

ビタミンEには、4種のトコフェロールと4種のトコトリエノールの合計8種類の同族体があり、クロマノール環のメチル基の数により、 α -、 β -、 γ -および δ -体に区別される。

摂取されたビタミンE同族体は、胆汁酸などによってミセル化された後、腸管からリンパ管を経由して吸収される。ビタミンEの吸収率は、51~86%と推定されているが、21%あるいは29%という報告もあり、現在のところビタミンEのヒトにおける正確な吸収率は不明である。

吸収されたビタミンE同族体は、カイロミクロンに取り込まれ、リポプロテインリパーゼによりカイロミクロンレムナントに変換された後、肝臓に取り込まれる。肝臓では、ビタミンE同族体のうち α -トコフェロールが優先的に α -トコフェロール輸送蛋白質(以下、 α -TTPと略す)と結合し、他の同族体は胆汁中へ移行する。肝細胞内を α -TTPにより輸送された α -トコフェロールは、VLDL(very low density lipoprotein)に取り込まれ、再度、血流中へ移行する。このように、他の同族体に比べて α -トコフェロールが優先的にVLDLからLDL(low density lipoprotein)への変換を経て、各組織に分布される。このため、血液および組織中に存在するビタミンE同族体の大部分が α -トコフェロールである。第6次改定日本人の栄養所要量では、 α -トコフェロール 100、 β -トコフェロール 40、 γ -トコフェロール 10、 δ -トコフェロール 1の効力比から α -トコフェロール当量(α -TE)が換算されたが、この換算比はラット胎児吸収試験を用いて求められたもので、ヒトにおいてのものではない。また、 β -カロテンやトリプトファンは体内でレチノールやナイアシンに転換することよりレチノール当量やナイアシン当量への換算が可能であるが、ビタミンEについては α -トコフェロール以外の同族体が α -トコフェロールへ転換することはない。さらに、今回の摂取基準策定のために引用した疫学ならびに実験データのほとんどが α -トコフェロールを用いて得られたものであることから、今回の「日本人の食事摂取基準 2005年版」では α -トコフェロール当量の使用を止め、 α -トコフェロール濃度が採用された。

ビタミンEと生活習慣病との関連については、心疾患、脳卒中、糖尿病、高血圧、高脂血症、肥満および癌などについて実験的ならびに疫学的研究成果が多数報告されている。その中でも、ビタミンEの抗酸化作用を介した心疾患をはじめとする動脈硬化症に対する予防効果を*in vitro*および動物実験で証明した研究結果がこれまで多数報告されている。しかし、ヒトを対象とした臨床研究は何れも少ない。

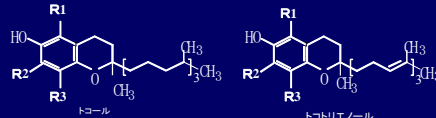
2005年3月の時点では心疾患に対するビタミンEの予防効果を見出したものは10件である。今回、これらの研究結果を紹介することにより、ビタミンEの生活習慣予防に対する可能性について述べる。

2006年2月18日(土)

ビタミンEと生活習慣病

森口 覚
山口県立大学生活科学部栄養学科

ビタミンE

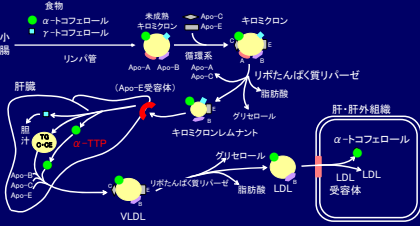


一般名	化学名
α-トコフェロール	2,2,4,8-テトラメチルトルコフェロール
β-トコフェロール	8,8-ジメチルトコフェロール
γ-トコフェロール	7,8-ジメチルトコフェロール
δ-トコフェロール	6-メチルトコフェロール

一般名	化学名
α-トコトリエノール	2,2,8-トリメチルトコトリエノール
β-トコトリエノール	8,8-ジメチルトコトリエノール
γ-トコトリエノール	8-ジメチルトコトリエノール
δ-トコトリエノール	6-メチルトコトリエノール

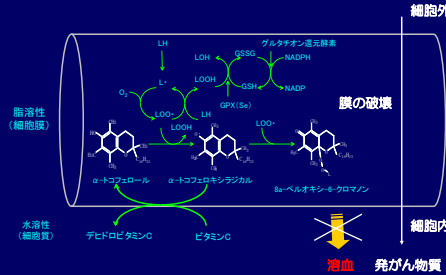
α-トコフェロールのみが2005年改定日本人の食事摂取基準の対象

リポたんぱく質を介するトコフェロールの体内輸送



α-トコフェロールは、肝臓でα-TTP1によって選択的にVLDLに取り込まれ、全身の組織に分布する。

α-トコフェロールによるラジカル捕獲作用



1. 設定基準

ビタミンE同族体(α-, β-, γ-, δ-トコフェロール)のうち、α-トコフェロールのみを指標として、目安量を設定する。(従来と変更)

2. 目安量

① 基本的な考え方
 ・血中α-トコフェロール濃度と過酸化水素による赤血球溶血試験結果との相関性からビタミンEの必要量を決定する。
 ・50%の人に過酸化水素による溶血を引き起こす血中α-トコフェロール濃度は12 μmol/Lであり、この濃度を与える摂取量をもって推定平均必要量とする。
 ・疫学研究の結果から、ビタミンE中心疾患、動脈硬化症の予防効果が期待されるが、現時点でエビデンスが不十分であり、今回の検討の対象としない。

② 成人:
 ・血中α-トコフェロール濃度を12 μmol/Lに維持するために必要な摂取量は12 mg/日である。(米国・カナダの試験報告)
 ・血中α-トコフェロール濃度は平均22 μmol/L以上であり、その集団の摂取量は5.6~11.1 mg/日であった。この摂取量は平成13年度国民栄養調査における対応する性・年齢階級の平均摂取量に近い。(日本人対象の報告) → 採用
 平成13年度国民栄養調査における性・年齢階級の摂取量中央値を目安量とする。(従来と変更)
 高齢者の場合も成人と同じ

