

肥満児と普通児の一日の運動量

(分担研究：学習・遊びと子どもの健康に関する研究)

矢部京之助1)、都竹茂樹2)、脇田裕久3)

要約：肥満教室通院児5名、肥満度20%以上児7名、普通児11名(小4~6年男子)を対象として、生理的運動量の心拍数と物理的運動量のアクトグラム数の24時間連続記録を行なった。一日の生理的運動量はいずれの群も学校にいる間の体育、昼休み時間、登校時のみに増大を示すが、覚醒時の運動量については差が認められなかった。しかし強い運動では1拍当りになす歩数の比は肥満児が低く、肥満児の心肺機能の効率(歩/拍)の低下が示唆される。肥満児の運動量は学校における活動量に依存し、学校以外の運動量が極めて少ない。

見出し語：運動量・肥満児・運動強度・心拍数・アクトグラム数・24時間連続記録

研究目的：適度な身体運動は心身の発育・発達を促すものであるが、運動不足は肥満を招き、体力の低下や健康障害を誘発する。種々の疾病の下地になる肥満は若年化の傾向にある。本研究の目的は、肥満児と普通児の一日の運動量を測定し、小児の運動量と健康状態との関係を検討することである。

研究方法：運動量の把握には、a)心拍数の記録、b)アクトグラム数の記録の2種類の測定法を用いた。前者は、呼吸循環系の活動水準を表わすもので、生理的運動量を知ることができる。後者は、身体重心の動揺水準から、物理的運動量を得ることになる。

a)日常生活における身体活動水準を把握するうえで、最も簡便で利用価値の高い指標は心拍応答である。しかも、心拍応答は運動強度やエネルギー代謝とも対応関係の成立することが知られている。本実験では、胸部誘導による心拍数をテレメトリーにpolar vantage XL(Canon)に記憶させ、身体活動に伴う心拍数の変動を記録した。記憶の設定は、60秒間隔で24時間の連続測定を行った。レシーバーは時計タイプ(51, 45, 15mm)であるため、トランスミッター(137, 30, 12mm)とともに身体運動の妨げにならないように胸骨の皮膚上に接着した。

b)アクトグラムは、身体運動に伴って発生す

1) 名古屋大学総合保健体育科学センター (Research Center of Health, Physical Fitness and Sports, Nagoya University)、2) 名古屋大学大学院医学研究科健康増進科学II (Department of Health Promotion Science II, Post Graduate School of Medicine, Nagoya University)、3) 三重大学教育学部 (Faculty of Education, Mie University)

る身体重心の振動を検出し、そのカウントを電気信号として記憶させる方法である。具体的には、一定の加速度 (0.7G) が加わると、1カウントのパルス信号を発生するように改良された歩数計(ペドメータ)である。加速度検出部と記憶装置 (ICメモリー、32-kbyte) は一体化 (110, 70, 30mm, 170g) され、ベルトで腰部に固定した。アクトグラム数は覚醒時のみに測定した。

c) 本実験に参加した被検者は、M病院肥満教室通院児・男子5名 (年齢: 9.8 ± 1.10 歳、以下: 通院児)、H市立小学校4~6年生の肥満度20%以上の男子7名 (年齢: 11.0 ± 1.16 歳、以下: 肥満児)、普通児・男子11名 (年齢: 10.8 ± 0.87 歳、以下: 普通児) である。身体特性としては、それぞれ身長 (141.1 ± 9.27 cm、 151.4 ± 8.08 cm、 144.2 ± 8.03 歳)、体重 (44.0 ± 4.74 kg、 57.2 ± 11.67 kg、 35.5 ± 5.28 kg)、肥満度 ($31.3 \pm 10.90\%$ 、 $40.1 \pm 13.14\%$ 、 $0.9 \pm 5.71\%$) である。

日常生活における身体活動の測定は、肥満教室通院児については肥満教室のプログラム終了直後より24時間の連続記録、H市立小学校の肥満児と普通児は平日の登校時の午前8時30分より24時間の記録を行なった。

結果: 図1は、24時間連続記録による心拍数変動 (上段) とアクトグラム (下段) の典型例である。この記録は、肥満度43%の10歳男子から得られたものであり、一日の生理的および物理的な運動量は学校にいる間の体育の授業中、昼休み時、登校時に集中して増加していた。この傾向は肥満教室通院児と普通児に共通して観察された。

