

習慣的運動が健康に与える影響

～握力を指標として～

仲丸葵¹⁾・伊藤百代¹⁾・望月恵¹⁾・佐藤麗奈¹⁾・小林夏姫¹⁾・斉藤千世¹⁾・中山望美¹⁾ 加藤豊広¹⁾ 2) *

1)新潟リハビリテーション大学 医療学部リハビリテーション学科

2)新潟リハビリテーション大学大学院

キーワード: 運動, 握力, 身体活動量

要約 筋力は全身の健康状態を表すと報告されている.そこで,筋力を健康指標として習慣的運動の影響を非ランダム化比較対照試験で検討し,筋力と身体活動量についても横断研究で検討した.対象者は28名として,歩行・ジョギング群と筋トレ群(アイソメトリック運動)と非運動群に非ランダムに割付けて3週間介入を行った.筋力の測定は握力とし,手関節の関節可動域の測定も行った.横断研究は質問紙法で介入前に身体活動量を測定した.その結果,横断研究では,握力と身体活動量・手関節の関節可動域の間に正の相関があった.このことから,筋力と筋柔軟性及び筋力と運動量は関連することが示唆された.3群比較の非ランダム化比較試験では,歩行・ジョギング群は,握力が左側,両側平均値ともに,介入前と比較して増加したが有意な差はなかった.一方,非運動群は統計的な差がないものの,介入前と比較して介入後は握力値が低下した.筋トレ群は介入前と比較して介入後は握力値が低下し,有意な差があった.このことから歩行・ジョギング運動は筋力の維持・向上並びに健康の保持増進に寄与する可能性が示唆された.

*Corresponding author:

新潟リハビリテーション大学大学院

リハビリテーション研究科 リハビリテーション医療学専攻

〒958-0053 新潟県村上市上ノ山2番16号

TEL: 0254-56-8292

FAX: 0254-56-8291

E-mail: kato@nur.ac.jp

はじめに

握力は全身の健康状態を表すと報告されている。握力が低いほど、身体機能低下や日常生活動作障害の発生率や、死亡率が高いことが報告されている (Newman ら 2006)。文部科学省の「平成12年度体力・運動能力調査」の概要からも死亡率の高い高齢者や小児は握力が低いことが報告されている (文部科学省 2000)。また、アルツハイマー型認知症の高齢者は、握力が低いほど摂食嚥下障害の重症度が高くなるという報告もある (石田ら 2007)。握力は測定が安易であり他の部位の筋力と相関性があることから、体力に関する疫学研究でも全身の筋力の指標としてしばしば用いられることが報告されている (熊谷ら 2008)。そこで、本研究では筋力・健康の指標として握力を用いた。また、指の屈筋の筋肉のトレーニングを行わない全身運動も、健康状態を改善する。健康状態の向上は全身の筋力も向上させると考えられることから、全身運動は握力を増大させるのではないかと考えることができる。そこで、本研究では、歩行運動やジョギングのような全身運動と握力に関する局所的な筋肉トレーニングの2種類に習慣的運動を分けて介入を行い、その健康への影響を、握力を指標して検討することとした。また、介入前に生活活動量を質問紙により調査し生活活動量と筋力・筋柔軟性の関連も検討した。

方法

(1) 対象 対象者は健康成人 28 名 (男性 9 名, 女性 19 名) で平均 31.6 ± 24.1 歳とした。対象者全員に、研究の趣旨などを説明し文章で同意を得た。実験はヘルシンキ宣言、疫学に関する倫理指針、臨床研究に関する研究指針、個人情報保護に関する法律等を遵守して行った。

(2) 実験手順 研究には2つの方法を用いた。

研究 I は、横断研究を用い、研究 II は介入研究の非ランダム化比較試験を用いた。

研究 I は、研究 II の前に、対象者全員に対して、質問紙調査による身体活動量と握力、手関節の可動域を測定した。身体活動量の質問紙は Japan Arteriosclerosis Longitudinal Study Physical Activity Questionnaire (JALSPAQ) (荒尾 2008) を用いた。

研究 II の介入方法は、非特異的な全身運動を行う「歩行・ジョギング群」と手指屈筋群のアイソメトリック・トレーニングを行う「筋トレ群」と運動を特に行わない「非運動群」の3群に割り付け、3週間介入を行った。介入の前後に握力・手関節可動域を測定した (図1)。

