

# 経腸栄養児のヨード欠乏と甲状腺機能障害、 および経腸栄養剤のヨード含有量適正化の検討

帝京大学医学部小児科

児玉浩子，仲本なつ恵，森庸介祐，志賀勝秋，金子衣野

## 要旨

経腸栄養剤長期使用例で，甲状腺腫，甲状腺機能低下症をきたした症例を経験した。本症例が契機となり，経腸栄養剤のヨード濃度測定および経腸栄養剤長期使用例でヨード代謝および甲状腺機能に及ぼす影響を検討した。

症例は4歳女児。生後5ヶ月より，脳性麻痺として観察されていた。3歳5ヶ月より経口摂取困難のため，食事はエンシュア・リキッド1000ml/dayに変更された。4才2ヶ月時に甲状腺腫に気づかれ，血中TSH 126.9  $\mu$  IU/ml， $fT_3$  2.4pg/ml， $fT_4$  0.2ng/dl と著明な甲状腺機能低下症が認められた。血清および尿中ヨード値は著明に低値で，ヨード摂取率が亢進していた。エンシュア・リキッドを通常の育児用粉乳に変更したところ，甲状腺機能は正常を維持し，甲状腺機能低下の原因はヨード欠乏であると診断した。

8種類の経腸栄養剤のヨード含有量を調べ，4種類でヨードは殆ど含まれていなかった。ヨード含有が少ない経腸栄養剤を長期摂取している患者では，ヨード摂取量が少なく，血清ヨード値も低かった。1例で甲状腺機能低下が認められた。

ヨード含有量が少ない経腸栄養剤を長期に使用している患者では，ヨード欠乏になりやすく，ヨード欠乏による甲状腺機能低下をきたす危険が示唆された。今後，経腸栄養剤の適切なヨード含有量を検討し，経腸栄養剤の組成を改善する必要がある。また，このような微量栄養素欠乏を予防するためには，複数の栄養剤や食品を併用することが大切であると思われた。

## はじめに

近年の経腸栄養法の進歩により、慢性炎症性腸疾患や重症心身障害児（者）などで経腸栄養を受ける者が著明に増加している。しかし、現在の経腸栄養剤のヨード含有量に関しては検討されていないものが多い。ヨード摂取は過剰でも欠乏でも甲状腺機能障害をきたす<sup>1,2)</sup>。本研究では、市販されている経腸栄養剤のヨード含有量を解析し、さらに、長期に経腸栄養剤を受けている者のヨード欠乏と甲状腺機能を検討した。はじめに、本研究発想の契機になった症例を提示する。

症例：A. T. 4歳女子

主訴：下痢，甲状腺腫

家族歴：特記すべきことなし

既往歴：新生児マススクリーニングは正常

現病歴：生後5ヶ月より、脳性麻痺として観察されていた。3歳1ヶ月より強直性けいれん、ミオクロームスが認められVPA, PHT, AZAが投与されていた。3歳5ヶ月より経口摂取困難のため、食事はエンシュア・リキッド1000ml/dayに変更された。4才2ヶ月感冒性胃腸炎で入院。入院中に甲状腺腫に気づかれ、甲状腺機能を調べたところ、血中TSH 126.9 $\mu$  IU/ml, fT<sub>3</sub> 2.4pg/ml, fT<sub>4</sub> 0.2ng/dlと著明な甲状腺機能低下症が認められた。3歳時に甲状腺機能を調べているが異常はなかった。

身体所見：身長97cm(-0.8SD)，体重13.5kg(-0.8SD)。意識清明，心音純，肺野に喘鳴著明，腸音減弱。全身筋緊張低下で頸定なし。深部腱反射亢進。発語なし。頸部に表面平滑，可動性良好の甲状腺腫を触知した（図1）。

検査所見：一般血液検査の結果を表1，甲状腺機能検査結果を表2に示す。一般血液検査では異常なかった。甲状腺機能検査では著明な甲状腺機能低下があり，血清および尿中ヨード値は著明に低値で，ヨード摂取率が亢進していた。

入院経過：図2に入院経過を示す。甲状腺腫および甲状腺機能低下が認められたことより，まず

チラージンSの投与を開始した。チラージンS投与で甲状腺機能は速やかに正常化し、甲状腺腫も消失した。当初はヨード欠乏が原因とは想定しておらず、また、エンシュア・リキッドのヨード含有量も不明であったため、甲状腺シンチグラム検査を施行するにあたり、チラージンSを中止し、エンシュア・リキッドを通常の育児用粉乳に変更した。育児用粉乳に変更後はチラージンS中止にかかわらず、甲状腺機能は正常を維持した。エンシュア・リキッド摂取中の血清および尿中ヨード値が低値であったことから、ヨード摂取不足が甲状腺機能低下の原因であると診断した。

