

【共同研究】

関節・筋のはたらきに焦点をあてた軽運動の有効性について

包國 友幸* 宮田 浩二**

The effectiveness of light exercise focusing on joint and muscle movement

Tomoyuki KANEKUNI, Koji MIYATA

An exercise program with an immediate effect was developed and implemented at the A private sports club in 2000. The devised exercises draw on the concept of proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF). The exercise program is performed in a group and has an immediate effect.

The purpose of this study was to verify the effectiveness of the aforementioned exercise program.

Subjects were participants in the “Silver College” extension course jointly conducted by the City of Koshigaya and Bunkyo University. Subjects were 88 elderly individuals over the age of 60, consisting of 55 males (37%) and 33 females (37%), who participated in the 9th class on “Learning about the structure of the human body by performing an exercise program with immediate effects” held on October 15, 2014.

Before the exercise program, subjects completed 1) a Numerical Rating Scale and 2) the State Anxiety Inventory, a subscale of the State-Trait Anxiety Inventory (STAI). In addition, after the exercise subjects completed a questionnaire regarding 3) their age group and 4) how their shoulders felt.

There was a significant reduction ($P<0.01$) in the score on the NRS and a significant reduction ($P<0.01$) in the score on the State Anxiety Inventory. By age group, 41 subjects (47%) were in their 60s, 44 (50%) were in their 70s, and 3 (3%) were in their 80s. After exercising, 33 subjects (37%) described their shoulders as feeling quite relaxed, 38 (55%) described them as feeling slightly relaxed, 4 (5%) had no opinion either way, 2 (2%) felt a little discomfort, and 1 (1%) felt severe discomfort. The developed exercise program was effective at improving how the shoulder felt (e.g. relaxed) and the program had a psychological impact by reducing anxiety.

Key words : immediate effect, exercise program, facilitation

I. 緒言

筆者は、高齢者・低体力者の運動指導現場に25年間にわたり携わってきた。その中で、ある運動プログラムを実施する前よりも、運動器の可動性

や柔軟性の向上、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」効果を実感してもらえる理想の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、すなわち無意識レベルの動作においても協調性を持った働筋として機能するように動作の再学習を行い正しい動きを脳に入力する促進¹⁾ という現象に焦点をあて運動後

* かねくに ともゆき 文教大学人間科学部非常勤講師

** みやた こうじ 文教大学人間科学部人間科学科

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開発した。

Ⅱ. 目的

本研究では、開発した上記の運動プログラム（以降：前記運動プログラム）の効果を検証することを目的とした。

Ⅲ. 研究方法

1. 運動プログラム

この運動プログラムは「機能活性プログラム」と命名されシリーズ化されており、現在まで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²⁹⁾を繰り返してきた。

前記運動プログラムの特徴として①proprioceptive neuromuscular facilitation（以下PNF）のコンセプト・理論¹⁰⁾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」などがあげられており、パターン運動により集団としての筋が最も動員されるためにスポーツ動作（例えば野球の投げる動作や打つ動作）などはこれに似通った動作となると言われている¹¹⁾。図1から図4までがPNF肩甲骨パターンであり、図5と図6がPNF上肢パターンである。

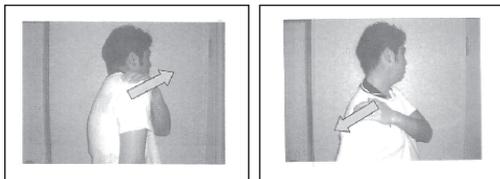


図1. 肩甲骨の前方挙上 図2. 肩甲骨の後方下制

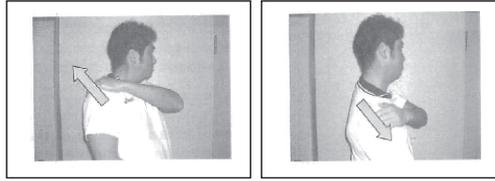


図3. 肩甲骨の後方挙上 図4. 肩甲骨の前方下制

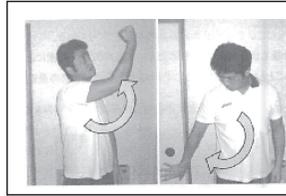


図5. 上肢パートⅠパターン

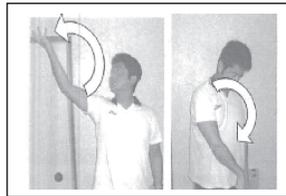


図6. 上肢パートⅡパターン

図7にPNF上肢パターンを示したが、上肢パターンⅠ（図5）を行うと肩甲骨は図1⇔図2の動き（前方挙上⇔後方下制）となり、肩甲骨の動きと上肢の動きがリンクする集団運動パターンとなる。また上肢パターンⅡ（図6）を行うと肩甲骨は図3⇔図4の動きとなり肩甲骨の動きと上肢の動きがリンクする集団運動パターンとなる¹⁾。

