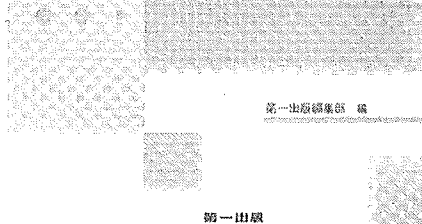
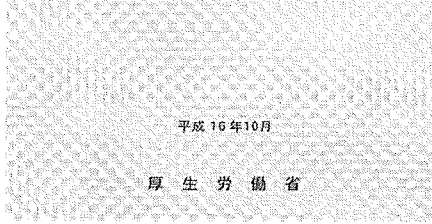


●平成17年度から平成21年度の5年間使用する「日本人の食事摂取基準（2005年版）」は、平成16年10月25日（月）に「日本人の栄養所要量－食事摂取基準－策定検討会」（座長：田中平三 独立行政法人国立健康・栄養研究所理事長）においてとりまとめられた。
●<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2004/11/h1122-2.html>



食事摂取基準の用途

- 国および地域における
- 栄養計画の策定
 - 栄養指導
 - 給食基準
 - 食品の栄養表示基準

開催にあたって

・ 研究班の目的：

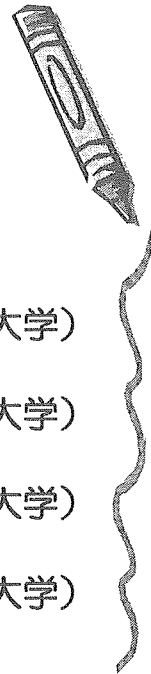
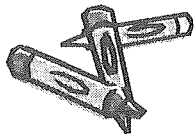
①厚生労働省策定「日本人の食事摂取基準(2005年版)」作業において懸案事項となった課題、特に社会的に関心が高いビタミンを中心とした課題に取り組み解決し、2010年度の改定作業につなげること。

②国民への「日本人の食事摂取基準(2005年版)」およびビタミンに対する正確な知識を普及させること。

プログラム

司会：福井富穂（滋賀県立大学）

1. 糖尿病の治療：西尾善彦
（滋賀医科大学）
2. 糖尿病の食事療法：岩川裕美
（滋賀医科大学）
3. 糖尿病と食事中のビタミンⅠ：中川明彦
（金沢医科大学）
4. 糖尿病と食事中のビタミンⅡ：渡邊敏明
（兵庫県立大学）



糖尿病は血液中のブドウ糖濃度（血糖値）が正常範囲を超えて上昇してしまう病気です。代表的な生活習慣病の一つで、肥満や運動不足の方が発病しやすいのですが、必ずしも生活習慣だけが原因ではありません。やせた方やスポーツ選手でも糖尿病を発症することがあります。これは、糖尿病にはいくつかの原因（型）があって、患者さんごとに糖尿病の原因が異なることを示しています。

今回のお話では、糖尿病の主な原因について触れ、それぞれについてどのように対処していけば良いかを解説していきたいと思います。糖尿病の原因に対処していくことは糖尿病の治療に役立つのはもちろん、糖尿病を予防するためにも非常に重要です。

血糖値に影響する4つの因子

血糖値は大まかには1) 食事, 2) 運動, 3) インスリン分泌, 4) インスリン感受性という4つの要素で決められています。ですからこの4つの要素を正常化することが糖尿病治療の基本になります。

1) 食事：食事は血液中の糖分の原料となるものですから、血糖値には大変大きな影響を与えます。必要以上のカロリーを摂取することは血糖値を上げる原因になりますが、早食い・まとめ食いも血糖値を上げる原因になります。また、脂肪分の過剰な摂取も糖尿病の原因になります。これらの点を考慮してどのような食事を心がければ良いかについて解説します。

2) 運動：運動することによって筋肉で糖分を消費することができます。また、筋肉は血糖値を下げるホルモンであるインスリンの主要な仕事場でもあるので、筋肉を鍛えたえることはインスリンの働きを高めることにもつながります。糖尿病の治療と予防に効果的な運動はどのようなものかをお話します。

3) インスリン分泌：インスリンは血糖値を下げる唯一のホルモンです。インスリンは膵臓から分泌されますが、日本人の糖尿病はこのインスリンが不足することによって起こることが多いのが特徴です。インスリンの分泌を増加させるには、飲み薬が必要になります。また、それでもインスリンが不足する場合には注射によってインスリン不足を補うこともできます。最近では遺伝子操作によって様々な効き目を持ったインスリンを利用することができ、血糖値のコントロールが大きく進歩しています。

4) インスリン感受性：肥満になったり、運動不足になるとインスリンの効き目が悪くなります。この現象をインスリン感受性の低下と呼んでいます。欧米の糖尿病の原因としてはこのインスリン感受性の低下が一番と多くと言われています。最近では、日本人でもインスリン感受性が低下している患者さんが増えてきています。この原因に対しては、運動をする、やせるといった生活習慣を変えることによる対処が重要ですが、最近ではインスリン感受性を改善させる薬も開発され利用することができるようになってきました。

糖尿病の治療はこのような血糖値に悪影響をあたえる因子を改善することで行いますが、どれか単独の治療をするのではなく、それぞれを組み合わせる総合的に治療していきます。そして、その治療の効果が十分上がっているかを判定することも重要ですから、糖尿病治療がうまくいっているかどうかを見極める方法についても述べる予定です。


糖尿病の治療

滋賀医科大学医学部附属病院
内分泌代謝内科
西尾 進彦

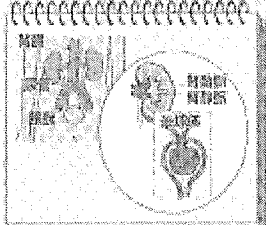

糖尿病の現状(1)

糖尿病患者数 740万人 (2002年)
5年間で50万人増加
糖尿病予備軍 1620万人
5年間で250万人増加

質問 40歳以上の方では何人に一人糖尿病か
その予備軍でしょうか?
糖尿病患者さんで、病院にかかっている
ひとは何割でしょうか?




