変形性股関節症に対する寛骨臼回転骨切り術

——とくに外転筋力について——

長崎大学整形外科

手 島 鍛・岩 崎 勝 郎

山 田 健 治・高 橋 克 郎

大村市立病院整形外科

千 葉 剛 次

An Analysis of the Isometric Muscle Force of the Hip Abductor after Rotational Acetabular Osteotomy

by

Kitau Teshima, Katsuro Iwasaki, Kenji Yamada
and Katsuro Takahashi

Department of Orthopaedic Surgery,
Nagasaki University School of Medicine
Nagasaki, Japan

We measured isometric muscle force of the hip abductor to evaluate the influences of the surgery to the hip.

Measurement was done on eleven patients with osteoarthritic hip treated by rotational acetabular osteotomy, using a new device of our own design pre- and postoperatively. The force was measured at four different degree in adduction-abduction position such as fifteen degrees in adduction, neutral, fifteen and thirty degrees in abduction. An abduction force was evaluated on maximum value and durability.

Maximum value within six months after operation showed less than that of preoperative one at any position, and they recovered to preoperative values over six months after operation at fifteen degrees adducted and neutral position. On the other hand at fifteen degrees and thirty degrees abducted position did not. Durability was increased within six months after operation, and then the variation between each position became small over six months after operation.

は じ め に

変形性股関節症に対する治療として寛骨臼回転骨切り術(RAO)(図1)は臼蓋形成不全の改善と骨頭の内方化を達成し得る手術の1つである。しかし関節包付着部を大きく展開するために中殿筋、小殿筋など股関節の重要な外転筋を腸骨付着部から剥離しなければならず、外転筋力の低下が危惧される。今回我々はRAO後の股関節外転筋力の回復状況を知るために我々が新たに開発した方法で手術前後での股関節外転筋力を評

価し検討を加えた。

対 象 と 方 法

対象は長崎大学でRAOを行った変形性股関節症患者のうち術前及び術後に経時的に筋力の計測ができた11例11股で、全例女性であった。手術時年齢は16才から50才で平均38.3才であった。手術時の変股症の進行度は初期股関節症7例、進行期股関節症4例であった。手術はすべて田川らの方法に準じて行った。後療法は原則として術後3週間後より外転筋力強化訓練

図1. 寛骨臼回転骨切り術：骨頭の被覆と内方化が達成されている。

表1. 我々の後療法プログラム：術後8週間で部分荷重を開始し、約20週間で全荷重を許可、術後約6カ月で杖無しで日常生活へ復帰させている。

術後1日目	大腿四頭筋セッティング開始
2日目	CPMによるROM訓練開始
14日目	2本松葉杖による完全免荷歩行訓練開始
3週間後	外転筋力増強訓練開始
8週間後	1/3部分荷重歩行訓練開始
12週間後	1/2部分荷重歩行訓練開始
16週間後	2/3部分荷重歩行訓練開始
20週間後	全荷重での歩行訓練開始

を臥位で開始し、術後8週間で1/3部分荷重を許可し、以後徐々に荷重を増加してゆき術後約20週間で全荷重を許可し、術後6カ月で松葉杖無しで日常生活に復帰させている(表1)。手術から筋力測定までの経過期間は17週から68週、平均37週であった。筋力測定は我々が開発し村上が先に報告した方法(図2)に準じて行い、共同研究者の千葉が開発した関節外転筋評価システムソフト(HABDUS)を用いて外転筋力を一次減衰曲線 $F=A \cdot e^{-Kt}$ (図3)へ近似した。こうすることにより筋力の最大値は係数Aで、持続性は1/Kで表わすことができる。この方法の妥当性についてはすでに村上²⁾が報告しており、本研究で用いたデータにおいても各肢位での外転筋力の減衰曲線とそれを近似した指数関数との相関係数は内転15°で0.792, 内転中間位で0.862, 外転15°で0.722, 外転30°で

Abduction force (kgW)

図3. Aは最大筋力を表わし、1/Kは持続性を表わす。

図2. 我々が開発した外転筋測定方法

外転筋力と近似曲線

図4. 外転筋力と近似曲線

図5. 筋力の回復は外転角度が大きくなるほど小さい。

0.711 と高い相関を示していた。

結 果

手術前後の外転筋力の最大値は内転位で大きく外転角度が大きくなるにしたがって減少していた(図5)。この傾向は術後6カ月未満、6カ月以降でも変わることはなかった。最大筋力の経時的変化についてみると術後6カ月未満では筋力は術後の値まで回復していない。術後6カ月以降では内転位及び内外転中間位では術前値を上回っているが外転15°および外転30°ではまだ回復していない。

外転筋力の持続性は術前及び術後6カ月未満では内転位で大きく外転角度が大きくなるにしたがって小さくなっていた。術後6カ月以降では肢位による持続性の差が小さくなっていた(図6)。

筋力の持続性の経時的変化

図6. 術後6カ月以降では肢位による持続性の差が小さくなっている。

考 察

今回我々が用いた方法は外転筋の等尺性収縮時の筋力が初期に最大値をとりしだい減衰することからこれを指数関数を近似することによって単純化し、最大筋力と持続性を同時にその係数からうかがい知ろうとしたものである。

