

促通による即時効果が実感できる運動プログラムの有効性 (その2)

包 國 友 幸

早稲田大学非常勤講師

Effectiveness of an exercise program in which the immediate effects of facilitation can be felt (No.2)

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B大学人間科学部講座の「身体運動の理論と実際」に参加した学生24名（男性11名、女性13名）、平均年齢 20.29 ± 0.86 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。①NRS調査では腰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「運動後の腰の感覚は」の結果では「とてもすっきりした」が13名（54%）、「ややすっきりした」が11名（46%）、④「授業の内容について」の結果では「大変良い」が11名（46%）であった、⑤自由記述の意見ではほとんどが肯定的内容であった。

キーワード：促通、即時効果、集団運動プログラム、腰編プログラム、NRS

1. 緒言・目的

高齢者や中高年を取り巻く近年の健康やQOLの問題として、サルコペニア、ロコモティブシンドローム、フレイルや介護予防、健康寿命などがキーワードとなっている。それらの問題に対して様々な対策がとられている。その一つの例として、日本全国各地でも様々なご当地体操が開発され展開されているという実態調査が、公益法人健康・体力づくり事業財団より報告されている（全国ご当地体操実施調査2018委員 2018）¹⁾。また、民間フィットネスクラブにおいても認知症に対する予防法としての脳トレとロコモティブシンドローム予防を目的とした体操を合体させたプログラムなどが開発され展開された。

筆者は高齢者・低体力者対象運動指導に長年携わる過程で、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こさず、ストレッチングほど弛緩させずに程よい神経興奮伝達の促進と拡散により理想とする動きを導き出す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）²⁾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年に開発し始め、1998年より実施・検証・報告（包國2008、2010、2012、2013、2014）³⁻⁷⁾・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、現在でも一部継続中であり、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以下があげられる。

① proprioceptive neuromuscular facilitation(以下 PNF) のコンセプト・理論 (S. S. Adler 1997)⁸⁾ に基づいている、②一回の運動前・後で即座に動かしやすさ(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、などである。

PNF コンセプトの一つとし運動パターンがありその特徴として「対角・螺旋の動きであること」「集団運動(マスマーブメント)パターンであること」などがあげられ、集団として最も多くの筋が動員され動かしやすく人間が要求している動きとされている(包國 2010)⁹⁾。

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

同じく、図7が図9の足関節：背屈-内反の動きを伴う下肢パターンII屈曲であり、図8が図10の足関節：底屈-外反を伴う下肢パターンII膝伸展である。

下肢パターンについての各関節・骨盤の動きを図13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(図5⇔図6)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9⇔図10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7⇔図8)を行うと骨盤は後方挙上⇔前方下制(図11⇔図12)



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. 骨盤の前方挙上



図6. 骨盤の後方下制



図7. 下肢パートII屈曲



図8. 下肢パートII伸展



図9. 足関節：背屈-外反



図10. 足関節：底屈-内反



図11. 骨盤の前方拳上



図12. 骨盤の後方下制

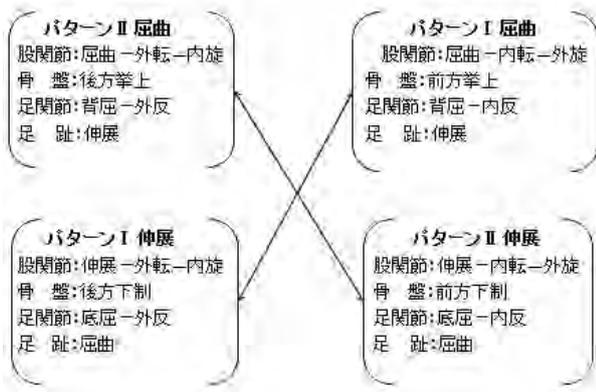


図13. PNF下肢パターン⁹⁾

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。

(2) B 大学授業

筆者は2013年4月よりB大学人間科学部授業「身体運動の理論と実際」を担当しており、毎回の授業内で効果が実感できる前記運動プログラムのショートバージョンを実施している。月曜日2限目、30名定員の抽選制で開講している。

