

高齢者の全身持久性体力と主観的幸福度との関連

Relationship between the Cardiorespiratory Fitness and Subjective Well-being in the Elderly

竹島伸生¹、小林章雄²、渡辺丈真²、古井 景²
赤松康弘²、堀部 博²、中川武夫³

Nobuo Takeshima¹, Fumio Kobayashi², Takemasa Watanabe², Hikari Furui²
Yasuhiro Akamatsu², Hiroshi Horibe², Takeo Nakagawa³

1 名古屋市立大学自然科学研究教育センター

2 愛知医科大学衛生学

3 中京大学体育学部

1 Institute of Natural Sciences, Nagoya City University, Mizuho-ku, Nagoya 467, Japan

2 Department of Health and Psychosocial Medicine, Aichi Medical University, Nagakute 480-11, Japan

3 School of Physical Education, Chukyo University, Toyota 470-03, Japan

Abstract

The fastest growing age group in Japan is in the elderly. Physical activity and/or exercise are key ingredient in healthy aging. However, effects of exercise on psychological health and well-being in the elderly is less clear. Also, the effects of exercise, physical fitness and psychological well-being or quality of life in the elderly needs further study. The purpose of this study was to explore the relationship between cardiorespiratory fitness and subjective quality of life in sixty-two elderly men (73.5 ± 5.2 yr) and sixty-five elderly women (74.3 ± 5.6 yr). Ventilatory threshold (VT) was used as an index of the cardiorespiratory fitness in the elderly. The Philadelphia Geriatric Center (PGC) Moral Scale was used as an index of subjective quality of life (QOL) in the elderly. A physician was present during all tests, and the cycle exercise test had to be stopped in six men and eleven women because of developing ECG abnormalities or symptoms (symptomatic group). Relationships of PGC Moral Scale with VT were statistically insignificant when data from asymptomatic persons were combined ($r=0.17$ in men, $r=0.08$ in women). However, significant differences existed in the PGC Moral Scale between the asymptomatic group (men 12.0 ± 2.3 , women 11.3 ± 2.5) and symptomatic group (men 9.0 ± 3.2 , women 8.1 ± 3.2). The results can not support a belief that cardiorespiratory fitness contribute to enhance the subjective QOL in the elderly. Those with low cardiorespiratory fitness, such as persons with ECG abnormalities or on medication may possess considerably low levels of subjective QOL.

Keyword: elderly, cardiorespiratory fitness, subjective quality of life

本研究は、高齢者における全身持久性体力 (aerobics) と主観的幸福度 (subjective well-being) との関連を検討した。岐阜県加茂郡白川町K地区に在住の高齢者305人を対象に検診をおこない、167人が受診した。このうち測定が完全におこなわれた男性62人 (73.5 ± 5.2 歳)、女性65人 (74.3 ± 5.6 歳) を対象とした。さらに事前のメディカルチェックで運動負荷が禁止された男女17人も比較対象に加えた。

体力の指標として採用した換気性閾値 (VT) と主観的幸福度の指標とした Philadelphia Geriatric Center (PGC) moral scale では、男女とも相関が低かった。本研究から高齢者においてエロピクスを指標とした場合での体力水準と主観的幸福度との関連は明らかでなかった。しかし、運動負荷実施群 (EX) は運動禁忌群 (NOE) と比べて有意に高い結果が示され、疾病や身体虚弱などにより運動負荷を受けることができない、いわば極めて低い体力水準を有する高齢者の場合については主観的幸福度も影響を受けることが考えられた。

Key words: 高齢者、全身持久性体力、換気性閾値、主観的幸福感

[I] 緒言

超高齢化社会の到来を直前に控えわが国では高齢者の生活や健康づくりは社会的に重要な課題となっている。そのために健全な高齢化社会の構築を目指して種々の施策が検討されているが、運動やスポーツの普及もアクティブライフにとって有効なものともみられている。

