

## 日本人成人男女の血液中ビタミンB<sub>1</sub>濃度

武田厚子<sup>1)</sup>, 坂野真弓<sup>1)</sup>, 水口善夫<sup>2)</sup>, 須山哲次<sup>2)</sup>,  
武田隆司<sup>1)</sup>, 武田隆久<sup>1)</sup>, 木村美恵子<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>タケダライフサイエンスリサーチセンター(疾病予防センター)\*,

<sup>2)</sup>武田病院健診センター\*\*)

### Vitamin B<sub>1</sub> Nutritional Status Assessed by Blood Vitamin B<sub>1</sub> Values of Middle-Aged Japanese Men and Women

Atsuko TAKEDA<sup>1)</sup>, Mayumi SAKANO<sup>1)</sup>, Yoshio MIZOGUCHI<sup>2)</sup>, Tetsuzi SUYAMA<sup>2)</sup>,  
Ruji TAKEDA<sup>1)</sup>, Takahisa TAKEDA<sup>1)</sup> and Mieko KIMURA<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Takeda Research Institute of Life Science,

<sup>2)</sup>Takeda Hospital Medical Examination Center

#### Summary

To clarify vitamin B<sub>1</sub> nutritional status in Japanese, blood vitamin B<sub>1</sub> concentrations in middle-aged men and women lived in Kyoto and Shiga prefectures of Japan were examined. Total 1255 inhabitants; 734 men (47.4 ± 8.4 years) and 521 women (46.5 ± 8.9 years) had undergone the physical and biochemical in plasma examinations including blood vitamin B<sub>1</sub> concentrations.

Blood vitamin B<sub>1</sub> concentrations in average were 34.7 ± 9.6 ng/ml in men and 30.3 ± 8.0 ng/ml in women. Blood vitamin B<sub>1</sub> concentrations are used as a suitable index of vitamin B<sub>1</sub> status, and their low reference value of 20-50 ng/ml fixed by many clinical examination companies may lead to delay the detection of marginal vitamin B<sub>1</sub> deficiency.

On the other hand, as a result of sudden changes of life-style, dietary habits have also changed remarkably. By the report of the national nutritional survey, vitamin B<sub>1</sub> intake has continued to decrease little by little since 1970s. And moreover, at the store, there are a lot of processed foods, prepared foods and nutritional supplementary foods. These findings raise questions whether each individual really has vitamin B<sub>1</sub> intake more than enough. In this paper, we carried out a survey to assess the vitamin B<sub>1</sub> nutritional status of middle-aged Japanese men and women who do not ingest nutritional supplementary foods.

健康ブームのなかにあつて、第二次予防である健康診断受診、病気の早期発見への関心が高まっている。更に、栄養・生活習慣の改善などによる第一次予防が注目を集めている。一方で、近年、国民の栄養状態が改善し、ビタミン欠乏は過去のものであるという通念から、ビタミン欠乏症に関心が非常に低くなっている。しかし、疲労感・倦怠感・抵抗力の低下などのいわゆる不定愁訴という状態が増加しているのが事実であり、潜在性ビタミン欠乏症が見え隠れしている。そこで今回、日本人の国民病とされてきたビタミンB<sub>1</sub>(VB<sub>1</sub>)欠乏に注目し、健康診断受診者を対象にVB<sub>1</sub>栄養評価としての血液中VB<sub>1</sub>値の実態調査を行った。

\*所在地：京都市下京区中堂寺南町134 京都リサーチパーク (〒600-8813)

\*\*所在地：京都市下京区塩小路通西洞院東入東塩小路町608 (〒600-8216)

## 実験方法

対象は、京都・滋賀近郊在住の本調査に同意が得られた健康診断受診者の内、ビタミン剤・栄養補助食品等の非摂取者である1255名(男性：734名、女性：521名)とした。本調査対象者の平均年齢は、男性47.4 ± 8.4歳(平均 ± 標準偏差)、女性は46.5 ± 8.9歳であった。被験者は採血実施当日の朝食は摂取せずに、午前中にEDTA加採血し、血液は冷蔵保存し、当日中に測定に供した。同時に、問診、身体計測、生理検査、血液検査、血清生化学検査など総合的健康検査を実施した。血液中総VB<sub>1</sub>濃度測定には、木村らのHPLC-ポストカラム蛍光法<sup>1)</sup>にて測定した。

