

図4 高齢者(左)と若年者(右)の歩行姿勢
 (Murray et al: Walking patterns in healthy old men. J Gerontol 24: 169-178, 1969 のFigure 1を引用)

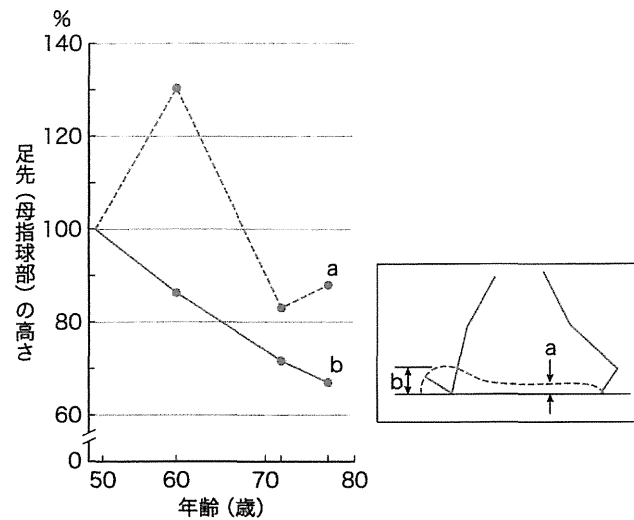


図5 遊脚期(a)と踵接地期の足先高(b)の加齢変化
 (Kaneko et al: Biomechanical analysis of walking and fitness testing in elderly women. Fitness for the Aged, Disabled and Industrial Worker III (Kaneko M ed), 84-89. Human Kinetics Publishers, 1990の図Figure 1を改変して引用)

➔ 施設高齢者の転倒

病院や介護施設などに入居している高齢者(以下:施設高齢者)は、在宅高齢者よりも身体的に虚弱な傾向にあり、転倒発生率が年間20~40%と在宅高齢者の約2倍である。また、病院や介護施設の転倒の1~7%が骨折を生じる。

施設高齢者は生活のほとんどの時間をベッド上で過ごすこともあり、ベッドから車椅子や車椅子からトイレなどへの「移乗」(トランスファー)中の転倒が約50%と最も多く、次いで「歩行中」である。転倒発生の場所はベッドサイドが約50%と最も多く、次いでトイレ、廊下、居室、食堂がそれぞれ10%前後である。施設高齢者の転倒の多くは、排泄欲求と関連しており、介助を求めずに一人でトイレに行こうとして転倒するケースが多い。

➔ 転倒のリスク因子

効果的な転倒予防策を見出すには、まず転倒要因を把握することが重要である。米国老年医学会の転倒予防ガイドライン(2001)に示された転倒リスク因子(相対危険度)は、筋力低下(4.4)、転倒歴(3.0)、歩行能力の低下(2.9)、バランス能力の低下(2.9)、補助具の使用(2.6)、視覚障害(2.5)、関節炎(2.4)、ADL障害(2.3)、抑うつ状態(2.2)、認知機能障害(1.8)、80歳以上(1.7)である。転倒歴は非常に多くの研究でその後の転倒発生と強く関連することが報告されており、転倒歴のある者の転倒再発率は約40%と高い。そのため「あなたは過去1年間に転んだことがありますか?」という簡単な質問により転倒しやすい人を見分けることが可能である。杖や車椅子、歩行器などの補助具を使用すること自体はリスクを下げるが、補助具が必要な高齢者は歩行機能になんらかの異常があるため、転倒リスクが高い。

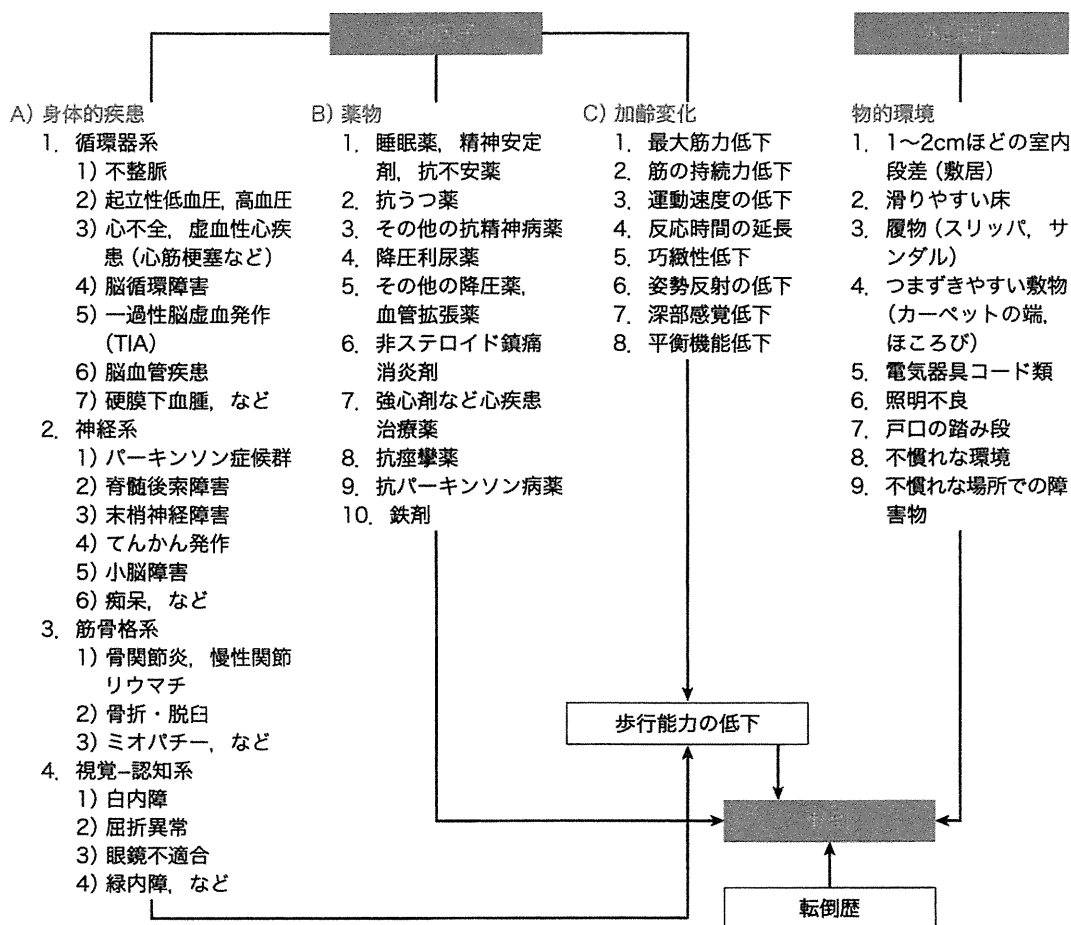


図6 転倒の主なリスク因子
 (鈴木隆雄: 転倒の疫学, 日本老年医学会雑誌 40: 85-94, 2003の図2を一部改変して引用)

● 転倒の内的因子と外的因子

転倒のリスクとなる因子は多様に存在する。それらは内的(身体的)因子と、外的(環境的)因子とに大別することができる(図6)。脳血管疾患による片麻痺, 起立性低血圧, 緑内障などの身体的疾患, 筋力低下や反応時間の遅延などの加齢変化は, 歩行能力の低下をもたらして転倒を誘発する。睡眠薬や精神安定剤などの薬物は立ちくらみやめまい, 注意力の低下, 脱力によりバランスや外乱への応答反応を鈍らせる。滑りやすい床, 暗い部屋, 足元のコードなどの物的環境は, 滑りやつまづきの直接的な原因となる。

ほとんどの転倒は, 複数のリスク因子が複雑に絡み合って生じており, 原因を特定するのは容易ではない。Campbellら(2006)によると, 60%以上の転倒は複数のリスク因子が相互に影響し合っ生じている。つまり, 保有するリスク因子の数が増えるほど, 転倒率は上昇する(図7)。



