]

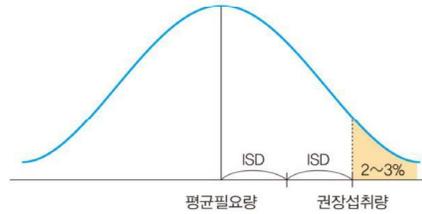
2020 한국인 영양소 섭취기준 – 수용성비타민

보건복지부, 2020

성별	연령	비타민 C(mg/일)				타이민(mg/일)			
		평균 필요량	권장 섭취량	충분 섭취량	상한 섭취량	평균 필요량	권장 섭취량	충분 섭취량	상한 섭취량
영아	0-5(개월)			40				0.2	
	6-11			55				0.3	
	1-2(세)	30	40		340	0.4	0.4		
유아	3-5	35	45		510	0.4	0.5		
	6-8(세)	40	50		750	0.5	0.7		
	9-11	55	70		1,100	0.7	0.9		
남자	12-14	70	90		1,400	0.9	1.1		
	15-18	80	100		1,600	1.1	1.3		
	19-29	75	100		2,000	1.0	1.2		
	30-49	75	100		2,000	1.0	1.2		
	50-64	75	100		2,000	1.0	1.2		
	65-74	75	100		2,000	0.9	1.1		
	75 이상	75	100		2,000	0.9	1.1		
	6-8(세)	40	50		750	0.6	0.7		
	9-11	55	70		1,100	0.8	0.9		
	12-14	70	90		1,400	0.9	1.1		
여자	15-18	80	100		1,600	0.9	1.1		
	19-29	75	100		2,000	0.9	1.1		
	30-49	75	100		2,000	0.9	1.1		
	50-64	75	100		2,000	0.9	1.1		
	65-74	75	100		2,000	0.8	1.0		
	75 이상	75	100		2,000	0.7	0.8		
임신부	+10	+10		2,000	+0.4	+0.4			
수유부	+35	+40		2,000	+0.3	+0.4			

- 인도/영국: 40 mg
- 세계보건기구: 45 mg
- EU: 80 mg-110mg
- 미국: 90 mg
- 한국/일본: 100 mg

평균필요량과 권장섭취량



$$\text{권장섭취량} = \text{평균필요량} + \text{표준편차 } 2\text{배}$$

- **평균필요량(estimated average requirement, EAR)**
 - 과학적 문헌리뷰에 근거해 특정 나이그룹의 사람들의 50% 정도가 필요로 하는 요구량.
 - **권장섭취량(recommended dietary allowance, RDA)**
 - 각 나이대와 성별에서 건강한 사람들의 대부분에 해당하는 97.5%가 만족하는 양.
 - 평균필요량으로 계산하며 평균필요량보다 약 20% 높음.
- * 평균필요량은 한 집단의 가장 많은 사람들의 필요량이고, 권장섭취량은 정규분포에서 가장 극단에 위치한 상위의 필요량을 반영함.

2016 NEJM

- 수십년 동안 전세계적으로 발표된 연구논문에서 **비타민D의 적정수준에 대한 잘못된 개념을 적용해 옴**
 - 평균필요량(50%에 해당, 400 IU, 혈청 농도 16 ng/mL)이면 충분한데도, 권장섭취량(상위 2.5%, 20ng/mL) 이하인 경우 결핍이나 부족으로 잘못 정의함으로써 대다수(97.5%)의 건강한 사람들을 비타민D 부족이나 결핍으로 분류.
- 미국의학한림원이 제기한 한 집단의 영양소 섭취량의 목표는 권장섭취량이 아니라 **평균필요량**이었음. 하지만, 대부분의 연구문헌이 특정 영양소의 부족 혹은 결핍을 정의할 때 권장섭취량을 기준점으로 잘못 사용했다는 것이며 그로 인해 영양소 요구량을 충족하고 있는 대부분의 사람들을 결핍 상태로 잘못 분류했고, 급기야 **비타민D 결핍의 대유행(pandemic)**이 출현하게 된 것.

