

【共同研究】

## 即時効果を特色とした軽運動の有効性について

包國 友幸\* 宮田 浩二\*\*

### Effectiveness of light exercise with immediate effects

Tomoyuki KANEKUNI, Koji MIYATA

An exercise program with immediate effect was developed in 1997. The devised exercises draw on the concept of proprioceptive neuro-muscular facilitation (PNF). The exercise program is performed as a group and has an immediate effect.

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

The subjects of this study were participants in a Sports Medicine seminar “The improvement of shoulder aches and stiffness of the shoulders” hosted by A City in Chiba. The subjects were a total of thirty-four elderly persons, consisting of 7 males (21%) and 27 females (79%), who participated in a lecture on “Learning about the structure of the human body through an exercise program with immediate effects” held on March 6, 2016.

Prior to this exercise program, subject completed 1) A Numerical Rating Scale and 2) The State Anxiety Inventory (Part of the State-Trait Anxiety Inventory). In addition to 1) and 2), subjects were surveyed after the exercise regarding 3) Their age group and 4) How the shoulders felt.

1) The score on the Numerical Rating Scale Decreased significantly ( $p < 0.01$ ), 2) The score on the State Anxiety Inventory Decreased significantly ( $p < 0.01$ ), 3) By age group, 2 subjects were in their 40s (6%), 7 were in their 50s (21%), 16 were in their 60s (16%), and 9 were in their 70s (26%), 4) After exercising, subjects described the feeling in their shoulders as i) Quite refreshed (16 subjects, 47%), ii) A little refreshed (14 subjects, 41%), iii) Cannot say (2 subjects, 6%), iv) A little discomfort (0 subjects, 0%), v) Intense discomfort (0 subjects, 0%), or vi) No answer (2 subjects, 6%).

This exercise program was effective at improving the feeling in shoulders (e.g. feeling refreshed) and reducing the psychological impact of anxiety.

**Key words** : immediate effect, exercise program, facilitation

即時効果、運動プログラム、促通

### I. 緒言

我が国が抱える社会問題の一つとして超高齢社会の到来による国民医療費の高騰があげられる。

この問題に対して様々な対応策が検討されており例えば、薬剤費高騰に対する高額薬の価格引き下げやジェネリック医薬品の使用促進施策などがあげられるが、健康運動分野においても介護予防運動や認知症予防運動の普及活動などが展開されている。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

\* 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

動性・柔軟性の向上や運動の心理的効果による情緒変化などの効果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理想的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」や筋の「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通<sup>1)</sup>という現象に焦点をあてて、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、現在までに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<sup>2,10)</sup>を行ってきた。

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<sup>11)</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(マンツーマン施術形式ではない)、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(例えば野球の投げ動作や打つ動作)などはこれに似通った動きに

なるとされている<sup>12)</sup>。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。

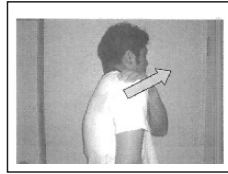


図1. 肩甲骨の前方挙上



図2. 肩甲骨の後方下制

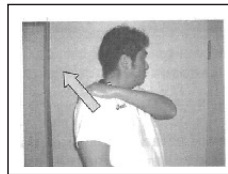


図3. 肩甲骨の後方挙上



図4. 肩甲骨の前方下制

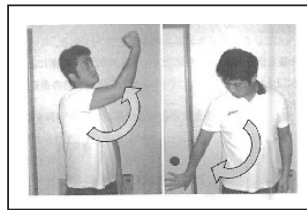


図5. 上肢パートIパターン

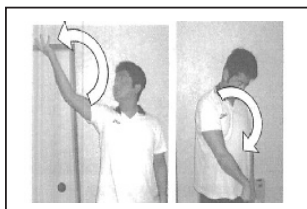


図6. 上肢パートIIパターン

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<sup>1)</sup>。

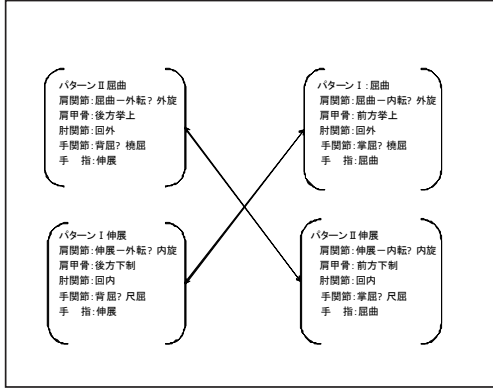


図7. PNF上肢パターン<sup>12)</sup>

2. 肩こり・肩痛スッキリセミナー

筆者は2016年3月6日に千葉県A市が主催するスポーツ医学セミナー2016「肩こり・肩痛スッキリセミナー」の講師として、肩こり肩痛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肩編を実施した。

