

運動が肥満児の健康意識と自律神経機能に与える影響

(研究課題番号 13670362)

平成 13 年～14 年度科学研究費補助金 (基盤研究(C)(2)) 研究成果報告書

平成 15 年 3 月

研究代表者 井上文夫
(京都教育大学教育学部教授)

京都教育大学附属図書館



9031040141

大学発

780.14

I 57

はしがき

本研究報告書は平成13年～14年度の2年間にわたり科学研究補助金によりおこなわれた「運動が肥満児の健康意識と自律神経機能に与える影響」の成果をまとめたものである。本研究を行うにあたり、多くの方々の助言や援助を受けた。特に具体的な運動指導を引き受けてくださった京都府立医科大学小児科研究生の藤原寛氏、多くの助言をいただいた京都府庁の衣笠昭彦氏、京都府立医科大学小児科講師の木崎善郎氏、第二赤十字病院小児科の松尾敏氏、肥満児の栄養指導を担当していただいた京都府立医科大学栄養課の方々、そしていつも一緒に悩んでいただいた肥満児の保護者の方々に、ここで心より感謝の意を表します。

研究組織

研究代表者： 井上文夫（京都教育大学教育学部）

交付決定額（配分額）

（金額単位：千円）

	直接経費	間接経費	合計
平成13年度	2600千円	0	2600千円
平成14年度	500千円	0	500千円
総計	3100千円	0	3100千円

目次

はしがき	1
目次	2
主な刊行論文	3
主な学会発表	4
研究の概要	6
研究成果の解説	
京都府下の肥満児の頻度について	9
運動の好き嫌いと体脂肪率との関連について	14
不定愁訴と肥満との関連について	19
糖尿病児と自律神経機能について	22
肥満児の運動療法とその問題点について	25
主な論文	30

主な刊行論文

<2001 年>

- 1) 井上文夫、衣笠昭彦：肥満小児と学校生活、肥満研究 7: 66-67, 2001
- 2) 井上文夫、藤原寛：視覚障害者の歩行に関する児童・生徒の意識、学校保健研究 43: 220-226, 2001.8
- 3) 藤原寛、井上文夫：心疾患児の体育指導に関する小児循環器医の見解、学校保健研究 43: 242-250, 2001.8
- 4) 木崎善郎、藤原寛、石野雄一、村田美由紀、井上文夫、衣笠昭彦：小児の栄養・消化器疾患-これからのトータルケア/肥満、小児内科 33: 1309-1313, 2001.9

<2002 年>

- 1) 大西晴子、井上文夫、藤原寛、杉本徹：中学生の睡眠とアレルギー疾患との関連について、小児保健研究 61: 59-65, 2002
- 2) 井上文夫、藤原寛、木崎善郎、衣笠昭彦、杉本徹：小学校高学年の運動の好き嫌いと体脂肪率との関連、小児保健研究 61: 328-333, 2002
- 3) 藤原寛、木崎善郎、衣笠昭彦、井上文夫：肥満児の自覚的運動強度の評価、肥満研究 8: 190-194, 2002
- 4) 藤原寛、井上文夫：心疾患児の運動指導に関する見解-小児循環器専門医と体育指導者の比較-、循環器情報処理研究会誌 17: 55-60, 2002
- 5) 村田美由紀、長谷川功、中島浩司、木崎善郎、寺田直人、井上文夫、吉岡博、杉本徹：早産児における臍帯血カルニチンプロファイルの検討、日本小児科学会雑誌 106: 1887-1891, 2002

その他

- 1) Inoue F, Ohnishi H, Fujiwara H: Awareness of delinquency in junior high school students. Jap J School Health 43(suppl): 77-78, 2002
- 2) 井上文夫。「新生児マス・スクリーニング」の項担当、小宮三彌他編、障害児発達支援基礎用語事典 川島書店：東京、2002.

主な学会発表

<2001 年度>

- 1) 井上文夫、藤原寛：スポーツ活動がカルニチン代謝に及ぼす影響、第 15 回日本体力医学会近畿地方会、2001.1.27、京都
- 2) 小児科学会
- 3) 大西晴子、井上文夫、藤原寛：女子大学生の骨密度と運動習慣、第 48 回近畿学校保健学会、2001. 6. 23、兵庫
- 4) 井上文夫、大西晴子、衣笠昭彦、藤原寛、白木文代：京都府下児童生徒の肥満及びやせの頻度―地域差の検討―、第 48 回近畿学校保健学会、2001. 6. 23、兵庫
- 5) 藤原寛、大西晴子、井上文夫、名和三知恵：ウエスト周囲径測定による肥満の判定、第 48 回近畿学校保健学会、2001. 6. 23、兵庫
- 6) 井上文夫、衣笠昭彦、藤原寛、木崎善郎、杉本徹：京都府下児童・生徒の肥満及びやせの頻度―地域差の検討―、第 22 回日本肥満学会、2001. 10. 11、前橋市
- 7) 藤原寛、井上文夫、木崎善郎、衣笠昭彦、杉本徹：小児肥満判定におけるウエスト周囲計測の有用性、第 22 回日本肥満学会、2001. 10. 11、前橋市
- 8) 井上文夫、大西晴子、藤原寛、木崎善郎、衣笠昭彦、杉本徹：小学生の肥満と歯の健康との関連、第 48 回日本小児保健学会、2001. 11. 17、東京
- 9) 藤原寛、大西晴子、井上文夫：肥満児の体育指導、第 48 回日本小児保健学会、2001. 11. 17、東京
- 10) 大西晴子、藤原寛、井上文夫：大学生のスポーツ活動が食行動と骨密度に与える影響、第 48 回日本学校保健学会、2001. 11. 18、宇都宮
- 11) 井上文夫、大西晴子、藤原寛：中学生の犯罪行為に対する意識調査、第 48 回日本学校保健学会、2001. 11. 18、宇都宮
- 12) 藤原寛、大西晴子、井上文夫：学校スポーツ現場における応急処置に関する調査研究、第 48 回日本学校保健学会、2001. 11. 18、宇都宮

<2002 年度>

- 1) 藤原寛、井上文夫、大西晴子：肥満児の運動意識と学校体育の役割、第 49 回近畿学校保健学会、2002. 5. 18、大阪

- 2) 井上文夫、大西晴子、藤原寛、名和三千恵：小学生の咀嚼力と不定愁訴の関連。 第 49 回近畿学校保健学会、2002. 5. 18. 大阪
- 3) 藤原寛、井上文夫、木崎善郎、松尾敏、衣笠昭彦：肥満児とその家族を対象とした運動指導。 第 23 回日本肥満学会、2002. 10. 4. 京都
- 4) 井上文夫、藤原寛、木崎善郎、衣笠昭彦、杉本徹：小学生の咀嚼力と不定愁訴との関連。 第 49 回日本小児保健学会、2002. 10. 12. 神戸
- 5) 藤原寛、井上文夫、木崎善郎、杉本徹：思春期女子の体型認識と体力、身体組成との関連。 第 49 回日本小児保健学会、2002. 10. 12. 神戸
- 6) 井上文夫、藤原寛：中学生の睡眠と携帯電話。 第 49 回日本学校保健学会、2002. 9. 15. 札幌
- 7) 藤原寛、大西晴子、井上文夫：女子大学生の冷え症に関する研究。 第 49 回日本学校保健学会、2002. 9. 15. 札幌
- 8) 藤原寛、井上文夫、木崎善郎、衣笠昭彦、杉本徹：PHV 年齢に達した肥満児の肥満判定。 第 10 回小児 BI 法研究会、2002. 12. 14. 東京

研究の概要

1 研究の背景

運動量の減少、コンビニ、ファーストフードなどの飽食環境、受験勉強などの精神的ストレスの増加など、子どもたちを取りまく環境はますます肥満児をつくりやすいものとなっている。一方で、疲労感、倦怠感、頭痛などの不定愁訴も小児期から増加しており、特に肥満児で多く見られることからライフスタイルと密接に関連していると考えられる。小児期の肥満は成人肥満へと移行し、種々の生活習慣病のリスクファクターが小児においてもかなりの頻度で見られるようになってきた。そこで、小児期からの肥満児をつくらない、あるいは肥満を解消するための対策が必要である。これまでの小児肥満対策はある程度進行した中等度から高度の肥満児を対象として栄養指導や運動指導を行うことが中心であった。しかし、今後は肥満児をつくりにくい環境をつくること、すなわち肥満の予防に向けられるべきである。

