

表 3. 「機能的評価」結果

各項目 (満点)		Mean ± SD (点)		P 値
		術前	調査時	
大項目	疼痛 (2点)	1.8±0.6	1.9±0.4	0.0126
	陰部ケア (2点)	1.5±0.6	1.7±0.7	<0.0001
	姿勢 (20点)	11.3±6.4	13.5±6.4	<0.0001
	姿勢変換 (6点)	4.1±2.0	4.4±2.0	0.0005
	移動手段 (20点)	6.6±5.6	10.3±6.5	<0.0001
	総得点 (50点)	24.6±13.9	30.4±14.8	<0.0001
小項目	仰臥位 (2点)	0.89±1.00	1.16±0.99	0.0016
	腹臥位 (前腕支持) (2点)	1.66±0.70	1.74±0.64	0.0339
	腹臥位 (手支持) (2点)	1.51±0.82	1.62±0.75	0.0231
	坐位-1 (2点)	1.58±0.72	1.70±0.67	0.0067
	坐位-2 (2点)	1.39±0.90	1.67±0.72	0.0010
	四つ這い位 (2点)	1.37±0.86	1.54±0.81	0.0035
	つかまり立ち (2点)	1.18±0.90	1.39±0.85	0.0004
	立位 (2点)	0.79±0.82	1.13±0.85	<0.0001
	かがみ肢位 安静立位 (2点)	0.51±0.67	0.74±0.79	0.0024
	かがみ肢位 指示で改善 (2点)	0.41±0.75	0.84±0.85	0.0004
	寝返り (2点)	1.78±0.62	1.79±0.60	0.5637
	臥位から坐位 (2点)	1.42±0.88	1.46±0.88	0.2252
	坐位から立位 (2点)	0.88±0.95	1.08±0.92	0.0020
	肘這い (2点)	1.54±0.77	1.64±0.74	0.0209
	四つ這い (2点)	1.34±0.87	1.43±0.84	0.0384
	歩行器歩行 (2点)	1.01±0.97	1.36±0.87	<0.0001
	杖歩行 屋内 (2点)	0.57±0.81	1.05±0.86	0.0170
	杖歩行 屋外 (2点)	0.56±0.85	0.99±0.93	0.0126
	独歩 屋内 (2点)	0.51±0.79	0.82±0.90	0.0011
	独歩 屋外 (2点)	0.36±0.69	0.66±0.84	0.0001
	歩容 (2点)	0.12±0.40	0.41±0.59	<0.0001
階段 (昇り) (2点)	0.16±0.40	0.50±0.62	<0.0001	
階段 (降り) (2点)	0.14±0.35	0.46±0.55	<0.0001	

# 脳性麻痺の脊椎手術に関する全国調査

## — 自由記入方式アンケート調査から —

菅野徹夫 (緑成会整育園)

森山明夫 (静岡医療福祉センター児童部)

### 研究要旨

昨年度は脳性麻痺の整形外科的治療法確立のために、「手術適応のための評価」「手術効果判定のための尺度」「患者、家族の評価としての満足度」の三構造からなる評価表と評価マニュアルを作成した。脊椎手術関係では、脳性麻痺の特性を取り入れ、頸部手術と胸腰部手術に分けて2種類の評価表を作成して部分的に実施してみたが、余りに重くて、臨床場面では使えないと判断、この評価表による全国調査は断念した。そのために今年度は、来年度の有効な評価表作成の基礎とするために、現在行われている脳性麻痺脊椎手術の適応、手術法、後療法、評価法、術後成績、脳性麻痺に対する手術へのコメント等のアンケート調査を自由記入方式で行なった。脊椎手術を多く経験されていると思われる全国の主要病院と肢体不自由児施設、合計 500 の医療機関に脳性麻痺の脊椎手術のアンケートをお願いし、273 機関から回答をいただいた。(回収率 54.6%) 今回アンケート調査結果から脊椎手術の現状を報告し、次年度の研究の一助とする。

### A) 脳性麻痺の頸部手術

回答をいただいた 273 の医療機関中 63 機関が頸部手術を行っていた。上位頸椎、(後頭骨～)中位～下位頸椎の手術が行なわれており、上位頸椎の手術経験が2機関、(後頭骨～)中位～下位頸椎の手術経験が 59 機関、両者の経験がある機関は 12 であった。手術数をみると、年に数例とか過去何年間に数例といったあやふやな回答を除いた 49 機関での総手術数は、上位頸椎 26 件、(後頭骨～)中位～下位頸椎 499 件、合計 525 件であった。49 の医療機関中 1 例の手術経験と回答した機関は 8 箇所、2 例から 10 例は 28 箇所(2 例から 5 例は 22 箇所、6 例から 10 例は 6 箇所)、11 例以上は 13 箇所(11 例から 20 例は 6 箇所、21 例から 30 例は 3 箇所、31 例から 40 例は 1 箇所、40 例以上は 3 箇所)であった。

ちなみに、平成7年の君塚等<sup>1)</sup>の調査では、232 医療機関からの回答があり、そのうち脳性

麻痺頸椎手術の経験は 112 機関にあり、手術数が 1 例の機関は 74 箇所、2 例から 9 例が 24 箇所、10 例以上が 14 箇所であって、総手術数は 536 件であった。

頸椎手術に関して、手術適応について回答のあった 59 機関の分類は以下の通りであった。なお、歩行障害、膀胱直腸障害、進行性の筋力低下との記述は脊髄症状を示しているものと判断した。

#### 【脳性麻痺頸椎手術の適応】

- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| i 脊髄症出現             | 54/59 機関 (91.5%) |
| ii 神経根症状出現          | 5/59 (8.5%)      |
| iii 環軸椎亜脱臼          | 3/59 (5.1%)      |
| iv 頸部痛              | 3/59 (5.1%)      |
| v 筋緊張亢進、それによる摂食嚥下障害 | 4/59 (6.8%)      |

#### 1、上位頸椎手術

—12 医療機関からの回答の分析—

環軸椎(亜)脱臼ないしは不安定性、Os Odonto-

ideum による脊髄症のために 12 機関で、Magerl 法、Magerl 法+Brooks 法、Magerl 法+Gallie 法ないしは後頭頸椎固定(OCF)等が行なわれていた。後療法はハローベスト装着が大部分であるが、近年は簡単なフレーム型カラーのみにしている機関もあった。術後、ワイヤー固定していた時は偽関節になり易く、screw 固定に変えた機関や移植骨吸収のため Luque rod による再手術を行なった機関があった。評価には日本整形外科学会頸髄症治療成績判定基準（以下、J O Aスコアと略す）を用いているのが 8 機関あって、ADL 評価や富士法<sup>2)</sup>を加える所もあった。術後成績は概ね良好であった。脳性麻痺手術へのコメントとして、「在院日数が長くなりがち。」「アテトーゼの場合の後療法が明確な指標なく、決まったものもないので、患者の状況で変えなければならなかったことなど。」が挙げられていた。

## 2、(後頭骨～) 中位～下位頸椎手術

### —59 医療機関からの回答の分析—

アテトーゼ型が大部分であるものの痙直型に行なっている医療機関があったが、大多数の機関はアテトーゼ型を対象にしている事を前置きする。

#### 1) 手術適応

①「脊髄症の出現と進行」を大部分の医療機関が挙げている。追加するものとして、「MRI で明らかな病変を認める。」「保存的治療が無効。」「手術による回復が見込める。」「ADL に支障を来たした場合。」「本人ならびに家族が手術に対し強い希望をもち、また疾患に対し十分理解ができているもの。」「膀胱直腸障害の出現。」等が記載されていた。

②「神経根症を呈し、保存療法に抵抗するもの。」を挙げる機関が 5 箇所あった。

③他に、「両上肢の知覚鈍麻がみられれば、頸髄中心部障害が発症していると考え適応に含める。」「歩行不能例でも、排尿障害や耐え

がたいしびれの軽減の目的で行なう事が多い。」「全身緊張の中の頸部伸展。」「首のそりによる嚥下障害。」「耐え難い頸部痛。」との回答もあった。

④「アテトーゼの強い場合は不适当。」とする機関がある一方で、「ハローベストを用いなくてもよいような手術を行なっているため、不随意運動の著しい患者に対しても適応を広げている。」と答える機関があった。

