

調査票(母子入所用)

評価者・職種()
(担当・担当でない)
年 月 日現在

イニシャル (氏名)	男・女		生年月日	年 月 日	入所年月日	年 月 日
			入所時年齢		入所期間	
現在のIQ・DQ		筋緊張	著亢進 著低下	亢進 低下	軽度亢進 軽度低下	ほぼ正常
診断名 病型	脳性麻痺 痙直型(両麻痺・四肢麻痺・片麻痺)、弛緩型 アテトーゼ型、その他() 先天異常、染色体異常 その他()		合併症		てんかん (視覚・聴覚・摂食・呼吸)障害 その他具体的に	
生下時 risk factor	有・無 ○をつける 有の場合	生下時体重	g	在胎週	週	
生育歴	鎮定 ずり這い 歩き始め	カ月 カ月 カ月	寝返り 四つ這い 始語	カ月 カ月 カ月	お座り つかまり立ち	カ月 カ月
頭部CT・MRI						
入所前の訓練治療 筋腱手術の既往の 有無	有・無(○をつける) ・有の場合 訓練方法・訓練頻度 手術 年 月 日					
入所前、他療育機 関に通院の有無 有・無 (○をつける)	療育機関名		訓練方法		訓練頻度	
入所中訓練複雑の 頻度	PT 回/週	OT 回/週	ST 回/週	心理 回/週		
担当訓練士の経験年数 ()は小児療育の経験 年数および[訓練方法]	PT 年(小児 年)	OT 年(小児 年)	ST 年	心理 年		
児の状況(訓練時)	協力的 普通 動機付け困難 非協力的					
家庭・母親の状況	・母親が十分扱い方、訓練内容を理解し家庭でも実施されている。 (良好・普通・不十分) ・その他 具体的に					

調査票(外来児用)

評価者・職種()
(担当・担当でない)
年 月 日現在

氏名 (氏名)	男・女	生年月日	年 月 日	初診年月日	年 月 日
		生下時体重	g	在胎週	週
生下時risk factor	有・無 ○をつける 有の場合			現在のIQ・DQ	
診断名 病型	脳性麻痺 痙直型(両麻痺・四肢麻痺・片麻痺)、弛緩型 アテトーゼ型、その他 () 先天異常、染色体異常 その他 ()		合 併 症	てんかん (視覚・聴覚・摂食・呼吸)障害 その他具体的に	
生 育 歴	予定 ずり這い 歩き始め	カ月 カ月 カ月	寝返り 四つ這い 始語	カ月 カ月 カ月	お座り つかまり立ち カ月
頭部CT・MRI					
初診前の訓練治療の有無 有・無 (○をつける)	療育機関名		訓練方法	訓練頻度	
現在の他療育機関での訓練治療の有無 有・無 (○をつける)					
訓練複雑の頻度	PT 回/週	OT 回/週	筋 緊 張	著亢進 亢進 軽度亢進 ほぼ正常 著低ト 低下 軽度低下	
担当訓練士の経験年数()は 小児療育の経験年数および[訓練方法]	PT 年(小児 年)		OT 年(小児 年)		
	[]		[]		
兄の状況(訓練時)	協力的 普通 動機付け困難 非協力的				
家庭・母親の状況	・ 母親が十分扱い方、訓練内容を理解し家庭でも実施されている。 (良好・普通・不十分) ・ その他 具体的に				

分 担 研 究 報 告 書

2) 脳性麻痺の 医療的リハビリテーションにおける治療効果

～ 歩行可能を予測する要因の分析～

北 原 侑

北九州市立総合療育センター所長

脳性麻痺の医療的リハビリテーションにおける治療効果

～歩行可能を予測する要因の分析～

分担研究者	北原 信（北九州市立総合療育センター）
協力研究者	長 和彦（北海道立旭川肢体不自由児総合療育センター）
	佐藤一望（宮城県立拓桃医療療育センター）
	朝貝芳美（信濃医療福祉センター）
	神田豊子（聖ヨゼフ整肢園）
	落合靖男（沖縄小児発達センター）
	阿部光司（北九州市立総合療育センター）

研究要旨

6つの肢体不自由児施設で診ている軽直型両・四肢麻痺の脳性麻痺児の独歩の開始年齢と、独歩の有無を予測する運動機能因子について検討した。6施設は、地域差の解消、治療法の多様さを考慮して、北海道から沖縄までの地域から選択した。6施設とも独歩開始が8歳を越えることはなかった。6施設間の独歩開始時期は38～47カ月内で施設間の差はなかった。独歩、杖歩行、歩行不可の予測を、手放し座位、起座、バニーホッピング、交互性四つ這い、つかまり立ち、伝い歩きの6項目を用いて判別した。判別率は、86.8%と高率であった。判別は4歳までに可能であった。判別率を上げるには、運動機能以外の項目の追加の必要性が推測される。

はじめに

医療的リハビリテーション（医療的リハ）は、脳性麻痺児・者の機能障害、能力低下、社会的不利の改善を目指す多くの治療・訓練法、及び環境整備を含む。ただし本研究では、脳性麻痺児の歩行機能の獲得に対しての医療的リハの効果に限定して検討する。

脳性麻痺の治療法として、薬物、神経ブロック、整形外科的手術、脳外科的手術など多くの治療法が開発され、実施されてきた。また脳性麻痺の粗大運動機能の改善に対してホース法、ボイタ法、上田法、ペトー法等多くの訓練法が開発され、実施されてきた。これらの多くの治療法・訓練法の開発、積極的な応用にもかかわらず、軽直型脳性麻痺児の独歩が可能になる年齢は、ほぼ8歳でプラトーに達することが示されている。また2～4歳の座位獲得状況に

よって、8歳頃までに独歩可能か否かの予測が高い確率で可能であるされている。

すなわち、1959年代のCrothers & Paine¹⁾の報告以来、Molnar GE et al(1976)²⁾, Bandel-Ribera A(1985)³⁾, Campos da Paz A et al(1994)⁴⁾らの研究者の報告があり、それらはほぼ同じ結果を示している。一方わが国においても、五味重春(1972)⁵⁾, 神田豊子ら(1987)⁶⁾, 佐伯満ら(1992)⁷⁾, 平田淳(1997)⁸⁾の報告は、国外のとはほぼ同じ結果を示している。多変量解析からは、寝返り、座位、四つ這いなどが、歩行獲得を予測するときに寄与度が高いことが指摘されてきた（溝田康司ら, 1995⁹⁾。小林大時ら, 1995¹⁰⁾。横関仁ら, 1997¹¹⁾。江口靖彦ら, 1999¹²⁾）。

