

平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業）

日本人の食事摂取基準を改定するためのエビデンスの構築に関する研究

－微量栄養素と多量栄養素摂取量のバランスの解明－

平成 19 年度～21 年度 総合研究報告書

主任研究者 柴田克己

I．総合研究報告

6．日本人の食事摂取基準の理解を手助けするための資料

－ビタミン B₆－

主任研究者 柴田 克己 滋賀県立大学 教授

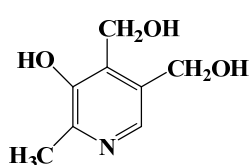
研究要旨

「日本人の食事摂取基準 2010 年版」の水溶性ビタミンの食事摂取基準作成のワーキンググループ長を勤めた。ここでは、ビタミン B₆ の食事摂取基準に使用した資料の概説を図としてまとめた。

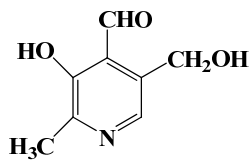
ビタミンB₆の食事摂取基準 策定に用いた根拠

ピリドキシン相当量として数値を策定

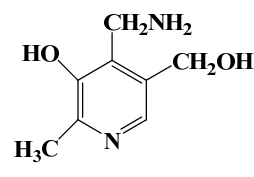
ビタミンB₆活性を有する化合物として、ピリドキシン、ピリドキサル、ピリドキサミン（図1）がある。ビタミンB₆の食事摂取基準の数値はピリドキシン相当量（図1）で策定した。



ピリドキシン



ピリドキサル



ピリドキサミン

図1. ビタミンB₆の構造式

ピリドキシン（PN, $C_8H_{11}NO_3=169.2$ ）,
ピリドキサル（PL, $C_8H_9NO_3=167.2$ ）
ピリドキサミン（PM, $C_8H_{12}N_2O_2=168.2$ ）

相対利用率の検討結果 2

ビタミン	平均値±SD (%)	
	食パンを主食(1日の食事)	2005年版採用値
B ₁	51±17	
B ₂	47±14	
B ₆	→ 90±12（保留）	75
ナイアシン	61±14	
パントテン酸	68±10	
葉酸	49±21	50
ビオチン	83±21	
C	95±18	

福渡努, 柴田克己, パンを主食とした食事に含まれる水溶性ビタミンの遊離型ビタミンに対する相対利用率, 日本家政学会誌, 印刷中

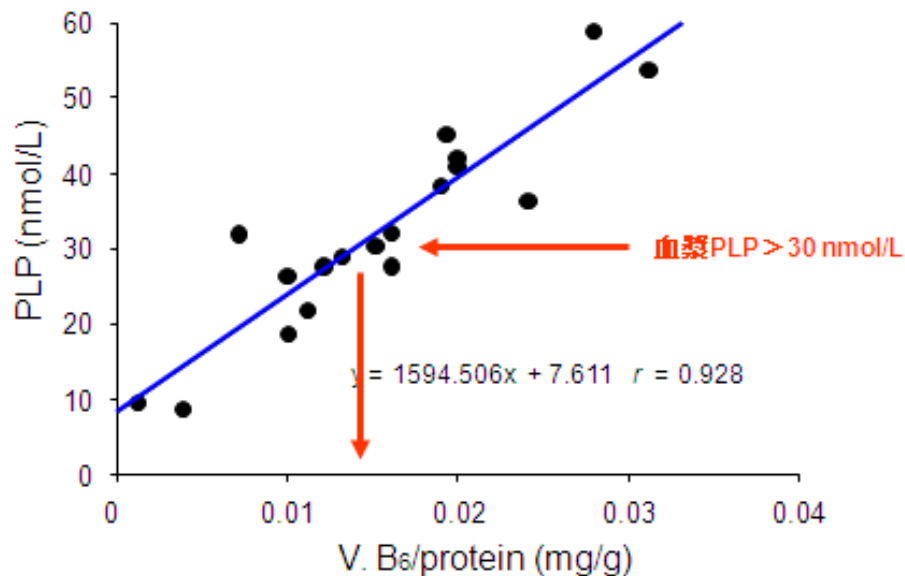
相対利用率の検討結果 1

ビタミン	平均値±SD (%)	
	めしを主食(1日の食事)	2005年版採用値
B ₁	67±20	
B ₂	64±16	
B ₆	→ 73±5 (採用)	75
ナイアシン	67±19	
パントテン酸	69±11	
葉酸	—	50
ビオチン	—	
C	—	

福渡努, 柴田克己, 遊離型ビタミンに対する食事の中のB群ビタミンの相対利用率,
日本家政学会誌, 59, 403-410 (2008).

