

シンポジウム 2

小児のメタボリックシンドローム

小児科医としてメタボリックシンドロームを考える

菊池 透 (新潟大学医歯学総合病院小児科)

I. はじめに

メタボリックシンドローム (MS) による重要な健康障害である動脈硬化性疾患は成人で発症するが、その起源は、胎児期と乳幼児～小児期である。したがって、その対策は胎児期～乳幼児期から開始されるべきであり、小児科医、小児保健担当者の果たす役割は大きい。また、すでに肥満症、MS になってしまった小児では、成人とは異なった身体的心理社会的問題を抱えていることが多い。したがって、小児期を担当する小児科医、小児保健担当者には、その特徴を理解し、発達段階を考慮したアプローチが必要とされている。

II. 小児のメタボリックシンドロームの病態と諸問題

小児の肥満症とは、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の必要とする病態をいい、疾患単位として取り扱う。その診断基準 (抜粋) を表 1 に示す¹⁾。また、小児期の MS とは、成人と同様に、複数の動脈硬化危険因子を有する肥満小児であり、診断基準を表 2 に示す²⁾。

小児肥満の原因と諸問題およびその悪循環を図 1 に示す。小児でも成人と同様に MS の基本的病態は、内臓脂肪蓄積に起因するアディポサ

表 1 小児の肥満症の診断基準 (抜粋) (日本肥満学会)

肥満児の判定 18歳未満の小児では肥満度が20%以上、かつ有意に体脂肪率が増加した状態 体脂肪率の基準値 男:25%、女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の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か月以降の肥満児で合計スコアが6点以上のもの ①肥満度が50%未満 (0点) ②肥満度が50%以上 (3点)	
A. 肥満治療が特に必要となる医学的問題	
① 高血圧 (6点)	
② 睡眠時無呼吸など肺換気障害 (6点)	
③ 2型糖尿病、または耐糖能異常 (HbA1cの異常な上昇) (6点)	
④ 腹囲増加 (80cm以上) または、臍部CTで内臓脂肪蓄積 (60cm ² 以上) (6点)	
B. 肥満と関連が深い代謝異常など	
① 肝機能障害 (ALT ≥ 31 IU/l) (4点)	
② 高インスリン血症 (IRI $\geq 15 \mu$ U/ml) (4点)	
③ 高コレステロール血症 (LDL-C ≥ 140 mg/dl または TC ≥ 220 mg/dl) (3点)	
④ 高中性脂肪血症 (TG ≥ 120 mg/dl) (3点)	
⑤ 低HDLコレステロール血症 (HDL-C < 40 mg/dl) (3点)	
⑥ 黒色表皮腫 (3点)	
⑦ 高尿酸血症 (UA ≥ 6.0 mg/dl) (2点)	
C. 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)	
① 皮膚線状、股ズレなどの皮膚所見 (2点)	
② 肥満に起因する骨折や関節障害 (2点)	
③ 月経異常 (続発性無月経が1年半以上持続する) (1点)	
④ 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)	
⑤ 肥満に起因する不登校、いじめなど (1点)	

イトカインの異常に伴う高インスリン血症である。それに引き続き高血圧、脂質異常症、糖尿病等が発症し、早ければ20歳代後半から30歳代には動脈硬化性疾患、腎症、糖尿病合併症へと進展する。小児期のMSでも、すでに高感度CRP、尿中アルブミンが上昇し^{3,4)}、血管内皮機能の低下が報告されており⁵⁾、動脈硬化の初期病変が起きていると考えられている。すなわち、小児のMSは、成人と同じ病態であるが、若年で健康障害が発症するために、障害を受ける時間が長く、QOLの低下⁶⁾や健康寿命の短縮を招く。

小児期の肥満では、幼児期からの過栄養によ

表2 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。

り成長が加速し、骨年齢が進行する。その結果、小学校低学年では高身長傾向であるが、早期に最終身長に達してしまい、それ程高身長にならないことが多い。また、運動不足のため思春期以降の骨密度の獲得が低い。