健康な日本人を対象としてα-トコフェロールの血中濃度と摂取量(平均±標準偏差)を測定した報告

性別	人数(人)	年齢(歳)	血中濃度(μmol/L)	摂取量(mg/日)	国民栄養調査 ¹⁾	
					年齢階級(歳)	摂取量(mg/日)
男性	42	31~58	25.4±5.6	11.1±4.9	30~49	9.1±4.3
女性	44	24~67	31.8±10.5	9.5±3.9	30~49	8.2±3.7
女性	150	21~22	32.0±10.5	7.0±2.4 ²⁾	18~29	8.2±4.0
女性	10	21.6±0.8	22.2±2.2	7.1±2.0 ³⁾		
	11	21.2±0.8	26.3±4.2	6.2±2.4 ³⁾		
	10	21.0±0.7	28.5±3.6	5.6±2.0 ³⁾		

1) 参考値として、平成13年度国民栄養調査における類似した年齢階級における摂取量を示した。
²⁾ トコフェロール濃量。
³⁾ トコフェロール、トコフェロール摂取量(mg/kg)と平均体重(kg)から算出した。

ビタミンEの食事摂取基準(mg/日)¹⁾

性別	男性				女性			
	推定平均必要量	推奨量	目安量	上限量	推定平均必要量	推奨量	目安量	上限量
0~5(月)	-	-	3	-	-	-	3	-
6~11(月)	-	-	3	-	-	-	3	-
1~2(歳)	-	-	5	150	-	-	4	150
3~5(歳)	-	-	6	200	-	-	6	200
6~7(歳)	-	-	7(0)	300	-	-	6	300
8~9(歳)	-	-	8	400	-	-	7	300
10~11(歳)	-	-	10(0)	500	-	-	7(0)	500
12~14(歳)	-	-	10	600	-	-	8	600
15~17(歳)	-	-	10	700	-	-	9(0)	800
18~29(歳)	-	-	8(10)	800	-	-	8	800
30~49(歳)	-	-	8(10)	800 ²⁾	-	-	8	700
50~69(歳)	-	-	8(10)	800	-	-	8	700
70以上(歳)	-	-	7(10)	700	-	-	7(0)	800
授乳婦(付加量)	-	-	-	-	-	-	+3	-

1) α-トコフェロールについて算出した。α-トコフェロール以外のビタミンEは含んでいない。
²⁾ 前年の年齢階級の値を考慮して、量の平準化を行った。緑線字は最新の目安量、上限量も変更あり。

主要死因死亡率の年次推移

資料：厚生労働省「平成12年人口動態統計」

“Potential Health Economic Benefits of Vitamin Supplementation”
 by Bendich A, Maluck R. and Leader S., The Western J. Med., 166(5),
 306-312, 1997.

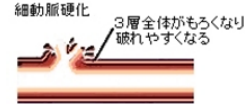
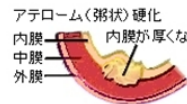
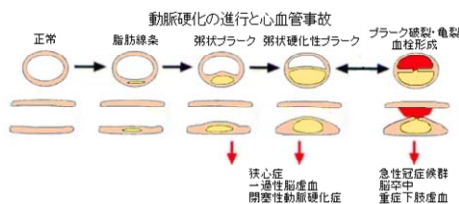
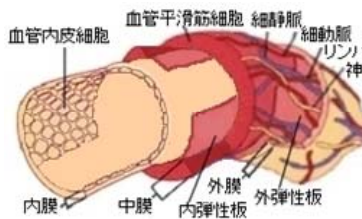
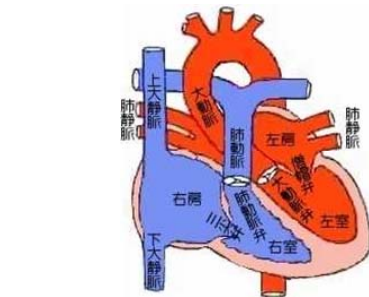
ビタミンEの補給による医療経済上の利益

ービタミンEの摂取量を増やせば疾患を抑制でき、医療費を削減できるか？ー

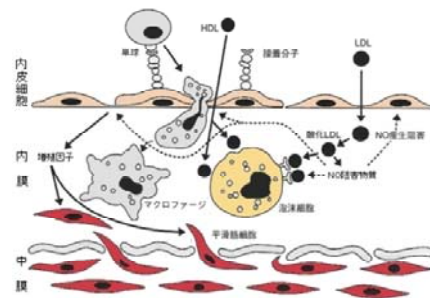
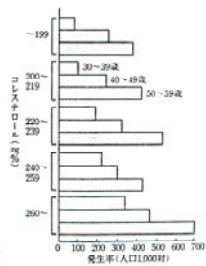
本研究では、米国における年間の入院費用をどの程度減少させることができるかを推定するために、ビタミンの摂取と関連を有する先天性欠損症、早産、冠動脈疾患に関する相対危険度の評価を伴っている疫学的研究ならびに介入研究報告から検討した。



51歳以上の人々で毎日ビタミンEを補給することにより、入院費用のうち、およそ520億ドルが節約できるという結論が得られた。



冠動脈疾患とコレステロール(男子)



“Vitamin E and Coronary Heart Disease: the European Paradox”
by Bellizzi MC, Franclin MF, Duthie GG and James WPT, Eur J Clin Nutr, 48, 822-831, 1994.

