

氏名	楠本 泰士 <small>クスモト キスアキ</small>
学位の種類	博士（理学療法学）
学位記番号	健博 第124号
学位授与の日付	平成28年9月30日
課程・論文の別	学位規則第4条第2項該当
学位論文題名	Impact of loaded sit-to-stand exercises at different speeds on the physiological cost of walking in children with spastic diplegia: A single-blind randomized clinical trial (脳性麻痺直型両麻痺児における速度の異なる負荷立ち上がり運動が歩行時エネルギー効率に及ぼす影響：単盲法無作為化臨床試験)
論文審査委員	主査 教授 新田 収 委員 教授 網本 和 委員 教授 竹井 仁

【論文の内容の要旨】

Abstract

Introduction: In children with cerebral palsy (CP), exercise intervention with loading of 50% of 1 repetition maximum, as in a previous study, is often difficult in the latter half of the exercise, and self-paced loaded sit-to-stand exercise may promote compensatory movements or enhance the characteristic movements of children with CP; i.e. increased anterior pelvic tilting and early abrupt knee extension. Continuing these exercises for a long time, may cause secondary complications such as low back pain or arthrogyrosis. Therefore, it is necessary to develop more effective exercises with low loading.

Purpose: In the present study, we aimed to determine whether differently loaded sit-to-stand exercises at different speeds improve the physiological cost of walking in children with spastic diplegia.

Methods: This design was a single-blind randomized clinical trial. Sixteen children with CP, aged 12–18 years, with a diagnosis of spastic diplegia, were randomly allocated to a slow loaded sit-to-stand exercise group (n=8) and a self-paced loaded sit-to-stand exercise group (n=8). Loaded sit-to-stand exercise was conducted at home for 15 min, 4 sets per day, 3–4 days per week, for 6 weeks. The patients were evaluated immediately

before the intervention, after the training, and at the 6-week follow-up. Lower limb muscle strength using a hand-held dynamometer, selective voluntary motor control using SCALE, 6-min walk distance (6MWD), and Physiological Cost Index (PCI) were measured.

Results: The 6MWD showed a significant difference before and after intervention. PCI showed a significant difference between the two groups and the two time points. 6MWD and the PCI improved after intervention in the slow sit-to-stand exercise group.

Conclusions: Compared to loaded sit-to-stand exercise at a regular speed, slow low-loaded sit-to-stand exercise improved the 6MWD and PCI in children with CP, suggesting that this decrease in speed during exercise improves the physiological cost of walking in these children.

要旨

【はじめに、目的】

Liaoらは、50% repetition maximum (RM)の重りを背負った状態での立ち上がり運動(sit to stand; STS)による介入で立ち上がり動作時の最大筋力や歩行時のエネルギー効率が向上したと報告している。しかし、50%1RMでは高負荷で継続が困難なことがあるため、低負荷で効果的なトレーニングが求められている。通常、ゆっくりとしたSTSは任意の速度のSTSと比較して、総筋活動量が高いと言われている。低負荷でもゆっくりとした動作によって効果的なトレーニング効果を得られる可能性がある。そこで本研究の目的は、痙直型脳性麻痺児における速度の異なる低負荷STSが歩行時エネルギー効率に及ぼす影響を検証することとした。

【方法】

対象の取り込み基準は1. 12歳～18歳、2. 脳性麻痺痙直型両麻痺、3. 粗大運動能力分類システムレベルⅠ～Ⅲ、4. 1人で立ち上がり可、5. 男性とした。除外基準は1. 1年以内に整形外科手術を受けた者、2. 半年以内にボトックス注射を受けた者とした。研究デザインは Single blindとし、対象の割り付けは randomized block design とした。取り込み基準を満たした26名の内、参加の拒否により除外された10名を除く16名を、ゆっくりな速度の立ち座り群(低速群8名、平均年齢16.3±2.1歳)と任意の速度の立ち座り群(任意群8名、平均年齢15.0±2.0歳)に割り付けた。二群間で年齢、身長、体重、粗大運動レベルに差はなかった。介入前後の測定項目は、最大等尺性膝伸展筋力、Selective Control Assessment of the Lower Extremity; SCALE、6分間歩行距離、physiological cost index (PCI) とした。運動介入はリュックに重りを入れての負荷STSを行った。負荷量は立ち上がりの1RM(1RM)を測定し、30%1RMとした。低速群の動作速度は5秒で立ち上がり5秒で着座し、任意群は任意の速度とした。10回×4セットの運動を3~4回/週、6週間実施した。3週目に負荷量の再設定を行った。各値は Shapilo wilk 検定で正規性を確認後、反復測定二元配置分散分析、お

博士学位論文内容の要旨

よび単純主効果の検定にて検討した。有意水準を5%とした。

【結果】

6分間歩行距離では介入前後に主効果を認めた。PCIは速度の違いと介入前後との間に交互作用が確認された。6分間歩行距離は低速群にて介入前後で 406 ± 113 mから 461 ± 139 m、任意群にて 413 ± 139 mから 446 ± 114 mと低速群で介入後に有意に向上した。PCIは低速群にて介入前後で 0.68 ± 0.28 拍/mから 0.46 ± 0.17 拍/m、任意群にて 0.71 ± 0.27 拍/mから 0.76 ± 0.41 拍/mと低速群で介入後に有意に改善した。

【結論】

今回、単関節運動である膝伸展筋力やSCALEは両群改善しなかった。脳性麻痺児へのゆっくりとした速度での低負荷STSは、動作時筋力や下肢協調性を改善させ、歩行時のエネルギー効率を改善させる可能性が示唆された。