

# 脳性麻痺の上肢に対する整形外科的選択的痙性コントロール手術

稲荷山医療福祉センター 整形外科

小島洋文

**要旨** 1999年から2014年までに、当院および関連施設で18歳以下の脳性麻痺の患者9例の上肢に対して、整形外科的選択的痙性コントロール手術(Orthopaedic Selective Spasticity-Control Surgery)を行った。対象は手術時年齢8歳から18歳(平均14歳5か月)、麻痺型は痙性片麻痺8例、痙性四肢麻痺1例、術後経過観察期間は1年3か月から11年10か月(平均5年5か月)であった。評価は脳性麻痺手術の機能評価表 version 3を用いた。結果については、可動域・筋力に関してはどの症例でも術後1年で改善し、その後も比較的維持されていた。運動機能、ADLに関しては多くの症例では術後1、2年で改善され、3年以降は低下して平衡に落ち着く傾向がみられたが、術前に手指の随意性のない例ではこれらは改善されなかった。総合点で見ると、どの症例も術前よりも改善された状態で長期的にも維持されるが、健側の手で大抵のことはできるために手術側の手を使っていない例も多く、今後の課題である。

## はじめに

小児脳性疾患の整形外科的治療においては、近年松尾が脳性麻痺の持つ異常筋緊張の特性を独自に理論構成をし、その治療システムを明瞭かつ具体的に展開し、整形外科的選択的痙性コントロール手術 Orthopaedic Selective Spasticity-Control Surgery(以下、OSSCS)として確立した<sup>5)</sup>。

その理論は、運動学的に分離性の乏しい粗大運動筋である多関節筋の過緊張を手術により軽減し、単関節性抗重力筋の随意性を賦活、運動性を活性化させるものである。上肢手術については、その適応は麻痺型、麻痺部位、重症度、知覚障害の有無、知能のいずれも手術の支障にならない。また、単に上肢機能の向上、すなわちADL(Activities of Daily Living)の向上のみならず、介護、整容、清潔面などQOL(Quality of Life)の向上も本手術の目的と考える。年齢では、後療法を加味

すると学童期以降が望ましく、上限はないものと考えている<sup>4)7)</sup>。今回、18歳以下の脳性麻痺の患者9例9肢の上肢に対してOSSCSを行い、その成績を報告する。

## 対象

対象は1999年9月から2014年8月までに、当センターと関連施設で18歳以下の脳性麻痺の患者に対して行われた上肢の本手術9症例である。その内訳は、痙性片麻痺が8例、痙性四肢麻痺が1例で性別については男性6例、女性3例である。手術時年齢は8歳から18歳、平均14歳5か月であり、術後経過観察期間は1年3か月から11年10か月、平均5年5か月である。手術目的は、上肢機能の改善が7例、手関節の屈曲変形に対して整容面での改善が1例、緊張により自分の顔を殴ってしまうという自傷行為の改善が1例である(表1)。

**Key words** : orthopaedic selective spasticity-control surgery(整形外科的選択的痙性コントロール手術), cerebral palsy(脳性麻痺), spastic hand(痙性麻痺手), evaluation(評価), long term(長期)

連絡先 : 〒 387-0022 長野県千曲市野高場 1835-9 稲荷山医療福祉センター 整形外科 小島洋文 電話(026)272-1435  
受付日 : 2016年1月28日