調査は2023年春学期第8回目の授業であり、テーマは「腰痛の予防と改善」であった。授業内容は、大まかに腰部のしくみについての約40分間の講義を実施した。その内容は、①体幹の筋（腹筋群と背筋群）、②肩甲骨と骨盤との連携（肩甲骨の内転-骨盤の前傾⇔肩甲骨の外転-骨盤の後傾）、③骨盤帯（腸骨・坐骨・恥骨と仙腸関節）とその周囲筋などの「腰のしくみ」などであった。次に、④腰痛の原因について、特異的腰痛（15%）と非特異的腰痛（85%）と脳・ストレスとの関係性、③伸展型腰痛（回旋型・安静型を含む）、屈曲型腰痛、仙腸関節の機能異常などを原因とした不安定型腰痛、④骨盤の前傾⇔後傾（ペルビクティルト）と屈曲型腰痛-伸展型腰痛（図14・図15）、などについてであった。その

講義の方法としてできるだけわかりやすくするために、①配布資料、②骨盤の前傾⇔後傾（ペルビクティルト）のCG動画などの視聴覚教材、③脊柱・骨盤帯模型などの教材を使用し、腹直筋や骨盤などの触診や骨盤の前傾⇔後傾などなるべく多くの実演と即時効果の体感を織り交ぜて講義を行った。

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（図20）・前屈の可動性と柔軟性、股関節の回り具合、スクワット動作などを通して腰の動きやすさ（可動性）・柔軟性（可動域）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7⇔図8；）、4) 膝屈曲を伴って屈曲⇔伸展（図9⇔図10；）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14・図15の骨盤前傾-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16・図17）を二人一組で図21・図22・図23のように丁寧に実施した。7) 息を吐きながらお尻（臀部）をあげるブリッチング（図18・19）、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、スクワット動作のしゃがみやすさやワイドスクワットの骨盤を含めた腰部の安定性を確認をもらい即時効果を体感してもらった。



図14. 立位：骨盤前傾-後傾

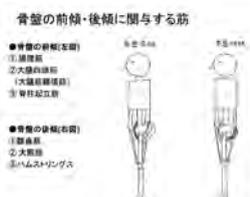


図15. 骨盤前傾-後傾に使われる筋



図16. 仰臥位：骨盤前傾

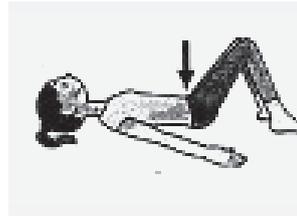


図17. 仰臥位：骨盤後傾



図18.ブリッジ開始

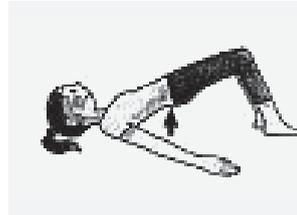


図19.ブリッジ終わり



図20. 運動前体幹伸展可動域チェック



図21. 骨盤の前傾-後傾①



図22. 骨盤の前傾-後傾②



図23. 骨盤の前傾-後傾③

(3) 調査対象

本研究の調査対象者は2022年春学期、B 大学人間科学部「身体運動の理論と実際」講座の第8回目の授業に参加したものであった。30名の定員制の授業であるが、調査用紙の提出は任意であり、欠席者もあったため24名分のデータが収集された。その内訳は男性11名、女性13名、平均年齢 20.29 ± 0.86 歳であった。

(4) 調査日時

調査日時は2022年5月30日（月）10:50～12:20の2限目の授業であり、調査場所は埼玉県B大学12203視聴覚教室であった。

(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¹¹⁾ や咬合感覚の評価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腰の主観的な感覚を、図24に示した NRS の質問紙により調査した。