2018 AFP 리뷰논문



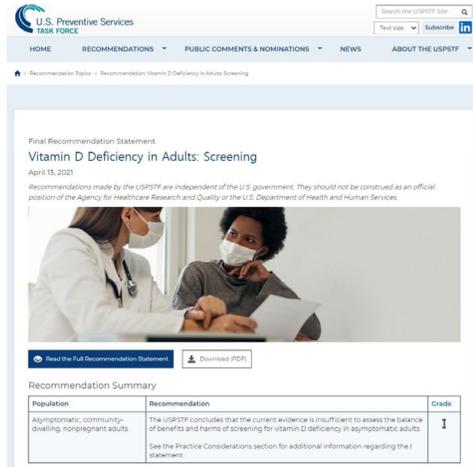
- NEJM 의견에 동의하며 비타민D의 적정 농도는 12-20 ng/mL
- 일상적으로 비타민D 보충은 암, 심혈관질환, 골절률을 줄이지도 못하고 생명연장에도 도움 되지 않으며 과도한 비타민D 보충은 신장결석, 연부조직 석회화, 신장 및 신장에 해가 될 수 있음.
- 무증상 개인에 대해 비타민D 검사를 시행하고 부족한 사람들에게 비타민D 보충하는 것은 건강증진과 관련 없음.

2018 AFP 사설



- 미국에서 2000년에서 2010년 사이에 비타민D 검사와 복용이 각각 83배 및 100배 증가
- 미국임상병리학회, 질병예방서비스특별위원회에서는 검사 및 복용 반대
- 비타민D검사는 매년 수억달러 낭비, 저용량의 칼슘과 비타민D 보충은 오히려 신장결석 위험성 증가, 고용량의 비타민D는 오히려 노인에서 낙상 및 골절 위험 증가
- 캐나다 알버타에서는 특정질환(골대사질환, 흡수장애증후군, 만성간질환 및 신질환 등)에 해당하는 경우에만 비타민D 검사 시행하는 제도 도입 후 검사가 90% 감소
- 결론: 필요없는 비타민D검사와 보충 하지 말것

무증상 성인에서 비타민D결핍에 대한 선별검사의 근거불충분(2021, 미국 질병예방서비스특별위원회)



- 무증상 성인을 대상으로 비타민D 선별검사를 시행하는 것에 대해 이득과 해로움의 균형을 판단할 근거가 불충분한 것으로 결론(권고등급 I).
- 비타민D 선별검사의 이득과 해로움을 직접적으로 평가한 연구는 없음.
- 혈청 비타민D 농도가 낮은 사람을 대상으로 시행된 46건의 무작위비교임상시험(16,205명, 77편의 논문)을 종합한 메타분석 결과, 비타민D의 보충은 사망률, 골절, 당뇨, 심혈관질환, 암유병률, 우울증, 낙상에 효과가 없었으며, 부작용이나 신장결석 발생에 차이가 없었음.

비타민D 보충제는 골절 예방에 도움이 되지 않음

- 개인의원이나 병원에서 비타민D 검사를 많이 하고 있으며, 혈청 비타민D 농도가 20 ng/mL 혹은 30 ng/mL 이하를 기준으로 하는 경우, 우리나라 사람들의 80-90%는 비타민D 결핍이나 부족으로 진단받으며, 의사로부터 비타민D 보충제를 경구로 처방받거나 고용량의 비타민D를 경구 혹은 주사 처방을 받게 되는 경우가 흔함.
- 2017년 미국의학협회지(JAMA)에 33편의 무작위임상시험을 종합한 메타분석 결과, 비타민D 보충제 단독요법 혹은 칼슘제의 병합요법은 지역사회 거주 성인의 골절의 위험성을 낮추는데 효과가 없었음.
- 2022년 7월 미국 뉴잉글랜드저널오브메디신(NEJM)에 비타민D 결핍이나 골다공증이 없는 25,871명의 성인을 대상으로 시행한 대규모 임상시험(VITAL 연구) 결과, 비타민D 보충은 위약군과 비교했을 때 골절의 위험성을 낮추지 못하는 것으로 나타남.

비타민D 경구 복용이나 주사는 오히려 골절 위험을 높인다!

비타민D 주사, 골절 위험 높임!

Rheumatology (Oxford), 2007 Dec;46(12):1852-7. Epub 2007 Nov 12.

Effect of annual intramuscular vitamin D on fracture risk in elderly men and women--a population-based, randomized, double-blind, placebo-controlled trial.

Smith H¹, Anderson F, Raphael H, Maslin P, Crozier S, Cooper C.

⊕ Author information

Abstract

OBJECTIVES: Low trauma fractures in older people incur enormous physical, social and economic costs. Previous research indicates that an annual intramuscular injection of vitamin D may reduce fracture rates in this group. This strategy requires validation in a population setting.

