

令和元年6月17日現在

機関番号：24403

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K01426

研究課題名(和文) 虚弱高齢者の姿勢変化に顕在化する臨床像と機能的予後に関する研究

研究課題名(英文) Clinical features and functional prognosis that reveal in postural changes in frail elderly

研究代表者

樋口 由美 (HIGUCHI, Yumi)

大阪府立大学・総合リハビリテーション学研究科・教授

研究者番号：60312188

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：虚弱高齢者の脊柱弯曲角度による姿勢変化が、歩行能力、身体機能および認知機能等と関連するかを検討した。その結果、平均年齢83.5歳の虚弱高齢者において、腰椎前弯の低下に伴いBMI増加、腹筋群・背筋群と底屈筋力の有意な低下を認め、胸椎後弯角度の増加は、易転倒性をもたらしやすく、歩行の実用性低下にも関連していた。そこで、予防措置として脊柱弯曲角度の可逆性を検討するため8週間の体幹筋力向上プログラムを考案したところ、背筋力・背筋持久力の有意な向上と共に、胸椎後弯角度の有意な減少を認めた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

虚弱高齢者の転倒リスクは、外的要因(環境、内服状況等)に依存するところが多い。脊柱弯曲角度という静的指標の有用性を明らかにした本研究結果により、臨床での迅速な対応につながる。さらに、その脊柱弯曲角度を改善させる運動療法の効果を示したことは、虚弱高齢者に対して単なる「姿勢評価」を越えた臨床的意義の高い研究成果と言える。

研究成果の概要(英文)：We examined whether postural changes assessed by the spinal curvature in frail elderly people are related to mobility, physical function and cognitive function. With the decrease in lumbar lordosis, trunk strength and plantar flexor strength decreased significantly. Additionally, increase in thoracic spine posterior angle was associated with a high fall risk and decreased walking ability. Therefore, we designed an 8-week sitting truncal strength program to examine the reversibility of the spinal curvature preventively, and found significant improvements in the thoracic spine posterior angle as well as a significant improvement in back muscle strength and endurance.

研究分野：高齢期リハビリテーション学

キーワード：高齢者 姿勢 体幹筋力 運動プログラム 歩行

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

地域在住の自立した高齢者における転倒リスク因子は、2011年転倒予防ガイドラインにも示されるように、過去1年間の転倒歴や転倒に対する不安感に加え、内的要因のなかでは歩行・バランス能力の低下が最も転倒を引き起こしやすい要因の一つとされている。一方、施設入所する虚弱高齢者は、その70%余りが車椅子使用者で、歩行能力やバランス能力、下肢筋力は地域高齢者に比べて著しく低下しているという特徴をもつ。申請者の研究結果からは、転倒リスク因子とされる認知機能も、転倒者・非転倒者に関係なく低下しており、地域高齢者において明確となった種々の転倒リスク因子は、虚弱高齢者の易転倒性の指標になり得ないことが分かった。そこで、申請者は一年間にわたり転倒発生の追跡調査をした結果、「背中が丸くなってきた」という主観が転倒発生に対する有意な独立関連因子の一つであることを明らかにした。「背中が丸くなってきた」ことを何らかの方法で客観化・数値化し、その結果が身体機能低下や、易転倒性、生活機能の低下と関連することを明らかにできれば、その臨床的意義は非常に大きい。

### 2. 研究の目的

- (1) 虚弱高齢者の主観的評価「背中が丸くなってきた」ことを脊柱弯曲角度により客観的に評価し、他の臨床指標との関連性を検討し、脊柱弯曲角度が、虚弱高齢者の機能的予後予測因子となりうるかを明らかにする。
- (2) 脊柱弯曲角度を含めた機能因子等の数値とその機能的予後の予測モデルを構築し、その予防として適した改善プログラムについて提案する。

### 3. 研究の方法

(1) 老健入所者のうち、研究に同意が得られ、移乗動作が全介助でない157名(女性125名)を対象とした。対象者は平均年齢83.4歳、FIM94.3点、長谷川式簡易知能評価スケール(HDS-R)15.3点であった。脊柱弯曲角度評価をはじめとする身体機能、認知機能、内科機能等を測定し、それらの関連性について横断に分析した。

矢状面脊柱アライメントは、Spinal Mouse(Index社製)を用いて計測・算出される胸椎後弯角、腰椎前弯角、姿勢前傾角(第一胸椎と第一仙椎を結ぶ線と垂線のなす角)を姿勢パラメータとした。身体的機能には以下の項目を評価した。歩行能力は5m最速歩行時間、Timed up & go test(以下TUG)を測定した。筋力は膝伸展・屈曲筋力をBIODEX(Biodex社製)底屈筋力および腹筋群、背筋群はミュータス(アニマ社製)にて全て等尺性筋力を測定した。骨量評価には踵骨部を定量的超音波骨量測定法で測定し、%若年成人平均値(young adult mean: YAM)をパラメータとした。さらに、ケガを伴う転倒歴の有無と年齢、BMIの情報を得た。