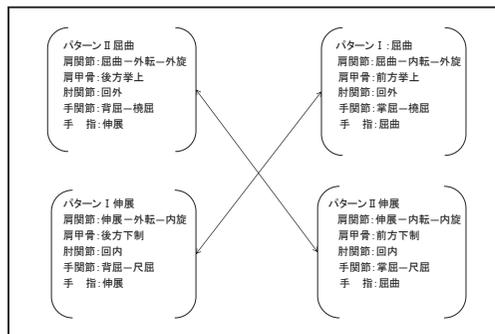


図7. PNF上肢パターン¹¹⁾

また、PNF頭頸部パターンについて頸部：伸展-左側屈-左回旋（図8）⇔屈曲-右側屈-右回旋（図9）を以下に示したが、PNF上肢パートⅠパターンとPNF上肢パートⅡパターンとの両

パターン時の手の動きを目視で追う(ビジュアル・ステイミュレーション)と頸部が図8⇔図9のような軌道で動き集団運動パターンが成立する。



図8. 頭頸部伸展パターン



図9. 頭頸部屈曲パターン

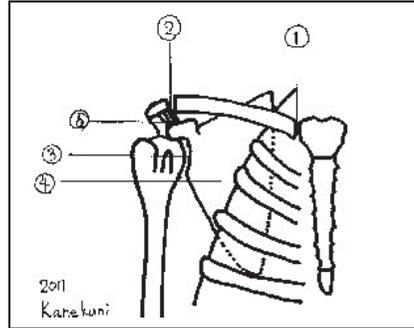


図10. 肩関節は5つの複合関節
①胸鎖関節、②肩鎖関節、③肩甲上腕関節
④肩甲胸郭関節、⑤肩峰下関節

2. シルバーカレッジ2014第9回目講座

筆者は、2014年10月に埼玉県越谷市と文教大学との共同開催であるシルバーカレッジ2014の講師として第9回目の講座「関節・筋のはたらきに焦点をあてた軽運動の有効性について-即時効果を特色とした運動プログラムを実施することによりからだのしくみを学ぶ-」を実施した。

その内容は「肩のしくみについて：肩関節は5つの複合関節(図10)」「肩甲胸郭関節の可動性(図11)」「肩甲上腕リズムの重要性(図12)」や「肩こり・肩痛(特に肩関節周囲炎)の原因について」などの約50分間の講義と約30分間の前記運動プログラムの座位で行える肩編の実技、約10分間の質疑応答・アンケート記入などを含む約90分間の構成であった。

運動プログラムの具体的な内容として、①運動前チェック：肩の可動性・柔軟性と頸部の動き易さの確認(図13)、②頸部の屈曲筋のアイソメトリック&ストレッチング(図14)、伸展筋のアイソメトリック&ストレッチング(図15)、左側屈筋のアイソメトリック&ストレッチング(図16)、右側屈筋のアイソメトリック&ストレッチング、③PNF頭頸部パターンの動きづくり(図17)→自助抵抗運動(図18)、④座位にての肩甲骨パターン前方挙上⇔後方下制(図1⇔図2：以下、動作を3回から7回繰り返して実施)、肩甲骨パターン後方挙上⇔前方下制(図3⇔図4)、⑤座位にての上肢パターンⅠ(図5)、上肢パターンⅡ(図6)⑥肩甲骨肘回し運動(図19・図20)、⑦肩甲骨・腕・前腕ひねり運動(図21)を実施した。

その後、⑧運動後チェック(運動前チェックと

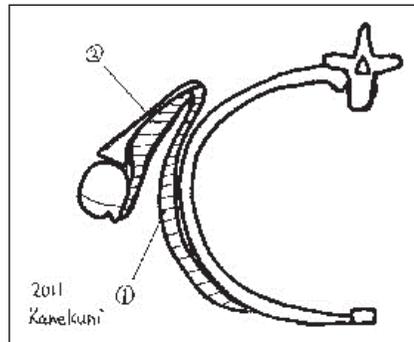


図11. 肩甲胸郭関節 (①前鋸筋、②肩甲下筋)

