

経腸栄養患者における至適銅摂取量の推定

齊藤 昇

宮崎医療センター病院 内科・生活習慣病センター

The estimate for adequate copper intake in inpatients with enteral liquid foods

Noboru Saito

Miyazaki Medical Center Hospital,
Internal Medicine and Center for Lifestyle-Related Disease,

Abstract Hypocupremia occurred often by long-term administration of copper (Cu) – poor conventional liquid foods in elderly inpatients with cerebrovascular events. Therefore, new enteral liquid foods such as L-6PM plus and L-8 (Asahi Kasei Pharma) were administrated to improve hypocupremia. 10 inpatients (2 men, 8 women) aged 73 ± 15 years ($M \pm SD$) were recruited, who had received conventional enteral liquid foods. Of these 10 inpatients 6 ones showed hypocupremia and 4 ones showed normocupremia. For 6 ones with hypocupremia L-8 increased significantly to normocupremia during 2 to 6 months of observation (Fig. 1). For 4 ones with normocupremia L-8 made serum Cu within normal range during 6 months (Fig. 1). Serum ceruloplasmin (CEP) showed almost same tendency as serum Cu by administration of L-8 (Fig. 2). The inpatients with hypocupremia as base line ingested daily mean 950 kcal and mean 0.76 mg of Cu for 6 months, when ones with normocupremia ingested 975 kcal and 0.78 mg of Cu. However, serum zinc (Zn) and iron (Fe) did not change significantly for 6 months by L-8. From these above findings daily 0.8 mg of Cu per 1,000 kcal was estimated to be adequate in elderly bedridden inpatients with cerebrovascular events.

Key words : 血清銅、血清セルロプラスミン、銅適正摂取量、低銅血症、経腸栄養剤

〔はじめに〕 汎用の半消化態経腸栄養剤を長期間使用すると血清銅(Cu)が低値となることが観察される。この低Cu血症を改善するためCu含量の多い薬品扱いの栄養剤か、最近酵母を使うことにより開発された経腸栄養剤を使うことになる。本研究では1,000kcal当り0.8mgのCuを含むL-8(旭化成ファーマ)を

用いて、血清Cuとセルロプラスミン(CEP)の正常化をはかり、この成果から高齢患者の経腸栄養における至適Cu摂取量を推定した。

〔対象および方法〕 療養型病棟の入院患者10例(男性2例、女性8例)、 75 ± 13 歳($M \pm SD$)は経腸栄養剤を受けていた。汎用の経腸栄養剤(MA-8、PN-Hiともにクリニコ)を投与されており、6例で血清Cuは低値で、4例で正常値であった。これらの汎用の経腸栄養剤に代替してL-8を使用し、6ヶ月間観察した。血清Cu低値の6例(男性1例、女性5例)は 70 ± 16 歳であり、血清Cu正常値の4例(男性1例、女性3例)は 80 ± 12 歳であった。これら症例にL-

連絡先：齊藤昇

宮崎県宮崎市高松町2-16

宮崎医療センター病院

TEL : 0985-26-2800

FAX : 0985-27-6811

論文受理日：平成16年10月8日

8の1日3-4パック(300kcal/パック、200ml)を6ヶ月間投与した。L-8は1,000kcal当りにCuを0.8mgを含み(Table 1)、これは1日のCu摂取基準の男性1.6mgの50%、女性1.4mgの57.1%となる(いずれも70歳以上の場合)。

早朝空腹時に採血し、血清Cuを比色法により、CEPをネフェロメトリーにより、亜鉛(Zn)を原子吸光度法により、鉄(Fe)を比色法によって測定した。

統計処理は、開始時および6ヶ月までの毎月の結果を対応のあるANOVA分散分析で検定し、有意差($p < 0.01$)がみられた場合には開始時と各月の結果をDunnettの多重比較で検定し、 $p < 0.01$ を統計学的に有意差があるとした。

〔結果〕 全症例の10例(全例群)、血清Cu低値の6例(低値群)と血清Cu正常値の4例(正常群)では、エネルギー摂取量は1日当たり 960 ± 126 kcal、 950 ± 122 kcalと 975 ± 150 kcalで、Cu摂取量は 0.77 ± 0.10 mg、 0.76 ± 0.10 mgと 0.78 ± 0.12 mgで、Zn摂取量は 11.5 ± 1.5 mg、 11.4 ± 1.5 mgと 11.7 ± 1.8 mgで、Fe摂取量は 8.2 ± 1.1 mg、 8.1 ± 1.0 mgと 8.3 ± 1.3 mgであった。

L-8投与により、血清Cuは低値群で投与2ヶ月後に正常値($70-132 \mu\text{g/dl}$ 、三菱化学ビーシーエル)となる傾向で、4ヶ月後にはほぼ正常値となった。正常群ではL-8投与により血清Cuはほぼ正常範囲を維持した(Fig. 1)。血清CEPは血清Cuと同様な変動であり、低値群で投与3ヶ月後に正常値($21-37\text{mg/dl}$ 、三菱化学ビーシーエル)となる傾向で、4ヶ月後にはほぼ正常値となった。正常群ではL-8投与により血清CEPはほぼ正常範囲を維持した(Fig. 2)。全例群および低値群では、血清Cuおよび血清CEPはL-8投与期間中、開始時に比べて有意に増加した。正常群では血清Cuは1、5および6ヶ月で開始時に比べて有意に増加し、血清CEPは3、4、5および6ヶ月で開始時に比べて有意に増加した。尿中CuはL-8投与の6ヶ月で有意の変化ではなかった。