これまでの研究報告からは、脳性麻痺の独歩獲得の年齢の上限に関しては、治療・訓練法の

違いによる大きな差異はないと予測される。また2～4歳頃の運動機能レベルから将来独歩が可能か否かを予測できる。

このことがわが国の各肢体不自由児施設においても一般的にいえるか否かを検証する必要がある。しかし、わが国において、上記の報告のごとく個々の施設からの散発的な報告は見られたが、同じ方法で施設間での独歩獲得の有無につき比較検討した研究はない。従って、わが国の幾つかの施設での独歩獲得の有無につき比較検討する必要がある。この独歩の有無の比較検討は、各施設が用いている治療・訓練の技術内容とを対比させる基礎データにもなる。すなわち独歩獲得の有無に対して、いかなる訓練方法が適切かの検討を可能にする。さらに、これらの研究結果から、脳性麻痺の治療・訓練の標準化が図られれば、施設間格差の解消を可能とするだろう。そしてわが国における脳性麻痺の治療・訓練の標準的クリティカルパス作製へと結びつける大きな手がかりになろう。

またこの比較検討結果は、治療・訓練はどの年齢まで、週何回、一回に何時間程度行えば良いかのクリティカルパスづくりにも結びつく。これはわが国の脳性麻痺の治療・訓練の適性化、効率化のために必要なことである。

本年度の研究においては、わが国の幾つかの肢体不自由児施設の症例を通して、独歩獲得の有無及びその年齢、独歩獲得を予測する因子に限定して検討する。

I. 対象と方法

対象とする肢体不自由児施設としては、まず地域による偏りを少なくするために北海道から沖縄までの広範囲から6カ所を選んだ。また治療・訓練法についても偏りを少なくするように配慮した。そのため対象施設は、旭川市の北海道立旭川肢体不自由児総合療育センター、仙台市の宮城県立拓桃医療療育センター、長野県諏訪郡の信濃医療福祉センター、京都市の聖ヨゼフ整肢園、北九州市の北九州市立総合療育センター、沖縄市の沖縄小児発達センターとした。

対象児は、痙性麻痺に限定し、痙性両麻痺、痙性四肢麻痺とした。この両者の中には、いわゆる痙性対麻痺や三肢麻痺も含まれるが、片麻痺は除外した。

対象児の運動機能レベルは、少なくとも座位姿勢の保持が可能であることとした。その中で歩行可能な児の検討を行った。運動機能等の調査項目は、表1に示した。できるかぎり最近のデータを得ることを目的として、年齢は8歳から15歳までとした。しかし8歳以下でもすでに歩行を獲得している児は、対象に含めた。対象数は表2に示す。6施設から得られた274名を対象とした。平均年齢は約9歳であった。聖ヨゼフ整肢園の16名はいずれも歩行可能な症例で、平均年齢6歳であった。北海道立旭川肢体不自由児総合療育センターでは、表1の項目をすべて満たしている症例に限ったため22名であった。男女差については、検討しなかった。

運動能力については、以下のように規定した。座位は手つきと手放し分けた。手つき座位は、両手をついて20～30秒座位が可能なこと、手放し座位は両手を床につけずに20～30秒座位保持が可能なこととした。起座は、臥位からみずから座位になれることで、座位になる過程でどんなパターンを用いても良い。始歩は、立位にて数歩移動できれば、最後は床に倒れ込んでも良い。独歩は、立位で移動でき、立位維持のまま立ち止まれて、且つ方向転換が可能なこととした。杖歩行は、屋内、屋外に分けた。屋内はどんな杖であれ、室内で段差のない平面を動き廻れることとした。屋外は、どんな杖であれ、屋外を動き廻れることとした。実用的な歩行とは、監視なく、自由に動き廻れることとした。

独歩（屋内）、杖歩行（屋内）、歩行不可を目的変数とし、手放し座位、起座、ハニーホッピング、交互性四つ這い、つかまり立ち、伝い歩きの6項目を説明変数として、多変量解析をおこなった。数量化理論Ⅱ類（パソコン統計解析ハンドブックⅡ多変量解析編）を用いて統計処理をおこなった。対象は、表1の粗大運動発達についての十分な記載がされている50例を分析

対象とした。説明変数内での月齢区分は、誤判別が最も低い値になるように設定した。さらに、前記した6項目については十分な記載のあった76症例を対象に同様の分析を行った。

Ⅱ．結果

1 各施設ごとの独歩開始月齢

独歩可能な児（屋内歩行が実用的な児）は116名であった。独歩の開始の平均月齢は、各施設においても38ヶ月から47ヶ月の範囲以内であった（表3）。独歩開始年齢は8歳までで、その中でも8歳代で独歩開始したのは3例（96, 98, 104ヶ月）のみであった。9歳代になって独歩開始した例はなかった（表4）。

独歩開始月齢について、一施設のみ分散の値が小さかったが、6施設間での分散分析結果には有意差がなかった（表5, 6）。

2. 独歩獲得の予測因子

①目的変数の3項目を判別する判別率としては、50例を対象とした分析では、96%と高い値であった（表7）。誤判別は2例のみであった。一例は独歩予測が杖歩行までで、他の一例は杖歩行予測が独歩可能であった。

②6項目の記載のあった76例の分析では、独歩36名、杖歩行14名、歩行不可26名であった。判別率は、86.8%であった（表8）。誤判別例は、10例であった。その内、杖歩行予測が独歩可能であったのが3名、独歩予測が実際は杖歩行だったのが5名、杖歩行予測が歩行不可であったのが2名だった。

③50例を対象として、頸定 手付き座位の2項目を①の6項目の説明変数に加えた8項目の説明変数による判別でも判別率は同じ96%であったが、寄与度に変化がみられた。

④同じく50例を対象として、目的変数を「杖歩行+独歩」と「歩行不可」との2つの変数で判別を求めたとき、判別率は80%に低下した。

⑤在胎週数、体重別で χ^2 検定の結果では、有意差がみられなかった。

Ⅲ．考察

1. 独歩開始月齢の各施設間での比較

各施設で訓練を受けた痙直型脳性麻痺児の独歩開始月齢の結果から、独歩開始については、各施設間で統計的に有意差が見られなかった。これは、地域による差や施設間での治療・訓練方法の違いがあったにしても、独歩開始の月齢には大きな影響を与えていないことを示していると解釈できよう。現在行われている各施設の治療・訓練方法の違いにより歩行開始月齢の上限を8歳前後以降にまで押し上げることはないということである。また独歩開始月齢を有意に速めることもないことを示している。

