

研究事業名：小児生活習慣病に対する効果的な運動介入方法の構築
—DVDによる運動プログラムの作成—

研究者 産業医科大学 小児科 川越倫子、齋藤玲子、山本幸代

【研究の背景】

小児肥満の治療の根本は食事および運動療法である。成人肥満者と異なり、成長段階の途中にある肥満小児への過度な食事制限は正常な発育・発達の観点からみても好ましいものではなく、無理のない食事制限と運動による消費エネルギーの増大を主眼においた対応が望まれる。しかし、食事療法と比較して運動療法は不十分な形でしか実行されていないのが実情である。昨今、少子化や犯罪の増加に伴い外遊びは減っており、消費エネルギーを増やすことは肥満小児ならず、小児全体で困難な状況である。

成人においては「健康づくりのための運動指針2006」¹⁾が策定され週に23エクササイズ²⁾の運動を指導するよう目標が設定されている。小児では日本体育協会の「アクティブチャイルド・60min」²⁾があり、発達段階に応じて身に着けるべき運動を紹介し1日60分体を動かそうと呼び掛けている。紹介されている内容も遊びを取り入れたものが多く、伝承遊びや集団で出来る運動など子どもが楽しくできるよう配慮されている。しかし、年齢により運動能力が異なり個人差も大きい小児期では活動量の設定を一律で設けることは難しく、1日60分という目標はあるもののそれがどの程度の活動量になるかは個々人で異なることが予想される。その中でも歩行運動は、小児期でも過度の負担をかけず、道具が必要ないため平易に行え、技術の習得が必要ないことなど、外来で導入が行えるという利点がある。もともとの身体活動量が低い肥満小児に対する運動指導は個別に達成可能な目標値を設定することが大切である。われわれの外来では運動指導開始前に普段の身体活動モニターを行い、普段の平均歩数に1000歩加えた歩数を初期の目標値として設定している。また、歩行以外の運動の目安として、1000歩=10分をひとつの単位として捉え、10分程度の中等度の運動から徐々に増やすことを目標として設定する。また定期的にその達成度を評価し、徐々に目標を上げていくシステムの構築を検討している。

今回の調査研究では、エアロビクス運動によるプログラムを収録したDVD（中等度程度の運動強度で10分間約1000歩のプログラムを4プログラム収録）を作成し、肥満小児への新しい指導ツールとして活用できるか検証することを目標とした。肥満小児への運動指導に用いる前の予備調査として、ボランティア（小児・成人）に試行してもらい、指導ツールとしての問題点や改善点の検証を行った。

【方法】

① 運動DVDプログラムの作成

それぞれ10分程度で、歩行運動1000歩と同等となる運動をイメージし3つのプログラムを作成した。DVDのタイトルは達成可能な目標からまずはチャレンジすることをイメージし、「チャレンジ+1000歩（ふらす・いっせんぼ）」とした。4つ目のプログラムはレジスタンス運動トレーニングとして自重を用いた筋肉トレーニングとした。

エアロビクスを取り入れた運動プログラムの作成は東亜大学医療学部健康栄養学科准教授の宗まり子先生に依頼し、DVD撮影時の運動指導もお願いした。また東亜大学の学生、有志のお子さんにDVD出演を依頼した。



写真1 DVD 表面

実際の歩数と時間は以下の通りである。

◆プログラム 1	所要時間 8 分 43 秒	707 歩
◆プログラム 2	所要時間 8 分 43 秒	713 歩
◆プログラム 3	所要時間 9 分 14 秒	778 歩
◆プログラム 4 (筋肉コンディショニング)	所要時間 11 分 25 秒	

エアロビクス運動の運動強度は通常の歩行運動の約 2 倍となる。各々のプログラムは準備運動を含んでいるため、プログラムでは所要時間、歩行数とも 10 分 1000 歩の 7～8 割程度とした。

② ボランティア (小児および成人) による DVD プログラムの実践

小児 8 名 (軽度肥満 1 名と高度肥満 1 名を含む) および成人 4 名にプログラムを実践してもらい、歩数、活動量、心拍数を計測した。プログラム 1～3 はそれぞれが歩行 1000 歩=10 分に相当する内容となっているが、今回はプログラム 1～3 を連続ですべて行ってもらった。

