

肥満児と母親への継続的栄養教育介入効果について

吉田 繁子¹・秋田 裕子²・吉田 純子³

元永 恵子⁴・門利 知美¹・住居 広士⁵

¹倉敷芸術科学大学生命科学部健康科学科

²とらいあんぐる体操教室・³更生施設あしたば・⁴近畿医療福祉大学・⁵県立広島大学

(2008年10月1日 受理)

はじめに

肥満傾向の小児が現れ始めたのは経済成長の始まった昭和40年頃からであり、その後漸次増加傾向にあるといわれている。しかし小児の肥満統計は判定基準が様々で、群間比較が難しい。最も統一的な評価方法で行われているのは、文部科学省による学校保健統計調査である。それによると、肥満傾向児の割合は、平成10年度報告では幼稚園児0.6%、小学生2.8%、中学生1.9%¹⁾と少なく、まだ肥満児は目立つ存在であった。しかし平成18年の学校保健統計では、小学1年生で男子約6%、女子約5%となり、中学生ではそれぞれ13%、10%²⁾と漸増している。肥満児の中にはすでに生活習慣病予備群と考えられるものも多い。近年小児肥満と成人肥満や生活習慣病との関連が研究され、平成19年に小児のメタボリックシンドローム診断基準が設定された³⁾。また肥満の経過年数が長いほど、早期に心血管疾患のリスクが高くなる⁴⁾。早めに肥満の解消をし、メタボリックシンドロームや生活習慣病の芽を摘むことが必要である。一方で平成17年には食育基本法が制定され、国をあげて幼少期から食育に力を注ぐようになった。そこで、小児期肥満にどのような栄養教育の介入を行うべきかの一方途を得るため、過去に関わった事例につき検討した。

本報告は平成9年、すでに肥満に至った児童について、個々の肥満児童とその母親に対し、その食生活と生活スタイル、身体活動等につき7ヶ月間の教育介入を行った場合の栄養教育効果についての報告である。

対象および栄養教育介入期間・方法

I. 対象児童

対象は、運動嫌いの児童に、楽しく体を動かすことの喜びを気づかせることを教育主眼としている少人数制の体操教室に参加する児童で、そのうち肥満度20%以上の者5名である。いずれも単純性肥満の児童であり、その内訳は男子4名、女子1名で、平均年齢は8.2歳である。コントロール群は同体操教室の肥満してない男子3名、女子3名の計6名(平均年齢8.3歳)である。対象児童のうち、男子1名は脂肪肝の合併症を持つ。

なお、栄養教育を含む一連の今回の試みは、肥満児童の保護者からの依頼により行われたものであるが、当時のヘルシンキ宣言を遵守した方法で行った。

II. 栄養評価のための調査項目および介入期間

栄養評価項目は、食生活習慣、食物および栄養摂取量、タイムスタディ、1日当たり活動量、体位・体組成、体力測定と血液生化学検査等である。

栄養教育の介入を行ったのは、平成9年5月から平成9年11月までの7ヶ月で、肥満児童の母親を中心に、一部肥満児に対しても介入した。栄養教育介入は、ほぼ週1回の頻度とし、直接面接指導は8回、通信による方法は16回行った。

III. 方法

1. 食事調査

栄養教育介入開始前および、介入中の2週間ごとに食事調査を実施した。

食事調査は、休日を含む連続した3日間(平日2日、休日1日)の食物摂取状況を、食事簡易記録法と食事撮影法の併用により実施した。調査日の1日を休日にしたのは、肥満児の休日の食行動および生活行動には、肥満につながる要因が隠されている可能性が大きいためである。食物摂取状況は正確さを期すため食物摂取記録表の記入と、毎回の食事、料理を簡易カメラにより撮影し、その写真により食物摂取量を推定する方法を併用した。食事記録および写真撮影を行ったのは対象の母親である。

栄養素等摂取量の計算は、ヒューマンサイエンスラボラトリ栄養計算ソフト(NUT version 4)によった。

2. タイムスタディおよび活動量

タイムスタディは、栄養教育開始前・7月・栄養教育終了時(11月)の3回について、食事調査日に当たる休日と平日2日間につき、母親がタイムスタディ表へ記録した。起床から就寝までの生活活動状況を、動作内容とその活動時間について5分刻みの櫛形タイムスタディ表に記録した。登校日の学校内での行動は、当該日時の小学校の時間割により概算した。タイムスタディ表に基づいて、消費エネルギーを算出し、生活行動を把握した。

1日の消費エネルギー量、総歩数、運動負荷時のエネルギー消費量等は消費エネルギー計(Newライフカロリー、タニタ)によっても計測した。大久保ら⁵⁾の研究により、タイムスタディから求めたエネルギー消費量と消費エネルギー計によるエネルギー消費量換算値には高い相関がみられることが明らかにされている。