勿論、脳性麻痺に対する現行の治療・訓練が、筋緊張亢進、関節拘縮等の廃用症候群、誤用症候群、いわゆる二次障害を防ぎ、歩行獲得に寄与していることを否定するものではない。すなわち、治療・訓練せずに放置していれば、二次障害を強め、歩行獲得が出来ないことが予測される脳性麻痺児に対して、適切な治療・訓練が歩行を可能にしている効果は十分認められることである。

ただし、現在、各施設で行っている治療・訓練方法により、脳性麻痺の潜在能力を十分引き出している限り、歩行獲得は8歳前後が限界であり、その可否は4歳までに予測可能となると解釈すべきであろう。

今回の研究結果では、各施設間での治療・訓練の差により独歩開始月齢が大きく異なることはないことが示された。しかしより詳細に検討したとき、2,3カ月単位内での有意差が起こる可能性は残されている。今回の研究では十分に検討しきれなかった。また訓練頻度として、最低どのくらいの頻度（一回何分、週何回等）を行えばよいのかについての検討は、来年度以降に行う予定である。

2. 独歩可能を判別する要因

座位、あるいは四つ這いが早期から可能な児は、独歩獲得の可能性が高いことがこれまでも示されてきた。しかし座位を早期に獲得しても

歩行不可の脳性麻痺児がいることも、しばしは経験することである。また「座位を早めさいすれば歩行可能になるのか」についての疑問に対しては、個々の運動機能の獲得月齢のみからでは、予測の精度に限界があることが指摘されている。この点に関しては、平田が、寝返りから四つ這いに至るまでの期間を説明変数に含んだとき、予測の精度が向上することを指摘している。このように幾つかの運動機能の発達状況を考慮して予測、判別するべきであろう。

今回の研究により、6つの粗大運動機能の獲得月齢のみの組み合わせでも、86～96%の判別率で、4歳までに独歩、杖歩行、歩行不可の判別が可能であることが示された。この結果は、これまでに報告されている幾つかの文献の結果とほぼ一致する。ただし運動項目数を多くすれば、判別の精度が上がるわけでもない。このことは、今回の運動機能を8項目にしたときと、6項目にしたときで判別率に変化がなかったことよりあきらかである。適切な運動項目の選択が必要である。また目的変数を「杖歩行+独歩」と「歩行不可」との2つに大別し過ぎても判別率は低下しうることが示された。

これまで文献で報告された個々の肢体不自由児施設で言えたことが、わが国の肢体不自由児施設に一般的に言えることであると言って良いだろう。すなわち痙直型両・四肢麻痺の脳性麻痺児の歩行の可否は、わが国の肢体不自由児施設で治療・訓練を受ける限り、4歳までにはほぼ予測可能となる。また8歳を越えて歩行を獲得することは例外である。

3. 予後予測を正確にするための今後の検討課題

痙直型脳性麻痺児の歩行、杖歩行、歩行不可の判別、予後予測の精度をあげるための今後の課題としては、各施設での正確なデータの集積である。今回の研究においても、274例を集めることができたが、表1の項目を十分満たしている50例と少なかった。また手つき座位、起座、ハニーホッピング、四つ這い、つかまり立つ、伝い歩きの開始月齢について記載していたの

は、76例しかなかった。幾つかの項目を組み合わせることにより、歩行獲得予測の判別はより正確になるとすれば、運動機能の獲得月齢を含め、個々の症例について、必要な所見を確実に記載することが求められる。

また誤判別の症例の分析を通して、6項目の粗大運動以外の項目を付け加える必要があるだろう。それは運動機能のみならず、また単なる知能指数ではなく、視知覚、運動構成といったより運動発達に影響すると予測される機能についての検討が必要になろう。

おわりに

肢体不自由児施設間での運動機能到達の有無、到達までの月年齢を比較、検討することは、各施設で行われている治療・訓練の効果の比較、検討に結びつく。治療・訓練効果の比較、検討は、脳性麻痺に対する現時点での共通化した適切で、効率的な治療・訓練法の作製を可能にしよう。このことは、最終的に、わが国での脳性麻痺に対するより効果的な医療的リハの開発への手がかりになる。それゆえ将来的には変更することはあっても、現時点での共通化した適切で効率的な治療・訓練法を作製する研究を継続する必要があるだろう。

文 献

- 1) Crothers B et al The Natural History of Cerebral Palsy Harvard University Press,Cambridge, 1959
- 2) Molnar GE, et al Cerebral palsy predictive value of selective clinical signs for early prognostication of motorfunction Arch Phys Med Rehabil 57: 153-158,1976
- 3) Badell-Ribera A Cerebral palsy postural-locomotor prognosis in spastic diplegia Arch Phys Med Rehabil 66. 614-619, 1985
- 4) Campos da Pas A, et al Walking prognosis in cerebral Palsy · a 22-year retrospective analysis Develop Med Child Neurol 36:130-134,1994
- 5) 五味重春．脳性麻痺の予後．リハ医学 9・11-19,1972
- 6) 神田豊子 他．脳性麻痺および脳性麻痺危険児の4歳時の歩行予後推定の試み．脳と発達 19.16-21,1987
- 7) 佐伯満・他：脳性麻痺の移動予後に関する調査．リハ医学 29 944-945,1992
- 8) 平田淳：脳性麻痺における歩行能力の予後に関する研究．リハ医学，34：205-211,1997
- 9) 溝田康司・他：脳性麻痺児の運動発達経緯と歩行予後の検討 理学療法 22:114-118,1995
- 10) 小林大時・他：痙直型脳性麻痺児の移動能力の予測．総合リハ 23 . 785-788,1995
- 11) 横関仁・他：脳性麻痺の予後予測．臨床リハ 7 380-386,1998
- 12) 江口靖彦 他：痙直型脳性麻痺児の移動能力の予後．理学療法 26：209-219,1999

