

股關節外轉の時の中臀筋の筋力及び 活動電位の變化に関する研究

權赫哲

大邱大學の物理治療學科の副教授

Abstract

A Myometric and Electromyographic Analysis of Hip Abductor Musculature in Healthy Right-Handed Persons

Kwon Hyuk-cheol, Ph.D., R.P.T., O.T.R.

Dept. of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Taegu University

The right hip abductor musculature has been reported to demonstrate "stretch weakness" attributable to chronic elongation imposed by standing posture common to right-handed healthy persons. Kendall and associates have described the concept of "stretch weakness.". The purpose of this study was to assess isometric hip abduction torque and surface electromyographic activity (using MYOMED 432) in a sample of 40 healthy right-handed persons (20 male, 20 female), all of whom agreed to participate in the study, and compare side difference in the hip abductor musculature. In order to assure the statistical significance of the results, the paired t test was applied at the .05 level of significance. The results were as follows: 1) The difference in apparent leg length of right and left legs was significant at the .05 level. 2) There was a significant difference between right and left pelvic height (standing position) at the .05 level measurements, and scapula height at the .05 level. 3) Power measurements and action potentials of right hip abductor were greater than the left hip abductor regardless of the range of joint motion (inner range, outer range) 4) The difference in muscle power and action potentials according to inner or outer range of both hip abductor were significant at the .05 level. 5) In supine during active left hip abduction, the appearance of action potentials in the right hip abductors is indicative of contra-lateral effect ($p < .05$). These results suggest: In healthy right-handed persons, the apparent leg length on the right is longer than on the left, and pelvic height is elevated on the right side. Muscle torque and muscle action potentials of the right hip abductor are higher than those of the left hip abductor in the lengthened position. Therefore, the results in this study are contrary to Kendall's. This type of study should be carried out in many physical therapy departments.

Key Words: EMG analysis; Hip abductor musculature.

I. 序論

一般的に右手利き (right dominant) の起立特性を見ると, 起立している間 體位の非對稱性によって右側の股關節は少し内轉 (adduction) または内回轉されている状態であり, 右側の股關節外轉筋 (hip abductor) は伸長 (elongation) されている. 右側の肩胛骨は少し下にたれ下って内轉されているし (Kendall, 1983; McCreary, 1983), このために左側の大腿筋膜腸筋 (tensor fascia latae) は少し短縮されている. Neumannなど (1988) はこういう姿勢から右側外轉筋がSlackenedされることによって能動的な收縮不全の現象が発生されると述べている.

Kendall (1983) は體位的に起因する筋力弱化学現象を調べるために右手利きの正常成人を対象に研究した結果, 右側股關節外轉筋の伸長から来る筋力弱化学現象が見られるし, こういう弱化学現象は起立している間, 骨盤の水平有無によって現われると述べている. 即ち, 股關節外轉筋の伸長弱化学現象は起立している姿勢の特性から起るということである.

臨床的にこういう體位の非對稱性は兩側の腸骨稜 (iliac crest) の高さや兩側の肩の高さとの差から判断することが出来る. 股關節外轉筋は人間が二つの足で起立して歩行する時, 運動力學的に重要な役割を果す筋肉である (Inman, 1947; Neumann, 1985; Soderberg, 1978).

Goldspink (1978, 1979) は筋肉が伸長された状態で筋内張力が高いと判断し, これは伸長された状態で筋肉内の蛋白質合成がたくさん発生し, 短縮された状態で蛋白質の分解が増加すると説明した.

また, Tabaryなど (1972, 1974, 1978) も動物の實驗を土臺にして筋伸長の状態で 3-4週間固定させた結果, 筋源纖維の数が20%以上増加し, こういう筋源纖維数の増加がActinと筋纖維素があり重なる現象を維持させるために

増加すると見ていた. これらの研究は筋肉が伸長された状態でもっと多くの筋内張力が発生されると言って, Kendallの研究結果とは相反している内容を示している. Gossmanなど (1982) は伸長された状態での等尺性筋内張力を研究した結果, 關節の内側範圍 (inner range) から発生される筋内張力は小さく現われたと報告し, Kendallの伸長弱化学理論を支えてくれた.

