

成長期におけるメタボリックシンドロームを有する 高度肥満児に対する栄養食事指導

— 高度肥満を有する生徒に対して, 成長を考慮した栄養食事指導を実施し,
経過良好を得た1症例 —

Nutritional Guidance for Severely Obese Children with Metabolic Syndrome during Periods of Growth

A case report on Nutritional guidance
of severe childhood obesity considering periods of growth

横山しつよ・湯川 博美・奥田 順子・野島 秀樹・野島 達也
Shitsuyo YOKOYAMA, Hiromi YUKAWA, Jyunko OKUDA,
Hideki NOJIMA, Tatsuya NOJIMA

小児期から太っている人は, 脂肪細胞数が増加していることが多く, このため痩せにくく, 大人の肥満に移行しやすい。小児肥満は心身の健康に悪影響を及ぼすばかりでなく将来の心血管病や2型糖尿病肥満は子供たちの心の健康に影響を及ぼす。いじめられて不登校に陥る者も少なくない。小児肥満の治療は心身両面からの健康への取り組みと言える。今回メタボリックシンドロームを有する成長期の高度肥満の男子生徒に対して, 毎月1回受診時に栄養食事指導を実施した。約半年間6回の栄養食事指導により体重が約12%減量となり, 身長は3.4cm伸長したことによりメタボリックシンドロームの改善ができた症例を報告する。症例は10代の男子中学生。10歳頃から太り始めた。11歳から祖母と同居することになり, 食事担当は母から祖父母になった。指導開始時は前年より10kg増えたことなどもあり, 肥満度は53.3%の高度肥満であった。栄養食事療法開始時が中学入学後であったことが幸いして, クラブ活動の一環としてスポーツクラブの卓球部に入部した。また休日には祖父と共にゴルフの練習をするなどの運動の効果も減量に対して効果的であった。更に家族が適切な栄養食事指導と指導内容を的確に理解できたことで, 面倒な食品の計量や体重, 身長等の記録なども正確に記録された。このように調理担当の祖母をはじめ家族の協力によって食事療法が確実に実践されたことで, 食事療法のみでメタボリックシンドロームを伴う高度肥満症が改善できた。

【背景と目的】

食生活の変化, 日常的な身体活動の低下, ストレス等により生活習慣病である肥満の増加が問題となっている。文部科学省の学校保健統計調査によると, 肥満傾向児の出現率は, 1970年から2000年迄の30年間で2-3倍に増加している。平成18年度に算出方法を変更する以前においては, 昭和52年度以降, 男子, 女子共に, 肥満傾向児の出現率は増加傾向であったが, 平成15年度以降減少傾向に転じている。しかし, 依然として男子では10%前後, 女子では8%前後の出現率を報告している。(図1) 肥満児は,

2型糖尿病, 脂質異常症, メタボリックシンドローム, 脂肪肝など高率に合併することが報告されている。¹⁾ 10歳代の肥満小児にも早期動脈硬化が認められる。小児肥満は心身の健康に悪影響を及ぼす²⁾ ので適切な指導を行う事が極めて重要である。

【対象と方法】

II. 症例

症例：13歳, 男子中学生。昨年から学校健診で尿たんぱく指摘。他院に昨年は行ったが大丈夫と言われた。

主訴：なし（内科健診で肥満を指摘）

既往歴：なし

現病歴：10歳頃から太り始めた。X1年より1年で10kg増加したが, 中学入学後の体重増加は停止していた。中学入学後体育系クラブに入部し, 余暇には祖父と共にスポーツの練習場に行っていた。スポーツ飲料を好み, 箱単位で購入し, 口渴時は水の代わりに摂取していた。X年学校の尿検査で尿蛋白(++) , X1年から学校健診で尿たんぱくを指摘されX1年に近医を受診したが大丈夫と言われ放置していた。X年内科健診で肥満と指摘され, 同年5月母親と同伴で当院を受診した。

初診時の身体所見：身長159.6cm, 体重75.65kg, BMI（体格指数）29.7（正常値18.5以上25.0未満）, ローレル指数180.0, 腹囲100.0cm, 肥満度53%

