

## 報 告

牛乳アレルギー除去調整粉乳による  
ビオチン欠乏症例の経験野崎 章仁<sup>1)</sup>, 楠 隆<sup>1)</sup>, 宮嶋 智子<sup>1)</sup>  
湯浅 正洋<sup>2)</sup>, 渡邊 敏明<sup>2)</sup>

## 〔論文要旨〕

食物アレルギー診療は必要最小限のアレルゲン除去とそれを補完する栄養指導である。アレルゲン除去のかわりに摂取できる食物を積極的に検索し、必要栄養素を過不足なく補充し、栄養・発育・発達の観察を併せて行わなければならない。しかし牛乳アレルギー除去調整粉乳にはビオチンが添加されていないため、近年の注意喚起にもかかわらず牛乳アレルギー児を中心にビオチン欠乏症の症例報告が相次いでいる。当院でも脱毛を認めた1例を経験したことから、医療従事者のビオチン欠乏の認識度に対してアンケート調査を行った。その結果、小児診療に関わるコメディカルにおいてビオチン欠乏症の認識度が依然として低いことが判明した。食物アレルギー診療には医師のみならず、看護師、栄養士、保健師などのコメディカルが関わる。そのため医師以外の職種においても牛乳アレルギー除去調整粉乳によるビオチン欠乏症を認識する必要がある。チーム医療によって適切なアレルギー診療が可能になれば、ビオチン欠乏症の発症抑制が可能になると考えられる。また、この問題はビオチンが添加されていないことで生じる日本特有の問題である。ビオチンを含め適切な栄養素が早急に調整粉乳に添加されるべきである。

Key words : 牛乳アレルギー除去調整粉乳, ビオチン, ビオチン欠乏症, 脱毛

## I. はじめに

食物アレルギー診療は必要最小限のアレルゲン除去とそれを補完する栄養指導である。アレルゲン除去のかわりに摂取できる食物を積極的に検索し、必要栄養素を過不足なく補充し、栄養・発育・発達の観察を併せて行わなければならない。しかし牛乳アレルギー除去調整粉乳にはビオチンが添加されていないため、牛乳アレルギー児を中心にビオチン欠乏症の症例報告が相次いでいる<sup>1)</sup>。近年、ビオチンをはじめ栄養素不足に対する注意喚起が出されているが、依然として牛乳アレルギー除去調整粉乳によるビオチン欠乏症の報告が後を絶たない。これまでの報告は小児科医と皮膚科

医からのみであること<sup>1)</sup>、また小児科医の栄養性ビオチン欠乏症の認識は25%ほどであることから<sup>2)</sup>、この問題はまだ十分に認識されているわけではないことが示唆される。食物アレルギー診療には医師のみならず、看護師、栄養士、保健師などのコメディカルが関わる。医師以外の職種でもビオチン欠乏症の認識がなければ「医師が知らなければビオチン欠乏症が起りえる」事態が避けられない。当院では脱毛を来した牛乳アレルギー除去調整粉乳によるビオチン欠乏症の1例を経験した。そこで本論文ではこの1例を報告するとともに、医療従事者のビオチン欠乏症に対する認識度を調査し、現状の問題点について考察したので報告する。

Biotin Deficiency Caused by Formulas for Cow's Milk Allergy

Fumihito NOZAKI, Takashi KUSUNOKI, Tomoko MIYAJIMA, Masahiro YUASA, Toshiaki WATANABE

1) 滋賀県立小児保健医療センター(小児科/医師)

2) 兵庫県立大学環境人間学部食環境解析学教室

別刷請求先: 野崎章仁 滋賀県立小児保健医療センター小児科 〒524-0022 滋賀県守山市守山5-7-30

Tel: 077-582-6200 Fax: 077-582-6304

(2548)

受付 13. 8. 9

採用 14. 1.21

## II. 目的

牛乳アレルギー除去調整粉乳にはビオチンが添加されていないためビオチン欠乏症が生じる。この問題について医師のみならず、コメディカルと情報共有をすることでビオチン欠乏症の認識度を高める。そして牛乳アレルギー除去調整粉乳によるビオチン欠乏症の発症を防ぐことである。

