

## 脳性まひ児の パルプピンチ・精密把握・握力把握に関する研究

中 井 滋

脳性まひ児(CP児)の上肢運動スキル検討の基礎として、パルプピンチ、精密把握、握力把握の3様式の把握運動を取り上げ、運動スキルの観点から、各々の運動について、スピード、タイミング、力、圧のスキル要素に分けた。

CP児の把握運動スキルは健常児のそれと比べてどうか。また病型別に見た場合はどうか。さらに、パルプピンチと把握運動機能の関係を明らかにするために、パルプピンチのスピードに関する要素を取り出してみた時、それは他の把握様式のスキル要素とどのような関係にあるか、ということを検討することを目的とした。

痙直型CP児50名(5歳1月~11歳11月)、アテトーゼ型CP児21名(5歳2月~11歳11月)、健常児54名(6歳3月~11歳11月)を被験者として測定を行った結果、以上のようなことが明らかにされた。

CP児の把握運動における急速反復運動の回数は、健常児に比べて、痙直型では1/2、アテトーゼ型では1/5~1/4の回数であることが明らかにされた。また、圧の測定により、健常児に比べて、痙直型で2~3倍、アテトーゼ型では5~8倍の力を入れて把握することもわかった。さらに痙直型CP児では、パルプピンチのスピードに関するスキル要素は、他の把握様式のすべてのスキル要素と高い水準で相関関係があることが認められた。したがって、パルプピンチの速さに関する情報により、他の把握様式に関するスキルのレベルを予測できる、ということが示唆された。

### I 問題と目的

日常生活動作(ADL)の多くは上肢を使用している。またそれらの上肢動作の中でも、摘み(つまみ)、握りなどの小動作は最も頻繁に使用される動作であるし、特に重要なものである。換言すると、それらの動作が不自由であれば、ADLにかなりのdisabilityを伴うことになる。

摘み、握りのタイプはどのように分類されるのであろうか。古くはNapier<sup>13)</sup>の研究にその源を見ることができる。彼は、すべての把握は精密把握(precision grip)と握力把握(power grip)の2動作に大別されることを説明し、またそれらの組み合わせ動作やつり把握(hook grip)についても言及した。彼のこの指摘は、後のこの種の研究に大きく貢献し、その後多くの研究者によって、把握のタイプは細分化された<sup>5)7)8)14)</sup>。今日、把握のタイプは、指先摘み(tip pinch)、指腹摘み(pulp pinch)、側面摘み(lateral pinch)、精密把握、握

力把握、つり把握などに分類できよう。長尾<sup>9)</sup>は手指動作を詳細に分類し、健常者のADLにおける手指動作の出現頻度を調べた。その結果、特に利き手では精密把握の出現率が最も高いこと、次いで摘みの出現率が高く、また両上肢を通して、精密把握、握力把握、摘みの出現率が高いことなどを報告した。

ところで、脳性まひ児(以下CP児とする)の多くは上肢に障害をもち、ADLに支障をきたしている。彼らにとって、巧緻性を必要とする把握動作は、かなり困難を伴うことが多い。前述したように把握動作がADLの中で占める割合を考えると、問題は一層深刻さを増す。従来から肢体不自由児(者)を対象とした、上肢機能の評価に関する研究は多く報告<sup>1)2)3)6)</sup>されているが、それらは実用的な複合動作を問題とし、上肢障害を運動機能の基本的な問題に視点を置いては検討していない。確かに作業能力を見る時には、そのような視

点でもよいであろうが、上肢のどこにどのような問題があるのかを見るためには、基本的な運動機能の観点からもあわせて検討することが重要である。

そのようなことから、著者はCP児の上肢障害の評価に関する基礎資料を収集するために、運動スキルの観点から、CP児の基本的な上肢運動について検討している。これまでに回内・回外運動<sup>10)</sup>、握力把握運動<sup>11)</sup>、手関節屈伸運動<sup>12)</sup>についての研究を行い、報告した。

