



Title	脊柱後弯を有する高齢者に対する在宅バランストレーニングプログラムの介入効果：介入3ヶ月時点の体力測定値変化による検討
Author(s)	福録, 恵子; 瀬戸, 奈津子; 清水, 安子 他
Citation	大阪大学看護学雑誌. 2010, 16(1), p. 29-37
Version Type	VoR
URL	<a href="https://doi.org/10.18910/56814">https://doi.org/10.18910/56814</a>
rights	©大阪大学大学院医学系研究科保健学専攻
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

# 脊柱後弯を有する高齢者に対する 在宅バランストレーニングプログラムの介入効果 —介入3ヶ月時点の体力測定値変化による検討—

福録恵子\*・瀬戸奈津子\*・清水安子\*・太田暁美\*\*・木村みさか\*\*\*

## THE INTERVENTION EFFECT OF A HOME BALANCE EXERCISE PROGRAM FOR ELDERLY WITH KYPHOSIS

·AN INVESTIGATION FOR THE CHANGE OF THE PHYSICAL TEST AT THREE MONTHS·

### 要 旨

本研究は、脊柱後弯を有する高齢者に対する転倒予防および活動量の維持・向上を目指したバランストレーニングプログラムの開発に向け、整形外科クリニック通院中の女性高齢者 10 名を対象に、4 種類からなるトレーニングを実施してもらい、3 ヶ月時点における体力測定値の変化から、本プログラム効果の検討と課題の明確化をおこなった。トレーニング実施により体力測定値の改善が認められた者は、バランス能力では開眼片脚立ち 4 名、重心動揺（単位軌跡長）では開眼 6 名、閉眼 5 名であった。筋力では足趾把持力 5 名、膝伸展筋力 7 名、体幹筋力では腹筋、背筋ともに 4 名であった。足関節可動域では背屈角度、低屈角度ともに 6 名であった。トレーニング前後における各測定項目平均値はいずれも有意差を認めなかった。しかしながらトレーニング実施率は約 80%と良好で、今後引き続き対象者の運動実施状況に応じた運動内容の見直しを図り、難易度を徐々にアップすることで、体力測定値の向上が期待できる。今後の課題として、トレーニング継続による体力測定値の推移に加え、活動量や日常生活動作における不自由さの変化、また個別面接の実施がトレーニング継続のためのモチベーション維持に与える影響について評価検討していく。

キーワード：脊柱後弯症、高齢者、在宅トレーニングプログラム、転倒予防

Key Words : Kyphosis , Elderly , Home exercise program , Fall prevention

### 1. 緒言

我が国における 70 歳代女性の脊椎骨折の有症率は 37～45%であり加齢とともに上昇する。脊椎骨折のない高齢者の 1 日以上の臥床 4%に比べ、1 つでも脊椎骨折を生じることで 19%、2 ヶ所以上で 42%と臥床期間が長くなり、生命予後にも影響する<sup>1)</sup>。脊柱後弯は今後高齢化に伴い急速な増加が予測されており、歩行機能の低下による転倒などで脊椎骨折につながる可能性も高く、脊椎骨折の影響を受けやすく、今後高齢化に伴い急速な増加が予測されており、Q

OL 低下に大きく影響する問題ともなる。現在、高齢者の健康増進や転倒予防に関する運動療法が国内外で活発に研究され、多数のプログラム開発により転倒危険率の低下や身体機能の改善が報告されている<sup>2)3)</sup>。個別筋に対する抵抗運動などが骨密度の増強効果を示すことから、身体活動は骨粗鬆症の治療の一部と考えられているが、特に中等度から重度の脊柱後弯高齢者は、仰臥位がとりづらい、上肢が挙上しにくい、背中がそらしにくい等の機能的要因が生じるため、既存のプログラムでは実施できない項目が含ま

