

総 説

小児肥満外来

小坂喜太郎*¹, 藤原 寛², 井上 文夫³

¹京都府立医科大学附属北部医療センター

²京都府立医科大学大学院医学研究科小児発達医学

³京都教育大学

Pediatric Obese Clinic

Kitaro Kosaka¹, Hiroshi Fujiwara² and Fumio Inoue

¹*North Medical Center, Kyoto Prefectural University of Medicine*

²*Department of Pediatrics,*

Kyoto Prefectural University of Medicine Graduate School of Medical Science

³*Kyoto University of Education*

抄 録

1960年代から肥満児の数は増え続け、日本においてはこの数年、その数は横ばいにあるが、治療に難渋する高度肥満児は依然多い。2007年に小児期メタボリックシンドロームの診断基準が策定され、腹囲の増加に併せて、糖代謝異常、脂質代謝異常、高血圧のいずれか2つを有する例では、小児期から動脈硬化が始まっていることが明らかとなってきている。小児肥満外来において、小児期から介入し、成人期の生活習慣病に移行しないようにすることは重要である。この総説では、50年近く小児肥満外来を続けている経験から、小児肥満症の現状、小児肥満外来での診断と治療、肥満やその合併症の予防について解説する。

キーワード：小児肥満外来，幼児肥満，メタボリックシンドローム，腹囲／身長比，運動療法。

Abstract

As childhood obesity rates continue to rise, the role of pediatric obese clinic is important to prevent co-morbidities including impaired glucose tolerance, dyslipidemia, hypertension, and impaired liver function in adults. Diagnostic criteria of the metabolic syndrome (MS) were presented in 2007, which has been defined as the link between the metabolic abnormalities. Children with MS have risk for cardiovascular diseases. In this review, we will introduce current aspects of childhood obesity, diagnosis and treatments in pediatric obese clinic.

Key Words: Pediatric obese clinic, Metabolic syndrome, Physical activity-based lifestyle change.

平成27年1月8日受付

*連絡先 小坂喜太郎 〒629-2261 京都府与謝郡与謝野町字男山481

kosak001@koto.kpu-m.ac.jp

はじめに

戦後、小児の肥満は増加し、わが国で肥満児外来が創設された1967年から30年で肥満児頻度は3倍に増加し、現在、小学校5、6年生の男子では10人に1人が肥満児である。小児の肥満は、その大多数が病気ではなく、単に身長に比して体重が超過（過体重）になっている状態であるが、小児期の2型糖尿病、高脂血症、高血圧などの生活習慣病の多くは肥満児に発症しやすく、小児の肥満は高率に成人の肥満に移行し、成人期の生活習慣病の発症に関係している。よって生活習慣病の中核である肥満対策は小児期から行われるべきであり¹⁾、小児期に医学的管理を要する肥満症を診断し、フォローする小児肥満外来の役割は大きいといえる。

肥満児をとりまく環境

食生活、社会生活の欧米化に伴い、肥満の数は増えているわけであるが、国民健康・栄養調査報告によると、1975年に比し、摂取総カロリーは減少している。その中で、脂質の摂取量は少し増加している。車社会で徒歩での移動が少なくなり、基礎代謝が減っていることなど、消費カロリーの減少が、肥満が増えている原因と考えられる。ゲーム中心の遊びや塾通いなどで運動が不足し、子どもが集まって遊べる場所も不足し、公園などでもボール遊び禁止のところが増えている。子どもにからむ犯罪も増えており、社会環境も肥満が増える原因となっている。内臓脂肪型肥満が増えており、後述するメタボリックシンドローム (MS)、その予備軍で、動脈硬化は小児期から始まり、健康被害もたらされ、健康面だけではなく、いじめや不登校など心の問題につながっている場合もある。睡眠不足の児が増えていることも、肥満が増えている1つの理由である。

MSは生活習慣と深くかかわっており、医療施設のみならず、検診、学校、家庭などで容易に適切な評価が可能になるように、2007年にその診断基準が策定された。一般小児集団の1～2%の児がMSで、肥満健診や生活習慣病健診で

ひっかかった児の10～25%がMSと報告されている²⁾。

最近、胎児期の子宮内環境と出生した後の環境のミスマッチがあると、肥満症やMSが発症しやすいことも明らかとなっている³⁾。子宮内発育遅延児やSGA (small for gestational age) 児は、生活習慣病にならないように注意が必要である。