3. 体位・体組成・体力測定

体脂肪量、除脂肪量および水分量の測定は、月に1回体内脂肪計(TBF-305、タニタ)を用い、Bioelectrical Impedance Analysis(BIA)法により測定した。体重はデジタル精密体重計(UC-300、クボタ、最小表示50g単位)により、毎日、入浴後裸の状態で測定した。

筋力の指標として握力(GRIP-D、竹井)、背筋力(背筋力計、ヤガミ)を、脚筋力

の指標として下肢外転筋力（試作下肢外転筋力計、Digital Gage, Aikoh Eng.Co.Ltd.で構成）を測定した。

4. 血液生化学検査

栄養教育介入前と介入後の血液中の脂質の変化をみるため血清における総コレステロール（以下TC）量、中性脂肪（以下TG）量、HDLコレステロール（以下HDL-C）量を、肝機能の評価のためにアラニンアミノトランスフェラーゼ（以下ALT）、アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ（以下AST）を測定した。TCおよびTGは酵素法により、HDL-Cは直接法、ALT、ASTはUV法によった。

なお対象者が低年齢の児童であるため朝食は摂取させ、採血は昼食前に行った。

5. 栄養教育介入

栄養教育介入は肥満児群にのみ行ったが、栄養教育実施前に対象の概要を把握するため、両群の食生活、生活習慣等についてpre-testを行い、その結果を参考に教育計画をたてた。直接面接による栄養教育は、一人当たり20～40分程度の時間をかけて個人指導を行い、他は通信による個人指導の方法をとった。

面接指導は、体操教室へ付き添いで来ている肥満児の母親に対して行い、主とし2週間ごとの食事調査結果を元に対象の食物摂取状況、栄養素等摂取状況とその問題点を説明し、その改善すべき点について、母親が現在の自分に実行可能な方法を選べるよういくつかの具体的な方法を示しつつ指導した。同時に肥満を生むような生活習慣や食習慣、運動習慣の問題点も話し合いにより気づかせた。また対象児童に対する指導も必要で、児童に声かけすることで、コミュニケーションを深めながら、楽しく動き回っている児童が集中できる短期間（母親の面接指導後の5～7分間）を捉えて、母親と肥満児に共通の問題について話し、両者が相談しながら改善のためにはどのような方法を選ぶか双方で自己決定するように仕向けた。

児童にたいする通信による介入でも、児童の摂取する身近な食品の摂取許容範囲を、交通信号の危険度にあわせて示すなど、児童が興味を持つよう工夫した。児童の「頑張り」を応援するさまざまなシールや、メッセージカードを使用し、児童の変容の支援を強化した。

一方で母親への介入方法では、小児特に肥満小児での間食の考え方、外食の選び方、苦手とする野菜類の摂り方、今の家遊びだけではなぜだめなのか、運動と栄養の関連など、約30テーマについて、毎回1テーマずつ指導を行った。

肥満児食事指導の基本は、児童の正常な発育、発達を抑制することなしに、蓄積脂肪の燃焼を促すとともに、更なる脂肪蓄積を抑制することにある⁶⁾。そこで本例での栄養教育においては、たんぱく質、脂質、ビタミン、ミネラル類は個々の肥満児の栄養摂取基準量を満たす量とし、教育介入前のTG値が高いことを考慮し、糖質からのエネルギーを徐々に抑制することを第1義とした。また食事指導は「体重減少のための食事」については

なく、「健康維持増進のために望ましい食事のとり方」を学ばせることに重点を置いた。そこで、一般的に肥満指導に利用される単位法や点数法による摂取エネルギー計算については一切指導せず、終始健康維持のためには「なにをどれだけどのように食べたらよいか」の指導に徹した。

6. 生活指導、運動指導

運動による消費エネルギーを増やすには、楽しんでできる魅力ある有酸素運動の負荷が有効である⁷⁾。肥満児らの属するT体操教室は、競技記録を向上させたり、選手養成を目的としたものではなく、運動嫌いの児童が運動に親しめ、体を動かすことを楽しみ、気持ちよく感じることを目的に結成された教室である。対象児童たちは好んで動き回るタイプではない。そこで週1回の教室以外に散歩、秋田による創作リズム体操アンパンマン体操(カセットテープの音楽に合わせて動く)、水泳など児童が楽しんでできる運動を、家でもできるよう指導した。

7. 統計処理

教育介入前と介入後の各種変化の有意差有無の検討は、paired t-testによった。なお、表1～5、7中のコントロール群介入前、後の数値は、肥満群介入前、後と同じ時の測定値等である(コントロール群への介入はない)。

