

日常運動量の把握と運動負荷の小児慢性腎炎への 長期にわたる影響

小児腎疾患の長期管理における運動・食事・社会心理に関する研究 運動処方に関する研究

古瀬 昭夫

エネルギー消費量を行動調査表とカロリーカウンターにて求め比較した結果、前者は後者の計算値の82.5～97.4%を呈した。即ち、日常の運動量の把握は、カロリーカウンターで十分代用できる。IGA腎症とメザンギウム増殖性腎炎において、運動量の違いにより、(A)運動負荷群と(B)コントロール群の2群に分け、運動の腎臓に対する長期の影響(観察期間:2年3ヶ月～2年6ヶ月)を検討した。前者は後者に対して、%BMRでみた場合、12～17%の負荷増の状態、腎機能、血圧の増悪を認めなかった。

カロリーカウンター、行動調査表、運動負荷

【研究方法】

1. 行動調査表ならびにカロリーカウンターによる消費エネルギー量の把握:腎疾患患児の日常生活をすべて運動量として把握、行動調査表に各自の動作(労作)を記入させた。毎日の動作内容を分単位で記録し、1週間連続の調査とした。エネルギー消費量は既知の補正係数を利用して計算した(表1)。計算方法は、次の式によった。

$$\text{エネルギー消費量(Kcal/kg/分)} = \text{補正係数} \times \text{体重} \times \text{分}。$$

尚、解析に使えるような行動調査表の記載を患児から得るには対象を、少なくとも小学校高学年以上とする必要がある。

次に、カロリーカウンター(スズケンより販売のKentzカロリーカウンター)を1週間連続装着(1.と同時に記録した)。これによって求めた消費エネルギー量と前述の行動調査表から計算した値とを比較検討した。すなわち、カロリーカウンターによる消費エネルギー量をAとし、行動調査表に基づく計算値をBとし、A/Bを求めた。

2. 基礎代謝量(BMR)の表示法:消費エネルギー(運動負荷量)の表示法として、基

礎代謝量(basal metabolism rate=BMR)の何%増といった方法をとる。このBMRについて、基礎代謝基準値と体表面積基準値を利用して求める方法(=A)とカロリーカウンターにより求める方法(=B)とを比較した。対象は年齢9～41才の男6例、女1例の計7例。

3. 運動負荷の長期にわたる影響:以上の検討事項を踏まえて、小児慢性腎炎における運動負荷のコントロールスタディーを行なった。目的、対象、方法の詳細については、昨年度の本研究班の報告書を参照されたい。今回は観察期間を更に2年3ヶ月から2年6ヶ月にのばした。また、運動負荷量については、今回は、カロリーカウンター1週間装着のうち最高値を呈した順に3日間の平均値を%BMRで表示した。尚、%BMRは、前述の基礎代謝基準値を利用する方法(A)によった。

【結果】

1. 行動調査表ならびにカロリーカウンターによる消費エネルギー量の把握:図1に解析に使用した行動調査表の1例を示した。表2にループス腎炎(膜性腎症)の16才女兒の8日間の消費エネルギー量を示す。患児の場合、

国立療養所西別府病院小児科

Akio Furuse

National Nishibeppu Hospital

養護学校に通学しておらず、病棟内生活だけの比較的単調な生活であり、運動も極力制限されていたので消費エネルギー量は非常に少ない結果であった。カロリーカウンターによる消費エネルギー量(A)と行動調査表に基づく計算値(B)による、A/Bは88.6から97.4%の値で、良い相関を示した。

表3は、養護学校へ通学可能な例の消費エネルギー量を示した。前述の例と比較して、消費エネルギー量の増加を認める。本例のカロリーカウンターによる消費エネルギー量(A)と行動調査表に基づく計算値(B)による、A/Bは86.7から96.4%の値を呈し、本例も良い相関を示した。

表4は外来で経過観察中の17才男児例の行動調査表による消費エネルギー量を示した。前述の2例を比較して、消費エネルギー量の格段の増加と補正係数の大きい項目の増加を認める。本例のカロリーカウンターによる消費エネルギー量(A)と行動調査表に基づく計算値(B)を表5に示した。A/Bは82.5から95.6%の値で、本例も前述の2例のように良い相関を示した。

2. BMRの表示法：両者を比較した結果を表6に示した。カロリーカウンターにて求めた基礎代謝値(B)の方が表7より求めた基礎代謝値(A)より50~200Kcal高目の値を示した。

3. 運動負荷の長期にわたる影響：今回の%BMRは前述の表7を利用して求める方法によったため、運動負荷量は昨年度の報告書より高目になっている。カロリーカウンターによるエネルギー消費量(=運動負荷量)の結果は次の通りである。(I) I ♯ A腎症(Mild群)：Ⓐ運動負荷群143 ± 7% (昨年度118 ± 4%) ()内は昨年度の運動負荷量を示す。Ⓑコントロール群126 ± 5% (106 ± 2%) (II) I ♯ A腎症(Moderate群)：Ⓐ運動負荷群148 ± 5% (120 ± 8%) Ⓒコ