多くの肥満小児では、乳幼児期から過保護放任的な養育を受けているため、自己肯定感や自己効力感の育成が未熟であるが、肥満による容姿の問題や、運動の苦手等の心理社会的な負荷により、さらに自己肯定感や自己効力感が低下する。学校等の社会生活に適応できなくなることもあり、生活習慣の問題がさらに増悪し、肥満を増悪させ、最終的に、動脈硬化や糖尿病を増悪させることにつながる。(図2)。したがって、小児肥満の改善のためには、心理社会的な支援が重要である。

若年肥満女性は、月経異常や多嚢胞性卵巣症候群を伴いやすく、肥満妊婦は妊娠高血圧症候群や分娩異常を伴いやすい。その結果、胎内環境が不良となり、後述のDOHaDの理論により、その子どもがMSになりやすくなってしまふ。

以上のように、小児肥満では、成人肥満よりも多彩な問題を潜在的に抱えている。そして、その問題が顕在化すればするほど、QOLが低

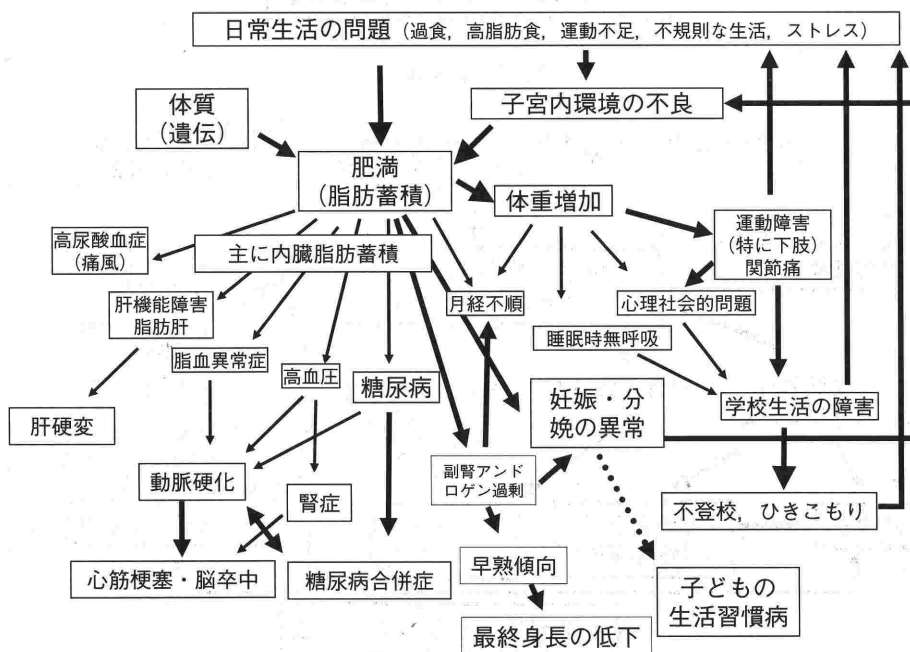


図1 小児肥満の原因と諸問題およびその悪循環

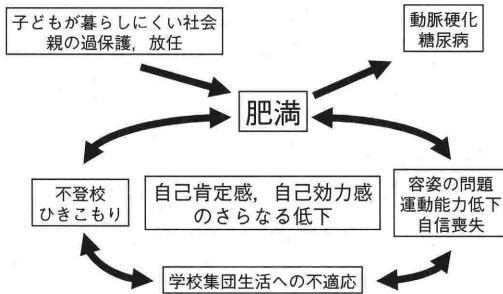


図2 小児肥満の心理社会的問題および身体的問題の悪循環

下し、肥満の改善が困難である。したがって、小児科医、小児保健担当者は、できるだけ早期に積極的に介入すべきと考えられる。

Ⅲ. DOHaD からみた小児のメタボリックシンドローム

Developmental origins of adult health and disease (DOHaD) とは、Barker 説（成人病胎児起源説）を発展させた概念で、発達期の環境の変化に対応した不可逆的な反応が生じると、発達が完了した時期の環境とマッチすれば健康