表 1. 症例プロフィールと解離筋

症例	手術時 年齢	性別	麻痺型	手術目的	解離筋
A	14	女	四肢麻痺	左上肢で顔を殴ってしまうことの回避	大胸筋, 上腕二頭筋, 上腕筋, 回内筋, BR, FCR, FCU
B	13	男	右片麻痺	右側の手機能の向上	上腕二頭筋, 上腕筋, 回内筋, BR, FCR, FCU, FDS, FDP, FPL, AdP, 虫様筋, 骨間筋
C	8	女	右片麻痺	右側の手機能の向上	上腕二頭筋, 上腕筋, 回内筋, BR, FCR, FCU, , FDS, FDP, FPL, AdP, 虫様筋, 骨間筋
D	18	男	左片麻痺	左側の手機能の向上	上腕二頭筋, 上腕筋, 回内筋, BR, FCR, FCU, FDS, FDP, FPL, 虫様筋, 骨間筋
E	17	男	右片麻痺	右側の手機能の向上	大胸筋, 広背筋, 上腕二頭筋, 上腕筋, 回内筋, BR, FCR, FDS, FDP, FPL, FPB, AdP, 虫様筋, 骨間筋
F	9	男	右片麻痺	右側の手機能の向上	上腕二頭筋, 上腕筋, 回内筋, BR, FCR, FCU, FDS, FDP, FPL, AdP, FPB, 虫様筋, 骨間筋
G	15	男	左片麻痺	左手関節の整容面での矯正	上腕二頭筋, 上腕筋, 回内筋, BR, FCR, FCU, FPL, FDS, FDP, FPL
H	12	女	左片麻痺	左側の手機能の向上	上腕二頭筋, 上腕筋, 回内筋, BR, FCR, FCU, FDS, FDP, FPL, FPB, AdP, 虫様筋, 骨間筋
I	17	男	左片麻痺	左側の上肢機能の向上	上腕二頭筋, 上腕筋, 回内筋, BR, FCR, FCU, FDS, FDP, FPL, FPB, AdP, 虫様筋, 骨間筋

BR: 腕橈骨筋, FCR: 橈側手根屈筋, FCU: 尺側手根屈筋, FDS: 浅指屈筋, FDP: 深指屈筋, FPL: 長母指屈筋, FPB: 短母指屈筋, AdP: 母指内転筋

## 方 法

上肢の OSSCS の概略について述べる<sup>3)4)</sup>。解離筋は主として切離、スライド延長、筋間腱延長 intramuscular lengthening (fractional 延長) などを痙性の程度に応じて使用する。

まず、肩関節では側臥位にて腋窩部後方より侵入し上腕三頭筋、大円筋を求め、その深部に広背筋を露呈し、上腕三頭筋は腱起始部のみ切離、大円筋は筋間腱延長、広背筋は全切離する。

肘関節では、肘屈側の皮切で侵入して上腕二頭筋、上腕筋を求め、二頭筋はスライド延長、上腕筋は筋間腱延長し、肘伸筋側で上腕三頭筋を求め筋間腱延長する。

前腕、手関節部では前腕屈側の皮切で侵入し、橈側手根屈筋と腕橈骨筋の間で円回内筋付着部を確認し、そこでこれを筋間腱延長または全切離を行い、腕橈骨筋も筋間腱延長する。また、長掌筋、橈側・尺側手根屈筋を同定し、長掌筋は切離、橈側手根屈筋は筋間腱延長を、尺側手根屈筋はこの

部位では筋間腱延長を行う。

さらに、長掌筋と橈側手根屈筋の間より浅指屈筋を、これらをさらに橈側によけ深指屈筋を同定し、これらの2筋は筋間腱延長する。

また、橈側手根屈筋、浅指屈筋を尺側によけて長母指屈筋を同定し、これを筋間腱延長する。さらに、回内拘縮の強いものでは橈骨、尺骨間の骨間膜を切離することもある。

手関節の尺側偏位が強い場合には、前腕の末梢で皮切を加え尺側手根屈筋のスライド延長を行う。特に指の屈曲が強い場合には、最近では手関節部での浅指・深指屈筋腱のスライド延長を行うようにしている。