Ⅲ. 結果

1. 介入前の状況

食習慣、生活習慣等のpre-testによると、肥満群は間食は好きな時に好きなだけ、1日1～3回摂取していることが示された。しかもその内容はスナック菓子、アイスクリーム、清涼飲料水など、高エネルギー、高糖質、高脂質の菓子や飲料を好んで摂取していた。またテレビを見ながら食事をしており、家族の中でも早食いである(5人中4人)といった特徴が見られた。

また生活状況は、屋内でテレビを見たりテレビゲームをして過ごすことが多く(平均テレビ視聴時間・テレビゲーム時間は肥満群3.6時間、コントロール群2.4時間)、肥満群の5人中3人が運動嫌いであると回答していた。

2. 食品群別摂取状況

介入前後の食品群別摂取状況は、第5次改定日本人の栄養所要量で示された「エネルギーに対応する食品構成表」⁸⁾を基準とし、充足率で示した(表1)。介入前には両群間に有意な差は認められなかったが、穀類、芋類、砂糖類、油脂類、肉類、乳・乳製品類とエネルギー含有量の多い食品群で、肥満群の摂取量がコントロール群を上回った。介入前に肥満群で最も充足率が低かったのは豆・豆製品類で、野菜類も緑黄色野菜、その他の野菜類ともに充足率約65%と低かった。また摂取した野菜の種類はレタス、キュウリ、トマト、プロッコリーなど洋野菜が多く、食物繊維の多い日本古来の根菜類、葉物野菜の利用は少なかった。コントロール群では果物類が最も充足率が低かったが、野菜類は緑黄色野

菜類が94.6%、その他の野菜類が79.2%とやや充足率が高く、芋類は59%と低かった。

介入後に肥満群で有意に減少した食品は卵類 ($p<0.05$) で、有意差は認められなかったが油脂類、肉類、乳・乳製品類、果実類、海藻類も減少傾向を示した。また芋類、豆・豆製品類 ($p<0.01$)、その他の野菜類 ($p<0.05$) は有意に増加した。コントロール群では介入前後とも、魚介類が200%を越えて摂取されていた。介入後に芋類、砂糖類、豆類は有意 ($p<0.05$) に増加し、緑黄色野菜類は有意 ($p<0.05$) に減少した。

肥満児童のこれらの摂取食品群で形作られた献立内容は、丼もの、ご飯もの、一皿料理が多く、最も栄養バランスが充実する献立パターンである主食・主菜・副菜の揃った献立パターンは少なかった。

表1 介入前後の食品群別充足率

食品群	(%)					
	肥満群 (n=5)			コントロール群 (n=6)		
	介入前	介入後	a	介入前	介入後	b
穀類	131.6±26.9	132.4±34.0		114.0±60.0	111.0±63.4	
いも類	74.1±50.6	148.7±54.2	**	59.0±46.4	119.5±72.1	*
砂糖類	97.0±65.6	141.3±88.3		61.0±22.3	150.1±72.5	*
油脂類	78.6±25.7	58.5±22.0		71.3±24.7	61.3±32.3	
豆類	47.9±9.2	127.6±46.9	**	58.1±34.0	96.5±47.8	*
魚介類	119.4±82.5	173.1±39.1		208.1±93.0	213.1±70.7	
肉類	153.8±50.3	144.1±22.9		108.8±65.2	177.0±54.3	
卵類	145.5±34.5	97.0±32.8	*	151.0±64.4	127.3±70.6	
牛乳・乳製品類	94.5±75.3	61.0±30.6		62.9±25.5	57.1±19.8	
緑黄色野菜類	66.5±45.3	75.5±35.4		94.6±23.8	66.0±23.2	*
その他の野菜類	63.9±20.3	99.9±29.2	*	79.2±16.5	74.4±17.1	
果実類	61.1±36.2	47.9±26.0		46.7±45.6	64.5±28.7	
海藻類	90.2±81.0	77.3±47.2		53.1±37.1	80.4±48.6	

平均値±標準偏差

** : $p<0.01$ 、* : $p<0.05$

注 : aは肥満群、bはコントロール群の介入前後の比較

3. 栄養素等摂取状況

栄養素等摂取状況を栄養必要量に対する充足率で検討したのが表2である。

肥満群、コントロール群ともに、また肥満群介入前後のいずれにおいても食物繊維の充足率が最も低く、約65%~75%であった。栄養教育開始前の充足率は、糖質に差の傾向 ($p<0.1$) が見られたものの、その他の栄養素では肥満群、コントロール群の間に有意な差は認められなかった。しかし、エネルギー、コレステロール、動物性脂質比は、コントロール群よりも肥満群が高値を示した。また肥満群では指導後にエネルギー、脂質、糖質 (いずれも $p<0.01$)、コレステロール ($p<0.05$) 充足率が有意に減少した。

