

男性では20名中14名(70%)が、女性では30名中12名(40%)がサルコペニアの基準を満たした。

次に、サルコペニアによって生じる重要な問題である転倒(過去1年間の転倒経験)と、サルコペニアの有無との関係について解析した。サルコペニアに選定された男性14名のうちで転倒経験者は4名(29%)、サルコペニアに選定されなかった男性6名のうちで転倒経験者は2名(33%)であり、 $\chi^2$ 検定で有意な差はなかった。次にサルコペニアに選定された女性12名のうちで転倒経験者は4名(33%)、サルコペニアに選定されなかった女性18名のうちで転倒経験者は7名(39%)であり、 $\chi^2$ 検定で有意な差はなかった。

さらに、過去1年間の転倒経験とサルコペニアの判断要因である筋肉量(インピーダンス法による補正四肢筋量)、筋力(握力)、身体機能(歩行速度)との関連について解析した。その結果、男女とも転倒経験の有無で握力に有意差が認められたものの、歩行速度と補正四肢筋量に有意差は認められなかった(表)。

転倒の既往と関連のあった項目 t検定

全体	転倒なし	転倒あり	p
握力(kg)	20.5±6.5	15.1±5.3	<.01
歩行速度(m/sec)	0.80±0.14	0.84±0.17	.35
BIA-SMI(kg/m <sup>2</sup> )	7.5±1.2	7.7±0.9	.65
男性のみ			
握力(kg)	23.8±4.9	19.4±5.0	.048
歩行速度(m/sec)	0.78±0.16	0.88±0.12	.18
BIA-SMI(kg/m <sup>2</sup> )	8.2±1.4	8.6±0.75	.58
女性のみ			
握力(kg)	16.4±5.6	12.8±4.1	.07
歩行速度(m/sec)	0.83±0.13	0.83±0.19	.98
BIA-SMI(kg/m <sup>2</sup> )	6.9±0.66	7.3±0.60	.14

続いて、これら3つの要因に性、年齢を加えた5要因で多重ロジスティック回帰分析を行った結果、握力のみ転倒と有意な関連が認められた(表)。

転倒の既往を目的変数としたロジスティック回帰分析

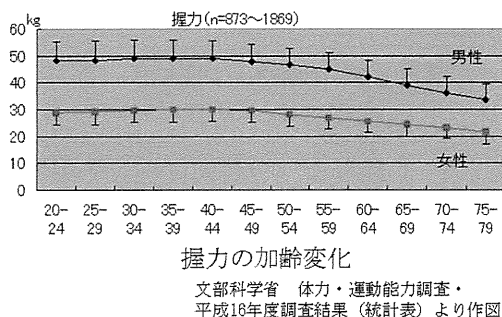
	回帰係数	オッズ比	p
性別(女0,男1)	0.38	1.46	.66
年齢(歳)	0.043	1.04	.53
握力(kg)	-0.16	0.85	.03
性別(女0,男1)	-0.15	0.86	.89
年齢(歳)	0.07	1.07	.45
握力(kg)	-0.28	0.76	.01
歩行速度(m/sec)	4.20	67	.09
BIA-SMI(kg/m <sup>2</sup> )	1.02	2.8	.03

#### D. 考察

EWGSOPのコンセンサスレポートでは身体機能、筋力、筋肉量の3つの要因でサルコペニアを定義するよう提唱している。診断のフローチャートの中では身体機能として歩行速度のみが具体的に0.8 m/secと基準値が示されている。一般に信号機の青色点滅時間が歩行速度1.0 m/secを基準として設定されていることを考えれば、0.8 m/secはかなり低い数値と考えられる。本研究の対象者の歩行速度の平均値は0.82±0.15 m/secであり、この数値だけでもかなりsarcopenicな集団であると考えられる。

一方、筋力、筋肉量についてはEWGSOPでは歩行速度ほど具体的な数値は示されていない。握力については暫定的に男性30 kg、

女性 20 kg を基準としたが、わが国の調査 (図) に基づいても妥当な数値と考えられる。本研究の対象者の平均値は男性 23.1 ± 5.2 kg、女性 15.1 ± 5.3 kg であり、いずれも基準値を下回っている。この点でも本集団は sarcopenic である。



筋肉量は DXA による補正四肢筋量 (ASMI) を用いるのが gold standard である。海外では Baumgartner らが提唱する YAM-2SD 値である男性 7.26 kg/m<sup>2</sup>、女性 5.45 kg/m<sup>2</sup> がカットオフに用いられることが多く、わが国では現在のところ Sanada らの男性 6.87 kg/m<sup>2</sup>、女性 5.46 kg/m<sup>2</sup> を用いるのが妥当である。本研究では利便性を求め DXA の代わりに、これと高い相関があることを昨年確認したインピーダンス法による補正四肢筋量を用いた。直線で回帰した計算式から Sanada らの基準値を外挿して男性 8.87 kg/m<sup>2</sup>、女性 7.0 kg/m<sup>2</sup> をカットオフとした。

以上の数値を暫定的にカットオフとして、EWGSOP のフローチャートにしたがって杏林大学病院通院中の高齢患者のなかからサルコペニアの基準に当てはまる者を選定したところ、実に男性 70%、女性 40% がサルコペニアとなった。歩行速度低値または握力低値を満たす者は男女とも 9 割なので、最終的にサルコペニアと診断される割合の性差は補正四肢筋量のカットオフ値の違いに基

づくことがわかる。本研究班の分担研究者である下方らは男性 6.87 kg/m<sup>2</sup>、女性 5.46 kg/m<sup>2</sup> の基準値を用いた場合 70 歳以上の地域在住高齢者のうち男性 42%、女性 28% がサルコペニアとなることを示しているの、本基準値は対象が異なっても男性の基準値の方が女性のそれより低めに設定されていることになる。基準値の妥当性については今後さらなる検討が必要である。

サルコペニアは加齢に伴う筋肉の減少であり、その結果、歩行や栄養状態に障害が生じ、やがて要介護状態に至る。その意味で、サルコペニアは歩行や栄養状態、ADL、要介護状態との関係で意味づけされるべきである。そのためにはサルコペニア高齢者が将来どのくらい上記の状態が悪化するかを経年的に観察すべきである。経年観察は将来の課題なので、本研究では代わりに転倒経験との関係を横断的に調査した。その結果、対象者数が少ないこともあり、サルコペニア高齢者の方が非サルコペニア高齢者よりも転倒経験が多いという結果には至らなかった。その背景を調べるために、サルコペニアの規定要因である筋肉量 (インピーダンス法による補正四肢筋量)、筋力 (握力)、身体機能 (歩行速度) に分けて、転倒経験の有無で各指標に違いがあるかを検討した。すると、筋力は転倒経験がある集団の方が無い集団に比べて有意に低かったが、補正四肢筋量、歩行速度については両群間で差は認められなかった。筋力の有意性は補正四肢筋量、歩行速度、年齢、性別で補正しても変わらないことから、転倒しやすさは筋力が最も重要な規定要因である、という結論に至った。この点に関しては来年症例数を増やして再解析すること、

