

# 即時効果を特色とした介護予防運動プログラムの有効性

— 膝痛予防・改善希望者の数値評価スケール (Numerical Rating Scale) に焦点をあてて —

包 國 友 幸

早稲田大学非常勤講師

## Effectiveness of the care prevention exercise program focusing on the immediate effects

Tomoyuki Kanekuni

Waseda University Part-time Lecturer

**要旨：** 促通コンセプトを応用した即座に効果を実感することができる運動プログラムは1997年に開発され大手スポーツクラブAをはじめ様々な組織で展開され現在も実施継続されている。本研究の目的はその運動プログラムの効果を検証することであり、対象者は千葉県B市主催の「膝痛予防改善セミナー」に参加した42名（男性14名、女性28名）の中高齢者であった。質問紙による調査項目とその結果は次のようである。① NRS 調査では膝に対する主観的な感覚が運動後に有意に改善し ( $p<0.01$ )、②状態不安調査では運動後に有意に低下した ( $p<0.05$ )。③年齢区分では60歳・70歳代が約80%、④参加動機では「現在痛みはないが痛みに悩まされたことがある」が43%であった。⑤運動後の膝の感覚では「とてもすっきりした」が52%・「ややすっきりした」が41%、⑥セミナーの内容については「大変良い」が74%、⑦自由記述では肯定的内容がほとんどであった。

**キーワード：** 促通、即時効果、集団運動プログラム、膝プログラム、NRS

### 1. 緒言

超高齢及び少子化社会の到来により現在わが国では社会福祉費用の高騰などが問題とされている。2008年に日本整形外科学会が提唱した概念で、骨や筋肉、関節などの運動器ロコモティブオルガンの障害により移動能力が低下し、進行すると要介護の状態や要介護リスクが高くなる状態を指すロコモティブシンドローム（通称ロコモ）が注目されている（泉田 2016）<sup>1)</sup>。

厚生労働省の平成22年国民生活調査では要介護の原因として、第1位：脳卒中21.5%、第2位：認知症15.3%、第3位：老衰13.7%、第4位：関節疾患10.9%、第5位：骨折・転倒10.2%、その他28.4%、

とされており要介護の第4位の関節疾患と第5位の転倒・骨折との二つの運動器疾患の頻度の集計は第1位の脳卒中に匹敵するためメタボリックシンドローム対策と同様ロコモ対策も社会的に喫緊の課題であると考えられている（中村 2012）<sup>2)</sup>。

サルコペニアやフレイル、転倒による寝たきりの予防などを目的とした筋力トレーニングや認知症予防を目的として暗記や計算、簡単なゲームや遊びを取り入れながら有酸素運動や筋トレ・体操や踊りを組み合わせたタイプのエクササイズの種類など様々な取り組みがされている。しかし筆者が大手のフィットネスクラブに所属する以前より、それぞれの催しや教室が、筋トレや有酸素運動などの運動が

きついと感じるような低体力者や運動嫌いのもの、原因がはっきりしない肩・腰・膝痛などの不定愁訴を持つものなどの受け皿にはなっていないのではないかという疑問を持つに至った。筆者は、高齢者・低体力者を対象とした運動指導現場に長期にわたり携わる中で以下のような介護予防運動プログラム（以下前記運動プログラム）を1997年に開発した。それは、「筋力トレーニング」や「ストレッチング」でもない運動、すなわち神経系または神経筋の接合部に複数の刺激を加えると、その効果が単独の刺激の効果の和よりも大きくなる現象と定義される促通（Dorothy E. Voss 1997）<sup>3)</sup>に焦点をあて、可動性や柔軟性の改善などの効果が即座に実感でき、運動後に「動作が楽になり体を動かしたくなる」「より元気になる」効果を誘発する運動プログラムである。本研究では、開発した運動プログラムの効果を検証することを目的とした。

## 2. 研究方法

### (1) 運動プログラム

運動プログラムの特徴として① proprioceptive neuro-muscular facilitation（以下PNF）のコンセプト・理論（S. S. Adler 1997）<sup>4)</sup>に基づいている、②一回の運動前・後で即座に可動性や柔軟性などの改善効果が自覚できる、③集団運動プログラムである（施術形式ではなく指導者が参加者に触れない）、④自分で肩・腰・膝をコンディショニングするアクティブ・セラピー・エクササイズである、⑤運動器具などの道具を何も必要としない、などがあげられる。