METHODS: Randomized, double-blind, placebo-controlled trial of 300,000 IU intramuscular (i.m.) vitamin D2 (ergocalciferol) injection or matching placebo every autumn over 3 years. 9440 people (4354 men and 5086 women) aged 75 yrs and over were recruited from general practice registers in Wessex, England. Primary outcome measure was all non-vertebral fracture. Secondary outcomes were hip and wrist fractures, and all falls.

RESULTS: 585 subjects had incident non-spine fractures (hip 110, wrist 116, ankle 37). Hazard ratios (HRs) for fracture in the vitamin D group were: 1.09 [95% confidence interval (CI) 0.93-1.28, P = 0.29] for any first fracture, 1.49 (95% CI 1.02-2.18, P = 0.04) for hip and 1.22 (95% CI 0.85-1.76, P = 0.28) for wrist. There was no effect on falls: HR 0.98 (0.93-1.04). No protective effect was observed in any subgroup when the cohort was stratified by sex, age, previous fracture or mobility.

CONCLUSIONS: An annual i.m. injection of 300,000 IU vitamin D2 is not effective in preventing non-vertebral fractures among elderly men and women resident in the general population.

- 9440명 70세 이상 남녀대상 30만 단위 비타민 D 근육주사 1회, 3년
- 낙상은 차이 없으나 골절 위험 49% 증가.

고용량 비타민D 복용, 골절과 낙상 위험 높임

JAMA. 2010 May 12;303(10):1015-22. doi: 10.1001/jama.2010.594

Annual high-dose oral vitamin D and falls and fractures in older women: a randomized controlled trial.

Sanders KM¹, Stuart AL, Williamson EJ, Simpson JA, Kotowicz MA, Young D, Nicholson GC

① Author information

Erratum in
JAMA. 2010 Jun 16;303(23):2367.

Abstract

CONTEXT: Improving vitamin D status may be an important modifiable risk factor to reduce falls and fractures; however, adherence to daily supplementation is typically poor.

OBJECTIVE: To determine whether a single annual dose of 500,000 IU of cholecalciferol administered orally to older women in autumn or winter would improve adherence and reduce the risk of falls and fracture.

DESIGN, SETTING, AND PARTICIPANTS: A double-blind, placebo-controlled trial of 2256 community-dwelling women, aged 70 years or older, considered to be at high risk of fracture were recruited from June 2003 to June 2005 and were randomly assigned to receive cholecalciferol or placebo each autumn to winter for 5 to 6 years. The study concluded in 2008.

INTERVENTION: 500,000 IU of cholecalciferol or placebo.

MAIN OUTCOME MEASURES: Falls and fractures were ascertained using monthly calendars; details were confirmed by telephone interview. Fractures were radiologically confirmed. In a substudy, 137 randomly selected participants underwent serial blood sampling for 25-hydroxycholecalciferol and parathyroid hormone levels.

RESULTS: Women in the cholecalciferol (vitamin D) group had 171 fractures vs 135 in the placebo group. 837 women in the vitamin D group fell 2892 times (rate, 83.4 per 100 person-years) while 769 women in the placebo group fell 2512 times (rate, 72.7 per 100 person-years; incidence rate ratio [IRR], 1.15; 95% confidence interval [CI], 1.02-1.30; $P = .03$). The incidence RR for fracture in the vitamin D group was 1.26 (95% CI, 1.00-1.59; $P = .047$) vs the placebo group (rates per 100 person-years, 4.9 vitamin D vs 3.9 placebo). A temporal pattern was observed in a post hoc analysis of falls. The incidence RR of falling in the vitamin D group vs the placebo group was 1.31 in the first 3 months after dosing and 1.13 during the following 9 months (test for homogeneity; $P = .02$). In the substudy, the median baseline serum 25-hydroxycholecalciferol was 49 nmol/L. Less than 3% of the substudy participants had 25-hydroxycholecalciferol levels lower than 25 nmol/L. In the vitamin D group, 25-hydroxycholecalciferol levels increased at 1 month after dosing to approximately 120 nmol/L, were approximately 90 nmol/L at 3 months, and remained higher than the placebo group 12 months after dosing.

CONCLUSION: Among older community-dwelling women, annual oral administration of high-dose cholecalciferol resulted in an increased risk of falls and fractures.

TRIAL REGISTRATION: anzctr.org.au identifier: ACTRN12605000658617; isrctn.org identifier: ISRCTN83409867.

- 2256 명의 골절위험성이 높은 70세 이상 지역사회거주 여성 대상 1년에 한번씩 50만단위 고용량 비타민D 복용 RDBPCT 결과 3-5년 후 - 비타민D 복용군에서 낙상이 15%, 골절이 26% 높았음.

