

令和 4 年 6 月 29 日現在

機関番号：20101

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2021

課題番号：17K01460

研究課題名（和文）脳性麻痺児の移動能力変化に関する臨床応用可能な評価法を用いた縦断的研究

研究課題名（英文）A longitudinal study of changes in mobility function in children with cerebral palsy using clinically applicable measurement scales

研究代表者

樋室 伸顕（Nobuaki, Himuro）

札幌医科大学・医学部・講師

研究者番号：80516576

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,700,000円

研究成果の概要（和文）：脳性麻痺児・者の移動能力低下は、社会参加の制約や疾病リスクとなる。そのため移動能力低下予防はリハビリテーションにおける喫緊の課題である。本研究では脳性麻痺児・者の移動能力を臨床応用可能な評価法を用いて調査した。脳性麻痺児・者の移動能力に関連する各種機能分類システム、歩行関連評価尺度の日本語版の作成、日本の脳性麻痺児・者における信頼性と妥当性の検証を行った。さらに脳性麻痺児・者の移動能力を正確に評価するには複数の評価尺度を組み合わせる必要があることを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

脳性麻痺児・者のリハビリテーションにおいて、移動能力を正確に評価するための評価尺度と機能分類システムの信頼性と妥当性を明らかにすることができた。さらにそれらは複数を組み合わせることで、より実際の移動能力を詳細に評価できる可能性を示すことができた。

研究成果の概要（英文）：The decline of mobility in persons with cerebral palsy is a limitation to social participation and a risk for disease. Therefore, prevention of mobility decline is an urgent issue in rehabilitation. In this study, we investigated the mobility of persons with cerebral palsy using clinically applicable measurement scales. The Japanese versions of various functional classification systems and gait-related measurement scales related to the mobility abilities of persons with cerebral palsy were developed, and examined their reliability and validity in persons with cerebral palsy in Japan. Furthermore, we showed that it is necessary to combine multiple measurement scales to accurately assess the mobility abilities of persons with cerebral palsy.

研究分野：リハビリテーション科学

キーワード：脳性麻痺 移動能力

## 1. 研究開始当初の背景

脳性麻痺は受精から新生児期におきた脳の損傷による姿勢・運動の障害である。その障害は発達に伴い変化しながら永続的である。脳性麻痺児の多くで成長に伴い移動能力が低下する。移動能力の維持は、学業や就労など社会参加の機会を保障する。さらに身体活動量を確保し疾病リスクを減らす。移動能力低下予防は脳性麻痺児・者へのリハビリテーションの喫緊の課題である。

これまでの研究で、成人脳性麻痺者は早期から移動能力低下を自覚していること、粗大運動機能レベルによってその時期と割合が異なることが明らかとなっている。

脳性麻痺児の移動能力に関連する臨床応用可能な評価尺度として、臨床で簡便に、特別な機器を使わない歩行・移動能力評価法を明らかにしたシステムティックレビューやその他の文献検索により、様々な評価尺度や機能分類システムが同定されている。

## 2. 研究の目的

本研究では脳性麻痺患者の移動能力の変化を臨床応用可能な評価法を用いて調査する。そのために(1)移動能力に関する臨床応用可能な評価方法を確立し、それらを用いて(2)移動能力変化と歩行能力評価尺度との関連を明らかにすることを目的とした。

## 3. 研究の方法

### (1) 移動能力に関連する臨床応用可能な評価方法の確立

#### ABILOCO-Kids

ABILOCO-Kids は脳性麻痺児の歩行遂行能力を評価する親に対する質問紙評価法である。移動能力を知るために必要な評価尺度と考え、これの日本語版開発を行った。国際基準に準拠し逆翻訳法を用いて日本語版 ABILOCO-Kids を作成した。Gross Motor Function Classification System (GMFCS) レベル I が 66 人、II が 32 人、III が 18 人の歩行可能な脳性麻痺児 116 人 (平均年齢 12.4 歳) を対象として異文化間妥当性の検証を行った。Rasch 分析の結果構造的妥当性と logits score の平均が 2.48 (-7.44 から 5.83) が、GMFCS レベル感の差の検証から構成概念妥当性が、クロンバックのアルファ係数と各質問項目点数と合計点の相関から内的一貫性が、intra-class correlation coefficient (ICC) が 0.96 であったことから再テスト信頼性が、最小可検変化量は logit score で 1.55 であることが明らかとなった。

