

障害のある高齢者の膝関節屈曲拘縮に対する自己ストレッチングの効果

進藤伸一* 上村佐知子* 榎山日出樹*
小松しのぶ**

要 旨

介護老人保健施設に入所中の障害のある高齢者55名を3群（膝圧迫法群，体前屈法群，対照群）に分け，膝関節屈曲拘縮を予防・改善する簡便な2種類の自己ストレッチングを6週間実施した。その結果，直接，膝関節に伸長刺激を加える膝圧迫法群は，膝関節屈曲拘縮の指標である長座位床-膝窩距離（左右平均）が0.5cm縮小($p<0.01$)したが，体前屈法群と対照群はほとんど変化しなかった。これは，移動が自立している高齢者にみられる軽度の膝関節屈曲拘縮は，関節包や靭帯などの短縮による関節原性の拘縮が原因であったため，膝関節に直接伸長刺激を加える膝圧迫法がより有効に作用したためと考えられる。

はじめに

歩行可能な高齢者の歩行能力をできるだけ維持することは，寝たきり予防の重要な課題となっている¹⁾。しかし，歩行が自立していても，不活発な生活から下肢筋力が徐々に低下し，拘縮が発生するなどして歩行が不安定になり，車椅子を使用するようになる例は増えて少なくない。

特に，膝関節に屈曲拘縮が発生すると，立位では重心線が膝関節の後方を通って膝関節に屈曲トルクが働くため，下肢筋力が低下している高齢者では，わずかな拘縮でも立位・歩行に重大な影響を及ぼしている^{2,4)}。しかし，高齢者に対する保健・医療・福祉の現場で，この膝関節屈曲拘縮の影響に対する認識が弱いこともあって，日常的な予防対策が十分とられていないのが現状である。

今回，障害のある高齢者の膝関節屈曲拘縮を予防・改善する簡便な自己ストレッチング法について検討したので報告する。

対象と方法

1. 対象

対象は，介護老人保健施設（4カ所）に入所中で，移動が自立している障害のある高齢者55名（男性14名，女性41名，年齢は69歳～98歳で，平均79.9歳）である。膝関節屈曲拘縮のほとんどみられない杖なし歩行自立の者，腰痛や膝に痛みのある者，全身状態が不良の者および自己ストレッチングが困難な中等度以上の痴呆のある者は対象から除外した。

これらを，後で述べる2つのストレッチング法である体前屈法群と膝圧迫法群，そして対照群の3群に分けた。各群の内訳を表1に示す。性別，年齢，障害種別，移動能力などに差が出ないように割りつけていたので，途中退所者が出て人数にばらつきが出たが，統計学的に3群間に有意差はみられなかった。

2. ストレッチングの方法

通常のリハビリテーション・プログラムに加え，理学療法士か作業療法士の指導の下で，2つのストレッチング群にそれぞれ下記のストレッチングを実施した。

* 秋田大学医学部保健学科理学療法専攻

** 介護老人保健施設ひまわりの里

Key Words: 障害のある高齢者

膝関節屈曲拘縮

自己ストレッチング

表1 対象の内訳

		体前屈群	膝圧迫群	対象群
総数		19	18	18
性別	男	4	6	4
	女	15	12	14
年齢	範囲	69～93	71～86	67～98
	平均	80.3	78.6	80.7
障害構成	神経系障害	9	9	8
	骨関節系障害	9	6	7
	内部障害、他	1	3	3
移動能力	杖歩行自立	3	4	4
	歩行器歩行自立	10	9	9
	車椅子移動自立	6	5	5