検査後の転倒歴との関係を調べることで原因としての重要性を調べる必要がある。

#### E. 結論

杏林大学病院通院中の高齢患者において、EWGSOP のガイドラインにしたがうと男性 70%、女性 40%がサルコペニアの状態にあるということが判明した。これは一般地域住民における%よりも高値である。また、サルコペニアであることと転倒経験は必ずしも有意な関係はなかったが、サルコペニアの規定要因のひとつである筋力は転倒経験と有意な関係にあることが示された。

#### F. 健康危険情報

総括研究報告書参照

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

1. Kenji Toba, Kumiko Nagai, Sayaka Kimura, Yukiko Yamada, Ayako Machida, Akiko Iwata, Masahiro Akishita and Koichi Kozaki : A new dorsiflexion measure device; A simple method to assess fall risks in the elderly. Geriatr Gerontol Int In press.
2. 長谷川浩、神崎恒一 : 認知症の地域連携—三鷹市・武蔵野市認知症医療連携の現状. 内科 108: 1231-1234, 2011.
3. 神崎恒一 : サルコペニアと生活機能障害. Modern Physician 31: 1323-1328, 2011.
4. 神崎恒一 : CGA と包括的ケア. Aging & Health 20: 8-11, 2011.
5. 神崎恒一 : 骨粗鬆症と高齢者の虚弱. Geriatr. Med 49: 971-975, 2011.

6. Nagai K, Kozaki K, Sonohara K, Akishita M, Toba K: Relationship between interleukin-6 and cerebral deep white matter and periventricular hyperintensity in elderly women. Geriatr Gerontol Int 11: 2011.

7. 神崎恒一 : 薬剤起因生歩行障害. Geriatr Med 49: 473-476, 2011.

##### 2. 学会発表

1. 神崎恒一 : (パネルディスカッション) 介護予防: 現状・課題と新たな方向性) 虚弱の概念と転倒予防. 第 27 回日本老年学会総会 2011.6.15. 東京.
2. 神崎恒一 : シンポジウム 老年症候群と総合的機能評価. 第 53 回日本老年医学会学術集会 2011.6.16. 東京.
3. 秋下雅弘、江頭正人、荒井秀典、神崎恒一、葛谷雅文、荒井啓行、高橋龍太郎、江澤和彦、川合秀治、鳥羽研二 : 高齢者医療の優先順位に関する意識調査. 第 53 回日本老年医学会学術集会 2011.6.17. 東京.
4. 田中政道、井上慎一郎、長谷川浩、神崎恒一 : 高齢者における虚弱 (frailty) の評価. 第 53 回日本老年医学会学術集会 2011.6.17. 東京.
5. Koichi Kozaki, Hitomi Koshiba, Satoru Mochizuki, Kumiko Nagai : Evidence of the association of arterial stiffness and inflammation with cognitive dysfunction in older adults. 第 43 回日本動脈硬化学会学術集会 2011.7.16. 札幌.
6. 神崎恒一 : 高齢患者における筋肉減少

- |   |   |
|---|---|
| <p>症（サルコペニア）と転倒予防. 転倒<br/>         予防医学研究会「第 8 回研究集会」<br/>         2011.10.2. 東京.</p> | <p>なし<br/>         3. その他<br/>         なし</p> |
|---|---|
7. Koichi Kozaki : Current Status of Medical Treatment in Long-term Care Facilities in Japan, 9th Asia/Oceania Regional Congress of Geriatrics and Gerontology, Melbourne, AUSTRALIA. 2011.10.26.
  8. 中居龍平、山田如子、木村紗矢香、小林義雄、長谷川浩、神崎恒一 : ハンカチテスト陽性の認知症患者における機能的近赤外スペクトロスコピー (fNIRS) による脳血流分布の検討. 第 30 回日本認知症学会学術集会. 2011.11.11. 東京.
  9. 木村紗矢香、山田如子、町田綾子、鳥羽研二、神崎恒一 : もの忘れ教室の効果—周辺症状と介護負担の検討—. 第 30 回日本認知症学会学術集会. 2011.11.11. 東京.
  10. 山田如子、木村紗矢香、小林義雄、中居龍平、鳥羽研二、神崎恒一 : 認知症高齢者における抑うつ因子として家族構成と介護保険サービスが及ぼす影響の検討. 第 30 回日本認知症学会学術集会. 2011.11.11. 東京.
  11. 神崎恒一 : (シンポジウム) サルコペニアの疫学・予防と対策. 第 18 回日本未病システム学会学術集会. 2011.11.19. 名古屋.

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録

厚生労働省科学研究費補助金（長寿科学研究事業）

分担研究報告書

太極拳的「気らく運動」によるサルコペニアの予防

研究分担者 金信敬 健康科学大学

研究要旨

高齢者における SP 予防のための運動介入はとても重要である。特に高齢者の特徴に合った筋力の維持・増強のための運動介入には、持続できで簡単な運動の開発が課題である。本研究では、地域在住の 70 歳以上の高齢者 60 人（運動介入群 30 人、対照群 30 人）を対象に太極拳的「気らく運動」を長期（3 年）実施する追跡調査の 2 年目として、運動介入後の身体機能、転倒率、QOL、SP 関連指標などの測定を行い、運動介入前後の比較を行った。

A. 研究目的

国の介護予防事業の導入には、後期高齢者が単なる疾病予防と管理のみならず、生活機能の維持と虚弱予防が特に重要な課題となる。サルコペニアは、加齢による骨格筋量もしくは筋力の減少と定義され、生活体力、ADL、QOL の低下に関連し、要介護状態に陥る要因の一つと考えられる。介護予防事業における運動器の機能向上プログラムは、サルコペニア予防の介入方法の一つのと考えている。

日本では運動介入によるサルコペニアの予防に関する研究は始まったばかりである。特に、運動する対象が高齢者であるため、高齢者の身体特徴を十分に考慮した運動内容を考えることが重要である。つまり、サルコペニアの指標である筋肉量と筋力の維持増強効果があって、運動の強度や運動のやり易さが高齢者に適合する介入方法が求められる。近年、太極拳などが高齢者の身体機能や転倒予防に効果的であるとの研究があり、高齢者に適合である運動としても知られてある。そこで、本研究は、地域在住高齢者に太極拳の特徴と経絡を取り入れた生活型運動「気らく運動」を実施することで、サルコペニアの予防効果を検討する。

