

研究報告



健康増進教室が高齢者の防衛体力に及ぼす影響 — 唾液中のストレスマーカーを用いて — *

加藤真弓¹⁾・鳥居昭久¹⁾・舟橋啓臣¹⁾・加藤みわ子²⁾
寺社下葉子³⁾・本田真弓³⁾

【要 旨】

高齢者の行動体力や防衛体力を考える上では、客観性のある評価が必要である。唾液コルチゾールと s-IgA をマーカーとし、我々が清須市で開催してきた健康増進教室活動の客観的評価を精神生理学的に検討した。対象は、平成 20 年に開催した教室の参加高齢者 31 名 (71.8±6.4 歳) である。全 12 回の教室の中で、4 回において唾液中ストレスマーカーと、基本的感情の質問紙である Affect grid を教室前後で比較検討した。その結果、唾液コルチゾールは 4 回中後半の 3 回で教室後に低値を示し、s-IgA は 4 回中後半の 2 回で教室後に高値を示した。また、Affect grid は全測定回で教室後に高得点となった。以上より、我々の行ってきた教室活動を継続することが、ストレス軽減や免疫機能の上昇に寄与し、ひいては防衛体力の向上に繋がると考えられた。

キーワード：健康増進教室・s-IgA・唾液コルチゾール

はじめに

「健やかな老い」を成功させるにあたり、日本の高齢者では、「健康」・「経済的安定」・「家族（配偶者と子ども）」の 3 つが主観的幸福感の主要な条件であるとされている。中でも、「健康」の管理・増進は、高齢社会における最重要課題とされている¹⁾。

健康であるには体力が必要である。その体力は大きく身体的要素と精神的要素の 2 つから構成され

ており、さらにそれぞれが行動体力と防衛体力に分けられる。防衛体力は、恒常性、適応性、免疫力などによって様々なストレスに耐え、健康を維持しようとする能力である。この防衛体力は、強すぎる運動では低下すると言われているが、適度な運動を行うことによって高まり、健康寿命の延伸に貢献するものと考えられている。

我々は、平成 16 年度から清須市主催の高齢者健康増進教室（以下、教室）の企画・運営・実施に関わってきた。過去の学会において、教室が行動体力の向上や、主観的な健康観の向上、日常的な運動実施の啓蒙・推進などに一定の効果があることを報告してきた。一方、健康状態の把握には客観性が求められるが、これまでの我々の報告では質問紙での主観的評価のみに留まっていた。

岡村ら²⁾は、不安や抑うつ、怒りなどのネガティブな気分や心身の不定愁訴の自覚が、日常生活の唾液中の精神神経内分泌免疫反応に反映されると報告している。また、Akimoto ら³⁾は、週 2 回の運動教室に 1 年間参加した 45 人（男性 18 人、平均 67.3 歳、女性 27 人、平均 63.7 歳）の分泌型免疫グロブリン A（以下、s-IgA）を運動トレーニング前後で比較したところ、12 ヶ月後には有意に

* The effect of health promotion program on the physical ability for defense of the aged persons –using the stress indices in saliva–

- 1) 愛知医療学院短期大学
AICHI Medical College for Physical and Occupational Therapy
Mayumi Kato, RPT Akihisa Torii, RPT
Hiroomi Funahashi, MD
- 2) 愛知淑徳大学大学院心理学研究科
Aichi Shukutoku University Psychology postgraduate course
Miwako Kato, MT
- 3) 清須市役所
Kiyosu city office
Yoko Jishage, PHN Mayumi Honda, PHN

増加したと報告している。この結果は高齢者における長期間の十分な運動トレーニングが、加齢で低下した免疫機能を向上させることを示唆している。

そこで我々は、唾液中の種々のストレスマーカーを経時的に測定することにより、教室における高齢者の健康状態を客観的に把握するとともに、我々の行ってきた教室活動の成果を精神生理学的に表わすことを試みた。

対象および教室の概要

1. 対象

平成20年9月～11月に開催した教室の参加高齢者のうち、教室実施前後ともに唾液採取が可能であった31名（男性5名、女性26名、平均年齢71.8 ± 6.4歳）を対象とした。すべての対象者に本研究の趣旨を説明し同意を得た。また、本研究の開始にあたって、愛知医療学院短期大学倫理委員会の承認を得た。

2. 教室概要

教室は清須市介護予防事業として位置づけられている。参加募集は市の広報誌にて行われ、参加資格は概ね65歳以上の介護状態でない高齢者である。週1回90分程度、計12回を1クールとし、年間3クールの教室を実施している。