即ち, 體位的に伸びた状態にある筋肉群, たとえば右側股關節の外轉筋は骨盤が内轉された場合 (これを機能的位置: position of functionという) にもっと強く現われるという. だから検査の時の姿勢も股關節を外轉した状態で実施した場合, 右側外轉筋が左側外轉筋よりもっと短縮される状態になるので右側外轉筋の筋力弱化学現象を説明することができるのである.

多く研究者はこういう伸長弱化学の現象について股關節の外轉筋の長さによって発生される張力關係を調べてみた (May, 1968; Murray, 1968; Olson et al, 1972; Williams, 1959).

Neumannなど (1988) は股關節外轉筋の伸長弱化学現象について生理學的に究明するために實驗を実施したがKendallの理論を部分的に説明するにとどまった.

このように多く研究者は股關節外轉筋の筋力について實驗を実施した. しかし研究者ごとにその主張する内容が相反する面が多く現われている. また, 測定方法においても股關節外轉角度によって變化される筋力變化及び筋肉内に発生される最大活動電位 (maximal action potential) についての研究はあまり実施されていない實情である.

従って, 本研究は兩側の股關節外轉筋の角度による筋内張力の變化を筋電圖Biofeedbackと筋力測定計 (myometer) を利用して股關節の外轉角度によって発生する等尺性筋力の變化及び活動電位を左, 右側外轉筋を通じて比較することによって體位のために発生する筋力の變化についての生理學的原因を理解するの

に役立つために次のような目的で研究したものである.

1. 右手を使う正常人の起立特性を調べてみる.
2. 股関節外轉の角度(外側範圍,内側範圍)によって發生する中臀筋の等尺性收縮の程度を調べてみる.
3. 右側股関節の外轉筋の等尺性收縮の時, 左側の中臀筋に發生する較差性效果 (contralateral effect; cross-over phenomenon) について考察してみる.

II. 研究方法

1. 研究對象及び實驗期間.

研究對象は右手を使用する正常成人のうち, 研究條件に適し, 研究の趣旨を知って参加してくれた男女各各20人を對象にした.

研究對象の條件を充足する基準は次のようである.

- 1) 股関節の關節運動範圍 (range of joint motion) に制限のない人で, 運動の時 關節に疼痛を感じない人.
- 2) 電極を付着する中臀筋に開放性傷 (open wound) のない人.
- 3) 實質的下肢の長さ (true leg length) の差が2 cm以下の人.

4) 脊柱 (spinal column) の變形,または腰痛のない人.

對象の人全員には實驗に影響を及ぼす藥物の服用を禁じさせ, 激しい運動などのために筋肉が疲れないように注意させた.

研究對象の 一般的 特性は次のようである (表 1.).

本研究は先に上の對象者のうち, 男,女各各5人ずつを對象として豫備實驗を実施したあと 研究對象者全員を對象に實驗を実施した.

2. 實驗 方法

本實驗に入る前に本研究を補助して研究員たちに實驗に臨むための教育 (例えば, 實驗の手續, 計器測定法, 電極付着方法など) を実施し, 教育を受けた研究.

員たちは特定の部位だけを續けて測定するようにして個人間の實驗誤差 (interpersonal error) を最少化するにた.

實驗の時, 使われた評價檢査紙は豫備實驗のあと, 修訂と補完された評價檢査紙を利用して各項目別に記録した. 本實驗に使用された機具は中臀筋の活動電位を測定するために筋電圖 Bio Feedback (model名: MYOMED 432, ENLAF NONIUS社の製作) を使用し, また筋力を測定するために筋力測定計 (Myometer: 使用範圍 0-30 kg, Penny & Giles Transducer社の製作) を使用し, 起立している時の起立特性及び股關節, 骨盤の高さ及び肩胛骨の高さの差異を測定するために伸長

表 1. 研究 對象の 一般的 特性. (N=40)

	年齢 (歲)	身長 (cm)
男 (n ₁ =20)	21.05±2.80*	172.72±3.48
女 (n ₂ =20)	19.90±0.97	156.00±2.17
平均	20.47	166.80

* 平均±標準偏差.

