

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

— 膝編運動プログラム実施者の数値評価スケール (Numerical Rating Scale) に焦点をあてて (その2) —

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

Kanekuni Tomoyuki

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た。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、対象者は東京都シルバー人材センター B ブロック幹事主催の「膝スッキリ講座」に参加した44名（男性19名、女性25名）の高齢者（平均年齢 72.48 ± 4.47 歳）であった。質問紙による調査項目とその結果は以下の（1）～（5）であった。（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た（ $p < 0.01$ ）、（2）状態不安調査では運動後平均値は有意に低下した（ $p < 0.01$ ）。（3）「運動後の膝の感覚について」の結果では「とてもすっきりした」が48%、「ややすっきりした」が43%、「どちらともいえない」が9%、（4）「セミナーの内容について」の結果では「大変良い」が50%、「良い」が32%であった。（5）自由記述の結果では、「すっきりした」「腰にも効いた」などの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、膝編プログラム、NRS

1. 緒言・目的

高齢者・低体力者対象運動指導に長年携わる過程で筆者はある運動プログラムを1回実施する前よりも運動器の可動性・柔軟性の向上、運動の心理的効果による情緒の変化などにより運動実施後の方が、「より元気になる」「より楽になる」運動プログラムはできないものかと考えるに至った。そこで筋肥大・筋力増強目的の「筋力トレーニング」や筋の弛緩・リラクゼーションを目的とした「ストレッチング」でもない運動、つまり筋トレほど強い刺激で筋疲労や遅発性筋痛を起させず、ストレッチングほど弛緩させずに理想とする神経興奮伝達により動きを誘発する促通現象に注目した。すなわち無意識レベルの

動作においても働筋として機能するべき部位の神経-筋の反応を高め、最適な動員順序・筋連鎖など協調性を持った働筋群として機能するように正しい動きの神経回路を作り直し脳に入力する（動作の再学習を行う）促通（Dorothy E. Voss 1997）¹⁾ に焦点をあてた。その促通を用いることにより運動後に可動性や柔軟性の改善などの効果が即座に実感できる運動プログラムを1997年より開発し1998年より実施・検証・報告（包國 2008、2010、2012、2013、2014）²⁻⁶⁾ 改善を繰り返してきた。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、その他様々な機関や組織において実施展開されている。

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 neuromuscular facilitation(以下 PNF) のコンセプト・理論 (S.S.Adler 1997)⁷⁾ 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(施術形式ではない、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。

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)⁸⁾。図1が図3の足関節：背屈-内反の動きを伴う PNF 下肢パターン I 屈曲であり、図2が図4の足関節：底屈-外反を伴う PNF 下肢パターン I 伸展である。

同じく、図5が図7の足関節：背屈-外反の動きを伴う PNF 下肢パターン II 屈曲であり、図6が図8の足関節：底屈-内反を伴う PNF 下肢パターン II 伸展である。

PNF 下肢パターンについての各関節・骨盤の動きを図9に示した。図3⇔図4の足関節：背屈-内反⇔底屈-外反から先導されて下肢パターン I (図1⇔図2)を行うと骨盤は前方挙上⇔後方下制となり、足趾・足関節・下肢・骨盤との動きがリンクする集団運動パターンとなる。また図7⇔図8の足関節：背屈-外反⇔底屈-内反から先導されて下肢パターン II (図5⇔図6)を行うと骨盤は後方挙上⇔前方下制となり、足趾・足関節・下肢・骨盤との動きがリンクする集団運動パターンとなる。



図1. 下肢パートI 屈曲



図2. 下肢パートI 伸展



図3. 足関節：背屈-内反



図4. 足関節：底屈-外反



図5. 下肢パートII 屈曲



図6. 下肢パートII 伸展



図7. 足関節：背屈-外反



図8. 足関節：底屈-内反

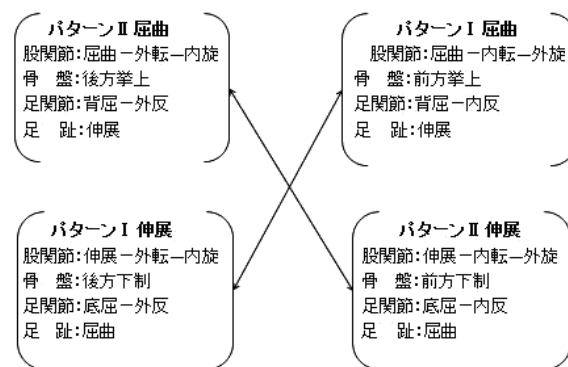


図9. PNF下肢パターン (包國 2012)⁸⁾

(2) 東京都シルバー人材センター会員研修会

筆者は2019年9月に、シルバー人材センター東京都Bブロック幹事の依頼により「膝スッキリ講座(会員研修会)」を実施した。

最初に膝のしくみについて大まかに理解してもらうことを目的とした約50分間の講義(図29・図30)を実施しその後、前記運動プログラムの膝編を実施した。

その内容は、約5分間の研修会実行委員の挨拶に続き、「膝関節のしくみ：大腿骨・脛骨・腓骨・膝蓋骨、半月板、靭帯などについて(図10)」「腸脛靭

帯と鷺足(図11)」「Qアングル(図12)とスクリーホームムーブメント(市川宣恭 1994.)⁹⁾」や「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10分間の休憩後、約40分間の前記運動プログラム膝編の実技、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。