であり、マッチしなければ、成人期のさまざまな疾患の源となる。という概念である⁷⁾。この概念から小児の MS をみると、妊娠前に MS の女性が妊娠した場合、妊娠高血圧症候群になりやすく、そのため胎盤機能が低下し、胎児が低栄養状態になる。胎児は、それに適応しようとし、胎児の成長、代謝の変化（胎児プログラミング）を起こす。すなわち、腎のネフロン数の発達、膵臓の β 細胞の発達を抑制し、筋ではインスリン抵抗性の強い type IIx 線維を増加させる。また、ストレスに対応するように視床下部-下垂体-副腎系、交感神経系のセットポイントをリセットし、カテコラミンやコルチゾールの分泌を促進する。このようにして、胎児は低栄養に適応した体質を獲得する。出生後に、胎児期とは逆の過栄養状態になることで、その体質のために、肥満、MS が発症しやすくなる（図3）⁸⁾。また、妊婦が低栄養状態にあっても、同様のプログラミングが起こると考えられる。

以上より、妊娠前の肥満とやせは、次世代の MS を増加させる可能性が示唆されている。つまり、MS の予防には、その母親の小児期からの生活習慣の改善が必要と考えられる。

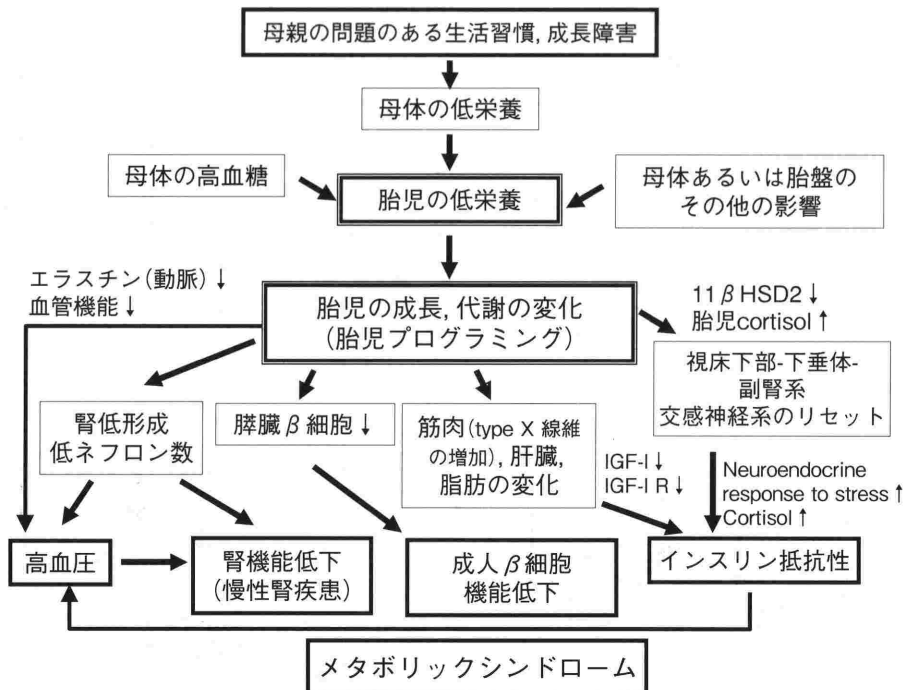


図3 成人病胎児起源説の機序（文献⁸⁾より引用改変）

IV. 肥満改善のために子どもたちが身につけなければならないもの

肥満者への生活指導は簡単ではないが、特に困難なのは、思春期以降の肥満である。それは、基本的な生活習慣が身についていないことに加えて、自己効力感が乏しいためである。自己効力感とは、ある行動をうまくやることができるという自信である。その獲得には、親や家族、保育者、教育者、周囲の者から見守りと賞賛を受けながら、家庭、学校生活等の種々の生活体験をすることが必要である。すなわち、自立の過程で身についてくる。自立には、自尊心、自己理解、自己肯定感、自信、独立心、自発性、協調性、(適度な)依頼心という「根っこ」が必要であり、それは、乳幼児期に絶対的な被受容体験をし、見守りの中での賞賛と励ましを受けながら、家庭や学校で種々の生活体験を肥料として育っていくものである⁹⁾。それらの「根っこ」がしっかりはっていれば、思春期の心の問題や、肥満症や糖尿病などの慢性疾患による心理社会的な負荷がかかっても倒れることはないと思われる(図4)。

