

第65回日本小児保健協会学術集会 シンポジウム6

小児肥満のこれから

小児のメタボリックシンドローム

菊池 透 (埼玉医科大学小児科)

I. はじめに

2005年、わが国では、日本内科学会を中心に、メタボリックシンドロームの診断基準が作成された。その後、急速に「メタボ」という言葉が普及し、2006年、「メタボ」が「新語・流行語大賞」トップテン入りした。このようにして、メタボリックシンドロームは、診断基準作成後わずか2年で日本の社会に浸透し、「メタボ」という言葉を知らない人はいない状況になった。そして、2007年には「小児のメタボリックシンドローム診断基準」が作成された。時を同じくして、2006年以降、小児肥満の頻度が徐々に低下し始めて現在に至っている。これは、「メタボ」の普及によって、日本社会での肥満の健康障害に対する認識が強化され、小児の肥満予防に対する有効な population approach となった結果ではないであろうか。

しかし、「メタボ」=肥満、という誤った認識が独り歩きしていることも事実である。メタボリックシ

ンドロームは、生活習慣病を包括的に予防するためにつくられた概念であり、「メタボ」≠肥満である。本稿では、メタボリックシンドロームの概念を再確認し、小児保健分野で役立てる方略を検討したい。

II. メタボリックシンドロームと肥満症

肥満には、肥満症とメタボリックシンドロームの2つの関連する概念がある。これらは、一部でオーバーラップしているため混乱しやすい。2つの概念の違いを図1に示す。肥満症とは、脂肪細胞の質的異常および量的異常に起因する健康障害を有する肥満であり、肥満の疾病としての概念である。一方、メタボリックシンドロームは、内臓脂肪蓄積を基盤にインスリン抵抗性、アディポサイトカイン分泌異常、門脈血遊離脂肪酸増加が惹起され、脂質異常症、耐糖能異常、高血圧などの病態が引き起こされる。それぞれの単一の病態では大きな健康障害を起こさない程度の軽症の病態でも、これらの病態が複数存在することによって、動脈硬化性疾患発症リスクが高くなるという予防医学的概念である。メタボリックシンドロームという概念に至る前には、マルチプルリスクファクター症候群という概念があった。これは、個人に高LDL-C血症、低HDL-C血症、高血圧、耐糖能異常・2型糖尿病、喫煙などの動脈硬化の危険因子が集積すると心血管イベントの危険度が増すことが考えられていたが、それぞれの危険因子は独立しているという概念であり、実際に独立して対応がされていた(図2)。