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8）（図15）」「肩甲胸郭関節の可動性（図9）」「肩甲上腕リズムの重要性（図10）」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分間の講義を実施した（図16）。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側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側臥位肩編の実技、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。

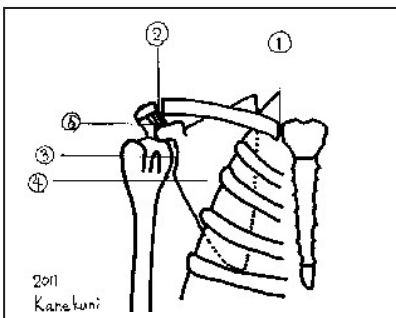


図8. 肩関節は5つの複合関節：  
①胸鎖関節、②肩鎖関節、③肩甲上腕関節、  
④肩甲胸郭関節、⑤肩峰下関節

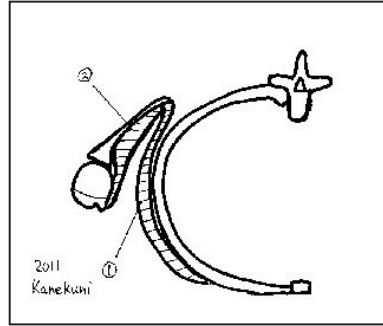


図9. 肩甲胸郭関節（①前鋸筋、②肩甲下筋）

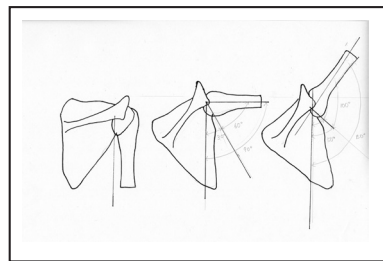


図10. 肩甲上腕リズム  
（肩甲上腕関節：肩甲胸郭関節＝1：2）

実施した運動プログラムの具体的な内容は、①運動前チェック：本人が最も感じやすいように例えば肩（肩甲骨）を前・後ろに回すことや腕を前・後ろに回すなどの動作を通して肩の可動性（動き易さ）・柔軟性（可動域）の確認をしてもらった。

その後（1）側臥位にての主運動前の練習として②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、動作を十回から数十回繰り返して実施）、③座位にての肩甲骨パターン：後方挙上⇔前方下制（図3⇔図4；）、④座位にての上肢パターンI（図5；）、⑤座位にての上肢パターンII（図6；）を実施した（図17）。

その後、（2）主運動として⑥側臥位にての肩甲骨パターン：前方挙上⇔後方下制（図11；）（図18・図19・図20）、⑦側臥位にての肩甲骨パターン：後方挙上⇔前方下制（図12；）⑧側臥位にての上肢パターンI（図13；）（図21）、⑨側臥位にての上肢パターンII（図14；）を実施した。

主運動（⑥～⑨まで）が終了したのち、⑩運動後チェック：①運動前と同様の肩の可動性（動き

易さ)・柔軟性(可動域)などのチェックを実施し効果を確認してもらった。つまり、実施していない側と比較することにより①運動前チェックとの差異について確認しその即時効果を体感してもらった。



