

トピックス

小児肥満症の判定基準

小児適正体格検討委員会よりの提言

産業医科大学小児科

朝山光太郎

和洋女子大学家政学部

村田 光範

浜松医科大学小児科

大関 武彦

東京女子医科大学第二病院小児科

伊藤けい子, 杉原 茂孝

日本大学医学部小児科

岡田 知雄

大阪医科大学小児科

玉井 浩, 谷 竜三

鳥取大学医学部小児科

花木 啓一

肥満症診断基準設定の背景

厚生労働省(旧厚生省)によって1996年に「成人病」が「生活習慣病」と改められ、その急増に肥満が大きく関与していることが注目されている。平成12年に日本肥満学会肥満症診断基準検討委員会が「新しい肥満の判定と肥満症の診断基準」を定め¹⁾、従来の「リスクとしての肥満」という概念を一步進めて、直接病気につながる「疾病としての肥満」を定義した。

東洋人では過体重による代謝障害が起こりやすく、欧米人におけるBMI 30という肥満の基準とは異なり、日本人成人ではBMI 25から健康障害が増加する¹⁾。厚生労働省が採用している

小児肥満の基準は幼児期で肥満度15%以上、学童以降では20%以上とされている。若年者を剖検して大動脈と冠動脈の動脈硬化を調査した米国の最近の報告で、肥満、高血圧、高コレステロール血症、高トリグリセリド血症、喫煙などの危険因子が小児期から動脈硬化を促進することが確認された²⁾。前腕動脈を超音波検査でみると、血液異常を有する肥満児では動脈の内皮機能障害によって拡張性が低下している³⁾。成人では内臓脂肪蓄積と代謝異常とは関連が深いことが明らかであるが、日本人小児でも学童以降になると、代謝異常が内臓脂肪蓄積に関連して生じる⁴⁾。また、肥満児は骨折などの外傷を受けやすく、高度肥満は学校での学

習や生活に支障を来したり、精神的抑圧の原因にもなる。小児のQOLを考えると、肥満を軽度にとどめるための管理指導は個人レベルで行う必要がある。

文部省学校保健統計調査報告書によると、肥満児出現頻度は、過去30年間で約3倍に増加していて⁵⁾、年々増加している。15歳以下の小児の2型糖尿病罹患率は1982~1986年で10万人当たり1.89人であったのが、1987~1991年では3.19人、1992~1996年では4.97人と増加を示し、最近では1型糖尿病の発生頻度の約3倍となっている⁶⁾。約80%の症例は肥満をとまっている。

わが国では肥満児の長期的な自然経過を縦断的に検討した十分な成績が報告されていないが、乳児肥満の大半は12歳まで継続することはないとされている⁷⁾。肥満度を基準にした欧米の統計では、7歳の肥満は40%、思春期肥満では70~80%が成人肥満へ移行し、生活習慣病の温床、死亡率増加の原因となると考えられている⁸⁾。この時代背景を受けて、肥満児に医学的介入が必要であることが認識され、成人の「肥満症」の概念に対応する、医学的介入の基準としての「小児肥満症」を定義する必要がある。

肥満の判定と肥満症の診断基準

新しく定められた小児肥満の判定と肥満症の診断基準を表1に示す。成人の肥満症診断基準にできる限り準拠することを心がけたが、小児の特殊性を考慮して、肥満治療が特に必要となる医学的問題をA項目として4項目挙げた。肥満と関連の深い代謝異常などをB項目として、血液検査値の異常と、小児肥満において臨床的として重要性の高い黒色表皮症をこれに含めた。身体的因子および生活面の問題は参考項

表1 小児肥満症の診断基準

肥満児の判定：

18歳未満の小児で肥満度が20%以上、かつ有意に体脂肪率が増加した状態。

体脂肪率の基準値は以下のとおりである(測定法を問わない)

男児(小児期全般)：25%

女児11歳未満：30%、11歳以上：35%

肥満症の定義：

肥満症とは肥満に起因ないし関連する健康障害(医学的異常)を合併する場合で、医学的に肥満を軽減する治療を必要とする病態をいい、疾患単位として取り扱う。

肥満症の診断：

5歳0カ月以降の肥満児で下記のいずれかの条件を満たすもの。

A項目を1つ以上有するもの。

肥満度が50%以上でB項目の1つ以上有するもの。

肥満度が50%未満でB項目の2つ以上有するもの。

A. 肥満治療が特に必要となる医学的問題

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(HbA1cの異常な上昇)

腹囲増加または臍部CTで内臓脂肪蓄積

B. 肥満と関連の深い代謝異常など

肝機能障害(ALTの異常値)

高インスリン血症

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

黒色表皮症

高尿酸血症

(肝障害の場合は超音波検査で脂肪肝を確認する、TGとIRIは早朝空腹時採血)

