

平成 15 年度厚生労働科学研究費（効果的医療技術の確立推進臨床研究事業）

日本人の水溶性ビタミン必要量に関する基礎的研究

主任研究者 柴田 克己 滋賀県立大学 教授

研究報告書

・食事摂取基準のための資料の研究報告書

8. ビオチン

分担研究者 渡邊敏明 姫路工業大学 教授

研究協力者 福井 徹 病体生理研究所 室長

研究要旨 第 7 次改定作業において、使用した資料と数値策定において、検討した事項を整理した。

ビオチン

(1) 基本事項

1) ビオチン(図 1)として数値を策定した。

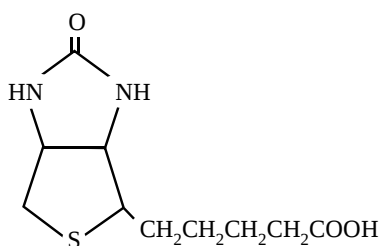


図 1. ビオチンの構造式 ($C_{10}H_{16}N_2O_3S = 244.3$)

2) 消化・吸収

食品中のビオチンはほとんどがタンパク質中のリジンと結合した形で存在する。ビオチンはレバー (100 μ g/100g)、米 (60 μ g)、卵黄 (50 μ g) や魚肉 (20 μ g) などに多く含まれ、肉 (2~10 μ g)、野菜 (2~10 μ g)、果物 (1~3 μ g) には少ない。食品加工や保存加工によって損失するが、その残存率は食品や加工法によって異なり、20~90%の幅がある¹⁾。

腸内消化において、タンパク結合型ビオチンはまずタンパク質の分解を受け、ビオシチンやビオチニルペプチドとなり、これらが最終的に膵臓由来のビオチニダーゼによって加水分解され、ビオチンが遊離し、吸収される²⁾。

る²⁾。生体内ビオチンはカルボキシラーゼの補酵素として利用され、その分解を経て細胞内および血液と細胞間の再利用、腎臓での再吸収があり欠乏が起こりにくい機構となっている。一方、ビオチン自体も異化代謝を受け、ビオチンの一部とその代謝物は尿中に排泄される(図 2)。

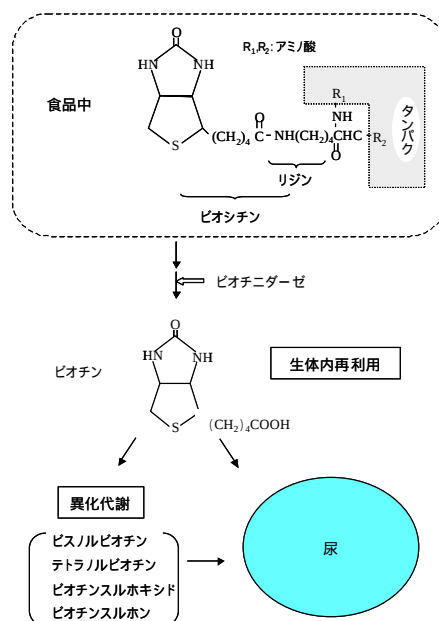


図 2. 食品中ビオチンの形態と消化・吸収

このようにビオチンの吸収と排泄にいたる一連の流れは明らかにされているが、食品の消化率とビオチン遊離率、腸管吸収率などは系統的に検討されていない。また、腸内においてビオチンは腸内細菌によっても産生されると言われているが、腸内細菌叢のビオチン産生とその寄与についての定量的な検討はされていない。

ビオチンが他の水溶性ビタミンと大きく異なる点は、鶏卵生卵白中のアビジンが小腸内で遊離したビオチンと強固に結合し、ビオチンの腸からの吸収を妨げることであり、卵白障害は食事性ビオチン欠乏の典型である。