糖尿病の合併症






糖尿病の合併症

網膜症



失明の原因





糖尿病の合併症

末梢神経障害




糖尿病の合併症

動脈硬化



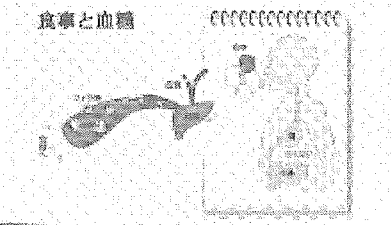

糖尿病

糖尿病は血液中の糖分（血糖値）が高くなる病気です。
尿糖とはあまり関係ありません。



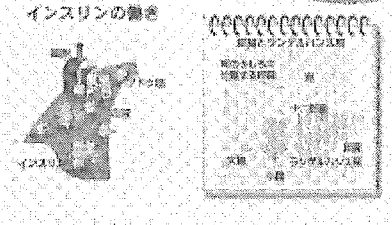
血糖値を調節するしくみ(1)

食事と血糖



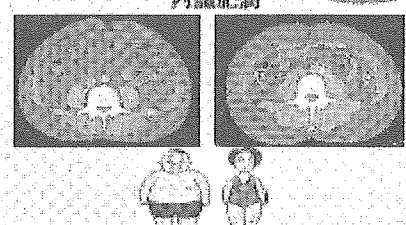
血糖値を調節するしくみ(2)

インスリンの働き

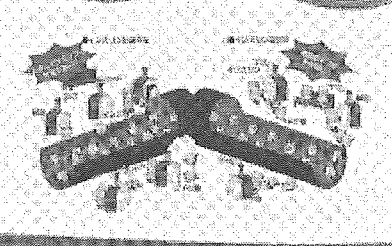


糖尿病になりやすい人

内臓肥満

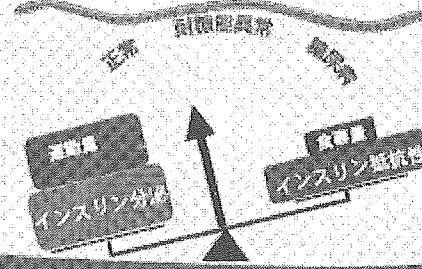


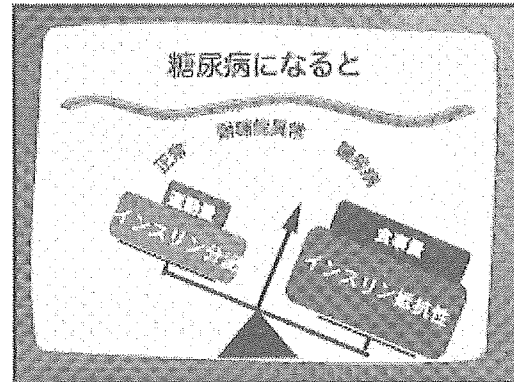
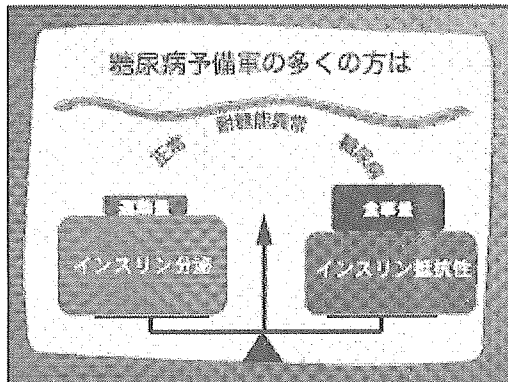
糖尿病には個性があります。



血糖値を正常に保つバランス

正常 耐糖能異常 糖尿病





糖尿病対策

生活習慣対策

食生活

運動習慣

糖尿病の予防

糖尿病予防に関する研究

米國で低カロリー、低脂肪食、週2時間30分の運動を3年間つづける研究が行われました。

糖尿病の予防

結果

生活習慣の改善は糖尿病の発症率を5.8%低下させました。

効果的な運動習慣

種類と強さ：有酸素運動
心拍数 100-120/分

運動の量：20-30分 x2回/日

頻度：毎日（最低週3日以上）

糖尿病の薬物治療 (1)

膵臓を刺激してインスリン分泌を促進させる

SU薬	オイグルコン ダオニール グリミクロン アマリール
グリニド系	スターシス ファステック グルファスト

糖尿病の薬物治療 (2)

インスリンの働きを助ける作用を持つ

チアソリジン系	アクトス
ビグアナイド系	グリコラン メルピン

糖尿病の薬物治療 (3)

糖の吸収を遅らせる作用を持つ

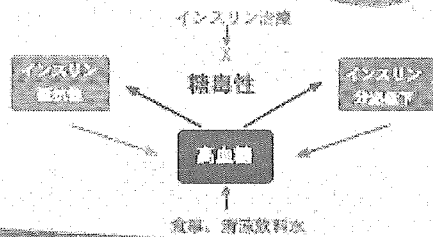
- αグルコシダーゼ阻害薬
- グルコバイ
- ベイスン
- セイブル (発売予定)

インスリン治療

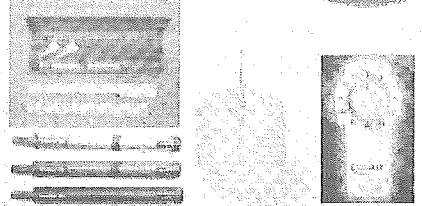
どんな糖尿病の患者さんが対象?

- インスリンの分泌がない 1型
- インスリンの分泌が低下している 2型
- 経口薬が使えない 肝臓病
- 腎不全
- 妊婦

一時的なインスリン使用



改良が進むインスリン注射



糖尿病の食事療法

岩川裕美 (滋賀医科大学医学部附属病院栄養治療部)

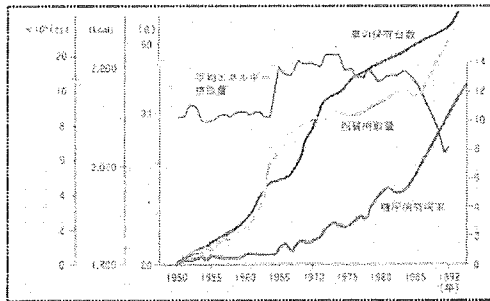
健康の維持・増進と食事・生活習慣の改善と予防対策
2005/2/17 滋賀県立大学 公衆栄養

