



札幌医科大学学術機関リポジトリ *ikor*

SAPPORO MEDICAL UNIVERSITY INFORMATION AND KNOWLEDGE REPOSITORY

Title	股関節複合面運動が股周囲筋力に与える影響
Author(s)	廣島, 玲子; 乾, 公美; 山田, 恵子
Citation	札幌医科大学保健医療学部紀要,第 10 号: 27-34
Issue Date	2007 年
DOI	10.15114/bshs.10.27
Doc URL	http://ir.cc.sapmed.ac.jp/dspace/handle/123456789/6344
Type	Journal Article
Additional Information	
File Information	n134491921027.pdf

- コンテンツの著作権は、執筆者、出版社等が有します。
- 利用については、著作権法に規定されている私的使用や引用等の範囲内で行ってください。
- 著作権法に規定されている私的使用や引用等の範囲を越える利用を行う場合には、著作権者の許諾を得てください。

股関節複合面運動が股周囲筋力に与える影響

廣島玲子¹⁾、乾 公美²⁾、山田恵子³⁾

¹⁾ 札幌医科大学大学院保健医療学研究科

²⁾ 札幌医科大学保健医療学部理学療法学科

³⁾ 札幌医科大学保健医療学部一般教育科

PNF（固有受容性神経筋促通法）を応用した股関節複合面運動が股周囲筋力に与える影響を検討する目的で、健常若年男性32人を非運動群、複合面運動群、SLR（下肢伸展挙上運動）を用いた一面運動群に分類し、実験開始時及び終了時に等速性筋力測定機器（Cybex6000）を用いて股関節屈曲筋群、伸展筋群、外転筋群、内転筋群、外旋筋群、内旋筋群の6つの筋力を測定した。複合面運動群と一面運動群はそれぞれ与えられた運動を各対象者の8RMの負荷量で3セット、週3回、6週間実施した。複合面及び一面運動群共に実験後に股関節周囲筋力が増加した。複合面運動群は実験期間を通して一面運動群より少ない負荷量で運動を施行したが、股関節6筋群全てにおいて有意な増加を示し、特に外転筋と内転筋で顕著な増加を示した。以上より、複合面運動は低負荷で股周囲筋全体を筋力増強し、高負荷下での運動が困難な患者や高齢者に対する筋力増強トレーニングに有効な運動である可能性が示唆された。

<キーワード> 複合面運動、筋力増強、股関節周囲筋、PNF

The effects of multiplane exercise on the strength of hip muscles

Reiko HIROSHIMA¹⁾, Kimiharu INUI²⁾, Keiko YAMADA³⁾

¹⁾ Graduate School of Health Sciences, Sapporo Medical University

²⁾ Department of Physical Therapy, School of Health Sciences, Sapporo Medical University

³⁾ Department of Liberal Arts and Sciences, School of Health Sciences, Sapporo Medical University

To examine the effects of the multiplane exercise, a modified form of the proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF), on the strength of hip muscles, thirty-two healthy young males were divided into control, multiplane exercise and single plane exercise groups using the straight leg raise (SLR). All subjects in the 3 groups underwent isokinetic strength measurement with Cybex6000 before and after the 6-week training period. The strength of 6 muscle groups, flexors, extensors, abductors, adductors, internal rotators and external rotators, in the hip joint were measured. Both exercise groups performed 3 sets of exercise based on their respective 8 Repetition Maximum (8RM), 3 times per week, for 6 weeks. After 6-week training, the strength in all of the 6 muscle groups was increased in both exercise groups. The multiplane exercise group showed significant increases of strength in all muscle groups, especially in the abductors and the adductors, in spite of lifting lighter weights than the single-plane group throughout the training period. Therefore, the study suggests that the multiplane exercise is efficacious to increase the strength of all hip muscles with lesser resistance and could be appropriate for the patients and the elderly who have difficulty exercising with heavy resistance.

Key Words : Multiplane exercise, Muscle strength, Hip muscles, PNF

Bull. Sch. Hlth. Sci. Sapporo Med. Univ. 10:27-34 (2007)

はじめに

高齢者が要介護状態になる原因の一つとして、筋力低下により日常生活動作が困難になるためと云われている。筋力低下は、医学的リハビリテーションでは頻繁に取り上げられる問題の一つであり、筋力増強を目的とした運動療法は、疾病や障害の種類を問わず幅広い患者層に処方されている。一般的な筋力増強トレーニング方法では、例えば大腿四頭筋力を強化するために下腿下部に重錘をつけ膝屈曲位から伸展へと運動をさせるように、主働筋に対して高負荷下で行う一面上の運動が処方されている。

しかし、ヒトの日常生活やスポーツの場面においては、

サッカーボールを蹴るときのように股関節を中心として屈曲に内転や外旋を伴うような複合面上を同時に動く動作が多い。そのような動きに着目した運動療法に、固有受容性神経筋促通法 (proprioceptive neuromuscular facilitation、以下PNF) がある。PNFは、米国で1950年代にKabat医師と理学療法士であるKnottらによって開発され「固有受容器を刺激することにより、神経筋機構の反応を促通する方法」¹⁾と定義されている。PNFは螺旋かつ対角線上を3次元で動くという特有のPNF運動パターンを有し、筋の走行や関節面の動きを考慮して考案された運動であるため、実際のヒトの日常生活での動きと類似している。そこで、著者らは筋力増強トレーニングを行うに際し、上述のような特徴を持つPNF運動パターンが、効率的且つ有効な運動と

