

若い母親世代の健康の維持・増進のための運動処方

徳原宏樹 日向市立大王谷小学校
渡部かなえ スポーツ科学教育講座

キーワード： $\dot{V}O_{2max}$ 、%fat、健康づくり、全身持久力

1. 序文

文明の加速度的変化は、人間生活を豊かにし、健康で文化的な生活を可能にしたかのように思われる。だが、戦後の高度経済成長以降、生活水準は飛躍的に向上し、物的な豊かさが実現された反面、多くの社会的ひずみが生じ、今日、非常に多くの複雑な健康問題が指摘されている¹⁾。

ここで「健康」の定義について考えてみると、WHOの保健憲章では「健康とは、肉体的、精神的および社会的に完全に良好な状態であって、単に疾病または病弱の存在しないということだけではない。」と書かれている。しかし、この規定は健康の具体的内容が不明確で、抽象的かつ包括的である。また、伝染病や栄養・衛生問題といった、1940年代という時代的制約を背景としているため、現在の社会状態にそぐわない。さらに、生活水準の向上などに伴い価値観も多様化し、健康の考え方や健康水準自体が変化しつつあること、また、身体的・精神的に障害を持つ人は、生涯にわたって健康で有り得ないことに成りかねないことなどといった理由から限界がある。そのため現在では、池上²⁾、Dubos³⁾、Winstead-Fry⁴⁾らの提唱する、「病気の有無に限らず、今ある状態から自分の可能性を最大限に発揮できるように行動を選択し、実践している状態」という定義が採用されるようになってきた。

従来「成人病」と呼ばれていた疾患群が、食生活や身体的活動といった、様々な生活習慣と深く関わっていることから、「生活習慣病(Lifestyle related disease)」ととらえることが提案された。生活習慣病は「食習慣、運動習慣、休養、喫煙、飲酒等の生活習慣が、その発症・進行に関与する疾患群」と定義されている⁵⁾。これらの疾患は、生活習慣を改善することにより予防できることから、できるだけ早期に認識を高め実践することが求められ、地域における健康づくりが推進されるようになってきている^{6)、7)}。

推奨されている生活習慣の要因の中で、習慣的な運動は、生活習慣病の予防やその症状の軽減的な効果があると同時に、体力の維持・増進に大いに必要である。体力とは筋力・瞬発力・筋持久力・全身持久力・平衡性・敏捷性・柔軟性という要素で成り立っている。その中でも、全身持久力が人の健康を維持増進していく上で最も重要であると考えられている¹⁾。全身持久力は、最大酸素摂取量で測定されるが、それが健康度の指標となっている。持久的な運動は代謝系や呼吸循環系への刺激となり、糖・脂質代謝異常や循環系疾患を中心とした生活習慣病の予防あるいは症状の軽減の効果をもたらす。

運動不足は多くの弊害を引き起こすが、その中の一つに肥満が挙げられる。正確に言うと肥満が問題なのではなく、肥満が種々の疾患をもたらすから問題なのである。肥満と最も高い率で合併し、かつ種々の生活習慣病を併発する糖尿病は良い例である。生活習慣病の多くは、若いうちからの発症や若いころの不摂生が中高年になって出てくる。平成10年厚生省の国民生活基礎調査⁸⁾では肥満症の項目が追加されている。同調査での男女比は、女性のそれは男性の1.5倍であった。骨量が最大値を示す20~30歳代に健康な「からだ作り」をしておくことが、高齢期の寝たきりを防ぐ上で重要である。また、川口ら⁹⁾の東京都内の運動を始めた女性の動機の調査によると、「運動不足解消のため」、「健康で丈夫な体になるため」というものが上位にあった。健康の維持・増進のために運動が不可欠なのは周知の事実である。しかし一般成人に対