れる可能性が大きい。加えて、脊椎骨の脆弱性から高強度の運動が適切ではないこと、転倒への認知改善が必要であること、また転倒を経験した者においては ADL 低下や転倒恐怖感から活動量低下や閉じこもりを招く可能性が高いこと等の理由から、疾患特異的トレーニングプログラムの開発や疾患に応じたトレーニング継続の支援方法が必要とされているが、未だ確立されていない。介護保険制度改正により虚弱高齢者に対しては、地域支援事業がその任を担っているが、保健所等の介護予防事業は、比較的健康レベルの高い人を対象としたものが多いため、体力の低下しがちな脊柱後弯高齢者が対象とならなかったり、居宅からのアクセスが困難であることなどから、脊柱後弯高齢者にとって現在のところその機能は十分とはいえない状況がある。そこで、脊柱後弯高齢者が通いやすい地域生活に密着したクリニックをプログラム実施の場所として、脊柱後弯高齢者の状況に合わせ自宅でトレーニングに取り組めるプログラムを開発することで、有効かつ迅速な介護予防事業が展開できるのではないかと考えた。このプログラムでは高齢者が住み慣れた地域で自分の暮らしたい生活を実現させうることに寄与できるよう、脊柱後弯高齢者を包括的に捉え、トレーニングの必要性や日常生活の遂行を安楽にする方法をアドバイスしながら意欲をひきだし、対象者ととともにその人なりの生活や運動スタイルをつくりだすことを目指した。

## II. 研究目的

本研究は 1 年間の介入研究であり、種々の愁訴により日常生活に支障をきたしやすい脊柱後弯高齢者の転倒防止および活動量を維持、増加する運動プログラムの開発を目的とする。すなわち、転倒することなく日常生活の活動量を維持、増加させるためには、特にバランスを重視したトレーニングを長期的に継続する必要がある、同時に継続意欲を維持するための支援が欠

かせない。その有効な支援方法の一つとして、対象者に定期的な体力測定値の変化についてフィードバックすることは重要であると考え。そこで今回、運動プログラム介入 3 ヶ月時点において、介入前後の体力測定値を比較検討し、本プログラムの効果および課題を明確にする。

## III. 研究方法

### 1. 対象者

大阪市内の整形外科クリニックに通院中の 65 歳以上の女性高齢者のうち、脊柱後弯のみられる者に対して、受診時に参加協力の呼びかけを行い、同意の得られた 12 名に体力測定を実施した。このうち、ドロップアウト (1 名)、体調不良のため 3 ヶ月後体力測定未実施 (1 名) を除く 10 名を分析対象とした。

### 2. 用語の定義

【脊柱後弯】脊柱変形は椎体の変形や二次的に発生する他の体幹支持要素の破綻により発生する。今回は、スパイナルマウスによる脊柱彎曲測定から得られた脊柱側面形態図を基に、円背、全後弯のいずれかの脊柱後弯パターンに判定された者を対象者とした。

### 3. 介入方法

トレーニング内容のうち、バランス運動は 1 種類のみであるが、他 3 項目は難易度別に構成されたステップアッププログラム (表 1) であり、バランス運動を除く 3 項目はそれぞれ最も実施しやすい「レベル 1」とされる種類を選択した合計 4 つのプログラムである。今回用いた運動効果のエビデンスとして、開眼片足起立運動訓練群が非訓練群に比べ有意に開眼片足起立可能時間が長く、転倒回数が少ない<sup>4)</sup>こと、円背姿勢の改善・治療を目的とした基本的な背筋運動に背部の伸展やストレッチが用いられる<sup>5)</sup>こと、足趾把握筋力強化により筋力増強効果と立位姿勢の支持・安定性の向上する可能性が報告されており<sup>6)</sup>、これらを組み合わせたプログラムとした。初回体力測定時にデモンストレー