糖尿病の食事療法

滋賀医科大学付属病院
栄養治療部 管理栄養士 岩川 裕美

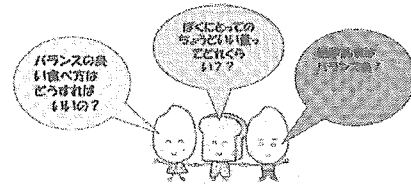


栄養摂取量と糖尿病

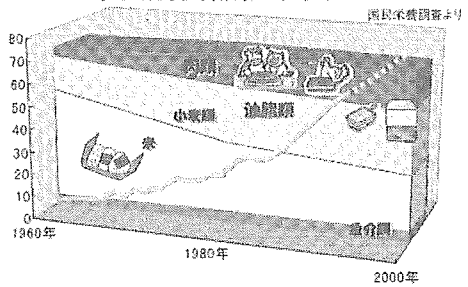


本日のMenu

1. 食生活の変化・疾病の寛化
2. 糖尿病の食事療法とは？
3. 症例をみてみよう！



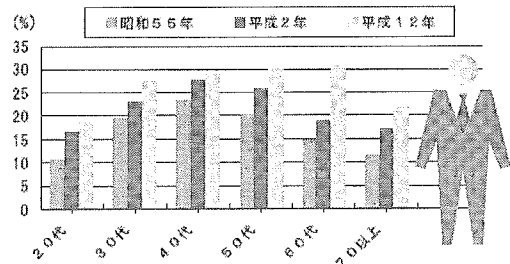
年代別食品摂取変化



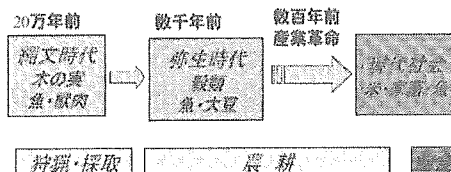
食事内容の移りかわり



肥満者(BMI 25以上)の割合

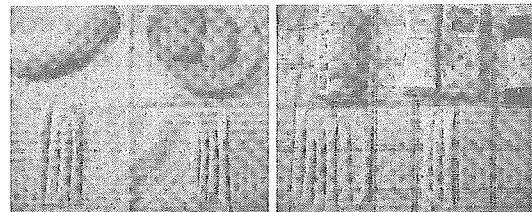


日本人の食事の変化



聖書の最後の1ページ、1日24時間の最後の数分の変化！

果糖・ぶどう糖・シヨ糖に注意！



【入院時食事の基準】

厚生労働省保険局は、「日本人の食事摂取基準（2005年版）」¹⁾の施行に伴い、「入院時食事療養の新設に伴う実施上の留意事項について」（平成6年8月5日保険発第104号）及び「入院時食事の基準等に係る届出に関する手続きの取り扱いについて」（平成16年2月27日保険発第0227004号）を改正し、平成17年4月1日より各医療機関に適用が通達された。入院患者の食事摂取基準は、医師の指示に基づき、本来、性、年齢、体位、身体活動レベル、病状等によって個々の適正量が算定されるべきものであるが、個々の特性について十分考慮し、算定することになる。

食事摂取基準は、健康な個人・集団を対象としている為、傷病者の適切な栄養管理を行う為には、患者の栄養状態を的確に評価・判定することが必要となってくる。

【糖尿病食の野菜量とビタミン量】

糖尿病の食事管理は、規則正しい食習慣を継続し、血糖コントロールを良好にし、合併症を予防することが目的である。食事療法によく用いられる食品交換表（日本糖尿病学会編）²⁾では、第1に適正なエネルギー量の食事、第2に栄養のバランスがよい食事とする健康食を原則としている。栄養のバランスとは、栄養素である炭水化物、たんぱく質、脂質、食物繊維、ビタミン、ミネラルの過不足がないようにすることである。

1日のエネルギー量の設定には、炭水化物、たんぱく質、脂質の三大栄養素で算定され、利用する食品材料は、ごはん、芋類、果物、豆類、魚介類、肉類、卵類等の配分により決定される。これにより利用される三大栄養素の食品材料で不足するビタミン、ミネラル、食物繊維は、緑黄色野菜、淡色野菜、海藻、きのこ、こんにやく等の食品材料が必要になる。健康日本21の指針³⁾では、国民の野菜の摂取不足によるカリウム、食物繊維、抗酸化ビタミン等の不足懸念から、国民栄養調査から野菜摂取量350g以上、緑黄色野菜摂取量120g以上を目標としているが、野菜摂取量350g、緑黄色野菜摂取量120gでは調理損失を考慮するとビタミン、ミネラルは不足傾向にあり、目標設定している量以上の範囲が明確にされていないのが現状である。糖尿病患者における潜在性欠乏しやすい血中ビタミンについて、ビタミンB₁、ビタミンB₆、葉酸、ビタミンCを治験の結果から報告している。⁴⁾

【糖尿病食にビタミン微量栄養素補給飲料の提供】

当大学病院の糖尿病食1800kcalの栄養プランニングは、1日の摂取可能食事量および食品構成から野菜摂取量450g、緑黄色野菜150gを基準として、25日分の平均栄養素量（調理損失率を乗じてない栄養素量）を推定平均必要量（EAR）で算定すると、調理損失を考慮するとビタミンB₁₂以外は下回る結果でした。⁵⁾

糖尿病におけるビタミン量は、抗酸化、免疫等の疾病係数から2倍以上の必要量を算定し、ビタミン微量栄養素補給飲料（商品名Vクレス125ml 三協製薬工業株式会社）を1本/日⁵⁾（資料1）を2003年9月から提供を実施した。

【ビタミン微量栄養素補給飲料のエビデンス】

医療機関で最も利用されているビタミン微量栄養素補給飲料を短期間摂取した場合を調査すると、健常者の男性10名（46.5±5.9歳）に1日/本を3日間、補給飲料を摂取させた場合、血中ビタミンB₁、B₂、B₆、B₁₂、C、葉酸は、有意に上昇し、（p<0.01）ホモシステイン値は、低値傾向を示し、血管拡張因子に関与しているNOの合成阻害酵素であるADMA値は、有意な低下傾向を示した。（p<0.05）⁶⁾

糖尿病において、血中ビタミン、主に糖代謝に関与するビタミンB₁、抗酸化に関与するビタミンCが欠乏しやすいとの報告⁴⁾から、外来通院対象患者を対象に、食事療法にビタミン補給飲料を摂取させた場合と通常の食事療法のみの場合の2症例について3ヶ月間調査するとビタミン補給飲料摂取した場合は、血中ビタミンB₁、B₂、B₆、B₁₂、葉酸は、上昇し、ホモシステイン値は低下傾向を示したが、ビタミンCは低値傾向であった⁷⁾。（資料2）食事療法のみ