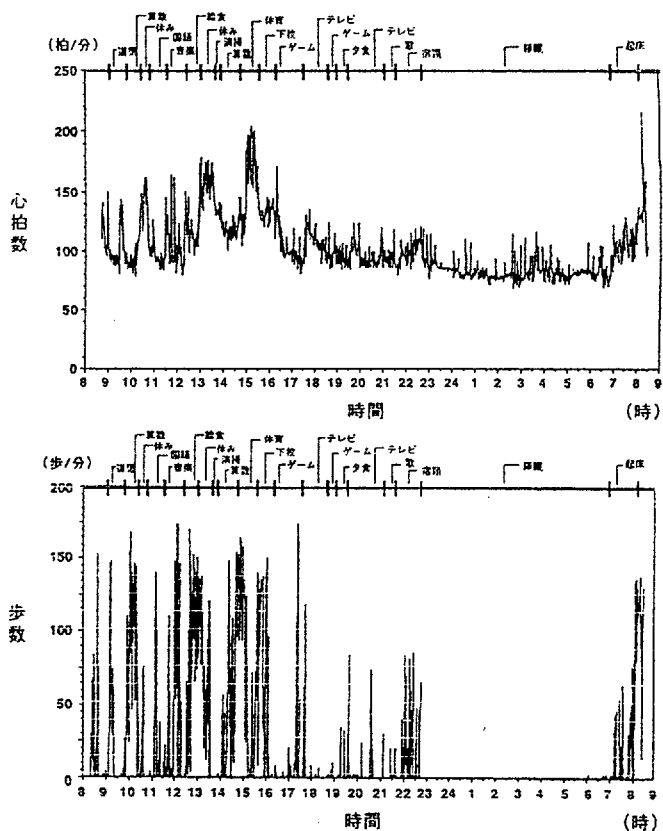


図1 肥満児の一日の心拍数・アクトグラム数変動 (肥満度43%、10歳男子)

生理的運動量をしめず24時間の総心拍数は、通院児 124311 ± 6708 拍、肥満児 132068 ± 13119 拍、普通児 128958 ± 7325 拍であり、学校における運動強度をしめず平均心拍数は各々101拍/分、112拍、109拍であった。起床から登校時の生理的運動強度と活動時間は通院肥満児が104拍 (95分)、肥満児103拍 (81分)、普通児101拍 (71分) であった。

学校における運動量は同一小学校の肥満児と普通児との間に差がなかった。生理的運動量については前者は 46414 ± 4051 拍、後者は 45227 ± 2533 拍であり、物理的運動量はそれぞれ 11098 ± 4033 歩と 11454 ± 1730 歩であった。また通院児の生理的運動量は 31679 ± 7785 拍であり、物理的運動量

については測定器機のトラブルにより1名（3805歩）しか記録できなかった。

学校にいる時の肥満児と普通児の運動強度を比較すると、授業内容が設定されている体育の授業では物理的運動量は両者ともほぼ同一の値（74±20.5歩、75±10.8歩）であるが、生理的運動強度は肥満児（143拍±14.8拍）が普通児（136拍±14.2拍）に比して高い値をしめした（図2）。これに対して自由に活動できる昼休み時間では生理

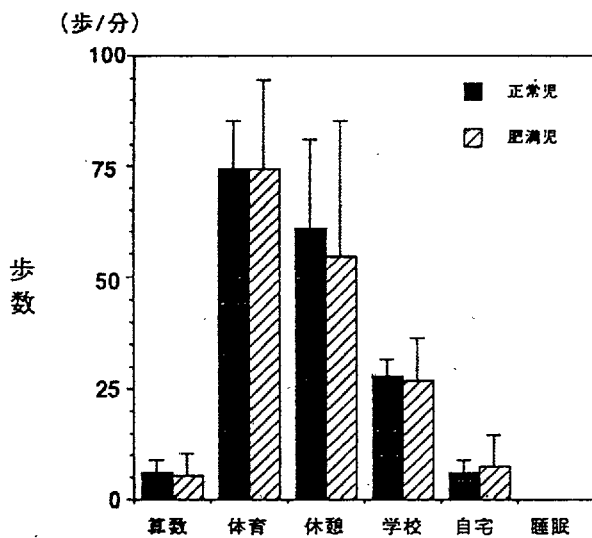
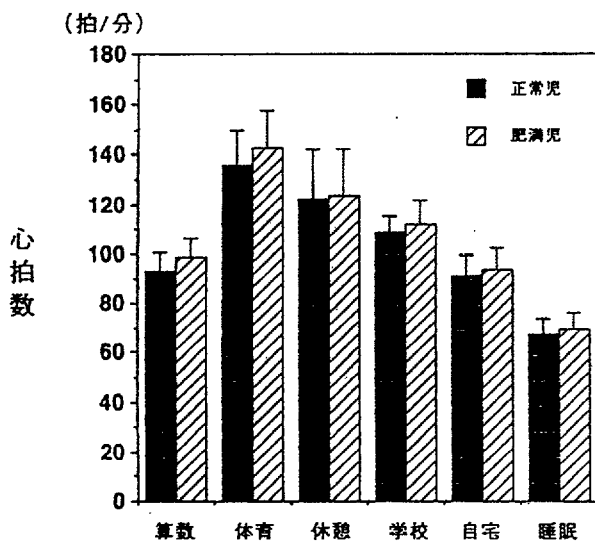