測定計を利用した。左,右側骨盤の高さ及び肩胛骨の高さの差異は靴を脱いで水平面にまっすぐ起立している時に測定した (Kendall, 1988).

また, 股関節 運動範囲, 即ち, 内側範囲 (inner range) と外側範囲 (outer range) から各角度別の筋肉活動の差異測定は関節側角器を利用して各運動の範囲別に発生する筋活動電位及び筋力程度を調べてみた。

足の長さの測定は仰臥位 (supine) から實質的な下肢の長さ (true leg length) と外形的な下肢長さ (apparent leg length) を巻尺で測定した。測定目的は起立特性を調べるためである。対象者の中臀筋活動電位の測定の時, 電極の付着部位は左, 右側中臀筋で上前腸骨棘 (anterior superior iliac spine) と股関節の大轉子 (greater trochanter) 間をつないだ線の1/2になる点から2 cmの上部と2 cmの下部に各二つの電極を付着した (Neumann, 1988).

電極を付着する前, 皮膚の抵抗のための誤差を最少化するためにアルコールで皮膚の表面をよくふいた。筋力及び活動電位の測定は仰臥位状態で股関節 外轉の時, 各運動範囲別に測定機具を最大に押した時, 発生する等尺性筋收縮の活動電位と同じ方法で筋力測定計を利用して左,右側の中臀筋に発生する筋内張力を測定した。運動範囲別の筋力變化の測定時の関節の内側範囲は股関節を35度 外轉した状態で, 外側範囲は股関節を5度 外轉した状態で測定した。

測定回数は各項目ごとに三回ずつ測定した。最後に較差性効果を調べてみるために左側と右側に発生する筋活動電位の差を比較して反対側の中臀筋にどれ程の影響を及ぼしているかを調べてみた。

Neumannなど (1988) は股関節の外轉の時, 中臀筋の最大活動電位及び最大 筋力を測定するためには股関節を25度程, 外回轉 (external rotation) するようにならせたあと, 測定するように勧誘した。従って, 本研究では最大の筋力收縮を誘發させるために股関節を25度程, 外回轉した状態で實驗した。

測定する間, 被験者の筋肉の疲勞度を念頭に置きながら各項目ごとに三回測定したあとは約二分間ぐらいの休息を許したのである。

3. 用語の整理

本研究で研究者は測定客觀性を保つために次のように用語を定義つけたのである。

1) 肩胛骨の高さ: 左,右側の肩胛骨の高さの基準は足裏から肩胛骨の上部 (upper margin) までを言う。

2) 骨盤の高さ: 左,右側の骨盤の高さの基準は足裏から左,右側の上前腸骨極 (anterior superior iliac spine) までを言う。

4. 分析 方法

本研究で測定された數値は符號化したパソコン (PC) に入力した後, SPSS/PC+を使って統計處理したのである。測定された數値は性別, 身長別, 股関節の外轉角度 (外側範囲, 内側範囲) によって発生する中臀筋の最大等尺性活動電位値と筋緊張力の平均値と標準偏差を調べてみたのであり, 左,右側の實質的な下肢の長さとお形的な下肢の長さ, 骨盤及び肩胛骨の高さ, 関節の運動範囲別 左,右側の股関節外轉筋力及び活動電位, 股関節外轉運動の時, 反対側の外轉筋に影響を及ぼす活動電位を各各比較するために両側のt-檢定 (paired t-test) 方法を利用し, 統計學的な留意性を檢定するために留意水準 α は.05に決めた。