表1. トレーニング内容の特徴と難易度レベルの分布

項目 (種類数)	目的	特徴 レベル1の運動内容	回数/日	難易度レベルの分布		
				レベル1	レベル2	レベル3
バランス運動 (1種類)	骨盤周囲筋の筋力を増強させ、立位バランスを改善する	動かない物につかまりながら、目を開けたまま1分間片脚で立つ	片脚につき3回	1	0	0
足首運動 (4種類)	足関節可動域を増加させ、柔軟性を保つ	椅子に腰掛け、踵を床につけたまま、つま先をゆっくり大きくおこし、5秒間保ちゆっくりおろす、次に踵をゆっくり上げ、5秒間ゆっくりおろす	10回	1	1	2
足趾運動 (10種類)	足趾把持力を増加させ、立位、歩行時の姿勢を安定させる	椅子に腰掛け、踵をあげたままゆっくりとつま先を伸ばしたり曲げたりした状態で5秒間保持する	10回	1	6	3
背筋運動 (7種類)	脊柱後弯の増強を予防する	両足を腰幅に開き、できるだけ高くバンザイしながら身体をそらす	5～10回	3	2	2

ションし、対象者の意向および体力状況を加味したうえで、トレーニング内容を決定し、見本となる写真付きパンフレットおよび自己記入式のトレーニング記録表を配布した。2009年2月～8月の期間に、3ヶ月間のトレーニング介入を行い、合計3～4回の個別面接機会を設け、トレーニング実施方法の確認や内容の追加、変更等を行い、トレーニング前後で体力測定を実施した。

#### 4. 測定項目、測定機器、測定方法

初回、参加者の脊柱湾曲測定と、握力、5m歩行時間、開眼片脚立ちの3つの体力測定を実施した。これらの体力測定項目は東京都老人総合研究所の作成した老年症候群と関連が強いことからの老年症候群のリスク判定に使用されている<sup>7)</sup>。また、特定高齢者決定の任意検査項目として用いられており、高齢者の運動機能評価に適したものである。またトレーニングの介入前後にバランス機能、膝伸展筋力、足趾把持力、体幹筋力、足関節可動域を測定した。各項目の測定は、いずれも同一測定者の実施とした。

##### 1) 脊柱湾曲 (Spinal Mouse, インデックス社製)

安静立位の状態で、Spinal Mouse を第7頸椎から第3仙椎まで頭側から尾側へ移動させ、第1胸椎から第1仙椎の上下椎体間角度の総和である胸腰椎角（脊柱の湾曲）を算出した。

##### 2) 握力 (デジタル握力計グリッパ-D, 竹井機器工業社製)

左右交互に2回測定し、大きい値を採用し、左右の平均値を記録した。

##### 3) 5m 歩行時間

スタート前に2mの予備区間を設けた直線5mを普通速度で歩いたときの時間を測定した。

##### 4) バランス機能：開眼片脚立ち、重心動揺 (グラビコーダ GS-7, アニマ社製)

開眼片脚立ち時間、および静止立位における重心動揺を開眼および閉眼で測定した。

##### 5) 膝伸展筋力 ( $\mu$ Tas-F1, アニマ社製)

股・膝関節90度屈曲の端座位にて、最大筋力を測定した。左右の脚に対して30秒以上の間隔をあけて2回測定し、大きい値を採用し、左右脚の平均筋力を記録した。

##### 6) 足趾把持力 ( $\mu$ Tas-F1, アニマ社製)

センサーを柱に固定し、ワイヤーをセンサー上に固定する。股・膝関節90度屈曲の端座位にて、測定用の板の上に足底をあわせ、踵を接地した状態で、全足趾の趾節間関節で可能な限りワイヤーに接続した直径5mmのバーにかかるように把持し、最大筋力を測定した。左右の足趾に対して30秒以上の間隔をあけて2回測定し、大きい値を採用し、左右足趾の平均筋力を記録した。村田ら<sup>8)</sup>の作成した足把持力測定器から得られる測定値の再現性は極めて高いことが確認されており、これを参考に自作したものを用いた。

##### 7) 体幹筋力 (Power Track II COMMANDER ,

JTECK 社製)

高畑ら<sup>9)</sup>大久保ら<sup>10)</sup>の測定方法に基づき、腹筋と背筋の最大筋力を測定した。約 5 秒間の体幹屈曲、伸展の各運動を 30 秒以上の間隔をおき 2 回測定し、大きい値を記録した。

