

[研究論文] 要介護高齢者の下肢浮腫軽減のための 下腿三頭筋ストレッチの検討

坂東美知代¹・松浦彰護¹

1 神奈川工科大学看護学部看護学科

Investigation of Triceps Surae Muscle Stretching Exercise to Reduce Lower Limb Edema in Dependent Elderly People

Michiyo BANDO¹, Shogo MATSUURA¹

Abstract

To implement triceps surae muscle stretching exercise on dependent elderly people who use wheelchairs to investigate reduction in lower limb edema. Stretching: (1) move dorsum of foot up and down; (2) swing body to the left and right and raise buttocks; and (3) rub feet with hands. Content: Measure maximum calf girth directly before, directly after and 10 minutes after stretching intervention. Analysis method: Two-way analysis of variance was performed. Results: All subjects were female and age was 84.83 ± 9.11 . Over the five days of stretching intervention, there was a significant difference right maximum calf girth measurement values ($F(2, 30) = 1.92, p < .05, \eta^2 = 4.74$). Conclusions: As maximum calf girth measurement values decreased slightly each day; it appears that these stretches were effective. Three months is required to see improvement in lower limb muscle tissue and vascular endothelium function in elderly individuals.

Keywords : elderly people, lower limb edema, triceps surae muscle, stretching exercise

I. はじめに

日本社会の高齢化に対応し、2000年から介護保険制度が開始され、要介護の認定者数は、年々増加の一途をたどっている。介護保険制度の施設サービスのひとつである介護老人保健施設では、寝たきり予防や心身の自立を目指しているが、車いすに長時間座りきりの生活となっているのが現状である¹⁾。介護老人保健施設に入所している要介護高齢者の年齢構成は、75歳以上は9割を占め、90歳以上が4割弱となっていて、今後、さらに年齢が上がるのが予測される²⁾。そのため、要介護高齢者の多くは、車いすに長時間座りきりになることが危惧される。

車いすに長時間座りきりの状態が続くことは、居眠りといった活動意欲の低下^{3) 4)}、下肢浮腫⁵⁾、腰痛、転倒転落、褥瘡などの併発^{6) 7)}があり、日常生活動作 (Activities of Daily Living, 以下 ADL) の低下につながる。特に、下肢浮腫は、車いすに座っている高齢者に多く見みられる。

その外的な要因は、座位による下肢不動・膝や股関節屈曲でのリンパ・血液循環の阻害や、下腿三頭筋のような抗重力筋の低下があり、下肢の循環障害がおこりやすくなる報告もある⁸⁾。下肢の循環障害は、下肢浮腫として現れることが多く、皮膚の損傷、褥瘡の発生、足や爪のトラブル、関節可動域や筋力の機能低下などを引き起こす可能性が高まる。

施設における高齢者の下肢浮腫に関する先行研究では、下肢浮腫の実態調査があり、午前中における下肢周径囲の増加率が高く、午後下肢周径囲が大きかった^{9) 10)}。研究者の下肢周径囲の調査においても、左右の最大下腿周径囲が6時から11時にかけての増加が有意であることが明らかとなっている¹¹⁾。いずれの先行研究でも、下肢周径囲は、午前中に下肢浮腫が増加し、午後も下肢浮腫が持続する結果であった。

一方、高齢者の下肢浮腫軽減に対するケアについて、支援者側によるフットケア^{12) 13) 14)}がある。これらの先行研

究は、他動的な介入による下肢浮腫の予防策であり、高齢者自らが下肢浮腫予防・軽減できる対処行動に着目していない。老年期の発達段階で生じる身体機能や認知の低下を踏まえ、高齢者自らが下肢浮腫予防・軽減への対処行動に基づいた支援が必要である。

そこで本研究は、日中施設で長時間車いすを利用する要介護高齢者を対象に、座位のままで主体的に気軽にできる継続可能な下腿三頭筋ストレッチ（以下、ストレッチ）を実施し、下肢浮腫軽減の効果および下肢浮腫軽減に向けた対処行動について検証することを目的とした。

II. 方法

1. 研究デザイン

本研究は、高齢者を対象とした下腿三頭筋ストレッチ介入前後および介入中の最大下腿周径を測定する。したがって、本研究のデザインは、介入の効果を確かめる実験的研究の前後比較試験とした。