ビタミンB₆必要量の算定方法

ビタミンB-6摂取量と血漿PLP濃度



Institute of Medicine. Dietary reference intake: 7. Vitamin B-6. National Academy Press, p150-98 (1998)

母乳中のビタミンB₆含量

参考文献	年	含量 (mg/L)	分析方法
West and Kirksey	1776	0.13	微生物定量法
Thomas et al.	1979	0.204	微生物定量法
Thomas et al.	1980	0.21	微生物定量法
Borschel et al.	1986	0.11-0.33	微生物定量法
Andon et al.	1989	0.124	微生物定量法
Morrison and Driskell	1985	0.162	HPLC法
伊佐ら	2004	0.25	HPLC法
柴田ら	2009	0.23	HPLC法
柴田ら	2009	0.09	微生物定量法

微生物定量法が低い値を示す原因は、母乳中に存在するPLPが、微生物定量法の前処理である既報の酸加水分解処理によって完全に遊離型に変換されなかったためである。よって、HPLC法の値を採用した。

6～11月の目安量 (V. B₆)

表. 年齢区分体位基準値

年齢	身長 (cm)	身長 (cm)	体重 (kg)	体重 (kg)
	男	女	男	女
0～5(月)	62.2	61.0	6.6	6.1
6～11(月)	71.5	69.9	8.8	8.2
1～2	85.0	84.0	11.7	11.0
3～5	103.4	103.2	16.2	16.2
6～7	120.0	118.6	22.0	22.0
8～9	130.0	130.2	27.5	27.2
10～11	142.9	141.4	35.5	34.5
12～14	159.6	155.0	48.0	46.0
15～17	170.0	157.0	58.4	50.6
18～29	171.4	158.0	63.0	50.6
30～49	170.5	158.0	68.5	53.0
50～69	165.7	153.0	65.0	53.6
70以上	161.0	147.5	59.7	49.0

VB1	男	女
母乳中の濃度	0.25	0.25
0～5月の目安量	0.19	0.19
成人の推奨量 (mg/gたんぱく質)	0.023	0.023
成人の推奨量 (/日)	1.38	1.15
乳児からの外挿値	0.24	0.24
成人からの外挿値	0.41	0.39
平均	0.33	0.32

6～11月の目安量 0.32

1. 男について、乳児からの外挿値と成人からの外挿値を求め、平均値を算出した
2. 女について、乳児からの外挿値と成人からの外挿値を求め、平均値を算出した
3. 1と2の値の平均値を6～11月の目安量とした

成人・小児の推定平均必要量・推奨量

血漿PLP濃度30(nmol/L)を維持するビタミンB₆摂取量
 0.014(mg/g たんぱく質)
 ↓ 日本食における相対生体利用率 73%
 ビタミンB₆の推定平均必要量(EAR) = 0.019(mg/g たんぱく質)
 ↓ × 1.2
 ビタミンB₆の推奨量(RDA) = 0.023(mg/g たんぱく質)
 ↓
 一日当たりの推奨量
 = RDA × たんぱく質の食事摂取基準の推奨量



(相対生体利用率 73%)

男性18～29歳の場合の1日当たりの推奨量
 0.023(mg/g たんぱく質) × 60(g/日) = 1.4(mg/日)

妊婦の付加量

- 要因加算法から算定するデータはない。



妊娠時における特有の代謝特性(血漿中PLPの低下)を考慮して算定
(血漿中PLP濃度を維持するための付加量)



ピリドキシン付加量0.5 mg/日に相対生体利用率73%を考慮
⇒ 0.7 mg/日を付加量(EAR)とした

$$\text{RDA} = \text{EAR} \times 1.2$$

授乳婦の付加量

(哺乳量 × ビタミンB₂濃度) ÷ 相対生体利用率から算定

ビタミンB₆濃度 = 0.25 mg/L
哺乳量 = 0.78L

$$0.25 \times 0.78 \div 0.73 = 0.27 \text{ mg}$$

EAR = 平滑化して 0.3 mg

$$\text{RDA} = \text{EAR}(0.27) \times 1.2$$

耐容上限量 (V. B₆) その1

注意欠陥障害児（女子6名，男子35名）に下記ステップにしたがってビタミンを投与，5名が，吐き気，食欲不振，腹部の痛みを訴えて，実験を途中でやめた。

Steps	Nam (g)	AsA (g)	Pyridoxine (mg)	Ca-PaA (mg)
1. Base line (2 wk)	—	—	—	—
2. 3-4 wk	1.0	1.0	200	400
3. 5-6 wk	1.5	1.5	300	600
4. 7-8 wk	2.0	2.0	400	800
5. 9-10 wk	2.5	2.5	500	1000
6. 11-14 wk	3.0	3.0	600	1200

Haslam RHA et al., Effects of megavitamin therapy on children with attention deficit disorders. Periatrics, 1984; 74: 103-111.

Shaumburg H, Kaplan J, Windebank A, et al. Sensory neuropathy from pyridoxine abuse. N Engl J Med 1983; 309: 445-8.

ピリドキシン大量摂取時(数g/日を数ヶ月程度)には，感覚性ノイロパシーという明確な悪影響が観察される

耐容上限量 (V. B₆) その2

Del Tredici AM, Bernstein AL, Chinn K (1985) Carpal tunnel syndrome and vitamin B6 therapy. In: Reynolds RD, Leklem JE, eds. Vitamin B6: Its Role in Health and Disease. Current Topics in Nutrition and Disease. New York: Alan R. Liss. p459-462. (NOAEL関係)

手根管症候群の患者24名にピリドキシン100～300 mg/日を4ヶ月投与したが，感覚神経障害は認められなかった

Berger A, Schaumburg HH, More on neuropathy from pyridoxine abuse. N Engl J Med, 1984; 311: 986-987. (LOAEL関係)

2年間の間，なんら副作用のなく200mg/日のピリドキシンを摂取していた34歳の女性が，さらに300mgを週に一度追加する形で摂取した場合，神経障害となった。



NOAEL 300 mg/日，UFを5，体重を70kgとした

0.86 mg/kgを1歳以上の耐容上限量とした