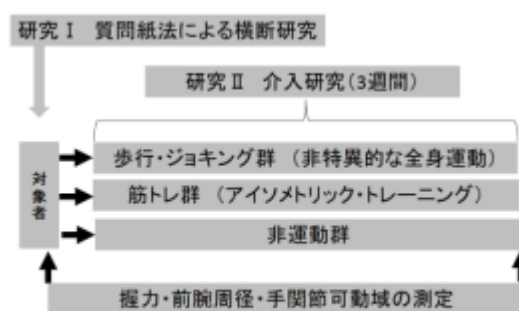


図1. 実験プロトコール

歩行・ジョギング群は、歩行運動の場合は毎日1日1回60~70分行い、ジョギングの場合は毎日1日1回30分とした。運動量は厚生労働省の「健康づくりのための運動指針2006」(厚生労働省2006)の基準に従い約23エクササイズ(メッツ/時)/週程度に設定した。歩行運動とジョギング運動のうち、どちらか一方のみの運動を選択して行った。歩行運動とジョギング運動の選択は対象者に委ねた。筋トレ群のアイソメトリック・トレーニングは、最大筋力発揮で左右両側の手指を握りしめる運動を3秒間1日5回でインターバル1分として毎日行った。

握力の測定は、スメドレー式握力計を用いて行った。ランダムな順序で左右交互に立位にて2回

ずつ測定し、左右各々の高い方の記録を平均して算出した。関節可動域の測定には、角度計を用いた。

(3) 統計処理方法 数値はすべて平均±標準偏差で示した。統計処理は、対応のあるスチューデントのtテストを用いて介入前後の2群比較をした。相関関係はピアソンの相関係数を算出した。統計計算はSPSSを用いて、有意水準は5%未満とした。

結果

研究 I について

握力と手関節背屈関節可動域との相関係数は0.382で弱い相関関係が認められ、有意な差 ($p < 0.05$) がみられた (図2)。握力と手関節掌屈関節可動域との相関係数は0.369で弱い相関関係が認められ、有意な傾向 ($p < 0.1$) があった (図3)。年齢と握力との相関係数は-0.510でやや強い相関関係が認められ、有意な差 ($p < 0.05$) がみられた (図4)。握力と身体活動量との相関係数は-0.318で弱い相関関係が認められたが有意な差はなかった (図5)。若年者のみの握力と身体活動量の相関係数は0.332で弱い相関関係が認められ、有意な差 ($p < 0.05$) がみられた (図6)。