本研究では、CP児の把握運動の中でも、バルブピンチ、精密把握、握力把握の3様式の運動を取りあげ、運動スキルの観点から検討することとする。つまり、これまでの著者の研究と同様に、各々の把握運動をいくつかのスキル要素に分けることにする。バルブピンチとは母指と示指の指腹を対立させることにより行う運動を、精密把握とは母指と他の4指を対立させて行う運動を、また握力把握とは手掌と4指を対立させて行う運動(母指は補助的に被うだけ)をさす。なお、ここでの把握運動は、いずれも急速反復運動やリズムに合わせての反復運動が中心であり、動作のように意味を持った運動ではない。したがって、本研究では運動という用語を使用する。スキル要素としては、バルブピンチでは、スピード、タイミング、ピンチ力、圧を、精密把握では、スピード、タイミング、圧を、また握力把握では、スピード、タイミング、握力、圧を取り出して検討するものである。ピンチ力や握力は、最大の力で摘んだり(バルブピンチ)、握ったり(握力把握)する時の力、つまり最大筋力を意味しており、圧とは指と指(バルブピンチ、精密把握)、あるいは指と手掌(握力把握)で物を持つ時の、物にかかる力を意味し、それは最適の力で物を持つという力の調節に関する能力を見ることになる。

具体的には以下の事について検討することを目的とする。

1. CP児の把握運動(バルブピンチ、精密把握、握力把握)スキルと健常児のそれとの比較。またCP児では病型別により差が認められるか。
2. バルブピンチのスピードは、同じくバルブピンチの他のスキル要素や、他の把握様式のスキル要素とどのような関係にあるか。

## II 方法

### 1. 被験者

詳細はTable 1に示す通りである。なお、検定の結果、各群とも年齢(月齢)の上からは等質であると認められた。

### 2. 装置

- (1)圧センサー及び動ひずみ計(共和電業社製)
- (2)ピンチ計及び握力計
- (3)2チャンネルポータブルペンレコーダー(三栄測器社製)

### 3. スキル要素の内容及び測定方法

スピードとは10秒間における急速反復運動の回数の意味であり、タイミングとは1回/1秒でリズムを打つメトロノームに合わせて10回だけ運動を行わせ、そのうちの正常反応回数を表わす。圧とは錘をつけたゴム球を把握して静かに持ち上げた時に、ゴム球にかかる力をゴム球の内圧( $\text{g}/\text{cm}^2$ )で表わす。

バルブピンチのスピードとタイミングの測定のために、長さ8cm、幅1cmの布テープに、あらかじめ長さ1.5cm、幅0.7cmの金属片を固定しておき、その金属片を児童の指の大きさに合わせて曲げ、母指と示指にそれぞれマジックテープを使用して取りつけた。また金属片からは細いコードでレコーダーに直結し、2個の金属片の接触によりマークが記録されるようにした。精密把握と握力把握のスピードとタイミングの測定には、血圧測定器具のゴム球を圧センサーに取りつけて使

Table 1. 被験者の月齢と人数

		月	齢	人数
健常児	レンジ	75	~ 143	54
	M	107.72		
	SD	18.70		
C	全	レンジ	61 ~ 143	71
	M	101.60		
	SD	21.56		
P	瘻	レンジ	61 ~ 143	50
	M	101.94		
	SD	20.30		
児	ア	レンジ	62 ~ 143	21
	テ	M	100.80	
	ト	SD	23.81	

用した。また圧の測定には上記のゴム球に、パルプピンチでは150gの、精密把握と握力把握では300gの錘をつけて使用した。以上の装置もレコーダーに接続し紙記録した。また、同時にメトロノームが打つリズムも紙記録できるようにした。

### III 結果

#### 1. パルプピンチについて

パルプピンチのスキル要素別に、健常児、痙直型CP児、アテトーゼ型CP児について、その測定値の平均を示したものがTable 2である。スピードとは10秒間における急速反復のピンチ運動の回数を示す。健常児では約40回も行なっているのに対し、痙直型CP児では約15回、またアテトーゼ型CP児では約8回であり、痙直型では健常児の1/2以下、アテトーゼ型では1/5というように、CP児はかなり劣っていることがわかる。

