

# 子どもの肥満症 Q & A

公益社団法人小児保健協会 学校保健委員会

原 光彦 委員長

岡田 知雄 委員

杉原 茂孝 委員

花木 啓一 委員

菊池 透 委員

太田 百合子 委員

井ノ口美香子 委員

松野 泰一 委員

## 目次

### 緒言

#### 第1章：子どもの肥満の現状と問題点

Q1 日本人の子どもの肥満の現状はどうか？

Q2 子どもの肥満がなぜ問題なのか？

#### 第2章：子どもの肥満・肥満症の診断

Q3 子どもの肥満はどのように判定するのですか？

Q4 子どもの、肥満・肥満症・メタボリックシンドロームの違いは何ですか？

Q5 新しい子どもの肥満症診断基準の変更点はどこですか？

#### 第3章：子どもの肥満に伴う健康障害

Q6 子どもの高血圧の判定基準と正しい血圧測定法について教えてください

Q7 肥満にともなう睡眠時無呼吸症候群について教えてください

Q8 子どもの2型糖尿病・耐糖能障害について教えてください

Q9 子どもの内臓脂肪型肥満はどのようにして判定するのですか？

Q10 子どもの動脈硬化はどのようにして診断するのですか？

Q11 子どもの肥満に伴う肝障害について教えてください

Q12 子どもの肥満に伴う脂質異常症について教えてください

Q13 こどもの肥満に伴う皮膚症状について教えてください

Q14 子どもの肥満にともなう運動器疾患について教えてください

Q15 子どもの肥満と心の問題について教えてください

#### 第4章：子どもの肥満の発生要因と予後

Q16 子どもの肥満の発生要因について教えてください（出生前の要因）

Q17 子どもの肥満と発生要因について教えてください（出生後の要因）

Q18 肥満した子どもは将来どうなるのでしょうか？

#### 第5章：子どもの肥満治療

Q19 子どもの肥満症に対する食事療法はどのように行いますか？

Q20 子どもの肥満症に対する運動療法はどのように行いますか？

Q21 子どもの肥満症に対する認知行動療法はどのように行いますか？

Q22 疾患を持った子の治療後の肥満(視床下部性肥満)はどうしますか？

#### 第6章：子どもの肥満症の予防

Q23 子どもの肥満症予防のための学校医の役割は何ですか？

Q24 子どもの肥満予防のために栄養教諭や学校栄養職員ができることは何ですか？

Q25 学校現場で子どもの肥満症を簡単に見つけ出す方法はありますか？

Q26 子どもの肥満予防・治療のために家庭でできることはありますか？

### あとがき

## 緒 言

子どもの肥満症に関する健康問題は、今や発展途上の国も含めて世界中の国々で生活習慣病（成人期における心血管病やがん等の **Non Communicable Diseases** という概念）の源としても、また医療経済的な負担が大きいという点からも重要な課題となってきました。わが国の現状においても、子どもの肥満の出現率は全体として約 10%前後で推移しておりますが、最近の傾向として中高校生の思春期肥満から成人肥満への移行が多くなり、2 型糖尿病や脂質異常症、高血圧の合併症だけでなくメタボリックシンドロームを伴う例も増えてきております。子どもの肥満は、一般的に、幼児期から始まり、思春期にはその程度も最も高度になり難治となる傾向にあります。それ故、できる限り人生の早期に、特に学童期までに強力に予防するか治しておくことが望ましいのです。そこで、保育所から学校現場における多職種の方々に、どのようにして子どもの肥満に対応していただくことができるかを明確にすることが重要な課題となります。勿論、肥満の子どもを持つそれぞれの家庭と学校との協調の橋渡しとしての役割も担っていただくことも必要となります。このような見地から、日本小児保健協会の学校保健委員会では、子どもの肥満症への対応について、多職種の方々になじみやすい Q&A 形式でわかりやすく解説し、日本小児保健協会のホームページにアップロードしました。わが国の子どもたちの健やかな成長のために、どうか、皆様方の実践的活動のお役に立てていただきたいと思います。

日本小児保健協会前会長 岡田知雄  
平成 29 年 9 月 12 日

Q1：日本人の子どもの肥満の現状はどうですか？

鳥取大学医学部保健学科 花木啓一

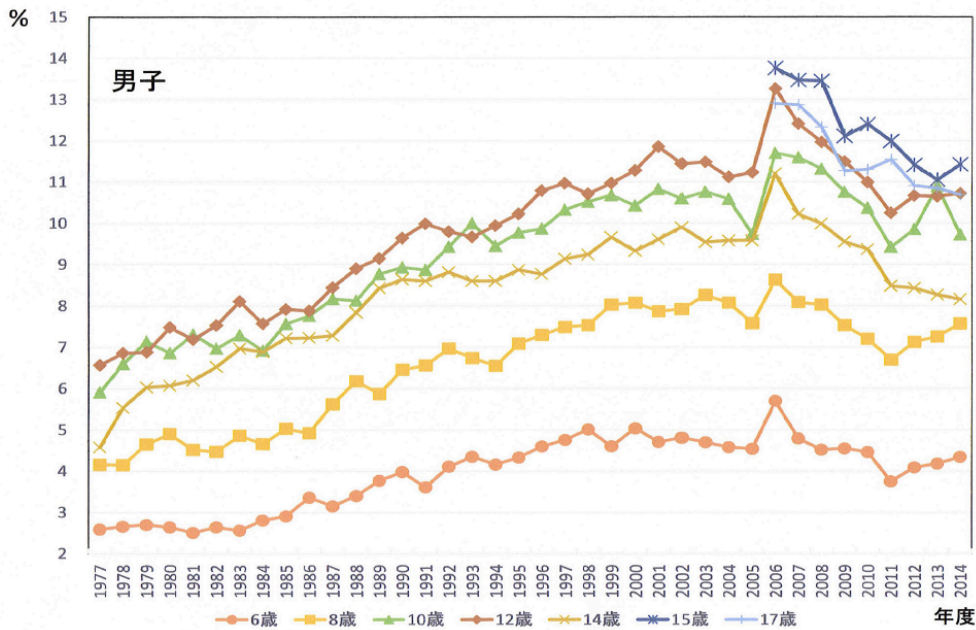
A1：

文部科学省学校保健統計調査によれば、小児の肥満の頻度（肥満傾向児）は、1970年代から2000年頃までは、男女とも各年齢で増加しました(図)。1977年から2006年の変化は、男子6歳で2.6→5.7%、男子12歳で6.6→13.3%、女子6歳で2.7→5.0%、女子12歳で6.7→10.1%、と倍増しています。近年は、女子より男子の肥満頻度が高くなっています。この時期は、日本は高度成長期を経て、欧米化した食生活や、運動量の減少が子どもにまで一般化した時期にあたります。

一方、2006年以降には、肥満の頻度は、男女とも減少傾向にあり、2006年から2014年の変化は、男子6歳で5.7→4.4%、男子12歳で13.3→10.7%、女子6歳で5.0→4.2%、女子12歳で10.1→8.0%となっています。1970年から2000年代までは、肥満の頻度が約2～3倍に急激に増加して、「小児肥満の急増」として大きな社会問題になりましたが、その後、2002年の小児肥満症の診断基準策定、2005年の食育基本法制定、2007年の小児のメタボリックシンドローム診断基準の策定、日本食や食育の推奨など社会全体への啓発が進んできたことが、この肥満頻度の減少に関与しているとすれば喜ばしいことです。ただ、1970年の12歳の肥満頻度は約3～4%で、30年後の2000年に40歳代になった彼らは、その6～7倍の約20～25%が成人肥満となっています。前述したように2000年の12歳の肥満頻度はすでに10～13%なので、このままの傾向が続くと仮定すれば、今後の成人肥満の頻度の増加が懸念されるどころです。

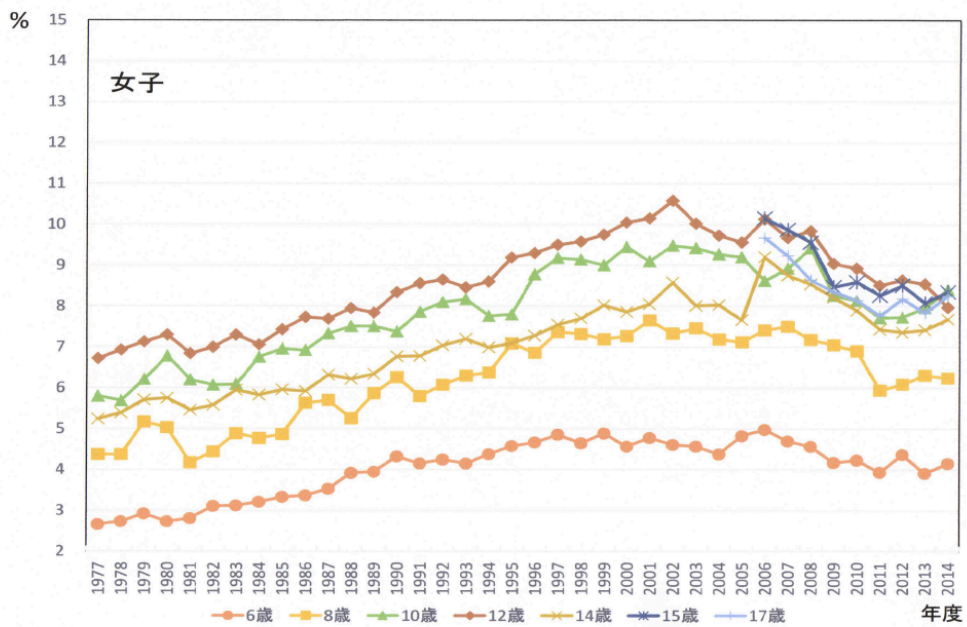
肥満の発症時期については、男子では、6歳頃から徐々に増加して、思春期前の11～12歳にもっとも多くなり、思春期へはいると一時的に肥満頻度は低下しますが、成人にかけて再び増加します。一方、女子では、6歳頃から徐々に増加して、思春期の11～12歳にもっとも多くなります。その後、肥満頻度は減少します。

前述のように、近年、肥満頻度は減少していますが、肥満の程度によって、この減少に差があることも知られています。東京都予防医学協会生活習慣病予防健診のデータによれば、肥満度+50%以上の小児肥満の頻度は、小学校4年生男子で約1%、女子で0.5%、中学校2年生男子で約2%程度、女子で1%であり、2007年から2013年にかけては大きな変化がないとされています。



出典：政府統計窓口、学校保健統計調査、年次統計のHP

Q1の図a 年度別肥満傾向児の出現率の推移(男児)



出典：政府統計窓口、学校保健統計調査、年次統計のHP

Q1の図b 年度別肥満傾向児の出現率の推移(女児)

## Q2：子どもの肥満がなぜ問題なのですか？

和洋女子大学保健センター 村田光範

A2：

現在の先進国に共通する健康問題は生活習慣病です。そしてわが国を含めて各国が競って研究した結果、図に示したように肥満が生活習慣病の源であることが分かったので。また、肥満の中でも内臓脂肪型肥満が生活習慣病と深い関係があることが分かりました。内臓脂肪型肥満が原因で生じる生活習慣病、具体的にはメタボリック・シンδροーム（以下、メタボ）や肥満症の問題はおとなも、子どももまったく同じです。

生活習慣病がもたらす心筋梗塞や脳梗塞といった重大な事態は、通常10年単位といった長い時間経過の結果として生じます。しかし、すでに子どものときから内臓脂肪型肥満が原因でメタボや肥満症になっていたら、これらの重大な事態は40代、50代といった若い年齢で生じることが予測されます。

これが単なる予測であるとはいえない事実があります。それは沖縄県で大きな問題になった「26ショック」です。沖縄県福祉保健部健康増進課と沖縄県衛生環境研究所が共同で平成17年10月に発表した「26ショック！沖縄県の平均寿命と死亡状況 ～平成16年度地域保健推進特別対策事業より～」によると、その調査の目的の中で「沖縄県では、平成7年3月に復帰後20年間の県民の死亡状況の実態についてとりまとめた「沖縄県における成人死亡の疫学調査」を刊行した。20年間にわたって男女ともに長寿を誇り、1995年には世界長寿宣言がなされた沖縄県であるが、若年層の死亡率が全国に比べて高いことが指摘され、“長寿県沖縄に黄信号”として注意を喚起してきた。しかし、厚生労働省より公表された平成12年（2000年）の都道府県別平均寿命で、沖縄県男性の平均寿命が平成7年（1995年）の4位から26位と大きく順位を落とし、26ショックと呼ばれて各方面に大きな波紋を広げた。（後略）」と述べています。そして調査結果の要約として、平均寿命が短くなるのは「早世（65歳未満の死亡）」が原因の1つであるとして、「男性では、中略、40代、50代で心疾患と脳血管疾患、とくに急性心筋梗塞と脳出血が増加している。女性では、中略、がん以外では、脳出血、くも膜下出血、急性心筋梗塞などが多い。また、中略、50代以降の高年齢層で糖尿病による死亡が増え始めており、この増加も無視できない。早世を減らすためには、自殺、事故の予防対策、がん、急性心筋梗塞など生活習慣病による死亡を食い止めることが必要であり、若い世代の健診受診向上による早期発見と健診後のフォローが緊急の課題となる。」としています。

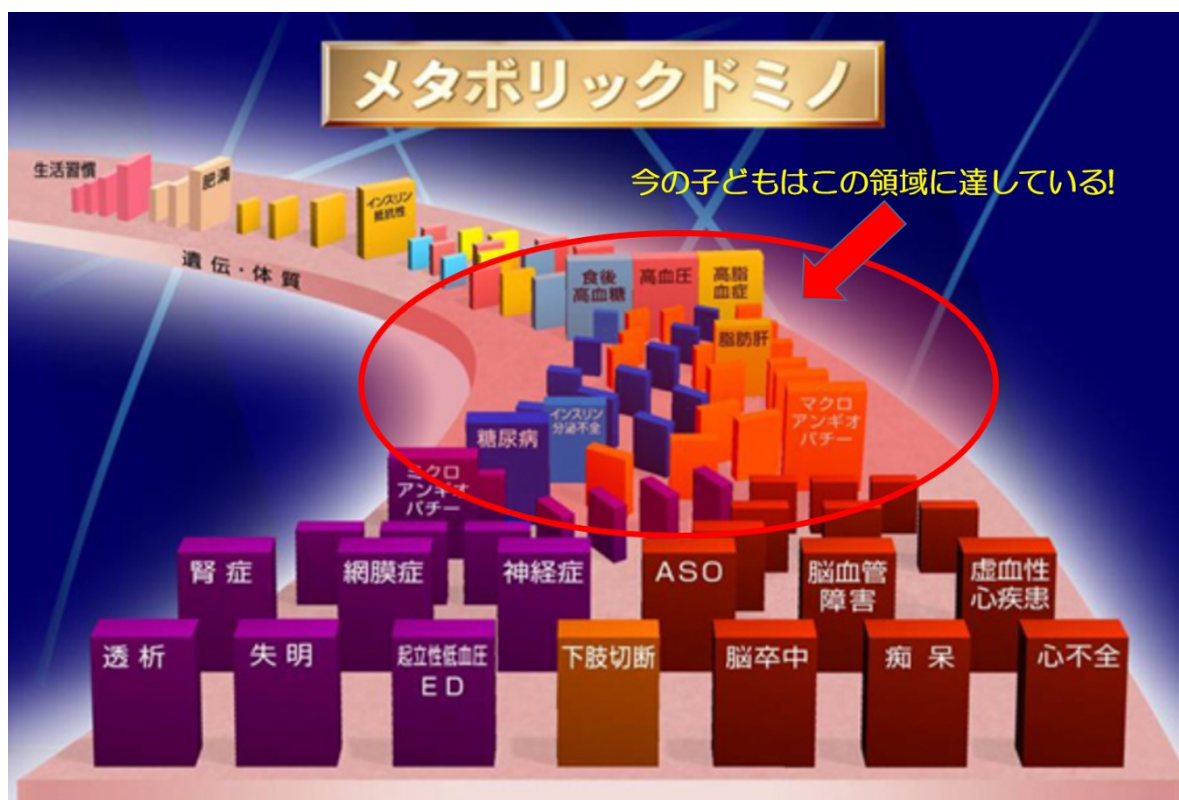
平均寿命が短くなるのは、若い世代の死亡率が高くなるためです。日本は世界でも一、二を争う平均寿命が長い国ですが、これは高齢者が長生きすることも一部は寄与していますが、新生児と乳幼児が死ななくなったことが大きく寄与しているのです。また、現在の高齢者の長生きには問題があって、健康寿命と平均寿命の差が開いてきているのです。沖縄県の事例や健康寿命と平均寿命野差が開いてくることを考えると、子どものときから肥満が原因でメタボや肥満症になる事態は絶対に避けなくてはならないことがよく理解できると思います。

子どもで問題になる肥満は2～3歳ごろから始まる進行性肥満ですが、現在のように歩かなくてもよい、食べ物はいくらでもある生活環境では肥満しやすい体質も加わって、肥満の一次予防は現実としてはむづかしといわざるを得ません。要は子どもを絶対に肥満させないといってもできないので、子どもの肥満が健康障害につながらない、いいかえれば、肥満している子どもがメタボや肥満症にならないように適切な指導・支援をすることが重要なのです。