実際に運動・スポーツをおこなう高齢者が急増しているが、高齢者における運動の目的を大別すると、1) 健康づくり、2) quality of life (以下 QOL)、3) コミュニケーションとしての手段、4) 労働力維持のための体力保持などがあげられる。

高齢者における運動による生理的効果については、これまでに多くの報告がなされている (Badenhop et al., 1983; Blumenthal et al., 1989; Seals et al., 1984; Hagberg et al., 1989; Takeshima et al., 1993)。最近では高齢者においても若年者とはほぼ同じ生理的効果が認められることが一般的な見方である。さらに一定水準以上の体力や身体活動を有することは、多くの疫学的な調査から循環器疾患や運動の不足が起因として起こる疾病などへの罹患率を軽減し、長寿に対して寄与することが認められており (Blair et al., 1989; Paffenberger et al., 1986)、高齢者においても積極的に運動をおこなうことが薦められている。

ところで上述のごとく運動の目的の一つには心理的健康 (psychological well-being) への貢献が期待されている。運動または身体活動による心理的機能 (psychological function) に対する効果や運動と QOL との関係などについては、これまでに多くの報告がある (Sidny et al., 1976; Blumenthal et al., 1991; Nieman et al., 1993) が、期待している反面必ずしも運動の効果と一致していないのが現状とみられている。運動により心理的健康への貢献が期待できるものか、心理的健康度の高い人が運動を嗜好するのかについても興味を持たれるがこの点も不明である。

さらにヒトのすべての機能は加齢にともない変化する。従って、心理的機能の変化に対する運動および身体活動の影響も年齢による影響を受けると考えられるが、これらは現在までのところ明らかにされていない (McAuley et al., 1995)。

本研究は、高齢者の運動による QOL への影響を調べるための試みとして、高齢者を対象に全身持久性体力と QOL の指標として利用されている主観的幸福度 (subjective well-being) との関連を検討した。

[II] 方法

被検者：岐阜県加茂郡白川町 K 地区在住の高齢男女 305 人を対象に検診 (67 歳以上の高齢者を対象とした白

川町主催の検診事業) し、167 人 (受診率 54.8%) が受診した。このうち体力テストを拒否した者 4 人、自転車運動ができなかった者と身長が低いために自転車の高さ (座高) が調整できなかった者など方法上の理由により負荷試験が不完全となった者 10 人、主観的幸福度の測定が不完全であった者 11 人を除外し、男性 62 人 (73.5 ± 5.2 歳)、女性 65 人 (74.3 ± 5.6 歳) を対象とした (表 1)。さらに事前のメディカルチェックの結果から運動負荷テストが不可と判定された男女 17 人 (73.8 ± 5.4 歳) も比較対象群に加えた。

全身持久性体力テスト：全身持久性体力 (aerobics, エロビクス) は、最大酸素摂取量が指標とされることが多いが、とくに特別な運動習慣などをもたない高齢者を対象にした場合に最大運動の実施が困難と考えられることなどから本研究では、呼気ガス分析による換気性閾値 (以下 VT) を指標とした。VT の決定は、分時換気量 (\dot{V}_E) と二酸化炭素排出量 (\dot{V}_{CO_2}) の比の無変化状態における \dot{V}_E と酸素摂取量 (\dot{V}_{O_2}) の systematic increase とした (Posner et al., 1987)。VT は、実際に VT に相当する酸素摂取量 (\dot{V}_{O_2}/VT) で表されることが多いが、本研究では \dot{V}_{O_2}/VT を VT とし、単位は ml/kg/min で表した。

