

簡易型自記式食事歴法質問票 (BDHQ) で評価した 肥満小児の栄養摂取状況と喫食速度の関係

西村 美帆子 (指導: 原 光彦)

Relationship between rapid eating and nutrient intake in obese children
By Mihoko Nishimura

1. 緒言

肥満は、小児期から様々な健康障害を引き起こし、成人以降も肥満を呈する傾向がある。肥満による健康障害は、肥満期間が長く、肥満の程度が強いほど生じやすいため、早い段階から治療介入が必要とされる。

肥満小児の食べ方の特徴として、早食いがあげられる¹⁾。成人では、早食いは肥満惹起性の食習慣といわれており、早食いと肥満の関連について数多く研究されているが、小児を対象とした研究は十分とはいえない。

2. 目的

肥満小児の早食いの有無と栄養摂取状況、肥満の程度、肥満合併症の関連を明らかにする目的で、原発性肥満小児を対象に簡易型自記式食事歴法質問票 (brief-type self-administered diet history questionnaire: BDHQ) を用いて食事摂取状況のアセスメントを行い、身体測定値、血液生化学検査値、栄養素摂取との関係について検討した。

3. 方法

2011年から2018年までに、東京都立広尾病院の小児生活習慣病外来を受診した原発性(単純性)肥満小児52名(男児38名、女児14名)を対象とした。全例に身体測定、身体組成の測定、血圧測定、血液検査を行った。身体測定は身長、体重、ウエスト周囲長 (waist circumference: WC) を測定し、身長と体重から肥満度を求めた。肥満度は、性別年齢別身長別体重表²⁾から各々の標準体重を求め、肥満度 = $\{(実測体重 - 標準体重) /$

標準体重 $\} \times 100 (\%)$ の式を用いて算出した。WCは、空腹時に立位で自然に呼吸させた際の呼吸終末時に測定し、WC (cm) を身長 (cm) で除してウエスト身長比 (waist-to-height ratio: WHtR) を算出した。身体組成はインピーダンス法を用いて体脂肪率 (%Fat)、体脂肪量、除脂肪体重量 (lean body mass: LBM) を測定した。血圧測定は自動血圧計を用い、10分以上の安静の後、上腕周囲径に応じた適切なサイズのカフを用い、座位で右上腕にカフを巻き3回測定し、3回目の値を解析に用いた。血液検査は、空腹時採血でアスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ (aspartate aminotransferase: AST)、アラニンアミノトランスフェラーゼ (alanine aminotransferase: ALT)、総コレステロール (total cholesterol: TC)、中性脂肪 (triglycerides: TG)、HDL-コレステロール (high density lipoprotein cholesterol: HDL-C)、尿酸 (uric acid: UA)、血糖 (fasting plasma glucose: FPG)、ヘモグロビンA1c (hemoglobin A1c: HbA1c)、インスリン (immune reactive insulin: IRI) を測定し、non HDL-Cは (TC - HDL-C)、HOMA-Rは (FPG \times IRI / 405) の式で算出した。

食事摂取状況の調査には、佐々木敏により開発されたBDHQを用いた。BDHQは対象者に、質問票に記載してある食品の過去1ヶ月間の摂取頻度をチェックさせ、専用の栄養価計算プログラムを用いることで、栄養素摂取量と食品群摂取量を算出することができる栄養アセスメントツールである。食事質問票・栄養価計算プログラムには、成人用バージョンと小児用バージョンがあり、小児においては保護者と回答してもらうなどの工夫

をすることで、小児の栄養アセスメントに適応可能と報告されている³⁾。今回は小児用バージョンを用い、小学生には必ず保護者同席のうえ、質問票に記入させた。全例に質問票の記入、主治医による記入漏れ等の確認を行った。

