

10

特集 季節に応じた正しいスキンケア〔冬編〕～健やかな肌を守るために～

健やかな肌は体内で作る ～ビタミン B 群栄養機能食品による肌荒れ改善効果～

柴田克己

甲南女子大学 医療栄養学部 医療栄養学科 教授

皮膚は常に外界との接触で痛めつけられており、修復するために、また正常に皮膚細胞を再生するためにATPを大量に消費する。8種類のビタミンB群は互いに協調してエネルギー産生栄養素代謝の触媒として機能している。ビタミンB群欠乏実験において、常に皮膚に異常が現れるゆえんである。ビタミンB群の栄養状態を知るには、尿中に排泄されるビタミン量を測定することが有効である。筆者らは、健康を維持するためのビタミンB群の目標尿中排泄量を設定した。尿中へのビタミンB群の排泄量は余剰量を意味する。体内の必要量が高まっている状態では、余剰量が減るために、尿中への排泄量が少なくなる。ビタミンB群は、化学的に不安定な化合物であるため、食品の貯蔵、調理などによる損耗率が高い。定期的に尿中へのビタミン排泄量を測定してもらい、常に、自分に合ったビタミンB群を摂取し続けることが、肌荒れ予防、美肌づくりに有効である。

ビタミンとは

最初のビタミンは、脚気という病気の治癒因子として米ぬかから発見された¹⁾。1911年のことである。ほぼ同時に、この化合物は、すべての高等動物の正常な生育に必要な有機化合物であることも見いだされた。現在では、化学名でチアミン、ビタミン名でビタミンB₁と呼ばれている。最後のビタミンは、悪性貧血という病気の治癒因子として1948年に発見され^{2,3)}、ほぼ同時にすべての高等動物の正常な生育に必要な有機化合物であることも明らかにされた。化学名はコバラミン、ビタミン名でビタミンB₁₂である。

現在、ビタミンに分類される有機化合物は13種類である(定義を漢字で書けば「有機微量必須栄養素」。中国語では「維

生素」と書く)。脂溶性ビタミンが4種類、レチノール(ビタミンA)、コレカルシフェロール(ビタミンD)、 α -トコフェロール(ビタミンE)、フィロキノ(ビタミンK)である。水溶性ビタミンが9種類、アスコルビン酸(ビタミンC)と8種類のB群ビタミン(正式にはこのように書く。ビタミンB群は常用名である)である。チアミン(ビタミンB₁)、リボフラビン(ビタミンB₂)、ナイアシン(ビタミンB₃)、パントテン酸(ビタミンB₅)、ピリドキシン(ビタミンB₆)、ビオチン(ビタミンB₇)、葉酸(ビタミンB₉)、コバラミン(ビタミンB₁₂)である。

すべてのビタミンは、体内で多量栄養素であるグルコース・アミノ酸・脂肪酸から生合成できない(正確を記せば、ナイアシンは必須アミノ酸のトリプトファンから一連の酵素反応によって生合成できる。コレカルシフェロールはコレステロール生合成の最終中間体である7-デヒドロコレステロールが紫外線を受けることに始まる一連の非酵素反応によって、体内で化学合成できる)。