2 研究目的

これまでの研究から肥満児は自律神経機能が非肥満児と比較して変化しており、特に交感神経機能が副交感機能と比較して低下しているといわれている。そのため肥満児は非活動的であり、熱産生も少なく、体重当たりのエネルギー消費が少ないと考えられている。そしてこれらの自律神経機能は運動により改善することが報告されている。そこで本研究では肥満児の健康感や不定愁訴と自律神経機能との関連をあきらかにし、それらが運動によりどのように変化するかを検討することにより、健康感や不定愁訴を形成する要因および肥満形成の要因について考察し、それらを改善する手段を模索する基礎資料とすることである。

3 研究の特色

小児肥満の運動療法による治療効果を健康意識や自律神経機能の観点から見ることににより、小児の健康教育のあり方を根本的に見直す機会となる。また、健康意識は無意識の健康感が大きく影響していると考えられ、自律神経機能はその1つの指標になりうると考えられる。

4 本研究の国内外の位置づけ

肥満児の自律神経機能についてはわが国では森谷ら（日本肥満学会、2000）が、短時間のRR間隔の解析により行い、肥満児で交感機能が低いとの報告を行っている。海外ではValensiら（Int J Bes Relat Metab Disord, 1999）、Gutinら（J Pediatr, 1997）が肥満児の自律神経機能について検討しており、前者は深呼吸時、起立時、バルサルバ法時のRR変動について検討し、肥満児では迷走神経の緊張が強いことを示し、後者は運動により自律神経機能も変化することを示唆している。いずれにおいても、これまでの研究では肥満児の健康意識や不定愁訴を自律神経機能との関連からみたものは見られない。

5 研究成果

以上の点を明らかにするために、6つの検討を行い、以下の成果を得た。

A. 京都府下の肥満頻度

実際にどの程度の児童・生徒が肥満であるのか、また地域により差があるのかを明らかにするため、京都府下の児童・生徒の肥満頻度について地域差を検討した。その結果、肥満小児の頻度には明確な地域差が認められたが、人口、経済指標との関連は見られなかった。保健所の介入効果の可能性も考えられ、今後は詳細な地域特性の比較検討が必要と考えられた。また、自律神経症状としての不定愁訴の出現率についても地域差があるかどうかを検討していきたい。

B. 運動の好き嫌いと体脂肪率

小学校5・6年生を対象として運動の好き嫌いと体脂肪率との関連について検討した結果、運動の好き嫌いとは関連がみられたが、肥満度との関連はみられなかった。運動の種類としては、50m走などの走る運動で体脂肪との関連が強かった。握力は体脂肪率とは関連無く、除脂肪体重と関連していた。日常の運動習慣は運動の好き嫌いにより大きく影響を受ける。不定愁訴などの自律神経症状は日常の運動習慣により影響を受けると考えられ、学校での運動嫌いをつくらないような運動指導が重要と考えられた。

C. 肥満児の不定愁訴

小学校3～6年生を対象として、肥満、やせの有無と不定愁訴の有無との関

連について検討した。腹痛、食欲不振、頭痛、不眠、だるい、朝起きられないなどの症状は肥満、やせの有無により有意な差は見られず、立ちくらみに関しては、やせで多く、肥満で少なく、有意差が見られた。全体としては、肥満児では不定愁訴はやせや標準体重の小児と比べ多くなく、むしろ

D. 糖尿病児の自律神経機能

糖尿病サマーキャンプに参加した1型糖尿病患児を対象として、R-R間隔からみた自律神経機能について検討した。調査した12例中5例では同年齢の標準値と比較して、心拍変動は低下していた。そのうち年長の2例では低下は著しく、副交感神経機能を示すHFは低下し、交感神経機能を示すLH/HFは高値となり、自律神経機能障害の存在が示唆された。

E. 肥満児の自覚的運動強度

肥満小児を対象に自転車エルゴメーターによる運動負荷試験を行い、自覚的運動強度との関連を検討した。肥満児の自覚的な運動強度と運動耐容能との関連には一定した傾向はみられなかったが、無酸素性作業閾値での自覚的運動強度の確認は肥満改善のための有効な指標となると考えられた。

F. 肥満児の運動療法

われわれは過去5年間にわたり、運動療法として定期的運動指導、集中指導及びウォーキングを含む肥満児の運動指導を行ってきた。今回その有効性と問題点を明らかにするためアンケート調査を行った。肥満度の変化としては、運動療法参加群の方が低下するものが多い傾向が見られ、また、参加の有無とは関係なく受診後に運動量が増加したものでは肥満度は有意に低下するものが多かった。不定愁訴のみられるものは運動療法参加群で有意に少なかった。

研究成果の解説

A. 京都府下の肥満頻度

1. はじめに

小児期の肥満の頻度は依然として増加傾向にあるが、思春期女子のやせの頻度も増加傾向にある。これら肥満ややせをきたす要因は様々で複合的であるが、肥満ややせの頻度に地域差があることが知られている。この地域差の生ずる要因を明らかにすることは、今後の子どもの肥満ややせの予防を考える上で重要である。そこで、京都府を例にとって肥満ややせの頻度の地域差について検討を行った。

2. 対象と方法

(1) 対象

対象は平成 11 年度に京都府下の公立小中学校に在籍する児童生徒のうち、定期健康診断の身体計測値の得られたものとした。小学生は 67,861 名（男子 34,835 名、女子 33,026 名）、中学生は 36,817 名（男子 19,062 名、女子 17,755 名）の合計 104,478 名であった。

(2) 方法

身長、体重から村田らの方法により肥満度を算出し、以下の 2 つの方法で区分けを行った。1 つは肥満度から、-15%未満、-15~-10%、-10%~+20%、+20%~+30%、+30%~+50%、+50%以上の 6 群に分割した。もう 1 つは肥満度のパーセンタイルの 25 以下、25~50、50~75、75 以上の 4 群に分割した。

地域差の検討には、京都府下を峰山、宮津、舞鶴、福知山、綾部、周山、園部、亀岡、向陽、宇治、田辺、木津の 12 保健所管轄区に分割して比較検討した。保健所の成人病検診の再検率、地域の地理的資料、経済的、教育データは京都府報告の資料を用いた。この場合、以上の 12 管轄に加え、43 市町村間でのデータと肥満、やせ頻度との関連も検討した。

統計解析には統計ソフト SPSS を用いた。肥満頻度の比較にはカイ 2 乗検定を用い、平均値の差の検定には一元配置分散分析を用い、相関関係は Pearson の相関係数の検定を用いた。いずれも $p < 0.05$ を有意とした。

3. 結果

(1) 管区について

管区平均児童数は 8,706.5 人で、最も多かったのが宇治の 24,705 人、最も少なかったのが周山の 1,268 人で、その格差は 19.5 倍であった。

(2) 肥満について

肥満度+20%以上の頻度は小学生では、男子 10.4%、女子 9.3%であり、中学生では男子 11.3%、女子 9.5%であった。小学生の肥満頻度を地域で比較すると、男子では亀岡 12.1%、舞鶴 11.3%、園部 11.2%で高く、綾部 6.3%、周山 6.4%で低かった。女子では田辺 10.7%、舞鶴 10.3%、宮津 10.1%で高く、周山 6.9%、綾部 7.3%で低かった。中学生では、男子では田辺 13.0%、亀岡 11.9%、木津 11.5%で高く、綾部 10.0%で低かった。女子でも亀岡 11.9%、宮津 10.5%、舞鶴 10.4%で高く、綾部 4.5%で低かった。肥満度+50%以上の高度肥満の頻度は小学生では男子 1.3%、女子 0.7%であり、中学生では男子 1.6%、女子 0.9%であった。地域差は小学生男子では亀岡 2.7%、田辺 2.6%と多く、綾部 0.3%と少なく、女子では宇治 0.5%、木津 0.4%と少なく、田辺 1.2%と多かった。中学生男子では丹後 0.9%と少なく、田辺 2.1%と多かった。中学生女子では明らかな地域差は見られなかった。

小学生のやせ、肥満頻度

管轄	男子			女子		
	やせ ^a	普通 ^b	肥満 ^c (高度)	やせ ^a	普通 ^b	肥満 ^c (高度)
丹後	2.2	87.4	10.4(0.9)	2.9	88.7	8.4
宮津	2.8*	86.7	10.5(2.2)	2.8	87.2	10.1
舞鶴	1.8	87.1	11.1(1.4)	2.7	87.1	10.2
福知山	2.2	88.5	9.3(1.0)	2.9	88.2	8.9
綾部	3.2*	90.4	6.3(0.3)**	4.3*	88.4	7.3
周山	2.7	88.9	8.4(1.7)	3.5	89.6	6.9
園部	1.8	87.1	11.2(1.6)	2.9	87.7	9.4
亀岡	1.3	86.7	12.0(1.8)*	2.5	88.2	9.3
向陽	1.7	88.4	9.8(1.2)	2.5	89.1	8.5
宇治	2.1	88.2	9.7(1.1)**	3.1	87.9	9.0
田辺	2.5*	86.7**	10.8(1.7)	3.1	86.4**	10.6*
木津	1.7	87.6	10.7(1.3)	3.6*	87.6	8.8
全体	2.0	87.6	10.4(1.3)	2.9	87.9	9.2
χ ² 乗検定	p<0.000			p<0.05		