4. 栄養比率

栄養教育介入前後の栄養比率の変化を見たのが表3である。

肥満群では介入前のたんぱく質エネルギー比が15%未満であったが、介入後は17.5%

表2 介入前後の栄養素等充足率

(%)

栄養素等	肥満群 (n=5)		コントロール群 (n=6)			
	介入前	介入後	介入前	介入後		
エネルギー	113.7±14.0	99.0±8.4	**	103.8±25.6	96.8±18.6	
たんぱく質	117.7±16.5	121.1±12.7		136.4±30.5	140.3±23.7	
脂質	125.3±22.7	98.4±11.2	・	125.1±47.0	107.7±38.8	
炭水化物	104.9±10.9	91.0±10.9	・	84.9±18.0	80.8±11.8	†
カルシウム	116.3±45.4	134.3±41.2		115.3±39.4	133.2±43.7	
鉄	97.5±18.2	113.2±10.2		108.6±23.1	111.8±24.0	
ビタミンA	193.5±54.3	185.1±38.6		213.0±94.3	189.1±92.4	
ビタミンB ₁	143.3±25.3	147.5±16.7		144.1±30.8	127.6±20.4	
ビタミンB ₂	164.2±51.2	151.0±36.2		153.4±34.1	148.0±34.2	
ビタミンC	203.0±90.7	258.1±30.6		274.0±116.8	240.1±63.3	
食塩	108.0±12.1	101.0±11.4		134.2±31.8	123.6±21.2	
コレステロール	224.7±31.2	161.0±52.7	・	213.9±79.9	206.3±83.1	
食物繊維	66.4±17.6	77.5±12.0		75.0±18.2	67.8±10.8	
間食エネルギー (kcal)	356±53	159±58	**	297±120	180.8±102.7	

平均値±標準偏差

** : p<0.01、* : p<0.05 (肥満群介入前後の比較)

† : p<0.1 (介入前の肥満群とコントロール群の比較)

表3 エネルギー比・動物性たんぱく質比・動物性脂質比の変化

(%)

栄養素等	肥満群 (n=5)		コントロール群 (n=6)		
	介入前	介入後	介入前	介入後	
たんぱく質エネルギー比	14.9±1.3	17.5±2.3	**	17.5±2.8	18.6±2.2
脂質エネルギー比	32.2±1.4	26.4±5.4		33.0±3.6	30.7±5.4
炭水化物エネルギー比	53.0±1.7	56.0±5.8		49.5±2.7	50.5±5.9
動物性たんぱく質比	56.1±5.2	59.1±5.6		55.4±6.8	61.0±10.0
動物性脂質比	41.4±5.0	50.0±11.0		37.3±11.0	44.9±9.8

平均値±標準偏差

** : p<0.01 (肥満群介入前後の比較)

に上昇し、コントロール群と同程度になった。脂質エネルギー比は介入前は両群とも30%を超えており、介入後には肥満児のみが適正な範囲内に低下した。

成長期の動物性たんぱく質比の適正比率は45~50%であるが、肥満群、コントロール群ともにこれを著しく上回っていた。動物性脂質比も肥満群では介入後さらに上昇した。

5. 食事へのエネルギー配分

朝・昼・夕・間食など1日の食事におけるエネルギー配分は表4のとおりである。

介入前、後とも肥満群とコントロール群間に差は見られなかった。一日の必要エネルギー量に対する間食エネルギー量は10~15%が適当であるが、介入前の間食エネルギー量は肥満群17.0%、コントロール群15.3%と肥満群は適正範囲を超えていたが、介入後はともに10%前後に改善された(ともにp<0.01)。

表4 食事へのエネルギー配分の変化

(%)

項目	肥満群 (n=5)			コントロール群 (n=6)		
	介入前	介入後	a	介入前	介入後	b
朝食	24.6±5.4	24.2±2.2		26.7±4.7	24.3±4.8	
昼食	28.4±2.3	34.4±3.8	**	27.5±5.0	33.1±3.4	*
夕食	30.3±6.4	32.2±3.7		30.6±4.5	32.0±4.4	
間食	17.0±2.2	9.1±3.0	**	15.3±5.7	10.7±6.6	**

平均値±標準偏差

** : p<0.01, * : p<0.05

注 : aは肥満群、bはコントロール群の介入前後の比較

表5 摂取エネルギーと活動量の変化

項目	肥満群 (n=5)			コントロール群 (n=6)		
	介入前	介入後	a	介入前	介入後	b
摂取エネルギー (kcal)	1987±310	1758±134	*	1910±197	1721±176	*
消費エネルギー (kcal)	1757±371	1965±538		1469±157	1716±463	
総歩数 (歩)	14033±354	16039±5993		14939±2431	14783±4185	
活動による消費量 (kcal)	503±172	588±301		446±76	364±92	*
運動時間 (分/日)	31.2±11.4	33.4±12.1		44.5±34.7	33.2±36.7	
運動頻度 (%)	78.1±11.5	51.3±24.8	*	78.2±17.6	49.5±26.2	