#### 8) 足関節可動域 (ゴニオメーター)

ベッド上長座位にて、自動運動による背屈、底屈運動で、基本軸を腓骨への垂直線、移動軸を第 5 中足骨として左右を測定し、その平均値を記録した。

### 5. 分析方法

3 ヶ月間のトレーニング効果に関しては、トレーニング前後の各測定項目値から対象者毎の変化量を算出した。また SPSS15.0 を用いてトレーニング前後の各測定値について、対応のある t 検定をおこない、有意水準 5% とした。

### 6. 倫理的配慮

大阪大学医学倫理委員会の承認後、対象者に研究目的を十分説明し了解の得られた場合のみ調査を実施した。在宅でのトレーニング可否を整形外科医に確認し、体力測定時の転倒事故発生時の対処に備え、医師の立ち会いもしくは補助スタッフの配置による安全性の確保につとめた。

## IV. 結果

### 1. 対象者の特性

対象者のうち骨粗鬆症と診断されている者は 9 名、脊柱後弯変形をきたしやすい脊椎圧迫骨折の既往は 3 名に認められた。また、スパイナルマウスを用いた脊柱後弯パターンの分類から、円背 6 名、全後弯 4 名と判定された。身体特性は表 2 に示した。対象者のうち 9 名は後期高齢者であった。握力、開眼片足立ち、5m 歩行時間は高齢者の運動機能評価に適しており、厚生労働省の定める特定高齢者の判定にも用いられている。対象者のうち 7 名が特定高齢者の基準に該当した。

### 2. トレーニング実施状況

トレーニング平均総日数はトレーニング開始から 3 ヶ月後の体力測定日までのトレーニング日数であり  $106 \pm 12$  日であった。体力測定の日程調整のため、ほとんどの者が 10 日前後多い状況となった。また自己記入式のトレーニング記録表から算出した、トレーニング平均実施日数は  $88 \pm 15$  日であった。実施日数とは指定した 4 項目のトレーニングのうちいずれか、もしくは全て実施した日数とした。平均実施率は  $83.9 \pm 14.6\%$  (54~100%) で、実施率 100% は 2 名であった。また 1 名は記録表の記載がないため実施状況の把握が困難であった。トレーニングのフォローアップのために実施した定期的な個別面接のうち、トレーニング開始 10 日前後に実施した初回面接でトレーニング内容の変更をおこなった者が 4 名で、坐位での足首運動、足趾運動がおこないにくいことが主な理由であった。トレーニング期間中、トレーニング内容に変更がなかったものは 2 名であり、8 名は種類の追加や変更を行った。項目別にみると、足首運動ではトレーニングの種類を変更した者が 2 名、トレーニングを追加した者が 1 名みられ、3 ヶ月後のトレーニングレベルは 1 名がレベル 2、2 名がレベル 3 であった。足趾運動では 4 名がトレーニングの種類を変更、2 名が種類を追加し、レベル 2 に上がった者が 3 名、レベル 3 に上がった者が 2 名みられた。背筋運動では 7 名が種類を追加し、1 名がレベル 2 に上がった (表 3)。トレーニング記録表の自由記載欄および個別面接時の発言から、トレーニングを継続するために、対象者はそれぞれに実施時間や実施場所、実施方法に関して様々な工夫をおこなっていた。トレーニング期間中、転倒および転倒しそうになった 3 名は、いずれもトレーニング実施中ではなかったが、このうち 1 名はトレーニング実施直後に生じたものであった。具体的状況としては「階段から足がすべった」「団地内通路を急いで歩きつまづいた」「こたつの布団にひっかかった」「履き物をはくときにふらつ

表2. 対象者の身体特性

	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	BMI	握力(kg)	5m歩行時間 (普通速度)(s)	開眼片脚立ち 時間(s)
Mean±SD	80.3±4.3	146.8±4.5	48.3±4.6	22.7±2.7	14.3±3.5	5.7±1.2	7.8±6.7
Range	71-86	141.0-153.2	44.2-68.8	19.5-28.4	6.8-18.5	4.1-7.7	1.2-20.3