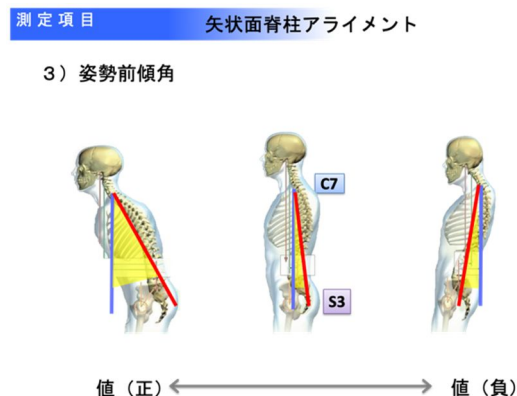
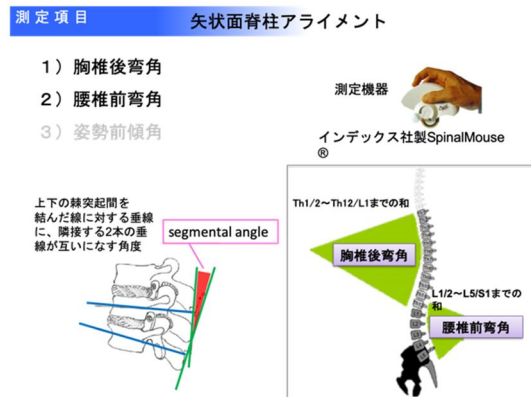
(2) 脊柱弯曲角度の機能的予後に関する分析の結果、体幹筋力の要因が抽出され、歩行速度に対しても同程度の寄与を示したことから、虚弱高齢者でも安全に実施できる座位での脊柱弯曲角度改善プログラムを考案した。高齢者17名(男性2名、女性15名、平均年齢72.7歳)に対し、8週間、週1回60分、全8回の運動プログラムを実施した。各回は、ウォーミングアップ、体操、音楽に合わせた体操で構成した。環境設定として安全性の高い背もたれ付きの椅子を用いた。体操中の基本姿勢は、椅子の背もたれに接触しないよう浅く腰掛け、背筋を伸ばし、足を肩幅に開くよう指導した。これにより背筋の持続的筋活動の促進を図った。

プログラムは音楽に合わせた体操A、Bを考案し、はそれぞれ体幹の屈曲・伸展、体幹の回旋、上肢の側方、前方リーチの動きで構成した。では背もたれに背を接触させず、背筋をのばしたまま行うように指導した。は出来るだけ遠くへリーチするよう指示し、側方リーチの際には反対側の臀部を挙上させるように指導した。評価は介入前後に体幹筋力・持久力、下肢筋力、歩行能力、バランス能力、脊柱アライメントについて行った。

### 4. 研究成果

#### (1) 脊柱アライメントと身体機能低下との関連

腰椎前弯角における低角度群(平均前弯角 $1.0^{\circ}$ )、標準群( $22.0^{\circ}$ )、高角度群( $35.5^{\circ}$ )間の比較では、低角度群ほど、つまり腰椎後弯に伴い、高齢傾向、BMI増加、腹筋群・背筋群と底屈筋力の有意な低下を認めた。姿勢前傾角における低角度群(平均前傾角 $-1.5^{\circ}$ )、標準群( $2.9^{\circ}$ )、



高角度群(9.6°)の比較では、姿勢が前傾するほど高齢で、タンデム立位時間とTUGの成績が低下し、背筋群と底屈筋力の低下を認めた(p<0.05)。転倒歴を有する割合は、姿勢が前傾するほど増加した(4.3%、17.0%、27.8%)。続いて、腰椎前弯角と姿勢前傾角を従属変数としたロジスティック回帰分析を行なった。腰椎前弯角の高角度群は(標準群に比して)、年齢に関係なく有意に腹筋群の筋力が高く(オッズ比1.3)、BMIが低値であった(オッズ比0.8)。姿勢前傾角における高角度群の特徴は、年齢に関係なくタンデム立位時間の成績が有意に低下し(オッズ比0.8)、背筋群と底屈筋の有意な筋力低下を認めた(オッズ比0.8、0.9)。しかしながら、最速歩行は年齢に関係なく有意に速かった(オッズ比0.8)。

以上より、脊柱アライメントが身体的機能と関連することが示された。腰椎が後弯傾向になるほど低機能となり、特に腹筋群が年齢に関係なく関与することが示唆された。今回用いた姿勢パラメータのうち、姿勢前傾角が最も多くの身体的機能との関連を示した。身体的機能低下の予兆が静的姿勢評価で把握できる可能性を示し、姿勢評価の重要性を改めて確認した。