## III. 症例報告

症例：2歳4か月，女児。

主訴：脱毛。

周産期歴：37週，2,866gで出生し，仮死はなし。

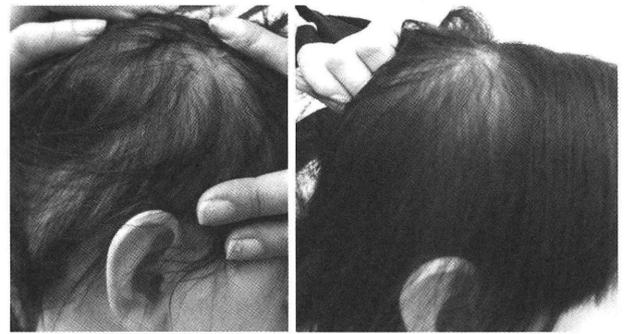
既往歴：6か月時に良性乳児部分てんかんにてカルバマゼピン（CBZ）が開始された。1歳6か月時に離乳食が進まず母乳栄養による鉄欠乏性貧血にて鉄剤が開始された。以後も母乳栄養が継続した。1歳10か月時にエンテロノン<sup>®</sup>によるアナフィラキシーより牛乳アレルギーが判明し，母乳以外の栄養として牛乳アレルギー除去調整粉乳の一つであるミルフィーHP<sup>®</sup>が開始され，母乳は漸減中止となった。2歳0か月時よりてんかん発作がコントロールされていることよりCBZを漸減した。

現病歴：ミルフィーHP<sup>®</sup>開始後も他の食事を摂取しない状況が続き，栄養改善のためコメディカル（栄養士・言語聴覚士・心理士等）でアプローチするも食事摂取に難渋した。ミルフィーHP<sup>®</sup>開始後6か月が経過する中，進行性の脱毛を認めた。なお母乳摂取時には脱毛は認めていなかった。

身体所見：側頭部にびまん性の脱毛を認めた（図，A）。皮疹を含むその他の異常所見は認めなかった。

検査所見：一般血液，生化学，血液ガス，Cu，Zn，Fe，アンモニア，乳酸，ピルビン酸，甲状腺機能の異常は認めなかった。アレルギー検査では，総IgE 830 IU/ml，特異的IgE：牛乳 14.7 UA/ml，チーズ 18.6 UA/ml，卵白 30.4 UA/ml，卵黄 7.6 UA/ml，オボムコイド 16.3 UA/ml，小麦 58.0 UA/mlであった。またCBZ血中濃度 $1.4\mu\text{g/ml}$ ，血清ビオチン濃度 $1.3(0.4\sim 1.1)\text{ng/mL}$ ，尿中ビオチン濃度 $0.8(4.4\sim 25)\mu\text{mol/mol Cre}$ および尿中3-ヒドロキシイソ吉草酸 $21.7(3.3\sim 12.0)\text{mmol/mol Cre}$ であった。

経過：尿中ビオチン濃度低下と尿中3-ヒドロキシイソ吉草酸増加よりビオチン欠乏症と診断した。ビ



(A) ビオチン欠乏症による脱毛 (B) ビオチン補充による脱毛改善 (治療開始6か月後)

図

オチン $1\text{mg/日}$ の補充を行い，4週目に発毛を認め，6か月後には脱毛の改善を認めた（図，B）。また補充後の尿中ビオチン濃度 $67.2\mu\text{mol/mol Cre}$ および尿中3-ヒドロキシイソ吉草酸検出限界以下と検査所見の改善も認めた。

自験例のビオチン欠乏症の原因としてミルフィーHP<sup>®</sup>にビオチンが添加されていないこと，およびビオチン代謝に影響を与えるCBZを内服していたことが考えられた。しかし，てんかん発作がコントロールされていたためCBZ漸減中であり，CBZ血中濃度は $1.4\mu\text{g/ml}$ と治療域濃度（ $5\sim 10\mu\text{g/ml}$ ）と比べて低かった。母乳摂取時は脱毛を認めなかったこと，ミルフィーHP<sup>®</sup>を開始し母乳を漸減中止後に脱毛を認めたこと，および進行性の脱毛を来した際にCBZ漸減中であったことより，ミルフィーHP<sup>®</sup>にビオチンが添加されていないことが本症例のビオチン欠乏症の主たる原因と判断した。