B. 研究方法

対象者は、山梨県在住の 70 歳以上の高齢者で本研究参加に同意した 60 人（運動介入群 30 人、対照群 30 人）。両群に対して運動介入後第一回目の測定を行い比較した。測定項目は、身体形態（身長、体重、骨格筋量、体脂肪量、骨密度）、身体機能（握力、膝伸展力、股屈曲力、10m 歩行速度、体前屈、開眼片足立ち時間）、転倒歴と QOL（SF36）のアンケート調査。運動介入群には指導員の下で週 1 回、1 回 60 分の太極拳的「気らく運動」を行った。また、運動群には、毎日自宅で指定の自主運動を 30 分以上実施させた。

倫理面への配慮

本研究は、健康科学大学倫理委員会の承諾を得た上で実施した。

### C. 研究結果

2011年7月に運動介入群と対照群の両群に対して、運動介入後の第一回目の測定を行った。両群の運動介入後における身体形態項目、身体機能、及びQOL (sf36) の比較では、有意な差は見られなかった。対象群の運動介入前後の身体形態と身体機能の比較では、10m歩行速度で有意な差（介入前  $7.2 \pm 1.9$  秒、介入後  $6.3 \pm 1.2$  秒、 $p=0.001$ ）が見られたが、ほかの項目では有意な差は見られなかった。対象群の運動介入前後のQOLの比較では、全体の健康観（介入前  $57.3 \pm 18.6$ 、介入後  $66.8 \pm 20.4$ 、 $p=0.05$ ）、社会生活機能（介入前  $68.9 \pm 23.6$ 、介入後  $84.2 \pm 19.8$ 、 $p=0.05$ ）、心の健康（介入前  $63.4 \pm 21.1$ 、介入後  $77.5 \pm 17.7$ 、 $p=0.05$ ）の項目で有意な向上が見られた。対象群の運動介入前後の転倒率の比較では、転倒率の有意な減少（介入前  $36.6\%$ 、介入後  $13.3\%$ 、 $p=0.05$ ）が見られた。

対照群の運動介入前後の身体形態と身体機能の比較では、筋量が有意に増加（介入前  $32.2 \pm 3.9\text{kg}$ 、介入後  $33.1 \pm 4.1$ 、 $p=0.01$ ）が見られたが、握力（介入前  $23.9 \pm 4.2\text{kg}$ 、介入後  $22.3 \pm 3.4\text{kg}$ 、 $p=0.01$ ）、膝伸展力（介入前  $21.9 \pm 6.9\text{kg}$ 、介入後  $19.8 \pm 6.9\text{kg}$ 、 $p=0.05$ ）、体前屈（介入前  $38.8 \pm 6.5$ 、介入後  $36.7 \pm 7.9\text{cm}$ 、 $p=0.05$ ）の項目では有意な差が見られた。対照群の運動介入前後のQOLと転倒率の比較では、有意な変化が見られなかった。

### D. 考察

サルコペニアとは、「身体的障害や生活の質の低下、及び死などの有害な転帰のリスクを伴うものであり、進行性及び全身性の筋骨格量および骨格筋力の低下を特徴とする症候群である。」と定義している。そのため、サルコペニアの診断基準には筋肉量の低下、筋力の低下、および身体能力の低下の三つを参考にする。特に、サルコペニア予防のために筋肉の低下と身体能力の低下を防ぐには、運動が最も重要である。本研究の結果では、運動介入群では筋肉量と筋力に有意な変化はなかったが、身体能力の一部で有意な改善、転倒率の有意な減少とQOLの有意な向上が見られた。一方、対照群では筋肉量が有意に増加したにも関わらず、筋力や身体能力の一部の項目で有意な低下が見られた。これについては、運動介入群には毎週一回の集中運動だけではなく、毎日30分以上の生活型全身「気らく運動」を継続してきた結果であると考えられる。対照群における筋量の増加については、運動介入群に比べて平均年齢が若いことも含め、半数の方が何らかの自分流の運動をやった結果であると考えられる。今回の研究結果から、1年間毎日太極拳的全身「気らくな運動」を行うことで、筋肉量が増加しなくても筋力と身体能力を維持することが可能であることを示唆した。また、筋肉量の増加が必ずしも筋力と身体能力の向上をもたらすことではないことを示唆した。しかし、本研究結果は途中研究であり、来年度の継続的研究を踏まえ運動によるサルコペニア予防の効果を実証したい。

### E. 結論

地域在住の70歳以上の高齢者に1年間の運動介入の結果、筋肉量と筋力の維持や転倒率

の減少、身体能力と QOL の向上が可能であることを示した。高齢者の身体特徴に配慮した中強度の太極拳的「気らく運動」は、毎日楽しく続ける運動としてサルコペニア予防の可能性を示唆した。来年度の継続的な研究を踏まえ、さらなる太極拳的「気らく運動」の SP 予防効果を検討していきたい。

F. 健康危険情報

総括研究報告書参照

G. 研究発表

1. 論文発表：なし
2. 学会発表：なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得：なし
2. 実用新案登録：なし
3. その他：なし

### Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表

#### ガイドライン等

著者氏名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
原田敦	日本整形外科学会診療ガイドライン委員会 大腿骨頸部／転子部骨折診療ガイドライン策定委員会	大腿骨頸部／転子部骨折診療ガイドライン改訂第2版	南江堂	東京	2011	48-59
細井孝之 他39名	骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会	骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン2011年版	ライフサイエンス出版	東京	2011	

#### 書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
原田敦	運動器疾患	編者/葛谷雅文、	症状から学ぶ医療知識	中央法規	東京	2012	186-194
原田敦	第3章サルコペニアの診断 臨床におけるサルコペニアの診断	監修/鈴木隆雄 編集/島田裕之	サルコペニアの基礎と臨床	真興交易	東京	2011	64-71
原田敦、松井康素、 下方浩史	認知症高齢者と骨粗鬆症との関連は	監修/転倒予防 医学研究会 編集/武藤芳照、鈴木みずえ	認知症者の転倒予防とリスクマネジメントー病院・施設・自宅で	日本医事新報社	東京	2011	51-54
下方浩史、安藤富士子	サルコペニアのスクリーニング指標	監修/鈴木隆雄 編集/島田裕之	サルコペニアの基礎と臨床	真興交易	東京	2011	72-80
金憲経、吉田英世	高齢者におけるサルコペニアの発見と対処法の構築	監修/鈴木隆雄 編集/島田裕之	サルコペニアの基礎と臨床	真興交易	東京	2011	106-114
神崎恒一	第4章サルコペニアの症候別理解 第1節サルコペニアと老年症候群	監修/鈴木隆雄 編集/島田裕之	サルコペニアの基礎と臨床	真興交易	東京	2011	116-125
神崎恒一	Ⅲ臨床編 認知症の重症化に伴う医学的諸問題 各論 老年症候群と高齢者総合機能評価		認知症学 (下) 日本臨床69 増刊号10	日本臨床社	東京	2011	503-510