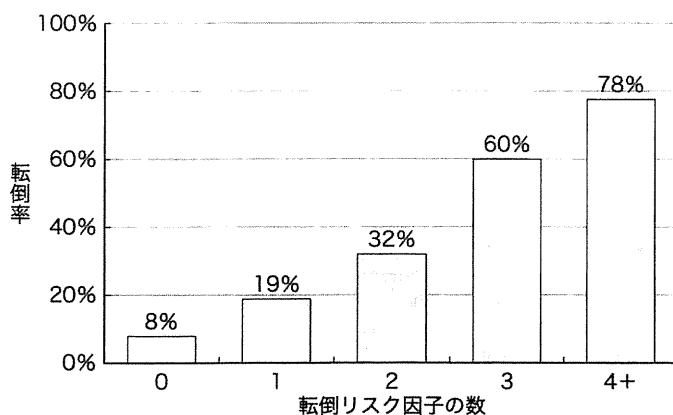
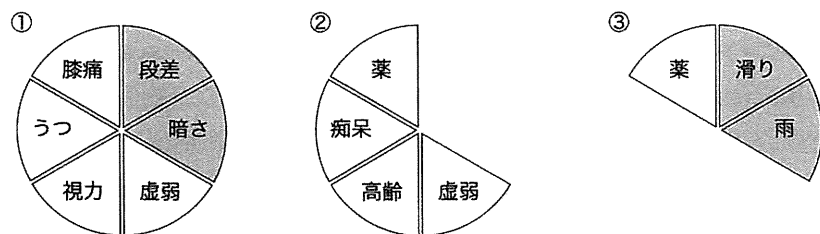


図7 転倒リスク因子の数と転倒率(n = 332)
 転倒リスク因子：鎮痛剤の使用、認知機能障害、下肢の障害、手掌下顎反射、足の異常、バランス・歩行の異常
 (Tinetti et al : Risk factors for falls among elderly persons living in the community. N Engl J Med 319(26): 1701-1707, 1988のFigure 1を一部改変して引用)

Memo 転倒における因果のパイモデル

転倒発生のメカニズムを理解するには、疫学分野で用いられる因果のパイモデルが有効である(図8)。このパイモデルは、6つのリスク因子がそろったときに転倒が発生することを示している。①は、長年少しずつ蓄積した内的因子に、突発的な外的因子が合わさって、転倒が発生したケースである。②は、4つの内的因子をもち、突発的な外的因子を受けたら、簡単に転倒してしまうような状態である。③は、1つの内的因子しかなく、多少の外的因子を受けても転倒を防ぐことができる状態である。

多くの研究で報告される「転倒歴」は実態の不明瞭なリスク因子であるが、②のような状態であると考えられる。つまり、転倒の直接の原因となった外的因子は取り除いたものの、多くの内的因子が残存しているため、新たな外的因子に遭遇したら転ぶ可能性が高い状態である。残存する内的因子には、エビデンスとなりにくい「せっかち」や「あわてんぼう」などの性格も含まれると考えられる。



① 長年少しずつ蓄積した内的因子に、突発的な外的因子が合わさって、転倒発生

② 4つの内的因子をもち、突発的な外的因子を受けたら、転倒しやすい状態

③ 1つの内的因子のみで、多少の外的因子を受けても転倒を防ぐことができる状態

図8 転倒における因果のパイモデル

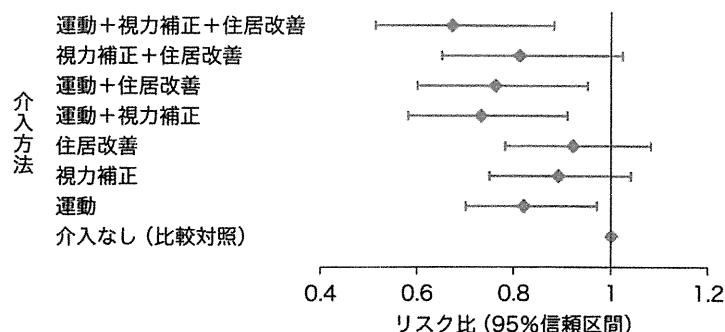


図9 単独および複数介入による転倒予防効果
 (Day L et al: Randomised factorial trial of falls prevention among older people living in their own homes. BMJ 325: 128, 2002のTable 4を一部抜粋して作図)

2. 基礎的アプローチ

➔ 転倒予防における運動の役割

多様なリスク因子に合わせて、住居環境の改善や服薬の調整など介入方法も多様にあるが、在宅高齢者に対しては運動が最も効果的である。運動介入により約20%の転倒発生を抑制することができる。Dayら(2002)は、70歳以上の在宅高齢者1,090名を対象に、運動、住居改善、視力補正の単一介入およびそれらの組み合わせによる多角的介入の転倒予防効果を検討した。その結果、運動単独介入は18%の転倒を減少させ、単独介入のなかで唯一有意な効果がみられた(図9)。しかし、運動+視力補正で27%、運動+住居改善で24%転倒が減少し、運動+視力補正+住居改善では33%転倒が減少した。多くの高齢者は複数のリスク因子を併せ持つため、複数のリスクを改善させる多角的介入はより効果的となる。

一方、施設高齢者に対する運動単独による介入では、有意な転倒の減少がみられず、逆に転倒が増加してしまった報告もある(Cameronら, 2010)。その理由は、筋力トレーニングや歩行訓練による転倒リスクの改善がすぐには得られないなかで、訓練を始めたために急に活発に動いてしまい転倒の機会が増えることによる。

施設高齢者に対しては多角的介入でも十分なエビデンスがあるとはいえないが、単一介入よりも転倒減少に成功した報告は多い。認知症やパーキンソン病、脳卒中による片麻痺など取り除くことが困難なリスク因子をもつ患者もいるため、転倒を防ぐには看護・介護職員によるケアの重要度が大きくなる。リスクアセスメント、薬剤調整、住居環境の最適化、転倒ケア、原因疾患の治療、ビタミンDのサプリメントなどに、漸増的な運動やリハビリテーションを加えた多角的介入を、医師、看護師、薬剤師、理学療法士/作業療法士、健康運動指導士、施設管理者などを含めた「他業種のチーム」で取り組むことが重要である。

I

II

III

➡ 転倒予防運動の核となる要素

転倒予防運動では、主要なリスク因子である筋力とバランス能力を強化することが重要である。マシンやバンド、チューブ、自重を使用してのトレーニングは、高齢者の体力や意欲に応じて段階的に強度を上げていくことで筋力を強化することができる。バランス能力の改善には、立位で目を閉じたり、からだを傾斜させたり、片足立ちにより支持基底面を狭くしたりして視覚系、前庭系、体性感覚系に刺激を与えることが有効である。

効果的な転倒予防プログラムの共通点を検討したシステマティックレビュー・メタ分析(Sherringtonら, 2008)では、挑戦的なバランス課題と十分な運動時間の確保(50時間以上)が必要であると報告された。3～6ヵ月間の介入で50時間以上の運動時間を得るには、週1回1時間の教室だけでは足りず、自宅での運動が必要となる。

3. 実戦的アプローチ

➡ 包括的運動プログラム

包括的運動プログラムの利点は、参加者があきにくいと、さまざまな種目を経験することで個人に適した運動種目を見つけやすいことなどがあげられる。

東京都健康長寿医療センター研究所では、在宅高齢女性52名に対して6ヵ月間の無作為化比較試験(randomized controlled trial: RCT)を行った(Suzukiら, 2006)。介入群には自重負荷による下肢および体幹の筋力トレーニング、ダンベルやバンドによる上肢の筋力トレーニング、バランスのトレーニング、歩行訓練、太極拳を含む包括的運動プログラム、さらに脚筋力に焦点を当てた自宅型運動プログラムを提供し、転倒予防に関するパンフレットと助言だけのコントロール群と比較した。

介入群はプログラム終了後に、タンデム歩行、ファンクショナルリーチの動的バランス機能の有意な改善を示した。8ヵ月後の追跡調査では、転倒を経験した女性の割合は介入群13.6%、コントロール群40.9%と、介入群が有意に少なかった(図10)。20ヵ月後では、介入群が13.6%で変わらなかったのに対して、コントロール群では54.5%に増加しており、介入群の転倒は有意に少なかった。20ヵ月後の累積転倒数は介入群で6回であったのに対して、コントロール群は17回であった。

➡ 太極拳

中国に古くから伝わる太極拳はゆっくりとした動的なバランス動作により脚筋力が強化され、転倒予防に効果的である。中腰姿勢での重心移動を多く含む太極拳は、転倒予防に必要な体のコーディネーション能力を高めると期待されている。

FICSIT(Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques)は、米国の8つの地域において、異なる運動介入方法でRCTを実施したアメリカ国立加齢研究所(NIA)と国立看護研究所(NINR)の共同研究プロジェクトである。Provinceら(1995)

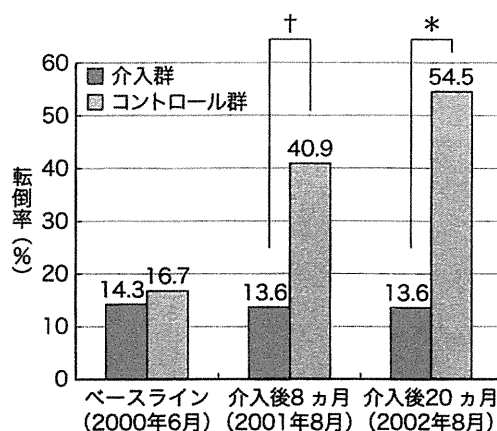


図10 転倒を経験した女性の割合の推移
 † $p < 0.1$; * $p < 0.05$: フィッシャーの正確検定
 (Suzuki T et al.: Randomized controlled trial of exercise intervention for the prevention of falls in community-dwelling elderly Japanese women. J Bone Miner Metab 22: 602-611, 2004のFigure 3を一部改変して引用)

