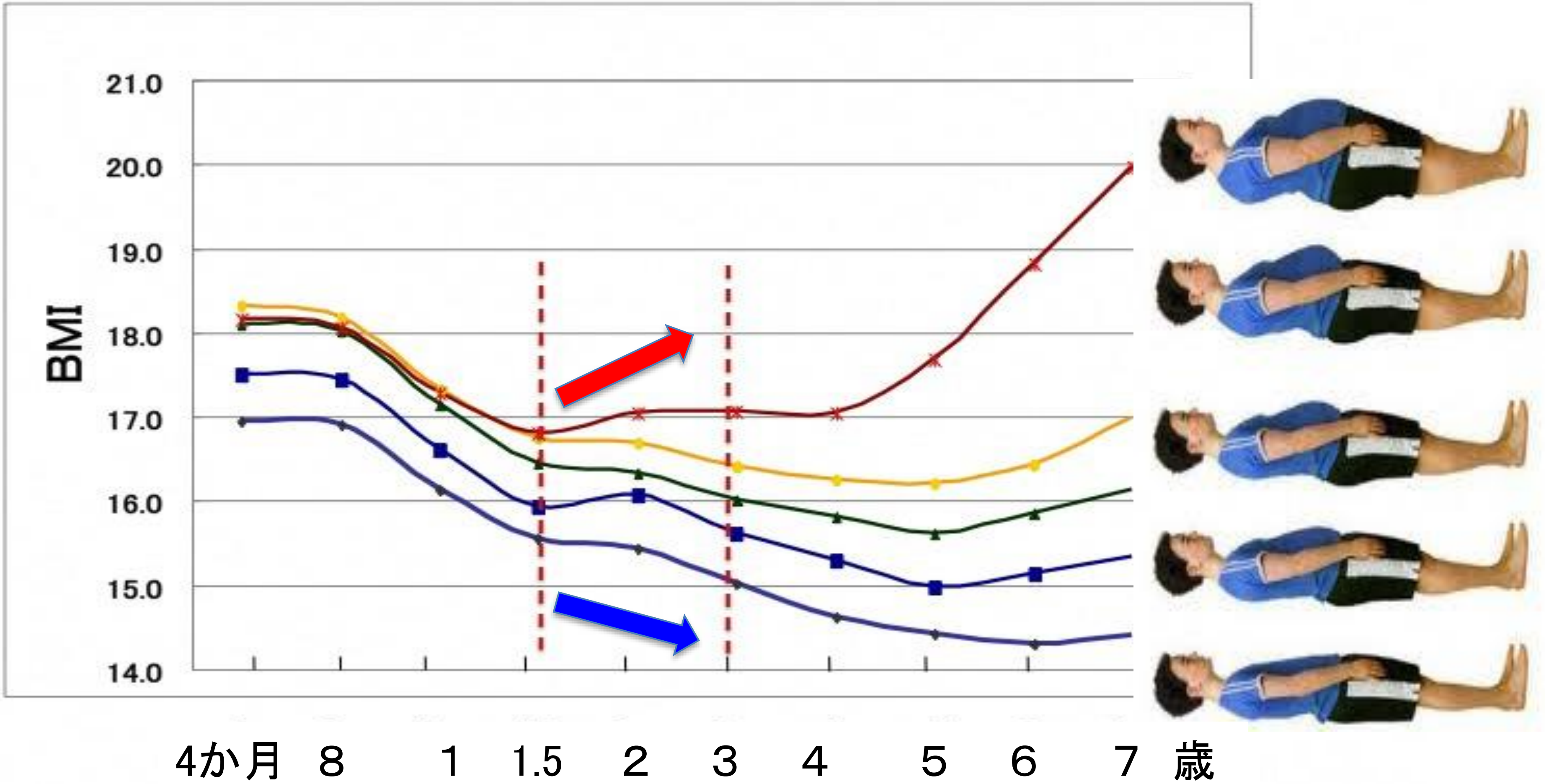
３歳前のBMI増加（早期のアディポシティリバウンド）は思春期肥満につながる



・有阪　治. 乳幼児肥満の問題点と対応. 日本小児科学会雑誌 120(3):547-559, 2016

小児保健研究77(2)、2018

提　言

３歳児健診での生活習慣病の予防

有阪　　治（獨協医科大学名誉教授・特任教授）

胎児期から幼小児期の環境が成人期の生活習慣病のリスクに影響を与えるとする DOHaD（Developmental Origins of Health and Disease）学説が近年広く受け入れられ，人のライフステージの初期は，生涯にわたる健康度を決定づける重要な時期であると考えられるようになっている。