第1回目と12回目に体力測定を実施し、第2回目～第11回目には筋力強化を目的に毎回セラバンド運動を行った。運動強度は自覚的運動強度の「やや楽である」と感じる程度とし、12種類の運動を各5回から始め、1回ずつ増やし最高は10回とした。また、下肢や上肢中心の体操・レクリエーション、心肺機能向上を目的としたリズム体操を実施した。その他、疾患や障害の予防的な知識を得て、自己による健康管理に役立てるために保健師による講話も実施した。

教室に関わるスタッフは、当短期大学教員（理学療法士）1～2名、市の保健師1～2名、当短期大学の学生約10名である。運動指導は理学療法士が主に実施した。学生は教室開始前や休憩中に高齢者と積極的にコミュニケーションをとる精神的サポートや、運動のサポートをする役割を担った。

研究の方法

唾液採取は第1, 4, 7, 12回目の教室前（9時30分頃）と後（11時30分頃）にsalivette（Sarstedt社製）を用いて行った。各回の対象者数は各々24名、16名、28名、29名であった。参加者

には予め唾液採取日と時刻を提示し、唾液採取前1時間の飲食を控えるように指導した。教室開始前に水道水で口腔内洗浄後、salivette付属の円筒状脱脂綿を口腔内に入れ、舌の上に脱脂綿を乗せたまま30秒間咀嚼運動した。そして、唾液を脱脂綿に吸収させるため、口腔内で90秒間脱脂綿を転がした。採取された唾液は直ちに冷暗所に保管した。運動実施中の水分補給は自由としたが、水以外の飲食はしないようにした。教室終了後の唾液採取も同様に行った。

採取した唾液は、3500回転で5分間遠心濾過、得られた濾過唾液中のコルチゾール濃度とs-IgA濃度を、Multiscan JX検出器（サーモエレクトロン社製）にて測定した。

教室の効果を評価する主観的マーカーとして、教室前後にAffect grid⁴⁾を実施した。Affect gridは人の基本的感情である快適感と覚醒感に注目した質問紙であり、横軸に快適度（「快 - 不快」）と縦軸に覚醒度（「覚醒 - 眠気」）を2次元で表した単項目9×9のグリッドである。回答方法は被験者の現在の感情あるいは気分を最もよく表わす適切なセルにチェックを入れるものである。刻々と変化する気分・感情を瞬時に視覚的に測定することで、具体的な言葉では訴えられない、運動による負担の具合や体調の変化を汲み取ることができ、その信頼性と妥当性が確認されている。

統計処理として、唾液コルチゾール、s-IgA値の教室前後の比較には対応のあるt検定を行い、危険率5%未満を統計学的に有意とした。また、客観的評価（唾液）と主観的評価（Affect grid）の関連性はピアソンの相関分析を用いて検討した。

結果

唾液コルチゾール濃度は全ての測定回で、約60%の対象者が教室前より教室後の方が低値を示した。中でも第4回目（ $p < 0.05$ ）、第7回目（ $p < 0.05$ ）、第12回目（ $p < 0.01$ ）には有意差をもって教室後が低値であった（図1）。s-IgA濃度については、全測定結果の約50%の対象者において教室前より教室後の方が高値を示した。この中で、第7回目（ $p < 0.05$ ）、第12回目（ $p < 0.05$ ）には有意差をもって教室後が高値であった（図2）。また、快適度、覚醒度はともにすべての回の教室後に、教室前よりも有意に高い得点を示した（図3）。しかし、唾液コルチゾール濃度及びs-IgA濃度の変動と、快適度・覚醒度の変動との各間すべてに相関関係は認められなかった。