## IV. 調査方法

当院で牛乳アレルギー除去調整粉乳によるビオチン欠乏症を経験したことより，食物アレルギー診療に携わる医師とコメディカルに牛乳アレルギー除去調整粉乳によるビオチン欠乏症の認識度についてアンケート調査を行った。調査方法は無記名自記式質問紙にて行った。内容を表1に示す。調査時期は，当院で上記症例を経験しビオチン補充を開始してから6か月後に行った。調査対象職種は，当院に勤務している小児科医とコメディカル（看護師，栄養士，保健師，薬剤師）の計111名とした。アンケート調査に対して，調査の目的，方法，結果の活用，および質問紙への回答は個人の自由意思であり回答しなくても不利益を受けないことを説明し，質問紙への回答をもって調査への同意

表1 ビオチン欠乏症に対するアンケート

1. ビオチンという栄養素を知っていますか？	はい	いいえ
2. 知っている場合にどのようにして知りましたか？	当院で経験したため	その他
3. 牛乳アレルギー除去調整粉乳にビオチンが不足していることをご存知でしょうか？	はい	いいえ
4. 牛乳アレルギー除去調整粉乳のみに栄養を依存するとビオチン欠乏症が生じることをご存知でしょうか？	はい	いいえ
5. 栄養性ビオチン欠乏症により皮疹や脱毛が生じることをご存知でしょうか？	はい	いいえ
6. 牛乳アレルギー除去調整粉乳にビオチンを補充したほうが良いことをご存知でしょうか？	はい	いいえ

とみなした。なおこの調査では個人を特定できるデータは含んでおらず、また参加に対する強要はなかった。

## V. 結 果

回答を小児科医11名、コメディカル69名（看護師59名、栄養士3名、保健師2名、薬剤師5名）の計80名（72%）から得た。アンケート結果を表2に示す。ビオチンについての認識度（問1に「はい」と回答した者）について医師は100%であったが、コメディカルでは33.3%と医師の1/3であった。問2以下については、問1に「はい」と答えた者について解析した。「どのようにして知りましたか？」の質問（問2）に対して、医師では「当院で経験したため」36.4%、「その他」63.6%、コメディカルでは「当院で経験したた

め」52.2%、「その他」47.8%であった。医師では約4割、コメディカルでは約6割が症例経験前にはビオチンについての認識が不足していた。また、牛乳アレルギー除去調整粉乳にビオチンが不足していること（問3）、ビオチン欠乏症が生じること（問4）、皮疹や脱毛が生じること（問5）、およびビオチン補充が望ましいこと（問6）については、認識度が医師とコメディカルともにさらに低くなっていた。特に、「牛乳アレルギー除去調整粉乳にビオチン補充が望ましい」というもっとも重要な点においては医師で54.5%、コメディカルで30.4%の認識率であった。

## VI. 考 察

ビオチンは水溶性ビタミンの一種であり、4種類のカルボキシラーゼの補酵素として働いている。このためビオチン欠乏ではカルボキシラーゼ活性の阻害が生じることで、分岐鎖アミノ酸・糖新生・脂肪酸の代謝障害を引き起こす。その結果、有機酸尿、代謝性アシドーシス、高NH<sub>3</sub>血症、高乳酸血症、低血糖、脱毛、皮膚症状、けいれん、筋緊張低下、多呼吸、難聴や発達障害などの症状が認められる<sup>3)</sup>。

ビオチン欠乏症はビオチンを補充すれば速やかに改善する(図B)。治療量は0.3~2 mg/日と幅があるが、概ね1 mg/日の補充が推奨されている<sup>1)</sup>。小児のビオチンの摂取基準値は目安量4~50 μg/日であるため、補充量としては十分である。また、水溶性ビタミンであるため過剰症状の報告はなく、安全な使用ができる。