筆者は20数年にわたり，複数の小児出生コホートにおいて，肥満が形成される過程や生活習慣病の実態を調査してきた。そこで明らかになったことは，体格指数である BMI（body mass index）が３歳前の早期から上昇する幼児は，３歳時の肥満の有無にかかわらず，肥満，脂質異常，血圧高値などの心血管代謝リスクが学童期以降に出現しやすくなるということである。

実際，母子健康手帳の記録から３歳児健診時の BMI が１歳６か月児健診時の BMI より増加している場合には，学童期以降に肥満になるリスクは，BMI の増加度に応じて２～10倍高くなることが判明している。さらに，３歳前に BMI が増加した場合は，増加しなかった場合と比べて，学童期肥満の程度が同じであってもインスリン抵抗性がより高かったことから，３歳前の BMI の増加の有無が，将来，種々の合併症を伴う肥満症への移行のしやすさにも関わってくると考えられた。

その理由としては，１歳６か月から３歳にかけては，通常は乳児期に蓄積された体脂肪が生理的に減少するために BMI は低下する（体型がスリムになる）が，反対にこの時期に BMI が上昇するということは，体脂肪の蓄積がすでに始まっていることを意味し，心血管代謝リスクを高める原因であるインスリン抵抗性やレプチン抵抗性がこの時期にプログラミングされてしまう可能性が推定される。

このようにライフステージにおいて，３歳前後は生活習慣病を予防するうえでのクリティカルな時期であるとのエビデンスが得られた。そこで栃木県大田原市は，成人の肥満や２型糖尿病の有病率が全国平均に比べて高い地域であったことからも，小児期の健康支援が生涯にわたる疾病予防に有効であるという観点から，市の事業として2013年から３歳児健診の目的の一つに，新たに生活習慣病のリスクのある児に対する予防対策を加えることとなった。具体的には，３歳児健診時の BMI が１歳６か月児健診時より増加していた幼児のうち，一定の基準に該当した幼児をハイリスク児として，プログラムに従って小児科医，保健師，栄養士などの多種職が生活習慣改善に向けての指導と，その後のフォローアップを開始した。５年を経過した段階であるが，就学前の６歳までに，肥満への進行を抑える効果を上げている。

実際にこのような予防対策事業をすぐに実施するのは難しいとしても，まずは３歳児健診時に BMI が上昇している，将来肥満や生活習慣病のリスクがあると考えられる児に対しては，母子健康手帳にある成長曲線などで，その後の体重増加の経過を追うことの必要性を保護者に説明し，理解してもらうことが重要であり，小児期から生涯にかけて健康的な生活を送れるように行動すべき第一歩であると考える。

３歳健診での１２歳時の肥満リスクの予測（藤岡町1,244人）

1.5歳と3歳の BMI	BMIの 増加度 （ΔBMI）	３歳時の BMI	１２歳で肥満度が ＋20%以上になる オッズ比
1.5歳＜3歳	―	―	2.7 （95%CI：1.28―5.51）
1.5歳＜3歳	0.5 以上	―	3.5 （1.50−8.17）
1.5歳＜3歳	0.5 以上	17 以上	16.0 （4.92―57.60）

・3歳健診のBMI（カウプ指数）が１歳6か月健診より増加していれば、１２歳で肥満になるリスクは、BMIが３歳で上がっていなかった幼児に比べて2.7倍高い

・3歳健診のBMIが１歳6か月健診より0.5以上増加していれば、１２歳で肥満になるリスクは、BMIが3歳で上がっていなかった幼児に比べて3.5倍高い

・3歳健診のBMIが１歳6か月健診より0．５以上増加し、さらに3歳でBMIが１７以上の場合(3歳ですでにやや太り気味）、１２歳で肥満になるリスクは、BMIが3歳時に上がっていない幼児に比べて１6倍高い

3歳前にBMIを増加させる生活習慣

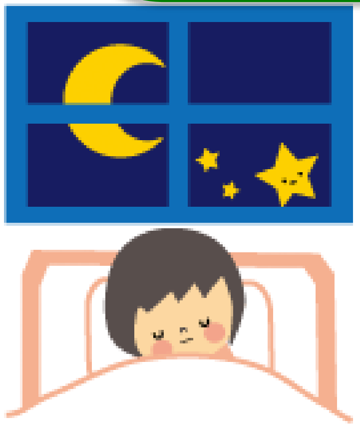
（果糖が肥満の原因となる理由は資料N0.50-51で説明）

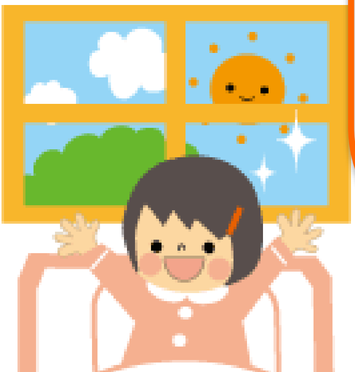
~~清涼飲料水~~

ジュース(果糖、砂糖)はなるべく与えない(コップの中身は水か牛乳)