対照群は、通常のリハビリテーション・プログラムのみ行った。

1) 体前屈法

体前屈法を図1に示す。これはハムストリングス・ストレッチとも呼ばれ、身体の柔軟性の維持・改善を主な目的として、障害のある高齢者にも実施されることの多いストレッチングである^{5,6)}。今回は、膝関節屈曲拘縮にどの程度効果があるのか検討するために取り上げた。方法は、台に浅く腰かけ、一方の下肢は屈曲位のまま床に置き、もう一方は前方の台にのせ、できるだけリラックスさせる。そして、股関節内外旋中間位で膝をできるだけ伸ばしたまま、両手（片麻痺は片手）を足部へ近づけて体幹を前傾させ、ハムストリングスを伸張する。これを左右交互に行う。体幹前屈時の多少の股外旋や膝屈曲は許した。

2) 膝圧迫法

膝圧迫法を図2に示す。これは、今回、考案した方法である。方法は、台に浅く腰かけ、一方の下肢は屈曲位のまま床に置き、もう一方は膝を伸展して前方の床に置いて、できるだけリラックスさせる。そして、

股関節内外旋中間位で伸展下肢の膝の上に両手（片麻痺は片手）を置き、上から押さえて膝関節を伸展させる。長座位で行う方法⁷⁾もあるが、腰かけ座位の方が膝を押さえやすいのでこの方法を採用した。これを左右交互に行う。

3) トレーニング条件と期間

高齢者を対象としたストレッチングの処方基準は、まだ確立されていない。そのため文献^{6,8-10)}を参考に、障害のある高齢者にも負担が少なく、確実に効果が期待できるものとして、トレーニング条件を次のように設定した。①強さの条件は一般的な基準である「つっぱるが我慢できる」程度に、②時間の条件は「片脚30秒で左右交互に2回ずつ」行い、③頻度の条件は、1日1セット、週4セットとした。

実施期間は6週間で、最初の1週間は導入期間とし、方法を指導しながら全身状態、疼痛などのリスク管理を行い、徐々に強さと時間を増加していった。2週から6週までは週4セット、全体で20セットのストレッチングを実施した。

ストレッチング実施中に、転落などの事故や疼痛な



図1 体前屈法



図2 膝圧迫法

どの出現はなかった。

3. 測定方法

効果を検討するため、ストレッチングの開始時と終了時（6週後）に、以下を測定した。

1) 長座位床-膝窩距離

長座位床-膝窩距離とは、膝関節に屈曲拘縮のある者が長座位になったとき、床と膝窩に生ずる隙間の距離のことで、膝関節拘縮の僅かな変化を知るために、今回、考案したものである。

測定方法は、硬い床に長座位になり（不安定な場合は後方から支え）、関節可動域を測定するときと同じく、股関節内外旋中間位にして他動的に膝を伸展する。そのとき生ずる床と膝窩の距離を、高さ0.5cmの小さなスタックを重ね合わせ、何枚通過するかから0.5cm単位で両側の長座位床-膝窩距離を測定した。2回実施し、スタックの枚数が同じであることを確認してその値を採用し、分析にあたっては両側の平均値を用いた。

測定誤差を少なくするよう、同一検者が測定した。また、体位変換時に痙性などの影響が出た場合は、筋緊張の低下を待って測定した。

2) 長座位体前屈距離

長座位体前屈距離は、立位体前屈に代わって中高齢者の身体の柔軟性を測定する方法として、最近用いられることの多くなった方法であり、ハムストリングスの伸展性をよく反映することから、今回はこの方法を用いた。

まず、市販の立位体前屈計（竹井機器：アナログ前屈計）のスケール固定台を外し、両足底に押しつけるための足底板を取り付けた独自の長座位体前屈計を作製した。そして、長座位体前屈のテスト方法¹⁰⁾に従って、足底と両指先（片麻痺は片指先）の距離を1cm単位で測定した。足底まで達しない場合はマイナス、超えた場合はプラスで表示した。2回実施し良い値を採用した。