この運動プログラムは「機能活性プログラム」と命名され大手スポーツクラブAにおいて2000年に全国展開され、現在でも一部継続中である。また、現在までその他様々な機関や組織において実施展開され、その有効性の検証・報告（包國 2008、2010、2012、2013、2014）<sup>5-9)</sup>を繰り返してきた。

PNFコンセプトの一つとしてPNFパターンがある。そのパターンの特徴として「対角・螺旋の動きであること」「集団運動（マス・ムーブメント）パターンであること」などがあげられ、集団としての筋が最も動員される動きとされている（包國 2012）<sup>10)</sup>。図1と図2とがPNF下肢パターンIであ

り、図3と図4とが膝関節を屈曲しながらのPNF下肢パターンI膝屈曲である。これらの動作時に骨盤は前方挙上⇔後方下制の動きとなり集合運動パターンとなる。

同じく、図5と図6とがPNF下肢パターンIIであり、図7と図8とが膝関節を屈曲しながらのPNF下肢パターンII膝屈曲である。これらの動作時に骨盤は後方挙上⇔前方下制の動きとなり集合運動パターンとなる。

図9にPNF下肢パターンを示したが、下肢パターンI（図1～4）を行うと骨盤は前方挙上⇔後方下制となり、骨盤の動きと下肢の動きがリンクする集団運動パターンとなる。また下肢パターンII（図5～8）を行うと骨盤は後方挙上⇔前方下制の動きとなり、骨盤の動きと下肢の動きがリンクする集団運動パターンとなる（包國 2012）<sup>10)</sup>。



図1. 下肢パートI屈曲



図2. 下肢パートI伸展



図3. 下肢パートI屈曲と膝屈曲



図4. 下肢パートI伸展



図5. 下肢パートII屈曲



図6. 下肢パートII伸展



図7. 下肢パートII屈曲と膝屈曲



図8. 下肢パートII伸展

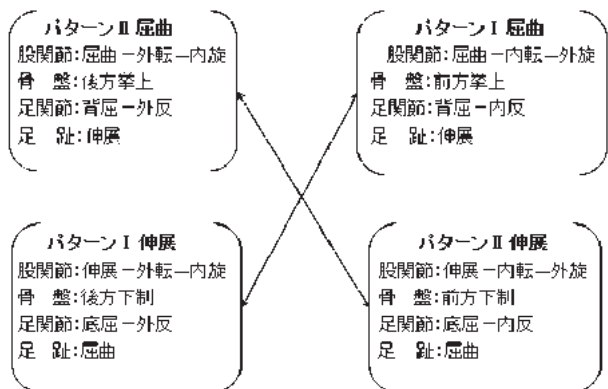


図9. PNF 下肢パターン

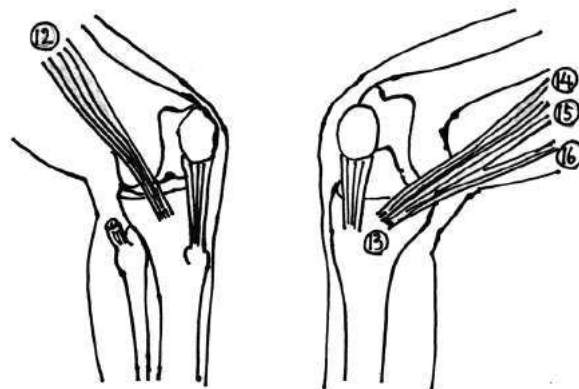


図11. 腸脛靭帯と鷲足

## (2) 膝痛予防改善セミナー

筆者は2015年2月15日に千葉県B市が主催するスポーツ医学セミナー2015「ひざ痛予防改善セミナー」の講師として、膝痛予防改善希望を主な動機として参加した受講者（以下対象者）に対して前記運動プログラムの膝編を実施した。