乳児が6ヶ月から7か月になるまでに10kgからときに15kgなることがあります。この場合に一度は専門医と相談する必要がありますが、ほとんどが乳児良性肥満で、1歳になるころには体重の増加が安定してきます。結論として乳児の肥満は病気が原因でなければ、経過をみてよいのです。

それと忘れてはいけないことは、子どもの肥満が原因で生じる心の問題です。肥満が原因でいじめの対象になることもあります。思春期の子どもを含めて女性ばかりではなく、一部の男性にも広がるやせの原因としての「肥満恐怖症」などは社会全体が考えないと解決しません。

最後に、人間が肥満する一義的な理由は体内のエネルギー備蓄です。このことも考えて、子どもの肥満に対して暖かい、そして適切な指導・支援をしてください。



慶應義塾大学内科学教室 腎臓内分泌代謝内科原図（一部改変）

## Q2の図 様々な生活習慣病とメタボリックドミノ

### Q3：子どもの肥満はどのように判定するのですか？

和洋女子大学健康管理室 村田光範

A3：

乳児期、幼児期、学童期、思春期の各成長期では身長や体重の成長速度が異なるので、子どもの肥満を判定するには成長期ごとにその判定方法を検討する必要があります。このことを前提にして、まず肥満とは何かについて考えてみましょう。

肥満とは「体脂肪が異常に溜まった状態」です。現在、肥満判定法として一般に使われているのは、実測した身長と体重の値を基に一定の計算式から求めた体格指数です。この体格指数が体脂肪量の判定に結びつく理由は以下の通りです。

第一は、適正な体重は身長が高いと重く、身長が低いと軽いので体格指数の計算には身長の要素を入れておくことです。第二は、体重は体脂肪重量と除体脂肪重量に分けることができます。身長に対する体脂肪重量の割合は大きく増減しますが、身長に対する除体脂肪重量の割合は筋肉と骨格の重さが僅かに増減することはあっても大勢に大きな変化はないと考えてよいのです。そうすると適正な体重を大きく上廻った体重の大部分は体脂肪重量が増えたといえるので、これは肥満だといえるのです。

体格指数の問題点は除体脂肪重量が大きく増加した状態でも体脂肪重量が大きく増加したと判断されることです。しかし、ボディビルをすとか、ラグビーや重量挙げの選手などは別として、一般の人、ことに子どもで除体脂肪重量が大きく増加することはまずないので、体格指数を肥満判定に用いることができるのです。

従来、体格指数には数多くのものでありましたが、現在では BMI と肥満度{(実測体重－標準体重)/標準体重×100(%)}の2つが使われています。おとなでは BMI が標準的な体格指数になっています。

子どもの体格指数としての BMI は各成長期の身長と体重の成長速度が異なることが大きな理由で、おとなのように BMI を標準的な体格指数とすることができないのです。海外では Cole らの報告以来、子どもの体格指数として BMI が用いられていますが、BMI について一定の数値をおとなのように体格判定の基準値として用いるのは正しくありません。Cole らが発表した同じ雑誌に Kinra が Cole らの論文に対して、とくに思春期の子どもの BMI 基準値について「子どもを小さなおとなとみなす古くからの間違った前提 (the time immemorial misassumption) に基づいてでっち上げた (fudge) ものだ。」として痛烈に批判した意見を発表しています。筆者も同じ意見を前々から述べていますが、Kinra の意見はまったく正しいのです。思春期に相当する今の小・中学生に対しては BMI を基準にして肥満の判定はできないと考えてください。

結論として以下に成長期別の肥満判定について説明します。この子どもの年齢区分別の体格判定基準については、厚生労働省の平成 25 年 9 月 3 日付通知「特定給食施設における栄養管理に関する指導・助言について」を参考にしています。なお、この通知では 3 歳未満の子どもの体格判定には触れていないので、3 歳未満の体格判定と図に示した全年齢を通して行う身長・体重成長曲線を用いた肥満の判定は筆者独自の意見です。

#### 1. 0～3 歳未満

図に示したように、身長・体重成長曲線(以下、単に成長曲線)を用いて判定します。BMI も有用ですが、月齢による基準値の変動が大きいため、実用的ではありません。

#### 2. 3 歳以上 6 歳未満



平成 12 年度乳幼児身体発育調査報告書に記載されている幼児身長体重曲線に基づき肥満度で判定します。平成 22 年度乳幼児身体発育調査報告書に記載されている幼児身長体重曲線と平成 12 年度のものとの使い分けと判定基準については先に紹介した厚労省通達を参照してください。

### 3. 6 歳以上 18 歳未満

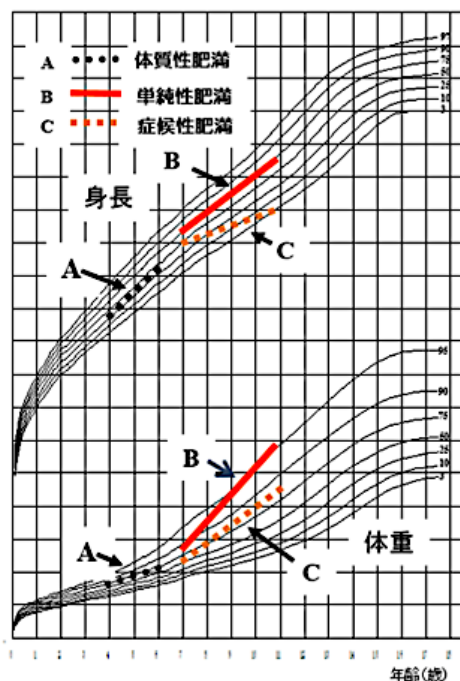
性別・年齢別・身長別標準体重を用いてすでに説明した計算式を用いて肥満度で判定します。性別・年齢別・身長別標準体重の計算と判定基準は平成 18 年度以降の学校保健統計調査報告書(文部科学省)、あるいは児童生徒等の学校健康診断マニュアル 平成 27 年度改訂(日本学校保健会)を参照してください。ただし、高校 3 年生は 17 歳と 18 歳が混在しているため、学校保健ではすべて 17 歳に準じて扱ってよいと考えています。

### 4. 18 歳以上

BMI を用います。判定基準はおとなと同じです。

### 5. 成長曲線に基づく肥満判定

平成 28 年度から学校健康診断に成長曲線を積極的に活用して児童生徒の健康管理が行われるようになりました。成長曲線は子どもの身長と体重の成長特性を示すものです。すべての年齢において体格指数に加えて、図に示したように成長曲線に基づき肥満判定をすることは極めて重要なことです。



身長・体重成長曲線に基づいて肥満の診断とその病態分類ができる。

A型肥満は身長と体重がそれぞれの基準線に沿って伸び、そして増えているが、身長に対して体重が重いので肥満と判定される。これは体質性肥満と考えて経過を見てよい。

B型肥満は身長の伸びは、基準線に対してやや上向きになることがあるが、ほぼ正常範囲内であるのに対して、体重は基準線に対して大きく上向きの増加を示すもので、単純性肥満（原発性肥満）である。

C型肥満は身長が基準線に対して下向きの伸びを示すのに対して、体重は増加するもので、病気が原因である症候性肥満（二次性肥満）である。

Q3の図 身長・体重成長曲線に基づく肥満の判定と病態分類

#### Q4. 子どもの肥満・肥満症・メタボリックシンドロームの違いは何ですか？

東京家政学院大学 現代生活学部健康栄養学科 原 光彦

A4 :

ここでは、小児肥満症診療ガイドライン 2017 や小児期メタボリックシンドローム (metabolic syndrome: MetS) の診断基準の適用年齢となっている、6 歳以上 18 歳未満の小児や若年者について説明します。

##### 1. こどもの肥満とは

肥満とは、体に過剰な脂肪が蓄積している状態であり、小児肥満症診療ガイドライン 2017 では、“肥満度が+20%以上かつ有意に体脂肪率が増加した状態”と定義されています。体脂肪率の推定法には、皮下脂肪の厚さを測定する方法（皮脂厚法）や、体に無害な微細な電流を通電する方法（生体インピーダンス法 BI 法）、周波数の異なる X 線の吸収率の違いから推定する方法（二重エネルギー X 線吸収法：DXA 法）など様々な方法があります。DXA 法が最も精度が高いのですが、一部の医療機関や研究機関にしか普及していないため、小児肥満症診療ガイドライン 2017 では、測定法を問わず、男児の場合は 25%以上、女児は 11 歳未満であれば 30%以上、11 歳以上なら 35%以上の場合に有意に体脂肪率が増加した状態としています。

##### 2. 小児肥満症とは

肥満症とは、“リスクとしての肥満”の概念を一步進めた、“疾病としての肥満”のことであり、“肥満に起因ないし関連する健康障害（医学的異常）を合併するか、その合併が予測される場合で、医学的に肥満を軽減する必要がある状態をいい、疾患単位として取り扱う”と定義されています。この定義の中で“その合併が予測される場合”とは、具体的には内臓脂肪型肥満を指します。内臓脂肪型肥満診断のゴールドスタンダードは腹部 CT 検査であり、臍の高さのスライスで内臓脂肪面積が  $60\text{cm}^2$  以上の場合に内臓脂肪型肥満と診断します。小児肥満症診療ガイドライン 2017 では肥満に伴う健康障害を、肥満治療を必要とする医学的異常を A 項目として：1) 高血圧、2) 睡眠時無呼吸症候群などの換気障害、3) 2 型糖尿病・耐糖能障害、4) 内臓脂肪蓄型肥満、5) 早期動脈硬化の 5 つ、肥満と関連が深い代謝異常を B 項目として、1) 非アルコール性脂肪性肝疾患、2) 高インスリン血症かつ/または黒色表皮症、3) 高 TC 血症かつ/または高 non HDL-C 血症、4) 高 TG 血症かつ/または低 HDL-C 血症、5) 高尿酸血症の 5 つ、参考項目として、1) 皮膚線条などの皮膚所見、2) 肥満に起因する運動器機能障害、3) 月経異常、4) 肥満に起因する不登校・いじめなど、5) 低出生体重児または高出生体重児と定めています。そして、A 項目を 1 つ以上有する者、肥満度が+50%以上で B 項目の 1 つ以上を満たす者、肥満度が+50%未満で B 項目の 2 つ以上を満たす者は小児肥満症と診断します。なお、参考項目は 2 つ以上あれば、B 項目 1 つと同等とします。

##### 3. 小児期メタボリックシンドロームとは

MetS とは、腹部肥満を必須項目として、脂質異常症、血圧高値、空腹時高血糖の 3 つの動脈硬化危険因子の内、2 つ以上が特定の個人に集積している状態をいいます。我が国では、2005 年に成人用の MetS 診断基準が策定されました。それを受けて、小児期 MetS 診断基準は 2007 年に作成されました。小児期 MetS 診断基準における腹部肥満の診断には、ウエスト周囲長または、腹囲身長比(waist to height ratio : WHtR)を用い、ウエスト周囲長が 80cm 以上（小学生では 75cm 以上）の場合か WHtR が 0.5 以上の時に腹部肥満ありとします。なお、WHtR とは腹囲 (cm) を身長 (cm) で除した腹部肥満の簡易で有用な指標です。脂質異常症の有無は、中性脂肪が 120mg/dl 以上かつ/または HDL-C が 40mg/dl 未満の場合にありとします。血圧高値については、収縮期血圧が 125mmHg

以上かつ/または拡張期血圧が 70mmHg 以上の場合に、空腹時高血糖は 100mg/dl 以上の場合にありとします。小児期 MetS の診断法は成人 MetS の診断法に準拠していますが、各動脈硬化危険因子の基準値は成人とは異なることに注意が必要です。尚、二次性肥満（症候性肥満）は原発性肥満（単純性肥満）とは管理法が異なるため別個に扱います。

MetS は、小児期から動脈硬化を進行させ、将来の心血管病や 2 型糖尿病発症の危険性が高いため、速やかに医学的介入が必要な肥満と考えられます。

## Q4の表. 肥満・肥満症・メタボリックシンドローム

---

**肥 満**：脂肪が体に過剰に蓄積した状態。

**肥満症**：肥満に起因した健康障害を合併するか、その合併が予測される場合（内臓脂肪型肥満）。

**メタボ**：**腹部**肥満に加え、血清脂質異常（中性脂肪高値、HDL-C低値）、血圧高値、空腹時血糖高値の3つの動脈硬化危険因子の内、2つ以上（肥満を含めると3つ以上）が特定の個人に集積している病態。

---

Q5：新しい子どもの肥満症診断基準の変更点はどこですか？

東京家政学院大学 現代生活学部健康栄養学科 原 光彦

A5:

### 1.肥満症診断基準の歴史

「肥満症」の概念や診断基準は、2000年に日本肥満学会から世界で初めて発表されたものであり、肥満を単なるリスクではなく、医学的管理が必要な疾病として捉えた点で画期的なものでした。これを受けて、小児科領域では、2002年に日本肥満学会の小児適正体格検討委員会が小児肥満症判定基準（以下旧基準と略）を作成しました。旧基準は、肥満度が+20%以上、かつ有意に体脂肪率が増加した状態を肥満とし、小児肥満症とは、5歳以上18歳未満の小児や若年者において「肥満に起因ないし関連する健康障害（医学的異常）を合併するか、その合併が予測される場合で、医学的に肥満を軽減する必要がある状態をいい、疾患単位として取り扱う。」と定義されました。旧基準では、肥満に伴う健康障害を、A項目（肥満治療を必要とする医学的異常）、B項目（肥満と関連が深い代謝異常）、参考項目（身体的因子や生活面の問題）の3つのカテゴリーに分け、肥満の程度と健康障害の有無や組み合わせで診断する方法と、各種の肥満に伴う健康障害を点数化して合計点数に基づいて診断する方法（スコアリングシステム）の2通りの診断法があり、これらの方法に不一致が生じた場合は、スコアリングシステムを優先する様に定められていました。その後、2005年には、日本人成人を対象としたメタボリックシンドローム（以下MetSと略）の診断基準が策定され、2007年には日本人小児用の小児期MetS診断基準も発表されました。また、2002年以降に小児高血圧や糖尿病の診断基準も改定され、小児肥満に関する研究も進歩してまいりました。この様な背景から、2017年に小児肥満症の診療ガイドラインが作成されました。（以下新診断基準と略）

### 2.小児肥満症診断基準改定のコンセプト

診断基準改定のコンセプトは、以下の通りです。①診断法を一元化する。②診断法の簡略化（非空腹時採血でも判定可能にする）。③2002年以降の小児肥満領域の研究成果を反映させる。④2002年以降に改定された小児の肥満合併症診断基準を反映させる。⑤成人の肥満症診断基準との整合性にも配慮する。

### 3.小児肥満症診断基準の変更点

- 1) 適用年齢：旧基準では5歳以上18歳未満であったが、6歳以上18歳未満に変更されました。変更理由は、5歳未満の幼児と6歳以上の学童では、肥満判定基準が異なることと、幼児と学童では肥満に対するアプローチ法が異なるためです。
- 2) 診断法：前述した様に、旧診断基準では2つの診断法がありましたが、スコアリングシステムを廃止し、肥満の程度と肥満に伴う健康障害を勘案して診断する方法に一本化しました。
- 3) 肥満に伴う健康障害：小児肥満研究の進歩を反映させるため、A項目に早期

動脈硬化を加えるとともに、高血圧、睡眠時無呼吸症候群、2型糖尿病・対等脳障害、内臓脂肪型肥満の診断基準をアップデートしました。

B項目については、旧診断基準で肝機能障害と表記されていたものを、非アルコール性脂肪性肝疾患（NAFLD）に変更しました。また、お互いに関連が強い健康障害をまとめ（高インスリン血症と黒色表皮症、高中性脂肪血症と低HDL-C血症）、非空腹時採血でも診断可能となる様に、脂質の評価項目に non HDL-C を加えました。更に、高尿酸血症の診断基準をアップデートしました。

参考項目は、旧診断基準では、肥満に起因する骨折・関節障害と体育の授業に障害となる走力・跳躍力低下の2つに分かれていたものを、肥満に伴う運動器機能障害にまとめました。更に、近年肥満の発生要因として注目されている、development origin of health and disease : DOHaD の概念を反映させるために、低出生体重児または高出生体重児を加えました。（表）

（新基準の細則については、小児肥満症診療ガイドライン2017をご参照下さい）

#### 4. 診断基準改定の影響

旧診断基準は、小児生活習慣病予防健診の際に用いられてきたため、診断基準の改定によって、要指導・要受診者の抽出率が大きく異なれば、予防医学上の問題となることが懸念されます。しかし、我々の検討によれば、診断基準を変更すると、高血圧者の減少、腹部肥満陽性者は増加、脂質異常陽性者は不変であり、結局小児肥満症検出率には有意差はないことがわかりました。