表1チェックシート

痙直型脳性麻痺児の歩行獲得を予測する因子 チェックシート

施設名

年 月 日現在

名前 (イニシャルでも可)		生年月日		年 月 日 年齢 :	
		出産児の状況		在胎 週 体重 g	
麻痺の部位		quad ・ di ・ para (データ取得時)			
現在の移動手段					
退行の有無		有 ・ 無 退行時の年齢 :			
装具の有無		有 ・ 無 種類		IQ (検査日 年 月 日)	
粗大運動発達		獲得年齢		基準	
頸定		:		on elbowsが可能であること	
座位	手つき	:		両手をついて20～30秒座れること	
	手放し	:		両手を使って20～30秒遊べること	
起座		:		パターンを問わず自ら座位がとれること	
四つ這い	バニーホップ	:		相同性の四つ這いで2～3m移動できること	
	交互性	:		交互性の四つ這いで2～3m移動できること	
つかまり立ち		:		両上肢で押し上げて台から胸が離せること	
伝い歩き		:		どちらか一方に2～3歩移動できること	
始歩		:		2～3歩歩けること	
歩行	杖歩行	屋内	:	屋内平面を杖を使って移動可能であること	
		屋外	:	日常生活の移動が杖を使って可能であること	
	独歩	屋内	:	屋内平面を補助具を使わずに移動可能であること	
		屋外	:	日常生活の移動が補助具を使わずに可能であること	
その他特記事項(opeの状況など)					

*対象者の年齢は以下のとおりとする

歩行可能な者の上限は15歳杖歩行可能な者、歩行不可能な者は8歳から15歳

*対象者の運動レベルは、手つき座位以上にて座れる者とする

*歩行可能であっても、その後不可能となったものはその点を記載する

表2 対象児数と年齢

施設名	人数	年齢
沖縄小児発達センター	63	10.13±2.89
北九州市立総合療育センター	56	9.89±3.41
宮城県立拓桃医療療育センター	63	9.27±3.58
信濃医療福祉センター	54	10.69±2.55
聖ヨゼフ整肢園	16	6.08±3.26
北海道立旭川肢体不自由児総合療育センター	22	9.14±4.74
全体	274	9.68±3.44

表3 6施設で独歩可能な児の数と独歩開始月齢

施設名	標本数	合計	平均	分散
沖縄小児発達センター	20	821	41.05	469.84
北九州市立総合療育センター	25	1174	46.96	490.12
宮城県立拓桃医療療育センター	33	1301	39.42	400.5
信濃医療福祉センター	14	599	42.79	499.72
聖ヨゼフ整肢園	12	473	39.42	440.27
北海道立旭川肢体不自由児総合療育センター	12	457	38.08	287.54

表4 独歩開始月齢

沖縄	北九州	宮城	信濃	聖ヨゼフ	北海道
20	19	16	24	17	18
21	24	16	24	19	21
21	24	17	24	24	24
23	26	18	24	25	27
24	26	20	29	26	30
24	28	22	30	33	32
30	29	22	36	35	36
31	31	24	36	38	39
32	33	24	36	40	42
36	35	25	48	67	54
37	37	26	48	72	60
37	37	29	72	77	74
39	39	29	72		
41	40	33	96		
48	46	35			
49	54	35			
62	56	36			
64	57	36			
78	60	36			
104	63	36			
	68	37			
	70	39			
	84	40			
	90	45			
	98	48			
	56				
	57				
	60				
	60				
	72				
	84				
	84				
	84				

表5 6施設間の独歩獲得月齢の等分散検定

群内変動	M	C	X ²	P値
436.44	13	103	127	0.94

表6 独歩獲得月齢の分散分析結果

変動要因	変動	自由度	分散	分散比	P-値	F境界値
施設間	1105.8	5	221.16	0.51	0.77	2.3
施設内	48008.16	110	436.44			
合計	49113.96	115				

表7 50例での数量化理論Ⅱ類解析結果

アイテム	カテゴリ	度数	カテゴリ数	範囲	偏相関係数
座位	1 24ヶ月以内	33	-0.1	0.37	0.5
	2 24ヶ月を超え48ヶ月以内	7	0.21		
	3 48ヶ月を超え	5	0.08		
	4 未獲得	5	0.27		
起座	1 18ヶ月以内	23	0.05	0.18	0.33
	2 18ヶ月を超え30ヶ月以内	14	-0.1		
	3 30ヶ月を超え	9	0		
	4 未獲得	4	0.08		
四つ這い	1 24ヶ月以内	28	-0.4	1.46	0.91
	2 24ヶ月を超え48ヶ月以内	5	-0.55		
	3 48ヶ月を超え	1	-0.54		
	4 未獲得	16	0.91		
パニーネット・ンク	1 経験無し	26	0.06	0.12	0.22
	2 経験有り	24	-0.06		
つかまり立ち	1 18ヶ月以内	26	-0.13	0.43	0.59
	2 18ヶ月を超え30ヶ月以内	10	0.08		
	3 30ヶ月を超え	8	0.3		
	4 未獲得	6	0.02		
伝い歩き	1 30ヶ月以内	29	-0.26	0.62	0.75
	2 30ヶ月を超え48ヶ月以内	5	0.36		
	3 48ヶ月を超え	5	0.33		
	4 未獲得	11	0.36		
群分類	1 独歩	27	-0.78		
	2 杖歩行	8	-0.11		
	3 歩行不可	15	1.47		
相関比			0.98		
判別率			96.00%		

表8 76例での数量化理論Ⅱ類解析結果

アイテム	カテゴリ	度数	カテゴリ数量	範囲	偏相関係数
座位	1 24ヶ月以内	49	-0.19	0.68	0.3
	2 24ヶ月を超え48ヶ月以内	10	0.18		
	3 48ヶ月を超え	5	0.29		
	4 未獲得	12	0.49		
起座	1 18ヶ月以内	34	0.06	0.16	0.09
	2 18ヶ月を超え30ヶ月以内	20	-0.02		
	3 30ヶ月を超え	11	-0.1		
	4 未獲得	11	-0.05		
四つ這い	1 24ヶ月以内	41	-0.29	1.93	0.58
	2 24ヶ月を超え48ヶ月以内	8	-0.52		
	3 48ヶ月を超え	1	-1.26		
	4 未獲得	26	0.66		
バニーホッピング	1 経験無し	37	-0.08	0.16	0.13
	2 経験有り	39	0.08		
掘り立ち	1 18ヶ月以内	37	-0.04	0.43	0.27
	2 18ヶ月を超え30ヶ月以内	15	0.24		
	3 30ヶ月を超え	11	0.05		
	4 未獲得	13	-0.19		
つたい歩き	1 30ヶ月以内	44	-0.28	0.83	0.39
	2 30ヶ月を超え48ヶ月以内	7	0.01		
	3 48ヶ月を超え	5	0.3		
	4 未獲得	20	0.54		
群分類	1 独歩	36	-0.76		
	2 杖歩行	14	-0.4		
	3 歩行不可	26	1.27		
相関比		0.85			
判別率		86.80%			

