

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

相澤勝治

Evaluation of stress marker in saliva on exercise training among elderly people

AIZAWA Katsuji

目的

加齢や各種疾患により、内分泌系や免疫系などの生理機能の低下がみられると、筋量や筋力の低下、更年期障害や骨粗しょう症、生活習慣病などの罹患率が高まる。それゆえ、身体組成などの形態的側面だけではなく、加齢や疾患により低下する生理機能を維持・改善することは、生活習慣病の予防の観点からも非常に重要と考えられる。

運動は生理応答を高め、この応答変化は運動による身体適応に寄与している。それゆえ、運動に対する生体内の応答性を評価することは運動効果を把握する上で非常に重要と考えられる。しかし、実際のスポーツ現場においては、トレーニングによる生理生化学的因子の評価には、採血により評価することが多く、対象に苦痛を伴うことや簡便かつ経時的に評価できない問題点もあった。より実際のスポーツ現場にて高齢者のトレーニング効果を評価することを考えると、非侵襲的かつ簡便で経時的に評価できる方法が有益であると考えられる。

近年、測定機器の進歩に伴い、唾液を検体として様々なストレスに応答する生理活性物質の測定が可能になった。とくに高齢者のトレーニングにおいて、簡便かつ定期的な測定が可能となり、運動との関連性について検討することは、高齢者のトレーニング効果の評価に唾液中ストレスマーカーが役立つ可能性が考えられる。そこで本研究では、高齢者を対象に継続的な運動トレーニングが唾液中ストレスマーカーに及ぼす影響について検討することを目的とした。

方法

特別な運動習慣を持たない高齢男女16名(平均:67.2歳)を対象とし、トレーニング群(10名)、およびコントロール群(6名)に分けた。トレーニング群は、トレーニングを行うために、実験参加前に医師によるメディカルチェックを受け、トレーニング参加に支障がないと診断を受けた者とした。なお、本研究は「筑波大学人間総合科学研究科研究倫理委員会」の承認を得て実施した。

測定は、トレーニング前と12週のトレーニング後に行った。唾液サンプルの採取は午前8時30分に統一した。前日の午後9時以降から食事を制限した状態で、唾液採取および身体組成(体重、体脂肪率、脂肪重量、除脂肪重量)、および最大挙上重量(one repetition maximum: 1RM)の測定も各期に行った。唾液中ストレスマーカーの測定項目は、タンパク同化ホルモンであるテストステロン、デヒドロエピアンドロステロン(DHEA)、異化ホルモンであるコルチゾール、交感神経系の応答を反映する指標としてアミラーゼを測定した。

レジスタンストレーニングは週2回を原則とし、12週間実施した。なお、トレーニングは14時30分～16時の間に行った。対象者は体力トレーニング室に到着し、ウォーミングアップとしてストレッチングを10分間、自転車エルゴメータ(COMBI AEROBIKE EZ101: コンビ株式会社)を10分間行った。自転車エルゴメータの負荷は心拍数が90～100 bpmとなる程度とした。レジスタンストレーニングは、レッグエクステンション(坂井医療株式会社)、レッグプレス、ヒップ

アブダクション、ヒップアダクション (Nautilus Nitro社) の4種目とした。トレーニング強度の設定は、運動の慣れの期間を4週間設け、1・2週目は1RMの20%の負荷を15回1セット、3・4週目は1RMの30%の負荷を15回2セット、5週目以降は1RMの40%の負荷を15回2セットとした。なお、各セット間および各種目間の休息時間は2分間とした。

なお、トレーニング中は監督者をつけ、トレーニングが正しく安全に行われているか観察し、配慮した。

結果および考察

本研究の12週間の低強度レジスタンストレーニング後に下肢筋力は明らかに増大した(図1)。また、ウエスト周囲径およびウエスト/ヒップ比がトレーニング後に明らかに減少した(表1)。このことは、最大挙上重量の40%前後の低強度のレジスタンストレーニングにおいて、筋力の向上および身体組成の改善をもたらすことを示している。トレーニングにより除脂肪体重の増大はみられないため、本研究で得られた筋力の増大は、主に神経系の要因が関与している可能性が推察される。

筋力増大や筋肥大に効果的な運動タイプとされ

るレジスタンス運動と唾液中ストレスマーカーとの関連性について検討した(表2)。しかし、タンパク合成に関わるテストステロンやDHEAに明らかな変化は認められなかった。また、コルチゾールやアミラーゼもトレーニングによる変化は認められなかった。この要因としては、今回用いたトレーニング負荷が低強度であったことや、高齢者を対象としているため加齢による生理機能の低下が影響している可能性が考えられる。若年者を対象としたレジスタンス運動により血中テストステロンやコルチゾールの応答を示す報告がなされている。一方、女性の血中テストステロン濃度は男性の約20倍低く、運動に対する応答性も低いことが示されている。本研究では、閉経後女性も対象者として含まれているため、ホルモン環境の性差も本研究の結果に影響した可能性が考えられる。