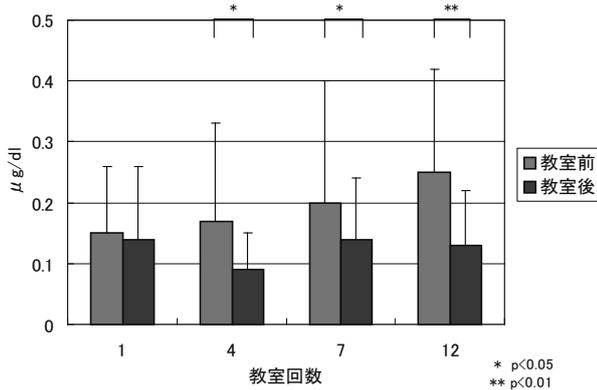


図1. 唾液コルチゾール濃度の変動

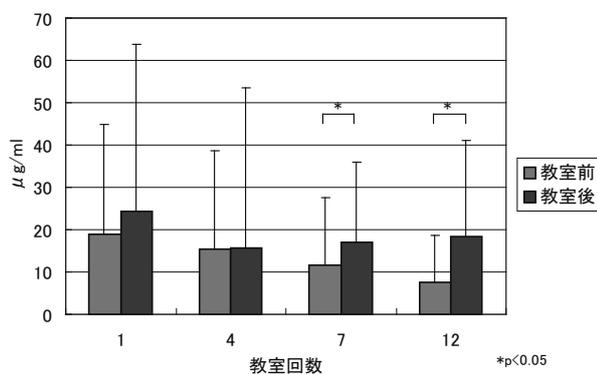
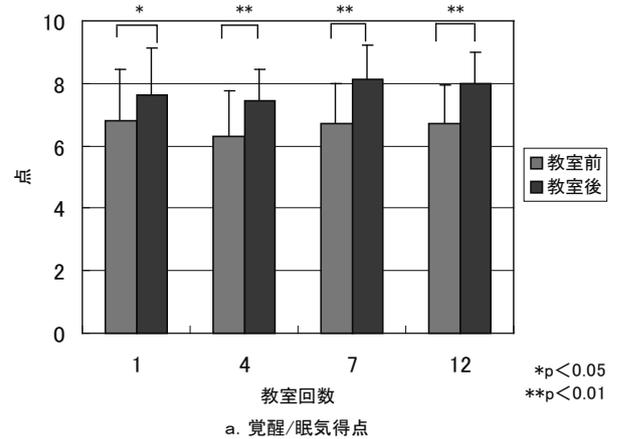


図2. s-IgA 濃度の変動



a. 覚醒/眠気得点

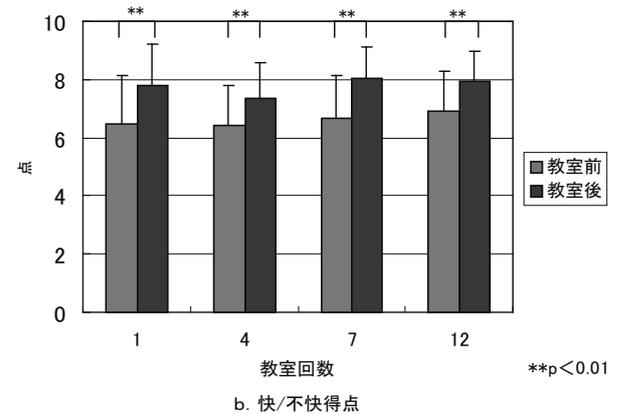


図3. Affect grid 得点

考察

副腎皮質から分泌されるコルチゾールはストレスホルモンとも呼ばれ、強いトレーニングやストレス負荷時に血中濃度が上昇し、免疫機能を抑制すると言われている。そのため、コルチゾールは日常生活リズムやストレスによる免疫変動のマーカーとして利用されている^{5) 6)}。唾液中のコルチゾールの変動は血中濃度と比例することが認められており^{5) 7)}、同様のマーカーとして用いられている。また、s-IgAは口腔内などの粘膜下にあるリンパ組織で作られ、外界からのウイルスなどの侵入を防ぐことから、免疫力のマーカーとされる。激しい運動後は一過性に下降、適度な運動後は上昇し、弱い運動では変動しないと報告されている^{8) 10)}。

今回の研究結果では、4回中3回の測定回で唾液コルチゾール濃度が教室後に有意に低下し、s-IgA濃度が4回中2回で有意に上昇したことから、教室が参加者に身体的なリラックス効果と精神的ストレス軽減を与えたものと考えられる。教室最終回時に行ったアンケートの運動の強さに対する回答として、「ちょうどよい」が27名中25名であっ

たことがそれを証明していた。また、同じアンケートの感想欄に、「若い人と話す機会が日常ではないので楽しかった」、「とても親切に対応してくれて良かった」、「一人暮らしのためほとんど話ができない。教室に来ると仲間や学生さんがいるから楽しい」などの肯定的感想があることから、学生の教室への関わりや、参加者同士の触れ合いも良い影響を及ぼし心理的なストレス軽減に繋がったと考える。しかし、s-IgA濃度や唾液コルチゾール濃度とAffect gridの測定結果との間に相関は認められなかった。相澤⁶⁾も同じ結果の報告をしているが、征矢ら⁷⁾の報告では相関関係が認められており、この差異については今回の研究結果からは説明ができなかった。

