

男子大学生の運動習慣が体組成, 体力および末梢血液循環動態に及ぼす影響

横谷 智久^{*1}, 野口 雄慶^{*1}, 戎 利光^{*1}, 杉浦 宏季^{*1}

Effects of Male University Students' Exercise Habits on Body Composition, Physical Fitness, and Peripheral Blood Circulation Dynamics

Tomohisa YOKOYA^{*1}, Takanori NOGUCHI^{*1}, Toshimitsu EBISU^{*1} and Hiroki SUGIURA^{*1}

^{*1} Department of Sports and Health Sciences

The purpose of this study was to examine the effects of the exercise habits of male university students on body composition, physical fitness, and periphery blood circulation dynamics. The subjects consisted of, 50 male university students who engaged in regular physical exercise (the exercise group) and 19 who did not engage in regular exercise (the non-exercise group). The physical characteristics of the subjects were measured, including body composition, physical fitness (fitness test of Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology), and periphery blood circulation dynamics (pulse rate, deviation of aging of blood vessels, and blood vessel age). There is no significant of height, weight, and BMI between the two groups. However, the body fat percentage of the exercise group was significantly lower than that of the non-exercise group. With respect to physical fitness, the scores of the exercise group were superior to those of the non-exercise group for the eight items tested. Regarding periphery blood circulation dynamics, only the pulse rate of the exercise group was significantly lower than the non-exercise group. A significant and less than equal to moderate correlation was found between pulse rate and physical fitness (eight items) ($r = -0.42 - 0.28$).

Key Words : Male University Student, Body Composition, Physical Fitness, Pulse Rate, Blood Vessel Age

1. 緒 言

1960年代以降, 運動と疾患あるいは健康状態との関係が解明されてきた⁽¹⁾. Paffenbarger et al.は, 大学卒業生を対象に調査を行い, 身体活動や運動が高血圧や肥満などの予防に有効であることを報告している⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾. 日本でも, 生活習慣病の一次予防策として, 身体活動や運動の有効性が指摘されており, 「健康日本21」など国策として実施されている⁽⁶⁾.

近年, 大学への進学率が42.4%と顕著に増加した⁽⁷⁾. 一般に, 青年期は最も体力が高まり, 健康状態も良好である⁽⁸⁾. しかし, それは全体的な傾向であって必ずしも全員が健康な状態とは言えず, 将来生活習慣病を患うものも含まれる可能性は高い. 特に, 大学生期は, 単身生活の開始など生活が大きく変化し, 保護者からの自立度が高くなる⁽⁹⁾. とりわけ, 大学1年生は, 高校から大学へと生活環境の変化が大きく, 身体活動や運動および健康に関する生活習慣も付随して変化する可能性が高い. 生活習慣病は, 中高年になって突如発生するのではなく, 青年期からの生活環境の変化や運動習慣の有無によって, 健康状態に影響がでてくると推測される. よって, 上述した大学生の初期の生活環境の変化が, 将来的に生活習慣病の発症に関わる可能性は高い.

以上, 中高年になって突然生活習慣病が発症するのではなく, 青年期の生活環境の変化や運動習慣の有無によって, 健康状態に影響がでてくると推測される. 特に, 大学生期の運動習慣については, クラブ活動をするもの

* 原稿受付 2017年2月28日

^{*1} スポーツ健康科学部 スポーツ健康科学科

E-mail: yokoya@fukui-ut.ac.jp

とそうでないもので2極化が進んでおり、この差が健康状態にも影響を及ぼすと考えられる。つまり、成人前の大学生の運動習慣の有無が、その後の生活習慣病の発症を低下させる可能性もある。したがって、その変化を簡便に判別できる評価法が開発されれば、予防医学・健康科学の観点からも非常に重要な意義を持つであろう。

本研究の目的は、大学生初期の青年の運動習慣が健康状態にもたらす影響を検討することであった。

2. 方 法

2.1 被験者

被験者は、福井県福井市のF大学に通学する健康な男子大学生69名(年齢 18.7 ± 0.4 歳、身長 172.1 ± 5.4 cm、体重 67.2 ± 11.2 kg)であった。全ての被験者に対して書面により実験の趣旨を説明し、参加の同意を得たのち、以下の手順で各項目の測定を実施した。

被験者には、運動習慣に関する調査を実施し、運動習慣の有無に応じて、被験者を以下の2群に分類した。

運動有群：50名(強化クラブに所属し1回につき2時間以上、週6回以上)