#### 雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻数	ページ	出版年
Yasuhito Terabe, Atsushi Harada, Haruhiko Tokuda, Hiroyasu Okuizumi, Masahiro Nagaya, Hiroshi Shimokata	Vitamin D deficiency in elderly women in nursing homes-Investigation with consideration of decreased activation function from the kidneys.	J Am Geriatr Soc	60(2)	251-255	2012
Mayumi Sakuma, Naoto Endo, Hiroshi Hagino, Atsushi Harada, Yasumoto Matsui, Tetsuo Nakano, Kozo Nakamura	Serum 25-hydroxyvitamin D status in hip and spine-fracture patients in Japan.	J Orthop Sci	16	418-423	2011



発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻数	ページ	出版年
Daisuke Yoshida, <u>Hiroyuki Shimada</u> , <u>Atsushi Harada</u> , Yasumoto Matsui, Yoshihito Sakai, <u>Takao Suzuki</u>	Estimation of appendicular muscle mass and fat mass by near infrared spectroscopy in older persons.	Geriatrics and Gerontology International			in press
原田敦、江頭正人	男性更年期障害と筋肉減少 症（サルコペニア）	季刊オルソタイムズ	6(1)	5	2012
原田敦	高齢者の転倒と骨折-プロテ クタの効用-	日本実験力学会	11(1)	9-11	2011
原田敦	骨折予防には「転倒予防」 も大切	日経メディカル	N i k k	61	2011
原田敦	骨粗鬆症における発症と骨 折予防 骨粗鬆症の骨折予 防 骨外因子	Osteoporosis Japan	19(3)	376-378	2011
原田敦	序文 特集 骨粗鬆症診療の 最近の進歩	Geriatric Medicine	49(9)	961-962	2011
原田敦	サルコペニアの定義、診断 基準 サルコペニアの診かた	Modern Physician	31(11)	1279-1282	2011
原田敦	シリーズ ロコモティブシ ンドローム 長寿医療研究と してのとりくみ	Medical Tribune	44	52	2011
千田一嘉、原田敦	サルコペニアと慢性全身性 炎症性疾患としてのCOPD	医学のあゆみ	239(5)	451-456	2011
原田敦	サルコペニア：診断と現状 把握 運動器疾患の予防と 治療 Advances in Aging and Health Reserch 2010	財団法人長寿科 学振興財団		45-53	2011
原田敦	医療の現場から ロコモ ティブシンドローム	現代医学	59(2)	325-329	2011
Mayu Haraikawa, Natsuko Sogabe, Rieko Tanabe, <u>Takayuki Hosoi</u> , Masae Goseki-Sone	Vitamin K1 ( Phylloquinone ) or Vitamin K2(Menaquinone-4) Induces Intestinal Alkaline Phosphatase Gene Expression.	J Nutr Sci Vitaminol	57	274-279	2011
Natsuko Sogabe, Rieko Maruyama, Otto Baba, <u>Takayuki Hosoi</u> , Masae Goseki-Sone	Effects of long-term vitamin K1(phyllloquinone)or vitamin K2(menaquinone- 4)supplementation on body composition and serum parameters inrats	Bone	48	1036-1042	2011
Yasuko Koudo, Tsuneko Ohouchi, <u>Takayuki Hosoi</u> , Toshiyuki Horiuchi	Association of CYP19 Gene Polymorphism With Vertebral Fractures in JapanesePostmenopausal Women	Biochemical Genetics			in press
Doyo W, Kozakai R, Kim H-Y, Ando F, <u>Shimokata H</u>	Spatio-temporal components of the three- dimensional gait analysis of community-dwelling middle-aged and elderly Japanese: age- and sex- related differences	Geriat Gerontol Int	11(1)	39-49	2011
下方浩史、安藤富士 子	運動器疾患の長期縦断疫学 研究-運動器科学の新時代	医学のあゆみ	235(5)	319-324	2011

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻数	ページ	出版年
Kuzuya M, Enoki H, Hasegawa J, Izawa S, Hirakawa Y, Shimokata H, Iguchi A	Impact of caregiver burden on adverse health outcomes in community-dwelling dependent older care recipients.	Am J Geriatr Psych	19(4)	382-391	2011
下方浩史	高齢者の疾病-疫学、臨床的特徴	日本医事新報	4544	42-45	2011
Sugiura M, Nakamura M, Ogawa K, Ikoma Y, Ando F, Shimokata H, Yano M	Dietary patterns of antioxidant vitamin and carotenoid intake associated with bone mineral density: findings from post-menopausal Japanese female subjects.	Osteoporosis Int	22	143-152	2011
下方浩史、安藤富士子	サルコペニアの疫学	Modern Physician	31(11)	1283-1287	2011
下方浩史、安藤富士子	虚弱の危険因子、高齢者の虚弱-評価と対策-	Geriatric Medicine	49(3)	303-306	2011
Shiomi K, Kiyono T, Okamura K, Uezumi M, Goto Y, Yasumoto S, Shimizu S, Hashimoto, N	Cdk4 and cyclin D1 allow human myogenic cells to recapture growth property without compromising differentiation potential	Gene Therapy	18	857-866	2011
Kojima T, Akishita M, Nakamura T, Nomura K, Ogawa S, Iijima K, Eto M, Ouchi Y	Association of polypharmacy with fall risk among geriatric outpatients.	Geriatr Gerontol Int	11	438-444	2011
Takemura A, Iijima K, Ota H, Son BK, Ito Y, Ogawa S, Eto M, Akishita M, Ouchi Y	Sirtuin 1 retards hyperphosphatemia-induced calcification of vascular smooth muscle cells	Arterioscler Thromb Vasc Biol	31	2054-2062	2011
Yamaguchi Y, Hibi S, Ishii M, Hanaoka Y, Kage H, Yamamoto H, Yamauchi Y, Eto M, Nagase T, Ouchi Y	Pulmonary features associated with being underweight in older men.	J Am Geriatr Soc	59	1558-1560	2011
Mori S, Kubo S, Akiyoshi T, Yamada S, Miyazaki T, Hotta H, Desaki J, Kishi M, Konishi T, Nishino Y, Miyazawa A, Maruyama N, Shigemoto K	Antibodies against muscle-specific kinase impair both presynaptic and postsynaptic functions in a murine model of myasthenia gravis.	American Journal of Pathology	180	798-810	2012
Mori S, Yamada S, Kubo S, Chen J, Matsuda S, Shudou M, Maruyama N, Shigemoto K	Divalent and monovalent autoantibodies cause dysfunction of MuSK by distinct mechanisms in a rabbit model of myasthenia gravis.	Journal of Neuroimmunology			in press