手部では、母指の屈曲内転拘縮に対しては近位掌側母指皮線の皮切で母指内転筋の斜頭と短母指屈筋を、近位手掌皮線の皮切で母指内転筋の横頭と斜頭を筋間腱延長する。

指の屈曲変形、swan-neck 変形に対しては、前腕での浅指・深指屈筋の解離をした後、示指から小指にかけて遠位手掌皮線の皮切にて虫様筋を求

表 2. 脳性麻痺上肢手術のための機能評価表 Version 3

	項目		評価		
①可動域・筋力	肩	前挙(屈曲)	90°以上(2)	45°以上(1)	45°未満(0)
	肘	伸展	0°以上(2)	0°～-30°(1)	-30°未満(0)
	前腕	回外	0°以上(2)	45°以上(1)	45°未満(0)
	手	手指伸展位での背屈	20°以上(2)	-20°以上(1)	-20°未満(0)
	内転母指	静止時	無し(2)	中等度(1)	重度(0)
	手指スワンネック	指伸展時	無し(2)	中等度(1)	重度(0)
	筋力	手術側握力	10kg以上(2)	5kg以上(1)	5kg未満(0)
②運動機能	リーチ	前方の物に手が届く	完全にできる(2)	不完全(1)	できない(0)
		背中に手が届く	完全にできる(2)	不完全(1)	できない(0)
	握り	筒握り	完全にできる(2)	不完全(1)	できない(0)
		球握り	完全にできる(2)	不完全(1)	できない(0)
	ピンチ	側面把握 Lateral pinch	完全にできる(2)	不完全(1)	できない(0)
		指尖把握 Tip pinch	完全にできる(2)	不完全(1)	できない(0)
	リリース	リリース	完全にできる(2)	不完全(1)	できない(0)
すくう	すくう	完全にできる(2)	不完全(1)	できない(0)	
支持	四つ這い	完全にできる(2)	不完全(1)	できない(0)	
③ ADL	食事	患肢で茶碗を持つ	実用(2)	補助(1)	できない(0)
		患肢でスプーンを使う	実用(2)	補助(1)	できない(0)
	整容	患肢で爪切り	実用(2)	補助(1)	できない(0)
		両手で洗面	実用(2)	補助(1)	できない(0)
	清拭	両手でタオルを絞る	実用(2)	補助(1)	できない(0)
		両手で洗髪	実用(2)	補助(1)	できない(0)
	更衣	患肢で上着を着る	実用(2)	補助(1)	できない(0)
患肢でボタン掛け		実用(2)	補助(1)	できない(0)	
その他	患肢で紙を押さえる	実用(2)	補助(1)	できない(0)	
小計①( )点 ②( )点 ③( )点			総計( )点	総合点(総計×2) ( )点	

め、それをよけてその下の深横中手骨靭帯を縦切すると、背側・掌側骨間筋が現れる。また、小指屈筋腱の腱鞘の尺側を縦切すると短小指屈筋が現れる。これらの筋を筋間腱延長する。

術後は、2、3週間の前腕から手掌までのシーネ固定の後、自他動での可動域訓練を開始し、術後1年間はリハビリテーションを週1回から2回の頻度で行っている。

評価は関節可動域・筋力や運動機能、ADLを評価した脳性麻痺手術の機能評価表 version 3を用いた(表2)<sup>8)</sup>。

## 結 果

術前の9例の機能評価表の点数については、可動域・筋力の平均点数は7.1点から最終調査時の平均点数は11点に、運動機能の術前平均点数は、4.1点から最終調査時は7.0点に、ADLの術前平均点数は、1.6点から最終調査時には2.4点に、総合点の術前平均点数は、25.6点から最終調査時には40.9点にいずれも増加した。