III. 小児メタボリックシンドロームの病態

高脂肪食、高エネルギー食、運動不足などの問題のある生活習慣によって、内臓脂肪が蓄積すると、門脈

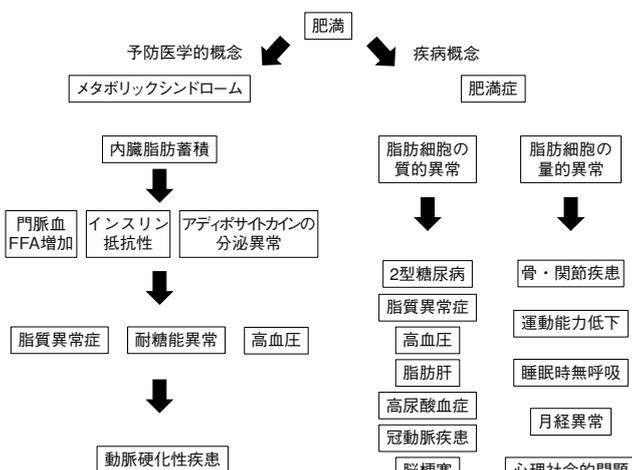


図1 メタボリックシンドロームと肥満症の概念

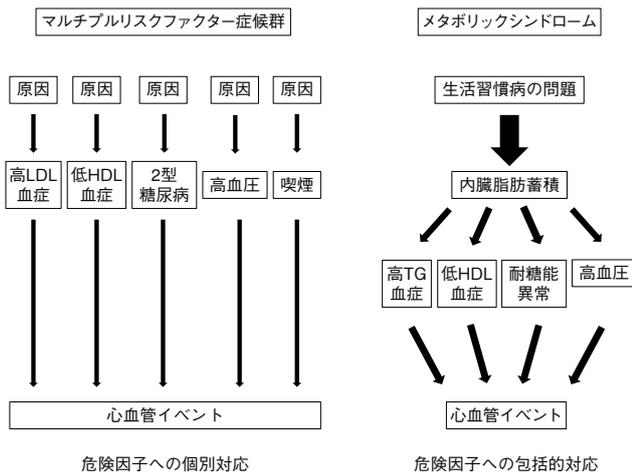


図2 マルチプルリスクファクター症候群とメタボリックシンドロームの概念

血中の遊離脂肪酸が増加する。遊離脂肪酸は、膵β細胞でのインスリン分泌を抑制し、肝臓での糖の取り込みを低下させ、糖新生を増加させる。また、骨格筋での糖の取り込みも低下させる。このような状態を脂肪毒性という。さらに蓄積した内臓脂肪では、アディポサイトカイン分泌の異常が生じる。すなわち、インスリン抵抗性を惹起させる TNF-α とレジスチンが増加し、インスリン感受性を亢進させるアディポネクチンが低下する。このようにして、内臓脂肪蓄積は、インスリン抵抗性を惹起する。

インスリン作用の減弱は、脂肪細胞からの遊離脂肪酸の分泌をさらに増加させ、肝臓での超低比重リポ蛋白 (VLDL) の合成を促進する。VLDL は、TG の内因性担体であるため、高 TG 血症となる。VLDL は、リポ蛋白リパーゼ (LPL) により分解される。しかし、インスリン抵抗性状態では、LPL 活性が低下し、VLDL の分解が抑制され、高 TG 血症と低 HDL 血症および動脈硬化惹起性が強い small dense LDL が産生される。

また、インスリン抵抗性状態では、代償的に高インスリン血症が起き、これが高血圧を引き起こす。すなわち、高インスリン血症は、腎でのナトリウム再吸収を増加させ、循環血液量を増やし、交感神経を活性化させ、血管平滑筋を増殖させる。また、脂肪組織では、アンジオテンシノーゲンの発現が増加し、レニン・アンジオテンシン系を活性化させる。前述の脂肪毒性により、インスリン分泌が低下し、血糖は上昇傾向になる。一旦高血糖になると、高血糖自体がさらにインスリン分泌を低下させ、インスリン抵抗性も惹起する。これを糖毒性といい、高血糖による酸化ストレスが関

与していると考えられている。

このように、内臓脂肪蓄積からインスリン抵抗性、脂質異常、高血圧、高血糖が生じ、動脈硬化性疾患の発症へと進行していく。そして、その最上流に位置するものは、問題のある生活習慣である。

IV. 小児のメタボリックシンドロームの診断基準

メタボリックシンドロームは、心血管疾患を予防するため考案された概念である。したがって、その基準は、簡易であることが必要である。メタボリックシンドロームの基本病態は、内臓脂肪蓄積であり、その測定には、CT 撮影が必要である。しかし、CT 撮影には、撮影装置が必要であり、被曝の問題もあり、簡易とは言えない。そのため、成人では、内臓脂肪蓄積の簡易な指標として腹囲 (臍周囲長) が採用された。腹囲を必須とし、空腹時血糖、血清脂質、血圧のうち、2項目が基準に該当する場合、メタボリックシンドロームと診断される¹⁾。

小児の診断基準は、循環器疾患等生活習慣病対策総合研究「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」(主任研究者: 大関武彦)において、成人期への移行を視野に入れ、成人の診断基準との整合性を考慮した項目で作成された (表)²⁾。小児肥満でのリスク因子の増加する内臓脂肪面積および腹囲の検討から、内臓脂肪面積60cm²、腹囲82cm が基準値として提案された。小学生および中学生の腹囲の基準値を80cm とすると、小学生において、脂質、血圧、血糖のうち2項目以上の異常者の感度が低いが、小学生の基準を75cm にし、腹囲/身長比0.5以上を陽性者に加えることで、感度が改善した³⁾。以上より、腹囲の基準値は、中学生では80cm、小学生では75cm、あるいは腹囲/身長比0.5以上とされた²⁾。