ビタミンE摂取で冠動脈性心疾患死亡率が低下

ーヨーロッパ・パラドクスー

脂肪を多く摂取していても心疾患が少ない→フレンチパラドクスと呼ばれる。この理由として赤ワインに含まれるポリフェノールの抗酸化作用が関連すると言われている。本研究は、西欧諸国における冠動脈性心疾患（CHD）による早期死亡と各国の食料供給との関連を記述的相関研究によって検討したものである。



ビタミンE供給量や血漿ビタミンE濃度と冠動脈性心疾患の発症率や虚血性心疾患による死亡率との間に有意な負の相関を認めた。

表1. ビタミンE摂取症候群における冠動脈性心疾患の相対リスク (39,910名の男性医療従事者)

ビタミンE摂取の中央値 (IU/Day)	ケンタイル群					P値
	1	2	3	4	5	
冠動脈性心疾患発症数	155	140	130	127	115	
相対リスク	1.0	0.88	0.77	0.74	0.59	0.001
年齢調整						
95% CI		0.70-1.10	0.61-0.96	0.59-0.99	0.47-0.75	0.002
多変量						
95% CI		0.71-1.14	0.58-1.07	0.60-0.96	0.46-0.83	0.01
抗酸化剤による多変量						
95% CI		0.70-1.14	0.61-1.05	0.54-0.92	0.44-0.81	

New Eng J Med, Vol. 328, No. 20, 1454 のTable1. より作成

ビタミンEは多核白血球が内皮細胞に接着することを防ぎ、炎症や動脈硬化を抑える。

“Vitamin E protects against polymorphonuclear leukocyte-dependent adhesion to endothelial cells” by Yoshida N, Yoshikawa T, Manabe H, Terasawa, Y, Kondo M, Noguchi N and Niki E, J Leukocyte Biol, 65, 3757-763, 1999.

fMLP と酸化LDLにより刺激した多核白血球(PMN)の表面におけるCD11b/CD18 (細胞外マトリックスへ細胞が接着する際に機能する細胞表面上の受容体分子) の発現に対するα-トコフェロール (α-Toc) の作用について検討した。

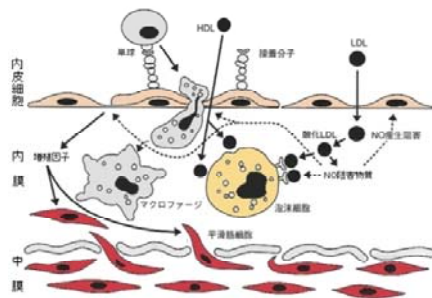


α-Toc はCD11b/CD18の発現を抑制し、PMNの内皮細胞への接着を阻害し、炎症を鎮静化する。

図1 fMLPまたは酸化LDL刺激による白血球の血管内皮細胞への接着に関するα-トコフェロールの効果 (本報告 Table 1. より)

	fMLP	oxLDL
Control	230.2 ± 26.6	195.5 ± 34.1
α-Toc 50 μM	113.2 ± 22.2*	53.0 ± 10.1**
α-Toc 100 μM	101.9 ± 13.8*	33.3 ± 6.3**
α-Toc 200 μM	54.7 ± 11.5*	18.2 ± 7.5**

PMN pretreated with or without α-Toc (50, 100, or 200 μM) were added with fMLP (1 μM) or oxLDL (100 μg/ml) to unstimulated HUVEC in 96-well culture plates. After a 30-min incubation, the number of adherent leukocytes was assessed by ELISA. Results are expressed as a percentage of increased adherence. Data are mean ± SE of three experiments performed in triplicate.
* P < 0.01 vs. control stimulated by fMLP without α-Toc treatment.
** P < 0.01 vs. control stimulated by oxLDL, without α-Toc treatment.

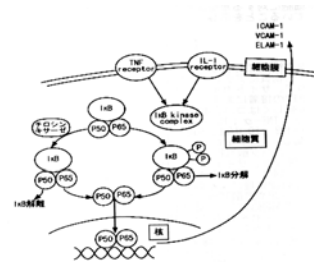


コハク酸α-トコフェロールは、NF-κBの核内移行を抑制して内皮細胞に対する単球の細胞接着を阻害する

ーアテローム性動脈硬化症の初期現象を抑える可能性を示唆するー

“ α -tocopheryl Succinate Inhibits Monocytic Cell Adhesion to Endothelial Cells by Suppressing NF- κ B mobilization”
 by Erl W, Weber C, Wardermann C and Weber PC, Am J Physiol, 237(2), H634-640, 1997.

ビタミンEがサイトカイン、接着因子、NO合成酵素などの炎症や免疫応答に関わる遺伝子の発現を制御する転写因子であるNF- κ Bの活性を抑制することが株化T細胞等を用いて明らかになっている。今回、内皮細胞に対する単球の接着をビタミンEが抑制する機序としてNF- κ B活性の抑制の関与を見出した。



(手塚俊文、岡本尚：医学のあゆみ、181、659、1997を一部改変)

“Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study of Supplemental Vitamin E on Attenuation of the Development of Nitrate Tolerance”
 by Watanabe H, Kakihana M, Ohtsuka S and Sugishita Y, Circulation, 96(8), 2543-2550, 1997.

