

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 9 月 9 日現在

機関番号：35412

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K01593

研究課題名(和文) 脳性麻痺者の加齢に伴う関節可動域の変化と筋の変性及び運動能力との関係

研究課題名(英文) Relationship between range of motion and motor ability with aging in persons with cerebral palsy

研究代表者

山崎 昌廣 (Yamasaki, Masahiro)

広島文化学園大学・人間健康学部開設準備室・教授

研究者番号：40128327

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：脳性麻痺者の運動機能障害は関節可動域の制限が主な原因の一つである。また、この制限は加齢に伴い強くなる傾向がある。本研究は脳性麻痺者を子供から大人まで調査し、運動機能と関節可動域の関係に対する年齢の影響を調査した。その結果、成長期にある子供には明確な年齢と関節可動域の関係は見いだせなかった。運動機能のよっては、関節可動域が強く影響していたが、歩行などの動作については基本的には脳性麻痺の粗大運動能力分類(GMFCS)との相関が高かった。

研究成果の概要(英文)：It has been considered that one of the main reasons of motor function disability in person with cerebral palsy is the limitation of the range of motion. In this study, we analyzed the relationship between motor ability and range of motion with aging in persons with cerebral palsy. It was not clear that the effect of age on range of motion and motor ability. In addition, although the motor ability of person with cerebral palsy was partly dependent on range of motion, the motor ability, such as walking, strongly related to the GMFCS system.

研究分野：アダプテッド・スポーツ科学

キーワード：脳性麻痺 関節可動域 運動能力 加齢

1. 研究開始当初の背景

脳性麻痺とは、出生前後の脳の障害によって生じた運動機能障害を指す。その合併症の一つに関節可動域の制限がある。それは筋肉の固縮、拘縮、痙縮などの異常収縮によることが大きい。そしてこれらが原因となって身体活動量の低下や運動制限が生じ、いっそう関節可動域が狭くなるという悪循環が生じる。しかしながら、運動活動量と関節可動域の因果関係は明確になっていない。

一方、関節可動域の低下の主原因となる中枢性の異常収縮を改善することは困難であるが、末梢部の関節や筋に働きかけ関節可動域の低下を抑えることは可能性がある。このような背景から、脳性麻痺者の身体運動を考える場合、関節可動域の研究は欠かせない。

これまでの研究代表者らの研究において(挑戦的萌芽研究、平成24~26年度)歩行可能な成人脳性麻痺者の関節可動域と運動能力及び有酸素能力との関係を検討した。その結果、運動能力には足関節及び股関節、有酸素能力には足関節と頸関節が関係していることが明らかとなった。

2. 研究の目的

脳性麻痺者は筋の固縮、拘縮、痙縮などの筋異常や筋量の減少によって、関節可動域の加齢に伴う低下は健常者より顕著である。その関節可動域の低下による影響や原因を明らかにするために、次の3つの研究を実施した。

脳性麻痺者の関節可動域は加齢に伴い制限が増加することが指摘されている。そこで研究1では、発育期の脳性麻痺者の関節可動域の加齢に伴う変化を観察し、どの関節が特に加齢の影響を受けるかを明らかにすることであった。

研究2では、関節可動域の制限は運動能力の制限となるが、発育期にある子供たちの関節可動域と運動能力の関係は明らかになっていない。そこで、運動能力が発育に伴い順調に発達しているかどうかを明らかにすることを目的とした。

研究3では、発育期の子どもだけでなく成人を含めた脳性麻痺者を対象として、年齢、関節可動域、及び運動能力の三つの要因の関係を明らかにすることであった。

3. 研究の方法

研究1

被験者は歩行可能な発育期にある9歳から17歳の脳性麻痺者19名であった。脳性麻痺者の運動能力をあらわすGMFCSでは、1から3の間であった。関節可動域は、全身の7部位25項目を測定した。関節可動域は、被験者が自分自身の力で動かすことができる自動関節可動域とし、柔軟度測定器を用いて測定した。

研究2

被験者は、GMFCSレベルでは1から3の歩

行可能な9歳から22歳までの成長期にある脳性麻痺者24名であった。関節可動域は全身7部位(手、肘、肩、頸、股、膝、および足)25項目であった。運動能力は文部科学省の新体力テストを基に、握力、柔軟性など10項目とした。

研究3

被験者は9歳から55歳までの脳性麻痺者男女120名であった。被験者全員がGMFCSレベルは1から3であり、単独であるいは補助器具を使用して歩行可能であった。関節可動域は、全身7部位(手、肘、肩、頸、股、膝、及び足)の25項目であった。運動能力は、文部科学省の新体力テストを基に、握力、50m走、10m往復走、立ち幅跳び、ソフトボール投げ、閉眼片足立ち、シットアップ、反復横跳び、柔軟性、及びシャトルランの10項目を測定した。

