

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年6月8日現在

機関番号：12103

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21500582

研究課題名（和文）脳性麻痺のタイプ別筋力トレーニングに関する研究

研究課題名（英文）Study of the muscle training according to type of cerebral palsy

研究代表者

石塚 和重（ISHIZUKA KAZUSHIGE）

筑波技術大学・保健科学部・教授

研究者番号：40350912

研究成果の概要（和文）：タイプ別脳性麻痺者の筋力、筋断面積、動作速度について検討した。痙直型脳性麻痺者とアテトーゼ型脳性麻痺者において筋力、筋断面積、動作速度にそれぞれ関係があることが認められた。等速性筋力測定時の筋電図所見から、痙直型脳性麻痺者は主働筋と拮抗筋と同時収縮が確認され、十分な相反抑制機構が発揮されていないが、アテトーゼ型脳性麻痺者については相反抑制機構に基づいた筋出力が発揮されているのではないかと考えた。

研究成果の概要（英文）：I examined the strength of the CP person classified by type, a muscle cross-sectional area, and working speed. It was accepted that I am related to a strength, a muscle cross-sectional area, and working speed in a spasticity type CP person and a athetoid type CP person, respectively. Although the agonistic muscle, the antagonistic muscle, and the synchronously contraction were checked for the spasticity type CP person and sufficient reciprocal-inhibition organization was not demonstrated from the EMG remark at the time of an isokinetic dynamometry, I considered the athetoid CP person whether the muscle out put based on a reciprocal-inhibition organization is demonstrated.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2010年度	500,000	150,000	650,000
2011年度	200,000	60,000	260,000
年度			
年度			
総計	2100,000	630,000	2730,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学、スポーツ科学

キーワード：障害者スポーツ

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 脳性麻痺のタイプ別筋力と筋断面積に関する研究から、脳性麻痺のタイプによって筋力強化法が異なるのではないかという推測された。

(2) 痙直型脳性麻痺とアテトーゼ型脳性麻痺とは異なったトレーニング方法が必要であると考えた。

(3) 脳性麻痺の科学的トレーニングとしてタイプ別脳性麻痺者の筋力、筋断面積、動作速度から検討する。

(4) タイプ別脳性麻痺の筋力トレーニング方法について開発することを目的とした。

## 2. 研究の目的

(1) タイプ別脳性麻痺者（痙直型脳性麻痺者、アテトーゼ型脳性麻痺者）の筋力と筋断面積及び動作速度について検討する。

(2) 運動能力別の筋力と筋断面積及び動作速度について検討する。

(3) 筋電図を用いて等速性筋力測定時の筋出力状態を確認する。

(4) タイプ別筋力トレーニングの方法を開発する。

## 3. 研究の方法

(1) 対象は本研究の目的、手順等を説明した上で同意を得られた脳性麻痺者とした。

(2) 痙直型脳性麻痺者 20 名 40 肢（平均年齢 26.2 歳）、アテトーゼ型脳性麻痺者 10 名 20 肢（平均年齢 30.8 歳）で検討した。

(3) 筋力測定は BIODEX-System 3 を用いて、膝伸展力及び膝屈曲力を等速性筋力  $60^{\circ}/\text{sec}$ 、 $180^{\circ}/\text{sec}$ 、 $300^{\circ}/\text{sec}$  で、股伸展力及び股屈曲力については等速性筋力  $60^{\circ}/\text{sec}$ 、 $180^{\circ}/\text{sec}$  で測定した。本研究では角速度  $180^{\circ}/\text{sec}$  で検討した。