⑤「アテトーゼ型+痙直型の混合型では運動麻痺の評価が困難であり、知覚障害の出現と進行、膀胱障害の出現を手術適応にしている。」と回答した機関があった。

2) 術式（以下においては、経年的な術式の変遷も回答していただいたので、医療機関数と術式数は一致しない。）

各機関で様々な手術が行われているのが判明した。分類整理の都合上、術式名は違っても、同様ないしは類似した術式と考えられものはひとくくりにする。例えば、椎弓形成術には〇〇式があり、脊椎管拡大術には片開き式、両開き式があり、それぞれ何々式と記載されており、棘突起縦割式脊椎管拡大術の何々式とあるが、ここでは後方拡大術とひとまとめにする。

記載されている術式を検討すると、大きく分けて骨手術と筋解離術があり、さらに、骨手術には、ある程度の頸椎可動性を残す方向性とより確かな固定を求める方向性が認められる。骨手術は大きく分けて、前方除圧固定術、後方拡大術、後方固定術の 3 つに分類して検討する。

全体像を掴むために各手術の頻度を概観する。

#### 【59 医療機関での術式】

(複数の術式を回答している医療機関があるので、回答機関数と術式機関数とは一致しない。)

##### ①骨手術

###### i 前方除圧固定術

現在行なっている機関 5/59 (8.5%)

過去行なったが現在は行なっていない機

関との合計	15/59	(25.4%)
ii 後方拡大術	35/59	(59.3%)
後方拡大術単独	9/59	(15.3%)
後方拡大術+固定術	26/59	(44.1%)
iii 後方固定術	3/59	(5.1%)
iv 前方・後方固定術	4/59	(6.8%)
②骨手術+筋解離術	14/59	(23.7%)
③筋解離術	8/59	(13.6%)

#### ①骨手術

##### i 前方除圧固定術

症例を選んで前方除圧固定術のみ行なうと回答した機関が5カ所ある。かつては行なったが、現在は行っていない医療機関数を合わせると15になる。

##### ii 後方拡大術

後方拡大術を行なうと回答した医療機関は59機関中35箇所と最も多く、後方拡大術単独は9機関であり、残りの26機関は固定術併用であった。この中で、C1/2固定を併用することがあると回答したのは2機関。後頭～頸椎（～上位胸椎）固定を併用することがあると回答したのは4機関。部位は明記しないが、後方固定を併用することがある機関は17箇所、骨移植に依る固定は10機関、インストルメンテーションを用いるのが5機関、記載なしが2機関であった。また、前方除圧固定術を併用すると回答したのが3機関あった。

##### iii 後方固定術

後方固定術と回答したのは3機関あった。

##### iv 前方除圧固定術+後方固定術

4機関あり、この中で、前方後方ともインストルメンテーションと回答したのが2機関あり、後方インストルメンテーションと回答したのが1機関であった。

#### ②筋解離術+骨手術

i 筋解離術+後方拡大術は5機関で、この中で1箇所は二期的に行なうと回答した。

また、「不随意運動が著しい症例では後側頭骨付着部における筋解離術+後方拡大術を実施し、術後の後弯変形をフォローして後弯変形が出現したら前方固定術を行なう。不随意運動の軽い症例では後方拡大術を実施、術後の後弯変形をフォローして、後弯変形が出現したら前方固定術を行なうが、後弯変形が出なければ経過観察する。」と回答した機関があった。

ii 筋解離術+後方拡大術+前方除圧固定術は3機関。

iii 筋解離術+後方拡大術+後方固定術は2機関。

iv 筋解離術+前方除圧固定術は3機関。

v 筋解離術+後方固定術は1機関。

#### ③筋解離術

筋解離術単独は8機関であった。

#### ④多数手術機関での術式の変遷

多くの手術を経験している医療機関での術式の変遷を分析するのは意味深いと考えるので、ここに10件以上手術を経験していて、術式の変遷を記入した4機関の記述内容を見る。イ) 前方除圧固定術単独、後方拡大術単独、後方固定術単独から後方拡大術+後方固定術ないしは後方拡大術+前方除圧固定術へ移行した、ロ) 一期的な前方後方固定術から後方拡大術+後方固定術へ移行した、ハ) 筋解離術単独から筋解離術+前方除圧固定ないしは後方固定術への移行した等と記されていた。

また、症例数は少ないながら、後方拡大術+後方固定術に筋解離術を追加する機関、後方拡大術+前方固定術に筋解離術を追加する機関があった。

#### 3) 術式による手術数

各術式による手術数は筋解離術単独の40件を除いて不明であった。

#### 4) 後療法

後療法は術式、不随意運動の強弱によって使い分けている機関が多くて、一概に言えない。

単純にハローベストないしはハローキャスト使用と記入した機関を数えると、59 機関中 28 機関 (49.2%) であった。後方拡大術を選択する医療機関でもハローベスト固定する機関から外固定無しの機関とばらつきがあった。

筋解離術単独の機関ではフィラデルフィア装具ないしはカラー固定を行なっている所が大部分である。

#### 5) 評価法

JOAスコア	47/59 (79.7%)
消極的	4/59 (6.8%)
富士の評価法併用	3/59 (5.1%)
自覚症で評価	3/59 (5.1%)
神経学的所見で評価	2/59 (3.4%)

59 機関中 47 機関 (79.7%) が JOAスコアを採用しているが、4 機関は JOAスコア使用に消極的であり、3 機関が富士の評価法を併用し、その他 ADL 評価、安藤の自立度分類<sup>3)</sup>、フランケル分類を併用している機関があった。自覚症で評価する機関が 3 箇所、神経学的所見で評価すると回答した機関が 2 箇所あった。特にないと記述した機関が 3 機関であった。また、ビデオ撮影による頸椎・頭部運動評価、表面筋電図記録、等尺性筋力測定 (頸部) の三者で評価している機関があった。

#### 6) 術後成績

i 評価法が定まっていないので定かな事は言えないが、記述してある内容をまとめてみる。一般の頸髄症手術に比較すると、改善度が悪いながら良好というのが多くの機関の見解であったが、発症後かなり経過した症例、重度例、筋萎縮例、脊髄萎縮例ではあまり良くないとの記述が見られた。しかしながら、あまり良くないが、予防的手術の意味があったのではないかとの意見もあった。

ii 椎弓形成術では術後の後弯変形を懸念する声はかなりあり、どの機関も注意深い経過観察を行っている。

iii 筋解離術単独では、おおむね満足されているとの回答であった。

iv 「前方と拡大術 (固定併用) の長期成績 (特に 10 年以上) に再悪化があつて問題であり、長期のフォローが必要である。」と指摘する機関があった。

#### 7) コメント

多数の貴重なコメントが寄せられたので分類整理する。大部分はアテトーゼ型で不随意運動を伴っている症例でのコメントである。以下にコメントの内容または要約を載せる。

##### ①患者さんとのコミュニケーションの困難性に関して

構音障害があり、知的障害も伴っている場合があつて意思疎通困難であり、術前術後のコミュニケーションが取り難く、術前・術後の評価 (麻痺といった神経症状も含めて) が困難である。従つて、お互いの信頼関係を確立するのがまず重要であり、自助努力を妨げないように注意する。