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻数	ページ	出版年
Mori S, Kishi M, Kubo S, Akiyoshi T, Yamada S, Miyazaki T, Konishi T, Maruyama N, <u>Shigemoto K</u>	3,4-diaminopyridine improves neuromuscular transmission in a MuSKantibodies-induced mouse model of myasthenia gravis.	Journal of Neuroimmunology			in press
重本和宏、森秀一、宮崎剛、久保幸穂	サルコペニアの発症機序	神経内科	75(6)	584-588	2011
重本和宏、森秀一、宮崎剛、久保幸穂	運動神経細胞とサルコペニア	Modern Physician	31	1308-1311	2011
<u>Hunkyung Kim</u> , Hideyo Yoshida, <u>Takao Suzuki</u>	The effects of multidimensional exercise treatment on community-dwelling elderly Japanese women with stress, urge, and mixed urinary incontinence: A randomized controlled trial	International Journal of Nursing Studies	48	1165-1172	2011
<u>Hunkyung Kim</u> , Hideyo Yoshida, <u>Takao Suzuki</u>	Effects of exercise treatment with or without heat and steam generating sheet on urine loss in community-dwelling Japanese elderly women with urinary incontinence	Geriatrics and Gerontology International	11	452-459	2011
桜井良太、藤原佳典、金憲径、齋藤京子、他10人	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—	日本老年医学会雑誌	48巻4号	352-360	2011
Hiroyuki Shimada, Megumi Suzukawa, Tatsuro Ishizaki, Kumiko Kobayashi, <u>Hunkyung Kim</u> , <u>Takao Suzuki</u>	Relationship between subjective fall risk assessment and falls and fall-related fractures in frail elderly people	BMC Geriatrics	11	40-48	2011
<u>Hunkyung Kim</u> , <u>Takao Suzuki</u> , Kyoko Saito, Hideyo Yoshida, Hisamine Kobayashi, Hiroyuki Kato, Miwa Katayama	Effects of exercise and amino acid supplementation on body composition and physical function in community-dwelling elderly Japanese sarcopenic women: A randomized controlled trial	Journal of the American Geriatrics Society	60	16-23	2012
Kishiko Ogawa, <u>Hunkyung Kim</u> , Takahiko Shimizu, Sigeaki Abe, Yumi Shiga, Stuart K. Calderwood	Plasma heat shock protein 72 as a biomarker of sarcopenia in elderly people	Cell Stress and Chaperones			2012 In Press DOI 10.1007/s12192-011-0310-6
神崎恒一	薬剤起因生歩行障害	Geriat. Med	49(4)	473-476	2011

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻数	ページ	出版年
Kumiko Nagai, <u>Koichi Kozaki</u> , Kazuki Sonohara, Masahiro Akishita, Kenji Toba	Relationship between interleukin-6 and cerebral deep white matter and periventricular hyperintensity in elderly women	Geriatr Gerontol Int	11	328-332	2011
神崎恒一	骨粗鬆症と高齢者の虚弱	Geriatr. Med	49(9)	971-975	2011
神崎恒一	CGAと包括的ケア	Aging & Health	20(3)	8-11	2011
神崎恒一	サルコペニアと生活機能障 害	Modern Physician	31(11)	1323-1328	2011
長谷川浩、神崎恒一	認知症の地域連携－三鷹 市・武蔵野市認知症医療連 携の現状	内科	108(6)	1231-1234	2011
Kenji Toba, Kumiko Nagai, Sayaka Kimura, Yukiko Yamada, Ayako Machida, Akiko Iwata, Masahiro Akishita, <u>Koichi Kozaki</u>	A new dorsiflexion measure device; A simple method to assess fall risks in the elderly	Geriatr Gerontol Int			in press

## 研究成果の刊行物・別刷

## 推奨

## Grade A

薬物療法は大腿骨頸部/転子部骨折の予防に有効である。

## 解説

ここでは大腿骨頸部/転子部骨折の予防効果についてのみ検討した(大腿骨頸部/転子部骨折以外の骨折予防や骨粗鬆症の治療については、骨粗鬆症の治療に関する他のガイドラインを参照)。

## サイエンティフィックステートメント

- アレンドロネートとリセドロネートは70歳代までの骨粗鬆症の女性の大腿骨頸部/転子部骨折を減少させるとする高いレベルのエビデンスがある (EV level I -2)。
- ビタミンDはカルシウム併用で高齢者の大腿骨頸部/転子部骨折を減少させるとする高いレベルのエビデンスがあるが、単独使用や低用量では有効ではない (EV level I -2)。
- エストロゲンは大腿骨頸部/転子部骨折を減少させるが、他の全身的有害事象が多いとする高いレベルのエビデンスがある (EV level I -2)。
- ビタミンKは、アルツハイマー病、パーキンソン病などの合併患者が多くを占める高齢者集団において大腿骨頸部/転子部骨折を減少させるというエビデンスがある (EV level I -2)。
- カルシウムは、ビタミンD併用で高齢者の大腿骨頸部/転子部骨折を減少させるとするエビデンスがあるが、高用量の単独投与により大腿骨頸部/転子部骨折リスクが上昇するというエビデンスもある (EV level I -2)。

## エビデンス

- 閉経後骨粗鬆症に対する治療の meta-analysis シリーズの総まとめによれば、非脊椎骨折の抑制効果については、相対危険度はカルシウムが0.86 (95%CI 0.43 ~ 1.72), ビタミンDが0.77 (95%CI 0.57 ~ 1.04), エチドロネートが0.99 (95%CI 0.69 ~ 1.42), アレンドロネート (5 mg) が0.87 (95%CI 0.73 ~ 1.02), アレンドロネート (10 ~ 40 mg) が0.51 (95%CI 0.38 ~ 0.69), ラロキシフェンが0.91 (95%CI 0.79 ~ 1.06), カルシトニンが0.80 (95%CI 0.59 ~ 1.09), リセドロネートが0.73 (95%CI 0.61 ~ 0.87), エストロゲンが0.87 (95%CI 0.71 ~ 1.08), フロライドが1.46 (95%CI 0.92 ~ 2.32) であった。アレンドロネートとリセドロネートだけが非脊椎骨折に有意な治療効果を有していた。95%CIから相対危険度減少はアレンドロネートで少なくとも31%, リセドロネートで少なくとも13%であることが示された (F1F10067, EV level I -2)。

