

脳性麻痺に対する整形外科的治療とその評価について

岡山大学医学部整形外科教室（主任：児玉俊夫教授指導）

安 藤 博

【昭和43年9月6日受稿】

1. 緒 論

脳性麻痺に対する治療は、機能訓練、手術、および装具等種々のものを含み、それについての評価もまた種々行なわれているが、いずれも主観的な要素を含むものが多く、共通した評価の方法という点についてはあまり顧慮されていないようである。この点 M. K. Johnson の Motor Age Test（以下 M. A. テストと略す）は、とくにその客観性という点において優れており、香川県立肢体不自由児施設ひかり学園では、昭和38年9月よりすべての入園児にこの M. A. テストを施行している。私は、脳性麻痺の各種治療の効果を脳性麻痺に対する機能訓練、手術、装具の効果について評価し、その予後を見しうることを期待して M. A. テストを行ないこれを検討した。また、脳性麻痺の治療は、あくまで機能訓練が主体をなし、手術・装具もある程度の効果を期待し、またそれなりに重要なものであるが、これらは機能訓練を効果的に実施するための補助手段であるとするものが多いが、私もまた同感であり、同時にその機能訓練も正常な乳幼児の運動機能の発達の順を追って進められるのが原則であつて、この点においても M. A. テストは意義あるものと考えられる。

2. 機 能 訓 練

対象および調査方法

調査は、M. K. Johnson の M. A. テスト表（第1、2表参照）により、器具は八重州技研の製作によるものを用いた。後の手術・装具に関する調査においても同様である。

手術または装具の効果を除外するためこの項では手術をうけたもの、装具を装着したものを省き、機能訓練に終始したもののみを対象とした。したがって母子入園のものが多く、当然年令の低いものが多くなった。

対象は、男子27例、女子16例、計43例である。病

型別では、アテトーゼ31例、痙直7例、失調5例となる。年令は、最初のテスト時を採り、最低2才9カ月、最高15才3カ月に及ぶ。

対象の中には、入園を2回以上、したがって M. A. テストを何回も受けているものもあるが、最初の入園時の最初のテスト成績を機能訓練前の Motor Age（以下 M. A. と略す）最後の入園時の最後のテスト成績を機能訓練後の M. A. とした。

M. A. テストは第1、2表の如く上肢と下肢に分れるが、機能訓練の項にかぎり、上肢 M. A. と下肢 M. A. を加算したものをを用いた。

成績（第1、2図）

病型別で比較すると失調が最もよく、（8.1カ月）次いで痙直（6.8カ月）アテトーゼ（6カ月）の順となり（第2図）、年令別では、5～9才（7.2カ月）、10才以上（7.1カ月）がよく、0～4才（4.2カ月）はやや進歩がにぶる（第1図）、年令が低い場合、その訓練そのものを嫌避したり、訓練を充分実行できなかったりすることがあり、こうした要素が他の年令にくらべてにぶい原因の一つと考えられるが、第3図に示す8才未満のものの機能訓練を長期間みた場合でも一定の年令をすぎれば、進歩が著しくなってくるということもないようである（第3図①、②）。反対に10才以上では、障害が固定して機能訓練の成果があらわれないことが予想されるが、これまた2～3の年長者の成績を追ってみると意外にもある程度の進歩は認められている（第3図③）。

3. 手 術

対象および調査方法

男子27例、女子17例、計44例を対象として調査を行なった。年令は5才より19才におよび平均12.2才、病型別では、痙直38例、アテトーゼ6例で、手術の種類としては、筋・腱に行なつたものが最も多く、58で、骨の手術がこれにつき22、神経の手術が4で

第 1 表 運動年令検査表(上肢)

