

16. 科学的根拠に基づいたロコモティブシンドローム 予防と住民支援に関する研究

○河崎 恭子（能登町役場健康福祉課）
出村 光里（能登町役場健康福祉課）
長谷川 昇（石川県立看護大学）

【研究目的】

運動器の障害は、高齢者の健康状態に大きく影響を及ぼすことが知られており、要介護認定者を減らすためには、ロコモティブシンドローム（以下ロコモ）を予防することが重要と考えられている。一方、ロコモ予防に有効なビタミン D 必要量や運動必要量については明らかにされておらず、具体的な支援策も確立されていない。そこで、尿中ビタミン D 量を測定することにより、科学的根拠に基づいた予防・支援策の確立を研究目的とする。

【研究計画】

・研究方法

能登町在住の健康な成人期の男女ボランティア 30 名を対象として、身体検査、身体機能測定、食事摂取調査、生活状況調査を行い、尿中ビタミン D 濃度を測定した。また、ICT（携帯電話・PC）を活用して、健康状態を把握しながら、運動の支援を継続的に行い、ビタミン D の摂取量と筋肉量の増加を指標とした支援プログラムの評価を行った。介入前後のデータの比較は、ノンパラメトリック Wilcoxon 検定を用いて行った。

・研究内容

研究参加者は、健康な成人期の男女ボランティア（30 名）とし、研究参加前後とその中間（2 回）の計 4 回、身体機能測定、食事摂取調査、運動量調査、尿・唾液の採取などを行った。唾液中のコルチゾール、コルチゾン、尿中のビタミン D は ELISA 法で測定した。

尿中ビタミン D 量と筋肉増加量、握力増加量との関係を推定し、筋肉量の増加に有効な尿中ビタミン D 排出量を導き出した。

- ① ICT を利用した支援活動:石川県立看護大学が開発した ICT 支援ツールを利用した。携帯電話や PC から、当日の体重・体脂肪・血圧・歩数の測定値を入力し、研究代表者らがアドバイスをを行い、ICT による健康行動の実践を支援した。
- ② 運動支援:運動内容を DVD に録画して配布し、在宅でも運動が実践できる環境を整えた。さらに、運動教室では個人の筋力に合わせて運動処方を行い実施した。下記に、運動処方の例を示す。

<運動処方<の例>

バタフライ 10 回×3
レッグエクステンション 10 回×2
レッグエクステンション 15 回
レッグプレス 15 回×1
レッグプレス 20 回×1
ラットプルダウン 8 回×2
アームカール 10 回×1
レッグカール 10 回×2
レッグカール 15 回
シットアップ（腹筋） 20 回×2.5

【実施内容・結果】

① 対象者属性

以下に、対象者の属性を示した。

	全対象者	男性 (n=18)	女性 (n=20)
年齢	46.0 ± 10.7	44.1 ± 11.2	47.9 ± 8.9
身長(cm)	166 ± 9.7	173 ± 6.64	158 ± 6.0
骨格筋指数	7.36 ± 1.0	8.22 ± 0.67	6.00 ± 0.51
BMI	23.8 ± 3.3	23.8 ± 2.6	23.6 ± 2.1