表3. 面接後のプログラム変更と組み合わせ

トレーニング変更後のレベル				トレーニング内容変更種類数				トレーニング内容追加種類数				人数(n=10)
バランス	足首	足趾	背筋	バランス	足首	足趾	背筋	バランス	足首	足趾	背筋	
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1	1	2*	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2
1	1	3*	1	0	0	1	0	0	0	2	0	1
1	1	3*	1	0	0	0	0	0	0	2	1	1
1	1	1	2*	0	0	0	0	0	0	0	1	1
1	2*	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
1	3*	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
1	3*	2*	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1

\*レベルが向上したもの

表4. 体力測定平均値, 変化量

n=10									
開眼片脚立ち(s)	重心動揺(単位軌跡長)(cm/s)		膝伸展筋力(N)	足趾把持力(N)	体幹筋力(N)		足関節可動域(度)		
	開眼	閉眼			腹筋	背筋	底屈	背屈	
初回	7.8±6.7	2.03±0.87	3.19±1.50	138.8±45.1	17.5±2.8	50.8±18.2	83.6±31.8	52.3±10.8	10.7±5.6
3ヶ月後	11.6±16.8	1.88±0.83	3.06±1.49	151.0±52.6	19.8±7.5	57.4±23.3	97.2±54.1	54.0±8.5	11.8±4.6
P-value	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
変化量	3.8±13.9	-0.15±0.40	-0.13±0.83	12.2±21.6	2.3±7.2	5.4±25.7	11.1±30.0	1.7±8.1	1.1±3.5

いた」等、普段通りの日常生活動作に伴い生じており、発生時期はトレーニングプログラム開始月から3ヶ月後まで、それぞれ異なっていた。

### 3. トレーニング前後の体力測定値、変化量

#### 1) 測定項目別平均値、変化量平均値 (表4)

ふらつきによる開眼片脚立ち測定不可(2名)、巻爪による足趾把持力測定不可(1名)がみられた。また3ヶ月後測定時、腰痛出現により体幹筋力測定不可(1名)がみられた。対応のあるt検定では、いずれの測定項目においても有意差を認めなかった。

#### 2) 測定項目別変化量 (図1)

個別体力測定値では、重心動揺(単位軌跡長)では開眼6名、閉眼5名で減少、また開眼片脚立ち4名、膝伸展筋力7名、足趾把持力5名、体幹筋力では腹筋4名、背筋4名、足関節可動域では背屈、底屈角度ともに6名で増加がみられ、改善が認められた。腹筋、背筋ではそれぞれ2名、また開眼片脚立ち、膝伸展筋力、足関節底屈角度では、それぞれ1名において変化を認めなかった。全測定項目が改善した者は無かった。