次にタイミングであるが、これは1回/1秒のリズムに合わせて10回の運動を行わせ、そのうちの正常反応回数を表わしている。健常児では10回であるが、痙直型CP児では約6回、アテトーゼ型CP児では約3回であった。

次にピンチ力であるが、健常児の約2.7kgに比べて、痙直型では1.5kg、アテトーゼ型では0.7kgとCP児はかなり劣っている。次に圧であるが、これは前述の如く、150gの錘をつけたゴム球を静かに摘み上げた時の測定値である。健常児では6.7g/cm<sup>2</sup>であるのに対し、痙直型では15.9g/cm<sup>2</sup>、アテトーゼ型では33.8g/cm<sup>2</sup>と、CP児は過大な力を入れて摘んでいることがわかる。

また、CP児だけについて見ると、アテトーゼ型は、スピード、タイミング、ピンチ力に関しては痙直型の約1/2程度の成績であったが、圧に関しては逆に2倍程度の圧を示していることがわかった。いずれのスキル要素においても病型間には統計的な有意差が認められた。

Table 2. パルプピンチについて

( ) = SD

		健常児		痙直型 CP児		アテトーゼ型 CP児		t 値
			N		N		N	
パ ル プ ピ ン チ	スピード	39.87 ( 7.64)	108	15.03 ( 8.82)	88	8.42 ( 3.63)	14	*** 4.89
	タイミング	10.00 ( 0.00)	108	6.36 ( 3.24)	88	3.35 ( 2.17)	14	*** 3.34
	ピンチ力	2.68 ( 0.61)	108	1.50 ( 0.72)	88	0.67 ( 0.40)	14	*** 6.26
	圧	6.74 ( 4.75)	108	15.89 ( 12.48)	87	33.76 ( 19.93)	13	** -3.14

N = 上肢数 t 値 = 痙直型とアテトーゼ型間の t 検定による \*\* P < 0.01  
\*\*\* P < 0.001

Table 3. 精密把握について

( ) = SD

		健常児		痙直型 CP児		アテトーゼ型 CP児		t 値
			N		N		N	
精 密 把 握	スピード	35.10 ( 5.70)	108	16.55 ( 5.75)	95	8.76 ( 2.33)	17	*** 9.53
	タイミング	10.00 ( 0.00)	108	7.60 ( 3.01)	95	3.64 ( 2.52)	17	*** 5.08
	圧	5.66 ( 2.83)	108	14.90 ( 12.31)	95	38.91 ( 15.31)	17	*** -7.12

N = 上肢数 t 値 = 痙直型とアテトーゼ型間の t 検定による \*\*\* P < 0.001

## 2. 精密把握について

精密把握のスキル要素別に、平均値で示したのが Table 3 である。まずスピードで、急速反復運動の回数を見ると、健常児が約 35 回であるのに対し、痙直型 CP 児とアテトーゼ型 CP 児は、健常児のそれぞれ約 1/2, 約 1/4 の回数であった。またタイミングでは健常児が 10 回であるのに対し、痙直型 CP 児ではやや少なく約 8 回であり、アテトーゼ型 CP 児ではかなり少なく約 4 回という成績であった。圧では健常児の 5.7 g/cm<sup>2</sup> に比べて、CP 児は痙直型で 14.9 g/cm<sup>2</sup>、アテトーゼ型では 38.9 g/cm<sup>2</sup> と、それぞれ健常児の約 2 倍以上、約 7 倍程度の力を加えていることがわかった。これらの数値間にはいずれも統計的な有意差が認められた。

## 3. 握力把握について

精密把握と違って、握力把握は力を必要とする時に使用する把握様式である。その握力把握について示したのが Table 4 である。まずスピードについて急速反復運動の回数を見ると、それは健常