はこれらのRCTをメタ分析して、理学療法、筋力トレーニング、太極拳、バランスプラットフォーム運動、持久力トレーニングなどの介入効果を比較した。その結果、最も効果的だったのが太極拳であり、有意に37%の転倒を減少させていた。

➡ オタゴ運動プログラム(在宅型)

オタゴ運動プログラム(Otago Exercise Program: OEP)は、ニュージーランドのオタゴ大学で開発された在宅型の筋力・バランス能力向上プログラムである(Campbellら, 1997)。OEPはニュージーランドで広く普及し、国家レベルでの転倒予防プログラムとして政府機関による効果検証と普及活動が展開されている。

OEPの特徴は、在宅の運動実践、高齢者の虚弱度に合わせた個別処方、段階的なレベルアップ、インストラクターの定期的な訪問による運動継続のサポートである。具体的な内容を表1に示した。OEPについてのシステマティックレビュー/メタ分析(Thomasら, 2010)によると、OEPが12ヵ月間の転倒を32%有意に減少させただけでなく、死亡も55%有意に減少させていた。12ヵ月後における週3回以上の運動継続率は、36.7%、週2回以上の運動継続率は55.9%であった。

➡ スクエアステップエクササイズ

スクエアステップエクササイズ(square step exercise: SSE(Ⅲ-7「認知症予防と改善に向けたエクササイズ」で詳述))は、つまずきによる転倒のメカニズムとアスリート向けのラダートレーニングの特徴を考慮して考案されたプログラムである(Shigematsuら, 2008)。SSEでは前後、左右、斜め方向へさまざまなステップのパターンが正しくできるように挑戦するため、つまずいて転びそうになったとき、体勢を回復するための「とっさの

I

II

III

表1 オタゴ運動プログラムの内容

運動内容	詳細	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4
筋力トレーニング	アングルウェイトにより筋に抵抗を与えて、各運動を10回行う				
膝伸展、膝屈曲、股関節外転	10回、2セット	支えあり	支えなし	—	—
足底屈(踵上げ)、足背屈(つま先上げ)	10回、2セット	支えあり	支えなし	—	—
バランストレーニング					
スクワット	10回	支えあり	支えなし/支えあり、2セット	支えなし、2セット	支えなし、3セット
後ろ向き歩行	10歩、4回	—	支えあり	—	支えなし
8の字歩行	8の字を描く、2回	—	支えあり	支えなし	—
サイドステップ歩行	10歩、4回	—	支えあり	支えなし	—
タンデム立ち	10秒	支えあり	支えなし	—	—
タンデム歩行	10回、2セット	—	—	支えあり	支えなし
踵歩行	10歩、4回	—	—	支えあり	支えなし
つま先歩行	10歩、4回	—	—	支えあり	支えなし
いす立ち上がり	手の支えあり/なし	両手支え、5回	片手支え、5回/両手支え、10回	支えなし、10回/片手支え、10回、2セット	支えなし、10回、2セット

(Gardner et al : Practical implementation of an exercise-based falls prevention programme. Age Ageing 30 : 77-83, 2001のTable 2から一部改変して引用)

一步」を踏み出すことを訓練できる。在宅高齢者においてSSE群とウォーキング群が転倒のリスク因子に及ぼす効果を比較したRCTでは、SSE群において脚筋パワー、バランス、敏捷性、反応時間に有意に大きな改善を示した。8ヵ月後の転倒率ではSSE群23.4%が、ウォーキング群33.3%より低い傾向にあった。

➡ トレイルウォーキングエクササイズ

近年、1つの運動中に別の認知課題が求められる複数課題(multiple task)と転倒が強く関連することが報告されている(Beauchetら、2009)。トレイルウォーキングテスト(trail walking test : TWT)は複数課題テストの1つであり、紙面での注意機能検査であるトレイルメイキングテストを、拡大して実際に歩く形式にアレンジされたものである(山田ら、2009)。TWTでは、5m四方の中にある1～15番の旗を順番に歩き、所要時間を測定する(図11)。1年後の転倒を高精度で予測することができたTWTを、さらに転倒予防介入に活用したのがトレイルウォーキングエクササイズ(trail walking exercise : TWE)である。TWEは歩行能力と認知機能の双方が求められる、日常生活で高齢者が転倒しやすい状況の中でトレーニングを行うため、実践的な転倒予防運動としての有効性が期待されている。Yamadaら(2010)は、在宅高齢者においてTWE群とウォーキング群の体力および転倒予防効果をRCTにより比較した。結果、TWE群はデュアルタスク歩行、認知パフォーマンスがウォーキング群よりも有意に改善した。介入から6ヵ月後のTWE群の転倒は、ウォーキング群よりも有意に80%少なかったが、12ヵ月後には有意差がみられなかった。

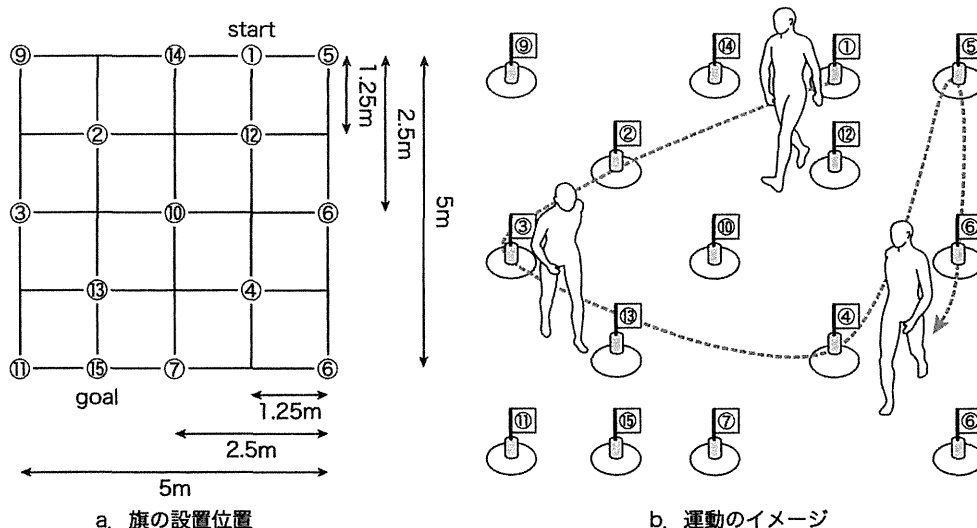


図 11 トレイルウォーキングテスト

(Yamada et al : Trail-walking exercise and fall risk factors in community-dwelling older adults : preliminary results of a randomized controlled trial. J Am Geriatr Soc 58 : 1946-1951, 2010 の Figure 1 を引用)

➔ 運動に組み合わせるプログラム

● ビタミンD

近年、天然型ビタミンDとカルシウムの内服により、在宅および施設高齢者の大腿骨頸部骨折が16%減少したと報告され(Avenellら, 2005), さらに施設高齢者の転倒自体も20%減少したと報告された(Bischoff-Ferrariら, 2004).

ビタミンDが転倒予防に働く理由は、ビタミンDが速筋線維の合成に必要なため(Dirks-Naylorら, 2011), 筋力・バランス能力を向上させることにある。それにより、転びそうになったときの「とっさの一步」を踏み出すことに寄与すると考えられている。なお、血中ビタミンD濃度の不足は、ふらつきや筋力低下、速筋線維の萎縮と関連する。

高齢者は低栄養や日照不足から、血中ビタミンD濃度が不足していることが多い。ビタミンDは、皮膚にある前駆体(デヒドロコレステロール)が紫外線に当たることで生成される。そのため屋外での散歩やウォーキングはビタミンD充足の観点からも重要であり、1日15分以上の日光浴が必要といわれている。ビタミンDは脂溶性なので、脂肪の多い魚(鮭, 秋刀魚, にしん, うなぎなど)に多く含まれている。

● 薬剤の調整

鎮静剤, 抗不安薬, 睡眠薬などに伴う副作用のめまいや脱力が転倒を誘発していることがある。4種類以上の薬剤を重複して服用している高齢者は、転倒リスクが高い傾向にある。欧米では薬剤調整の単一介入による転倒予防効果も報告されている(Zernanskyら, 2006)。日本では一人の患者が複数の医師にかかることが多く、一元的な服薬調整が難しい事情もある。



●居住環境の改善

居住環境の改善は、特に転倒歴をもつ高リスクの高齢者に有効である。絨毯のずれ、足元のコード、床や通路の障害物を片づける、階段に手すりを設置する、階段や通路の照明を明るくする、段差にゴムやプラスチックなどの滑り止め、目印(赤いテープなど)を貼り付けるなどの改善策がある。

●補助具の使用に関するアドバイス

杖やウォーカーなどの補助器具は、適切に使用すれば転倒リスクを下げる事ができる。ウォーカーや杖を用いることで、バランスの支持基底面を拡大し、つまずき回避に必要な足の引き上げがしやすくなる。屋内でウォーカーを用いることは、スペースや構造の面から難しい。しかし、杖であれば小さな方向転換や椅子からの立ち上がり、階段の昇り降りにも使用できるため実用性に富む。

●原因疾患の治療

視力障害、起立性低血圧、失神を引き起こす心疾患、その他疾患が転倒の原因となっている場合は、医師による適切な治療を受けられるようにする必要がある。

Good question!