TV、ビデオなどのスクリーンタイムは1時間以内にする

~~2時間以上~~

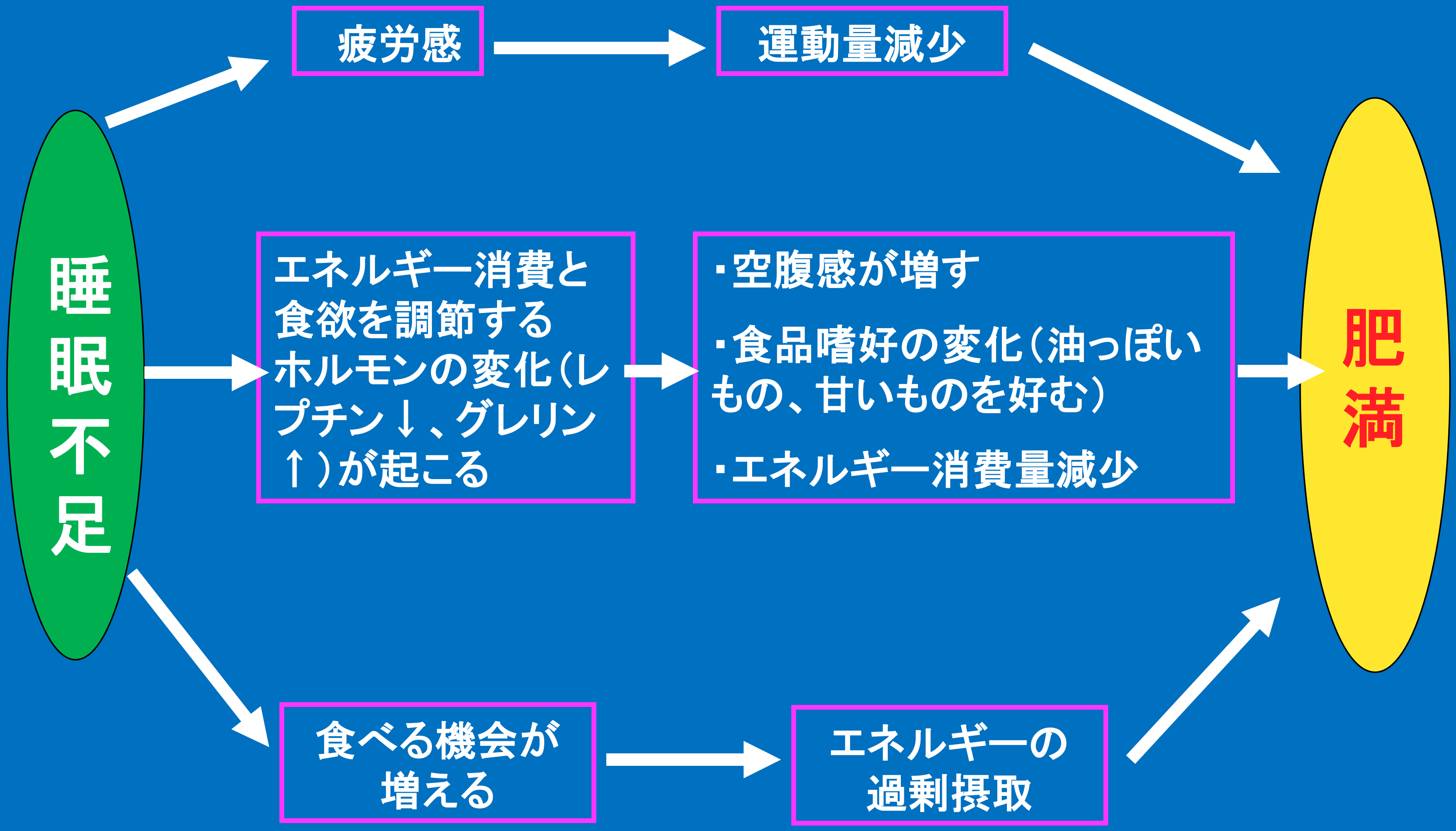




11時間以上の夜の睡眠をとる

~~10時間以下~~

夜ふかし、睡眠不足が肥満につながるメカニズム



Taheri S :Arch Dis Child 2006

この女性の健康と、生まれてくる赤ちゃんが心配です

● 体脂肪が減少すると月経が止まる
（体脂肪率が25%を超えると初潮が起こるとされる　やせていると初潮が遅れる）

● 月経不順あるいは無月経になると、女性ホルモンであるエストロゲンの分泌が低下する。
　骨密度の増加・維持にはエストロゲンの骨への作用が必須である。エストロゲン減少により20歳までに十分な骨密度を獲得できないと、成人してから、骨粗鬆症になり、骨折しやすくなる