##### ②検査に関して

MRI、脊髄造影等の術前検査ではアテトーゼのため、全身麻酔が必要である。

##### ③周術期に関して

i 誤嚥、呼吸不全があつたりする場合は、全身管理が困難である。

ii 術前からハロー装具を装着する例がある。

##### ④術式選択の困難性に関して

i 脊椎固定をするのは難しく、局所後弯を有する症例に対してどうするか、キーガン型にはどうするか問題である。

ii 筋解離術において伸筋と屈筋のバランスをどう取るかが問題である。

##### ⑤術後に関して

i 安静保持困難であり、術後外固定に苦慮し、薬物によるアテトーゼのコントロールを試みる。

ii アテトイドシフトの問題。術後の予期しない筋緊張の発生や体幹～四肢の装具等によ

る運動制限による新たな athetoid motion の pattern の変化。

一方、「筋解離術は不随意運動の抑制に有効。」とのコメントあり。

iii 長期間でのアラインメント変化（後弯化）、術後後弯変形予防。

iv 固定術を行なうと10年以上で隣接椎間の不安定性が生じ問題。ある程度の頸椎可動性を残し、固定を行なわない椎弓形成術を多用しているが、10年以上の長期成績がまだ出ていない。

v アテトーゼの場合の後療法が明確な指標なく、決まったものがないので、患者の状況で変えねばならない。

vi 骨粗鬆症の合併あり、内固定困難な時がある。

#### ⑥その他

i 頸髄症が高度になってから来院するのが多い。

ii 手術の手技など注意するのは当たり前であるが、インフォームドコンセントを十分行なうことが肝要である。

## B) 脳性麻痺の胸腰部手術

### 一側弯症を中心に

回答をいただいた273機関中25機関が胸腰部手術を行っており、側弯症に対する手術を行なっている医療機関が最も多く17機関であった。側弯症以外の手術適応としては、腰椎椎間板ヘルニア、胸椎部黄靭帯骨化症、腰椎分離欠り症、腰部脊椎管狭窄症、重度の変形性脊椎症といった通常の整形外科疾患の他に腰椎の不安定性による腰痛のためにADLに大きな障害が生じた場合と回答した機関もあった。また痙直性両麻痺に対して選択的脊髄後根切断術を行なっている機関があった。ここでは、多くの機関で行なわれ、脳性麻痺にとって最も重要かつ問題となる側弯症を中心に分析する。

### 1、側弯症の手術適応

①側弯角度に関しては30°以上、40°以上、50°以上、60°以上と分かれており、側弯に伴う腰椎過前弯による呼吸機能障害を適応にしている機関もあった。

②角度と同時にADL低下、特に座位保持困難、立位保持困難を考慮に入れたり、呼吸機能障害、心肺合併症、神経麻痺をも適応に含めている機関が多い。

### 2、側弯症に対する術式

①後方固定術を原則とし、矯正が不良となる可能性が強い場合に前方解離を加える機関が最も多く9箇所であり、更に、Galveston法を加える機関もあった。

②体幹筋周囲筋解離術（松尾法）を行なっているのは4機関で、そのうち3機関が肢体不自由児施設であり、股関節周囲筋解離術を同時に行なう機関とか前方固定術を同時に行なう機関があった。

③前方固定、後方固定術を二期的に行なう機関が1箇所あった。

### 3、側弯症の手術数

側弯症に対する手術件数の総数は97件+ $\alpha$ （ $\alpha$ とは数例と回答した機関があったため）であった。

①後方固定術を原則とし、矯正が不良となる可能性が強い場合に前方解離を加えたりGalveston法を加える術式に関して

i 後方固定術は24例+ $\alpha$ （ $\alpha$ とは数例と記入した機関があるため）。

ii 後方固定術+前方解離は2例。

iii 前方後方の同時固定術は8例。

②体幹筋周囲筋解離術（松尾法）に関して

i 体幹筋周囲筋解離術（松尾法）単独は45例。

ii 体幹筋周囲筋解離術（松尾法）+前方固定術は1例。

iii 体幹筋周囲筋解離術（松尾法）+股関節周囲筋解離術は4例。

③前方固定、後方固定術を二期的に行なう手術件数は6例。

④単に側弯症手術と記入した機関の手術数は7例+ $\alpha$  ( $\alpha$ とは数例と記入してあったため)。

#### 4、側弯症の術後療法

①後方固定術を原則とし、必要なら前方解離を加える手術を行なっている機関では、脳性麻痺だからといって特別な後療法を行なっている訳ではなく、一般と同じ後療法を行なっている機関が9機関中7機関であった。

一方、脳性麻痺だから外固定無しでも耐え得る内固定を採用し、外固定無しで、早期離床を行なっている機関が2箇所あった。

②体幹周囲筋解離術(松尾法)を行なっている機関では、外固定は行なっていない。

③前方固定、後方固定術を二期的に行なっている機関では外固定はしていない。

#### 5、側弯症手術の評価法

①X-Pで Cobb 角、骨盤傾斜角測定、モアレ撮影等写真はどの機関でも共通しているが、その他にADL、患者・家族の満足度、介護度、SaO<sub>2</sub>等を取り入れている機関があった。

②「術前、術後は、Cobb 角、Pelvic obliquity、Spinal obliquity、torso decompensation、Risser sign、カーブの形式は Lonstein の分類と基本分類は SRS の分類。ADLは Rancho Los Amigo の分類を基本とする。坐位可能時間も有効と考えている。」と回答した機関があった。

#### 6、側弯症手術の術後成績

①後方固定術を原則として前方解離術と Galveston 法を追加する機関では概ね良好な結果であり、「一般と同じ。」、「矯正率は40~50%。」との回答であったが、「なんともいえない。」「too short fusion では悪化した。」との回答もあった。

②体幹周囲筋解離術を行なった機関の回答は、矯正力は弱い、呼吸機能改善、広背筋切離による肩関節の挙上改善例が認められたとの

回答があった。

③前方固定、後方固定術を二期的に行なう機関の回答は、「側弯度は大きく改善し、本人、家族の満足度は高かった。」であった。

#### 7、側弯症手術に関するコメント

①後方固定術を原則とし、前方解離や Galveston 法を追加する機関では、「rigid だと矯正率が悪く、前方解離が必要になる事が多いので、柔らかい時点で手術が望ましい。なるべく15歳以前に早期に矯正したい。」、「脳性麻痺の側弯は全例手術適応だと思うが、家族の同意が得られず、手術にまで至らない事が多い。」、「精神遅滞を伴う症例、歩行不能の症例で80°を越す側弯に至った例で、どう手術適応を決定し、家族に説明したら良いか問題。」、「脊椎固定を行なった結果、歩行でなくなる可能性に注意を払う。」、「家族の手術の決断が遅れがちになり、かなり進行してからの手術になる事、そして知的障害を伴ってれば、後療法にうまく従えない事があげられる。術後の外固定の工夫と定期的経過観察で異常の早期発見に努めている。」「周術期管理が肝要。」等の回答が寄せられた。ある機関からは、「信州大学より Lancet に出ている long follow up study でも判るように、CPの Scoliosis は skeletal maturity を超えても進行するものが多く、早目に selective に correction を行った方がよいと考えている。いったんADLが低下し、全身状態が悪くなると手術もはやできなくなるので、早く欧米並みに適正な治療を適正な時期に行なって、全身状態の維持とADLの低下を防ぐことは先進国の医療としては当然なことと考えている。」との回答があった。

②体幹筋周囲筋解離術を行なう機関からは、「解離術の早期手術で予防を早くやる事と考え、4歳から6歳、30°以内で手術する。」、「術後機能訓練、全身管理(合併症)が重要。」、「適応となる例はいずれも重度で、ATNR

のみならずTLRもある場合である。このような例では側弯よりも腰椎過前弯が呼吸に与える影響は大きく、解離術後は呼吸の改善が多いように思う。側弯の改善（X線での）への寄与は少ないものの poor な case でねじ曲がったような場合は意味深い手術と考えている。「骨性手術に踏み込むことはできないので、脊椎外科の専門医との連携が必要と感じている。」等のコメントがあった。

③前方固定、後方固定術を二期的に行なう機関のコメントは、「本手術における最も心配される出血量については、前後手術あわせて約 3000ml の出血が起こる。自己血、輸血を準備することで、出血による合併症は回避できている。」であった。

## C) 考察

### 1、脳性障害発生の現状からみた脳性麻痺脊椎手術の行方

脳性麻痺発生率は出生 1000 に対し 1.5 から 2.0 程度で、そのうち重症心身障害児が 0.5 から 1 程度といわれている。<sup>4,5,6)</sup>日々外来を訪れる方を診察すると、アテトーゼ型脳性麻痺は減少し、多くは重度重複障害が占めるようになっており、麻痺型としては弛緩性麻痺、痙直性四肢麻痺、痙直性両麻痺が多いのが実感される。将来的にはアテトーゼ型の頸椎手術は少しずつ減少し、側弯症手術が増えるであろうと考えられ、重度重複障害児者の側弯症に対してどう対処すべきか、今後大きな課題となるであろうと予想される。頸椎関係で問題になるのは、むしろダウン症での環軸(Ⅱ)脱臼ないしは不安定性による頸髄症であり、ダウン症の場合にはアテトーゼ型脳性麻痺とは違った深刻な問題がある。

