

## 第7章

## 小児の肥満と肥満症

「小児肥満症」という言葉が初めて使われたのは、日本肥満学会が2000年に「新しい肥満の判定と肥満症の診断基準」<sup>1)</sup>を発表したのを受けて、日本肥満学会の有志メンバーが2002年に「小児肥満症判定基準」を発表したことに始まる<sup>2)</sup>。「小児肥満症判定基準」は、その後改訂され、2014年の第35回日本肥満学会における小児肥満症 UPDATE のシンポジウムでコンセンサスが得られ<sup>3)</sup>、小児肥満症診療ガイドライン2017（以下、小児肥満症 GL2017）が作成された<sup>4)</sup>。しかし、エビデンスの評価が困難な小児肥満症の特性から、小児肥満症 GL2017では「エビデンスレベル」や「推奨グレード」の記載はなされなかった。そこで、ガイドラインの基本的な

体裁を整えた小児肥満症診療 GL2022 の発行に向けて、目下、日本肥満学会の小児肥満症診療ガイドライン作成委員会メンバーが中心となって改訂作業を行っている。このため、この章では、「エビデンスレベル」や「推奨レベル」の記載は行わず、小児肥満の判定法や小児肥満症、メタボリックシンドロームの診断法、小児肥満症の治療について記載したい。なお、一般に、小児とは出生してから思春期発来までを指す場合が多いが、ここで扱う小児は、就学してから18歳未満と定義する。修学前の幼児で肥満に伴う健康障害を有する者は少なく予防が中心になること、および、わが国では肥満度を用いた体格評価が17歳11ヵ月まで行われているためである。

## 1 小児肥満の判定法

## 肥 満 度

成人の肥満判定にはBMIが広く用いられているが、わが国の小児の肥満判定には、学校保健安全法に基づき、肥満度（肥満度 [%] = {(実測体重 - 標準体重) / 標準体重} × 100）が広く用いられている<sup>5)</sup>。

肥満度を計算するためには、標準体重の設定が必要である。6歳以上18歳未満の児童・生徒には、性別・年齢別に設定された身長的一次式を、身長70 cm以上120 cm未満の幼児には、性別に設定された身長を変数とした二次式を用いる。特定の民族の体格は時代とともに変化するが、わが国では2000年以降は身長や成熟の長期的傾向に変化がないため、2000年データに基づく標準体重を用いる<sup>6)</sup>。

肥満度を用いた体格の判定基準は、6歳未満の幼児と、6歳以上の児童・生徒で異なる。幼児は、肥満度が-15%以下を「やせ」、+15%以上を「ふと

りぎみ」とするが、児童・生徒では、肥満度が-20%以下を「やせ」、+20%以上を「肥満」とする<sup>7)</sup>。

**表 7-1** に、肥満度を用いた幼児と児童・生徒の肥満度区分とそれぞれの体格の呼称を示す。

諸外国では、小児の肥満判定基準に、BMIのZスコアやBMIパーセントイル値が利用されている。しかし、わが国では、これらの指標は学校保健や日常臨床ではほとんど使われておらず、小児肥満の割合の国際比較など、学術的な利用に限られている<sup>4)</sup>。

## 内臓脂肪面積およびウエスト周囲長とウエスト身長比

小児でも、過剰な内臓脂肪蓄積は肥満に伴う健康障害と関連が強いため、体脂肪分布の評価は重要である。わが国における内臓脂肪蓄積評価法のゴール

表7-1 幼児と児童生徒の肥満度による体格判定基準

幼児（6歳未満）		児童生徒（6歳以上18歳未満）	
肥満度区分	体格の呼称	肥満度区分	体格の呼称
+30% ≤ 肥満度	ふとりすぎ	+50% ≤ 肥満度	高度肥満
+20% ≤ 肥満度 < +30%	ややふとりすぎ	+30% ≤ 肥満度 < +50%	中等度肥満
+15% ≤ 肥満度 < +20%	ふとりすぎみ	+20% ≤ 肥満度 < +30%	軽度肥満
-15% < 肥満度 < +15%	ふつう	-20% < 肥満度 < +20%	普通
-20% < 肥満度 ≤ -15%	やせ	-30% < 肥満度 ≤ -20%	軽度やせ
肥満度 ≤ -20%	やせすぎ	肥満度 ≤ -30%	高度やせ