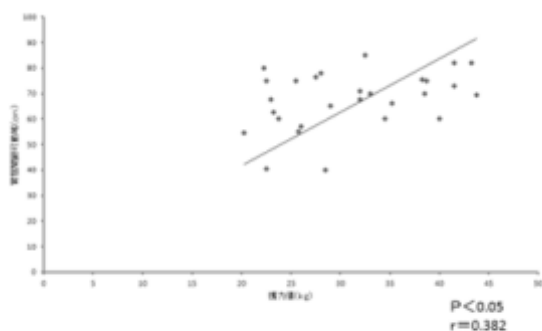


図2. 研究 I (介入前)の握力値と背屈関節可動域値の関連性

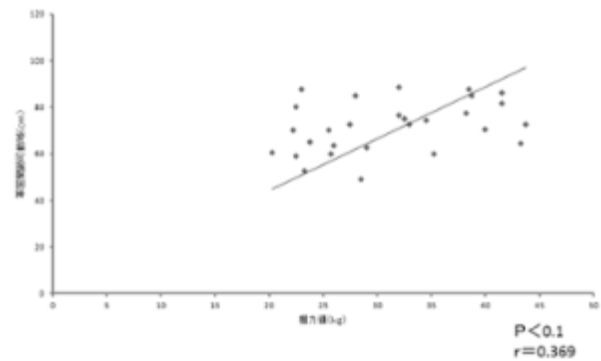


図3. 研究 I (介入前)の握力と掌屈関節可動域の関連性

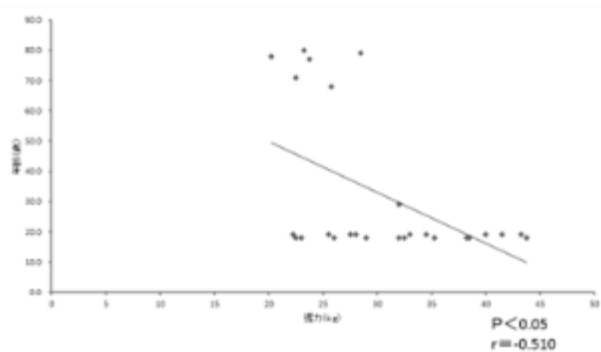


図4. 研究 I (介入前)の年齢と握力との関連性

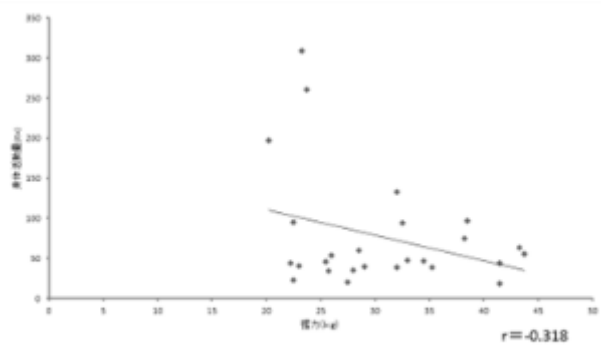


図5. 研究 I (介入前)の握力と身体活動量の関連性

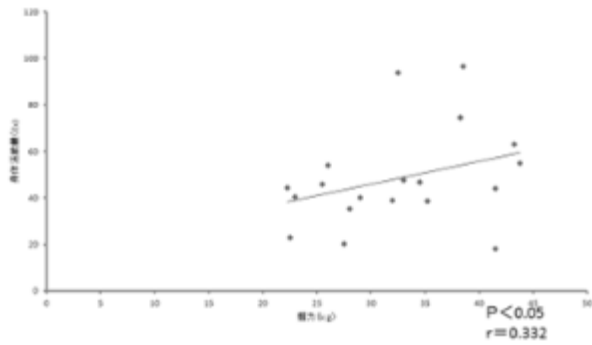


図6. 研究Ⅰ（介入前）の若年者のみの握力と身体活動量の関連性

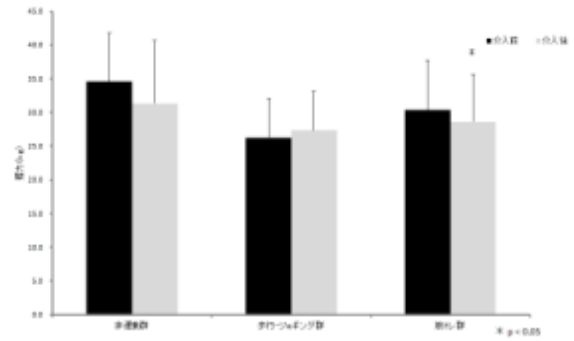


図8. 研究Ⅱの左側握力値

研究Ⅱについて

（1）握力

3群の握力値の介入前後の差を図7～9に示す。非運動群は右側、左側、両側平均ともに介入前と比して介入後は握力が低下したが有意な差はなかった。歩行・ジョギング群は、右側は介入前と比して介入後に握力が低下したが、左側、両側平均は介入前と比して介入後に握力が増加した。しかし有意な差はなかった。筋トレ群は、右側、左側、両側平均ともに介入後は握力が低下し、そのうち左側は有意な差（ $p < 0.05$ ）があった。