分 担 研 究 報 告 書

3) 脳性麻痺に対する各種筋緊張抑制法の 有効性に関する研究

～ 痙直型脳性麻痺障害児の筋緊張に対する臨床的評価法 ～

吉 橋 裕 治

愛知県立心身障害児療育センター第2青い鳥学園園長

脳性麻痺に対する各種筋緊張抑制法の有効性に関する研究 ～痙直型脳性麻痺児の筋緊張に対する臨床的評価法～

1. Dynamic Popliteal Angle

分担研究者	吉橋裕治	（愛知県立心身障害児療育センター第二青い鳥学園）
協力研究者	大嶋義之	（名古屋大学医学部附属病院リハビリテーション部）
	則竹耕治	（愛知県立心身障害児療育センター第二青い鳥学園整形外科）
	塩之谷巧嘉	（愛知県立心身障害児療育センター第二青い鳥学園訓練課）
	後藤慎子	（愛知県立心身障害児療育センター第二青い鳥学園訓練課）

研究要旨

痙直型脳性麻痺児の下肢の筋緊張評価法の一つであるdynamic popliteal angleを測定し、再現性等について検定し、技術的な面についても検討を加えた。1セッション5回の測定における計測値の変動、1日のうちの測定機会による差、検者間の差は、いずれも比較的大きかったが、測定技術の向上と計測対象に選別を加えることにより減少させることが可能と判断された。しかし、これらについては限界もあるため、種々の治療に対する評価の際には複数回の測定が必要と考えられた。

A) 研究目的

今日、わが国で発生する脳性麻痺のうち約80%は痙直型で占められる¹⁾。痙直型脳性麻痺において、筋の痙縮と拘縮は、患児の運動、姿勢に直接影響を及ぼすとともに、各種二次障害の原因ともなり、その長期的な運動機能を左右する大きな要素である。従って、脳性麻痺児の療育のうえで、これらによってもたらされる筋緊張を抑制することは重要な課題といえる。しかし、それに先立って不可欠な筋緊張の客観的評価については、脳性麻痺児を対象とする場合、制約が多く、有用な方法はきわめて少ないのが現状である⁷⁾。このうち、立位、坐位姿勢の保持能力に大きな影響を与えるハムストリングを主な対象とするdynamic popliteal angle（以下DPAと略す）の測定は、手軽で簡便な方法として比較的広く用いられているが^{1) 6) 10)}、その再現性や信頼性については不明な点も多い。そこで、今回このDPAを測定し、計測値を統計学的

に検定して、筋緊張に対する定量的評価法としての信頼性について検討した。

B) 研究方法

合併症のない痙直型両麻痺児5例を対象とした。男児3例、女児2例で、測定時の年齢は2歳8カ月から6歳6カ月、平均4歳2カ月であった。全例両側のハムストリングに痙縮を認め、移動能力としては独歩1例、歩行器使用4例であった。

これらの患児の下肢を股関節屈曲90°、膝関節屈曲90°に保持した状態で、その外側面において大転子中央と大腿骨顆上部、腓骨小頭部と足関節外踝部にそれぞれ黒色の円形マーカーを貼付し、これらを結ぶ直線を矢状面での大腿軸、下腿軸とした。

患児を診察台上で仰臥位として両手を胸の前で重ね合わせるようにさせ⁸⁾、検者は評価する下肢の反対側で、患児の股関節の位置で膝立ち姿勢を取り、患児の側面と向かい合う。検査協力者は、検査手技により骨盤の後方回転を生じ

ないよう、反対側の大腿前面を片手で押さえる。検査者は、評価側の股関節を 90° に保持して膝関節を最大屈曲位とした後、他動的に出来るだけ速く膝を伸展させる。デジタルビデオカメラを三脚にて固定し、股関節 90° 屈曲位における患児の膝関節の高さに合わせて、対象から2.5m離れた位置に設置し、この膝関節他動運動を撮影記録した。

記録した画像は、Radius Moto DV 113にてパソコンに取り込んだ後、画像処理ソフトNIH Imageにより計測した。DPAは、通常の膝窩角と同様、他動膝関節伸展運動が停止した時点での大腿軸と下腿軸のなす角度の補角で表現した。

測定は、1名の対象児に対して3名の検者（検者1 男性、検者2 男性、検者3 女性）により30秒の間隔をあけて5回行った。この5回を1セッションとし、左右両側に対して1日に朝、昼、夕の3セッションを施行した。5名の対象児のうち、2名に3日、1名に2日、2名に1日の、延べ10日分の計測値について以下の検討をした。

- 1) ストレッチ効果など、測定手技そのものの次の測定値への影響の有無
- 2) それぞれの検者の、同一被検者に対する1セッション5回のなかで生じたDPAの差
- 3) 同一被検者における測定機会による差
- 4) 同一被検者に対する検者による差（倫理面への配慮）

本研究は、被検者およびその保護者の承諾を得たうえで行ったものである。測定手技により疼痛を訴えた児はいなかったが、拘束時間が長いためにいやがる例があった。これらの児は対象から除外した。

C) 研究結果

1セッション5回の順位と計測値の関係については、一定の傾向は認めなかった。1セッション5回のうち、DPAが最小値を示したのが1回目だったのが47セッション、2回目40、3回26、4回目31、5回目が36セッションであった。1日3セッションの3名の検者によるDPAをスピアマ

ンの順位相関係数を用いて検定したところ、10日分の左右20の検定については、すべて相関係数は 0.00 ± 0.20 の範囲であった。すなわち、計測値と測定順位とは相関関係はなく、測定手技そのものが次の測定に影響を与えることはないと考えられた。