(1) 歩数の計測

歩数計 (スズケン ライフコーダ) を側腹部に装着し、歩数、消費カロリー、身体活動量を示すエクササイズを測定した。



写真2 ライフコーダ装着の様子

ライフコーダはズボンやベルトにかけるように装着する。専用のパソコンソフトにデータを取り込んでエクササイズなどが自動計算される。



写真3 ライフコーダ本体

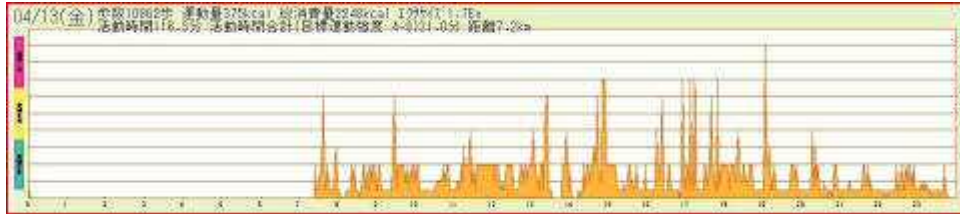


図2 ライフコーダの解析画面

(2) 心拍数の計測

心拍計（ポラール プロトレイナー）を胸部および手首に装着し、心拍数を測定した。



写真4 左；本体、右；ストラップとセンサーを装着したところ

今回用いた心拍計は本体が腕時計のようになっている。本体にコンピューターが内蔵されておりデータ管理が可能である。胸部にストラップをつけ中央に心拍センサーをとりつける。センサーはトランスミッタとなっていてリスト本体に心拍数データを送信する。

(3) DVD 使用後の評価

運動 DVD 実施後にアンケート調査で自覚的な運動強度の評価を行った。また、保護者の方にアンケート（図1、資料1、2）の記入をお願いした。

アンケート 『チャレンジ+1000歩（ぶらす いっせんぽ）』DVDについて

保護者のみなさまへ。 監修日 年 月 日

質問を讀んで当てはまる数字に○を、あるいはマスに印をつけて下さい。

Q1. お子さんはこのDVDをみて運動することができましたか？
 (1)よくできた (2)できた (3)あまりできなかった (4)できなかった

Q2. 運動のつよさはどれくらいですか？お子さんについてお答えください。
 (1)かなり楽である (2)楽である (3)ちょうどよい (4)少しきつい (5)きつい

Q3. 運動DVDを行って（見て）お子さんの感想はいかがでしたか？（複数回答可）
 楽しい
 簡単
 めんどくさい
 つまらない
 難しい
 その他 { }

Q4. 保護者の方のご感想をお願いします。

{ }

Q5. 脈拍数の計測をお願いします。
 運動前（ 回/分） 運動後（ 回/分）

お名前（ ） 生年月日（ 年 月 日）

学年	年生		
身長	cm	体重	kg
身長 SD		肥満度	%

*表については受診時に確認しますので、不明な場合は空欄でけっこうです。

図1 アンケート

【結果】

表1：被験者：小児（回答者8名）

年齢	6歳4か月～12歳11か月
性別	男児4名 女児4名
身長	115.0～164.2cm
身長SDs	-0.24～+1.79
体重	19.0～78.1kg
肥満度	-16.3～57.5%

① 歩数

ライフコーダによる結果は以下の通りである。

◆小児（4名）

	歩数（歩）	エクササイズ（Ex）	消費カロリー（kcal）	備考
6歳男	2353	1.1	27	
6歳女	2040	0.4	28	軽症肥満
10歳女	2198	0.7	38	
10歳女	1919	0.4	33	

◆成人（4名）

	歩数（歩）	エクササイズ（Ex）	消費カロリー（kcal）
女性	2428	1.2	69
男性	1972	0.4	58
女性	1815	0.8	49
女性	2833	0.5	55

② 心拍計による評価

すべてPolar心拍計による。最大心拍数の計算は成人に準じて『220-年齢数』とし、最大心拍数の何%であるか（%MHR; Maximum Heart Rate）を表示した。

◆小児（5名）

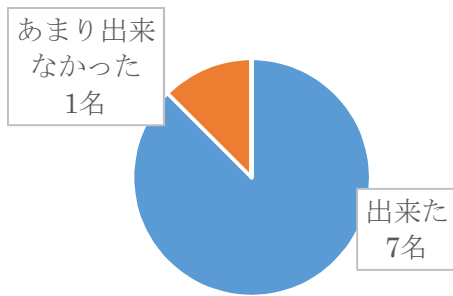
	最大心拍数		最小心拍数		平均心拍数		備考
	数/分	%MHR	数/分	%MHR	数/分	%MHR	
6歳男	167	78	88	41	123	57	
6歳女	171	80	101	47	123	57	
6歳女	140	66	31	15	66	31	軽症肥満
10歳女	172	80	98	46	127	59	
10歳女	143	68	89	42	114	54	
平均	159	74.4	81	38.2	111	51.6	