肥満度を下げても改善がない場合は、これらの所見は肥満によるとは考えない。

参考項目：身体的因子および生活面の問題(2項目以上の場合はB項目1項目と同等とする)

皮膚線条、股ズレなどの皮膚所見

肥満に起因する骨折や関節障害

月経異常(続発性無月経が1年半以上持続する)

体育の授業などに著しく障害となる走行、跳躍能力の低下

肥満に起因する不登校、いじめなど

目としたが、これらが重複して認められる場合には小児のQOLが大きく障害される場合もあるので、診断時に考慮に入れる項目とした点が成人の診断基準と異なる。従来から小児科では、肥満度50%以上を高度肥満として、自然経過が著しく異なるために、それより軽度な肥満とは区別していたが、肥満症の診断基準でもこの考え方を採用した。

肥満症診断のためのスコアリング・システムを表2に示す。A項目はすべ

て6点としたが、B項目と参考項目では、項目ごとの重要性を考慮して、点数に差をつけることとした。小児肥満症診断基準細則を表3に示す。今回の検討では、診断基準をできる限り単純かつ明確にすることを目的とした。高血圧や糖尿病のようにガイドラインができていない項目以外では、診断基準について諸家の意見の統一が行われているとはいえないが、暫定的な基準として、曖昧さを排除して、明確な基準を設定した。

補足事項として小児の二次性(症候性)肥満を列挙した(表4)。内分泌性肥満、先天異常症候群、視床下部性肥満、薬物による肥満および運動制限による肥満などが含まれるが、これらの病態の治療は原疾患に即して行うべきであるので、「肥満症」からは除かれるべきである。

本診断基準の作成経緯および解説**1. 小児肥満の判定**

成人では体重(kg)を身長(m)の2乗で除したbody mass index(BMI)が国際的標準指標として、肥満の判定に用いられる¹⁾。

International obesity task force(IOTF)を中心とした活動で、世界中の国や地域における肥満蔓延の実態が調査されており¹⁹⁾、疫学的目的のために小児肥満判定をBMIに基づく基準で行う試みがなされている²⁰⁾。BMIは成長期では正常値が年齢で大きく変動するので、BMI自体は小児の基準には用い得ない。BMIの年齢別、性別パーセンタイル値を基準にする場合、カットオフ値を95パーセンタイル²¹⁾あるいは91パーセンタイル²²⁾と設定するなどの説がある。しかし、横断的疫学調査以外にBMIパーセンタイルを肥満の基準に用いることには無理がある。

日本の医療現場では平成2年度の文部省学校保健統計調査に基づく年齢別、性別、身長別標準体重から肥満度を算出して肥満児の判定基準に用いている。幼児では肥満度15%以上が肥満児⁷⁾、学童以降では20~30%が軽度、30~50%が中等度、50%以上が高度肥満と判定される。しかし、乳幼児検診ではBMIと同じ算出法であるカウプ指数、学童検診では体重を身長の3乗で除したローレル指数が肥満の判定に用いられていて、医療現場以外ではこれ

表2 小児肥満症診断スコア

肥満症の診断：5歳0カ月以降の肥満児で合計スコアが6点以上のもの。

肥満の程度

肥満度が50%未満(0点)

肥満度が50%以上(3点)

肥満治療が特に必要となる医学的問題

高血圧(6点)

睡眠時無呼吸など肺換気障害(6点)

2型糖尿病, 耐糖能障害(HbA1cの異常な上昇)(6点)

腹囲増加または臍部CTで内臓脂肪蓄積(6点)

肥満と関連の深い代謝異常など

肝機能障害(ALTの異常値)(4点)

高インスリン血症(4点)

高コレステロール血症(3点)

高中性脂肪血症(3点)

低HDLコレステロール血症(3点)

黒色表皮症(3点)

高尿酸血症(2点)

身体的因子および生活面の問題(この項目では最高3点まで)

皮膚線条, 股ズレなどの皮膚所見(2点)

肥満に起因する骨折や関節障害(2点)

月経異常(続発性無月経が1年半以上持続する)(1点)

体育の授業などに著しく障害となる走行, 跳躍能力の低下(1点)

肥満に起因する不登校, いじめなど(1点)

らの指標が未だに汎用されている。

7歳児ではBMI 95パーセンタイルは肥満度30%前後, 11歳児では男児で40%, 女児では30%に相当する²³⁾。小学生では肥満度でみた肥満児の出現頻度が年齢とともに増加するために, BMIパーセンタイルを肥満の判定に用いると, 肥満度の場合に比べて年少児では肥満を過大評価, 年長児では過小評価する可能性がある。

肥満治療の経過をみていくときにBMIを用いると, 肥満度でみたら著明に改善している例でも, 治療経過が年余にわたる場合は, BMIが不変であったり逆に増加することがある²³⁾。BMIの基準値が年齢(身長)とともに増加するためである。今回の診断基準では, 肥満度20%以上かつ体脂肪率が基準値を超えている場合に肥満と考えることとした。