思春期の肥満小児は、乳幼児期に過保護放任的な養育をされたため自立の基礎となる生活体験が少ない。したがって、自立するために根っこが脆弱であり、肥満症という心理社会的な負荷により容易に倒れてしまう(図5)。したがっ

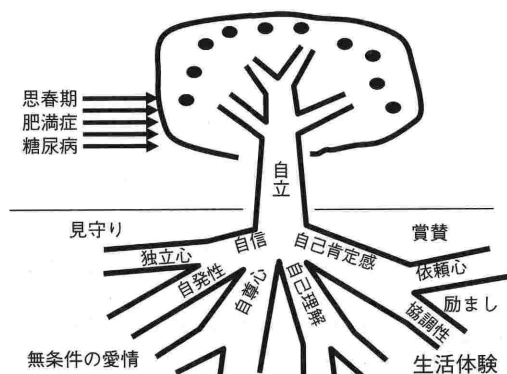


図4 自立している“木(人)”

乳幼児期に親から無条件の愛情を受け、見守りと賞賛を受けながら、さまざまな生活体験をして、しっかりと根をはってあれば、思春期、肥満症、糖尿病等の心理社会的な負荷によっても倒れない。

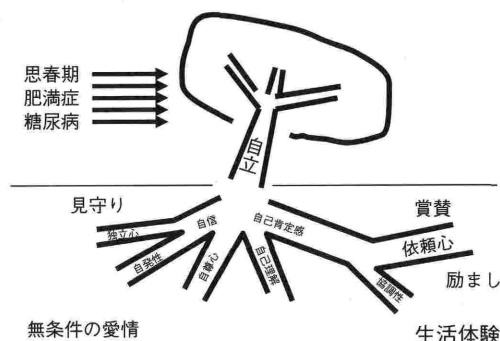


図5 自立していない“木(人)”

乳幼児期に親から無条件の愛情を受け、見守りと賞賛を受けながら、さまざまな生活体験をして、しっかりと根をはらなければ、思春期、肥満症、糖尿病等の心理社会的な負荷によって容易に倒れてしまう。

て、肥満小児に対する指導には、肥満改善のために食事や運動の知識だけでなく、その知識を実行するために必要な自己効力感を育成するような行動療法が有用である¹⁰⁾。

V. 乳幼児期からの肥満、メタボリックシンドローム対策の意義

肥満、MS対策は、乳幼児期から始めることにより、より有意義なものとなる。子育て支援の一環として、乳幼児健診等を利用し、保護者に対して、肥満、MS予防の重要性を啓蒙し、日常生活の指導を行うことが必要と考えられる。具体的には、母乳の推奨、和食を基本にした薄味の離乳食などである。幼児期には、和食を中心にした食生活、身体を使った遊びの推奨、新しいメディアとの接触制限の他、身長体重のモニタリングも必要である。また、保育所、幼稚園、かかりつけ医を通じての指導も必要である。就学以降は、それまでに身についた生活習慣を継続することで予防になる。

乳幼児期から、生活習慣の改善をする指導を行うということは、本人に対する効果の他、まだ若い親のその後の健康増進にも役立つ。そのような生活習慣が身についた子どもは、健全な妊娠出産、その後の子育てをすることができる。また、その孫にもよい影響を与えることができる(図6)。