#### 5. まとめ

小児肥満症や小児期 MetS は、介入や治療が必要な肥満です。新しい小児肥満症診断基準は、旧診断基準よりも日常臨床や学校現場で適用しやすい様に工夫されています。

Q5の表 小児肥満症判定/診断基準の新旧比較

	小児肥満症判定基準2002年版	小児肥満症診療ガイドライン2017
肥満の定義	肥満度が $\geq 20\%$ 以上、かつ有意に体脂肪率が増加した状態 (有意な体脂肪率の増加とは、男児:年齢を問わず $25\%$ 以上 女児:11歳未満は $30\%$ 以上、11歳以上は $35\%$ 以上)	
肥満症の定義	肥満に起因ないし関連する健康障害(医学的異常)を合併するか、その合併が予測される場合で、医学的に肥満を軽減する必要がある状態をいい、疾患単位として取り扱う	
適用年齢	5歳から18歳未満	6歳から18歳未満
	スコアリングシステムあり	スコアリングシステム廃止
肥満症診断	A項目: 肥満治療を必要とする医学的異常 B項目: 肥満と関連が深い代謝異常 参考項目: 身体的因子や生活面の問題 (1) A項目を1つ以上有するもの (2) 肥満度が $\geq 50\%$ 以上でB項目の1つ以上を満たすもの (3) 肥満度が $\geq 50\%$ 未満でB項目の2つ以上を満たすものを小児肥満症と診断する(参考項目は2つ以上あれば、B項目1つと同等)	
診断基準に含まれる肥満に伴う健康障害	<b>A項目:</b> 1) 高血圧 2) 睡眠時無呼吸症候群など換気障害 3) 2型糖尿病・耐糖能障害 4) 内臓脂肪型肥満  <b>B項目:</b> 1) 肝機能障害 2) 高インスリン血症 3) 高TC血症 4) 高TG血症 5) 低HDL-C血症 6) 黒色表皮症 7) 高尿酸血症  <b>参考項目</b> 1) 皮膚線条などの皮膚所見 2) 肥満に起因する骨折・関節障害 3) 月経異常 4) 走力・跳躍力低下 5) 肥満に起因する不登校・いじめなど	<b>A項目:</b> 1) 高血圧 2) 睡眠時無呼吸症候群など換気障害 3) 2型糖尿病・耐糖能障害 4) 内臓脂肪型肥満 5) 早期動脈硬化  <b>B項目:</b> 1) 非アルコール性脂肪性肝疾患(NAFLD) 2) 高インスリン血症 かつ/または 黒色表皮症 3) 高TC血症 かつ/または 高non HDL-C血症 4) 高TG血症 かつ/または 低HDL-C血症 5) 高尿酸血症  <b>参考項目</b> 1) 皮膚線条などの皮膚所見 2) 肥満に起因する運動器機能障害 3) 月経異常 4) 肥満に起因する不登校、いじめなど 5) 低出生体重児または高出生体重児

Q6：子どもの高血圧の判定基準と正しい血圧の測定方法を教えてください

埼玉医科大学小児科 菊池 透

A6：

### 1. 子どもの血圧測定法

①精度検定された水銀血圧計、アネロイド血圧計による聴診法で測定します。あるいは、精度検定された電子血圧計の使用も可能です。年少児では、電子血圧計を使用する方が、手技も楽であり、測定者間の誤差も少なく実的です。②年齢に関わらず、右上腕周囲長を測定し、上腕周囲長の40%以上の幅のカフを使用します。肥満小児では、年齢でカフ幅を決めると、適切なカフよりも小さいカフで測定することがあるので、注意が必要です。小児でも上腕周囲長34 cm以上では、成人用大型カフを使用します。カフの幅が上腕長より長く、肘関節を超える場合は、血圧測定できません。③静かで適当な温度の環境で、背もたれつき椅子に脚を組まずに座って数分間の安静後に、会話をかわさずに測定します。測定前にカフェイン摂取をしないようにします。④右上腕部を露出した状態でカフを巻きます。薄手のシャツでは、その上から巻きます。厚手のシャツや上着の上からカフを巻いてはいけません。また、厚手のシャツをたくしあげて、上腕部を圧迫した状態でカフを巻いてはいけません。⑤自動血圧計の場合、カフは、センサー部分が、肘関節内側の近位部、脈拍の触れる部位の上になるように巻きます。⑥カフ位置は心臓の高さに維持します。手掌を上に向けて、前腕を回外した状態で、急速にカフを加圧します。⑦聴診法では、コロトコフ第I相を収縮期血圧、第V相を拡張期血圧とします。⑧1~2分の間隔をあけて3回以上連続して測定し、脈拍（電子血圧計の場合）も含め、測定値はすべて記録します。⑨1回目の測定値は2回目以降より明らかに高値である場合が多いので、採用すべきではありません。理想的には、安定した値（測定値の差が5mmHg未満）の2回の平均値を血圧値とします。ただし、安定した値を見極めることは、困難なことが多いので、3回測定した場合は、3回目の値、最も低い値、2回目と3回目の平均値のどれかを採用します。どの測定値が優れているかは、未だに議論があります。⑩高血圧の診断は、少なくとも2回以上の異なる機会における血圧値に基づいて行います。初診時には、左右上腕の血圧測定を行い、左右差がないことを確認します。

### 2. 子どもの高血圧の判定基準

この判定基準では健常小児の95パーセンタイル値に相当する血圧を高血圧と設定しています。収縮期血圧あるいは拡張期血圧が高血圧基準値以上の場合、小児肥満の合併症として高血圧ありと判定します。また、高血圧の病因からは、本態性高血圧に分類されます。参考までに、小児のメタボリックシンドロームの診断基準の血圧高値の基準値も記載しました。これは、小学校高学年の90パーセンタイル値に相当する血圧値です。肥満小児では正常体格児に比し、高血圧の頻度が増加します。そして、肥満小児の中でも、肥満度が高い程、高血圧の頻度も増加します。

Q6の表 子どもの高血圧および血圧高値基準値				
	収縮期血圧 (mmHg)		拡張期血圧 (mmHg)	
	高血圧	血圧高値	高血圧	血圧高値
	小児肥満症診療ガイドライン2017 高血圧治療ガイドライン2014	小児期メタボリック シンドローム診断基準	小児肥満症診療ガイドライン2017 高血圧治療ガイドライン2014	小児期メタボリック シンドローム診断基準
幼児	120	---	70	---
小学校 低学年	130	125	80	70
高学年	135		80	
中学校 男子	140		85	
女子	135		80	
高等学校	140	---	85	---

Q7：肥満に伴う睡眠時無呼吸症候群について教えてください

わかくさこどもクリニック 岩田富士彦

A7：

睡眠時無呼吸には、無呼吸中に呼吸努力を伴い、通常いびきが存在する閉塞性睡眠時無呼吸と、呼吸努力を伴わない中枢性睡眠時無呼吸があります。肥満に伴って起こるものは、おもに閉塞性睡眠時無呼吸です。成人では、肥満の程度が強いほど閉塞性睡眠時無呼吸の合併が増加し、重症化することが知られています。

小児の場合、閉塞性睡眠時無呼吸の原因の多くはアデノイドや口蓋扁桃肥大によるもので、4～6歳の幼児に多く認められます。一方、肥満が関与する例は年長になるほど増加します。そして、成人での最大の要因は肥満と高齢です。2012年、米国の小児閉塞性睡眠時無呼吸症候群ガイドライン（改訂版）では、出現頻度は1.2%～5.7%とされています。わが国には、限られた報告しかありませんが、2014年、6～8歳の小学生での調査では3.5%でした。Prader-Willi症候群、Down症候群、軟骨無形成症などの先天性疾患では、肥満に伴う閉塞性睡眠時無呼吸症候群がさらに高率に認められます。

小児の閉塞性睡眠時無呼吸症候群の診断は睡眠ポリグラフ検査を用いるのが原則で、睡眠中のビデオ撮影、いびきの音声録音、パルスオキシメータによる酸素飽和度低下などの記録も参考とします。小児睡眠障害国際分類（ICSD-2）による閉塞性睡眠時無呼吸症候群の診断基準（表1）では、無呼吸低呼吸指数（AHI）、すなわち、睡眠ポリグラフ検査での1時間あたりの呼吸イベント数（少なくとも呼吸2周期分持続する無呼吸や低呼吸の数）が1以上あり、睡眠中のいびきや無呼吸についての養育者からの報告、睡眠中の無呼吸や低呼吸に随伴した症状や徴候などの基準によって診断されます。したがって、養育者が小児の睡眠中のいびき、努力性呼吸、無呼吸に気づき、表1、B項目に示す症状が一つ以上あれば、閉塞性睡眠時無呼吸症候群である可能性が高くなります。

睡眠時無呼吸は、成人において、二次性高血圧の原因の一つと考えられています。小児においても、肥満とは独立して睡眠時無呼吸が血圧の上昇をもたらすと報告されています。また、インスリン抵抗性、脂質代謝、メタボリックシンドロームとの関連性も示唆されています。さらに、成人と異なり、小児の場合は学力低下、多動、攻撃的行動など、学習や行動面での問題が生じやすく、発達に影響を及ぼす場合があります。

治療は、睡眠時無呼吸の原因に応じて選択されます。アデノイドや口蓋扁桃肥大による場合は、アデノイド切除術、扁桃摘出術で高い効果が得られます。しかし、重症例や肥満を伴う場合は、手術の効果が低いことが知られています。したがって、肥満に伴う睡眠時無呼吸の場合には減量が励行されるべき治療法です。成人の場合、10～20kg程度の減量によってAHIが低下することが報告されています。しかし、睡眠時無呼吸を伴う肥満小児が、短期間に十分な減量を達成し、それを維持することはかなり困難です。そこで、中等症から重症の閉塞性無呼吸症候群に対して持続気道陽圧呼吸（CPAP）治療が行われることがあります。CPAPとは、鼻に装着したマスクから空気を送り込み、ある一定の圧力を気道に



かける方法です。これによって、吸気時に胸腔内圧が陰性になる際の気道狭窄や閉塞を防ぐことができます。しかし、マスクを装着したままでの入眠をいやがり、継続が困難な場合もあります。

肥満小児に伴う閉塞性睡眠時無呼吸症候群は、顔面や鼻腔の構造、アデノイドや口蓋扁桃肥大、そして肥満などが複合的に関与して発症すると考えられています。小児科医は、耳鼻咽喉科医、栄養士と連携しながら、個々の症状や兆候に応じた対応が必要です。

## Q7の表 小児の睡眠時無呼吸症候群の診断基準 (ICSD-2)

- |   |
|---|
| <p>A. 養育者が、小児の睡眠中のいびき、努力性あるいは閉塞性の呼吸障害、またはその両方を報告する。</p> <p>B. 小児の養育者が、次のうち少なくとも一つを報告する。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>i. 吸気中の胸郭の内方への奇異性運動</li><li>ii. 体動を伴った覚醒</li><li>iii. 発汗</li><li>iv. 睡眠中の首の過伸展</li><li>v. 日中の過度の眠気、多動、または攻撃的行動</li><li>vi. 成長の遅延</li><li>vii. 朝の頭痛</li><li>viii. 続発性の夜尿</li></ul> <p>C. 睡眠ポリグラフ検査記録で1時間あたり1回以上の呼吸イベント（少なくとも呼吸2周期分持続する無呼吸や低呼吸）が確認される。</p> <p>D. 睡眠ポリグラフ検査でiかiiが確認される。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>i. 以下のうち少なくとも一つ以上が観察される。<ul style="list-style-type: none"><li>a. 呼吸努力の増加に伴った睡眠からの頻回の覚醒</li><li>b. 無呼吸エピソードに伴った動脈血酸素飽和度の低下</li><li>c. 睡眠中の高二酸化炭素血症</li><li>d. 著しい食道内圧の陰圧増大変動</li></ul></li><li>ii. 睡眠中の高二酸化炭素血症、酸素飽和度の低下、または両者に、いびき、吸気中の胸郭内方への奇異性運動、または以下の少なくとも一つ以上が随伴する。<ul style="list-style-type: none"><li>a. 睡眠からの頻回の覚醒</li><li>b. 著しい食道内圧の陰圧増大変動</li><li>c. 障害が、現在知られている他の睡眠障害、身体疾患や神経疾患、服薬、または物質使用障害で説明できない。</li></ul></li></ul> <p>E. 障害が、現在知られている他の睡眠障害、身体疾患や神経疾患、服薬、または物質使用障害で説明できない。</p> |
|---|

## Q8：子どもの2型糖尿病・耐糖能障害について教えてください

東京女子医科大学東医療センター小児科 杉原茂孝

A8：

1. 糖尿病や耐糖能障害とは、血糖値（血中のブドウ糖濃度）が正常な状態ではなく異常に高く（高血糖）なった状態を指します。

2. 血糖値の調節にインスリンが重要です。

食事からとった栄養は、胃や腸で消化されて吸収され、主に肝臓で代謝されて一部はグリコーゲンとして蓄えられ、一部はブドウ糖となって血液の中に放出されます。

血糖値とは、血液内のブドウ糖の濃度のことです。健常なヒトの場合、空腹時の血糖値はおおよそ 80~100mg/dl であり、食後は若干高い値（~140mg/dl）を示しますが、常に狭い範囲に調節維持されています。ブドウ糖は筋や脂肪組織に取り込まれエネルギーとして使われます。脳・中枢神経系にも取り込まれエネルギーとして使われます。食事摂取後には、膵臓からインスリンというホルモンの分泌が亢進します。そのインスリンの作用により肝で糖が取り込まれ、肝からのブドウ糖の放出が低下します。肝を通り抜けたブドウ糖により血糖値が上昇しますが、インスリンによって筋・脂肪組織での糖取り込みが増加して、血糖値が正常値に保たれます。

3. 糖尿病は、インスリンというホルモンの量、および作用不足に基づく慢性の高血糖を主な特徴とする病気です。糖尿病は、1型、2型、その他の遺伝子異常によるもの、などに分類され、その病因も様々です。肥満に伴うのは2型糖尿病です。

肥満によってインスリン抵抗性（インスリンの感受性の低下）が引き起こされます。特に内臓脂肪が増加すると脂肪細胞から分泌される腫瘍壊死因子（tumor necrosis factor- $\alpha$ : TNF- $\alpha$ ）が増加し、アディポネクチンが低下して、インスリン抵抗性が引き起こされることがわかっています。また、肝臓や筋肉などへの脂肪の蓄積（異所性脂肪）によってもインスリンの効きが悪くなり血糖値が上昇します。思春期には性ホルモンや成長ホルモンなどの影響でインスリン抵抗性が高まります。さらに膵からのインスリン分泌が低下すると2型糖尿病が発症すると考えられています（図）。

4. 2型糖尿病・耐糖能障害を診断するには、血糖値やHbA1c値の測定が重要です。

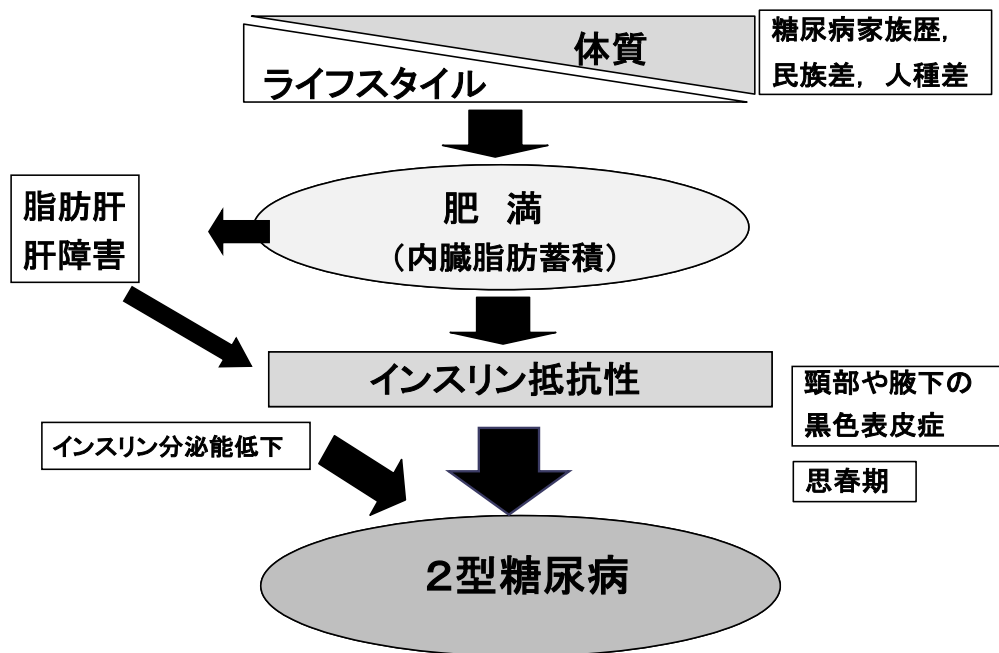
糖代謝異常の判定は、空腹時血糖値、経口ブドウ糖負荷試験（oral glucose tolerance test : OGTT）2時間値、随時血糖値、およびHbA1c値により、糖尿病型、正常型、境界型に区分して行います。小児の場合、OGTTの糖負荷量は1.75g/kg体重（最大75g）を基準とします。糖尿病型は、空腹時血糖 $\geq$ 126mg/dl、ないし2時間値 $\geq$ 200mg/dlのいずれかを満たすもの。正常型は、空腹時血糖 $<$

110mg/dl および 2 時間値 < 140mg/dl の両者を満たすもの。境界型は、正常型にも糖尿病型にも属さないものです。

空腹時血糖異常 (impaired fasting glucose: IFG) は、空腹時血糖値  $\geq 110$  mg/dl および < 126 mg/dl を示します。耐糖能異常 (impaired glucose tolerance : IGT) は、OGTT2 時間値  $\geq 140$ mg/dl および < 200mg/dl で、空腹時血糖値 < 126 mg/dl の群を示します。