文部科学省スポーツ・青少年局学校健康教育課 監修, 児童生徒等の健康診断マニュアル 平成27年度改定, 日本学校保健会; 2015, p.20-24<sup>5)</sup>, 原光彦ほか, 幼児肥満ガイド 要旨, 日本小児科学会雑誌, 2019; 123:1101-1107.<sup>7)</sup>より作表

ドスタンダードは臍高レベルの腹部 CT 画像における内臓脂肪面積で, 成人は 100 cm<sup>2</sup> 以上, 小児は 60 cm<sup>2</sup> 以上の場合に内臓脂肪型肥満と診断する<sup>8)</sup>。内臓脂肪型肥満を疑う腹部肥満の簡易診断法ではウエスト周囲長が用いられ, 小児では臍の高さで測定したウエスト周囲長が 80 cm 以上の場合や, ウエスト身長比 = ウエスト周囲長 (cm) / 身長 (cm) が 0.5 以上の場合に腹部肥満ありと診断する<sup>9)</sup>。

### 身長体重の成長曲線

小児は, 成長過程にあることが最大の特徴であり,

体格の経時的変化を捉えることが極めて重要である。具体的には, 身長・体重の成長曲線を描いてパターン認識を行う<sup>10)</sup>。最近では, 成長曲線や肥満度曲線を簡単に描けるソフトウェアが開発されており, 成長パターン分類も自動化されている。成長曲線は, 原発性肥満と二次性肥満の鑑別や, 治療効果の判定にも応用可能であり, 日本人の食事摂取基準 2020 年版でも, 幼児や小児のエネルギー摂取量の過不足の評価に成長曲線を用いることが推奨されている<sup>11)</sup>。

## 2 小児肥満症や小児期メタボリックシンドロームの診断

### 小児肥満症の診断

小児肥満症 GL2017 をもとに解説する。小児肥満症の定義は「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」であり, 成人肥満症の定義に類似しているが, 成人肥満症の「医学的に減量を必要とする疾患」の部分の下線部分のように変更されている。これは, 成長の過程にある小児は, 生理的な範囲の体重増加は必要であり, 小児肥満症の治療では身長が伸びれば体重は現状維持で

も肥満度が低下することによる。

幼児期は, 肥満が始まりやすい年齢として肥満予防重要であるが, 肥満判定基準が学童期以降と異なり, 肥満に伴う健康障害の合併は稀であるため, 小児肥満症診断基準の適用年齢は, 6 歳以上 18 歳未満とする。幼児期からの肥満予防や肥満幼児への対応は, 「幼児肥満ガイド」<sup>7)</sup> を参考にする。

小児肥満症の診断方法は, 成人肥満症とは異なり, 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: A 項目, 肥満と関連が深い代謝異常: B 項目, 身体的因子や生活面の問題: 参考項目, の 3 つの項目に分け, 項目の種類と肥満の程度を勘案して

表7-2 小児肥満症診断基準 2017年版

肥満小児の定義	肥満度が+20%以上、かつ体脂肪率が有意に増加した状態 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	6歳から18歳未満	
肥満症診断	(1) A項目を1つ以上有するもの (2) 肥満度が+50%以上でB項目の1つ以上を満たすもの (3) 肥満度が+50%未満でB項目の2つ以上を満たすもの (参考項目は2つ以上で、B項目1つと同等とする)	
診断基準に含まれる肥満に伴う健康障害	<b>A項目</b> (肥満治療を必要とする医学的異常)： 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> (肥満と関連が深い代謝異常)： 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) 高コレステロール血症 かつ/または 高 non HDL-C血症 4) 高トリグリセライド血症 かつ/または 低 HDL-C血症 5) 高尿酸血症	<b>参考項目</b> (身体的因子や生活面の問題)： 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、いじめ等 5) 低出生体重児または高出生体重児

日本肥満学会編. 小児肥満症診療ガイドライン2017. <sup>4)</sup>より作表

総合的に診断する方式をとっている。具体的には、A項目を1つ以上有するもの、肥満度が+50%以上（高度肥満）でB項目1つ以上を満たすもの、肥満度が+20%以上+50%未満（軽度～中等度肥満）でB項目2つ以上満たすものを肥満症とする。なお、参考項目が2つ以上あればB項目1つと同等とする（表7-2）。それぞれの健康障害に関する具体的な閾値は、小児肥満症GL2017に記載されているが、ウエスト周囲長、血圧、非アルコール性脂肪性肝疾患（non-alcoholic fatty liver disease: NAFLD）、高 non HDL-C血症、高トリグリセライド血症、高尿酸血症などは成人の基準値と異なることに注意する。さらに、成人の肥満症診療ガイドライン2022で肥満症の診断に必要な健康障害とされている11種類の病態のうち、冠動脈疾患や脳梗塞や肥満関連腎臓病は小児肥満症の診断基準には含まれておらず、小児の場合は、早期動脈硬化や肥満に起因する不登校・いじめなどや、胎児期の栄養状態を反映する低出生体重児または高出生体重児が加えられている（表7-3）。小児肥満症GL2017に基づく小児肥満症診断のフ