2. 小児の体脂肪率

体脂肪率は以前から皮下脂肪厚を測

定して推定する方法が開発されており, 日本人小児においても, 標準的には上腕伸側と肩胛骨下の脂肪厚を測定して算出される^{24, 25)}。本法式には皮下脂肪のみから体脂肪率を推定し, より病的意義が強いとされる内臓脂肪を計算に入れていないという理論的な問題がある。また, 実際的な問題点としては, 皮下脂肪厚の測定には熟練を要することと, 測定者間における値の差が明らかに生じることである。水中体重秤量法やアイソトープ法は日常診療には用いられない。

生体インピーダンス法(bioelectrical impedance method; BI法)は, 簡便で客観的な体脂肪率測定法として普及している。小児では一般成人と比較して精度が劣るものの, 測定条件を遵守し原理モデルに近い誘導法を用いれば, 十分応用可能な精度を有する。BI法は, 着衣のまま測定が可能で, 測定に熟練を要しない利点があり, 本

法で測定した小児体脂肪率のパーセンタイル曲線も報告されている²⁶⁾。BI法体脂肪測定機器にはさまざまな種類があり互換性が問題になるが, 機種間の互換性を得る試みも行われている²⁷⁾。

Dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA)法は, 現在開発されている方法のなかでは最も理論的に優れた体脂肪率の測定法である。しかし, 被曝量は極めて少ないながらX線を用いるために設置場所が限られ, 体脂肪率の測定法としては普及していない。今回の診断基準を作成するに当たり, 体脂肪率の増加を肥満症の1つの条件として導入することについては異論がないが, 測定法にどれを選択するかについては決定しがたい状況であると判断された。診断基準には, DEXA法によるt谷ら²⁸⁾の値を用いている。

3. 小児肥満におけるリアルタイムの健康障害とQOLの低下

脂肪細胞から分泌される生理活性物質は多岐にわたっており, これらの生理活性物質はアディポサイトカインと総称される。インスリン抵抗性を起こすレジスチン, tumor necrosis factor-(TNF-)や動脈硬化性リポ蛋白変動の原因となるコレステロール・エステル転送蛋白は従来の血液生化学指標でとらえられる代謝変動を起こすが, アディポネクチン, プラスミノゲン活性化因子抑制因子, heparin-binding epidermal growth factor-like growth factor(HB-EGF)などのように, 直接動脈壁に作用して動脈硬化に関係する物質もある。脂肪組織なかでも特に内臓脂肪が増加すると高脂血症や, インスリン抵抗性を介さずに, 生活習慣病を進行させる機序が作動しており, 肥満が動脈硬化の独立した危険因子であることを生化学的に裏付けている。

前腕動脈をマンシェットで圧迫したのちに血流を再開すると, 一酸化窒

表3 肥満症診断基準細則

A項目：肥満治療が特に必要となる医学的問題

高血圧：日本高血圧学会高血圧治療ガイド(2000)⁹⁾による。

判定基準：

- 幼児：収縮期血圧(mmHg) 120または、および拡張期血圧(mmHg) 70
- 小学校低学年：収縮期血圧(mmHg) 120または、および拡張期血圧(mmHg) 70
- 小学校高学年：収縮期血圧(mmHg) 130または、および拡張期血圧(mmHg) 80
- 中学校男子：収縮期血圧(mmHg) 140または、および拡張期血圧(mmHg) 85
- 中学校女子：収縮期血圧(mmHg) 130または、および拡張期血圧(mmHg) 80
- 高等学校：収縮期血圧(mmHg) 140または、および拡張期血圧(mmHg) 85

小児用カフ：

- 新生児(腕周囲5~7.5cm)ではゴム囊幅3cm, ゴム囊長5cm
- 乳児(腕周囲7.5~13cm)ではゴム囊幅5cm, ゴム囊長8cm
- 小児(腕周囲13~20cm)ではゴム囊幅8cm, ゴム囊長13cm
- 9歳以上では成人用のカフを用いる。

睡眠時無呼吸：

3~4%以上のSpO₂の低下, または中途覚醒反応(睡眠持続状態における3秒以上の脳波周波数の変化でみた覚醒反応)をとまなう10秒以上の口と鼻での気流の停止。無呼吸指数(1時間あたりの出現回数)5以上, 無呼吸低呼吸指数(1時間あたりの出現回数)10以上の時診断意義が高い^{10,11)}。

2型糖尿病, 耐糖能障害：日本糖尿病学会糖尿病治療ガイド(1999)¹²⁾による。

1) 空腹時血糖 126mg/dl, 75gOGTT2時間値 200mg/dl, 随時血糖値 200mg/dlのいずれかがあるときは糖尿病型。別の日に2回以上糖尿病型となるときは糖尿病と診断する。