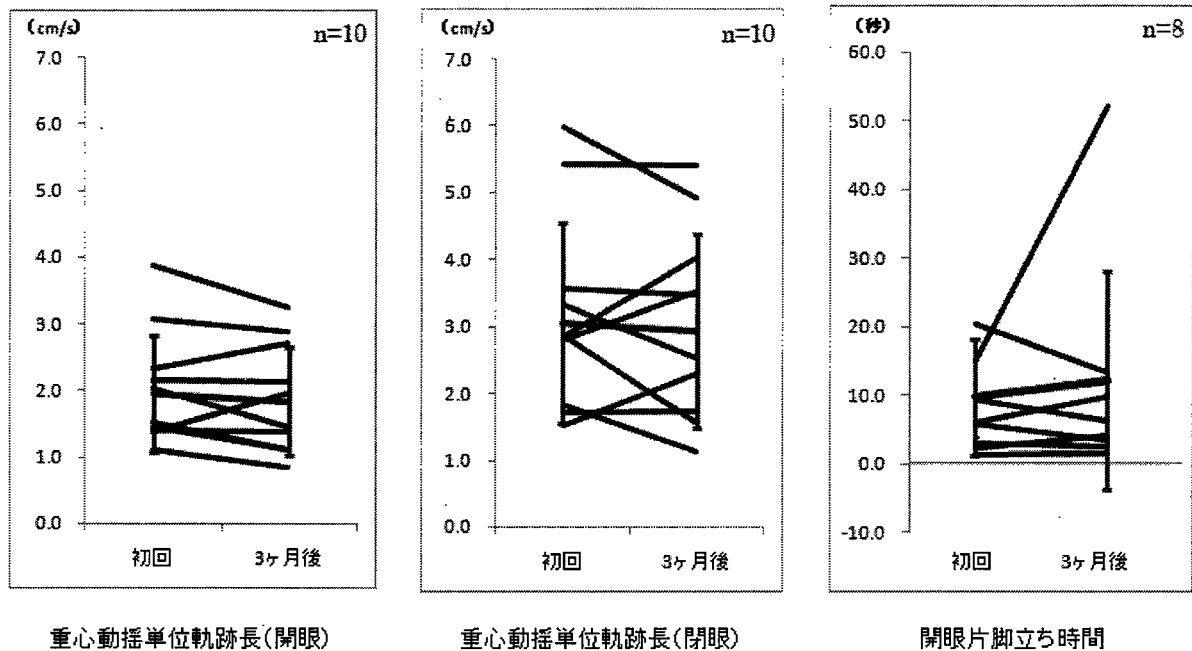


図1. トレーニング介入前後におけるバランス能力の変化

## V. 考察

本研究対象者の特性および体力測定値の変化をもとに、本プログラム効果を評価し、今後の課題について言及する。

### 1)対象者の特性

本研究対象者のほとんどが、先行研究<sup>11)12)</sup>の年齢平均値に比べ、バランス能力、下肢筋力が低下しており、また特定高齢者とみなされる者は7名であった。「体幹が前傾する」ほど、そして「背中が丸くなる」ほど、バランス能力や歩行能力が低下し<sup>13)</sup>、全後弯が最もADLの低下しやすいことが確認されているが、本研究対象者においても、全後弯とみなされた4名はいずれも特定高齢者の範疇であった。また、脊柱後弯変形を認めるものの特定高齢者に属さない3名は、今後円背の進行することにより、バランス能力を中心とした身体能力低下が加速し、易転倒性のリスクが高まると推測される。

### 2)体力測定値の変化による本プログラムの効果

バランス能力に関しては、坂田<sup>14)</sup>による開眼片脚立ち時間の年齢階層別基準値を用いた転倒予測指標と比較したところ、トレーニング前後

でこの基準値を満たす者はわずか1名であった。藤野<sup>14)</sup>は高齢者を対象に、開眼片脚立ち訓練と大腿四頭筋訓練を継続した結果、8ヶ月後において、高頻度訓練群(週3回以上)は低頻度訓練群(週1~2回以下)と比較し、開眼片脚立ち時間が有意に延長したと報告している。今回、同様のバランス運動であり、高頻度訓練群と同等の運動頻度であったと考えるが、4名で測定値の改善を認めたものの有意差を認めなかった。この理由として、先行研究と比較しトレーニング期間が短期間であること、およびバランス以外の運動項目が異なる点が考えられる。また、重心動揺では5名が開眼、閉眼ともに単位軌跡長の改善を認めたが、有意差を認めなかった。ほとんどの者はトレーニング前後の単位軌跡長が正常値であったが、改善を認めた者のうち2名は、他の者に比べトレーニング前の測定値低下を認め、閉眼時では年齢別平均値を上回る異常値を示した。この2名は、トレーニング後も閉眼時は異常値であるが、開眼時、閉眼時ともに改善していることから、今後の継続による効果が期待できると考える。