喫食速度は、質問票の「ともだちと比べて食べる速さは」という項目で評価した。この質問に対し、かなり速い・やや速いと回答した者を早食い群 (rapid eating 群: RE 群) とし、ふつう、やや遅い、かなり遅いと回答した者を非早食い群 (non-rapid eating 群: NRE 群) とした。

統計学的検討は、2群間の比較に Unpaired t-test を用い、 $p < 0.05$ を有意とした。統計ソフトは、日本語版 JMP8.0 を用いた。

4. 結果

2011年から2018年までにBDHQを施行した初診の肥満小児は85名であった。

食事調査法の多くは、自己申告に基づいてデータ集積を行うため、過少申告や過大申告が避けられない。そこで、BDHQから得られた1日あたりのエネルギー推定摂取量 (energy intake: EN) と、身体活動レベルをレベルII (ふつう) とした場合の性別年齢群別の推定エネルギー必要量 (estimated energy requirement: EER) から EN/EER を算出し、この値が0.5未満の者は過小評価あり、2.0以上の者は過大評価ありとして、解析対象から除外した。さらに、血液データの値から空腹時採血とは考え難い例も除外し、52名 (男児38名、女児14名) を解析に用いた。

対象は、6-15歳 (平均年齢 10.1 ± 1.7 歳) で、平均肥満度 $+41.7 \pm 14.3\%$ であった。早食いの有無と体格や血圧の比較では、RE群とNRE群でWCはそれぞれ $88.5 \pm 8.2\text{cm}$, $82.2 \pm 8.4\text{cm}$ でRE群の方が有意に高値であった。%Fatはそれぞれ $37.5 \pm 7.3\%$, $30.8 \pm 6.9\%$ 、体脂肪量は $20.9 \pm 7.6\text{kg}$, $16.1 \pm 6.8\text{kg}$ でRE群はNRE群と比較して有意に高値であった。収縮期血圧はそれぞれ $108.4 \pm 10.8\text{mmHg}$, $102.7 \pm 6.6\text{mmHg}$ でRE群の方が高値であった (表1、図1)。しかし、早食いの有無と血液生化学検査値の比較では、2群間にいずれも有意な差はなかった (表2)。

早食いの有無とBDHQで推定した栄養素摂取量の比較では、RE群とNRE群間でエネルギー摂取量はそれぞれ $2105.3 \pm 510.5\text{kcal/day}$, $1819.3 \pm 423.2\text{kcal/day}$ 、シヨ糖摂取量は $11.5 \pm 8.1\text{g}$, $7.2 \pm 3.5\text{g}$ とRE群はNRE群と比較して有意に摂取量が多かった (表3)。

表1 早食いの有無と体格や血圧の比較

	早食い群 (RE群) n=34	非早食い群 (NRE群) n=18	全体 n=52	p値
年齢 (歳)	10.1 ± 1.4	9.9 ± 2.1	10.1 ± 1.7	ns
男/女	26/8	12/6	38/14	ns
身長 (cm)	147.0 ± 10.1	141.9 ± 12.5	145.3 ± 11.0	ns
体重 (kg)	57.2 ± 12.5	51.3 ± 13.0	55.1 ± 12.7	ns
肥満度 (%)	42.6 ± 15.9	40.0 ± 10.6	41.7 ± 14.3	ns
ウエスト周囲長 (cm)	88.5 ± 8.2	82.2 ± 8.4	86.3 ± 8.2	< 0.05
ウエスト身長比	0.60 ± 0.04	0.58 ± 0.04	0.59 ± 0.04	ns
体脂肪率 (%)	35.7 ± 7.3	30.8 ± 6.9	34.0 ± 7.2	< 0.05
体脂肪量 (kg)	20.9 ± 7.6	16.1 ± 6.8	19.2 ± 7.3	< 0.05
収縮期血圧 (mmHg)	108.4 ± 10.8	102.7 ± 6.6	106.4 ± 9.6	< 0.05
拡張期血圧 (mmHg)	63.1 ± 8.4	59.2 ± 7.7	61.7 ± 8.2	ns