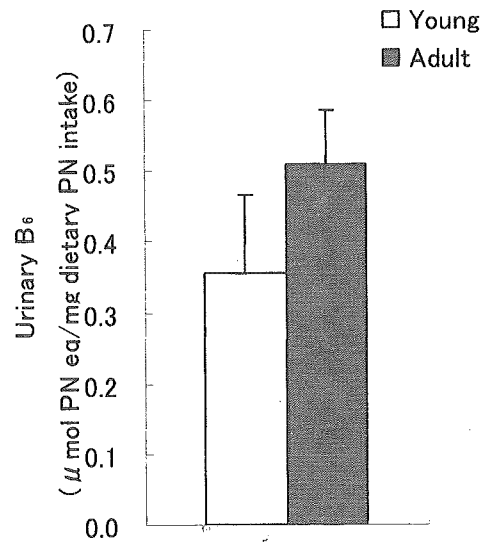


図7. B₆摂取量 1mg あたりの尿中 B₆排泄量

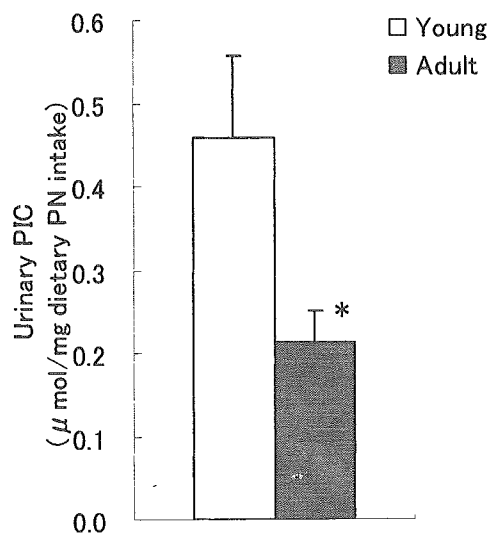


図8. B₆摂取量 1mg あたりの尿中 4-ピリドキシニン酸排泄量

渡邊敏明 (兵庫県立大学環境人間学部)

近年、食の欧米化に伴い、脳血管疾患、心疾患およびガンなどの生活習慣病が社会的な関心事になっている。生活習慣病とは、「食習慣、運動習慣、休養、喫煙、飲酒等の生活習慣が、その発症・進行に関与する疾患群」と定義され、糖尿病、肥満、高脂血症、高尿酸血症などは食習慣と関連があることが明らかにされている。

糖尿病は、インスリンの産生や分泌の不全およびインスリン作用の不全のどちらか一方もしくは双方を特徴とする。このため糖尿病態では、骨格筋、脂肪組織、その他の組織でのグルコース輸送が減少し、さらに肝臓でのグリコーゲンの分解と糖新生によるグルコースの放出が亢進し、循環血中グルコースが蓄積することになる。近年増加している糖尿病は、遺伝的因子に生活習慣を含む環境因子が作用して発症するII型糖尿病である。食生活の欧米化のほか、過食、肥満、運動不足、ストレスなどがリスクファクターとして考えられている。

血液中のグルコースの濃度、つまり血糖値は、つねに一定に維持されている。これは、肝臓、ホルモン、神経系などによってグルコースの供給と消費が調整されているためである。グルコースの供給としては、食事とともに肝臓でのグリコーゲンの分解や糖新生が深く関わっている。糖代謝には、種々のビタミンが必要とされている。とくに解糖系および糖新生においてはビオチンやナイアシンが重要な役割を果たしている。このため、ビオチンが不足すると血糖値の維持に影響を与えるのではないかと懸念されている。そこで、本市民講座では、ビオチンの新たな生理機能として、ビオチンと糖代謝との関連について紹介する。

ビオチンは、体内においてカルボキシラーゼの補酵素として働いている。この酵素は、炭酸固定反応に不可欠であり、糖新生、脂肪酸合成やアミノ酸代謝などに関与している。このためビオチンが欠乏すると、これらの代謝が障害され、血液中有機酸が蓄積されてアシドーシスになり、尿中有機酸が排泄される。ヒトにおけるビオチン欠乏症状としては、脂漏性湿疹、脱毛、易感染性および神経炎などがよく知られている。また、ビオチン欠乏状態でグルコースの代謝障害が起こることも、30年以上も前から確認されている。しかし、これまでのところビオチンと糖尿病との関わりについては十分に解明されていない。

これまでの知見としては、まず、糖尿病患者や糖尿病精密検査該当者において、血清ビオチン濃度が低下していることが観察されている。また、動物実験ではあるが、I型およびII型糖尿病モデル動物にビオチンを投与すると、血糖値が低下し、糖尿病態が改善する。このほか、ビオチン欠乏では、グルコースの利用障害も認められ、糖負荷試験では、耐糖能異常とインスリン分泌が低下することや、ビオチン欠乏によってインスリンの分泌が障害されることなども報告されている。これらの結果から、ビオチンは、1) グルコースの消費とインスリンの分泌を増大させる、2) 肝臓からのグルコースの放出を抑制させる、あるいは3) 末梢組織でのグルコースの利用を増加させる、ことにより血中グルコース濃度を低下させ、糖尿病態を改善しているものと考えられている。なお、最近の報告では、ビオチンが、糖の代謝系に関与しているグルコキナーゼやホスホエノールピルビン酸カルボキシキナーゼなどの酵素の働きに影響を与えていることが報告されている。またビオチンがこれらの遺伝子の発現を調節していることも明らかにされている。

糖尿病に良い食事とは、エネルギーを抑えた栄養のバランスのとれた食事を、少なくとも1日3回以上摂取すること、が勧められている。野菜は1日300g以上が適切であるとされているように、ビタミンも適切に摂取する必要があると考えられる。ビタミンは安全性の高い食品であり、多量に摂取しても生体影響は報告されていない。このためビオチンの大量摂取は、食事療法などとともに、糖代謝の維持に有効な方法となりうるかもしれない。

糖尿病と食事のビタミン II -ビオチンの糖代謝における役割-

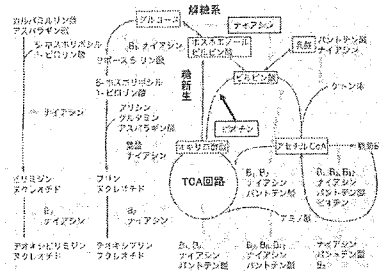
平成17年度日本人の食事摂取基準の策定に関する研究班
健康栄養公開講座
「健康の維持・増進と食事-生活習慣病の治療と予防対策-

平成17年12月17日
滋賀県立大学(彦根市)

