

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 17 日現在

機関番号：83903

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25350660

研究課題名(和文) 脳性麻痺児の日常生活スキルの発達過程の層別化と詳細分析

研究課題名(英文) Stratification and detailed analysis of development process for functional skill of children with cerebral palsy

研究代表者

近藤 和泉 (Kondo, Izumi)

国立研究開発法人国立長寿医療研究センター・機能回復診療部・部長

研究者番号：50215448

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：PEDIで評価された脳性麻痺児790名、平均年齢は8.6歳、GMFCS、I 113名、II 101名、III 201名、IV 208名、V 167名を対象とした。GMFCSのレベル毎にPEDIの各スキルにおける尺度化スコアを算出し、各スキルのスコアと年齢の関係を多元配置分散分析にて検討した。その結果最軽症のGMFCS Iは年代が大きくなるにつれ、各スキルのスコアも高くなっていったが、麻痺が中等度以上のIII、IV、Vでは運動能力が4歳以上から6歳未満の年代にほぼプラトーに達するが、セルフケアや社会的機能はそれ以降も少しずつ改善していた。

研究成果の概要(英文)：Seven hundred ninety children with cerebral palsy attended this study. Their average age was 8.6 years. The number of children for each GMFCS level were I: 113, II: 101, III: 201, IV: 208, V: 167, respectively. The participants were evaluated by PEDI and scaled score for each functional skills were calculated. As the result of multi-way ANOVA, most mild group (GMFCS level I) developed mobility skill according to their age. However, mobility skill of moderate and severe groups (GMFCS III, IV and V) was reached at plateau at the age band of 4 to 6 but social function and self-care continued to develop after that.

研究分野：リハビリテーション医学

キーワード：脳性麻痺 日常生活スキル 移動能力 社会的機能 セルフケア 重症度

### (1) 研究開始当初の背景

Pediatric Evaluation of Disability Inventory (以下 PEDI) は 1992 年にボストン大学で考案された機能的活動におけるこどもの能力とパフォーマンスの両者を評価する尺度である。能力はこどもが既に獲得している機能的スキル（特定の生活上の技能ができるか・できないか）を確認していくことで評価し、パフォーマンスはそれを達成するのにどの程度の介助が必要なのか（介助者支援）、あるいはどのようなレベルの環境調整が必要か（調整）を評価する。評価領域はセルフケア、移動、社会的機能の 3 つである。機能的スキルの 197 項目は、機能的スキルの尺度（できる/できない）を用いて評価する。原則として、構造化面接 structured interview の手法を用いた保護者からの聞き取り、または日常的にこどもの接している療法士・教育者の観察に基づく診断 professional judgement によって実施される。領域別スコアは基準値標準スコアと尺度化スコアに変換される。米国北東部の健常児 412 名から収集されたデータを元に基準値標準スコアと尺度化スコアが Rasch 分析によって計算されている。基準値標準スコア normative standard score は平均 50（標準偏差 10）に設定されており、年齢から予測される機能状態に対する相対的位置付けを表す。各年齢群の健常児 95%は 30~70 の間に分布し、30 未満の場合は、そのこどもの機能状態が年齢から期待されるものより低いことを意味する。尺度化スコアは項目難易度を考慮して、順序尺度で測定された粗点を間隔尺度で表される値に変換したものであり、0~100 に入る。スコアが高いほどより難易度の高い課題が遂行されることを示す。年齢とは無関係にこどもの能力を同一尺度上で比較しうる。PEDI では障害のないこどものデータを使って各項目の尺度化スコアの計算、難易度マップを描いているので、障害児にとっては難しい項目が簡単なスキルとされることがある。

### (2) 研究の目的

本研究では、国内の脳性麻痺児を対象として PEDI で機能的スキルの評価を行い、その結果を PEDI で使われているものと同一の手法を用いて分析し、脳性麻痺児に適した課題の難易度設定を行い、オリジナルとの差異を検討した。

### (3) 研究の方法

国内の 45 施設において PEDI で評価された脳性麻痺児 790 名（男児 420 名、女児 320 名）を対象とした。平均年齢は 8.6 歳（0-18 歳）、中央値 9 歳であった。この 602 名を GMFCS (Gross Motor Function Classification System) によってグループ分けした。

GMFCS は Palisano らにより考案された判別的な尺度であり、子どもの座位をとる能力および移動能力を中心とした粗大運動能力を元にして、6 歳以降の年齢で最終的に到達するレベルを 5 段階に分けている。I:制限なしに歩く、II:歩行補助具なしに歩く、III:歩行補助具を使って歩く、レベル IV:自力移動が制限、レベル V:電動車いすや環境制御装置を使っても自動移動が非常に制限されている。