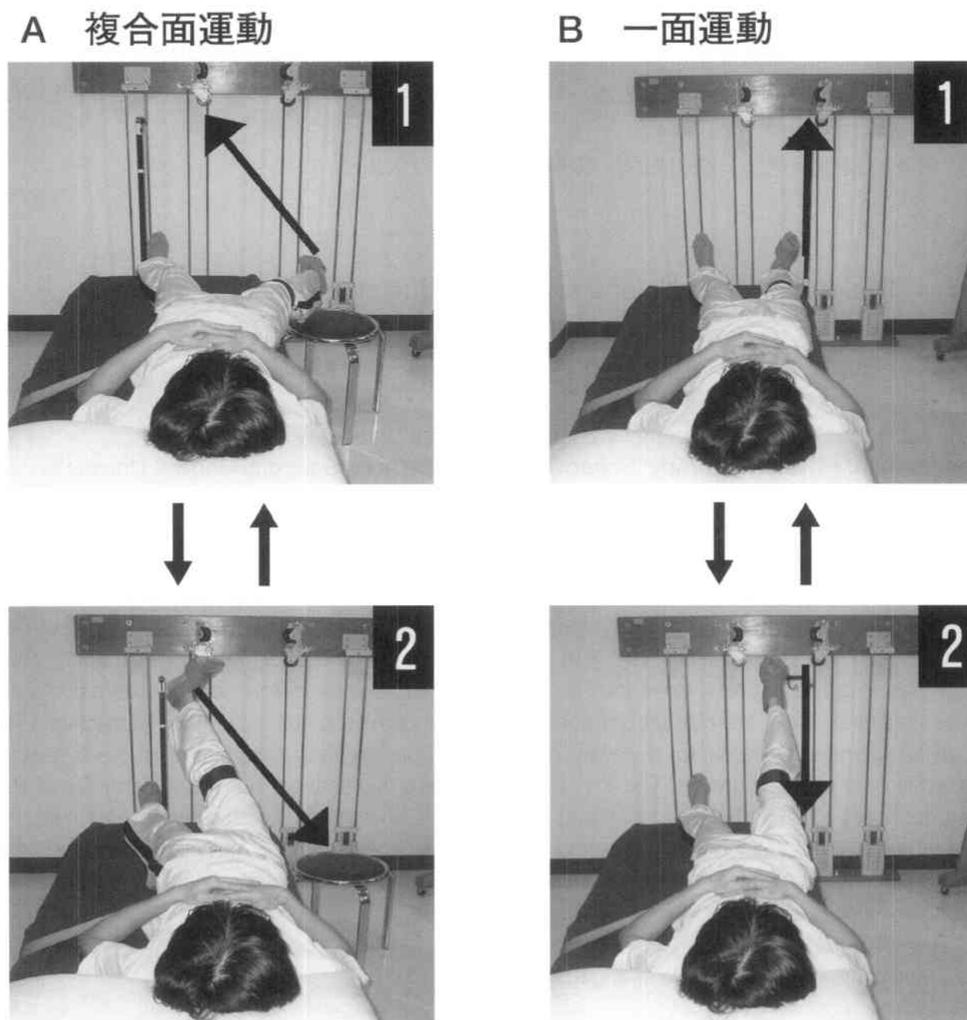


図1 複合面運動と一面運動

- A 複合面運動：開始肢位（股関節伸展0度、外転20度、内旋5度、膝伸展保持および足関節底屈）の状態（A-1）から、股関節を中心にして3方向への動き（股関節屈曲45度、内転20度、外旋20度、膝伸展保持および足関節背屈）（A-2）を繰り返した。
- B 一面運動：開始肢位（股関節伸展0度、内外転中間位、内外旋中間位、膝伸展保持）の状態（B-1）から、股関節を屈曲45度の方向への動き（股関節内外転および内外旋は中間位を保持、膝伸展保持）（B-2）を繰り返した。

なり得ると考えた。しかし、今までPNFに関しては、PNF肢位による運動ニューロンの興奮^{2,3)}、中枢神経系の覚醒^{4,5)}、筋反応時間の短縮⁶⁾など神経筋機構への効果やPNFストレッチ法の効果^{7,8,9)}などが多く報告されているが、PNF運動パターンを使って筋力増強効果を検討した研究^{10,11,12)}は少ない。

著者らは、先行研究¹³⁾で健常若年男性を対象として、複合面運動（PNF運動パターンの動きに従い3方向に同時に動く運動）と一面運動（下肢伸展挙上（straight leg raise、以下SLR）を使用し一方向のみに動く運動）が股関節屈曲筋力に与える増強効果を比較したところ、複合面運動は一面運動より筋力が増強する結果を得た。先行研究では屈曲という一方向のみの動きに対する効果を検討したが、3次元を同時に動く複合面運動の効果を調べるためには、股関節の周囲筋全体を検討する必要があると考えた。そこで本研究では、複合面運動が股関節周囲6筋群に与える筋力増強効果を検討した。さらに複合面運動の効果をより明らかにするため、対照として一面運動群および非運動群を設定し、その筋力増強効果を比較検討した。

