

股関節屈曲角度の変化に伴う股関節外旋筋力と筋活動 筋電図学的分析

富澤 義志^{1,2)}, 川上 真吾^{1,3)}, 鈴木 博人^{1,3)}, 樋口 麻美¹⁾, 福田 守^{1,4)}, 藤澤 宏幸¹⁾

¹⁾東北文化学園大学大学院健康社会システム研究科, ²⁾社会医療法人将道会総合南東北病院,

³⁾東北文化学園大学医療福祉学部, ⁴⁾山形医療技術専門学校

key words 股関節・筋力・筋電図

【はじめに, 目的】

股関節疾患患者において、股関節外旋筋の機能低下が生じていることを臨床上経験することが多い。一般的に、深層外旋筋は骨頭を求心位に保ち、股関節の安定化を図る役割を有していると考えられている。また、股関節肢位の変化に伴って、内旋への作用の逆転が生じる筋もあり、股関節肢位が変化する日常生活において機能的に着目すべき点である。以上より、外旋筋を評価する上で、股関節肢位の違いは重要であると考えられる。現在、股関節肢位の違いによる外旋筋力の変化については、股関節屈曲角度に着目したものが多く、筋長の変化と作用の逆転から検討されている。屈曲角度の変化に伴う外旋筋群の張力とモーメントアームの変化より、筋力の変化は予想できるが、個々の外旋筋の活動については明らかになっていない。そこで本研究では、健康者を対象として、股関節屈曲角度を変化させた際の外旋筋力と、表層外旋筋の筋活動を明らかにすることを目的とした。

【方法】

対象は健康男性 10 名 (年齢 24.1 ± 5.2 歳, 身長 171.0 ± 6.9 cm, 体重 64.4 ± 5.7 kg) で、利き足 (ボールを蹴る足) を測定肢とし、外旋筋力と筋電図を計測した。角度条件は股関節屈曲 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90 度の計 7 肢位とし、自作の測定装置を使用した。なお、股関節内外転および内外旋角度は 0 度、膝関節屈曲角度は 90 度とした。測定順はランダムとし、各肢位で 3 回ずつ計測を行い、平均値を代表値とした。外旋筋力は、最大等尺性外旋筋力を徒手筋力計 (アニマ社製, μ Tas F-100) にて測定し、徒手筋力計のセンサ中央を内果中央に位置するよう調整した。測定時間は 5 秒間とし、測定値に下腿長を乗じて外旋トルク値 (Nm) を算出した。一方、中殿筋、大殿筋上部線維・下部線維、大腿二頭筋の 4 部位から表面筋電図を双極誘導で導出し、サンプリング周波数は 1000Hz にてパーソナルコンピュータに取り込んだ (ADInstruments 社製, PowerLab/16SP)。各筋の最大随意収縮 (MVC) 時の筋電図を、ダニエルスらの徒手筋力検査法 normal の手技で最大抵抗を加えて計測し、角度条件毎の筋電図データを MVC の計測値で基準化した (%MVC)。筋電図のデータ解析として、10Hz のハイパスフィルターかけた後に全波整流し、中間 3 秒間の積分筋電値を算出した。統計解析では、外旋筋力の従属変数を外旋筋力、独立変数を角度 (7 水準) とし、筋活動は各筋で従属変数を筋活動量 (%MVC)、独立変数を角度 (7 水準) とし、それぞれで Kruskal-Wallis 検定、事後検定として Steel-Dwass 法を行った。なお、これらすべての統計学的有意水準は危険率 5% 未満とした。

【結果】

角度条件毎の外旋筋力の中央値は 0 度から 90 度の条件順に、30.9 Nm, 33.9 Nm, 35.4 Nm, 36.8 Nm, 35.9 Nm, 34.4 Nm, 32.3 Nm であり、各条件間で有意差は認められなかった。また、角度条件毎の筋活動量 (%MVC) の中央値は、中殿筋で 13.6%, 13.5%, 14.5%, 14.6%, 14.9%, 13.5%, 13.0%, 大殿筋上部線維では 9.9%, 8.5%, 9.3%, 9.6%, 7.7%, 7.2%, 8.2%, 大殿筋下部線維では 20.8%, 12.2%, 9.6%, 10.9%, 13.2%, 8.7%, 8.2%, 大腿二頭筋では 43.5%, 54.3%, 49.0%, 51.9%, 43.9%, 36.7%, 36.6% であり、全ての筋で各条件間に有意差は認められなかった。

【考察】

最大等尺性外旋筋力は、各条件間で有意差は認められなかったが、中間肢位で高値となり、先行研究と同様の傾向を示した。一方、筋活動についても全ての筋において各条件間で有意差は認められなかったが、大殿筋下部線維において屈曲角度の増加に伴い低下する傾向を示した。また、その他の筋において外旋筋力の変化と類似した筋活動の変化を示す筋はみられなかった。したがって、今回の結果からは、股関節屈曲角度が外旋筋力および筋活動に及ぼす影響は明確にはならなかったが、大殿筋の筋活動については特筆すべき結果が得られた。大殿筋上部・下部線維は解剖学的肢位においては股関節外旋の主動筋と考えられているが、筋活動量は最大でも 20.8% と全般に低値であり、外旋の主動筋とするには疑問が残る結果となった。別の言い方をすれば、股関節外旋運動の主動筋として、深層外旋筋の機能が重要である可能性を示唆している。今後、被験者数を増やし、さらなる検討が必要であると考えている。

【理学療法学研究としての意義】

本研究の結果から、股関節外旋筋力評価に必要な基礎データが得られただけでなく、表層外旋筋の機能について再考する必要性が強く示された。