小児肥満外来

本学小児科の肥満外来は、もっぱら栄養不足への対応が指摘され、小児の肥満という概念がまだ乏しかった1967年に、楠智一教授により設けられた。以降、肥満先進国である欧米の研究成果や自前の研究に基づき、より効果的な栄養指導や運動指導に取り組んできた。1967年から1987年までの間に外来指導を受けた肥満児に対し、アンケート調査を行った研究では、指導開始時の肥満度がそれぞれ44.3±18.3%、41.0±15.9%であった男児80例、女児82例は、1～2年間の8回程度の外来指導で、肥満度は31.8±18.1%、28.2±17.8%まで改善していた(表1)⁴⁾。

小児肥満判定法

小児の肥満判定法には様々な種類がある。
1. 体格指数を用いる、BMI、ローレル指数、肥満度、
2. 体脂肪率を推定する、皮脂厚測定、生体インピーダンス法、二重X線吸収法など、
3. 体脂肪分布を評価する、腹部CTの内臓脂肪面積、ウエスト周囲長、ウエスト身長比、
4. 肥

表1 小児肥満外来を受診されていた患者様の経過

	項目	男性 (80)	女性 (82)
開始時	年齢(歳)	9.5±2.7	9.5±2.7
	肥満度(%)	44.3±18.3	41.0±15.9
最終時	年齢(歳)	10.4±2.7	10.3±2.9
	肥満度(%)	31.8±18.1	28.2±17.8
	来院期間(月)	9.5±8.5	10.7±10.5
	来院回数(回)	7.7±6.7	8.8±7.6
最近	年齢(歳)	27.0±4.7	27.0±4.8
	身長(cm)	172.1±5.8	157.2±6.7
	体重(kg)	80.5±17.3	58.1±9.8
	BMI	27.2±5.4	23.5±4.6

MEAN±SD

満の動態を評価する、身長、体重の発育曲線などがあげられる。欧米では、BMIのパーセンタイル値が用いられているが、わが国では、肥満度法が頻用されている⁵⁾。

1. 体格指数

肥満度は $[(\text{実測体重} - \text{標準体重}) / \text{標準体重}] \times 100 (\%)$ で求められる体格指数であり、標準体重は性別・年齢別・身長別の標準体重を用いる。(標準体重は幼児用と学童用の計算式があるが、6歳未満は幼児用式、6歳以上は学童用式を用いる。)肥満度法を用いた肥満の判定基準は、6歳から17歳は肥満度が+20%以上を肥満とし、 $+20 \leq \text{肥満度} < +30$ を軽度肥満、 $+30 \leq \text{肥満度} < +50$ を中等度肥満、肥満度50%以上を高度肥満とする。幼児の場合は、肥満度が+15%以上を肥満とし、 $+15 \leq \text{肥満度} < +20$ を太り気味、 $+20 \leq \text{肥満度} < +30$ をやや太りすぎ、肥満度30%以上を太りすぎとする。

BMIパーセンタイル値は、BMIの絶対値が成長期にある小児では身長が変化し、肥満の判定は困難であることから用いられ、BMIパーセンタイル値、85以上95未満を過体重、95以上を肥満とする。

BMIパーセンタイル値が国際比較の際には必要であるが、この方法では高身長児は肥満と判定されやすく、低身長児では痩身と判定されやすい⁶⁾。

2. 体脂肪率

体脂肪率の測定に一般的に用いられているのは、皮脂厚法、生体インピーダンス法である。それらの方法は原理上、一定の誤差を含む。体脂肪は思春期には性差が生じるため、18歳未満の男児は25%以上、11歳未満の女児は30%以上、11歳以上18歳未満の女児は35%以上なら過脂肪と判定する。

3. 体脂肪分布

体脂肪分布の評価は、臍レベルの腹部CTの内臓脂肪面積が 60 cm^2 以上なら内臓脂肪ありと診断する。しかし、放射線被ばくの問題があるため、簡易法としてウエスト周囲長を用い、80 cm以上は内臓脂肪蓄積の疑いがある。小児期は腹囲も成長とともに大きくなるため、5歳