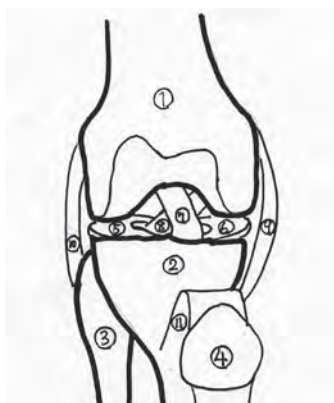


図10. 膝関節の構造

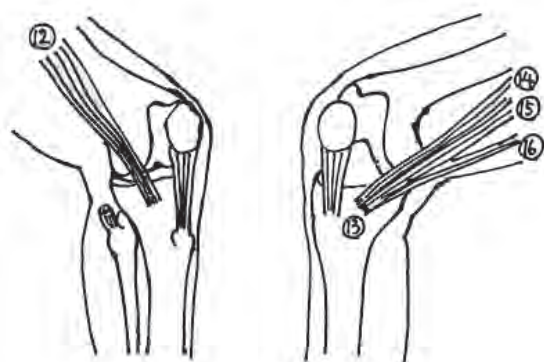


図11. 腸脛靭帯と鷺足

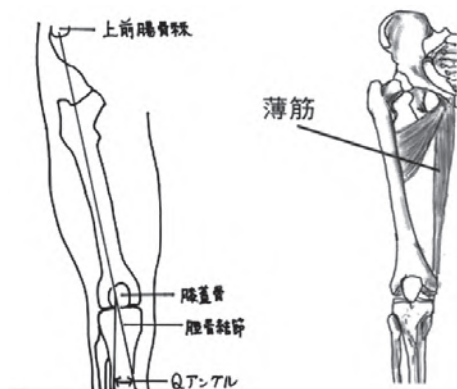


図12. Qアングル

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(動き易さ)と柔軟性(可動域)のチェックの他、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・膝関節を含む下肢の感覚など運動前の確認をしてもらった。

(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～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。

(c) の中間チェックとして(a) 運動前チェック：体幹の回旋・側屈・伸展・前屈動作と股関節の回り具合とをチェックし中間の即時効果を体感してもらった。

次に、5) 立位にて骨盤前傾-後傾(ペルビック・ティルト図13・14)の練習を実施した。

(d) 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) 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。

(e) 最終チェックとして(a) 運動前チェック：体幹の回旋・側屈・伸展・前屈の可動性(動き易さ)と柔軟性(可動域)、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・膝関節の感覚などを確認をもらい最終の即時効果を体感してもらった。



図13. 立位：骨盤前傾-後傾



図14. 骨盤前傾-後傾で使われる筋



図15. 仰臥位：骨盤前傾

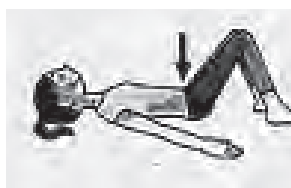


図16. 仰臥位：骨盤後傾

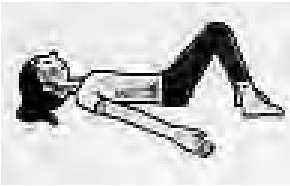


図17.ブリッジング始め

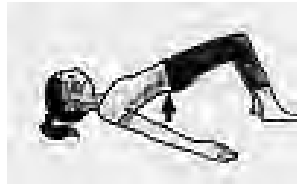


図18.ブリッジング終わり



図19.左チョッピング始め



図20.左チョッピング終わり



図21.右チョッピング始め



図22.右チョッピング終わり



図23.右横たおし



図24.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.全体の講義風景



図31.立位下肢パターン指導風景①



図32.立位下肢パターン指導風景②



図33. 立位下肢パターン指導風景③



図34. 仰臥位による膝曲げ横倒し風景

(3) 調査対象

東京都シルバー人材センターBブロック所属の高齢者約50名に対して会員研修会を実施したが、本研究の調査対象者はこの講座に参加しアンケート調査用紙を提出したものであった。調査用紙を提出しなかったもの及び調査用紙に「記入なし」や「顕著な記入漏れ」、「60歳以下のスタッフが記入したと思われるもの」などを除外した44名分のデータを調査対象とした。その内訳は男性19名、女性25名、平均年齢 72.48 ± 4.47 歳であり、顕著な記入漏れは除外したが、自由記述も含めなるべくすべてを報告することとした。