その内容は「膝のしくみについて：大腿骨・脛骨・腓骨・膝蓋骨、半月板、靭帯について（図10）」「腸脛靭帯と鷲足（図11）」「Qアングル（図12）」とスクリーホームムーブメント（市川 1994）<sup>11)</sup>「スクリーホームムーブメントと変形性膝関節症」などの約50分間の講義を実施した。約15分間の休憩時に会場の机・椅子を撤去しマットを敷き詰め仰臥位になれるよう会場設営後、約40分間の前記運動プログラムの膝編の実技、最後に約15分間の質疑応答・アンケート記入などを実施してもらう約120分間の構成であった。

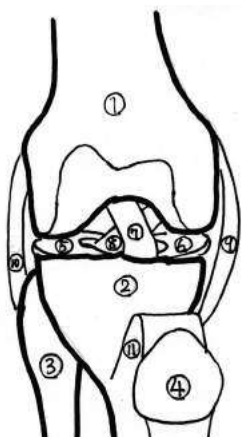


図10. 膝関節の構造

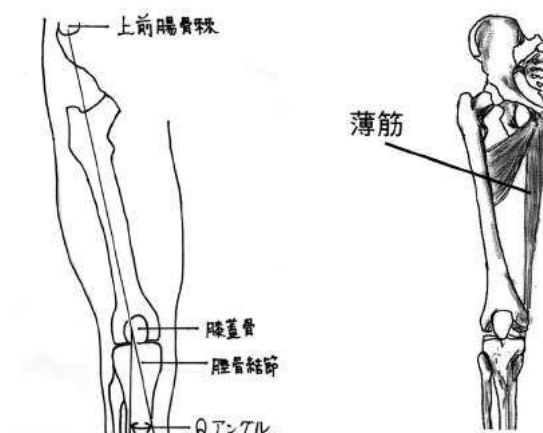


図12. Qアングル

実施した運動プログラムの具体的な内容は、

(a) 運動前チェック：体幹の回旋・側屈・伸展・前屈の可動性と柔軟性、股関節の回り具合、スクワット動作やワイドスクワットによる膝関節の動き易さ・膝関節の回り具合など本人が最も感じやすいような動作を通して膝の可動性（動き易さ）・柔軟性（可動域）の確認をもらった。

(b) 立位運動：立位にての下肢パターンI：①膝を伸直したまま屈曲⇔伸展（図1⇔図2；以下、動作を数回から十数回繰り返して実施）、②膝屈曲を伴って屈曲⇔伸展（図3⇔図4；）、続いて立位にての下肢パターンII：③膝を伸直したまま屈曲⇔伸展（図5⇔図6；）、④膝屈曲を伴って屈曲⇔伸展（図7⇔図8；）を実施した。

その後、(a) 運動前チェック：体幹の回旋・側屈・伸展動作と股関節の回り具合とをチェックし即時効果を体感してもらった。

次に、立位にての⑤図13・14の骨盤の前傾－後傾（ペルビク・ティルト）の練習を実施した。

(c) 主運動として⑥仰臥位にての骨盤の前傾－後傾（図15・16）、⑦息を吐きながらお尻（臀部）をあげるブリッチング（図17・18）、⑧左右のチョッピング（図19-22）、⑨両脚横倒し（図23・24）、⑩両脚組右倒し⇒左倒し⇒お尻上げ⇒両脚あげ（図25-28）まで、主運動（⑥～⑩まで）を実施した。

その主運動が終了したのち、(d) では (a) 運動前チェックと同様の運動後チェック：体幹の回旋・側屈・伸展・前屈の可動性と柔軟性、股関節の回り具合、スクワット動作やワイドスクワットによる膝関節の動き易さ・膝関節の回り具合などの膝の可動性（動き易さ）・柔軟性（可動域）の確認をしてもらい即時効果を体感してもらった。