筋力に関しては、足趾把持力において自作の測定機器を使用し、有意差は認めないものの 5 名で測定値の改善を認めた。高齢者の転倒予防を目的とした足趾トレーニングに関する先行研究において、木藤ら<sup>16)</sup>は、足趾のみの練習を 1 日 2 回、週 3 回以上、8 週間行った結果、足趾運動機能、動的姿勢制御能、膝伸展筋力の向上が認められ、重心位置の前方への移動により高齢者の大腿部頸部骨折の直接原因である後側方部転倒を予防できる可能性を示唆している。また半田ら<sup>9)</sup>は、4 種類の足趾運動を 4 週間週 3 回以上実施した結果、足趾把持力が有意に増強し、閉眼片脚立位保持時間の有意な延長を認めたと報告している。予備調査で、足趾運動が難しいために実施率が著しく低かったことをふまえ、難易度の低い項目から開始するステップアッププログラムとしたことが原因の一つと考えられる。しかし、運動に特別な器具や場所を必要とせず、日常生活の中で気軽に実施継続できることは在宅でのトレーニング継続には重要であると考えられる。また、体幹筋力（腹筋・背筋）は、今回と同様の測定方法を用いた研究報告が少なく、指標となる年齢平均値との比較が不可能であった。有意差を認めないものの腹筋 4 名、背筋 4 名で測定値の改善を認めた。膝伸展筋力については、平澤ら<sup>12)</sup>による年代別膝伸展筋力測定値と比較したところ、トレーニング前ではいずれも平均値を下回り、トレーニング後にはわずか 1 名が平均値を上回った。トレーニング前後で有意差を認めなかったが、7 名において改善を認めた。横塚ら<sup>16)</sup>は、虚弱高齢者を対象に在宅にて自重負荷による自動運動を 1 日 1~2 回、週 3 回以上、3 ヶ月間実施したところ、膝伸展筋力値が有意に増加したと報告している。また、笠原ら<sup>17)</sup>は、高齢患者の膝伸展筋力と片脚立位時間の関連性をみたところ、筋力低下に伴い、片脚立位を遂行する症例が減少することを報告している。本トレーニング内容は、大腿四頭筋の強化項目を含んでいないが、膝伸展筋

力の改善が認められた者のうち 3 名は、閉眼片脚立ち、重心動揺の両者で改善を認めた。木藤ら<sup>15)</sup>は、足趾トレーニングの間接的効果として、膝伸展筋力への影響を報告しており、また、本トレーニングは、足趾筋に加え、足関節背屈筋、背筋、骨盤周囲筋の強化を重視した内容であり、それらの膝伸展筋群への間接的効果の可能性も考えられる。

足関節可動域は、加齢とともに狭くなり、背屈、底屈ともに可動域の低下がみられ、特に背屈において低下傾向が強い。今回、底屈角度ではトレーニング前後でそれぞれ 10 名、9 名が参考可動域を満たす一方、背屈角度ではトレーニング前で参考可動域を満たす者が皆無であったのに対し、トレーニング後には僅か 2 名ではあるが満たした。村田ら<sup>18)</sup>による在宅障害高齢者の転倒要因に関する前向き研究では、転倒経験群がニアミス経験群と非経験群より足関節背屈角度が有意に低下し、足関節背屈角度制限が転倒危険因子であると報告している。転倒経験群は  $18.1 \pm 9.5$  度と最も平均背屈角度が小さかったが、本研究対象者では、この値をさらに下回っており、すでにこの 3 ヶ月間で転倒あるいはニアミスの経験者を 3 名認めることから、今後の転倒発生リスクは高いと考えられる。今回は有意ではないものの、背屈角度、底屈角度ともに 6 名で改善を認め、スムーズにトレーニングに取り組むことができていたと考える。

以上より今回、トレーニング実施は良好であったものの、全筋力測定値の低下を認めた 1 名は、測定日直前からの体調不良が続き、当日に十分なトレーニング効果を反映する結果にならなかったと考える。今回のトレーニング継続者 10 名は、平均実施率が約 80% と良好であったが、体力測定値の著しい改善は認められなかった。これは、開始時における運動内容の難易度が低く、家庭で気軽に実施できるよう比較的負荷を低く設定したことが考えられる。体力が低下しがちな高齢者は、体力の改善よりむしろ、



現状を維持し続けることが目標となるが、今後、対象者の実施状況に合わせ、難易度をレベルアップしていくことで、本研究の最終目標である転倒予防および活動量を維持、増加につなげる、バランス能力の向上が期待できると考える。