平均値±標準偏差

** : p<0.05

注 : aは肥満群、bはコントロール群の介入前後の比較

6. 摂取・消費エネルギーおよび活動量の変化

教育介入による摂取および消費エネルギーの変化と、活動量の変化をみたのが表5である。肥満群では、介入前の摂取エネルギーは消費エネルギーを200kcal上回っていたが、介入後には消費エネルギーが摂取エネルギーより200kcal多くなった。一方コントロール群でも介入前の摂取エネルギーが約440kcal消費エネルギーを上回っていたが、介入後は摂取エネルギーと消費エネルギーのバランスがとれた。

一日の総歩数は肥満群では約2000歩増えたが、コントロール群では約150歩減少した。

7. 体位・体組成、筋力の変化

教育介入後の肥満児童の体位・体組成の変化は表6のとおりである。身長は約6cm伸び、体重は約2kg増加して、発育・成長をみせているが、体脂肪量は減少し、除脂肪量は2kg増加していた。

筋力の変化を見ると介入後には、

表6 肥満群における体組成の変化

項目	介入前	介入後	
身長 (cm)	131.8±8.9	137.3±8.5	**
体重 (kg)	40.2±5.8	42.0±5.6	
肥満度 (%)	39.9±19.9	30.1±29.8	**
体脂肪率 (%)	32.0±5.8	29.8±8.4	
脂肪量 (kg)	12.9±3.1	12.3±4.1	
除脂肪量 (kg)	27.0±4.0	29.4±5.6	*
握力 (kg)	14.1±1.5	18.3±1.7	*
背筋力 (kg)	51.5±14.1	55.6±20.7	
外転筋力 (kg)	12.3±4.4	14.1±6.3	*

平均値±標準偏差

** : p<0.01, * : p<0.05 (介入前後の比較)

肥満群では握力、背筋力、外転筋力の3筋力とも増加していたが、有意差が見られたのは握力および外転筋力であった。

8. 血液生化学的変化(表7)

介入前の血清脂質は、平均値では正常範囲内であったが、個別にみるとHDL-C低値者が3名みられた。介入前にはTC, HDL-Cともに低かった($p < 0.05$)が、逆にTGは高かった。介入後では肥満群は血清脂質がすべて増加し、特にHDL-Cの上昇は有意であった($p < 0.05$)。

表7 血液検査結果

項目	肥満群 (n=5)		コントロール群 (n=6)	
	介入前	介入後	介入前	介入後
TC (mg/dl)	168.0±46.9	170.6±52.2	183.0±30.0	187.7±32.4
HDL-C (mg/dl)	41.8±12.9	44.8±13.7	58.3±11.4	62.7±14.3
TG (mg/dl)	72.8±23.2	82.0±57.0	66.3±22.9	59.7±22.7
ALT (IU/l)	24.8±11.1	21.0±9.2	13.3±2.2	13.2±4.2
AST (IU/l)	27.4±9.5	26.6±8.5	24.3±4.2	25.7±6.7

平均値±標準偏差

*: $p < 0.05$ (肥満群介入前後の比較)、☆: $p < 0.05$ (介入前の肥満群とコントロール群の比較)

9. 肥満度と体脂肪率の変化(表8)

肥満度分類により肥満群5名は高度肥満1名、中等度肥満1名、軽度肥満3名に分類された。肥満度は教育介入後すべての事例で減少したが、軽度肥満者のうち2名に肥満解消が認められた。

体脂肪率の減少は肥満群5名のうち2名に見られたが、体脂肪率から評価した肥満解消は、軽度肥満例の1名のみであった。

表8 肥満群における肥満度と体脂肪率の変化

肥満群 (n=5)	肥満度 (%)		体脂肪率 (%)		
	介入前	介入後	介入前	介入後	
K (男)	71.5	63.5	38.6	40.1	効果なし群
Y (男)	47.9	35.5	38.1	38.0	
S (女)	28.6	23.2	27.2	28.0	
M (男)	25.2	12.3	27.3	17.3	効果あり群
T (男)	26.4	16.2	29.0	25.5	

考 察

小児肥満も成人の肥満と同様、大多数が基礎疾患を持たない単純性肥満であり、摂取熱量と消費熱量の差が体内脂肪として蓄積してきた状態である⁸⁾。小児肥満は「発育期の肥満」であることを十分に考慮し、発育を障害するような強度のエネルギー制限は絶対にし

ないことが極めて肝要である。また小児肥満は多分に家庭生活のひずみを反映しており、肥満児本人に対するアプローチだけでは十分な治療効果を上げることはできない⁹⁾。そこで我々の栄養教育介入は、母親と児童の両方へ実施することにより行われた。