心疾患の患者に用いられるニトロ剤は、連続投与すると耐性ができることが知られている。その原因として血管内でのスーパーオキシドのようなラジカルがニトログリセリンからのNOを遊離する酵素を不活性化し、cGMPの産生が損なわれ、耐性が生じると考えられている。

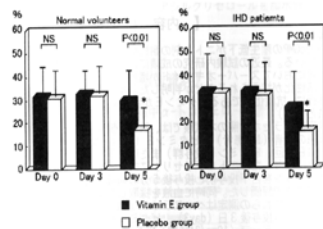


ビタミンEはラジカルの攻撃からグアニル酸シクラーゼを護り

GMP量を増加させ、血流量を増加させる。

ビタミンE投与により、ニトロ剤の耐性が抑制できる。

一無作為二重盲検のプラセボ対照試験において一



ニトログリセリンを舌下投与したときの前腕血流の増加率。
 (本報告Fig3より掲載)
 * : Day5 vs day0 と day3 (p<0.05)

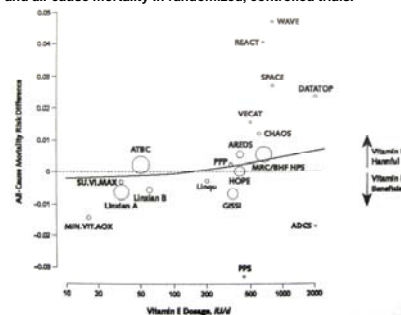
Meta-Analysis: High-Dosage Vitamin E Supplementation May Increase All-Case Mortality

Miller III, ER, et al., Ann. Intern. Med., 2005, 142, 37-46.

研究内容

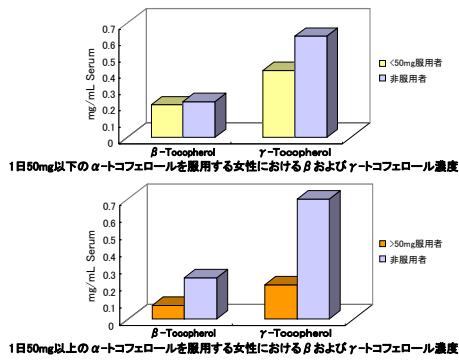
- 無作為コントロール試験のデータより、ビタミンE投与量と総死亡率との関係をメタアナリシスした。
- 2, 170の報告から信頼性がおける19報告を抽出し、メタアナリシスを実施した。
- 対照群と比較して10, 000人中の総死亡率は、高用量投与群(400IU/日以上)では39人増え、低用量投与群(400IU/日未満)では16人減った。150IU/日以上では、用量依存的であった
- ビタミンE高投与(400IU/日以上)により総死亡率が上昇する可能性があり、高投与は避けるべきである。

Dose-response relationship between vitamin E supplementation and all-cause mortality in randomized, controlled trials.



研究の問題点

- 対象となった研究がビタミンE単独投与のものではなく、様々なビタミン(β-カロテン、ビタミンC等)を投与した試験であった。中にはホルモンと併用した試験もあった。
- 本来36文献が対象であったが、死亡例の少ない19試験に絞ってメタアナリシスを行なっている。
- 解析方法が患者数のみの解析で投与期間などのファクターが考慮されていない。
- 健康人を対象としたものでなく、老人、疾患を患っている者がほとんどであり、しかも高用量群に重篤な疾患を有する患者が多い。
- Mortalityを目的としている文献は19報中3報であり、統計学的有意差はなかった。
- その他……。



“The tocopherol pattern in human serum is markedly influenced by intake of vitamin E drugs - Results of the German National Health Surveys” by Melchert H-U and Pabel E, JAOCS, 75 (2), 213-216, 1998.

ドイツにおいて1984~1995年にかけて全国的に実施された18,000名を対象とした健康調査の中で、α-トコフェロール含有薬剤の服用が調査された。その結果、25~69歳の男女の約20%がビタミン剤を服用しており、α-トコフェロール服用者は女性で5%、男性で3%であった



毎日50mg以上のα-トコフェロールを摂取した女性では血清β-およびγ-トコフェロール濃度が有意に減少していた。非α-トコフェロール摂取の重要性を確立が必要。

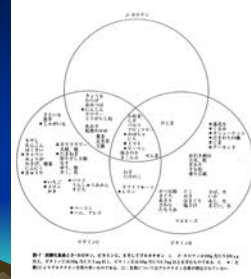
ビタミンEによる動脈硬化防止作用のメカニズム

- 抗酸化作用による酸化LDL産生の阻害
- 内皮細胞との接着を阻害
- 内皮細胞膜上の接着分子の発現を抑制

ビタミンEの生活習慣予防を図るには？

- 普段の食事だけでは、生活習慣病の発症予防を図ることは難しい ⇒ サプリメント
- 天然型α-トコフェロールの方が、高い血中濃度を保持する点で合成のものより優れている ⇒ 天然型 > 合成型
- 狭心症の治療薬ニトログリセリンの効果を持続
- しかし、高いα-トコフェロール摂取に関しては問題が残されており、今後の検討が必要