月数	検 査 項 目	装具 (-)	装具 (+)	月数	検 査 項 目	装具 (-)	装具 (+)
4月	がらがらにぎり	4	4	66月	糸まき(20秒)	0.6	0.6
7月	2.5cmサイコロにぎり	1	1		木釘45本立て(140秒)	0.7	0.6
	同 拇指を使つて	1	1		木釘5本立て(ピンセットで60秒)	0.7	0.7
	同 他手へうつしかえ	1	1		3ボタン電気回路(良いで10コ)	0.7	0.7
10月	0.6cm ビーズを拇指と他の一指で正しく つまみ上げる	3	3		同 (10秒)(悪い手9コ)	0.7	0.7
12月	ビーズをつまんで5cm径のビンに入れる	1	1		水平2ボタン電気回路(10秒6コ)	0.7	0.7
	3.7cmサイコロ積み(2コ)	1	1		垂直2ボタン電気回路(10秒6コ)	0.7	0.7
18月	同 (3コ)	6	6		ハンドル回し(良い手55秒)	0.6	0.6
21月	同 (5コ)	3	3	72月	同 (悪い手60秒)	0.6	0.6
24月	同 (6コ)	1	1		電気運筆(星)	0.6	0.6
	ページめくり(6ページの中の4ページ)	1	1		糸まき(15秒)	0.6	0.6
	1.2cmのビーズ通し	1	1		木釘5本立て(ピンセットで35秒)	0.6	0.6
30月	3.7cmサイコロ積み(8コ)	3	3		木釘45本立て(130秒)	0.6	0.6
	クレヨンにぎつて書く	3	3		3ボタン電気回路(良い手11コ)	0.6	0.6
36月	3.7cmサイコロ積み(9コ)	3	3		同 (10秒)(悪い手10コ)	0.6	0.6
	ビーズをビンの中に(10コ30秒)	3	3		垂直2ボタン電気回路(10秒7コ)	0.6	0.6
48月	同 (10コ25秒)	3	3		ハンドル廻し(良い手50秒)	0.6	0.6
	電気運筆(輪)	3	3		同 (悪い手55秒)	0.6	0.6
	3ボタン電気回路(10秒)(良い手9コ)	1.5	1.5		合 計 M. A.		
	同 (悪い手8コ)	1.5	1.5		歴月令 C. A.		
	木釘45本立て(180秒)	3	3		U. M. Q (M. A. / C. A. ×100)		
60月	電気運筆(四角)	6	6				
	ビーズをビンの中に(10コ, 20秒)	6	6				

もつとも少なく、計84に達する。

調査方法としては、入園時第1回のテスト(入園時の成績を行ない、手術直前のテスト成績を第2回目とし(術前の成績)、術後手術侵襲による機能低下が、回復したと考えられる時期(術後の成績)、すなわち術後2～6カ月に第3回目のテストを施行、最後に昭和40年2月一斉に第4回目のテストを行なつてこれを遠隔成績とした。ただし最後のテストに応じた者27例である。対象の中には、手術を2回以上行なつたものが数多く含まれるが、これは、最初の手術の直前の成績を術前成績とし、最後の手術の後を術後成績とした。したがつてこれらのものは2つ以上の手術の影響が含まれるわけである。

M. A. の数値は上肢の手術を行なつたものには上肢の M. A. を、下肢の手術を行なつたものには下肢の M. A. を用いた。ただし、上肢の手術を行なつたものは1例のみである。

成 績

総合成績(第4図)、44例の M. A. の平均では、入園時、30.7カ月、これが術前の訓練では、2.6カ月だけ進歩し、手術では1.5カ月の進歩しかみられないが、遠隔成績では期間の数値44.5カ月に達し、9.7カ月も進歩している。すなわち手術自体の影響が術前の機能訓練による進歩をかえつてにぶらせるのに対し、その後の機能訓練により術前以上の進歩をみせている。このことは脳性麻痺に対する手術が、それ自体の効果よりも、その後に行なわれる機能訓練の成果をより増進させることを物語っている。

アキレス腱延長術(第5図):17例21足に対して施行、すべて痙直型であり、うち9例には他の手術を行なっていない。手術方法として Vulpinus 法、Bayer 法を含む。

この手術の成績は術前34カ月より38.8カ月、4.8カ月とかなりよいが、遠隔成績は、37.1カ月と術後に比して1.7カ月の進歩をしめし、臨床症状でも約

第2表 運動年令検査表(下肢)