### 2、脳性麻痺に対する頸椎手術

#### 1) 平成 7 年の君塚等の調査との比較検討

①総手術数が 536 から 525 とほぼ横ばいで

あるが、これを分析する。

i 年間数例とか過去何年間に何例といったあやふやな回答がなければ 536 を上回ったであろう。

ii かなりの医療機関が回答しなかった。(112 から 63 に減っている。)これは、5 年間に資料が不明になった事も考えられる。  
② 1 例のみの経験は 74 から 8 機関へと激減しているのは、頸椎手術を行なっている機関は経験を増やしつつある事を示している。

③手術経験ありと回答した 63 の医療機関中 36 機関の手術経験数が 10 件以下である事は、脳性麻痺に対する頸椎手術が特殊であることを示していると考えられる。

④後療法でのハローベスト固定は、君塚等の 65%から今回 49.2%と減少している。術式の改良、患者の苦痛への配慮がもたらした結果であると考えられる。

⑤5年間で術式の変化が認められる。上位頸椎では Magerl 法の採用、中位～下位頸椎では前方、後方単独から筋解離術を含む複合手術へと移行しつつある事が判明した。同時に、強固な前後固定も行なわれている事が判明した。

2) 地域的分布を見ると、脳性麻痺の脊椎手術を行っている医療機関は全国に分布しており、これは脳性麻痺児者が全国どこに住んでいても手術を受けられることを示している。

脳性麻痺の方々から何処に行けば治療を受けられるかとの質問を受け、彼等側から全国調査をしようとの声を耳にする事がある。地域によってはルートが出来ている所もあるが、今後は医療者側からの情報提供が必要とされるのではないかと考えている。

3) 筋解離術が筋緊張軽減、アテトーゼ軽減には有効であるのは臨床的に認められてお



り、患者さん自身、家族・介護人が認める事実である。現時点で科学的根拠を示す適確な方法が少ないため、筋緊張、アテトーゼ軽減効果は疑問視されている面があるので、今後は科学的方法の模索と筋緊張を含む評価法の検討、使用が望まれる。

#### 4) 評価に関して

JOAスコアが一般的に使用されているが、脊椎外科専門医の中にもJOAスコアでは脳性麻痺の手術効果判定に不十分との見解があるとの事が判明した。われわれは脳性麻痺の特性を取り入れた評価法を考慮中であり、次年度に提示する考えである。

### 3、脳性麻痺の胸腰部手術

#### 一側弯症手術を中心に

1) 一般的な整形外科疾患を除いた脳性麻痺の側弯症手術は 17 箇所医療機関で行なわれている事が判明した。頸椎手術を行なっている機関数 63 に比較して少なく、まだ全国的に広く行なわれていない事が判明した。

2) 現在行なわれている側弯症手術は大別して、脊椎外科で行なわれる骨手術と肢体不自由児施設で専ら行なわれている体幹筋周囲筋解離術がある。すでに骨手術プラス筋解離術といった複合手術の萌芽が認められるが、頸椎手術ほどクロスしている訳ではない。

3) 脳性麻痺の側弯症手術に関する評価法は各機関でばらばらであり、一定の評価法が定まっていないのは問題である。

4) 側弯症手術は重度重複障害の脊椎変形に実施されるケースが多く、今後はアテトーゼ型が減少して重度重複障害の増加が見込まれているので、手術適応、術式、後療法、効果判定の評価等に関して活発な議論が待たれる。クリニカルパスの確立には道遠いかもしれないが、脳性麻痺の特性を取り入れた評価法を考案し、脳性麻痺児者に朗報をもたらす方向で進んで行く事を願う。

### D) まとめ

- 1、アンケート回答を得た 273 医療機関のうち、脳性麻痺に対する頸部手術の経験があるのは 63 機関、胸腰部手術の経験があるのは 25 機関であり、側弯症手術に取り組んでいる機関は 17 機関であった。
- 2、頸部手術には多様な術式が採用されており、骨手術と筋解離術の相互乗り入れが進んでいる一方、強固な前後固定を行なっている機関があった。
- 3、側弯症手術は全国的に広く実施されている訳ではなく、現今の脳性障害発生の特徴から考えると、今後は重要な課題となる。
- 4、頸部手術の評価にJOAスコアを使用する機関が多いが、脳性麻痺手術には不十分であり、脳性麻痺の特性を取り入れた評価法が必要である。
- 5、脳性麻痺の側弯症手術に関する評価法を検討する必要がある。

#### 参考文献

- 1) 原正彦、君塚葵：アテトーゼ型脳性麻痺に対する頸椎手術の現状と問題点—アンケート調査より、別冊整形外科 29,99~102,1996
- 2) T.Fuji et al : Cervical Radiculopathy or Myelopathy Secondary to Athetoid Cerebral Palsy, JBJS Vol 69-A,815~821,1987
- 3) 安藤徳彦、上田敏：脳性麻痺者の労働と医療—二次障害に関する実態調査から—、総合リハ 19 巻, 979~983, 1991
- 4) 鷺見聡、他：精神遅滞と脳性麻痺の出生体重別発生率—名古屋市、1986~88 年出生児について—、日本小児科学会誌 99,494~498,1995
- 5) 鈴木文晴、他：国分寺市における脳性麻痺、重症心身障害及び Down 症候群の発生率の検討、脳と発達 25,16~20,1993

6) 奥村和子、他：脳性麻痺の発生要因と新生児医療,脳と発達 25,532~536,1993

# 脳性麻痺に対する整形外科的手術(下肢)の実態調査

池田啓一 (熊本県こども総合療育センター)

## 研究要旨

現在脳性麻痺の治療の分野では、脳外科、リハビリテーション科、そして整形外科もそうであるが痙性のコントロールができないか、という視点で医学の関心を大きく集めている。特に日本では、整形外科医が営々この疾患の機能改善への取り組みをつづけ大きな成果を得てきており、現在もその重要性はますます増加していると言えましょう。その意味でまず、現在どのような手術がどの程度の件数で行われているか調査の必要があるとの結論に達し、全国の肢体不自由児施設・こども関連の病院に対しアンケートを実施したのでその報告を行う。

### A) はじめに

昨年(2000年)の12月に、全国の66ヶ所の肢体不自由児施設と拾い上げることのできた13の子供関連の病院、あわせて79施設に対してアンケートを実施した。回収されたものは50施設で、回収率は63.3%であった。そのうち手術を行っていない、もしくは調査ができなかった施設は5施設であった。アンケートでは、手術の方法を軟部手術、観血的整復術、骨性手術に分け術式の統計をとった。また過去10年間における手術件数(全体と部位別)の推移を調べた。

### B) 結果と考察

まず軟部手術であるが、回答していただいた44施設すべての施設で筋解離術を行っており、そのうち16施設では筋腱移行術を、さらに2施設では閉鎖神経切離術も併用している。手術目的は、変形・拘縮の予防・改善、歩容改善、歩行能力の向上、坐位安定、疼痛緩和などとなっていた(表1)。筋解離術では股関節に関し、ハムストリングの中枢解離を「行っている」が27施設、「行っていない」が15施設(図1)、大

腿薄筋の中枢解離を「行っている」が36施設、「行っていない」が7施設(図2)、長内転筋は「解離する」が19施設、「温存する」が3施設、「基本的には温存するが症例によっては解離する」が22施設(図3)、大腰筋は「切離する」が17施設、「スライド延長する」が9施設、「筋内切腱を行う」が20施設(図4)、大腿直筋の中枢解離を「行っている」が33施設、「行っていない」が10施設であった(図5)。足部に関して、長趾・長母趾屈筋の解離を「行っている」が35施設、「行っていない」が8施設(図6)、腓骨筋は「長・短腓骨筋ともに延長する」が12施設、「長腓骨筋のみ延長する」が16施設、「両方温存する」が12施設(図7)、下腿三頭筋では「Vulpius法などの筋膜切離を主体に行う」が32施設、「アキレス腱延長を主体に行う」が5施設、「2つとも同時に行う」が4施設、「その他」が2施設であった(図8)。筋腱移行術に関して移行する筋肉は「後脛骨筋」が10施設、「前脛骨筋」が3施設、「アキレス腱」が2施設、ほか「腸腰筋など」が1施設であった(表2)。

