

女性高齢者の体力および高次脳機能に関する検討

Studies on the association between physical strengths and cerebral functions in elderly free-living women

福 春 道太郎* 佐 藤 寿 一** 藤 原 奈佳子**
林 公 子*** 梶 田 美和子**** 栗 木 清 典**
 星 野 秀 樹***** 加 藤 利枝子*****
 徳 留 信 寛** 佐 藤 祐 造*

Michitaro FUKUHARU*, Juichi SATO**, Nakako FUJIWARA**
Kimiko HAYASHI***, Miwako KAJITA****, Kiyonori KURIKI**
Hideki HOSHINO*****, Rieko KATO*****
Shinkan TOKUDOME**, Yuzo SATO*

Objective: Recently people are concerned about the quality of life (QOL) in elderly. Both physical health and mental health, which may influence each other, are essential to improvement and keeping of QOL. To assess the interaction, we investigated physical strengths and cerebral functions in elderly people.

Methods: One hundred and fifty-five elderly free-living women participated in this study. Physical strengths were estimated by measuring strength of quadriceps and hand-grip muscle groups, vertical jump capacity, body softness, time for standing up and sitting down, speed of key-tapping, and reaction time against lighting. The general aptitude test for occupation by Japan Labor Ministry was used for the estimation of cerebral functions such as skill with fingers, hands and arms, recognition of figures, judgment of space, recognition of noun, ability of language, and intellectual ability.

Results: Hand-grip, vertical jump capacity, body softness, and tapping score were significantly decreased with aging. Time for standing up and sitting down, reaction time against lighting were significantly delayed with aging. Skill with fingers, hands and arms, recognition of noun, ability of language, and intellectual ability were significantly decreased with aging. Physical strength correlated significantly with cerebral functions in most of their combinations. Some of these significance were maintained after adjusting by age.

Conclusions: Physical strengths and cerebral functions were closely associated. The possibility remains that decrease of cerebral functions with aging would be controlled with improvement of physical strengths by physical training.

* 名古屋大学総合保健体育科学センター
** 名古屋市立大学医学部公衆衛生学
*** 愛知県立看護大学
**** 愛知医科大学
***** 愛知文教女子短期大学
***** 藤田保健衛生大学
* Research Center of Health, Physical Fitness and Sports, Nagoya University
** Department of Public Health, Nagoya City University Medical School
*** Aichi Prefectural College of Nursing and Health
**** Aichi Medical University
***** Aichi-Bunkyo Women's Junior College
***** Fujita Health University School of Medicine

1. はじめに

我が国では、急速な高齢化にともない、老人の社会への参加の機会が増えている。その一方で、寝たきり老人や痴呆老人の問題も浮上しており、寿命を延ばすことだけでなく生命の質(QOL: quality of life)を高めることが重要であるという認識が広まってきている。QOLを向上させるためには、身体機能のみならず高次脳機能および精神心理面の充実が必須である³⁾。これらの機能は互いに密接な関連があると考えられ、高齢者のQOLを高めるためのより効果的な方法を見出すためには、これらの相互作用を明らかにすることが重要なことである。そこで今回我々は、地域の高齢者を対象に、体力および高次脳機能の評価を行い、高齢者の体力と高次脳機能との関連について検討した。

2. 対象と方法

1) 対象

日常生活に支障のない60歳以上(70 ± 5歳; mean ± SD)の在宅女性高齢者153名を対象とした。

2) 方法

同一日の朝食後に体力検査および高次脳機能検査を実施した。

体力検査は、大腿四頭筋力、握力、跳躍力、柔軟性、起居動作時間、手指タッピング回数、光反応時間の7項目である。各項目の内容を以下に示す。

| | |
|--------|---|
| 大腿四頭筋力 | 座位における両側下腿の挙上力を測定した。 |
| 握力 | 握力計(竹井機器工業製)を用い、座位にて左右各2回ずつ測定し最大値を用いた ⁸⁾ 。 |
| 跳躍力 | ジャンプメータ(VINE社製)にて跳躍時間を測定し、これより跳躍高を算出した。 |
| 柔軟性 | 長座位体前屈における足趾先と手指先との距離を測定 |

した。

| | |
|---------|--|
| 起居動作時間 | 仰臥位から起立し床面座位に移るまでの時間を測定した。 |
| 手指タッピング | 打叩度数計(竹井機器工業製)を用いて、30秒間に行ったタッピングの回数を左右各1回測定し、最大値をスコアとした。 |
| 光反応時間 | ジャンプメータ(VINE社製)を用いて、立位にて正面のランプが光ったことを認識してできるだけ速く飛び上がるまでの時間を測定した。 |