●体重の軽い赤ちゃん（低出生体重児）を産むことになる

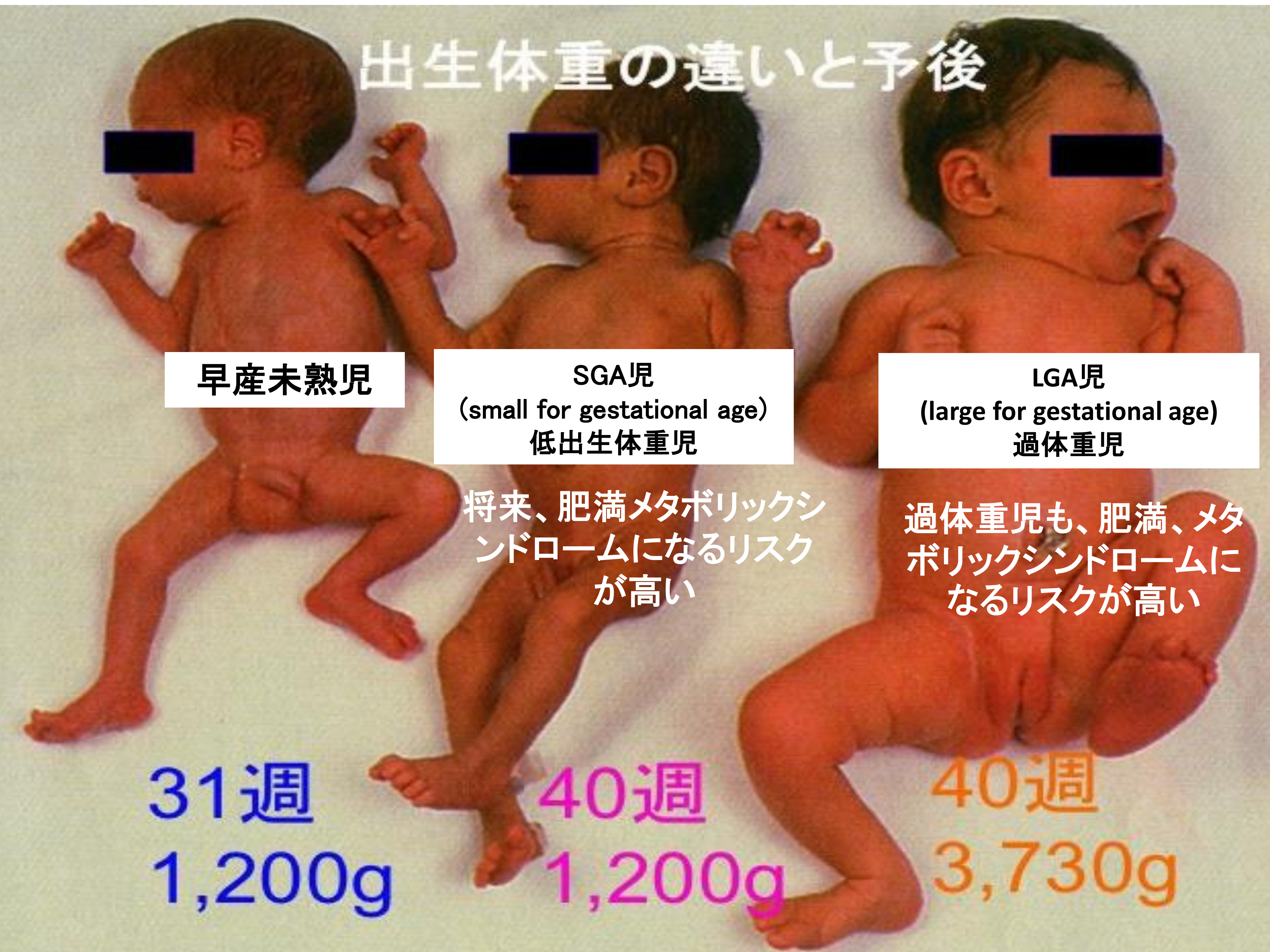
有阪治. 思春期にまつわる最近の話題– 女性における思春期早発症と思春期遅発症.産科と婦人科 2018