Ⅲ. 結果

1. 左,右側の下肢の長さの比較

左,右側の實質的な下肢の長さ (true leg length) と外形的な下肢の長さ (apparent leg length) を各各測定した結果, 實質的な下肢の長さにおいては左側 83.78 cm, 右側 83.68 cm で留意した差を見せなかったが, 外形的な下肢

表 2. 左,右側 下肢長 比較

(N=40) (單位: cm)

	實質的		t 値	外形的		t 値
	右側	左側		右側	左側	
男 (n ₁ =20)	84.30 ± 6.64 [#]	85.90 ± 3.26		96.70 ± 3.60	97.35 ± 3.45	
女 (n ₂ =20)	81.75 ± 4.29	81.45 ± 4.37		90.80 ± 5.42	90.85 ± 5.68	
平均	83.78	83.68	-0.88	93.75	94.00	-2.24*

[#] 平均±標準偏差

* p<.05

の長さにおいては左側 94.00 cm, 右側 93.75 cmで左,右側別に留意した差を見せていることがわかった.

2. 左,右側の骨盤及び肩胛骨の高さ(pelvic and scapula height)

研究対象の左,右側骨盤及び肩胛骨の高さを見ると,表2. のように男性 の場合は左,右側の骨盤の高さ, 肩胛骨の高さにおいて差をみせなかったのであり, 女性の場合には各各差を見せているのであった. しかし, 全體的な平均値は右側骨盤の高さが 90.27 cm, 左側の骨盤の高さは 90.00 cmで留意した差を見せており(p<.05), 右側の肩胛骨の高さは 130.51 cm, 左側の肩胛骨の高さは 130.01 cmで p<.05 の

水準で留意した差を見せている.

3. 關節の運動範圍別左,右側の股關節外轉筋力及び活動電位

股關節外轉の時各運動範圍別(内側範圍, 外側範圍) 左,右側の外轉筋の筋力は内側範圍において右側が6.64 kg, 左側が6.14 kgで右側の方が高かったのであり, 外側範圍においても右側が8.38 kg, 左側が7.12 kgで右側の方が高く現われて留意した差を見せていた.

活動電位の變化を見ろと, 内側範圍で右側は139 μV, 左側は124.50 μVを見せ, 外側範圍においても右側が 123.37 μV, 左側が106.00 μVを見せ, 右側の 活動電位が 高く現わることがわかった(表 4).

表 3. 左,右側の骨盤及び肩胛骨の高さ

(N=40) (單位: cm)

	骨盤の高さ		t 値	肩胛骨の高さ		t 値
	右側	左側		右側	左側	
男 (n ₁ =20)	91.90 ± 7.90 [#]	91.82 ± 7.96	.77	136.18 ± 4.76	136.42 ± 5.03	-1.27
女 (n ₂ =20)	88.65 ± 3.88	88.19 ± 4.11	3.30*	129.85 ± 5.38	130.60 ± 5.04	-2.30*
平均	90.27	90.00	-2.97*	130.51	131.01	-2.24*

[#] 平均±標準偏差

* p<.05

表 4. 關節の運動範圍別において左,右側股關節の外轉筋力及び活動電位 (N=40)

		右側		左側	
		内側範圍	外側範圍	内側範圍	外側範圍
筋力 (kg)	男	8.53 ± 3.06*	10.90 ± 3.99	7.78 ± 2.36	9.35 ± 3.14
	女	4.75 ± 1.48	5.87 ± 1.98	4.50 ± 1.51	4.89 ± 1.39
	平均	6.64	8.38	6.14	7.12
活動電位 (μV)	男	196.60 ± 97.71*	179.45 ± 97.59	191.25 ± 102.10	157.90 ± 106.63
	女	77.25 ± 62.13	67.30 ± 79.40	57.75 ± 24.74	54.10 ± 47.72
	平均	139.43	123.37	124.50	106.00

* 平均 ± 標準偏差

表 5. 運動範圍別において筋力と活動電位の t 値.