もう一つの運動前調査として2) 状態・特性不安

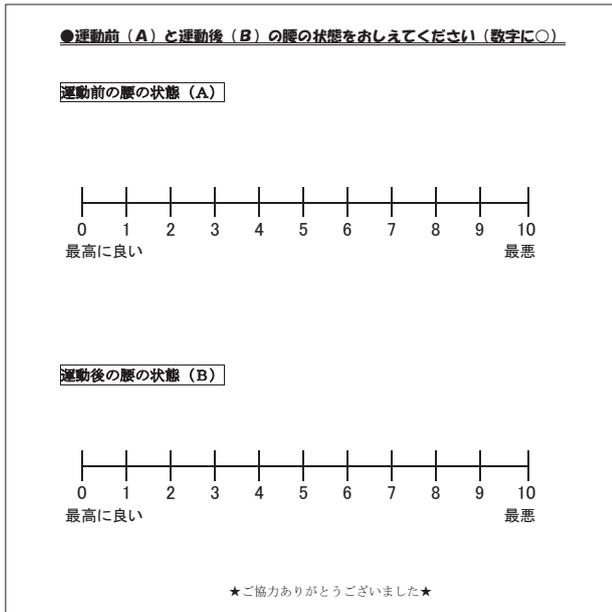


図24. NRS の質問紙

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。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。それらに加えたアンケート質問調査として、3) 運動後の腰の感覚について、4) 授業の内容について、5) 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

図25に対象者24名分の運動前・後の数値評価スケール (NRS) の結果を示した。SPSS20.0 for Windows を使用した統計学的解析では、運動前の平均値は 5.38 ± 1.84 、運動後の平均値は 2.20 ± 2.23 であり Wilcoxon signed-rank test を行った結果、有意な差が認められた ($p < 0.01$)。

(2) 状態不安の変化

図26に状態不安の結果を示した。運動前の平均値は 41.75 ± 9.59 、運動後の平均値は 31.38 ± 8.37 であり Wilcoxon signed-rank test を行った結果、有意な差が認められた ($p < 0.01$)。

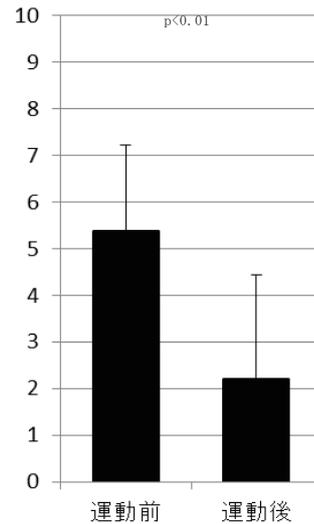


図25. 運動前・運動後の NRS の変化

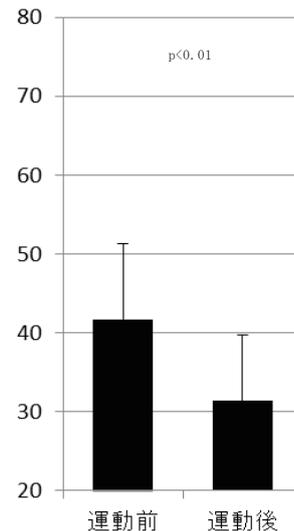


図26. 運動前・運動後の状態不安の変化

(3) 運動後の腰の感覚

図27に「運動後の腰の感覚」についての結果を示した。「①とてもすっきりした」が13名 (54%)、「②ややすっきりした」が11名 (46%)、「③どちらともいえない」が0名 (0%)、「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。

(4) 授業の内容について

「授業の内容について」の結果を図28に示した。その回答では、「①大変良い」が11名 (46%)、「②良い」が12名 (50%)、「③普通」が1名 (4%)、「④あまり良くない」が0名 (0%)、「⑤良くない」

