

論 文 要 旨

鹿児島大学

脳卒中患者における麻痺側の下肢伸展角に対するバランス能力の影響 For patients with stroke, balance ability affects the leg extension angle on the affected side

氏 名 松澤 雄太

【はじめに】

立脚後期の下肢伸展角は、歩行の推進力に関連することが示されており、脳卒中後の歩行において重要な要素と考えられている。脳卒中患者において、歩行トレーニングによる麻痺側推進力の増加は歩行速度の増大に関係し、バイオフィードバックやトレッドミルを用いた歩行訓練によって下肢伸展角とともに改善することが報告されている。一方、下肢伸展角と関連のある身体機能については報告されていない。特にバランス機能は脳卒中患者の歩行能力との関連が示されており、下肢伸展角にも影響を与えると予測される。

脳卒中後の歩行において、下肢伸展角を増大させ、歩行速度を向上させるための歩行訓練プログラムを立案するためには、麻痺側の下肢伸展角とバランス能力や麻痺の重症度などの身体機能との関係を知ることが重要である。本研究の目的は、歩行時の麻痺側の下肢伸展角に関連する身体機能障害を検証することである。我々は、バランス能力が脳卒中患者の歩行時の麻痺側下肢伸展角を決定する因子であり、バランス能力は下肢伸展角を介して歩行速度に影響を与えると仮説を立てた。

【方法】

対象は入院および通院中の初発脳卒中片麻痺患者26名（男性18名、左片麻痺14名、年齢 59.4 ± 14.6 歳）とした。包含基準は、（1）発症3ヶ月以上経過している者、（2）16m以上の歩行が見守り以上で可能な者、（3）病状が安定している者とした。

臨床評価項目として、バランス能力をBerg Balance Scale (BBS)、麻痺の重症度をFugl-Meyer assessment-lower limb (FMA-LL)、麻痺側下肢筋力をMotricity Index-lower limb (MI-LL)を用いて評価した。すべての評価は、歩行計測後7日以内に測定した。測定中に起こりうるバイアスを排除するため、歩行分析と臨床評価は異なる理学療法士が実施した。

対象者は16mの直進路を快適速度で歩行し、歩行に必要な歩行補助具の使用は許可した。歩行計測には慣性センサーを5個使用し、仙骨後面、両側の大腿部と下腿部前面に弾性ベルトで固定した。中央10歩行周期を分析対象とした。歩行中に慣性センサーで計測した各セグメントの傾斜角から立脚後期の下肢伸展角を算出した。下肢伸展角は先行研究に従い、矢状面における大転子と外果を結ぶ線と垂直線のなす角と定義した。推進力の指標として、仙骨のセンサーから得られた加速度の前方成分より、立脚後期における骨盤の速度変化量を算出した。

統計解析は、ピアソンの相関係数およびスピアマンの順位相関係数を用い、麻痺側下肢伸展角とBBS、FMA-LL、MI-LL、骨盤の速度変化量、および歩行速度との関連性を分析した。また、重回帰分析（ステップワイズ法）を用い、麻痺側下肢伸展角と関連する因子を検討した。また、抽出された因子と麻痺側の下肢伸展角、歩行速度との関係を確認するため、探索的回帰分析に基づくパス解析を行った。探索的回帰分析は、歩行速度と関連する因子を検出した。有意水準は5%とした。

【結果】

麻痺側下肢伸展角は、BBS ($r = 0.757, p < 0.001$)、FMA-LL ($r = 0.393, p = 0.047$)、MI-LL ($r = 0.532, p = 0.005$)、麻痺側の速度変化量 ($r = 0.863, p < 0.001$)、歩行速度 ($r = 0.732, p < 0.001$)と有意な正の相関を認めた。重回帰分析の結果、BBSが麻痺側下肢伸展角を決定する有意な因子として認められた ($\beta = 0.757, p < 0.001$)。パス解析の結果、麻痺側の下肢伸展角はBBSの影響を直接受け ($\beta = 0.757, p < 0.001$)、BBSを介したMI-LLの間接的な影響を受けることが示された ($\beta = 0.668, p < 0.001$)。また、麻痺側の下肢伸展角は、麻痺側の速度変化量を介して歩行速度に影響を与えた ($\beta = 0.863, p < 0.001$)。

【考察】

BBSで評価したバランス能力が、脳卒中患者の歩行時の麻痺側下肢伸展角を決定する要因として示された。また、パス解析の結果より、麻痺側の下肢伸展角はMI-LLの間接的な影響を受け、麻痺側の速度変化量を介して歩行速度に影響を与えることが明らかとなった。先行研究では、バランス能力と歩幅やステップ長の関連性が報告されており、本研究の結果と一致している。また、歩行では重心動揺を抑制するために十分なバランス制御が必要な動的活動であるため、バランス能力が歩行時の下肢伸展角に影響を与える可能性が示された。脳卒中の歩行リハビリテーションでは、歩行訓練に加えてバランス能力を向上させるトレーニングが推奨され、麻痺側下肢の機能向上を伴った歩行速度の増加に繋がる可能性がある。これらの結果は、脳卒中患者の歩行速度を改善するための効果的なトレーニングの処方に役立つと考えられる。

掲載雑誌 : Applied Science. 2022;12(19), Article ID 9466.
doi: 10.3390/app12199466. IF = 2.838