Q: 転倒はなぜ女性に多いのですか？

A: 女性の転倒が多い理由として、筋力、筋パワーの低下が男性に比べて大きいこと、肥満や変形性股関節症、変形性膝関節症、変形性脊椎症、姿勢不良など女性特有の身体特性があげられます(上野ら, 2006)。また、女性は高齢になっても日常的に家事仕事を担当し、買い物、掃除、洗濯など難易度の高い動作を強いられる機会が男性に比べて多いことが、転倒の機会の増加につながるようです。

確認テスト

(解答はp.273)

- (1) 高齢者の内的な転倒要因を5つ以上あげなさい。
- (2) 在宅高齢者と施設高齢者の転倒パターンの違いを述べなさい。
- (3) 高齢者の転倒予防運動の核となる要素を2つあげなさい。
- (4) 転倒リスクの高い施設高齢者に対する運動指導で注意する点をあげなさい。

S はじめに

骨格筋量の減少には、加齢、慢性疾患、骨格筋の不使用、栄養不良などの要因が密接にかかわっているが、そのメカニズムの完全解明までには至っていないのが現状である。老化の過程において、骨格筋量の減少にともなう筋力や身体機能の低下予防のためには、さまざまな要因のなかで可変因子を見出し、その因子の改善に焦点を当てた支援が有効である。可変因子として注目されているのは、骨格筋の不使用と栄養不良である¹⁾。

骨格筋の不使用を解消する手法としては運動が勧められ、高齢者においても、漸増負荷のレジスタンス運動 (progressive resistance strength training) によって、筋肉量や筋力の増大効果は多く検証されている^{2,3)}。栄養不良の対策とし

金 憲経 Kim, Hunkyung

ては必須アミノ酸補充を勧める。必須アミノ酸の補充によって筋蛋白質合成が促進されるとの結果を多くの研究で検証しているからである (図1)⁴⁾。

S 運動介入の効果と問題点

高齢者に対する運動効果は、レジスタンス運動について、lean body mass (LBM) の増大効果、筋力の向上効果の両面から検討されている。レジスタンス運動がLBMに及ぼす影響について、2011年 Peterson らが49介入研究を分析した (meta-analysis) 結果によれば、介入後に1.1 kg (95% CI = 0.9~1.2kg, $p < 0.001$) 増大効果を認め、50歳以上で運動せずに座位生活を続けると年間0.18kgの減少が起こる事実を考慮した場合、レジスタンス運動がLBM増大に及ぼす影響は非常に大きいと指摘している²⁾。

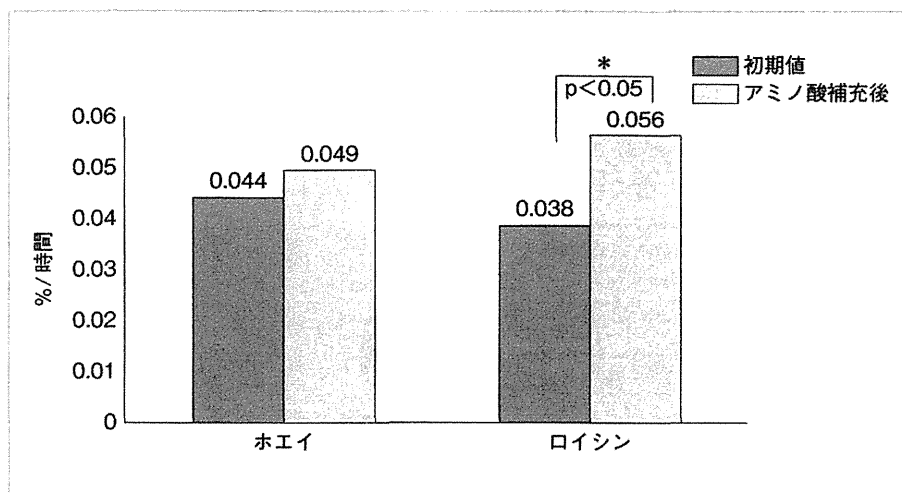


図1 必須アミノ酸補充後の筋蛋白質合成率の比較

(文献4より改変)

一方、レジスタンス運動が筋力向上に及ぼす影響は部位によって異なり、leg press (32 介入研究) 31.63 kg (95 % CI = 27.59 ~ 35.67 kg, $p < 0.001$), chest press (36 介入研究) 9.83 kg (95 % CI = 8.42 ~ 11.24 kg, $p < 0.001$), knee extension (28 介入研究) 12.08 kg (95 % CI = 10.44 ~ 13.72 kg, $p < 0.001$) といずれの部位でも顕著な向上効果が観察されている⁵⁾。このように、先行研究の多くは、レジスタンス運動は筋肉量のみならず筋力増大に非常に効果的であると報告している。しかし、ここで注意深く観察すべき点は、先行研究で採用している運動の量である。上昇効果を検証している先行研究はいずれも higher intensity training, higher-volume intervention である。つまり強い運動を多量指導すれば効果が上昇するが、低強度負荷のレジスタンス運動では筋量の上昇、筋力の向上効果は見込めないとの考えである。骨格筋量の減少にともなう筋力の衰え、歩行機能の低下といった状態のサルコペニア高齢者を対象に高強度、多量の運動量を採用し、筋肉量や筋力の上昇効果だけに焦点をあてた場合、「介入の副作用 (adverse effect)」問題は生じないのか、という点についての論議が必要と考える。一方、Taaffe は⁶⁾、サルコペニア改善のためには moderate intensity のレジスタンス運動でも十分効果が期待できると提案していることから、今後、中あるいは低強度負荷のレジスタンス運動がサルコペニア高齢者の筋肉量や筋力に及ぼす影響について、いっそうの研究が必要といえる。

5 栄養補充の効果と問題点

筋肉の構成成分である筋蛋白質は合成と分解を常に繰り返し、合成と分解のバランスによって筋量は一定に保たれている。高齢になるとさまざまな要因によって筋蛋白質の量が徐々に減少する。つまり、筋蛋白質の分解量が合成量を上回るか、合成速度が低下するかによって骨格

筋量は減少していく。しかし、筋蛋白質の合成を促進するか分解を抑制することができれば、骨格筋量の減少は抑えられ、有効な対策と考えられる。高齢者でも、必須アミノ酸の摂取は筋蛋白質の合成を促進する効果があり、必須アミノ酸のなかでもロイシン高含量の必須アミノ酸の摂取がより効果的であることを多くの研究で検証している⁴⁾。

アミノ酸補充効果について検討した先行研究によれば、Borsheim らは⁷⁾、ロイシンが 35.88% 含まれている必須アミノ酸 11 g を 16 週間補充し、LBM や筋力、歩行機能の変化を調べた。LBM は 12 週で 1.14 ± 0.36 kg の有意な増大効果を、下肢筋力は 16 週で $22.2 \pm 6.1\%$ 増加、通常歩行速度の有意な改善効果 (ベースライン = 1.26 ± 0.05 m/sec, 16 週 = 1.34 ± 0.05 m/sec, $p = 0.002$) を検証している。しかし、Dillon らはロイシン 18.6%, リジン 15.5% 配合している必須アミノ酸 7.5 g を一日 2 回補充する試験を 3 カ月間実施し、アミノ酸補充によって LBM は事前 (43.5 ± 2.8 kg) より事後 (45.2 ± 3.0 kg) で有意に増加したが、筋力の変化はみられなかったと報告している⁸⁾。これらの先行研究を総合すると、必須アミノ酸補充は筋肉量の上昇効果についてはおおむね一致しているが、筋力向上の効果は必ずしも一致せず、研究者によって異なる結果を報告している。今後いっそうの検証が必要であろう。これらの結果をふまえて、Drummond らは運動 + アミノ酸補充によって上昇効果が期待できると、運動・栄養による複合介入の必要性を指摘している⁹⁾。