図11. 側臥位にての肩甲骨：前方拳上-後方下制

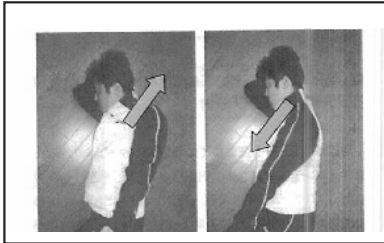


図12. 側臥位にての肩甲骨：後方拳上-前方下制



図13. 側臥位にての上肢パターンⅠ



図14. 側臥位にての上肢パターンⅡ

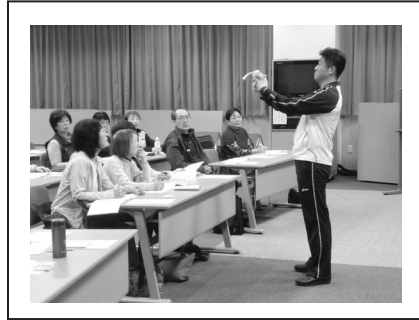


図15. 肩関節模型を使った講義風景



図16. 動画教材を使用した解剖や促進の講義



図17. 座位による上肢パターンⅡの練習



図18. 側臥位による肩甲骨の実技



図19. 側臥位による肩甲骨の動きサポート①



図20. 側臥位による肩甲骨の動きサポート②



図21. 側臥位にての上肢パターン運動

### 3. 調査対象

対象者は千葉県A市内に在住または在勤であり、スポーツ医学セミナー2016「肩こり・肩痛スッキリセミナー」に申し込みをしたものの中で、セミナー終了後退出時に調査用紙の提出のあったもの34名（男性7名、女性27名）であった。その内訳及び年齢区分をIV. 結果（1）-（3）に示した。

### 4. 調査日時

調査日時は2016年3月6日（日）10:00～12:00のセミナーであり、調査場所は千葉県A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

#### (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<sup>13)</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>14)</sup>や咬合感覚の評価<sup>15)</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。

●運動前（A）と運動後（B）の肩の状態をおしえてください（数字に○）

運動前の肩の状態（A）

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
最高に良い 最悪

運動後の肩の状態（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22. 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。

(2) 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、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) あなたの年齢 (年齢区分) は、4) 運動後の肩の感覚について、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おう欄を作成) を実施した。

IV. 結果

(1) 今回の調査結果

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6.06 ± 2.00、運動後の平均値は3.06 ± 1.74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)。

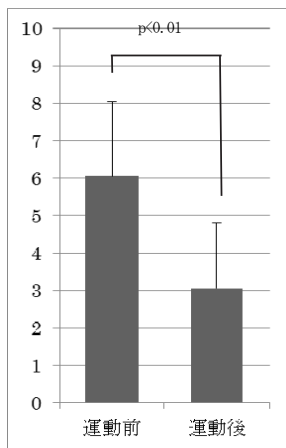


図23. 運動前・運動後のNRSの変化

2) 状態不安の変化

状態不安の結果では運動前の平均値は35.61 ± 8.59、運動後の平均値は27.71 ± 7.35であり t-testを行った結果、有意な差が認められた (p<0.01)。

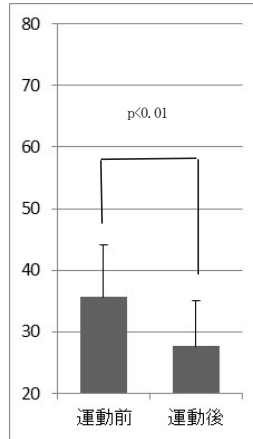


図24. 運動前・運動後の状態不安の変化

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25に示した。男性7名 (21%)、女性27名 (79%)、合計34名の対象者でありその内訳は、①40歳代が2名 (6%)、②50歳代が7名 (21%)、③60歳代が16名 (47%)、④70歳代が9名 (26%) であった。

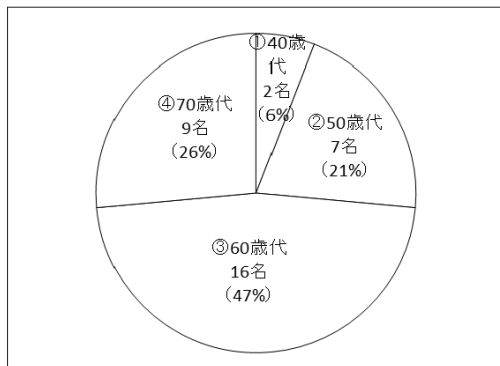


図25. 対象者の年齢区分

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、この項目の記述不備のあったものが2名 (6%) であり⑥とした。「①とてもすっきりした」が16名 (47%)、「②ややすっきりした」が14名 (41%)、「③どちらともいえない」が2名 (6%)、「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。