研究方法

1. 対象

身体に整形外科的・神経学的疾患や痛みを持たない18～25歳の健常男性32人を対象に2003年7月から12月にかけて実験を行った。実験開始時から過去1年の間に一週間の運動時間が10時間以上の者、週5回以上の激しい運動を定期的

にしていた者を対象者から除外した。実験期間中の運動は1回2時間以内、週2回以下にすることを対象者全員に確認させ、さらに毎日の活動日誌をつけることを依頼した。実験開始前に全対象者に書面および口頭により本研究の趣旨を十分に説明し、同意を得られた者のみを本実験の対象者とした。全対象者を無作為に、複合面運動群11人（以下、複合面群）、一面運動群11人（以下、一面群）、運動を課さない非運動群10人の3群に分類した。

2. 方法

1) 複合面運動群：複合面運動群は、PNF下肢パターン（股関節屈曲-内転-外旋、膝伸展保持）^{1,14)}を応用した複合面運動を実施した。対象者は治療台に背臥位となり、運動側下肢を開始肢位（股関節伸展0度、外転20度、内旋5度、膝伸展保持および足関節底屈）の状態（図1A-1）から、股関節を中心に3方向（股関節屈曲45度、内転20度、外旋20度、膝伸展保持および足関節背屈）への動き（図1A-2）を行った。

2) 一面運動群：一面運動群は、SLR¹⁵⁾を用いた一面運動を実施した。対象者は治療台に背臥位となり、運動側下肢を開始肢位（股関節伸展0度、内外転中間位、内外旋中間位、膝伸展保持）の状態（図1B-1）から、股関節を屈曲45度（股関節内外転および内外旋は中間位を保持、膝伸展保持）の方向（図1B-2）へ動かした。

3) 非運動群：非運動群には、6週間の実験期間中は定期的（週2回以上）な運動や2時間以上のレクリエーションスポーツを避け、通常の日常生活を過すよう指示した。

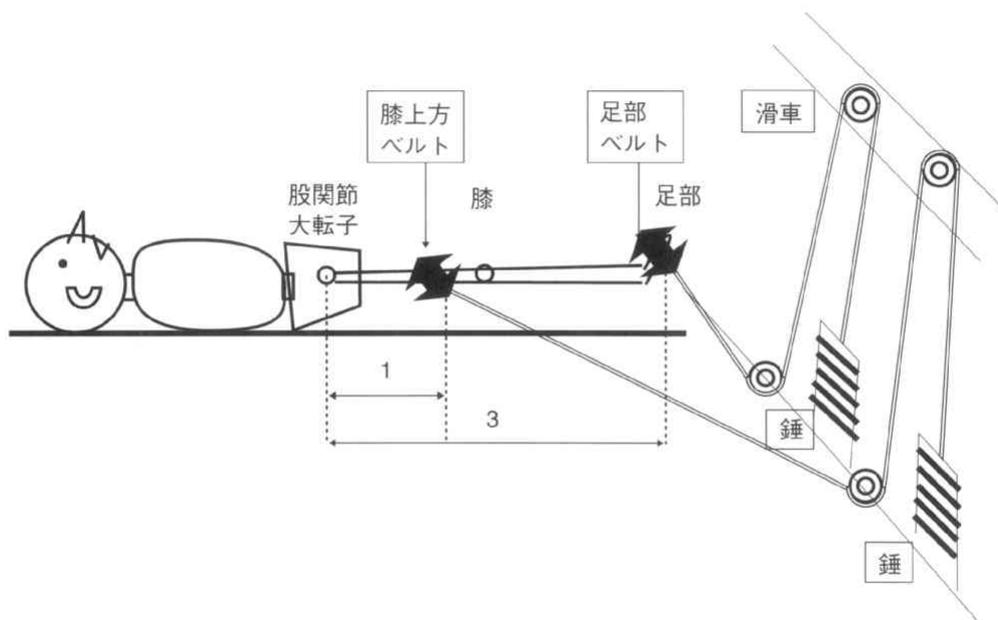


図2 運動負荷法

対象者は背臥位にて、大腿骨大転子から膝蓋骨上部までの距離を1とし膝上方ベルトを装着、その3倍の距離に足部ベルトを装着した。壁に固定設置された2機の滑車とベルトをワイヤーでつなぎ、対象者が下肢を動かすと一定の運動負荷量がかかる。