運動負荷は、自転車運動により 0 watt から 1 分ごとに 15 watts ずつ増やす多段階負荷漸増法によった (Posner et al., 1987)。呼気ガス分析は、自動分析装置 (METS900、バイズメディカル) によりおこなった。運動負荷試験は、事前のメディカルチェックにより測定可能と判断された者に対し、インフォームドコンセントを得て実施した。メディカルチェックの項目は、問診 (自覚症状、現病歴、既往歴、服薬状況など)、血圧、安静時心電図、尿検査 (糖、タンパク、潜血、ウロビリノーゲン)、血液生化学検査 (白血球、赤血球、ヘモグロビン、ヘマトクリット、総タンパク、アルブミン、GOT、GPT、 γ -GTP、FBS、ヘモグロビン A1C、尿酸、総コレステロール、HDL-コレステロール、中性脂肪を含む)、肺機能検査、診察 (内科医による)。主観的幸福観：主観的幸福感 (subjective well-being) は、Philadelphia Geriatric Center (PGC) moral scale の日本語改訂版 (前田ら、1979) を利用し、心理学の専門家によって事前によく訓練された保健婦および保健婦専門学校学生による面接法によって測定した。

解析：VT と主観的幸福感との関係は、全データを用いて男女別による Pearson の積率相関分析により検討した。さらに男女別による VT の各年代別の上位・下位の約 25% の者 (上位：男性 18 人、女性 17 人、下位：男性 15 人、女性 16 人) を選び、VT の上位群 (以下 EXH)、下位群 (以下 EXL) とした。また、運動負荷テスト実

施群 (symptomatic group、以下 EX 群) と運動負荷テストが禁忌とされた非実施群 (asymptomatic group、以下 NOE 群) との PGC moral scale 総合点、因子得点 (agitation, attitude towards own aging, lonely dissatisfaction) (前田ら、1979) との比較も試みた。なお、NOE 群は男性が 6 人であったために女性にのみ (n=11) 統計処理をおこなった。群間の差は、分散分析を用い、統計的有意水準は $P < 0.05$ とした。

[III] 結果

年齢と VT との間には女性のみ相関係数が統計的に有意であったが、男女ともに相関が低かった (図 1)。

PGC moral scale 総合点、3 因子の得点には年齢と

性差が認められなかった。全体 (男女)、性別によっても VT と PGCmoral scale 総合点および 3 因子の得点の間には、 $r = 0.10$ 程度で相関が低く有意な関係が認められなかった (図 2)。

男女別、年代別による EXH 群と EXL 群における VT と PGC moral scale 総合点、3 因子の得点の間には、EXH 群に比べやや高値を示す傾向がみられたが、両群間に有意差がなかった。一方、PGC moral scale 総合点、3 因子の得点は、NOE 群が他の群に比し有意に低かった (表 2)。

[IV] 考察

本対象者の換気性閾値 (VT) は、先行研究で示され

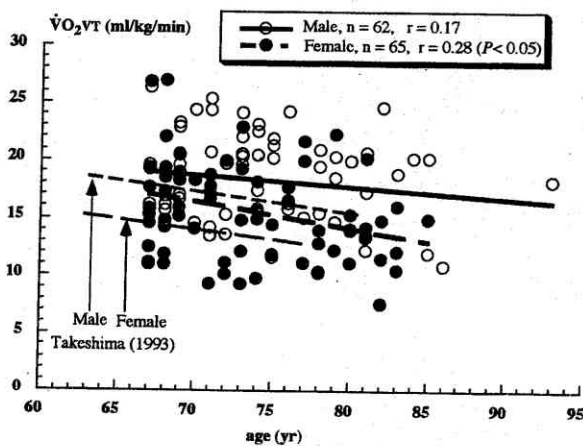


Figure 1 Relationship between age and VT in the elderly

Table 1 Physical characteristics of the subjects

Men (n=62)	age, yr	73.5 ± 5.2
	height, cm	157.3 ± 6.3
	weight, kg	53.1 ± 9.6
	VT, ml/kg/min	18.3 ± 4.0
Women (n=65)	age, yr	74.3 ± 5.6
	height, cm	145.4 ± 5.3
	weight, kg	45.2 ± 6.6
	VT, ml/kg/min	15.8 ± 4.1