血清ZnとFeはL-8投与6ヶ月にわたりそれぞれの正常下限付近で、有意の変化ではなかった。

〔考察〕 半消化態栄養剤の1,000kcal当りで、Cu含量は汎用のMA-8で0.1mg、PN-Hiで0.12mgで、最近開発されたL-8は0.8mgであった。栄養摂取基準によって作られたL-6PMプラス(旭化成ファーマ)ではCu含量は1.35mgであり、L-8はこれの59.3%のCu含量となる。実際の摂取量ではL-8の

1日平均960kcalにつき、Cuは0.77mg、Znは11.5mgとFeは8.2mgであった。このL-8のCu含量で血清CuとCEPはほぼ正常となったが、血清ZnとFeは正常下限のままで不変であった。

血清Cu低値ではL-8投与により血清Cuの上昇率は投与2ヶ月まで増加し、血清CEPの上昇率は投与4ヶ月まで増加し、その後プラトーになった。Cuは尿よりも胆汁により多く排泄されるためか、尿中CuはL-8投与の6ヶ月で有意の変化を示さなかった。

小腸でのCu吸収はCu摂取量によって影響され、Cu1日0.4mg摂取で67%のCu吸収率であり、0.8mgで56%、7.5mgで12%となる。尿や唾液へのCu排出量はCu摂取量により影響されないとの報告もある²⁾。経腸栄養剤の高齢入院患者は寝たきりでCuの代謝機能も低下傾向と予想されるので、過剰のCu投与は避けるべきで、適正Cu摂取量を決める意義は大きい。L-8の1,000kcal当り0.8mgのCu含量の使用が、Cuの適正摂取量に近いと推定した。

〔結論〕 血清Cu低値の6例にL-8を6ヶ月間投与し、血清Cuは平均 $15 \mu\text{g/dl}$ から $95 \mu\text{g/dl}$ に増加し(正常値 $70-132 \mu\text{g/dl}$)、血清CEPは 13mg/dl から 29mg/dl に増加した(正常値 $21-37\text{mg/dl}$)。この時のエネルギー摂取量は950kcal、Cu摂取量は0.76mgであった。血清Cu正常値の4例にL-8投与では血清Cuは $96 \mu\text{g/dl}$ から6ヶ月後に $113 \mu\text{g/dl}$ となり、血清CEPは同様に正常化した。この時エネルギー摂取量は975kcal、Cu摂取量は0.78mgであった。

以上の所見よりL-8のCu含量である1,000kcal当りCu0.8mgは、寝たきり高齢入院患者において適正なCu摂取量となりうる。

文 献

- 1) Turnlund JR, Jacob RA, Keen CL et al.: Long-term high copper intake: effects on indexes of copper status, antioxidant status and immune functions in young men. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 1037-1044
- 2) Turnlund JR, Keen CL, Smith RG: Copper status and urinary and salivary copper in young men at three levels of dietary copper. *Am J Clin Nutr* 1990; 51: 658-664.

Table 1 Nutritional formula of liquid foods

		L-8	L-6PM plus®	Conventional liquid foods	
				MA-8	PN-Hi
Volume	(ml)	66.7	100	100	100
Energy	(kcal)	100	100	100	100
Protein	(g)	4.0	5.25	4.0	5.0
Fat	(g)	2.7	2.45	3.0	2.0
Carbohydrate	(g)	15.7	15.0	14.3	15.5
Na	(mg)	130	173	75	160
K	(mg)	115	200	95	155
Ca	(mg)	50	75	60	60
Mg	(mg)	24	25	20	30
Fe	(mg)	0.85	1.55	0.8	1
Cu	(mg)	0.08	0.135	0.01	0.012
Zn	(mg)	1.2	0.85	0.1	0.2
Mn	(mg)	0.33	0.005	—	—
Se	(μg)	4	4	—	—
Cr	(μg)	2.5	2.5	—	—
Mo	(μg)	2	—	—	—
I	(μg)	15	—	—	—

Vitamins are not listed

Fig. 1 The changes of serum copper

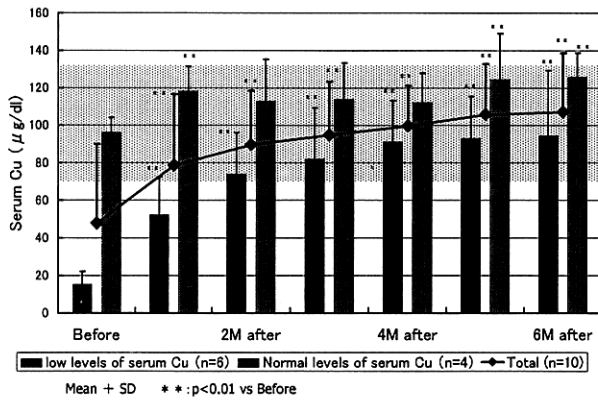


Fig. 2 The changes of serum ceruloplasmin