する運動処方や運動指導は、中年（40歳）以上に対する安全レベルのものはよくなされているが、20-30歳代の若い母親世代の女性への適切な運動強度の指南は、運動の効果と安全性に関する基礎データの不足から十分になされていない。また、高めるべき体力要素に関しても、全身持久力だけでいいのか、プラスアルファの要素が必要なのか、についての検討も十分にはされていない。また家庭内でも、子どもや高齢の家族の健康の維持増進が優先され、母親本人の健康づくりは後回しにされがちである。しかし、母親の健康は、子どもの健全な育成や円満な家庭の維持に大きな影響を及ぼす。そこで本研究では、20~30歳代の若い母親世代の女性を対象として、一般的に処方されている「頻度および強度が継続可能で無理のない」とされている範囲での全身持久力のトレーニングを行い、最大酸素摂取量や、心拍数、体重、体脂肪率の推移を計測して、その「一般的な運動処方」の若い母親世代の女性に対する効果を検討し、改善点を検証することを目的として行った。

2. 方法

(1). 被験者

被験者は20歳代5名と30歳代2名、合わせて7名の健康な若年成人女性であった。トレーニングと実験に先立って、全員にこの研究の趣旨と内容を説明し、了解と合意を得た。各被験者のプロフィールは以下である。

- 被験者 A (20 歳代) 中学校・高等学校と文化部に所属。現在は運動習慣なし。
被験者 B (20 歳代) 中学校では運動部、高等学校では文化部に所属。現在は運動習慣なし。
被験者 C (20 歳代) 中学校・高等学校と運動部に所属。現在も週に5度の運動サークルで練習あり。
被験者 D (20 歳代) 中学校・高等学校では陸上部で毎日練習。現在は週に1度、運動の機会がある。
被験者 E (20 歳代) 中学校・高等学校では運動部に所属。現在は運動習慣なし
被験者 F (30 歳代) 中学校・高等学校と文化部に所属。30歳代に入り週に1度ダンス。
現在は運動習慣なし。
被験者 G (30 歳代) 中学校では運動部に所属、高等学校では週1回ダンス、大学は毎日運動をした。
現在は週に1回程度運動している。

(2) 測定項目及び測定方法

1) 最大酸素摂取量($\dot{V}O_{2max}$)

信州大学教育学部自然科学棟人工気象室を使用し、室温 20℃湿度 50%の条件下で、全被験者の最大酸素摂取量を、トレーニング期間前とトレーニング期間後の2回測定した。自転車エルゴメータを用い、漸増負荷法により最大運動を行い、運動中の呼気ガスを計測した。呼気ガス測定は呼吸代謝測定装置(SesorMedics)を用い、B×B法により各20秒間の平均値を算出した。

測定は all out 状態まで行い、最大酸素摂取量、最大心拍数は負荷試験中の最大値を持ってその値とした。all out の判定は、①酸素摂取量のプラトー、②最高心拍数にほぼ達している、③規定の回転数(60 r p m)の維持が困難であり、55rpmを下回る、④RQ(呼吸商*) >1.0~1.5、の4項目のうち2つ以上を満たす時とした。(呼吸商: 値が低いほど脂質が多くエネルギー源として利用されている。0.85で糖質と脂質がほぼ半々、それ以上だと糖質が主なエネルギー源として使われていることを示す⁹⁾。)

2) 最大心拍数(HRmax)

上記の $\dot{V}O_{2max}$ 測定と同時に測定を行った。ベッドサイドモニタ[BSM-7201(日本光電)]を使用し、胸部双

極誘導法により各ステージの 20 秒間の心電図を記録し、R-R間隔を計測し、平均値をもってそのステージの心拍数とした。

3) 体重・体脂肪率

脂肪計付きヘルスメーター[TBF - 511(タニタ社)]を使用し、毎トレーニング後に測定した。そして各月の平均をもってその月の値とした。

(2) トレーニング方法

信州大学教育学部運動生理学実験室を使用し、3ヶ月間(被験者 A,B,C,F)、2ヶ月間(被験者 D,E,G)、トレーニングを行った。トレーニング方法は Computronic エアロバイク 500(Combi 社)を使用し、トレーニングの漸進性・反復性の原則に基づき⁹⁾、週 2 回、最大酸素摂取量の測定をもとに、毎回最大酸素摂取量 50%の負荷(40~50%HRmax)で 30 分を行った。