近年特殊ミルクや経腸栄養剤の使用時に、必要な栄養素が十分に含まれていないためビオチン、カルニチ

表2 ビオチン欠乏症に関するアンケート結果

質問事項	小児科医 (11名)	コメディカル (69名)
1. ビオチンという栄養素を知っていますか？	11名 (100%)	23名 (33.3%)
以下の質問は問1に対して「はい」と答えた者について行った		
2. 知っている場合にどのようにして知りましたか？ 当院で経験したため または その他	当院で経験したため 4名 (36.4%) その他 7名 (63.6%)	当院で経験したため 12名 (52.2%) その他 11名 (47.8%)
3. 牛乳アレルギー除去調整粉乳にビオチンが不足していることをご存知でしょうか？	9名 (81.8%)	9名 (39.1%)
4. 牛乳アレルギー除去調整粉乳のみに栄養を依存するとビオチン欠乏症が生じることをご存知でしょうか？	8名 (72.7%)	8名 (34.8%)
5. 栄養性ビオチン欠乏症により皮疹や脱毛が生じることをご存知でしょうか？	9名 (81.8%)	13名 (56.5%)
6. 牛乳アレルギー除去調整粉乳にビオチンを補充したほうが良いことをご存知でしょうか？	6名 (54.5%)	7名 (30.4%)

表3 牛乳アレルギー除去調整粉乳によるビオチン欠乏症の報告例

年齢	性別	基礎疾患	症状	ビオチン欠乏検査所見	使用調整粉乳	使用期間	ビオチン投与量	予後	文献
11か月	男	牛乳アレルギー	おむつかぶれ様発疹, 脱毛 眼瞼・口唇周囲の紅斑	血清ビオチン低下 尿中3-HIA 増加	エレメンタル フォーミュラ	11か月	1 mg/日	改善	5)
5か月	男	牛乳アレルギー	アトピー性皮膚炎 おむつかぶれ様発疹	血清ビオチン低下 尿中3-HIA 増加	エレメンタル フォーミュラ	3.5か月	1 mg/日	改善	5)
4歳	女	脳性麻痺	目口鼻周囲の紅斑・びらん 陰部・臀部の紅斑・びらん 後頭部脱毛	ビオチン未測定	明治エピトレス	3年 5か月	1mg/日	改善	6)
11か月	男	本態性好中球減少症	顔面の落屑・湿潤した紅斑 背部にアトピー性皮膚炎	血清ビオチン低下	明治のびやか	5か月	2 mg/日	改善	6)
4か月	女	牛乳アレルギー	異常所見なし	血清ビオチン正常 尿中3-HIA 増加	アミノ酸調整乳	4か月	1 mg/日	改善	7)
5か月	男	牛乳アレルギー	眼瞼・口唇周囲の紅斑 陰部・臀部の紅斑・びらん 後頭部脱毛	血清ビオチン正常 尿中ビオチン低下 尿中3-HIA 増加	エレメンタル フォーミュラ	4.5か月	1 mg/日	改善	8)
4か月	女	牛乳アレルギー	眼瞼・口唇周囲の紅斑 臀部の紅斑・びらん	血清ビオチン低下 尿中3-HIA 増加	エレメンタル フォーミュラ	3か月	1 mg/日	改善	9)
5か月	女	牛乳アレルギー	眼瞼・口唇周囲の紅斑 陰部・臀部の紅斑, 脱毛 体幹・四肢の乾癬様紅斑	血清ビオチン正常 尿中ビオチン増加 尿中3-HIA 増加	ニュー MA-1	3か月	1 mg/日	改善	10)
5か月	男	牛乳アレルギー	口囲・頸部・腋窩・陰股部紅斑	ビオチン未測定	ミルフィー HP	5か月	2 mg/日	改善	11)
8か月	男	アトピー性皮膚炎	眼瞼・口唇・肛門周囲の紅斑 貨幣状湿疹, 脂漏性湿疹 浸潤性紅斑, 脱毛	血清ビオチン低下 尿中ビオチン正常 尿中3-HIA 増加	ミルフィー HP ニュー MA-1 エレメンタル フォーミュラ	8か月	1 mg/日	改善	3)
5歳	男	1p36欠失症候群	アトピー性皮膚炎, 脱毛	血清ビオチン正常 尿中ビオチン低下 尿中3-HIA 増加	アミノ酸調整乳	2年	0.3mg/日	改善	12)
11か月	女	牛乳アレルギー	目口鼻周囲の紅斑・びらん 陰部・臀部の落屑・紅斑, 脱毛	ビオチン未測定	ミルフィー HP	8か月	1 mg/日	改善	13)
8か月	女	牛乳アレルギー	目口周囲の紅斑 臀部の紅斑	血清ビオチン正常 尿中ビオチン正常 尿中3-HIA 増加	ミルフィー HP	5か月	2 mg/日	改善	14)
8か月	男	牛乳アレルギー	口唇周囲の紅潮・びらん 肛門周囲のびらん 後頭部脱毛, けいれん重積	尿中ビオチン低下 尿中3-HIA 増加	ミルフィー HP	7か月	1 mg/日	改善	15)
4か月	男	新生児・乳児消化管 アレルギー	口囲・頸部・腋窩・陰股部に びらんと紅斑 後頭部脱毛	血清ビオチン正常 尿中3-HIA 増加	ニュー MA-1	4か月	2 mg/日	改善	16)
2歳 4か月	女	牛乳アレルギー	後頭部脱毛	血清ビオチン正常 尿中ビオチン低下 尿中3-HIA 増加	ミルフィー HP	6か月	1 mg/日	改善	自験例