単位は% やせ^a:-15%未満、普通^b:-15~+20%、肥満^c:+20%以上

()内は高度肥満(+50%以上)の頻度

*調整済残差 2 以上 **調整済残差-2 以下

(3) やせについて

小学生における-15%未満のやせの頻度は男子 2.0%、女子 2.9%と低く、男女差はみられなかった。男子では宮津 2.8%、綾部 3.2%、田辺 2.5%で多く、亀岡 1.3%で少なかった。女子では綾部 4.3%、木津 3.6%が多かった。表 5 に示すように中学生では男子 4.3%、女子 7.7%と女子に多くみられた。男子では地域差はなく、女子について地域による比較を行ったところ、周山 4.0%、宮津 5.6%、田辺 6.6%で低かった。

中学生のやせ、肥満頻度

管轄	男子			女子		
	やせ ^a	普通 ^b	肥満 ^c (高度)	やせ ^a	普通 ^b	肥満 ^c (高度)
丹後	5.3	84.6	10.1	7.1	82.9	10.0
宮津	3.9	85.1	11.0	5.6**	84.1	10.3
舞鶴	4.1	85.0	10.9	8.1	81.5	10.4
福知山	3.9	85.6	10.6	7.9	82.3	9.9
綾部	5.0	85.1	10.0	9.5	85.9*	4.5**
周山	3.4	86.0	10.6	4.0	87.4	8.5
園部	4.1	85.6	10.3	7.8	82.7	9.5
亀岡	5.1	83.0	11.8	6.9	82.3	10.9
向陽	4.4	84.6	11.0	8.8	82.3	8.9
宇治	4.5	84.2	11.3	8.2	82.5	9.3
田辺	3.6	83.4	13.0	6.6**	83.6	9.8
木津	4.3	84.2	11.5	8.5	82.3	9.2
全体	4.3	84.4	11.2	7.7	82.8	9.5
χ ² 乗検定	p=0.421 ns			p<0.01		

単位は% やせ^a:-15%未満、普通^b:-15~+20%、肥満^c:+20%以上

()内は高度肥満(+50%以上)の頻度

*調整済残差 2 以上 **調整済残差-2 以下

(4) 4 分割による検討

肥満度を 25 パーセンタイルごとの 4 分割した場合の地域差について検討した。小学生男子では肥満度が 75 パーセンタイル以上の頻度は綾部、周山で低く、亀岡で高かく、25 パーセンタイル未満の頻度は亀岡、向陽で低く、田辺で高かった。小学生女子では肥満度が 75 パーセンタイル以上の頻度は綾部で低く、亀岡で高かく、25 パーセンタイル未満の頻度は亀岡低く、綾部で高かった。中学生男子では肥満度が 75 パーセンタイル以上の頻度は丹後で低く、田辺で高かく、25 パーセンタイル未満の頻度は、田辺で低かった。中学生女子では肥満度が 75 パーセンタイル以上の頻度は綾部、で低く、亀岡で高かく、25 パーセンタイル

未満の頻度は宮津、田辺で低かった。

(5) 各種パラメーターとの相関

肥満児の頻度及び平均肥満度と地域の各種パラメーターとの関連を検討した。児童・生徒数、教員数、教員 1 人あたりの児童生徒数、地域面積、人口、人口密度、地域総収入、1 次産業の占める割合などとの相関関係をみたが、有意な相関関係はみられなかった。また、人口密度を 100 未満、100～1000、1000 以上の 3 群に分けて比較したが差は見られなかった。人口規模を 5000 未満、5000～50000、50000 以上の 3 群に分けて比較したが、差は見られなかった。また、保健所を都市型、農・漁村型、過疎型の 3 つに分けて検討したが、肥満頻度ややせ頻度には 3 群間で有意差は見られなかった。

4. 考察

肥満ややせに地域差があることはこれまでも報告されており、その原因として地域の経済的、社会的特性が考えられている。財津らは都市部と非都市部とを比較し、3 歳児、小中学生いずれにおいても非都市部のほうが肥満頻度が高かったと報告している。今回の検討では、典型的な都市部である京都市が含まれていないことが大きな問題であった。都市としては宇治、亀岡、舞鶴、田辺などの比較的中小規模のものが中心であり、このうち亀岡、舞鶴、田辺などでは肥満頻度は高く、綾部では低かった。非都市部の肥満頻度が高いとする財津らの報告とは異なった結果となった。非都市部における肥満発症のリスクとしては祖父、祖母が食べ物を多く与える傾向や、車の利用による運動の減少があげられる。一方、都市部では塾や習い事が多く、運動が少なくストレスが多いと予想されるが、今回の結果からは都市部と非都市部の差は明らかではなかった。人口密度、人口、生徒数などとの関連もみたが有意なものはなかった。

今回みられた地域差は、都市部か非都市部かなどの要因では説明できない。生活習慣が大きく影響する成人病検診の結果は成人の生活習慣を反映していると考えられ、小児の生活習慣にも大きく影響することが予想される。そこで、成人病の再検率や糖尿病の頻度と比較してみたが、やはり有意な関連は見られず、小児肥満の頻度に影響するものはそれとは異なると考えられる。

今回の調査で肥満、やせとも頻度の低かった周山保健所管区ではかつては肥満頻度が高く、肥満指導に対してこれまで積極的に取り組んでいた地域であった。従って、保健所の介入効果、健康教育の効果の可能性も考えられる。平野

ら⁶⁾は地域ぐるみの肥満児対策が肥満増悪防止に効果があったと報告している。

今後は様々な面から各地域間の特徴の比較を行い、肥満頻度を増加させる地域特性は何なのか、やせを増加させる特性は何なのか、あるいはそれらを低下させるにはどうすればよいかなどを明らかにしていきたいと考える。同時に、それぞれの地域の保健所での積極的な小児肥満対策に期待したい。

5. 結論

京都府下の児童・生徒の肥満頻度について地域差を検討した結果、明確な地域差が認められた。保健所の介入効果の可能性も考えられ、今後は詳細な地域特性の比較検討が必要と考えられた。

文献

- 1) 衣笠昭彦、井上文夫、白木文代：京都府下児童・生徒の肥満及びやせの頻度－地域差の検討－厚生科学研究・子ども家庭総合研究事業「小児糖尿病・生活習慣病の発症要因、治療、予防に関する研究」分担研究：「小児のライフスタイルの実態、生活習慣病の発症要因、予防に関する研究」平成12年度研究協力者研究報告書（印刷中）。
- 2) 平野千秋、柳久子、遠藤数江ほか：小学校1～4年生に対する地域ぐるみの肥満予防対策。小児保健研究 1999, 58: 18-22.
- 3) 藤原寛、井上文夫、木崎善郎ほか：肥満児とその家族を対象とした運動指導（第一報）。肥満研究 1999, 5: 193-200.
- 4) 井上文夫、藤原寛、木崎善郎ほか：小学生の運動習慣、運動の好き嫌いと体脂肪率との関連。小児保健研究。2002, 61: 328-333.
- 5) 上田修、伊藤善也、菅原順子、中野康子、大見広規、石井拓磨、奥野晃正、藤枝憲二。居住地区別肥満者頻度：北海道別海町における検討。小児保健研究 2002, 61: 440-444.
- 6) 財津裕一、倉住玲子、坂本真紀、赤澤宏平。福岡県における3歳児肥満の発現頻度の性差と地域差。小児保健研究 1994, 53: 443-447.
- 7) 財津裕一、絹川直子。福岡県の小中学校における肥満児の比率と性差。小児保健研究 2000, 59: 82-88.