5 複合介入

■ 運動と炭水化物中心の栄養補充の効果

1994 年 Fiatarone らは¹⁾、70 歳以上の施設長期入所者 100 人を運動群 25 人、運動 + 栄養群 25 人、栄養群 24 人、対照群 26 人に分け、運動と栄養補充の効果調べている。運動群には週

3回、1回あたり45分の筋力強化運動を10週間指導し、栄養補充は240ml(組成：炭水化物60.0%、脂肪23.0%、大豆たんぱく質17.0%)の飲料を毎日1回摂取する指導を10週間行った。その結果、運動群で筋力 $113.0 \pm 8.0\%$ 増加(非運動群 $3.0 \pm 9.0\%$ 増加, $p < 0.001$)、歩行速度 $11.8 \pm 3.8\%$ 改善(非運動群 $1.0 \pm 3.8\%$ 改善, $p = 0.02$)、階段上昇パワー $28.4 \pm 6.6\%$ 向上(非運動群 $3.6 \pm 6.7\%$ 向上, $p = 0.01$)、大腿筋面積 $2.7 \pm 1.8\%$ 上昇(非運動群 $1.8 \pm 2.0\%$ 減少, $p = 0.11$)であった。このように、虚弱高齢者の身体機能の改善には運動中心の複合介入は有効であるが、栄養補充のみでは不十分であると指摘している。

■運動と必須アミノ酸補充の効果

1) 一般的選定基準

サルコペニアを発見するためには、骨格筋量の正確な推定が必要である。今日広く採用されている精度の高い筋肉量評価法はdual energy X-ray absorptiometry (DXA)法であり、Baumgartnerらは¹⁰⁾、DXA法より四肢の骨格筋量(appendicular skeletal muscle mass: ASM)を求め、「ASM(kg)/身長²(m²)」の値が、18~40歳の健康成人の平均値の2SD以下であるカットポイントを男性 7.26 kg/m^2 、女性 5.45 kg/m^2 と設定し、カットポイント以下をサルコペニアと定義している。しかし、この測定には高価な実験室装置や設備が要求され、計測に専門的な知識や資格が必要であり、大規模集団を扱う疫学調査の手法としては不向きであるとの指摘もある。ヒトの身体組成を安全かつ迅速に測定できるbioelectrical impedance (BI)法は、多くの研究者によってその妥当性が検証されており、多人数を対象にする疫学研究で汎用されている手法である。ChienらはJanssenらの式を台湾在住の高齢者に適応し、カットポイント男性 8.87 kg/m^2 、女性 6.42 kg/m^2 を提案している¹¹⁾。

一方、筋力指標としては握力、膝伸展力ある

いは膝屈曲力を、physical performance指標としては通常歩行速度、Timed Up & Go testを提案しているが、European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP)の報告では¹²⁾、握力で男性30kg未満、女性20kg未満を、歩行速度で 0.8 m/sec 未満を採用している。しかし、これらの基準を日本の地域在住高齢者に適用した場合、たいへん厳しい基準になっていることが判明したので、筆者は次の操作的選定基準を採用した。

2) 操作的選定基準

大都市部在住75歳以上の後期高齢女性1,399名の対象者のなかから、サルコペニア高齢者を抽出するために先行文献で採用している基準に基づき、骨格筋量の減少はSMIを、筋力低下は膝伸展力を、歩行速度の低下は通常歩行速度を、sarcopenic obeseを除外するためにBMI減少を用いた。採用した選定基準は、「SMI = 6.42 kg/m^2 以下」で「膝伸展力 = 1.01 Nm/kg 以下」あるいは「歩行速度 = 1.22 m/sec 以下」、 「BMI 22.0以下」で「膝伸展力 = 1.01 Nm/kg 以下」あるいは「歩行速度 = 1.22 m/sec 以下」である。これらの選定基準に該当する者をサルコペニアと操作的に定義、304名(21.7%)を抽出し、サルコペニア高齢者の特徴および複合介入効果を調べた¹³⁾。

3) 対象者の特徴

サルコペニアと判定された304名とサルコペニアと判定されなかった正常者1,095名の調査項目を比較した。その結果、サルコペニア群は正常群に比べて、年齢が高く、下腿三頭筋周囲、骨密度、BMI、筋肉量は有意に低値を、健康度自己評価で健康だと回答した者の割合、定期的な運動習慣をもっている者の割合は低かったが、外出頻度が少ない者の割合は高値を示した。既往歴においては、高血圧症、高脂血症は正常群より低い割合を示したが、骨粗鬆症の既往はサルコペニア群38.2%、正常群30.7%、60歳

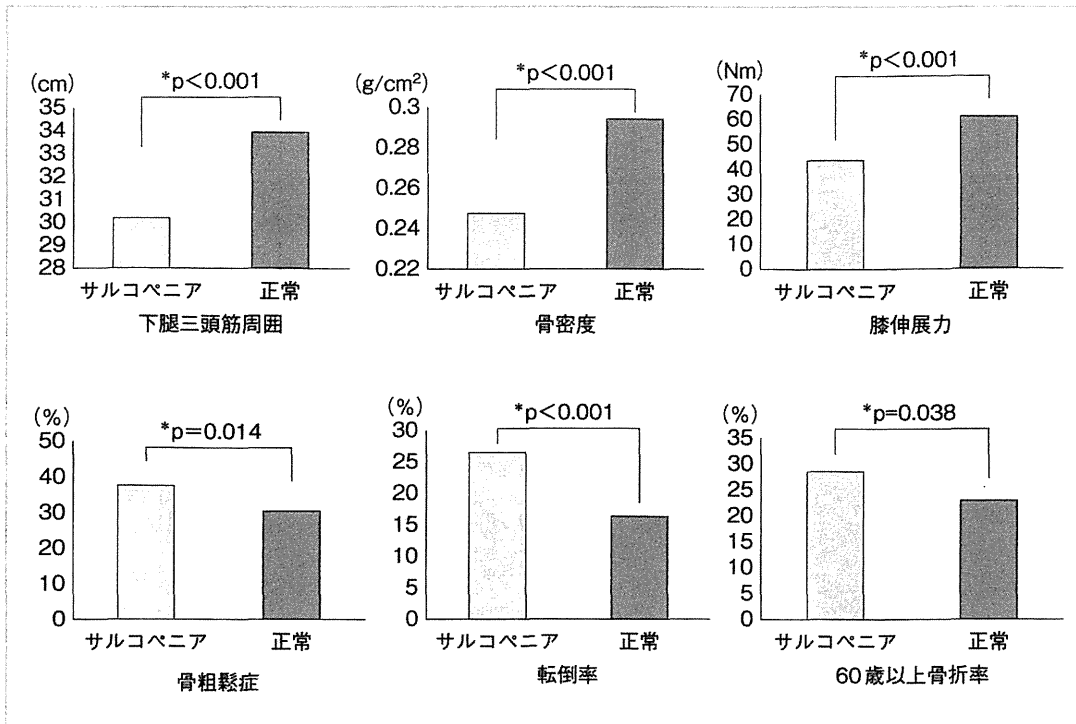


図2 サルコペニア群と正常群の比較

以降の骨折歴はサルコペニア群28.6%，正常群22.9%，過去1年間の転倒率はサルコペニア群26.5%，正常群16.4%といずれの項目においてもサルコペニア群が有意に高い割合を示した(図2)。以上のことから，サルコペニア高齢者は，転倒のみならず骨粗鬆症にともなう骨折危険性が高いことが示唆され，その予防策の早期確立が重要なポイントであることが強く示唆された。

4) 複合介入の実際

地域在住サルコペニア高齢者に対する運動，栄養補充の複合介入効果を調べるために，サルコペニアと認定された304名を事前に設けた選定基準に基づき，介入参加者155名，不参加者149名に分けた。介入参加者155名を無作為化比較試験(randomized controlled trial: RCT)により運動+栄養群38名，運動群39名，栄養群39名，対照群39名に分け，次の介入を行った。

①運動：運動群には週2回，1回あたり60分間の筋力強化と歩行機能の改善を目的とした運動指導を行った。運動指導は対象者の体力レベルが低く個人差が大きい点を考慮し，漸増負荷指導を行った。

a. 椅子体操：指導の初期段階では椅子に腰かけて行う運動を中心に指導し，運動にある程度適応できた段階では椅子の背もたれに手を当てて行う立位運動を指導した。具体的運動は，つま先と踵上げ下げ，片足上げ伸ばし，膝上げ胸寄せ，立位での踵上げ下げ，立位での膝曲げ等々。

b. レジスタンス運動：ゴムバンド(黄色，赤色使用)とAnkle-weightを用いた運動(錘0.50kg, 0.75kg, 1.00kg, 1.50kg使用)を指導した。具体的には，椅子に腰かけてゴムバンドを二重の輪にし，土踏まずにバンドをかけて足上げ左右開き，二重の輪にしたバンドを膝の上まで通し，膝開き閉じ，片足上げ胸寄せ等々。