2. 調査対象者

A介護老人保健施設に入所し、日中車いすを長時間利用し、かつ下肢浮腫がある高齢者とした。除外する対象者は、文書で同意が得られない人、言語的な意思疎通が不可能、精神的に不安定な状態、心・腎・肝疾患の既往があり利尿剤を内服している人、下肢リンパ浮腫が著明な人、下肢に蜂窩織炎・外傷等の疾患等を伴う人とした。長時間の定義は、日中の生活時間12時間の1/2（6時間）以上とした。

3. 調査手続き

調査期間は2014年2～3月に行った。A介護老人保健施設の施設責任者から、日中車いすを利用している高齢者女性7名の紹介を受け、研究の趣旨を口頭および文書で説明し、同意書に署名をしてもらった。はじめに、高齢者の下肢浮腫の有無を調べるために予備調査を行った。予備調査は、1日のうち下肢浮腫が日内変動で著明に現れやすい夕食後に下肢浮腫の有無を調べた。「下肢浮腫あり群」は、脛骨前面と足背を10秒以上指で圧迫して表面がしばらくくぼんでいる状態とした^{15) 16)}。「下肢浮腫あり群」とされた高齢者は、女性6名で、平均年齢（SD）は88.50歳（8.31）であった。本調査は、基本的属性、主観的情報、客観的情報（ストレッチ介入前後および介入5日間の下肢周径）を得た。

4. 調査項目

1) 個人属性

個人属性は、年齢、性別、肥満指数（Body Mass Index：以下、BMI）、介護度、改定長谷川式簡易知能評価スケール（Hasegawa Dementia Scale-Revised：以下、HDS-R）、下肢浮腫に影響する疾患、血液データ（TP、Alb）、ADL状況は機能的自立度評価表（Functional Independence Measure：以下、FIM）の移乗と移動を調査した。

2) ストレッチ介入前後および介入5日間の下肢周径（最大下腿周径・足背）の測定値

ストレッチ介入前後は、介入前の2日間の平均値、介入後の2日間の平均値で、1日3回（6時、11時、15時）に下肢周径（最大下腿周径・足背）を測定した。ストレッチ介入5日間は、実施の直前・直後・10分後に下肢周径（最大下腿周径・足背）を測定した。

3) ストレッチ内容

①車いすに座位のまま足台に足をのせる、②深呼吸（5回）、③両足背を上下に動かす（10回×3セット）、④左右の膝を片膝ずつ伸展する（各3回）、⑤身体を左に傾かせ右の臀部を浮かす、身体を右に傾かせ左の臀部を浮かす（10回×3セット）、⑥両手で両大腿部をさする（10回）、⑦深呼吸（5回）の順で実施した。実施時間は、午後14時に実施した。なお、長時間車いすを利用している要介護高齢者は、6時から11時にかけて最大下腿周径の増加が有意であり¹¹⁾、午前中にストレッチを行う必要があるが、A介護老人保健施設では、午前中にレクリエーション（簡易な体操）を行う。そのため、昼食後、下肢不動となりやすい午後14時に設定した。

4) ストレッチ介入前後の下肢浮腫の自覚症状・下肢浮腫軽減に向けた対処行動の聞き取り調査

ストレッチ介入前後の下肢浮腫の自覚症状の有無、および下肢浮腫軽減に向けた対処行動の有無について聞き取り調査を行った。

5. 分析方法

ストレッチ介入前後の時間（6時、11時、15時）による下肢周径（最大下腿周径、足背）の測定値の変化、ストレッチ介入5日間の時間（直前・直後・10分後）による下肢周径（最大下腿周径、足背）の測定値の変化は二元配置分散分析を行った（SPSS日本語版Ver.24）。聞き取り調査の主観的情報は、介入前後の変化についてデータを整理した。

6. 倫理的配慮

A介護老人保健施設の責任者、調査対象者および家族に対し、研究の目的・趣旨について書面と口頭で説明し、本人署名による同意書を得た。調査中、調査対象者が研究の目的・趣旨を忘れている場合は、随時説明して参加するかどうかの意思を確認した。また、研究に同意しない場合、不利益にならないことを合わせて説明した。調査対象者の健康状態は、調査前中後に体調がすぐれない場合は、直ちに調査を中止し、施設の医師や看護師に対応してもらうよう依頼した。研究終了後は、施設および対象への結果報告、大学や学会などの雑誌への投稿することを伝えた。本研究は、研究者が所属していた東京慈恵会医科大学の倫理委員会の承認を得てから実施した（承認番号25-1267261）。本研究は、開示すべき利益相反関係にある企業はない。