以上18歳未満ではウエスト周囲長を身長で除した、ウエスト身長比(臍の高さのウエスト周囲長 cm/身長 cm)が0.5以上の場合も内臓脂肪蓄積の疑いありとする。

4. 発育曲線

成長曲線で体重が基準線(平均、+1 SDなど)を横切って上向きであれば肥満は増悪していると判定する。

小児肥満に伴う健康障害

肥満に起因する健康被害として、A肥満治療の必要性が最も高い、高血圧、睡眠時無呼吸など肺換気障害、2型糖尿病・耐糖能障害、B代謝異常である、肝機能障害、高インスリン血症(黒色表皮腫)、高コレステロール血症、高中性脂肪血症、低HDL-コレステロール血症、高尿酸血症、C身体因子や生活面の問題である、皮膚線条・股ずれ、骨折や関節障害、月経異常、走行・跳躍能力の低下、不登校・いじめなどがあげられる。これらに基づく診断基準を表2に示す³⁾。

小児期MSは、小児肥満症以上に治療や管理が必要な病態で、診断基準を表3に示す。MSは動脈硬化性疾患と深く関連している。

動脈硬化の評価

主な早期動脈硬化評価法には、血管内皮機能、動脈壁Stiffness、脈波伝導速度(pulse wave velocity: PWV)、動脈の内中膜複合体肥厚(intima media thickness: IMT)がある。動脈硬化は、血管内皮機能障害に始まり、血管壁Stiffnessの亢進、IMT肥厚、狭窄、閉塞の順で進行する。血管内皮機能は、血管エコーを用い、血流依存性血管拡張反応(flow mediated dilation: FMD)で評価し、IMTは総頸動脈にエコーをあて計測するが、いずれも熟練を要し、我々はPWVが小学校中学年からのスクリーニングに適していると考えている。formPWV/ABI(オムロンコーリン)を用い、京都の小中学校で測定したデータから作成した男女別のPWV基準値に、実際に肥満児34名の値をプロットした図を示す⁷⁾。

表2 小児肥満症の診断基準

A項目: 肥満に伴う医学的な問題	
1)	高血圧
2)	睡眠時無呼吸など肺換気障害
3)	2型糖尿病・耐糖能障害 HbA1c \geq 6.5% (NGSP)
4)	腹囲増大(\geq 80cm)・内臓脂肪蓄積(\geq 60cm ²)
5)	早期動脈硬化
B項目: 肥満に伴う代謝障害	
1)	肝機能障害(ALT \geq 30 IU/l)
2)	高インスリン血症(IRI \geq 15 μ U/ml)
3)	高総コレステロール血症(TC \geq 220 mg/dl)
4)	高中性脂肪血症(TG \geq 140 mg/dl)
5)	低HDLコレステロール血症(HDL-C $<$ 40 mg/dl)
6)	高尿酸血症(UA $>$ 6 mg/dl)
C項目: 参考項目(2項目以上あればB項目1つと同等として扱う)	
1)	皮膚線条・股ずれ
2)	肥満に起因する骨折や関節障害
3)	月経異常(続発性無月経が1年半以上持続する)
4)	体育の授業の際に著しく障害となる走行・跳躍能力の低下
5)	肥満に起因する不登校・いじめなど
6)	低出生体重児または高出生体重児
注: A項目が1つ以上、肥満度が50%未満ならB項目が2つ以上肥満度が50%以上ならB項目が1つ以上の場合、肥満症と診断する。症候性肥満は別個に扱う。	

表3 小児期メタボリックシンドロームの診断基準

1) 腹囲		80 cm以上(注)
2) 血清脂質	中性脂肪	120 mg/dl以上
	かつ/または	
	HDLコレステロール	40 mg/dl未満
3) 血圧	収縮期血圧	125 mmHg以上
	かつ/または	
	拡張期血圧	70 mmHg以上
4) 空腹時血糖		100 mg/dl以上
1)があり2)~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。		