◆成人（4名）

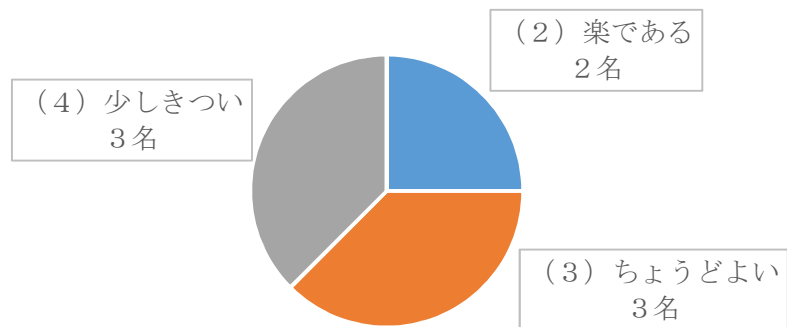
	最大心拍数		最小心拍数	
	数/分	%MHR	数/分	%MHR
女性	118	62	70	37
男性	144	75	90	47
女性	148	78	63	33
女性	145	73	77	39
平均	139	72.0	75	39.0

③ アンケート調査（対象；小児 8 名）

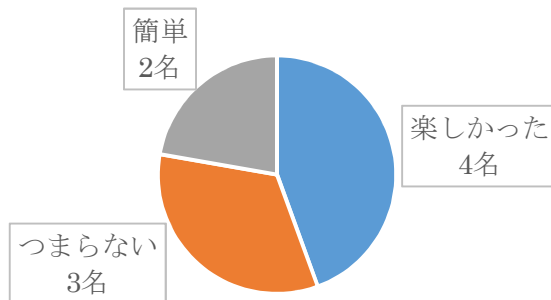
(1) 運動の達成



(2) 運動の強さ



(3) 感想（複数回答）



(4) 保護者の感想（自由記載、一部抜粋）

- 指導者がお手本を見せると分かりやすい。
- とまどいを感じるとしたくない、めんどくさいという気持ちが出る。
- 楽しかった。
- 音楽が親しみにくい。
- キャラクターがいたら良かった。
- 子どもはもう少し難しくてもよい。

(5) その他

プログラムが完全に出来ていないため集計からは除外したが、高度肥満の 1 名にプログラムをおこなってもらったので結果を提示する。

■ 症例；12歳男児 身長 159.0cm、身長 SD 0.39、体重 78.1kg、肥満度+57.5

心拍数：

最大 189 回/分(91%) 最少 89 回/分(43%) 平均 152 回/分(73%) 消費カロリー-287kcal

アンケート：

運動について；(3) あまり出来なかった 運動の強さ；(4) 少しきつい

【考察】

① 歩数・活動量

今回の研究では、歩行運動 10 分と同等の活動量に相当するプログラムを想定し、DVD を作成した。「健康づくりのための運動指針 2006」¹⁾ では歩行は 3 メッツの運動で 20 分行えば 1 エクササイズとなるため、今回作成した DVD のプログラムを 3 つ行えば 1.5 エクササイズとなる。

今回の調査では歩数は予測が 2200 歩に対して概ね 2000 以上に達しており、初めて DVD の実践を行う小児でも可能な内容であることがわかった。しかし、数名は 2000 歩以下であり、成人 2 名でも歩数が 2000 歩以下であった。この成人 2 名はアンケートで「つまらない」と回答しており、単調な運動の繰り返しに飽きて十分な活動量とならなかったと思われた。DVD の意図を説明し、事前に動機付けを行う必要性を感じた。歩数に対し、エクササイズは低い結果となり、1.5 エクササイズに達した者は 1 名もなかった。しかし繰り返すことで上達し強度を上げることが可能であると考えられる。今後は長期的な使用での評価が必要である。

② 心拍数

最大心拍数による運動強度では小児・成人とも最大が 60～80%に入り理想的と思われたが、平均すると小児では 39～51%とやや低い結果となった。前半は準備運動となっており強度が十分上がらなかったことが影響していると思われた。運動療法の導入時に使用する場合は過度な負担はかからず安全であると考えられたが、運動に慣れていく過程で徐々に強度を上げる指導が必要である。

③ アンケート

運動の強さに対する回答は年齢、性別ともばらつきが見られた。運動が得意な子は(2) 楽と回答し、運動が苦手な子は(4) 少しきつかったと回答した可能性がある。実際の運動強度だけでなく、楽しかったかどうかというような主観的要素も影響したと考えられる。