兵庫県立大学環境人間学部
渡邊 敬明



ビタミンからみたエネルギー代謝



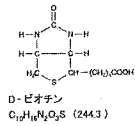
ビタミンとは

1. 不可欠である。
2. 微量で効果がある。
3. 有機物である。
4. 生体内で合成がほとんどできない。
5. エネルギーや体構成成分にはならない。
6. 余分に摂取しても排泄される。
7. 過剰に摂取すると副作用を示すことがある。

ビオチンとは



水溶性ビタミン
ビタミンH
卵黄に多量に存在
卵白障害
カルボキシラーゼの補酵素
(PC, ACC, PCC, MCC)
皮膚疾患の治療薬



ビオチンと糖代謝

マルチプルカルボキシラーゼ欠損症と糖代謝

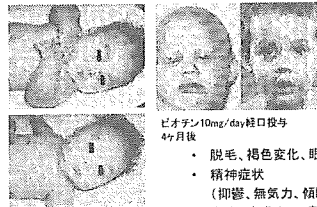
糖尿病における糖代謝

ビオチン欠乏動物における糖代謝

ビオチンと遺伝子発現

先天性代謝異常症

マルチプルカルボキシラーゼ欠損症



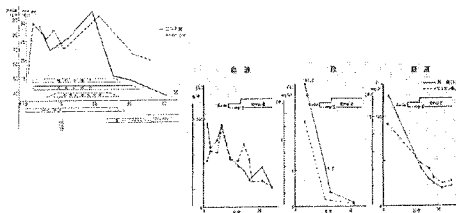
ビオチン10mg/day
経口投与1ヶ月後

ビオチン10mg/day経口投与
4ヶ月後

- ・ 脱毛、褐色変色、眼瞼炎(頭髪など)
 - ・ 精神症状
(抑鬱、無気力、頓眠、妄想、易怒)
 - ・ 皮疹、皮膚炎(口鼻腔、陰部、臀部など)
 - ・ 神経症状(知覚異常)
- ・ 糖代謝異常?

マルチプルカルボキシラーゼ

ビオチン投与による乳酸・ピルビン酸の変化



血液中の乳酸が増加。ビオチン投与によって改善
マルチプルカルボキシラーゼ欠損症では、糖代謝異常が認められる。
カルボキシラーゼPC活性の低下による。 (窪川実利子他, 1998)

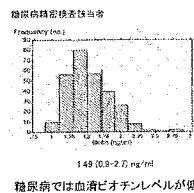
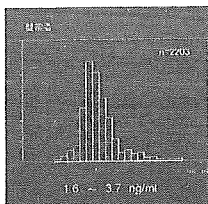
まとめ

カルボキシラーゼ(PC)が欠損していると乳酸、ピルビン酸の増加が認められ、ビオチンを投与すると改善が見られる。

ビオチンは糖代謝と関わっている。

糖尿病患者の血中ビオチン量

糖尿病患者 1.49 ng/ml
健康者 2.28
糖尿病患者ではビオチン不足が多い

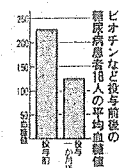


糖尿病では血清ビオチンレベルが低値

掌蹠膿疱症性骨関節炎患者

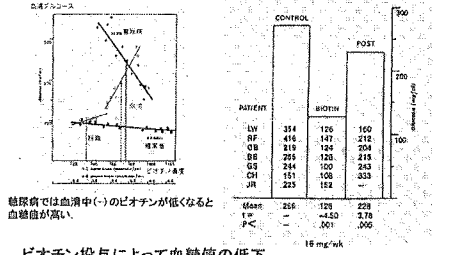


掌や蹠に水陰や膿胞が多発し、皮膚の赤色の腫脹、刺刺痒みや関節痛、とくに胸の中央の胸鎖関節痛を合併
憎悪、寛解を繰り返す
糖尿病を合併
発症の原因、機序不明:ビオチン欠乏による免疫異常?



ビオチンを投与すると、皮膚炎の改善とともに、血糖値が正常範囲内(9mg/日)

糖尿病患者でのビオチンの血糖値へ及ぼす影響



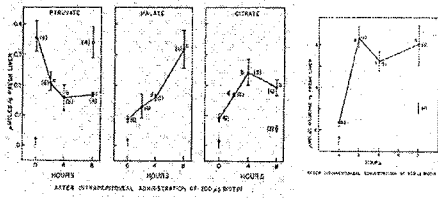
糖尿病患者では血清(-)のビオチンが低くなると血糖値が高い。
 ビオチン投与によって血糖値の低下
 糖尿病用サプリメントの46%にはビオチンを含有
 Cogentail, JG, 1985

まとめ

糖尿病患者では、血清ビオチンが低い傾向にある。
 糖尿病患者では血清ビオチンレベルが低下すると血糖値が高くなる。
 ビオチンを大量投与すると血糖値が低下する。

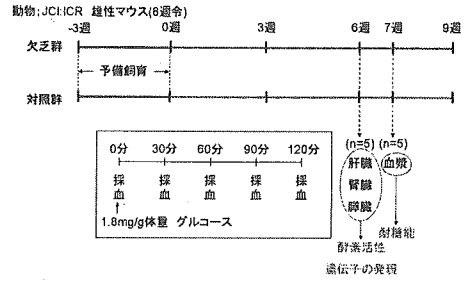
ビオチンは、カルボキシルラーゼの補酵素としてのみでなく、異なる作用機序が関与しているのではないが、インスリンと同じような働きを持っている。

ビオチンの糖新生に及ぼす影響



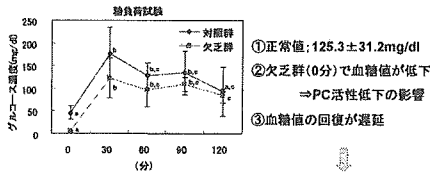
ビオチン欠乏動物にビオチンを投与すると、ピルビン酸は低下するが、血糖値は増加する。
 Deodhar AD, 1959