3. 結果

(1) 最大酸素摂取量($\dot{V}O_{2,max}$)

被験者 A

	絶対値 (l/min)	相対値 (ml/kg/min)
4 月	2029.75	35.86
10 月	2002.68	35.38
増減	-27.07	-0.48
増加率	-1.33%	-1.33%

被験者 B

	絶対値 (l/min)	相対値 (ml/kg/min)
4 月	1880.06	35.22
10 月	1852.98	34.71
増減	-27.08	-0.51
増加率	-1.45%	-1.45%

被験者 C

	絶対値 (l/min)	相対値 (ml/kg/min)
4 月	1954.53	39.89
10 月	1899.7	39.36
増減	-54.83	-0.53
増加率	-2.81%	-1.33%

被験者 D

	絶対値 (l/min)	相対値 (ml/kg/min)
11 月	2270.51	47.46
12 月	2389.11	49.61
増減	118.6	2.15
増加率	5.22%	4.53%

被験者 E

	絶対値 (l/min)	相対値 (ml/kg/min)
4 月	1920	42.67
7 月	1900	42.22
増減	-20	-0.45
増加率	-1.04%	-1.05%

被験者 F

	絶対値 (l/min)	相対値 (ml/kg/min)
11 月	2004.64	31.14
12 月	2316.01	36.44
増減	311.37	5.3
増加率	15.53%	17.01%

被験者 G

	絶対値 (l/min)	相対値 (ml/kg/min)
5 月	1900	31.14
6 月	2200	37.1
増減	300	5.96
増加率	15.79%	19.14%

(2) 最高心拍数表 (HRmax)

被験者	第1回測定	HRmax (拍/分)	All out の ステージ	第2回測定	HRmax (拍/分)	All out の ステージ
A	4月	192	9	8月	198	10
B	4月	206	10	8月	204	10
C	4月	188	13	8月	187	13
D	10月	176	10	12月	186	12
E	4月	182	11	8月	190	13
F	10月	176	10	12月	186	10
G	10月	182	10	12月	190	12

(3) 体重・体脂肪 (%fat)

	実測値		変化率	
	体重 (kg)	体脂肪率 (%)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)
被験者A				
4月	54.6	28	0	0
5月	54.4	29	-0.2	1
6月	53.2	27	-1.4	-1
7月	54.4	27	-0.2	-1
8月	53.6	26	-1	-2
被験者C				
4月	49	19	0	0
5月	49	18	0	-1
6月	48.5	17	-0.5	-2
7月	48	16	-1	-3
8月	48	16	-1	-3
被験者E				
4月	45	22	0	0
5月	44.4	22	-0.6	0
6月	44.6	22	-0.4	0
7月	45	21	0	-1

	実測値		変化率	
	体重 (kg)	体脂肪率 (%)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)
被験者B				
4月	52.7	27	0	0
5月	53	27	0.3	0
6月	53	26	0.3	-1
7月	51.7	26	-1	-1
8月	50.6	26	-2.1	-1
被験者D				
11月	47.84	25.12	0	0
12月	48.15	25	0.31	-0.12
被験者F				
11月	64.37	31.71	0	0
12月	63.55	30.33	-0.82	-1.38
被験者G				
5月	60.45	30	0	0
6月	59.3	27.3	-1.15	-2.7

4. 考察

(1) 最大酸素摂取量($\dot{V}O_{2max}$)