Ⅲ. 結果

1. 対象者の概要

対象者背景の平均 (SD) は、総数6名 (Female 6) で、年齢84.83歳 (9.11)、身長150.17 (3.75)、体重53.05 (9.66)、BMI23.48 (3.97)、アルブミン値3.55 (.15)、要介護度2.83 (.75) HDS-R21.5 (3.82) であった (Table1, Table2)。対象者の活動状況は、ストレッチ介入前後の平均 (SD) がFIM移動5.00点 (.63)、移乗4.50点 (.84) であった。日中の車いす乗車時間は、ストレッチ介入前12.37 (2.00)、ストレッチ介入後12.48 (1.79) であった (Table3)。

Table1 対象者の特徴

対象	年齢	介護度	疾患	身長 (cm)	体重 (kg)	BMI	Alb (g/dl)	HDS-R
A	76	3	陳旧性心筋梗塞 右上腕骨頸部骨折 第1腰椎圧迫骨折	152	53.8	23.29	3.80	22
B	97	2	左右大腿骨転子部骨折 糖尿病 高血圧 喘息	145	40.8	19.41	3.40	24
C	92	2	右大腿骨頸部骨折 高血圧 心不全 心房細動	146.5	61.0	28.42	3.60	20
D	89	4	左大腿骨転子部骨折 心不全	150	42.1	18.71	3.40	16
E	80	3	左視床出血	153	64.0	27.34	3.50	19
F	75	3	くも膜下出血 腹部大動脈瘤ope 左大腿骨転子部骨折 第5腰椎前方すべり症 第2胸椎圧迫骨折	154.5	56.6	23.69	3.60	28

Table2 対象者の各項目の平均 (SD)

	平均	SD	中央値	範囲
年齢	84.83	9.11	84.50	75-97
身長 (cm)	150.17	3.75	151.00	145.00-154.50
体重 (kg)	53.05	9.66	55.20	40.80-64.00
BMI	23.48	3.97	23.49	18.71-28.42
アルブミン値 (g/dl)	3.55	.15	3.55	3.40-3.80
要介護	2.83	.75	3.00	2-4
HDS-R	21.5	3.82	21.00	16-18

2. ストレッチ介入前後の時間による下肢周径 (左右最大下腿周径・足背) の測定値の変化

ストレッチ介入前後の時間による下肢周径の測定値について、二元配置分散分析を行った。その結果、右最大下腿周径の交互作用において有意差が認められた ($F(2, 30) = 1.92, p < .05$)。左最大下腿周径および左右足背の部位における交互作用と主効果は認められなかった (左最大下腿周径 $F(2, 30) = .000, p > .05$; 右足背 $F(2, 30) = .094, p > .05$; 左足背 $F(2, 30) = .009, p > .05$)。

Table3 対象者の活動状況

		平均	SD	中央値	範囲
日中の車いす乗車時間	介入前	12.37	2.00	12.23	9.30-15.00
	介入後	12.48	1.79	12.23	10.00-15.00
FIM 移動 *	介入前	5.00	.63	5.00	4-6
	介入後	5.00	.63	5.00	4-6
FIM 移乗 *	介入前	4.50	.84	4.00	4-6
	介入後	4.50	.84	4.00	4-6

* FIM(1点全介助, 3-4点要介助, 5点監視, 6-7点自立)

3. ストレッチ介入 5 日間の時間による下肢周径 (最大下腿周径・足背) の測定値の変化

ストレッチ介入前後の時間による下肢周径の測定値について二元配置分散分析を行った。その結果、右最大下腿周径の交互作用において有意差が認められた ($F(8, 75) = 17.32, p < .05$)。左最大下腿周径および左右足背の部位における交互作用および主効果は認められなかった (左最大下腿周径 $F(8, 75) = .007, p > .05$; 右足背 $F(8, 75) = .010, p > .05$; 左足背 $F(8, 75) = .025, p > .05$)。

4. 右最大下腿周径の効果量

ストレッチ介入前後およびストレッチ介入 5 日間の時間による下肢周径の測定値は、右最大下腿周径で交互作用は認められ、時間による測定値において変化があった (Figure1, Figure2)。右最大下腿周径について、ストレッチ介入前後およびストレッチ介入 5 日間の時間による測定値の効果量を分析した。その結果、効果量は、ストレッチ介入前後の変化が $\eta^2 = 4.74$ (効果量大) で、介入前よりも介入後において緩やかに増加していることが明らかになった。ストレッチ介入 5 日間の時間による測定値の変化と介入日数による変化は $\eta^2 = .13$ (効果量中)、ストレッチ介入直前・直後・10 分後は $\eta^2 = .77$ (効果量大) であった。

