



対側下肢の非固定化と固定における股関節外転筋筋力に関する一考察

吉田, 友紀
村木, 敏明
武富, 由雄
満田, 基温

(Citation)

神戸大学医療技術短期大学部紀要, 7:75-80

(Issue Date)

1991

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/80070162>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/80070162>



対側下肢の非固定化と固定における股関節外転 筋筋力に関する一考察

吉田友紀¹, 村木敏明², 武富由雄², 満田基温¹

緒 言

両下肢が対称的に起立姿勢をとる場合, 正常な股関節では中間位にあり, 両側の股関節外転筋および内転筋の緊張は平衡して機能している。患側股関節に疼痛を訴える股関節疾患, たとえば変形性股関節症患者では股関節内・外転筋の緊張が不均衡となる。特に歩行時, 患側立脚相では荷重を避けようとする。そのため立脚相で骨盤を支持する患側股関節外転筋の筋力が徐々に低下するのがみられる¹⁾。

股関節外転筋筋力の低下防止の目的のためには, 筋力増強運動のプログラム設定とトレーニング効果判定に際して定量的に股関節外転筋筋力を測定する必要がある。股関節外転筋筋力の測定方法については, tensiometer²⁾ や等速運動機器 (Cybex II)^{3, 4)}, あるいはストレンゲージ^{5, 6)}, や床反力計⁷⁾ などを使用し, 等尺性収縮による筋力値を測定した方法がみられたが, いずれの方法も検査側下肢とは反対の対側下肢の固定に留意した方法ではないことに特徴がある。

片側股関節外転筋筋力測定の場合, 対側下肢の股関節外転筋に筋放電が認められ^{8, 9)}, このことは片側股関節外転運動の場合, 対側下肢の股関節外転筋が同時に収縮し, それが骨盤の固定に作用し, 放電を示したものと考えられた。そこで対側下肢の股関節外転筋の張力を測定するため, 股関節外転筋の張力を両側同時に測定することのできるひずみ増幅器を利用した股関

節外転筋測定装置 (張力検出器) を製作し, 健常者群と股関節疾患群の張力を測定した。その結果, 両側股関節外転筋が同時に張力を発生するのが明示された。それが健常者群と股関節疾患群に対して股関節外転筋の筋力測定に有用なことを示唆した¹⁰⁾。

今回, 更に変形性股関節症群と健常者群に対して, 股関節外転筋筋力を客観的, 定量的に明らかにするために, 対側下肢の固定, 非固定のもとで, 筋力測定装置を使用し, 股関節外転筋筋力と体重支持指数 (WBI) を測定し, 両群に関する比較検討を行った。

対 象

対象は, 徒手筋力において股関節外転25度以上の可動性を有し, 股関節外転筋力 good (優) とする変形性股関節症と診断された9例 (男性3名, 女性6名: 平均年齢は 58.7 ± 4.4 歳) を OA 群とし, 股関節外転可動域正常で, その筋力が normal (正常) である股関節に疾患のない9例 (男性4名, 女性5名: 平均年齢は 54.0 ± 2.7 歳) を健常群とする2群からなる合計18例であった。OA 群の平均体重は 54.2 ± 8.4 kgであり, 健常者群のそれは 56.9 ± 8.4 kgであった。

方 法

股関節外転の筋力測定に使用した筋力測定装

1. 川崎病院

Kawasaki Hospital

2. 神戸大学医療技術短期大学部

School of Allied Medical Sciences, Kobe University

置は「リハメイト」(川崎重工: R-130) であった。

測定体位は背臥位で両側股関節は 20° 外転位, 回旋は中間位とした。被検者の骨盤の代償運動を防止し, 安定性を保持するため, 治療台に骨盤ベルトで被検者の骨盤部を固定した。筋力測定装置の軸心は検査側下肢の大転子上に合わせ, センサーは検査側下肢の大腿遠位外側部と下腿外側部に装着した(図1)。