## 結果と考察

調査対象者の身長、体重、血圧などの理学的所見をTable 1に示した。国民栄養調査の身体状況調査結果(40～49歳)<sup>2)</sup>とほぼ同様の身体的特徴を有していた。血液検査の結果をTable 2に、血液中VB<sub>1</sub>濃度および生化学検査結果をTable 3に示した。血液検査および血清生化学検査の平均値は、基準範囲内を示した。男女別に、血中VB<sub>1</sub>値と各種血液検査値および血清生化学検査値との相関関係について検討したが、男女共に、特徴的な関連は認められなかった。また、年齢と血液中VB<sub>1</sub>濃度の間に相関関係は認められなかった。

血液中VB<sub>1</sub>濃度の平均値(平均 ± 標準偏差)をみると、男性34.7 ± 9.6 ng/ml、女性30.3 ± 8.0 ng/mlと低値であった。その分布をFig. 1に示した。

VB<sub>1</sub>栄養状態の指標となる血液中VB<sub>1</sub>濃度は、従来、正常下限値は50 ng/mlとされてきた<sup>3,4)</sup>が、現在、多くの検査機関が血液中VB<sub>1</sub>濃度基準値下限を20 ng/mlに設定しており<sup>5,6)</sup>、臨床の場でVB<sub>1</sub>欠乏を指摘されることはほとんどない。他方、種々の文献では30 ng/mlを下限値とするものもあり、本調査対象者では30 ng/ml以下のものは、男性：約

**Table 1** Profiles of subjects

	Inhabitants in Kyoto and Shiga	
	Men	Women
Persons	734	521
Age (years)	47.4 ± 8.4	46.5 ± 8.9
Height (cm)	169.9 ± 5.6	157.2 ± 5.6
Weight (kg)	67.8 ± 9.4	53.9 ± 8.0
BMI (%)	23.4 ± 2.9	21.8 ± 3.2
SBP (mmHg)	112 ± 15	103 ± 15
DBP (mmHg)	69 ± 11	62 ± 12
VC (l)	4.1 ± 0.6	2.9 ± 0.4

Data are mean ± SD. BMI: body mass index, SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, VC: vital capacity

**Table 2** Hematological parameters of the subjects

		Men	Women
WBC	(/μl)	5457.1 ± 1585	4559.5 ± 1219
RBC	(10 <sup>4</sup> /μl)	464.9 ± 35.8	415.5 ± 30.4
Hgb	(g/dl)	14.8 ± 1.0	12.7 ± 1.3
Hct	(%)	43.9 ± 2.8	38.0 ± 3.4
MCV	(fl)	94.7 ± 4.6	91.6 ± 6.6
MCH	(pg)	32.0 ± 1.7	30.5 ± 2.6
MCHC	(%)	33.8 ± 0.8	33.3 ± 1.2
PLT	(10 <sup>4</sup> /μl)	21.5 ± 4.7	22.7 ± 5.7

Data are mean ± SD. WBC: white blood cell, RBC: red blood cell, Hgb: hemoglobin, Hct: hematocrit, MCV: meancorpuscular volume, MCH: mean corpuscular hemoglobin, MCHC: mean corpuscular hemoglobin concentration.

30%, 女性: 約55%と多数が潜在性欠乏の可能性を示唆するものである。

VB<sub>1</sub>は作用機構などが解明され、欠乏症もみられなくなっていると思われがちである。しかし、実際にはVB<sub>1</sub>欠乏症である多発神経炎 (polyneuropathy, PN) すなわち脚気 (beriberi) およびウェルニッケ脳症 (Wernicke encephalopathy, WE) 患者は現存する。昭和48年ごろには、すでにわが国ではなくなったと考えられていた脚気が全国に多発し、話題となった<sup>7)</sup>。その後も脚気患者は散見されている。当時の患者は青年層に多く、VB<sub>1</sub>の必要量が多いにもかかわらず、清涼飲料水の多飲など偏食があり、VB<sub>1</sub>摂取が低かったと考えられた。また、成人の脚気では、アルコール多飲者に多発している。ここ数年では、胃切除をした高年者を中心に症例が増加しているようである<sup>8)</sup>。

一方、本調査において血中VB<sub>1</sub>値が低値であっても、特に脚気特有の症状を呈する者は以前の調査<sup>9, 10)</sup> 結果同様見つかっていない。これは、ラットを用いた動物実験で、ラットに精白米中VB<sub>1</sub>量に相当するVB<sub>1</sub>量 (20 µg/100 g diet, 正常飼料は500 µg/100 g diet) の飼料を与えて飼育してもほとんどVB<sub>1</sub>欠乏の症状は現れないが、これにカルシウム欠乏を加えると強い神経症状が現れる<sup>11)</sup> というように、VB<sub>1</sub>量が少し欠乏していたとしても他の栄養素のバランスが良い場合は、直ちに発病には至らないことによるものと考えられる。しかし、潜在性VB<sub>1</sub>欠乏症を思わせる疲労感、倦怠感などいわゆる不定愁訴を訴える人々は多くみられ、VB<sub>1</sub>欠乏の危険性は絶えず見え隠れし続けていると考えられる。