(4) 調査日時

調査日時は2019年9月18日(水) 14:00~16:00の研修会であり、調査場所は東京都C市総合体育館柔道場であった。

(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、プライバシー保護、自主的な運動実施の中止などについて

十分に説明し同意を得たもののみに調査用紙を提出してもらった。

(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(溝口 2011)¹⁰、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(五島 2010)¹¹や咬合感覚の評価(成田 2008)¹²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)の腰の状態をおしえてください(数字に○)

運動前の腰の状態(A)

0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10
最高に良い 最悪

運動後の腰の状態(B)

0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10
最高に良い 最悪

★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2)状態・特性不安検査 STAI (State-Trait Anxiety Inventory) の一つである状態不安検査 (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が、まず運動前と比較検討するための1) NRS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)運動後の膝の感覚について、4)セミナーの内容について、5)自由記述(自由に記述してもらふ欄を作成)を実施した。

3. 結果

(1) 数値評価スケール (NRS) の変化

統計学的解析は、IBM SPSS Statistics 23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 4.39 ± 2.43 、運動後の平均値は 2.89 ± 2.83 であり Wilcoxon signed-rank test を行った結果、有意な差が認められた ($p < 0.01$)。

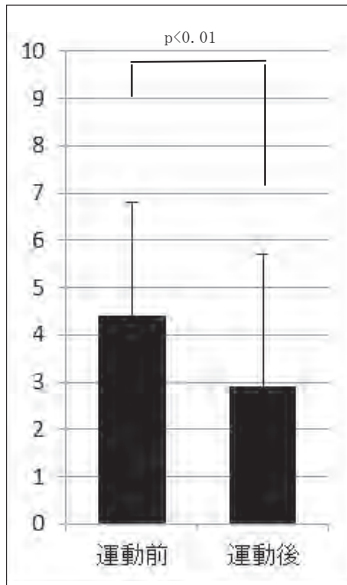


図36. 運動前・運動後のNRSの変化

(2) 状態不安の変化

状態不安の結果では、運動前平均値は 37.48 ± 9.67 、運動後平均値は 31.48 ± 10.36 であり t-test を行った結果、有意な差が認められた ($p < 0.01$)。

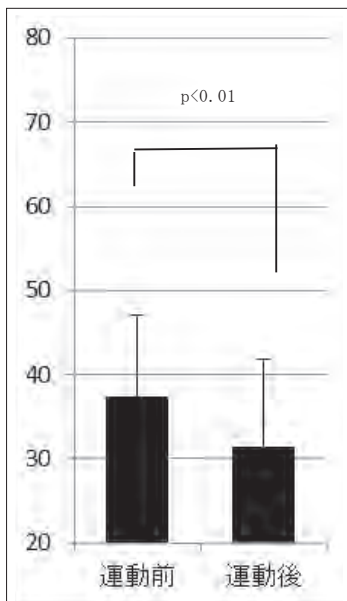


図37. 運動前・運動後の状態不安の変化

(3) 運動後の膝の感覚

「運動後の膝の感覚」についての結果を図38に示した。「①とてもすっきりした」が21名 (48%)、「②ややすっきりした」が19名 (43%)、「③どちらともいえない」が4名 (9%)、「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。

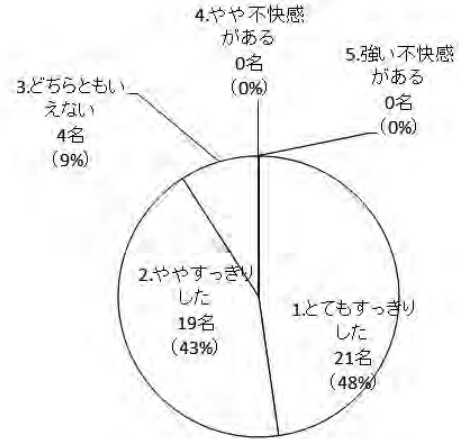


図38. 運動後の膝の感覚について

(4) セミナーの内容について

「セミナーの内容について」の結果を図39に示した。その回答では、「①大変良い」が22名 (50%)、「②良い」が14名 (32%)、「③普通」が8名 (18%)、「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。