抗酸化物質を含む食品の利用



脂溶性ビタミンと骨粗鬆症

神戸薬科大学衛生化学研究室 津川尚子

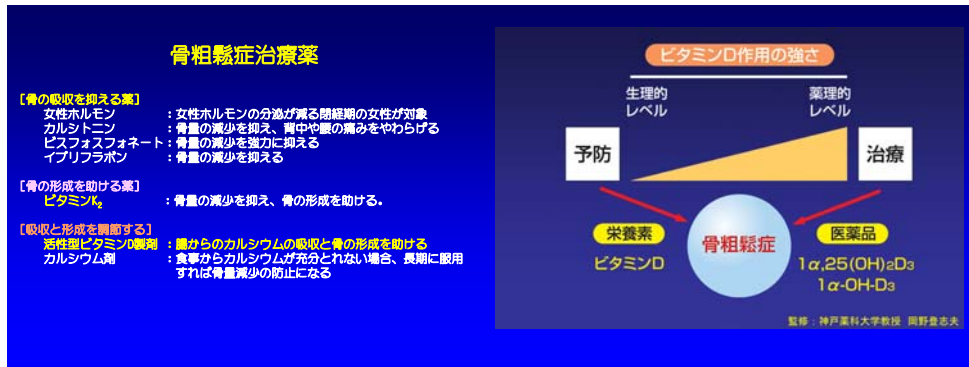
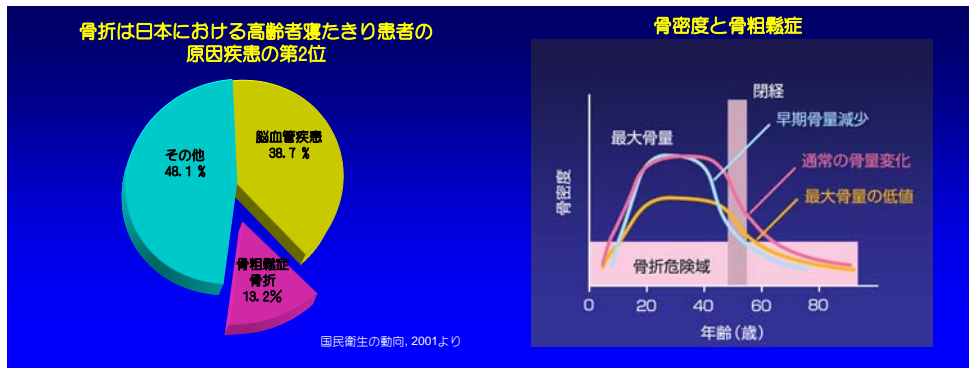
骨粗鬆症による骨折は寝たきり原因の第2位にあげられ、高齢化社会を迎えたわが国において深刻な社会問題となっている。骨粗鬆症は加齢に伴って発症・進展するため「生活習慣病」に分類することは困難であるが、ビタミン・カルシウム摂取量などの食習慣や運動習慣が発症に大きく影響することは間違いない。脂溶性ビタミンには骨の健康に関わるビタミンD (D) やビタミンK (K) が含まれ、骨粗鬆症治療薬としての研究が進められている。一方、骨粗鬆症予防における栄養素としての必要量や維持すべき血中濃度に関しては不明な点が多く残されているが、最近の栄養疫学調査研究からこれらのビタミンの潜在的な「不足状態」が骨粗鬆症に深く関与することが明らかになってきた。

D 欠乏は低 Ca 血症と副甲状腺機能亢進を招く。一方、血中 25-ヒドロキシビタミン D (25-D) 濃度が 20 ng/mL 未満に低下すると、血中 Ca 濃度は正常範囲であるが軽度の副甲状腺機能亢進がみられる「D 不足状態」になる。20 ng/mL を D 不足のカットオフ値と考えると、この濃度以下では PTH 濃度や骨吸収マーカーの上昇、骨密度低下が認められることにより、20 ng/mL 以上の 25-D の血中濃度維持が骨粗鬆症予防に重要であることが明らかになってきた。一方、K は血液凝固因子や骨基質タンパク質であるオステオカルシン (OC) を gla 化することにより作用を示す。OC の gla 化は骨強度維持に必要であり、最近の我々の研究では OC の gla 化に必要な K 量は加齢とともに増加することが示唆されている。また、K 摂取不足や血中 K 濃度の低下が骨折リスクを高めることが介入試験や横断的研究から明らかになってきた。血液凝固因子に比べて OC の gla 化に必要な K 摂取量が高いことも報告され、今後は血液凝固を指標とするのみならず骨折予防に必要な K 摂取量を検討していくことが重要と考えられる。

脂溶性ビタミンの働き			
ビタミン	生理作用	欠乏症	供給源
ビタミンA	視覚調節 細胞の増殖分化 成長促進	夜盲症 皮膚炎	レバー、 魚肉
ビタミンD	カルシウム吸収 骨成長、免疫調節	クル病、 骨軟化症、 骨粗鬆症	乳製品 椎茸
ビタミンE	生体膜の安定化、 活性酸素、脂質過 酸化物の消去	溶血貧血、 不妊など	小麦胚芽 豆類、卵黄
ビタミンK	血液凝固、 骨基質合成	血液凝固異常 出血	野菜、トマト

脂溶性ビタミンと骨粗鬆症

神戸薬科大学 衛生化学研究室
講師 津川 尚子



ビタミンD栄養と骨

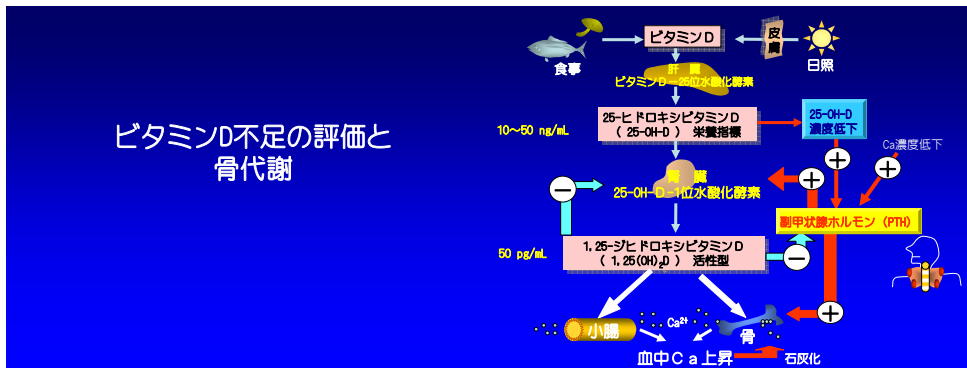
ビタミンDの同族体

ビタミンD₂ (植物性ビタミンD)
 きのこ類にプロビタミンDとして存在する。日照によりビタミンD₂となる。

ビタミンD₃ (動物性ビタミンD)
 魚肉、乳・乳類、卵類にビタミンD₃の形で存在する。

皮膚での紫外線照射によるビタミンDの生成

ビタミンD不足の諸段階



ビタミンD欠乏

低Ca血症
副甲状腺機能亢進 (PTH濃度異常高値)
骨疾患
小児：クル病、
成人：骨軟化症

ビタミンD不足

正常血中Ca濃度
副甲状腺機能亢進
明確な症状は現れないが
現れにくい

↓

長期的な健康への悪影響、
特に骨に対する影響が危
険される

日本人高齢健康女性の血中脂溶性ビタミン濃度と骨代謝マーカーに関する調査検討事業

【対象集団】
健康高齢女性464人
(年齢65±11.2歳：min. 30-max. 95)
【測定項目】
血中25-OH-D
血中骨代謝マーカー：PTH, ALP
尿中骨代謝マーカー：
デオキシピリジノリン (DPD)、
I型コラーゲン架橋N-テロペプチド (NTx)
その他：骨密度 (Bone Mineral Density, BMD)
骨折