実験プロトコル



眞田英子, 2000

糖負荷試験

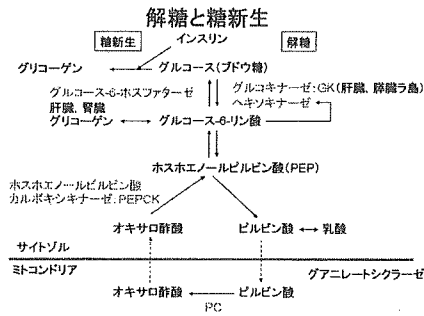


ビオチン欠乏群で糖代謝障害
 (耐糖能障害?)
 眞田英子, 2005

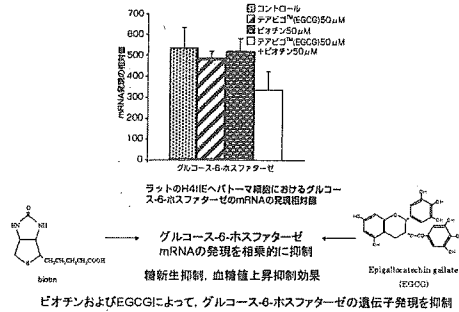
まとめ

ビオチン欠乏動物でピルビン酸の増加
 ビオチン投与によって血糖値が上昇
 ビオチン欠乏によって糖代謝障害が誘発

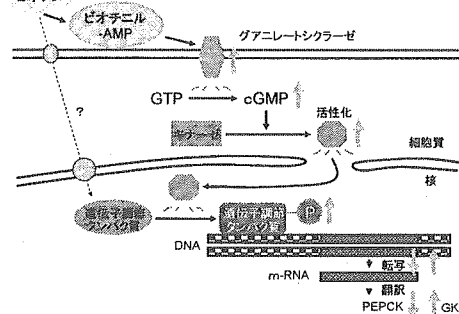
ビオチンはどのように作用しているのか?



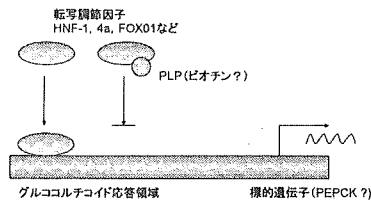
エピガロカテキンガレートとビオチン



ビオチンによる遺伝子の発現調節



ビタミンによる遺伝子の発現調節



PLPはグルココルチコイドやステロイドホルモンの遺伝子発現を調節。B6欠乏群では、血清アルブミン遺伝子の発現が増大。つまり、通常はB6はアルブミン遺伝子の発現を抑制。

ビオチンが転写調節因子と関連している?

結語

ビオチンはカルボキシラーゼの補酵素としてのみでなく、糖代謝関連酵素の遺伝子発現および活性にも関与している。

ビオチンは、糖代謝酵素に対してインスリンと同じ作用をする。

糖尿病に対するビオチンの有効性は十分に解明されていない。

ビオチンの副作用は認められていないので、糖尿病患者にビオチンの大量摂取を試みる価値はある。

最後に

ご清聴有難うございました。

皆様のますますのご活躍を祈念しております。

連絡先

渡邊 敏明

Tel/Fax: 0792-92-9325

watanabe@shse.u-hyogo.ac.jp



平成 17 年度厚生労働科学研究費（循環器疾患等総合研究事業）
日本人の食事摂取基準（栄養所要量）の策定に関する研究
主任研究者 柴田克己 滋賀県立大学 教授

V. 講演会の報告書

3. 日本人の食事摂取基準（栄養所要量）の策定に関する研究
-第 3 回講演会-
生活習慣病とビタミン

分担研究者 森口覚 山口県立大学 教授

日時	2006 年 2 月 18 日（土）	13 : 00 ~ 16 : 30
会場	山口県総合保健会館	
プログラム		
○ はじめに	13 : 00 ~ 13 : 25	
生活習慣病とビタミン		柴田克己
(滋賀県立大学人間文化学部生活文化学科食生活専攻)		
○ 水溶性ビタミン	13 : 25 ~ 14 : 40	
ビタミン B ₂ およびビタミン B ₆ と生活習慣病		早川享志
(岐阜大学応用生物科学部食品科学系)		
ビオチンは糖尿病の予防に有効か？		渡邊敏明
(兵庫県立大学環境人間学部)		
ビタミン C 等の抗酸化物質の役割と食生活への利用法		梅垣敬三
(独立行政法人 国立健康・栄養研究所)		
(休憩 15 分)		
○ 脂溶性ビタミン	14 : 55 ~ 16 : 10	
食品因子としてのカロテノイドの機能性と安全性		寺尾純二
(徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部食品機能学分野)		
ビタミン E と生活習慣病		森口覚
(山口県立大学大学院健康福祉学研究科生活健康科学専攻)		
脂溶性ビタミンと骨粗鬆症		津川尚子
(神戸薬科大学衛生化学研究室)		

1. 生活習慣病とは

シュワンは、1839年、食物の成分が変化を受けることを物質代謝とよんだ。病気はすべて最終的には代謝異常をもたらすが、「生活習慣病」とは、通常、栄養学的な対策、すなわち食事療法によりその発症を防止あるいは軽減できるものを指す。具体的には糖質代謝異常の糖尿病、脂質代謝異常の高脂血症、タンパク質・核酸代謝異常の痛風、エネルギー備蓄バランス異常の肥満などがある。これらの疾病は単独ではなく、複合して起こる場合が多く、X症候群と呼ばれることもある。このX症候群には動脈硬化・耐糖能異常・インスリン抵抗性・高インスリン血症・高トリグリセリド血症・低HDLコレステロール血症・高血圧・高尿酸血症が含まれる。

2. 生活習慣病の原因

個々人のもつ代謝能力以上に特定の食品を摂取しすぎた結果生じる疾患であり、最終的にはエネルギー代謝系の異常として現れてくる。エネルギー代謝系は生命の維持機構で最高位にあるため、「all or none」形式で悪くなることはない。「none=死」になるまで、幾多の段階がある。したがって、低下した代謝能力に応じた食事療法が悪化の速度を弱めることになり、常日頃の食生活の適正が生活習慣病の予防となる。

3. エネルギー産生系とビタミン

従属栄養生物であるヒトは糖質・脂質・タンパク質を摂取し、これらを構成する原子間の結合エネルギー粒子、すなわち電子を NAD^+ に移すことによるはじまる一連の電子伝達系とそれに共役する酸化的リン酸化により、ATPを作り出している。これらの代謝経路はすべて酵素により反応が進行するが、多くの酵素が補酵素としてB群ビタミンを要求するのが特徴である。したがって、B群ビタミンの欠乏は生活習慣病を引き起こす要因となり、適正な摂取はその予防となる。一方、抗酸化ビタミン(A, C, E)は、エネルギー産生の過程で副産物として生成する活性酸素の消去に必要である。また、罹患後においても、その症状を軽減することが可能な場合もある。