4) 運動負荷量の設定と運動負荷条件：前報³⁾の方法に従って対象者に運動負荷を与えた(図2)。実験期間中の負荷量は各対象者の8 Repetition Maximum (8RM：指示された運動を正しい方法で代償動作なく8回継続して施行できる最大の負荷量)¹⁶⁾を目安とし、同一理学療法士が毎回最大負荷量を設定し、運動方向を指導した。漸増的過負荷の原理¹⁶⁾に従い、運動群はトレーニング期間中筋力増強に応じて負荷量を増加した。即ち、(1)対象者は最初に8RMの負荷量でそれぞれの運動を3セット行った。(2)実験期間中、対象者はトレーニングによる筋力増強に応じ、8RMの負荷量で運動回数を8から10、12、15回まで徐々に増加した。(3)8RMの負荷量で運動が15回、3セット可能なレベルに達した対象者は、新たな8RMの負荷量を設定し、その負荷量で運動回数を8回、3セット行った。トレーニング期間中は、対象者の筋力増強に合わせ(1)から(3)を繰り返し、徐々に負荷量を増加した。運動速度は筋力測定時の設定速度(60度/秒)に合わせたメトロノームを用い、一定のリズムで開始肢位から終了肢位、終了肢位から開始肢位の運動を行った。上記の方法で、運動群は指示された運動を8回から15回の範囲で毎回3セット、週3回、6週間継続して実施した。セット間には60秒の休息をとった。

5) Cybex6000による等速性筋力測定：6週間の実験開始前および終了後に、等速性筋力測定機器(Cybex6000)を用い、全対象者の股関節周囲6筋群、即ち屈曲筋群、伸展筋群、外転筋群、内転筋群、外旋筋群、内旋筋群における最大トルク値(Nm)を測定した。本実験での筋力は、体重で標準化した最大トルク・体重比(Nm/kg)で表した。同一理学療法士(著者)が全対象者の筋力測定を行い、Cybex6000における測定肢の重力補正は測定ごとに行った。

測定は最大筋力が発揮されるよう求心性収縮、速度60度/秒の条件で、連続5回実施した。測定時に対象者が上肢を使用しない様に、腕を胸部で組むか体側に置き、治療台を把持しない様に指示した。実際の測定に先立ち同条件で練習を行い、対象者に全力を出すよう指示した。連続5回の測定を10分間の休憩をとりながら2回行い、2回の最大トルク平均値を体重で除した値を測定値とした。さらに、実験前後での筋力変化をより明確に表すため、実験後の測定値を実験前の測定値で除した筋力変化率を示した。

6) 股関節屈曲筋力および伸展筋力測定：股関節屈曲筋力および伸展筋力は図3Aに示す背臥位で行った。すなわち、対象者は滑り止めマットを敷いた治療台に背臥位となり、測定肢の股関節が測定機器ダイナモメーターの軸と整列するように大腿骨大転子より2cm頭内側に軸を合わせ、胸部、骨盤、対側下肢を3本のベルトおよびタオルで固定した。更に、体幹側部を金属性仕切りで固定した。アダプターカフは膝蓋骨よりやや上方の大腿遠位部にベルクロベルトで固定し、同じ対象者のダイナモメーターの軸からアダプターカフまでの距離は毎測定に同距離を使用した。測定は股関節屈曲角度0~45度間とし、膝は運動時と同じように伸展位を保持するよう対象者に指示した。

7) 股関節外転筋力および内転筋力測定：股関節外転筋力および内転筋力測定は図3Bに示す側臥位で行った。すなわち、対象者は側臥位になり、測定肢股関節をダイナモメーターの軸に合わせ、体幹、対側下肢を固定した。アダプターカフは膝蓋骨よりやや上方にベルクロベルトで固定した。測定角度は股関節外転45度~内転15度とし、膝伸展位を保持するよう指示した。

8) 股関節外旋筋力および内旋筋力測定：股関節外旋筋力および内旋筋力測定は図3Cに示す様に、足関節による代



図3 CYBEX6000による股関節周囲筋力測定肢位

- A) 股関節屈曲・伸展測定：対象者は背臥位をとり、筋力測定(測定角度；股関節屈曲0~45度、速度60度/秒、膝伸展を保持させたまま股関節屈曲および伸展方向への求心性収縮)を行った。
- B) 股関節外転・内転測定：対象者は側臥位をとり、筋力測定(測定角度；股関節外転45度~内転15度、膝伸展を保持させたまま股関節外転および内転方向への求心性収縮)を行った。
- C) 股関節外旋・内旋測定：対象者は腹臥位をとり、筋力測定(測定角度；股関節外旋45度~内旋45度、外旋および内旋方向求心性収縮)を行なった。

償動作を除外するため腹臥位¹⁷⁾を行った。すなわち、測定肢膝関節を90度屈曲し、膝蓋骨をダイナモメーターの軸に合わせ、体幹、対側下肢を固定した。アダプターカフは脛骨内果上方部にベルクロベルトで固定した。測定角度は股関節外旋45度～内旋45度とした。

9) 級内相関係数 (Intraclass Correlation Coefficiency、以下ICC) : 等速性筋力測定機器 (Cybex6000) による筋力測定の信頼性を確認するため、同一検者 (著者) が同日内での測定 (日内測定) および7日の間隔をおいての測定 (7日隔測定) を行い、ICCを求めた。

10) データ分析: 両運動群における最大負荷量の比較、および筋力測定から得られた最大トルク・体重比の運動前後の差の比較は対応のあるt検定を用いた。また、各筋群における実験前後の筋力変化を複合面群、一面群、非運動群の3群間で比較するため、反復測定による2元配置分散分析及びTukey-KramerHSD多重比較検定を用いた。なお、全ての統計分析はSPSS 13.0J for windowsを使用して行い、有意水準を5%とした。