対象肥満児においても、一般的な肥満例同様、運動嫌いで生活活動強度が低い上に、高エネルギーの食事と間食が、慢性的な摂取エネルギーの過剰を引き起こしていた。その上低エネルギーで繊維の多い野菜類の摂取の少なさ、ながら食い、早食いといった過食を助長するような食行動が、さらに肥満の要因として関与していた。発育期肥満の食事療法の原則は、体位の発育を促進させつつ、体重の増加を食い止めて肥満度の軽減を図ることにある⁹⁾。

成人肥満者の減量についての最近の報告の中に、食事を記録するだけで徐々に体重減少がみられる^{10) 11)}ことが書かれている。我々の今回の肥満児およびその母親に対する長期の指導においても、食事記録が毎回精密に記入されていたことにより、肥満児およびその母親に対する動機づけは十分になされ、コンプライアンスも高かったものと思われる。

栄養素等摂取量をみると、肥満群のエネルギー摂取量は指導により約 130kcal 減少していた。栄養必要量に対する充足率でみると、教育介入前 113.7% が介入後 99.0% になり、過剰なエネルギーを約 15% 抑制し、適正なエネルギー摂取になったと考えられる。食事制限時に摂取不足になることが懸念されるたんぱく質やビタミン、ミネラルについてみると、たんぱく質は充足率が 121.1% であり、ビタミンおよびミネラルも、全ての摂取量が目標量を上回っていた。しかし、食物繊維摂取量は指導前より増加したものの、野菜類、果実類の充足率がいまだ十分でないため、目標量の 77.5% と介入後も不足していた。

今回の栄養教育介入では、介入前の血液脂質の性状は TC が低く TG が高かったため、低糖質食でたんぱく質は比較的高めにすることを食事療法の基本とした。日本肥満学会では小児肥満治療のための栄養比率のうちエネルギー比率を糖質 50%、たんぱく質 20%、脂質 30% と設定しており、一方齊藤ら¹²⁾は糖質 55%、たんぱく質 15~20%、脂質 25~30% と設定し、その値が学校現場で実行しやすく、かつ効果的であったとしている。対象肥満児の栄養介入後のエネルギー比率は糖質 56.0%、たんぱく質 17.5%、脂質 26.4% で齊藤らの値に近く、肥満児として良好なエネルギー比率であったと思われる。動物性たんぱく質比は 59.1% と基準値の 40~50% に比し多かったが、肉類からの摂取量が減り、魚介類からの摂取量が増加しており、静観できるものであった。動物性脂肪比は 50% で、基準値と一致していた。また食品群別摂取量については果実、油脂類の摂取量が減少したが、野菜類と大豆および大豆製品については、その摂取増を介入時に特に強調したため、十分とはいえないが増加がみられた。高エネルギー、高脂質食品摂取から、エネルギーの低い食品を選択して食べる食事へと食物選択の変容があったものと推察され、摂取エネルギーを減少し得た要因と考えられる。しかしながら、野菜類は生食の多い洋野菜から、加熱調理をし、量も多く摂取できる和野菜への嗜好をいま少し高める必要がある。

朝・昼・夕・間食からの摂取エネルギー割合の変化をみると、介入後は昼食の割合が増え、間食の割合が有意に減少していた。これは休日の昼食を食事の1食として大切に考え、簡便化とレジャーの一貫として摂取する外食をできるだけ抑え、間食は1日1回までとするよう、また運動後の飲み物は緑茶、麦茶などにするよう具体的に指導を行った効果が現れたものと考えられる。

肥満とは脂肪組織の過剰な蓄積と定義されている¹³⁾。そこで単に身長と体重からだけでは肥満を判定することには問題があると考えられる。その正確な測定には体内の脂肪組織の量、つまり体脂肪量を測定しなければならない¹⁴⁾。そこで今回我々はBIA法により、体組成を測定した。Alanら¹⁵⁾は、我々が使用した機種と同一機種を使用し、女性の体組成の変化を水中体重法と比較しながら測定し、当機種を使用してのBIA法がきわめて精度の高い方法であることを述べている。健康的に減量するには体脂肪を減少し、除脂肪量を保持または増加させることが必要である。今回の介入研究においても、身長と体重より導き出した肥満度には、全対象において減少が見られたが、体脂肪率は介入前に比べ2人が増加、1人は現状維持、2人が減少した。特に体脂肪率減少度の大きかった事例Mでは、本人だけでなく期せずして父親の肥満解消が伴った。同じものを食する同一家族の毎日の食事が肥満に及ぼす影響の大きさを示唆しており、食事作りをする母親の「食」への意識、「食」に対する考え方をどのように変容させることができるかが、肥満児をつくらないための大きな要素になるものと考えられる。