ントロール群131 ± 8% (109 ± 3%) (III) メザンギウム増殖性腎炎：Ⓐ運動負荷群146 ± 13% (121 ± 8%) Ⓑコントロール群134 ± 8% (109 ± 5%)であった。この運動負荷量はコントロール群に対して(I) I ♯ A腎症(Mild群)で17%増。(II) I ♯ A腎症(Moderate群)で17%増。(III)メザンギウム増殖性腎炎で12%増の状態であった。その負荷状態において、表7に示すように、Ⓐ運動負荷群において、腎機能、血圧に異常を認めた症例はなかった。すなわち、今回、1週間(うち3日分を最大負荷量として計算)の運動負荷量をカロリーカウンターにて定量化した場合、Ⓒコントロール群の12~17%増の運動負荷(%BMRで143~148%)において特に問題はなかったことを示している。

【考察】

今回の検討で、カロリーカウンターで求めた消費エネルギー値は、行動調査表に基づく計算値の82.5%から97.4%の値を呈した。このことは、日常運動量の把握上、ベッドサイドにおいて、カロリーカウンターにて十分代用できることを示している。

また、%BMR表示をする場合、カロリーカウンターにて求めた基礎代謝値の方が、基礎代謝基準値と体表面積基準値を利用して求めた値より最大200Kcal高値を呈したので、今後、どの方法によって求めたBMRかを明示する必要があると思われる。ベッドサイドでは、カロリーカウンターにて求めたBMRで十分利用できると思われる。

次に許容運動量については、カロリーカウンターで運動量を把握しようとした場合、1週間のうち%BMRで150位まで負荷をかけている日が2~3日間あっても、特に腎機能に対しての長期の影響を認めなかった。今回の観察期間は2年3ヶ月から2年6ヶ月間の範囲であり、更なる観察が必要と思われる。

図 1

行動調査表

氏名 佐伯典子 性別 女 12月12日

時	動作	時	動作	時	動作	時	動作	時	動作	時	動作
1	睡眠	3		9	起床	13	朝食	17	バス	21	勉強
2		6	洗面	10	バス	14	勉強	18	勉強	22	
3		7	朝食	11	バス	15	勉強	19	勉強	23	
4		8	洗面	12	バス	16	勉強	20	勉強	24	

表 4

4. 症例：17歳、男児
1名A症候
外来、普通高校へ通学中

項 目	補正係数	(単位：分)							
		4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	
睡眠	0.017	470	460	465	430	430	510	540	
食事	0.0269	50	65	55	65	65	60	120	
歯磨き、洗面、身支度	0.0287	20	30	15	10	30	10		
歩行	0.057	50	45	30	30	30	20		
授業	0.0304	255	280	330	340	290	110		
体育(サッカー)	0.0853	50	50			50			
体育(バスケット)	0.2588	50							
掃除	0.0675	25	25	30	30	30			
読書	0.0233	30							
テレビ	0.0233	160	90	180	130	170	230	180	
パソコン	0.0287	30	70	70	90	90	90	120	
休憩	0.0283	90	85	75	105	75	40		
勉強	0.0304	130	200	160	170	140	290	480	
入浴	0.0686	20	30	30	30	30	20	20	
作業(椅子並べ)	0.0818							50	
布団の上げ下ろし	0.0818	10	10		10	10	10		
消費エネルギー量	K cal	3060.6	2451.2	2216.5	2278.2	2431.4	2254.3	2145.3	

表 2

日 付	カロリー カウンター値 (A)	行動調査表に 基づく計算値 (B)	A/B
10月13日	1392	1429.6	97.4%
14日	1435	1553.0	92.4%
15日	1403	1551.9	90.4%
16日	1440	1519.6	94.8%
17日	1421	1545.1	92.0%
18日	1441	1614.7	89.2%
19日	1420	1602.9	88.6%

(単位：K cal)

表 3

日 付	カロリー カウンター値 (A)	行動調査表に 基づく計算値 (B)	A/B
12月14日	1821	2012.7	90.5%
15日	1774	1971.8	90.0%
16日	1710	1940.5	88.1%
17日	1619	1680.1	96.4%
18日	1801	2024.0	89.0%
19日	1758	1975.4	89.0%
20日	1752	2021.6	86.7%

(単位：K cal)