可動域・筋力については、どの症例でも術後2年までかなり改善されており、それ以降は平衡状態になり比較的維持されていた(図1)。

運動機能については、どの症例も術後1年ぐら

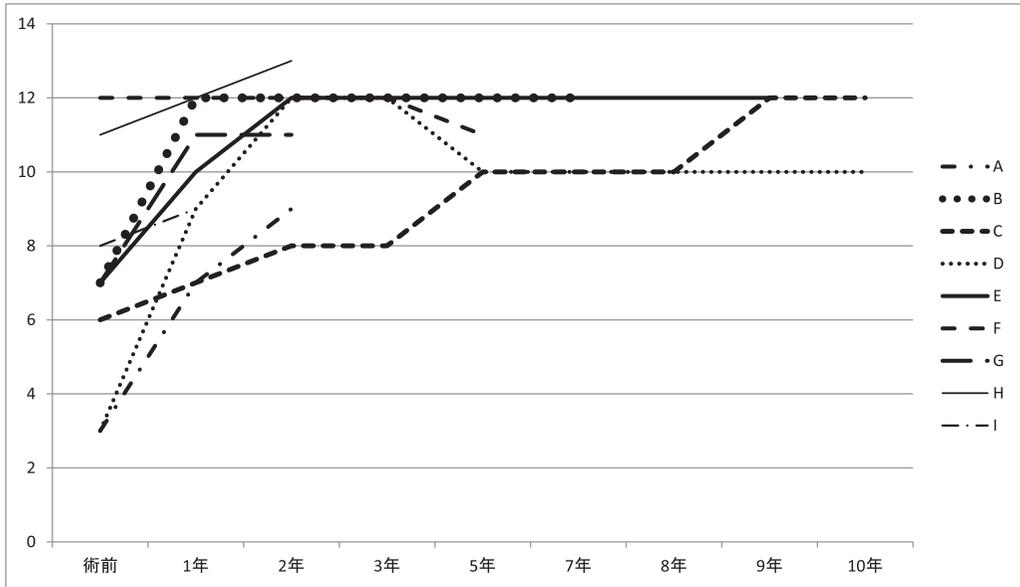


図1. 脳性麻痺手術の機能評価表 可動域・筋力  
症例 A~I, 縦軸は点数

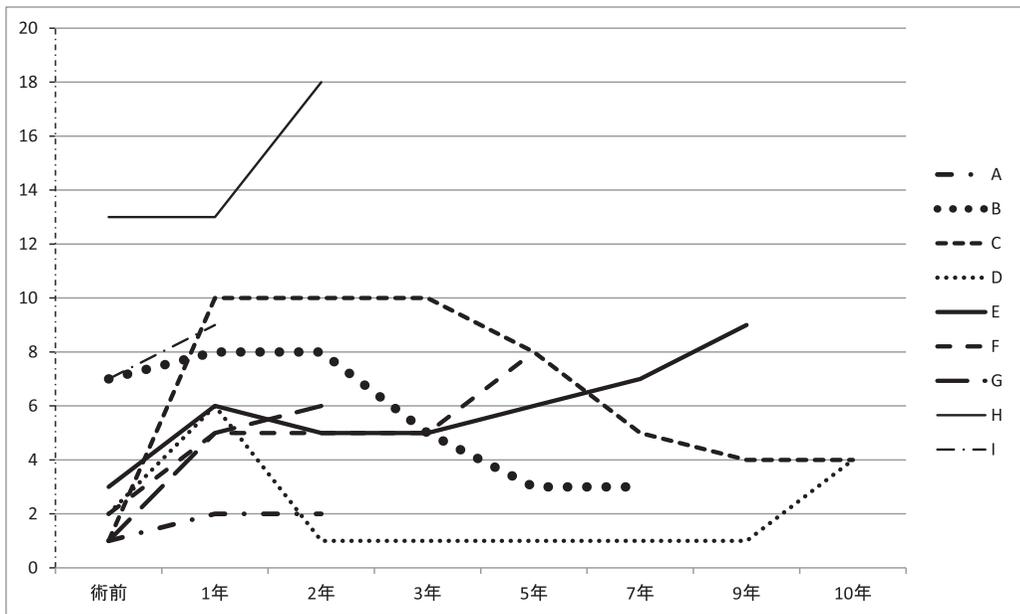


図2. 脳性麻痺手術の機能評価表 運動機能  
症例 A~I, 縦軸は点数

いまで改善してその後は平衡状態になり、術後3年ぐらいから低下していく例が多かった。最終的には術前よりも点数は高い状態で保たれていた(図2)。

ADLに関しては、やはり運動機能と相関して術後1年で改善されてはいるが、術後3年ぐらい

からまた低下する例が多かった。術前からまったく変わらない例も見られた(図3)。

総合点については、可動域が改善されたまま維持されるのに対して運動機能やADLは一時改善され、その後平衡状態または低下する傾向にあるため、それらを反映して術後1、2年では点数が