脂質異常の基準値は、TG は95パーセンタイル値、HDL-C は5パーセンタイル値とされた。血圧異常の基準値は、小学校高学年の90パーセンタイル値に相当する正常高値血圧である125/70mmHg が採用された。空腹時血糖の基準値は、前糖尿病の基準である100mg/dL が妥当と考えられた。このように、小児のメタボリックシンドロームの基準が作成された¹⁾。メタボリックシンドロームの診断には、原則として空腹時採血が必要である。しかし、小児の集団検診では、空腹時採血は困難である。小林らは、市川市での小中

表 日本人小児のメタボリックシンドロームの診断基準（6～15歳）（厚生労働省研究班）

-
- (1) があり, (2)～(4)のうち2項目を有する場合に, メタボリック症候群と診断する
- (1) 腹囲 80cm 以上
- (2) 血清脂質 中性脂肪120mg/dL 以上かつ/または HDL コレステロール40mg/dL 未満
- (3) 血圧 収縮期血圧125mmHg 以上かつ/または拡張期血圧70mmHg 以上
- (4) 空腹時血糖 100mg/dL 以上
-

^{注)} 腹囲/身長比が0.5以上であれば項目(1)に該当するとする。

小学生では腹囲75cm 以上で項目(1)に該当するとする。

^{注)} 上記の基準は, 空腹時採血における基準である。食後採血の場合, 食後2時間以降で中性脂肪150mg/dL 以上, 血糖100mg/dL 以上を有所見とする。

学生を対象にした生活習慣病検診の受検者を対象に食後採血での中性脂肪と血糖値を検討し, 食後2時間以降で, 中性脂肪150mg/dL, 血糖値100mg/dL が診断基準で妥当であると報告し⁴⁾, 小児のメタボリックシンドロームの診断基準に採用された。

V. 小児メタボリックシンドロームの概念を活かす

メタボリックシンドロームの診断基準では, 内臓脂肪蓄積を腹囲を用いてスクリーニングしている。したがって, 腹囲を測定するたびに, メタボリックシンドロームの疑いがあるか, 判断できると同時に, 生活習慣に何らかの問題があるかどうかとも判断できる。そのように考えると, 腹囲測定を中心に, 生活習慣病予防対策をすることができる。すなわち, 腹囲が, 腹囲/身長比0.5以上, あるいは小学生で75cm 以上, 中学生で80cm 以上のように腹囲増大がある場合は, メタボリックシンドロームの診断基準項目の検査をすると同時に, 生活習慣の確認, 指導を行い生活習慣病予防をすることが可能であろう。

VI. おわりに

小児のメタボリックシンドロームは, 小児肥満にお

ける内臓脂肪蓄積を上流とした種々の健康障害を, 生活習慣病の改善によって包括的に予防することを目的とした予防医学的概念である。この概念を活かすためには, 学校保健において, 腹囲測定を起点とした生活習慣病予防システムが確立されることを期待したい。

文 献

- 1) メタボリックシンドローム診断基準検討会. メタボリックシンドロームの定義の診断基準. 日本内科学会雑誌 2005; 94: 794-809.
- 2) 大関武彦. 小児のメタボリックシンドローム概念と日本人小児の診断基準 循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業「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19年度総合研究報告書. ppl-4, 2008.
- 3) 高谷竜三, 笠原俊彦, 井代 学, 他. 小児期メタボリックシンドローム診断基準における腹囲, 腹囲/身長比の意義と解釈. 肥満研究 2008; 14: 31-35.
- 4) 小林靖幸, 杉原茂孝, 田中葉子, 他. 小児生活習慣病検診における食後採血での基準値の検討. 日本小児科学会雑誌 2011; 115: 1255-1264.