ビオチンの生物学的有効性に関して、これらの要因を網羅的に検討した報告はなく、したがって、生体利用率を考慮した所要量策定はできなかった。

(2) 策定に使用した基本的な数値

1) 母乳中の含量

日本人の成熟乳³⁾ 5.2µg/L, およびビオチン欠乏が認められていない一般乳児用調整粉乳⁴⁾ 5.9µg/L(n=5)の値から平均値 5.5µg/L を採用した(表1)。

表1. 母乳および調整粉乳中のビオチン濃度

報告者	ビオチン含量 (µg/100ml)	備考
Hirano M ³⁾	0.52	成熟乳
渡邊敏明 ⁴⁾	0.59	一般乳児用

2) EAR 算定のための科学的根拠

ビオチン欠乏症を通常の食事摂取下では、実験的に再現できないため、EAR を設定することは出来なかった。

3) AI 設定

日本人の健康成人(男女各 30 名, 40~70 歳)のビオチン摂取量は 29.8~33.3µg/日(平均値 30.4µg/日)である⁵⁾。この報告から、40 歳~70 歳の AI 値を 30µg/日とした。

3) UL 算定のための科学的根拠

ビオチンの UL に関する信頼あるデータはなく、策定しなかった。先天性ビオチン欠乏症での 10~20mg/日の長期投与においても副作用は報告されていないが、健康人においてこれ以上摂取しても健康の維持に寄与しないと思われる量はビオチンの医薬品としての常用投与量である 2mg/日とした。

(3) 食事摂取基準

表2に食事摂取基準を示した。

表2. ビオチンの DRI

年齢	AI µg / 日
0~(月)	4.5
6~(月)	5.5
1~2(歳)	8
3~5(歳)	10
6~7(歳)	14
8~9(歳)	16
10~11(歳)	18
12~14(歳)	22
15~17(歳)	26
18~29(歳)	30
30~49(歳)	30
50~69(歳)	30
70 以上(歳)	30
妊婦(付加量)	2
授乳婦(付加量)	5

1) 0~(月)

母乳含量(5.5µg/L)×1 日の泌乳量(0.78 L) から算定した。

2) 6~(月)

乳児(0~) AI 値(4.5µg/日)×(6~(月)の体位基準値の体重/0~(月)の体位基準値の体重)^{0.75}による計算値から算定した。

3) 1 歳以上

乳児(0~(月))の AI 値と体表面積比との比較による計算値(4.5µg/日×(対象年齢区分の体位基準値の体重/0~(月)の体位基準値の体重)^{0.75})と、成人(40~70 歳)の食事摂取量調査⁵⁾の値から数値を算定した。

4) 高齢者

必要量に関するデータがないため、調査のある成人(40~70 歳)と同じ値とした。

5) 妊婦・授乳婦

妊婦については、妊娠中のビオチン欠乏状態が報告⁶⁾されているため、乳児 0~(月)とのエネルギー比を用い、4.5µg/日×{エネルギー需要の増加量/0~(月)のエネルギー需要量}の値を付加量とした。授乳婦については、母乳への移行量である 4.5µg/日を付加量とした。

(4) その他

なし

文献

1. Harding MG, and Crooks H. Lesser known vitamins in foods. J Am Diet Assoc 1961; **38**, 240, 1961
2. Hymes J, Wolf B. Biotinidase and its role in biotin metabolism. Clin Chim Acta 1996;255,1-11.
3. Hirano M, Honma K, Daimatsu T, Hayakawa K, Oizumi J, Zaima K, Kanke, Y. Longitudinal variations of biotin content in human milk. Int J Vitam Nutr Res 1992;62, 281-2.
4. 渡邊敏明, 福井 徹. わが国の調製粉乳に含まれているビオチン量の分析. 日本栄養・食糧学会誌 1996;49, 343-7.
5. 柴田克己. 厚生労働省科学研究費補助金 (21 世紀型医療開拓推進研究事業) 「日本人の水溶性ビタミン必要量に関する基礎的研究」平成 13 年度報告書. 2002; 72-6
6. Mock DM, Quirk JG., Mock NI. Marginal biotin deficiency during normal pregnancy. Am J Clin Nutr 2002 ; 75, 295-9.