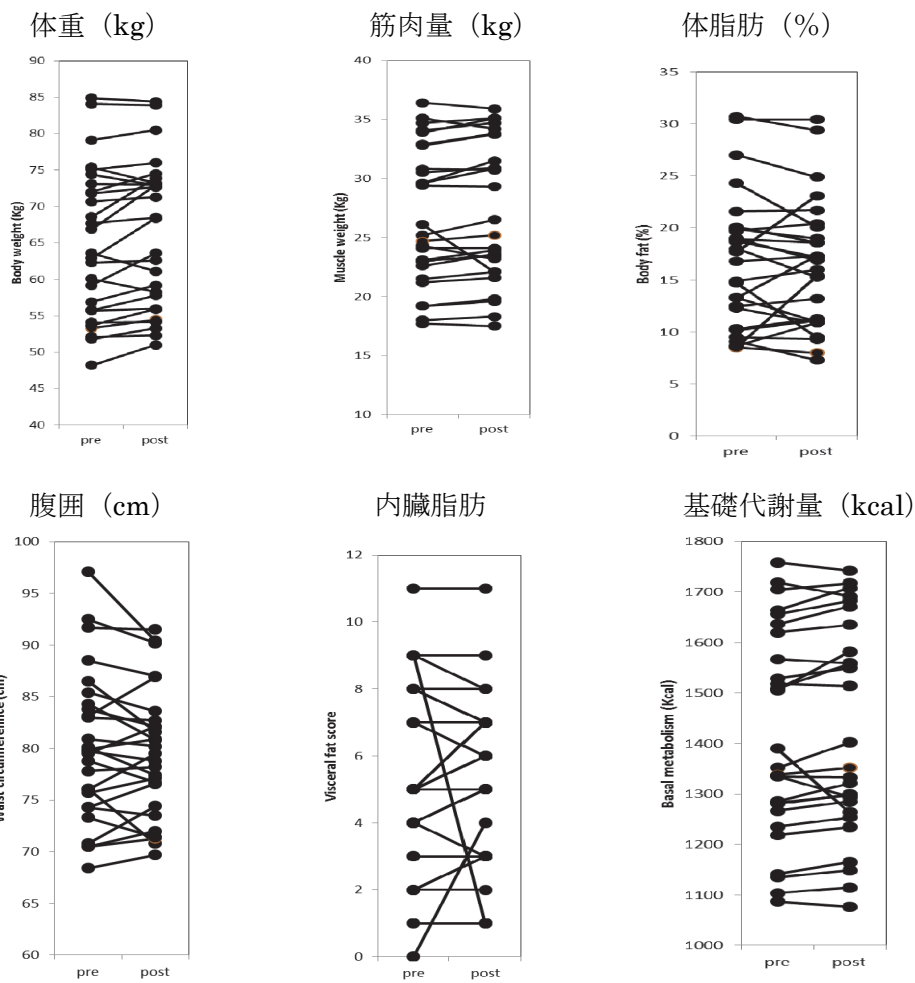
数値は平均値±標準偏差

骨格筋指数＝四肢筋肉量 (kg) / 身長 (m) ²

全対象者は 38 名（男性 18 名、女性 20 名）、平均年齢は 46.0 ± 10.7 歳であった。骨格筋指数は、男性 8.22 ± 0.67、女性 6.00 ± 0.51 であったことから、本研究の対象者は、転倒・骨折リスクの低い集団と考えられる（サルコペニアの骨格筋指数は 16 歳から 100 歳の男性で 6.61、女性で 4.88 以下とされている）。介入前の BMI は、全対象者で、23.8 ± 3.3 であり、普通レベルであった。

② 運動の体組成変化におよぼす効果

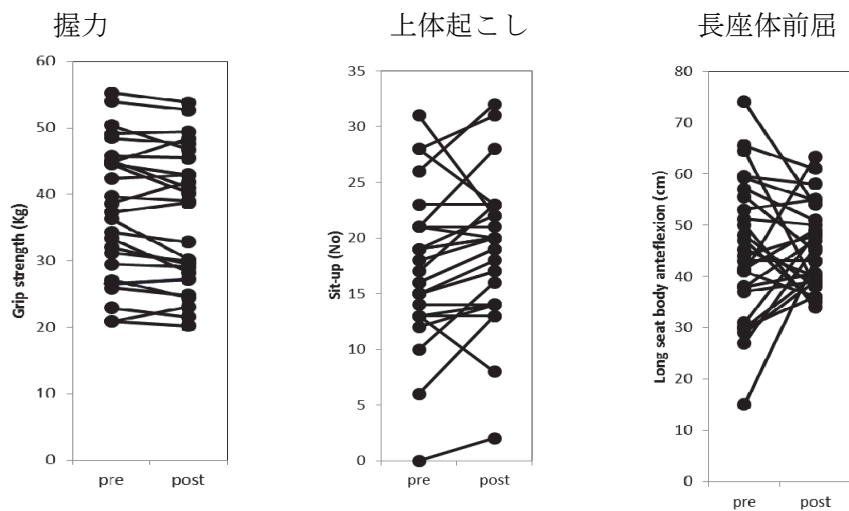
以下に、運動介入前後の体重、筋肉量、体脂肪率（%）、腹囲（cm）、内臓脂肪レベル、基礎代謝量などの体組成変化の結果を示す。



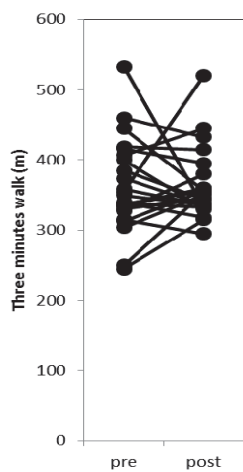
体重の減少、骨格筋重量増加、基礎代謝増加に有意な効果が認められた (P<0.05)。

③ 運動教室の体力増加効果

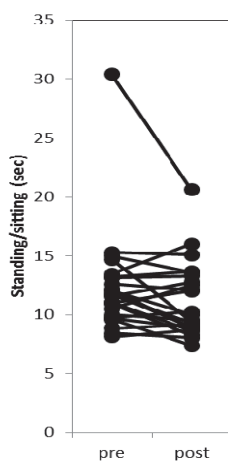
以下に握力、上体起こし、長座体前屈、3分間歩行、椅子すわり立ちなどの、体力測定の結果を示した。