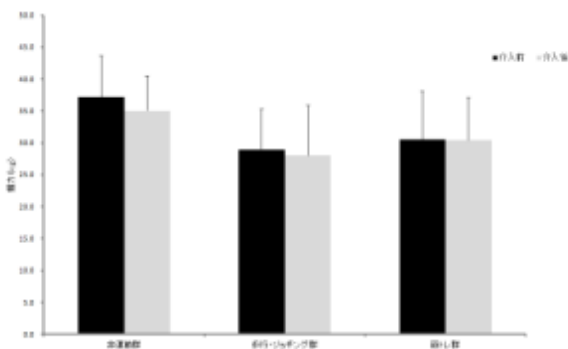


図7. 研究Ⅱの右側握力値

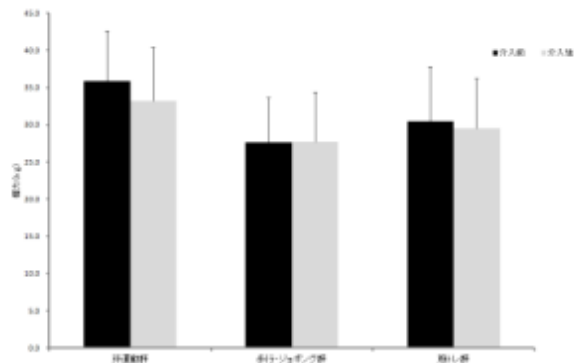


図9. 研究Ⅱの両側平均握力値

（2）手関節可動域

3群の手関節可動域のうち、背屈の介入前後の差を図10～12、掌屈の介入前後の差を図13～15に示す。手関節の背屈では、非運動群は、右側は介入前と比して介入後に変化がなく、左側は介入前と比して介入後低下し、両側平均値では介入前と比して介入後に増加したが、有意な差はなかった。歩行・ジョギング群は、右側は介入前と比して介入後変化なく、左側と両側平均値は介入前と比して介入後に低下したが有意な差はなかった。筋トレ群の右側は介入前と比して介入後に変化がなく、左側と両側平均はともに介入前と比して介入後低下したが、有意な差はなかった。手関節の掌屈では、非運動群と歩行・ジョギング群ともに、右側、左側、両側平均は介入前と比して介入後低下がみられたが、有意な差はなかった。筋トレ群は、

右側は介入前と比して介入後増加し, 左側, 両側平均はともに介入前と比して介入後低下がみられたが, 有意な差はなかった.