結 果

1. 対象者の身体特性: 非運動群、複合面群、一面群の間には年齢、身長、体重、体脂肪率において統計的な差はなかった ($p < 0.05$) (表1)。

2. 級内相関係数 (ICC) : 同一検者 (著者) による同日内での測定 (日内測定) および7日の間隔をおいての測定 (7日隔測定) におけるICCを表2に示した。日内測定におけるICCの値は0.873~0.926、7日の間隔をおいての測定におけるICCの値は0.611~0.881であり、Cybex6000による筋力測定に対する信頼性が得られた ($p < 0.05$)。

3. 複合面群と一面群における最大負荷量の増加: 6週間の実験終了時の平均最大負荷量は、複合面群で膝上部

11.52 ± 2.52kg、足部4.25 ± 0.99kg、一面群で膝上部13.41 ± 1.71kg、足部4.75 ± 0.65kgであった。図4より明らかな様に、一面群は全実験期間を通して複合面群より重い負荷量を使用して運動を実行していた。

4. 等速性筋力測定による股周囲筋力変化: 股関節周囲筋力に対する複合面運動及び一面運動の効果を検討するため、3群における実験前後の股関節周囲筋の平均筋力値変化 (Nm/kg) を筋群別に図5に示した。非運動群ではどの筋群にも実験期間前後に有意な筋力変化は見られなかったが、複合面群では屈曲筋群、伸展筋群、外転筋群、内転筋群、外旋筋群、内旋筋群と6筋群全てにおいて有意に筋力増加し ($p < 0.05$)、一面群では内転筋群、外旋筋群、内旋

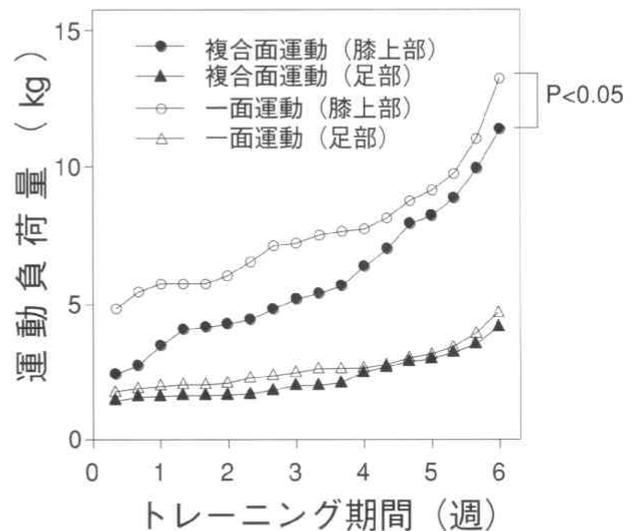


図4 複合面運動群と一面運動群における運動負荷量の変化

対象者が運動で使用した滑車の重錘量を運動負荷量として示した。

表1 対象者の身体特性

	人数	年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)
全体	32	22.0 ± 2.3	172.3 ± 5.7	67.5 ± 11.5	19.4 ± 5.7
非運動群	10	22.8 ± 2.0	174.2 ± 5.2	68.6 ± 12.3	18.5 ± 7.3
複合面運動群	11	22.1 ± 2.5	170.3 ± 7.3	64.0 ± 12.0	19.4 ± 4.3
一面運動群	11	21.2 ± 2.2	172.5 ± 4.0	70.1 ± 10.2	20.3 ± 5.6

表示は平均値 ± SD

表2 同一検者によるCybex6000筋力測定の信頼性

ICC (被験者数)	屈曲筋	伸展筋	外転筋	内転筋	外旋筋	内旋筋
日内測定 (n=10)	0.926 †	0.911 †	0.888 †	0.891 †	0.873 †	0.916 †
7日隔測定 (n=10)	0.833 †	0.842 †	0.844 †	0.881 †	0.611 *	0.615 *