2) 糖尿病型を示し, かつ次のいずれかの条件がみたされた場合は糖尿病と診断できる。

糖尿病の典型的症状(口渴, 多飲, 多尿, 体重減少)の存在 HbA_{1c} 6.5% 確実な糖尿病網膜症の存在

腹囲, 内臓脂肪：腹囲 80cm, 内臓脂肪面積 60cm²(Asayama et al. 2002)⁴⁾

立位, 呼吸時に計測した臍周囲径(ウエスト周囲径を用いる)。腹部CT法により臍レベル断面像を撮影し, 内臓脂肪面積を計算する。基準値は6~14歳小児で, 高インスリン血症, 高TG血症および肝機能障害の有無に基づいて, ROC解析で求めた値である⁴⁾。

B項目：肥満と関連の深い代謝異常など

肝機能障害：ALT > 30 IU/l (Tazawa et al. 1997)¹³⁾

ALT = 30は非肥満健常児75例の平均 + 2.5SDに相当する。

高インスリン血症：空腹時IRI 15 μU/ml (Okazora et al. 2001)¹⁴⁾

6~15歳児でSteady state plasma glucose 値の上昇から基準値を設定した。

高コレステロール血症：TC 220mg/dlまたはLDL C 140mg/dl (岡田ほか)¹⁵⁾

小児生活習慣病予防健診の成績を予防医学事業中央会で集計したものの(95thパーセンタイル)。

高中性脂肪血症：TG 120mg/dl (岡田ほか)¹⁵⁾(90thパーセンタイル)

低HDL C血症：HDL-C < 40mg/dl (岡田ほか)¹⁵⁾(5thパーセンタイル)

黒色表皮症：(Burke et al. 1999, Ikezaki et al. 2001)^{16,17)}

皮膚の粗造, 肥厚, 角質増生, 色素沈着を特徴とする。腋窩, 肘, 膝にも生ずるが頸部で判定する。旧来肥満にともなう場合は(悪性腫瘍にともなうものと異なり)偽性としていたが, 最近の論文では偽性は名称から省かれている。

高尿酸血症：UA 6.0mg/dl

小児基準値研究班：日本人小児の臨床検査基準値：日本公衆衛生協会, 1996¹⁸⁾。

表4 肥満症診断基準補足事項

二次性(症候性)肥満について(治療は原疾患に即して行う)

内分泌性肥満：Cushing症候群(病), 甲状腺機能低下症, 偽性副甲状腺機能低下症, インスリノーマ, 多のう胞性卵巣症候群など

先天異常症候群：Bardet-Biedl症候群, Prader-Willi症候群, Turner症候群, Down症候群など

視床下部性肥満：間脳腫瘍, Froelich 症候群など

薬物による肥満：抗てんかん薬, 副腎皮質ホルモンなど

運動制限による肥満：腎疾患, 喘息, 心疾患, 精神運動発達遅滞などにともなうもの

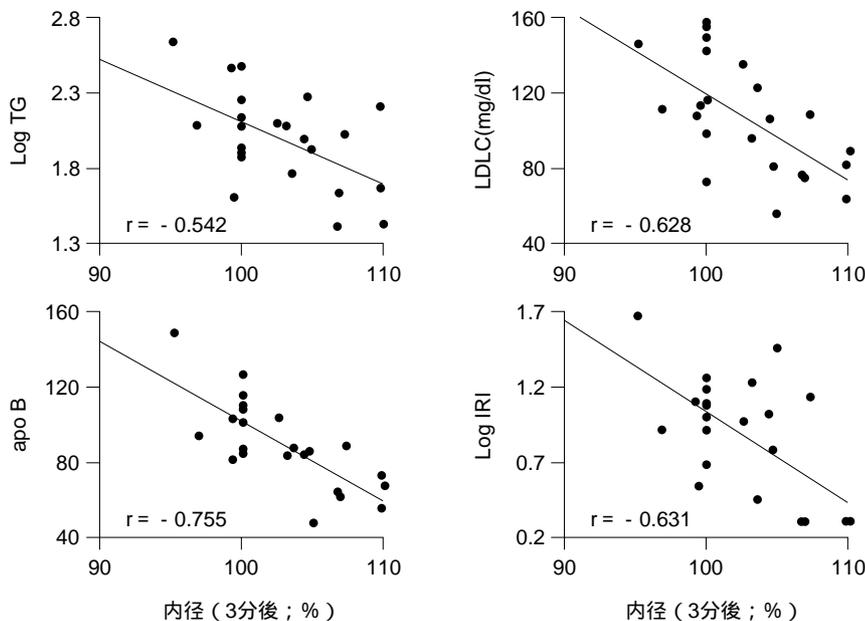


図1 肥満児における前腕動脈の拡張能と代謝異常の関係

素の作用で一過性の動脈径の拡張が超音波検査で確認できる。高脂血症や高インスリン血症を有する肥満児では動脈の内皮機能障害によって拡張性が低下している。動脈硬化に直接結びつく変化とはいえないが、代謝異常を有する肥満児ではリアルタイムに動脈の変化が生じているといえる(図1)。肥満児を指導管理して、血液所見や体型を正常化することは、成人してからの悪い生活習慣とか病態を予防するためではなく、現時点で起こっている潜在的な体の異常を取り除くという治療的意味がある。