1セッション5回のなかで生じた測定値の差については、各検者が左右の下肢に行った60セッションで検討した。検者1で $24 \sim 26.2^{\circ}$ （平均 $8.5 \pm 4.2^{\circ}$ ）、検者2では $3.2 \sim 24.5^{\circ}$ （ $10.9 \pm 4.9^{\circ}$ ）、検者3で $3.2 \sim 17.7^{\circ}$ （ $8.9 \pm 3.1^{\circ}$ ）であった。差の平均値+2SDは、検者1で 16.5° 、検者2で 20.7° 、検者3で 15.1° と、検者2で差が大きかった。

同一被検者の測定機会による差の検定には、各検者の朝と昼、昼と夕、朝と夕のセッションの計測値に対して対応のないt検定を用いた。その結果、それぞれ60の検定のうち検者1で17、検者2では23、検者3では24と、全180検定のうち64の検定（35.6%）で5%未満の危険率で有意差を認めた。

同一被検者に対する検者間の差についても、同一測定機会における1セッション5回の計測値を対応のないt検定を用いて検定した。検者1と検者2では60セッションのうち49（81.7%）、検者2と検者3の間では60セッション中50（83.3%）、検者1と検者3では27（45.0%）で5%未満の危険率で有意の差を認めた。

D) 考察

筋緊張とは、外部からの伸張に対する筋の抵抗と考えられ⁵⁾、痙直型脳性麻痺においては、痙縮と筋の粘弾性の低下、短縮によりもたらされる。後二者は、前者に廃用性障害と身体の発育が加わって生ずる二次的変化であることから、本障害における筋緊張の主因は痙縮にあるといえる。

痙縮の定量的評価法としては、従来種々の方法が報告されてきたが^{3) 7)}、これらは5種類に大別される。深部腱反射テスト、筋電図、Modified Ashworth Scale、他動運動における

関節の可動性の評価、他動運動に対する抵抗の測定である。このうち、臨床的に広く用いられているのはModified Ashworth Scale²⁾であるが、あくまでも検者の主観による評価であること、段階的な半定量的評価であることなどの問題がある。また、前二者については、応用性に乏しいことや、技術上の困難性などから普及していない。今日、**dinamometers**を用いた他動運動に対する抵抗の力学的評価法^{3) 4)}は注目すべきであるが、評価機器が高価であること、小児における再現性については明らかでないことなどの問題がある。関節の他動運動を評価する代表的方法は、大腿直筋を対象とする**pendulum test**であり^{8) 12)}、成人ではほぼ確立された方法となっているが、小児では、他動運動の力源となる下肢の重量が少ないこと、被検者の評価法に対する理解力の問題などにより困難である。一方、同様に関節の可動性を評価する方法としてDPAの測定(Grahamら)⁶⁾がある。これは簡便で、被検者の年齢上の問題と関わりなく施行出来、立位、坐位姿勢の保持能力や移動能力に大きな影響を与えるハムストリングを主な評価対象とする点で臨床的意義も大きいと考えられ、わが国でも穂山ら¹⁾、東条¹⁰⁾による報告があるが、これまで定量的評価法として詳細な検討がなされていない。

関節の他動運動を評価する方法では、測定手技そのものが筋緊張に影響を及ぼす可能性がある。今回は**pendulum test**に対するLevinらの検討⁹⁾に従い、測定の間隔を30秒としたところ、こうした影響はなかったが、手技的には、**pendulum test**に比べると筋にストレッチ効果は加わりにくいことから、より短い間隔で繰り返しても影響がない可能性が高いと考えられる。

1セッション5回のなかでの角度差、測定機会による差、検者による差はいずれも予想を越えるものであったが、これには二つの原因が考えられた。測定手技上の問題と被検者側の問題である。

前者については、大腿部を垂直に保持するこ

とが正確にできなかったことと、結果的に他動運動の速度が検者により異なったことである。特に検者2で、他の2名に比較して明らかに遅く、1セッションのなかでの差が最も大きく、他の検者との明らかな差も多かった要因と考えられた。一方、大腿部の垂直保持は、直接検者が近くで見ることができないこと、ハムストリングは股関節の伸筋でもあるため、膝関節の他動伸展運動が停止する直前に股関節の伸展を生じ、大腿軸が一旦動くこと、さらには大腿軸を再び垂直に修正する際に膝に対する伸展力をどの程度加えるのかという問題がある。大腿部の垂直保持については、ビデオカメラの後方に大きな鏡を設置し、鏡面に指標としての垂線をマーキングして、これを凝視しながら測定手技を行うことで解決されるめどがついたが、運動が停止した後、加え続ける力については、完全に一定にすることは不可能である。この点で検者間の差は、今回の結果より少なくすることは出来てもある程度生ずることは不可避と思われる。

被検者側の問題としては、痙縮そのものがある程度変動しうることである。その要因として、姿勢、精神状態、物理的環境などが挙げられるが、下肢の場合、上肢や頸部、体幹などの自発運動により明らかに亢進することが知られている。測定時の被検者の姿勢には配慮をしたが、3名の検者による1セッションの測定は30分以上要したため、時に姿勢が変化したり、上肢や頸部の自発運動を生じることも少なくなかった。こうした状態でのDPAは大きく、今回はこれらも含めたため1セッション5回の計測値の差が大きくなったと考える。明らかな体動を認めた場合は計測対象から除くという選別を加えることにより、差は少なくなると思われる。しかし、この問題についても限界があり、手技上の問題を合わせれば、ある程度の測定角度差は避けられないため、評価法として利用する場合には複数回の測定を行う必要があると考えられた。

DPAは、ハムストリングの短縮、粘弾性の低下に速度依存性の要素である痙縮が加わった、いわば筋緊張の総計を表現するものであるが、

反対側の股関節の屈曲拘縮を反映することも留意しておく必要がある。また、従来の膝窩角 (static popliteal angle) との差が、本来の痙縮の程度を表すと考えられるため⁶⁾、今回判明したDPA測定上の問題点を踏まえてその精度の向上をはかるとともに、今後、両者による筋緊張評価法の確立をめざしたい。

E) 結論

DPAの測定は、痙直型脳性麻痺児のハムストリングの緊張に対する臨床的評価法として簡便な方法であるが、測定機会や検者により比較的大きな計測値の差を生ずる。測定時の検者側、被検者側のそれぞれの問題点を改善することにより、これらの差を少なくすることは出来るが、ある程度の差は避けられないため、評価法として利用する場合には複数回の測定が必要と考えられた。