表 5

日 付	カロリー カウンター値 (A)	行動調査表に 基づく計算値 (B)	A/B
12月4日	2677	3060.6	87.5%
5日	2343	2451.2	95.6%
6日	1982	2216.5	89.4%
7日	1880	2278.2	82.5%
8日	2148	2431.4	88.3%
9日	2050	2254.3	90.9%
10日	1848	2145.3	86.1%

表1

エネルギー量の計算方法
日常生活時のエネルギー消費量
(日本体育協会スポーツ科学委員会)

項目	補正係数	項目	補正係数
睡眠	0.0170	掃除(はく、ふく)	0.0675
食事	0.0269	// (電気掃除機)	0.0499
身仕度	0.0287	洗濯(電気洗濯機)	0.0410
歩行(普通)	0.0570	// (手洗い)	0.0587
散歩	0.0464	// (干す、とりこみ)	0.0587
階段(のぼる)	0.1349	// (アイロンかけ)	0.0464
// (おろる)	0.0658	ふとのあげおろし	0.0818
乗物(電車、バス立位)	0.0315	裁縫	0.0287
自転車(普通)	0.0658	歌謡(読書など)	0.0233
自動車運転	0.0287	趣味・娯楽(待機など)	0.0287
休息・談話	0.0233	机上事務	0.0304
入浴	0.0606	買物	0.0481
炊事(準備、かたづけ)	0.0481	車むしり	0.0552

エネルギー消費量(キロカロリー/キログラム/分) = 補正係数 × 体重 × 分

表6

2. 基礎代謝基準値とカロリーカウンターより求めた基礎代謝量の比較

症例	年齢	性	表より求めた基礎代謝量 (A)	カロリーカウンターより求めた基礎代謝量 (B)*	(B) - (A)
1	13	男	1474	1561	+87
2	15	男	1502	1741	+149
3	16	女	1297	1456	+159
4	10	男	1215	1352	+137
5	15	男	1592	1728	+136
6	9	男	1158	1207	+49
7	41	男	1416	1615	+199

* : 1週間の平均値

(単位: K cal)

表7

単位体表面積当たり基礎代謝基準値と昭和45年推計基礎体表面積

年齢 (歳)	昭和44年推定による体表面積 当たり基礎代謝基準値 (kcal/m ² /時)		昭和45年推計体表面積 当たり基準値 (m ²)	
	男	女	男	女
0 (2~(月) 2~(月) 6~(月))	48.7	48.4	—	—
1~	53.6	52.6	0.522	0.507
2~	56.2	55.1	0.577	0.564
3~	57.2	55.6	0.630	0.617
4~	56.5	54.0	0.680	0.667
5~	55.1	51.6	0.728	0.716
6~	52.9	49.5	0.806	0.790
7~	51.1	47.6	0.873	0.857
8~	49.3	46.2	0.943	0.931
9~	47.5	44.8	1.016	1.016
10~	46.2	44.1	1.096	1.112
11~	45.3	43.1	1.189	1.211
12~	44.5	42.2	1.298	1.301
13~	43.5	41.2	1.412	1.372
14~	42.6	39.8	1.515	1.420
15~	41.7	38.1	1.591	1.449
16~	41.0	36.9	1.637	1.464
17~	40.3	36.0	1.663	1.471
18~	39.6	35.6	1.676	1.470
19~	38.8	35.1	1.683	1.467
20~	37.5	34.3	1.681	1.470
30~	36.5	33.2	1.677	1.465
40~	35.6	32.5	1.657	1.474
50~	34.8	32.0	1.597	1.439
60~	33.7	31.5	1.547	1.392
70~	32.3	31.0	1.491	1.342
80~			1.445	1.271

表8

運動負荷コントロールスタディのまとめ

	運動負荷群	コントロール群
1. IgA腎症 (Mild群)	17%増加* 尿所見、腎機能、 血圧に異常を認めず	
2. IgA腎症 (Moderate群)	17%増加* 尿所見、腎機能、 血圧に異常を認めず	
3. メザンギウム増殖性腎炎	12%増加*	蛋白尿増悪1例

* : 運動量負荷(対コントロール群)



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



エネルギー消費量を行動調査表とカロリーカウンターにて求め比較した結果,前者は後者の計算値の 82.5~97.4%を呈した。即ち,日常の運動量の把握は,カロリーカウンターで十分代用できる。IgA 腎症とメザンギウム増殖性腎炎において,運動量の違いにより,(A)運動負荷群と(B)コントロール群の 2 群に分け,運動の腎臓に対する長期の影響(観察期間:2年3ヶ月~2年6ヶ月)を検討した。前者は後者に対して,%BMR でみた場合,12~17%の負荷増の状態で,腎機能,血圧の増悪を認めなかった。