- カルシウム摂取に関する今日の文献と閉経後の女性の骨折のリスクについての systematic review によれば、ランダム化比較試験 (RCT) からはカルシウムサプリメントによる大腿骨頸部骨折減少のエビデンスはなかった。大腿骨頸部骨折が調べられたカルシウム食餌摂取の疫学研究では、カルシウム食餌摂取と大腿骨頸部骨折の関連に大きな不一致がみられた。合体して算出された、1日当たり 300 mg のカルシウム食餌摂取増量の大腿骨頸部骨折に対するオッズ比 (OR) は、0.96 (95%CI 0.93 ~ 0.99) であった (**F1F02796, EV level I -2**)。
- 大腿骨頸部/転子部骨折リスクとカルシウム摂取の関連を評価するためのコホート研究と RCT の meta-analysis によれば、コホート研究からは、カルシウム摂取 300 mg/日による大腿骨頸部/転子部骨折相対リスクは、女性で 1.01 (95%CI 0.97 ~ 1.05)、男性で 0.92 (95%CI 0.82 ~ 1.03) と有意な関連性はなかったが、RCT ( $n=6,504$ , カルシウム摂取量 1,000 ~ 1,200 mg/日) からは、カルシウムとプラセボの間の大腿骨頸部/転子部骨折の相対リスクは 1.64 (95%CI 1.02 ~ 2.64) で、感受性分析においても結果の実質的な変化はなかった。カルシウム補給は大腿骨頸部/転子部骨折リスクを減らすことなく、増加させる可能性がある (**F2F03852, EV level I -2**)。
- ビタミン D とその類似物質で高齢者骨折を予防できるかを知るために、ビタミン D とその類似物質を単独またはカルシウム併用で用いた群と、プラセボ、服用なし、またはカルシウム単独投与群とを RCT や準 RCT で検討した。アウトカムが高齢者骨折である臨床試験を fixed-effect model や random-effects model で解析したところ、大腿骨頸部/転子部骨折 (7 試験, 18,668 例, RR 1.17, 95%CI 0.98 ~ 1.41)、脊椎骨折 (4 試験, 5,698 例, RR 1.13, 95%CI 0.50 ~ 2.55)、他の新規骨折 (8 試験, 18,935 例, RR 1.02, 95%CI 0.93 ~ 1.11) の発生に関して、ビタミン D 単独投与では有意な抑制効果はなかった。カルシウム併用したビタミン D は、大腿骨頸部/転子部骨折 (10,376 例, RR 0.81, 95%CI 0.68 ~ 0.96) と非脊椎骨折 (10,376 例, RR 0.87, 95%CI 0.78 ~ 0.97) でわずかに新規骨折発生の抑制効果が認められたが、脊椎骨折では効果がなかった。プラセボ投与群とカルシウム単独投与群と比較して、ビタミン D あるいはその類似物質投与群、とりわけカルシトリオール投与群では、高カルシウム血症となる率が高かった。ビタミン D 服用で胃腸障害や腎機能障害の発生率が高くなるという根拠はなかった。カルシウムを併用してビタミン D を投与すれば、施設の虚弱高齢者の大腿骨頸部/転子部骨折と非脊椎骨折の発生率を下げるのが可能かもしれない。ビタミン D の単独投与の効果は明らかでない。ビタミン D と比べた場合にビタミン D 類似物質の有用性は明らかでない。カルシトリオールは悪影響を及ぼす可能性があるかもしれない (**F2F01125, EV level I -2**)。
- ビタミン D 補給による大腿骨頸部/転子部骨折や非脊椎骨折の予防効果を検証するために、ビタミン D 単独あるいはカルシウム併用とプラセボあるいはカルシウム単独を比較した RCT に限定して systematic review を実施した。大腿骨頸部/転子部骨折には 5 試験 (9,294 例)、非脊椎骨折には 7 試験 (9,820 例) が採用された。高用量ビタミン D (700 ~ 800 IU/日) は、プラセボあるいはカルシウム単独に比べて、大腿骨頸部/転子部骨折リスクを 26% 減少させ (3 試験, 5,572 例, RR 0.74, 95%CI 0.61 ~ 0.88)、非脊椎骨折リスクを 23% 減少させた (5 試験, 6,098 例, RR

0.77, 95%CI 0.68 ~ 0.87). しかしながら, 低用量 (400 IU/日) では, 大腿骨頸部/転子部骨折 (RR 1.15, 95%CI 0.88 ~ 1.50), 非脊椎骨折 (RR 1.03, 95%CI 0.86 ~ 1.24) とともに有意な効果は得られなかった. 700 ~ 800 IU/日のビタミンD補給は, 歩行可能, あるいは施設入所の高齢者において大腿骨頸部/転子部骨折および非脊椎骨折のリスクを減少させるようだ. 400 IU/日では骨折予防には不十分である (F2F02731, EV level I -2).