運動無群：19名(入学以降、定期的な運動習慣無し)

本研究の実験プロトコルは、金沢大学人間科学系ヒトを対象とする研究審査委員会に了承されている。

2.2 測定器具

全身の体脂肪率測定には、マルチ周波数体組成計(MC-180:タニタ社製)を用い、インピーダンス法により測定した。末梢血液循環動態(脈拍数、血管老化偏差値、血管年齢)の測定には、加速度脈波計(株)U-MEDICAのARTETT-Cを用いた。安静座位にて、右人差し指をセンサーに挿入してもらい、20秒間の脈波を記録した。その後、システムを用いて、b/a、d/aの値(加速度脈波の成分として計測されているのは、収縮初期陽性波(a波)、収縮初期陰性波(b波)、収縮中期再上昇波(c波)、収縮後期再下降波(d波)、拡張初期陽性波(e波)がある。b/aは、血管の伸展性を、d/aは、血管の反射を表す)と、その各年齢における平均値から、血管老化偏差値を算出した。

2.3 実験手順

体組成(全身の体脂肪率測定)

体組成(体脂肪率、体幹部筋肉量)の測定には、生体インピーダンス法(BIA法)を用いた(Fig.1)。体組成の測定には、マルチ周波数体組成計(MC-180:タニタ社製)を用いた。この測定器では、8電極法によって全身と、右腕・左腕・右足・左足・体幹部の体組成をそれぞれ測定・表示できる。本研究では、この中から全身の体脂肪率の測定値を利用した。なお、測定2時間前から体水分の極端な変動による影響をさけるため、利尿剤の服用、急激な減量、多量の飲酒、過食、激しい運動はなされていないこと、また、1時間以内に排尿していることを確認した。室温 26°C に統一された実験室にて、安静状態を保持(1時間以上)した。

末梢血液循環動態(脈拍数、血管老化偏差値、血管年齢)

加速度脈波計(Fig.2)は、脈波センサーを右第二手指に装着し、指尖容積脈波および得られた指尖容積脈波を二次微分した加速度脈波から算出される脈拍数、血管老化偏差値、血管年齢を測定値として計測した。脈拍数は、1分間に心臓が血液を送り出すために拍動する回数であり、 $60\sim 80$ bpmが正常の範囲である。また、心肺機能が強いアスリートなどは、脈拍数は少ない傾向にあり、肥満傾向の人は逆に脈拍数が増加する傾向にある。血管老化偏差値は、Waveform indexの年齢別偏差値をとれば、生活年齢(実年齢)に対して血管年齢が得られる。この偏差値を血管老化偏差値(スコア)という。血管老化偏差値(スコア)が、血管の老化度、つまり各年齢層における相対的な動脈壁の硬化度および機能的緊張度を表す。

体力(文部科学省体力テスト8種類)

体力の測定には、文部科学省体力テストを用いた(Fig.3)。テストは8項目からなる：(握力(筋力)、上体起こし(筋持久力)、長座体前屈(柔軟性)、反復横跳び(俊敏性)、20mシャトルラン(全身持久力)、50m走、立

ち幅とび、ハンドボール投げ（以上、瞬発力：走、跳、投能力）。体力テストは、文部科学省の実施方法に従い測定した。各テストの記録は、文部科学省が提示している得点表を基に10点満点で換算し、その合計得点を総合的な体力評価値として利用した。体力テストの測定は、入学7カ月後（11月）に実施した。

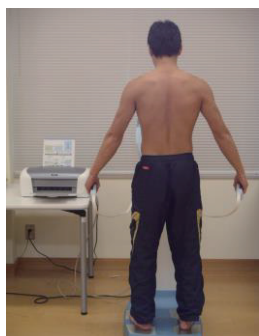


Fig. 1 体組成測定



Fig. 2 末梢血液循環動態測定



Fig. 3 体力測定

2.4 解析方法

運動習慣の有無による体格特性（身長、体重、体脂肪率、BMI）、体力（握力、上体起こし、長座体前屈、反復横跳び、20m シャトルラン、50m 走、立ち幅跳び、ハンドボール投げ、総合得点）および末梢血液循環動態（脈拍数、血管老化偏差値、血管年齢）の差を検討するために対応のないt検定を実施した。効果の大きさを検討するために Effect size (ES) を算出した。ピアソンの積率相関により、末梢血液循環動態と体力の相関係数を算出した。統計的有意水準は5%とした。