B. 運動の好き嫌いと体脂肪率との関連

1. はじめに

モータリゼーションの発達、遊びの室内化や受験勉強の低年齢化などにより、最近の子どもたちの運動量は減少の一途をたどっており、小児期からの活動的なライフスタイルの形成が望まれるところであるが、運動嫌いや運動への苦手意識などがその阻害因子としてあげられる。運動の好き嫌いは様々な要因によりつくられるが、運動嫌いのために体脂肪が蓄積する場合もあれば、肥満のために運動が苦手となり、運動嫌いとなる場合も考えられる。今回、小学生高学年において体脂肪率と運動の好き嫌いとの関連について検討を行ったので報告する。

2. 対象と方法

(1)対象：京都市内の国立K小学校の5，6年生の220名(男子110名、女子110名)である。

(2)方法：身体計測は身長、体重の他に、体脂肪率を生体インピーダンス法（インピメータⅢ、セキスイ社）にて両手背間で測定した。運動についてのアンケート調査を質問紙法により行った。運動能力として、50m走、握力を測定した。体脂肪率を20～80パーセンタイルが標準となるように分けた。すなわち、男子では体脂肪率17.5%未満を「スリム群」、17.5～25.0%を「ノーマル群」、25.0%以上を「ファット群」とし、女子では19.0%未満を「スリム群」、19.0～27.0%を「ノーマル群」、27.0%以上を「ファット群」と設定した。男子ではスリム群23名(体脂肪率の平均値±SD;15.2±1.4%)、ノーマル群63名(同;20.9±2.2%)、ファット群24名(同;30.1±4.2%)で、女子ではスリム群22名(同;17.6±1.1%)、ノーマル群66名(同;22.6±2.0%)、ファット群22名(同;29.5±2.2%)であった。肥満度は学校保健統計による標準体重を用いる村田らの方法²⁾により算出し、-10%未満を「やせ群」、-10～+20%を「標準群」、+20%以上を「肥満群」とした。男子ではやせ群13名(肥満度の平均値±SD;-13.5±2.1%)、標準群79名(同;0.3±7.1%)、肥満群18名(同;32.4±8.9%)で、女子ではやせ群18名(同;-15.2±3.8%)、標準群84名(同;1.8±7.7%)、肥満群8名(同;31.3±6.8%)であった。

統計処理はStatView 5.0(ヒューリンクス)により行った。平均値の差の検定は2群間では対応のないt検定により、3群以上の場合是一元配置分散分析によ

り行い、群間の多重比較はFisher法により行った。クロス表の検定はカイ2乗検定により、相関はPearsonの相関係数の検定により行い、 $P < 0.05$ を有意とした。

3. 結果

(1)身体計測値：対象者の体脂肪率の平均値は、男子で $21.7 \pm 5.6\%$ 、女子で $23.0 \pm 4.3\%$ 、肥満度は男子 $+3.9 \pm 15.1\%$ 、女子 $+1.1 \pm 12.7\%$ であった。肥満度と体脂肪率の間には、男女とも強い相関関係が認められた(男子 $r=0.764$ 、女子 $r=0.742$)。

(2)運動計測値：50m走の平均値は男子 8.7 ± 0.8 秒、女子 8.9 ± 0.6 秒、握力は男子 21.2 ± 4.3 kg、女子 19.6 ± 4.4 kgであった。50m走のタイムと体脂肪率の間には男女とも有意な正の相関関係が認められた(男子 $r=0.412$ 、女子 $r=0.407$)。50m走のタイムと握力には負の相関が認められた(男子 $r=-0.328$ 、女子 $r=-0.364$)。握力については男女とも体脂肪率との間に有意な相関は認められなかったが、身長、体重、除脂肪体重などとは相関がみられ、特に除脂肪体重との間には強い相関が認められた(男子 $r=0.814$ 、女子 $r=0.696$)。50m走のタイムを体脂肪率別でみるとスリム群の男子では 8.4 ± 0.7 秒、ノーマル群は 8.5 ± 0.7 秒、肥満群は 9.2 ± 1.0 秒であり、肥満度別からみてもやせ群 8.9 ± 0.9 秒、標準群 8.5 ± 0.7 秒、肥満群 9.3 ± 1.1 秒であり、ファット群、肥満群で有意に遅かった($p < 0.01$)。女子においても、スリム群のタイムは 8.6 ± 0.7 秒、ノーマル群 8.9 ± 0.6 秒、ファット群 9.2 ± 0.5 秒で有意差がみられたが($p < 0.01$)、肥満度では、やせ群 8.8 ± 0.6 秒、標準群 8.9 ± 0.6 秒、肥満群 9.4 ± 0.4 秒で有意差はなかった($p=0.073$)。握力については、男女ともスリム群、ノーマル群、ファット群の3群間では有意差はみられなかったが、やせ群、標準群、肥満群の3群間では男女とも有意差がみられ、肥満群で高値であった(男女とも $p < 0.01$)。

(3)運動の好き嫌い：運動の好き嫌いについて、大変好き、好きな方、嫌いな方、大変嫌いの4段階で回答してもらった。男子では大変好き65名(59.6%)、好きな方36名(33.0%)、嫌いな方6名(5.5%)、大変嫌い2名(1.8%)であったが、スリム群、ノーマル群、ファット群の3群間で有意差はなかった。女子では大変好き39名(35.5%)、好きな方61名(55.4%)、嫌いな方8名(7.3%)、大変嫌い2名(1.8%)で、好きな方が多く、体脂肪率の高いファット群では大変好きが少なかった($p < 0.05$)。体脂肪率との関連でみると、男子では大変好きの体脂肪率は $20.8 \pm 5.0\%$ 、好きな方 $22.5 \pm 6.0\%$ 、嫌いな方 $25.4 \pm 6.9\%$ 、大変嫌い $26.6 \pm 10.7\%$

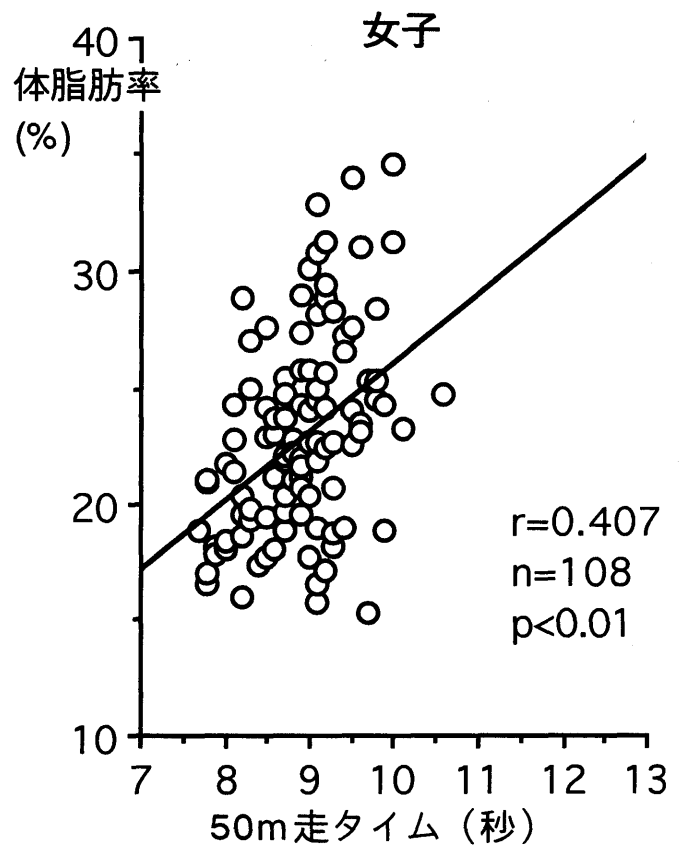
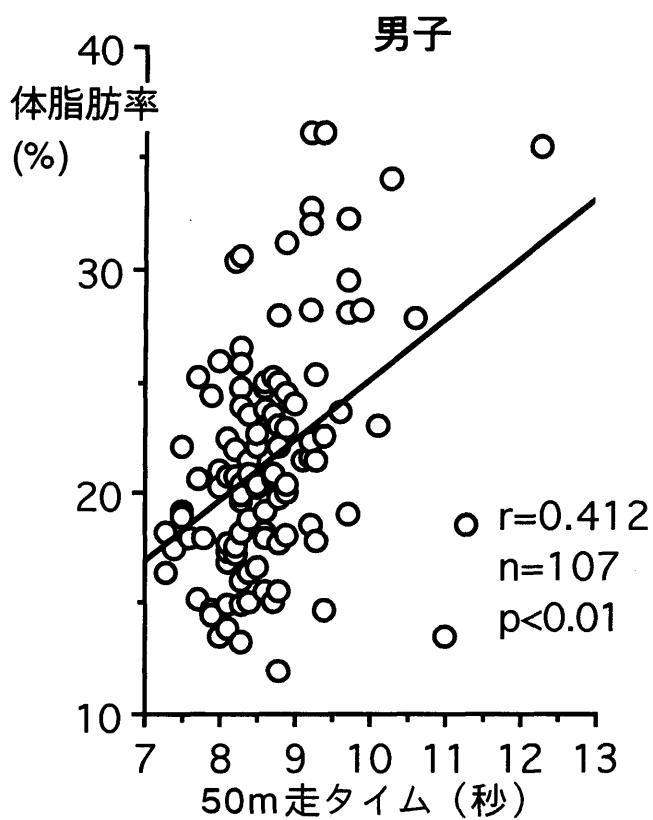