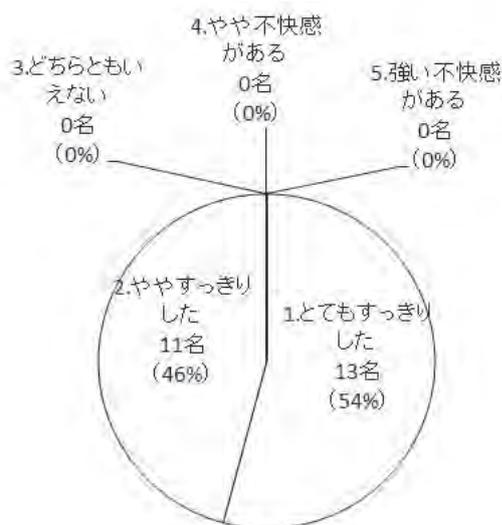


図27. 運動後の腰の感覚について

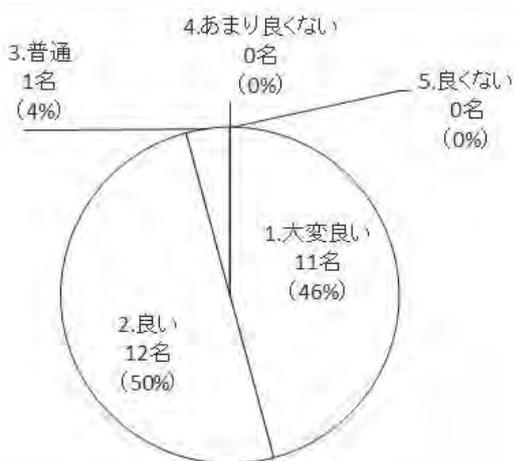


図28. 授業の内容について

が0名（0%）、であった。

(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。

「①後ろにすごいたおせるようになりました！また腰の後ろの筋肉が柔らかくなった気がします。心配ごとがあったのですが表情や気分が明るくなった気がします。」「②腰が動きやすくなって、動きがスムーズになった。気分もスッキリした感じがした。」「③後ろに倒したときに1番効果を感じました。私は柔らかい方だと思っていたのですが、それよりも後ろに倒れたので驚きました。」「④足・ひざ・腰が自然な位置に自然とおさまるように動いた。本来は

こんなにも動くのだということに気づきスッキリした気分になった。」「⑤運動前と後で変化が実感すぎた。実践中はどの状態でもうまく力を入れることができた。体幹の伸展は運動前の2倍ほど動くようになり驚いた。」「⑥とても腰が軽くなった気がしました！今まで腰痛とか正直感じたことがなかったけど、この運動をしてみて軽くなったと感じたってことはいつもの腰は万全じゃなかったんだなと思いました。」「⑦1回行うだけで腰が大分軽くなり、スクワットが楽に行えるようになった。2回行うとさらに腰が軽くなり状態がよくなった。」「⑧腰の動きがとても柔らかくなった。動きは単純なのでストレッチとかにも取り入れたいと思った。」「⑨腰の動きがとてもよくなった。スクワットがしやすくなったし、体も軽くなった気がする。」「⑩背中をうしろに倒した時に、見たことない景色が見えた。スクワットの際も非常に腰が軽くやりやすかった。」「⑪まわりやすくなりました。すごく軽くなってびっくりしました。もともと悪い感じはなかったけど運動後にしっかりと効果が出ました。そり腰だから、骨盤の後傾をやることでしっかり動くようになることがわかって、もっと動かそうと思いました。」「⑫運動をただで、伸展しやすくなり気持ちよかったです。何度もやりたいと思った。こんなに簡単なことで楽になるのはすごいと思った。」「⑬運動後、すんなり後ろに倒れてびっくりした。猫背で腰が痛くなるのがたまにあるので家でも続けてみようと思います。体がよくなっただけで気分も明らかにスッキリした。」「⑭腰がとてもやわらかくなったような感じがした。」「⑮上体を後ろにたおす動きが激的（誤字：劇的だがそのまま記載）に変化した。運動をしている間は少ししんどいと感じたが終わった後の爽快感と楽さに驚いた。骨盤を前傾したときに痛みを感じたのだが同じ動きをしても違和感すらなく、引き続き行っていきたいとおもった。」「⑯後ろに反りやすくなったし、横にまわりやすくなったし、見える景色がまったくちがくなってびっくりした。とても楽になりました！痛くなくなったのはびっくりした。」「⑰運動ただで腰の動く範囲が広がってびっくりした。家でも痛いときにやってみようと思った。」「⑱運動する前よりもずっと後ろに反らしやすくなった。腰が軽くなったと同時に体全体が軽く