児では 35 回である。CP 児では痙直型が約 17 回、アテトーゼ型が約 9 回と、精密把握と同様に健常児の約 1/2, 約 1/4 の回数であった。タイミングについても精密把握とあまり変わっていない。また握力は健常児が 13.6 kg であるのに対し、痙直型 CP 児では 7.7 kg、アテトーゼ型 CP 児では 4.5 kg とかなり劣っているのがわかる。圧について見れば、健常児の 4.5 g/cm<sup>2</sup> に比べて、痙直型 CP 児は約 3 倍程度の 12.4 g/cm<sup>2</sup>、アテトーゼ型 CP 児では約 8 倍以上にもあたる 38.9 g/cm<sup>2</sup> の力を入れていることが明らかである。

## 4. スピード、タイミング、圧の要素について

パルプピンチ、精密把握、握力把握に共通したスキル要素であるスピード、タイミング、圧の 3 要素を取り上げて示したのが Table 5 である。ただし圧については、パルプピンチでは 150 g の錘を、また精密把握と握力把握では 300 g の錘を使用した。したがってここでは、条件が同一である精密把握と握力把握のみを取り上げることとする。

Table 4. 握力把握について

( ) = SD

		健常児		痙直型		アテトーゼ型		t 値
			N	CP 児	N	CP 児	N	
握力把握	スピード	35.09 ( 5.5 )	108	17.29 ( 5.97 )	94	8.24 ( 3.21 )	33	10.89 <sup>***</sup>
	タイミング	10.00 ( 0.00 )	108	7.79 ( 2.66 )	94	3.54 ( 3.17 )	33	7.50 <sup>***</sup>
	握力	13.61 ( 3.96 )	108	7.68 ( 4.11 )	94	4.53 ( 2.61 )	33	5.08 <sup>***</sup>
	圧	4.50 ( 2.58 )	108	12.40 ( 11.01 )	92	38.91 ( 18.67 )	33	-7.69 <sup>***</sup>

N = 上肢数 t 値 = 痙直型とアテトーゼ型間の t 検定による \*\*\* P < 0.001

Table 5. スピード・タイミング・圧について

スキル要素	スピード						タイミング						圧					
	健常		痙直		アテトーゼ		健常		痙直		アテトーゼ		健常		痙直		アテトーゼ	
被験者	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
パルプピンチ	39.87 (7.64)	108	15.03 (8.82)	88	8.42 (3.63)	14	10.00 (0.00)	108	6.36 (3.24)	88	3.35 (2.17)	14	健常	N	痙直	N	アテトーゼ	N
精密把握	35.10 (5.70)	108	16.55 (5.75)	95	8.76 (2.33)	17	10.00 (0.00)	108	7.60 (3.01)	95	3.64 (2.52)	17	5.66 (2.83)	108	14.90 (12.31)	95	38.91 (15.31)	17
握力把握	35.09 (5.5)	108	17.29 (5.97)	94	8.24 (3.21)	33	10.00 (0.00)	108	7.79 (2.66)	94	3.54 (3.17)	33	4.50 (2.58)	108	12.40 (11.01)	92	38.91 (18.67)	33

N = 上肢数

スピードで急速反復運動の回数を見ると、健常児の場合は、バルブピンチで最も多く、精密把握と握力把握ではやや少なくなっている。一方、CP児について見ると、痙直型ではバルブピンチよりも精密把握で、精密把握よりも握力把握でというように、僅かずつではあるが回数増加の傾向が認められる。しかしアテトーゼ型では把握様式の違いによる回数の差はほとんどない。タイミングでは痙直型CP児が、スピードの要素におけるのと同じように少しずつ増加しているのに対し、アテトーゼ型CP児は、その正常反応回数がほとんど変わらない。最後に圧について見ると、健常児では精密把握よりも握力把握の方が低値を示した。痙直型CP児も健常児に比べて、全体的に圧は高いが、それでも精密把握よりも握力把握において圧の低下が認められる。アテトーゼ型CP児ではどちらの把握様式でも全く同じ値を示した。