고용량 비타민D 복용, 낙상위험 높임!

JAMA Intern Med. 2016 Feb;176(2):175-83. doi: 10.1001/jamainternmed.2015.7148

Monthly High-Dose Vitamin D Treatment for the Prevention of Functional Decline: A Randomized Clinical Trial.

Bischoff-Ferrari HA¹, Dawson-Hughes B², Orwoll ES³, Staehelin HB⁴, Meyer OV¹, Theiler R⁵, Dick W⁶, Willett WC⁷, Egli A¹.

① Author information

Abstract

IMPORTANCE: Vitamin D deficiency has been associated with poor physical performance.

OBJECTIVE: To determine the effectiveness of high-dose vitamin D in lowering the risk of functional decline.

DESIGN, SETTING, AND PARTICIPANTS: One-year, double-blind, randomized clinical trial conducted in Zurich, Switzerland. The screening phase was December 1, 2009, to May 31, 2010, and the last study visit was in May 2011. The dates of our analysis were June 15, 2012, to October 10, 2015. Participants were 200 community-dwelling men and women 70 years and older with a prior fall.

INTERVENTIONS: Three study groups with monthly treatments, including a low-dose control group receiving 24,000 IU of vitamin D3 (24,000 IU group), a group receiving 50,000 IU of vitamin D3 (60,000 IU group), and a group receiving 24,000 IU of vitamin D3 plus 300 µg of calcifediol (24,000 IU plus calcifediol group).

MAIN OUTCOMES AND MEASURES: The primary end point was improving lower extremity function (on the Short Physical Performance Battery) and achieving 25-hydroxyvitamin D levels of at least 30 ng/mL at 6 and 12 months. A secondary end point was monthly reported falls. Analyses were adjusted for age, sex, and body mass index.

RESULTS: The study cohort comprised 200 participants (men and women ≥ 70 years with a prior fall). Their mean age was 78 years, 67.0% (134 of 200) were female, and 58.0% (116 of 200) were vitamin D deficient (<20 ng/mL) at baseline. Intent-to-treat analyses showed that, while 60,000 IU and 24,000 IU plus calcifediol were more likely than 24,000 IU to result in 25-hydroxyvitamin D levels of at least 30 ng/mL ($P = .001$), they were not more effective in improving lower extremity function, which did not differ among the treatment groups ($P = .26$).

However, over the 12-month follow-up, the incidence of falls differed significantly among the treatment groups, with higher incidences in the 60,000 IU group (66.9%; 95% CI, 54.4% to 77.5%) and the 24,000 IU plus calcifediol group (66.1%; 95% CI, 53.5%-76.8%) group compared with the 24,000 IU group (47.9%; 95% CI, 35.0%-60.3%) ($P = .048$). Consistent with the incidence of falls, the mean number of falls differed marginally by treatment group. The 60,000 IU group (mean, 1.47) and the 24,000 IU plus calcifediol group (mean, 1.24) had higher mean numbers of falls compared with the 24,000 IU group (mean, 0.94) ($P = .09$).

CONCLUSIONS AND RELEVANCE: Although higher monthly doses of vitamin D were effective in reaching a threshold of at least 30 ng/mL of 25-hydroxyvitamin D, they had no benefit on lower extremity function and were associated with increased risk of falls compared with 24,000 IU.

TRIAL REGISTRATION: clinicaltrials.gov identifier: NCT01017354

- 70세 이상 200명, 3군(매월 비타민D3 24,000 단위, 60,000단위, 24,000 단위 + 300 uq calcifediol = 25-OH-D3 복용), 1년간 복용 - 1년 후 비타민D 24,000 단위 복용한 사람보다 나머지 고용량을 복용한 사람에서 낙상위험이 더 높았음.

Title: Effects of Intermittent High-Dose Vitamin D Supplementation on Risk of Falls and Fractures: A Systematic Review and Meta-analysis¹

Type of Article: Original Investigation¹

Authors: Seung-Kwon Myung, MD, PhD¹; Heram Cho² ^{*}

Author Affiliations: Department of Cancer Biomedical Science, National Cancer Center Graduate School of Cancer Science and Policy, Republic of Korea (Myung); Cancer Epidemiology Branch, Division of Cancer Data Science, National Cancer Center Research Institute, National Cancer Center, Republic of Korea (Myung); Department of Family Medicine and Center for Cancer Prevention and Detection, Hospital, National Cancer, Republic of Korea (Myung); Department of Neuroscience, Smith College, Northampton, Massachusetts (Cho) ^{*}