なったような気がする。」「⑱簡単な運動で腰の動きが良くなることに驚きました。」「⑳とても腰をそらせることができるようになった。」「㉑明らかに腰を倒しやすくなって自分でも驚くほどでした。家でも親にやってあげたいです。とてもすっきりしました。筋肉の必要性を感じたような気がしました。」「㉒始める前もかなり動いていた印象があったが、実際にやってもらうとさらに動きやすくなった。腰痛には筋力不足も影響しているということが学べました。」「㉓伸展がしやすくなった。その前までは、腰痛が少しあったため、伸展すると痛かったがだいぶ楽になったような気がした。」「㉔反り腰改善のトレーニングに似ていてやりやすかった。きもち軽くなった。」の記述があった。

4. 考察

非特異的腰痛に関する研究も少しずつ進み心理社会的な要因により腰痛が発生または慢性化される機序が明らかになりつつある。ストレスなどの心理社会的要因の影響により刺激に対して神経が過敏になっていることにより疼痛を認知する腰痛がある。中枢性感作（central sensitization:CS）は中枢神経系（脳および脊髄）における痛覚過敏を誘発する神経信号の拡大と定義される。末梢からの感覚入力伝導路を伝わって大脳まで伝導されるが、その伝導路である中枢神経系において刺激が増大され本来よりも増幅されて伝導される状態をさすのが「反応性の増大」である。CSの生理学的反応の一例として、痛みと感じない刺激でも短い間隔で反復して刺激すると痛み刺激に変化する現象は「wind up 現象」と呼ばれる。CS由来の疼痛は心理社会的要因と関連していることが多いとされている（三木貴弘 2021）¹³。

CS由来により腰部に違和感があるとおもわれるものに対して、深い腹式呼吸を伴った骨盤の前傾-後傾運動を丁寧に実施することにより、セロトニンの分泌が促され（有田秀穂 2005）¹⁴ その結果運動の心理的効果が作用することにより腰部が楽に感じたり、自由記述にあるような効果が示されたことが考えられる。

Moter control 障害とは、腰部の安定性が低下し、腰椎の動きを適切に制御できなくなることにより、腰部の周囲組織に負担がかかるために疼痛が生じる

ものである（三木貴弘 2021）¹³。それに対しても、下肢の促通パターンを立位で実施しそれぞれの関節付近の Moter control を改善し骨盤にアプローチした上で、深い腹式呼吸を伴った骨盤の前傾-後傾運動を実施したことにより、骨盤周囲筋が促通され動きやすさが改善し腰部が楽になりスッキリした感覚が認知されたことが考えられる。

つまり、立位による下肢促通パターンを行った上で深い腹式呼吸を伴った骨盤の前傾-後傾運動を実施することは、運動の心理的効果によりCS由来により腰部に違和感のあると思われるものに対して効果的であった。また促通による動かしやすさの向上により Moter control 障害により腰部に違和感のあると思われるものに対しても効果的であり、その二つの理由により参加者の腰部の感覚が改善され、自由記述に記された効果が実感されたのではないかと考えている。

5. 結論

前記運動プログラムを実施することにより、対象者の腰の状態が改善され、「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へ心より感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 全国ご当地体操実施調査2018委員：2018全国ご当地体操実態調査報告書、公益財団法人 健康・体力づくり事業財団、2018.
- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) 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.
- 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.
- 6) 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.
- 7) 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.
- 8) 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.
- 9) 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.
- 10) 溝口功一: 隣に伝えたい新たな言葉と概念【NRS】. 医療 Vol65, No 5: 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) 三木貴弘: 非特異的腰痛のリハビリテーション, 羊土社, 2021.
- 14) 有田秀穂: 朝の5分間脳内セロトニントレーニング, pp154-157, かんき出版, 2005.

受付日: 2023年9月30日