成人では肥満は糖尿病、動脈硬化性心血管障害、高血圧症、痛風などの確実に生命予後を冒す疾患群の引き金や増悪因子と位置づけられていて、治療の動機づけがなされる。関節障害、睡眠時無呼吸、情緒障害なども、肥満治療の医学的理由となる。小児ではこの図式は当てはまらない。小児期には代謝異常は生じても多くは無症状で、15歳以下の肥満児では2型糖尿病発症も成人に比べれば圧倒的に少ない。高血圧による症状もまれである。むしろ、

学習を含む日常生活の障害や外傷を受けやすいことが大きな問題である。したがって、皮膚線条、股ズレなどの皮膚所見、肥満に起因する骨折や関節障害、月経異常、体育の授業などに著しく障害となる走行、跳躍能力の低下、肥満に起因する不登校、いじめなどを肥満症の基準に組み込んでいくことが必要となる。

4. 小児の多代謝症候群と肥満症との関係

多代謝症候群の概念は、Reavenがインスリン抵抗性、血清脂質異常、耐糖能異常および高血圧をすべて有する非肥満成人の病態に「シンドロームX」と名付けたことに端を発する²⁹⁾。Kaplanは上半身肥満に耐糖能異常、高トリグリセリド(TG)血症、高血圧が合併した病態を「死の四重奏」と称し³⁰⁾、Haffnerらの「インスリン抵抗性症候群」³¹⁾も一般的である。Matsuzawa³²⁾は「内臓脂肪蓄積症候群」の概念を提唱している。

小児において多代謝症候群を定義する場合に、成人と異なる小児の特徴を考慮しなくてはならない。Bogalusa

Heart Studyのグループは、空腹時血清インスリン値、総コレステロール/高比重リポ蛋白コレステロール(TC/HDL-C)比および収縮期(または平均)血圧の3項目³³⁾またはHOMA指数(insulin resistance index)、body mass index(BMI)、TG/HDL-Cおよび収縮期血圧の4項目³⁴⁾が年齢、性別、人種別の75パーセンタイルを越えている場合に多代謝症候群と考える。収縮期血圧、TG、インスリン値が75パーセンタイル以上、HDL-Cが25パーセンタイル以下と定義しているグループもある³⁵⁾。多代謝症候群と考えられる小児は、今回定義した肥満症に必ずしも該当するとは限らない。しかし、医学的介入が行われなかった場合に、代謝異常は年齢が進行するとともに次第に顕著となるので、いずれは肥満症の範疇に入ると考えられる。小児において危険因子が重積している一群が存在するといえることが、肥満症の定義付けの必要性を示しているといえる。

5. 小児の内臓脂肪蓄積と腹囲の基準値

臍レベルでCTスキャンを行って測定した内臓脂肪面積(V)が、小児では成人より少ないとされているが、身体のサイズが異なる小児と成人を比較することは困難である³⁶⁾。小児でも内臓脂肪蓄積がリポ蛋白代謝異常や高インスリン血症と密接に関係しているという報告は散見される³⁷⁾。日本人成人ではVが100cm²か¹⁾、またはVと皮下脂肪面積(S)の比であるV/S比が0.4を越える場合を内臓脂肪蓄積型肥満と定義されている³⁸⁾、小児では診断基準は以前に設定されていない。腹囲が内臓脂肪測定に代用として用い得る身体計測値とされているが、内臓脂肪測定が小児において代謝異常の予測にはより優れていることも証明されている³⁷⁾。そこで、今回は肥満児でCTによる内

表5 小児における内臓脂肪面積のROC解析

	基準値	感度 (%)	特異度 (%)	AUC
内臓脂肪面積 (cm ²)	58.1	80.0	91.2	0.886 ± 0.037
V/S比	0.276	80.0	85.3	0.838 ± 0.044
腹部縦径 (cm)	19.2	77.8	79.4	0.821 ± 0.047
ウエスト (cm)	78.7	77.8	70.6	0.783 ± 0.051
ウエスト・ヒップ比	0.942	75.6	70.6	0.731 ± 0.056
BMI (kg/m ²)	24.4	68.9	61.8	0.656 ± 0.061
体脂肪率 (%)	35.9	48.9	73.5	0.621 ± 0.063
肥満度 (%)	56.9	42.2	79.4	0.572 ± 0.065

AUC ; the area under the curve for the ROC curve.

p<0.001(肥満度 vs. 内臓脂肪面積, V/S比, 腹部縦径, ウエスト, ウエスト・ヒップ比, 体脂肪率 vs. 内臓脂肪面積; BMI vs. 内臓脂肪面積, V/S比, 腹部縦径, ウエスト)

p<0.01(体脂肪率 vs. V/S比, 腹部縦径, ウエスト; ウエスト・ヒップ比 vs. 内臓脂肪面積)

p<0.05(肥満度 vs. ウエスト・ヒップ比, BMI; ウエスト vs. 内臓脂肪面積; 腹部縦径 vs. 内臓脂肪面積)

(朝山: 福岡小児科医報 2000, 38 : 72-75)

臓脂肪面積の測定を行い, receiver operating characteristic (ROC) 解析によって, 診断基準としての精度を決定し, 基準値を設定した^{4,39)}.