小児の感想では、低学年は概ね楽しいと回答した。母親、兄弟、他の子どもなど複数で行うことに対する感想を含んでいる可能性がある。高学年は簡単、つまらないと回答しており、肥満小児に標準を合わせ、運動技術としては平易なものを選択したためと思われた。保護者や成人被験者の感想も同様のことが考えられた。今回作成した DVD の目的を事前に説明し、動機付けを行っておくことが必要である。

被験者のなかで平均的と思われた 1 名と軽症肥満の 1 名を提示する。

平均的症例は 6 歳女児、身長 115cm (0.09SD)、体重 19kg、肥満度-6.9%である。アンケートでの回答は、『運動について；(2) 出来た』『運動の強さ；(2) 楽である』と回答していた。本児は週 1 回のバレエを習っておりエアロビクスを取り入れた本 DVD を上手に行えたものと推測する。心拍数の評価では最大心拍数 171 回/分(HHR%；80%) 最少心拍数 101 回/分(同；47%) 平均心拍数 123 回/分(同；57%) と他児と同様に上昇しており、運動強度が目標に到達していることが心拍モニターすることで始めて判明した。

軽症肥満の例は同じく6歳女児で、身長123cm(1.79SD)、体重29kg、肥満度+20.3%であった。アンケートの回答では『運動について；(2)出来た』『運動の強さ；(4)少しきつい』となっていた。本児の運動習慣については確認していないが、運動中きつそうな表情を浮かべ、時にとまりそうになるのを声掛けしながら行った経緯がある。心拍数は最大心拍数140回/分(MHR%；66%)、最少31回/分(同；15%)、平均66回/分(同；31%)とあまり上昇しておらず有効な運動になったか疑問である。

上記2例より低年齢の児童では運動の有効性を正確に評価することは困難である。低年齢の児童で運動が苦手、運動習慣がないといったケースでは、基本的運動の達成ができているか、年齢相応の体力があるかなど基礎的なことにも考慮して指導することが大切である。

また、高度肥満1名もボランティアとして参加してくれたが、アンケートで『運動について；(3)あまり出来なかった』と回答していた。『運動の強さ；(4)少しきつい』と回答、心拍数は最大心拍数189回/分(MHR%；91%)、最少89回/分(同；43%)、平均152回/分(同；73%)と上昇しており、肥満の中にも運動が苦手な児でこのような簡単な動きでも負担を感じる可能性があると思われた。この場合、他児と同じ運動指導では負担が大きくなる可能性がある。そのような例に対してはより効果的であるが、過度の負荷にならないよう注意が必要である。

【まとめ】

- 1) 1000歩10分の歩行運動と同様の運動プログラムを3つ作成し、運動DVDを作成した。
- 2) ボランティアによる実施で、小児では概ね有効な活動量に達していた。
- 3) 初めて実施する小児でも実行可能で、安全に行えた。
- 4) モチベーションを高め、効果を高めるためには、事前に内容を説明し動機付けをしておく必要がある。
- 5) 肥満小児では簡単な動きでも負担を感じる場合があるため、体力や運動能力に合わせた注意が必要である。

【参考資料】

- 1) 厚生労働省；健康づくりのための運動指針2006
- 2) 日本体育協会；アクティブチャイルド・60min

アンケート 『チャレンジ+1000 歩 (ぶらす・いっせんぼ)』 DVDについて

保護者のみなさまへ。

記載日 年 月 日

質問を読んで当てはまる数字に○を、あるいはマスに☑をつけて下さい。

Q1. お子さんはこのDVDをみて運動することができましたか？

- (1)よくできた (2)できた (3)あまりできなかった (4)できなかった

Q2. 運動のつよさはどれくらいですか？お子さんに聞いてお答えください。

- (1) かなり楽である (2)楽である (3)ちょうどよい (4)少しきつい (5)きつい



Q3. 運動 DVD を行って (見て) お子さんの感想はいかがでしたか？ (複数回答可)

楽しい

簡単

めんどくさい

つまらない

難しい

その他

{

}

Q4. 保護者の方のご感想をお願い致します。

}

Q5. 脈拍数の計測をお願いします。

運動前 (回/分) 運動後 (回/分)

お名前 () 生年月日 (年 月 日)

学年	年生		
身長	cm	体重	Kg
身長 SD		肥満度	%

*表については受診時に確認しますので、不明な場合は空欄でけっこうです。