観血的整復術は「行っている」が23施設、「行っていない」が18施設であった(図9)。「行っ

ている」23施設のうち関節包切離に関して、「前方のみ切離する」が12施設、「全周切離する」が6施設、「その他 T 字切開など」が5施設であった。関節内処置は「円靭帯、脂肪様組織の切除を行う」が22施設、「さらに寛骨臼横靭帯の切離まで行う」がそのうち12施設であった(表3)。

骨性手術では、「行っている」が35施設、「行っていない」が3施設であった(図10)。「行っている」35施設のうち、「大腿骨に対して」が31施設、「臼蓋に対して」が21施設、「膝に対して」が1施設、「足に対して」が25施設、「その他」が1施設であった(表4)。「大腿骨に対して」は、「減捻内反骨切り術」が30施設、「短縮術」が11施設、「骨頭切除術」が8施設であった。臼蓋では、Pemberton 法や Salter 法が16施設、Chiari 法が施設9、寛骨臼回転骨切り術が4施設であった。足部では、三関節固定術が20施設、Evans 法が13施設、Grice-Green 法が9施設、逆 Evans 法が3施設、全関節固定が1施設、第一中足骨骨切り術などその他が4施設であった(表5)。

次に全体の手術件数を見てみると(図11)、1991年(平成3年)からの10年間で5992例の手術がなされ、年別に見ると徐々に増加傾向にある。2000年は減少しているが、アンケートをとったのが2000年の12月であり、2000年すべての件数が含まれていないためと考えた。この増加は脳性麻痺に対する整形外科的手術の重要性・必要性を医療サイド、患者さんサイドが多く持つようになり、さらに各施設での手術法の違いがあるものの、以前よりも術後成績が安定してきたからではないかと考えた。また部位別で見ると(図12)、足関節のみの手術件数は横ばいであるものの以前より多くの件数が行われており、足に関しては変形が目立つところでもあり整形外科医の関心も高く、かつてより手術が一般的に行われていたと思われた。股関節や膝関節に関する手術件数が増加してきており、これは足

関節のみならず股関節や膝関節に対しても治療の必要性がある、ということを我々整形外科医が感じ実行してきたあらわれであると思われた。今回アンケートによって得られた術式に対する統計に関しては特に考察はできなかった(数が多いから良い手術、少ないから悪い手術であるといったことではないということ)が、それぞれで意見を持って頂きたいと考えている。手術件数に関してはその増加は明らかであり、日本では脳性麻痺に対する治療が我々整形外科医に向けられ期待されているように考えた。その期待に応える意味でもより良い手術法の確立に我々整形外科医が取り組まなくてはならず、そのためにはまず術前術後の評価を適切に行うことのできる評価法が必要であるように思え、統一した評価法を作成、使用することにより、より細かな術式の統一化が図れるのではないかと思われた。

## C) 問題点

今回のアンケートの問題点として、発送が遅かった、フロッピーが開かなかったなどの問題があり、特に内容の問題があったため、なかにはせっかく調査していただいたにもかかわらずその数字が活かされなかったものが多くあった。

## D) まとめ

脳性麻痺に対する整形外科的手術(下肢)のアンケートの結果を報告した。

手術件数に関してはこの10年間に徐々に増加してきていた。

日本では脳性麻痺に対する治療の期待が我々整形外科に向けられていると感じられ、より良い手術法の確立に我々整形外科医が取り組まなくてはならないと思われる。

軟部手術

筋解離術	28施設
筋解離術・筋腱移行術	14施設
筋解離術・筋腱移行術・閉鎖神経切離術	2施設

(回答していただいた44施設すべてが筋解離術を行っている)

手術目的

- ・変形・拘縮の予防、改善
- ・疼痛緩和
- ・歩容改善・歩行能力の向上
- ・移動能力の改善
- ・座位安定
- ・その他(呼吸器・消化器・発声機能の改善、睡眠改善など)

(表 1) 術式と手術目的

筋腱移行術で移行する筋

- ・後脛骨筋 (10施設)
- ・アキレス腱 (2施設)
- ・前脛骨筋 (3施設)
- ・腸腰筋・長母趾屈筋・大腿直筋末梢  
ハムストリングなど (1施設)

(表 2) 筋腱移行術

関節包切離

前方のみ切離	12施設
全周切離	6施設
その他 (T字状切開・全周切離に近く、など)	5施設

関節内処置

円靭帯・脂肪様組織の切除を行う	22施設
さらに寛骨臼横靭帯の切除まで行う	12施設

(未回答 1施設)

(表 3) 観血的整復術

骨性手術

大腿骨	31施設
臼蓋	21施設
膝関節	1施設
足関節	25施設
その他 (脛骨)	1施設

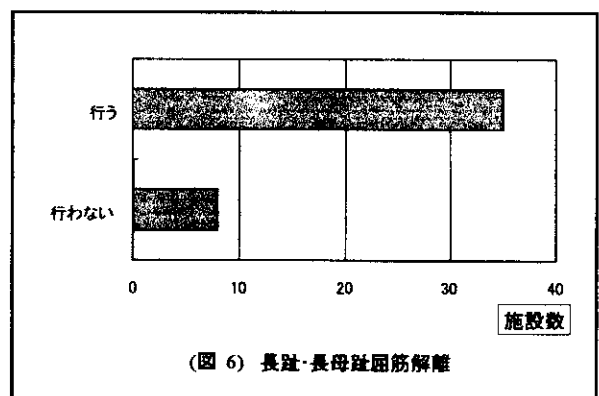
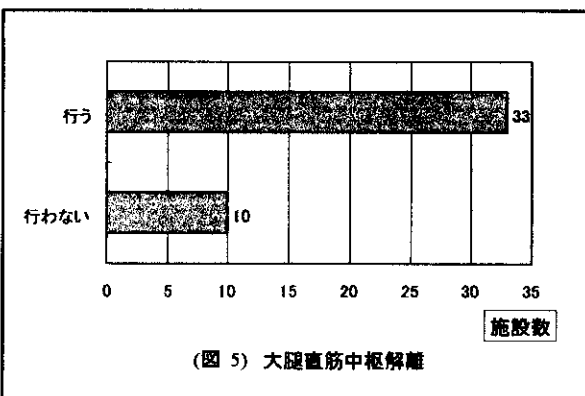
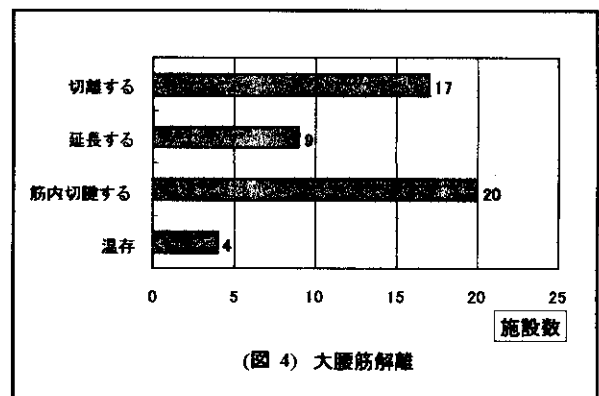
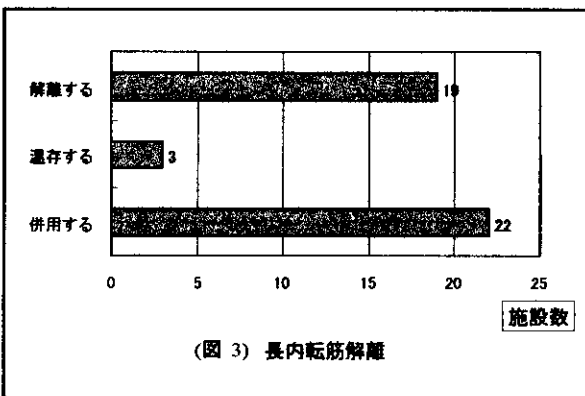
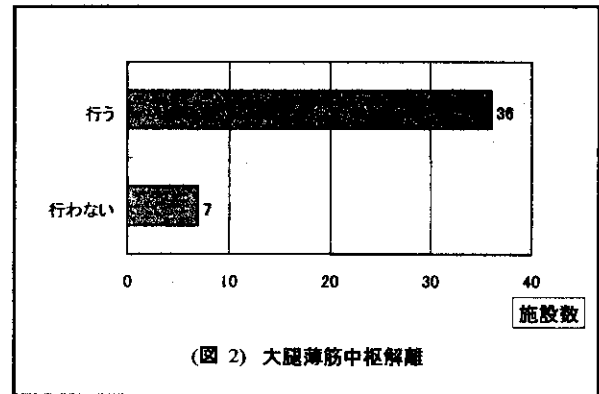
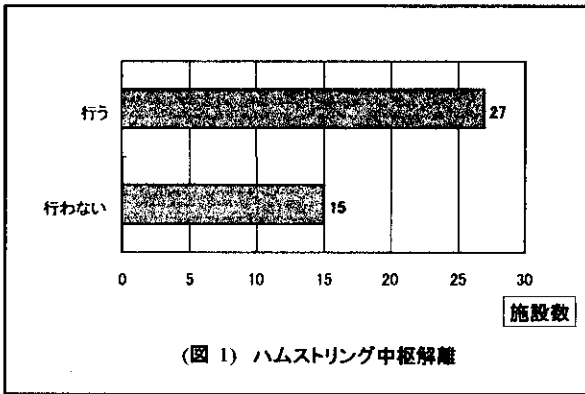
(表 4) 骨性手術を行う場所