3-HIA : 3-hydroxyisovaleric acid

ン, セレン, ヨウ素, 銅, 亜鉛などの欠乏症が生じることに注意喚起がなされている<sup>4)</sup>。また, 2011年には牛乳アレルギー児のビオチン欠乏症の問題も報告されている<sup>1)</sup>。しかしながら, 依然として牛乳アレルギー除去調整粉乳によるビオチン欠乏症の報告がなされている。医学中央雑誌にて「ビオチン欠乏」をキーワードにて検索し, 「原著論文」と「会議録除く」により

絞り込みを行ったところ, 15例の報告があり, 自験例を合わせて16例となった(表3)<sup>35~16)</sup>。特殊ミルク事務局と文献より, 本邦で一般的に使用されている牛乳アレルギー除去調整粉乳のビオチン含有量を示す(表4)<sup>16,17)</sup>。今回まとめた16例全例でビオチンをほぼ含有していない牛乳アレルギー除去調整粉乳が使用されていた。

表4 ビオチン含有量

品名	ビオチン $\mu\text{g}/100\text{kcal}$
ニュー MA-1	0.06
MA-mi	0.08
ミルフィー HP	<0.1
エレメンタルフォーミュラ	<0.1
ビーンスタークベブダイエット	<0.1
エピトレス	<0.1
のびやか	<0.1
一般調整粉乳	平均1.04
FAO/WHO 推奨量	1.5

牛乳アレルギー除去調整粉乳のビオチン欠乏症に対しては、日本小児アレルギー学会ホームページおよびビオチン代謝異常ホームページにおいても取り上げられ、ビオチン補充の重要性が示されている<sup>18,19)</sup>。しかしながらビオチン欠乏症の報告がなくなることはないのは、食物アレルギー診療に携わる医療関係者の認識不足が考えられる。報告は医師からのみである<sup>35~16)</sup>。鈴木<sup>2)</sup>の報告では、全国の小児科医の栄養性ビオチン欠乏症が起こりえるという認識は約25%であり、本疾患の認識度を高める必要性が訴えられている<sup>2)</sup>。また全病院の経験の有無については2%と報告されている<sup>2)</sup>。