#### Early Clinical Assessment of Balance (ECAB)

Early Clinical Assessment of Balance (ECAB) は脳性麻痺児のバランス能力評価尺度である。移動能力を知るために必要な評価尺度と考え、これの日本語版開発を行った。国際基準に準拠し逆翻訳法を用いて日本語版 ECAB を作成した。GMFCS レベル I が 33 人、II が 17 人、III が 11 人、IV が 19 人、V が 26 人の脳性麻痺児 106 人 (平均年齢 6 歳 9 ヶ月) を対象として信頼性と妥当性の検証を行った。セラピストからのフィードバックにより内容妥当性が、Gross Motor Function Measure 66 basal & ceiling との相関により構成概念妥当性が、ICC が 0.99 で評価者内信頼性と評価者間信頼性が、最小可検変化量は 5.26、臨床的に重要な最小変化量は GMFCS I / II で 7.39、III で 5.32、IV / V で 6.88 であることが明らかとなった。

#### Edinburgh Visual Gait Score (EVGS)

Edinburgh Visual Gait Score (EVGS) は脳性麻痺児の歩容評価尺度である。移動能力を知るために必要な評価尺度と考え、これの日本語版開発を行った。国際基準に準拠し逆翻訳法を用いて日本語版 EVGS を作成した。GMFCS レベル I が 32 人、II が 25 人、III が 5 人の歩行可能な脳性麻痺児 62 人 (平均年齢 11.3) を対象として信頼性と妥当性の検証を行った。GMFCS との相関により構成概念妥当性が、評価者内信頼性が ICC 0.90-0.97、評価者間信頼性が ICC 0.91、最小可検変化量は 3.6-6.0 であることが明らかとなった。

#### 機能分類システムの信頼性・妥当性

脳性麻痺児・者の手指操作能力を分類する Manual Ability Classification System (MACS)、コミュニケーション能力を分類する Communication Function Classification System (CFCS)、摂食嚥下能力を分類する Eating and Drinking Ability Classification System (EDACS) の日本語版は存在しているが、その信頼性・妥当性は証明されていない。これらの機能分類システムを用いることで脳性麻痺児の重症度をより詳細に層別化でき移動能力の変化を詳細に追跡できると考えこれらの信頼性と妥当性の検証を行った。GMFCS レベル I が 57 人、II が 55 人、III が 35 人、IV が 61 人、V が 82 人

の脳性麻痺児 290 人（平均年齢 12 歳 2 ヶ月）を対象とした。医師・セラピストからのフィードバックにより内容妥当性が、GMFCS レベルを加えた 4 つの機能分類システム間の相関により併存的妥当性が、評価者間信頼性と評価者内信頼性が明らかとなった。

## (2) 移動能力を歩行能力評価尺度で評価する

縦断的なデータ収集では移動能力の変化があった対象者がおらず、縦断的变化に関連する因子の解析はできなかった。そこで移動能力が歩行能力評価尺度でどれくらい評価できるのかを測定データが揃っている対象者の横断的なデータを用いて解析した。

### 対象者

Gross Motor Function Classification System レベル I、II、III の歩行可能な脳性麻痺児 71 人（男 47 人、女 24 人、平均年齢 12.6 歳）を対象とした。

### 評価項目

従属変数として移動能力は日本語版 Functional Mobility Scale (FMS) を用いて家の中 (5m)、学校 (50m)、地域 (500m) の 3 つの距離での移動能力を 6 段階で評価した。独立変数として 1 分間でできるだけ早く歩くことができる距離を測定する 1 分間歩行テスト、椅子座位から 3m 先の壁に触れて戻ってきて椅子に座るまでの時間を測定する Timed Up and Go テスト (TUG)、歩行遂行能力に関する 10 個の質問に「かんたん」「難しい」「不可能」の 3 段階で回答する日本語版 ABILOCO-Kids で評価した。

### 統計解析

FMS の移動能力によって歩行能力評価尺度に違いがあるのか Kruskal-Wallis の検定、その後の検定として Dunn の方法で 3 つの距離ごとに検証した。さらに FMS と歩行能力評価尺度の関係を多項ロジスティック回帰分析で 3 つの距離それぞれで検証した。目的変数を FMS のスコア、説明変数をモデル 1 では歩行機能評価 (1 分間歩行テストと TUG)、モデル 2 ではモデル 1 + 歩行遂行能力評価 (ABILOCO-Kids) とした。モデルの選択規準として赤池情報量規準、モデルの適合度の指標として Cox & Snell の  $R^2$  値、Nagelkerke の  $R^2$  値、McFadden の  $R^2$  値を用いた。