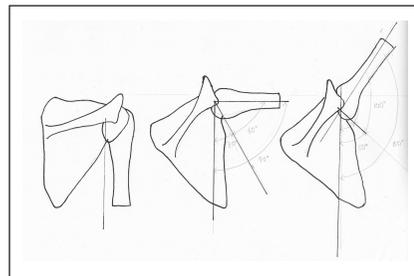


図12. 肩甲上腕リズム
(肩甲上腕関節：肩甲胸郭関節=1：2)

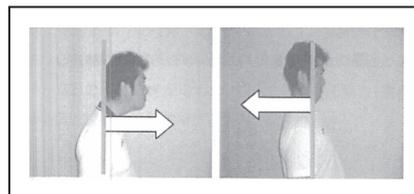


図13. 頸部の動き易さの確認

同様)：肩の可動性・柔軟性と頸部の動き易さの確認(図13)をしてもらい①運動前チェック時との差異について確認してもらった。

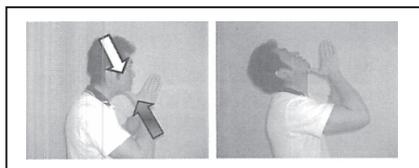


図14. 頸部屈筋のアイソメトリック&ストレッチ

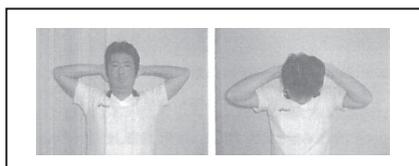


図15. 頸部伸筋のアイソメトリック&ストレッチ

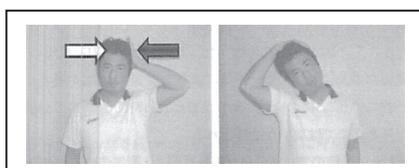


図16. 頸部左側筋アイソメトリック&ストレッチ



図17. PNF頭頸部パターン動きづくり



図18. PNF頭頸部パターン自動抵抗運動

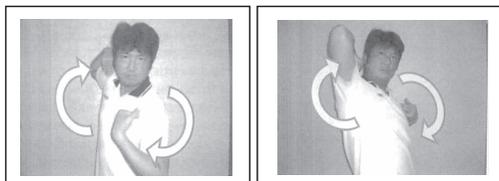


図19. 肩甲骨肘回し運動 図20. 逆肩甲骨肘回し運動

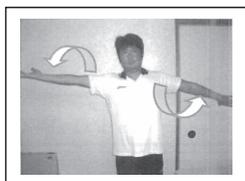


図21. 肩甲骨・腕・前腕ひねり運動

3. 調査対象

対象者は、講座に参加した埼玉県越谷市内の60歳以上の住民であり講座終了後に回収した調査用紙の提出のあったもの102名である。データの分析は回答に不備のあったもの14名を除いた88名(男性55名、女性33名)で行った。

4. 調査日時

調査日時は、2014年10月15日(日)の10:30から12:00の講座であり、調査場所は文教大学越谷校舎8号館5階教室であった。

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

(1) 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¹²⁾、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¹³⁾や咬合感覚の評価¹⁴⁾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肩の主観的な感覚を、図22に示したNRSの質問紙により調査した。

二つ目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。

(2) 運動後調査

運動後調査の項目は、運動前調査と比較検討するための1) NRS調査、2) 状態不安調査、を実施した。また、追加の項目として、3) あなたの年齢(年齢区分)は、4) 運動後の肩の感覚について、の調査を実施した。