#### 5. バルブピンチのスピードと他のスキル要素との関係

3つの把握様式のうち、最も巧緻性を要すると思われるバルブピンチを取り上げ、その中のスピードの要素と他のスキル要素との相関関係の有無を検討するために示したのがTable 6である。痙直型CP児では他のすべてのスキル要素と、いずれも高い水準での相関関係が認められた。その中で、圧に関するスキル要素とはすべて負の相関関係を示した。アテトーゼ型CP児では、バルブピンチの圧と握力把握の圧に関してのみ、高い水準で負の相関関係を示した。また精密把握の圧に関しては-0.4309の相関係数が算出されたが、分析対象となったN（上肢数）が少なく、統計的に有意な水準までには至らなかった。

### IV 考 察

#### 1. CP児の病型と把握運動スキル

バルブピンチ、精密把握、握力把握を通して、本研究の結果から明らかにされたことは、まずスピードの要素で、痙直型CP児が健常児の1/2程度の、またアテトーゼ型CP児が健常児の1/5~1/4程度の成績であったということである。次にタイミングの要素では痙直型CP児は6~8回の正常反応回数を示し、アテトーゼ型CP児では3~4回の正常反応回数を示した。スピードとタイミングの要素に関して、病型間でみると、いずれ

の要素においても、アテトーゼ型CP児は痙直型CP児の1/2の成績にとどまっていた。以上の結果は、著者らが以前に報告したCP児の回内一回外運動<sup>10)</sup>や手関節屈伸運動<sup>12)</sup>の結果とも一致するものであった。健常児において、精密把握や握力把握よりもバルブピンチで、急速反復運動の回数が多かったことは、微細な運動ほどそのスピードは速く動かすことが可能であることを示すものであるといえよう。ところが、CP児について見ると、痙直型では、バルブピンチよりも精密把握、精密把握よりも握力把握と、その回数は増加の傾向を認め、粗大な運動において、最も多い回数を示した。これは痙直型CP児が粗大な運動ほど動きが良好であることを物語るものであるといえる。さて、アテトーゼ型CP児ではいずれの把握様式においても、スピードの要素における回数に差はなかった。これについては、さらに多くの部位での運動や、詳細な研究を行なった上での検討を行ない、アテトーゼ型CP児の特徴を明らかにしていく必要がある。

Table 6. ピンチスピードと他のスキル要素との相関係数

		痙直型		アテトーゼ型	
		CP児	N	CP児	N
バルブピンチ	タイミング	0.5496 <sup>***</sup>	88	0.3207	14
	ピンチカ	0.6292 <sup>***</sup>	88	-0.0535	14
	圧	-0.2415 <sup>**</sup>	87	-0.7532 <sup>***</sup>	13
精密把握	スピード	0.7042 <sup>***</sup>	87	0.3742	10
	タイミング	0.2214 <sup>**</sup>	87	-0.3672	10
	圧	-0.3463 <sup>***</sup>	87	-0.4309	10
握力把握	スピード	0.8059 <sup>***</sup>	87	0.0372	13
	タイミング	0.2282 <sup>**</sup>	87	-0.1349	13
	握力	0.7318 <sup>***</sup>	87	0.0505	13
	圧	-0.2288 <sup>***</sup>	86	-0.7319 <sup>**</sup>	13

N=上肢数    \*\* 1%レベル    \*\*\* 0.1%レベル

タイミングの要素で要求されたことは、毎秒1回のリズムに合わせることであった。本研究における被験者のうち、健常児は全員が課題を通過していた。徳田<sup>15)</sup>は本研究におけるリズムよりも、もっと速いリズム( $J=90$ )に合わせてタッピングを行わせ、健常の5歳児で完全に合わせる事が可能であることを報告している。そのようなことから見ても、本研究におけるアテトーゼ型CP児の、3~4回という正常反応回数は、かなり劣っていると云わざるを得ない。