4. 骨代謝とビタミンD・K

思春期での最大骨量獲得と高齢期の骨量維持に重要な役割をはたしている。

5. ビタミンの必要量を高める代謝亢進

生体が「ストレス状態」にある時は代謝が著しく亢進し、活動エネルギー消費量が高まる。生体は短期間に大量のエネルギーが必要となる「ストレス状態」をうまく乗り切るために、エネルギー源物質を体内に備蓄しているが、なぜかその代謝に必要なB群ビタミンを貯蔵していない。したがって、ストレス状態が頻繁になるとビタミン不足が生じ、エネルギー代謝が円滑に進行しなくなり、生活習慣病に陥ることになる。

6. 不足しやすいビタミン

日本人において、ビタミンの中で最も欠乏が現れやすいのが、 B_1 である。

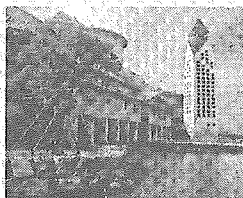
まとめとして、ストレスに打ち克つためのエネルギーを円滑に供給する代謝系を高性能で維持

し、生活習慣病を予防するには、自分自身でビタミン剤の摂取タイミングを見極める知識が必要であるが、その判断を助ける家庭用機器類の開発が必要であり、このことが生活習慣病の軽減のブレークスルーとなるものと考える。

生活習慣病とビタミン

平成18年2月18日(土)
山口県総合保健会館

滋賀県立大学・人間文化学部
生活文化学科・食生活専攻
柴田克己



研究課題：日本人の食事摂取基準(栄養所要量)の策定に関する研究
共同研究者：柴田克己(滋賀県立大学)

分担研究者

佐々木敏 (国立健康・栄養研究所)	岡野登志夫 (神戸薬科大学)	福岡伸一 (岡山学業大学)	玉井浩 (大阪医科大学)
梅垣敏三 (国立健康・栄養研究所)	森口寛 (山口県立大学)	寺尾純二 (徳島大学)	田中清 (京都女子大学)
渡邊敬明 (兵庫県立大学)	甲川亨志 (岐阜大学)	渡邊文雄 (高知女子大学)	

目的

栄養生活指針策定「日本人の食事摂取基準(2005年版)」作成において重要な課題となった。特に社会的に関心の高いビタミンを中心とした課題に取り組み、解決し、2010年度の改定作業につなげることで関連する研究開発を推進すること。
国民への「日本人の食事摂取基準(2005年版)」普及、ビタミンに対する正確な知識を普及させること、栄養バランスが良いということは、食事摂取基準に合うことを高みさせること。

日本人の平均寿命 1950年頃と現在の比較

	男性	女性
1950年頃	50	54
現在	78歳ぐらい	85歳ぐらい

約50年間で寿命は大幅に伸長し、人生80年という言葉が耳慣れたものになりました。
世界最高の長寿国となった日本では、どのような病気になる死亡が多いのでしょうか。

日本人の死因順位 1950年頃と現在の比較

	第1位	第2位	第3位	第4位	第5位
1950年頃	結核	呼吸器感染症	胃腸炎	脳血管疾患	老衰
現在	悪性新生物	心疾患	脳血管疾患	肺炎	不慮の事故

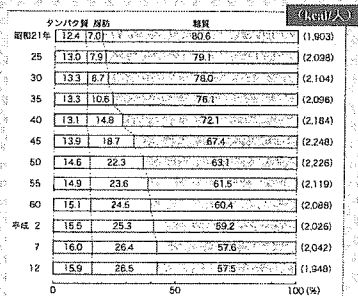
日本における死因は、戦争を境に感染症から慢性疾患へと移行しました。現代では、悪性新生物、心疾患、脳血管疾患が死因の上位を占めています。これらの病気の、1958年からずっと1位~3位の座に君臨し続け、今やこの3大死因が占める割合は全死因の6割にも及びます。これらの疾患は、発症に生活習慣が深く関わることから生活習慣病と呼ばれています。



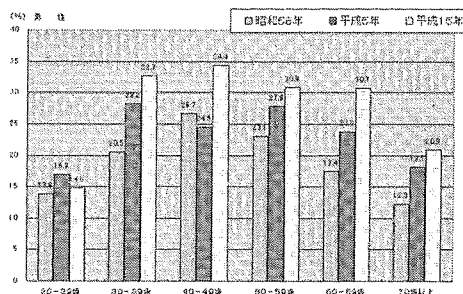
生活習慣病(代謝性疾患) — 肥満 —

日本におけるはじめての食事調査結果 (1882年、明治15年)

調査場所	P(g)	F(g)	C(g)	Energy (kcal)	備考
越後屋	55	6	394	1,907	動物性タンパク質は17%以上
鍛冶橋監獄署					
無役	48	7	362	1,746	米4合、動物性タンパク質なし
軽役	57	8	447	2,134	米5合、動物性タンパク質なし
重役	75	9	616	2,917	米6合、動物性タンパク質なし

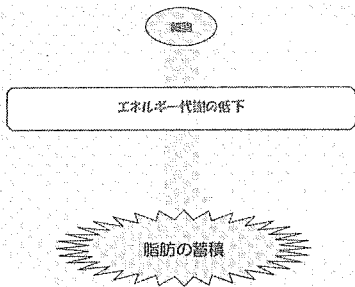


エネルギーの栄養素別摂取構成比の年次推移



肥満者の(BMI ≥ 25)の割合

エネルギー代謝の低下から生活習慣病へ



ビタミン 13種類

ビタミンB1	ビタミンB2	ナイアシン	ビタミンB6
葉酸	ビタミンB12	パントテン酸	ビオチン
ビタミンC			
ビタミンA	ビタミンE	ビタミンD	ビタミンK

エネルギー産生系とビタミン

これらの代謝経路はすべて酵素により反応が進行するが、多くの酵素が補酵素としてB群ビタミンを要求するのが特徴である。したがって、B群ビタミンの欠乏は生活習慣病を引き起こす要因となり、適正な摂取はその予防となる。

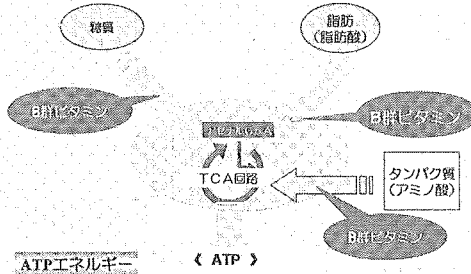
B群ビタミン

エネルギー産生系とビタミン

一方、抗酸化ビタミン(A, C, E)は、エネルギー産生の過程で副産物として生成する活性酸素の消去に必要である。

ビタミンA
ビタミンC
ビタミンE

多量栄養素がエネルギーにかかわる仕組み (エネルギー代謝のメカニズム)