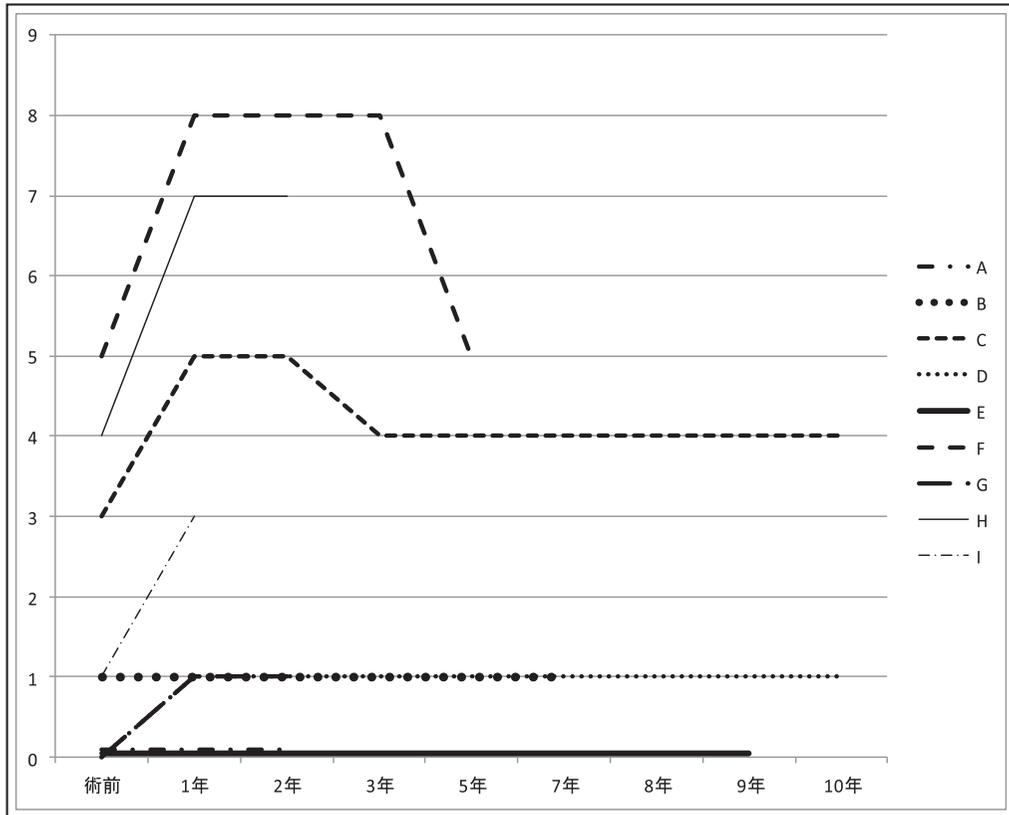


図3. 脳性麻痺手術の機能評価表 ADL  
症例 A~I, 縦軸は点数

上昇し術後3年以降は低下して最終的には少し改善された状態で推移する傾向にあった(図4).

### 症例供覧

**症例1:** (表1, 症例Cに該当)は, 手術時年齢8歳の右片麻痺の女児で, 術前は右肘屈曲, 前腕回内, 手関節掌屈, 手指屈曲などの変形を認め, 日常生活では右上肢はまったく使用しておらず, 脳性麻痺の手術機能評価表の総合点は20点であった(図5-a).

機能改善を目的として肘, 前腕, 手部での本手術を行った. 手術後は巧緻運動は難しいものの, 大きなものの把持が可能となった. 術後9年でも関節の可動域はよく維持されており, 機能評価表で総合点も40点となっている(図5-b, c).

**症例2:** (表1, 症例Dに該当)は, 手術時年齢18歳の左片麻痺の男性で, 手指の屈曲変形が大

変強く他動的に指を伸展するのがやっどであり, 機能評価表で総合点10点であった(図6-a).

巧緻運動機能の向上を目的として肘, 前腕, 手部の本手術を行った. 指の伸展の自動運動が可能となり, 術後10年では痙性は再び強くなってきてはいるものの, 可動域は何とか維持されており, 機能評価表の総合点も30点になっている(図6-b, c).