$\dot{V}O_{2max}$ の測定結果は、被験者 A・B・C・D・E (20 歳代) では増加率 $\pm 4.5\%$ 以内である。これは Katch¹⁰⁾ らの研究の $\dot{V}O_{2max}$ の平均測定誤差 $\pm 5.6\%$ 内に当てはまる。よって 5 名の被験者の測定結果は測定誤差内とも考えられ、特に有意差を見ることはできない。5 名には本研究で行った $50\% \dot{V}O_{2max}$ の負荷のトレーニングでは、 $\dot{V}O_{2max}$ を上昇させるほどの持続的トレーニング効果はなかったことがわかる。Magael ら (1975)¹¹⁾ の実験でも同様の結果がでていいる。山地は¹²⁾ $\dot{V}O_{2max}$ の向上を図るためには、最低 $70\%GR_{max}$ の負荷強度を 40 分間は続けなければならないとしている。また、皆川¹³⁾ は有酸素運動によって得られた運動の効果が持続するのは 3 日間ぐらいと述べている。週 2 回のトレーニングでは持続的面でのトレーニング効果は出にくいことがわかった。山地と横山ら¹⁴⁾ は、 $\dot{V}O_{2max}$ の改善のためには週 3 回以上のトレーニングを行うことを推奨している。以上のことより、本研究で行ったトレーニングでは、「安全」と「効果的」という運動

処方の二大前提の「安全」という部分は満たしていたが、「効果的」という点では十分ではなかった。運動強度・頻度不足のため、 $\dot{V}O_2\max$ の向上が見られなかったといえる。しかし、被験者F・G(30歳代)の2名は測定誤差以上の測定結果が見られた。被験者F・Gのトレーニング前の $\dot{V}O_2\max$ は2名とも31.14 ml/kg/minで低いレベルであった。そのため、他の被験者と同様の強度であっても、相対的にはより高い効果が得られたと考えられる。

被験者A・D・Eでall outまでの時間が伸びた。しかし、 $\dot{V}O_2\max$ の大きな変化が見られたのはDのみで、A・Eには見られなかった。A・Eの場合は、全身の持久力ではなく下肢の筋持久力の向上よるものと推察される。今回の測定では、自転車エルゴメーターを使用した。一般人の場合、自転車エルゴメーターよりもトレッドミルの方が、筋力的にall outまでいきやすいという特性がある。自転車エルゴメーターの場合、筋力不足でこげなくなって、all outになる場合がある。また、自転車エルゴメーターは下肢の筋肉しか使わないため、下肢の筋持久力の増加により、all outまで時間が伸びる。以上の理由から筋持久力の低かった被験者はこのような結果が出るのではないかと考えられる。

(2) 最大心拍数(HRmax)

all outまでの時間が2ステージ以上伸びたD・E・Gで、最高心拍数8~10/分増えていた。HRmaxは、年齢に依存しトレーニングによっては大きな変化をしないので(島岡ら¹⁵⁾)、この値の増加も、下肢の筋持久力の増加によってall outまでの時間と負荷が増加したことによると思われる。

(3) 体重・体脂肪

全被験者で体脂肪率の減少が見られた。体重は7名中6名で減少がみられた。Dのみ体重がわずかに増加していたが、体脂肪率減少したことから、筋肉量の増加であると推察される。なお体脂肪率は、被験者F・Gは、トレーニング開始1ヶ月間で1%を超える減少が見られた。F・Gは肥満の中度に当てはまる¹⁾ことから、減少しやすかった状態であったといえる。以上のことより、被験者ごとの個人差は、トレーニングの負荷・時間の影響よりも、個人の筋力の差や日頃の運動量が表れたのではないかと考えられる。