図13. 立位の骨盤前傾－後傾

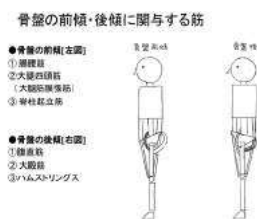


図14. 前傾－後継の筋



図15. 仰臥位にての骨盤前傾



図16. 仰臥位にての骨盤後傾



図17. ブリッチング・ダウン



図18. ブリッチング・アップ



図19. 右チョッピング始め



図20. 右チョッピング終わり



図21. 左チョッピング始め



図22. 左チョッピング終わり



図23. 両膝右横たおし



図24. 両膝左横たおし



図25. 脚組右倒し



図26. 脚組左倒し



図27. 脚組お尻上げ



図28. 脚組両足上げ



図29. セミナー講義風景



図30. 動画教材を利用した解剖や促通の講義



図31. 膝関節模型を使用した講義風景



図32. 立位下肢パートIIパターン指導風景



図33. 立位下肢パートIIパターン実施風景



図34. 仰臥位による膝曲げ横倒し風景

### (3) 調査対象

対象者は千葉県B市内に在住または在勤のものであった。スポーツ医学セミナー2015「ひざ痛予防・改善セミナー」に申し込み参加したものの48名の中で、セミナー終了後退出時に調査用紙の提出があったものの42名（男性14名、女性28名）でありその内訳及び年齢区分をIV.結果3-(3)に示した。

### (4) 調査日時

調査日時は2015年2月15日（日）10:00～12:00のセミナーであり、調査場所は千葉県B市ふれあいセンターの3階会議室及び研修室であった。

### (5) 倫理的配慮

調査にあたっては対象者に研究目的と内容を十分に説明し、アンケートの実施および提出に関しては任意であることを伝えた。

### (6) 調査の項目

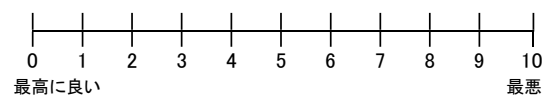
#### (a) 運動前調査

運動前調査として「①数値評価スケール Numerical Rating Scale（以下NRS）を実施した。

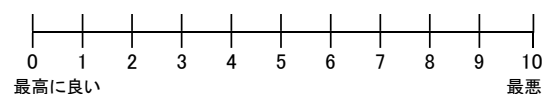
なおNRSは痛みや疲労などの自覚症状を他者と共有するための客観的な数値スケールであり<sup>12)</sup>、疼痛の評価以外に、めまいによるストレスの自覚強度の評価<sup>13)</sup>や咬合感覚の評価<sup>14)</sup>などに用いられている。本研究では、運動プログラムを実施した対象者の運動前と運動後の膝の主観的な感覚を、図35に示したNRSの質問紙により調査した。

●運動前(A)と運動後(B)の膝の状態をおしえてください(数字に○)

運動前の膝の状態(A)



運動後の膝の状態(B)



★ご協力ありがとうございました★

図35. NRSの質問紙

もう一つの運動前調査として状態・特性不安検査 STAI (State-Trait Anxiety Inventory) の一つである「②状態不安検査 (State Anxiety Inventory)」を実施した。

(b) 運動後調査

運動後調査の項目として以下があげられる。運動前調査と比較検討するための「①NRS」と「②状態不安」との両調査は運動後にも実施した。また、それらに加えたアンケート質問調査として、「③あなたの年齢 (年齢区分) は」、「④運動後の膝の感覚について」、「⑤参加の動機について」、「⑥セミナーの内容について」、「⑦自由記述 (自由に記述してもらう欄を作成)」を実施した。

3. 結果

(1) 数値評価スケール (NRS) の変化

提出してもらった調査用紙に記述不備のあったものの4名分を除外した38名分データを解析対象とした。統計学的解析は、SPSS20.0 for Windows を使用した。数値評価スケール (NRS) の結果では運動前の平均値は4.37±2.47、運動後の平均値は2.71±2.05であり Wilcoxon signed-rank test を行った結果、有意な差が認められた (p<0.01)。