		右側		左側	
		内側範圍	外側範圍	内側範圍	外側範圍
筋力	右側	内側範圍			
		外側範圍	-4.79*		
	左側	内側範圍	1.57	4.79*	
		外側範圍	-1.48	2.28	-3.02*
活動電位	右側	内側範圍			
		外側範圍	1.37		
	左側	内側範圍	1.14	-0.09	
		外側範圍	2.14*	1.33	2.11*

* p<.05

また, 股關節の外轉の時, 左,右側の内側範圍と外側範圍での筋力は表 5.で示したように外側範圍で高く現われ (p<.05), 活動電位においても右側の内側範圍と左側の外側範圍, 左側の内側範圍と左側の外側範圍においても各各留意な差を見 (p<.05) せていた. ただ, 右側の活動電位においては内側範圍と外側範圍との間には留意した差を見せなかった.

4. 股關節外轉運動の時, 反対側の外轉筋に現われる活動電位

運動範圍による股關節外轉運動の時, 反対側の外轉筋の活動電位に影響を及ぼす活動電位は左,右側股關節を内側範圍から外轉する時にもっと多くの影響を及ぼしていることがわかり, 右側股關節外轉の時, 左側外轉筋の活動電位に及ぼす影響は統計學的に留意性を見せ

表 6. 運動範圍において股關節外轉運動の時, 反對側の外轉筋に現われる活動電位 (單位: μV)

		右側 股關節 外轉時		左側 股關節 外轉時	
		内側範圍	外側範圍	内側範圍	外側範圍
左側 外轉筋 活動 電位	男	185.00 ± 87.33 [#]	167.05 ± 99.09		
	女	60.35 ± 52.84	51.75 ± 43.16		
	平均	122.67	110.90		
右側 外轉筋 活動 電位	男			214.15 ± 104.20	141.35 ± 97.73 [*]
	女			53.15 ± 38.64	53.20 ± 47.45 [*]
	平均			133.65	97.28

平均 ± 標準偏差

* p < .05

ないし, 左側股關節の外轉の時, 右側の外轉筋活動電位に及ぼす影響は留意した差を (p < .05) 見せている (表 6.)

IV. 考察

1. 研究方法に關する考察

本研究では右手を使う正常成人の股關節外轉筋の活動電位及び筋緊張力についての特性を比較するために実施した。實驗に使われた機具はEMG biofeedbackと筋力測定計を利用して左,右側の外轉筋力及び活動電位を比較したのであり, 測定は本研究者が實驗を実施する前に補助研究員3人に對して特別な教育を実施し, 教育を受けた研究者が續けて同じ方法で測定するようにさせることにより測定者間の實驗誤差 (interobserver error) を減ずるようにした。測定回数は三回ずつくり反して測定し, 測定された數値間の差が大きかった場合はもう一回測定を実施したあと差の大きく出た測定値を捨てて三回の測定値の平均値で各各比較した。

起立の特性を調べるために身長計を利用し

て被験者の骨盤の高さ, 肩胛骨の高さを測定したが, この時の測定姿勢は兩側の足を集めてかかどをつけた状態で前方だけを25度程, 外轉させた状態で測定した。

下肢の長さの測定はHoppenfeld (1976) が提示したのと同じ方法で實施した (圖 2.)。骨盤の高さの測定の基準点は上前腸骨棘でKendall (1983), Neumann (1985) の研究では腸骨稜を基準にしたとは違い, これは觸知 (palpation) をするのに腸骨棘の位置よりは易しいし, 軟組織 (soft tissue) の厚さが薄いので腸骨棘の位置をさかして測定するのより正確に測定することできるからである。

測定を實施する前に被験者に實驗に影響を及ぼすいろんな要因, 例えは, 筋肉の疲勞度, 藥物服用, 開放性傷, 腰痛, 股關節外轉の制限がある場合は 研究から除外するか, 症狀が消滅された後實驗に参加するようにして本研究の目的に合う條件を作ってやった。