5 ~ 14歳の肥満児79例(男児54例, 女児25例)を対象とし, 肥満児をTG, ALT, インスリンの3指標すべてが正常値である無合併症群といずれかが異常値である合併症群に分類した. 男児24例, 女児10例が無合併症群, 男児30例, 女児15例が合併症群に分類された³⁹⁾. ROC解析の成績を表5に示す. 各指標をarea under the curve (AUC) の大きい順番に並べているので, 上位にある指標ほど診断基準として優れている. VとV/S比は感度, 特異度とも80%以上の値であり, 血液生化学的合併症を予測する診断基準としてよいことがわかる. 身体計測指標のうちでは腹部縦径が最もよく, 感度, 特異度ともに75%を越えていた. 腹囲も診断基準として用い得ることがわかった.

基準値は内臓脂肪面積が58.1cm², 腹囲が78.8cmであったが, 別に男児のみで検討した値⁴⁾と同等であった. 上記の検討から内臓脂肪の基準値60cm², 腹囲の基準値80cmが求められた. この値は日本人成人の100cm²と

いう基準値に比較して低値であるが, 成人でリスクが全くなくなるVの値は40cm²であるという報告もあり⁴⁰⁾, 今回の基準値はこの値を上回っているので生理学的に意義があるといえると思われる. なお, 肥満症の診断基準で「5歳0カ月以降の肥満児」と表記したのは, CTで内臓脂肪の増加が認められ, 血液異常を呈する肥満児が5歳児で認められたためである.

6. 肥満と関係の深い代謝異常など

脂肪肝による肝機能異常は頻度の高い小児肥満の合併症である. 12 ~ 18歳の米国人小児2450例の統計では, 非肥満児で2%以下, BMI 85 ~ 95パーセントイルの児では6%, 95パーセントイル以上では10%に肝障害が認められる⁴¹⁾. 日本人小児では欧米人よりも脂肪肝の頻度は高い可能性がある. Tazawaら¹³⁾は6 ~ 12歳の肥満児で24%にALTの異常を認め, 腹部超音波検査を行うと, 軽度肥満でも線維化が起こることを示唆する所見が得られると指摘している.

血清インスリン値は, 思春期の中期に一過性に上昇する傾向が認められる. 年齢による基準値の変動がある可

能性がある. 高インスリン血症の基準またはインスリン抵抗性の指標をインスリン基礎値とするか, OGTTのインスリン曲線AUCとするかも, 結論が出ていない. 今回の診断基準では, インスリンの基礎値が15 μU/mlを越える症例の大部分でSteady state plasma glucoseが上昇していることから¹⁴⁾ この値を基準とした.

高脂血症およびHDL-C低下については, 多くの検討成績が出されている. 今回の診断基準では, 総コレステロールおよび低比重リポ蛋白コレステロール(LDL-C)については危険域である95thパーセントイルを採用したのでやや高めめの基準値となった¹⁵⁾. HDL-Cについては一般的に40mg/dlの値が採用されている. TGに関しては, 高脂血症のスクリーニングのためには150mg/dlまたは180mg/dlなどの基準値が設定されているが, 肥満児の代謝異常を検出するためにはこの基準値では高すぎると考えられるため, 90thパーセントイルである120mg/dlを基準とした.

黒色表皮症は, 成人の肥満症の診断基準では¹⁾ 悪性腫瘍にともなうものと区別するために「偽性黒色表皮症」とされ, 診断基準に含めない項目とされている. 最近の英文論文では肥満にともなうものもacanthosis nigricansと表記されていること, および小児では悪性腫瘍にともなう黒色表皮症を考慮する必要がないので, 今回は「黒色表皮症」と表記する. 小児においてもインスリン抵抗性や2型糖尿病の危険因子に挙げられているので, B項目として取り上げることとした^{16,17)}.