5. 糖尿病は慢性の合併症が怖い病気です。

高血糖などの代謝異常が長く続けば、糖尿病特有の合併症 (網膜症、腎症、神経障害) が出現します。また、糖尿病は動脈硬化症を促進し、心筋梗塞、脳卒中などの原因ともなります。従って、予防がとても大切です。



Q8の図. 肥満を伴う2型糖尿病の病態とその危険因子

Q9：子どもの内臓脂肪型肥満はどの様にして判定するのですか？

岡田知雄 神奈川工科大学応用バイオ科学部栄養生命科学科

A9：

子どもの肥満においても、成人と同じように内臓脂肪蓄積を示す事例がみられます。これを内臓脂肪型肥満といいます。内臓脂肪蓄積の状態では、脂肪細胞から各種のアディポカインが分泌され耐糖能異常や動脈硬化を促進する病態としてメタボリックシンドロームが注目されています。子どもの肥満のうち 10～20%にメタボリックシンドロームが存在するとみられています。メタボリックシンドロームについて詳しくは第2章 Q4 をご覧下さい。

では、どのようにして内臓脂肪蓄積を知ることができるかですが、子どもでも腹部 CT 検査にて内臓脂肪面積を測定し、臍の高さの断面で  $60\text{cm}^2$  以上なら内臓脂肪型肥満と判定します。高血圧、脂質異常や耐糖能異常などの危険因子との相関関係、および内臓脂肪面積とウエスト周囲長との相関についての研究結果から、ウエスト周囲長を測定することが勧められており、基準値が設けられています。ウエスト周囲径は、立位にてお臍の周りを巻き尺で測ることでわかります(図)。小学生でウエスト周囲長が  $75\text{cm}$  を超えるとき、中学生～15 歳では  $80\text{cm}$  を超えるときに、内臓脂肪型肥満と診断されます。どのようにして内臓脂肪蓄積が生じるのかというと、その機序は必ずしも明らかではありませんが、子どもでも高度肥満や全く運動習慣の無い場合に多く見受けられます。

子どもの肥満のなかでも内臓脂肪型肥満は、特に危険因子を伴いやすく、メタボリックシンドロームの前提として重視されます。

内臓脂肪蓄積を改善するには、通常の肥満を治すことと変わりありませんが、特に有酸素運動に著明に反応することが知られており、身体活動を活発化することは重要です。

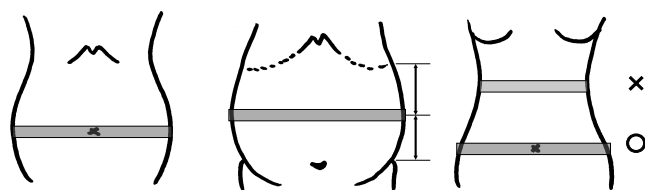
学校などで子どもの肥満をケアする立場にある人は、ウエスト周囲長の基準値を超える事例に遭遇したならば、上に述べた危険因子を伴う可能性を考慮して校医や、肥満症専門医に相談されると健康障害の早期対応として良いかと存じます。

#### 姿勢・呼吸

- 1) 両足をそろえて立たせる
- 2) お腹の力をぬかせる
- 3) 息をかるくはいた時に計測する

#### 測定時の注意点

- 1) 伸びない布製メジャーを使い、 $0.1\text{cm}$ 単位で測定する
- 2) 前後が水平になるようにする
- 3) メジャーがくい込まないようにする
- 4) 食事の影響を避けるため空腹時に測定する



臍の高さで測定する

お腹が垂れて臍が正常の位置にない場合:  
肋骨弓下縁と前腸骨稜上縁の midpoint で測定する

女性の場合も  
臍の高さで測定する

#### Q9の図. ウエスト周囲長の測定法と測定時の注意点

Q10：子どもの動脈硬化はどの様にして診断するのですか？

東京家政学院大学 現代生活学部健康栄養学科 原 光彦

A10:

肥満、特に内臓脂肪型肥満は、小児期から動脈硬化を促進させることが知られています。肥満小児にみられる動脈硬化によって、小児期に心筋梗塞や閉塞性動脈硬化症などの疾病が発症することは極めて稀なので、「早期動脈硬化」または「サブクリニカルな動脈硬化」と表現されることがあります。しかし、動脈硬化は加齢とともに進行し、肥満以外の古典的な動脈硬化の危険因子である高血圧や脂質異常症はトラッキングするため、子どもの頃に既に早期動脈硬化の所見がある者は、将来、動脈硬化性疾患（心筋梗塞や脳梗塞、閉塞性動脈硬化症など）を発症するリスクが極めて高くなり注意が必要です。

動脈硬化は、血管壁が硬くなる要素（スクレローシス）と血管壁が厚くなり粥腫が生じる（アテロシス）の2つの要素から構成され、一般に、アテロシスに先立ってスクレローシスが生じると考えられています。更に、最近の研究によって、動脈硬化の始まりは血管内皮機能障害であることが明らかになり、一部の施設では、日常臨床の中で血管内皮機能評価が行われております。一般に、成人における早期動脈硬化とは、動脈壁が厚くなりはじめた時点を指しますが、子どもの場合は、もっと早期の変化を適切に捉える必要があります。

子どもの動脈硬化診断法には、次の様なものがあります。

#### 1. 血管内皮機能検査

血流依存性血管拡張反応（flow mediated dilation: FMD）

前腕に血圧測定用の駆血帯を巻き、200mmHgで5分間駆血した後、駆血を解除し、その前後での上腕動脈血管径の変化を血管超音波で測定する方法です。正常な血管内皮細胞は、駆血解除によって血流量が急激に増加した際に、一酸化窒素(NO)を放出して血管径を拡張させますが、血管内皮機能障害があると、拡張能が低下して%FMDは低値となります。 $\%FMD = \{(\text{駆血解除後の最大血管径} - \text{ベースライン血管径}) / \text{ベースライン血管径}\} \times 100$  が 8.0 以下の場合には血管内皮機能障害の疑いありとします。

#### 2. 動脈壁の硬さ（スクレローシス）の評価

スクレローシスが進行すると動脈壁は硬くなります。動脈壁の硬さが増すことを「Stiffnessの亢進」と言います。動脈壁Stiffnessの評価法には、脈波伝導速度(pulse wave velocity: PWV)を用いる方法と、血管超音波を用いる方法があります。

##### 1) 脈波伝導速度（pulse wave velocity: PWV）

PWVは血管が硬いほど、血管壁が厚いほど、血管内径が細いほど、血液の粘性が低いほど早くなることが知られています。我が国では上腕足首PWV(brachial-ankle PWV: baPWV)が普及しており、思春期以降の児童生徒ではbaPWVが1200cm/sec以上の場合にStiffness亢進ありと判断します。なお、baPWVは血圧の絶対値の影響を受けるため、高血圧の児では結果の解釈に注意を要し

ます。

## 2) 血管超音波法

動脈内径の変化と上腕で測定した血圧値から算出する  $Stiffness \beta$  は、測定部位の動脈の硬化度を反映し、 $Stiffness \beta = \ln(\text{収縮期血圧}/\text{拡張期血圧}) / \{(\text{収縮期血管径} - \text{拡張期血管径}) / \text{拡張期血管径}\}$  で算出できます。学童の総頸動脈  $Stiffness \beta$  が 5.0 以上の場合には  $Stiffness$  の亢進ありとします。

## 3. 動脈壁の厚さ（アテロシス）の評価

血管超音波で計測した動脈の内中膜複合体厚(intima-media thickness: IMT)が最も汎用されています。成人では総頸動脈 IMT(cIMT)が 1.0mm 以上の場合は肥厚あり、1.1mm 以上の限局性隆起があればプラークとします。小児では、標準化された測定法は決まっていないものの、左右の総頸動脈の複数の計測値を平均し 0.55mm 以上なら肥厚ありと判断します。

早期動脈硬化の診断法には様々な種類があり、血管内皮機能検査や動脈壁  $Stiffness$  評価などは検査法としての歴史が浅く、成人でさえ十分なエビデンスが集積されていません。小児は更にエビデンスが乏しいのですが、小児期に極早期の動脈硬化を発見して、動脈硬化の進行を阻止する意義は極めて大きいと思われれます。最後に、各種早期動脈硬化診断法の小児への応用のしやすさについて比較した表を示します。日本人小児のリファレンスデータが報告されていることや、測定に特別な技術を要しない点から、baPWV が最も臨床応用しやすいと思われれます。

## Q10の表 小児に臨床応用可能な早期動脈硬化指標の比較

	血管超音波検査			脈波伝導速度
	% FMD	IMT	$Stiffness \beta$	baPWV
測定の難易度	×	△	△	○
再現性	×	○	○	○
披験者の負担	△	○	○	○
血圧の影響	○	○	○	×
費用	△	△	△	○
小児肥満に伴う動脈硬化の反映度	○	△	○	○
小児への応用	△	△	○	◎

×：問題あり、△：やや問題あり ○：問題なし ◎：推奨

Q11：子どもの肥満に伴う肝障害について教えてください

獨協医科大学名誉教授 有阪 治

A11：

肥満小児の20～25%に血液検査で肝機能異常が認められますが、その大部分が過栄養性の脂肪肝による肝障害が原因です。もともと肝臓はエネルギー源として中性脂肪を合成して肝細胞中に貯めています。脂肪が肝臓重量の5%以上（正常では2～4%）増加した場合を脂肪肝といいます。組織学的には肝小葉の1/3以上に脂肪滴が沈着している状態をもって脂肪肝と診断します。本来、肥満に伴う余剰な脂肪は体中の皮下組織に蓄積されますが、肝臓にまで蓄積されてしまった状態が脂肪肝です。肝臓は沈黙の臓器と称されるように、脂肪肝になってもほとんど自覚症状が出ません。しかし、このような脂肪肝の状態から、飲酒歴がなくても、肝硬変や肝細胞がんに行進する場合のあることが明らかになっています。

脂肪肝の原因となる飲酒（アルコール性肝障害）や、シトリン欠損症、ウイルス病、糖原病などの代謝性疾患、ウイルス性肝炎、薬剤使用など、様々な疾患や原因を除外したものを非アルコール性肝疾患（nonalcoholic fatty liver disease: NAFLD）と呼びます。NAFLDは、肝脂肪化のみで予後良好な単純性脂肪肝と、肝脂肪化に細胞浸潤・炎症・線維化を伴い、肝硬変や肝細胞がんの発症母地となる非アルコール性脂肪性肝炎（nonalcoholic steatohepatitis: NASH）を包括する疾患概念です(図)。肥満や過栄養によって生じた単純性脂肪肝からNASHへの進展には、脂肪化した肝細胞に酸化ストレスが加わるためと考えられていますが、腸内細菌叢の変化などが関与することも最近わかってきました。

本邦成人の20～30%がNAFLDに、2～3%がNASHに罹患しているとされ、小児においても肥満の増加に伴いNAFLDの有病率は約3%と推測されます。小児NAFLDの長期予後は明らかではありませんが、一部の患者がNASHへと進展し、さらに肝硬変による肝不全や肝細胞がんなどの致命的な状態に至ることが報告されています。このように小児のNAFLDは成人の肝疾患の最前線ともいえます。小児肥満の合併症としてのNAFLDは4～6歳から認められます。右上腹部痛や倦怠感を訴えることもあります。NAFLDでは肝機能異常以外に、中性脂肪高値、HDLコレステロール低値、血糖高値、血圧高値などのメタボリックシンドローム(MetS)と共通する心血管代謝危険因子をしばしば伴います。成人NAFLDの40～50%にMetSを合併するとされ、その理由は肝臓内の脂肪蓄積はMetSにおける内臓脂肪蓄積と同様に、インスリン抵抗性を増加させるからです。すなわちNAFLDとMetSは共通の病態を持っているといえます。

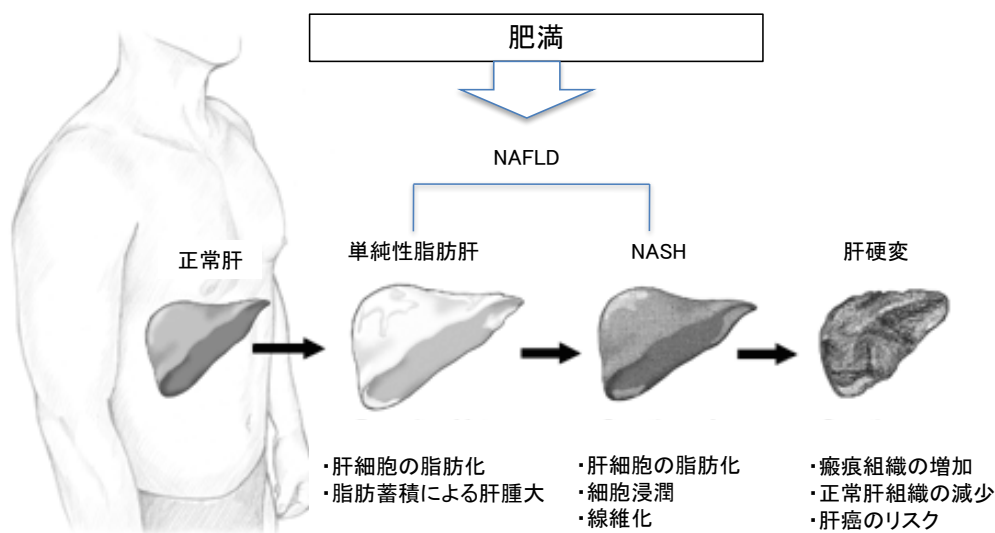
NAFLDの診断は、小児では肝機能検査のトランスアミナーゼであるALT（基準5～40IU/l）の上限値の2～4倍以下程度の上昇（ただし、ALTがASTより高値であること）でNAFLDの存在が予測されます。次に超音波検査で肝脂肪化による肝実質のエコーレベル増加（bright liver）を確認します。肝線維化の評価は、成

人では血液検査での線維化マーカーの測定やMRI検査によって行われます。腹部X線CTも診断に有用ですが、1回の検査で年間許容量の5倍（5ミリシーベルト（mSv））の放射線を被ばくするので、小児においてはNAFLDの診断目的のみでは実施しません。小児においても肝生検が必要な場合もあります。

NAFLDの治療は、肥満を是正して肝臓内の脂肪含有量を減少させるための食事療法と運動療法が基本であり、効果が認められない場合に薬物治療が考慮されます。

食事療法としては、低脂肪食（脂質エネルギー比率20～25%）、n-3系多価不飽和脂肪酸を多く含む食品（青魚など）、食後血糖値の上昇が小さい（グリセミック指数が低い）糖質、繊維質を多く含む食品を勧めます。果汁や清涼飲料水に含まれる果糖は肝脂肪化を促進するので摂取を控えます。運動は30～60分程度の有酸素運動を毎日行うことが効果的です。朝食は必ず摂り、スクリーン（テレビやゲーム）時間は1日2時間以内とし、睡眠時間を充分とるなどの生活リズムの適正化が肥満を軽減しNAFLDの改善につながります。

肝機能の改善が認められない場合、小児のNAFLD/NASHに対する薬物療法としては、抗酸化作用のあるビタミンEと、抗炎症作用のあるn-3系多価不飽和脂肪酸であるドコサヘキサエン酸（DHA）に有効性が認められています。それら以外の成人で有効とされる薬物療法は、小児への有効性はまだ確立されていません。



Q11の図 肥満により、正常肝からNAFLD、NASH、肝硬変にいたる過程



Q12：子どもの肥満に伴う脂質異常症について教えてください

神奈川工科大学応用バイオ科学部栄養生命科学科 岡田知雄

A12：

脂質異常症とは、血液中の動脈硬化惹起性のリポ蛋白の増加（いわゆる悪玉リポ蛋白）としてトリグリセリド（TG）や低比重リポ蛋白コレステロール（LDL コレステロール）などの増加した状態、および抗動脈硬化性リポ蛋白（いわゆる善玉リポ蛋白）の高比重リポ蛋白（HDL コレステロール）の低下した状態、さらに成人では特に著明となる異常リポ蛋白と見なせるレムナントリポ蛋白などの増加した状態をさします。これらの脂質異常の成因は、特に思春期以降盛んになるところの肥満の状態では、肝臓における内因性のリポ蛋白合成亢進や血中でのリポ蛋白リパーゼ（LPL）などの酵素活性の低下、血中でのアポ蛋白（リポ蛋白中に含有される蛋白質）に関連した異常などに起因します。これらの脂質異常症は、子どもの時代には、一般的に血管病変としてプラークなどの動脈硬化の所見（高度に動脈硬化が進行した状態）としては認められないのですが、放置されれば、成人期には大動脈や冠状動脈の局所病変として臨床的な臓器症状を伴う一因となるのです。

子どもの時期のこのような脂質異常は、肥満の改善に伴い、比較的容易に改善します。よって、成人とは異なり、最初から薬物療法を始めねばならないものはごく例外的なのです。動物性脂肪の摂取を減らし身体活動を活発化して肥満の改善に心掛けることが第一に重要です。予後としては、なかには家族性複合型高脂血症のような優性遺伝形式をとるものがあり、肥満の増悪や思春期以降に高脂血症が明らかとなるものもあります。