- 研究目的は, 大腿骨頸部/転子部骨折予防のためにビタミンDにカルシウム補給の追加の必要性を明確にすることである. ビタミンD単独あるいはカルシウム併用とプラセボあるいはカルシウム単独を比較したRCTで, 大腿骨頸部/転子部骨折リスクを報告しているものに限定した. 大腿骨頸部/転子部骨折相対リスクは, ビタミンD単独では, 4試験 (9,083例) において1.10 (95%CI 0.89 ~ 1.36) であったが, ビタミンDとカルシウム併用では, 6試験 (45,509例) において0.82 (95%CI 0.71 ~ 0.94) であった. ビタミンDとカルシウム併用のビタミンD単独に対する大腿骨頸部/転子部骨折相対リスクは0.75 (95%CI 0.58 ~ 0.96) であった. これらの結果から, ビタミンD投与は, カルシウム補給が追加された場合のみ大腿骨頸部/転子部骨折リスクを下げることを示唆された. 臨床的有効性を最適化するためにはカルシウムが併用されるべきである (F2F02297, EV level I -2).
- アレンドロネートは閉経後骨粗鬆症の女性の骨折リスクを有意に減少させることが知られている. このmeta-analysisの目的は, 異なった研究と対象層においてアレンドロネートによる大腿骨頸部/転子部骨折リスクの減少効果が一貫性を有するかを検証することである. meta-analysisの対象としたRCTにおいて研究期間は1 ~ 4.5年で, アレンドロネートの用量は5 ~ 20 mg/日であったが, 95%以上が5あるいは10 mg/日であった. 骨密度のT-scoreが-2.0以下か, あるいは既存脊椎骨折のある患者では, アレンドロネート投与による大腿骨頸部/転子部骨折リスクは一定して良好で45%減少 (95%CI 16 ~ 64%) であった. また, WHOの骨粗鬆症定義に合致するT-scoreが-2.5以下か, あるいは既存脊椎骨折のある患者では, 大腿骨頸部/転子部骨折リスク減少は55% (95%CI 29 ~ 72%) であった. どちらの解析においても感受性分析を行い, どの試験を抜いてもエビデンスの強さは不変だった. 結論として, アレンドロネート治療は閉経後骨粗鬆症の女性の大腿骨頸部/転子部骨折の有意で臨床的意義の大きな頻度減少と関連していた. 全体の減少は異なった患者層間で一定であった (F2F03194, EV level I -2).
- リセドロネートは, 70歳代骨粗鬆症女性5,445例と, 80歳以上の女性で骨以外の大腿骨頸部骨折リスク因子を1つ以上有するもの, 骨粗鬆症を有する女性3,886例での試験において, 全体で大腿骨頸部/転子部骨折の相対危険度を0.7 (95%CI 0.6 ~ 0.9) に減少させた. 特に70歳代骨粗鬆症女性では相対危険度は0.6 (95%CI 0.4 ~ 0.9) と有効性が高かったが, 80歳以上の群では発生率に有意差はみられなかった (F1F00792, EV level I -1).
- ビタミンK (フィトナジオンとメナキノンの) 補給が骨減少を抑え, 骨折を予防するかを評価するmeta-analysisを実施した. 成人に6ヵ月以上フィトナジオンあるいはメナキノンを経口補給したRCTを対象とし, 骨量減少は13試験, 骨折データは7試験が同定された. 1試験を除いた全試験でビタミンKの骨量減少抑制効果が示された. 骨折効果の7試験はすべて日本人でメナキノンが使用されていた. 7試



験の骨折データを共同計算すると、メナキノンのORは、脊椎骨折で0.40 (95%CI 0.25 ~ 0.65), 大腿骨頸部/転子部骨折で0.23 (95%CI 0.12 ~ 0.47), 非脊椎骨折で0.19 (95%CI 0.11 ~ 0.35) だった。ただし、感受性分析で、大腿骨頸部/転子部骨折データの多くを提供する1センターからのデータ(脳卒中, パーキンソン病, アルツハイマー病を合併した高骨折リスク層のもの)を除くと、大腿骨頸部/転子部骨折リスクの減少は有意でなくなった (**F2F03868, EV level I -2**)。

- カルシトニンとエチドロネートの閉経後骨粗鬆症に対する予防効果をカルシトニン投与論文18編, エチドロネート投与論文6編に基づき, 検討したところ, カルシトニン投与群のBMD変化率は脊椎で1.97, 大腿骨近位部は0.32, 脊椎圧迫骨折予防率は59.2, エチドロネート投与群では, それぞれ3.20, 2.42, 28.3であり, 2者間で優劣は決定できなかった。しかし, 大腿骨頸部骨折に関するデータはない (**F1F02909, EV level I -2**)。
- カルシトニンの閉経後骨粗鬆症に対する予防効果の検討により, カルシトニン投与群は, 脊椎のBMD変化率が1.97, 脊椎骨折予防率が59.2であった。大腿骨頸部/転子部骨折に関するデータはない (**F1F02909, EV level I -2**)。
- エストロゲンとプロゲステロンを併用した治療は, 米国の16,608例の試験において大腿骨頸部/転子部骨折のハザード比を0.66 (95%CI 0.45 ~ 0.98) と有意に減少させた。ほかに結腸直腸癌も減少したが, 虚血性心疾患, 脳卒中, 肺塞栓症は増加し, この試験は, エストロゲンとプロゲステロンの併用療法がむしろ有害であることを示した (**F1F00268, EV level I -1**)。
- 1995年までの37論文が採用されたmeta-analysisによれば, エストロゲンは閉経後の骨折率を抑制し, ①primary preventionではeffect sizeは0.5 ~ 2.5 standard deviation (SD) unitsであった。②secondary preventionでも同様の数値であった。椎体骨折と大腿骨頸部/転子部骨折への効果を比較した論文としては, secondary preventionを検討した4編があった。effect sizeは大腿骨頸部/転子部骨折で小さく(0.92 SD units), 椎体骨折で大きかった(2.12 SD units)。primary preventionの1編では椎体骨折と大腿骨頸部/転子部骨折でeffect sizeに差がなかった (**F1F02132, EV level I -2**)。

## 文献

- 1) **F1F10067** Cranney A, Guyatt G, Griffith L et al : Meta-analyses of therapies for postmenopausal osteoporosis. IX : Summary of meta-analyses of therapies for postmenopausal osteoporosis. *Endocr Rev* 2002 ; **23** : 570-578
- 2) **F1F02796** Cumming RG, Nevitt MC : Calcium for prevention of osteoporotic fractures in postmenopausal women. *J Bone Miner Res* 1997 ; **12** : 1321-1329
- 3) **F2F03852** Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Baron JA et al : Calcium intake and hip fracture risk in men and women : a meta-analysis of prospective cohort studies and randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr* 2007 ; **86** : 1780-1790
- 4) **F2F01125** Avenell A, Gillespie WJ, Gillespie LD et al : Vitamin D and vitamin D analogues for preventing fractures associated with involutional and postmenopausal osteoporosis. *Cochrane Database Syst Rev* 2005 ; **15** : CD000227
- 5) **F2F02731** Bischoff-Ferrari HA, Willett WC, Wong JB et al : Fracture prevention with vitamin D supplementation : a meta-analysis of randomized controlled trials.

- JAMA 2005 ; 293 : 2257-2264
- 6) **F2F02297** Boonen S, Lips P, Bouillon R et al : Need for additional calcium to reduce the risk of hip fracture with vitamin D supplementation : evidence from a comparative metaanalysis of randomized controlled trials. J Clin Endocrinol Metab 2007 ; 92 : 1415-1423
  - 7) **F2F03194** Papapoulos SE, Quandt SA, Liberman UA et al : Meta-analysis of the efficacy of alendronate for the prevention of hip fractures in postmenopausal women. Osteoporos Int 2005 ; 16 : 468-474
  - 8) **F1F00792** McClung MR, Geusens P, Miller PD et al : Effect of risedronate on the risk of hip fracture in elderly women. Hip Intervention Program Study Group. N Engl J Med 2001 ; 344 : 333-340
  - 9) **F2F03868** Cockayne S, Adamson J, Lanham-New S et al : Vitamin K and the prevention of fractures: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Arch Intern Med 2006 ; 166 : 1256-1261
  - 10) **F1F02909** Cardona JM, Pastor E : Calcitonin versus etidronate for the treatment of postmenopausal osteoporosis : a meta-analysis of published clinical trials. Osteoporos Int 1997 ; 7 : 165-174
  - 11) **F1F00268** Anonymous : Risks and benefits of estrogen plus progestin in healthy postmenopausal women : principal results from the Women's Health Initiative randomized controlled trial. JAMA 2002 ; 288 : 321-333
  - 12) **F1F02132** O'Connell D, Robertson J, Henry D et al : A systematic review of the skeletal effects of estrogen therapy in postmenopausal women. II. An assessment of treatment effects. Climacteric 1998 ; 1 : 112-123