表1 ビタミンB群の機能

名称	補酵素名あるいは活性型名	代謝とのかかわりと主な酵素
チアミン (B ₁)	TPP (チアミンピロリン酸) あるいは ThDP (チアミンニリン酸) と書くこともある	グルコースの代謝 ●ピルビン酸脱水素酵素 (解糖系と TCA 回路の橋渡しをする酵素) ●2-オキソグルタル酸脱水素酵素 (TCA 回路) ●トランスケラーゼ (五炭糖リン酸経路) アミノ酸代謝 ●各種 2-オキソ酸脱水素酵素
リボフラビン (B ₂)	FMN (フラビンモノヌクレオチド) FAD(フラビンアデニンジヌクレオチド)	脂肪酸・グルコースの代謝 ●コハク酸脱水素酵素 (TCA 回路) ●アシル-CoA 脱水素酵素 (β-酸化経路) ●フラビン蛋白質 (電子伝達経路)
ナイアシン (B ₃)	NAD ⁺ (ニコチンアミドアデニンジヌクレオチド) NADP ⁺ (ニコチンアミドアデニンジヌクレオチドリジン酸)	グルコース・脂肪酸・アミノ酸の代謝、生体の還元状態の維持 ●ピルビン酸脱水素酵素 (解糖系と TCA 回路の橋渡しをする酵素) ●2-オキソグルタル酸脱水素酵素 (TCA 回路) ●グリセルアルデヒド 3-リン酸脱水素酵素 (解糖系) ●リンゴ酸脱水素酵素 (TCA 回路) ●グルコース 6-リン酸脱水素酵素 (五炭糖リン酸経路) ●3-ヒドロキシアシル CoA 脱水素酵素 (β-酸化経路) ●ウロカナーゼ (アミノ酸代謝) ●UDP-グルコース-4-エピメラーゼ (UDP-グルコース⇌UDP-ガラクトース) 蛋白質の修飾反応 ●核内の機能性蛋白質をホリ ADP リボシル化することにより、DNA の修復、DNA の合成、細胞の分化に関与。細胞の寿命に関与 ●ヒストンデアセチラーゼ (アセチル化されたヒストンの脱アセチル化反応を行うことで、ヒストンと DNA の結合を強化し、DNA の複製を沈黙させる)
パントテン酸 (B ₅)	CoA (コエンザイム A)	脂肪酸・グルコースの代謝 ●ピルビン酸脱水素酵素 (解糖系と TCA 回路の橋渡しをする酵素) ●2-オキソグルタル酸脱水素酵素 (TCA 回路) ●アシル CoA 合成酵素 (脂肪酸の生合成経路) ●3-ケトアシル CoA チオラーゼ (β-酸化経路)
ピリドキシン (B ₆)	PLP (ピリドキサルリン酸)	アミノ酸代謝 ●グルタミン酸オキサロ酢酸炭酸酵素 ●キヌレニナーゼ (トリプトファン代謝)
ビオチン (B ₇)	カルボキシビオチン	アミノ酸代謝・糖新生、脂肪酸生合成 ●アセチル-CoA カルボキシラーゼ (脂肪酸生合成経路) ●ピルビン酸カルボキシラーゼ (糖新生) ●β-メチルクロトニル-CoA カルボキシラーゼ (ロイシンの代謝) ●プロピオニル CoA カルボキシラーゼ (分岐鎖アミノ酸と奇数鎖脂肪酸の代謝)
葉酸 (ホラシン, B ₉)	5-メチルテトラヒドロ葉酸、10-ホルミルテトラヒドロ葉酸、5,10-メチレンテトラヒドロ葉酸など	一炭素転移反応 (アミノ酸・核酸代謝) ●メチオニンシンターゼ ●グルタミン酸ホルムイミノトランスフェラーゼ (ヒスチジン代謝) ●グリシンヒドロキシメチルトランスフェラーゼ ●トランスホルミラーゼ (プリンヌクレオチドの生合成経路) ●チミジレートシンターゼ
コバラミン (B ₁₂)	アデノシルコバラミン、メチルコバラミン	アミノ酸代謝 ●メチオニンシンターゼ (ホモシステインの消去と葉酸のポリグルタミン酸化反応の橋渡し) ●メチルマロニル-CoA ムターゼ (分岐鎖アミノ酸と奇数鎖脂肪酸の代謝)

また、ビタミン間の相互変換もできない。したがって、ビタミンは食べ物などとして外部から必要量を摂らなければ正常な生育ができなくなる。そして、結果としてビタミンの生理機能に応じた特徴的な欠乏症が顕在化することになる。

ビタミンB群に属する8種類のビタミンは、酵素の補酵素や補欠分子族として生体反応に触媒として必要である。つまり、ビタミンB群は、体内の種々の生体成分代謝の活性化エネルギーを下げることで、すみやかに生体成分を動的平衡状態に移行させて、体内の恒常性を保持するために必要な化学物質である。

化学構造上の特徴

ビタミンB群は炭素、酸素、水素以外に窒素を含むことが特徴である。さらに、ビタミンB₁とビオチンにはS(硫黄)が、ビタミンB₁₂にはCo(コバルト)が含まれている。

機能は触媒

ビタミンB群の機能は、エネルギー産生栄養素であるグルコース・アミノ酸・脂肪酸代謝の触媒である。表1にビタミンB群の機能を、表2に不足さらには欠乏状態とな