DOHaD学説

（ドーハッド呼ぶ）

Developmental Origins of Health and Disease

「将来の健康や特定の病気へのかかりやすさは、胎児期や生後早期の環境の影響を強く受けて決定される」という概念（理論）


出生体重の違いと予後
早産未熟児
SGA児
（small for gestational age）
低出生体重児
LGA児
(large for gestational age)
過体重児
将来、肥満メタボリックシンドロームになるリスクが高い
過体重児も、肥満、メタボリックシンドロームになるリスクが高い
31週
1,200g
40週
1,200g
40週
3,730g

DOHaD（ドハド）

胎児期・乳幼児期の環境が将来の健康度と疾患リスクを規定する

ダイエット志向

子宮内の胎児が考えることは？

「自分は胎内で飢餓状態にあるが、きっと生まれてからも飢餓にさらされるだろう。
それならば、飢餓に耐えられるように、エネルギー（脂肪）を溜め込みやすい倹約体質になって生まれよう」

この現象をプログラミングという
（エネルギー代謝を調節する遺伝子の働き方※を変えてしまう）

出生後の環境

低出生体重児（＜2500g）であるが、肥満になりやすいという体質（リスク）を持って生まれてきた

母乳栄養、適切な食事、活動的、運動を心がければ…

肥満にならず、健康を維持できる

人工栄養、過食、座りがちな生活、運動不足、短い睡眠時間、を続けていると…

肥満、メタボ、２型糖尿病になってしまう

※ 「エピジェネティクス」と呼ばれ、環境の影響により遺伝子（DNA）の配列が変化しないで遺伝子の働き方を調節する仕組み

出生前 → 出生後

米国小児科学会栄養委員会があげている小児が肥満になる親側のリスク因子

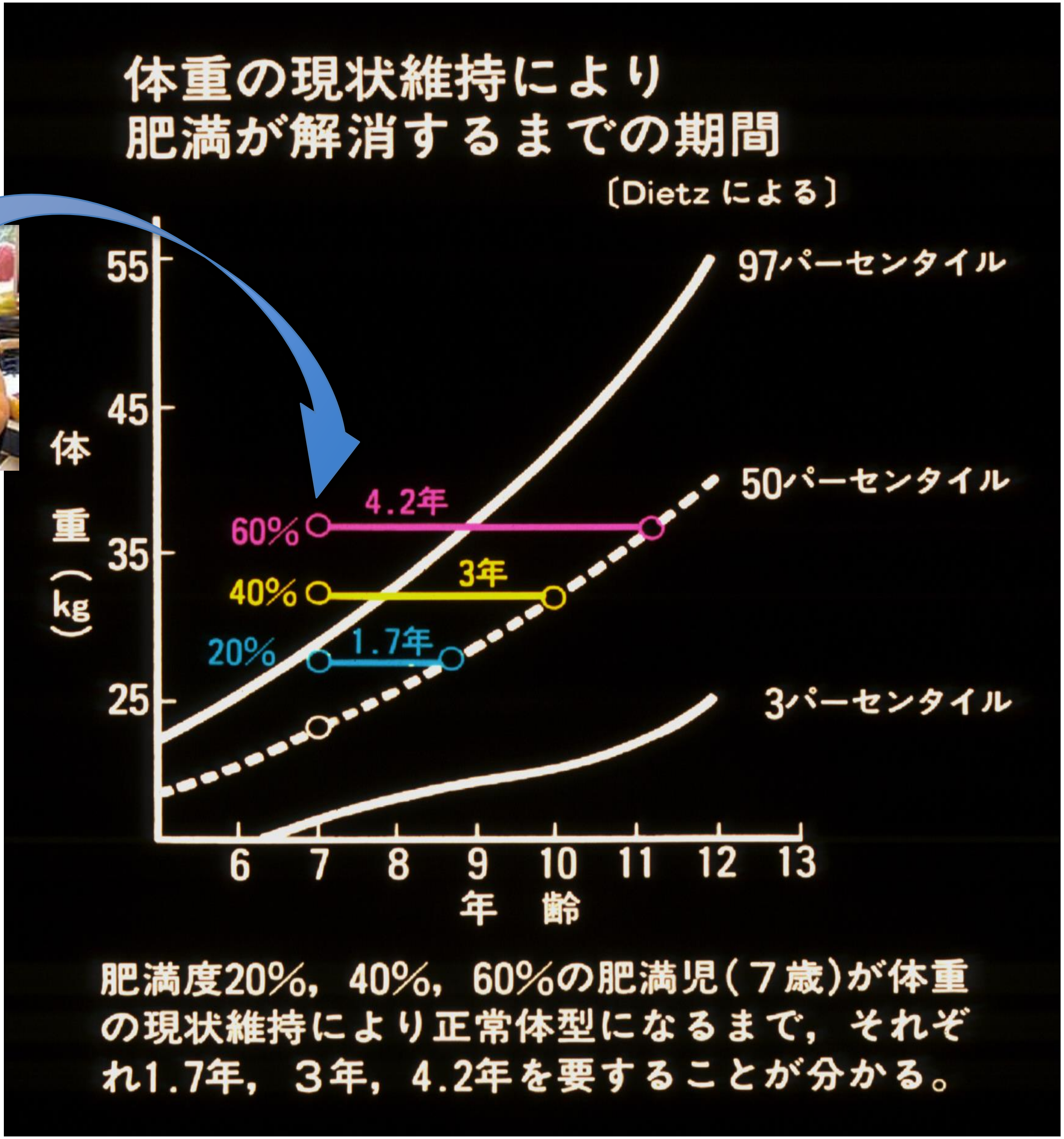
①親の肥満(→過体重児)
②妊娠糖尿病(→過体重児)
③妊婦の喫煙(→低出生体重児)
④妊婦のやせ(→低出生体重児)
⑤母乳栄養でないこと(→ARが早くなる)