(平成14年度老人保健健康増進等推進事業)

日本人高齢女性における血中25(OH)D濃度と副甲状腺ホルモン (PTH) 濃度の関係

(平成14年度老人保健健康増進等推進事業)

血中25-OH-D濃度区分別の PTH 濃度

25-OH-D (ng/mL)	PTH (pg/mL)
<10	~35
10-15	~25
15-20	~22
20-30	~20
30≤	~18

*: 有意差あり (Tukey HSD) p<0.05

(平成14年度老人保健健康増進等推進事業)

血中25-OH-D濃度別における尿中DPD、NTx排泄量

尿中DPD

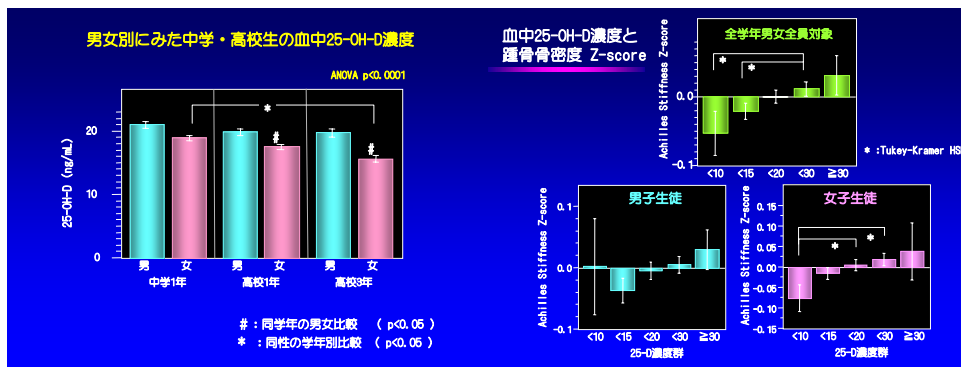
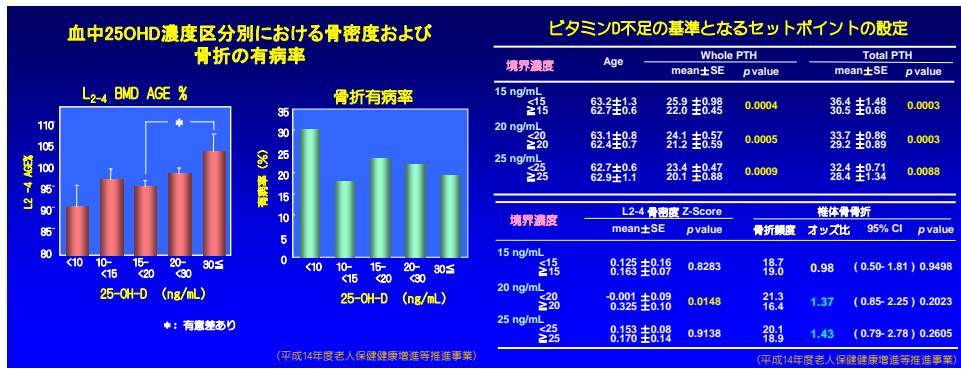
25-OH-D (ng/mL)	尿中DPD
<10	~10
10-15	~8
15-20	~7
20-30	~6
30≤	~6

尿中NTx

25-OH-D (ng/mL)	尿中NTx
<10	~75
10-15	~65
15-20	~60
20-30	~55
30≤	~55

*: 有意差あり

(平成14年度老人保健健康増進等推進事業)



血中25-OH-D濃度で2分割した群の骨代謝関連因子差異比較 (中学・高校生)

2分割基準 (ng/mL)	Intact PTH		Achilles Z-score	
	p value	p value	p value	p value
中学1年生				
15 ng/mL	0.3946	0.7987		
20 ng/mL	0.7434	0.4251		
25 ng/mL	0.2761	0.9962		
高校1年生				
15 ng/mL	0.1452	0.1031		
20 ng/mL	0.0011 *	0.3554		
25 ng/mL	0.0946	0.0377 *		
高校3年生				
15 ng/mL	0.2277	0.0289 *		
20 ng/mL	0.0258 *	0.0164 *		
25 ng/mL	0.0962	0.0070 *		

各年齢区分における血中25-OH-D濃度の分布

	12~18歳		30~49歳		50~69歳		70歳以上	
	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子
N	288	349	54	231	146			
平均値	20.2	17.4	20.3	20.7	20.9			
標準偏差	5.5	5.1	5.9	6.9	6.9			
パーセンタイル								
100.0% 最大値	39.5	31.8	36.6	60.3	46.4			
97.5%	32.4	28.6	34.7	36.3	36.9			
90.0%	27.8	24.6	29.4	30.2	30.1			
75.0% 4分位点	23.3	20.3	24.1	24.2	24.7			
50.0% 中央値	19.8	16.9	19.8	19.7	19.8			
25.0% 4分位点	16.6	13.8	16.8	16.2	15.9			
10.0%	13.7	11.0	13.1	13.3	12.0			
2.5%	9.7	8.9	9.0	10.0	10.4			
0.0% 最小値	3.4	5.7	8.2	6.7	7.9			