4. 研究成果

研究1

すべての関節可動域は年齢との相関は認められず、思春期の加齢による影響は確認できなかった。さらに、成長の指標である身長および体重も関節可動域との相関関係は認められなかった。脳性麻痺者は、その障がい程度がさまざまであり、麻痺のtypeや麻痺している部位など個人差が大きい。これらの違いを考慮しても、年齢と関節可動域には相関が認められなかった。これらの事実は、本研究の被験者においては、すでに関節の可動域は固定されていることを示している。本研究の被験者の最低年齢は9歳であった。一般的に脳性麻痺者は発育段階において関節が固定すると言われていたが、このことが事実だとすると、9歳の段階においてすでに関節は固定されていると考えられる。今後は、9歳以下の子どもたちの関節可動域と年齢の関係を明確にする必要がある。

研究2

年齢と相関が認められたのは、握力および体前屈のみであり、握力は加齢に伴い増加し、体前屈は加齢に伴い低下していた。一方、いくつかの関節可動域において、運動能力との有意な相関関係が認められた。しかしながら、握力と股関節の可動域と有意な相関が認められるなど、運動特性から考えて関節可動域の変化から説明できるような一定した関係は得られなかった。

むしろ、運動能力はGMFCSレベルとの関連性が強かったことから、加齢による生育や関節可動域よりも、身体全体の活動能力が今回測定した運動能力に影響していることが示唆された。これまでの研究では、加齢と関節可動域との関係が指摘されていることから、成人以降のデータも合わせて、年齢と関節可動域および関節可動域と運動能力の関係の分析する必要がある。

研究3

すべての関節可動域と年齢間には有意な

相関関係は認められなかった。関節可動域と運動能力では、たとえば握力と股関節外旋と有意な相関が認められたが、この場合関節可動域と運動特性の関連性は乏しく、関節可動域から運動特性を説明することはできなかった。

一方、各運動能力と最も強い相関が認められたのは、GMFCS レベルだった。脳性麻痺者の関節可動域は、運動を制限する要因の一つであることに違いはないが、関節可動域の値そのものが運動能力を評価できるものではなかった。脳性麻痺者の運動能力は、個々の関節可動域ではなく、全身性の身体活動能力が重要であることが示された。

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 3 件)

Jung-Wan You, Masahiro Yamasaki: Effect of regular exercise and GMFCS on aerobic capacity in ambulant adults with cerebral palsy. The Korea Journal of Sports Science, 25: 1187-1194, 2016.

Jung-Wan You, Sun Hwa Kim, So Eun Lee, Masahiro Yamasaki: Factor analysis of the impact on health related quality of life of adults with cerebral palsy -focusing on the GMFCS, use of welfare center and exercise habits. The Korean Journal of Growth and Development, 24: 1-6, 2016.

Hung Jung, and Masahiro Yamasaki: Association of lower extremity range of motion and muscle strength with physical performance of community dwelling older women. Journal of Physiological Anthropology, 35: DOI 10.1186/s40101-016-0120-8, 2016.

[学会発表](計 2 件)

Jung-Wan You, Masahiro Yamasaki: The Effects of Exercise Habits on Health Related quality of Life in Adults with cerebral palsy. The 93th Annual America Congress Rehabilitation Medicine Conference, 2016

Hungu Jung and Masahiro Yamasaki: Physical activity in older adults: it's association with lower extremity joint range of motion and muscle force. 20th Annual Congress of the European College of Sport Science Sustainable Sport, Malmö, Sweden, 2016.

鄭 勲九、柳 政完、三木由美子、山崎昌廣: 齢者における下肢の関節可動域と身体的活動との関係. 第 35 回医療体育研究会 / 第 18 回日本アダプテッド体育・スポーツ学会合同大会、兵庫、2016.

[図書](計 件)

[産業財産権]

出願状況(計 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

取得状況(計 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

[その他]
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

山崎 昌廣(YAMASAKI, Masahiro)
広島文化学園大学・人間健康学部・教授
研究者番号: 40128327

(2) 研究分担者

村木 里志(MURAKI, Satoshi)
九州大学・芸術工学研究院・教授
研究者番号: 70300473

(3) 研究分担者

三木 由美子(MIKI, Yumiko)
修道大学・人文学部・准教授
研究者番号: 90726217

(3) 連携研究者

()

研究者番号:

(4) 研究協力者

柳 政完(You, Jung-Wan)

Sungshin Women's University • Assistant
Professor