平均値 ± 標準偏差

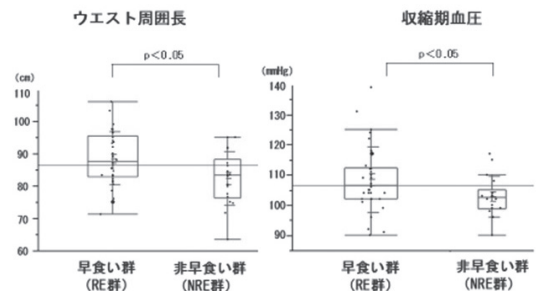


図1 早食いの有無とウエスト周囲長・収縮期血圧

表2 早食いの有無と血液生化学検査の比較

	早食い群 (RE群) n=34	非早食い群 (NRE群) n=18	全体 n=52	p値
AST (IU/L)	30.6 ± 14.6	25.6 ± 5.3	28.9 ± 12.2	ns
ALT (IU/L)	40.6 ± 36.7	26.3 ± 13.2	35.6 ± 30.8	ns
TC (mg/dL)	174.9 ± 33.7	164.1 ± 25.9	171.2 ± 31.3	ns
TG (mg/dL)	93.0 ± 37.6	119.4 ± 66.6	102.2 ± 49.4	ns
HDL-C (mg/dL)	54.9 ± 10.0	50.5 ± 11.8	53.4 ± 10.7	ns
non HDL-C (mg/dL)	120.0 ± 30.9	113.6 ± 24.1	117.8 ± 28.8	ns
UA (mg/dL)	5.6 ± 1.3	5.0 ± 1.1	5.4 ± 1.2	ns
FPG (mg/dL)	92.0 ± 5.8	91.0 ± 4.9	91.7 ± 5.5	ns
HbA1c (%)	5.5 ± 0.2	5.6 ± 0.3	5.6 ± 0.2	ns
IRI ($\mu\text{U/L}$)	15.1 ± 8.5	14.7 ± 10.3	15.0 ± 9.2	ns
HOMA-R	3.5 ± 2.0	3.3 ± 2.2	3.4 ± 2.1	ns

平均値 ± 標準偏差

表3 早食いの有無とBDHQで推定した栄養摂取量の比較

	早食い群 (RE群) n=34	非早食い群 (NRE群) n=18	全体 n=52	p値
AST (IU/L)	30.6 ± 14.6	25.6 ± 5.3	28.9 ± 12.2	ns
ALT (IU/L)	40.6 ± 36.7	26.3 ± 13.2	35.6 ± 30.8	ns
TC (mg/dL)	174.9 ± 33.7	164.1 ± 25.9	171.2 ± 31.3	ns
TG (mg/dL)	93.0 ± 37.6	119.4 ± 66.6	102.2 ± 49.4	ns
HDL-C (mg/dL)	54.9 ± 10.0	50.5 ± 11.8	53.4 ± 10.7	ns
non HDL-C (mg/dL)	120.0 ± 30.9	113.6 ± 24.1	117.8 ± 28.8	ns
UA (mg/dL)	5.6 ± 1.3	5.0 ± 1.1	5.4 ± 1.2	ns
FPG (mg/dL)	92.0 ± 5.8	91.0 ± 4.9	91.7 ± 5.5	ns
HbA1c (%)	5.5 ± 0.2	5.6 ± 0.3	5.6 ± 0.2	ns
IRI (μ U/L)	15.1 ± 8.5	14.7 ± 10.3	15.0 ± 9.2	ns
HOMA-R	3.5 ± 2.0	3.3 ± 2.2	3.4 ± 2.1	ns