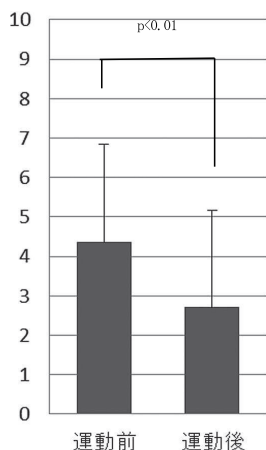


図36. 運動前・運動後のNRSの変化

(2) 状態不安の変化

状態不安の結果においても提出してもらった調査用紙に記述不備のあったものの4名分を除外した38名分データを解析対象とした。運動前の平均値は

35.50±10.27、運動後の平均値は30.68±10.31であり t-test を行った結果、有意な差が認められた (p<0.05)。

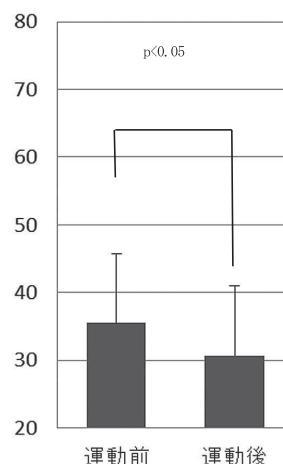


図37. 運動前・運動後の状態不安の変化

(3) あなたの年齢 (年齢区分) は

本調査においては対象者の年齢をはっきり聞かずに年齢区分として調査し図38に示した。男性14名 (33%)、女性28名 (67%)、合計42名の参加者の年齢区分は、①20歳代が1名 (2%)、②50歳代が3名 (7%)、③60歳代が21名 (50%)、④70歳代が13名 (31%)、⑤80歳代が4名 (10%) であった。

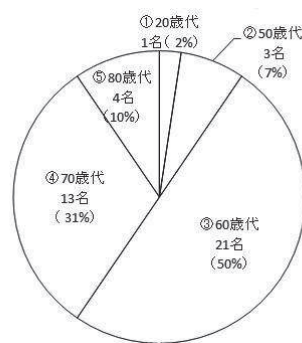


図38. 参加者の年齢区分

(4) 参加の動機について

本セミナーへの参加の動機についての質問に対しての結果では、4名の記述不備の者を除外した38名をデータ対象とした。①現在膝の痛みに悩まされている、②現在痛みはないが痛みに悩まされたことがある、③膝のしくみや痛みの原因・対処法について学びたいと思ったため、④その他、の4項目に丸をもらう形式で調査したが複数回答が多く以下の

ような結果となった。

選択した項目が①のみ：1名、②のみ：8名、③のみ：13名、①と②：0名、①と③：6名、②と③：10名、であったが、主催者側の見解としてこのセミナーに参加したものとして③に興味があることは必然であると判断し①と③を選んだものを①に、②と③を選んだものを②に含むものとして集計し図39に示した。

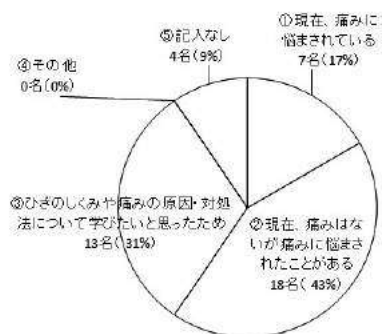


図39. 参加の動機について

### (5) 運動後の膝の感覚

「運動後の膝の感覚」については記入なしの1名を除いた41名分をデータ対象として図40に示した。「①とてもすっきりした」が22名(54%)、「②ややすっきりした」が17名(41%)、「③どちらともいえない」が2名(5%)、「④やや不快感がある」が0名(0%)、「⑤強い不快感がある」が0名(0%)であった。

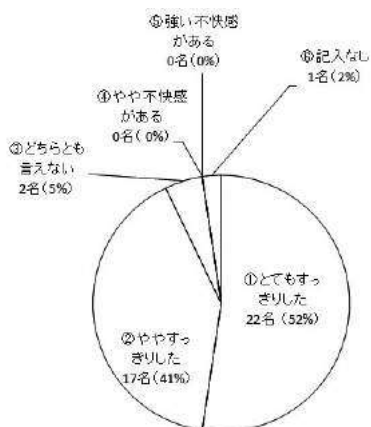


図40. 運動後の膝の感覚について

### (6) セミナーの内容について

セミナーの内容についても記入なしの1名を除いた41名をデータ対象とし図41に示した。その回答で

は、「①大変良い」が31名(76%)、「②良い」が10名(24%)、「③普通」が0名(0%)、「④あまり良くない」が0名(0%)、「⑤良くない」が0名(0%)であった。