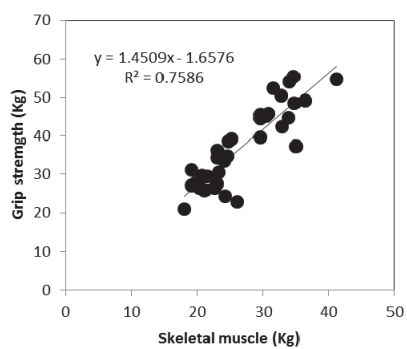
3分間歩行



椅子のすわり立ち

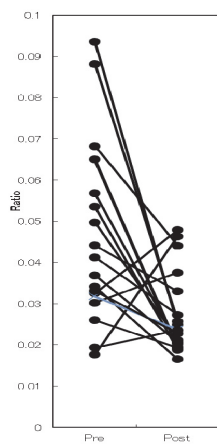


握力、上体起こし、椅子のすわり立ちに有意な効果が認められた (P<0.05)。



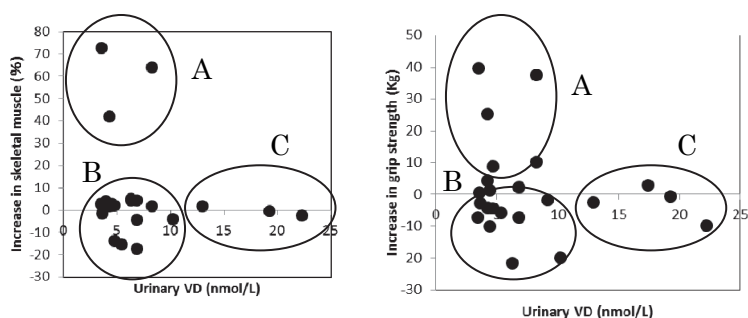
骨格筋量と握力の間には、正の相関が認められた (p<0.01)。

④ 運動教室のストレスへの影響



唾液中コルチゾール/コルチゾン比の結果を示した。
コルチゾール/コルチゾン比の有意な低下 (p<0.01) が認められた。

⑤ 骨格筋、握力増加率と尿中ビタミン D 量の関係



運動介入後の介入前に対する骨格筋量増加率（左図）、握力の増加率（右図）と尿中のビタミン D 濃度との関係を見ると、本研究の範囲では、尿中ビタミン D 濃度 10 nmol/L 以下で、筋力または握力の増加が認められた群（図中 A）と認められなかった群（図中 B）に分けられた。さらに、尿中ビタミン D 濃度 10 nmol/L の濃度では、両者の増加は認められなかった（図中 C）。

【考察と今後の課題】

以上の結果から、本研究で用いた運動プログラムを用いれば、骨格筋量の増加と基礎代謝を増加させることが可能となることが明らかになった。また、握力、上体起こし椅子のすわり立ちの介入後の結果が向上したことから、骨格筋量の増加に伴い、筋力が増加していることが明らかとなった。骨格筋量と握力との間に、有意な相関が認められたことにより、簡易的に筋肉量の増加を推察したい場合は、握力を指標にすればよいことが明らかとなった。

一方、本研究で実施した運動教室によって、対象者のストレスが有意に減少しており、本プログラムによって実践した運動は、ストレスを伴わず、個々に応じた効果的な運動量であるといえ、住民支援に有効的であることが示唆された。

ビタミン D は筋肉の代謝に重要な働きをすることが知られている。本研究によって、尿中ビタミン D 量を測定した結果、ビタミン D の摂取量が充分（血中に必要量のビタミン D が存在する）な場合、尿中に排泄されるビタミン D 量が 10nmol/L 以下になるような運動は（A 群）、骨格筋の増加や握力の増加に有効な運動量といえるが、尿中に排泄されるビタミン D 量が 10nmol/L 以上のとき（C 群）は、筋肉代謝が少ないことを示しており、効果的な運動がされていないことを示唆している。一方、運動したにも関わらず、尿中ビタミン D 排泄量が 10nmol/L 以下の場合、筋肉代謝に必要なビタミン D 量が摂取されていない（B 群）ことを示唆している。

したがって、ロコモティブシンドローム予防を目的とした筋肉量増加のためには、ビタミン D を食物から充分に摂取し、尿中に排泄されるビタミン D 量が 10nmol/L となるよう

な、運動習慣と運動強度を維持する必要があることが示唆された。

今後、ビタミン D のサプリメントを服用し、ロコモティブシンドローム予防を目的とした筋肉量増加効果とビタミン D 摂取量の効果について、詳細な検討を行っていきたいと考えている。

【経費使途明細】

会場費（測定会会場費 3 回分）	15,000
講師費（運動教室講師 2 名）	40,000
交通費（講師用・測定用）	89,000
通信費（郵送代、官製はがき、メール便、切手）	3,500
消耗品費（文具・コピー用紙・インク代）	41,304
測定用試薬	83,075
データ整理人件費	25,000
振込手数料	3,121
合 計	300,000 円