本例を経験したことから、〔経腸栄養剤のヨード濃度および使用患者のヨード代謝〕の研究を行った。

## 経腸栄養剤のヨード濃度および使用患者のヨード代謝

### 対象および方法

- (1) ヨード濃度測定：比較的良好に使用されている8種類の経腸栄養剤のヨード含有量を分析した。
- (2) 経腸栄養剤長期使用例32例の血清ヨード値を測定し、血清ヨード値が低値を示した症例では尿中ヨード値も測定した。
- (3) 血清ヨード値が低値を示した症例の甲状腺機能を調べた。
- (4) ヨード測定はICP質量分析法で行った。

## 結果

表3に経腸栄養剤のヨード含有量を示す。MA7、ツインライン、エンシュア・リキッド、ラコールにはヨードが殆ど含まれていなかった。長期経腸栄養剤使用例の血清ヨード値を経腸栄養剤のヨード含有量別に比較したものを図3に示す。ヨード含有が少ない経腸栄養剤を摂取している患者では、平均血清ヨード値は低かった。このうち4例で明らかに血清ヨード値が基準値に比べ低値であった。表4に4例のヨード摂取量、甲状腺機能を示す。全例、ヨード摂取量はヨードの日本人成人栄養所要量である150~200 $\mu$ g/日に比べて著明に少なく、血清ヨードのみならず尿中ヨードも低値であった。甲状腺機能は4例中1例で低下しており、ヨード欠乏による甲状腺機能低下と診断された。

## 考察

世界的視野で見ると栄養学上ヨード欠乏は大きな問題で、1999年のWHO加盟国における調査では130カ国がヨード欠乏地域にあり、7億4,000万人がヨード欠乏による甲状腺腫を有し、全住民の13%に及んでいると報告されている<sup>1)</sup>。しかし、わが国では海産物を多く取る食習慣から、むしろヨード過剰が問題になることが多く、ヨード欠乏に関しては殆ど注意が払われていない。私達は経腸栄養剤長期使用例で甲状腺腫および甲状腺機能低下症をきたした症例を経験し、経腸栄養剤のヨード含有量を検討した。その結果、比較的良好に使用されている経腸栄養剤にはヨードを殆ど含有しないものが多いことがわかった。また、これら経腸栄養剤を長期に使用している患者では、ヨード欠乏になりやすく、ヨード欠乏による甲状腺機能低下をきたす危険が示唆された。今後、経腸栄養剤の適切なヨード含有量を検討し、経腸栄養剤の組成を改善する必要がある。また、経腸栄養剤を使用している患者で、このような微量栄養素欠乏を予防するためには、単一のものを長期に使用することは避けて、複数の栄養剤や食品を併用することが大切であると思われる。

本研究の主旨は、第 34 回日本小児神経学会<sup>3)</sup>、第 29 回日本小児栄養消化器肝臓学会<sup>4)</sup> および第 36 回日本小児内分泌学会<sup>5)</sup> で発表した。

#### 謝辞

本研究にご協力いただいた浜田 弘先生、西條 晴美先生（東京都立東大和療育センター小児神経科）、宮野前 健先生（国立療養所南京都病院小児科）、久野 千枝子先生（静岡県立こども病院神経科）、高木 晶子先生（埼玉県社会福祉事業団コロニー嵐山郷）に深謝します。

#### 文献

- 1) 飯高 誠：ヨード欠乏症とその臨床の実際. 日本医師会, **129**: 621-624, 2003.
- 2) 児玉浩子：新生児・小児の微量元素欠乏症とその臨床の実際. 日本医師会雑誌, **129**: 631-634, 2003.
- 3) 仲本なつ恵, 井内史恵, 志賀勝秋, 金子衣野, 藤井晴史, 藤田靖子, 児玉浩子, 宮尾益知, 牛島廣治, 浜田 弘, 高木昌子, 宮野前健, 久野千枝子, 西條晴美：重症心身障害児（者）のヨードに関する栄養調査. 脳と発達, **34**: 163, 2002.
- 4) 志賀勝秋, 児玉浩子, 仲本なつ恵, 森 庸祐, 金子衣野, 柳川幸重, 牛島廣治, 浜田 弘, 西條晴美, 中山治美：長期経腸栄養管理におけるヨウ素代謝について. 日本小児栄養消化器肝臓学会雑誌, **16**: 45, 2002.
- 5) 金子衣野, 志賀勝秋, 仲本なつ恵, 児玉浩子：ヨウ素欠乏により甲状腺機能低下をきたした経腸栄養児の一例. 第 36 回日本小児内分泌学会, **79**, 2002.