注: 1) 腹囲については腹囲/身長が0.5以上であれば基準を満たすとす。小学生は75 cmであれば基準をみたとす。

小児肥満症の治療

1. 年齢別管理

小児肥満の管理には、年齢を考慮し対処する。予後不良な思春期肥満の発生を予防するためにも、幼児期からの肥満対策が必要である。

乳児期

乳児期の肥満が幼児期以降の肥満につながることは少なく、乳児肥満は非常に重度な場合を除いて、原則として対処しない。ただし、この時期の小児は親、とくに母親の体型の影響を受けやすい。親に肥満がある場合は、肥満発症を

予防する助言や指導を行う。低出生体重児と過体重児も、正常体重児より将来肥満する可能性が高い。母乳哺育は肥満予防効果があるため可能なかぎり母乳哺育を推奨する。

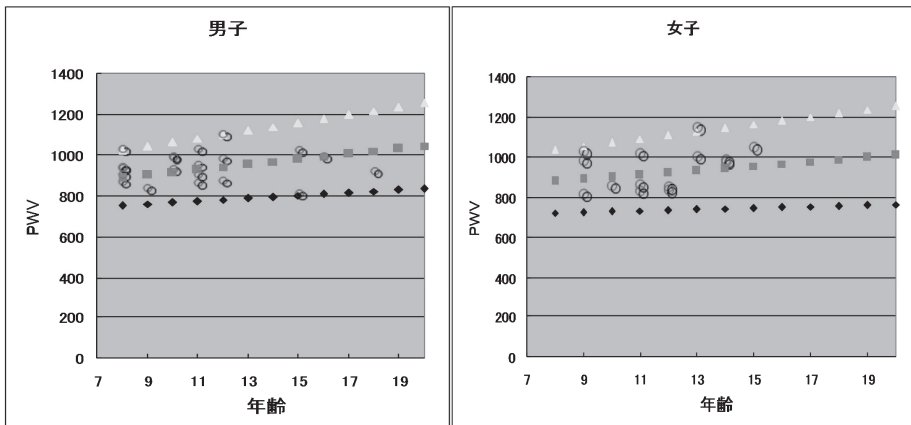
幼児期

幼児期の体型は学童の体型と高い相関があり、学童や思春期の高度肥満を防止するためには幼児期からの肥満対策が大変重要である。母子手帳には、幼児期の身長別体重曲線が図示され、この時期の急速な体重の増加をいち早く発見できるように配慮されている。食習慣、運動習慣などの生活習慣の原型は幼児期に形成される。幼児期の健康的な日常生活を通じて、健全な生活習慣を教育する必要がある。幼児期も乳児期同様、肥満の親をもつ児は要注意である。

BMIは、出生後低下していき、幼児期に減少から増加に転じる。これを adiposity rebound (AR) と呼び、ARが早いほど将来肥満が生じやすい。(特に4歳以下で転じる場合は要注意)

学童期

学童期は年間の身長伸びが約5cmと比較的安定しているため、学年を経るにつれて肥満児は増加する。学習時間が多くなると、睡眠不



肥満児の性別年齢別脈波伝播速度(baPWV) 低年齢から90パーセンタイルと高値な児がみられる。単位はcm/秒

図

足や運動不足が生じやすくなるため、食事・運動指導、生活指導を継続する。学校給食を生きた栄養教育の教材として食育が行われているが、肥満児のおかわりは制限する。

思春期

極端に生活が乱れる時期である。合併症を伴った高度肥満が出現する一方で、やせ願望に伴う、極端なやせが主に女の子にみられる。ストレスを感じやすく、疲労感を訴えて不登校に陥るケースもある。自分自身の身体や精神を良い状態に保てるように援助してゆくが、背景が複雑で心理相談が必要な例もある。

2. 栄養指導⁵⁾

日本人の食事摂取基準(2015年版)を参考にして、高たんぱく質、低炭水化物の食品交換表を考える。成長期であるため、摂取エネルギーは極端に制限しない。食品の適量は50kcal=1点など点数法で示すとわかりやすい。詳細は栄養管理士、坂田由里子の著した小児肥満に対する栄養指導について(京府医大誌 2007; 116: 257-262)を参照されたい。三大栄養素の配分をめざすには、主菜となるたんぱく質は、魚類、肉類、豆・大豆製品、卵類などを毎食バランスよく取り入れる。副菜となるビタミン、ミネラル(野菜類、海藻類、キノコ類)は、よく噛む