図1 50m走タイムと体脂肪率の相関

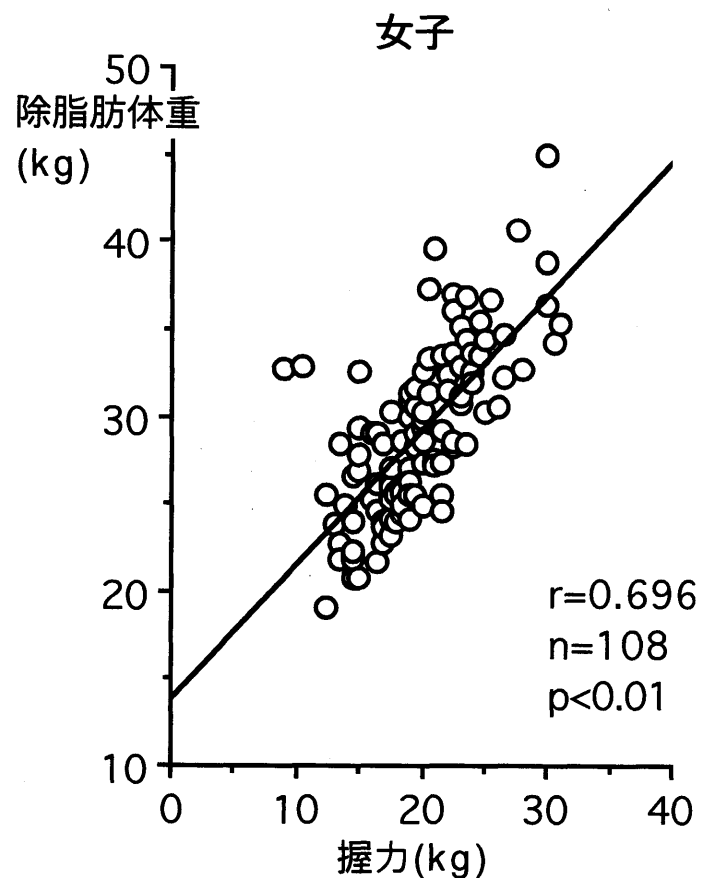
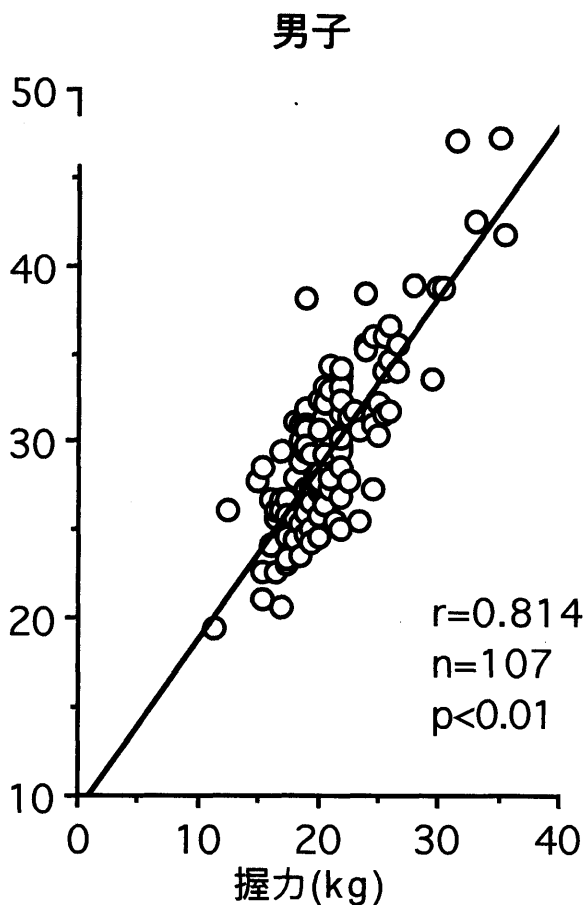


図2 握力と除脂肪体重との相関

と有意差はみられなかったが($p=0.088$)、女子では、大変好き $21.0 \pm 3.3\%$ 、好きな方 $23.8 \pm 9.4\%$ 、嫌いな方 $25.2 \pm 4.3\%$ 、大変嫌い $27.7 \pm 0.7\%$ と嫌いになるに従い高値となった($p<0.01$)。肥満度との関連でみると男子($p=0.628$)、女子($p=0.073$)とも有意な差はみられなかった。また、運動の好き嫌いを、大好き 1 点から大嫌い 4 点までで点数づけした場合には、その点数は男女とも体脂肪率(男子 $r=0.242$ 、女子 $r=0.364$)、50m 走タイム(男子 $r=0.478$ 、女子 $r=0.382$)と有意な相関がみられたが、肥満度とは有意な相関はみられなかった。

4. 考察

これまで小児肥満と運動の好き嫌いについては、笹澤らは男子中学生では運動の好き嫌いや運動量がローレル指数と有意に関連することを、林は皮脂厚から判定した肥満児ではボール運動が好きで長距離が嫌いであることを報告している。体力、運動能力との関連については、国内、国外で報告がみられる。対象年齢、肥満の判定方法や運動能力の測定内容が異なるが、共通するものとしては、肥満児では走力、持久力が劣り、静的筋力は優れ、柔軟性等は変わらないという点である。今回の報告は小学生を対象とし、肥満度、体脂肪率の両方から肥満を判定しており、運動の好き嫌いと運動能力の両者との関連をみている点でこれまでの報告と異なっている。ただし運動能力としては静的最大筋力の指標となる握力と、走能力をみる 50m 走の 2 項目しか検討できなかった。握力は体脂肪率との相関はみられなかったが、体重、肥満度、除脂肪体重とは相関がみられ、特に除脂肪体重との相関が最も強かったことから、これまでの肥満児で筋力が優れているとの報告は肥満児の早熟による除脂肪体重の増加によることが示唆された。50m 走は敏捷さや下肢の筋力と関連するとともに、体重負荷がマイナスに働くとされている。今回の結果では 50m 走タイムは体重とは相関はみられなかったが、体脂肪率と正の、握力とは負の相関がみられたことから、体重よりも体脂肪率が身体移動の負の規定因子と考えられた。また、運動の好き嫌いは肥満度とは相関が見られなかったが、体脂肪率や 50m 走タイムとは相関がみられた。つまり、肥満度が高い子どもには、運動好きで体脂肪率が高くなく、筋力や走能力が高い子どももかなり含まれており、肥満度が低い子どもにも、運動嫌いで体脂肪率が高く、筋力や走能力が低い子どもがかなり含まれていることを示している。一方、体脂肪率が高い子どもの多くは運動嫌いで、走能力も低いことを示唆する結果であった。

何が肥満の最初の原因であるかは今回の検討では不明であるが、体脂肪率の高い肥満児においては、「運動嫌い」→「運動機会・運動量減少」→「体脂肪蓄積」→「運動能力低下」→「運動嫌い」という悪循環が形成されているものと推測される。従って、小児期からの生活習慣病の予防のためには、上記の悪循環を断ち切るための積極的な方策が必要と考えられる。そのためにはまず子どもたちを運動好きにする事が一番重要である。学校体育の指導において、肥満など個人の特性を考慮せずに、一律にタイムや運動技能の目標設定を行うと、子どもたちの挫折感や劣等感を増大させ、運動嫌いを増やす原因となることが予想される。従って、学校体育での指導の際に「運動嫌いをつくらない」という目標を最初に設定すべきではないだろうか。

5. まとめ

小学校5・6年生を対象として運動の好き嫌いと体脂肪率との関連について検討し、以下の結果を得た。1)運動の好き嫌いとは体脂肪率は関連がみられたが、肥満度とはみられなかった。2)運動の種類としては、50m走などの走る運動で体脂肪との関連が強かった。3)握力は体脂肪率とは関連無く、除脂肪体重と関連していた。4)運動指導に際して、運動嫌いをつくらない配慮が望まれ、その際、体脂肪率が参考となりうると考えられた。

文献

- 1)原光彦、吉野弥生、岩田富士彦、他. 座位で両手背間の生体インピーダンス値を用いた小児の身体組成の肥満の評価について. 小児科診療 1997; 60: 1020-1023.
- 2)村田光範、楠智一、大国真彦、他. 幼児期における性別・年齢別・身長別標準体重について. 小児保健研究 1987; 46: 52-57.
- 3)笹澤吉明、松崎利行、鈴木庄亮. 小学校高学年児童における肥満指数と運動および食習慣との関連. 学校保健研究 1998; 40: 140-149
- 4)林慎一郎. 肥満生徒の体力・運動能力に関する検討. 学校保健研究 1988; 30: 30-37.
- 5)小林恵子、笠原悦夫、日暮眞. 心肺機能からみた小児の体力の検討 第1編 小児期における肥満による体力への影響. 小児保健研究 1999; 58: 309-314.