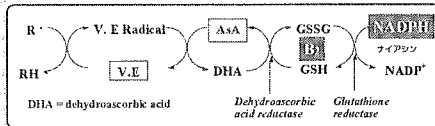
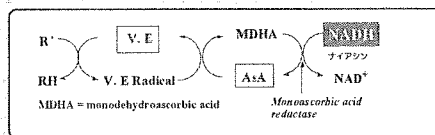
エネルギー産生系とビタミン

従属栄養生物であるヒトは糖質・脂質・タンパク質を摂取し、これらを構成する原子間の結合エネルギー粒子、すなわち電子をNAD⁺に移すことによるはじまる一連の電子伝達系とそれに共役する酸化リン酸化により、ATPを作り出している。



B群ビタミンの必要量

ビタミンB1	0.54mg/1000kcal
ビタミンB2	0.60mg/1000kcal
ナイアシン	5.8mgNE/1000kcal
ビタミンB6	0.023mg/g タンパク質
葉酸	240 μg/日
ビタミンB12	2.4 μg/日
ビオチン	45 μg/日
パントテン酸	0.1mg/g 脂質



ビタミンE・Cを介する抗酸化系

ビタミンの必要量

ビタミンA	0.7 mg/日
ビタミンC	100 mg/日
ビタミンE	10 mg/日

ビタミンの必要量

ビタミンD	5 μ g/日
ビタミンK	75 μ g/日

骨代謝とビタミンD・K

- ・思春期での最大骨量獲得と高齢期の骨量維持に重要な役割をはたしている。

ビタミンD
ビタミンK



ビタミンの必要量を高める代謝亢進

生体が「ストレス状態」にある時は代謝が著しく亢進し、活動エネルギー消費量が高まる。

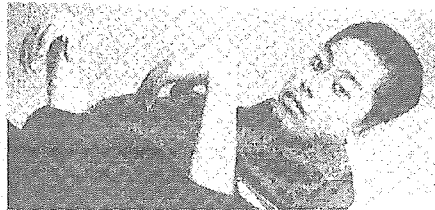
生体は短期間に大量のエネルギーが必要となる「ストレス状態」をうまく乗り切るために、エネルギー源物質を体内に備蓄しているが、なぜかその代謝に必要なB群ビタミンを貯蔵していない。

したがって、ストレス状態が頻繁になるとビタミン不足が生じ、エネルギー代謝が円滑に進行しなくなり、生活習慣病に陥ることになる。

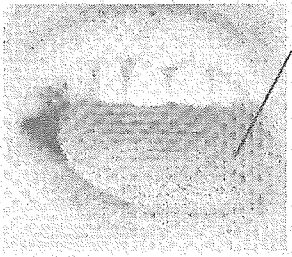
ビタミンの欠乏症

ビタミンB1	脚気
ビタミンB2	皮膚炎
ビタミンB6	皮膚炎
ビタミンB12	悪性貧血
ナイアシン	ペラグラ
パントテン酸	皮膚炎
葉酸	妊娠性貧血
ピオチン	皮膚炎
ビタミンC	壊血病
ビタミンA	夜盲症(鹿目)
ビタミンD	くる病
ビタミンE	溶血
ビタミンK	出血

脚気 (ビタミンB₁欠乏)



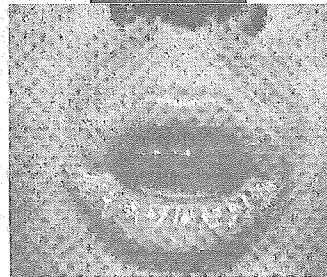
舌炎



舌の先端部において乳頭が著しく腫張発赤している

B群ビタミンの欠乏

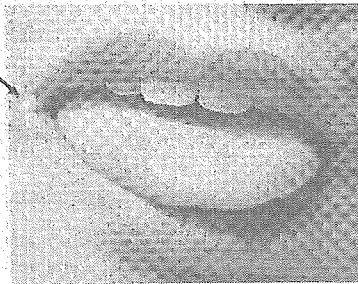
口唇炎



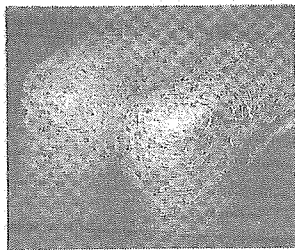
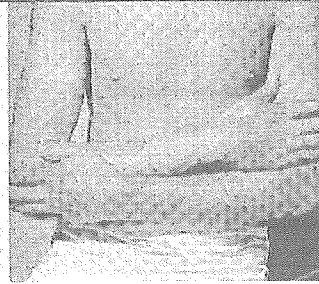
B群ビタミンの欠乏

口角炎 (B群ビタミンの欠乏)

口角部は白濁し、亀裂がある



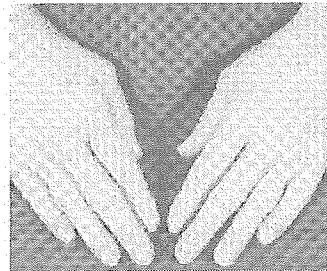
ペラグラ皮膚炎 (ナイアシン欠乏)



ペラグラ皮膚炎

(ナイアシン欠乏)

皮膚炎 (ビオチン欠乏)



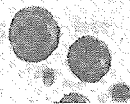
葉酸 (B群ビタミンの一つ) 欠乏



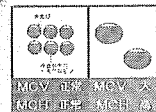
二分産後

妊娠性貧血

ビタミンB₁₂欠乏



悪性貧血

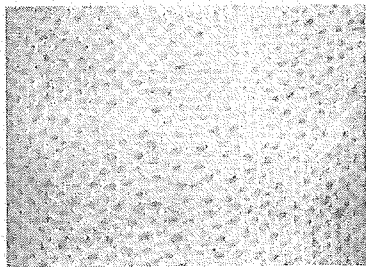


MCV=mean corpuscular volume
平均血球体積

MCH=mean corpuscular hemoglobin
平均血球ヘモグロビン量

赤血球の大きさが小さくなり1つ1つに含まれるヘモグロビンの量が増加するにもかかわらず赤血球数の減少が著しく結果としてヘモグロビン濃度が下がる

毛嚢周囲炎 (ビタミンC欠乏)



壊血病 (ビタミンC欠乏)