測定時の姿勢はNeumannなど (1988) の研究と同じ方法で仰臥位から股關節外轉筋の作用が最も活潑に作用できるように股關節を約25度程外回轉して中脛筋の左,右側活動電位及び筋緊張力を各運動範圍 (外側範圍, 内側範圍)

別に測定して記録した。

また、左、右側電極の付着部位は客観性を保つために大轉子と腸骨稜をつないだ線の1/2になる点から2 cm上部と下部に各各二つの電極を付着し (Neumannなど, 1988), 皮膚抵抗等から発生し得る誤差を極少化するためにアルコールで拭いてやった。

測定する間、被験者の疲労度を念頭に置いて三回測定した後、約二分間ぐらい休息を取らせ筋肉の疲労のために発生し得る不合理な要因を排除した。

2. 研究結果についての考察

左、右側の下肢の長さ測定結果、實質的下肢の長さにおいては差がなかったが、外形的下肢の長さは左側が94 cm, 右側が93.75 cmで右側の外形的下肢の長さ短かいという結果が出たが、このような現象は右手利きの起立特性の結果から起因したのではないかと思われる。

Hoppenfeld (1976) は外形的な下肢の長さの差異は骨盤傾斜又は股関節の内轉, 股関節の屈曲奇形に依って発生したと言っている。

左、右側骨盤及び肩胛骨の高さ見ると、右側肩胛骨は左側肩胛骨より下に下がっており、右側骨盤は左側より上の方へ傾斜した状態を見せている。このような結果は體位の非對稱性から起因するもので、外形的な下肢の長さの差とも關聯がある。こういう體位の非對稱性は腸骨稜と肩胛骨の高さの差からも判断できる (Kendall等, 1953; Kendall, 1983, 1985; Neumann, 1985)。

Kendall, McCreary (1983) 及びNeumannなど (1988) も右手利き正常成人の起立特性は右側肩胛骨は下に下がっており、骨盤は右側に傾斜しており、右側股関節は内轉, 左側股関節は外轉されていると報告している。従って本研究の結果もこのような結果を土臺にして見た時、右手利きの起立特性から起因する體位の非對稱性をもう一回確認することが出来た。

股関節外轉時の中臀筋の筋力及び活動電位は運動範圍に關係なく左側より右側の方が高

く現われた。これは右手利きの體位または日常生活の動作 (activities of daily living) を行なう時、左側より右側を多くさん使うことにより股関節外轉筋に運動性ニューロン (motor neuron) が活性化 (activation) されて筋漸増源 (muscle recruitment) 現象が発生されたためであると思われる。また、關節の運動範圍別筋力及び活動電位は左、右側とは關係なく外側範圍で高い筋力及び活動電位を見せたが、こういう結果はNeumannなど (1988), Olsonなど (1972) の研究でも似たような結果が見られる。即ち、筋力は筋肉が完全に伸長 (elongation) された時、もっと多くの力が発生すると言える。こういう結果から運動の外側範圍では筋肉の再教育 (muscle reeducation) を実施するのが望ましいと言える。しかし、Kendall (1952, 1983, 1985), Neumannなど (1988) は人體が起立している間、體位の非對稱性のために一方の中臀筋は伸長 (stretched) され、このためにこの中臀筋の内側範圍では反對側の中臀筋より筋力の弱化現象 (stretch weakness) を見せるということであるが、こういう例は右手利きの場合は右側股関節外轉筋で見られると報告し、Gossmanなど (1982) も伸長された筋肉の等尺性筋力は實際的に反對側の外轉筋より小さく現われると言って、Kendallの研究内容を裏づけたくれた。