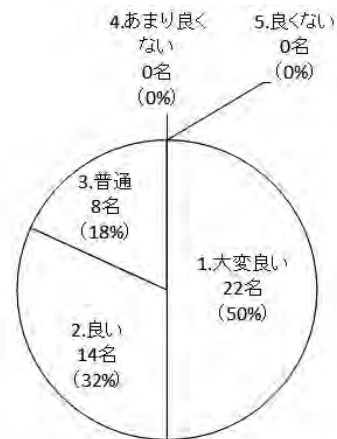


図39. セミナーの内容について

(5) 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。

「・ひざ こしの痛いのがスッキリしてきました。(70代 女)」 「・とても参考になりました。また研修してほしいです。(70代 女)」 「・今回大変にありがとうございました。少しひざ、腰良くなった気がします。家で続けて行きます。又受講出来たらうれしいです。(70代 女)」 「・ありがとうございました。(70代 女)」 「・腰痛にも良さそうな感じがした。(60代 男)」 「・ストレッチが良かった。全身運動で体がほぐれた。講師は丁寧で説明もわかりやすかった。(70代 男)」 「・もっと教えていただきたい。(70代 男)」 「・楽しくやれて良かったです。(70代 女)」 「・むずかしい説明は運動をしながらで良い。(70代 女)」 「・高齢者には少しハードでした。(80代 女)」 「・もう少し長く教えてほしかったです。ありがとうございました。(70代 女)」 「・ありがとうございました。(70代 男)」 「・ひざと腰に自信が持てました。(70代 男)」 「・体全体もスッキリしている。(70代 男)」 「・体の弱点がわかった。(70代 女)」 の記述があった。

4. 考察

上肢に促通現象が誘発されるための促通の基本手順 (S.S.Adler 1997)⁷⁾ として以下があげられる。①末端から刺激を与える (手指から手関節から肘から肩への動き): ノーマルタイミング、②その動作時に「1・2で手指を開いて→手首を曲げる (背屈)」やその逆の動作などの伸張反射を誘発させるための伸張刺激 (クイックストレッチ): ストレッチ・スティミュレーション、③同時に関節を引き伸ばす: トラクション、④その一連の手の動きを目視させ視覚からの刺激を促す: ビジュアル・スティミュレーション、⑤動きを正確に誘導させる的確でわかりやすい言語指示「開いて→返して (手関節) →おろして」: バーバル・コマンド、⑥参加者全員が疲れすぎず・刺激量が足りなさすぎずの促通させるために最適な反復動作回数 (抵抗量): オプティマル・レジスタンス、である。その中で特に①ノーマルタイミングにより空間的促通が、⑥最適な反復動作回数により時間的促通が誘発されることがわかっている (柳澤ら 2011)¹³⁾。これらの①～⑥に忠実に従った動きつまり促通現象が誘発される期待された動きとなるよ

うに対象者集団に対して、反応が導き出されかつ疲れすぎないように、要点が伝わるように分かりやすく実施する必要があった。

本研究では膝関節の感覚改善を目的としているため足趾からの下肢パターンの動かし方が最も重要な指導ポイントとなった。つまり①末端から刺激を与える (足趾から足関節から膝関節から股関節・骨盤への動き): ノーマルタイミング (図3⇔図4) (図7⇔図8)、②その動作時に「1・2で足趾を伸展→足関節を曲げる (背屈)」やその逆の動作などの伸張反射を誘発させるための伸張刺激 (クイックストレッチ): ストレッチ・スティミュレーションなどの基本手順に忠実に従い、図31のように対面指導で動かし方を紹介後、図32・図33のように同じ方向を向いて同じ足の動きを対象者と一緒に実施するなど、丁寧に繊細に指導したことにより膝の感覚改善につながったことが考えられる。

また、PNFの考え方では、強い筋群を収縮することにより弱い筋群へのインパルスの溢れ出しにより強化することを、発散 (S.S.Adler 1997)⁷⁾ (以下: イラディエーション) と表現している。足趾→足関節のように下肢パターン I・IIを実施することで、発散 (イラディエーション) 効果が誘発され、神経刺激は下肢より骨盤・体幹を通過して上肢にまで達し反応が表れ、体幹の屈曲・伸展・側屈・回旋動作が促通され可動域と可動性が改善された。つまり、下肢パターンの発散 (イラディエーション) 効果により、骨盤・体幹・上肢も動かし易くなり、結果として「すっきりした」などの効果が表れ「腰にも効いた」という自由記述につながったことが考えられる。

5. 結論

前記運動プログラムを実施することにより、膝の状態が改善され、「すっきりした」という感覚が自覚され、不安が軽減することが示された。

謝辞

本研究にご協力いただいた全ての方々に心より感謝申し上げます。

引用・参考文献

1) 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。
- 2) 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。
 - 3) 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。
 - 4) 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。
 - 5) 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。
 - 6) 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。
 - 7) 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。
 - 8) 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。
 - 9) 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。
 - 10) 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。
 - 11) 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。
 - 12) 成田紀之・船戸雅彦・神谷和伸：痛みと不安・抑うつ気分にもなう咬合感覚の変調。顎機能誌。15: 8-17、2008。
 - 13) 柳澤健、乾公美。PNF マニュアル第3版。南江堂、2011、p1-2

受付日：2020年4月19日