体脂肪減少のみられなかった3名(K、Y、S)のうち、KとYは兄弟であり、生活習慣、食事状況、食習慣は酷似していた。2人は介入開始後、外遊びの時間を増やし、スイミング教室にも通って意欲的に運動に取り組み、消費エネルギーを2060kcalから2303kcalへと増加させた。一方食事面では、間食を我慢し野菜類を多く食べるよう努力した。その結果3か月後には体脂肪率を平均38.4%から、31.7%まで6.7%減少させ得た。しかし夏休み明けには再び介入前の体脂肪に戻り、以後2か月では減少は見られなかった。その原因について、運動を負荷すると運動実施中には食べる行為も妨げられ、消費エネルギーが増え、摂取エネルギー量の増加を抑制するが、それ以外の時間の過ごし方が生活活動量の低い遊びや休息状況に陥りやすかったこと、運動で空腹感が高まり、間食を食べすぎる傾向があったこと、また弟は母親の目の届かない友達の家で間食を要求して食べており、今回の食事調査で把握し得ないエネルギー摂取につながったと考えられる。また、一般に食事療法開始当初は目に見えて減量効果がみられるが、その後適応現象が起きる。この適応現象の時期と夏休みが重なってしまったため、食事と運動についての本来の規則正しい生活リズムが崩れ、体脂肪量増加につながった。同じく介入効果のみられなかったSの場合は、介入前の摂取エネルギーは1669kcal、消費エネルギー1163kcalと摂取が500kcal多く、1日当たりの歩数も12971歩と肥満児の平均14034歩よりも少なかった。食事面から検討すると脂質の摂取が21.9g減り、野菜類の摂取が66g増すなど、食事療法は実施されて

いた。しかしながら運動については縄跳び、散歩を時々行う程度で、1日の運動時間は10分程度と、意識して運動をしようとするまでには至らなかったことが、肥満解消のできなかった理由であろう。

次に教育効果のみられた2名(M.T)は、指導前は摂取エネルギーが消費エネルギーを上回る状態であったが、指導により過剰なエネルギー摂取を305kcal抑え、児童本人が考えて食事をするようになった。また運動は毎日30分以上散歩するなど母子共に意欲的に取り組み、エネルギー収支のバランスが改善され、除脂肪量が増え、体脂肪の減少がみられた。

以上より肥満群への介入に対する効果は運動面のみ改善、食事面のみ改善、運動面・食事面の両方が改善の3タイプがみられたが、体脂肪減少のためには、食事面、運動面の両方が改善されてはじめて効果が現れた。

なお考察にあたり、体脂肪率の性差、年齢差についても考慮しなければならない。湯浅ら¹⁶⁾によると思春期までの体脂肪率には男女差は見られず、体脂肪率に男女差が現れるのは思春期以降である。そこで、思春期前の対象児童の体脂肪には性差がみられないと解釈できる。また、ヒトの体脂肪率は乳児期にいったん上昇し赤ん坊らしいふっくらとした体形を形成するが、児童期の中ごろには体脂肪率の増加の割合が小さくなり、体脂肪率が一時減る時期がみられ、思春期から再び上昇する。筆者らは¹⁷⁾児童期の体脂肪率の減少は、6-9歳までのものより9-12歳までの減少の方が大きいことを明らかにしている。対象肥満児のうち介入効果が見られなかったものの、平均年齢は6.7歳であったが、効果が有った者の平均年齢は10.5歳であり、年齢的には体脂肪率の減少しやすい時期であった。この時期に効果的な食事療法と運動療法を実施したため、除脂肪量が増加しながら体脂肪率が減少するという理想的な肥満指導効果が現われたものであろう。

次に、体脂肪率減少と血液生化学値の変化を検討すると、介入前の血液生化学値に異常を示した者は3名(すべて男児)であり、低HDL-C血症がみられた。指導後には体脂肪率を減少させ得た2名については、TC、TG値の低下とHDL-C値上昇がみられたが、体脂肪率の減少を認めなかった男児2名については、HDL-Cは上昇したものの2名ともTCが上昇し、脂肪肝の児童ではTGも上昇した。前田ら¹⁸⁾の研究によると、肥満度の減少が10%を超すと、血清脂質、ALTなどすべての項目で有意な改善が認められ、肥満に伴う種々の合併症を改善するためには、肥満度で10%の低下、少なくとも5%以上の低下が必要としている。しかし本対象ではY、M、Tそれぞれ肥満度を10%以上低下させているが、体脂肪率は男子M、Tのみが減少させており、この2名に全ての項目において改善が見られた。前田らの報告は成人を対象としたものであるため、成人では肥満度の減少が血液生化学値を好転させる効果が見られるのであろう。ところが小児においては体脂肪が血液生化学値と深い関連をもつと同時に、肥満にも影響した。そこで小児肥満の場合には、単に肥満度の減少だけでなく、体脂肪減少に導くことが血液生化学値の改善につながり、肥