C. 不定愁訴と肥満との関連

1. はじめに

疲れやすい、頭が痛い、お腹が痛い、などの症状は不定愁訴としてまとめられ、症状の出現には心因性のものや自律神経機能に関与している。これらの不定愁訴の出現率は増加傾向にあるといわれており、運動不測などの生活習慣の関与が示唆されている。一方で、運動不足により小児期の肥満頻度は依然として増加傾向にあり、また、肥満児では心理的問題を有する頻度も高いことから肥満と不定愁訴の間には何らかの関連があることが予想される。そこで、今回小学生における不定愁訴について肥満との関連から検討したので報告する。

2. 対象と方法

対象は京都市内の国立 K 小学校に在籍する 3 年生～6 年生の 425 名（男子 217 名、女子 208 名:3 年生 109 名、4 年生 106 名、5 年生 103 名、6 年生 107 名）である。身長、体重データとアンケートによる不定愁訴の有無、生活習慣について質問を行った。肥満に関しては、村田の方法により肥満度を算出し、25 パーセントイル毎に 4 群に分割して検討した。また、-15%未満をやせ群、-15～+20%を正常群、+20%以上を肥満群として 3 群間でも比較検討した。不定愁訴は腹痛、食欲不振、だるい、立ちくらみ、朝起きられない、頭痛、不眠の 7 項目について、よくある、ときどきある、あまりない、ないの 4 段階で回答してもらった。

3. 結果

(1)肥満と不定愁訴

25 パーセントイル毎の 4 群間に比較では、7 つの不定愁訴のいずれにおいても有意差はみられなかったが、立ちくらみについては、肥満度の高い群において少ない傾向が見られた ($p=0.070$)。やせ、正常、肥満の 3 群間での比較では、立ちくらみはやせ群に多く ($p<0.05$)、肥満群に有意に少ない結果となったが、他の 6 項目について有意差は見られなかった。

(2)肥満と生活習慣

食事時間は肥満群で有意に短かったが、その他の項目では差はみられなかった。

(3)生活習慣と不定愁訴

孤食の頻度が高いものでは、だるいと答えたものが多かった。

表1 肥満と不定愁訴

不定愁訴	程度	やせ	普通	肥満	χ^2 乗検定
腹痛	よくある	18.5	12.3	13.0	ns
	ときどき	29.6	27.8	17.4	
	あまりない	29.6	35.2	45.7	
	ない	22.2	24.6	23.9	
食欲不振	よくある	11.1	7.4	6.5	ns
	ときどき	18.5	23.5	17.4	
	あまりない	29.6	22.9	32.6	
	ない	40.7	46.1	43.5	
だるい	よくある	18.5	16.6	8.7	ns
	ときどき	18.5	17.2	19.6	
	あまりない	33.3	24.9	17.4	
	ない	29.6	41.3	54.3	
立ちくらみ	よくある	3.7	7.2	4.3	p<0.05
	ときどき	29.6	12.3	2.2	
	あまりない	22.2	13.5	13.0	
	ない	44.4	67.0	80.4	
朝に起きられない	よくある	46.4	47.3	52.2	ns
	ときどき	21.4	21.2	30.4	
	あまりない	14.3	15.2	10.9	
	ない	17.9	16.3	6.5	
頭痛	よくある	11.1	8.6	8.7	ns
	ときどき	33.3	20.9	26.1	
	あまりない	22.2	28.7	28.3	
	ない	33.3	41.8	37.0	
不眠	よくある	29.6	15.5	19.6	ns
	ときどき	11.1	22.6	28.3	
	あまりない	25.9	20.9	15.2	
	ない	33.3	41.0	37.0	

数値は各群内における頻度(%)

ns: not significant

4. 考察

これまで肥満児では不登校などの心理的な問題が多くみられる。また、自律神経機能の面でも、交感神経機能が低下し、副交感神経機能が亢進しているとの報告があり、MONALISA(Most Obesity kNown Are Low In Sympathetic Activity)仮説として知られている。このようなことから肥満児においては自律神経機能が関与するいわゆる不定愁訴が多いのではないかと考え、今回調

査を行ったが、結果としてはむしろ肥満児の方が不定愁訴が少ない傾向がみられ、特に立ちくらみでは有意に少なかった。今回は肥満度別の検討は行っていないが、多くは軽度肥満であることから、軽度の肥満では自律神経症状はあまりみられず、むしろ健康的なのではないかと推測された。今後、中等度、高度肥満を中心とした調査も行ってみたい。また、ここに取り上げた以外にも、多くの不定愁訴があることから、より肥満や自律神経機能と関わり
の深い不定愁訴について検討すべきと思われる。

生活習慣、とくに食習慣との関連では、肥満と関連がみられたのは食事時間が短いことであり、従来の報告と一致した。食習慣と不定愁訴との関連では孤食の頻度の高いもので、「だるい」と回答したものが多かった。孤食は肥満と関連するとの報告もあるが、今回の調査では孤食と肥満との間には明らかな関連は見られなかった。森本の不定愁訴の調査でも、一緒に食事をするかどうかはさまざまな不定愁訴症状発現と関連がみられており、孤食をするという家庭環境が「だるい」という症状と関連している可能性が考えられた。

文献

- 1) 森本哲、古川裕、和田紀子、澤田淳：小児の不定愁訴・不適応徴候と親子関係。
小児保健研究 54：713-723, 1995
- 2) 堀田法子、古田真司、村松常司、松井利幸：中学生・高校生の自律神経性愁訴
と生活習慣との関連について。 学校保健研究 43：73-82, 2001

D. 糖尿病児と自律神経機能

1. はじめに

糖尿病はインスリンの不足により生ずる疾患であり、その合併症として腎症、網膜症、神経症などが知られている。神経症には知覚神経、運動神経などの他に自律神経障害も知られている。この自律神経障害の検出には心拍変動分析が用いられることが多く、心拍変動の低下としてみられる。このような自律神経機能の検討はほとんどが成人の長期にわたる糖尿病患者を中心としたものであり、小児での検討はあまりされていない。そこで1型糖尿病の小児例について心拍変動解析を行った。

2. 対象と方法

対象は京都つばみの会主催の糖尿病サマーキャンプに参加した糖尿病児 12 例（男子 4 例、女子 6 例）で、年齢は 11 歳～29 歳であった。入浴後にアクティブトレーサーを装着し、翌日の入浴前に回収した。データ処理は MemCalc/CHIRAM（諏訪トラスト）により行った。

3. 結果

表に得られたデータのまとめを示す。12 例中 5 例では心拍変動全体の指標である SDNN の低下がみられた。特に症例 11 と 12 の低下が著しかった。図 1 に正常パターンの症例 9 と症例 11 の解析データを比較して示す。

最大エントロピー解析では、副交感神経機能を示す指標とされる HF は、同年齢の正常値と比較すると全体的に低値であり、特に症例 5, 10, 11, 12 では著しく低値であった。交感神経機能を示す指標である LF/HF は症例 1, 2, 3, 9 で低値であり、症例 10, 11, 12 で高値であった。図 2 に正常パターンの症例 9 と症例 11 とを比較して示す。症例 11 では縦軸は症例 9 の 15 分の 1 になっており、夜間にみられる HF の波が著明に減少している。

4. 考察

症例 12 は発症後 20 年以上を経過しており、コントロールは中程度であり、他の合併症としては軽度の網膜病変以外は現在のところ見られていない。症例 11 は発症後約 10 年を経過しており、コントロールは中程度で、他の合併症も見

られていない。このような合併症や自覚症状のない症例でも、自律神経障害は潜在的に進行している可能性がある。自律神経障害に対応する症状としては、起立性低血圧などがあげられるが、こういった症状が急に出現する場合もあり、事故などにも結びつく可能性があることから、事前に患者自身が自覚しておくほうが望ましい。また、初期の所見の自覚は患者の療養行動へも良好な影響を与える可能性がある。さらに、原因不明の不定愁訴症状の出現原因としても自律神経障害は大きな位置を占めていることが考えられる。小児期の糖尿病の合併症を予防し、QOL を高める意味からも、小児期から積極的に心拍変動解析などでフォローしていく必要があると考えられた。

