

経腸栄養入院患者における微量元素摂取量と血中濃度の変化

齊藤 昇

宮崎医療センター病院 内科・生活習慣病センター

Ingested Trace Elements and Their Blood Concentrations in Inpatients with Enteral Liquid Food

Noboru Saito

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

Abstract

Serum copper (Cu) levels have decreased by long-term administration of conventional Cu-poor enteral liquid foods in elderly inpatients. Therefore, enteral liquid foods with adequate Cu contents are desirable. In this study 9 inpatients (2 men, 7 women) with enteral liquid foods, aged 74±15 years (M±SD), were recruited, who suffered from cerebrovascular diseases and accepted either nasogastric tube in 6 cases or gastrostomy in 3 cases. Fasting blood sample was obtained early in the morning. Conventional Cu-poor liquid foods contained either 0.1 mg per 1,000 kcal in MA-8 or 0.12 mg in PN-Hi, while a novel L-8 (Asahi Kasei Pharma) did 0.8mg, similar to 0.7 - 0.8 mg of Cu over 70 years old in Dietary Reference Intakes for Japanese, 2005. During 24 months of L-8 administration, serum Cu and ceruloplasmin increased by ingested Cu of mean 0.80 mg, and serum selenium (Se) increased by ingested Se of mean 40µg, resulting in their normal levels from low levels. Serum molybdenum (Mo) and blood manganese (Mn) levels increased within normal ranges, while serum iron (Fe) and zinc (Zn) levels did not change significantly, though their baselines were underlimit. These above findings indicated that L-8 contained adequate Cu, Se, Mo and Mn. Further study is necessary for improving serum Fe and Zn levels in inpatients with enteral liquid foods.

Keywords : enteral nutrition, serum copper, adequate copper intake, serum zinc, serum selenium

はじめに

脳血管障害などで嚥下障害となり、経腸栄養となった入院患者において、Cu 含量の少ない汎用の経腸流動食を長期間続けていると低 Cu 血症となる¹⁾。それ故、汎用の Cu 含量の少ないもの (Cu 0.1 mg あるいは 0.12 mg/

1,000 kcal) から Cu を 0.8mg/1,000kcal 含む L-8 (旭化成ファーマ) に変えると血清 Cu はどう変わるかを 24 ヶ月観察した。L-8 にはいくつかの微量元素の含量が明記されており、これらの微量元素の変動も観察した。

対象および方法

脳血管障害などにより嚥下障害となり経腸栄養流動食となった入院患者 9 例 (男性 2 例、女性 7 例)、74±15 歳 (M±SD) が対象であった。寝たきりで、6 例が経鼻胃管により、3 例は胃瘻により経腸栄養を受けた。これらの症例は汎用の MA-8 や PN-Hi (いずれもクリニコ) を使用し、低 Cu 血症例もあった。そこで L-8 に変更して経腸栄養を続け、24 ヶ月間観察した。これらの症例について早朝空腹時に採血し、血清 Cu を比色法、血清セルロプラスミンをネフェロメトリー法、血清亜鉛 (Zn) と血清

連絡先：齊藤 昇

〒880-0003

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

論文受付日 : 平成 18 年 8 月 1 日

論文受理日 : 平成 18 年 8 月 8 日

セレン(Se)を原子吸光度法、血清鉄(Fe)を比色法、血液マンガン(Mn)を原子吸光度法、血清モリブデン(Mo)をICP-MS法によって測定した。採血は6ヶ月までは月1回、それ以降は2ヶ月毎に採血したが、今回は12ヶ月と24ヶ月目の成績を用いた。

統計解析は、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毎の結果を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

経腸栄養流動食1,000kcal当りの微量元素量をみると、MA-8、PN-HiとL-8の順で示すとCuはそれぞれ0.1mg、0.12mgと0.8mgであり、Znは1mg、2mgと12mgとなり、Feは8mg、10mgと8.5mgであった。その他の微量元素はL-8のみ明記されており、Seは40 μ g、Moは20 μ g、そしてMnは3.3mgであった。L-8投与前のMA-8またはPN-Hi使用時(A)とL-8投与の24ヶ月間(B)の摂取エネルギー量および微量元素の摂取量を計算すると、摂取エネルギー量はAで1,075 \pm 147kcal/日(M \pm SD)、Bで994 \pm 197kcal/日、Cu摂取量はAで0.15 \pm 0.09mg/日、Bで0.80 \pm 0.16mg/日、Zn摂取量はAで1.6 \pm 0.9mg/日、Bで12.0 \pm 2.4mg/日、Fe摂取量はAで9.5 \pm 1.5mg/日、Bで8.5 \pm 1.7mg/日、Se摂取量はAで不明、Bで40 \pm 7.9 μ g/日、MnはAで不明、Bで3.3 \pm 0.66mg/日、MoはAで不明、Bで20.0 \pm 4.0 μ g/日であった。L-8投与前、投与12ヶ月後、24ヶ月後を比較

すると、血清アルブミン(Alb)、血清総蛋白(TP)、血清総コレステロール(T-Cho)、ヘモグロビン(Hb)と総リンパ球数は有意の変化を示さなかった。微量元素の変化では血清Cuと血清セルロプラスミンはL-8投与前の低値から12ヶ月後と24ヶ月後で有意に増加し、正常値を維持していた。血清Znは投与前の正常下限より軽度減少するも有意の変化でなく、血清Feは正常下限近くからほぼ不変であった。血液Mnは投与前の正常下限付近より有意に増加し正常値を保ち、血清Seは投与前の低値より12ヶ月後と24ヶ月後で有意に増加し正常値を保った。血清Moは投与前の正常値より、その後有意に増加し正常値を保った(Table 1)。