†: $p < 0.01$

*: $p < 0.05$

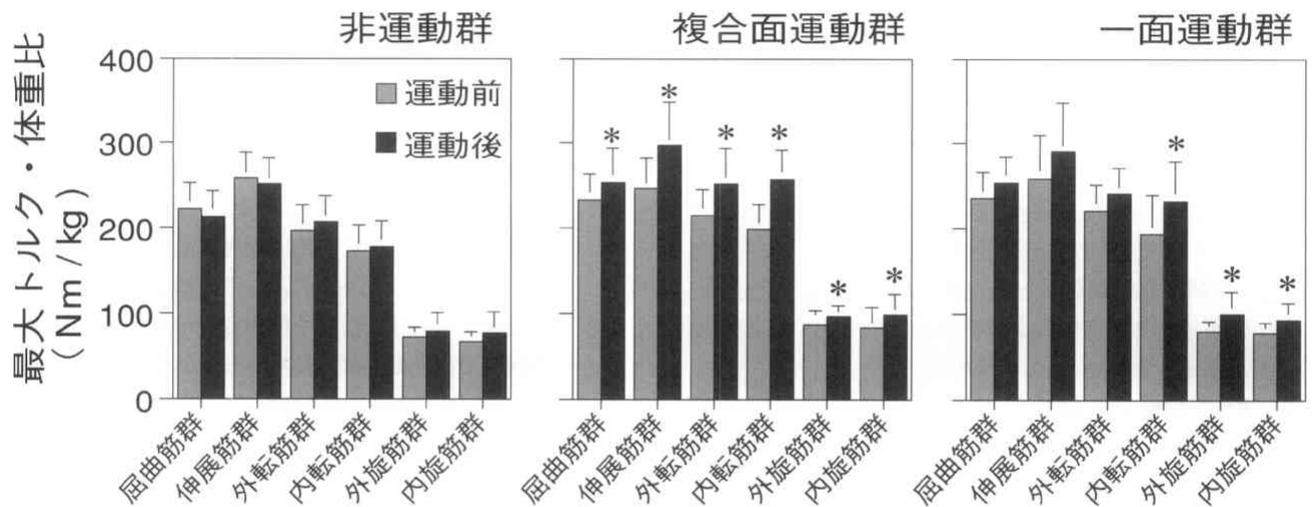


図5 複合面運動と一面運動が股関節周囲筋力に及ぼす影響

6週間のトレーニング開始前後にCybex6000による筋力を測定した。トレーニング前後の比較はt検定を用いた。*:運動の前後で $p < 0.05$ で有意差があった。

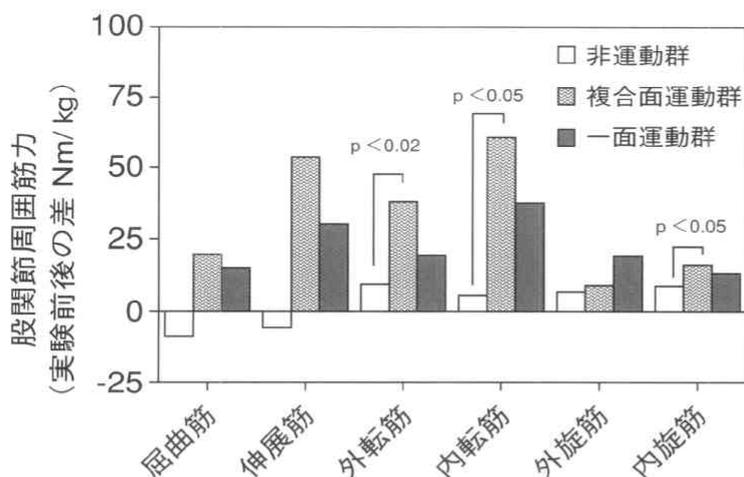


図6 股関節周囲筋力に対する複合面運動効果

非運動群、複合面群、一面群の3群における実験前後の筋力を反復測定による2元配置分散分析で比較した。

表3 対象者の各運動後の筋力変化率

筋力変化率(%)	非運動群	複合面群	一面群
屈曲筋	-4.2±9.3	8.1±4.2	6.7±11.2
伸展筋	-0.7±16.3	22.7±20.3	12.6±19.5
外転筋	5.1±15.3	19.1±22.7	9.6±14.0
内転筋	4.4±15.3	33.5±28.3	22.9±28.4
外旋筋	8.5±21.1	11.7±10.8	25.5±21.1
内旋筋	13.6±29.2	24.0±30.6	18.8±19.9

表示は平均値±SD

筋群の3筋群が有意な筋力増加を示した ($p < 0.05$)。

2つの異なる運動方法における実験前後の筋力変化の特性について、反復測定による2元配置分散分析による比較

では、複合面群において実験前後での筋力変化と各筋群での筋力変化の違いにおいて統計学的な交互作用を認めた ($p < 0.05$) が、一面群では認められなかった。このことから、複合面群では筋群によって筋力増加程度に違いが存在するが、一面群では全筋群において同程度の増加が得られたことが示された。また、各筋群における筋力変化率を表3に示した。

さらに、各筋群における3群間の比較では図6に示す様に、複合面群は、外転筋群、内転筋群、内旋筋群の3筋群において、非運動群に比べ有意な筋力増加を示した(外転筋; $p < 0.02$, 内転筋と内旋筋; $p < 0.05$)。しかし、一面群は非運動群との間に有意差は認められなかった。Tukey-KramerHSD多重比較検定により非運動群、複合面群、一面群を総合的に比較(実験前後、6筋群、3群)したところ、複合面群と非運動群の間にのみ統計的な有意差が認められた ($p < 0.05$)。以上より、複合面運動は股関節周囲筋全体に筋力増強効果があることが示された。

考 察

6週間の複合面運動と一面運動が、股関節周囲6筋群の筋力に与える影響を若年健常男性32人を対象に検討した。非運動群は実験期間の前後で筋力変化は見られなかったが、複合面群は実験後に股関節周囲6筋群全てにおいて有意な筋力増加を示し、一面群は内転筋群、外旋筋群、内旋