長期運動の効果については報告者により異なる。河元ら¹⁰⁾は虚弱高齢者を対象にした報告の中で、1回のトレーニングでs-IgAが上昇したが、経時的変動という観点からは有意な変動はみられなかったと報告している。一方、赤間ら¹¹⁾は1年以上の長期間の適度な運動が、高齢者のs-IgA濃度を上昇させると報告している。相澤¹²⁾は、唾液中ストレスマーカーとしてコルチゾールとアミラーゼを

測定し、トレーニング前と12週のトレーニング後を比較したが変動は見られなかったと報告している。その理由として、過度の運動量と対象者が高齢であったことを挙げている。

我々の行っている教室は、週1回90分の運動を12回継続するもので比較的長期に及ぶ研究である。第1, 4, 7, 12週目の運動前後に2種類のストレスマーカーを測定比較して経時的な運動効果を検討できた。その結果、唾液コルチゾール濃度は初回を除く第4週目以降は運動後に有意に低下しており、運動の効果を反映していたが、回を追うごとに効果が増強したとまでは言えなかった(図1)。s-IgA濃度については、第1, 4週目では運動の効果が認められなかったが、第7週目以降では運動後に有意に上昇がみられ、教室を継続することで免疫能が向上することが示唆された(図2)。なお、図1, 2において、運動前の測定値が唾液コルチゾール濃度では週を追うごとに上昇し、s-IgA濃度は逆に低下しているように見えるが、対象者は週1回の教室参加日以外は個々に全く異なった生活環境にあり、見かけ上のもので説明はつかないと判断した。

結論として、我々の施行している教室の運動の質や強度が高齢者にとって適切なものであること分かった。また、少なくとも7週目以降の運動後には2つのストレスマーカーが有意な変化を示していることから、運動教室を継続することが、ストレスを軽減したり、免疫能を向上させることにつながることを証明できたと考える。

まとめ

唾液中のコルチゾールやs-IgAをマーカーとして、我々の行ってきた教室活動が防衛体力へ及ぼす影響について評価した。その結果、高齢者にとって教室参加が精神生理学的に有意義であり、継続することによってストレスが軽減し、免疫機能も上昇することが示唆された。

【文 献】

- 1) 井上聡：アンチエイジングとサクセスフルエイジングの望ましい関係。日本老年医学会雑誌。2009；46：332-333.
- 2) 岡村尚昌，津田彰・他：日常生活場面の気分と精神神経内分泌免疫学的反応との関連性。久留米大学心理学研究。2006；5：105-114.
- 3) Akimoto T, Kumai Y, et al : Effects of 12 months of exercise training on salivary secretory IgA levels in elderly subjects. Br J Sports Med . 2003 ; 37 : 76-79.
- 4) Russell JA, Weiss A, et al : Affect Grid-A single-item scale of pleasure and arousal. J Pers Soc Psychol . 1989 ; 57 : 493-502.
- 5) 征矢英昭，加藤守匡・他：運動後の回復を表わす新しいストレス指標の開発：唾液中コルチゾール濃度からみた二次元気分尺度の有用性。筑波大学体育科学系紀要。2005；28：181-186.
- 6) Viru A : Plasm hormones and physical exercise. Int J Sports Med. 1992 ; 13 : 201-209.
- 7) Stupnicki R, Obminski Z : Glucocorticoid response exercise as measured by serum and salivary cortisol. Eur J Appl Physiol Occup Physiol . 1992 ; 65 : 546-549.
- 8) 秋本崇之，赤間高雄・他：持久性ランニングによる口腔局所免疫能の変動。体力科学。1998；47：53-62.
- 9) 秋本崇之，赤間高雄・他：高強度トレーニングによる安静時唾液中分泌型IgAの変動。体力科学。1998；47：245-251.
- 10) 河元岩男，大津隆一・他：虚弱高齢者に対する運動トレーニングが口腔内局所免疫機能に与える影響。理学療法。2010；27：473-478.
- 11) 赤間高雄，木村文律・他：42ヶ月間の運動継続による中高年者の唾液分泌型免疫グロブリンAの変化。スポーツ科学研究。2005；2：122-127.
- 12) 相澤勝治：唾液中ストレスマーカーを用いた新たな高齢者の運動効果指標の探索。筑波大学体育科学系紀要。2009；32：197-199.