股関節外転筋の筋力測定は2つの方法で行った。方法Ⅰ(以下Ⅰ): 対側下肢は非固定, フリーな状態にし, 検査側下肢のみ股関節外転最大等尺性収縮を3秒間を3回行った。方法Ⅱ(以下Ⅱ): 対側下肢の下腿遠位部を検者の徒手で固定する状態にて測定した。両側股関節外転最大等尺性収縮を3秒間, 3回行った。

方法Ⅰを最初に, 続いて方法Ⅱを同一被検者に各測定間に5分間の休息を取り, 合計6回連続して実施した。

OA 群では最初に健側下肢を測定した。即ち OA 群においては両側下肢の股関節外転筋

筋力を測定した。健常群においては右側股関節外転筋筋力を測定した。

各回のピークトルク ($\text{kg} \cdot \text{m}$) を記録し, 平均値を出した。次に体重支持指数 (WBI) を以下のように求め, 各々の値の平均値を求めた。

$$\text{WBI} = \frac{\frac{\text{ピークトルク (kg} \cdot \text{m)}}{\text{アーム長 (m)}}}{\text{体重 (kg)}}$$

結 果

OA 群と健常群間には, 体重においての有意差は認められなかったが, 年齢では危険率5%において有意な差があった。

股関節外転筋の健常群におけるピークトルクⅠ・Ⅱは, それぞれ $4.23 \pm 1.89 \text{ kg} \cdot \text{m}$ と $5.43 \pm 2.17 \text{ kg} \cdot \text{m}$ であり, WBI のⅠ・Ⅱはそれぞれ 0.21 ± 0.08 と 0.27 ± 0.09 を呈し, 対応のあるt検定を用いた統計学的検討では両群に1%に有意な差が認められた(表1)。



図1 検査肢位

表1 健常群・OA群のピークトルクとWBI

		I	II	
ピークトルク (kg・m)	OA群 健側	3.15±1.51	3.72±1.46	**
	OA群 患側	2.19±0.94	2.80±1.06	*
	健常群	4.23±1.89	5.43±2.17	**
WBI	OA群 健側	0.16±0.06	0.19±0.05	*
	OA群 患側	0.12±0.05	0.15±0.05	*
	健常群	0.21±0.08	0.27±0.09	**
Mean value ± SD		*p<0.05	**p<0.01	

表2 健常群健側・OA群のピークトルクとWBI

		OA群健側	健常群	
ピークトルク (kg・m)	I	3.15±1.51	4.23±1.89	NS
	II	3.72±1.46	5.43±2.17	NS
WBI	I	0.16±0.06	0.21±0.08	NS
	II	0.19±0.05	0.27±0.09	*
Mean value ± SD		NS=有意差なし *p<0.05		

同様に OA 群のピークトルクに関しては、健側における I・II ではそれぞれ $3.15 \pm 1.51 \text{ kg} \cdot \text{m}$ と $3.72 \pm 1.46 \text{ kg} \cdot \text{m}$ を呈し、患側のそれにおいては $2.19 \pm 0.94 \text{ kg} \cdot \text{m}$ と $2.80 \pm 1.06 \text{ kg} \cdot \text{m}$ であった (表1)。更に WBI における健側での I・II 群は $0.16 \pm 0.06 \text{ kg} \cdot \text{m}$ と $0.19 \pm 0.05 \text{ kg} \cdot \text{m}$ であり、患側のそれは $0.12 \pm 0.05 \text{ kg} \cdot \text{m}$ と $0.15 \pm 0.05 \text{ kg} \cdot \text{m}$ を呈した。対応のある t 検定を実施し、OA 群の健側ピークトルクが 1% の危険率でその他はすべて 5% の危険率で有意差を認めた (表1)。

更にピークトルクにおける I・II および WBI の I に関して、それぞれの OA 群の健側と健常群間には有意な差がなかったが、WBI の II における 2 群間には 5% の危険率で有意差を認めた (対応のない t 検定) (表2)。

考 察

変形性股関節症が進行したり、あるいは股関節手術を受けたりした場合、股関節外転筋の筋力が著しく低下することが少なくない。患側下肢の立脚においては、当該側下肢の股関節外転筋の筋力は減少しているため、前額面で骨盤を水平位に保持することが困難となり、その結果骨盤は非支持側下肢に落ち、体幹は患側下肢の方向に傾斜し、いわゆる中殿筋跛行がみられるのである。