ローチャートと各種健康障害の具体的な閾値を図7-1に示す。

### 小児期メタボリックシンドロームの診断

日本人成人のメタボリックシンドロームの診断基準が2005年に策定されたのを受けて、2007年に、厚生労働科学研究費補助金循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業の一環として小児期メタボリックシンドローム診断基準が作成された<sup>12)</sup>。成人のメタボリックシンドロームは心血管病の高リスク群であり、小児期からの過剰な内臓脂肪蓄積は早期動脈硬化を生じさせるとの報告があることから<sup>13)</sup>、小児期にメタボリックシンドロームの診断を行うことは、心血管イベントの予防上重要である。

小児期メタボリックシンドロームの診断法は成人メタボリックシンドロームと同様に、(1) 腹部肥満を必須項目として、(2) 血清脂質異常、(3) 血圧高値、(4) 空腹時高血糖の3つの動脈硬化危険因子のうち2つ以上が集積している場合にメタボリックシ

表 7-3 成人および小児の肥満症診断に必要な健康障害の比較

成人肥満症	小児肥満症
健康障害	<b>A項目</b>
	<b>B項目</b>
	<b>参考項目</b>

日本肥満学会編. 小児肥満症診療ガイドライン2017.<sup>4)</sup>より作表

ンドロームと診断するが、各動脈硬化危険因子の閾値は小児用の値が用いられている。具体的には、(1) 腹部肥満：ウエスト周囲長  $\geq 80$  cm, (2) 血清脂質異常：トリグリセライド  $\geq 120$  mg/dL かつ/または HDL-C  $< 40$  mg/dL, (3) 血圧高値：収縮期血圧  $\geq 125$  mmHg かつ/または拡張期血圧  $\geq 70$

mmHg, (4) 空腹時高血糖：空腹時血糖  $\geq 100$  mg/dL であれば、それぞれの項目を「あり」とする。なお、メタボリックシンドローム診断の必須項目である(1)については、ウエスト身長比  $\geq 0.5$  の者や小学生では、ウエスト周囲長  $\geq 75$  cm でも「あり」とする。