月数	検査項目	装具 (-)	装具 (+)	月数	検査項目	装具 (-)	装具 (+)
4月	おすわり(よりかかつて)	2	2	36月	両足交互に階段昇降	3	3
	首がすわる	2	2		(6段、手すりや介助なしで)		
7月	おすわり(よりかかりなしで1分間)	3	3		台より飛びおり両足そろえてバラン	3	3
10月	ねがえり(両側に)	1	1		スを保つ		
	つかまつて立っている(30秒)	1	1	42月	片足立ち(2秒間)	6	6
	はいはい(いざりはいでも可1分間に1.8m)	1	1	48月	走り巾とび(30cm)	3	3
					その場とび(15cm)	3	3
12月	四点高い這い歩行(15秒間に1.8m)	1	1	54月	片足とび(前方に4回)	6	6
	つかまつて立ち上りそのままつかまり立	1	1	60月	交互に片足とび(3m)	2	2
	ち				片足立ち(8秒間)	2	2
15月	歩き出し、6歩あるいて立ちどまる	3	3		線上歩行(3m)	2	2
18月	かけあし(15m)	1	1	72月	30cm 台よりとび下り	6	6
	階段昇降(どんな方法でもよい)	1	1		(足尖で地につきついで踵をつく)		
	肘かけ椅子にこしかける	1	1		目をとじて片足立ち	6	6
21月	階段歩いて降りる(片手を支えてやる)	1.5	1.5				
	階段歩いて昇る	1.5	1.5		合 計 M. A.		
	(両手、片手で手すりにつかまり)						
24月	走る(15mころばないで)	1.5	1.5		歴月令 C. A.		
	階段あるいて降りる	1.5	1.5		U. M. A. (M. A. /C. A. ×100)		
	(両手、片手で手すりにつかまり)						
30月	両足その場とび(ジャンプ)	6	6				

第3表 手術の種類

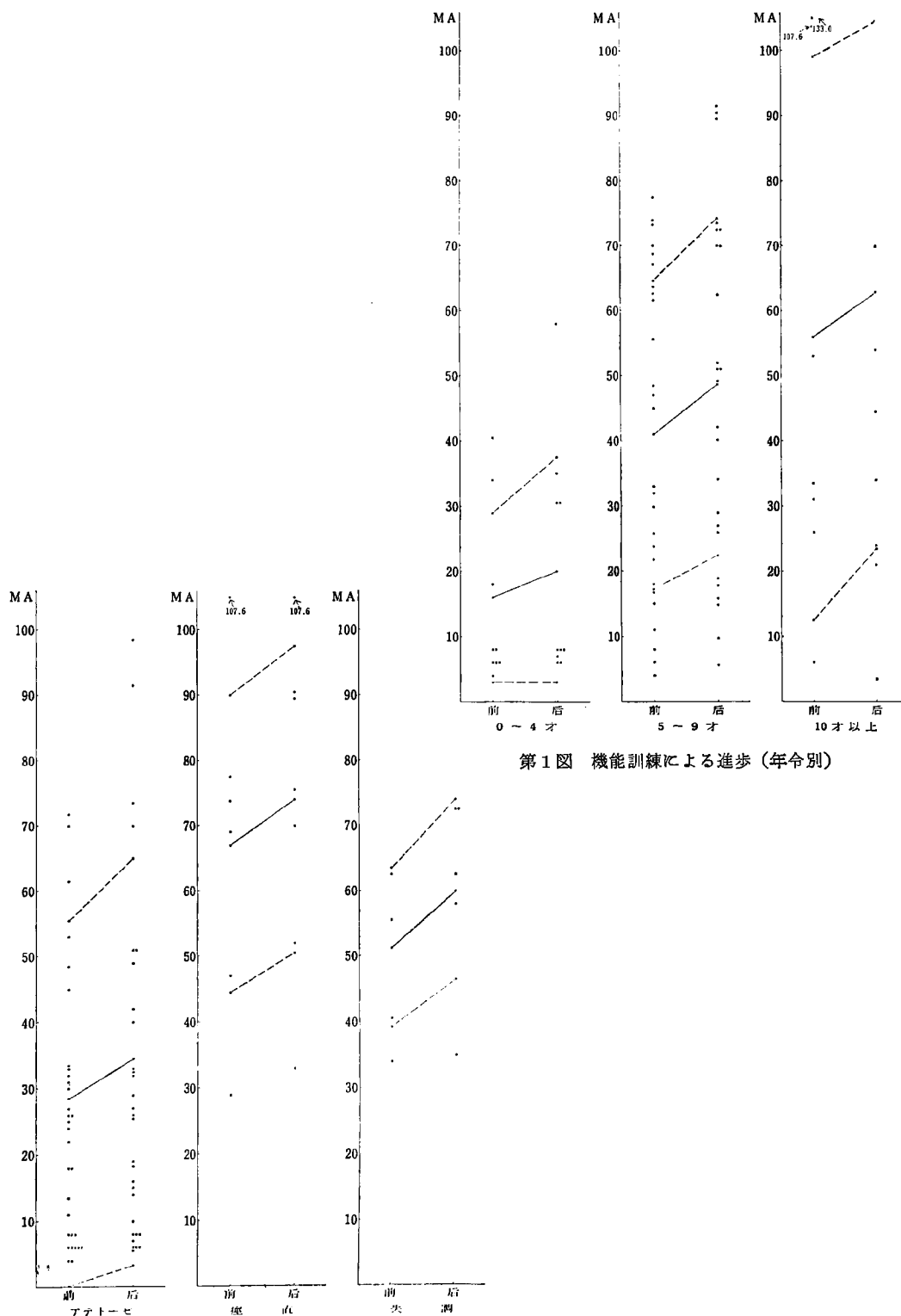
神経の手術	4
脛骨神経切除.....	3
足底神経切除.....	1
筋、腱の手術	62
アキレス腱延長.....	20
エガース手術.....	18
股内転筋腱切り離し.....	6
股外転筋補強.....	1
足の腱移行.....	11
膝関節支帯切り離し.....	1
四頭筋延長術.....	1
薄筋腱切り.....	3
指拘縮除去.....	1
骨、関節の手術	22
大腿骨々切り.....	5
下腿骨々切り.....	4
足関節固定.....	7
グライス手術.....	4
趾関節固定.....	1
手関節固定.....	1
計	88

