

■主題

21

車椅子推進介助時における介助者と被介助者間の体重差と運動強度との関係

久保 晃・丸山仁司

国際医療福祉大学理学療法学科

key words

車椅子推進介助・体重差・エネルギー消費

【目的】車椅子推進介助時における介助者と被介助者との間の体重差が介助者にどのような影響を及ぼすのかを酸素摂取量、心拍数、主観的運動強度から検討すること。

【対象と方法】健常成人17名（男性9名、女性8名、平均年齢 21.4 ± 4.2 歳）を対象に車椅子用トレッドミル上で3分間の安静の後、時速1, 2, 3, 4km/hの4条件を各3分間ずつ推進させる計15分間の課題を遂行した。車椅子推進介助者は自らとは体重差のある被介護者に見立てた健常者を車椅子に乗車させた。

課題の開始から終了まで介護者の体重1kgあたりの酸素摂取量を一呼吸毎に呼気ガス分析装置を用いて計測し、30秒間隔の平均値を求めた。同時に心電図モニターにてCM5誘導で心電図を監視し、安静および各速度2分半経過時の心拍数を計測しながら、主観的運動強度を聴取した。

得られた酸素摂取量、心拍数、主観的運動強度から、速度の影響を分析し、さらに、（被介護者の体重）/（介護者の体重）×100として相対体重（%）を求め、各速度における相対体重と酸素摂取量、心拍数、主観的運動強度との関係を検討した。

【結果】安静および各速度における酸素摂取量および心拍数は速度が上昇するにつれて増加し、有意な主効果を認めた。主観的運動強度も速度が上昇するにつれて増加し、有意を認めた。

各速度における相対体重と酸素摂取量、心拍数、主観的運動強度の関係では、相対体重と酸素摂取量との間には1km/hは $r=0.45$ で2km/h以上では $r=0.66 \sim 0.74$ となり、1km/hを除くその他に有意な相関を認めた。相対体重と心拍数との間では1km/hでは $r=0.40$ 、2km/hでは $r=0.46$ と低く、有意な相関を認めなかった。また、3km/hでは $r=0.60$ 、4km/hでは $r=0.73$ となり、有意な相関を認めた。相対体重と主観的運動強度との間では $r=-0.02$ から $r=0.32$ といずれの速度においても相関は認められなかった。

【考察およびまとめ】被介助者を乗せた車椅子推進介助時の運動強度は速度により影響を受け、速度が速くなるにつれて、運動強度は増加した。

生理的な強度では、推進速度が2km/h以上になると、介助者と被介助者の体重差の影響が顕著となり、被介助者の体重が自分より軽いほどエネルギー消費は小さく、自分より重いほどエネルギー消費は大きくなる。

一方、主観的な運動強度は体重差と関連が認められず、介助の負担感を鋭敏に反映しなかった。この背景には、主観的な感覚は、個人差の要因に加えて、介助している意識から、運動のつらさ、強度の感覚を率直に表現していない可能性があると考えられた。

■主題

22

持続的他動運動による骨格筋の求心性神経活動および粘弾性の変化

藤野英己¹⁾・武田 功¹⁾・禰屋俊昭¹⁾・秋山純一¹⁾
大西智也²⁾・仁木恵子²⁾・梶谷文彦(MD)³⁾
荒木淳一(MD)³⁾・赤木徹也⁴⁾・沖田 実⁵⁾

1) 吉備国際大学保健科学部

2) 吉備国際大学大学院保健科学研究科

3) 岡山大学大学院医歯学総合研究科

4) 津山工業高等専門学校電子制御工学科

5) 長崎大学医学部保健学科

key words

CPM・求心性神経活動・粘弾性

【目的】1970年代にSalterらにより持続的他動運動(Continuous Passive Motion, 以下CPM)の研究がおこなわれた。これまでCPMは拘縮予防、血栓症予防、治癒促進、腫脹の軽減および除痛などの効果があることが報告されている。しかし、CPMによる筋の求心性神経活動状態については報告がされていない。本研究では、CPMが骨格筋からの求心性神経活動にどのような変化を及ぼすかを検討するためにramp stretchおよびhold stretchにおける反応性を測定した。また、その求心性神経活動の変化に影響を及ぼすと考えられる筋の粘弾性について測定し、両者の関係を検討した。

【方法】実験動物としてWistar系雄ラット10匹(10~12週齢、体重 309 ± 9 g)を使用し、対象筋をヒラメ筋とした。これらのラットを無作為に抽出して、求心性神経活動を測定する群(AI群、n=5)と筋粘弾性を測定する群(VE群、n=5)の2群に分別し、測定をおこなった。実験はラットをpentobarbital sodium(50mg/kg, i.p.)で麻酔をおこない、AI群ではヒラメ筋の求心性神経活動を生体内(in vivo)で測定した。VE群ではヒラメ筋を摘出し、クレブス液(95% O₂, 5% CO₂の混合ガスを注入)で保生した。ヒラメ筋の一端を張力トランスデューサー、他端をサーボモータに固定し、筋長軸方向への伸長に伴う他動張力の変化を測定した。また、CPMによる効果を測定するためにAI群ではCPMにより他動運動を、VE群ではサーボモータにより他動運動をおこない、各群共に他動運動前後の応答性を測定した。

得られた求心性神経活動、関節角度、他動張力およびサーボモータ軌跡の各シグナルはA/D変換して、パーソナルコンピュータで求心性神経活動のスパイク頻度(imp/s)および他動張力(hold stretchによる他動張力を100とし正規化)を算出した。CPMによる他動運動前後の比較はWilcoxon検定により判断をおこなった。【結果および考察】CPMによる他動運動前の求心性神経活動は30deg/sの角速度で90degまで背屈運動をおこなった場合、ramp stretchでは 254 ± 38 imp/sとなり、hold stretchでは 320 ± 50 imp/sとなった。また、他動張力はramp stretch時に 130 ± 1 であった。CPMによる他動運動後では、ramp stretch時の求心性神経活動は 210 ± 38 imp/sとなり、他動運動前と比較し、有意に低下を示した。また、他動張力においても 126 ± 2 となり、有意な減少を示した。しかし、hold stretchの求心性神経活動および他動張力は 313 ± 58 imp/s、 102 ± 1 であり、CPMによる他動運動前と比較し変化を示さなかった。これらの結果からCPMによる他動運動によりramp stretchへの影響が見られることが確認され、求心性神経活動の減少はCPMによる他動運動が筋の粘弾性を変化させることに起因することが示唆された。