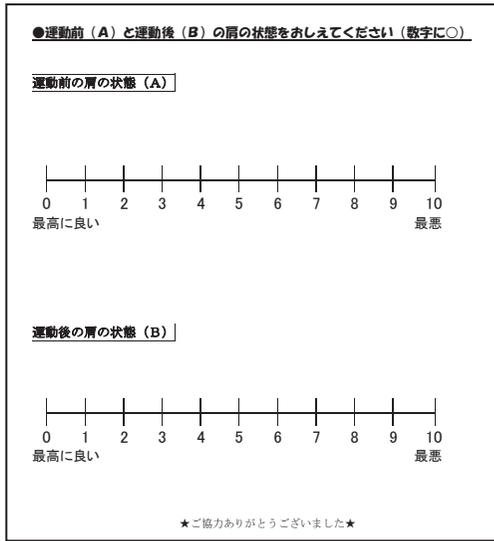


図22. NRSの質問紙

2) 状態不安の変化

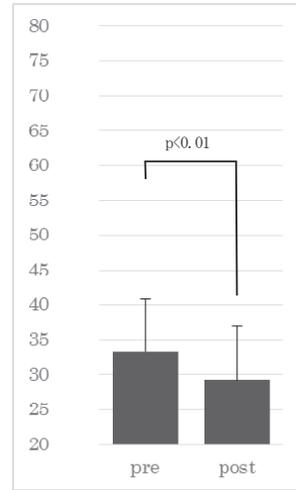


図24. 運動前 (Pre) ・運動後 (Post) の状態不安の変化

状態不安の結果では運動前の平均値は 33.27 ± 7.54 、運動後の平均値は 29.27 ± 7.80 でありt-testを行った結果、有意な差が認められた ($p < 0.01$)。

IV. 結果

1) 数値評価スケール (NRS) の変化

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 4.57 ± 2.11 、運動後の平均値は 2.09 ± 1.73 でありWilcoxon signed-rank testを行った結果、有意な差が認められた ($p < 0.01$)。

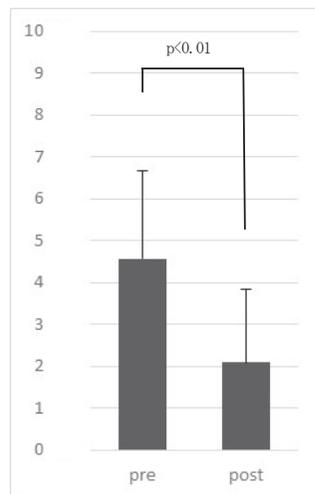


図23. 運動前 (Pre) ・運動後 (Post) のNRSの変化

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25に示した。男性55名 (63%)、女性33名 (37%)、合計88名の参加者の内訳は、①60歳代が41名 (47%)、②70歳代が44名 (50%)、③80歳代が3名 (3%)、であった。

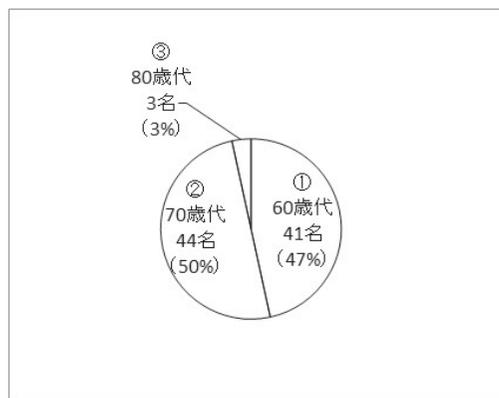


図25. 参加者の年齢区分

4) 運動後の肩の感覚は

「運動後の肩の感覚は」の項目についての結果

を図26に示したが、「①とてもすっきりした」が33名(37%)、「②ややすっきりした」が48名(55%)、「③どちらともいえない」が4名(5%)、「④やや不快感がある」が2名(2%)、「⑤強い不快感がある」が1名(1%)であった。

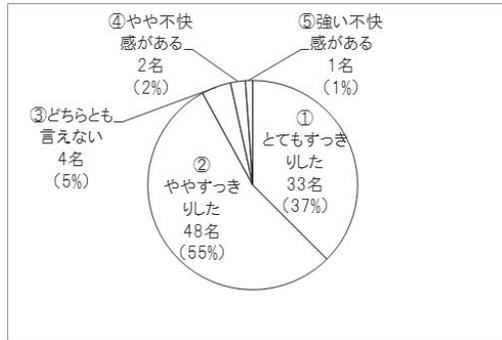


図26. 運動後の感覚について

V. 考察

2008年の報告⁴⁾では、前記運動プログラムの側臥位(横に寝た状態)プログラムを実施した対象者の状態不安と運動後の感覚に焦点をあてて検証した。その内容では、状態不安は有意に低下し($p<0.01$)、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25%、「ややすっきりした」が62.5%、「どちらともいえない」が7.5%、「やや痛む」が5%、「かなり痛む」が0%であった。

本研究では、参加人数と使用教室との関係性により、固定式の机・椅子教室においての講座であったため側臥位プログラムは実施できず、座位にての運動プログラムのみの実施であった。しかし、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37%、「ややすっきりした」が55%、「どちらともいえない」が5%、「やや不快感がある」が2%、「強い不快感がある」が1%であった。また、状態不安調査では同様に有意な差が認められ($p<0.01$)、本研究で新たに加えた調査項目である数値評価スケール(NRS)の結果では運動後に有意な低下が認められた($p<0.01$)。