(4) MRI 画像による筋断面積は大腰筋、大腿 50%部大腿四頭筋、大腿 50%部ハムスト

リングスについて計測した。

(5) 動作速度は Ballistic Master(コンビ社)を用いて膝振り上げ速度と膝振り下ろし速度について測定した。

(6) 等速性筋力測定時の筋出力状況について MYOTRACE400 を使用し、大腿直筋と半腱様筋の筋電図測定を試みた。

(7) 各項目との相関関係はピアソンの相関関係有意確率（両側）で検討した。

(8) 本研究は当大学倫理規定に基づいて実施した。

## 4. 研究成果

(1) 痙直型脳性麻痺者とアテトーゼ型脳性麻痺者の両者は筋力、筋断面積、動作速度にそれぞれ関係があることが認められた(図 1、2)。

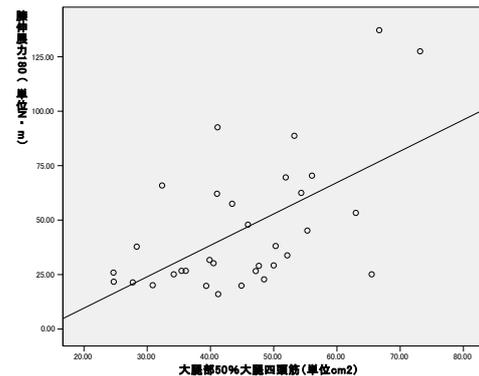


図1 膝伸展力と大腿部 50%大腿四頭筋断面積（相関係数  $r=.577$ ,  $p<.01$ ,  $n=33$ ）

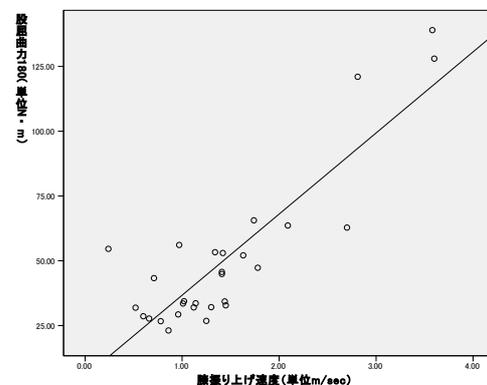


図2 膝屈曲力と膝振り上げ速度との関係（相関係数  $r=.866$ ,  $p<.01$ ,  $n=29$ ）

(2) 痙直型脳性麻痺者については下肢の運動機能が低い脳性麻痺者ほど筋断面積が小さかった(図3)。また、運動機能の低い痙直型脳性麻痺者は早い速度に対応できないことが示唆された。

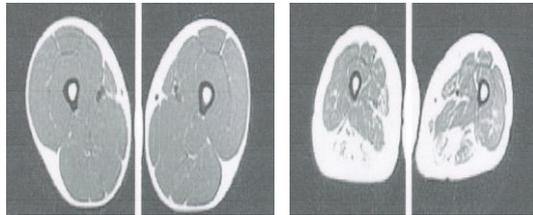


図3 トレーニング者(左)と車いす使用者(右)の大腿部50%筋断面積MR画像

(3) 筋電図所見から、痙直型脳性麻痺者は主働筋と拮抗筋と同時収縮が確認され、十分な相反抑制機能が発揮されていないことがわかった。アテトーゼ型脳性麻痺者については筋電図上の波形が過剰に反応しているが、相反抑制機構に基づいた筋出力が発揮されているのではないかと考えた(図4)。

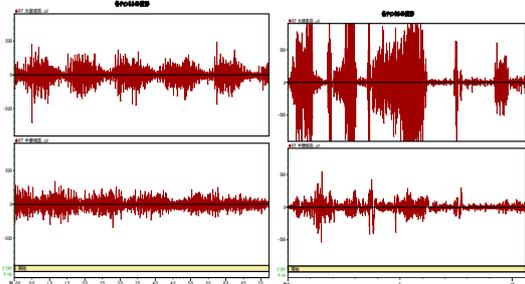


図4 等速性筋力測定時(角速度 180°/sec)の筋電図(左:痙直型右:アテトーゼ型)

(4) 痙直型脳性麻痺者における筋力強化は主働筋と拮抗筋を分けてトレーニングすることが困難であり、両者を同時に発達させながら筋力が強化されていく可能性が高いのではないかと考える。また、筋力強化をする手段としてゆっくりとした動作の中での筋力トレーニングが有効ではないかと考える。動作速度を上げるためには筋力を向上さ

せていくことが一つの要素になると考える。一方、アテトーゼ型脳性麻痺者の筋力トレーニングの方法は健常者のトレーニングに近い状態で実施できるのではないかと考えた。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計1件)

- ① 石塚和重、中村直子、脳性まひ者の科学的トレーニングに関する基礎研究—痙直型脳性まひ者の筋力と筋断面積、動作速度に着目して、日本障害者スポーツ学会誌、査読有、Vol.20、2011、pp48-51

[学会発表](計5件)

- ① 石塚和重、等速性筋力測定時にみられた脳性麻痺者の筋電図について—運動機能の差に着目して、第21回日本上田法治療学術集会、2011年11月13日、長崎県立こども医療福祉センター(長崎県諫早市)
- ② 石塚和重、健常者と脳性麻痺者に筋断面積、筋力、動作速度を比較して、第21回日本上田法治療学術集会、2011年11月13日、長崎県立こども医療福祉センター(長崎県諫早市)
- ③ 石塚和重、痙直型脳性麻痺者の筋断面積と筋力及び動作速度について、第46回日本理学療法士学会、2011年5月27日、シーガイアコンベンションセンター(宮崎県宮崎市)
- ④ 石塚和重、中村直子、痙直型脳性麻痺脳性まひ者の筋断面積と筋力及び動作速度について、第20回日本障害者スポーツ学会、2011年1月30日、佐賀大学医学部鍋島キャンパス(佐賀県佐賀市)
- ⑤ 石塚和重、痙直型脳性麻痺脳性麻痺者の筋断面積と筋力及び動作速度について(再検討)、第20回日本上田法治療学術

集会、2010年11月21日、岡崎オーワホ  
テル（愛知県岡崎市）

6. 研究組織

(1) 研究代表者

石塚 和重 (ISHIZUKA KAUSHIGE)

筑波技術大学・保健科学部・教授

研究者番号：40350912