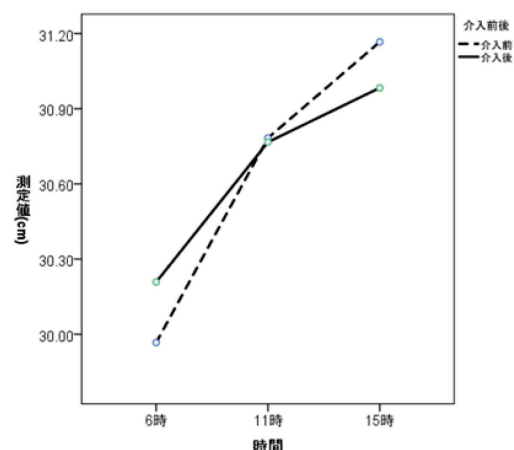


Figure1

ストレッチ介入前後の時間による
右最大下腿周径の測定値

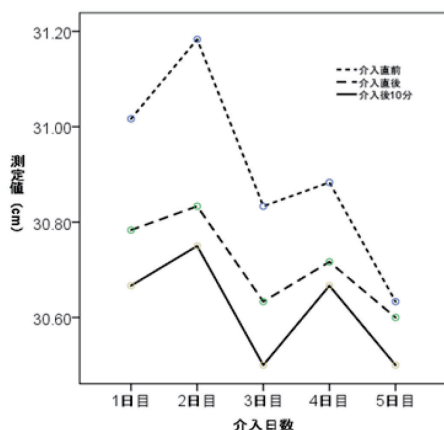


Figure 2

ストレッチ介入5日間の時間による 右最大下腿周径の測定値

5. ストレッチ介入前後の下肢浮腫の自覚症状および下肢浮腫軽減に向けた対処行動

聞き取り調査の主観的情報は、介入前後の変化についてデータを整理した (Table 4)。その結果、下肢浮腫の自覚症状は、介入前 3 名から介入後 4 名へ増加した。また、下肢浮腫軽減に向けた対処行動は、介入前に行っている対象は 1 名であったが、介入後には 4 名と増加した。下肢浮腫軽減に向けた対処行動を行うようになった理由は、「簡単な体操で足が楽になる実感」「1 人で就寝前に実施しようとする試み」「定期的に皆で実施するなら継続可能」という内容が得られた。一方で、「足を出す羞恥心」「ストレッチ自体を忘れてしまう」ネガティブな発言もあった。

Table 4 下肢浮腫の自覚症状と対処行動の変化

	項目	N=6	
		介入前	介入後
下肢浮腫の自覚症状の有無	あり	3	4
	なし	3	2
下肢浮腫の対処行動	している	1	4
	していない	5	2

IV. 考察

1. 下腿三頭筋ストレッチの内容およびストレッチ介入前後の時間による右最大下腿周径の変化

本研究のストレッチ内容は、車いすに乗車したままできる、簡易的な 4 種類 (両足背を上下に動かす、片膝ずつ伸展する、臀部左右に上げ体を揺らす、手で足をさする) について、抗重力筋 (下腿三頭筋) の低下に伴う下肢浮腫軽減に効果があると考え実施した。ストレッチ介入前後の時

間による右最大下腿周径の変化は、介入前よりも介入後において緩やかに増加した結果であった。

介護老人保健施設において、車いすを利用している高齢者は、下肢不動状態となりやすい。本研究においても、トイレや入浴などの日常生活動作以外は、長時間、車いすや椅子に座りきりの状態であった。長時間、下肢不動状態が続くことは、急激に大腿部や下肢に血流が増加して下肢浮腫となり、停滞し続けると静脈血栓塞栓症 (肺塞栓症と深部静脈血栓症) ができやすいと報告されている^{17) 18)}。つまり、急激な下肢浮腫の状態にならないように予防することが必要となる。本研究の簡易的な 4 種類のストレッチは、右最大下腿周径の介入前後の変化において、介入前よりも介入後において緩やかに増加していることから、急激な下肢浮腫の状態を予防する効果があったといえる。