生活習慣病予防健診にて学校での採血を要する場合に、空腹時採血が困難なことがあります。近年、成人でもそうであるが空腹時採血を要しない一次健診項目として、non HDL コレステロール（=総コレステロール-HDL コレステロール）の意義が提案されています。もし150mg/dl以上の高non HDL コレステロールがあれば、二次健診の際に、空腹時採血で脂質異常症の有無や内容を確認するのが正しい対応法です。明らかな脂質異常があれば小児の肥満症専門医や脂質異常症の専門医に相談するとよいでしょう。参考までに、日本人小児の血清脂質基準値を表に示します。高コレステロール血症や高LDL コレステロール血症 高non HDL コレステロール血症のカットオフ値は95th パーセンタイル値を採用していますが、小児肥満症のスクリーニングのための高TG血症のカットオフ値は、肥満症の特性としてTG代謝障害の見逃しを避けるため、90<sup>th</sup>パーセンタイル値の120mg/dlが採用されています。

**Q12 の表 日本人小児の血清脂質基準値**

	正常(mg/dl)	境界域(mg/dl)	異常値(mg/dl)
総コレステロール	<190	190-219	≥220
トリグリセライド*	<120		≥120
HDL コレステロール	≥40		<40
LDL コレステロール	<110	110-139	≥140
nonHDL コレステロール	<150		≥150

\*注;小児肥満症のスクリーニングのための高 TG 血症のカットオフ値は、90<sup>th</sup>パーセンタイル値として 120mg/dl

Q13：こどもの肥満に伴う皮膚症状について教えてください

NTT 東日本関東病院小児科 齊藤恵美子

A13：

肥満に伴う皮膚症状としては、黒色表皮症（acanthosis nigricans）や皮膚線条があります。

#### 1. 黒色表皮症

黒色表皮症は、頸部・腋窩部・陰股部などに対称性に生じる皮膚病変です。インスリン過剰により、表皮の角化細胞や線維芽細胞のインスリン様成長因子（IGF）受容体が活性化され、角化細胞の分裂・増殖の促進やメラニン沈着が促されることで生じます。

黒色表皮症は黒褐色調のざらざらしたような皮疹で、“黒い垢がついたよう”に見えます。ただし、頸部に強い日焼けやアトピー性皮膚炎を有する例は、判定が困難な場合もあります。

黒色表皮症の有無は頸部で判定します。程度の評価には **Burke** スコアを用います。

程度：

- |   |     |                                   |
|---|-----|-----------------------------------|
| 0 | 無し  |                                   |
| 1 | 有り  | 注意深い観察で認識が可能                      |
| 2 | 軽度  | 頸部の後方のみに見られる 範囲は 7.5cm 未満         |
| 3 | 中等度 | 頸部の後方から側頸部に広がるが、前方からは見えない 15cm 未満 |
| 4 | 高度  | 前頸部にまで広がる 15cm 以上                 |

黒色表皮症は、肥満小児の 4 割に認められ、年齢が高いほど、肥満の程度が強いほど出現頻度が高く、内臓脂肪蓄積や、糖代謝異常、非アルコール性脂肪性肝炎（NAFLD）との関連が強いため、肥満症やメタボリックシンドロームの簡易なスクリーニング法として有用です。

#### 2. 皮膚線条

皮膚線条は、主に腹部や大腿部にみられる皮膚の筋状のひびのようなもので、白色～淡紅色～灰白色調で、浅い陥凹を伴うことがあります。皮下脂肪の過剰な蓄積による皮膚組織の亀裂と考えられています。



Q13の写真 肥満症小児の頸部に認められた中等度の黒色表皮症

## Q14：子どもの肥満に伴う運動器疾患について教えてください

東京家政学院大学 現代生活学部 健康栄養学科 原 光彦

A14：

成人では、肥満に関連する運動器疾患として変形性関節症が有名です。変形性関節症は、種々の遺伝的背景に、使いすぎ、体重による負荷、外傷などが加わり関節軟骨が磨耗して関節炎が生じる疾患です。変形性関節症は様々な部位に生じますが、成人の肥満者には変形性膝関節症と変形性腰椎症が高頻度で認められます。子どもの場合は、特殊な例を除き、小児期から肥満に伴う変形性関節症を生じることが極めて稀で、変形性関節症以外の小児肥満に合併しやすい運動器疾患があります。また、極端な運動不足によって運動器機能低下が認められる例があり、運動不足による子どものロコモティブシンドローム（locomotive syndrome: ロコモ）として注目されています。運動不足と、肥満症やMetSには明らかな関連があり、肥満症やメタボリックシンドローム（metabolic syndrome: MetS）の子ども達は、子どもロコモのハイリスク群です。生活習慣は、小児期に身につきます。子どもの頃から体を動かさず習慣をつけることは、MetSばかりでなく、将来の要介護の主な原因となるロコモの予防にも繋がります。運動器疾患のない肥満小児には、低強度の持続的な運動が勧められますが、運動器疾患の急性期には無理な運動は禁物です。痛みや可動性制限が消失してから運動させる必要があります。

小児肥満に合併しやすい運動器疾患としては、大腿骨頭すべり症、下肢のアライメント異常（O脚、X脚）などがあり、いずれも、肥満に伴う著しい荷重の増加が、下肢の骨端軟骨板を障害するために生じます。

### 1. 下肢の骨端軟骨板を障害

1) 大腿骨頭すべり症（slipped capital femoral epiphysis: SCFE）は、大腿骨骨頭の骨端線のズレを特徴とし、思春期男児に多い疾患です。原因は不明ですが、遺伝的素因、内分泌疾患、肥満との関連が指摘されています。SCFEには、軽度の股関節痛や大腿部の違和感が持続する安定型と、突然発症し激しい疼痛を伴う不安定型があります。診断は、骨盤のレントゲン写真（正面像・側面像）を用い、大腿骨骨頭の骨端線のズレの有無と程度で重症度を評価します。治療は、手術療法が主体で、重症度に応じて術式が異なります。

#### 2) 下肢アライメント異常

下肢を構成する要素は、骨盤、股関節、大腿骨、膝、下腿骨、足関節、足部があり、通常は、それらが機能的に正しく配列されています。この配置に乱れが生じている場合を下肢アライメント異常と呼びます。思春期の肥満小児のO脚や下肢痛、下肢長差の原因の一つとしてBlount病があります。Blount病は、近位脛骨の骨端線内側の障害によってO脚を呈する疾患で、放置すれば若年性の変形性膝関節症となります。治療は矯正骨切り術を行います。

### 2. 運動不足による影響

### 1) 調整力障害

運動は行えば行うほど上達します（調整力の向上）。しかし、運動習慣が乏しいと、動作を円滑に行うことができず下手であるため、いじめの対象となり、怪我や故障に結びつくこともあります。

### 2) 子どものロコモ

ロコモは高齢になって突然発症するわけではなく、小児期の運動不足や運動器疾患も原因となります。2016年の4月から、学校健診に運動器検診が導入されました。先行研究では、健常学童に運動器検診を行うと約13%に運動器疾患が、運動器検診でチェックを行う基本動作である、「しゃがみこみ」ができない者が約10%存在したと報告されていますが、小児生活習慣病外来で肥満小児に運動器検診の際の基本動作を行わせると、非肥満小児よりできない者が明らかに多く、これらの子ども達が、運動器機能障害として抽出される可能性があります。

### 3) 易骨折性

運動不足は、骨の脆弱性と関連しており、肥満小児は非肥満小児より骨折が多いという報告があります。また、骨折の治癒過程も遷延しがちで、合併症も多くなります。

## 3. 扁平足

肥満小児は扁平足が多く、疼痛のため歩行を嫌がります。歩かないので肥満が増悪する悪循環に陥ります。

運動器疾患を合併する肥満小児には、適切な治療を、運動器疾患の合併のない肥満小児には、怪我や故障の予防を行いながら、楽しく体を動かすことを目的とした指導を行います。指導が奏功し運動習慣がつけば、肥満やインスリン抵抗性、低HDL-C血症などの内科的合併症は改善してゆきます。

## Q14の表 子どもの肥満に伴う運動器の問題

---

### 1. 著しい荷重の増加による下肢の骨端軟骨板障害

- 1) 大腿骨 → 大腿骨頭すべり症
- 2) 脛骨 → Blount 病

### 2. 運動不足

- 1) 調整力障害 → いじめなど
- 2) 運動器機能障害 → ロコモティブシンドローム
- 3) 骨脆弱性の亢進 → 骨折しやすく、治りにくい

### 3. その他の問題

- 扁平足 → 疼痛、歩行障害 → 運動不足
-

## Q15：子どもの肥満と心の問題について教えてください

板橋区医師会病院 院長 泉 裕之

A15:

肥満の要因は、遺伝、生活習慣、何らかの疾患など多様ですが、心の問題との関連も重要です。心の問題が肥満の要因になることに加え、肥満が心の問題を引き起こすこともあります。

肥満は過食や運動不足などにより引き起こされることがあります。過食の要因としては、ストレスや保護者の過保護などが挙げられます。精神的な負担が大きかったり、疲労が溜まりすぎると、脳の機能を安定させるために必要なセロトニンという物質が不足がちになります。セロトニンの不足により、精神が不安定になり、ストレスを発散するためについつい食べてしまうということが起こります。セロトニンが不足するとさらに精神的に不安定になり、セロトニン不足が進みます。このような悪循環を防ぐためには、規則正しい生活など生活習慣の改善が必要になります。精神の安定に加え、朝起きる際に、日の光を浴び、セロトニンを活性化させることや適度な運動が重要だと言われています。

保護者の養育態度も重要な因子です。過保護や放任で、子どもの欲求のままに食べさせることが肥満につながります。一般に、肥満の子どもは我慢することが苦手です。好きなだけ与えないと泣いたり怒ったりする子どもに適切な躰が施されることなく、その場をやり過ごすために食べ物を与えてしまうことを続けていると、肥満につながり、我慢の出来ない性格が形成され、矯正が困難になります。また、嫌なことはしないという性格も形成され、外で運動をすることを避け、室内でゲームをすることを好み、体を動かさないために、さらに肥満に向かいやすくなることもあります。

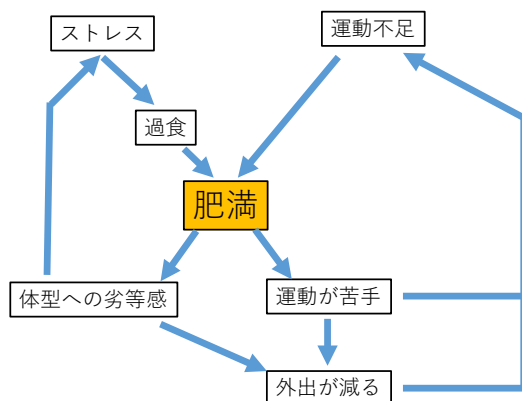
遊び食いや好き嫌いを防ぐための躰をすることは重要ですが、「早く食べなさい。」「残さずに食べなさい。」などのことばが、過食の引き金になることもあります。保護者が毅然としたなかにも、温かく、焦らずに子どもに接することが重要です。

発達障害を伴う子どもの中には、過食を防ぐことが困難であり、肥満を改善することが容易でないことが少なくありません。過食を止めようとすると、著しく不安定な状況になり、泣き叫んだり、暴れたるようなことも見受けられます。このような場合には、専門医と相談し、対処することが必要になりますが、改善は困難なことが多いです。

肥満であることにより、その外見に引け目を感じたり、運動能力が劣ることによる劣等感が生まれることがあります。また、友達に肥満であることや運動能力についてからかわれたり、笑われたりすることがあり、さらにはいじめの被害者になることもあります。これらが、ストレスになり、家にこもりがちになったり、不登校につながるようなこともあります。この結果、さらに運動量が減少し、ストレスにより過食が進んでしまうという悪循環が生まれる可能性があります。

このような悪循環から子どもを救い出す必要があります。単に、我慢させたり、叱ったりでは改善は難しいです。生活習慣改善のためには心の問題の改善が

重要になります。専門家の協力を得て、子どもを温かく見守り、良い方向に導くのが保護者の務めであると考えます。



Q15の図 肥満と心の問題の関係



## Q16：子どもの肥満の発生要因について教えてください（出生前の要因）

獨協医科大学名誉教授 有阪 治

A16：

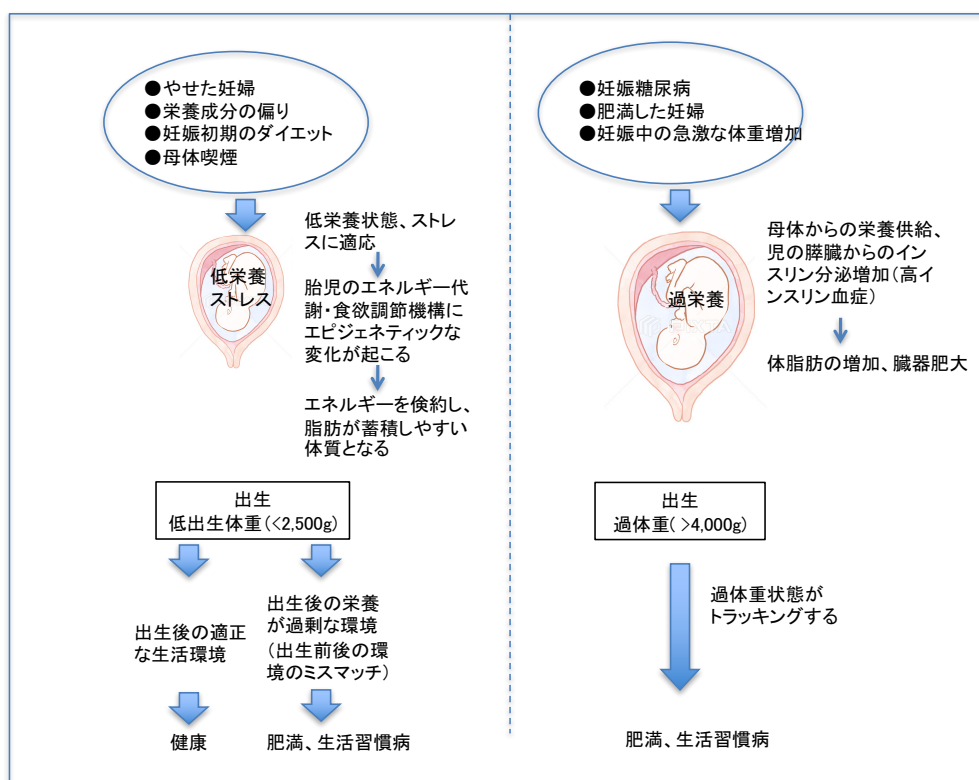
肥満発生の要因として、遺伝の影響は25%、環境の影響は75%とされます。遺伝の影響のうち、1つの遺伝子変異が高度な肥満をきたす単一遺伝子病は非常に稀です。一方、肥満のリスクを上昇させる肥満関連遺伝子（DNA配列の個体差である遺伝子多型が基礎代謝や食欲などの調節に関与している）は100種類以上が知られていますが、肥満のリスクを持つ体質に、過栄養や運動不足などの環境要因が加わった場合に肥満が発症します。

肥満が発生する要因として出生前の胎内環境は重要であり、肥満が胎児の子宮内栄養環境に起因することが知られています。高出生体重は小児期および若年成人期の過体重や肥満と関連することが出生コホート調査で明らかにされています。4,000g以上の過体重で出生した児が4.5歳時に肥満になるリスクは2.3倍と高く、出生体重が標準体重を超えて100g増加するごとに7歳で過体重になるリスクが1.05倍上昇することなどが海外の調査で報告されています。体重が大きく生まれる原因は子宮内の過栄養状態であり、母体の糖尿病や妊婦の肥満や妊娠中の体重増加が、出生体重と正の相関を認めることもわかっています。栄養状態のために胎児の膵臓からインスリンが活発に分泌されて高インスリン血症が起り、その結果、インスリン作用によって胎児の組織や臓器にグリコーゲン、タンパク質、脂質の過剰な蓄積が起り過大児となります。出生時の過体重状態が出生後もその傾向が継続（トラッキング）すると、幼児期以降の肥満や生活習慣病につながります（図）。

一方、低出生体重も肥満のリスクになります。子宮内で低栄養やストレスに曝されて胎児の発育が遅延した状態は子宮内胎児発育不全（intrauterine growth restriction: IUGR）と呼ばれ、低出生体重児（2,500g未満）として出生することになります。母体の喫煙やストレスも出生体重を減少させることが知られています。IUGR児は少ない栄養でも生きていけるように子宮内で適応しようとするので、この時にエピジェネティックな遺伝子発現調節機序を介して、エネルギー節約遺伝子の誘導や、栄養代謝調節機構に代償機転が起り（これらは胎児プログラミングと呼ばれる）、その結果“エネルギー節約型”あるいは“脂肪貯め込み型”の体質となります。エピジェネティクスとは、DNAの塩基配列に変化は起こらなくても、環境因子の作用で遺伝子発現のスイッチの開閉が調節される仕組みことです。しかし、出生後に栄養を十分に摂取できる良好な栄養環境に接した場合には、出生前の低栄養と出生後の良好な栄養環境のミスマッチが生じることにより肥満が発生しやすくなります（図）。このように、肥満の素因が環境因子の影響で胎児期に作られ、それが出生後の環境との関わりで、肥満や生活習慣病の発症リスクが高くなるという考え方は、DOHaD(Developmental Origins of Health and Disease)の学説で説明されます。