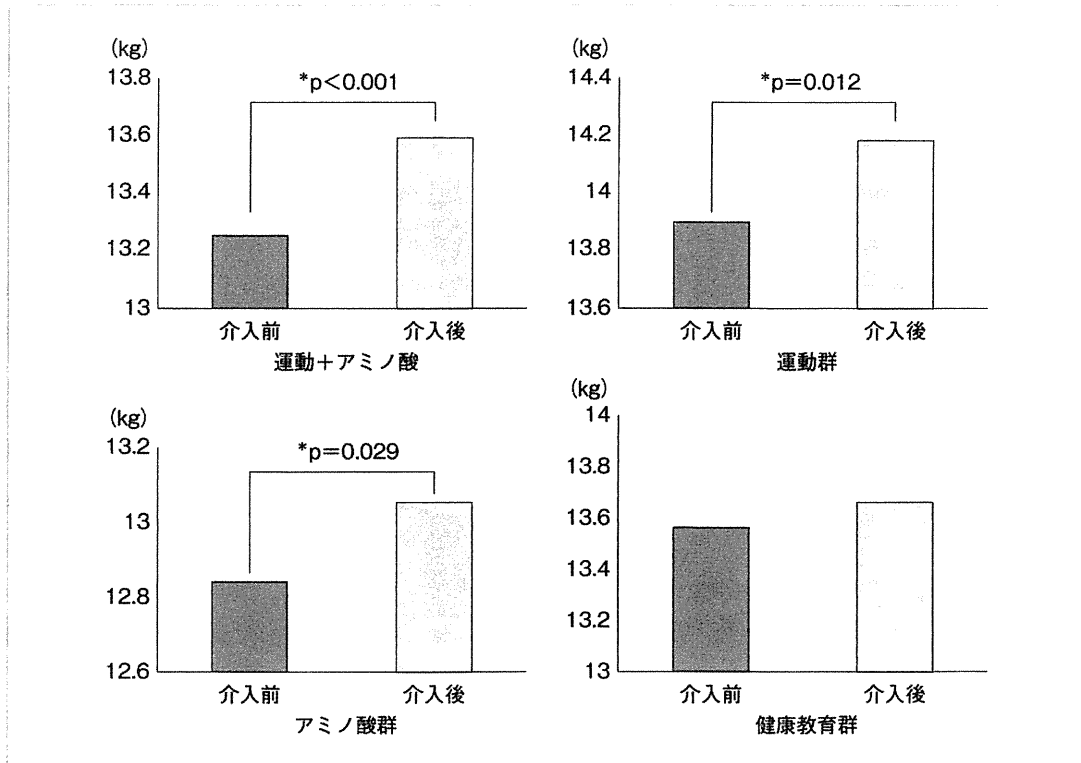


図3 介入後における骨格筋量変化の群間比較

(文献13より改変)

Ankle-weightを足首に固定し、両足上げ下げ、両足上げ開閉、片足上げ胸寄せ等々。

c. 歩行・バランス運動：ある程度運動に適用できた中盤以降に歩行・バランス改善運動を導入した。具体的運動は、片足立ち、タンデムスタンス、タンデム歩行、方向変換、体重移動歩行、クロス歩行等々。

②栄養：栄養補充群には、ロイシン42.0%、リジン14.0%、バリン10.5%、イソロイシン10.5%、トレオニン10.5%、フェニルアラニン7.0%、他5.5%組成のアミノ酸3gを1日2回補充する指導(一日総補充量=6g)を3カ月間実施した。

5) 複合介入の効果

介入前後における四肢の骨格筋量は運動群(事前13.90±1.06kg, 事後14.19±1.33kg)、栄養群(事前12.86±0.99kg, 事後13.03±1.10kg)、運動+栄養群(事前13.25±1.35kg, 事後13.59

±1.53kg)の3群で有意な増加が観察され、サルコペニア高齢者の骨格筋量は運動のみならず栄養補充によって増える可能性が強く示唆された(図3)。

通常歩行速度は運動群(事前1.31±0.24m/sec, 事後1.50±0.23m/sec)、栄養群(事前1.30±0.18m/sec, 事後1.36±0.18m/sec)、運動+栄養群(事前1.27±0.25m/sec, 事後1.43±0.29m/sec)の3群で有意な増加が観察された。

膝伸展力は運動+栄養群(事前1.15±0.27Nm/kg, 事後1.23±0.29Nm/kg)のみで有意な向上が認められた(図4)¹³⁾。

サルコペニアは複合概念、つまり「筋肉量減少+筋力低下」あるいは「筋肉量減少+歩行速度低下」と定義されている。よって、介入効果を検証するときも、これらの概念に基づいた分析が必要である。表1に示したように、「下肢筋力+膝伸展力」改善のためにはアミノ酸補充

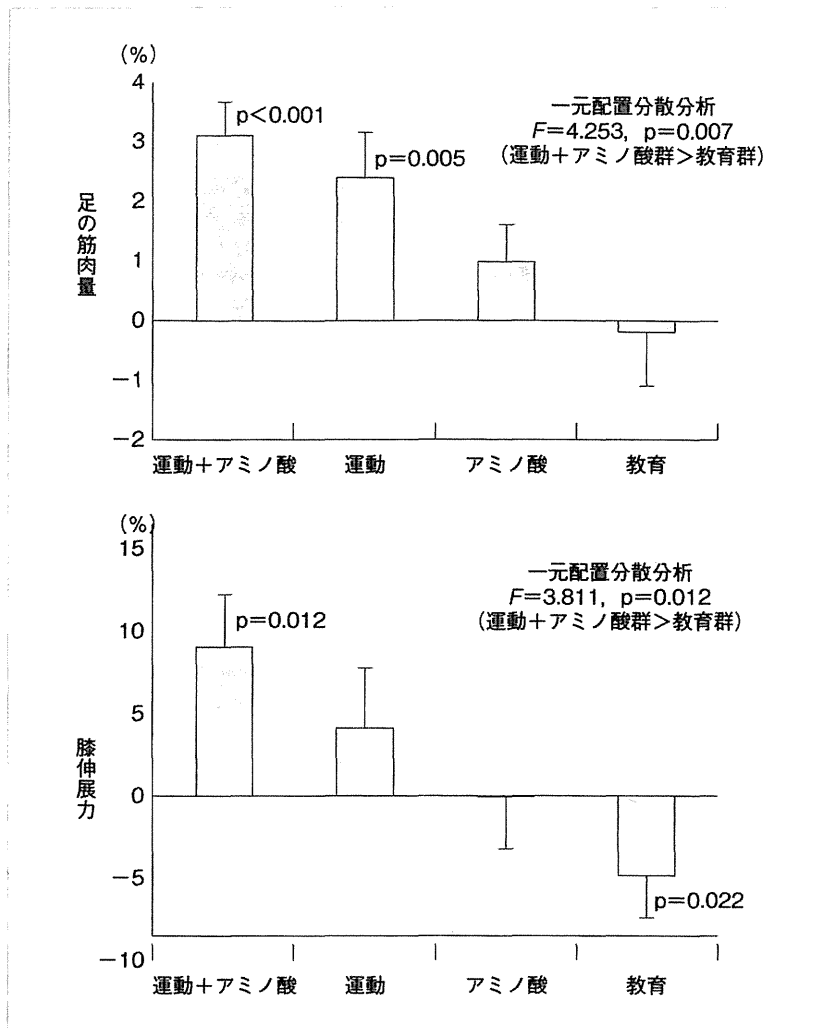


図4 介入後における足の筋肉量と膝伸展力の変化の群間比較

(文献13より改変)

表1 介入後の骨格筋量および身体機能の改善に対する介入群間の調整済オッズ比の比較

	介入						
	健康教育群	アミノ酸群		運動群		運動+アミノ酸群	
従属変数*	基準	OR*	95% CI	OR*	95% CI	OR*	95% CI
足の筋肉量+膝伸展力	1.00	1.99	0.72-5.65	2.61	0.88-8.05	4.89	1.89-11.27
足の筋肉量+通常歩行速度	1.00	1.35	0.45-4.08	2.41	0.79-7.58	4.11	1.33-13.68