骨盤の平衡を保っていた股関節外転筋と内転筋の均衡はくずれ、患側下肢の股関節内転筋の緊張は高まり、股関節外転可動域に制限を受けるばかりか、歩行時の遊脚相に骨盤挙上筋の代償運動さえ見られるようになってくる。この事が、股関節外転筋の筋力測定と筋力増強運動に際して効率の良い股関節外転筋の作用を妨げることにもなりかねない。

そこで、患側肢の股関節外転運動での代償運動を防止し、股関節外転筋の筋収縮を効率よく惹起させるべく対側下肢の固定が大いに影響するものと仮説して、片側股関節外転運動の際、対側下肢の固定・非固定による股関節外転筋の最大等尺収縮筋力を測定し、その差について検討を加えた。

対側下肢の非固定より固定の方が股関節外転筋の筋活動が効率的に惹起されるのはなぜか。これには筋電計を用いた研究報告から推察できる。片側股関節外転筋の筋力測定の際、外転へ

の力を発揮していない対側下肢に筋活動の放電を筋電図で認めていた^{5, 9)}ことは、対側下肢を固定することによって、対側骨盤挙上筋の代償運動を抑止するだけの対側下肢の股関節外転筋の張力が発生し、骨盤を前額面で固定に働くために放電を示したものと考ええる。この対側下肢の同名筋のピークトルク値が高まったことは、対側下肢の固定によって更に張力を増したと考える。換言すれば、固定した下肢の有痛性あるいは著しい筋力低下の場合には、低い値がでることから、股関節疾患を有する例では健常者に比べて股関節外転筋筋力に低下を認めていた²⁾。

股関節は体重を支持し、移動性に富む関節である¹⁾。立ち・座りや歩行に重要な機能を果たす股関節の外転筋筋力の WBI に、OA 群 (5%) と健常群 (1%) の有意差を認めたことは、個人の体重の差に係わらず等尺性収縮のピークトルク値に有意な差を認めるものであると考えられる。

股関節外転筋筋力トレーニングには、等張性、等尺性、等速性などの方法があるが、等張性収縮では疼痛を伴うことが少なからずある。こういった場合、等尺性収縮で運動が始まる¹¹⁾。著者らは、両側股関節外転筋の筋力を同時に測定することができる股関節外転筋筋力測定装置を製作し、片麻痺股関節外転運動に実施したところ、股関節外転筋の筋力測定と筋力増強に有用ことが示された^{10, 12, 13)}。片側股関節外転筋の筋力増強運動ではどうしても骨盤の前額面での代償運動がみられる。股関節外転筋の筋力は骨盤の外転すなわち前額面での傾斜によってその筋力は最も少ない¹⁴⁾。特に非測定側下肢固定台のない場合、測定値が小さくなることが認められた¹⁵⁾。

今回の研究の結果、対側下肢の固定のもとで行う股関節外転の同時等尺性運動が前額面で骨盤を安定させる方向への作用により、股関節外転筋により効率的に張力を惹起させた結果、ピークトルク値並びに WBI においても最大筋力値を表出できたものと考ええる。

今後、年齢層並びに性別を限定した上で症例数を増し、対側下肢の固定と非固定、前額面での

股関節角度による股関節外転筋筋力の測定と筋力増強運動について経時的に筋力の変化を検討する必要がある。

結 語

1. 変形性股関節症群と健常者群に対して対側下肢の固定、非固定のもと等尺性股関節外転筋筋力を筋力測定装置「リハメイト」を使用し、その筋力を測定し、比較検討した。
2. 等尺性収縮による股関節外転運動は両群とも対側下肢の非固定より固定による方法の方が股関節外転筋の筋力が大きかった。
3. 対側下肢の固定により両側股関節外転筋が同時に等尺性収縮し、前額面での骨盤の水平位安定化をもたらした結果、股関節外転筋の効率的に筋力惹起を示したものと考ええる。
4. 体重支持指数については、個人の体重の差に係わらず股関節外転筋のピークトルクに有意な差を認めた。
5. 股関節外転筋の筋力増強運動では、対側下肢の固定のもとで等尺性運動を行うことが、骨盤の安定性と効率のよい股関節外転筋筋力増強が図られることを示唆するものと考ええる。
6. 今後、股関節疾患に対し対側下肢の固定、非固定、前額面での股関節角度による股関節外転筋の等尺性運動の長期にわたる筋力の変化について検討を加える必要がある。