現在行われている40歳代以降のMSへの対策は、その本人への対策が中心であるが、乳幼児

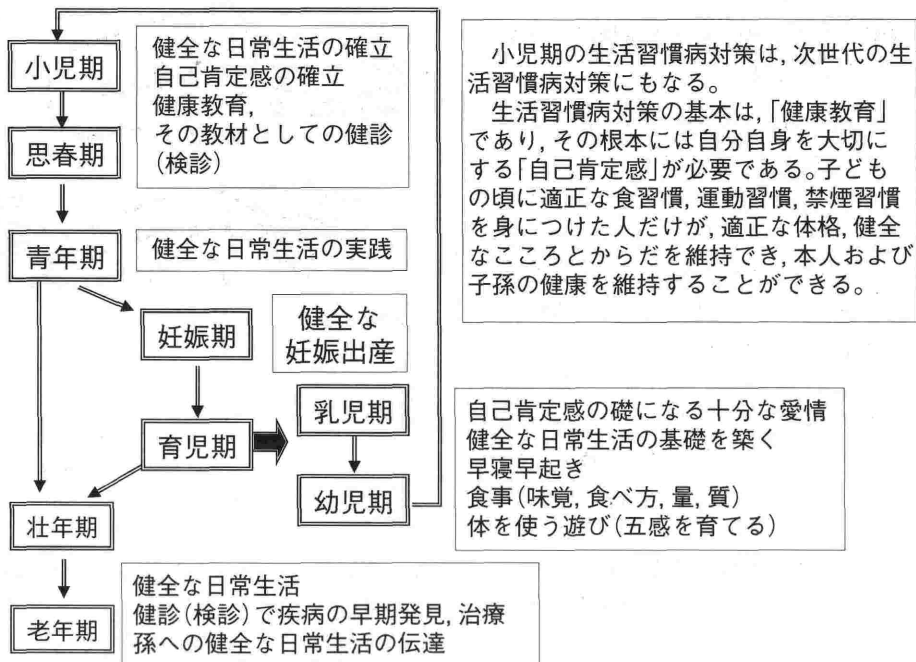


図6 小児期からの生活習慣病予防対策の意義

期からあるいは母親学級から始める小児のMSへの対策は、その波及効果が大きく、医療経済的にも有用なアプローチである。

小児のMSは、小児科医および小児保健担当者が、今すぐ取り組むべき課題の一つである。まず、普段関わっている子どもたちを対象に、できるところから始めていただきたい。特に小児科医の積極的な参加を期待したい。小児のMSへの対策は、将来の動脈硬化予防のためでなく、すべての子どもが健全な生活ができる基礎となる有意義な指導である。

文 献

- 1) 朝山光太郎, 村田光範, 大関武彦, 他. 小児肥満症の判定基準. 肥満研究 2002; 8: 204-211.
- 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 2008: 1-4.
- 3) Hiura M, Kikuchi T, Nagasaki K, et al. Elevation of serum C-reactive protein levels is associated with obesity in boys. Hypertens Res 2003; 26: 541-546.
- 4) 菊池 透, 長崎啓祐, 樋浦 誠, 他. 小児肥満における血圧と尿中アルブミンとの関連. 小児高血圧研究会誌 2008; 5: 58-60.
- 5) Mori Y. Flow-Mediated Dilatation in Obese Children. Clin Pediatr Endocrinol 2003; 12: 43-48.
- 6) Effects of bodyweight on health-related quality of life in school-aged children and adolescents Sato H, Nakamura N, Sasaki N. Pediatr Int 2008; 50: 552-556.
- 7) 板橋家頭夫. DOHaD の概念. 板橋家頭夫, 松田義雄編. DOHaD その基礎と臨床, 東京: 金原出版, 2008: 1-7.
- 8) Hales CN, Barker DJP. The thrifty phenotype hypothesis. British Medical Bulletin 2001; 60: 5-20.
- 9) 宮本信也. 子どもの自立に対する小児科医の援助. 小児科臨床 2004; 57: 1389-1400.
- 10) 菊池 透. 小児・思春期の肥満, 2型糖尿病への行動療法. Diabetes Frontier 2006; 17: 642-646.