その理由として、以下の内容があげられる。今回の講座では頸部を最初に動き易くしてから肩の

運動へつなげたこと、肩関節の解剖(5つの複合関節であること)や痛みのメカニズムまで詳説し理解したうえで、それらの理論を納得してもらえるように運動前チェックと運動とを一つ一つ丁寧に積み重ねていったこと、頸部→肩甲胸郭関節→肩甲上腕関節の順序で促通したため座位の状態でも「すっきりした感覚」が実感されたと考えられる。

また、現在までの運動の心理的効果の検証では、軽運動の方が、強度の高い運動よりも状態不安をより低下させることが示されている¹⁵⁾。以下は、筆者が高齢者・低体力者を対象とした運動指導の現場の経験より実感してきたことであり、厳格に検証した結果ではないが、ストレッチはゴルジ腱器官(腱紡錘)を刺激する抑制系のエクササイズであるため、それのみを継続して実施すると弛緩しすぎてしまう傾向が強く、また強い筋力トレーニングは運動後の疲労度が激しく、翌日の筋肉痛が誘発されることにより特に実施者が運動愛好者ではない場合に運動離れの原因となってしまうことが考えられる。本研究においても、空間的促通や時間的促通により動き易くすることすなわち可動性を向上させることを目的としてエクササイズの順序や実施回数を微調整したことにより、状態不安が軽減したことが考えられる。

また、越谷市高齢介護課長寿政策担当が平成26年11月に発行した「シルバーカレッジ受講者アンケート調査結果報告書」における本講座の調査結果では、アンケート対象者は94名(N=94)、「調査項目1)内容について」では「①興味深い内容だった」が69名(73.4%)、「②次回もこの講座を受けたい」が48名(51.1%)であった。また、「調査項目2)主な意見」では、「・首筋の斜め体操はすばらしい。」「・医学用語は難しかったが、軽運動は分かりやすく良かった。」「・みんなで楽しく運動でき、常に笑いが絶えない勉強だった。なかなか一人では体を動かさないだけに、参加できてよかった。」「・肩や関節の痛みがあるので、とても参考になった。毎日実行している。」「・よく勉強されており、熱心な講義だった。」「・腰痛に悩んでいるので、次回は腰痛克服を含めた講義を希望する。」「・当講座は、軽い運動ができるような広

い部屋で実施してほしい。」の記述があった。

上記の報告書の結果について、本講座では、講義と実技とが相乗効果をなしたことがあげられる。つまり、あまり難しくならないよう話し方や間の取り方、対面にての指導だけではなく同方向を向いての指導など様々な細かい指導法や少しでも反応を実感してもらえぬ雰囲気づくりに留意した。以上の様な配慮などから、多くの対象者が講義内容をより理解し、実技実施後の効果が実感としてより伝わったことが考えられる。

今後の課題として、上記の意見にあったように軽い運動ができる部屋等において、腰痛改善希望者や膝痛改善希望者に、運動プログラムの実施前後において、日本整形外科学会の評価質問票を使用して即時効果を調査することや中長期間運動プログラムを継続した場合の調査を検討している。

VI. 結論

本運動プログラムの座位運動プログラム肩編を実施することにより、肩の状態が改善され、「すっきりした」という肩の感覚が自覚されることが示唆された。

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) 宮田浩二・包國友幸・小林正幸：高齢者・低体力者対象運動プログラム開発実施報告①. 文教大学人間科学研究, 27:103-111, 2005.
- 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.
- 4) 宮田浩二・包國友幸・小林正幸：高齢者・低体力者対象運動プログラム開発実施報告③～肩痛・肩こり改善運動プログラム実施者の状態不安に焦点をあてて～. 文教大学人間科学研究, 30:79-86, 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：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～腰痛予防・改善希望者の数値評価スケールに焦点をあてて～. 日本福祉教育専門学校研究紀要, 23:7-15, 2015.
- 10) S.S.Adler D.Becker M.Buck:PNFハンドブック. pp1-42, クインテッセンス出版, 1997.
- 11) 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⑨～. クリエイティブストレッチング13:6-9, 2010.
- 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.
- 15) 征矢英昭：軽運動がなぜ脳によいか～「脳フィットネス」という概念～. sportsmedicine. 56:8-13. ブックハウスエイチディ. 2003.