半数に足関節背屈角度の減少が認められ、アキレス腱延長の再発の多いことを示している。

Eggers 手術(第6図): 10例28足に行なわれ、1例のアテトーゼを除きすべて痙直である。この手術の効果は術前18.1カ月より術後19.1カ月とわずか1カ月程の効果よりなく、術前の機能訓練の成績よりも劣るが、遠隔成績では、25カ月、5.9カ月の進歩を示しており、しかも全例に進歩を示している。一般に Eggers 手術は、術後よりも年月を経るに従って効果を現わす傾向にある。

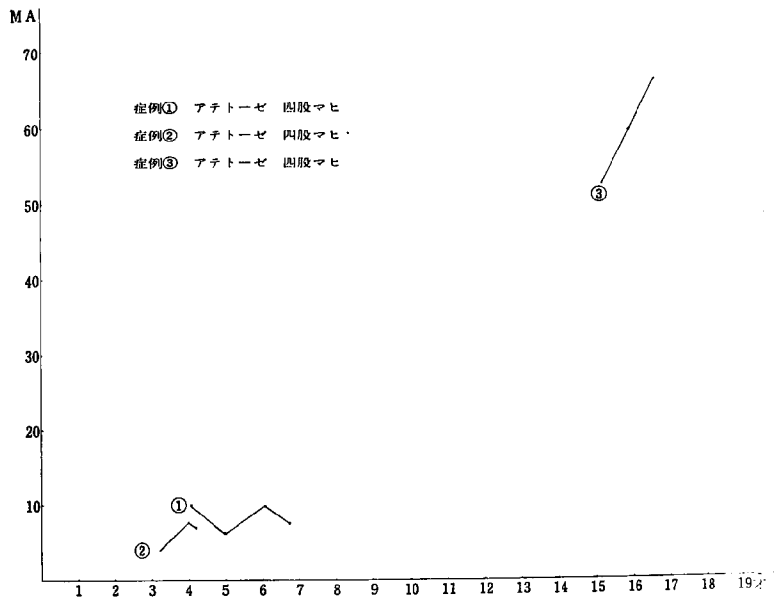
骨切り術(第7図): 6例8側に下肢の骨切り術を行なった。全て痙直型である。この手術では、術前42.3カ月より46.3カ月、平均2.1カ月の進歩を向上を示しているものの、遠隔成績で42.1カ月に進歩しており、臨床的にみた場合手術により変形は矯正されているものの、機能の上ではかえってマイナスの結果を招き、この手術の適応に一層の慎重さが必要であることを示している。