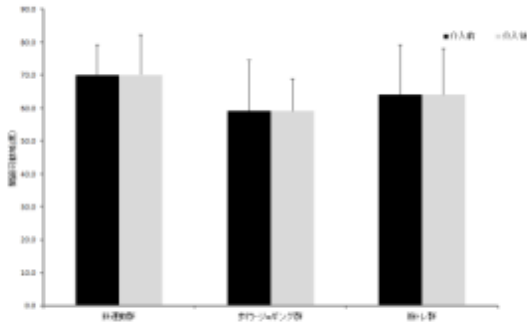


図10. 研究Ⅱの右側背屈関節可動域値

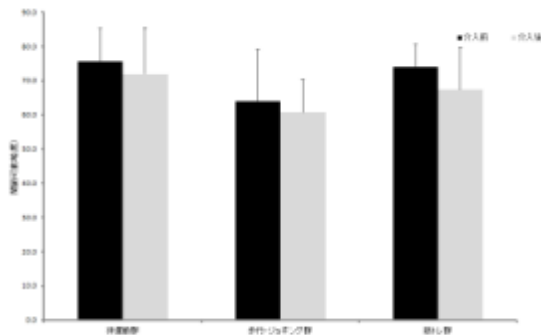


図11. 研究Ⅱの左側背屈関節可動域値

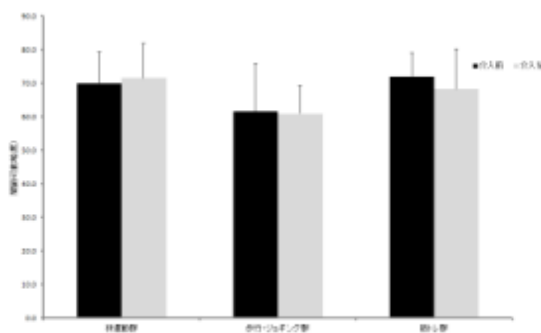


図12. 研究Ⅱの両側平均背屈関節可動域値

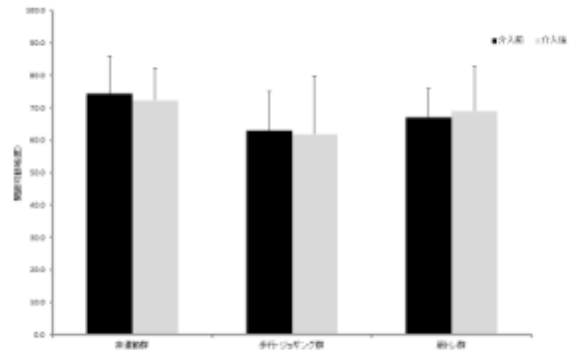


図13. 研究Ⅱの右側掌屈関節可動域値

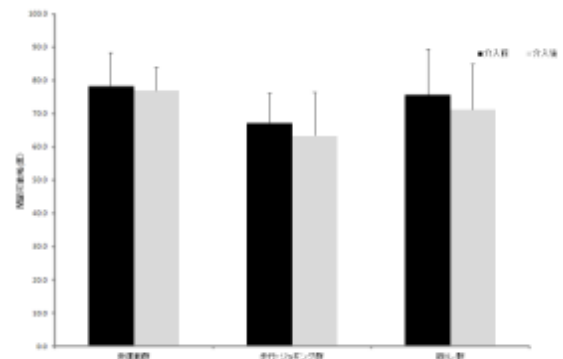


図14. 研究Ⅱの左側掌屈関節可動域値

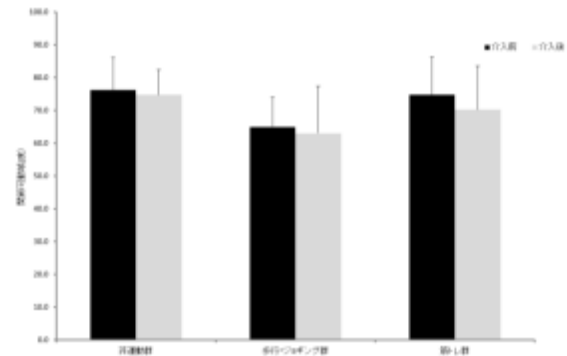


図15. 両側平均掌屈関節可動域値

考察

研究Ⅰについて

筋力と筋の柔軟性に関しては, ストレッチング後は関節可動域は増加し筋力が低下するという報告(木本ら 2011)がある一方, ストレッチング後は関節可動域と筋力は増加するという報告(土井ら 2010)もあり不明な点も多い. 本研究では, ストレッチングの直後ではないが, 握力と

手関節の背屈の関節可動域が正の相関を示した。また、握力と手関節の掌屈の関節可動域も正の相関を示した。このことから、筋肉は、筋力が高いほど伸展性と短縮性が高い可能性が示唆された。

身体活動量については、身体活動量が高いほど握力が低いという負の相関がみられた。しかし、年齢が高いほど握力が低い負の相関があったことから、若年者のみで身体活動量と握力をみると、身体活動量と握力は正の相関があった。また、高齢者は運動量が若年者より多かった。このことから、年齢が交絡因子となって、身体活動量と握力の関係を変化させていたと考えられる。したがって、身体活動量と握力は相関すると考えられ、習慣的な運動が多い者ほど、握力が高い可能性が示唆された。

研究Ⅱについて

歩行・ジョギング群は握力の増加がみられたものの、有意な差がなかった。このことから、さらに対象者を増やして実験を進めることが必要だと考えられた。また、運動は用量依存の関係がある (C.P. Wen et al, 2011) と報告されている。したがって、歩行やジョギング運動量を増加させることで、さらに握力を高めることができると考えられる。

筋トレ群は、介入前と比較して介入後に有意に握力を低下させた。Duchateau らは等尺性収縮で測定する握力は、等尺性収縮のトレーニング (アイソメトリックトレーニング) が有効だと報告している (Duchateau, J et al 1984) 。しかし、本研究では握力は低下した。握力測定は、等尺性収縮での測定だとされているが、握力測定器の握り締めるバーはわずかに動き、等張性収縮をしていると考えられる。しかし、アイソメトリック・トレーニングを毎日行うと、等尺性収縮の最大筋力発揮が習慣となることで、等張性収縮が難しくなり、測定時には、握力計のバーを動かすことなく、最

大筋力を発揮したのではないかと思われる。Duchateau らは、電気刺激での収縮時の筋力を測定しているが、本研究では自動運動で測定している。同じ握力の測定でも、自動運動での筋力と電気刺激による他動運動での筋力は少し異なる可能性も考えられる。このことから、等尺性収縮のトレーニングは自動運動での筋力の向上には適応しないと考えられる。