筋群において有意な筋力増加を示し、残りの3筋群でも増加傾向が見られた。これより本実験での運動による筋力増強効果が示された。Nelsonら¹⁰⁾は徒手抵抗によるPNFを使った運動とトレーニング機器を使ったウエイト運動（ベンチプレスとレッグプレス）を8週間実施し、両運動群共に膝伸筋と肘伸筋の2筋群において有意な筋力増加を得たと報告している。また、Kofotolisら¹¹⁾は8週間のPNF運動とisokinetic等速性運動により、筋線維のタイプ占有率や横断面積が変化したことを報告している。本研究で施行した複合面運動は、これら報告同様、従来の一面でのウエイトトレーニングやisokinetic運動と同様、筋力増強に有効な方法であることが示された。

次に、一面運動と比較しながら、複合面運動による股関節周囲6筋群の筋力増強効果の特徴について述べる。複合面運動は一面運動と異なり、同時に3方向に動く運動であるため、より多くの筋が積極的に動員され活性化されて、筋力増加につながったと考える。羽崎ら^{18,19)}はPNF下肢パターン（股関節屈曲-内転-外旋、膝伸展保持）の運動を行った際に、大腿直筋、外側広筋、内側広筋斜頭、内転筋の筋活動が活発化され、さらに他の筋も低いながら筋活動が認められたことを表面筋電図によって確かめている。本実験では筋電図等による筋活動を測定していないが、複合面運動の主動作となる股関節屈曲筋群、内転筋群、外旋筋群の筋活動は活発化され、その結果筋力増強が観察されたと考える。また、刺激に対する反応が身体他部にも拡大するというPNFの発散効果（irradiation）^{20,21)}により、主動作筋以外にも多くの筋が同時に動く集合運動が生じ効率的な筋力発揮に貢献した可能性も考えられる。複合面運動では筋力増強の程度が筋群によって異なる結果が得られた理由として、一面運動では全ての負荷は屈曲方向にのみかかるが、複合面運動では3方向に分散されるため、各筋群にかかる負荷量は異なりそれに対応する筋の活動にも違いがあったためと考える。一方、一面運動は屈曲という一方向のみの動きであるにもかかわらず、股周囲6筋群全てにおいて筋力が一様の増加を示した。一面運動では比較的単純な動作を高負荷下で実行したために、多くの筋が骨盤や下肢の安定性を保つことに働いた可能性が考えられる。

また、PNFの効果については、PNF運動パターン肢位、特に回旋筋の関与による脊髄運動ニューロンの興奮性の増大²⁾、固有受容器を通しての中樞神経の覚醒^{4,5)}、PNF特有の対角・螺旋運動による筋の反応時間の短縮⁶⁾、発生張力の増大など行動覚醒の効果²²⁾が報告されている。これらPNFの神経筋機構への促進効果により、筋力を増強させる主な2つのメカニズムである神経要因と筋肥大要因の中の神経要因が刺激され、筋力増強が得られたと推測する。すなわち、複合面運動は一面運動に比べて複雑な動きを実行する運動であるため、脳や神経筋機構の活性化が必要となり高い集中力が要求され、それが複合面群の筋力増強効果により高い結果をもたらした可能性も考えられる。

複合面及び一面の両運動の主動作筋である股関節屈曲筋群に注目すると、筋力増加率は複合面群8%、一面群7%であり、他の筋群の増加に比べ顕著に低い値であった。三秋²³⁾は6週間の筋力増強トレーニングでは20%以上の筋力増強結果が期待できると報告する。本実験の対象者は健常若年男性であり、実験期間中は激しい運動や定期的な運動を避けるように全対象者に指示したが、健常若年男性の場合、日頃から様々な日常動作によって股関節屈曲筋群は活発に活動し、実験段階ですでに高い筋力を保有していた可能性が考えられる。それに対して、股関節回旋筋群は日常動作において積極的に活動することが少ない筋群である。本実験の運動群対象者は高負荷下での運動を定期的に行ったことで回旋筋群が活性化され、その結果として回旋筋群が大きな筋力増加を示したのではないかと考える。Nelsonら¹⁰⁾は前述の報告で徒手抵抗によるPNFを使った運動群は、投球距離やジャンプ高においてトレーニング機器を使ったウエイト運動群より著しい向上を示したことを報告している。本研究のPNFを応用した複合面運動においても今後は筋力変化のみならず、日常機能的な評価も必要であろう。

臨床リハビリテーションの場面では、廃用性筋力低下を呈する高齢者や整形外科疾患により筋力が低下した患者がADLの低下、異常歩行、関節の不安定性等を訴え、それに対して筋力増強を目的とした運動療法の処方されている¹²⁾。このような患者に対して、従来の量的な負荷を与える筋力増強トレーニングを行うことが困難な場合や、訓練中の事故を回避するために、少ない負荷量で股関節周囲筋全体に筋力増強をもたらすことができるPNFを応用した複合面運動を取り入れていくことが重要であると考えられる。