肥満度 $(75.65-48.7) / 48.7 * 100 = 55.3\% > 50 > 20$ （高度肥満）

血圧116/73mmHg, 呼吸音：ラ音なし。心音：清, 下腿に浮腫を認めない。

初診時検査所見：Tbill 0.7mg/dl, AST 51U/L, ALT 113U/L, LDH 212 IU/L, ALP 935U/L, γ -GPT 75U/L, ChE 536U/L, TP 7.1g/dl, Alb 4.7g/dl, A/G 2.0, CK 76U/L, UN 13.1mg/dl, Cr 0.55mg/dl, eGFR 182.9ml/min, UA 9.1mg/dl, Na 138mEq/L, K 3.6mEq/L, Cl 102.0mEq/L, AMY 51U/L, TCHO 242mg/dl, TG 294mg/dl, HDL-C 41 mg/dl, LDL-C 164mg/dl, FBG 113mg/dl, WBC $6.2 \times 10^3 / \mu\text{l}$, RBC $486 \times 10^4 / \mu\text{l}$, Hg 14.2g/dl, Hct 239.8%, Plt $28.6 \times 10^4 / \mu\text{l}$ 。

尿検査：ウロビリノーゲン 正常, 蛋白100mg/dl, 潜血 -, ブドウ糖 -, pH 6

本症例では, 初診時, 尿蛋白100mg/dlを認め, 腹囲100cm, 腹囲/身長比0.62, 拡張期血圧73mmHg, TG294mg/dl, FBG113mg/dlを示し, 小児期メタボリックシンドローム (MetS) と診断された。成長期を考慮し, 極端なダイエットは避け, 生活習慣の見直しと共に, 減量目的で栄養食事指導を開始した。

【方法】

栄養量：栄養必要量（エネルギー量, たんぱく質量）は, 日本人の食事摂取基準（2010年版）より, 年齢区分は12～14歳基準体位の身長と体重の値を用い, 身体活動レベルはIIとした。

必要エネルギー量 = 基礎代謝量 × 身体活動レベル

基礎代謝量：25kcal/kg³⁾ 身体活動レベル係数1.6～1.75

たんぱく質量：尿たんぱく(+)であるが, 小児慢性腎臓病において成長に影響しない程度のたんぱく質制限をした場合, 腎機能障害進行の抑制効果を認めなかったことから, 基本的に蛋白制限は行わない⁴⁾ ことにより, 食事摂取基準の12～14歳年齢区分推奨量とした。

エネルギー量： $49.6 \times 25 \times 1.6 \sim 1.9 = 1,984 \sim 2,356 \approx 2,000 \sim 2,400\text{kcal}$

たんぱく質：60g/日

塩分量は高血圧を認めた事から塩分量6g/日とした。

受診日2日前の食事記録を糖尿病食品交換表⁵⁾と腎臓病食品交換表⁶⁾を用い摂取栄養量を計算した。身体評価は、文部科学省スポーツ・青少年局学校健康教育課監修による、児童生徒の健康診断マニュアル(改訂版)⁷⁾(以下児童生徒の健康診断マニュアル)を使用した。

標準体重を、身長別標準体重を求める係数と計算式により計算した。

$$\text{身長別標準体重} = a \times \text{実測身長} - b$$

肥満度 = 現体重 - 標準体重 / 標準体重 × 100で計算した⁷⁾。肥満度の基準は、+20%以上30%未満を軽度、+30%以上50%未満を中等度、50%以上を高度に分類される⁷⁾。

【経過及び結果】

栄養食事指導を毎月1回実施し、食事内容と改善点を確認した。母親が終日働いている関係で調理は祖母が担当している。栄養食事指導は6回1ヶ月～2か月に一度の頻度で行った。