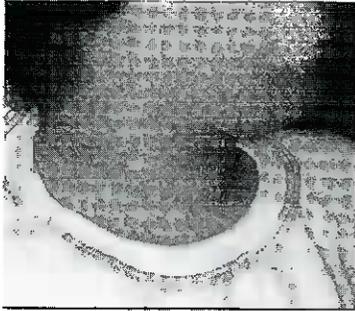


図1 経腸栄養剤使用患者にみられた  
甲状腺腫（症例A.T.）

表1 血液検査（症例A.T.）

WBC	9700	/mm <sup>3</sup>	BUN	10.2	mg/dl
RBC	445x10 <sup>4</sup>	/mm <sup>3</sup>	Cr	0.3	mg/dl
Plt	34.1x10 <sup>4</sup>	/mm <sup>3</sup>	Na	139	mEq/l
TP	6.7	g/dl	K	4.7	mEq/l
GOT	108	IU	Cl	104	mEq/l
GPT	71	IU	BS	78	mg/dl
LDH	809	IU	NH <sub>3</sub>	53	μg/dl
γGTP	423	IU	CRP	2.55	mg/dl

表2 甲状腺機能検査（症例A.T.）

TSH 126.9 μIU/ml fT<sub>3</sub> 2.4 pg/ml fT<sub>4</sub> 0.2 ng/dl

抗サイログロブリン抗体 : 陰性

抗マイクロソーム抗体 : 陰性

血清総ヨード値 : 1.4 μg/dl (4~9 μg/dl正常)

尿中総ヨード値 : 2.8 μg/dl (21.4±1.9 μg/dl正常)

エンシュアを育児用粉乳に変更後12日目の検査

ヨード摂取率(24時間) : 52% (正常40%以下)

濃縮率(1時間) : 30.5% (正常10%以上)

ロダンカリ放出テスト(1時間) : 放出率1.14% (正常10%以下)

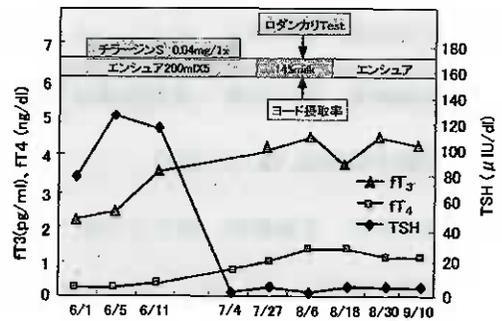


図2 臨床経過（症例A.T.）

表 3 経腸栄養剤と母乳、調製粉乳のヨード (μg/dl)

経腸栄養剤	ヨード値	経腸栄養剤	ヨード値
MA-7	1	ハーモニックF	6.2
ツインライン	1.5	MA-8	10.7
エンシュア	1.6	ライフロン	13.3
ラコール	1.6	オクノスA	20.7
調製粉乳	3.6~11.4	母乳	70

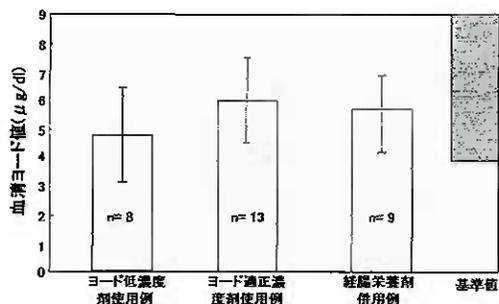


図 3 経腸栄養剤別による血清ヨード値の比較

表 4 ヨード欠乏を示した経腸栄養剤使用者患者

患者*	年齢 (歳)	経腸栄養剤	血清ヨード値 μg/dl	1日のヨード摂取 μg/day	尿中ヨード値 μg/mg/Cr	TSH μIU/ml	fT <sub>4</sub> pg/dl	fT <sub>3</sub> pg/ml
基準値			4.0-9.0	150-200 成人	—	0.34-3.9	0.8-2.2	2.5-6.0
1 T.H	34	MA-8 300ml	3.5	32.1	0.25	2.43	0.52	3.02
2 A.T	4	エンシュア 1000ml	3.2	16	0.84	125	0.2	2.4
3 H.T	41	エンシュア 1200ml 野添アミノ 200ml	3.9	18	0.02	1.74	0.86	3.03
4 Y.H	24	エンシュア 500ml リノリン 100ml 牛乳 200ml	2.7	7.5	0.02	1.54	1.21	4.1