

人工膝関節全置換術後の筋活動パターンと歩行生体力学

岡田 誠

藤田保健衛生大学リハビリテーション専門学校

人工膝関節全置換術(以下 TKR)を施行した症例では、長期間にわたって正常な機能を維持することはできず、歩行速度の減少、歩行時の膝屈曲制限が生じるとされている。今回は、TKR を施行した症例に対して歩行時の膝関節筋制御や筋骨格システムの生体力学について検討する。

TKR を施行した 9 例に対して術後 6, 12, 24 か月の追跡調査を行った。なお、同年齢の 10 名の健常者をコントロール群とした。

評価は、臨床評価スコア(膝の自動的可動域、疼痛、安定性、屈曲拘縮の有無、アライメント)、機能評価(歩行能力と階段昇降能力)、徒手筋力テスト(以下 MMT)を各期間に行った。歩行分析は自由速度で歩行したときの運動学的因子と運動力学的因子の分析を行った。筋電図学的分析では、術側脊柱起立筋、非術側脊柱起立筋、中殿筋、大腿直筋、中間広筋、ハムストリングス、下腿三頭筋、前脛骨筋の 8 筋に対して歩行時の動的筋電図を計測した。

追跡調査の結果、機能評価スコアにおいては 24 か月のときに減少がみられた。これは 7 例において長距離歩行と手すりなしで階段を降りる能力に減少がみられたためである。MMT の結果は全期間を通して減少はみられなかった。歩行分析では、コントロール群と比較して立脚相は全期間を通して増加がみられ、重複歩距離、ケイデンス、歩行速度では減少がみられた。膝関節角度では立脚中期、足尖離地期、遊脚期で全期間を通して減少がみられた。関節モーメントでは膝伸展モーメントの減少がみられた。歩行時の動的筋電図では、両側の脊柱起立筋は歩行周期を通して増加がみられた。また、大腿直筋、ハムストリングス、前脛骨筋では全期間を通して正常歩行と異なる筋電図を示した。

これらの理由としては、TKR を施行したことによる固有受容感覚の低下や疼痛などにより膝周囲筋群の同時収縮や不規則な収縮を引き起こし、その結果「固まった膝パターン」で歩行していたためと考えられた。

Benedetti MG, et al : Muscle activation pattern and gait biomechanics after total knee replacement. Clin Biomech 18 : 871-876, 2003

脊髄損傷者用調整機能付きプロトタイプ ARGO

都築 晃

藤田保健衛生大学病院リハビリテーション部

Advanced reciprocating gait orthosis(ARGO)は脊髄損傷(SCI)者の歩行用装具として最も多く使用されている。この装具は両股関節を結ぶケーブルの働きにより股関節屈曲・伸展を交互に行い、立位安定性確保と擬似的交互歩行を可能にする。脊髄損傷者は立位・歩行を行うことにより心肺機能、泌尿器、腸、骨密度、痙性の改善効果が示唆されている。しかしこれらの利点があるにもかかわらず、非使用者も多い。そこで、ARGO 拒否の割合を低下させる目的で、調整可能な部品で作られたプロトタイプ ARGO を作製し評価した。

方法

標準 ARGO に足長、生理的股関節軸までの高さ、左右股関節間距離を調整可能にした。既に標準 ARGO 使用経験のある 7 人の患者によって、開発した調整可能なプロトタイプ ARGO を visual analogue scale を用いて評価し、結果は t-検定によって標準 ARGO と比較された。また、歩行状態はビデオ録画と WISCI 得点によって評価され、1 日 1 時間、計 15 日間練習し、練習期間の最後に評価を行った。

結果および考察

プロトタイプ ARGO は身長 1.60 m から 1.85 m まで、体重は 100 kg まで使用可能であった。また、上肢を使用せず立位が可能で、歩行器もしくは 2 本の杖によって歩行可能であった。装具装着時間は標準的 ARGO と比較し、プロトタイプに問題があったが、歩行スピードなどその他の一般的性能に関して差は認められなかった。訓練期間の終わりには 7 人すべてが 10 m 介助なしで平行棒を歩くことが可能となり、7 人すべてがプロトタイプ装置の結果に満足した。装具が欲しいかとの問いに対して装着困難性にも関わらず 4 人の患者はその装具が欲しいと言い、2 人は拒否し、1 人は意見を保留した。今回の予備的検討の結果、プロトタイプの作製によって ARGO 処方に役立ち、装具拒否の割合を減少させる可能性が示唆された。

Scivoletto G, et al : A prototype of an adjustable advanced reciprocating gait orthosis(ARGO)for spinal cord injury (SCI). Spinal Cord 41 : 187-191, 2003