

寛骨臼回転骨切り術後患者における各荷重期間における 中殿筋の筋機能の回復過程 —シングルケースにおける縦断的検討—

井上 純爾¹⁾, 森 拓也¹⁾, 額賀 翔太¹⁾, 宮川 良博¹⁾, 岩井 大暉¹⁾,
杉岡 辰哉¹⁾, 後藤 淳¹⁾, 澳 昂佑²⁾, 橋本 雅史¹⁾, 佐竹 勇人¹⁾, 川原 勲¹⁾

- 1) 医療法人 和幸会 中央病院 リハビリテーション科
- 2) 四條畷学園大学 リハビリテーション学部

キーワード：変形性股関節症・中殿筋・電気力学的遅延

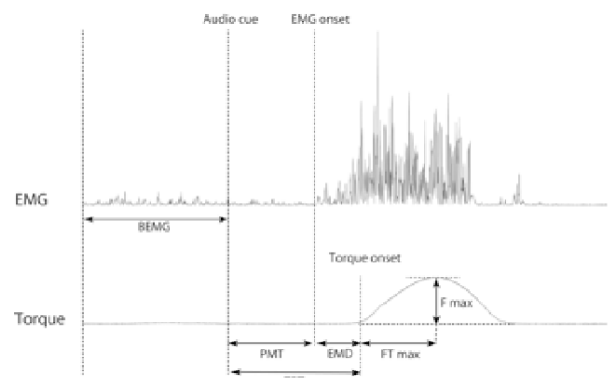
はじめに

変形性股関節症（以下、股 OA）患者の中殿筋において、筋断面積の減少¹⁾や Type II 線維の選択的萎縮²⁾、筋の質的側面は歩行時前額面上の骨盤傾斜角と関連があるという報告がある³⁾。一方、主に直列弾性要素の緩みの程度としての末梢過程を反映する電気力学的遅延（EMD）は、廃用や手術侵襲によって延長することが明らかとなっている^{4,5)}。これらの知見から、股 OA 術後患者において EMD の延長を認める可能性が非常に高く、それが歩行などの動作における阻害要因となっていることが考えられる。そのため、股 OA 術後患者の EMD について検証することは股 OA 術後患者のリハビリテーションに貢献する意義が高いと考えられる。本研究の目的は、股 OA に対して寛骨臼回転骨切り術（以下、RAO）を施行された症例において、各荷重期間における患側中殿筋の筋機能の回復過程を検討することである。

方法

対象は両側股 OA に対する RAO 後患者 1 名（30 歳代、女性）。術前における患側は初期股関節症であり、疼痛が強く生じていた。非術側は前股関節症だが、疼痛はみられなかったため、本研究では非術側を健側と定義した。当院の RAO 後患者におけるクリニカルパスは、術後 1 週から 1/3 部分荷重（以下、PWB）、その後、術後 1 ヶ月毎に 1/2PWB、2/3PWB、全荷重（以下、FWB）が開始される。本症例はクリニカルパス通りに経過し、荷重制限期間内において制限範囲を満たす荷重量を獲得していた。

測定項目は、各荷重時期の終了時点における両側の股関節 JOA スコアおよび股関節運動時痛（以下、NRS）、両側中殿筋の筋力および EMD とした。測定機器は、徒手筋力計（酒



井医療社製モービィ）を表面筋電計（Noraxon 社製 Myoresearch1400）に同期して用いた。背臥位での股関節内外転中間位における中殿筋の最大随意等尺性収縮を、十分な練習をした後に、3 回ずつ計測した。得られた波形における随意的筋活動の発現からトルクカーブが発現するまでの時間を EMD、トルクカーブの最大値を筋力として算出した（図 1）。解析には、筋力は最大値を、EMD は 3 回の平均値を用いた。なお、随意的筋活動およびトルクカーブの発現はそれぞれの安静時の平均値+2 標準偏差を超える時点とした。全ての測定結果について、目視による検討を行った。

本研究は、ヘルシンキ宣言に基づき、本研究の内容および測定データの使用目的について対象者に口頭ならびに文書を用いて十分な説明を行った。また、対象者本人の自由意思による同意を得た後に実施された。

結果

測定項目の結果を表 1 に示す。

表1 測定項目の結果

		1M	2M	3M	4M
股JOA スコア (点)	患側	27	33	46	58
	健側	68	72	79	88
NRS	患側	5	4	0	0
	健側	0	0	0	0
筋力 (kgf)	患側	3.6	2.6	8.0	10.1
	健側	10.2	10.3	13.8	13.7
EMD (msec)	患側	167.7	158.0	97.7	86.0
	健側	121.7	99.7	91.7	80.0

NRS : numerical rating scale, EMD : electromechanical delay

1/3PWBとは、1/3PWBから1/2PWBに荷重量が増える前日のデータを表す。1/2PWB、2/3PWBにおいても同様。なお、FWBはFWB開始から1ヶ月後のデータを表す。