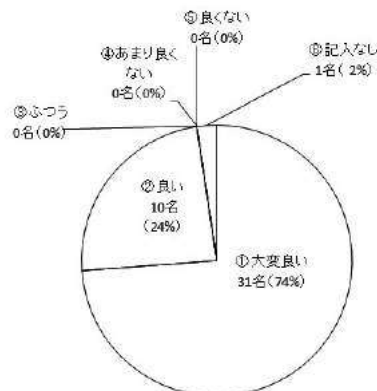


図41. セミナーの内容について

### (7) 自由記述

質問調査の最後の項目として「自由に感想をお書きください」と記した欄を作成し、感じたことを記述してもらった。

「・ありがとうございました。また開催して下さい。(60代 男)」  
 「・いろいろ教えてもらって良かった。根気強く実行していこうと思います。(70代 男)」  
 「・またこのような機会がありましたら、ぜひとも参加したいです。(50代 男)」  
 「・ひざの違和感がなくなりました。(70代 女)」  
 「・ストレッチが効いてとても気持ち良かったです。(70代 女)」  
 「・とてもスッキリしました。家に帰っても続けていきたいと思っています。(60代 女)」  
 「・これからの心配がありました、ひざ痛になる前の運動をしてこの状態を続け痛みが起きないようにしたい(70代 女)」  
 「・とってもいい運動になった。(70代 女)」  
 「・普段から少しずつやっていたと思います。(60代 女)」  
 「・ストレッチで体が柔らかくなりました。(60代 女)」  
 「・受講して良かったです。(60代 女)」  
 「・一度だけでなく何回か教えてほしい。間違ったやり方をしているかどうか知りたかった。(70代 女)」  
 「・家でも続けてやるようにしたい。(60代 女)」  
 「・自分の体の固さが認識させられた。今後はストレッチより筋力をつけたい。(80代 男)」  
 「・とても参考勉強になりました。普段の生活にも取り入れようと思います。(60代 女)」  
 「・頑張らなくてはいけ

ない状態である。(60代 男)「・毎日続けていき  
たいと思いました。(70代 女)「・最高です。(80  
代 男)「・またやって下さい。楽しみにしていま  
す。(50代 女)「・予防医学に重点をおいた、こ  
のような講習が催されることは、大変ありがたい。  
これからも着実に継続していただきたい。(70代  
男)」の記述があった。

#### 4. 考察

本研究の実技後の膝の感覚についての質問では、  
「とてもすっきりした」が54%、「ややすっきりし  
た」の41%を合わせると95%であった。参加の動機  
については、「①現在膝の痛み悩まされている」が  
17%、「②現在痛みはないが痛み悩まされたこと  
がある」が43%、「③膝のしくみや痛みの原因・対  
処法について学びたいと思ったため」が31%、「④  
その他」が0%、「⑤記入なし」が9%であった。

一方2008年の報告(包國 2008)<sup>5)</sup>の実技後の感  
覚についての質問では、「とてもすっきりした」が  
50%、「ややすっきりした」が43.8%、「どちらとも  
いえない」が3.1%、「やや痛む」が3.1%、「かなり  
痛む」が0%であった。しかし、参加の動機につい  
ての結果では「①現在膝の痛み悩まされている」  
が78%、「②自分や家族の健康づくりに役立てたい」  
が10%、「③機能活性プログラムについて内容を  
知りたい」が9%、「④その他」が3%であった。つ  
まり、2008年の対象者の方が本研究の対象者と比  
較して「現在膝の痛み悩まされている」に回答した  
ものの割合が4倍以上も多い値であった。そのため  
状態不安検査においては本研究の結果では有意な差  
が示された( $p < 0.05$ )が大きな低下は認められず、  
2008年の結果(包國 2008)<sup>5)</sup>では運動後に顕著な  
低下( $p < 0.01$ )を示したことが考えられる。

また本研究のNRSの結果では、運動前平均値が  
4.37±2.47であり、膝痛予防改善希望者の集団の値  
としては高くないことが示されており、上記の参加  
動機の割合を裏付ける結果となった。2008年の報告  
(包國 2008)<sup>5)</sup>ではNRSの尺度にての検証は行っ  
ておらず、あくまで仮説であるが仮に調査を実施し  
た場合の結果では本研究の結果よりも運動前平均値  
は高い値が出たことが予想される。