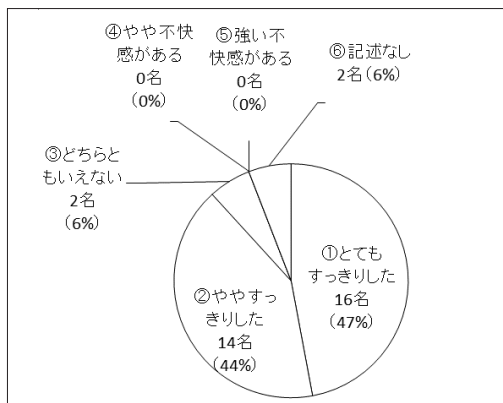


図26. 運動後の感覚について

### 5) 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、①現在肩こりに悩まされている：11名 (32%)、②現在肩の痛み悩まされている：13名 (38%)、肩のしくみや痛みの対処法について学びたい：7名 (21%)、④その他：3名 (9%)、であった。

質問は①から④までの選択形式で行ったが複数回答しているものもあり、①または②のどちらかと③との二つを選択しているものが11名であった。したがって③の実数は18名であったが、「どちらか一つを選択しなければならない」と主催者側が取り決めた場合に「現在の主訴を重視する」との判断より①か②のどちらかの選択となるように重複を補正してその実数とした。

また、④その他：3名の内訳は「健康維持のため」「隠れ肩こりのため (自分では意識していないが背中・肩をマッサージすると痛い)」「先生に会いたかった」があげられる。

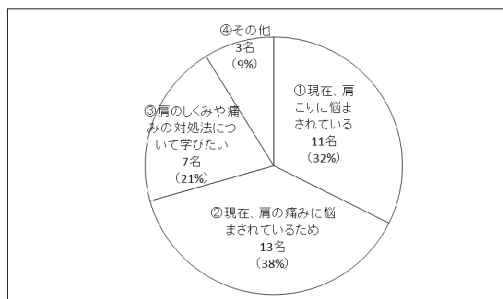


図27. 参加の動機について

### 6) セミナーの内容について

セミナーの内容についての結果を図28に示したが、「①大変良い」が25名 (82%)、「②良い」が6名 (18%)、「③普通」が1名 (3%)、「④あまり良くない」が0名 (0%)、「⑤良くない」が0名 (0%)、「⑥記述がなかったもの2名 (6%)」であった。

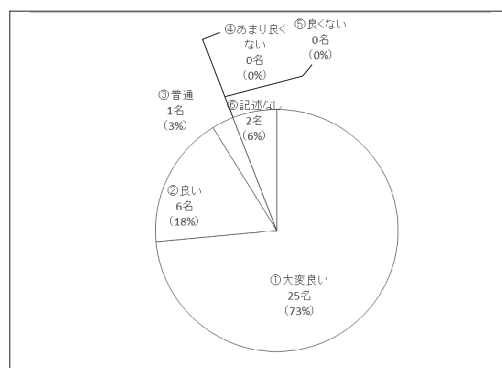


図28. セミナーの内容について

### 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。

「・専門家の詳しい、丁寧な説明を受ける機会にあえて、大変ありがたい。これからも続けて戴きたい。必ずや、介護医療の低減に寄与するであります。」「・良い話でした。記憶にとどめるのが難しい。」「・ありがとうございました。是非DVDをお願いします。」「・思い出して運動したい。」「・参加できて、大変良かったです。先生の笑顔とわかりやすい言葉でありたい教室でした。」「・左手が上に上がらなかったが、だいぶ上がり、まわすこともできるようになりました。ありがとうございました。わずか5分の運動でも、続けていきたいと思えます。」「・次回、また腰痛スッキリセミナーをお願いします。」「・すぐに効果が出るのが良かったです。肩を揉んでもらってもやわらかくならないと言われているので、何回か試してみようと思えます。」「・左肩が痛く、手がほとんど上がらない自分の肩がどうい状態なのか、良く分かった。今週の木曜日に病院に行く予定だが、とにかく今日習った運動を続けよう」と

