

義足のけりだしが歩行に与える影響

新潟医療福祉大学 義肢装具自立支援学科  
江原義弘

1 目的

健常者の場合、歩行中の立脚後期に足関節が大きく底屈し身体を前方に押し出すかのような動きをする。ここではこれを「けり」と表現する。けりが身体を前方に押し出しているとする意見と、けりは身体を押し出すのではなく前方にローリング(回転)させているだけとする意見がある。さらには、けりは身体全体に影響を与えているのではなく、同脚にエネルギーを与えて遊脚期に移行させているとするデータも示されている。健常者歩行について見解が分かれているが、義足歩行についても見解が定まっていない。特に近年、エネルギー蓄積型の足部が普及してきたが、この場合に足部が身体にどのようなエネルギーを与えているかは不明である。本研究の目的は義足脚による「けり」が身体に与える作用を検討することである。

2 対象

対象は下腿切断者1名であった。34才、男性、体重69kg、身長168cmであった。歩行能力は高い。測定に使用した足部は単軸型、SACH足部、シアトルライト、マルチフレックス、フレックスウォークの5種類であった。対照として健常者1名の計測を同様におこなった。

3 測定方法

被験者の身体に10点の反射マーカを貼付し、9mの歩行路を歩行中の身体運動をELITEシステムならびに床反力計にて同期して計測した(図1)。得られたデータを臨床歩行分析研究会提唱のDIFF形式に変換し、関節モーメント・体節間浸透力を計算したあと自作の計算ソフトで身体体節間のエネルギーの流れを計算した。計算は以下の式で行った。

$$Ph = Fh \cdot Vh$$

$$Pk = Fk \cdot Vk$$

$$Pa = Fa \cdot Va$$

Pは体節間を流れるエネルギー(パワー)、Fは体節間浸透力、Vは関節の運動速度である。h, k, aはそれぞれ、股関節・膝関節・足関節を示す添え字である。

例えばPhが正であれば、大腿部から体幹に向けてエネ



図1 歩行計測システム

ギーが流れており、負であれば逆に体幹から大腿部にエネルギーが流れている。

4 結果と考察

図2は健常対照者のデータを床接地から次の床接地までの歩行1周期でグラフ化したものである。立脚後期に大腿部から体幹に流れるパワーが正であることがわかる。

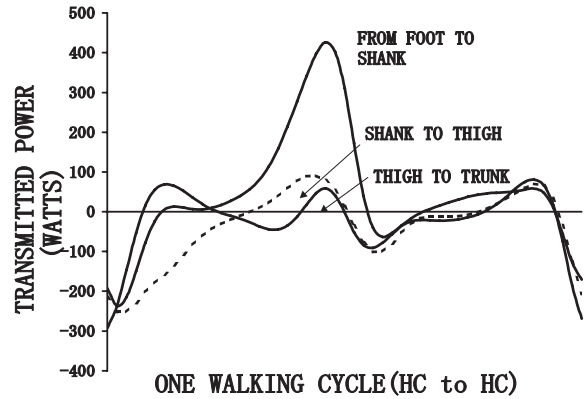


図2 健常者の歩行中の体節間パワー

このことから健常者ではけりのエネルギーは確かに体幹に伝達されることが推測される。切断者歩行の各足部での立脚後期のパワーの最大値を棒グラフにしたのが図3である。切断側の股関節ではすべての足部について立脚後期では負になった。このことは、切断側では下肢のエネルギーが体幹を押し上げるのではなく、むしろ体幹(骨盤)が切断肢をつりあげてみるとみなされる。ただ興味あることに、4種類の足部の中でフレックスウォークがもっとも負の値が小さかった。フレックスウォークは従来の研究でもっともエネルギー解放量が多いことが知られており、エネルギー解放量が多い足部は体幹によるつり上げの負担がより小さいことが示唆された。本研究は神奈川県総合リハビリテーションセンターの別府政敏氏、野村進氏、国見ゆみ子氏、高橋茂氏との共同研究である。

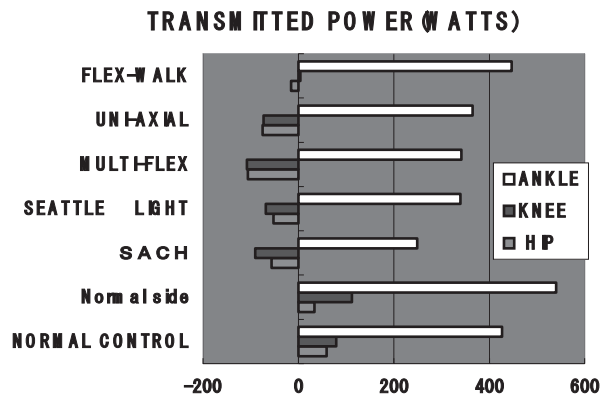


図3 切断者歩行中の立脚後期の体節間パワー最大値