VT: ventilatory threshold

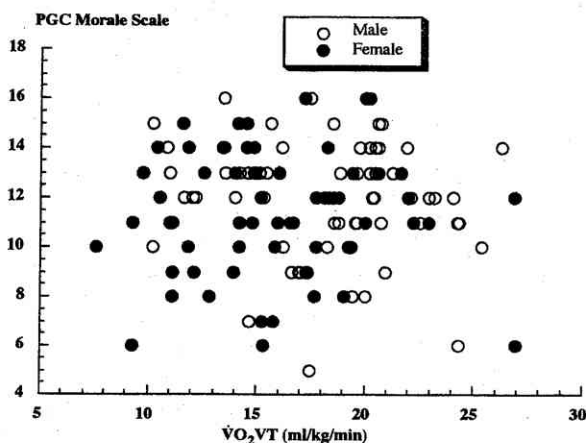


Figure 2 Relationship between PGC Moral scale and VT in the elderly

Table 2 Results of PGC Moral Scale in the elderly

Symptomatic group (EX)				
Men	Total score	Factor1	Factor2	Factor3
All of subjects (n=65)	12.0 ± 2.3	3.8 ± 1.4	2.7 ± 0.9	5.1 ± 1.0
EXH group (n=18)	12.4 ± 2.3	3.8 ± 1.5	3.0 ± 0.8	5.3 ± 1.1
EXL group (n=17)	11.9 ± 2.0	3.8 ± 1.3	2.5 ± 0.6	5.0 ± 1.1
Women				
All of subjects (n=62)	11.3 ± 2.5	3.5 ± 1.4	2.6 ± 1.2	5.0 ± 0.9
EXH group (n=16)	12.1 ± 2.4	4.0 ± 1.4	2.6 ± 1.5	5.1 ± 0.8
EXL group (n=15)	11.1 ± 2.3	3.1 ± 1.0	2.9 ± 1.3	5.1 ± 1.0
Asymptomatic group (NOE)				
Men (n=6)	9.0 ± 3.2	2.8 ± 1.4	1.8 ± 1.8	4.4 ± 0.9
Women (n=11)	8.1 ± 3.2*	2.4 ± 1.3*	1.5 ± 1.9	4.3 ± 0.9*

Factor1: Agitation, Factor 2; Attitude Towards Own Aging, Factor 3: Lonely Dissatisfaction, * Statistically significant between the exercise testing elderly and exercise non-testing elderly (data used only women), $P < 0.05$, EXH: high level of the VT in this subjects.

た高齢者の体力評価値 (Lawton et al., 1975) と比較して男女ともに一般人標準値より高く、とくに80歳を超える人でも50歳代の平均値相当 (男性21ml/kg/min、女性16ml/kg/min) を示した。VT は、日常活動量に影響を受け、日常運動習慣を有する高齢者は何もしていない同年代の一般人より有意に高いことが認められている (竹島ら、1993)。本対象者は、山間部に居住し、林業や農業などへの労働にも積極的にこなっており、このため日常生活で身体を動かすことが多いものとみられた。こうした高い日常生活量を有しているライフスタイルが高齢者においても全身持久性体力の保持に寄与しているものと考えられた。とくに男性においては農林業などの作業に従事している人が多く、地域在住の女性以上に日常の身体活動量が高いことなどが影響してVTと年齢との間で低い相関が示されたものと思われる。

QOLの測定は、モラル (moral) や生活満足感 (life satisfaction)、心理的健康度 (well-being) などが尺度として用いられている。主観によるQOLは、これまでに種々の測定法が作成され、年齢、婚姻、職業、経済状態、身体的健康、社会活動への参加、老人フォームなどの影響について検討されている (濱島、1994)。

運動・スポーツは、身体的側面のみならず精神的、心理的、さらには社会的側面にもその効果が及ぼすことが期待されている。運動または身体活動による心理的機能 (psychological function) への効果に関する研究や、運動と生活の質 (quality of life, QOL) との関係などはこれまでに多くの報告がなされているが、期待に反して必ずしも運動の効果と一致していないのが現状とみられる。運動が心理的健康の増進をもたらすものか、また心理的健康度の高い人が運動を嗜好するのかについても興味もたれているが、この点についても不明である。McAuleyとRudolph (1995) は、中高年者における身体活動量、年齢と心理的健康 (psychological well-being) というテーマで38件の先行研究をレビューしているが、このうち身体活動量と心理的健康度については27件 (71%) が両者における関連性を認め、10件が明らかでなかったと報告している。これは、心理的健康度測定の難しさや心理テストの感度 (sensitivity) の限界などが影響しているとみられている。