わが国では若年女性のやせ志向によるやせ妊婦が増加しており、2,500g未満の低出生体重児は全出産の約9%であり、その子ども達は将来、肥満になるリスクが高いと考えられます。また、低出生体重児の中で在胎週数に比べて出生体重が小さいsmall for gestational age (SGA)児は、将来肥満やメタボリックシンドローム、2型糖尿などの生活習慣病を発症する頻度は、在胎週数相当の体重で出生したappropriate for gestational age (AGA)児の3～6倍も高いとされます。これはSGA児がエネルギー蓄積体質である上に、3歳位までに体重のキャッチアップ(catch-up growth)が起こる際に内蔵脂肪蓄積が起こり、メタボリックシンドロームの基盤となるインスリン抵抗性やレプチン抵抗性が獲得されるためと考えられます。

このように肥満の発生要因は出生前にもあり、高出生体重児あるいは低出生体重児のいずれも出生後に肥満になるリスクが高いといえます。したがって、子どもの肥満を予防するためには出生前からの対策が必要であり、妊娠の可能性のある女性の栄養環境を整え、妊娠前から栄養バランスのとれた食生活習慣を身につけ、やせでも過体重でもなく体重を適正に維持することすることが重要といえます。



Q16の図 肥満の出生前の要因

## Q17 子どもの肥満の発生要因について教えてください（出生後の要因）

鳥取大学医学部保健学科 花木 啓一

A17:

肥満の発症には生活習慣要因・社会環境要因・遺伝要因の3つが関与しています(図)。このなかで、生活習慣要因と社会環境要因が、一般的に環境因子と呼ばれています。ヒトは文明化されるまで飢餓にさらされていたので、脂肪を蓄えエネルギー消費を抑えるのに適した遺伝子多型が保存されています。この肥満しやすい遺伝素因に加えて、現代文明によって生み出された飽食つまり、過食と高脂肪食の習慣、さらには運動不足の習慣が加わって肥満が発症するものと考えられます。

例えば、ハワイ在住日系人の調査で見ると、生活習慣がアメリカナイズされた後に急速な肥満や糖尿病の発生増加が見られることはよく知られた事実です。つまり、遺伝的負荷をもつ個体に、不健康な生活習慣による負荷がかかれば、高率に肥満へ伸展するということです。

### 1. 生活習慣要因

#### 1)食習慣

##### a)摂取エネルギー過剰

過食、早食い(満腹以上に摂食してしまう)、まとめ食い、は摂取エネルギー過剰に繋がるので、肥満発症に直接に関与していると考えられています。

##### b)特異な摂食様式

ながら食い、まとめ食い、不規則な食事時間、就寝前の食事などの食事習慣は、摂取エネルギー過剰に繋がります。また、就寝前は副交感神経優位の状態なので、夜食をとると消化吸収に際してインスリン分泌の亢進と遷延をきたしやすいとされています。

##### c)高脂肪食

本邦小児の栄養調査では、この30年間に摂取エネルギー量にほとんど変化がなかったにもかかわらず、肥満が3倍に増加しました。これは、同時期に脂肪摂取量が急激に増加したためとも考えられています。一定期間の高脂肪食負荷によってインスリン抵抗性が惹起されることは、人だけでなく実験動物においてもよく知られた事実です。

#### 2)運動習慣

適度な運動が不足した状態がつづく、消費エネルギーが減少するだけでなく、エネルギーが体内に貯蔵されやすくなるという代謝状態の変化が見られます。つまり、適度な運動が不足するとインスリン抵抗性が惹起され、高インスリン血症となります。この状態では、インスリンの血糖降下作用は減弱しているが脂肪合成作用は弱まらないため、高インスリン血症によって脂肪蓄積が促進されます。

また、運動することで基礎代謝の多くを担う筋肉量の維持が図られることから、運動不足の状態では基礎代謝が減少し、貯蔵エネルギーが増えやすくなりま

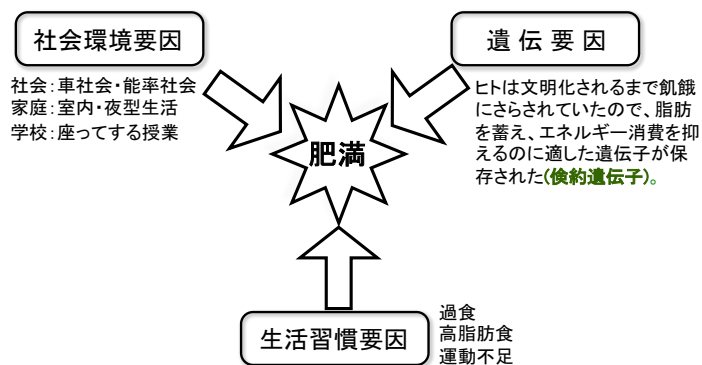
す。さらに、脂肪合成酵素の働きも亢進するので脂肪が身体の中で合成・蓄積されやすくなります。

## 2. 社会環境要因

通常、生活習慣を変容させるには非常な困難が伴います。それは、現代の社会に暮らす私たちにとって、最も効率的な生活習慣が、必ずしも健康的な生活習慣とは限らないからです。小児が健康的な生活を送ることができるように支援するためには、家庭では保護者を含めた生活習慣の再構築、学校ではカリキュラムや食生活の改変、社会では適度な運動ができる環境と健康的な食品が適切な価格で供給されること、が必要条件となります。つまり、生活習慣を変えようとしても個人の努力では不可能な状況が、現代の社会環境には多いということです。生活習慣改善のためには、社会環境の変革が必要な状況になってしまっているのです。

小児人口の3割が肥満または過体重（本邦での肥満に相当）である米国では、肥満防止の取組として、1)保護者への栄養教育とわかりやすい食品の栄養表示、2)学校での栄養教育と給食・カフェテリア・自販機の食品の改善、3)健康的な食品を手頃な価格で身近で提供できる店舗を作る、4)学校や社会での運動の奨励と、公園・遊び場・室内外のレクリエーション施設の整備、を進めています。米国では、個人の生活習慣改善のためには、社会の構造自体を変えていかなければならないことが共通認識になってきています。

本邦では、生活習慣病の用語が定着して、個人の生活習慣を是正することについては、国民の中に共通認識が醸成されてきています。しかし、社会構造の改変までには国民の意識が高まっていないものと考えられます。個人の努力を念頭に置いた「生活習慣病」という言葉を一般化させたあとは、社会全体の努力で生活習慣を是正する方向に進む、ということ国民の共通認識とするようなメディア戦略や施策が必要であると考えられます。



Q17の図 肥満の3要因

肥満は、生活習慣・社会環境・遺伝の3要因が関与して発症する

## Q18. 肥満した子どもは将来どうなるのでしょうか？

三重大大学教育学部保健体育科 富樫健二

A18 :

### 1)小児期の肥満と成人期の肥満

肥満した子どもの将来を知ることは、なぜ子どもの肥満を予防すべきなのかを考えるだけでなく、成人期に生活習慣病を発症する可能性が高い人への対応を早くする上で重要です。欧米諸国では肥満小児に関する予後調査が多数行われており、調査時の年齢、人種、対象者数、肥満の判定方法、調査開始時の肥満度、経過年数などによって結果は異なり直接的な比較は難しいのですが、ほとんどの研究において小児期の肥満は成人期の肥満へ移行することが報告されています。また、小児期における肥満が成人期の体格へ影響を与える要因として、遺伝的素因、子どもの時の肥満の程度、社会階級が低い家庭環境、妊娠前における母親の BMI が大きい、出生時体重が大きい、思春期の発来年齢が早い、食環境や身体活動環境が乏しい者ほど成人期の BMI が高くなることが報告されています。

我が国における予後調査として Togashi らは平均年齢 10.7 歳の肥満小児 276 名（男性 176 名：肥満度 54.7%、女性 100 名：肥満度 50.7%）を対象とし、平均 12 年後に予後調査を行っています。その結果、平均 BMI は男性で 27.6、女性は 26.1 となっており、肥満（BMI25 以上）と判定された者は男性で 58.5%、女性で 49.0%（全体で 54.7%）だったと報告しています。小児期の肥満度別にみると、男性では軽度・中等度肥満から成人期の肥満へ移行した者はそれぞれ 28.6%、46.4%だったのに対し、女性では 20.0%、31.9%と女性で肥満の解消率は高かったとしています。一方、小児期に高度肥満であった者では男性 73.0%、女性 74.4%が成人期に肥満を呈しており、性差は認められませんでした（表）。我が国では女性特有のやせ志向により小児期中等度肥満程度までであれば成人期までに肥満を解消する割合は比較的高いのに対し、小児期に高度肥満を呈してしまうとその後の予後は男女ともに良くないと考えられます。また、肥満の継続、解消にどのような要因が関与しているか検討した結果、小児期に高度肥満であり成人期に肥満を解消した者では、運動や食習慣の改善率が肥満を継続したグループに比べ高かったと報告しています。

### 2)小児期の肥満と成人期の生活習慣病、死亡リスク

成人期の肥満は多くの生活習慣病やメタボリックシンドロームと関連することが知られていますが、小児期からの肥満の継続が成人期の生活習慣病や死亡リスクにどのような影響を及ぼすかについては長い期間が必要であることなどから検討が少ない状況です。

Must らは、1922 年～1935 年の間に Harvard Growth Study の対象となった 13 歳～18 歳の肥満青少年（BMI パーセンタイル 75 以上）508 名を 1988 年に再調査しています。その結果、男性肥満青少年は非肥満青少年（BMI パーセンタイル 25 以上 50 未満）に比べあらゆる原因による死亡リスクが 1.8 倍高く、冠動脈

疾患による死亡リスクは2.3倍を示したが、女性においてその関係は認められなかったとしています。また、冠動脈疾患や動脈硬化の罹患率は男女とも肥満青少年群で高かったとし、さらに男性では大腸がんや痛風、女性では関節炎と骨折に伴う不活動のリスクが高く、それは成人期の体格に依存していなかったと報告しています。

一方でFreedmanらはBogalusa Heart Studyの情報を用いて2歳～17歳の時に検査を受けた2,617名を対象に18歳～37歳の時の体格や血中脂質、インスリン、血圧の状況について検討し、小児期に肥満（BMIパーセンタイル95以上）であった者の77%は成人期に肥満（BMI30以上）を示したが、対象者全員で小児期の体格と成人期の血中脂質等との関連をみると $r=0.1\sim0.3$ 程度の低い相関性であったとしています。これは小児期に標準的な体型であった者が成人期に肥満を呈し、生活習慣病のリスクが上がることもあることを示しており、実際に成人期の肥満者のうち小児期にも肥満であった者の割合は17～18%程度であることも報告されています。このことより、小児期の肥満は成人期の肥満へ移行し、生活習慣病などのリスクを高めますが、小児期に非肥満であっても成人期に肥満となる場合もあるので、ハイリスク対策だけでなく、ポピュレーションベースの肥満予防対策も必要であると考えられます。

Q18の表 小児期の肥満度別にみた成人期の体格状況

男性		人(%)		
成人期	標準(BMI<25)	肥満(BMI≥25)	計	
小児期				
軽度肥満	5 (71.4)	2 (28.6)	7 (100)	
中等度肥満	45 (53.6)	39 (46.4)	84 (100)	
高度肥満	23 (27.0)	62 (73.0)	85 (100)	
計	73 (41.5)	103 (58.5)	176 (100)	

女性		人(%)		
成人期	標準	肥満	計	
小児期				
軽度肥満	8 (80.0)	2 (20.0)	10 (100)	
中等度肥満	32 (68.1)	15 (31.9)	47 (100)	
高度肥満	11 (25.6)	32 (74.4)	43 (100)	
計	51 (51.0)	49 (49.0)	100 (100)	

成人期に肥満(BMI25以上)と判定された者は男性で58.5%、女性で49.0%だった。

男性では軽度・中等度肥満から成人期の肥満へ移行した者はそれぞれ28.6%、46.4%だったのに対し、女性では20.0%、31.9%と女性で肥満の解消率は高かった。

小児期に高度肥満であった者では男性73.0%、女性74.4%が成人期に肥満を呈しており、性差は認められなかった。

Q19：子どもの肥満症に対する食事療法はどのように行いますか？

東洋大学ライフデザイン学部 太田百合子

A19：

食事の基本となる「日本人の食事摂取基準（2015年版）」表をもとに、高たんぱく質、低炭水化物の食品構成を考えます。適量を示すときは、嗜好が高エネルギー、高脂肪食のために食品重量だけでは改善が難しいため、糖尿病の食事療法で用いられる80kcal=1点の点数法を使用しましょう。

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補給に欠かせませんが、糖質のとり過ぎは肥満になりやすいので適量を守るために計量するとよいでしょう。主菜となるたんぱく質は、筋肉や結合組織などの体構成成分としてさまざまな生理機能に重要な役割をはたしているために成長期は特に良質のたんぱく質が欠かせません。卵類、肉類、魚介類、豆類を1日の献立にバランスよくとり入れます。肉や魚介は、加工品に偏らないようにし、赤身肉や魚は白身魚、赤身魚、青魚をバランスよく摂取します。副菜となるビタミン、ミネラル（野菜類、海藻類、きのこ類）は、嵩(かさ)により満足感を与え栄養バランスを整える働きがあるので一日量の目安から毎食とれるように配分します。また、緑黄色野菜と淡色野菜は1:2を目安とします。野菜、海藻、きのこ、果物などに含まれる食物繊維は、満腹感を与えエネルギーの過剰摂取を防ぐだけでなく、胆汁酸を吸着し排出することで血中コレステロールの上昇を抑制するので動脈硬化予防にもなります。また、咀嚼回数が増えることにより早食いを防ぐので、果物や野菜はジュースで代用はしません。油脂は、過剰摂取にならないように気をつけます。

脂質異常症または傾向がある場合は、洋菓子（アイスクリーム、ケーキ、プリンなど）からのコレステロール摂取には注意します。肉の脂、鶏皮などは取り除き、バターの使用は控えます。市販の惣菜や外食などの揚げ物にはラードなどが使用されていることが多いので、このような飽和脂肪酸の多い食品は控え、青魚や植物油（オリーブ油、なたね油、ごま油、えごま油等）などに含まれる不飽和脂肪酸を意識して脂質の配分には注意します。揚げ物は控え、牛乳は低脂肪牛乳にします。

おやつは子どもにとって補食であり楽しみの一つであるため禁止しません。しかし菓子パンやカップ麺などを間食にしていることがあるので炭水化物過剰にならないように組み合わせを考えます。飲料と菓子類で1日平均2点（1.5～3点）160kcalをめやすとしますが、1日の食品構成のなかで果物、牛乳・乳製品、いも類でもかまいません。

肥満小児の食事傾向からは、野菜類、魚介類、大豆・大豆製品類の摂取が不足しがちなのでこれらの食品をおいしく食べられるように献立の工夫を伝え、積極的に摂る習慣にします。外食や惣菜、インスタント食品の利用が多く高塩分、高脂肪に偏りがちのことがあるので、できるだけ手作りを中心とした減塩にする方法を伝えます。食べ方の特徴からは、早食い、あまり噛まないことが指摘されています。満足感をもたせるには食品の切り方や加熱時間、小皿盛りにするな

どの工夫を伝えます。献立は、ご飯にかけて食べる料理（卵かけご飯、納豆のせご飯、カレーライス等）、丼ぶり（天丼、かつ丼等）、麺料理などの1品献立はなるべく避けます。また、嫌いなものや飲み込みづらいものを水で流し込む食べ方にしないようにします。品数は、朝食は少なく夕食は多いという傾向があるので、朝食は品数を充実させ、夕食は抑えるようにします。給食はおかわりをしないか、おかわりの回数を決めます。

栄養指導を行う際には、「食べてはいけない」と否定するよりは、「こうしたら苦手とする食品もおいしく食べられる」というように試してみたいくなるような献立例を具体的にあげます。時には、外食や惣菜の上手な利用のしかたやアレンジのしかたなどを伝えると実行しやすくなり食事制限が無理なくできます。

**Q19の表 日本人の摂取基準（2015年版）6～17歳の抜粋**

年齢	推定エネルギー必要量 (kcal/日) 身体活動レベルⅡ		たんぱく質推奨 量 (g/日)		脂肪目標量 (%エネルギー)	塩分相当量 (g/日)	
	男性	女性	男性	女性		男性	女性
6～7 (歳)	1550	1450	35	30	} 20 以上 30 未満	5.0 未満	5.5 未満
8～9 (歳)	1850	1700	40	40		5.5 未満	6.0 未満
10 ～ 11 (歳)	2250	2100	50	50		6.5 未満	7.0 未満
12 ～ 14 (歳)	2600	2400	60	55		8.0 未満	7.0 未満
15 ～ 17 (歳)	2850	2300	65	55		8.0 未満	7.0 未満



Q20：子どもの肥満症に対する運動療法はどのように行いますか？

三重大学教育学部保健体育科 富樫健二

A20：

### 1. 運動療法とは

肥満や生活習慣病など疾患の治療または予防目的で運動の有効な面を活用することを運動療法と言います。運動療法には整形外科的疾患に対するものと高血圧、糖尿病、脂質異常症など内科的疾患に対するものがあり、後者では有酸素運動やレジスタンス運動を用いて内臓脂肪の減少やインスリン抵抗性、血管内皮機能の改善を行います。小児の場合、生活習慣病に対して使用できる薬剤は少なく、また成長期であるため過度な食事制限は避ける必要があることから、運動を主体としたエネルギー消費の増大（脂肪減少）や骨格筋へ刺激を与えることを目的とします。