*従属変数：筋肉量と身体機能の変化：

1 = 向上, 0 = 無変化あるいは低下。

*OR = 調整済オッズ比; 95% CI = 95%信頼区間。

(文献13より引用)

あるいは運動単独の介入効果は不十分であり、「運動+アミノ酸補充」の複合介入で有効 (OR = 4.89, 95% CI = 1.89-11.27) であり、「下肢筋

力+通常歩行速度」の改善にも「運動+アミノ酸補充」の複合介入が有効 (OR = 4.11, 95% CI = 1.33-13.68) であることを検証した。

5 おわりに

骨格筋量の減少にともなう筋力の衰えあるいは身体機能の低下を意味するサルコペニアは身体的障害、転倒・骨折率の上昇と強く関連していることから、老年学分野で関心の高い領域である。サルコペニアと関連する要因は種々で複雑であることにより、全メカニズムの完全解明には至っていないのが現況である。しかし、体の不使用と栄養不良は筋肉量の減少と密接にかかわり、可変要因として注目が高まっている。骨格筋の不使用を解消するためには運動が勧められ、高齢者でも漸増負荷のレジスタンス運動を実施すれば、筋肉量や筋力の増大効果は認められると指摘している。一方、栄養補充であるが、炭水化物を中心とする栄養補充は、虚弱高齢者の筋肉量や体力向上に不十分であるとの指摘もある。しかし、ロイシン高配合の必須アミノ酸を補充すれば、高齢者の筋肉量の増大有効は認められるが、アミノ酸補充のみではサルコペニア高齢者の体力改善には不十分であるとの指摘も散見される。

本稿では、運動にロイシン高配合の必須アミノ酸を補充する介入を加えることによって、サルコペニア高齢者の骨格筋量のみならず筋力、歩行機能の改善効果を検証した。よって、サルコペニア予防のためには運動と栄養を中心とした複合介入手法が有効で、推奨する。

参考文献

- 1) Fiatarone MA, O'Neill EF, Ryan ND, et al : Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *N Engl J Med* 330 : 1769-1775, 1994.
- 2) Peterson MD, Sen A, Gordon PM : Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults : A meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*

43 : 249-258, 2011.

- 3) Liu CJ, Latham NK : Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane Database Syst Rev* CD002759, 2009.
- 4) Katsanos CS, Kobayashi H, Sheffield-Moore M, et al : A high proportion of leucine is required for optimal stimulation of the rate of muscle protein synthesis by essential amino acids in the elderly. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 291 : E381-E387, 2006.
- 5) Peterson MD, Sen A, Gordon PM : Resistance exercise for muscular strength in older adults : A meta-analysis. *Ageing Res Rev* 9 : 226-237, 2010.
- 6) Taaffe DR : Sarcopenia-Exercise as a treatment strategy. *Aust Fam Physician* 35 : 130-133, 2006.
- 7) Borsheim E, Bui QUT, Tissier S, et al : Effect of amino acid supplementation on muscle mass, strength and physical function in elderly. *Clin Nutr* 27 : 189-195, 2008.
- 8) Dillon EL, Sheffield-Moore M, Paddon-Jones D, et al : Amino acid supplementation increases lean body mass, basal muscle protein synthesis, and insulin-like growth factor-I expression in older women. *J Clin Endocrinol Metab* 94 : 1630-1637, 2009.
- 9) Drummond MJ, Dreyer HC, Pennings B, et al : Skeletal muscle protein anabolic response to resistance exercise and essential amino acids is delaying with aging. *J Appl Physiol* 104 : 1452-1461, 2008.
- 10) Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, et al : Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol* 147 : 755-763, 1998.
- 11) Chien MY, Huang TY, Wu YT : Prevalence of sarcopenia estimated using a bioelectrical impedance analysis prediction equation in community-dwelling elderly people in Taiwan. *J Am Geriatr Soc* 56 : 1710-1715, 2008.
- 12) Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al : Sarcopenia : European consensus on definition and diagnosis : Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* 39 : 412-423, 2010.
- 13) Kim HK, Suzuki T, Saito K, et al : Effects of exercise and amino acid supplementation on body composition and physical function in community-dwelling elderly Japanese sarcopenic women : A randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 60 : 16-23, 2012.

複合健康増進プログラムが地域在住高齢者の日常的な身体活動量へ与える影響 —無作為化比較試験による検討—

田中 千晶¹⁾ 藤原 佳典²⁾ 安永 正史²⁾ 桜井 良太²⁾ 斎藤 京子²⁾
 金 憲経²⁾ 深谷 太郎²⁾ 野中久美子²⁾ 小林 和成³⁾ 吉田 裕人⁴⁾
 内田 勇人⁵⁾ 新開 省二²⁾ 渡辺修一郎¹⁾

要 約 目的：複合健康増進プログラムによる介入が、高齢者の日常の身体活動に反映されるかについて検討した。**方法：**介入群 20 名と対照群 14 名に対して、介入前と介入終了直前の身体活動量を歩・走行とそれ以外を区別する 3 軸加速度計で評価した。**結果：**介入群の身体活動は対照群と同程度低下した。**結論：**介入自体による身体活動量の低下は認められず、本プログラムは身体活動量と独立して心身機能に介入効果をもたらす可能性が示唆された。

Key words：身体活動, 介入

(日老医誌 2012; 49: 372-374)

緒 言

高齢者への運動を中心とした介入は、介入中（運動教室中）の一時的な活動量の増加に伴い、日常生活での身体活動量（PA；physical activity）を代償的に低下させてしまう可能性が報告されている^{1)~3)}。一方、我々は、温泉利用型健康増進施設を用いた介護予防型複合プログラムが高齢者の身体機能改善に有効であることを報告してきた⁴⁾。

本研究では、強度別・種類別に日常の PA を評価し、本介入事業が高齢者の PA に与える影響を検討した。

方 法

A. 参加者および介入内容

無作為割付による介入群（31 名）には 3 カ月の運動教室、栄養教室および温泉入浴からなる複合プログラム

を実施した。他方、対照群（29 名）に対しては月一回の健康講話を提供した。なお、対象者の選定および介入内容の詳細については、前報⁴⁾に記載した。

B. 測定項目

PA の評価は、介入前および介入終了直前の 10 日間以上に亘り、腰部に 3 軸加速度計（Active style Pro HJA-350IT, オムロンヘルスケア）を装着させた。1 分間単位の活動強度（METs；metabolic equivalents）を推定し、それに基づいて、Ex（エクササイズ）を算出し、さらに歩数を測定した⁵⁾。

C. 統計処理

加速度計によって 20 分間以上連続して「計測なし」と判定された場合に装着していなかったとみなし、装着時間が 1 日 600 分以上見られた日のデータが 3 日以上得られた者について分析に用いた。2 要因分散分析により、群および時間の効果、および交互作用を検討した。介入前後の変化量については、対応のある t 検定を行った。

本研究計画は平成 21 年度第一回東京都健康長寿医療センター研究所倫理委員会によって審査され、承認されている。

結 果

両調査期間において、PA の分析に必要な条件を満たす者は、介入群 20 名（72±7 歳）と対照群 14 名（72±5 歳）であった。歩数に関しては、介入群と対照群共に減少傾向が認められた（表 1）。また、歩・走行に関す

Effects of comprehensive intervention program to habitual physical activity in community-dwelling older adults

1) Chiaki Tanaka, Shuichiro Watanabe：桜美林大学

2) Yoshinori Fujiwara, Masashi Yasunaga, Ryota Sakurai, Kyoko Saito, Hunkyung Kim, Taro Fukaya, Kumiko Nonaka, Shoji Shinkai：東京都健康長寿医療センター研究所