思う。(先生に個別相談しました) ありがとうございます。」「・ありがとうございました。」「・大変気持ちよかったです。全体にほぐれました。続けていきたいと思います。」「・とても楽しく体を動かせました。毎日の生活の中で、無理なく取り入れていけそうです。」「・正しい姿勢ができていますか教えてほしい。」「・感謝しております。」「・わかりやすく、楽しく、おもしろい指導をありがとうございました。」「・数年前の教室を思い出し、肩・背中気持ちよさにカンゲキ!! また来たいと思います。」「・大変気持ちよかったです。もっと実技をやりたいかったです。腰痛の回があったらまた参加します。」「・また参加したいです。とても勉強になりました。ありがとうございます。」「・肩痛の原因、仕組みが分かって良かったです。」の記述があった。

## (2) 今回の結果と昨年度の結果との比較

昨年度は、2014年10月15日に文教大学において前記運動プログラム肩編を椅子座位にて実施した結果を報告した<sup>10)</sup>。シルバーカレッジ2014と題したその講座では、60歳以上の高齢者であり特に何らかの疾患及び愁訴を持つものではない健常者88名を対象者として調査を実施したが、その結果を健常者結果(A)とした。

一方今回の調査の対象者は、前記結果「4) 参加の動機」において記したが、①現在肩こりになやまされている:32%、②現在肩の痛みに悩まされている:38%、③肩のしくみや痛みの対処法について学びたい:21%、④その他:9%、の内訳であり、その7割以上が肩に何かしらの愁訴があるものであった。その愁訴を解消することを目的にセミナーに参加したものの検証結果であるため、愁訴者結果(B)とした。

数値評価スケール(NRS)と状態不安について健常者結果(A)と愁訴者結果(B)とを比較した。

### 1) 数値評価スケール(NRS)の比較

数値評価スケール(NRS)結果の運動前平均値は、健常者(A)は $4.57 \pm 2.11$ 、愁訴者(B)  $6.06 \pm 2.00$ でありMann-Whitney U testを行った結果有意な差は認められなかった。

続いて、運動後平均値では健常者(A)は $2.09 \pm 1.73$ 、愁訴者(B)は $3.06 \pm 1.74$ でありMann-Whitney U testを行った結果、有意な差は認められなかった。

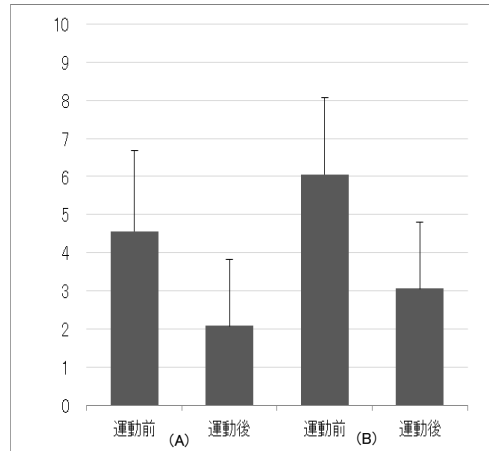


図29. NRS結果についての健常者(A)と愁訴者(B)との比較

### 2) 状態不安の比較

状態不安結果の運動前平均値では健常者(A)は $33.27 \pm 7.54$ 、愁訴者(B)は $35.61 \pm 8.59$ でありt-testを行った結果、有意な差は認められなかった。

運動後平均値では健常者(A)は $29.27 \pm 7.80$ 、愁訴者(B)は $27.71 \pm 7.35$ でありt-testを行った結果、有意な差は認められなかった。

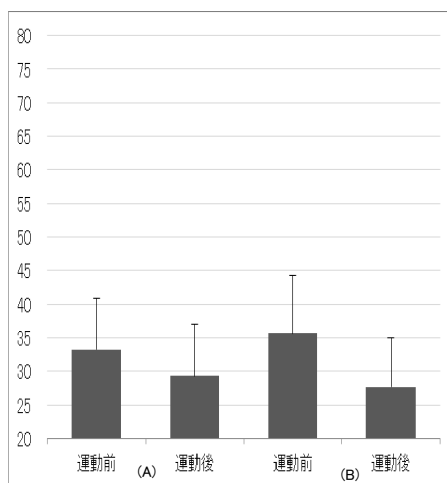


図30. 状態不安結果についての健常者(A)と愁訴者(B)との比較



## V. 考察

本研究の対象者は「肩こり・肩痛スッキリセミナー」に参加したものでありその内訳は①現在肩こりに悩まされている：32%、②現在肩の痛み悩まされている：38%、③肩のしくみや痛みの対処法について学びたい：21%、④その他：9%であった。つまり何らかの肩の愁訴を持つものが7割以上であり、その中には痛みによりほとんど肩が上がらない状態の運動前NRSの値が10（最も悪い状態）の愁訴を持つ対象者なども数名含まれていた。したがって、健常者を対象とする講座よりも極めて繊細に丁寧な指導が必要があった。特に実技においてはマットを敷き詰めて、肩甲帯周囲筋をより確実に弛緩できる側臥位におけるプログラムを集団指導の中における個別性に対処することや安全限界と有効限界に配慮し疲れすぎない負荷強度で反応を促し動き易さを導くことなど細心の注意を払いながら実施した。