まとめ

ビタミンD作用の強さ

生理的レベル 薬理的レベル

予防 治療

栄養素 医薬品

ビタミンD 1α,25(OH)₂D₃
1α-OH D₃

骨粗鬆症

ビタミンK栄養と骨

血中25-OH-D濃度が20 ng/mL以下になると、ビタミンDは不足状態となり、骨密度低下、骨折の危険性が増加する。骨粗鬆症予防のためにも25-OH-D濃度を知ることは重要である。

天然に存在するビタミンK同族体

藻類、野菜類、茶類に広く分布する。

ビタミンK₁ (フィロキノ)

Cc1ccc2c(c1)cc(C)cc2C(C)CCCC(C)C

納豆、チーズなどの発酵食品や卵黄などに多く存在する。MK-4、MK-7が中心。

ビタミンK₂ (メナキノン)

Cc1ccc2c(c1)cc(C)cc2C(C)CCCC(C)C

ビタミンKによる血液凝固因子の活性化

骨代謝

ucOC: 非グラ化オステオカルシン、gla-OC: グラ化オステオカルシン

日本人高齢健康女性の血中脂溶性ビタミン濃度と骨代謝マーカーに関する調査検討事業

【対象集団】
健康高齢女性407名
(年齢62.7±10.9歳: min. 30-max. 88)

【測定項目】
血中ビタミンK濃度
血中骨代謝マーカー: ucOC
尿中骨代謝マーカー:
デオキシピリジノリン (DPD),
I型コラーゲン架橋N-テロペプチド (NTx)
その他: 骨密度 (Bone Mineral Density, BMD)
骨折

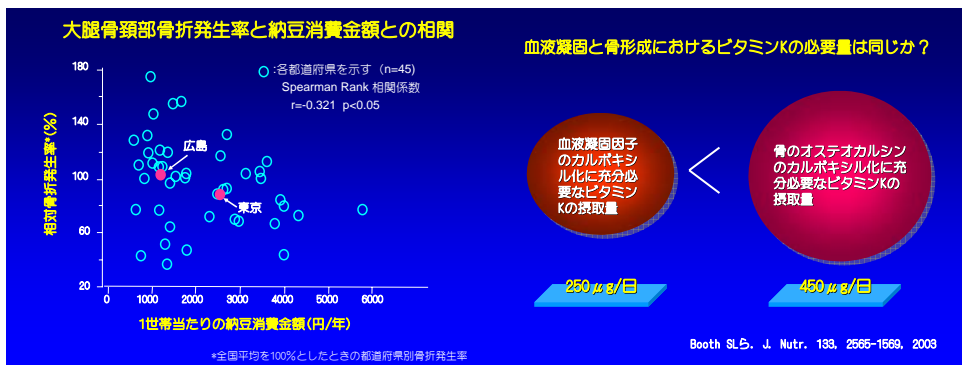
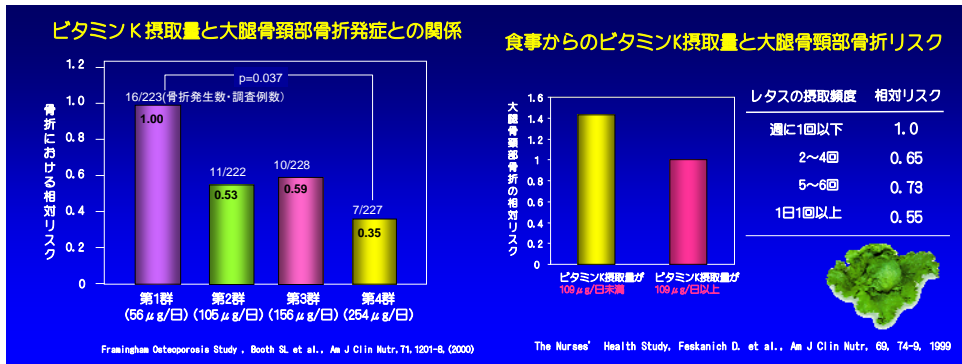
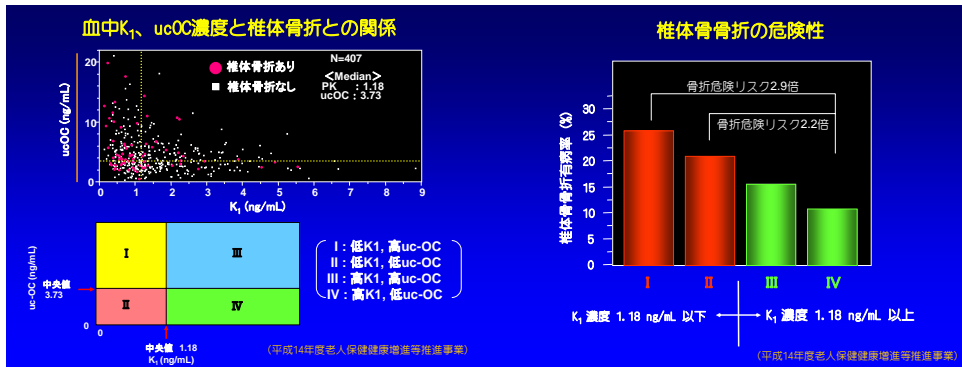
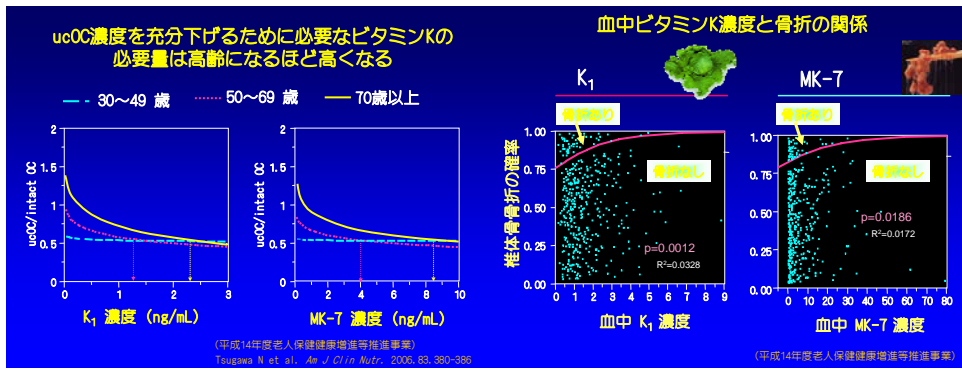
(平成14年度老人保健健康増進等推進事業)