股関節 JOA スコアは、荷重時期順 (1/3PWB, 1/2PWB, 2/3PWB, FWB) に、患側 27 点, 33 点, 46 点, 58 点, 健側 68 点, 72 点, 79 点, 88 点であった。また、股関節運動時痛の NRS は、荷重時期順に、患側 5, 4, 0, 0, 健側はすべて 0 であった。中殿筋の筋力 (単位 : kgf) に関しては、荷重期間順に、患側 3.6, 2.6, 8.0, 10.1, 健側 10.2, 10.3, 13.8, 13.7 であった。EMD (単位 : msec) は、同様に、患側 167.7, 158.0, 97.7, 86.0, 健側 121.7, 99.7, 91.7, 80.0 であった。

考 察

結果より、患側の股関節 JOA スコアは経過に伴い向上がみられた。健側にもスコアの向上がみられたが、歩行能力と日常生活動作の改善の影響が大きかった。1/2PWB における筋力低下と EMD 延長は、測定時に患側股関節周囲に疼痛が生じていたことが要因と考えられる。しかし、その後は、2/3PWB, FWB と荷重量の増加あるいは疼痛の減少に伴って筋力の向上や EMD の短縮を認めた。RAO の特徴として、中殿筋の術侵襲が比較的大きく、荷重制限もあるため、術後の中殿筋に筋変性が生じ stiffness が低下することが推察され、それが EMD 延長の要因であることが考えられる。山崎は、荷重刺激が筋に対して病理学的変化を引き起こし、廃用性筋萎縮を抑制すると報告している⁹⁾。また、切断・縫合された筋は術後 2 ヶ月を経過すると修復され、筋自体の興奮電導性が回復するという報告⁷⁾や、固定による廃用性筋萎縮は 2 ヶ月で筋重量・蛋白含有量が回復し、等尺性筋力の回復は 4 ヶ月要するという報告⁸⁾がある。

本研究では、2/3PWB 以降、すなわち術後 2 ヶ月以降において、EMD の短縮がみられたことから、先行研究における筋の修復時期と合致する。また、荷重量の増加に伴い荷重刺激が増え、それが中殿筋の筋変性を改善させたのではないかと考える。つまり、荷重刺激は筋の stiffness 改善の一要因と成り得ることが示唆される。しかし、筋の修復中とされる術後 2 ヶ月以内において、過剰な荷重や筋力トレーニングは、

筋の修復を阻害する可能性が考えられるため、運動療法の選択に注意が必要である。また、2/3PWB 以降において、EMD の健患差はほぼみられないが、健常女性の中殿筋の EMD は 50~60msec あたりとされているため⁹⁾、本症例は両側ともに EMD の延長が残存している。そのため、FWB 以降も EMD および筋力に対してアプローチが必要である。

本研究の限界は、シングルケースデザインであることや、自然回復の要素を排除できないことが挙げられる。今後は、症例数を増やし、中殿筋の筋変性について超音波エコーを用いて stiffness など詳細に検討することや、EMD と動作の関連についての検討も必要だと考える。

以上より、股 OA 術後患者における中殿筋の筋変性に対するアプローチとして特に 2/3PWB 以上の荷重刺激が重要である可能性が考えられた。この結果は、中殿筋跛行が残存しやすい股 OA 術後患者への理学療法の発展に貢献できると考えられる。

文 献

- 1) Grimaldi A, et al. : The association between degenerative hip joint pathology and size of the gluteus medius, gluteus minimus and piriformis muscles. *Man Ther* 14: 605-610, 2009.
- 2) 加藤浩・他 : 股関節疾患患者における股関節中殿筋の組織学的・筋電図学的特徴-筋線維タイプと筋電図パワースペクトルとの関係-。 *理学療法学* 29: 178-184, 2002.
- 3) 加藤浩・他 : 股関節疾患患者の三次元跛行解析-骨盤傾斜角・回旋角・側方移動距離に対する中殿筋の動的 EMG 周波数解析の意義-。 *理学療法学* 31: 426-432, 2004.
- 4) Ristanis S, et al. : Electromechanical delay of the knee flexor muscles is impaired after harvesting hamstring tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 37: 2179-2186, 2009.
- 5) Koryak YA. : Influence of simulated microgravity on mechanical properties in the human triceps surae muscle in vivo. I : effect of 120 days of bed-rest without physical training on human muscle muscletendinous stiffness and contractile properties in young women. *Eur J Appl Physiol* 114: 1025-1036, 2014.
- 6) 山崎俊明 : ラットの廃用性筋萎縮に対する荷重刺激の効果。 *理学療法学* 23: 417-420, 1996
- 7) 浦部忠久. 骨格筋の修復に関する実験的研究。 *日整会誌* 62: 415-425, 1988.
- 8) Booth FW, et al. : Early change in skeletal muscle protein synthesis after limb immobilization of rats. *J Appl Physiol* 234: 723-748, 1979.
- 9) Kim JW, et al. : Age-sex differences in the hip abductor muscle properties. *Geriatr Gerontol Int* 11: 333-340, 2011.