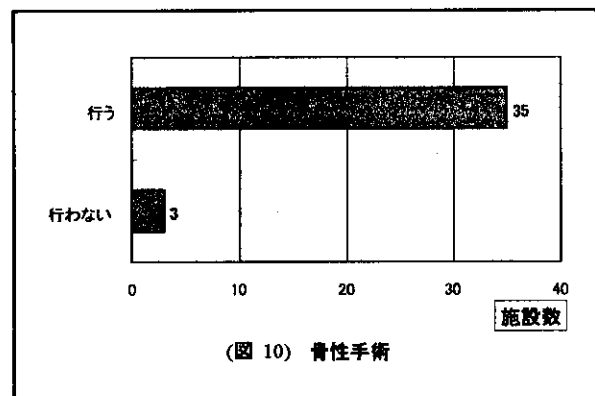
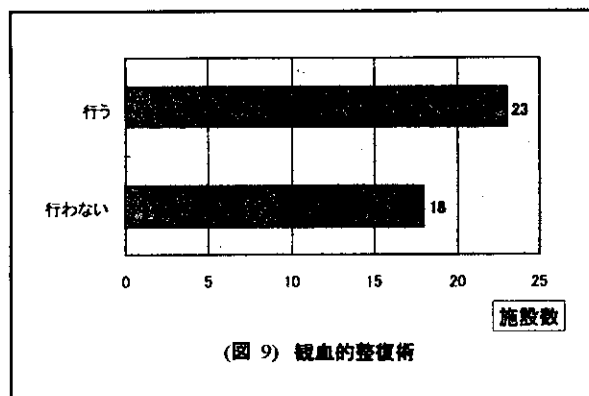
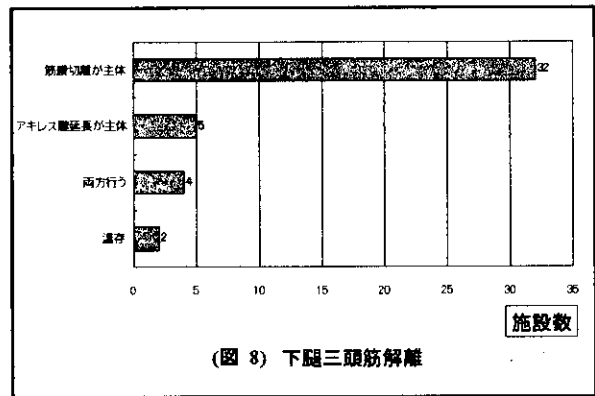
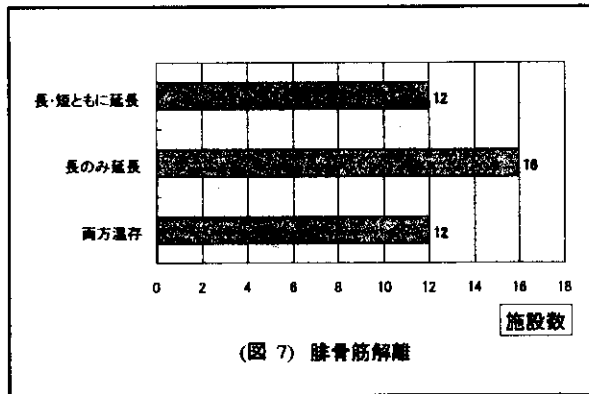
(大腿骨骨切り術)

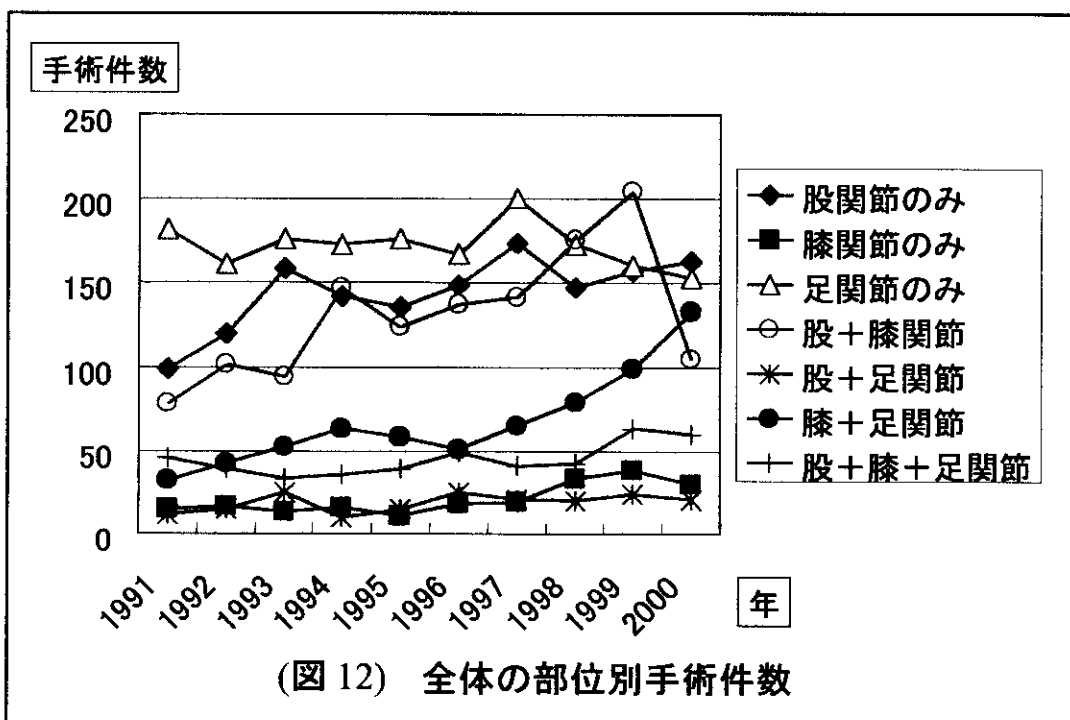
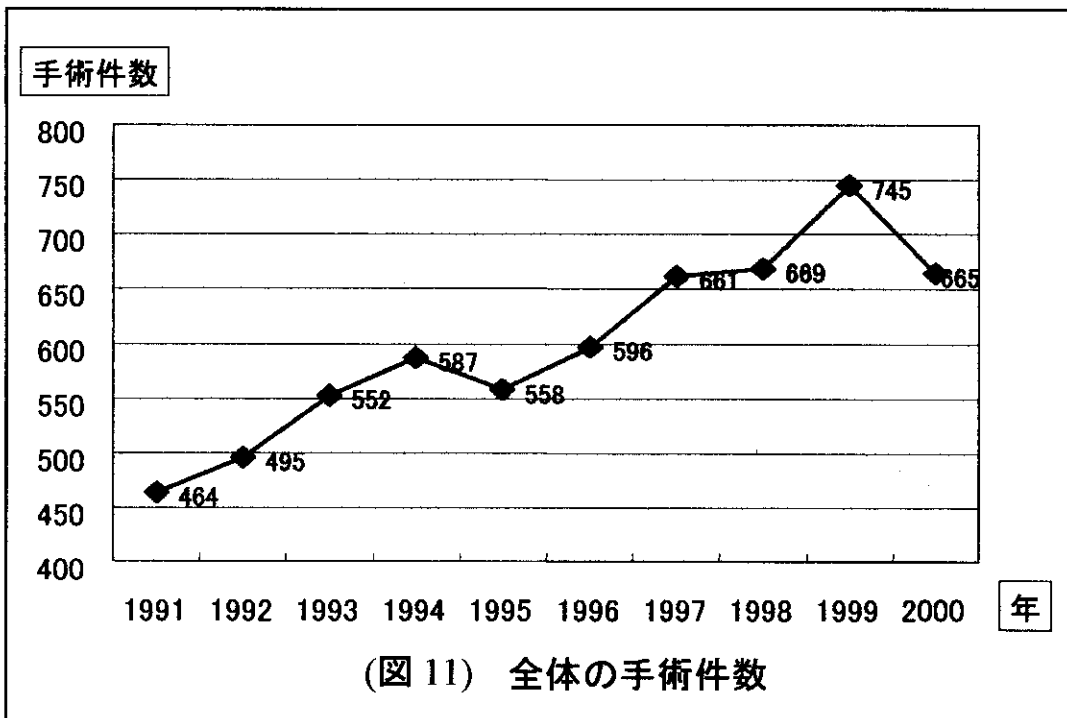
(臼蓋形成術)