しかし、本研究の結果から見ると、右側股関節外轉筋の内側範圍での最大等尺性筋力 (maximal isometric muscle power) も左側より高いという結果が出て、Kendallの理論と相反する結論を得た。こういう結果は Goldspink (1978, 1979) の報告と同じく伸長された状態で筋肉の張力 (tension) が高いし、筋肉内の蛋白質合成 (protein synthesis) がひんばんに起るという研究報告と同じ結果を得た。この外に Tabaryなど (1972, 1974, 1978) も動物實驗を土臺にして實驗した結果、同じ結論を下しているが、本研究で現われた結果はこれらの報告を裏づけてやることができると言えよう。

先行の研究報告を見ると筋力の測定方法と

して筋力測定計だけを主に使用して研究されたが、研究では筋力測定計と筋電図 Biofeedbackを同時に使って筋力及び筋肉の活動電位の變化まで調べて見た。

較差性効果 (Hellebrandt, 1951) を調べてみるために、股關節外轉運動の時、反對側の外轉筋に影響を及ぼす活動電位を測定した。研究結果、左、右側の股關節を内側範圍から外轉の時、反對側の外轉筋の活動電位が高く現われたが、右側股關節外轉の時、左側外轉筋の活動電位に及ぼす影響は統計學的に留意性をなかつた。ただ、左側股關節外轉の時、右側外轉筋の活動電位の變化に及ぼす影響は統計學的に留意性を見せ、等尺性收縮が較差性効果を見られるということがわかった。

Hettinger (1953) と Muller (1970) に依ると等尺性收縮では較差性効果は見られないと言った。

しかし、本研究の結果、反對側の外轉筋に活動電位が記録され非運動筋と考えられる筋肉が收縮現象を見せ、その收縮が較差性効果を現わすと考え得るのである。これからこの分野に役に立つ研究が行なわれることを望みたいのである。

V. 結論

韓國のY大學に在學する學生の中、本研究の條件を充足する40人 (男子 20人, 女子 20人) を對象として、起立の特性 (骨盤の高さ, 肩胛骨の高さ) と股關節外轉角度 (内側範圍, 外側範圍) によって發生される中臀筋の筋力と活動電位, それから股關節外轉筋の等尺性運動の時、反對側の中臀筋に影響を及ぼす較差性現象を調べてみるために筋電図Biofeedbackと筋力測定計 (myometer) を利用して研究した結果、次のような結論に至った。

1. 左、右側の實質的の下肢の長さとお形的の下肢の長さを各各測定した結果、實質的の下肢の長さ

は左側83.78 cm, 右側83.68 cmで留意しあ差を見せなかつたが、外形的の下肢の長さにおいては左側93.75 cm, 右側94.00 cm で統計學的に留意した差があつた ($p<.05$).

2. 起立特性を調べるために、左、右側骨盤及び肩胛骨の高さを調べてみた結果、左側骨盤の高さが90.00 cm, 右側の骨盤の高さが90.27 cm で留意した差を見せ ($p<.05$), 左側の肩胛骨の高さも130.01 cm, 右側肩胛骨の高さは130.51 cmで $p<.05$ の水準で留意した差を見せた。

3. 關節の運動範圍別左、右側の股關節外轉筋力を見ると運動範圍とは關係なしに左側の筋力より右側の筋力の方が全體的に高く現われた。また、活動電位においても運動範圍とは無關係に右側の活動電位が高く現われた。

4. 股關節の外轉運動の時、左、右側の内側範圍と外側範圍においての筋力は外側範圍で高く現われ ($p<.05$), 活動電位においては右側の内側範圍と左側の外側範圍, 左側の内側範圍と左側の外側範圍に留意した差があつた ($p<.05$).

5. 股關節の外轉の時、反對側の外轉筋に現われる較差性活動電位は左側股關節の外轉の時、右側外轉筋に影響を及ぼしているということがわかつた ($p<.05$).