高尿酸血症については, 性差, 年齢差などが存在しているが, 成人の肥満症の診断基準でも, 単一の基準値とされており, 小児における基準値として発表された値¹⁸⁾を参考にして単一の基

準値とした。

7. 肥満症診断スコアリング・システム

表1の診断基準を運用するための便宜を図るために、表2に示すスコアリング・システムを考案した。「肥満と関連の深い代謝異常など」で重要性が高い肝障害と高インスリン血症と4点とし、ほかの項目に比して重要度が低いと考えられる高尿酸血症を2点とした。50%未満の肥満度の肥満児で、4点の項目を有する場合に、「身体因子および生活面の問題」を含めて積極的に肥満症と診断することを意図した重みづけである。なお、「身体因子および生活面の問題」のうち、QOLを低下させる度合いの高い皮膚所見と骨折・関節障害は2点、ほかの項目は1点として重みづけを行った。表2で(7)から(17)の項目に重みづけしたために、表1による場合と、表2による場合で診断に食い違いが生じる可能性が生じた。例えば、肥満度50%以上でB項目以下の異常が高尿酸血症のみの場合や、肥満度が50%未満で、高コレステロール血症と高尿酸血症のみの場合に、表1では肥満症となり、表2では6点未満で肥満症ではないことになる。このようなときは、表2による診断を優先するべきである。

総括と今後の問題点

「肥満症」が小児で定義された報告は以前にはなく、今回が初めての試みである。成人肥満症は疾病としての肥満という定義に当たるが、小児肥満症は、小児科医による医学的介入の基準と位置づけられる。解説の項で論じたが、診断基準に盛り込まれた項目について、小児科医の間ですべてにコンセンサスが得られているわけではないが、医学介入の基準を設定する意義は大きいと考えられる。

肥満児の急増と、肥満のためのQOLの低下をくい止めるためには、肥満児とその家族に対して小児科医による積極的な健康管理へのアドバイスが必要である。現状では小児肥満の医学的重要性は、小児科医の間でさえ、十分に認識されているとは言い難く、肥満児対策の方向性が定まらないで、学校などにおける具体的な対策もほとんど進んでいない。

今回作成した診断基準は、健康障害としての小児肥満を社会的に認識してもらい、生活習慣病の一次予防を押し進めるための参考資料として活用していただくという意図も有している。実際に運用してみて、細部に不備が発見されると予想されるが、随時改訂版を出していくという姿勢で今後ともよりよい診断基準の作成に向けて努力していきたい。

付記

小児適正体格検討委員会は、小児肥満(症)の判定について協議、検討を行う目的で有志メンバーにより構成されたものであり、このトピックスは日本肥満学会の「小児肥満マニュアル作成委員会」による委員会報告とは異なるものです。

文献

- 1) 日本肥満学会肥満症診断基準検討委員会：新しい肥満の判定と肥満症の診断基準。肥満研究 2000, 6 : 18 28.
- 2) Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, et al. : Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. N Engl J Med 1998, 338 : 1650 1656.
- 3) 朝山光太郎：小児期の生活習慣病の予防対策と指導。小児科 2001, 42 : 1164 1171.
- 4) Asayama K, Dobashi K, Hayashibe H, et al. : Threshold values of visceral fat measures and their anthro-

pometric alternatives for metabolic derangement in Japanese obese boys. Int J Obes Relat Metab Disord 2001(in press).

- 5) 平成2年度学校保健統計調査報告書, 文部省, 大蔵省印刷局, 1991.
- 6) 菊池信行, 志賀健太郎, 徳弘悦郎：小児期発症NIDDMの疫学。ホルモンと臨 1997, 45 : 823 827.
- 7) 伊藤善也：子どもと生活習慣病, 小児期におけるリスクファクター, 乳幼児保健と肥満対策。小児臨 1999, 52(増刊号) : 1995 2202.
- 8) Klish WJ : Childhood obesity : Pathophysiology and treatment. Acta Paediatr Jpn 1995, 37 : 1 6.
- 9) 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会：実地医家のための高血圧治療ガイドライン。学会出版センター, 2001, pp43 44.
- 10) 木村 弘ほか：原発性肺泡低換気症候群および肥満低換気症候群の診断基準・重症度基準および予後解析。厚生省特定疾患呼吸不全調査研究班, 平成10年度研究業績集。1999, 83 86.
- 11) The Report of American Academy of Sleep Medicine Task Force : Sleep-related breathing disorders in adults : Recommendations for syndrome definition and measurement techniques in clinical research. Sleep 1999, 22 : 667 689.
- 12) 小児糖尿病委員会：小児・思春期糖尿病管理の手びき。日本糖尿病学会編。東京：南江堂, 2001, 3 10.
- 13) Tazawa Y, Noguchi H, Nishinomiya F, et al. : Serum alanine aminotransferase activity in obese children. Acta Paediatr 1997, 86 : 238 241.
- 14) Okazora K, et al. : Investigation of insulin sensitivity in children of different age by glucose, insulin, and somatostatin infusion. Clin Pediatr Endocrinol 2001, 10 : 107 111.
- 15) Okada T, Murata M, Yamauchi K, et al. : New Criteria of normal serum lipid levels in Japanese children ; The nationwide study. Pediatr Int 2002 (in press)
- 16) Burke JP, Hazuda PH, Hale DE, et al. : A quantitative scale of acantho-

