

脳卒中患者の前庭動眼反射に影響を及ぼす歩行様式の検討

光武 翼^{1,2)}, 中田 祐治¹⁾, 岡 真一郎³⁾, 平田 大勝⁴⁾, 森田 義満⁴⁾, 堀川 悦夫⁵⁾¹⁾白石共立病院, ²⁾佐賀大学 大学院 医学系研究科,³⁾国際医療福祉大学 福岡保健医療学部 理学療法学科, ⁴⁾高木病院,⁵⁾佐賀大学 医学部 地域医療科学教育研究センター**key words** 脳卒中患者・前庭動眼反射・Dynamic Gait Index

【目的】

姿勢制御における感覚戦略は、視覚、前庭覚、体性感覚からの情報によって構成され、転倒を予防するために重要な役割を担う。感覚戦略の中でも、前庭覚は頭位と身体運動の情報を感知しており、この機能障害は頭部運動中に視力低下を引き起こすと同時に、歩行能力を低下させる(Whitney et al. 2009)。前庭覚の一つの機能として、前庭動眼反射(Vestibulo-ocular reflex; 以下 VOR)は注視を安定させることに関与し、頭部運動中の鮮明な情景の保持に貢献する。これは脳幹に中枢があり、この領域を障害されることで VOR が低下すると推測される。一方、脳卒中患者の VOR は安定した視界が確保されている直線歩行より、頭部運動に伴う瞬時の注視を必要とする応用歩行に対して影響することが考えられる。本研究の目的は、脳幹梗塞患者の VOR を他の領域の梗塞患者と比較するとともに、脳卒中患者における VOR が直線歩行や二重課題歩行など異なる歩行様式との関係を明確にすることとした。

【方法】

対象は、当院回復期病棟に入院された脳卒中患者 32 名(年齢 70.2 ± 11.3 歳, 右麻痺 16 名, 左麻痺 16 名)とした。すべての対象者は介助なしで歩行可能な者とした。高次脳機能障害や認知機能低下により本研究の理解が得られない者は除外した。運動機能および日常生活能力は Fugl-Meyer assessment の下肢項目が 29.5 ± 6.1 点, FIM が 103.7 ± 6.1 点であった。VOR の評価には Gaze Stabilization Test (以下 GST) を用いた。GST は対象者が視力表において認識できる最小文字を注視した状態で、頭部を左右方向に連続して動かし、その動作速度の最速値を計測した。計測には小型無線多機能センサ TSN121 (ATR-Promotions 社製)を頭部上に設置することで回転角速度を算出した。歩行能力の評価は 10m 最速歩行, Timed Up and Go test (以下 TUG), Dynamic Gait Index (以下 DGI) を行った。統計解析は、放射線科医の診断によって脳卒中の損傷部位が脳幹に生じている患者とその他の梗塞患者の GST を Mann-Whitney の U 検定を用いて比較した。一方、Pearson の相関係数は GST と 10m 最速歩行, TUG, DGI の関係を調査するために行った。さらに、GST に影響を及ぼす因子を抽出するために Stepwise 重回帰分析を行い、GST の回帰モデルを求めた。有意水準は 5% とした。

【結果】

GST は 81.0 ± 25.9 deg/sec であり、その中でも脳幹梗塞患者 11 名が 64.5 ± 18.9 deg/sec, それ以外の梗塞患者 21 名が 89.7 ± 25.2 deg/sec となり、脳幹梗塞患者が有意に低下していた ($p < 0.01$)。歩行能力においては、10m 最速歩行 16.3 ± 15.2 秒, TUG 19.0 ± 16.0 秒, DGI 15.1 ± 7.5 点であった。GST と各独立変数の関係について、10m 最速歩行 ($r = -0.53$, $p < 0.001$), TUG ($r = -0.60$, $p < 0.001$), DGI ($r = 0.76$, $p < 0.001$) のすべての歩行評価において有意な相関を示した。Stepwise 重回帰分析の結果、GST に影響する独立変数として DGI が抽出された ($p < 0.001$)。得られた回帰式は、 $GST = 41.032 + 2.642 \times DGI$ となり、 $R = 0.76$, $R^2 = 0.58$ であった。

【考察】

先行研究では健常高齢者の GST が 147.4 deg/sec (Goebel et al. 2007) や 124.4 deg/sec (Whitney et al. 2009) と報告しており、本研究での脳卒中患者の GST が低い値を示した。脳卒中患者は感覚戦略において視覚に依存することから相対的に前庭覚の低下を示唆している(Mitsutake et al. 2014)。そのため、脳卒中患者は健常高齢者と比較して VOR が低下していると推察された。また、脳幹梗塞患者は他の梗塞患者より GST が低下していた。脳幹には中脳の前庭神経核だけでなく小脳の室頂核なども前庭覚に関わる。これらの領域の損傷患者は、galvanic 前庭刺激時に、健常高齢者よりも身体動揺が増大する(Marsden et al. 2005)。この結果から、直接的な中脳損傷だけでなく、その周囲の梗塞でも神経ネットワーク障害を引き起こし、VOR を低下させる可能性がある。さらに、GST は各歩行評価と有意な相関関係が認められ、最も影響を及ぼす因子として DGI が抽出された。DGI は、歩行中に求められる課題に対する修正能力や適応反応の観察に基づいて評価する方法である。そのため、脳卒中患者の VOR が様々な様式での歩行と関係があり、特に、二重課題歩行時の歩行に影響を及ぼすことが考えられる。

【理学療法学研究としての意義】

脳卒中患者における前庭覚は歩行を制御する上で非常に重要な機能である。その中でも VOR は頭部運動中の注視を安定させる働きがあり、この機能低下は転倒の危険因子の一つとして挙げられる可能性がある。本研究は、神経理学療法の評価および治療選択の一助として寄与することを示唆している。