足固定術(第8図): 9例10足に行なっている。うち、2例はアテトーゼで、他は痙直である。この固定術には、Greice-Green の関節外固定5例がある

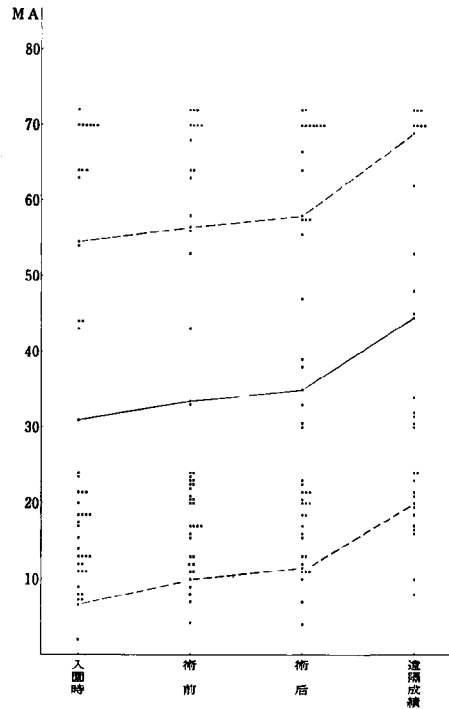


第1図 機能訓練による進歩(年齢別)

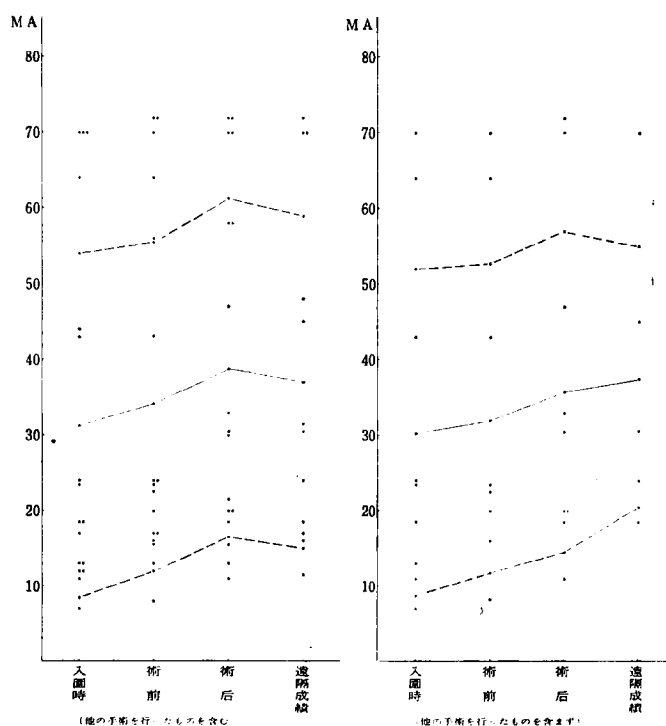
第2図 機能訓練による進歩(病型別)