### 3 小児肥満症の治療

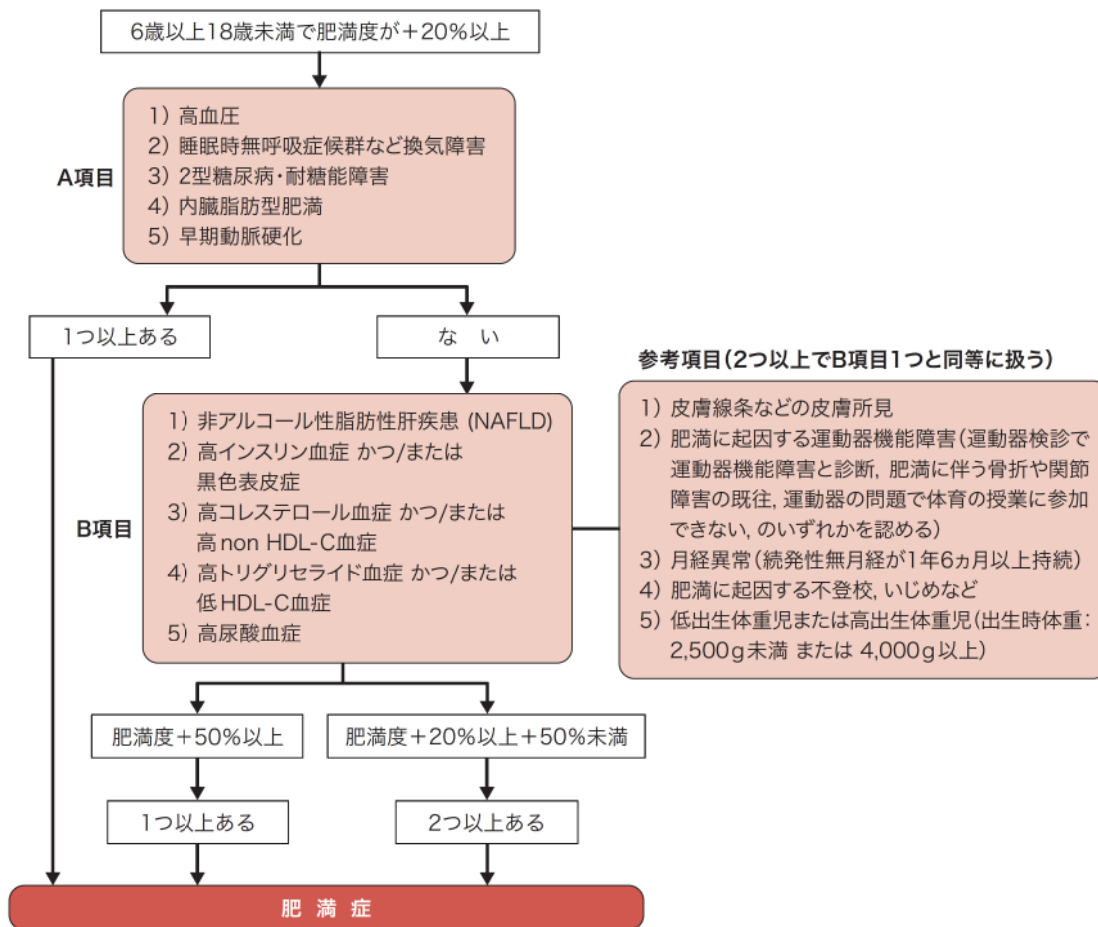
原発性肥満では、小児肥満症と小児期メタボリックシンドロームは治療対象となる。二次性肥満では原因疾患の治療が可能なものは原因疾患の治療を優先する。小児肥満症の治療原則は、正常な発育を妨げず、肥満に起因した健康障害の程度や数を改善することである。

小児肥満症の治療法には、食事療法、運動療法、行動療法、その他の治療法がある。これらの治療法は単独で行われることは稀で、食事運動療法に認知行動療法を併用するが多い。

#### 食事療法

食事療法はもっとも基本的な肥満症の治療法である。しかし、小児期は成長期であることを意識し、強いエネルギー制限は行わない。日本人の食事摂取基準 2020 年版に掲載されている性別年齢群別身体活動レベル別の推定エネルギー量を参考にして、指示エネルギー量を決定する。推定エネルギー必要量の約 90% のエネルギー量で、エネルギー比率を、蛋白質が約 20%、脂肪が 25~30%、糖質が 50~55% になるように設定する。治療開始後のエネルギーの過不足は、身長・体重の成長曲線のパターンで判断する<sup>11)</sup>。身長が伸びている年齢では、体重は

図7-1 小児肥満症診断フローチャート



● A項目の具体的な閾値

- 1) 高血圧  
 小学1～3年生：収縮期血圧 $\geq 130$  mmHg かつ/または 拡張期血圧 $\geq 80$  mmHg  
 小学4～6年生と中学女児：収縮期血圧 $\geq 135$  mmHg かつ/または 拡張期血圧 $\geq 80$  mmHg  
 中学男児と高校生：収縮期血圧 $\geq 140$  mmHg かつ/または 拡張期血圧 $\geq 85$  mmHg
- 2) 睡眠時無呼吸  
 睡眠中に、いびきや閉塞性呼吸障害を伴う5秒以上の呼吸停止が1時間に1回以上
- 3) 2型糖尿病・耐糖能障害  
 ① 空腹時血糖値 $\geq 126$  mg/dL, ② 随時血糖値 $\geq 200$  mg/dL  
 ③ 75g経口糖負荷試験で境界型か糖尿病型, ④ HbA1c $\geq 6.5\%$   
 ①②に④がある場合。③がある場合
- 4) 内臓脂肪型肥満(臍周囲でも腹部CTでも判定可能)  
 臍周囲長：小学生 $\geq 75$  cm, 中高生 $\geq 80$  cm かつ/または ウエスト身長比 $\geq 0.5$   
 臍高で撮影した腹部CT検査で内臓脂肪面積 $\geq 60$  cm<sup>2</sup>
- 5) 早期動脈硬化(測定法を問わず基準値を超える場合)  
 上腕-足首脈波伝播速度 (baPWV)  $\geq 1,200$  cm/秒  
 血流依存性血管拡張反応 (%FMD)  $\leq 8.0$   
 総頸動脈のstiffness $\beta \geq 5.0$ , 平均IMT $\geq 0.55$  mm