医師以外の職種でビオチン欠乏症に対してどれほどの認識度があるのかは過去に報告がない。症例経験後に当院で行った医師とコメディカルにおけるアンケート調査からは、ビオチンにおける問題の認識度は依然として低いことがわかった。鈴木<sup>2)</sup>の報告より当院の認識度は高かったが、一病院でも牛乳アレルギー除去調整粉乳におけるビオチン欠乏症を認識している医師と認識していない医師がいることが示された。さらに症例経験後でも医師の認識度は、牛乳アレルギー除去調整粉乳にビオチンが不足していること(9/11名:81.8%)、ビオチン欠乏症が生じること(8/11名:72.7%)、皮疹や脱毛が生じること(9/11名:81.8%)、およびビオチン補充が望ましいこと(6/11名:54.5%)であり、各々の項目に対して100%の認識ができていなかった。そのためコメディカルの認識不足もあれば、「医師が知らなければビオチン欠乏症が起こりえる」可能性が否定できない状況と考えられる。各質問項目の結果からは、医師よりもコメディカルにおける認識不足が示されたため、コメディカルにも本疾患の認識度をより高める必要があると考えられる。

牛乳アレルギー除去調整粉乳のビオチン欠乏症の報告は世界的に本邦からのみである<sup>1)</sup>。欧米ではすでに調整粉乳にビオチン添加が認められているが、本邦ではいまだに認められていない<sup>20)</sup>。日常診療ではビオチン不足・欠乏患者を見逃さず、ビオチン補充をしながら牛乳アレルギー除去調整粉乳を使用することが重要である。しかしそれだけでは抜本的解決には至らないため、本邦でも調整粉乳に対してビオチン添加が認可されることが必要である。またカルニチンやセレンなどの他の栄養素も添加が認められていない<sup>14)</sup>。食物アレルギー診療は必要最小限の除去とそれを補完する栄養指導である。必要な栄養素の添加がされていない現状の牛乳アレルギー除去調整粉乳では、食物アレルギー診療の適切な施行は不可能である。必要な栄養素がすべて牛乳アレルギー除去調整粉乳に添加されることが期待される。

## VII. 結 語

牛乳アレルギー除去調整粉乳によるビオチン欠乏症における医師とコメディカルでの認識度と現状の問題点について報告した。必要な栄養素が添加されていない現状の牛乳アレルギー除去調整粉乳では、ビオチン等の不足分を補充しながら使用することが望ましい。医師とコメディカルでのビオチン欠乏症に対する認識度を上げ、ビオチン欠乏症の発症抑制に努めることが重要である。また必要な栄養素がすべて牛乳アレルギー除去調整粉乳に添加されることが期待される。

利益相反に関する開示事項はありません。

## 文 献

- 1) 今井孝成, 海老澤元宏. ミルクアレルギー児におけるビオチン欠乏症の問題. アレルギー 2011; 60: 1614-1620.
- 2) 鈴木洋一, 坂本 修, 真下陽一, 他. 栄養性ビオチン欠乏症と先天性ビオチン代謝異常症の疫学. ビタミン 2012; 86: 499-507.
- 3) 虫本雄一, 谷竹 健, 長谷川有紀, 他. ステロイド抵抗性の難治性アトピー性皮膚炎として加療されていたビオチン欠乏の1例. アレルギーの臨床 2010; 30: 73-77.
- 4) 児玉浩子, 清水俊明, 瀧谷公隆, 他. 特殊ミルク・経腸栄養剤使用時のピットホール. 日本小児科学会雑誌 2012; 116: 637-654.