減捻内反骨切り術	30施設	Pemberton法やSalter法	16施設
短縮骨切り術	11施設	Chiari法	9施設
大腿骨骨頭切除術	8施設	寛骨臼回転骨切り術	4施設
(足)			
三関節固定術	20施設	逆Evans法	3施設
Evans法	13施設	全関節固定術	1施設
Grice-Green法	9施設	その他	4施設
(第一中足骨骨切り術など)			

(表 5) 骨性手術の方法









## 単関節筋と多関節筋の体の持ち上げ活動における機能的差異

松尾 篤 (九州大学大学院医学研究科、  
整形外科研究領域)  
岩本幸英 (九州大学大学院医学研究員  
機能制御医学部  
構造機能医学講座  
整形外科分野教授)  
松尾 隆 (福岡県立粕屋新光園)、  
元 豊彦 (福岡県立粕屋新光園)、  
陳 維嘉 (福岡県立粕屋新光園)、  
泉 貞有 (福岡県立粕屋新光園)、

### 研究要旨

非麻痺成人男子8人を対象

表面電極使用、8チャンネル動作筋電計使用 (WEB-5000, NIKON, JAPAN)を使用する。非免荷伸展時、歩行時、抗重力時の三つの運動相で股関節、膝関節、足関節での、伸展筋活動のたかさと持続時間を計測し、多関節筋と単関節筋の活動の差を検索した。

#### 1、非免荷伸展時

多関節筋と単関節筋の活動の差はほとんどみられない。普通の状態では多関節筋と単関節筋の活動の間には差が見られない。

#### 2、歩行時

多関節筋は歩行のすべての相に活動し、単関節筋は体の動揺を最小限にする荷重中期のみに活動する。単関節筋が体を安定させる相に働く筋である事が示された。多関節筋と単関節筋の活動の間に明らかな差がある事が示された。

(現在 上記の研究を遂行中である。その一部については[Functional difference in body-supporting activity between the monoarticular muscles and multiarticular muscles]の表題にて Journal of paediatric orthopaedics に投稿中である。採用がきまった段階で本文を添付したい。このデータが整形外科的選択的瘻性コントロール手術の妥当性を筋電図学的に支え、本研究の基盤となる部分であるので研究の一部としたい、と考える。今回は要旨のみを述べる。)

## 50%以上の脱臼度を示した脳性麻痺股関節に対する 選択的筋解離術の効果

山口和正 (宮崎県立こども療育センター)

### 研究要旨

50%以上の脱臼度を示した脳性麻痺の進行性股関節脱臼に対する股・膝関節周囲筋の選択的筋解離術の有効性について調査した。対象は同手術を施行した術前股関節MP50%以上の27例33股関節で、全例に改善が得られ術前MP平均65%が術後29.5%となった。しかし術後疼痛の出現や亜脱臼の急速な進行により骨性手術を要した例が2例あった。術後成績を左右する因子は本研究では不明であったが術前MPが大きいと術後成績も不良な傾向にあった。脱臼傾向が認められれば早期に手術に踏み切るのがよいが、多少進行した症例でも本術式は有効である。

### A) 研究目的

脳性麻痺の進行性股関節脱臼に対し、股・膝関節周囲筋の選択的筋解離術の有効性については多数の報告例がある。当センターでも拘縮や亜脱臼の進行がみられれば速やかに手術を勧めているが、中には全身状態が悪かったり、家族の同意が得られずに適切な手術時期を逸した例もある。そのような進行例に対し、選択的筋解離術がどれ程有効なのかを検討する。

### B) 対象と方法

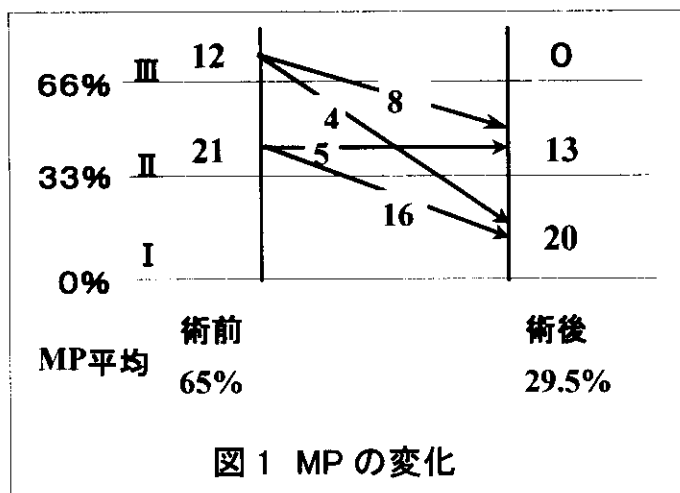
平成3年2月より当センターで施行した股関節周囲筋解離術187例中、術前 Migration Percentage (以下MP)50%以上の症例27例33股関節について検討した。男女比は男15例、女12例。麻痺型は痙性四肢麻痺25例、両麻痺2例。手術時年齢は平均6歳10ヶ月(2歳1ヶ月—13歳2ヶ月)、術後平均観察期間は5年6ヶ月であった。なお解離術のfollow中に骨性手術を必要とした例が2例あり、これらに対しては骨性手術直前の評価をもって筋解離術の効果の最終評価とした。

手術方法としては、個々の症例に応じ多少の差はあるが、両側の長内転筋：薄筋：半膜様

筋：半腱様筋：大腰筋および大腿筋膜張筋に対し中枢部を中心とした股関節周囲筋解離を行った。評価には厚生省科学研究「脳性麻痺の整形外科的治療の確立」班作成の下肢手術評価表に準じ、手術部位、股関節可動域、Popliteal angle(以下PoA)、MP、Teardrop Distance(以下TDD)、Sharp角を評価項目として用いた。

### C) 結果

全例に改善が得られ、MP平均は術前65.0%、最終調査時29.5%であった。術前よりMPが悪化した例はなかった。しかし術後早期に疼痛のため骨頭切除を行った例が一例、術後5年を経過して急に脱臼の再発に伴い痛みを訴え始めた為、骨盤等の骨切術を施行した例が一例あった。手術方法は全例で大筋ではほぼ同様だが微妙に各症例で異なり、その差は明らかではなかった。Sharrardに準じMP33%未満の群をI群、33%以上66%未満をII群、66%以上をIII群として手術前後の比較を行った。術前のIII群からII群への改善例が8股、I群への改善例が4股、またII群についてはそのままII群にとどまった例が5股、I群への改善例が16股であった(図1)。MPの平均は