文 献

1. Steindler A: Mechanics of the hip joint. In Kinesiology of the human body. Springfield, Charles C Thomas Publisher. 1955, P.261
2. 田中 潤: 張力計による股関節周囲筋群の筋力測定 臨・理 8 : 132, 1981
3. 佐々木伸一, 下野俊哉, 吉元洋一他: 全人工股関節置換術後の筋力一特に category A の女性群について一臨・理 9 : 140, 1982
4. 寺田勝彦, 池川真由美, 辻 千春他: 片側性変形

- 性股関節症の術前・術後のテコ比および股外転筋筋力と Trendelenburg 症候との関係について 臨・理 16 : 203, 1989
5. 野々垣嘉男 : 股関節外転筋群の筋力測定装置 理・作・療法 13 : 645, 1979
 6. 野々垣嘉男, 山田直樹, 須藤 恵他 : 両側性変形股関節症と股関節外転筋筋力について 臨・理 10 : 189, 1983
 7. 安間治和, 下田宏登, 高橋 正他 : 変形性股関節症患者の股外転トルクの推移と波形の検討 理学療法学 16 : 202, 1989
 8. 野々垣嘉男 : 股関節外転筋群の筋力測定装置 理・作・療法 13 : 645, 1979
 9. 高松美佐子, 古賀友弥, 伊藤浩充他 : 股関節外転代償運動における筋電図の検索 第25回近畿理学療法士学会誌 15 : 64, 1985
 10. 武富由雄, 吉田正樹 : 整形外科的疾患, 特に股関節疾患の運動療法—股関節外転筋の等尺性収縮の筋力評価と運動療法について—理学療法学 14 : 165, 1987
 11. Knott M : Proprioceptive neuromuscular facilitation. Proceeding of the Institute for Physical Therapists. Arizona, Arizona Chapter of the American Physical Association Inc. and Arizona Hospital Association, 1967, P.16
 12. 武富由雄, 村木敏明, 櫛辺夕子他 : 股関節外転筋筋力と骨盤の安定性に関する一考察 理学療法ジャーナル 25 : 65, 1991
 13. 三浦 元, 市橋則明, 中西裕紀他 : 股関節外転筋の等尺性収縮による筋力増強訓練の検討 神大医短紀要 5 : 129, 1989
 14. Merchant AC : Hip abductor muscle force. J Bone Joint Surg 47-A : 462, 1965
 15. 志波直人, 井上明生, 田竈久実他 : 股関節外転筋筋力測定における基礎的研究— isokinetic machine を用いて—リハ医学 28 : 535, 1991

Effects of Fixed and Non-Fixed Opposite-Side Lower Limbs Upon Hip Abductor Muscle Strength

Tomonori Yoshida¹, Toshiaki Muraki², Yoshio Taketomi²,
and Motoharu Mitta¹

ABSTRACT : The purpose of this study was to verify the effectiveness of fixed and non-fixed opposite-side lower limbs upon hip abductor muscle strength in a quantitative method. Subjects consisted of two groups; one was nine normal subjects (NRs) whose mean age was 54.0 years old and the other was nine patients with osteoarthritis (OAs) with a mean age of 58.7. Between fixation and non-fixation in OAs as well as NRs, a significant difference was found about the peak torque and weight bearing index (WBI). In fixation, moreover, WBI differed significantly between NRs and OAs with non-affected hip abductors. The findings of this study suggest that increased muscle strength by hip abduction isometric exercises is obtained effectively in fixation, irrespective of weight.

Key words : Hip joint,
Abductor muscle strength,
Isometric exercise,
Fixation,
Non-fixation.

1. Kawasaki Hospital, Kobe

2. School of Allied Medical Sciences, Kobe University