満を解消し、将来の生活習慣病の予防になることが示唆された。

おわりに

何不自由なく何でも食べることができ、しかし大人の作った自然からだんだん遠く離れた生活環境に暮らすことを余儀なくされている多くの児童にとって、食べることは食欲の問題ではなく、自己を安定させる1つの手段であるかもしれない。今回はこの点については言及する材料を持たなかったが、誰でもいつでも肥満児になれる今日の子供を困む状況、本来の食の意義と児童の食行動との関連等について、今後検討していきたい。

謝辞

栄養教育介入を行った当時、岡山県立大学保健福祉学部栄養学科において、教室生として深く関わってくださった齊藤（旧姓福森）明美さん、澤村（旧姓羽賀）留美さんに心より感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 山口修一：小児肥満の実態、日本医事新報、No.3933 (1999)
- 2) 文部科学省：学校保健統計調査報告書（平成18年）（文部科学省Webサイト）：http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/001/h18.htm
- 3) 大関武彦：小児期メタボリック症候群の概念・病態・診断基準の確立および効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、5-7 (2007)
- 4) Mossberg HO :40-year follow-up of overweight children. Lancet 491-493 (1989)
- 5) 大久保みたみ、岩田由紀子運動指導時の負荷エネルギー量測定におけるカロリーカウンターの有用性、栄養学雑誌 52 (1) 25-29 (1994)
- 6) 財団法人日本児童手当協会こどもの城小児保健部編こどもの肥満・栄養・運動109-117 (1995)
- 7) 羽崎泰男：スポーツ遊びで肥満の解消をー肥満の子どものための運動を考えるー食生活92 (5) 26-32 (1998)
- 8) 厚生労働省保健医療局健康増進栄養課：英訳第5次改定日本人の栄養所要量107 (1996)
- 9) 中山玲子、宮崎由子編：栄養教育論 121-123 化学同人 (2005)
- 10) 足達淑子編：栄養指導のための行動療法入門88-89 医歯薬出版 (1998)
- 11) 足達淑子編：ライフスタイル療法、生活習慣改善のための行動療法 14 医歯薬出版 (2001)
- 12) 日本肥満学会肥満症治療の手引き編集委員会編：肥満症ー診断・治療・指導の手引き 医歯薬出版 (1993)
- 13) 背山洋右、広野治子：コンパクト栄養学 114-115南江堂 (2007)
- 14) 日本肥満学会肥満症治療の手引き編集委員会編：肥満・肥満症の指導マニュアル 医歯薬出版 (1997)
- 15) Alan C Utter, David C Nieman, Angela N Ward, and Diane E Butterworth : Use of the leg-to-leg bioelectrical impedance method in assessing body-composition change obese women. Am J Clin Nutr 69, 603-607 (1999)
- 16) 湯浅景元：体脂肪の蓄積と分解のメカニズム、山海堂 (1995)
- 17) 吉田繁子、久保田恵：思春期の骨密度に影響を与える因子について、栄養ー評価と治療 13 (3) 93-103 (1996)
- 18) 前田清、太田壽城、川村孝：肥満度の変化による血圧、血液生化学検査値への影響42 (8)534-541 (1995)

Effect of the continuous nutrition education intervention in overweight children and their mothers

Shigeko YOSHIDA¹, Yuko AKITA², Jyunko YOSHIDA³,
Keiko MOTONAGA⁴, Tomomi MONRI¹, Hiroshi SUMII⁵

¹ *Department of Health and Sports Science,
Faculty of Life Science,*

Kurashiki University of Science and Arts

² *Triangle Gymnastics Classroom*

³ *Rehabilitation Establishment Ashitaba*

⁴ *Department of Care Work*

Faculty of Social Welfare

Kinki Health Welfare University

⁵ *Department of Human Welfare*

Faculty of Health and Welfare,

Prefectural University of Hiroshima,

(Received October 1, 2008)

For the overweight children and their mothers who belong to a gymnastics classroom, we tried the nutritional education for seven months. Then, we examined our nutrition education effectiveness.

In the nutrition education intervention for weight loss to the overweight children who exists in special period called a growth phase, a strict diet cure could not promote weight loss. But, moderate meal which aimed at only the health was effective in body fat weight loss. At the same time, it was effective to push forward light aerobic exercise continued happily to reduce body fat, without disturbing growth. Furthermore, the mother's consciousness and the knowledge over a meal affected eating habits greatly.

So it was shown that it is desirable to perform simultaneously continuously not only with a child but with a mother.