図2 代表的な活動における生理的運動強度（心拍数）と物理的運動強度（アクトグラム数）の比較

的強度は両者ともほぼ同じ値（124±18.4拍、123±19.6拍）をしめすが、物理的運動強度は肥満児（54±30.9歩）が普通児（61±20.4歩）よりも低い値であった。

しかし覚醒時（24時間－睡眠）の総運動量については両者間に差はなかった。すなわち生理的運動量と覚醒時間は肥満児が89681拍（14.2時間）、普通児が89281拍（14.5時間）であり、物理的運動量は肥満児の17917歩、普通児の18057歩であった（図3、4）。

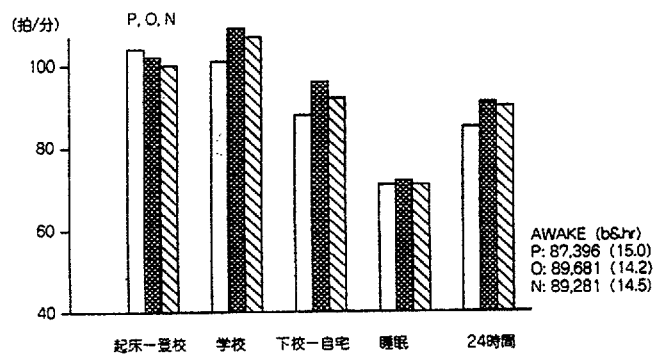


図3 24時間の生理的運動強度（拍/分）の比較
(P；肥満教室通院児、O；肥満児、N；普通児)

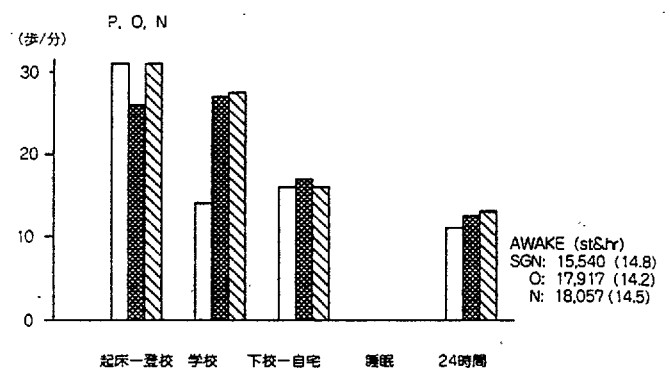


図4 覚醒時の物理的運動強度（歩/分）の比較
(P；肥満教室通院児 (Subj. SUG)、O；肥満児、N；普通児)

考察：健康の維持・増進や疾病の予防・治療の手段として適度な身体運動は有効である一方で、極端な運動は種々の健康障害をもたらすことも事実である。特に学齢期の子どもにとっての適切な身体運動は正常な発育・発達を促すものである。しかし今日の機械化文明、飽食、住環境下ではからだを動かす機会は減少する傾向にあり、子どもの運動不足に伴う肥満傾向や体力の低下が指摘されている。

摂取エネルギーと消費エネルギーのアンバランスによって肥満が生じるとするならば、肥満児の一日の運動量を知ることによって子どもの運動量と健康状態との関係を知る手掛かりが得られることになる。本研究では生理的運動量をしめす心拍数と物理的運動量のアクトグラム数から一日の運動量を測定した。その結果、一日の生活のなかでは学校にいる間の体育授業時、昼休みの時間、登校時に運動強度の増大が認められたにすぎず、一日の運動量は学校にいる間に高められていることが明らかになった。