Daniels SR, et al. Pediatrics 2015

●肥満治療

- 発育期の小児では急激な減量は行なわない
- 思春期前ならば、現在の体重を維持するか、あるいは緩やかな体重増加にとどめ、身長の伸びにより肥満(肥満度)が改善するのを待つ
- 身長の伸びが期待できない思春期以降では、3か月間で体重を3%減らすことを目標とする

7歳
高度肥満


体重の現状維持により
肥満が解消するまでの期間
〔Dietz による〕
55
45
35
25
体重（kg）
97パーセンタイル
50パーセンタイル
3パーセンタイル
60%
4.2年
40%
3年
20%
1.7年
6
7
8
9
10
11
12
13
年齢
肥満度20%，40%，60%の肥満児（7歳）が体重の現状維持により正常体型になるまで，それぞれ1.7年，3年，4.2年を要することが分かる。

● 肥満治療のポイント

エビデンスとなっているもの：

■ 摂取エネルギーを年齢標準の80%以下に減らせば体重は減り始める（尿中に脂肪分解の証であるケトン体が出現する）

■ 3か月間で体重を3%減らすことができればインスリン抵抗性が低下して、脂質値・血糖・血圧が改善する（内臓脂肪のわずかな減少でもインスリン抵抗性形成に関与するアディポネクチンの分泌状態が改善するためと考えられる）[成人でのエビデンス」

■ 脂肪肝（NAFLD)を改善することがインスリン抵抗性改善に有効

小児肥満の治療方針

● 思春期前の小児は身長が増加しているので、体重を減少させることなく体重の現状維持あるいは体重が増加する速度を抑制するだけで、肥満（肥満度）を改善させることができる。