栄養食事療法の経過

摂取エネルギー量の推移は、6月、7月、8月、10月に夫々 2,150kcal, 2,000kcal, 1,836kcal, 2,064kcal

表1 栄養食事指導実施内容

	S	O	A	P
1 回目 栄養 食事 指導	肉が好き。ごはんは普通。菓子パンは食べない。ポテトチップス週に1回くらい。ポカリスエット、アクエリアスを水代わりに飲む。	身長159.6cm, 体重75.65kg	肉類・スポーツ飲料過剰摂取による高度肥満	●指示栄養量2,000~2,400kcal, たんぱく質60g。 ●配布資料：単位配分表(2,200kcal), 食品に含まれる塩分量表, 塩分1gを含む調味料の量。 ●説明：表3食品の1単位に含まれるたんぱく質量, スポーツ飲料, ポテトチップスのエネルギー量, 調理によるエネルギー量変化等 ●要請：次回受診時前2日分の食事記録の持参
指導 2 回目	スポーツ飲料, ポテトチップスは食べなくなった。部活開始。お茶を持参している	体重75.65kg-73.4=2.25kg減 腹囲2cm減 食事量は基準より少ない。2,000kcalの表を参考に合わせる。	肥満度は高度肥満から中等度肥満評価となる。	●蛋白制限は現行のまま継続【60g程度】 減量計画は現体重より-1.5kg減量すること。
指導 3 回目	口を動かしていたが食べなくなった。部活もあり水筒のお茶くらいしか食べられません。お寿司が食べたい	たんぱく質60g以上摂取【自宅食事50g, 57g】+給食	体重前月比-3.8kg【靴0.8kg含む】5%減	●たんぱく質制限は継続【60g程度】 ●目標体重：53.3kg(ローレル指数130)にする。 ●寿司は10貫まで食べられる。 ●野菜増量及び油使用指示 ●薄味継続する ●クラブ活動継続する
指導 4 回目	来週から学校です。宿題の追上げです。	摂取エネルギー1,865kcal たんぱく質75.8g 身長162.5cm, 体重65.75kg	たんぱく質性食品摂取過多	●たんぱく質体重1.2g/kg/日にする。 ●1日のたんぱく質食品摂取量は肉又は魚160g, 豆腐100g 卵50g 乳類400gが基準とする。 ●油を使用する事 ●2,200~2,500kcal/日 ●水分補給
指導 5 回目	体重が減っています。身長は伸びています。野菜は好むが昼の弁当では150gまでが限度。卓球している	摂取エネルギー1,716kcal, 身長163cm, 体重65.4kg	野菜摂取良好。摂取エネルギー10%不足	●たんぱく質性食品, 油を増やす(大匙2/日まで) ●たんぱく質標準体重あたり1.2g/kg, 現体重1.0g/kg/日を確保すること
指導 6 回目	運動は卓球継続しています。ご飯時は200~220gにしている	摂取エネルギー1,906kcal, たんぱく質70.4g 身長165.5cm, 体重66.9kg	ばら肉使用によるたんぱく質摂取減。摂取エネルギー不足傾向。野菜摂取良好。身長増加	●摂取エネルギー200kcal程度増やす事。

であった。8月時は夏休み中により昼食を学校給食ではなく自宅調理のため、エネルギー量が少な目ではあったが、概ね2,000kcal程度の摂取量を維持していた。たんぱく質は75g、塩分量は減塩しょうゆ等を使用し6g以内の摂取であった。指導の経過は表1に示す。

本症例では、調理担当者の祖母の存在が大きい。祖父が長期糖尿病腎症の治療を行っており、他施設で栄養食事指導を受講しており、塩分制限、食品の計量及び食品交換表によるエネルギー計算等が身についていた。加えて、料理好きであったことから、食品構成から献立作成、食品計量、調理への展開が日常の動作として受け入れられていた。指示栄養量に近い献立作成、調理技術により、とすると栄養状態が低下し、身長伸びが停止する等成長期における減量は難渋する。