5. 結論

本研究で行ったトレーニングの結果、全被験者で体重・体脂肪の減少がみられたことから、今回のトレーニングは肥満解消という面では効果的であったことがわかる。本研究の被験者はみな、運動の目的の1つに体脂肪の減少をあげていたが、その成果は十分にあげられたと思われる。一方、体脂肪の減少に比べて、 $\dot{V}O_2\max$ は、7名中6名の被験者で特に有意な変化は見られなかった。このことから、本研究で設定したトレーニングの強度は、全身持久力の向上については十分ではなかったと考えられる。それでも30代の被験者にはある程度の効果があらわれた(被験者F・G)が、20歳代の被験者にはほとんど効果はみられなかった。20代の女性は、30代女性に比べて日常の活動水準が高い。そのため20代女性の全身持久力の向上のためには、運動頻度・強度をもっと高くしなければトレーニング効果は表れない、ということが言える。また、体重・体脂肪の減少を達成できた被験者は、トレーニング前と比べると、トレーニング後では、より運動強度の強いステージまで測定を継続することができた。これは筋持久力の向上によるものと考えられるが、この成果から、体重、体脂肪の減少の個人差に、全身持久力だけでなく筋持久力も大きく関与しているということが推察された。一般に成人の健康の維持・増進には、運動強度の低い有酸素運動によって全身持久力を向上させることが効果的であるといわれている。しかし、本研究の結果から、若い母親世代の女性(20-30歳代)の場合は、全身持久力のトレーニングだけでなく、筋力トレーニングを併用した運動を処方

して、筋持久力の向上も併せてはかることが、健康の維持・増進により効果的であることが分かった。

また、学生時代とは異なり、社会人となって就業したり親になったりすると、なかなか自分の健康のために運動の時間を確保することが難しくなる。地方自治体主催の運動教室は、平日の昼間に開催されていることが多く、社会人や小さな子どもがいる人には利用し辛い。平日の夕方に設けられている学童保育の時間や施設などをうまく活用し、子どもの健全育成と平行して、若い親世代の健康づくりの支援も行っていくことが地域の健康増進の重要な課題であると思われる。

6. 謝辞

多忙な中、本研究に参加・協力して下さった父兄の方に心から感謝いたします。

7. 参考文献

- 1) 九州大学健康科学センター[編]:健康と運動の科学. 8・14,75-76,78-79, 1993.
- 2) 池上晴夫:健康増進の考え方、公衆衛生. 41(5), 132, 1977.
- 3) デッボス・田多井吉之介訳:健康という幻想. 208-209, 1977.
- 4) Winstesd-Fry,P.:The Scientific Method and its Impact on Holistic Health,Advanced in Nursing Science,2,1-8,1980.
- 5) 厚生労働省(旧厚生省):生活習慣に着目した疾病対策の基本的方向性について(意見具申) 1986. 12. 18.
<http://www1.mhlw.go.jp/shingi/1217-1.html>
- 6) 厚生労働省(旧厚生省):厚生省発健医第115号,「21世紀における国民健康づくり運動(健康日本21)の推進について」,平成12年3月31日.
<http://www.kenkounippon21.gr.jp>
- 7) 厚生労働省:健医発第613号,老発第335号,保発第57号,「21世紀における国民健康づくり運動(健康日本21)の推進について」平成12年3月31日.
<http://www.kenkounippon21.gr.jp>
- 8) 厚生労働省:平成10年度国民生活基礎調査,厚生統計協会,平成10年.
- 9) 川口千代ほか:主婦の運動欲求と実践の実態-動機・価値意識を中心として-(社)日本女子体育連盟紀要,1970.
- 10) Åstrand P. O., Radahl K: Textbook of Work Physiology, McGraw-Hill Book Company, New York, pp.669, 1970.
- 11) Katch, V. L., Saddy S. S. and Freedson, P.: Biological variability in maximum aerobic power/ Med. Sci. Sports. Exerc. 14:21-25, 1982.
- 12) Magel, J.R., Foglia, G.F., McArdle, W.D., Gutin, B., Pechar, G.S. and Katch, F.I.: Specificity of swim training on maximum oxygen uptake. J. Appl. Physiol. 38:151-155, 1975.
- 13) 山地啓司:心拍数の科学 152-153, 1981.
- 14) 皆川孝志:30代からのスポーツ&トレーニングのやり方. 168-169, 1996.
- 15) 山地啓司,横山康行:持久性トレーニング(強度,時間,頻度,期間)の最大酸素摂取量への影響. 体育学研究 32:167-179, 1987.
- 16) 島岡みどり:名古屋大学保健・体育科学センター紀要.:最大酸素摂取量の季節変動について. 2:49-56, 1979.

(2004年9月6日 受理)