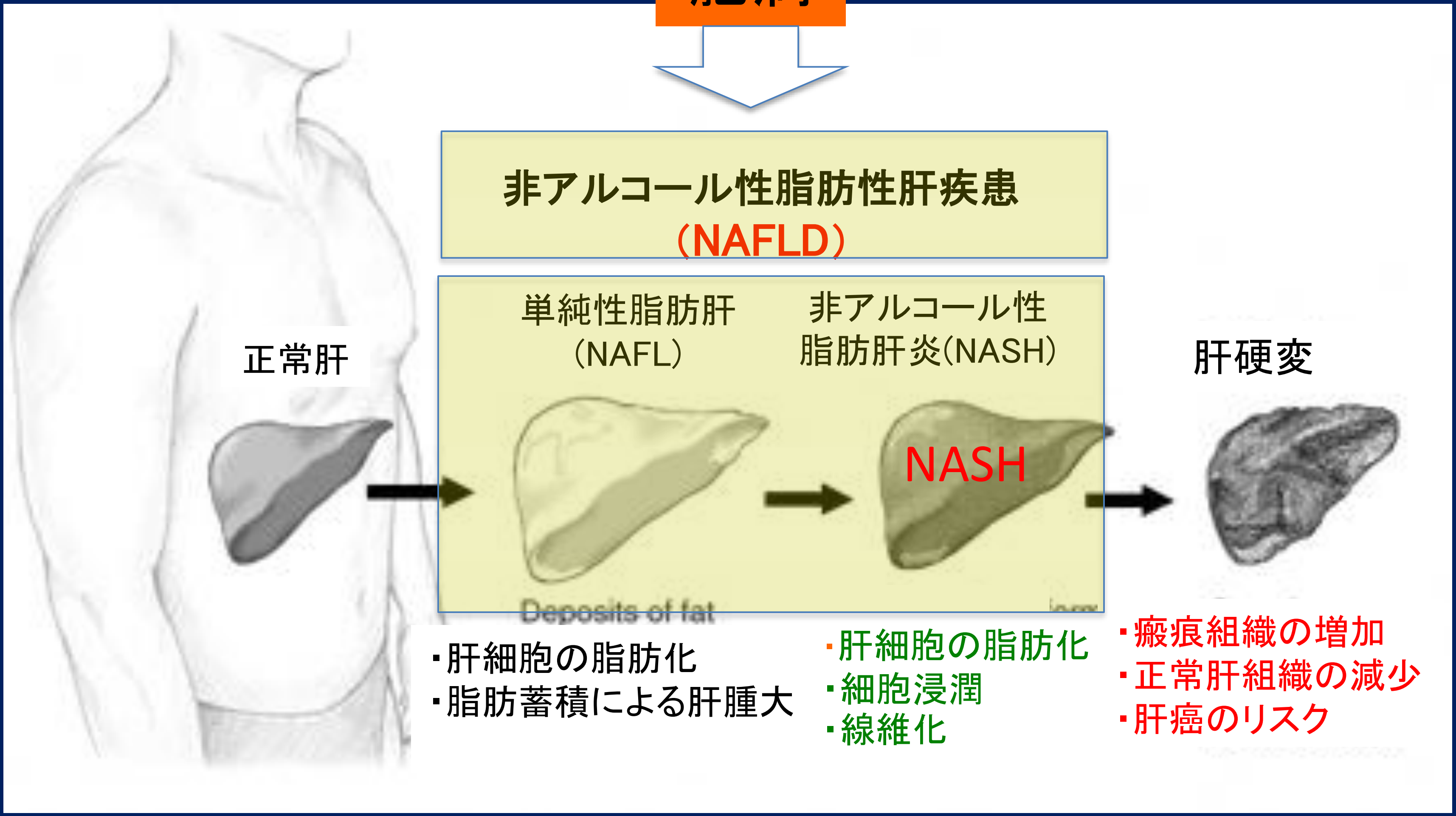
● しかし、身長の伸びが停止した思春期以降では体重を減らすことが必要となる。その場合でも、肥満合併症があるために肥満改善を急ぐ場合以外は、体重減少の目標は3か月間で現在の体重の3%程度とする

● ただし、肥満合併症として2型糖尿病を発症している場合は体重減少を急ぐ。その場合でも、急激な減量はリバウンドを起こしやすく、また、体脂肪のみならず除脂肪量（筋肉量）も減少してしまうことになり、その結果、基礎代謝率が低下して安静時の消費エネルギーの低下につながる。

●運動療法

有阪　治, 他. 肥満・メタボリックシンドロームの栄養指導・食事療法. 小児科臨床 72(4): 539-544, 2019

NAFLD



- NAFLDはインスリン抵抗性との関係が深い(NAFLD=MetS)
- ALTが基準値以内であっても、22(男子)、26(女子)以上の場合はNAFLD合併の可能性がある

有阪　作成

食生活と関連したNAFLDの危険因子

● 摂取過剰が危険因子と想定されるもの

総カロリー、糖質(炭水化物)、ソフトドリンク、果汁(砂糖、果糖)、
脂質(特に飽和脂肪酸、n-6 系脂肪酸(ひまわり油、ラー油、 卵黄など)、コレステロール

● 摂取不足が危険因子と想定されるもの (積極的に摂取してほしい食品)
n-3 系(ω-3系) 脂肪酸(青魚など)、食物繊維(穀類、豆類、海藻、きのこ類、野菜、ナッツ類 など)

肥満における果糖の制限は、肝臓、内臓脂肪組織での脂質生成を減少させ、インスリン動態も改善させることが証明されている。

NAFLDの予防に、清涼飲料水や加工食品、スイーツなどに含まれる果糖、砂糖(主成分のショ糖はブドウ糖と果糖からなる二糖類)、コーンシロップ(異性化糖とよばれ、デンプンを酵素で分解して工業的に作ったブドウ糖と果糖の混合液)などの摂取を制限する必要がある。

有阪 治, 他. 肥満・メタボリックシンドロームの栄養指導・食事療法. 小児科臨床 72(4): 539-544, 2019

用語の説明

●AR (Adiposity Rebound): アディポシティリバウンド

幼児期早期(3～4歳前)からBMIが上昇し始めると、将来肥満になるリスクが高くなる

●NCD (Non-Communicable Disease):非感染性疾患(≒生活習慣病)