結果で示す代表値は、平均値±標準誤差である。また、統計的検討は相関分析とt検定を用い、有意水準を $p<0.05$ とした。

本研究は、対象者に研究の目的、リスク等を説明し同意を得て実施した。

結 果

1. 長座位床-膝窩距離と長座位体前屈距離の関係

一般に廃用症候群としての拘縮は、同時多発的に発生するとされており、膝関節屈曲拘縮とハムストリン

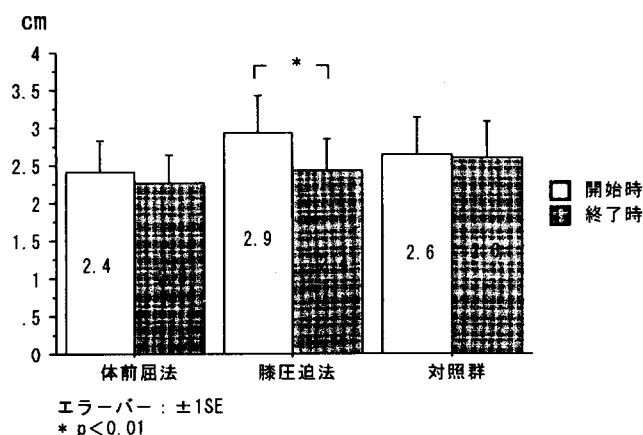


図3 長座位床-膝窩距離の変化

グスの短縮の程度にも相関関係のあることが予想されたことから、長座位床-膝窩距離と長座位体前屈距離の相関係数を求めた。その結果、相関係数は、開始時 $r=0.106$ 、終了時 $r=0.110$ で、両者に相関関係はみられなかった。

このことから、廃用性の拘縮は相互に関連し、相関があるだろうという一般的な認識は、少なくとも今回の対象のように障害はあるが移動が自立している高齢者においては、当てはまらないことが明らかになった。

2. 長座位床-膝窩距離の変化

長座位床-膝窩距離の変化を図3に示す。膝圧迫法群は、開始時 $2.9\pm 0.5\text{cm}$ から終了時 $2.4\pm 0.4\text{cm}$ と0.5cm縮小していた($p<0.01$)。これに対し、体前屈法群は開始時 $2.4\pm 0.4\text{cm}$ 、終了時 $2.3\pm 0.4\text{cm}$ 、対照群は開始時 $2.6\pm 0.5\text{cm}$ 、終了時 $2.6\pm 0.5\text{cm}$ と、両群ともほとんど変化しなかった。膝圧迫法群の0.5cmの縮小は、長座位床-膝窩距離の測定単位である0.5cmに達していることから測定誤差とは考えられず、膝圧迫法は明らかに膝関節屈曲拘縮の改善に効果のあることが明らかになった。

次に、膝関節屈曲拘縮の改善に有効だった膝圧迫法群18名を対象に、ストレッチング開始時の長座位床-膝窩距離の平均値を基準に、拘縮の強い群8名と弱い群10名の2群に分け効果を比較してみた。その結果、拘縮の強い群では、開始時 $4.8\pm 0.6\text{cm}$ から終了時 $3.9\pm 0.5\text{cm}$ と0.9cm縮小したが、拘縮の弱い群では、開始時 $1.5\pm 0.3\text{cm}$ から終了時 $1.3\pm 0.2\text{cm}$ と0.2cm縮小したに過ぎなかった。症例が少なく統計的な有意差を確認できなかったが、膝圧迫法による効果は拘縮の強い