次に力と圧に関してであるが、パルプピンチと握力把握では、痙直型とアテトーゼ型ともにCP児の場合は、力(ピンチ力や握力)に関する要素は健常児よりも弱い、圧に関する要素では、健常児よりも数倍も力を入れていることが判明した。それは、痙直型よりもアテトーゼ型において特に顕著であった。これはアテトーゼ型CP児の1つの特徴として上げてよいであろう。つまり、そのことは、アテトーゼ型CP児の把握運動における最も大きな問題点が力の調節であるということを示しているのではないだろうか。日頃の彼らの動作から、以上のようなことは察しはつくが、では一体どれ位の力を入れて物を持っているかということは明確ではなかった。本研究を契機として、今後、日常生活場面での物と力の入れ方との関係を、心理的な要因も加味しながら、検討する必要がある。

さらに、圧に関してアテトーゼ型CP児と痙直型CP児の相違点をあげることができる。それは精密把握と握力把握と比較した時に、痙直型CP児は、全体的に高い圧を示しながらも、握力把握の方の圧が低いことが明確にされた。そしてそのことは健常児と同じであった。ところがアテトーゼ型CP児では精密把握と握力把握ともに全く同一の圧を示した。この結果はスピードの要素でも指適されたように、今後の検討課題とされよう。

## 2. 各スキル要素とパルプピンチのスピードに関する要素との関係

本研究によれば、痙直型CP児のパルプピンチのスピードに関する要素は、同じくパルプピンチの他のスキル要素をはじめ、精密把握と握力把握のすべてのスキル要素とも、高い水準で相関関係を示した。このことから、痙直型に関しては、パルプピンチの急速反復運動を速く行えることは、

他の把握運動スキルに関しても良好であるということの意味するものであるといえよう。またそれは臨床場面で観察されていることを裏づけることではないだろうか。アテトーゼ型に関しては、特に微細運動が不可能な者が多く、分析対象となる上肢数が少数であったので、本研究の結果からの考察はやや控えめにしておきたいが、それでもパルプピンチの速さが、パルプピンチ及び握力把握の圧とは、高い水準で負の相関関係を示したことは注目してよいと考えられる。そのことは、痙直型CP児が、把握運動スキルとパルプピンチの速さとの相関関係を認めたのとは違って、アテトーゼ型CP児にとっては、圧の要素こそ、把握運動機能と最も密接に関係したものであることを示唆しているのかもしれない。

以上、パルプピンチのスピードに関する要素と他の把握運動スキルとの関係について検討してきたが、それらの要素が、ADLとどのような関係にあるかという点が今後の課題として残されよう。堀之内<sup>4)</sup>は、CP児の手指の巧緻性がADLとどのように関係するかを検討した。CP児に、ペグ立て、パチンコ玉入れ、両手動作による積木紐通しの課題を与え、その結果、巧緻性テストとCP児のADLには高い相関関係を認め、ADL能力を予測することが可能であることを報告している。本研究でもアテトーゼ型CP児の被験者数を増やし、痙直型も含めて、パルプピンチをはじめ他の把握運動のスキル要素と応用動作との関係、さらにはADLとの関係についても明らかにする必要がある。

## (付記)

稿を終えるにあたり、御指導を賜りました筑波大学心身障害学系教授高橋純先生をはじめ、研究に御協力をいただきました児童及び職員の皆様に厚く御礼を申し上げます。

## 文 献

- 1) Bell, E., Jurek, K. & Wilson, T. (1976) : Hand Skill. Amer. J. Occup. Ther., 30 (2), 80-86.
- 2) Carroll, D. (1965) : A Quantitative Test of Upper Extremity Function. J. chron. Dis. 18, 479-491.