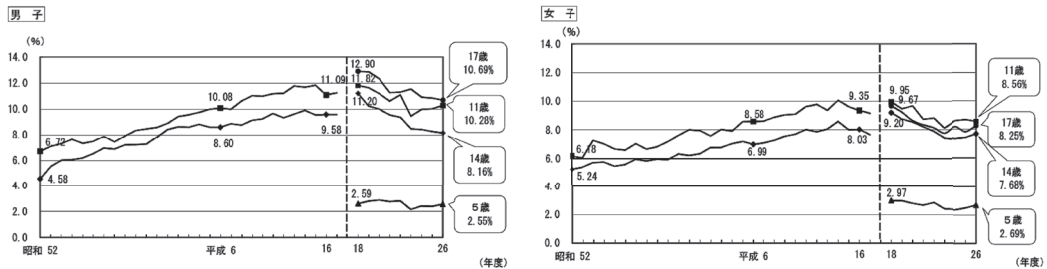


図1 肥満傾向児の出現率の推移

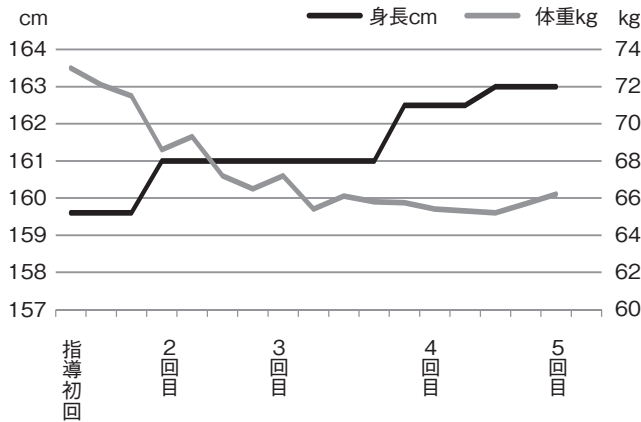


図2 栄養指導期間中における身長と体重の推移

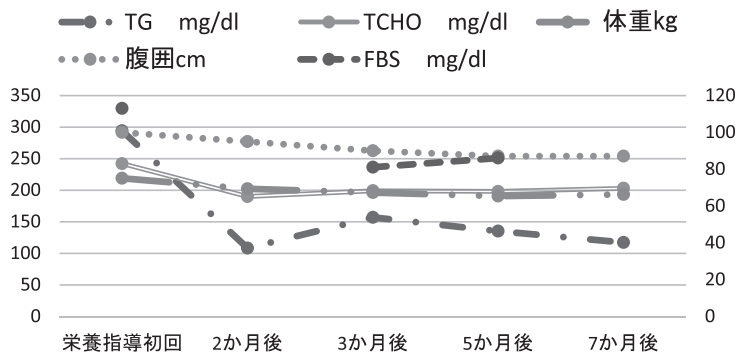


図3 体重変化と腹囲と血清脂質と空腹時血糖値の推移

栄養食事指導開始後体重は徐々に減量できた。栄養指導開始時、本症例の身長は食事摂取基準(2010)の基準体位の年齢区分12~14歳と一致していたが、減量のための食事療法を実施後身長は指導開始1ヶ月後1.4cm、半年後には3.4cm伸長した。(図2)

児童生徒の健康診断マニュアルによる身長別計算値では、標準体重は48.7kg ($0.815 \times 159.6 - 81.348 = 48.726 \approx 48.7$)⁷⁾、肥満度(過体重度)の計算結果は、53.3%と計算され、高度肥満と判定された。(表3)

肥満は、肥満する原因疾患の無い原発性肥満と肥満を生じさせる基礎疾患などがある二次性肥満に大別されるが、肥満小児の大部分は不適切な生活習慣によって生じた原発性肥満である。極端な低身長や精神発達遅延、特異な顔貌、小奇形、網膜の異常などがある場合は二次性肥満の可能性を有する。肥満は、肥満に伴う健康障害の有無や健康障害の集積数によって、肥満、肥満症やMetSに分けられる。肥満症は、「肥満に起因した健康障害を合併するか、健康障害の合併が予測される場合(内臓脂肪型肥満)で、医学的管理が必要な状態をいい、疾患単位として取り扱う」と定義されている⁸⁾。MetSは、過食(過栄養)と運動不足(低活動)等の生活習慣の乱れにより肥満、特に内臓脂肪が蓄積し、糖代謝異常、高血圧、脂質代謝異常などが生じ、心血管障害、脳血管疾患などの動脈硬化性疾患を起しやすいた複合病態とされている。診断基準の必須項目は内臓脂肪蓄積であり、その基準としてウエスト周囲径を用いる⁹⁾。内臓脂肪蓄積に加えて、HDLコレステロール又は中性脂肪(TG)による脂質代謝異常、高血圧、空腹時血糖(FBG)が高血糖の3項目うち2項目以上のリスクが重積することによって診断される。MetSの重要性は内臓脂肪蓄積とこれに起因する疾病リスクの重積にある。このような病態が基盤になり糖代謝障害や動脈硬化性疾患が加速してくる¹⁰⁾ 小児期MetSの診断基準を表2に示す^{2) 11)}。