文 献

- 1) 穂山富太郎, 川口幸義, 岡本義久他. 徒手的な筋伸張反射に基づくspasticityの評価 整形外科と災害 外科1984, 32 526-529
- 2) Bohannon RW, Smith MB Interrater reliability of a modified Ashworth Scale of muscle spasticity Phys Ther 1987, 67 206-207
- 3) Engsberg JR, Olree KS, Ross SA, et al Quantitative clinical measure of spasticity in children with cerebral palsy. Arch Phys Med Rehabil 1996, 77 594-599
- 4) Engsberg JR, Ross SA Park TS Ankle spasticity and strength in children with spastic diplegic cerebral palsy Developmental Medicine and Child Neurology 2000, 42 42-47
- 5) Gans BM, Glenn MB Introduction In Glenn MB, Whyte J, editors The practical management of spasticity in children and adults. Philadelphia London Lea & Febiger, 1990 1-7
- 6) Graham HK Botulinum toxin A in the treatment of hamstring spasticity 1998 (Breakfast Seminar) AACPD
- 7) Haley SM, Inacio CA. Evaluation of spasticity and its effect on motor function In Glenn MB, Whyte J, editors The practical management of spasticity in children and adults Philadelphia London Lea & Febiger, 1990 70-96
- 8) Jamshidi M, Smith AW Clinical measurement of spasticity using the pendulum test Comparison of electrogoniometer and videotape analyses Arch Phys Med Rehabil 1996, 77 1129-1132.
- 9) Levin MF, Hui-Chan C Are H and stretch reflexes in hemiparesis reproducible and correlated with spasticity? J Neurol 1993, 240 63-71
- 10) 東條恵 脳性麻痺股関節のfast stretchによるspasms angle測定における同一検査者の測定差—痙縮定量化の試みの一環として— リハビリテーション医学 1996, 33 228-231
- 11) 鷲見聡, 金山宇, 石井要 名古屋市における低出生体重児の後障害調査—精神発達遅滞と脳性麻痺— 日本小児科学会雑誌 1992, 96 2636-2643
- 12) Wartenburg R Pendulousness of the legs as a diagnostic test Neurology 1949, 1: 18-24

分 担 研 究 報 告 書

4) 年長脳性麻痺者の二次障害の実態と その防止に関する研究

諸 根 彬

宮城県拓桃医療療育センター所長

年長脳性麻痺児者の二次障害の実体とその防止に関する研究

分担研究者	諸根 彬	(宮城県拓桃医療療育センター)
協力研究者	津川 敏、長沼睦雄	(北海道札幌肢体不自由児総合療育センター)
	石原芳人	(秋田県太平療育園)
	石井祐信、山崎 伸	(国立療養所西多賀病院)
	小川泰治	(宮城県心身障害者福祉センター)
	湊 純	(福島整肢療護園)
	柳迫康夫	(心身障害児総合医療療育センター)
	大下舜治	(南大阪療育園)
	鈴木恒彦	(ボバース記念病院)
	佐藤一望、落合達宏	(宮城県拓桃医療療育センター)

研究要旨

年長脳性麻痺児者の二次障害の実体把握のために、15歳以上の脳性麻痺児者を対象に、新たに作成した調査票に基づいて調査を行った。対象は145名で調査票は対象のプロフィールと二次障害に関する項目からなり、今まで日常生活 社会生活でできていたことが困難になった場合において、その原因と考えられる新たに加わった身体的、精神的障害を二次障害としてとらえることとした。調査の結果、二次障害によると考えられる訴えは予想以上に多く、その症状も多彩であった。調査結果の分析から、今後の調査方法のあり方にいくつかの知見を得ることが出来た。

A) 研究目的

以前より年長脳性麻痺児者には、加齢に伴う二次障害のため、運動能力が著しく低下する者が多いと言われている。今後脳性麻痺者の高齢化が進むにつれ、二次障害の問題は更に大きくなると予測される。

また、最近では骨関節障害といった整形外科的障害だけではなく、精神心理障害の問題も指摘されてきている。

今回の研究目的は、脳性麻痺児者の二次障害の実体を大まかに把握することと、今後どのように調査を進めていくべきかを明らかにすることとした。

B) 研究方法

はじめに二次障害としてどのような障害を取上げるべきかを、過去の文献を調査するとともに、現在実際に診療に携わっている医師および脳性麻痺児者に日常関わりの多い施設関係者で検討した。

次に実体調査のための試験的調査票を新たに

作成し、15歳以上の脳性麻痺児者を対象に調査を行った。調査は主に医師による聞き取り調査とした。

その調査結果を分析し、脳性麻痺児者の二次障害の実体を大まかに把握し、今後二次障害の治療と予防に向けて、二次障害の実体を把握するためにはどのように調査を進めていくべきかを検討し、調査方法の確立を試みた。

(倫理面への配慮)

調査にあたっては、研究の主旨を調査対象者に説明し、了承が得られない場合は対象からはずした。

C) 研究結果

二次障害といってもそのとらえかたは人によって様々である。今回の調査では今まで日常生活 社会生活でできていたことが困難になった場合において、その原因と考えられる新たに加わった身体的、精神的障害を二次障害としてとらえることとした。

骨関節障害としては過去の文献でも取り上げ

られていることが多い頸椎症性脊髄症、腰痛症、股関節症に起因する障害を主にとり上げることとしたが、その他の諸関節の障害についても状況により含めることとした。心肺機能障害は今回の研究では含めないこととした。精神心理障害については一部の地域で試みに検討することとした。

調査地域は北海道、秋田、宮城、福島、東京、大阪で調査対象の総数145名であった。調査票の内容は大きく対象のプロフィールに関する項目と二次障害に関する項目とした。

1 対象のプロフィールに関する項目

- 1) 男90名、女55名
- 2) 年齢 10代7名、20代40名、30代50名、40代25名、50代21名、60代2名
- 3) 麻痺型 痙直型72名、アテトーゼ型(痙直型アテトーゼを含む)68名、その他5名
- 4) 麻痺部位 四肢麻痺98名、両麻痺38名、片麻痺9名
- 5) 身障手帳 1級84名、2級54名、3～6級7名
- 6) 就労 有76名、無69名
- 7) 施設入所86名、施設通所30名、在宅29名