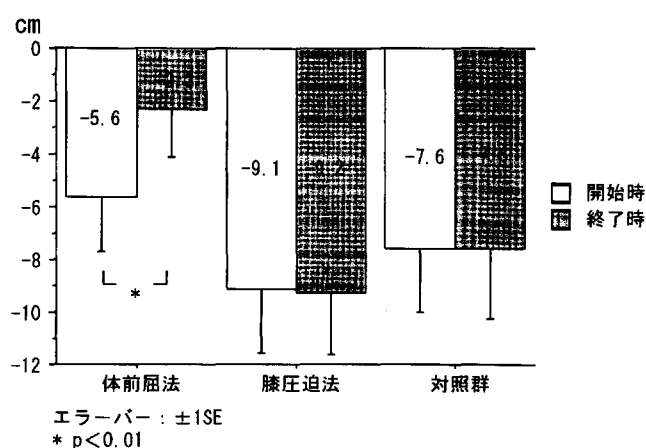


図4 長座位床体前屈距離の変化

群でより大きい傾向がみられた。

3. 長座位体前屈距離の変化

長座位体前屈距離の変化を図4に示す。体前屈法群は、開始時 -5.6 ± 2.1 cmから終了時 -2.3 ± 1.8 cmと3.3cm改善していた($p < 0.01$)。これに対し、膝圧迫法群は開始時 -9.1 ± 2.5 cm、終了時 -9.2 ± 2.4 cm、対照群は開始時 -7.6 ± 2.5 cm、終了時 -7.6 ± 2.7 cmと、両群ともほとんど変化しなかった。このことから、体前屈法はハムストリングスの伸長には効果があるが明らかとなった。

考 察

これまで、膝関節屈曲拘縮の予防運動として、一般にハムストリングス・ストレッチングと呼ばれる今回の体前屈法が行われてきた^{5,6)}。これは、膝関節屈曲拘縮の原因が膝関節屈曲筋であるハムストリングスの短縮によるとされ、体前屈法を実施していれば膝関節屈曲拘縮も予防できると考えられてきたためである。

しかし今回の結果では、長座位床-膝窩距離と長座位体前屈距離の間に相関関係がみられなかった。したがって、ハムストリングスの短縮を予防していれば、自動的に膝関節屈曲拘縮も予防されるとする考え方は、少なくとも今回の対象のように移動の自立している高齢者については、修正が必要と考えられる。

また今回の結果では、膝圧迫法でのみ膝関節屈曲拘縮の改善が確認された。これは、今回の対象のような軽度の膝関節屈曲拘縮は、ハムストリングスの短縮による筋原性の拘縮が主な原因ではなく、膝関節の関節包や靭帯などの短縮による関節原性の拘縮が主な原因

であったため、直接、関節包や靭帯などに伸長刺激を加える膝圧迫法が有効に作用したためと考えられる。しかし、拘縮が中等度以上で筋原性の拘縮が予想される場合は、体前屈法も有効な可能性があり、拘縮の原因によってアプローチを変える必要があると思われる。

障害高齢者の起立・歩行能力の低下を予防するためには、安易な車椅子使用を避けてできるだけ生活全般を活性化すること¹²⁾や、下肢の筋力トレーニングなどの運動プログラム¹³⁾が効果のあることが指摘されている。これに、今回検討した膝圧迫法による自己ストレッチングを加えることができれば、起立・歩行能力はより長く維持されるのではないかと考えられる。

結 論

介護老人保健施設に入所中の障害はあるが移動が自立している高齢者55名を3群(膝圧迫法群, 体前屈法群, 対照群)に分け、膝関節屈曲拘縮を予防・改善する簡便な2種類の自己ストレッチングを6週間実施し、以下の結果を得た。

1) 膝圧迫法は、長座位床-膝窩距離が0.5cm縮小($p < 0.01$)し、その効果は拘縮が強い群でより大きい傾向がみられた。これに対し、一般に行われている体前屈法と対照群はほとんど変化しなかった。

2) 膝圧迫法でのみ膝関節屈曲拘縮の改善がみられたのは、今回の対象のような軽度の膝関節屈曲拘縮は関節原性の拘縮が原因であり、関節に直接伸長刺激を加える膝圧迫法が有効に作用したためと考えられる。

3) 膝圧迫法による自己ストレッチングを現在の高齢者ケアに加えることができれば、高齢者の起立・歩行能力はより長く維持されるのではないかと考えられる。

稿を終えるにあたり、データ収集にご協力いただいた、船木厚子さん、千葉美紀さん、進藤真理さんにお礼申し上げます。

文 献

- 1) 厚生省大臣官房老人保健福祉部老人保健課：寝たきりゼロをめざして。中央法規出版、東京、1989
- 2) 福屋靖子：成人中枢神経障害者の在宅における生活動作と関節拘縮の関係について。理学療法学 21: 90-93, 1994
- 3) 進藤伸一：障害高齢者の杖歩行能力に関連する筋力と関節可動域。秋田大学医短紀要 8:75-79, 2000
- 4) Neumann DA: Arthrokinesthetic considerations in

