

加速度・角速度計を用いた振り向き動作分析

学籍番号 08M2408 氏名 木脇 拓也

1. はじめに

立位における体軸回旋動作(以下;振り向き動作)は、ADLにおいて頻繁に用いられる動作であり、高齢者や脳卒中片麻痺患者においては、転倒リスクの高い動作として知られている。一方でその評価指標は、量的な評価としてゴニオメーターによる角度測定や画像、動画による解析があり、また質的な評価としてBerg Balance Scaleに代表されるように動作や重心移動のスムーズさに着目したものがあつた。しかし量的評価は簡便な方法とは言い難く、質的な評価は基準が曖昧である。そのため、臨床場面で有効な評価方法について検討する必要があると思われた。

2. 研究目的

振り向き動作を加速度・角速度によるパラメーターで評価し、健常者における振り向き動作の特性を明らかにすることと、その信頼性について検証することを目的とした。

3. 対象と方法

対象は研究内容を説明し、同意を得た健常大学生21名(男13名、女8名、身長 $168.6\pm 8.5\text{cm}$ 、体重 $59.3\pm 6.8\text{kg}$ 、年齢 20.1 ± 1.8 歳)とした。方法はMicroStone社製8チャンネル無線モーションレコーダー(3軸加速度+3軸角速度センサ)を第2胸椎棘突起、第2正中仙骨稜に貼付し、振り向き動作時の骨盤・胸隔の前後傾・側屈および回旋角度を測定した。

振り向き動作の実施方法は、①膝関節は完全伸展位、②上肢はフリー、③骨盤・体幹の屈曲、伸展および側屈はできるだけ防いで正中軸での回旋を行うように指示し、左右それぞれ3回ずつ施行した。測定周期は1msecとし、加速度データから前後・左右傾斜角度を算出し、角速度データから回旋角度を算出した。統計学的分析はSPSS 12.0 J for windowsを用い、3回施行時の再現性を級内相関係数(ICC)にて確認し、また各パラメーターの左右差および関連性を確認した。

4. 結果

動作測定の再現性については、ICC(1,3)において、0.774-0.969であった。

回旋角度は骨盤で右; 52.9 ± 10.0 、左; 56.1 ± 8.3 、胸隔で右; 37.6 ± 8.0 、左; 36.8 ± 8.2 (単位、度)であった。同一部位の運動を左右で比較するといずれも有意な差はなかった。一方、側屈および後傾角度において、骨盤と胸隔の間では強い負の相関がみられた($p<0.01$)。また骨盤の回旋角度と側屈角度にも相関関係がみられた($p<0.05$)。

5. 考察とまとめ

健常者における振り向き動作において、左右での角度の差はみられなかった。骨盤の回旋角度と側屈角度に有意な相関がみられ、また骨盤と胸隔の側屈角度、骨盤と胸隔の後方傾斜角度に強い負の相関がみられた。このことから、骨盤回旋において骨盤は後傾・側屈し、それに対して体幹を正中位に維持するため、胸隔では逆方向への運動が引き出されていると考えられる。骨盤の運動は随意的な回旋動作として起こり、胸郭の運動はそれに対する姿勢制御のための反応として出現していることが推察された。

また加速度・角速度ともに再現性が高く、振り向き動作を測定するうえでは有効な評価方法であると考えられた。今回用いたような分析方法は、高齢者や脳卒中片麻痺患者など、姿勢制御能力の低下が疑われる症例での転倒リスクを予測することに利用可能であると考えられた。

一方で角速度計による動作測定は、積分による誤差補正など問題点は依然として残されており、連続した動作測定である歩行分析など、多岐な分野に応用するためにはデータ処理や機器の選択を検討していく必要がある。今後は対象を拡大し、またデータ処理の精度を高めていくことで、加速度・角速度系による動作分析を、臨床場面での詳細な動作解析に応用していくことが可能になると思われる。