### 2. 運動療法の手順・実際

運動療法の適否の判断や効果を判定するため、メディカルチェックを事前に行います。運動実施が可能と判断された場合、運動療法にともなう身体活動量や体力値、肥満度の変化を評価するため、日常の歩数測定や体力測定、肥満度判定を行うとよいでしょう。歩数計はメモリ機能や加速度計を内蔵している物が、実践してきた運動を振り返ったり（セルフモニタリング）、運動の強度面を評価する上で有用です。体力測定は文部科学省の「新体力テスト」を用いると判定値が容易に手に入り、体力面での効果判定が容易となります。

整形外科的障害を防ぐためにも運動前後のウォーミングアップ、クーリングダウンを行ってください。実際に運動を指示する際には対象児の性、年齢、現在の肥満度、現在における運動実践の状況等を考慮した上で運動の種類、強度、時間、頻度、期間に関してアドバイスをを行います(表)。肥満改善のための運動は体脂肪の燃焼を主目的とすることから、運動療法時の負荷強度は脂質代謝を促すような有酸素運動領域を基本（平均心拍数で120～140拍/分）とします。現実的には主観的に楽である～ややきつい程度の運動で十分です。

小学校低学年では厳密な運動療法より、家での手伝いを増やす、外遊びを促すなど日常の身体活動量を増やすことや、保護者に対する指導に主眼を置きます。取りかかりとしては運動療法前の歩数より1日あたり500～1,000歩（外遊びを10～15分）程度増やし、最終的には1日あたり合計して60分程度の時間を目標にします。運動に慣れていない高度肥満小児の場合、まず食事療法である程度体重を落とすことや運動療法初期にはストレッチや柔軟などを入念に行い、徐々に運動の負荷を上げていきます。高学年では自らの健康状態や将来における現在のからだの状況を考えさせ、運動を行うとどのような恩恵があるのか理解させます。子どもは飽きやすいので鬼ごっこやボール遊びなどゲーム的な要素を持った運動のバリエーションを多く用意しておくことも大切です。

### 3. 子どもの肥満に対する運動の効果

運動を行うと自律神経である交感神経が活性化され、その末端からノルアドレナリンという物質が分泌されます。脂肪はこのノルアドレナリンによってグリセロールと脂肪酸に分解され、脂肪酸は筋肉でのエネルギー源となります。強度が高い運動において、脂肪はエネルギー源としてあまり使われません。ですから、脂肪の減少を目的とするならば軽度～中等度ぐらいの運動が望まれます。また、成人同様、肥満の子どもにおいてもおなかの深部にある内臓脂肪蓄積は色々な病気と関連しますが、皮下脂肪に比べ内臓脂肪は運動によって減少しやすいことが知られています。

肥満の子どもにおいて血糖値が異常値を示すことはほとんどありませんが、血糖値を下げるホルモンであるインスリン値は高値を示していることがよくあります。これは血糖値を適正範囲内に維持するためにインスリンを作る膵臓が無理をしていることを表しています。この状態が長く続くと膵臓が疲れてしまい、インスリンが出にくくなる2型の糖尿病へ移行していきます。運動は筋肉を使う活動であり、運動をすることで血糖を筋肉内に取り込み、膵臓からインスリンが分泌されるのを少なくすることができます。つまり、肥満の子どもにとって運動は将来2型糖尿病へ移行する確率を低くする効果があります。

運動の継続は心肺機能、筋機能を向上させ、持久力(最大酸素摂取量)や筋力など体力面を向上させます。軽度程度の肥満ではやせている子どもより活発であることも多いですが、中等度、高度へと肥満が進むと動きにくいからとなり、エネルギー消費が減ってさらに太りやすくなるといった悪循環が生じます。軽度肥満と判定されたら2週間に1回から月に1回ペースぐらいで身長と体重を測定し、肥満が進んでいないことを確認すること、もし肥満度が高くなっているようであれば運動量を増やすといったデータに基づいた判断も大切です。

## Q20の表 肥満小児にとって好ましい運動

---

### <種類>

重力方向へ大きな力がかからず、酸素を十分に取り入れることのできる有酸素的運動(ドッジボール、サッカーなどの外遊び、ウォーキング、軽いジョギング、水泳、自転車こぎ等)。

筋肉を増やすための軽いレジスタンス運動(相撲遊び、かくらべ、ダンベル体操等)。

子ども達の嗜好にあったもの(球技、ゲーム性)。

### <強度>

ややきつと感じる程度(心拍数で平均120～140拍/分の強さ)、ほんのり汗をかく程度でよい。

### <時間>

脂肪をできるだけ使うため少なくとも1日20～30分、続けて行うのが望ましいが、できない場合は細切れでも構わない。100～200kcal程度の消費を目標に。

### <頻度>

週最低2～3回、できれば毎日。運動(外遊び)の習慣化ができるように。

### <期間>

2～3カ月の継続が運動効果発現の目安。

---

Q21：子どもの肥満症に対する認知行動療法はどのように行いますか？

山梨大学医学部小児科 内田則彦

A21：

1. 認知行動療法とは

行動療法は本来は心理療法のひとつで、客観的に測定可能な「行動」のうち望ましくない行動を低減させ、望ましい行動を増大させる「行動の制御」であり、行動変容や行動修正とも呼ばれています。自分が置かれている状況に対する主観的な状況判断が「認知」であり、通常は適応的に行われていますが、強いストレスや特別な状況下では認知に歪みが生じて抑うつ感や不安感が強まり、非適応的な行動が強まってしまう。認知に働きかけて気持ちを楽にさせたり、望ましい行動へと修正させるのが認知療法あるいは認知行動療法であり、教育など幅広い分野で応用されています。

2. 運動療法・食事療法の長所と短所

過食による摂取カロリー過剰や運動不足による消費カロリー不足というあきらかな原因を改善させるという意味で、食事療法や運動療法は目的や手段が直接的で判りやすく一定の条件下では効果的であり、治療の基本であることに変わりはありません。その一方、強い条件の中で制約を守るという心理的苦痛と身体的苦痛のため、継続はなかなか困難であり、治療から脱落したり、結果的に悪化してしまうことも少なくありません。

3. 小児肥満の悪化要因

小児肥満では、単に過食や運動不足だけでは説明できない、日常生活の多くの場面に悪化要因がみられます。朝食抜き、複数回のおやつ、早食い、塾通いによる遅い夕食、長時間のゲーム、睡眠不足などです。食事に関しても、空腹を満たすのに懸命で内容・量とも覚えていない食べ方、つまみ食いやマヨネーズ・ドレッシング等油脂を含む調味料の使用など、記憶に残らず肥満の悪化という意識に繋がらないカロリー摂取が習慣化しています。また、学校の体育では活発に動いていても、自宅では長時間ゲームやテレビに夢中になる、じっと座って動かない、俊敏に行動しない、面倒くさがる、など運動不足以前の活動性の低下が問題視されています。

4. 小児肥満での認知行動療法

肥満の悪化要因は一人一人異なりますが、小児では共通点が多いため、認知して正しい行動に修正させるための注意項目は集約することが可能です。山梨大学医学部小児科では、強い条件での短期間で効果を期待する治療を強いるのではなく、肥満に陥りやすい生活習慣からの脱却を目標に、以下の「基本の約束7項目」を日常生活での約束として設定しています。

- (1) 毎食一人分を盛りつけて食べ始める。後から足さない
- (2) 1日3食、食卓で食べる。
- (3) 食品の大体のカロリーを目分量で知っておく。
- (4) 給食の牛乳(200ml) 以外はノンカロリー飲料。
- (5) パンにはバターやジャムを塗らない、サラダにはマヨネーズやドレッシングをかけない。
- (6) テレビゲームは一人で自分の家で。1時間以内に。
- (7) 体重計測は週に一回朝に。

項目には直接的な食事制限や運動の奨励はありませんが、禁止項目は最小限のため達

成しやすく、食事摂取量の認識、余分なカロリー摂取の制限、画面を見る時間（スクリーンタイム）の短縮、体重変化の自己評価などが可能となります。

### 5. 外来治療の実際と最終目標

「生活自己管理チェックリスト」では毎日の生活でどれだけ約束を守れたかを自己モニターし、体重・ウエスト周囲長とともに家庭で記録してもらいます（図）。つけ忘れなどで記録が途絶えると治療継続意欲が低下するため、計測は週1回、各項目は1週間を振り返って週1回記録することにしてあります。約束の達成が肥満改善に効果があることが自覚できると、治療は継続して積極的に取り組み生活習慣の改善が期待できます。

外来では肥満の評価とチェックリスト記録の確認を行い、今後の目標設定や再指導を定期的に繰り返します。治療目標は脂肪肝や血液生化学異常などの合併頻度が減る、肥満度30%未満、ウエスト周囲長は身長別平均ウエスト周囲長の+20%未満であり、肥満に戻らない生活習慣が定着することが最終目標です。チェックリストによる治療を導入して、かつ200日以上継続できた195例のうち76例が目標を達成して治療を終了し、41例で肥満改善が確認できました。

### 6. まとめ

認知行動療法、すなわち、肥満から脱却できるような生活習慣に変えて継続してゆくことで小児肥満を効果的に改善させることが可能です。

#### 家庭での記録

体重は毎週一回（日曜日など）、朝の排尿後に測定して下さい。

体重より下の欄には、その一週間で守れた日数を算用数字で記入して下さい。

例：一週間毎日きちんと朝食を食べた。 ——— 7

一週間でおやつを守れたのは4日だけであった。 ——— 4

日付	/	/	/	/	/	/	/	/	/
体重(kg)									
ウエスト(臍)(cm)									
朝食を抜かなかつた。									
給食(昼食)でおかわりをしなかつた。									
おやつを守れた。									
夕食を守れた。									
夜食を摂らなかつた。									
1時間以上テレビ・ゲームをしなかつた。									
家事の手伝いをした。									

#### Q21の図. 生活自己管理チェックリスト

Q22：疾患を持った子の治療後の肥満(視床下部性肥満)はどうしますか？

日本医科大学小児科 前田美穂

A22：

肥満は、様々な疾患や疾患の治療と関係して起こることがあります。例えばネフローゼ症候群、膠原病、急性リンパ性白血病などの治療でステロイドホルモン(グルココルチコイド)の使用により肥満が生じることは、比較的多く見られる現象です。この原因は食欲の増進やインスリン抵抗性の関与であると言われていいます。また間脳下垂体領域に発生する脳腫瘍及びその手術、膵臓への放射線照射、全脳照射、造血幹細胞移植の前処置である全身照射など小児がんの領域で肥満が見られることがあります。

放射線照射では視床下部照射として 20Gy 以上、頭蓋照射 50Gy 以上で視床下部性肥満が起こると言われています。

#### 視床下部性肥満

視床下部の器質的および機能的異常によって起こる肥満を視床下部性肥満といっています。レプチンの発見以降新しい摂食調節ペプチドやその受容体が次々に発見され、視床下部内で食行動調節に関する新たな神経ネットワークが形成されていることが明らかになってきました。レプチン受容体を豊富に有し、各種神経ペプチドを産生している弓状核がその中心的役割を担っているといわれています。

#### 診断

視床下部性肥満の診断の基本は急速な体重増加、旺盛な食欲と強い食へのこだわりなどの臨床症状です。検査としては血圧測定、空腹時脂質プロファイル、空腹時血糖、インスリンレベル、経口ブドウ糖負荷試験(Oral Glucose Tolerance Test; OGTT)における血糖とインスリンの測定などが有用です。通常視床下部性肥満の場合、空腹時の血糖は正常ですが、インスリンは上昇します。また食後のインスリンレベルが高く、OGTT では早期の急激なインスリンの上昇が見られます。ただしこれは肥満であれば誰にでも見られる傾向でもあります。

#### 対応

視床下部性肥満の治療としては、早期発見および摂取カロリーの制限と食事内容の管理、定期的な運動の継続などが必要です。その他オクトレオチド(Ocaterotide)などの食欲抑制効果のある薬物療法を行うこともあります。Ocaterotide は、ソマトスタチン受容体と結合するソマトスタチンアナログで、膵臓のβ細胞からのインスリン分泌を減らすだけでなく、下垂体からの成長ホルモンと甲状腺線刺激ホルモンの分泌量も減らします。外因性の肥満ではインスリン抵抗性があると Ocaterotide により糖尿病を誘発することもあるといわれています。視床下部性の時は Ocaterotide の使用により、インスリン分泌量が減り、食欲が減退し、良好な体重コントロール及び体調の改善が期待できます。副作用として胆石があります。Ocaterotide の適応は消化管ホルモン産生腫瘍や下垂体性巨人症などであり視床下部性肥満は含まれていないので、使用を検討する際に

は小児血液・がん専門医に相談しましょう。インスリン感受性改善薬であるメトホルミンも肥満の改善薬として作用します。肥満の原因が視床下部性である場合や高インスリン血症で食欲亢進がある場合はメトホルミンの使用は低血糖を起こすこともあるので注意が必要です。ただしメトホルミンは食欲の抑制効果は期待できないとされています。

Q23：子どもの肥満症予防のための学校医の役割は何ですか？

鳥取大学医学部保健学科 花木啓一

A23：

学校保健安全法施行規則第 22 条は、学校医の職務として 10 項目を定めています。その中で、子どもの肥満症予防を目的とする職務は、1)学校保健計画及び学校安全計画の立案に参加すること。3)健康相談に従事すること。4)保健指導に従事すること。5)健康診断に従事すること。6)疾病の予防処置に従事すること。9)市町村の教育委員会又は学校の設置者の求めにより、就学時の健康診断又は職員の健康診断に従事すること、10)必要に応じ、学校における保健管理に関する専門的事項に関する指導に従事すること、が該当します。

具体的には、学校では、健康診断の事後措置と健康教育が、子どもの肥満症の予防の対策となります。次の 1～3 には小児肥満症ガイドライン 2017 のなかの「学校での予防対策」の内容を抜粋改変して記載します。

#### 1. 健康診断の事後措置

健康診断の結果に基づいて、小児肥満症の予防のために、保健管理や保健指導を行うなど、適切な予防処置を行います。また、すでに小児肥満症の存在が疑われる者については、早期に必要な医療を受けるように指示を徹底する必要があります。

小児肥満症が治療を要する疾病であり、肥満は予防処置が必要な状態であることを学校教職員と認識を共有することが重要です。

##### a) 軽度肥満（肥満度20～30%）

本人および保護者へ、肥満の健康障害について注意喚起を行い、生活指導を行います。肥満が軽いほど改善が容易であること、軽度肥満であっても糖尿病や高血圧のリスクが増加することが示されていること、肥満が増強するほど、成人期にトラッキングする率が高くなることから、できるだけ肥満の程度が軽い時期から生活習慣を改善するための指導を開始することが重要です。

##### b) 中等度肥満（肥満度30～50%）

中等度以上の小児肥満では、小児肥満症診断基準の項目を念頭に置いて事後措置を決定します。とくにウエスト周囲長が大きい例では内臓脂肪蓄積が多いと考えられ、耐糖能障害、非アルコール性脂肪肝、高尿酸血症の頻度が高くなることに留意します。

紹介先医療機関へは、小児肥満症の診断基準やチェックすべき項目を事前に周知し、地域で共通した対応が取れるような体制が望まれる。医療機関でのチェック項目は、血圧、血清脂質（総コレステロールまたはLDLコレステロール、HDLコレステロール、non-HDLコレステロール及び中性脂肪）、血糖、インスリン、ALT、AST、尿酸が推奨されます。

##### c) 高度肥満（肥満度50%以上）

すでに小児肥満症を呈していることが強く疑われ、治療にも困難が予想されることから、当初より小児肥満専門医療機関への受診を勧めます。小児肥満症の診断基準に含まれるウエスト周囲長の評価や黒色表皮症の有無に注意が必要です。地域に小児肥満専門医療機関がない場合には、内科の肥満専門医療機関に事前に小児肥満症に関する資料を提供して協力を要請すべきでしょう。

#### 2. 健康教育

全員を対象として、生活、保健、体育、食育などの授業のなかで、栄養や運動など生活習慣に関する健康教育を行います。さらに、ホームルーム、学級活動、行事などを通じ

て、肥満予防につながる健康的な生活習慣についての理解を深め、定着を図ります。

学校医、養護教諭や栄養教諭は、本人や保護者を対象として、生活習慣や栄養についての健康相談や保健指導を行ないます。生活チェックリストは肥満改善に有効であることから、保健室やクラスでの体重測定や、生活チェックリストの確認を行うことも1つの方法です。

体育の授業や運動系クラブ活動では、運動嫌いをつくりたくないよう工夫します。学校での身体活動時間を増やすことが肥満改善につながることを示されていることから、休み時間や放課後に学校全体で身体活動の機会を持つことが望まれます。日ごろから、教職員全員、保護者、児童生徒に対し、生活習慣や食育の大切さと肥満改善の重要性についての意識を高めるための機会を持つようにすること、学校のポリシーの中で健康を重視することを示すことも子どもの生活習慣の改善に影響します。

### 3. 学校と地域における肥満予防

子どもの肥満症を減らすためには、学校における全員を対象とした健康教育と、健康診断により抽出された肥満の二次予防、三次予防の両面からの対策が重要です。そのためには、教育と医療が地域や自治体の枠組みの中で、協力できる体制を構築することが望まれます。