本症例は、高度肥満に加え、身体計測では、腹囲:100cm>80cm、腹囲/身長0.63>0.5血液検査では総コレステロール242mg/dl \geq 220mg/dl、中性脂肪294mg/dl \geq 140mg/dl、LDL164mg/dl \geq 140mg/dl、UA9.1mg/dl>7.0mg/dl⁷⁾、AST51U/L \geq 31U/L、ALT113U/L \geq 32U/L¹²⁾ という結果であった。検査結果より、脂質異常症、高尿酸血症、非アルコール性脂肪性肝疾患が認められ小児期MetSと診断された。また、昨年から学校健診で尿たんぱく指摘されていた。初診時、尿検査で尿中蛋白が100mg/dl検出された。専門医受診時期は、蛋白尿2+(100)以上で、(1+は30)、尿蛋白/クレアチニン \geq 0.5とされる¹³⁾。尿蛋白/尿クレアチニン=47.4/176=0.26<0.5、尿蛋白47.4>30、クレアチニン血中0.55mg/dl>0.53mg/dlの生化学検査結果から、腎機能にも考慮した栄養ケア・プランとした。小児慢性腎臓病(小児CKD)のエネルギー量では、エネルギー摂取不足を避けるため、日本人小児の食事摂取基準を目標摂取量とする⁴⁾。健常児と同等の十分なエネルギー摂取を必要とされ、肥満傾向を認める年長児に

表2 小児期メタボリックシンドロームの診断基準

(1)があり、(2)から(4)のうち2項目を有する場合にメタボリックシンドロームと診断する	
(1)腹囲	80cm以上 ^{③)}
(2)血清脂質	中性脂肪120mg/dl以上かつ/またHDLコレステロール 40mg/dl未満
(3)血圧	収縮期血圧 125mmHg 以上かつ/また拡張期血圧 70mmHg 以上
(4)空腹時血糖	100mg/dl以上
③)腹囲/身長が0.5以上の場合、小学生以上であれば基準を満たすとする	

厚生労働科学研究(大関班)平成19年度総合研究報告書: 2007から引用

表3 身長別標準体重を求める係数と計算式*

年齢	男子		女子		
	係数	a b	係数	a b	
5	0.386	23.699	5	0.9377	22.75
6	0.461	32.382	6	0.458	32.079
7	0.513	38.878	7	0.508	38.367
8	0.592	48.804	8	0.561	45.006
9	0.687	61.39	9	0.652	56.992
10	0.752	70.461	10	0.73	68.091
11	0.782	75.106	11	0.803	78.846
12	0.783	75.642	12	0.796	76.934
13	0.815	81.348	13	0.655	54.234
14	0.832	83.695	14	0.594	43.264
15	0.766	70.989	15	0.56	37.002
16	0.656	51.822	16	0.578	39.057
17	0.672	53.642	17	0.598	42.339