- sis nigricans. *Diabetes Care* 1999, 22 : 1655 1659.
- 17) Ikezaki A, Miura N, Kikuoka N, et al. : Clinical characteristics of obese Japanese children with acanthosis nigricans. *Clin Pediatr Endocrinol* 2001, 10 : 47 52.
- 18) 小児基準値研究班 : 日本人小児の臨床検査基準値 : 尿酸, 日本公衆衛生協会, 1996, pp141 144.
- 19) Report of a WHO consultation on obesity : Obesity : Preventing and managing the global epidemic. 1998, WHO, Geneva.
- 20) Rosner B, Prineas R, Loggie J, et al. : Percentiles for body mass index in U.S. children 5 to 17 years of age. *J Pediatr* 1998, 132 : 211 222.
- 21) Himes JH, Dietz WH : Guidelines for overweight in adolescent preventive services. *Am J Clin Nutr* 1994, 59 : 307 316.
- 22) Cole TJ, Freeman JV, Preece MA : Body mass index reference curves for the UK 1990. *Arch Dis Child* 1995, 73 : 25 29.
- 23) 朝山光太郎 : 小児肥満の診断と対応法 . *思春期学* 2000, 18 : 336 342.
- 24) Brozek J, Grande J, Anderson T, et al. : Densitometric analysis of body composition : Revision of some quantitative assumptions. *Ann N Y Acad Sci* 1963, 110 : 113 140.
- 25) Nagamine S, Suzuki S : Anthropometry and body composition of Japanese young men and women. *Hum Biol* 1964, 36 : 8 15.
- 26) 原 光彦, 岩田富士彦, 岡田知雄ほか : インピーダンス法を用いた思春期における体密度変化を考慮した体脂肪率のパーセントイル曲線 体脂肪率推定指標としてのBody Mass Index × インピーダンス値の有用性 . *肥満研究* 2001, 7 : 130 137.
- 27) 原 光彦, 吉野弥生, 岩田富士彦ほか : 生体インピーダンス法を用いた小児の身体組成推定における機種間の互換性について . *肥満研究* 1997, 3 : 134 138.
- 28) 辻 谷竜三, 井代 学, 岡空圭輔ほか : Dual energy X-ray absorptiometryによる小児の体脂肪率 . *肥満研究* 2002, 8 : 51 54.
- 29) Reaven GM : Banting lecture 1988 : Pole of insulin resistance in human disease. *Diabetes* 1988, 37 : 1595 1607.
- 30) Kaplan NM : The deadly quartet : Upper-body obesity, glucose intolerance, hypertriglyceridemia and hypertension. *Arch Intern Med* 1989, 149 : 1514 1520.
- 31) Haffner SM, Valdez RA, Hazuda HP, et al. : Prospective analysis of the insulin-resistance syndrome (syndrome X). *Diabetes* 1992, 41 : 716 722.
- 32) Matsuzawa Y : Pathophysiology and molecular mechanisms of visceral fat syndrome : The Japanese experience. *Diabetes Metab Rev* 1997, 13 : 3 13.
- 33) Bao W, Srinivasan SR, Wattigney WA, et al. : Persistence of multiple cardiovascular risk clustering related to syndrome X from childhood to young adulthood. *Arch Intern Med* 1994, 154 : 1842 1847.
- 34) Chen W, Bao W, Begum S, et al. : Age-related patterns of the clustering of cardiovascular risk variables of syndrome X from childhood to young adulthood in a population made up of black and white subjects : The Bogalusa Heart Study. *Diabetes* 2000, 49 : 1042 1048.
- 35) Chu NF, Wang DJ, Shieh SM et al. : Plasma leptin concentrations and obesity in relation to insulin resistance syndrome components among school children in Taiwan. *Int J Obes* 2000, 24 : 1265 1271.
- 36) Goran MI, Kashkoun, Shuman WP : Intra-abdominal adipose tissue in young children. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1995, 19 : 279 283.
- 37) Gower BA, Nagy TR, Goran MI : Visceral fat, insulin sensitivity, and lipids in prepubertal children. *Diabetes* 1999, 48 : 1515 1521.
- 38) Matsuura F, Yamashita S, Nakamura T, et al. : Effect of visceral fat accumulation on uric acid metabolism in male obese subjects. *Metabolism* 1998, 47 : 929 933.
- 39) 朝山光太郎 : 小児における内臓脂肪蓄積と代謝異常について . *福岡小児科医報* 2000, 38 : 72 75.
- 40) Williams MJ, Hunter GR, Kekes-Szabo T, et al. : Intra-abdominal adipose tissue cut-points related to elevated cardiovascular risk in women. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1996, 20 : 613 617.
- 41) Strauss RS, Barlow SE, Dietz WH : Prevalence of abnormal serum aminotransferase values in overweight and obese adolescents. *J Pediatr* 2000, 136 : 727 733.