ま と め

本研究はPNFを応用した股関節複合面運動が股周囲筋力に与える影響を検討するために、若年健常男性に対し、複合面運動とSLRを使った一面運動を6週間トレーニングし、股関節周囲6筋群の筋力変化を測定した。両運動群は共に実験前と比較して筋力が増強したが、複合面運動は一面運動よりも低負荷下でより高い筋力増加を示した。本研究結果より、筋力増強を目的とした運動プログラムを立案する際、従来行われてきた一面運動に加え、低負荷で高い筋力増強効果をもつ複合面運動を取り入れていくことを提案する。また、複合面運動は、特に高負荷で運動することが困難な患者や高齢者の筋力トレーニングに適しており、日常生活動作の改善や運動機能向上につながる運動療法の1つとなる可能性が示唆された。

参 考 文 献

- 1) 柳澤健：PNFの概要・定義・治療原理。柳澤健、乾公美編、PNFマニュアル。改訂第2版。東京、南江堂、

- 2005, p1 - 2
- 2) Yanagisawa K., Nakamura R. : Effects of facilitating position on H-reflex. 11th International Congress of the WCPT, Proceedings : 1025 - 1027, 1991
 - 3) 中丸宏二, 柳澤健 : 上肢PNF肢位と頸部回旋位との組み合わせ肢位変化がヒラメ筋H波に及ぼす影響. 日本保健科学学会誌. 8巻1号 : 46 - 50, 2005
 - 4) Chida T., Nakamura R. : EEG changes induced by passive postural changes. J Human Ergol 12 : 217 - 218, 1983
 - 5) Nakamura R., Kosaka K. : Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation on EEG activation induced by facilitating position in patients with spinocerebellar degeneration. Tohoku J Experimental Medicine. 148 : 159 - 161, 1986
 - 6) Nakamura R., Viel E. : The influence of position changes in the proximal joint on EMG-recorded reaction time on key muscles in the human extremity. 7th International Congress of the WCPT, Proceedings : 119 - 123, 1974
 - 7) Rees S.S., Murphy A.J., Watsford M.L., et al : Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on stiffness and force-producing characteristics of the ankle in active women. J Strength & Conditioning Research. 21 : 572 - 577, 2007
 - 8) Olivo S.A., Magee D.J. : Electromyographic assessment of the activity of the masticatory using the agonist contract-antagonist relax technique and contract-relax technique. Manual Therapy. 11 : 136 - 145, 2006
 - 9) Davis D.S., Ashby P.E., McCale K.L., et al : The effectiveness of 3 stretching techniques on hamstring flexibility using consistent stretching parameters. J Strength & Conditioning Research. 19 : 27 - 32, 2005
 - 10) Nelson A.G., Chambers R.S., McGown C.M., et al : Proprioceptive neuromuscular facilitation versus weight training for enhancement of muscular strength and athletic performance. J Orthop Sports Phys Ther. 7 : 250 - 253, 1986
 - 11) Kofotolis N., Vrabas I.S., Vamvakoudis E., et al : Proprioceptive neuromuscular facilitation training induced alterations in muscle fibre type and cross sectional area. Br J Sports Med. 39 : e11, 2005
 - 12) 加藤浩, 奥村晃司, 木藤伸宏 : 股関節周囲筋の廃用性筋力低下に起因した歩行障害に対する筋の質的トレーニングの有効性. 健康医科学研究助成論文集. 3 : 47 - 55, 2005
 - 13) 廣島玲子, 宮本重範, 乾公美, 他 : 複合面運動と一面運動が股関節屈曲筋力に及ぼす影響. 北海道理学療法 24 : 67 - 72, 2007
 - 14) Adler S.S., Beckers D., Buck M. : PNF in practice. 2nd, revised edition. Berlin, Springer-Verlag, 2000, p180 - 186
 - 15) Kisner C., Colby L.A. : Therapeutic exercise : foundations and techniques. 4th edition. Philadelphia, F.A.Davis, 2002, p550
 - 16) Baechle T.R., Earle R.W., Wathen D. : ストレングストレーニング&コンディショニング. 石井直方監修. 2002, p431 - 463
 - 17) Simoneau G.G., Hoening K.J., Lepley J.E., et al : Influence of hip position and gender on active hip internal and external rotation. J Orthop Sports Phys Ther. 28 : 158 - 164, 1998
 - 18) 羽崎完, 市橋則明, 森本勝則, 他 : 下肢PNFパターンの筋電図学的分析 - 中間域における検討 -. 理学療法 23 : 211 - 217, 1996
 - 19) 羽崎完, 池添冬芽, 浅川康吉, 他 : 下肢PNF施行中の股関節周囲筋活動. 体力科学 45 : 811, 1996
 - 20) 佐藤仁, 丸山仁司 : 上肢PNFパターンの等尺性抵抗運動域の違いが反対側下肢筋力に及ぼす影響. 理学療法 科学 21 : 233 - 237, 2006
 - 21) Pink M. : Contralateral effects of upper extremity proprioceptive neuromuscular facilitation patterns. Phys Ther 61 : 1158 - 1162, 1981
 - 22) Fujita M., Nakamura R. : The effect of PNF positions of the upper extremity on rapid knee extension. Tohoku J Exp Med 150 : 31 - 35, 1986
 - 23) 三秋泰一 : 筋力低下に対する理学療法の効果とその限界. 理学療法 18 : 49 - 52, 2001