運動能力が年齢によって変わっていくことを考慮に入れ、0 歳から 2 歳未満まで、2 歳以上 4 歳未満、4 歳以上 6 歳未満、6 歳以上 12 歳未満、および 12 歳以上 18 歳未満の年齢に分け、年代別に各レベルに相当する能力の説明がなされている。

評価者は児が最終的に到達するレベルにどのように発達していくかを年齢毎に想定して、重症度を分類する。

今回の対象児は I 113 名、II 101 名、III 201 名、IV 208 名、V 167 名であった。

### 方法

PEDI の機能的スキル（セルフケア 73 項目、移動 59 項目、社会的機能 65 項目）の採点は、マニュアルに則り、入所中の児については各児の日常生活を

よく知るスタッフの合議で行い、在宅児に関しては保護者からの聴取で行った。データ収集に先立ち、各施設から少なくとも一人の代表者が PEDI の研修会に参加し、講習を受けた後にテストを実施して評価の妥当性を確保するようにした。

Rasch 分析にて各機能的スキルの尺度化スコアを算出し、PEDI の原著に掲載されている「健常児のデータを元にした各機能的スキルの尺度化スコア」との相関係数を算出した。Rasch 分析には Winsteps ver. 3. 62. 1 [Linacure JM, Winsteps Com] を用いた。

次に脳性麻痺児において GMFCS のレベル毎に PEDI の各スキルにおける尺度化スコアを算出し、年代別に平均点を求め、各スキルのスコアと年齢の関係を多元配置分散分析にて検討した。

#### 統計学的分析

相関係数の算出には JMP 9. 0. 2 , 多元配置分散分析は SPSS を用いた。

#### (4) 研究成果

脳性麻痺児のデータで Rasch 分析を行った場合の機能的スキルの尺度化スコアと PEDI の原著に掲載された健常児のデータを元にした機能的スキルの尺度化スコアの相関係数は、セルフケアで  $r=0.890$ 、移動で  $r=0.795$ 、社会的機能で  $r=0.943$  で、移動の相関が低く、セルフケアと社会的機能は高かった。移動の項目で健常児と脳性麻痺児のスコアで差が大きかった項目は、屋内の移動-距離とスピード(項目 29: 部屋の中を困難なく移動する, 31; 部屋の間を困難なく移動する), 屋内の移動方法(項目 27; 支持なしに歩く), トイレ移乗(項目 1; 器具または介護者に支えられれば座れる), 屋外の移動方法(項目 39; 支持なしに歩く)であった。セルフケアではピンまたは吸い飲みがついたコップを保持する, 「食器の使用: 指で食べる」の差が大きく、逆に「整髪: もつれをほぐし, 髪を分ける」は脳性麻痺児のほう

が健常児よりもスコアが高かった。社会的機能で差が大きかった項目は「仲間との交流: 他のこどもの存在に気づく。仲間に対し声を発しゼスチャーで合図するかもしれない」であった。

相関係数の差の検定では, Z 値がセルフケア 1. 420, 移動 1. 084, 社会的機能 1. 767 となり, 標準正規分布  $z$  への変換値はセルフケア-移動間で 1. 88, 移動-社会的機能間で 3. 71, セルフケア-社会的機能間で 1. 99 となり, 正規分布表から移動-社会的機能間のみ有意差を認めた ( $p<0.001$ ) 。

次に、脳性麻痺児の GMFCS 各レベルの年代別尺度化スコア平均を求めた。2 歳未満は人数が少ないため統計処理から除外した。GMFCS I では全年代で移動領域が他の 2 領域より点数が高かったが、III から V では他 2 項目より低くなっていた。また、IV, V では移動領域は 4 歳以上 6 歳未満の年代からスコアがほとんど変化しないが、社会的機能とセルフケアのスコアは緩やかに伸びていた(Fig)。

多元配置分散分析による各スキルと年代の交互作用は GMFCS I では F 値 0. 987,  $p=0.439$  で有意差を認めなかった。II では F 値 2. 267,  $p=0.041$ , III では F 値 7. 817,  $p<0.0001$ , IV では F 値 3. 982,  $p=0.001$ , V では F 値は 2. 551,  $p=0.02$  で、II, V では  $p<0.05$ , III, IV では  $p<0.01$  で有意差を認めた。GMFCS 各レベルでの PEDI スキルの多重比較では I ではセルフケアと社会的機能間で有意差を認めず、II ではすべての要因間で有意差を認めなかった。III から V ではすべての要因間で有意差を認めた。