### 考察

脳性麻痺の上肢に対するOSSCSについては, 上肢の機能改善, ADLの改善のみならず, 整容面や介護面など生活の質, すなわちQOLの向上ということも目的と考えている. 手関節や肘関節の屈曲変形は更衣動作の支障や整容面での劣等感の原因にもなり, 手指の強い握りこみは手洗いの支障になる. 痙性をコントロールすることによ

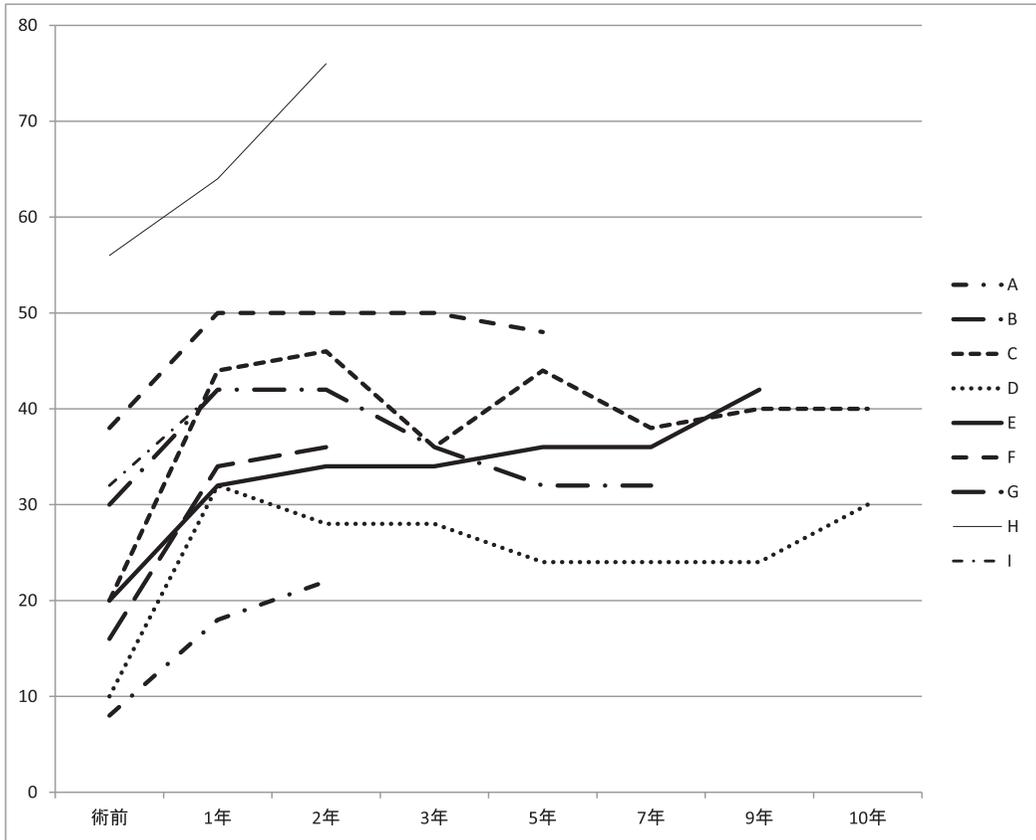


図4. 脳性麻痺手術の機能評価表 総合点  
症例 A~I, 縦軸は点数

り、何らかの QOL の向上が得られれば、それはこの手術法の役割と考える。また、麻痺型では痙直型によい適応があり、年齢や知的面での適応制限はほとんどない。野村らは手術時年齢はリハビリテーションの指示が理解できる 5、6 歳以降がよい適応と述べている<sup>7)</sup>。

従来、痙性麻痺手の機能再建には、腱移行術が行われてきたが<sup>1)2)</sup>、幼少の患児や知的レベルの低い患者についてはどの筋を力源にするか判断が難しいことが多く、その手技も決して簡単とはいえない。それに比べて、本手術は延長する腱の数こそ多いが、手技は比較的容易であり、筋腱の同定さえ間違えずに確実に解離すれば安定した成績が得られる。

機能改善を目的にする場合においては、筋緊張を手術的に緩めるので、上肢の各関節の可動域は

改善され、長期的に見ても痙性は再び強くなってはくるものの、他動的な可動域は比較的維持されている。運動機能や ADL については、当施設の場合術後の 1 年間はリハビリテーション頻度も週 1 回から 2 回と多いため改善される例が多いが、術前の手指の自動運動が不良な随意性の低い例では、これらはあまり改善されていない。野村らは、手関節の自動的背屈のできない例では機能改善が得られにくいと述べているが<sup>6)</sup>、術前で指の伸展の随意的な動きのない例についても同様に、手術的に屈筋を緩めても手指が伸展できないため、機能的な改善は難しいと考える。