本研究では、運動効果を評価す指標として唾液中ストレスマーカーの有用性について検討を試みたが、低強度のレジスタンストレーニングにおいては明らかな変化は認められなかった。しかし、運動効果を評価する指標として形態的側面だけではなく、生体内ストレス応答を評価することで運動による機能的な効果を把握することも重要と考

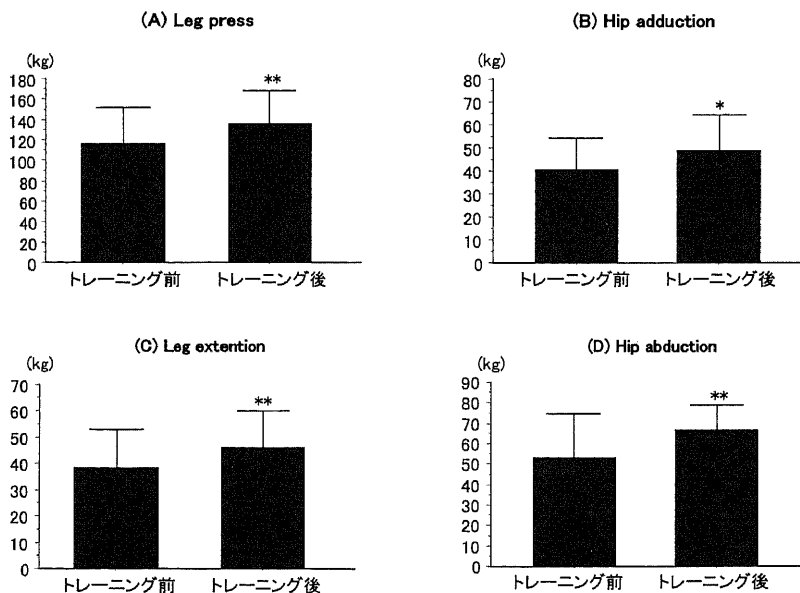


図1. 高齢者における低強度レジスタンス運動トレーニングによる1RMの変化
 平均値±標準偏差

* $p < 0.05$ vs トレーニング前, ** $p < 0.01$ vs トレーニング前

表1. 高齢者における低強度レジスタンス運動トレーニングによる身体組成の変化

	トレーニング群		コントロール群	
	トレーニング前	トレーニング後	トレーニング前	トレーニング後
年齢(year)	67.2 ± 3.8	-	69.5 ± 3.3	-
身長(cm)	157.7 ± 8.2	-	155.5 ± 10.6	-
体重(kg)	57.9 ± 11.2	56.6 ± 10.1	59.4 ± 10.3	60 ± 10.5
体脂肪率(%)	25.2 ± 7.5	22.6 ± 8.9	28.2 ± 10.6	28 ± 9.6
脂肪重量(kg)	14.5 ± 5.2	13.0 ± 6.3	16.7 ± 8.3	16 ± 7.5
除脂肪体重(kg)	42.8 ± 9.6	42.9 ± 9.7	41.4 ± 8.2	43 ± 9.9
ウエスト(cm)	81.7 ± 9.7	76.1 ± 9.0**	83.4 ± 9.74	83 ± 9.7
ヒップ(cm)	91.8 ± 5.8	91.1 ± 6.6	96.3 ± 6.6	97 ± 7.8
ウエスト/ヒップ比	0.89 ± 0.08	0.84 ± 0.06**	0.87 ± 0.06	0.9 ± 0.06

平均値±標準偏差

**P<0.01 vs トレーニング前

表2. 高齢者における低強度レジスタンス運動トレーニングによる唾液中ストレスマーカーの変化

	トレーニング群		コントロール群	
	トレーニング前	トレーニング後	トレーニング前	トレーニング後
アミラーゼ (U/ml)	64.59 ± 32.3	52.9 ± 19.6	52.0 ± 21.5	54.9 ± 44.6
DHEA (pg/ml)	1275.4 ± 167.0	1190.4 ± 160.2	1328.0 ± 145.3	1256.4 ± 204.7
コルチゾール (ug/dl)	0.8 ± 0.2	0.6 ± 0.3	0.8 ± 0.1	0.5 ± 0.2
テストステロン (pg/ml)	345.7 ± 55.8	322.9 ± 23.7	371.6 ± 34.1	346.6 ± 52.5

平均値±標準偏差

えられる。今後は、運動内容や運動種目、対象者など様々な視点から検討する必要があると考えられる。

まとめ

本研究では、高齢者の運動効果を評価する因子として唾液中のストレスマーカーの有用性について検討を行った。高齢者においても運動により心身の機能を改善することは知られているが、パイ

オマーカーを用いて生体内ストレス応答を客観的な指標を用いて評価することは運動効果を把握していく上で意義があると考えられる。さらに、検体の採取が非侵襲的で簡便な唾液を検体として用い、唾液中に含まれるストレスマーカーと運動効果と関連性について明らかにすることは、高齢者の運動効果を把握するための新たな指標として期待できると考えられる。