表 心拍変動解析データ

case	sex	age	SDNN	HRVI	TINN	TI	LF	HF	LF/HF
1	m	11	156.4	34.88	558	32.89	946.12	814.96	1.161
2	m	12	160.3	33.51	536	30.56	768.74	631.98	1.216
3	m	13	203.2	34.9	558	28.82	989.2	1080	0.916
4	m	11	112.0	32.11	514	31.61	462.15	212.58	2.174
5	f	13	125.9	38.88	622	38.87	134.95	91.09	1.481
6	f	14	189.6	40.23	644	35.25	1381.6	466.91	2.959
7	f	15	192.5	45.56	729	44.9	527.04	353.16	1.492
8	f	15	199.9	35.1	562	28.63	783.43	289.21	2.709
9	f	15	178.6	42.76	684	41.33	1236.6	1416.1	0.873
10	f	17	123.1	34.4	550	33.56	644.77	109.55	5.886
11	f	17	73.9	17.44	279	15.99	151.71	44.81	3.385
12	f	28	73.1	24.2	389	24.05	179.98	24.27	7.417
healthy	m	13-16	200.2± 18	48.89± 13.28	827± 146	48.61± 13.27	2796± 502	2303± 493	1.88± 0.22
	f	13-16	211.0± 44.4				1357± 169	1397± 313	2.00± 0.22
adult	m		156.2± 2.9	47.85± 7.78	851± 102	47.51± 7.66	1049± 60	776± 65	2.78± 0.11
	f		157.8± 4.2				1925± 63	1021± 93	1.79± 0.10

図1 心拍RR間隔の推移

症例9（上段）に比べ症例11（下段）ではRR間隔の変動が著しく減少している。

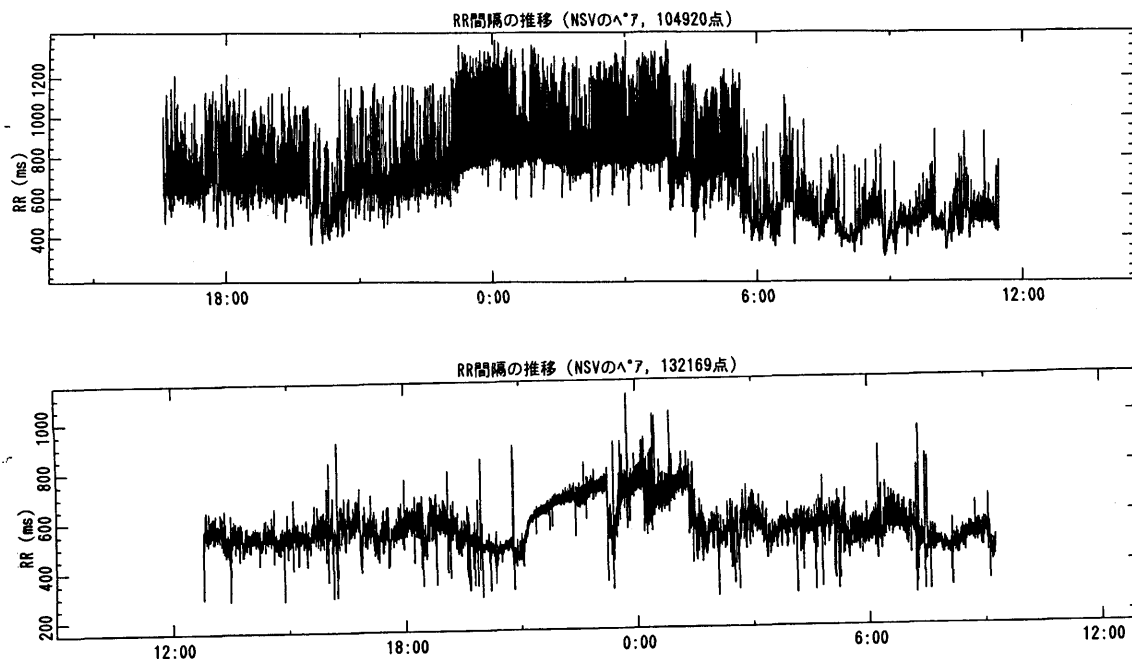
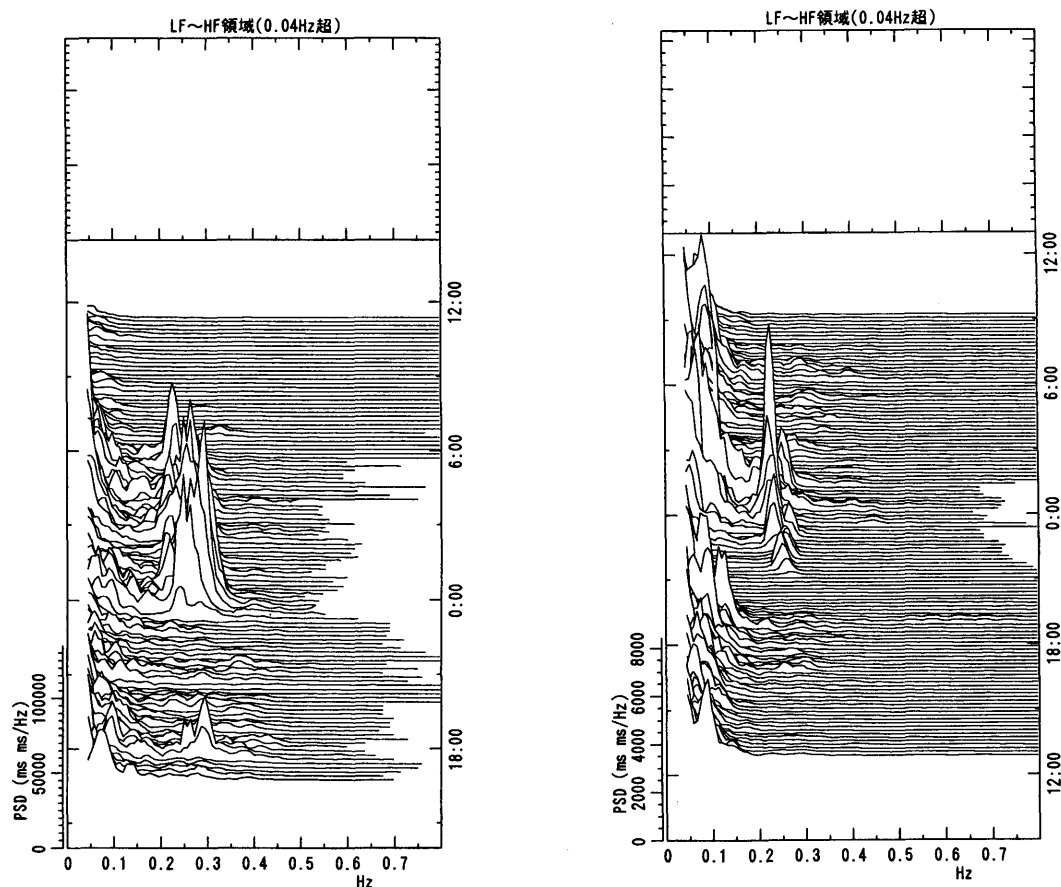


図2 パワースペクトル分析によるLF～HF領域の時系列表示

症例9（左側）に比べ症例11（右側）ではHF成分の減少がみられる。（縦軸のスケールが異なっていることに注意）



E. 肥満児の自覚的運動強度の評価

1. はじめに

肥満児は運動をするとすぐに「疲れた」といって運動を中止してしまうことから、「肥満児は体力がない」と判断されることが多い。運動の強さに伴う自覚症状の変化は自覚的運動強度(Rate of Perceived Exertion, RPE)と呼ばれ、運動処方の際の簡易的な運動強度の評価方法として用いられている。その中でも Borg 指数は最もよく用いられているものである。肥満小児の運動療法の際に、子どもたちの「疲れた」「きつい」などの訴えをどのように評価するかは、指導上きわめて重要である。これまで、小児の RPE についての検討は少なく、肥満小児についてはほとんど見当たらない。そこで、肥満小児について運動負荷試験を行い、生理的パラメーターと RPE との関連について検討した。

2. 対象と方法

対象は京都府立医科大学小児科肥満外来に受診した肥満児のうち、運動負荷試験を行った 23 名で、高度肥満 10 例、中等度肥満 7 例、軽度肥満 6 例であった。自転車エルゴメーターを用いた運動負荷試験を行い、呼気ガス分析と、Borg 指数による自覚的運動強度を目視により確認した。

3. 結果

最大負荷時および無酸素性作業閾値での運動負荷量(METS)は高度肥満では有意に低値であった。最大負荷時の体重当たりの酸素消費量も高度肥満では低値であったが、心拍数には有意差はみられなかった。一方、Borg 指数からみた自覚的運動強度は高度肥満では高値であった。

4. 考察

自覚的運動強度は運動処方の際に運動強度を簡易的に指示する際に有用であるが、他の指標と異なり主観的なものであり、心肺能力、筋力ばかりでなく心理的な要素の影響が大きい。ことに運動の好き嫌いは大きく影響し、日常の運動習慣の影響も大きいと推測される。今回の研究では肥満が高度になるほど最大負荷時の運動負荷量は低くなり、逆に自覚的運動強度は高くなる傾向が見られた。従って、運動指導の際に肥満児が「疲れた」「きつい」と訴えてきた場合