術後 3 年以上で運動機能、ADL が平衡状態あるいは低下するのは、リハビリテーション頻度が月 1 回から 3 か月に 1 回程度と少なくなることや、手術をしてもやはり患側の手は使いにくさが

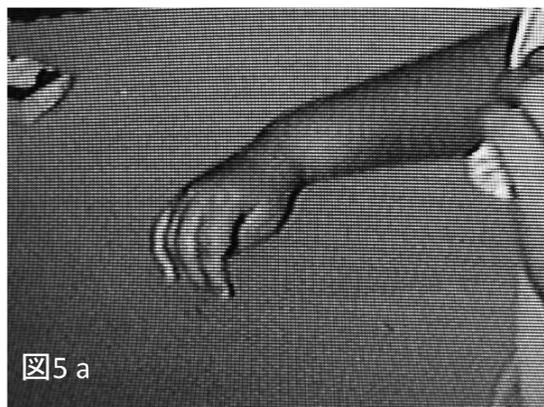


図5 a



図5 b



図5 c

図5. a: 8歳 女児 右片麻痺 術前写真  
可動域・筋力: 6 運動機能: 1 ADL: 3 総合: 20点  
b: 8歳 女児 右片麻痺 術後9年  
可動域・筋力: 12 運動機能: 4 ADL: 4 総合: 40点  
c: 8歳 女児 右片麻痺 術後9年



図6 a



図6 b



図6 c

図6. a: 18歳 男性 左片麻痺 術前写真  
可動域・筋力: 3 運動機能: 2 ADL: 0 総合: 10点  
b: 18歳 男性 左片麻痺 術後10年  
可動域・筋力: 10 運動機能: 4 ADL: 1 総合: 30点  
c: 18歳 男性 左片麻痺 術後10年

あるようであり、特に片麻痺の例では日常生活の中では健常側ばかり使ってしまうということも考えられる。

総合評価点で見ると、多くの症例で上肢機能は術前よりも改善はされているものの、実際の日常生活の中で手術側を使用していない例も多く、その点が今後の課題と言える。

### 結 語

- 1) 18歳以下の脳性麻痺児9例の上肢に対して整形外科的選択的痙性コントロール手術を行い、その評価を行った。
- 2) 術後1, 2年の短期成績では可動域、運動機能、ADLの改善がみられるが、術後3年以降は運動機能やADLは低下する傾向にあった。
- 3) 日常生活の中で手術側の手を使っていない例も多く、手術目標をどのようなことに設定するかが今後の課題である。

### 文献

- 1) 穂山富太郎, 川口善幸: 脳性麻痺ハンドブック. 医歯薬出版, 東京, 233-250, 2002.
- 2) Green WT, Banks HH: Flexor carpi ulnaris transplant and its use in cerebral palsy. J Bone Joint Surg 44-A: 1343-1352, 1962.
- 3) 池田啓一, 川上宏治, 水本圭彦ほか: 痙性麻痺の上肢に対する整形外科的治療. 日本脳性麻痺の外科研究会誌 17: 27-30, 2007.
- 4) 小島洋文, 神前智一: 上肢に対する整形外科的選択的痙性コントロール手術の成績. 日本脳性麻痺の外科研究会誌 17: 21-25, 2007.
- 5) 松尾 隆: 脳性麻痺の整形外科的治療. 創風社, 東京, 80-114, 1998.
- 6) 野村忠雄, 峰松泰治, 伊井定雄ほか: 脳性麻痺における上肢選択的痙性コントロール手術の適応についての考察. 日本脳性麻痺の外科研究会誌 17: 35-36, 2007.
- 7) 野村忠雄, 峰松康治, 森下公俊ほか: 脳性麻痺の上肢痙性・変形に対する選択的筋内延長術の成績. 日小整会誌 24(1): 118-125, 2015.
- 8) 寺原幹雄, 林 協司, 中川雅裕ほか: 脳性麻痺の肩に対する整形外科的選択的痙性コントロール手術の短期成績. 日本脳性麻痺の外科学会誌 25: 59-64, 2015.