## (2) 椅子座位でできる脊柱弯曲角度(胸椎後弯角度)と体幹筋力改善の運動プログラム

分析対象者の全8回体操教室の出席率は、平均89.8%であった。介入中の事故やケガ、腰痛など有害事象は認められなかった。

表1 教室前後の機能評価比較

		介入前	介入後	p値
		平均値±標準偏差	平均値±標準偏差	
		中央値[最小値-最大値]	中央値[最小値-最大値]	
体幹筋力	腹筋筋力(kg)	24.5 ± 4.6	23.3 ± 4.2	0.424
	背筋筋力(kg)	11.4 ± 2.5	20.7 ± 5.0	<0.001
	腹筋持久力(秒)	65.8 ± 32.1	115.4 ± 64.3	0.003
	背筋持久力(秒)	101.5(26.0-240.0)	240(84.0-240.0)	<0.001
下肢筋力	右股関節伸展筋力(kg)	16.2 ± 2.8	19.5 ± 2.2	<0.001
	右膝関節伸展筋力(kg)	29.5 ± 11.0	30.6 ± 9.8	0.600
	右足関節底屈筋力(kg)	39.0 ± 11.4	43.7 ± 12.2	0.033
歩行能力	5m最速歩行時間(秒)	2.6 ± 0.3	2.3 ± 0.2	<0.001
バランス能力	FRT(cm)	34.6 ± 4.0	37.0 ± 4.3	0.045
	5回立ち座り(秒)	11.6 ± 1.7	9.7 ± 1.5	<0.001
	FSST(秒)	4.6(3.8-7.2)	4.1(3.5-6.6)	0.001
脊柱アライメント	胸椎後弯角(°)	41.0(22-69)	39.5(23-59)	0.047
	腰椎前弯角(°)	21.0(12-41)	21.0(11-35)	0.007

8週間の教室前後の評価結果を表1に示す。

脊柱アライメントは胸椎、腰椎ともに中央値に有意な改善を認めた。体幹筋力は、背筋筋力が平均11.4kgから20.7kgへと約2倍の増加を認めた。体幹持久力では背筋、腹筋ともに有意な向上が認められた。特に背筋持久力は中央値101.5秒から240.0秒へと倍増した。下肢筋力では股関節伸展筋力、足関節底屈筋力において有意な向上がみられた。歩行能力では最速歩行時間が有意に向上した。バランス能力はすべての評価項目で有意な改善を示した。

この運動プログラムは、従来の床上で実施する背筋力アップの運動とは異なり、椅子座位で効果的に実施することができるため、虚弱な高齢者の胸椎後弯角度の予防的介入として有用であると考えられる。

これらの成果を得たプログラムは、広く周知するためにYouTube上に公開している。



図1 運動プログラム公開 (YouTube)

### <引用文献>

今岡真和、樋口由美、藤堂恵美子、北川智美、山口淳、介護老人保健施設における車椅子使用者の転倒リスク因子、リハビリテーション医学、51:47-51(2014)

### 5. 主な発表論文等

#### [雑誌論文](計3件)

Imaoka M, Higuchi Y, Todo E, Kitagawa T, Ueda T. Low-frequency Exercise and Vitamin D Supplementation Reduce Falls Among Institutionalized Frail Elderly. International Journal of Gerontology 10:202-206 (2017)

安藤卓、樋口由美、今岡真和、藤堂恵美子、上田哲也、北川智美、軽度要介護者の通所介護サービス利用日と非利用日の日内歩数推移に関する予備的研究、総合リハビリテーション、46:359-364 (2018)

樋口由美、要支援・軽度要介護者の移動能力向上を考える、理学療法京都、47:61-65(2018)

〔学会発表〕(計6件)

Higuchi Y, Iwata A, Fuchioka S, et al. Sitting Trunk Exercises for Older Adults to Improve Balance and Mobility: A Pilot Study. GSA 2018 ANNUAL SCIENTIFIC MEETING, 2018

樋口由美、在宅高齢者の理学療法 生活機能向上に向けて(招待講演)、徳島県理学療法士学会、2018

安藤卓、樋口由美 他、要支援・軽度要介護高齢者における歩数とその関連要因、日本地域理学療法学会学術大会、2018

樋口由美、要支援・軽度要介護者の移動能力向上を考える(招待講演)、京都府理学療法士学会、2017

安藤卓、樋口由美 他、要支援・軽度要介護高齢者の非利用日の歩数とその関連要因、日本理学療法学会学術大会、2016

樋口由美、岩田晃、淵岡聡、他、介護老人保健施設におけるリハビリテーションの意義、日本リハビリテーション医学会、2016

〔図書〕(計1件)

淵岡聡、岩田晃、樋口由美、他、羊土社、運動器の運動療法、2017、339

〔その他〕

ホームページ等

大阪府立大学総合リハビリテーション学研究所 樋口研究室 <http://elderly.rehab.osakafu-u.ac.jp/>

## 6. 研究組織

### (1)研究分担者

研究分担者氏名：岩田 晃

ローマ字氏名：(IWATA, akira)

所属研究機関名：大阪府立大学

部局名：総合リハビリテーション学研究所

職名：教授

研究者番号(8桁)：90382241

### (2)研究分担者

研究分担者氏名：淵岡 聡

ローマ字氏名：(FUCHIOKA, satoshi)

所属研究機関名：大阪府立大学

部局名：総合リハビリテーション学研究所

職名：教授

研究者番号(8桁)：30290381

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。