また、本研究では、関節可動域には変化がなかった。このことは、運動期間が少なかったことも関係していると考えられる。

結語

3週間の介入研究を行った3群の比較では、歩行 (60~70 分/日) ・ジョギング運動 (30 分/日) 群は有意な差はないものの握力が増加した。非運動群は有意な差がないものの握力は低下した。アイソメトリック運動は握力を低下させた。このことから歩行・ジョギング運動は握力を維持・増進させる可能性が示唆された。握力は健康の指標となることから、歩行・ジョギング運動は健康の保持増進に寄与すると考えられる。また、横断研究では、筋力と関節可動域・身体活動量には正の相関が認められた。このことから筋力と筋柔軟性及び筋力と運動量は関連する可能性が示唆された。

謝辞

本研究の対象者として参加いただきました皆様に心から感謝いたします。

文献

荒尾孝 (2008) : 健康と運動の疫学入門—エビデンスに基づくヘルスプロモーション—, 第1版, p 40, 株式会社医学出版, 東京

Duchateau J&Hainaut K(1984):Isometric or

dynamic training: differential effects on mechanical properties of a human muscle. J. Appl. Physiol, 56, 296-301.

石田さおり, 二木 淑子, 白井 はる奈, 高原世津子, 能登谷 晶子(2007):認知症者の握力における3タイプの測定方法および嚥下障害の関連性の検討. 健康科学 (4), 31-37.

木本裕介, 進藤伸一 (2011): ハムストリングスに対するスタティックストレッチングが筋力と関節可動域に与える影響の時間的変化. 秋田大学大学院医学系研究科保健学専攻紀要, 19(2), 127-133.

厚生労働省(2006):健康づくりのための運動指針2006～生活習慣病予防のために～. 1-46. (2013-08-14. アクセス).
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/undou01/pdf/data.pdf#search='%E5%8E%9A%E7%94%9F%E5%8A%B4%E5%83%8D%E7%9C%81%E3%81%AE%E9%81%8B%E5%8B%95%E6%8C%87%E9%87%9D%E3%81%AE%E5%9F%BA%E6%BA%96++2006nenn>

文部科学省(2000):「平成12年度体力・運動能力調査」の概要 3基礎データ(2013-8-14 アクセス).
http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/001/022/tk0022/kiso_data.htm

Newman AB, Kupelian V, Visser M, Simonsick EM, Goodpaster BH, Kirtchevsky SB, Tylavsky FA, Rubin SM&Harris TB (2006): Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study

cohort. J Gerontol ABiol Sci Med Sci, 61(1), 72-77.

中野裕史, 諏訪雅貴 (2008):健康と運動の疫学入門—エビデンスに基づくヘルスプロモーション—, 第1版, p. 40, 株式会社医学出版, 東京.

土井眞里亜, 浦辺幸夫, 山中悠紀, 野村真嗣, 神谷奈津美 (2010): 静的および動的ストレッチング後に生じる足関節可動域と筋力の経時的変化. 理学療法科学, 25(5), 785-789.

Wen CP, Wai JP, Tsai MK, Yang YC, Cheng TY, Lee MC, Chan HT, Tsao CK, Tsai SP& Wu X (2011): Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. Lancet, 378, 1244-1253.

Effect of Habitual Exercise on Health: Grip Strength as an Indicator

Aoi NAKAMARU¹⁾ , Momoyo ITO¹⁾ , Megumi MOCHIZUKI¹⁾ , Sato REINA¹⁾ , Natsuki KOBAYASHI¹⁾ , Chiyo SAITO¹⁾ , Nozomi NAKAYAMA¹⁾ , Toyohiro KATO^{1) 2) *}

1) Department of Rehabilitation, Faculty of Medical Science, Niigata University of Rehabilitation

2) Graduate School of Rehabilitation, Niigata University of Rehabilitation

[Received & Accepted: 20 December, 2013]

Key words: exercise, grip strength, physical activity amount

*Corresponding author

Graduate School of Rehabilitation,

Niigata University of Rehabilitation

2-16 Kaminoyama, Murakami, Niigata, 958-0053, Japan

Phone:+81-254-56-8292 Fax:+81-254-56-8291

E-mail: kato@nur.ac.jp