3. 結 果

両群を比較した結果、身長、体重およびBMIに有意な群間差は認められなかったが、体脂肪率は、運動有群の方が有意に低かった。体力は、全種目（8種目）において運動有群の方が有意に高かった。また、末梢血液循環動態の測定項目のうち、脈拍数のみが運動有群の方が有意に低かった。平均値の差の大きさを検討した結果、体脂肪率、握力、50m 走、およびハンドボール投げは、ES=0.64~0.78の中程度の差であったのに対し、脈拍数、上体起こし、長座体前屈、反復横跳び、20m シャトル走、立ち幅跳び、および体力テスト得点合計は、ES=0.86~1.64と非常に大きな差を示した（Table. 1）。

末梢血液循環動態（脈拍数、血管老化偏差値、血管年齢）と各体力要素との相関係数を算出した結果（Table. 2）、脈拍数と運動種目（8種目）に中程度以下の有意な相関が認められた（ $|r| = 0.28 \sim 0.42$ ）。

4. 考 察

定期的な運動習慣は、生活習慣病の予防・改善のみならず、体力の維持・向上においても大変重要である⁽¹⁰⁾。特に、青年期は最も体力が高まる時期であるが、一方で大学生の進学率が増加し、単身生活の開始などによって生活スタイルそのものが変化する場合も少なくない。また、高校時代は、運動部に所属していたものの、そのハードな練習を大学においても継続したくないという学生や、家庭環境の事情等により運動部に所属しない者も多く、入学当初から定期的な運動習慣がないことで体力水準の低下を引き起こした可能性があると推測される。本研究は、男子大学生（18~19歳）における運動習慣の有無が、体組成、体力および末梢血液循環動態に及ぼす影響を検討することであった。両群を比較した結果、運動習慣の有無に関わらず、身長、体重、あるいはBMIに有意な差は認められなかったことから、体格をあらわす変数には大きな違いはないと推測される。しかしながら、同程度の体重であっても、体脂肪率は非運動群の方が高かった。このことは、運動習慣の効果と考えられる。運動トレーニングによって、脂質代謝が活発になり、運動時に糖質のエネルギー源が不足して脂肪酸がエネルギー源として利用されたことによるものと推測される。また、運動群の体脂肪率が低い傾向にあったことから、体重

の減少も認められることを予測したが、有意な差はみられなかった。本研究の結果から、運動習慣によって体脂肪は減少するものの、体内の筋肉量が多いことから体重のアップに繋がったものであると考えられる。同様に、両群間で差が認められたのは、脈拍および全運動能力テストであった。18~19歳の男子大学生という若い年代層であっても、運動習慣の有無が身体機能や体力へ影響を及ぼしていることが顕在化していることを示唆する結果となった。特に、脈拍に有意な差があったことから、成人前後の健康を簡便に把握するための重要な指標となりうることを示唆された。一方、同じ末梢血液循環動態の検査項目である血管老化偏差値や血管年齢には顕著な差や関係が認められていない。この点については今後さらに研究を進めていく必要性があろう。体力テストでは、全ての種目に有意な差が認められ、定期的な運動習慣の必要性が示唆された。特に、ESによる効果が大きかった20m シャトル走（持久力）、上体起こし（筋持久力）など、循環機能が関与する測定項目に顕著な差が認められたことから、運動習慣の無い成人が、さらに運動不足の状態が続けば、将来的に運動継続者よりも生活習慣病へ発展しやすい状態になっていくことが危惧される。これらの結果を受け、体力テストと末梢血液循環動態3項目の相関係数を算出した結果、脈拍数にのみ中程度の相関が認められた。このことから、体力の高い者は脈拍数が少ない傾向にあることが示唆された。

以上より、運動習慣の無い男子大学生は、運動習慣の有る者と比べ、体脂肪率が高く、循環器系の機能が劣っていることが示唆された。今後は、学生自らが自分の健康や生活習慣を見直すと共に、大学生期における運動の必要性を訴えていくことが大切であろう。