Q24：子どもの肥満予防のために栄養教諭や学校栄養職員ができることは何ですか？

オフィス田中代表取締役 田中 延子

A24：

児童生徒の肥満予防には、栄養学等の専門知識に基づいた対応が不可欠であり、学級担任等や保護者だけでは十分な対応が困難な場合も多いと考えられるため、栄養の専門家である栄養教諭等が積極的に取り組んでいくことが求められます。また、肥満については、食習慣以外の生活習慣や心の健康とも関係する問題を扱うことも考えられるので、学級担任や養護教諭、あるいは学校医や学校歯科医、他の栄養の専門家などと適切に連携を図りながら対応していくことが重要です。

栄養教諭等には、厚労省の日本人の食事摂取基準を参考に、文部科学省が定めた学校給食摂取基準を踏まえ、各学校の児童生徒の個々の実態や地域の実情に応じた栄養管理を行うことが求められています。そのためには、児童生徒の体格や栄養摂取状況などの把握が必要であり、そこから個別指導の対象者の抽出及び指導につなげていくことが可能です。

### 1. 実態把握

学校給食の給与栄養量の策定には、個々の児童生徒の体格や栄養摂取状況、食生活に関する意識や実態を把握する必要があります。

#### 1) 児童生徒の体格や健康状態等

(単独調理場は校内で、共同調理場の場合は各受配校とデータを共有します。)

年齢・性別、身長・体重、身体活動状況、発育の状況（成長曲線など）、疾病等

#### 2) 食事状況の把握（習慣的な栄養素等摂取状況）

学校給食の摂取量及び家庭の食事、間食、夜食の摂取量

#### 3) 食生活の実態（食生活の意識や傾向）

朝食の摂取状況、運動の状況、共食の状況、学校給食の好き嫌い、睡眠時間等

### 2. 実態調査から個別指導の対象者を抽出

肥満の児童生徒の減少を図るためには、「肥満」あるいは発育曲線が基準線を横切って上向きになっている児童生徒、栄養摂取状況から「過剰摂取」の児童生徒を抽出し、保護者や児童生徒本人への食育及び改善指導につなげる必要があります。

### 3. 具体的な指導方法

学校給食においては、対象児童生徒のみならず、個人の体格や活動量に応じた推定エネルギー必要量（給与目標量）に応じ、ご飯の盛り付け量でエネルギー

一量の調整を行うことが求められています。エネルギー以外の栄養素は幅で管理するため、表〇のとおり、たんぱく質や脂質などがエネルギー比率の範囲からはみ出した場合についてのみ、主菜（たんぱく質や脂質）の量を加減します。このことで、児童生徒の適切な栄養摂取が可能になるとともに、日々の学校給食をとおして児童生徒が、自身の適量を学び、家庭での実践につなげるが期待できます。このことは、肥満の予防や軽減にも有効と考えられます。しかし、配食やおかわりの際には、十分な配慮が必要です。例えば、肥満傾向の児童生徒におかわりを禁止しがちですが、最初の盛り付け量を少なくして、おかわりの際に残りの量を配食する等、児童生徒をよく観察した上で対応することが大切です。

**Q24 の表 エネルギーの増減によりエネルギー比率が増減する例**

エネルギー (kcal)	たんぱく質 エネルギー比率 (13～ 20%)	脂肪エネルギー比率 (20～ 30%)
Aグループ° 550kcal	20 g (15%)	※19 g (31%)
Bグループ° 600kcal	20 g (13%)	19 g (29%)
Cグループ° 650kcal	※20 g (12%)	19 g (26%)
Dグループ° 700kcal	※20 g (11%)	※19 g (24%)

※目標とする範囲から外れた場合は、主菜の量を調整する。

Q25：学校現場で子どもの肥満症を簡単に見つけ出す方法はありますか？

東京家政学院大学 現代生活学部 健康栄養学科 朝山光太郎

A25：

肥満症とは肥満に医学的異常を合併するか、その合併が予測され、肥満を軽減する医学的必要性がある場合とされていますが、医師に受診しなくても、診断を確定できることが少なくない病態といえます。

小児肥満症の診断基準では、肥満治療を必要とする医学的異常を A 項目、肥満と関連が深い代謝異常を B 項目、肥満に関連した身体的因子や生活面の問題を参考項目として挙げています。肥満児で(1)A 項目を 1 つ以上、(2)肥満度が 50%以上の高度肥満で B 項目 1 つ以上、(3)肥満度が 50%未満で B 項目 2 つ以上のうち、いずれかの条件を満たせば「肥満症」と診断します。参考項目は 2 つ以上で、B 項目 1 つと同等とします。

参考項目は基本的に学校現場で判定可能な項目です。(1)腹部の皮膚線状や(股ズレも含まれると思います)は見てわかります。(2)肥満に伴う運動器機能障害については、運動器検診で運動器機能障害(体が固い)と診断される場合があります。また、肥満に伴う骨折や関節障害の既往があるとか、運動器の問題で体育の授業に参加できないなどの状態も学校で判定できます。(3)1年6か月以上続く続発性無月経、(4)肥満に起因する不登校やいじめ、(5)出生時体重が 2,500g 未満または 4,000g 以上などは既往歴の注意深い聴取や、母子健康手帳を参照して判定できます。以上の 5 項目が参考項目に含まれます。

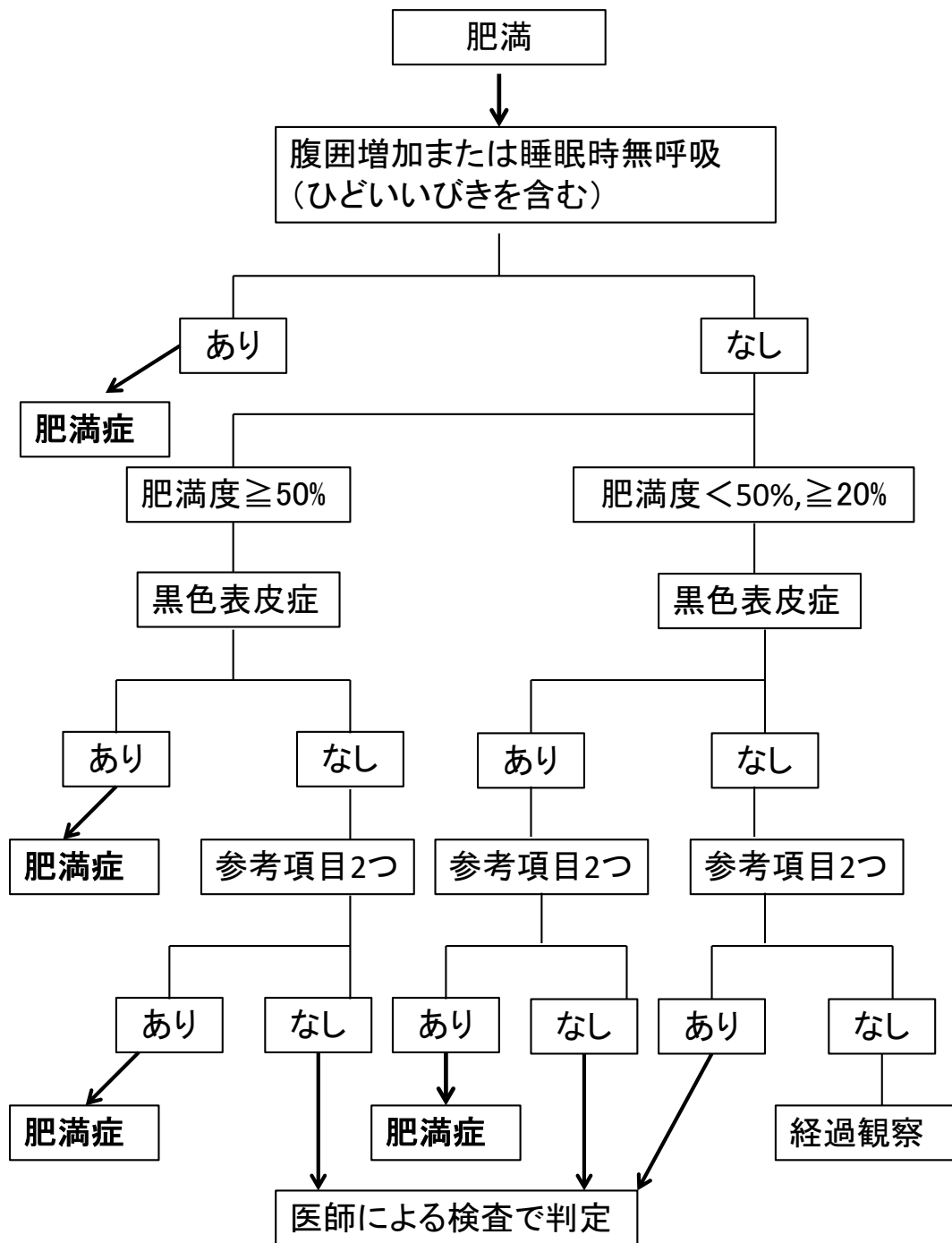
医療機関における検査で判定しなくてはならない項目には、高血圧の判定、閉塞性無呼吸症候群の診断のための検査、血液検査による糖尿病(耐糖能障害)の判定、CT スキャンによる内臓脂肪面積の測定、早期動脈硬化の評価(血流依存性血管拡張反応、上腕足首脈波伝導速度、総頸動脈内中膜複合体厚、総頸動脈 Stiffness  $\beta$  などの検査)、非アルコール性脂肪性肝疾患の判定、高インスリン血症の判定、血液検査による脂質異常症の判定、高尿酸血症の判定などが含まれます。

内臓脂肪の蓄積による代謝異常や動脈硬化の進展と、高度肥満に伴う換気障害や運動器不全に加えて、月経異常や生活面の障害、胎児期からの生活習慣病危険因子の負荷などを総合的に判定するのが小児肥満症の診断基準です。学校検尿で、2型糖尿病や耐糖能異常(A 項目)が見つかることもあります。これ以外でも、医療機関に行かずに肥満症を判定できる場合があります。フローチャート(図表)に従って、学校現場や家庭で医療機関を受診する前に肥満症と判定できるのか否か、あるいは医師による判定を必要とするのか否かを判断する方法を、以下に記載します。

身長と体重の計測値から、日本小児内分泌学会・日本成長学会合同標準値委員会が作成した計算式に従って、肥満度の判定を行います。肥満と判定された小児で、腹囲の増加(小学生で 75cm 以上、中学生で 80cm 以上またはウエスト身長比が 0.5 以上)やひどいびきなどの睡眠時無呼吸の症状(いずれも A 項目)がある場合は肥満症と判定できます。

肥満度が 50%以上の高度肥満の場合では、黒色表皮症（頸部に色素沈着がある：B 項目）を伴えば肥満症です。高度肥満で黒色表皮症がない場合でも、肥満症判定のための参考項目の 5 項目のうち 2 項目以上があれば、肥満症と判定されます。高度肥満で黒色表皮症がなく、参考項目で診断基準が満たされない場合には「医師による検査」が必要となります。

次に中等度または軽度肥満（肥満度が 20%以上で 50%未満）の場合を考えます。黒色表皮症があつて、参考項目を 2 項目以上認めれば肥満症と判定します。黒色表皮症があつて、参考項目が 1 項目以下の場合には、医師による検査が必要となります。黒色表皮症がない場合でも、参考項目が 2 項目以上ある場合には医師による検査が勧められます。中等度または軽度肥満で黒色表皮症も認めず、参考項目を 1 項目以下しか認めない場合でも、医師による検査によって、A 項目 1 つや B 項目 2 つが見つかって、肥満症と判定される可能性があります。一般的には医学的異常の合併が少ない肥満と考えて、経過観察をしてよいのではないかと思われれます。フローチャートによる判定は、個々の肥満児の医学的異常や問題点を全体的に把握するうえでも、有用な方法と考えられます。



Q25 図 学校現場における肥満症判定のためのフローチャート

Q26：子どもの肥満予防・治療のために家庭でできることはありますか？

東京女子医科大学東医療センター小児科 杉原茂孝

A26：

1. 日本人は程度の差はありますが、みなさん基本的に脂肪を貯めやすい体質、太りやすい体質を持っています。まずはこの認識が大事です。

特にご家族に肥満の方がいる場合には、お子さんも太りやすい体質を持っていると考えてよいでしょう。体質は多くの遺伝子によって決まりますので容易には変えられません。幼児期から家族ぐるみで、食事や運動などの生活習慣に気を付けることが重要です。

2. 日々の生活で、エネルギーの摂取とエネルギーの消費の差が大きければ、太ったり痩せたりという体格の異常が生じます。エネルギーの摂取と消費のバランスを考えることが重要です。

エネルギーの摂取は、食事、間食などです。エネルギーの消費は、生きていくことによるエネルギー消費（安静時代謝）や日常生活の動きや運動です。子どもの場合は、成長にもエネルギーを必要とします。

生活習慣として重要なものを表に示します。

エネルギーの摂取と消費の差の収支決算は、体重となって現れます。従って、毎日体重を測って記録することが重要です。即ち、体重を気にすることが重要です。

3. 肥満症になってしまい、病院で治療する場合、外来では以下のような行動療法に基づく指導や支援が行われます。

- 1) 医師からは特に親御さんの理解と協力が求められます。（親訓練）
- 2) 体重はまずは増えないことを目標とする。食事や運動でできそうなことを選ぶ（家族でのウォーキングなど）。（目標設定）
- 3) 家庭で体重を測定し記録する。万歩計の歩数を記録する。（セルフモニタリング：自己監視法）
- 4) 目標としたことがしっかりできたら、まわりの人が褒めてあげる。（オペラント強化）
- 5) お菓子やジュースを家に置かない。食べる時刻、場所、食器を一定にする、スーパーでおやつを自由にお買わせない、など。（刺激統制法）
- 6) 食べなくなったとき5分は我慢する。食べなくなったら別な行動（散歩、歯磨き、入浴など）を行う。（反応妨害：習慣拮抗法）
- 7) 固い食物を選ぶ。少量ずつ口に入れてかむ回数を数える（30回）など。（食行動の修正）

4. 肥満の予防や治療には、お子さん自身にやる気を出してもらわなければ、どうにもなりません。そのためには親御さんのお子さんへの接し方も重要です。動機づけ面接（Motivational Interviewing: MI）という方法では、以下のようなこと

が重要とされています。

- 1) お子さんの言うことに正確な理解を示してあげる。(共感表出)
- 2) お子さんが抱いている矛盾(やらなければいけないけどやりたくない、など)を気づかせてあげる。(矛盾模索)
- 3) 屁理屈をいうのも理解してあげる。(抵抗転用)
- 4) 自分で達成できた感じを認めて褒めてあげる。(自力支援)

やる気を起こさせる会話のコツとしては、

- 1) 開かれた質問をしてお子さんにいろいろ考えてもらう。
- 2) お子さんの言ったことはしっかり理解して認めてあげる。(是認)
- 3) いろいろな聞き返しをしてお子さんの気持ちを確認する。(聞き返し)
- 4) お子さんの言ったことを整理して、要約して先に進むようにしてあげる。(サマライズ)

また、逆に以下のようなことは、お子さんのやる気をなくさせてしまいます。逆効果となりますので注意しましょう。

- 1) ~してみたと指示する。(許可なしの助言)
- 2) 上から目線でダメと行って反対、否定したりする。疑いや皮肉を含めて言う。(直面化)
- 3) ~してほしい、~しなければいけないと命令する。(指示)
- 4) ~しないかと心配と言う。(許可なしの懸念表明)
- 5) 脅したり否定的結果を暗示する(警告)。

## 5. まとめ

肥満の方は、太りやすい体質を持っていることを自覚し、エネルギーの摂取との消費のバランスを考えて、体重を気にして、生活習慣を見直すことが重要です。肥満を解消するには、ご家族と本人のやる気(動機付け)が必要です。お子さんがやる気を出すためには、親御さんのお子さんに対する接し方や話し方も重要になります。

## Q26の表. 週に一度、生活習慣をみなおしましょう。

### (ライフスタイルの改善)

1. 朝食をぬく(欠食)ことはしない。



2. 給食はおかわりをしない。

3. 夜9時以後(夜食)は食べない。



4. 甘いおやつ(間食)はさける。

5. よくかんでゆっくり食べ、はや食いはしない。



6. テレビやゲームは1日の時間を決めてそれを守る

7. うちのお手伝いをして家でも体を動かすようにする。

## あとがき

子どもの肥満症に対して、学校現場でどのように対応したらよいのか、という質問を良く耳にします。日本肥満学会は2002年に策定した小児肥満症判定基準を改定し本年4月に小児肥満症診療ガイドライン2017を発表しました。そこで、子どもの肥満症に関わりを持つ多職種の方々のためにわかりやすい、up-dateなその指導内容を提示できれば、との日本小児保健協会学校保健委員会委員の総意により、「子どもの肥満症 Q&A」を日本小児保健協会のホームページからアクセスできるようにと企画されたものです。日頃より子どものケアに尽力されている多職種の方々のために、本企画がお役に立てれば、執筆者一同の喜びとするところであります。どうぞ有効利用いただけますようお願い申し上げます。

日本小児保健協会前会長 岡田知雄  
同学校保健委員会委員長 原 光彦