#### 考察

脳性麻痺児の運動機能・能力に関する評価尺度でよく使用されている評価法には Gross Motor Function Classification System; GMFCS , Functional Independent Measure for Children (Wee- FIM), PEDI, Bayley Motor Development Scale などがある。その中でも PEDI は経時的な変化を観察

し、治療効果を判定する評価として頻用されている。しかし、PEDI は米国の健常児のデータを基に作成考案されており、日常生活活動が文化的な差異から一定の影響を受けることが予想される

また、脳性麻痺児の粗大能力の向上は4歳以降頭打ちとなり、6歳を過ぎるとほぼ停止することがわかっている。それに対して、日常生活での移動・移乗などの能力は代替的な手段に習熟することによってそれ以降も改善していくと考えられている。機能評価の目標も生活の中で必要とされるスキルの獲得にむけられるべきで、PEDI はそのよい評価法である。

しかし、PEDI は健常児を対象に考案されているため、健常児にとって簡単な動作が脳性麻痺児にとっては難易度が高い項目があり、評価が低くなってしまう場合がある。またその逆もありえる。今回の研究では脳性麻痺児を対象にしてオリジナルと同じ手法で解析を行い、その差異を比較した。その結果、機能的スキル遂行の難易度に関しては、移動に最も大きな差があり、次いでセルフケアとなり、社会的機能の尺度化スコアが最も差が少なかった。また、相関係数に着目した場合、移動・社会的機能の機能的スキル間に有意な差を認めた。

脳性麻痺児の運動機能はごく軽度の麻痺から重度の体幹・四肢麻痺まで含まれている。

今回の対象児はGMFCS III, IV, V の児が多いため健常児との差が大きくなったと考えられる。

一方、社会的機能に関しては機能的スキルの難易度の差が少なく、PEDI で設定されている社会的機能の獲得順序は健常児と脳性麻痺児とで大きな差がないと考えられる。

セルフケアは社会的機能に比べると差が大きく、項目別には、「ビンまたは吸い飲みがついたコップを保持する」、「食器の使用：指で食べる」に差が大きかった。これは健常児では比較的容易で早期に獲得される哺乳瓶の保持、手づかみで食べることが、脳性麻痺児には難しい課題であることを意味している

と考えられる。逆に脳性麻痺児のほうが高スコアである項目は「整髪：もつれをほぐし、髪を分ける」であり、健常児にとって難しい項目が脳性麻痺児にとっては他の機能的スキルよりも簡単な項目に位置していた。健常児を対象とした評価を脳性麻痺児に用いると、このような逆転現象があり得ることが示唆された。

次に、今回の対象児をGMFCSによる粗大運動能力別に分け、さらに、各レベルを年代別に分けてPEDIの機能的スキルを評価した。GMFCS I は麻痺が軽く、ほぼ健常児と同じ傾向を辿ると予測され、実際に年代が大きくなるにつれ、各スキルのスコアも高くなっていった。これに対し、麻痺が中等度から重度のIII, IV, V では運動能力が4歳以上から6歳未満の年代にほぼプラトーに達するが、セルフケアや社会的機能のスコアは以降も少しずつスコアが高くなっていった。このことから、運動機能が目標のレベルに達した後もセルフケアや社会的機能においては向上が期待されるので、そのためのリハビリテーションアプローチが必要であると考えられる。

#### (5) 主な発表論文等

##### ①雑誌論文（計2件）

- 1) 近藤和泉、小野木啓子、小児のリハビリテーションの基本、京都リハビリテーション医学研究会会誌、2、56-60、2016
- 2) 近藤和泉、小児リハビリテーション分野で使用する評価尺度について、The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine, 53, 353-358, 2016

##### ②学会発表（計11件）

- 1) Izumi Kondo, Kenichi Ozaki, Hiroshi Matsuo, Shino Mori, Aiko Ohsawa, Shinichirou Maeshima, Eiichi Saitoh, Database of functional skills evaluated with using pediatric evaluation of disability inventory (PEDI) for children with

cerebral palsy. 7th World congress of The international society of physical and Rehabilitation Medicine, June 16-20, 2013, Beijing China