Table 1 体組成、体力、末梢血液循環動態の測定結果

項 目	運動有群 n=50		運動無群 n=19		t-値	ES
	M	SD	M	SD		
身長 (cm)	172.4	5.6	171.3	5.0	0.75	
体重 (kg)	67.2	9.3	67.1	15.3	0.04	
体脂肪率 (%)	14.2	4.3	17.8	8.8	-2.25 *	0.61
BMI	22.5	2.5	22.8	4.8	-0.32	
脈拍数 (bpm)	66.2	9.7	77.2	8.0	-4.39 *	1.19
血管老化偏差値	52.9	6.8	54.1	7.4	-0.61	
血管年齢 (歳)	20.0	3.3	20.3	3.5	-0.30	
握力 (kg)	46.5	7.3	41.7	7.7	2.36 *	0.65
上体起こし (回)	35.1	5.7	27.5	7.0	4.63 *	1.25
長座体前屈 (cm)	53.9	8.9	42.4	8.4	4.83 *	1.31
反復横跳び (回)	58.8	6.5	52.7	8.6	3.10 *	0.86
20mシャトル走 (回)	95.9	23.4	57.9	22.6	6.06 *	1.64
50m走 (秒)	7.2	0.9	7.9	1.5	-2.27 *	0.64
立ち幅とび (cm)	239.9	19.4	210.6	33.2	4.54 *	1.23
ハンドボール投げ (m)	27.0	5.3	23.0	4.7	2.88 *	0.78
体力テスト得点合計 (点)	60.9	8.9	45.5	11.8	5.81 *	1.58

注) *: p<0.05

ES : Effect Size (効果の大きさ)

得点合計 (点) : 体力テストの総合得点

Table 2 各種体力要素と末梢血液循環動態の相関係数 (N=69)

項 目	脈拍数	血管老化偏差値	血管年齢
握力 (kg)	-0.42 *	-0.18	-0.10
上体起こし (回)	-0.29 *	-0.06	0.03
長座体前屈 (cm)	-0.27 *	-0.14	-0.02
反復横跳び (回)	-0.27 *	0.02	0.11
20mシャトル走 (回)	-0.29 *	0.06	0.07
50m走 (秒)	0.28 *	0.08	0.00
立ち幅とび (cm)	-0.41 *	-0.09	0.02
ハンドボール投げ (m)	-0.31 *	-0.05	0.02
体力テスト得点合計 (点)	-0.44 *	-0.11	0.01

注) *: p<0.05

5. まとめ

定期的な運動習慣を有している男子大学生（18～19歳）に比べ、運動習慣が無い男子大学生は、1)体脂肪率が高い、2)脈拍数が多い、3)体力（特に循環機能が関与する項目）が低い、といった傾向が認められた。大学初期より、既に運動習慣の有無が身体的、生理的特性に影響を及ぼしている可能性が示唆され、今後、健康面にも関わってくると推測される。

文 献

- (1) 荒井弘和, 木内敦司, 中村友浩, 浦井良太郎, “大学1年生における身体活動量と性別・運動経験・日常生活行動との関係”, *大学体育*, Vol. 79 (2003), pp. 21-26.
- (2) 荒尾孝, “運動・身体活動と公衆衛生(2) 運動疫学の現状について”, *日本公衆衛生雑誌*, Vol. 55 (2008), pp. 261-262.
- (3) 出村慎一, *健康・スポーツ科学講義*. 第2版 (2011), pp. 2-36, 杏林書院.
- (4) 伊藤朗, *図説・運動生化学入門*. (1987), pp. 43-56, 医歯薬出版.
- (5) 門田新一郎, “大学生の生活習慣病に関する意識, 知識, 行動について”, *日本公衆衛生雑誌*, Vol. 49 (2002), pp. 554-563.
- (6) 梶岡多恵子, 大沢功, 吉田正, 佐藤祐造, “女子高校生における正常体重肥満者に関する研究—いわゆる「隠れ肥満」の身体的特徴とライフスタイルについて—”, *学校保健研究*, Vol. 38 (1996), pp. 263-269.
- (7) 文部科学省生涯学習政策局調査企画課, 平成17年度学校基本調査報告書 (高等教育機関). (2006), pp. 544-556. 国立印刷局.
- (8) 出村慎一, *健康・スポーツ科学講義*. 第2版 (2011), pp. 38-59, 杏林書院.
- (9) R. S. Paffenbarger, A. L. Wing, and R. T. Hyde, “Physical activity as an index of heart attack risk in college alumni”, *Am.J.Epidemiol.*, Vol. 108, No. 3 (1978), pp. 161-175.
- (10) R. S. Paffenbarger, R. T. Hyde, A. L. Wing, I. M. Lee, D. L. Jung, and J. B. Kampert, “The association of changes in physical activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men”, *N.Engl.J.Med.*, Vol. 328, No. 3 (1993), pp. 538-545.

(平成29年3月31日受理)