運動による生理的效果に加えて心理的側面から高齢者の運動・スポーツの有効性が明らかになれば、運動の習慣化や体力水準の高いことが高齢者のQOLを向上させることに貢献するとみられる。しかし、McAuleyとRudolph (1995) によれば38件のレビューのうち高齢者に関する報告は5件あるものの、定期的な運動による心理的效果については明らかでないと報じている。SidneyとShepard (1976) QOLの指標としてlife

satisfaction index (LSI) を用いて身体運動が高齢者の主観的QOLに与える影響について検討したが、運動による効果を示唆しているものの、LSI上には大きな変動がみられなかったとしている。本研究においても採用したPGCスケールと体力 (全身持久性体力) との間では男女ともに相関が低く、有意な関係が認められなかった。本研究は、直接運動の効果を調べていないが、持久性体力と主観的幸福感については明らかな関連は認められず、この点から高齢期の全身持久性体力と心理的效果 (または影響) については実証できなかったといえる。

Blumenthalら³⁹⁾ は、ある程度の心身良好な状態にある、いわば重篤な疾患を有しない高齢者では、運動の習慣化や体力水準が心理的健康に対して好影響を及ぼすことは困難であるという見方をしている。加齢とともに身体諸機能が低下し、かつ種々の疾病を有する高齢者において心理的效果をみるとすればまず、心理的健康度とは何かといった定義づけを明らかにし、テストの目的に応じた妥当な心理的指標を探らなければならない。

医学的所見により運動負荷試験や運動が禁忌と判断された高齢者 (NOE群) のPGC総得点を比較した結果、運動負荷実施群 (EX群) が有意に高い結果を得た。一般的にみれば、日常で運動・スポーツをおこなうことが可能な高齢者は、寝たきりや種々の疾患を有するために運動ができない人に比べて体力水準は明らかに高いといえる。体力の高い高齢者は、日常生活において機能的自立 (functional independence) 水準も高いとみられる。したがって、運動負荷試験などで評価した全身持久性などの体力水準には主観的健康度 (または幸福感) に大きな相違が生じにくい、極めて体力の低い人や介護を要する人を含めた場合に顕著な差が生じるものと推察できる。ある一定水準以上の体力を有する高齢者については、従来のアンケート手法によるQOL評価に限界があると思われるが、この点については、今後の研究に期待したい。さらに、本研究は横断的 (cross-sectional) なデザインであるために結果の解釈には限界もあり、今後高齢者の体力と主観的幸福感との関連は縦断的な研究などからの検討が期待される。

(本研究は平成5年度日本火災福祉振興財団により助成を受けた。)

[V] 謝 辞

本研究に際してご協力をいただきました白川町および黒川地区の皆様へ感謝申し上げます。またエロピクス測定において一部御協力をいただいた名古屋市立大学自然科学研究教育センターの高石鉄雄講師に感謝申し上げます。