- 5) 樋口隆造, 水越真理, 小山佳紀, 他. アミノ酸調整粉末によるビオチン欠乏症の2例. 日本小児科学会雑誌 1996; 100: 1908-1912.
- 6) 西原修美. 牛乳アレルギー治療用ミルク (Infant care foods) による養育中に生じたビオチン欠乏症の2例. 日本小児皮膚科学会雑誌 2011; 20: 163-165.
- 7) 河場康朗, 小西恭子, 岡田晋一, 他. ビオチンを含むしないアミノ酸調整粉乳ミルク哺育により高乳酸・ピルビン酸血症を呈した1例. 小児科臨床 2005; 58: 385-390.
- 8) Fujimoto W, Inaoki M, Fukui T, et al. Biotin deficiency in an infant fed with amino acid formula. J Dermatol 2005; 32: 256-261.
- 9) 真々田容子, 村田敬寛, 谷口歩美, 他. 牛乳蛋白アレルギー児に発症したアミノ酸調整粉末哺育によるビオチン欠乏症. アレルギー 2008; 57: 552-557.
- 10) 後藤美奈, 大畑亮介, 伊藤恵子, 他. アミノ酸調整粉末の単独哺育中に生じた後天性ビオチン欠乏症の1例. 臨床皮膚科 2009; 63: 565-569.
- 11) 加瀬貴美, 森川玲子, 村本文男, 他. ミルクアレルギー除去ミルク単独哺育によるビオチン欠乏症の1例. 臨床皮膚科 2009; 63: 716-719.
- 12) 竹本 潔, 児玉和夫, 馬場 清, 他. アミノ酸調整粉末単独哺育によるビオチン欠乏が原因の重度頭髪脱毛の1例. 小児科診療 2011; 74: 145-148.
- 13) 中野純二, 浅海千秋, 吉次興茲. 【小児の炎症性皮膚疾患】臨床例 乳清蛋白質分解物調整粉末によるビオチン欠乏症と考えられた例. 皮膚病診療 2011; 33: 23-26.
- 14) 洲崎玲子, 石崎純子, 田中 勝, 他. ミルクアレルギーに対する乳清蛋白質分解乳単独哺育中に生じたビオチン欠乏症の1例. 日本小児皮膚科学会雑誌 2011; 30: 193-196.
- 15) 小松寿里, 大浦敏博, 北村太郎, 他. アレルギー用ミルクの長期使用によりビオチンおよびカルニチン欠乏症を来した1例. 仙台市立病院医誌 2012; 32: 43-48.
- 16) 岸田寛子, 吉岡詠理子, 前田七瀬, 他. 加水分解乳による哺育中にみられたビオチン欠乏症の1例. 皮膚の科学 2012; 11: 215-219.
- 17) 特殊ミルク事務局. 先天代謝異常症の治療に用いられる特殊ミルク使用上の注意. (2013.8.7) <http://www.boshiaiikukai.jp/img/milk/shiyou-chuui.pdf>
- 18) 日本小児アレルギー学会. ミルクアレルギー児におけるビオチン欠乏症に関する注意喚起. (2013.8.7) <http://www.jspaci.jp/modules/important/index.php?page=article&storyid=7>
- 19) ビオチン代謝異常症ホームページ. アレルギーの乳幼児へのアミノ酸調整粉末投与の際はビオチンの補充を! (2013.8.7) <http://www.m.chiba-u.ac.jp/class/pubheal/biotin/alart.html>
- 20) 湯浅正洋, 松本希美, 渡邊敏明. わが国の特殊調整粉乳による乳幼児におけるビオチン欠乏症の特徴. ビタミン 2012; 86: 678-684.

### [Summary]

Appropriate elimination of foods responsible for food hypersensitivity reactions and nutrition education are valid treatments for food allergies. Avoidance of specific allergens can limit the availability of nutrients. Thus, supplementation of adequate nutrients, nutritional counseling, growth and developmental monitoring are recommended. Formulas for cow's milk allergy do not contain biotin in Japan. Although review articles for nutrients were published recently in Japan, biotin deficiency caused by formulas for cow's milk allergy was reported afterwards. We surveyed the degree of recognition regarding biotin deficiency caused by formulas for cow's milk allergy in our hospital because we experienced a patient who showed alopecia from biotin deficiency caused by formula for cow's milk allergy. We found a low degree of recognition regarding biotin deficiency in a multi-disciplinary medical team. In the treatment of food allergies, a multi-disciplinary medical team is needed, including a doctor, nurse, dietician, public health nurse and pharmacist. Thus, all members of a multi-disciplinary medical team need to know about biotin deficiency caused by formulas for cow's milk allergy. Biotin is added in most products approved in the USA and Europe. Only Japanese pharmaceutical laws do not allow it and as a result, biotin deficiencies have been reported in Japan. Therefore, appropriate nutrients should be supplemented in formulas for cow's milk allergy.

### [Key words]

formulas for cow's milk allergy, biotin, biotin deficiency, alopecia