

論文内容要旨

Quantitative evaluation of abnormal finger movements in myelopathy hand during the grip and release test using gyro sensors

(離握手テスト時における頸髄症患者の手指運動障害の定量的評価～ジャイロセンサーを用いた検討～)

PLOS ONE, 16(10):e0258808, 2021.

主指導教員：砂川 融 教授

(医系科学研究科 上肢機能解析制御科学)

副指導教員：岡村 仁 教授

(医系科学研究科 精神機能制御科学)

副指導教員：桐本 光 教授

(医系科学研究科 感覚運動神経科学)

伊達 翔太

(医歯薬保健学研究科 保健学専攻)

【はじめに】

圧迫性頸髄症（以下、頸髄症）の代表的な臨床所見の1つに、手指の巧緻運動障害（myelopathy hand）がある。先行研究では、このmyelopathy handを質的に評価し、手指の伸展障害が生じることや素早い手指の離握手が困難になることを特徴として挙げている。しかし、これらのmyelopathy handの特徴を定量的に評価した報告は少なく、また、臨床でも応用可能な簡便な方法で調査した報告はない。本研究は、手指運動を簡便に計測できるジャイロセンサーを用いて、頸髄症患者の手指運動を定量評価し、myelopathy handの特徴を明らかにすることを目的に行った。

【対象と方法】

対象は、頸髄症患者60名（重度群30名、軽中等度群30名）、および健常者コントロール60名（中高齢者群30名、若年者群30名）とした。頸髄症の重症度は、日本整形外科学会頸髄症治療成績判定基準評価表（以下、JOAスコア、17点満点）を基準に分類し、重度群をJOAスコア9点未満、軽中等度群をJOAスコア9点以上と定義した。なお、本研究は本学疫学研究倫理委員会の承認（承認番号：E-2009）を得て行い、対象者に十分な説明をし、同意を得て行った。

課題は手指の離握手テスト（grip and release test、以下、GRT）とした。GRTは、時間内にできるだけ速く手指の最大伸展と最大屈曲を繰り返す課題で、対象者は、左右の手で各2施行、全4施行を行った。1回のGRTの時間は30秒間とした。

計測機器のジャイロセンサーは、示指と小指の爪部、および第3中手骨頭の計3箇所に貼付し、課題中の手指と手関節の角速度を計測した。得られたデータから、各群における屈曲伸展1回あたりの角度変化量、GRTの回数、屈曲伸展運動の切り替え時間、屈曲および伸展運動時の最大角速度の平均値を算出した。また、GRTの回数、屈曲伸展運動の切り替え時間、屈曲および伸展運動時の最大角速度は、30秒間のGRTを10秒ごとに分け、各区間（0～10秒、10～20秒、20～30秒）における平均値を群ごとに算出した。

角度変化量は群（若年者群、中高齢者群、軽中等度群、重度群）を要因とした1元配置分散分析、回数と切り替え時間の比較は、群、時間（1st（0～10秒）、2nd（10～20秒）、3rd（20～30秒））を要因とした2元配置分散分析、最大角速度の比較は群、時間、運動方向（屈曲と伸展）を要因とした3元配置分散分析を行い、事後検定の多重比較はボンフェローニ法を用いた。有意水準は5%未満とした。

【結果】

屈曲伸展1回あたりの角度変化量は、群間に有意差はなかった。GRTの回数は、重度群、軽中等度群、中高齢者群、若年者群の順で有意に少なかった。また、屈曲伸展運動の切り替え時間は、重度群、軽中等度群、中高齢者群、若年者群の順で有意に遅延した。最大角速度は、頸髄症群がコントロール群より有意に遅く、頸髄症群では、重度群が軽中等度群より有意に遅か

った。一方、コントロール群間（中高齢者群と若年者群）には有意差はなかった。運動の方向の比較では、重度群は示指小指ともに伸展運動時の最大角速度が屈曲運動時よりも有意に遅かった。

各パラメーターの経時的変化について、コントロール群は時間経過とともに、回数は有意に減少し、最大角速度は有意に低下したが、頸髄症群では、各パラメーターの経時的変化はなかった。

【考察】

GRTの回数の減少は、手指の屈曲伸展運動の切り替えが遅くなることによって生じる可能性があり、GRTの回数の結果は、頸髄症の症状とともに、加齢による影響を受ける可能性が考えられた。一方、最大角速度は、加齢による影響は少なく、頸髄症の症状による影響を受けることが考えられた。

各パラメーターの経時的変化について、コントロール群では、最大努力下で課題を遂行することで疲労が生じたため、時間経過とともに課題の成績が低下したことが考えられた。一方、頸髄症群では、頸髄症の症状により動作が緩慢となり疲労が生じるほどの手指運動が困難であったため、各パラメーターの経時的変化が小さかったことが考えられた。

【結語】

ジャイロセンサーを用いた頸髄症患者の手指運動の定量評価によって、myelopathy handの特徴は、最大角速度の低下、特に伸展運動時の最大角速度の低下であることが示唆された。