引用文献

- 1) B. Ahlsio, M. Britton, V. Murray and T. Theorell, Disablement and quality of life after stroke. *Stroke*, 17, 87-99 (1984).
- 2) D. Badenhop, P. Cleary, S. Schaal, E. Fox and Bartels, R. Physiological adjustments to higher- or lower-intensity exercise in elders. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 15, 496-502 (1983).
- 3) S. N. Blair, H. W. III. Kohl, R. S. Paffenbarger, D. G. Clark, K. H. Cooper and L. W. Gibbons Physical fitness and all-cause mortality: A prospective study of healthy men and women. *J. Am. Med. Assoc.*, 262, 2395-2401 (1989).
- 4) J. Blumenthal, C. Emery, D. Madden, L. George, E. Coleman, M. Riddle, D. C. McKee, J. Reasoner and R. S. Williams, Cardiovascular and behavioral effects of aerobic exercise training in healthy older men and women. *J. Gerontol.*, 44, M147-157 (1989).
- 5) J. A. Blumenthal, C. F. Emery, D. J. Madden, S. Schniebolk, M. Walsh-Riddle, L. K. George, D. C. McKee, M. B. Higginbotham, F. R. Cobb and R. E. Coleman, Long-term effects of exercise on psychological functioning in older men and women. *J. Gerontol.*, 46, 505-510 (1991).
- 6) J. M. Hagberg, J. E. Graves, M. Limacher, D. R. Woods, S. T. Leggett, C. Connoie, J. J. Gruber and M. L. Pollock, Cardiovascular responses of 70- to 79-yr-old men and women to exercise training. *J. Appl. Physiol.*, 66, 2589-2594 (1989).
- 7) 濱島ちさと, 高齢者のクオリティオブライフ. *日衛誌*, 49, 533-542 (1994).
- 8) 伊藤良介、大川嗣雄 各種機能評価と QOL. *総合リハ.*, 15, 1073-1077 (1987).
- 9) R. Larson, Thirty years of research on the subjective well-being of older Americans. *J. Gerontol.*, 33, 109-125 (1978).
- 10) M. P. Lawton, The philadelphia geriatric center moral scale: A revision. *J. Gerontol.*, 30, 85-90 (1975).
- 11) E. McAuley and D. Rudolph, Physical activity, aging, and psychological well-being. *J. Aging Phy. Act.*, 3, 67-96 (1995).
- 12) 前田大作、浅野仁、谷口和江 老人の主観的幸福感、社会老年医学, 11, 15-31 (1979).
- 13) 松林公蔵、木村茂昭、岩崎智子、濱田富雄、奥宮清人、藤沢道子、竹内克介、川本昭子、小沢利男 Visual analog scale による老年者の主観的幸福度の客観評価 II—ライフスタイルならびに認知・行動機能との関連一、*日衛誌*, 29, 817-822 (1992).
- 14) D. Nieman, B. J. Warren, R. G. Dotson, D. E. Butterworth and D. A. Henson, Physical activity, psychological well-being, and mood state in elderly women. *J. Aging Phys. Act.*, 1, 22-23 (1993).
- 15) 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. *New Eng. J. Med.*, 329, 538-545 (1986).
- 16) J. D. Posner, K. M. Gorman, H. S. Klein and C. J. Cline Ventilatory threshold: measurement and variation with age. *J. Appl. Physiol.*, 63, 1519-1525 (1987).
- 17) D. Seals, J. Hagberg, B. Hurley, A. Ehsani and J. Hollozy Endurance training in older men and women. I. Cardiovascular responses to exercise. *J. Appl. Physiol.*, 57, 1024-1029 (1984).
- 18) K. H. Sidny and R. J. Shepard Attitudes toward health and physical activity in the elderly. Effects of a physical training program. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 8, 246-252 (1976).
- 19) R. Stensman Severely mobility-disabled people assess the quality of their lives. *Scan. J. Rehab. Med.*, 17, 87-99 (1985).
- 20) 竹島伸生、鈴木雅裕、田中喜代次、渡辺丈真、小林章雄、橋本佳明、山本浩 運動処方のための高齢者の体力評価システムの開発、*体力研究*, 83, 82-91 (1993).
- 21) N. Takeshima, K. Tanaka, F. Kobayashi, T. Watanabe and T. Kato, Effects of aerobic exercise conditioning at intensities corresponding to lactate threshold in the elderly. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 67, 138-143 (1993).
- 22) 竹島伸生, 高齢者の乳酸性閾値ならびに最大酸素摂取量による有酸素作業能の評価に関する研究. *愛知医大医学会雑誌*, 18, 403-416 (1990).
- 23) A. Zautra and A. Hempel Subjective well-being and physical health: A narrative literature review with suggestions for future research. *Int. J. Aging Human Development*, 19, 95-110 (1984).

Received December 13, 1996