## 推奨

## Grade A

運動療法は転倒予防には有効である。一方、骨折予防については不明である。

## 解説

運動療法は転倒率を低下させ、転倒予防に有効である。骨折を含む重度外傷に限ると運動療法による骨折の減少率には有意な差がなく、これまでの運動療法では大腿骨頸部/転子部骨折リスクの減少効果は証明されていない。骨折を予防するためには、さらに効果の高い運動療法を考案することが急務である。

## サイエンティフィックステートメント

- 運動療法は転倒予防に有効であるとする、高いレベルのエビデンスがあるが (EV level I -2)、大腿骨頸部/転子部骨折に有効であるとする高いレベルのエビデンスはまだない。

## エビデンス

- 米国での老人ホームや公共住宅に居住する平均73歳から88歳の対象者に、種々の運動訓練が行われた7つの研究の meta-analysis では、運動によって転倒率は0.90 (95%CI 0.81 ~ 0.99) に減少した。バランス訓練は0.83 (95%CI 0.70 ~ 0.98) と特に効果的であるよう思えた。ただし、傷害性転倒に対しては有意ではなかったが、この評価項目を見出すにはパワーが小さい。結論として、高齢者に対する運動訓練は転倒リスクを減らす (F1F10068, EV level I -2)。
- 11のRCTで合計4,933例の60歳以上の男女への運動訓練は、5つの試験において介入群で有意な転倒率や転倒リスクの減少を示した。結論として、運動は選択された群において効果的に転倒リスクを低下させる。運動プログラムの費用に関する情報はわずかである (F1F10069, EV level I -2)。
- ニュージーランドで行われた4つの試験(そのうち3つがRCT)の meta-analysis によると、82.3歳の地域住民1,016例に、転倒予防のためにデザインされた筋力強化とバランス改善の訓練プログラムを家庭で個別運動指導した結果、プログラムは全体で、転倒数を35% [罹患率 (IRR) 0.65, 95%CI 0.57 ~ 0.75], 転倒による外傷数も35% (IRR 0.65, 95%CI 0.53 ~ 0.81) 減少させた。効果は80歳以上が最も高いとしているが、骨折を含む重度外傷に限ると有意差はなく、大腿骨頸部/転子部骨折に関する効果は記されていない (F1F10012, EV level I -2)。
- 閉経後女性の骨量減少と骨折の予防に対する運動療法の有効性を検証した18のRCTの meta-analysis によれば、有酸素運動、体重負荷運動や抵抗運動は、すべて

脊椎骨密度増加に有効であった。有酸素運動と体重負荷運動を組み合わせたプログラムの脊椎における骨密度のWMD (weighted mean differences) は1.79 (95%CI 0.58 ~ 3.01)。ウォーキングは脊椎骨密度で1.31 (95%CI -0.03 ~ 2.65)、大腿骨近位部で0.92 (95%CI 0.21 ~ 1.64) と両部位で有効であった。有酸素運動は1.22 (95%CI 0.71 ~ 1.74) と手関節骨密度増量にも有効であった。有酸素運動、体重負荷運動、抵抗運動はすべて閉経後女性の脊椎骨密度増加に有効である。ウォーキングは大腿骨近位部にも有効である。解析された試験の質は低かった。大腿骨頸部/転子部骨折への効果は記載なし (F1F10010, EV level I -2)。

- 高齢者(在宅、施設入所あるいは入院中)における転倒頻度減少のためにデザインされた介入の効果を評価するためのmeta-analysisでは、介入は有益のようである。効果のある介入は、筋力強化とバランス改善のプログラム(プロによる家庭での個別指導による): RR 0.80 (95%CI 0.66 ~ 0.98), 太極拳: RR 0.51 (95%CI 0.36 ~ 0.73), 家庭環境因子の評価と改善: 転倒歴のある高齢者において RR 0.66 (95%CI 0.54 ~ 0.81), RR 0.64 (95%CI 0.49 ~ 0.84), 向精神薬中止: RR 0.34 (95%CI 0.16 ~ 0.74), 心臓ペースメーカー: 心抑制性頸動脈洞反射過敏を有する転倒者において RR 0.48 (95%CI 0.32 ~ 0.73), 多要因プログラム: 選択条件をつけない在宅高齢者において RR 0.73 (95%CI 0.63 ~ 0.85), 転倒リスクを持つ高齢者において RR 0.86 (95%CI 0.76 ~ 0.98), 介護施設において IRR 0.60 (95%CI 0.50 ~ 0.73) で、転倒予防介入は有効のようであり、現在活用できる。これらが転倒による外傷の予防に有効であるかについては、ほとんど不明である。大腿骨頸部/転子部骨折予防のデータはない。予防された転倒当たりのコストは4つの介入策で確立されている (F2F03882, EV level I -2)。
- 高齢者の転倒率における予防プログラムの効果のmeta-analysisでは、12研究すべての平均effect sizeは0.0779、転倒予防策のタイプ別にまとめると、運動療法のみのもものでは0.022、運動療法および危険因子回避群では0.0687、包括的危険因子評価にては0.1231、対象別には一般人対象の研究では0.0972、施設対象では0.237、期間別には12ヵ月の転倒予防の平均では0.0905、4ヵ月以下のそれでは-0.0972であった。effect sizeの0.0779から、さまざまな転倒予防治療群において対象者はコントロール群より4%の転倒率減少(52%から48%)があったと解釈される (F1F10070, EV level I -2)。

## 文献

- 1) **F1F10068** Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC et al : The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. Frailty and Injuries : Cooperative Studies of Intervention Techniques. JAMA 1995 ; 273 : 1341-1347
- 2) **F1F10069** Gardner MM, Robertson MC, Campbell AJ : Exercise in preventing falls and fall related injuries in older people : a review of randomised controlled trials. Br J Sports Med 2000 ; 34 : 7-17
- 3) **F1F10012** Robertson MC, Campbell AJ, Gardner MM et al : Preventing injuries in older people by preventing falls : a meta-analysis of individual-level data. J Am Geriatr Soc 2002 ; 50 : 905-911