術前65.0%、術後1年時34.9%、最終調査時29.5% (図2)、Sharp角の平均は術前が54.1度、最終調査時37.9度、股関節屈曲外転角度はそれぞれ33.9度、46.5度、TDDの平均は術前15.9mm、術後1年時10.2mm、最終調査時は9.6mm、Sharp角の平均はそれぞれ51.5度、50.2度、46.6度であった (図3)。今回の手術例において最終調査時MP値33%以上の例が13股にみられたが、この群をA群、33%未満の20股をB群とし比較検討した。両群間の最終調査時平均年齢、術後平均観察期間に統計的に有意差はなかった。さらに術前脱臼の重症度および術後早期の整復状態と最終調査時成績との関係を見るため術前、術後1年のMP、TDD、Sharp角の値を比較した。いずれの項目も統計的有意差はなかったが、B群はA群に対し術前、術後1年ともに低値をとり、術前MPが大きいと術後成績も不良な傾向にあった。さらに一年後より最終評価時のほうが差が拡大していた (図4)。

#### 症例

症例1。15歳男児。痙直型四肢麻痺。7歳時左股関節MP65.2%と亜脱臼を認め、両側股関節周囲筋解離術を施行した。術後1年時MP値は32.0%、術後7年8ヶ月の現在15.8%と次第に改善してきており、股関節可動域も良好で疼痛の出現もなく、術後経過は順調である。しかし術後6年目より左凸の脊柱側彎の進行を認め、姿勢の

非対称性が進んできている (図は略)。

症例2。12歳男児。痙直型四肢麻痺。5歳2ヶ月時右股関節MP66.7%と亜脱臼を認め、両側股関節周囲筋解離術を施行した。術後1年時MP値は23.8%と良好に経過していた。しかし術後5年経過時より一年ほどの間に53.1%と求心性不良が進行し、疼痛も出現したため、右大腿骨減捻内反骨切り術とPemberton骨盤骨切術を施行した (図は略)。

#### D) 考察

脳性麻痺における股関節の形態異常の多くは中枢神経の障害による筋力のバランスの破綻に伴って起こる2次的な変化であると言われて<sup>3)</sup>いる。これにさらに、抗重力位をとれず重力刺激が加わらない事による骨関節のリモデリング・発育不良が加わる。脳性麻痺性股関節亜脱臼に対する筋解離術の術後成績には手術時年齢、術前MP、臼蓋角、麻痺の重症度、側彎および骨盤側傾など、さまざまな因子の関与が考えられる<sup>6)</sup>。脱臼進行の機序を考えれば、筋バランスの不良が強く、抗重力位をとれない重度児に多発するのは容易に想像がつく。さらに年長になればなるほどその後の修復機転が起こりにくいことも自明の理であり、早期の、脱臼が進行する前の段階での手術が好ましいのは明らかである。朝貝ら<sup>7)</sup>は脳性麻痺性股関節脱臼手術について、時期はAHIが50%未満にならない時期、年齢は骨盤傾斜や脱臼による2次的な臼蓋形態への影響が少ない6歳以前が望ましいと報告している。当センターでも末永ら<sup>5)</sup>の報告に基づき6歳以前のできるだけ脱臼度の小さい時期での手術を原則としている。しかしもろもろの事情で適切な手術時機を逸し、脱臼が進み年長になってから手術するのも、重度であればあるほどやむを得ない点がある。今回の調査対象は一般の選択的筋解離術のケースに比べて、脱臼も

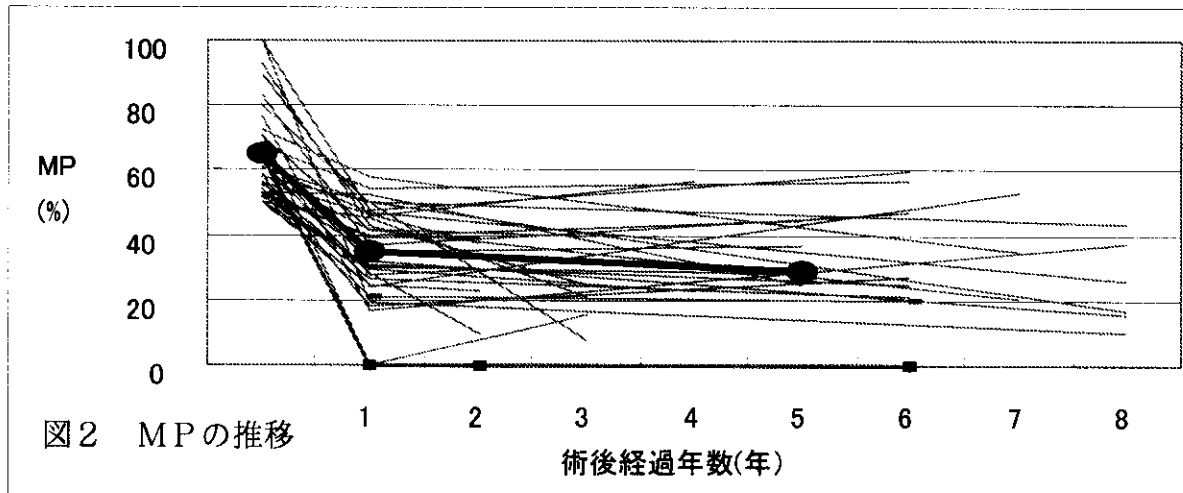


図2 MPの推移

術後経過年数(年)

高度で年長のため、手術成績は不良であることを予想していたが、それほど極端に悪いとも思えない<sup>2)</sup>。とは言え、最終調査時MP値33%以上の例が13股にみられた。術前より改善しているとはいえ、できればそれ以下に押さえたところである。MP値33%以上の群と未満の群で何らかの相違があるか比較検討したが、術前MPが大きいと術後成績も不良な傾向にあるものの、症例数が少ないこともあり両群間に統計学的有意差はなく、手術方法も含め、今回の調査項目では術後成績に関与する因子は不明であった。しかし高度亜脱臼は臼蓋縁の骨化障害を引き起こすとの報告もあり<sup>4)</sup>、良好な成績を得るためには修復能力の充分残された早期の若い時期での手術を第一選択とすべきだと考える。

#### E) まとめ

1. 股関節の選択的筋解離術を施行した術前MP50%以上の27例33股関節を検討した。
2. 術前MP平均65%が術後29.5%と改善が得られ、術前よりMPの悪化した例はなかった。しかし術後疼痛の出現や亜脱臼の急速な進行により骨性手術を要した例が2例あった。
3. 術後成績を左右する因子は不明であったが術前MPが大きいと術後成績も不良な傾向にあった。
4. 脱臼傾向が認められれば早期に手術に踏み

切るのがよいが、多少進行した症例でも本術式は有効である。

#### 参考文献

- 1) 朝貝芳美ら：脳性麻痺痙性股関節脱臼に対する股関節周囲筋解離術の検討. 別冊整形外科, NO. 32: 186-189, 1997
- 2) 本間政文ら：脳性麻痺股関節脱臼・亜脱臼に対する股関節周囲筋解離術の治療成績. 脳性麻痺の外科研究会誌, Vol. 9: 44-46, 1999
- 3) 梶原一郎：脳性麻痺児における股関節脱臼の治療. 中部整災誌 13: 416-428, 1970
- 4) 落合 達宏ら：痙直型両麻痺の大腿骨骨頭側方化に対する股関節周囲筋解離術. 脳性麻痺の外科研究会誌, Vol. 7: 42-44, 1997
- 5) 末永 治ら：脳性麻痺における股関節脱臼の推移. 整形外科と災害外科, 43: 1447-1450, 1994
- 6) 山口和正ら：脳性麻痺に伴う脊柱側弯と股関節脱臼、骨盤側傾. 脊柱変形, Vol. 12: 54-57, 1997