以上のような結果から推し測つて見ると、右手利きの起立特性は右側の外形的の下肢の長さが左側の比べてやや長く現われ、このために骨盤の高さも右側がやや高いということがわかつたが、これは起立している體位の習慣化から來る現象ではないかと考えられる。

左、右側の股關節外轉の時、筋力及び活動電位は内側より外側においてもっと多くの筋力の増加及び活動電位が上昇されて筋肉の長さが伸長された状態で運動を實施するのが望ましいと言えよう。だから本研究の結果、右側骨盤がやや高いために中臀筋が伸長された場合は右側の筋力及び活動電位が高く現われることに依り、Kendall (1983) の報告とは相反する結論を得たのである。さらに、伸長のために筋力弱化が來るのでなく、むしろ内側範圍で右

側外轉筋の筋力は左側より高く現われ、體位のために右側外轉筋は伸長されてはいるが筋力の弱化現象は見られなかったのである。今後、この分野においてもっと進歩した研究を期待する。

引用文獻

- 權赫哲. 片麻痺の患者の起立均衡に影響を及ぼす要因に関する研究. 韓國物理治療學會誌. 1988;1(1):15-25.
- 李忠徽, 權赫哲. 大腿四頭筋の等尺性運動の時, 手と足の位置が 大腿直筋の活動電位に及ぼす影響. 韓國物理治療士協會誌. 1988; 9(2):75-88.
- Bohannon RW, Saunders N. Hand-held dynamometry: A single trial may be adequate for measuring muscle strength in healthy individuals. *Physiother Can.* 1990;42(1):6-9.
- Gardiner MD. *The Principles of Exercise Therapy*, G Bell and Sons Ltd., 1963:146.
- Goldspink DF. The influence of immobilization and stretch on protein turnover of rat skeletal muscles, *J Physiol (Lond)*. 1977;264:267-282.
- Goldspink G, Tabary C, Tabary JC, et al. Effect of denervation on the adaptation of the sarcomere number and muscle extensibility to the functional length of the muscle, *J Physiol (Lond)*. 1974;236:733-742.
- Gossman MR, Sharmann SA, Rose SJ. Review of length-associated changes in muscle: Experimental evidence and clinical implications. *Phys Ther.* 1982; 62:1799-1808.
- Heckathorne CW, Childress DS. Relationships of the surface electromyogram to the force, length, velocity, and contraction rate of the cineplastic Human Biceps, *Am J Phys Med.* 1981;60:1-19.
- Hettinger T, Muller EA. Cross education: Ipsilateral and contralateral effects of unimanual training, *J Appl Physiol.* 1951;4:136-144.
- Hoppenfeld S. *Physical Examination of the Spine and Extermities*, Appleton Century-Crofts, 1976:165.
- Inman VT. Functional aspects of the abductor muscles of the hip. *J Bone Joint Surg.* 1947;29:607-619.
- Kendall FP, McCreary EK. *Muscles: Testing and function*, Baltimore, MD, Williams & Wilkins, 1983:170,291-294.
- May WW. Relative isometric force of the hip abductor and adductor muscles. *Phys Ther.* 1968;48:845-851.
- Muller EA. Influence of training and of inactivity on muscle strength. *Arch Phys Med Rehabil.* 1970;51:449-462.
- Neumann DA, Cook TM. Effect of load and carrying position on the electromyographic activity of the gluteus medius muscle during walking. *Phys Ther.* 1985;65:305-311.
- Neumann DA, Soderberg GL, Cook TM. Comparison of maximal isometric hip abductor muscle torques between hip sides. *Phys Ther.* 1988;68(4):496-502.
- Olson VL, Smidt GL, Johnston RC. The maximum torque generated by the eccentric, isometric, and concentric contractions of the hip abductor muscles. *Phys Ther.* 1972;52:149-158.

Soderberg GL, Cook TM. Electromyography in biomechanics. *Phys Ther.* 1984;64:1813-1820.

Tabary JC, Tabary C, Tardieu C, et al. Physiologic and structural changes in the cat's soleus muscle due to immobilization at different lengths by plaster casts. *J Physiol (Lond).* 1972; 224:231-244.