Corresponding Author: Seung-Kwon Myung, MD, PhD, Department of Cancer Biomedical Science, National Cancer Center Graduate School of Cancer Science and Policy, 323 Ilsan-ro, Ilsandong-gu, Goyang, Gyeonggi-do, 10408, Republic of Korea (msk@ncc.re.kr) ^{*}

Abstract:

Randomized controlled trials (RCTs) have reported controversial findings regarding the associations between intermittent high-dose vitamin D supplementation and the risk of falls and fractures in adults. This study aimed to investigate those associations by using meta-analysis. In the meta-analysis of 16 RCTs, intermittent high-dose vitamin D supplementation showed no significant benefit in the prevention of falls or fractures (RR, 1.02 [95% CI, 0.92-1.13]; $I^2 = 53.8\%$). In the subgroup meta-analysis by methodological quality assessed based on the Jadad scale, intermittent high-dose vitamin D supplementation showed an increased risk of falls and fractures (RR, 1.10 [95% CI 1.00-1.20]; $I^2 = 27.2\%$) in high-quality RCTs. Intermittent high-dose vitamin D supplementation had no preventive effect in the risk of falls and fractures and even showed a harmful effect in the high-quality trials. Therefore, high-dose vitamin D supplementation for the prevention of falls and fractures in adults should be discouraged. ^{*}

Keywords: vitamin D, falls, fractures, randomized controlled trials, meta-analysis¹

- 저자: 명승권 등(논문심사 중)
- 16편의 임상시험을 종합한 메타분석 결과, 간헐적 고용량 비타민D 보충은 낙상과 골절을 예방하는데 효과가 없었고, 질적 수준이 높은 임상시험만을 종합했을 때는 오히려 낙상과 골절의 위험성을 10% 높여 해로운 것으로 나타남.

비타민D 검사와 보충에 대한 결론

- 최근 10여년 동안 우리나라 뿐 만 아니라 전 세계적으로 비타민D 검사건수가 증가하면서 동시에 비타민D가 결핍하거나 부족한 환자가 대유행하는 현상이 나타났고, 이에 따라 비타민D 처방건수도 증가함.
- **하지만, 이 현상은 일일 권장섭취량에 상응하는 농도를 기준으로 비타민D 결핍의 기준점이 과도하게 높게 설정된 것에 기인함(권장섭취량 미만이 결핍은 아님!).**
- 중요한 것은 과도하게 높게 설정된 비타민D의 혈청 농도를 기준으로 비타민D 결핍이 있는 사람을 대상으로 한 비타민D 보충제의 골절의 위험성 예방 및 치료에 대한 임상시험을 종합한 메타분석 결과, 효과가 없는 것으로 나타났고 오히려 해로운 가능성이 있음.
- 현재 우리나라에서 적지 않은 병원에서 일반 건강인을 대상으로 **비타민D 선별 검사를 시행하고, 비타민D를 경구나 주사로 처방하는 것이 유행하고 있는데 임상적 근거가 불충분하기 때문에 권장할 수 없음.**

영양섭취기준(권장섭취량)의 개념과 정의, 변화의 필요함!

- 비타민D 뿐 만 아니라 모든 영양소의 영양섭취기준, 즉 평균필요량 및 권장섭취량의 개념과 정의는 변화가 필요함
- 약 80년전 만들어진 권장섭취량의 개념은 건강한 사람들의 섭취량 분포에서 상위 2.5%에 해당하는 섭취량을 기준으로 임상적 및 역학적 근거가 부족한 상황에서 작위적으로 만들어짐.
- 현재까지 발표된 특정 영양소의 섭취와 질병 및 사망과 관련한 수많은 연구는 잘못된 권장섭취량과 권장섭취량 미만을 결핍으로 간주하는 잘못된 전제에서 출발했기 때문에 출판편향(publication bias)으로 인한 오류의 가능성 있음.
- 특정 영양소의 권장섭취량은 전향적 코호트 연구와 같은 잘 설계된 역학연구를 통해 어느 섭취량 이하에서 해당 영양소 결핍증이나 특정 질병 혹은 사망의 위험성이 높아지는지 혹은 최적의 건강상태를 유지할 수 있는지에 대한 충분한 근거에 기반해 새롭게 정립해야 함(예: 비만의 기준을 BMI와 질병 및 사망의 관련성에 대한 근거로 부터 정하는 것처럼).
- 과학적인 영양섭취기준(권장섭취량 등) 마련을 위해 의학, 영양학, 역학, 보건학 등 영양관련 다학제위원회를 구성할 것을 제안함.