*身長別標準体重(kg)=a×実測身長(cm)-b

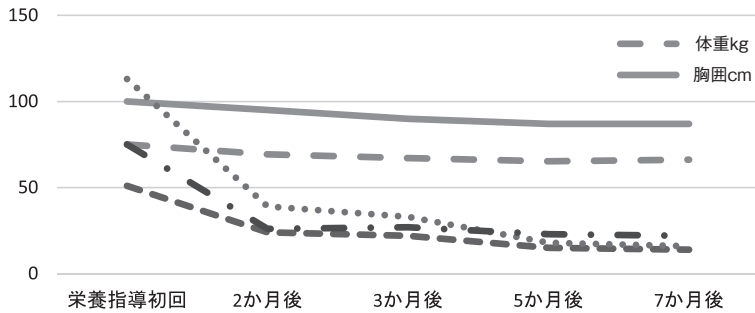


図4 体重・腹囲と脂肪肝関連の検査値の推移

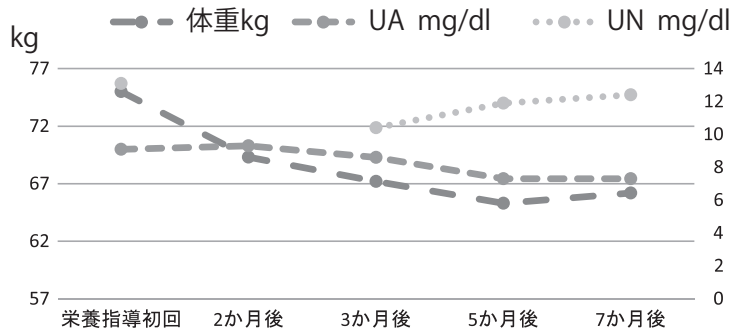


図5 指導回数と体重変化及び尿酸値，尿素窒素の推移

においては過剰摂取に注意し，1日のエネルギー必要量を超えないようにするとされ⁴⁾，さらにたんぱく質においては小児のCKDにおいては成長に影響しない程度のたんぱく質制限をした場合，腎機能障害進行の抑制効果を認めなかったとし，基本的にたんぱく質制限を行わない⁴⁾。本症例のたんぱく質量は，日本人の食事摂取基準（2010）の年齢区分12～14歳以上の推奨量とし，塩分量は，高血圧を認め，肥満を伴う事から塩分は6g/日とした⁴⁾。運動制限は医師により，D，Eとされた。栄養指導回数を重ねるごとに体重の減少が見られた。（図2）それらに伴い腹囲も減少した。血液生化学検査では，血清脂質，血糖値（図3），脂肪肝の指標（図4）尿酸値，尿素窒素等も改善した（図5）。本症例の様な小児期におけるメタボリックシンドロームは未治療等による放置により動脈硬化，小児2型糖尿病等多くの障害が起きやすくなる¹¹⁾ 本症例では個別指導による食事療法及び運動部に入部したことにより運動療法も継続することができた。

【考察】

成長期における肥満児の減量は，成長発達段階であるため，肥満治療の栄養食事療法では，適切なエネルギー量及びたんぱく質量の設定が重要である。通常の小児肥満ではたんぱく質の制限は必要としない¹⁵⁾。（栄養食事療法必携）しかし，本症例では，尿たんぱくが ≥ 4 の指摘があったことにより腎臓への負担減を考慮しCKDガイドラインの小児腎臓病の食事療法に沿って食事摂取基準値を蛋白摂取の値とした。エネルギー量は日本人の食事摂取基準（2010年版）に記載されている12～14歳と，本症例の身長が同年齢の基準身長と同一であったため，摂取エネルギーの摂取基準である推定エネルギー必要量を参考にした。指示エネルギー量は，12～14歳男子の身体活動レベルⅠ及びⅡを2,200～2,500kcalとした。食品構成は糖尿病食品交換表で配分表を作成した。小児肥満判定法は，肥満度を用

いる事とし、小児肥満症ガイドライン2014を使用した。

肥満度の計算式及び判定法は前述のとおりである。1ヶ月間の体重減少の目安は5%以下とした¹⁶⁾。身長と体重の推移を患者と調理担当者で情報を共有すると共に、食事内容や運動量等を確認しながら栄養食事療法を行ったことが本症例における、栄養食事療法が継続できた要因と考える。

調理担当者と話合ったことは、高エネルギーを維持するとたんぱく質性食品が過剰となる傾向になる。本症例では、糖尿病の食品交換表の表3の摂取単位を7単位とし、食品選択の基準を糖尿病食品交換表の表3に掲載されている「脂質のやや多い魚」と「脂質の多い魚」の中からのみとし、肉類は1単位40g以下の部位とすることを要請した。本症例の様にエネルギー量の維持と摂取たんぱく質減量を目標とする栄養食事指導は苦慮する。本症例では、調理担当者である祖母が、祖父の食事療法のため、長年使用してきた糖尿病の食品交換表⁴⁾を基本に食品構成を作成した。たんぱく質制限を伴う減量を行う上では有効であった。食事療法が有効に行われるには食品の計量を正確に行うことが最も重要である。本症例は祖父が糖尿病腎症患者であり、祖母に、食品を計量する食事療法の基本が身についていた事が本症例の減量のための食事療法の成功にむすびついたと考える。また家族の協力を得ながらドロップアウトすることなく継続できた。