考 察

今回はL-8投与前と12ヶ月後と24ヶ月後を比較し、長期のL-8投与の傾向を観察できた。L-8投与により血清Cu、血清セルロプラスミンおよび血清Seは低値より正常範囲を維持でき、血清Moと血液Mnも正常値より正常範囲を維持していた。これら微量元素の摂取量は寝たきりの高齢患者では適正量に近いと推定した。他方、血清ZnとFeはL-8投与によりほぼ不変で、有意の変化でなかった。今回の微量元素の1日摂取量を日本人の食事摂取基準(2005年版)²⁾と比較すると、Cuはほぼ同じで(摂取基準の100%~114%)、Seは基準より多く(133~160%)、MnとMoは基準よりも少なかった(それぞれ83~94%、80~100%)が、FeとZnは基準より多かった(それぞれ130~141%、150~171%) (Table 2)。

Table 1 The changes of blood parameters administrated by L-8 liquid food

| | Before | After 12 months | After 24 months | Normal range |
|------------------------------------|------------------|------------------|------------------|----------------------------|
| Albumin (g/dl) | 3.7 \pm 0.2 | 3.5 \pm 0.3 | 3.6 \pm 0.4 | 3.8—5.3 |
| Total protein (g/dl) | 6.7 \pm 0.6 | 6.5 \pm 0.6 | 6.7 \pm 0.6 | 6.7—8.3 |
| Total cholesterol (mg/dl) | 169.8 \pm 66.5 | 178.1 \pm 75.4 | 185.6 \pm 50.3 | 120—219 |
| Hb (g/dl) | 12.2 \pm 1.9 | 12.4 \pm 2.0 | 12.8 \pm 2.0 | M 13.5—17.5 F 11.5—15.0 |
| Total lymphocyte count (/ μ l) | 2363 \pm 853 | 2585 \pm 981 | 2130 \pm 644 | |
| Serum Cu (μ g/dl) | 52 \pm 43 | 121 \pm 22** | 107 \pm 20** | 70—132 |
| Ceruloplasmin (mg/dl) | 14 \pm 10 | 31 \pm 4.4** | 27 \pm 4.3** | 21—37 |
| Serum Zn (μ g/dl) | 66.3 \pm 12.8 | 58.5 \pm 12.6 | 59.7 \pm 10.0 | 65—110 |
| Serum Fe (μ g/dl) | 59.7 \pm 13.8 | 56.8 \pm 24.5 | 60.7 \pm 18.6 | 40—200 |
| Blood Mn (μ g/dl) | 0.5 \pm 0.3 | 0.8 \pm 0.3** | 0.8 \pm 0.2** | 0.4—2.0 |
| Serum Se (μ g/dl) | 7.8 \pm 2.0 | 12.8 \pm 1.8** | 13.1 \pm 2.4** | 10.6—17.4 |
| Serum Mo (ng/ml) | 0.6 \pm 0.3 | 1.8 \pm 0.7** | 1.6 \pm 0.8** | 0.3—3.0 |

N=9 Mean \pm SD ** $p<0.01$ M : male F : female

Fe と Zn の変動がほぼ不変になったことは、腸管吸収での Fe と Zn が Cu と競合して少なくなっているのか、寝たきりが Zn の負のバランスを起こすのか、また Alb が不変のままに Alb に結合する比率が高い Zn の増加を起こさなかったのか、さらなる検討を必要とする。

結 論

9 症例に L-8 投与を 24 ヶ月続けた結果、血清 Cu、セルロプラスミン、血清 Se、血清 Mo と血液 Mn は有意に増加し、それらの正常値を維持した。血清 Fe と血清 Zn

は有意の変化を示さなかった。

参考文献

- 1) N Saito, S Saito, S Ootani et al : Extremely low levels of serum copper and leucopenia in elderly inpatients. Biomed Res Trace Elements 11 : 337-338, 2000.
- 2) 日本人の食事摂取基準(2005 年版) 第一出版編集部編 第一出版 東京 147-188, 2005.

Table 2 The comparisons between the intakes of trace elements by L-8 and DRIs for Japanese, 2005

| | Intakes by L-8 | DRIs for Japanese, 2005 | | | | | | | |
|---------|-------------------|-------------------------|-----|------------|-----|-------------|-----|------------|-----|
| | | Male | | | | Female | | | |
| | | 50-69 years | | ≥ 70 years | | 50-69 years | | ≥ 70 years | |
| | | RDA | AI | RDA | AI | RDA | AI | RDA | AI |
| Fe mg/日 | 8.5 ± 1.7 | 7.5 | — | 6.5 | — | 6.5 | — | 6.0 | — |
| Cu mg/日 | 0.80 ± 0.16 | 0.8 | — | 0.8 | — | 0.7 | — | 0.7 | — |
| Zn mg/日 | 12.0 ± 2.4 | 9 | — | 8 | — | 7 | — | 7 | — |
| Mn mg/日 | 3.3 ± 0.66 | — | 4.0 | — | 4.0 | — | 3.5 | — | 3.5 |
| Se μg/日 | 40 ± 7.9 | 30 | — | 30 | — | 25 | — | 25 | — |
| Mo μg/日 | 20.0 ± 4.0 | 25 | — | 25 | — | 20 | — | 20 | — |

N=9 Mean±SD

DRI : dietary reference intakes RDA : recommended dietary allowance AI : sadequate intake