- 2) 近藤和泉, 脳性麻痺の診断・評価, 第11回 小児リハビリテーション実習研修会, 2013年9月12日, 名古屋市
- 3) 近藤和泉, 小児データベースの展開, 第8回日本リハビリテーション医学会専門医会学術集会, 2013年11月9-10日、札幌市
- 4) 近藤和泉, リハ医として必要な小児リハの基礎的知識, 第8回日本リハビリテーション医学会専門医会学術集会, 2013年11月9-10日、札幌市
- 5) 近藤和泉, 脳性麻痺という疾患の理解, 認定理学療法士研修会, 2014年6月14日、東京
- 6) 近藤和泉, リハ科医として知っておいて欲しい小児リハのTips, 日本リハビリテーション医学会専門医・認定臨床医生涯教育研修会〈中部・東海地方会〉, 2014年9月20日、静岡市
- 7) 近藤和泉, 脳性麻痺という疾患の理解, 発達障害認定必須研修会 日本理学療法士協会 (京都), 2015年2月7日, 京都
- 8) 近藤和泉, 小児のリハビリテーションの基本, 第1回京都リハビリテーション医学研究会学術集会, 2015年2月7日, 京都
- 9) 近藤和泉, 小児理学療法の道標, 第50回日本理学療法学術大会, 2015年6月5日-7日, 東京
- 10) 近藤和泉, 小児のリハビリテーション, 夏季リハセミナー 小児実習研修, 藤田保健衛生大学, 2015年8月21日, 豊明市
- 11) 近藤和泉, ハンズオン、PEDI (リハビリテーションのための子どもの能力低下評価法) と小児リハデータベース, 第10回日本リハビリテーション医学会専門医会学術集会, 2015.年11月28日、東京

### ③図書 (計11件)

- 1) 近藤和泉, 脳性麻痺の診断にあたり、どのような定義に従えばよいか?, 脳性麻痺リハビリテーションガイドライン第2版, 15-18, 2014, 金原出版
- 2) 近藤和泉, 脳性麻痺の粗大運動能力の予後予測は、どのように行えばよいか?, 脳性麻痺リハビリテーションガイドライン第2版, 32, 2014, 金原出版
- 3) 近藤和泉, 脳性麻痺の評価法(まとめ) どのような評価尺度が推奨されるか?, 脳性麻痺リハビリテーションガイドライン第2版, 50-70, 2014, 金原出版
- 4) 近藤和泉, 今後期待される、その他の最新治療法(まとめ), 脳性麻痺リハビリテーションガイドライン第2版, 192, 2014, 金原出版
- 5) 近藤和泉, D章 そのほかの押さえておきたいリハビリ疾患3. 脳性麻痺, リハビリナースのための超重要疾患マスターブック, 196-204, 2014, 株式会社メディカ出版
- 6) 近藤和泉, I 総論 1リハビリテーション評価の目的と尺度, 小児リハビリテーション 評価マニュアル, 2-5, 2015, 診断と治療社
- 7) 小野木啓子、近藤和泉, III疾患別評価 1脳性麻痺, 小児リハビリテーション 評価マニュアル, 130, 2015, 診断と治療社
- 8) 小野木啓子、近藤和泉, A粗大運動能力尺度(GMFM), 小児リハビリテーション 評価マニュアル, 131-134, 2015, 診断と治療社
- 9) 小野木啓子、近藤和泉, B粗大運動能力分類システム(GMFCS), 小児リハビリテーション 評価マニュアル, 134-137, 2015, 診断と治療社
- 10) 近藤和泉, 15発達障害(ASD, AD/HD, DCD), 小児リハビリテーション 評価マニュアル, 190-193, 2015, 診断と治療社
- 11) 近藤和泉, 小野木啓子, 11.小児神経疾患A 病態と治療, 神経症候障害学 病態とエビデンスに基づく治療と理学療法, 356-369, 2016, 文光堂

④産業財産権

該当なし

⑤その他

該当なし

(6) 研究組織

研究者代表者

近藤和泉 (KONDO Izumi)

国立研究開発法人 国立長寿医療研究センター

機能回復診療部・部長

研究者番号：50215448

分担研究者

橋本圭司 (HASHIMOTO Keiji)

国立研究開発法人 国立成育医療研究センター

リハビリテーション科 診療科長

研究者番号：10376717

高橋秀寿 (TAKAHASHI Hidetoshi)

埼玉医科大学 医学部

運動・呼吸器リハビリテーション科・教授

研究者番号：50206835

中 徹 (NAKA Tohru)

鈴鹿医療科学大学 保健医療衛生学部 理学療法

学科・教授

研究者番号：50278975

小野木啓子 (ONOGI Keiko)

藤田保健衛生大学 医学部 リハビリテーション

医学 I 講座・講師

研究者番号：50288479