高次脳機能検査として、労働省一般職業適正検査の項目の一部を採用した。すなわち円打点検査、形態照合検査、名詞比較検査、立体図判断検査、文章完成検査、差し込み検査、組み合わせ検査である。各検査と評価される高次脳機能との関係は、次に示す通りである。

運動機能

| | |
|--------|---------|
| 手腕の器用さ | 差し込み検査 |
| 指先の器用さ | 組み合わせ検査 |
| 運動共応 | 円打点検査 |

知覚機能

| | |
|-------|---------|
| 形態知覚 | 形態照合検査 |
| 空間判断力 | 立体図判断検査 |

認知機能

| | |
|-------|----------------|
| 書記的知覚 | 名詞比較検査 |
| 言語能力 | 文章完成検査 |
| 知的能力 | 立体図判断検査、文章完成検査 |

3) 統計解析

年齢と体力および高次脳機能の各指標との関係について相関分析を、体力指標と高次脳機能指標との関係については相関分析および年齢補正による偏相関分析を行った。統計学的有意水準は5%とした。

高齢者の体力と高次脳機能

Table 1 Correlations between age and physical strengths

| | 大腿筋力 | 握力 | 跳躍力 | 柔軟性 | 起居動作 | タビング* | 光反応 |
|------|--------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|
| 相関係数 | -0.045 | -0.201 * | -0.269 ** | -0.201 * | -0.212 ** | -0.200 * | -0.167 * |

** P < 0.01, * P < 0.05

Table 2 Correlations between age and cerebral functions

| | 手腕器用 | 指先器用 | 運動共応 | 形態知覚 | 空間判断 | 書記知覚 | 言語能力 | 知的能力 |
|------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|----------|----------|----------|
| 相関係数 | -0.357 ** | -0.417 ** | -0.355 ** | -0.136 | -0.148 | -0.180 * | -0.184 * | -0.197 * |

** P < 0.01, * P < 0.05

Table 3 Correlations between physical strengths and cerebral functions

| | 手腕器用 | 指先器用 | 運動共応 | 形態知覚 | 空間判断 | 書記知覚 | 言語能力 | 知的能力 |
|-------|-----------|-----------|----------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 大腿筋力 | 0.234 ** | 0.065 | 0.078 | 0.266 ** | 0.150 | 0.168 * | 0.143 | 0.175 * |
| 握力 | 0.282 *** | 0.091 | 0.143 | 0.295 *** | 0.177 * | 0.195 * | 0.263 ** | 0.261 ** |
| 跳躍力 | 0.299 *** | 0.202 * | 0.173 * | 0.123 | 0.080 | 0.035 | 0.202 * | 0.166 * |
| 柔軟性 | 0.207 * | 0.294 *** | 0.168 * | 0.183 * | 0.100 | 0.172 * | 0.142 | 0.144 |
| 起居動作 | 0.420 *** | 0.283 *** | 0.233 ** | 0.137 | 0.109 | 0.203 * | 0.282 *** | 0.232 ** |
| タビング* | 0.245 ** | 0.218 ** | 0.236 ** | 0.296 *** | 0.208 * | 0.334 *** | 0.423 *** | 0.375 *** |
| 光反応 | 0.239 ** | 0.191 * | 0.100 | 0.124 | 0.159 | 0.108 | 0.150 | 0.183 * |

*** P < 0.001, ** P < 0.01, * P < 0.05

Table 4 Partial correlations between physical strengths and cerebral functions adjusted by age

| | 手腕器用 | 指先器用 | 運動共応 | 形態知覚 | 空間判断 | 書記知覚 | 言語能力 | 知的能力 |
|-------|-----------|----------|---------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 大腿筋力 | 0.209 * | 0.041 | 0.058 | 0.246 ** | 0.137 | 0.152 | 0.132 | 0.160 |
| 握力 | 0.191 * | 0.024 | 0.053 | 0.242 ** | 0.137 | 0.138 | 0.226 ** | 0.216 ** |
| 跳躍力 | 0.217 ** | 0.097 | 0.084 | 0.073 | 0.042 | 0.022 | 0.162 | 0.121 |
| 柔軟性 | 0.118 | 0.228 ** | 0.105 | 0.170 * | 0.081 | 0.113 | 0.093 | 0.104 |
| 起居動作 | 0.364 *** | 0.224 ** | 0.195 * | 0.176 * | 0.115 | 0.136 | 0.222 ** | 0.200 * |
| タビング* | 0.170 * | 0.143 | 0.184 * | 0.289 *** | 0.195 * | 0.287 *** | 0.401 *** | 0.354 *** |
| 光反応 | 0.207 * | 0.142 | 0.053 | 0.118 | 0.141 | 0.084 | 0.130 | 0.161 |