ことで満足感を与え栄養バランスを整える働きがあるので、毎食約80~100gを目安とする。野菜・果物などに含まれる食物繊維は、炭水化物や脂質の吸収をゆるやかにする働きがある。果物・野菜はジュースで代用しない。主食となる炭水化物(ご飯、パン類、麺類)は、脳や神経系のエネルギー供給にかかせない。極端に長期間制限すると、たんぱく質の異化が起こる。肥満の程度にもよるが1回の食事でご飯は100~150gとする。おやつは子どもにとって補食であり楽しみの1つであるため禁止はしない。飲料と菓子類で1日160kcalとする。

食べ方の特徴からは、早食い、噛まないなど

表4 日本人の摂取基準(2015年版)6~17歳の抜粋

年齢	摂取エネルギー必要量 (kcal/日)	たんぱく質 推奨量 (g/日)
	身体活動レベルII	
	男児/女児	男児/女児
6~7(歳)	1550/1450	35/30
8~9(歳)	1850/1700	40/40
10~11(歳)	2250/2100	50/50
12~14(歳)	2600/2400	60/55
15~17(歳)	2850/2300	65/55

脂肪目標量は全年齢を通して

20以上30未満(%エネルギー)

厚生省健康局がん対策・健康増進課栄養指導室:
日本人の食事摂取基準概要, 2014

が指摘されている。満足感を得るには食品の切り方や加熱時間、盛り付けの工夫（大皿にしない）をして、ゆっくりよく噛んで食べるように指導する。朝食を摂らない児も多いので、夜更かしをしないことから、朝食の摂れる生活習慣を調整する。

3. 運動指導

肥満治療における運動療法の役割は消費エネルギー量の増大、肥満合併症の軽減や予防とともにライフスタイルの改善の機会となりうることから重要である。月に1回2時間の運動指導を行った結果では、肥満男児が好きな運動は球技で、女児はバドミントンなどの打運動であった。肥満児の運動パフォーマンスは低いレベルにあったが、肥満児は運動しないというよりは、運動ができない種目が多くあると考えるのが適切で⁸⁾、幼児期に基本動作を含む複合的な運動を多く経験させ、児童期以降にスポーツに関連する技能の習得が望ましいと考えられた。筋力は軽いレジスタンス運動が有用で、全身持久力は歩行による軽い有酸素運動が有効であった⁹⁾。

肥満児の家族には肥満傾向のものが多く、運動を苦手とする傾向がみられ、肥満児は運動技能が劣っていても、運動を楽しめる場合には十分な運動量が確保できた。肥満児が好み家族とともに楽しめる運動を継続して行っていくことが有用と考えられる。

4. 行動療法¹⁰⁾

成人の肥満症治療ガイドライン（2006）では、食事・運動療法にとって、行動療法は欠かせない治療法とされている。これは患者の治療的主体性を高め、治療動機水準を強化し、減量とその長期維持を可能にするものである。小児肥満でも、初診時の血液検査の結果を聞くだけで来院されない例や、外来での肥満治療を改善がみられないまま中断してしまう患児も多い。その対策として、初診時に、生活の中心で家庭でのキーパーソンである母親に肥満による健康障害を、頻度高くみられることの多い高インスリン血症による小児期からの動脈硬化の進行などで十分に説明する。体重減少がみられなくなった

後は肥満改善目標を体重の維持にとどめる。そのために、家庭で体重を測って記録してもらい、体重増がある時には早めに対策をとってもらう。万歩計（ライフコーダー）をつけてもらい、運動量を可視化する。毎日続けられる努力目標を具体的に示し、改善が認められれば、子どもの努力を認めるように配慮している。改善が乏しい例では、肥満関連遺伝子多型を調べ、太りやすい体質であること、いったん太ってしまえば痩せにくい体質であることなどを説明し、動機水準の維持を行っている。

当院小児肥満外来での取り組み 肥満予防をめざして

長年にわたる経験から、肥満の治療、予防で最も大切なのは、ライフスタイルの健全化である。当院では、入院加療による減量は、リバウンドをおこしやすく、重度の睡眠時無呼吸例などを除いて行っていない。毎月1回、土曜日に大学の体育館を利用して、体育教師の指導のもと、肥満児およびその家族、友達を対象として、体操教室「ジュニアフィットネス」を開催している。その名は、幼児期から体の柔軟性を養い、その後の運動嫌いをなくすことを目的とすることからつけられている。家族にも参加してもらい、家族ぐるみで運動する環境を作り、友達にも参加してもらい、最近減少している運動習慣をすそ野から増やしていきたいと考えている。最近では、登山も運動療法に組み込んでいる。登山は自分のペースで山頂をめざすことができ、登頂できた時の達成感が大きく、自信につながると思われる。