【結論】

栄養食事指導を実施し体重を減量すると共に身長も同年齢の基準値を上回る伸びを認めた小児メタボリック症候群を伴う高度肥満児の一例を経験した。

栄養食事指導に当たって、成長を妨げない栄養量の決定が重要である。本症例では栄養量は、身長が、日本人の食事摂取基準の基準体位（基準身長）の数値と一致する年齢を日本人の食事摂取基準：推定エネルギー必要量の表数値に当てはめて投与エネルギー量とした。たんぱく質量も同様の方法で食事摂取基準の値を使用することで良い結果を得た。具体的には、体重は10.3kg減量減少し肥満度54%の高度肥満から24%となり軽度肥満となった。また、腹囲は13cm減少した。血液生化学検査では、TG値が117mg/dl、空腹時血糖値（FBG値）が86mg/dlに改善された。腹囲は80cmにはならなかったが、TG値、FBG値は正常値となった。尿たんぱくは100mg/dlから29.3mg/dlに減少し、身長は159.6cmから162.5cmになり、食事摂取基準2010に掲載されている12歳から14歳の基準身長を上回った。患者とその家族が、指示栄養量に対してコンプライアンスの意識を良好にもち食事療法を継続することが良い結果に繋がった。薬剤を使用せず食事療法と運動療法（クラブ活動）の併用により、TG値が減少し、空腹時血糖値の改善や、小児メタボリック症候群の治療にも好結果を得られる。高エネルギー、たんぱく質制限食（たんぱく質エネルギー比10%）に対する食品構成も食品選択等、細かい注意点を示すことでスムーズに調理へと展開することができる。患者の日常生活と向き合う適切な栄養療法の実施は小児メタボリック症候群、腎疾患を有する成長期の肥満症においても有効である。

引用文献等

- 1) 小林三智子：発育期（幼児期，学童期，思春期）の生理的特徴と栄養ケア・マネジメント．第3巻 応用栄養学．医歯薬出版．：55-64，2013
- 2) 原 光彦：肥満傾向児の判断と指導．学校給食 Vol66 No.724：31-36．2017
- 3) 岩佐正人：栄養評価．コメディカルのための静脈・経腸栄養ガイドライン：9-15，2005
- 4) 日本腎臓病学会．編．CKD診療ガイド2012．東京医学社：57-60，2012
- 5) 日本糖尿病学会編・著：糖尿病食事療法のための食品交換表 第7版．日本糖尿病協会・文光堂，

2013

- 6) 黒川清：腎臓病食品交換表 第8版 治療食の基準. 医歯薬出版株式会社, 2012.
- 7) 文部科学省スポーツ・青少年学校健康教育課. 児童生徒の健康診断マニュアル (改訂版) : 39-43, 2010
- 8) 日本肥満学会 小児肥満症検討委員会. 小児肥満症ガイドライン2014 (概要). 日本肥満学会 VOL20 No.2 : i-xxvi, 2014
- 9) 日本病態栄養学会 編. 病態栄養専門師のための病態栄養ハンドブック. メディカルレビュー社 : 300-305 2011
- 10) 日本病態栄養学会 編. 病態栄養専門師のための病態栄養ハンドブック. メディカルレビュー社 : 165-169 2011
- 11) 香川靖雄：成長期の栄養. 優しい栄養学 : 女子栄養大学出版部, 117-125 2012
- 12) 奥山虎之：小児臨床検査基準値. 小児科学レクチャー Vol.3 No.2 : 531-541, 2013
- 13) 日本腎臓病学会. 編. CKD診療ガイド2012. 東京医学社 : 40-43, 2012
- 14) 幣憲一郎：小児疾患. 栄養食事療法の実習. 第10版. 医歯薬出版 : 205-220, 2015
- 15) 芳本信子：乳幼児・小児疾患. 栄養食事療法必携. 第3版, 医歯薬出版 : 195-301, 2012
- 16) 岩佐幹恵：栄養評価, ①静脈栄養. 病態栄養専門士のための病態栄養ガイドブック改訂 第3版, 南江堂 : 102-108, 2012

〈キーワード〉

メタボリックシンドローム, 小児肥満, 栄養食事指導, 減量, CKD

横山しつよ (比治山大学健康栄養学部管理栄養学科)
湯川 博美 (医療法人野島内科医院)
奥田 順子 (医療法人野島内科医院管理栄養士)
野島 秀樹 (医療法人野島内科医院)
野島 達也 (医療法人野島内科医院)

(2015.11.1 受理)