● B項目の具体的な閾値

- 1) 非アルコール性脂肪性肝疾患  
 ALT>AST, ALTが25 IU/Lで画像診断推奨。画像診断で脂肪肝所見あり
- 2) 高インスリン血症 かつ/または 黒色表皮症  
 空腹時のインスリン $\geq 15$   $\mu$ U/mL。黒色表皮症は頸部で判定
- 3) 高コレステロール血症  
 随時採血で、総コレステロール $\geq 220$  mg/dL かつ/または non HDL-C $\geq 150$  mg/dL
- 4) 高トリグリセライド血症 かつ/または 低HDL-C血症  
 空腹時採血で、トリグリセライド $\geq 120$  mg/dL かつ/または HDL-C $< 40$  mg/dL
- 5) 高尿酸血症  
 小学生, 中学生女児：尿酸値 $6.0 \geq$  mg/dL, 中学生男児, 高校生：尿酸値 $\geq 7.0$  mg/dL

日本肥満学会編. 小児肥満症診療ガイドライン2017. <sup>4)</sup>より作図

現状維持、身長は成長曲線の基準線に沿って伸びるパターンを目指す。

昨今、低糖質ダイエットに関心が集まっているが、極端な糖質制限はむしろ有害である。食事の時間や食行動も肥満発生と関連があり、夜間喫食や早食いは肥満を生じやすいので、1日3食、ほぼ定刻に食事を摂ることや、食事の際には食事に集中してよく噛んでゆっくり食べること、できるだけ家族揃って楽しい雰囲気です食事を楽しむための指導も必要である。

### 運動療法

長いスクリーンタイムや運動不足は肥満の原因のひとつである<sup>14)</sup>。スクリーンタイムとは、テレビ、ビデオゲーム、コンピューター、タブレットPC、スマートフォンなどの画面を注視している時間のことで、長すぎるスクリーンタイムは、小児の正常な成長発達に対して不利益を及ぼす。計画された運動療養は、小児でも肥満、糖代謝異常、脂質代謝異常の改善やアディポサイトカインバランスの適正化をもたらす<sup>15)</sup>。

運動に関する指導の実際は、まずスクリーンタイムを1日2時間以内に制限し、日本体育協会（現日本スポーツ協会）のアクティブチャイルドプログラムなどを参考にして、毎日60分以上体を動かすことから開始する<sup>16)</sup>。肥満小児は、下肢の怪我や熱中症を生じやすいので、事前にメディカルチェックを行うとともに、その予防に努める。

### 行動療法

肥満症治療成功のためには、継続して通院させることが大切で、食事運動療法単独よりも認知行動療法を併用した方が治療成績はよい<sup>17)</sup>。行動療法では、まず目標設定を行い、セルフモニタリングを行う。

具体的には、毎日の体重測定と記録、生活自己管理チェックリストを用いた生活習慣の見直しである。生活習慣チェックリストの項目は、朝食を食べること、給食の時におかわりをしないこと、夜食は食べないこと、ジュースを飲まないこと、おやつを量を守ること、スクリーンタイムの制限、家での手伝いをすることの7項目がオリジナルであるが、早寝早起きなどの生活リズムに関する項目や、体を動かすことなどの運動習慣を加える場合もある。体重の計測値はグラフ化し、生活習慣チェックリストの結果は点数化して本人や保護者に治療経過が見えるようにし、改善の兆しがあればタイミングよく褒めるようにする。

### その他の治療

その他の肥満症治療法として、薬物療法や外科療法がある。わが国で肥満に用いられる薬剤としてマジンドール（サノレックス<sup>®</sup>）と防風通聖散がある。中枢性食欲抑制薬のサノレックスは、BMI $\geq$ 35の高度肥満成人に3ヵ月を限度として処方される場合があるが、小児適用はない。防風通聖散は薬効の機序は証明されているが、小児に使用される例は稀である。海外では、糖尿病治療に用いられてきたGLP-1受容体作動薬の減量効果が注目されている。12～18歳の肥満小児を対象とした減量に関するリラグルチドの無作為化対照比較試験結果<sup>18)</sup>を基にして、2020年、米国食品医薬品局（FDA）は12歳以上の肥満小児の体重管理薬としてリラグルチドを承認している。