*** P < 0.001, ** P < 0.01, * P < 0.05

3. 結 果

1) 年齢と体力指標との関係

加齢とともに握力、跳躍力、柔軟性、手指タッピングスコアは有意に低下し、起居動作時間および光反応時間は有意に延長していた (Table 1)。

2) 年齢と高次脳機能指標との関係

加齢とともに手腕の器用さ、指先の器用さ、運動共応、書記的知覚、言語能力、知的能力の低下を認めた (Table 2)。

3) 体力指標と高次脳機能指標との関係

単相関分析では体力指標と高次脳機能指標との多項目間に有意な相関を認めた (Table 3)。しかし、両指標ともほとんどの項目で年齢との高い相関を認めており、両者の直接的相関をみるために年齢補正を行った。その結果、23の組み合わせにおいてその有意性は保持された (Table 4)。

4. 考 察

年齢と体力指標との関係では、年齢とほとんどの体力指標との間に有意な相関を認めた。握力と柔軟性に関しては測定法が確立しており、加齢にともない低下するという報告が多くみられるが^{5) 6) 7)}、本研究の結果もこれを支持するものであった。一方、年齢と光反応時間との関係では、有意な相関はみられないとする報告¹⁾もあるが、本研究においては光反応時間は加齢とともに延長していた。光に対する反応速度は敏捷性を反映しており、加齢により敏捷性が低下することは一般論として矛盾しないものと思われる。

現在、老人性痴呆症の診断には簡単な質問を用いて行う長谷川式簡易知能評価スケール⁴⁾、文字や図形を描かせたりする MMS テスト²⁾などが用いられている。痴呆症はより早期に発見することにより改善あるいは進行を抑えることも可能と言われている。しかし、従来の痴呆症の診断に用いられてきたテストでは、軽度の痴呆症検出は困難である。さらに、一般健常人を対象とし、その将来の痴呆症発症を予測する指

標を得ることは期待できない。今回我々は、労働省一般職業適性検査の一部を用いて高次脳機能の評価を試みた。しかし、この検査の痴呆症早期検出法としての妥当性については、今後、本研究の対象者の長期にわたる追跡調査を行い検討しなければ評価できない。

体力指標と高次脳機能との関係では、起居動作時間および手指タッピングにおいて、高次脳機能全般に対する相関が高かった。起居動作は、多くの筋の共同運動から成り立つ動作であり、そのことが、より少ない筋の運動のみで評価される体力指標に比して多くの高次脳機能指標と相関が高かった要因であると考えられる。また手指タッピングスコアと多くの高次脳機能指標との相関が高かったことは、一般に指先の運動が脳の活性化をもたらすと言われていることを支持するものであり、指先の運動機能の向上が高次脳機能の低下を防ぐために有用である可能性が示唆された。

5. 結 語

地域の一般女性高齢者 153 名を対象に、体力検査および高次脳機能検査を実施し、以下の結論を得た。

- 1) 加齢にともない体力および高次脳機能は低下していた。
- 2) 体力と高次脳機能との間に有意な正の相関を認めた。

以上の事実は、脳の活性化が体力の維持に有効であること、また身体トレーニングによる体力の増強が加齢による高次脳機能の低下を抑制し得ることを示唆している。

謝 辞

本研究の一部は文部省科学研究費補助金、基盤研究 (B) 課題番号 08457138 によった。

参考・引用文献

- 1) 藤原孝之、西村尚志：健常中高年者の運動機能評価

高齢者の体力と高次脳機能

- について. リハビリテーション医学 29: 1110-1111, 1992.
- 2) Folstein M.F., Folstein S.E., Mchugh P.R: Mini-mental state: a practical method for grading the cognitive state for the clinician. J. Psychiatr. Res. 12: 189-198, 1975.
 - 3) George L.K. and Fillenbaum G.G: OARS methodology: a decade of experience in geriatric assesment. J. Am. Geriat. Soc. 33: 607-615, 1985.
 - 4) 長谷川和夫監修: 老年期痴呆診療マニュアル. 日本医師会、東京、pp1-337, 1995.
 - 5) Mathowetz V: Grip and pinch strength: normative data for adults. Arch. Phys. Med. Rehabil. 66: 69-71, 1985.
 - 6) 大友昭彦、渡辺京子、土屋滋、田中正敏: 高齢者の動機と身体活動性および基礎体力の関係. リハビリテーション医学 33: 400-406, 1996.
 - 7) 大塚友吉、道免和久、里宇明元、大田哲生、才藤栄一、園田茂、千野直一、木村彰男、青柳昭雄: 高齢者の握力. リハビリテーション医学 31: 731-735, 1994.
 - 8) Teraoka T: Studies on the peculiarity of grip strength in relation to body positions and aging. Kobe J. Med. Sci. 25: 1-17, 1979.

(1997年12月12日受付)