- 3) Fleishman, E. A. & Ellison, G. D. (1962) : A Factor Analysis of Fine Manipulative Tests. *J. Appl. Psychol.* 46 (2) 96-105.
- 4) 堀之内知子, 森下孝子, 池田茂美 (1977) : C P児の手指の巧緻性とADL及び上肢MAとの関係, 第11回日本作業療法士協会学会論文集, 29-34
- 5) Jacobson, C. & Sperlring, L. (1976) : Classification of the Hand-Grip. *J. Occup. Med.*, 18 (6), 395-398.
- 6) Jebesen, R. H., Trieschmann, M. J. & Howard, L. A. (1969) : An Objective and Standardized Test of Hand Function. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 50, 311-319.
- 7) 鎌倉矩子他 (1978) : 健常手の把握様式一分類の試み一. *リハビリテーション医学*, 15 (2), 65-82.
- 8) Landsmeer, J. M. F. (1962) : Power Grip and Precision Handling. *Ann. rheum. Dis.* 21. 164-170.
- 9) 長尾竜郎 (1971) : 手指動作の研究 (第1報), *リハビリテーション医学*, 8 (1), 4-12.
- 10) 中井滋, 高橋純(1982) : 脳性マヒ児の回内一回外運動スキル, *心身障害学研究* 6 (2), 1-10.
- 11) 中井滋 (1982) : 脳性まひ児のPOWER GRASPに関する研究, *日本特殊教育学会第20回大会発表論文集*, 510-511.
- 12) 中井滋(1983) : 脳性まひ児の手関節屈伸運動に関する研究, *日本特殊教育学会第21回大会発表論文集*, 390-391.
- 13) Napier, J. R. (1956) : The Prehensile Movements of the Human Hand. *J. Bone & Joint Surg.*, 38B, (4), 902-913.
- 14) Skerik, S. K., Weiss, M. W., Flatt, A. E. (1971) : Functional Evaluation of Congenital Hand Anomalies. *Amer. J. Occup. Ther.*, 25 (2), 98-104.
- 15) 徳田久子(1971) : リズム反応の発達の研究, *体育学研究*, 15 (2), 69-80.

## Summary

### Pulp Pinch, Precision Grip and Power Grip in Cerebral Palsied Children

Shigeru Nakai

A fundamental study for functional evaluation of the upper extremities in cerebral palsied children is a primary prerequisite for successful treatment.

The purpose of this study was to investigate the motor skills of pulp pinch, precision grip and power grip in cerebral palsied children.

In this study, grip was divided into three types: pulp pinch (grip with thumb and index finger), precision grip (grip with thumb and four fingers), and power grip (grip with fingers and palm).

Each type of grip was involved in skill elements from a viewpoint of motor skill. The skill elements were as follows:

- 1) pulp pinch: speed, timing, pinch strength, pressure.
- 2) precision grip: speed, timing, pressure.
- 3) power grip: speed, timing, grip strength, pressure.

The speed was indicated by the number of times rapid movements of pulp pinch, precision grip or power grip could be repeated in ten seconds. The timing was indicated by the number of times movements conformed to ten rhythmical beats of a metronome. The pressure was the pressure required in slowly lifting a weight.

The subjects participating in this study were 54 normal children (CA ranging from 6:3 to 11:11) and 71 cerebral palsied children (CA ranging from 5:1 to 11:11). The cerebral palsy group consisted of 50 spastic type and 21 athetotic type children.

The results obtained were as follows:

- (1) In each type of grip, the number of times of rapid repetitive movement in cerebral palsied children was inferior to that in normal children.
- (2) In the rhythmical movement of each type of grip, the results for cerebral palsied children were inferior to those for normal children.
- (3) In pinch and grip strength (Kg) cerebral palsied children were weaker than normal children.
- (4) The pressure ( $\text{g/cm}^2$ ) of all three types of grip in cerebral palsied children was much higher than that in normal children. In all skill elements of the three types of grip, the results for athetotic type children in the cerebral palsy group were poorer than those for spastic type children.
- (5) In cerebral palsied children, the skill element of speed in pulp pinch had a correlation with other skill elements of pulp pinch, precision grip and power grip.

It was suggested that the components of skill in cerebral palsied spastic type children were similar to those in normal children but cerebral palsied athetotic type children had their own characteristic components of skill.