肥満外科療法は、米国の小児肥満症診療ガイドラインにも治療法のひとつとして記載されており、思春期（Tanner 4～5）以降のBMI $\geq$ 35で、著明な肥満合併症を有し、通常の内科治療では改善がないケースに考慮すべきとされている<sup>19)</sup>。しかし、わが国では肥満小児に対する外科療法は現時点では行われていない。

## 4 小児肥満症診療ガイドラインの活用

わが国では、学校保健安全法によって児童・生徒の健康診断が義務付けられており、経時的な身長・体重測定と肥満度を用いた体格評価が行われている。小児に対する心血管病予防のための健診は1987年に「小児成人病予防健診」という名称で開始され、2002年に小児肥満症判定基準が発表されると、その内容を反映し「小児生活習慣病予防健診」

となつて、各地で行われている。さらに、小児肥満症診療GL2017の策定によって、ウエスト周囲長やHbA1c、ALTなどを含めた包括的な健診内容に変わってきている<sup>20)</sup>。小児肥満症診療GLは、学校保健、行政による健康支援、医療機関による小児肥満症やメタボリックシンドローム診療の共通のプラットフォームとしてさらなる活用が望まれる。

### 第7章の文献

- 1) 松澤佑次ほか、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) 朝山光太郎ほか、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、肥満研究、2002;8:204-211.
- 3) 日本肥満学会、小児肥満症のUPDATE、肥満研究、2014;3:136-138.
- 4) 日本肥満学会編、小児肥満症診療ガイドライン2017、ライフサイエンス出版;2017.
- 5) 文部科学省スポーツ・青少年局学校健康教育課 監修、児童生徒等の健康診断マニュアル 平成27年度改定、日本学校保健会;2015. p.20-24..
- 6) 田中敏章ほか、日本小児内分泌学会日本成長学会合同標準値委員会、日本人小児の体格の評価に関する基本的な考え方、日本小児科学会雑誌、2011;115:1705-1709.
- 7) 原光彦ほか、幼児肥満ガイド 要旨、日本小児科学会雑誌、2019;123:1101-1107.
- 8) Asayama K, et al. Threshold values of visceral fat and waist girth in Japanese obese children. *Pediatr Int.* 2005; 47: 498-504. PMID: 16190954
- 9) 原光彦、小児メタボリックシンドロームと腹囲身長比、肥満研究、2011;17:27-34.
- 10) 日本学校保健会成長曲線普及推進委員会、成長曲線活用の実際—成長曲線に基づく児童生徒等の健康管理の手引、日本学校保健会;2018. p.6-27.
- 11) 伊藤貞嘉ほか監修、日本人の食事摂取基準(2020年版):乳児・小児、第一出版;2020. p.389-410.
- 12) 大関武彦ほか、小児のメタボリックシンドローム診断基準の各項目についての検討、厚生労働科学研究補助金「小児期メタボリック症候群の概念・病態・診断基準の確立及び効果的介入に関するコホート研究」平成18年度総合研究報告書、2007. p.5-7.
- 13) 原光彦ほか、肥満小児における早期動脈硬化の評価について—総頸動脈エコー法を用いて、肥満研究、2006;12:25-30.
- 14) Katzmarzyk PT, et al.; for the ISCOLE Research Group. Relationship between lifestyle behaviors and obesity in children ages 9-11: Results from a 12-country study. *Obesity (Silver Spring)*. 2015; 23: 1696-1702. PMID: 26173093
- 15) Togashi K, et al. Effect of diet and exercise treatment for obese Japanese children on abdominal fat distribution. *Res Sports Med.* 2010; 18: 62-70. PMID: 20391247
- 16) 日本体育協会 監修、アクティブ・チャイルド60min—子どもの身体活動ガイドライン、サンライフ出版;2010. p.17-38.
- 17) 内田則彦ほか、生活自己管理チェックリストによる小児肥満の治療、日本小児科学会雑誌、2000;104:420-425.
- 18) Aaron S Kelly, et al, the NN8022-4180 Trial Investigators. A Randomized, Controlled Trial of Liraglutide for Adolescents with Obesity. *N Engl J Med* 2020; 382: 2117-2128. PMID: 32233338
- 19) Styne DM, et al. Pediatric Obesity-Assessment, Treatment, and Prevention: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* 2017; 102: 709-757. PMID: 28359099
- 20) 原光彦、杉並区小児生活習慣病予防健診の実施成績、東京都予防医学協会年報、2021;50:49-53.