2. 介入5日間の右最大下腿周径の変化

右最大下腿周径において、介入直前・直後・10 分後の測定値は、2 日目および 4 日目に、前日より周径が増加した。筋肉の硬度や腫脹は、活動筋局所の血流量の増加や、細胞間隙の組織水貯留により高容積が起こることで筋肉の腫脹現象が生じ、運動直後に一時的な増加が起き、運動終了直後から数日間に渡り持続すると報告されている^{19) 20) 21) 22)}。これらの研究の対象者は、大学生や成人男女であり、加齢による身体機能の低下が生じている要介護高齢者が、運動終了直後からどのように筋肉の変化が生じているか調査されている研究はない。本研究の対象者である要介護高齢者の場合は、不動傾向にあった下肢の筋肉を動かしたことで、2 日目および 4 日目に右最大下腿周径が増加する変化があった。これらの変化は、周径を測定のみである。そのため、今後は、サーモグラフィーや血流などの客観的評価を追加して調査する必要がある。また、対象数が 6 名と少ないことから、対象者数を増やし、要介護高齢者の下肢の筋肉の変化を明らかにすることが重要である。

3. 下肢浮腫軽減に向けた対処行動

ストレッチ介入前後の測定値は、介入前より介入後の測定値が減少していること、そして介入後の測定値が日内変動において緩やかに増加している結果が得られた。高齢者の下肢浮腫軽減に向けた対処行動は、介入前の対象は 1 名であったが、介入後には 4 名と増え、「簡単な体操で足が楽になる実感」「1 人で就寝前に実施しようとする試み」といった心の変化がみられた。

下肢浮腫軽減に向けた対処行動の過程は、自己理解、課題解決、自己判断による行動が不可欠であり、自分の楽しみや、満足、達成感などの内的な動機により引き起こされる²³⁾。本研究では、対象ら自身、足が楽になる実感が得られたことが動機となり、就寝前に実施しようとする自己理解、課題解決、自己判断へとつながったと推察される。一方、高齢者の運動継続には、自己効力と結果期待が関与していると報告されている^{24) 25) 26)}。これらの報告書によ

ると、長期間運動が継続できている人は、運動していない人に比べて自己効力が高く、運動に対する結果期待が高いことが明らかになっている。本研究のストレッチ内容は、1人でできる簡易性を考慮し、反復しやすい方法で、かつ足が楽になる実感があつたことから、「就寝前に実施する」行動から自己効力が高められ、「足が楽になった」という結果期待が達成され、運動遂行促進へとつながったと推察される。しかしながら、要介護高齢者は、日常生活動作における介護度が上がるにつれて、認知機能が低下する傾向にある²⁷⁾。自己理解、課題解決、自己判断といった下肢浮腫軽減に向けた対処行動の過程は、認知機能の低下によりストレッチ継続が困難となることが危惧される。したがって、ストレッチを継続するためには、下肢浮腫を認知しているか確認しつつ、ストレッチを行う目的を随時説明することが重要である。

V. 結論

本研究のストレッチは、右最大下腿周径囲の介入前後の変化において、介入前よりも介入後において緩やかに増加していることから、急激な下肢浮腫の状態を予防する効果があつたといえる。しかし、要介護高齢者の下肢筋組織や血管機能の改善は、3か月の期間を有するため、少なくとも3か月以上継続した上で効果を検証する必要がある。また、対象者数を増やし、下肢周径囲だけでなく、サーモグラフィや血流などの客観的評価なども検証する必要がある。そして、介護老人保健施設では、日々のスケジュールの固定化やマンパワーなどの理由から、高齢者が長時間座位姿勢を取らざるを得ないことも多い。下肢浮腫の予防のために、ストレッチを取り入れる時間帯を考慮することや、高齢者自身が興味や関心をもって継続的に運動遂行ができる工夫を試みることを施設側にも周知することが重要である。