また、国民健康・栄養調査 (平成15年)<sup>2)</sup> によると、40歳代の平均VB<sub>1</sub>摂取量は、男性1.43 mg/day (推奨量1.4 mg/day)、女性1.33 mg/day (推奨量1.1 mg/day)であった。食生活や栄養素摂取の多様化に対応するために、平成15年国民健康・栄養調査から、ビタミンB<sub>1</sub>、ビタミンB<sub>2</sub>、ビタミンB<sub>6</sub>、ビタミンC、ビタミンE、カルシウムおよび鉄については、補助食品からの摂取量についても新たに調査されており、補助食品や強化食品を除く通常の食品からのVB<sub>1</sub>摂取量は、男性0.91 mg/day、女性0.80 mg/dayであった。また、補助食品を「摂取している者」と「摂取していない者」では、どちらも通常の食品からの摂取量はほぼ同じくらいであった。本調査対象群はビタミン剤などの補助食品や強化食品の非摂取者であるため、VB<sub>1</sub>摂取量が少なく、VB<sub>1</sub>濃度が低値であったと考えられる。

今回の調査結果により、日本人における潜在性VB<sub>1</sub>欠乏の実態と補助食品に頼っている事実が浮き彫りにされたことは今後の課題であろう。

**Table 3** Concentrations of vitamin B<sub>1</sub> and biochemical parameters of the subjects

	Men	Women
Vitamin B <sub>1</sub> (ng/ml)	34.7 ± 9.6	30.3 ± 8.0
TP (g/dl)	7.1 ± 0.4	7.1 ± 0.4
ALB (g/dl)	4.3 ± 0.2	4.1 ± 0.2
A/G	1.5 ± 0.2	1.4 ± 0.2
T-Bil (mg/dl)	0.8 ± 0.4	0.7 ± 0.3
TTT (Kunkel)	2.0 ± 1.7	2.2 ± 1.5
ZTT (Kunkel)	6.9 ± 3.0	8.7 ± 3.2
AST (IU/L)	22.9 ± 8.4	19.0 ± 9.3
ALT (IU/L)	27.8 ± 17.5	16.8 ± 15.7
ALP (IU/L)	208.8 ± 51.7	191.1 ± 77.1
γ-GTP (IU/L)	57.2 ± 55.9	25.7 ± 81.1
LAP (IU/L)	117.5 ± 25.3	99.0 ± 37.7
CHE (IU/L)	174.8 ± 31.3	154.2 ± 34.1
LDH (IU/L)	171.4 ± 26.7	168.8 ± 33.0
T-CHO (mg/dl)	193.3 ± 30.4	195.1 ± 32.6
HDL-CHO (mg/dl)	55.3 ± 14.9	67.8 ± 15.7
TG (mg/dl)	144.3 ± 106.0	83.8 ± 45.9
s-AMY (IU/L)	63.1 ± 23.0	65.6 ± 19.4
u-Amy (IU/L)	415.9 ± 222.9	394.3 ± 208.4
UN (mg/dl)	15.1 ± 3.4	13.9 ± 3.4
CRE (mg/dl)	1.1 ± 0.1	0.8 ± 0.1
UA (mg/dl)	6.1 ± 1.3	4.3 ± 0.9
Na (mEq/l)	141.6 ± 1.8	141.0 ± 1.9
Cl (mEq/l)	103.4 ± 2.1	103.7 ± 1.9
K (mEq/l)	4.2 ± 0.3	4.1 ± 0.2
Glc (mg/dl)	96.0 ± 19.3	88.4 ± 9.0
HbA1c (%)	5.1 ± 0.7	5.0 ± 0.5
FRA (µmol/l)	242.4 ± 31.3	240.4 ± 19.7

Data are mean ± SD, TP: total protein, ALB: albumin, A/G: albumin globulin ratio, T-Bil: total bilirubin, TTT: thymol turbidity test, ZTT: zinc sulfateturbidity test, AST: L-aspartate: 2-oxoglutarate aminotransferase, ALT: L-alanine: 2-oxoglutarate aminotransferase, ALP: alkaline phosphatase, γ-GTP: γ-glutamyl transpeptidase, LAP: leucine aminopeptidase, CHE: cholinesterase, LDH: lactate dehydrogenase, T-CHO: total cholesterol, HDL-CHO: high density lipoprotein cholesterol, TG: triglyceride, s-AMY: serum-amylase, u-AMY: urine-amylase, UN: ureanitrogen, CRE: creatinine, UA: uric acid, Na: sodium, Cl: chloride, K: potassium, Glc: glucose, HbA1c: hemoglobin A1c, FRA: fructosamine.