### 結果

FMS の移動能力によって、すべての歩行能力評価尺度に有意な違いが見られた。1 分間歩行テストは独歩と車椅子の間、TUG は独歩と杖歩行の間と独歩と車椅子の間、ABILOCO-Kids はどんな床面でも独歩可能とやや困難だが独歩可能の間、独歩と杖歩行、独歩と車椅子の間で有意差が見られた。多項ロジスティック回帰分析では FMS5m では準完全分離が見られたが、FMS50m、500m の距離において、モデル 1、モデル 2 の順に赤池情報量規準は小さい値となり、モデルの適合度はモデル 1 では 28% ~ 62%、モデル 2 では 42% ~ 75% であった。

## 4. 研究成果

3 年間の追跡期間中 2 回以上の評価を行えた対象者は 33 人だったが移動能力の変化が見られた対象者はいなかった。対象者の年齢が 20 代以下と若かったこと、移動能力の変化が起きるのが 40 代以降と先行研究で言われている GMFCS レベル I と II の対象者が多数だったことがその原因と考える。

移動能力を追跡する上で必要と考える評価尺度と機能分類システムの信頼性と妥当性の検証を行った結果、3 つの歩行関連評価尺度と 3 つの機能分類システムの信頼性と妥当性を確認できた。これらを用いた移動能力変化の縦断的な追跡調査が今後期待される。

また、横断データの解析によって、1 分間歩行テスト、TUG、ABILOCO-Kids で脳性麻痺児の移動能力の違いを判別評価できることがわかった。さらにこれらを組み合わせることで移動能力をより詳細に評価できた。移動能力の評価は、歩行機能の評価だけでなく、歩行遂行能力の評価と組み合わせる必要がある。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Himuro Nobuaki, Nishibu Hisato, Abe Hirokazu, Mori Mitsuru	4. 巻 39
2. 論文標題 Cross-Cultural Validation Study of the Japanese Version of the ABILOCO-Kids in Ambulatory Children With Cerebral Palsy Using Rasch Analysis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical & Occupational Therapy In Pediatrics	6. 最初と最後の頁 679 ~ 691
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1080/01942638.2019.1609150	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Inoue Takahito, Izumi Hiroto, Nishibu Hisato, Himuro Nobuaki	4. 巻 19
2. 論文標題 Reliability, validity, and minimal clinically important differences of the Japanese version of the early clinical assessment of balance in children with cerebral palsy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Disability and Rehabilitation	6. 最初と最後の頁 1~7
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1080/09638288.2021.1977859	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Abe Hirokazu, Koyanagi Shotaro, Kusumoto Yasuaki, Himuro Nobuaki	4. 巻 94
2. 論文標題 Intra-rater and inter-rater reliability, minimal detectable change, and construct validity of the Edinburgh Visual Gait Score in children with cerebral palsy	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Gait & Posture	6. 最初と最後の頁 119 ~ 123
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.gaitpost.2022.03.004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Nishibu Hisato, Hosokawa Seino Tsugumi, Himuro Nobuaki	4. 巻 -
2. 論文標題 Psychometric evaluation and distribution of classification systems in children with cerebral palsy in Japan	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 樋室伸顕, 西部寿人
2. 発表標題 脳性麻痺児の移動能力は歩行能力評価尺度でどのくらい評価できるのか
3. 学会等名 第5回日本小児理学療法学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 井上孝仁, 和泉裕斗, 西部寿人, 井上和広, 藤坂広幸, 樋室伸顕
2. 発表標題 脳性麻痺児における日本語版Early Clinical Assessment of Balanceの信頼性、妥当性、MCIDの検討
3. 学会等名 第8回日本小児理学療法学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 阿部広和, 小柳翔太郎, 楠本泰士, 樋室伸顕
2. 発表標題 脳性麻痺児における日本語版Edinburgh Visual Gait Score(観察的歩行評価)の信頼性・妥当性
3. 学会等名 第8回日本小児理学療法学会学術大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	西部 寿人  (Nishibu Hisato)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	井上 孝仁  (Inoue Takahito)		
研究協力者	和泉 裕斗  (Izumi Hiroto)		
研究協力者	阿部 広和  (Abe Hirokazu)		
研究協力者	楠本 泰士  (Kusumoto Yasuaki)		
研究協力者	小柳 翔太郎  (Koyanagi Shotaro)		

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関