VI. 参考文献

- 1) 大矢佳子：「座りきり」高齢者の日課に臥床を取り入れて変化したこと、臨床看護研究の進歩, 12, 82-86, 2001.
- 2) 内閣府：平成29年版高齢社会白書。 < http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2017/html/zenbun/sl_2_3.html > 2018年10月5日アクセス.
- 3) 横山悦子, 草地潤子, 辻容子, 五十亜華子：車いす使用高齢者の施設における日中の車いす座位姿勢と活動と睡眠の実態. 日本赤十字看護大学紀要, 23, 57-65, 2009.
- 4) 黒田和子, 栗木淳子, 木戸里香, 馬場孝浩, 長谷川純一：座りきりが居眠りや浮腫に与える影響について—介護療養型医療施設における検討. 理学療法研究, 34, 80-82, 2006.
- 5) 松尾淳子, 矢島直樹, 高島真理子：車いす座位と下肢血流. 日本看護学会論文集 成人看護2, 38, 353-355, 2007.
- 6) 日本理学療法士協会国庫補助事業調査研究特別班：要介護高齢者における離床時間と日常生活動作能力との関係. 理学療法学, 36 (7), 348-355, 2009.
- 7) 高橋裕二, 金井秀作, 長谷川正哉, 大田尾浩, 小野武也, 松林義人, 大塚彰：座位保持時間が高齢者の起立 - 歩行動作に与える影響. 理学療法科学, 26 (3), 341-345, 2011.
- 8) 福元喜啓, 大畑光司, 永井宏達, 坪山直生, 市橋則明：下肢筋力の加齢変化—最も筋力低下を起こしやすい下肢筋は何か. 理学療法学, A3P1055, 2008.
- 9) 北村有香, 白井みどり：車いすを使用する女性高齢者の下肢周径と自覚症状の経時的変化. 大阪医科大学看護研究雑誌, 4, 68-75, 2014.
- 10) 北村有香, 白井みどり, 佐々木八千代, 白井キミカ：施設入所高齢者の車椅子座位姿勢における下肢周径の経時的変化. 日本老年看護学会誌, 17 (1), 91-97, 2012.
- 11) 坂東美知代, 草地潤子, 櫻井美代子：要介護高齢者の下肢浮腫の経時的変化について. 桜美林大学心理学研究, 5, 91-104, 2014.
- 12) 野本恭子：高齢者施設におけるフットケアの試み. GPnet, 50 (4), 52-54, 2003.
- 13) 姫野稔子, 三重野英子, 末弘理恵, 桶田俊光：在宅後期高齢者の転倒予防に向けたフットケアに関する基礎的研究—足部の形態・機能と転倒経験および立位バランスとの関連. 日本看護研究学会誌, 27 (4), 75-84, 2004.
- 14) 静野友重, 乗松貞子, 岩田英信：高齢者の下肢浮腫に対するタッピングの効果. 日本看護研究学会誌, 28 (2), 15-19, 2005.
- 15) 重松邦広：浮腫の鑑別診断と治療. Geriatric Medicine, 49 (2), 169-172, 2011.
- 16) 藤崎郁：フィジカルアセスメント完全ガイド第2版, 学研, 東京, 2012.
- 17) 岩本俊彦：下腿浮腫の要因とその診かた. Geriatric Medicine, 46 (10), 1250-1251, 2008.
- 18) 呂彩子, 景山則正, 向井敏二：下肢深部静脈の解剖学的特徴からみた静脈血栓塞栓症の病態. 日本静脈学会誌, 28 (3), 309-316, 2017.
- 19) 松原由未子, 栗井瞳, 木村護郎, 今野宏亮, 徳元仁美, 佐々木誠：疲労に至る等尺性運動後の筋硬度回復に対する振動刺激の効果. 理学療法科学, 19 (4), 341-345, 2004.
- 20) Janecki D, Jarocka E, Jaskólska A, Marusiak J, & Jaskólski A : Muscle passive stiffness increases less after the second bout of eccentric compared to the first bout. J Sci Med Sport, 14 (4), 338-343, 2011.
- 21) Hirose L, Nosaka K, Newton M, Laveder A, Kano M, Peake J, & Suzuki K : Changes in inflammatory mediators

following eccentric exercise of the elbow flexors. *Exerc Immunol Rev*, 10, 75-90, 2004.

- 22) 三宅順, 西田裕介: 下腿三頭筋における筋収縮特性の把握と代謝性調節への影響. 理学療法科学, 26 (2), 315-321, 2011.
- 23) 宗像恒次: 最新 行動科学からみた健康と病気. 162-196, メヂカルフレンド社, 東京, 1996.
- 24) Conn VS, Burks KJ, Pomeroy SL, & Cochran JE : Are there different predictors of distinct exercise components. *Rehabilitation Nursing*, 28, 87-91, 2003.
- 25) Resnick B : A longitudinal analysis of efficacy expectations and exercise in older adults. *Research and Theory for Nursing Practice*. 18, 331-344, 2004.
- 26) 甲田宗嗣, 岡崎大資, 宮口英樹, 鶴見隆正, 川村博文, 辻下守弘: 地域高齢者に対する転倒予防教室での運動効果について. 運動・物理療法, 14, 286-291, 2003.
- 27) 半田幸子, 今井幸充: 認知症者の要介護度と ADL, BPSD ならびに認知症高齢者の日常生活自立度との関連, 老年精神医学雑誌, 27(6), 667-674, 2016.