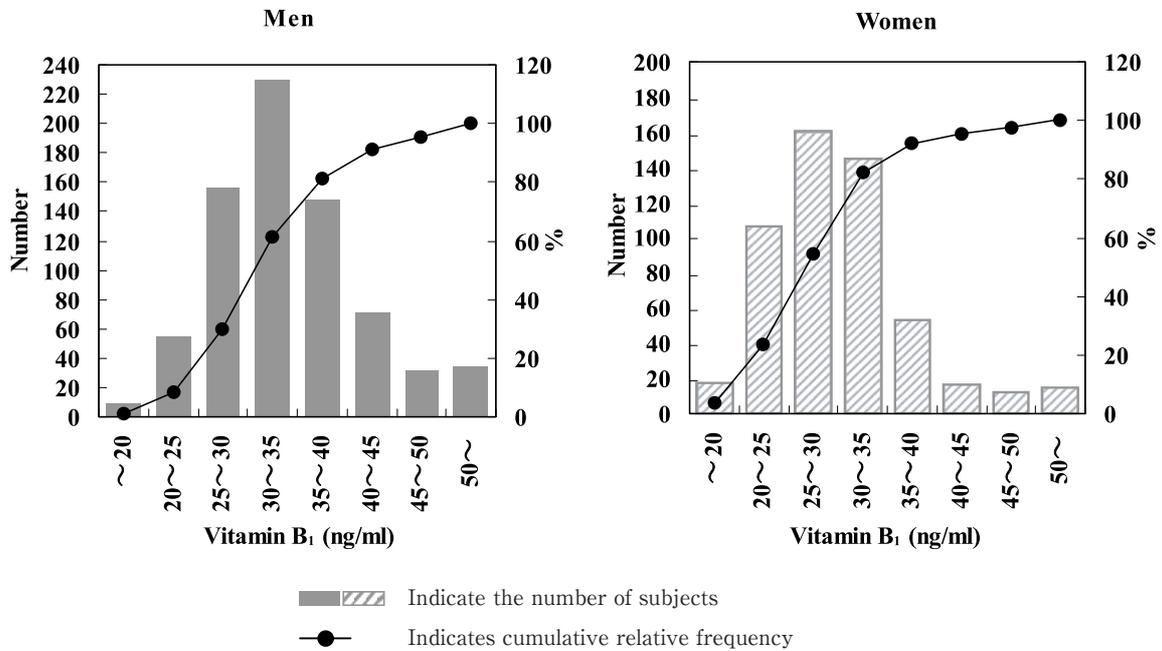


Fig. 1 Distribution of vitamin B<sub>1</sub> concentrations in blood.

#### 参考文献

- 1) Kimura M, Fujita T, Itokawa Y (1982) Liquid-Chromatographic determination of the total thiamin content of blood. *Clinical Chemistry* 28: 29-31.
- 2) 健康・栄養情報研究会編 (2003) 国民栄養の現状 -平成15年国民栄養調査結果-. 第一出版.
- 3) 藤原元典, 喜多村正次: 1949, ビタミンB群の定量法. 国民科学社: pp.112.
- 4) 糸川嘉則 (1982) わが国における marginal thiamine deficiency に関する諸問題. *日本臨床栄養学会雑誌* 3: 76-81.
- 5) 検査案内 (1998) 株式会社いかがく.
- 6) 総合検査案内 (2004) 株式会社三菱化学ビーシーエル.
- 7) 阿部達夫, 橋詰直孝, 井形昭弘, 高橋和郎 (1977) 厚生省医療研究総括報告書 脚気心および脚気ニューロパチーの成因に関する研究-最近の脚気について. *栄養と食糧* 30: 323-328.
- 8) 栗山 勝, 中川広人 (2006) 高齢者のビタミンB<sub>1</sub>欠乏. *ビタミン* 80: 1-5.
- 9) 木村美恵子 (1989) 単身赴任者とビタミン欠乏症. *臨床成人病* 19: 1163-1169.
- 10) 木村美恵子, 狭山信矩, 高島真知子, 中林純子, 糸川嘉則, 恒松徳五郎 (1982) 島根県医療過疎地におけるビタミンB<sub>1</sub>栄養状態の実態調査. *ビタミン* 56: 479-486.
- 11) 木村美恵子, 糸川嘉則, 藤原元典 (1978) シロネズミの実験的カルシウム欠乏・低ビタミンB<sub>1</sub>症. *ビタミン* 52: 279-286.