WHOは、心筋こうそく、脳卒中、糖尿病、慢性肺疾患、がん、などの生活習慣と関連が深く、全世界での死亡の原因の60%を占める疾患をNCDと呼んでいる

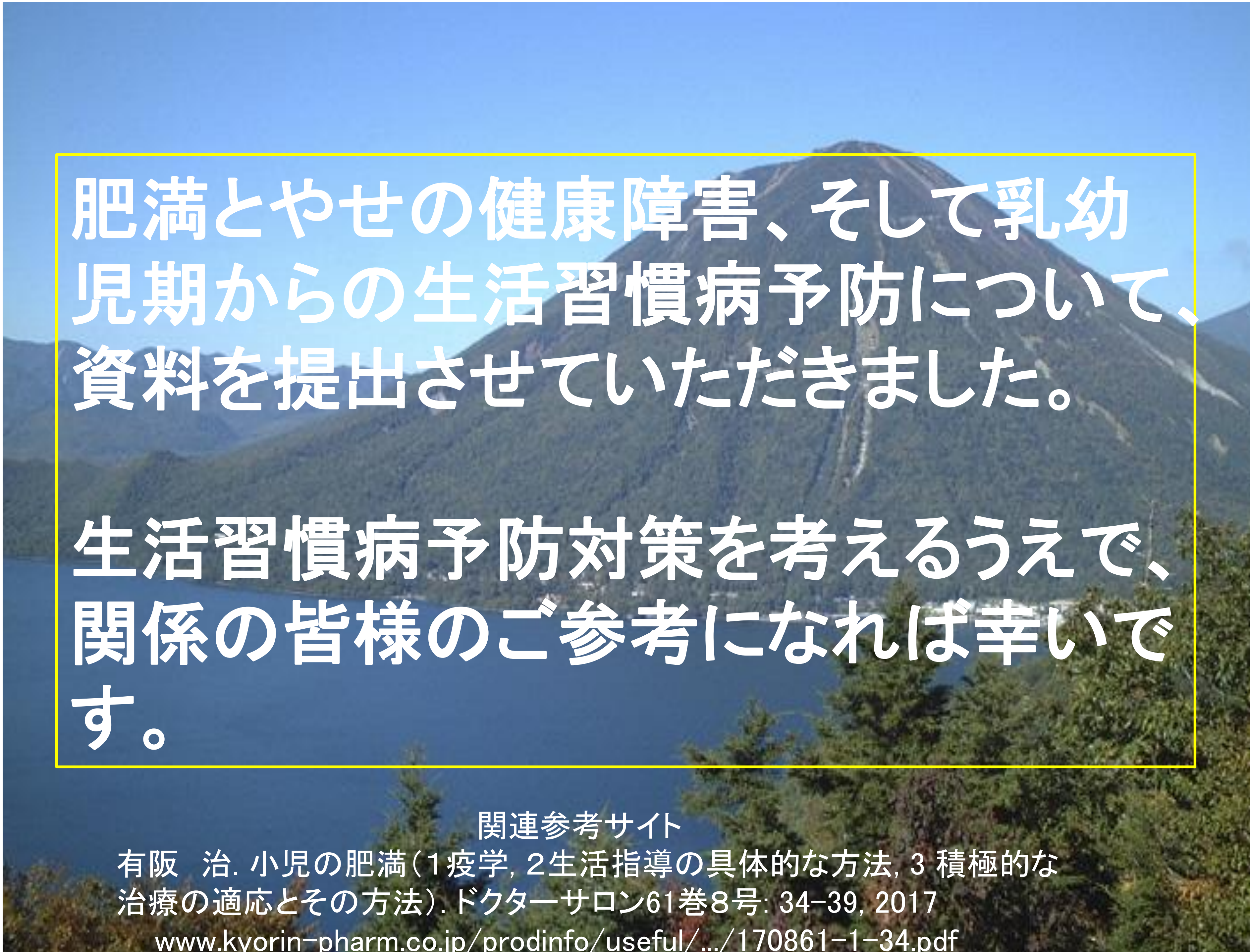
●DOHaD (Developmental Origins of Health and Disease) ドハドと呼ぶ

将来の健康や特定の病気へのかかりやすさは、胎児期や生後早期の環境の影響を強く受けて決定されるという概念

● 先制医療

発病以前の段階で、将来発症するリスクの高い“個人”を見つけ介入して発病を予防しようという考え

(集団(不特定多数者)に健康教育をして疾患発症を防ごうとする予防医学より、さらに一歩踏み込んだ考え)



肥満とやせの健康障害、そして乳幼児期からの生活習慣病予防について、資料を提出させていただきました。

生活習慣病予防対策を考えるうえで、関係の皆様のご参考になれば幸いです。

関連参考サイト

有阪　治. 小児の肥満（1疫学, 2生活指導の具体的な方法, 3 積極的な治療の適応とその方法）. ドクターサロン61巻8号: 34-39, 2017

www.kyorin-pharm.co.jp/prodinfo/useful/.../170861-1-34.pdf