その他に移動、食事、理解の程度をFIMにより7段階に分類、現在定期的に医師の診察を受けているかどうか、入所および通所者については施設で機能訓練や身体チェノクを受けているかどうか、また乳幼児期の訓練、小中学時の訓練の有無について調査した。

FIMによる移動、食事、理解のレベルは表1に示した。今回の対象は理解のレベルの高い者が多かった。

定期的医師診察は103名(71%)が受けていた。

乳幼児期に訓練を受けていない者が33名(23%)、小中学時期に訓練を受けていない者が24名(17%)いた。いずれも当然のことながら50歳以上に多かった。

2 二次障害に関する項目

脊柱側彎症の有無、股関節に問題があるかどうかでは、程度の差はあれ脊柱側彎症が51名

(35%)に、股関節の問題も51名(35%)に認められた。

更に主に日常生活 社会生活上の訴えとして、以前に比べてどのようなことが困難になったか、いつ頃からどのような症状が見られたかを北海道地域の28名を除き117名について調査した。

北海道地域での調査は精神心理的調査を中心に行われ、8名について心理検査を行うことができたので、その結果を示す。

(1) 日常生活 社会生活上の訴え

日常生活の訴えでは117名のうち97名(83%)が何らかの訴えをしており、その内47名が歩行能力の低下を訴えていた。その他では①腰痛 肩こり 頸部痛 股関節痛、②更衣が困難、③摂食が困難、④疲れやすい、の訴えが多かった。

社会生活上の訴えでは42名が何らかの訴えをしており、主なものは①就労が困難、②通勤通所が困難、③長時間の作業が困難、④従来行っていた作業が困難、であった。

日常生活上の訴えの一例として50歳以上の脳性麻痺者についてみると、50歳以上のアテトーゼ型麻痺11名の内10名が立位、歩行あるいは更衣、食事動作が著しく困難、不能になってきたとある。アテトーゼ型麻痺では30歳代、40歳代でも同様な著しい機能低下を訴える者もあるが、50歳以上に比べ割合は少ない。一方、50歳以上の痙直型麻痺は7名であるがその内1名が股関節のため歩行不可、2名が移動、身辺処理が著しく困難になってきたと訴えていた。

(2) 心理検査

次に北海道地域で行われた調査について述べる。

心理検査をFIMの理解のレベルが6および7と回答のあった8名について行った。

① WAIS-R 知能診断検査 表2

FIQが40以上のものは3名のみであった。特にFIQ40未満のものについては今回施行した性格検査の妥当性は疑問が残り、検討には慎重を要するであろう。なお、PIQ>VIQであったも

のはSK例1名のみであった。

②P-Fスタディ (SK例は実施不可) 表3

アグレッションの方向・型を標準値と比較し、標準から1 SD未満のものを±、1 SD以上のものを+、1 SD以下のものを-として分類した。表を縦方向で見ると、+と±、あるいは-と±の組み合わせのいずれかであり、+と-が混在していることはなく、被験者間で傾向は一致していたと言えよう。アグレッションの型ではE-Dが低く、N-Pが高いようだ。これは欲求不満場면을解消するための根本的な反応である自我の強調をすることが少なく、建設的に問題解決をしようとする傾向を示す。ここで注目したいのは問題解決の仕方であり、N-Pの因子を見ると、5名(SS、TM、OoK、TS、OnK例)は1が高く、欲求不満の原因を自分に求め、自分の努力によって問題を解決しようとするようだ。特にSS、TS、OnK例はこの傾向が著しく高く、罪償感が人一倍強いため、自分一人で責任を抱えて行動しようとしてしまう傾向がある。一方で2名(IT、KS例)はeが高く、特にKS例はeが著しく高かった。これは問題の解決を他者がしてくれるのを待つタイプであり、依存性の強さを表している。アグレッションの方向ではSS、TS、OnK例が一致した傾向を示し、E-Aが低く、I-Aが高く、社会適応に必要な適度な主張性に欠け、かつ自罰的な気持ち強いことがうかがわれる。残りの4名はいずれも標準的な傾向を示し、他責が高く、自責が低いという逆の傾向を示しているものはなかった。

全般的に自己主張を強くする傾向のものはおらず、他者と衝突するようなトラブルを起こさないように適応的に振る舞おうとする傾向がうかがわれる。そのため、自分一人で問題を解決しようとしたりしたり、他者に依存したりし、事を荒立てないようにする傾向がある。しかし、真の意味で社会に適応するためには、適度な主張性も備えることが必要であろう。

③エゴグラム 表4

各被験者でパターンは異なり、SK、OoK例がAC優位型で一致していた。

④バウムテスト

SS、IT、OoK、KS、OnK例の5名は一本枝を描き、描画能力の低さを示していた。また、SS、IT、OnK例の3名は木のサイズが小さく、自己抑制を表していた。SS、On例はP-Fスタディにおいても主張性に欠け、自罰的な傾向が強いことが示されており、感情を抑えて表明しないことが窺われる。また、OoK例は自己不全を隠すような木を、KS例は服従的な木を、SK例はさみしい印象の木を描き、外部へ向かっていく積極性がみられなかった。唯一伸び伸びとした印象を受けた木はTM例のものであった。全般的に意思表示が弱く、他者を気にし、外部に向かって自己を表そうとする傾向が少ない印象を受けた。

以上の心理検査より、全体的所見として、全般的に、他者を気にし、強く自己主張せず、抑制している傾向があるため、表面的には他者とうまくやっていくことができるようだ。しかし、問題が生じた時に、他者と意見を交わしながら解決していく傾向は少なく、自分だけで抱え込んだり、他者に依存しきってしまう傾向があるようだ。他者と折り合いをつけながらも自己を表していくことも必要であると思われる。

D) 考察

アテトーゼ型麻痺においては30代後半ころより頸椎症性脊髄症によると考えられる日常生活能力の低下が目立ち始めること、また痙直型麻痺には股関節の脱臼・脳性麻痺亜脱臼が高頻度で認められることはよく知られている。

二次障害の中でも加齢に伴い避けられないものの、避けられないとしても適切な時期に適切な対応をすれば軽減することが可能なもの、あるいは避けられるものと様々あると思われる。

調査の結果を見ると二次障害によると考えられる訴えは予想以上に多岐にわたり、その症状も多彩であり、今回の調査票では調査結果を的確に整理するのにいくつか不十分な点が見られた。今後、幅広く調査を進めるにあたっては、訴え、症状、経過の部分において回答を選択式