- the aged adult. Guccione AA (ed): Geriatric physical therapy. pp47-70, Mosby, St. Louis, 1993
- 5) Newman LA: Maintaining function in older adults. pp28, Butterworth-Heinemann, Boston, 1995
- 6) 太田仁史: 新刊脳卒中在宅療養の動作訓練. 日本アビリティーズ協会, 東京, 1984, pp166
- 7) Delitto A: Lower extremity: knee. In Myers RS (ed): Saunders manual of physical therapy practice. pp1001-1029, W.B. Saunders, Philadelphia, 1995
- 8) 宮本重範: 理学療法におけるストレッチングの意義. 理学療法 7: 313-319, 1990
- 9) Bondy WD, Irion JM: The effect of time on stretch on the flexibility of the hamstring muscles. Physical Therapy 74:845-859, 1994
- 10) Feland JB, Myrer JW, et al: The effect of duration of stretching of the hamstring muscle group for increasing range of motion in people aged 65 years or older. Physical Therapy 81:1100-1117, 2001
- 11) 中田昌敏: 長座位体前屈のテスト方法について. PT ジャーナル 32:948, 1998
- 12) 大川弥生: 目標指向的介護の理論と実際—本当のリハビリテーションとともに築く介護—. 中央法規, 東京, 2000
- 13) 進藤伸一: 障害高齢者に対する10回反復最大負荷での起立運動を用いた筋力トレーニングの効果. PT ジャーナル 33:135-138, 1999

Effect of Self-stretches on The Prevention of Knee Flexion Contracture in the Frail Elderly.

Shinichi SHIND* Sachiko UEMURA* Hideki MOMIYAMA* Shinobu KOMATSU**

* Department of Physical Therapy, School of Allied Medical Sciences, Akita University
 ** Himawarinotsato, Facility of Health Care Services for the Elderly, Akita, Japan

It is important to prevent the progress of knee flexion contracture to maintain ambulatory function. This study aimed to examine the effects of two types of self-stretch for preventing knee flexion contracture in the frail elderly.

Fifty-five volunteers residing in health care service facilities for the elderly participated in this study. They were divided into three groups; a sit-and-reach stretch group, a direct knee extension stretch group, and a control group. The sit-and-reach stretch was a forward reach toward a foot elevated on a stool with the knee in extension. The direct knee extension stretch was pushing the knee into passive extension in sitting and placing a foot on the floor. These self-stretches were done twice on both sides for 30 seconds per day, four days per week. The control group did not stretch. Before and after six weeks of the self-stretches, the effects were evaluated through the distance between the popliteal region and the floor in a long sitting position and the sit-and-reach test.

The average distance between the popliteal region and the floor on both sides improved significantly from 2.9 ± 2.1 cm to 2.4 ± 1.8 cm in the direct knee extension stretch group ($p < 0.01$), while it improved only from 2.4 ± 1.8 cm to 2.3 ± 1.6 cm in the sit-and-reach stretch group (NS). The sit-and-reach test improved significantly from -5.6 ± 9.0 cm to -2.3 ± 8.0 cm in the sit-and-reach stretch group ($p < 0.01$), while it decreased from -9.1 ± 10.4 cm to -9.2 ± 10.3 cm in the direct knee extension stretch group. Compared with the stretch groups, there were no significant changes in these parameters amongst the control group.

The direct knee extension stretch made a significant difference to the status of the knee flexion contracture. This indicates that the main cause of slight knee flexion contracture is tightness of soft tissues around the joint (ligaments, joint capsules) rather than hamstring length. If the direct knee extension stretch were to be introduced, ambulatory function in the frail elderly would be better maintained.