## VI. 本研究の限界と課題

今回、対象を整形外科クリニックに通院中の脊柱変形を伴う高齢者に限定したため標本数が少なく、また、同等の体力とみなされるコントロール群との体力測定値変化の比較をしていないため、本研究結果の一般化には限界がある。引き続きトレーニングの継続による体力測定値の推移を評価するとともに、今回、行っていない活動量の変化や、日常生活動作の不自由さの変化の検討を課題とする。また、本プログラムは、自宅で行う個別トレーニングであるため、長期継続のためのモチベーションを維持できるよう、対象者個々の主観的指標に目を向ける必要があるが、個別面接効果についての評価は今回不十分なため、今後の検討課題とする。

## VII. おわりに

脊柱後弯を有する高齢者に対し、在宅バランストレーニングプログラムを用いた介入を行い、3ヶ月時点において介入前後の体力測定値を比較したところ、有意な改善は認められなかった。しかしながら、トレーニング実施率が良好であること、および本プログラムがステップアッププログラムであることから、今後トレーニングを継続することにより改善が期待できると考える。今回、活動量や日常生活動作における不自由さの変化、また個別面接が対象者のトレーニング実施に対する主観的指標に与える影響について検討がなされておらず、今後検証していきたい。

(本研究は、平成 20～22 年度科学研究費補助金 基盤研究(C)、および平成 20 年度京都府立

医科大学医学部看護学科共同研究費の助成を受けて実施したものである。)

## 引用文献

- 1) Kado DM, et al, 2003, Incident vertebral fractures mortality in older women: a prospective study. *Osteoporos Int*, 14, 589-594.
- 2) 武藤芳照, 2006, 高齢者指導に役立つ転倒予防の知識と実践プログラム, 日本看護協会出版会
- 3) Meg Morris 他編, 2008, エビデンスに基づく高齢者の理想的な運動プログラム, 医歯薬出版
- 4) 坂本桂造, 2006, 片脚起立運動訓練の転倒予防に対する効果, *関節外科*, 25(7), 66-70.
- 5) 佐藤祐三編, 2008, 運動療法と運動処方第 2 版, 文光堂
- 6) 半田幸子他, 2005, 足趾把握力強化が立位・歩行に及ぼす影響, *日本私立医学理学療法学会誌*, 22, 77-80.
- 7) 鈴木隆雄他監修, 2004, 指導者のための介護予防完全マニュアル, 財団法人東京都高齢者研究・福祉振興財団
- 8) 村田伸他, 2002, 足把持力測定の試みー測定器の作成と測定値の再現性の検討, 17(4), 243-247.
- 9) 高畑雅彦他, 2006, 骨粗鬆症脊椎骨折後におこる姿勢異常と体幹筋力低下が日常生活動作と生活の質に及ぼす影響, 第 21 回健康医科学研究助成論文集, 65-73.
- 10) 大久保慧子他, 2004, ハンドヘルドダイナモメーターを用いた体幹筋力測定ーベルト使用時で座位・臥位での再現性の比較ー, *札幌医誌*, 14(2), 26-30.
- 11) 坂田悍教, 2003, 片脚起立の意義 (1) ADL との関連, 長寿科学研究平成 14 年度報告書 高齢者の寝たきりの原因の解明および予防に関する研究, 24-33.
- 12) 平澤有里他, 2004, 健常者の等尺性膝伸展筋力, *理学療法ジャーナル*, 38(4), 330-333.
- 13) 坂光徹彦他, 2007, 脊柱後弯変形とバランス能力および歩行能力の関係, *理学療法科学*, 22(4),

489-494.

14) 藤野圭司, 2007, 運動器不安定症の治療 運動器不安定症の意義 ダイナミックフラミンゴ療法の効果, クリニシャン, 54(6), 598-604.

15) 木藤伸宏他, 2001, 高齢者の転倒予防としての足指トレーニングの効果, 理学療法学, 28(7), 313-319.

16) 横塚美恵子他, 2008, 訪問型介護予防における虚弱後期高齢者に対する運動介入, 理学療法学, 35(3), 110-115.

17) 笠原美千代他, 2001, 高齢者における片脚立時間と膝伸展筋力の関係, 50, 369-374.

18) 村田伸他, 2006, 在宅高齢者の身体機能・認知機能と転倒発生要因に関する前向き研究, 理学療法学, 33(3), 98-104.