座位プログラムではなく側臥位プログラムを採用した理由として以下があげられる。姿勢の相違により肩関節周囲筋の弛緩の程度に差があることが筋電図波形の実験により研究されており、特に僧帽筋の上部・中部線維は座位よりも側臥位の方が肩関節屈曲という運動課題を遂行した場合に関節角度 $0^{\circ}$ から $120^{\circ}$ において筋電図波形が少ないことが示されている<sup>16)</sup>。

昨年の報告では、60歳以上の高齢健常者に対して前記運動プログラムの椅子座位プログラムを実施し運動後の感覚に焦点をあて調査を実施した<sup>10)</sup>。〔4〕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%、「かなり不快感がある」が1%であった。

本研究では、側臥位（横に寝た状態）プログラムを実施した。〔4〕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44%、「どちらともいえない」が6%、「やや不快感がある」が0%、「強い不快感がある」が0%であった。

対象者人数も違い厳密な統計手法による検証結果ではないが、〔4〕実技後の感覚についての質問〕において、本研究の側臥位プログラム実施群は対象者が肩こり肩痛などの愁訴を持つものであるにもかかわらず「とてもすっきりした」に回答したものの割合が増加し「不快感がある」に回答したものの割合が減少した。その理由として椅子座位の姿勢で実施したケース<sup>10)</sup>よりも、側臥位プログラムの方が肩甲帯の筋がより弛緩して肩の感覚がより軽快傾向に変化したことが考えられる。

本研究のNRS結果において健常者と愁訴者との比較では、運動前では健常者（A）は $4.57 \pm 2.11$ 、愁訴者（B）は $6.06 \pm 2.00$ であり、愁訴者の方が高い平均値であったが、有意な差はなかった。運動後では健常者（A）は $2.09 \pm 1.73$ であり、愁訴者（B）は $3.06 \pm 1.74$ であり、同様に愁訴者の方が高い平均値であったが有意な差はなかった。

また状態不安結果における健常者と愁訴者との比較では、運動前では健常者（A）は $33.27 \pm 7.54$ 、愁訴者（B）は $35.61 \pm 8.59$ であり愁訴者の方が高い平均値であったが、有意な差はなかった。運動後では健常者（A）は $29.27 \pm 7.80$ 、愁訴者（B）は $27.71 \pm 7.35$ であり、愁訴者の方が低い平均値であったが有意な差はなかった。この結果については、筆者の仮説では特に愁訴者の運動前の状態不安平均値はもう少し高い数値になると予想したが、健常者結果との差はなかった。しかし有意な差はなかったが運動後結果では愁訴者の平均値が健常者の平均値を下回って低下しており、側臥位プログラムの効果を実証する結果となった。つまり、肩こり肩痛などの愁訴者を対象としたセミナーにおいても、側臥位プログラムを実施することにより、肩の軽快感が実感され、リラクゼーション効果が増加することにより健常者の運動後結果と差がない程度に不安感が軽減するような運動の心理的效果が誘発されたことが考えられる。

## VI. 結論

前記肩編の側臥位プログラムを実施することにより、対象者が健常者ではなく肩こり肩痛などの愁訴者であっても、肩の状態が改善され「すっきりした」などの軽快した感覚が実感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) 包國友幸・宮田浩二: 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. 文教大学人間科学研究, 37:143-149, 2016.
- 11) 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.
- 12) 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.
- 13) 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.
- 14) 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.
- 15) 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.
- 16) 三浦雄一郎・福島秀晃・森原徹・鈴木俊明: 姿勢変化が肩関節屈曲時の肩関節周囲筋の筋活動に与える影響. 第9回肩の運動機能研究会, 東京, 2012.