1. 最大筋力とその経時的変化について

村上²⁾は我々の方法を用いて18才から28才までの健常男子20名について外転筋力の測定を行ったが、内外転中間位での最大筋力は約20 kgWであった。また千田³⁾は用手力量計を用いて等尺性最大収縮力を下肢筋力について測定しその経年変化について報告しているが、その下肢外転力の測定方法は他側肢を固定し足関節外果直上部での力を測定したものであり我々の方法と共通している。このなかで17才から20才台の男子の内外転中間位での最大筋力は約20 kgWであること、また女子の外転筋力は14才から40才台まであまり変わらず男子の50~60%であることを示している。以上のことから測定機器が異なっても測定値はあまり変わらないと仮定すると、今回我々が対象とした患者と同じ年代の女子の内外転中間位での最大外転力は10~13 kgWであると考えられ、今回対象とした女性患者の4~5 kgWという内外転中間位での最大外転力はかなり弱いと考えざるを得ない(図7)。股関節手術後の外転筋力の回復状況についての報告には、Chiari 骨盤骨切り術後の外転筋力について検討した志波⁴⁾、RAO後の外転筋力についての川北⁵⁾などがあるが、いずれも等運動性測定機器であるサイベックス

を用いたものである。川北はRAO後の股関節外転筋力は術後3カ月で術前値の65.9%まで低下しておりその後徐々に回復して術後6カ月ではほぼ術前の筋力まで回復したと述べている。また志波は外転筋力のピークトルクは術後3カ月目までは低下し6月から9カ

月目までにはほぼ術前値まで回復すると述べている。また外転25度付近でのトルクの回復は遅く術後1年以上を経てようやく術前値に近づくことを示している。今回の我々の結果もこれらの報告をほぼ支持するものであった。

2. 外転筋力の持続性について

股関節外転筋力の減衰が一次減衰曲線で表現できることより、筋力が $1/e$ に減衰する時間 $1/K$ を持続力としてこれまでの漠然としたものではなく明かな数値として示することができる。図8は今回のデータに村上が既に報告したデータを加えたものであるが術前、術後とも村上の結果とは逆の、つまり外転角度が増加すると持続力が低下する傾向を示している。しかし術後6カ月以降でこの傾向がやや薄れ正常男子のパターンに近づいてきていることは興味深いことである。RAO後に外転筋に起こり得る変化としては筋のボリュームの変化、筋長の変化、赤筋と白筋の活動性の変化などが考えられるが今回の研究ではこれを明らかにすることはできなかった。

以上のことからRAO後の外転筋力は現在の手術方法と後療法プログラムにしたがえば最大筋力は術後6カ月以降に術前値までは回復し、持続性も正常のパターンに近づく可能性があることが分かった。我々の手術方法、後療法システムが適切なものであるかどうか、今後このような筋力の分析とともに筋電図学的検査も加味して治療法を検討していきたいと考えている。

結 語

1. 寛骨臼回転骨切り術を行った11例に対し我々が開発した方法を用いて等尺性収縮時の股関節外転筋力を内転15°, 外転0°, 15°, 30°の4肢位について計測し、外転筋の最大筋力と持続性で筋力を評価し、手術前後での変化について検討した。

2. 外転筋の最大筋力は術後6カ月まではいずれの肢位でも術前値より低下していたが6カ月以降回復する傾向がみられた。

3. 術後6カ月以降での外転筋力の回復の程度は外転角度が小さいほど大きい傾向を示していた。

4. 外転筋の持続性は術前及び術後6カ月未満では内転位で大きく外転位で小さい値を示したが術後6カ月以降ではその差が小さくなり正常のパターンに近づく傾向を示していた。

図7. 成人女子の正常値が成人男子の約半分と考えると術後の筋力はかなり低い。

図8. 術後6カ月以降で外転角度と持続性の関係は正常男子のパターンに似てくる傾向がみられる。

参 考 文 献

- 1) 川北 哲也：寛骨臼回転骨切り術施行例における股関節外転筋力回復の検討, Hip Joint, 11: 241-244, 1989.
- 2) 村上 潔：股関節等尺性外転時の外転筋力, 一新たな評価法と筋電図学的解析一, 日整会誌, 63(11): 1358-1367, 1989.
- 3) 千田益生：下肢筋力の経年変化, リハ医学, 24: 85-91, 1987.
- 4) 志波直人他：Chiari 骨盤骨切り術後の外転筋力 (Cybex による測定値とコンピューターシミュレーションによる外転運動の解析), 整と災 38: (2) 474-479, 1989.

質 問

鹿児島市立病院 谷口 良康

術後体重負荷について。

全荷重は術後どの位の期間から開始されますか。先生のご研究では、外転筋の筋力は術後6ヵ月から徐々に回復して来るとのことで、その辺りの兼ね合いを教示下さい。

解 答

長崎大学 手島 鍛

われわれは術後8週で部分荷重を開始。約20週で全荷重を許可しているが、荷重の時期が早すぎたためのトラブルはない。筋力の回復に荷重歩行は影響を与えていると考えている。