平均値 ± 標準偏差

5. 考察

今回、小児でも臨床応用できる程度の妥当性が証明されているBDHQを用いて、原発性肥満小児を対象に食事アセスメントを行い、早食いの有無と身体的特徴、血液生化学検査値、栄養素摂取の関係を検討した。その結果、早食いの肥満小児は、WCが大きく、% Fat、体脂肪量、収縮期血圧が高値であり、エネルギー摂取量、ショ糖摂取量が多いことが明らかになった。

肥満は、小児期から様々な健康障害を引き起こし、内臓脂肪型肥満は皮下脂肪型肥満よりも、健康障害を合併する危険性が高いとされている。内臓脂肪型肥満診断のゴールドスタンダードは、臍の高さの腹部CTにおける内臓脂肪面積であるが、小児生活習慣病予防健診や日常診療の現場では、簡易法としてWC、WhtRが用いられている。WCは、小児肥満に伴う健康障害をよく反映するが、正常体格児のWCは成長に伴い長くなるため、単一のカットオフ値を用いた場合には、年少児では内臓脂肪蓄積の見落としが生じる懸念がある。そこで、小児の内臓脂肪蓄積の簡易指標として、年齢による変化がなく学童期から成人まで、同一のカットオフ値の設定が可能なWhtRが用いられている⁴⁾。早食いの有無と体格や血圧の比較では、RE群はNRE群と比較してWC、%Fat、体脂肪量が有意に高値であった。また、WhtRでもRE群の方が大きい傾向がみられた。以上より、早食いの肥満小児は、過脂肪の程度が強く、腹部肥満の状態であるといえる。

血圧もNRE群と比較してRE群は、収縮期血圧が有意に高値であった。小児においても、肥満と高血圧には明らかな関連がある。その機序の1つとして、高レプチン血症の関与が想定されている。著名な高レプチン血症は交感神経の緊張を亢進させ、血圧を上昇させる⁵⁾。

早食いの有無とBDHQで推定した栄養素摂取量の比較では、RE群はNRE群と比較して、エネルギー摂取量とショ糖摂取量が有意に多かった。肥満小児の食事傾向は、炭水化物過剰、たんぱく質過剰、間食過剰といったバランスの悪さや、丼もの・麺類・ひき肉料理など噛まずに食べられるものや高カロリーな食事を好むことがあげられ、食べ方の特徴として、噛まずに水で流し込むことがあげられる¹⁾。早食いの肥満小児は食事傾向と食べ方の特徴が重なった状態であると考えられる。

肥満小児に対する食事指導の際には、まず、エネルギー摂取量を守ることが大切である。そのためには、ショ糖を摂りすぎない様に指導する。ショ糖を多く含むジュースやスポーツドリンクなどの清涼飲料水や菓子類は、食品群別摂取量の目安(目標エネルギー量, 食品重量, 点数)で1日平均2点(1.5 - 3点)160kcalを目安とする⁶⁾。

「健康日本21」では、健康な生活習慣の獲得には朝、昼、夕の3食を食べることとし、適切な量と質の食事をとる者の増加を目標に掲げている。適切な量と質の食事の目標の1つに、主食、主菜、副菜を組み合わせた食事があり、この食事パターンは良好な栄養素摂取量、栄養状態につながるとされている⁷⁾。以上の点から、主食は計量を行い、主菜・副菜は一人分盛り付け、適量を理解できる様にすることで、適切なエネルギー量、良好な栄養素摂取となる。欠食をすると、その分他の食事を多く食べようとしたり、間食や夜食の回数が増えたりすることで、摂取量が3食食べた際より多くなってしまうことがある。さらに、一気に食べようとして、早食いになってしまうことが考えられるため、注意が必要である。

一般的に、早食いが太るという理由は、喫食後に血糖値が上昇して満腹感が生じる前に、食べ物を過剰に摂取してしまうためといわれている。早

食いを防止するためには、咀嚼回数を増やすための食事の工夫や食べ方、食環境を見直す必要がある。咀嚼回数を増やすと、歯根膜と咀嚼筋からの情報が脳のヒスタミン神経を活性化させる。ヒスタミンは満腹中枢を刺激するため、満腹感を生じさせるといわれている⁸⁾。