覚醒時（24時間－睡眠）の生理的運動量を比較すると、肥満児と普通児とはほとんど同じ運動量であるが、通院児の値は幾分低い値をしめしていた。しかし通院児は肥満児と普通児の学校とは異なった小学校に在籍しているために、測定した日に体育の授業がなかったことに起因していると思われる。肥満児と普通児の学校における物理的運動量は覚醒時の62%と63%を占めているのに対して、体育授業のなかった通院児は24%にとどまっている。通院児の一日の運動強度についてみると、他の群と同様に登校時（101拍/分）、給食・昼休

み（103拍/分）に増大しているにすぎない。帰宅後になわとび運動（135拍/分）を実施しているが、極めて短時間の運動であるために運動量としては少なく、「運動の質」と「運動の持続（活動）時間」に配慮を必要とする。例えば他の通院児は午後7時半から8時までの散歩を行なっているが、生理的運動強度は121拍/分に達している。この時間帯から推察しても友人か家族と一緒に歩いたことが考えられ、仲間と一緒に運動するなど、運動を長く続ける努力や環境づくりが必要である。

同一小学校の肥満児と普通児の運動量に差がみられなかった。この結果は一日の生活全般について観察されたことであるが、激しく強い運動を伴う体育の授業時には同一の生理的運動量に達しても物理的運動量に差があらわれてくる。つまり1拍当りになす歩数の比は肥満児が低い。このことは肥満児の心肺機能の効率（歩/拍）の低いことを示唆している。したがって肥満の解消や予防を図るためには呼吸循環系の機能を向上させるスタミナ型の運動が不可欠である。

さらに学校に行っているときの肥満時と普通児の運動量は予想に反して差がみられなかったので、学校以外でのスポーツ活動の参加状況について同一被検者を対象にしたアンケート調査をおこなった（表1）。参加しているスポーツは主として野球・

表1 学校以外のスポーツ活動

	回数（回/週）	時間（時/週）
肥満児 （参加：3/7）	0.6±0.78	1.4±2.90
普通児 （参加：7/11）	1.9±1.51	6.2±5.23

サッカーなどのスポーツ少年団やスイミングスクールであり、肥満児の参加率（43%）は普通児（64%）に比して低いといえる。スポーツ活動の持続時間は極めて少なく、肥満児の運動量は学校における身体活動量に依存していることを指摘するものである。したがって学校以外でも運動量を増す手立てが必要である。

なお本研究の遂行に当って多大なご協力を頂いた被検者の皆さん、三重病院の神谷斉、増田英成両博士、久居市立成美小学校教職員の皆さんに感謝の意を表する。

文献：

星川保、豊島進太郎、森悟、森奈緒美、池上康男：
アクトグラムの体育授業研究への応用：授業時身体活動経過の記録法の開発、体育学研究、37、15-27、1992.

石河利寛：幼児に体力トレーニングは可能か、体育の科学、31：226-230、1981.

金崎美子、吉沢重弘：24時間心拍数記録による保育所幼児の身体活動水準に関する研究、小児保健研究、53：402-411、1994.

Saris, W.H.M. and R.A. Binhhorst: The use of pedometer and actometer in studying daily physical activity in man. Part I: Reliability of pedometer and actometer, Europ. J. appl. Physiol. 37:219-228, 1977.

矢部京之助：心身障害児と体力、小児Mook、No. 29、73-83、1983.

矢部京之助：体力トレーニングの科学、理学療法学、18、561-566、1991.



検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



要約:肥満教室通院児 5 名、肥満度 20%以上児 7 名、普通児 11 名(小 4~6 年男子)を対象として、生理的運動量の心拍数と物理的運動量のアクトグラム数の 24 時間連続記録を行った。一日の生理的運動量はいずれの群も学校にいる間の体育、昼休み時間、登校時のみに増大を示すが、覚醒時の運動量については差が認められなかった。しかし強い運動では 1 拍当りになす歩数の比は肥満児が低く、肥満児の心肺機能の効率(歩/拍)の低下が示唆される。肥満児の運動量は学校における活動量に依存し、学校以外の運動量が極めて少ない。