血中ビタミンK濃度と ucOC 濃度の相関

K₁

MK-7

(平成14年度老人保健健康増進等推進事業)



日本人成人のビタミンD摂取目安量と摂取量

まとめ

高齢化社会における骨粗鬆症の増大は、「寝たきり状態」の増加につながる深刻な社会問題であり、骨の健康増進を目的としたビタミンD及びKの不足状態の見極めと摂取量の見直しは今後取り組むべき重要な課題であると考えられる。

年齢 (歳)	食事摂取基準		食事からの摂取量		
	目安量 ($\mu\text{g}/\text{日}$)	許容上限摂取量 ($\mu\text{g}/\text{日}$)	平均値 ($\mu\text{g}/\text{日}$)	標準偏差 ($\mu\text{g}/\text{日}$)	中央値 ($\mu\text{g}/\text{日}$)
女性					
30~49	5	50	7.0	7.9	3.8
50~69	5	50	9.1	9.4	5.8
70以上	5	50	9.3	11.2	5.7
妊婦	7.5	50	4.1	4.4	2.3
授乳婦	7.5	50	5.3	4.8	3.7
男性					
30~49	5	50	8.0	8.9	4.7
50~69	5	50	11.3	11.3	7.9
70以上	5	50	10.5	10.4	6.8

平成14年厚生労働省国民栄養調査結果より

ビタミンD摂取量の分布 (女性・年齢階級別)

年齢 (歳)	AI	UL	平均値	SD	パーセンタイル									
					1	5	10	25	50 (中央値)	75	90	95	99	
18~29	5	50	7.1	8.9	0.0	0.2	0.7	1.9	3.6	8.8	15.4	18.4	34.7	
30~49	5	50	7.1	7.8	0.0	0.3	0.7	1.8	3.6	9.6	18.2	23.8	35.9	
50~69	5	50	9.7	9.8	0.0	0.6	1.2	2.6	6.8	12.8	21.2	27.1	43.0	
70以上	5	50	8.7	9.2	0.0	0.4	1.1	2.9	6.7	12.6	20.8	28.8	48.6	
妊婦	+2.5	50	6.2	6.5	0.0	0.0	0.4	1.3	2.9	5.1	11.1	12.6	16.9	
授乳婦	+2.5	50	8.1	8.4	0.0	0.4	0.8	1.6	3.7	7.6	12.6	17.4	20.8	

表中の数字は μg を表す。
平成14年厚生労働省国民栄養調査結果より一部変更し掲載
AI: 目安量、UL: 許容上限摂取量、SD: 標準偏差

日本人成人のビタミンK摂取目安量と摂取量

年齢 (歳)	食事摂取基準		食事からの摂取量	
	目安量 ($\mu\text{g}/\text{日}$)	許容上限摂取量 ($\mu\text{g}/\text{日}$)	平均値 ($\mu\text{g}/\text{日}$)	標準偏差 ($\mu\text{g}/\text{日}$)
女性				
30~49	65	—	242.8	201.9
50~69	65	—	309.8	232.6
70以上	65	—	279.2	218.8
男性				
30~49	75	—	249.1	196.2
50~69	75	—	313.6	239.9
70以上	75	—	299.3	230.9

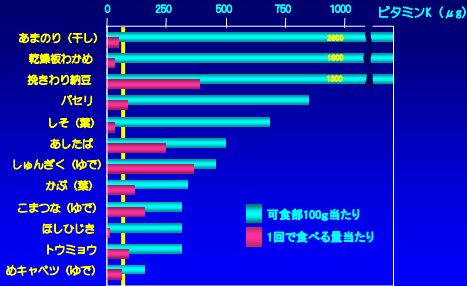
平成14年厚生労働省国民栄養調査結果より

ビタミンK摂取量の分布 (性・年齢階級別)

年齢 (歳)	食事摂取基準 RDA/UL	平均値	標準偏差	パーセンタイル									
				1	5	10	25	50 (中央値)	75	90	95	99	
18~29	60	218.8	182.0	24.1	42.7	66.0	92.1	182.3	288.8	472.6	605.0	913.6	
30~49	65	242.8	201.9	40.7	58.9	100.8	174.9	308.9	534.9	683.0	874.7		
50~69	65	309.8	232.6	18.9	46.3	70.6	123.7	251.6	441.7	630.4	740.5	1029.2	
70以上	65	279.2	218.8	16.0	38.6	63.1	113.6	220.1	403.4	578.1	683.0	989.4	
妊婦	+0	234.1	257.4	16.4	35.6	66.8	92.2	196.7	351.5	578.7	668.1	1139.0	
授乳婦	+0	274.5	210.6	11.6	21.2	30.0	62.6	218.4	485.5	620.2	683.0	1071.8	

RDA: 栄養所要量 UL: 許容上限摂取量 M: 平均値 SD: 標準偏差 (平成14年厚生労働省国民栄養調査結果より一部変更し掲載)
表中の数字は μg を表す。

食品中のビタミンK含量



18歳以上のビタミンK 摂取目安量 (65-75 $\mu\text{g}/\text{d}$)