咀嚼回数を増やすための調理法として、食材を大きめに切り、加熱時間を長くしすぎない様にする。食材は、太りにくい食品を覚えやすく標語にした「さわやかダイエット」から積極的に摂るよう指導する。この標語は、さ：魚、わ：和食、や：野菜、か：海藻、ダイエット：だし・大豆を語呂合わせしたもので、咀嚼を必要とする食品が多く含まれている。また、この標語を教えたほうが、肥満治療効果が高かったと報告されている⁹⁾。よって、早食いの是正のための指導にも、効果があるのではないかと考えられる。また、丼ものや麺料理は、主食に主菜・副菜が含まれている複合料理であり、噛まずに食べられる料理が多いため注意が必要である。メニューによっては主菜・副菜が不足している場合があるため、丼ものや麺類の一品だけで済ませることは避け、主菜・副菜を揃える。そうすることにより、栄養バランスがとれて、咀嚼を必要とする食事となる。

食べ方については、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注意する。

食環境は、孤食や食事を急かすことはせず、一緒に食べている人と、ゆっくりとコミュニケーションを楽しみながら食事ができる環境に整える必要がある。

本研究の限界としては、今回は単一施設で行った対象数の少ない研究であること、食事摂取状況の評価に用いたBDHQは、DHQより推定精度が低いことがあげられる。また、食事記録法でも同様の結果が出るか確認する必要がある。

更に、肥満発生要因として知られている、長いスクリーンタイム、少ない身体活動量、短い睡眠時間¹⁰⁾の検討を行っていないため、早食いの有無と栄養摂取状況、肥満の程度、肥満合併症との関係についてさらに研究を進める必要がある。

6. 結論

原発性肥満小児を対象にBDHQを用いた食事摂取状況アセスメントを行い、早食いの有無と栄養摂取状況、肥満の程度、肥満合併症との関連について検討した。その結果、早食いはエネルギー・ショ糖の過剰摂取を介して、腹部肥満や肥満合併症を増強させている可能性が高い。肥満小児の食事指導の際には、早食いの是正が重要である。

7. 文献

- 1) 太田百合子：小児生活習慣病と栄養. 小児保健研究. 2013, 72 : 638-643.
- 2) 生魚 薫, 橋本令子, 村田光範：学校保健における新しい体格判定基準の検討－新基準と旧基準の比較、および新基準による肥満傾向児並びに痩身傾向児の出現頻度にみられる1980年度から2006年度にかけての年次推移について－. 学校保健研究. 2010, 69 : 6-13.
- 3) Okuda M, Sasaki S, Bando N, et al.: Carotenoid, tocopherol, and fatty acid biomarkers and dietary intake estimated by using a brief self-administered diet history questionnaire for older Japanese children and adolescents. J Nutr Sci Vitaminol 2009;55:231-241.
- 4) 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.
- 5) 原 光彦：生活習慣病と関連疾病 - 病態と治療：治療介入の決断時期 高血圧. 小児内科. 2017, 49 (10) : 1494-1498.
- 6) 財団法人児童育成協会こどもの城小児保健部編：新・健康の手帳－こどもの肥満. 財団法人予防医学事業中央会. 2003, 708-11.
- 7) 厚生労働省：健康日本21（第二次）推進に関する参考資料. 2015.
- 8) 山本 隆：楽しく学べる 味覚生理学－味覚と食行動のサイエンス－. 建帛社. 2017, 19-20.
- 9) 原 光彦：食事療法・栄養サポート 小児・思春期. 診断と治療. 2013, 101 (10) : 1527-1531.
- 10) Katzmarzyk PT, Barreira TV, Broyles ST, et al.: Relationship between lifestyle behaviors and obesity in children ages 9-11: Results from a 12-country study. Obesity 2015;23:1696-1702.