3) Kazunari Kobayashi：岐阜大学

4) Hiroto Yoshida：東北文化学園大学

5) Hayato Uchida：兵庫県立大学

受付日：2012. 1. 10, 採用日：2012. 5. 8

表1 強度・種類別における日常の身体活動量および歩数

調査時期	活動内容	2 METs 以上 3 METs 未満 (分/日)		3 METs 以上 6 METs 未満 (分/日)		6 METs 以上 (分/日)	
		介入群	対照群	介入群	対照群	介入群	対照群
介入前 介入終了直前	歩・走行時間	36.6±13.3 30.6±11.3*	41.8±23.2 35.9±20.1	25.6±17.3 22.0±14.1	19.6±15.7 13.9±10.5*	0.1±0.3 0.0±0.1	0.3±0.8 0.0±0.0
介入前 介入終了直前	生活活動時間	214.8±73.4 200.5±65.8	200.3±95.5 199.4±84.9	27.9±18.5 24.2±13.2	33.6±29.3 35.9±27.6	0.0±0.0 0.0±0.0	0.0±0.1 0.0±0.1
介入前 介入終了直前	総時間	251.3±74.0 231.1±70.9*	242.1±102.2 235.3±84.9	53.5±28.2 46.2±20.7	53.2±40.0 49.8±32.7	0.1±0.3 0.0±0.1	0.3±0.8 0.0±0.1
調査時期	活動内容	MVPA (分/日)		Ex (分/日)		歩数 (歩/日)	
		介入群	対照群	介入群	対照群	介入群	対照群
介入前 介入終了直前	歩・走行時間	25.7±17.5 22.1±14.2	19.9±16.1 13.9±10.5	1.6±1.2 1.3±0.9	1.2±1.0 0.8±0.6*		
介入前 介入終了直前	生活活動時間	27.9±18.5 24.2±13.2	33.6±29.3 35.9±27.7	1.5±1.0 1.3±0.7	1.9±1.6 2.0±1.5		
介入前 介入終了直前	総時間	53.6±28.3 46.2±20.7	53.6±40.2 49.8±32.8	3.1±1.7 2.6±1.2	3.1±2.4 2.8±1.9	5,583±2,620 4,855±2,353	5,268±2,113 4,540±2,170

MVPA: moderate-to-vigorous physical activity, Ex: 3 METs 以上の身体活動の METs 値に, その実施時間 (時) をかけた一週間当たりの量, *: 介入前 vs 介入終了直前, $p < 0.05$.

る指標は, 介入前後で, 介入群において2~3 METs の歩行時間が, 対照群において3~6 METs の歩行時間および一日あたりの Ex が有意に減少した。しかし, 2要因分散分析により群の効果を検討した結果, いずれも有意差は見られなかった。また, 群および時間の交互作用は有意ではなかった。

考 察

本研究では, 介入の有無に関わらず歩行が減少した。これは, 90分間の運動教室中, 中高強度活動を継続したとは考えにくいから, 運動教室によるPAの増加は, 一日当たりになると大きくないと考えられること, および, 筋力トレーニングが主活動であったため, 加速度計で教室中のPAを十分に反映出来なかったことが主な原因と考えられる。しかしながら, 介入群特有の日常生活全般のPAの減少は確認されなかったことから, 本介入プログラムが代償的に高齢者のPAを減少させる可能性はないものと考えられる。他方で, 本研究の結果は, 週2回3カ月間の運動介入(強度選択型の筋力トレーニングが主), 栄養教室および温泉入浴からなる複合プログラムでは, 地域在住高齢者のPA低下の予防には寄与できないことを示唆しており, 介入内容や頻度を熟慮する必要がある。

以上より, 本複合健康増進プログラムにより身体機能に対する効果がみられたが⁵⁾, これは, 日常生活におけ

る身体活動の量の変化から独立した効果と考えられた。なお, 本研究の限界として, 加速度計を装着し続けることができなかった者が多く見られたことから, 装着期間中に, 装着の確認の電話を入れるなど脱落率を減らす努力が必要である。

謝 辞

本研究は, 平成21年度厚生労働科研補助金 [H21-循環器等(生習)-一般-002「温泉利用が健康増進に与える効果および安全性に関する研究」(研究代表者 藤原佳典)] および平成21年度介護予防実態調査分析支援事業の一環として実施したものである。本研究の実施に際し, 多大なるご協力を頂いた, 対象者の皆様, 草津町保健センターの土屋由美子氏, 干川なつみ氏, 岡部たづる氏の各氏に深く感謝致します。

文 献

- 1) Ades PA, Savage PD, Brochu M, Tishler MD, Lee NM, Poehlman ET: Resistance training increases total daily energy expenditure in disabled older women with coronary heart disease. *J Appl Physiol* 2005; 98: 1280-1285.
- 2) Westterterp KR: Impacts of vigorous and non-vigorous activity on daily energy expenditure. *Proc Nutr Soc* 2003; 62: 645-650.
- 3) Opdenacker J, Boen F, Coorevits N, Delecluse C: Effectiveness of a lifestyle intervention and a structured exercise intervention in older adults. *Prev Med* 2008; 46: 518-524.

- 4) 桜井良太, 藤原佳典, 金 憲経, 齋藤京子, 安永正史, 野中久美子ほか: 温泉施設を用いた複合的介入プログラムの有効性に関する研究—無作為化比較試験による検討—. 日老医誌 2011; 48: 352-360.
- 5) Ohkawara K, Oshima Y, Hikihara Y, Ishikawa-Takata K,

Tabata I, Tanaka S: Real-time estimation of daily physical activity intensity by triaxial accelerometer and a gravity-removal classification algorithm. Br J Nutr 2011; 105: 1681-1691.

濃度と開眼片足起立時間（開眼片足起立時間 = $-7.54 + 0.93 \times$ 血液中 25(OH)ビタミン D₃ 濃度, $R=0.25$, $r=0.499$, $p=0.000$ ）とは有意に相関していた。このことから、ロコモティブシンドローム対策を介して転倒を予防するにはロコモティブ・トレーニングなどの運動に加えてビタミン D 摂取など栄養指導も考慮する必要がある。高齢者の日常生活機能の低下を防ぐロコモティブシンドローム対策を行うためには運動に加えて心理・精神面や栄養面での指導など包括的な対応が医療経済的効果を上げると考えられる。

東京都リハビリテーション病院では東京都医師会の支援を得て日常生活を営む中で身体機能を向上させる数多くの運動方法を照会するのに加えて望ましい栄養摂取に関わる食事内容を示し、さらにメンタルを刺激するために新曲のカラオケを歌うことやパソコンに挑戦することなどを薦めた 36 ページの冊子「暮らしのなかの元気づくり」を 20 万部作成して東京都民に無料配布している。この冊子の効果について地域住民の医療費や介護費用の抑制までは検証できていないが、経費をかけた「健康作りの 0 次予防」としてのロコモティブシンドローム対策の普及啓発は医療経済的に黒字となり、国の健康施策の方向性にも適っていることをまとめとする。

文 献

- 1) 林 泰史：ロコモティブシンドロームと医療経済。Progress in Medicine 2010；30；3005-3009
- 2) Orimo H, Yaegashi Y, Onoda T, et al : Hip fracture incidence in Japan : estimates of new patients in 2007 and 20-year trends. Arch Osteoporosis online (doi: 10.1007/s11657-009-0031-y)
- 3) 厚生労働省高齢者リハビリテーション研究会：高齢者リハビリテーションのあるべき方向。2004年6月
- 4) 林 泰史：骨粗鬆症治療薬と医療経済。日本臨牀 2009；67(5)：1022-1026
- 5) 辻 一郎：生活習慣と地域保健サービスが医療費に及ぼす影響に関するコホート研究—喫煙・歩行時間・肥満度の相互作用—。保健サービスの効果に関するコホートおよび介入研究 総合報告。2001；34-37
- 6) 林 泰史：高齢社会における運動器医療の現状とロコモティブシンドローム。治療学 2010；44：732-735
- 7) 林 泰史：高齢者医療での運動器疾患。医学のあゆみ 2011；236：399-403

地域在住高齢女性におけるサルコペニアとロコモティブシンドローム*

東京都健康長寿医療センター研究所

金 憲 経

はじめに

加齢に伴う筋肉量の減少は筋力の衰えをもたらし、とくに下肢筋力の衰えは歩行機能を著しく低下させ、ひいては転倒・骨折の危険因子となるなど、高齢者の移動能力を制限してしまう方向へと働くことが多くの研究で指摘されている^{1,2)}。一般的にロコモティブシンドローム（以下、ロコモ）は、運動器の障害のため移動能力の低下を来し要介護状態になっていたり、要介護状態になる危険性の高い状態を指す概念である³⁾。

今回は、ロコモとサルコペニアに共通する要因として「筋力の衰え」という観点から、ロコモとサルコペニアの関連性について紹介する。

サルコペニアの定義および有症率

サルコペニアは、1989年 Rossenberg によって焦点が当てられ⁴⁾、近年では老年医学分野で最も関心の高い話題の1つになっている。現在サルコペニアの操作的定義として広く用いられているのは、Baumgartner らの定義である⁵⁾。この定義は、dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) から求めた appendicular skeletal muscle mass (ASM) を身長 (m²) で除した skeletal muscle mass index (SMI) を指標とし、18～40歳成人の SMI 平均より 2 SD (standard deviation) 以下の場合とされている。この定義による有症率は、70歳以下の高齢者で 13.5～24.1%の範囲であるが、80歳

* 本稿は第 48 回日本リハビリテーション医学会学術集會シンポジウム「長寿化した社会からみえる運動器障害、歩行障害への対策—ロコモティブシンドロームとメタボと認知症—」(2011年11月3日、千葉)の講演をまとめたものである。