様々な運動プログラムの研究があり、現在までの

厳密な検証結果として示されていないが、筆者の  
四半世紀以上に及ぶ現場指導経験からの私見として  
以下のことが実感された。肩部や腰部のコンディ  
ショニングと比較して膝部の予防・改善コンディ  
ショニングは、難しいと感じている。その理由とし  
て、肩部は肩甲骨の可動性を改善して肩甲上腕リズ  
ムを調整することにより、腰部は骨盤の傾斜の可動  
性を改善し腰椎-骨盤リズムを調整することにより  
比較的良い反応が表れやすいと感じている。しか  
し、膝関節には頭頸部・体幹・上肢・下肢の上部の  
体重負荷がかかるため膝関節周囲筋を弛緩させるほ  
ど良い結果が表れるわけではなく、アプローチを間  
違えると逆に痛みを誘発してしまう危険性が高いこ  
とを認識している。

膝関節部分においては触診も含めた精密な施術で  
はなく、自己運動すなわちセルフ・エクササイズに  
よりスクリーホームムーブメントやレッグヒール  
アライメントなどを微調整し本来的な変形性膝関節  
症にアプローチすることは非常に困難である。しか  
し、日常生活では気づかない少し角度を変えた自  
己運動アプローチ例えば、内側広筋の促通や鷺足炎  
に対するストレッチング効果、腰椎-骨盤リズム操  
作などによる重心移動効果により痛みや違和感を改  
善するものも多いことも事実である。

今後も個々の様々なケースに対応できるように、  
更に様々なアイデアを加味した自己運動アプローチ  
の精度を向上させていく必要があると考えている。

#### 参考文献

- 1) 泉田良一：健康運動指導士・健康運動実践指導者必携  
ハンドブック、48-60、健康体力事業財団、2016。
- 2) 中村耕三：ロコモティブシンドローム、41-52、メ  
ディカルレビュー社、2012。
- 3) Dorothy E. Voss・Marjorie K. Inota・Beverly J. Myers: 神  
経筋促通手技パターンとテクニック改訂第3版、pp4-5、  
協同医書出版社、1997。
- 4) S. S. Adler・D. Becker・M. Buck: PNFハンドブック。1-42、  
クインテッセンス出版、1997。
- 5) 包國友幸・宮田浩二・小林正幸：高齢者・低体力者対  
象運動プログラム実施報告②～膝痛改善運動プログラ  
ム実施者の状態不安と運動後の感覚に焦点をあてて～。  
ウエルネス ジャーナル、4: 56-59、2008。
- 6) 包國友幸・宮田浩二・小林正幸：高齢者・低体力者対  
象運動プログラム実施報告④～人工透析患者の日常生  
活動作(ADL)能力に焦点をあててウエルネス ジャーナ  
ル、6: 12-16、2010。



即時効果を特色とした介護予防運動プログラムの有効性

- 7) 包國友幸・宮田浩二・小林正幸：即時効果を特色として開発した運動プログラムの中長期的な適応の効果—低体力者を対象として—。ウエルネス ジャーナル、8: 12-16、2012。
- 8) 包國友幸・中島宣行：即時効果を特色とした運動プログラムの適用が愁訴を持つ高齢者に及ぼす有効性について。ウエルネス ジャーナル、9: 11-17、2013。
- 9) 包國友幸：即時効果を特色とした運動プログラムの有効性—肩こり・肩痛予防改善希望者の数値評価スケールに焦点をあてて。ウエルネス ジャーナル、10: 19-23、2014。
- 10) 包國友幸：促通手技コンセプトの考察と可能性について～その⑩～。クリエイティブストレッチング23: 9-15、2012。
- 11) 市川宣恭：スポーツ指導者のためのスポーツ外傷・障害改訂第2版、pp149-162、南江堂、1994。
- 12) 溝口功一：隣に伝えたい新たな言葉と概念【NRS】。医療 Vol65, No5: 277、2011。
- 13) 五島史行・堤知子・新井基洋：長期にわたりめまいを訴える症例における他の身体的愁訴、心理状態について。日本耳鼻科学会会報113: 724-750、2010。
- 14) 成田紀之・船戸雅彦・神谷和伸：痛みと不安・抑うつ気分ともなう咬合感覚の変調。顎機能誌。15: 8-17、2008。

受付日：2017年7月6日