には、生理的にも、心理的にも負荷がかかっていると考えられる。このような場合に心拍数の測定などの客観的指標を併用し、運動の仕方や周囲の雰囲気などに配慮し、適切なアドバイスをしていく必要があると考えられた。

文献

- 1)藤原寛、井上文夫他：肥満児とその家族を対象とした運動指導（第一報）．肥満研究 5：39-46, 1999
- 2)Borg G, Linderholm H: Perceived exertion and pulse rate during graded exercise in various age groups. Acta Med Scand 472:194-206, 1967
- 3)Ward D, Bar-Or O: Usefulness of RPE scale for exercise prescription with obese youth. Med Sci Sports Exerc 19:15, 1987

F. 肥満児の運動指導と健康意識

1. 研究目的

小児肥満の治療の原則としては、食事療法と運動療法であるが、実際の医療現場においては食事療法が主となっているのが現実である。発育期の小児にとって、肥満は運動発達の妨げになるばかりでなく、運動嫌いをつくり、心理的にも悪影響をきたす可能性もあり、肥満児への運動指導は大きな意味を持つ。われわれは5年間にわたり、肥満児とその家族を対象として運動療法を継続してきたが、今回アンケート調査を行い、その効果と問題点について検討した。

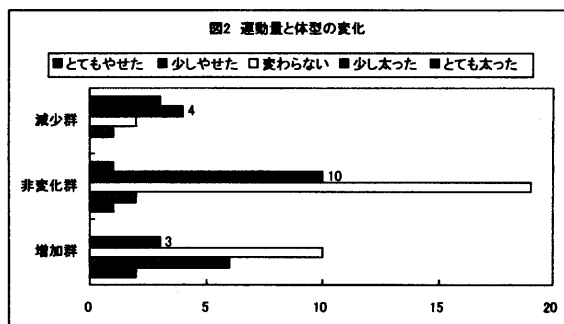
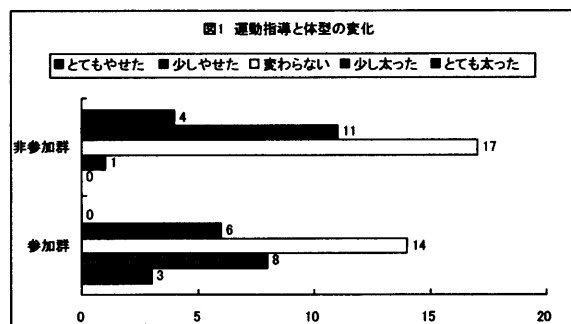
2. 研究対象と方法

京都府立医科大学病院小児科が肥満児とその家族を対象として実施している運動指導に1998年1月より2002年12月の5年間に一年以上継続して参加した経験のある児とその家族を対象とした。生活習慣および運動に対する意識や態度の改善状況に関して12項目からなるアンケート用紙を作成し、郵送法にて送付回収を行った。アンケート用紙は87家族に郵送し、64家族(73.6%)から回答を得た。回答のあった肥満児を一年間に5回以上参加した31例を参加群、4回以下33例を非参加群として両者を比較した。また、肥満度の横断的検討を行い、肥満度が「とてもやせた(-20% $\geq$ x)」、「少しやせた(-20>x $\geq$ -10%)」、「変わらない(-10<x<10%)」、「少し太った(10%<x<20%)」、「とても太った(20% $\leq$ x)」の5群に分類した。

3. 研究結果

(1) 運動療法への参加と肥満度の変化

1年間の肥満度の変化では性差はなかったが、運動療法との関連では、参加群は非参加群に比べて有意に肥満度が減少したものが多かった(p<0.01)。(図1)

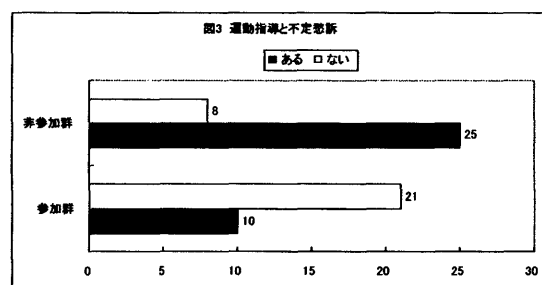


(2) 運動量の変化と肥満度の変化

運動量が増加した児が 32.8%、減少したものが 15.6%、変わらないが 51.6% であった。運動習慣との関係は、参加群が非参加群に比べて有意に運動量は増加傾向を示し、肥満度との比較では肥満度が増悪傾向にある児の方が、有意に運動量の減少傾向を示した ($p < 0.01$)。 (図 2)

(3) 運動療法への参加と不定愁訴の有無

不定愁訴があると回答したものは 35 例 (54.9%) であり、不定愁訴の内容は疲労感 (21.4%)、頭痛 (12.9%)、腹痛 (8.6%) の順が多かった。運動習慣との関係では、参加群は非参加群に比べて有意に不定愁訴が少なかった ($p < 0.01$)。 (図 3)



4. 考察

運動が苦手な肥満児にとり、家族と運動できる場面をどのように設定するかが問題である。家族が肥満児と一緒に運動を楽しめるプログラムとして「体力を高める運動」、「自分の得意な運動」、「家族や仲間と楽しめる運動」を取り入れた。月 1 回の指導で、家族に肥満児の運動レベルを理解してもらい、運動の楽しさを共有させることで、継続して参加する児が増加し、結果的には肥満の改善傾向や運動習慣の定着がみられたことは一応の成果と考えられた。しかし、肥満度の高い児や家族ほど運動を強要すれば参加しなくなることから、肥満児に運動意欲を引き出すまで粘り強い指導が必要であると考えられた。

運動能力を構成する各要素は独自の発達変化を示すため、各要素を効率的に向上させるためには運動を実施する時期とその内容に注意が必要である。そのために、運動プログラムでは、幼児期には立つ、走る、跳ぶ、投げるといった基本動作を含む複合的な運動を多く経験させ、肥満が改善したときに積極的に運動できる環境を整えることを重要視した。児童期以降は、ボールやラケットを用いた運動によってスポーツに関連する技能の習得やゲーム形式での運動により調整力を高める指導を行った。一般に、なわとびは肥満児には適さない運動とされているが、なわとびは学校体育でも積極的に導入され、技術や回数など

客観的な評価の得やすい運動であり、膝や腰への過剰な負担に留意しながら、家族で楽しめるような内容を選択して指導した。

柔軟性と筋力のバランスは傷害の予防と運動技能の向上が期待できる。筋力は身長が発育速度がピークになる時期（13～15 歳）までは、高強度での筋力トレーニングは控えているが、適切な強度でトレーニングを行えば筋力の向上に有効な手段であると考え、ゴムチューブを用いた軽いレジスタンス運動を行っている。体前屈で評価される柔軟性は、腹部に脂肪量の多い肥満児には 120 度の開脚静止を目標に指導しているが、女兒の方が男児より成績が良い。全身持久力は 12 歳以降に著しく増加するが、全身持久力の発達は身体が発育に伴う変化でもあり、ある程度ゆとりのあるペースでの有酸素運動（歩行やジョギングなど）を指導している。ウォーキング指導に毎回に参加している児とその家族は余裕をもって歩いているが、初めて参加した家族は疲れきった光景が見られる。全身持久力は思春期以前の児においても軽い運動で、その効果が認められた。

肥満改善を目的とした運動指導は望ましくない生活習慣をより健康的なものへ変容させ、その副産物として肥満が改善し、維持することにある。しかし、それを阻害する要因は多面的であり、単純に身体的アプローチしてきた従来の運動指導では生活習慣や行動を変容させることが難しい。肥満児の多くは何らかの不定愁訴を有するものが多く、運動を開始、継続させるために、本人の主体的意思だけでなく問題とされる身体的条件や社会的、心理的要因の相互の関連性への留意が必要である。将来的には、運動指導を通して身体の変化に合わせて心理的、社会的に活力ある日常生活が期待できると考える。

肥満児の運動指導を継続して運営するには問題点は多い。ハード面として、施設や用具の維持管理、指導者の確保、運営資金の捻出、事故や傷害時の保証などを危惧している。ソフト面では学校や家庭の事情で参加人数が大きく変動し、参加呼びかけに応じない家族の対応にも苦慮している。運動指導においては、家族や兄弟姉妹との体型の違いから、本人の負担が大きい。また、肥満を伴う他の疾患を有する児も多く参加しており、一斉指導が難しい。激しい運動を指導すると参加者が激減し、実施種目や運動内容も制限される。しかし、これらの問題点を解決しながら、いかに運動指導を継続していくかが今後の最大の課題である。

主な論文