おわりに

以上、われわれの取り組みを紹介したが、肥満児治療は、ただ単に理想的な食事処方や運動処方を提供するだけではなく、家族の協力体制を引き出す工夫が必要である¹¹⁾。家庭だけでなく、小児科医、栄養士、生活習慣病改善指導士、心理療法士、学校医、養護教諭、体育教諭、食育・栄養教諭らが緊密に連絡し、家庭・学校（幼稚園）・地域社会・医療機関が連携して、子

どもたちの生活環境を改善していかなければならない。

彦先生に深謝いたします。

開示すべき潜在的利益相反状態はない。

謝 辞

長年、小児肥満外来でご指導いただきました、衣笠昭

文 献

- 1) 衣笠昭彦. 肥満. 小児科 2000; 41: 329-333.
- 2) 児玉弘子. 小児の肥満・生活習慣病の現状と対応. 帝京医誌 2011; 34: 219-226.
- 3) 原 光彦. 小児肥満症. 小児科内科 2011; 43: 1512-1514.
- 4) 梅崎絹恵, 楠 智一, 市川澄子, 衣笠昭彦. 外来指導を受け, 成人年齢に達した肥満児の予後に関する調査成績 第1報 肥満度の経過と成人病保有状況について. 小児臨 1994; 47: 2015-2019.
- 5) 岡田知雄ら. 小児肥満症ガイドライン2014<概要>. 日肥満会誌(肥満研究)2014; 20: i-xxvi.
- 6) 永原敬子, 土橋一重, 高橋兼一郎, 板橋家頭夫. 身長差による小・中学生のBMIパーセンタイル値と肥満度の差異:2000年のデータより. 昭和医会誌 2011; 71: 625-631.
- 7) 小坂喜太郎, 藤原 寛, 井上文夫. 小児の動脈硬化とその指標. 小児科 2014; 55: 91-96.
- 8) 藤原 寛, 井上文夫, 木崎善郎, 衣笠昭彦, 澤田 淳. 肥満児とその家族を対象とした運動指導(第1報). 日肥満会誌 1999; 3: 193-200.
- 9) 藤原 寛, 井上文夫, 木崎善郎, 衣笠昭彦. 肥満児とその家族を対象とした運動指導(第2報). 日肥満会誌 2003; 9: 290-295.
- 10) 肥満症治療ガイドライン2006. 日肥満会誌 2006; 12(臨時増刊号).
- 11) 木崎善郎, 藤原 寛, 石野雄一, 村田美由紀, 井上文夫, 衣笠昭彦. 肥満. 小児内科 2011; 33: 1309-1313.

著者プロフィール



小坂 喜太郎 Kitaro Kosaka

所属・職：京都府立医科大学大学院医学研究科小児発達医学・准教授

略 歴：1990年3月 京都府立医科大学医学部卒業

1990年4月 京都府立医科大学小児科

1999年9月～2001年8月 Duke University Medical Center 研究員

2003年4月 京都府立医科大学小児科

2013年4月～現職

専門分野：小児代謝・内分泌, 肥満

最近興味のあること：肥満, 低身長, 成長障害での代謝/内分泌プロフィール

主な業績：1. Sugimoto S, Kosaka K et al. Miglitol increases energy expenditure by upregulating uncoupling protein 1 of brown adipose tissue. Nutr Metab 2014.

2. Dateki S, Kosaka K et al. Heterozygous orthodentric homeobox 2 mutations are associated with variable phenotype. J clin Endo Metab 2010; 95: 756.

3. Kosaka K, Hada T et al. Nutrient-enriched diet in early neonatal period influences the 3 year old height in VLBWI Clin Pediatr Endo 2006; 15: 29.

4. Kosaka K. Diabetes associated with TRMA syndrome. J Kyoto Pref Univ Med 1999; 108: 189.