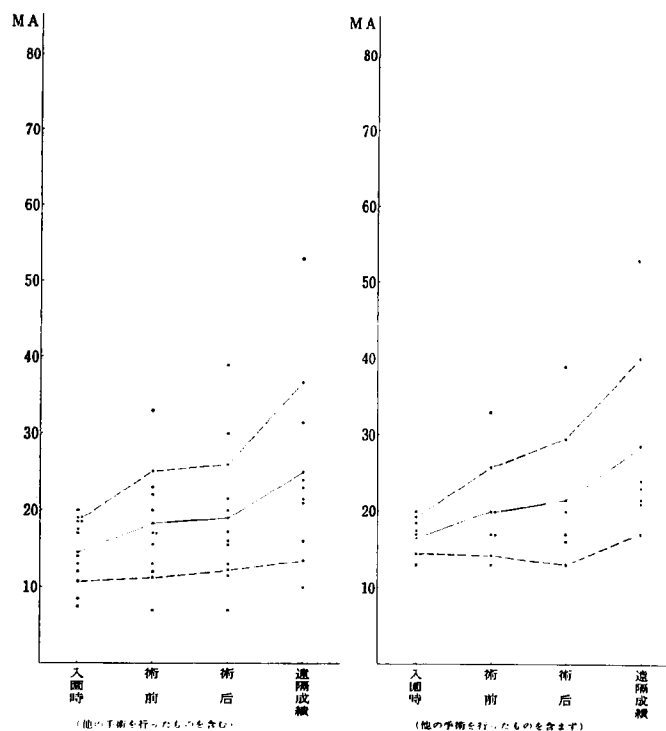
第3図 機能訓練による進歩



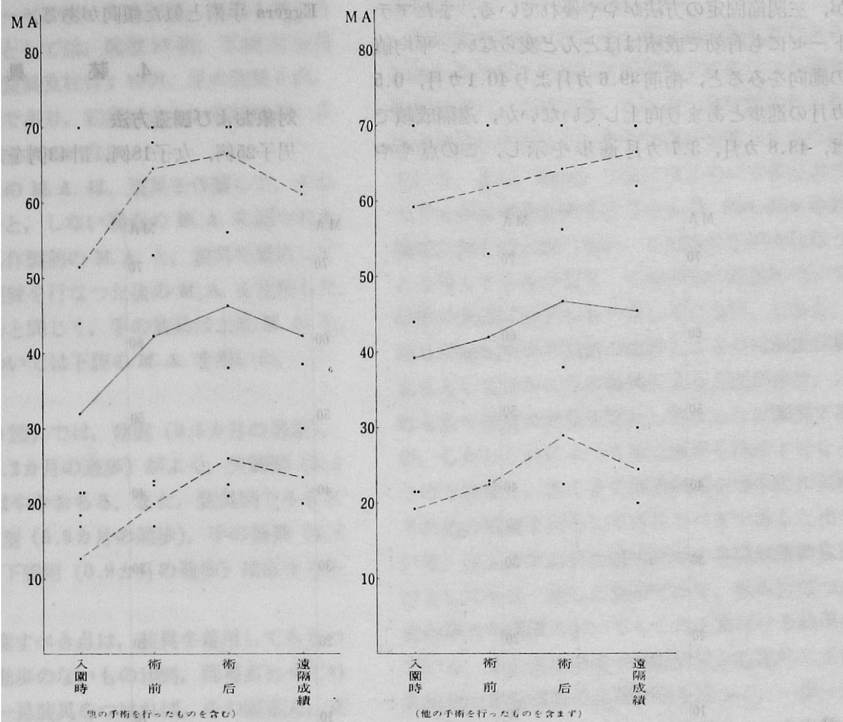
第4図 手術による進歩（総合成績）



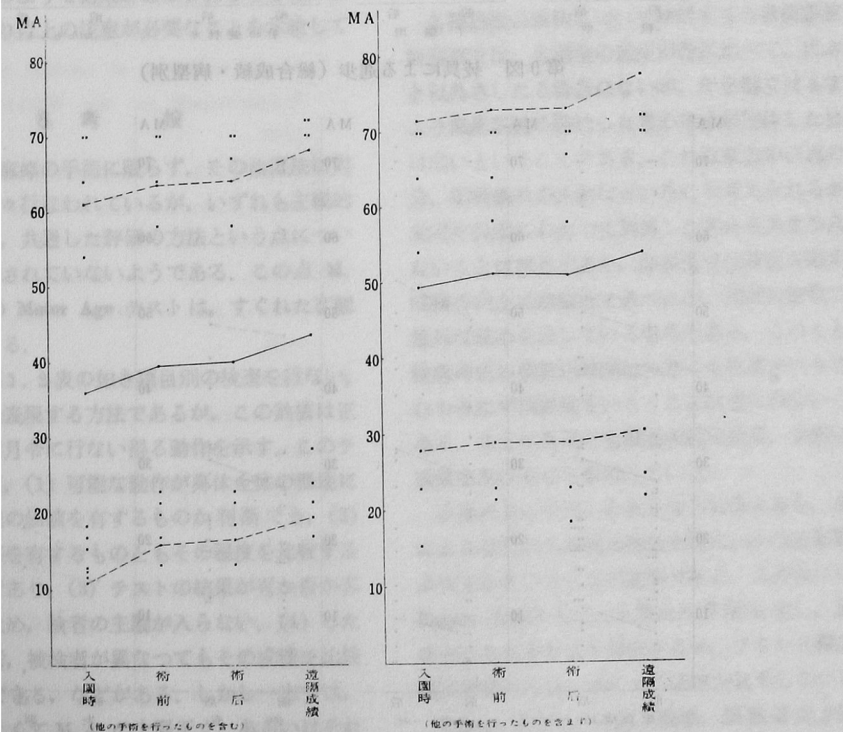
第5図 アキレス腱延長術による進歩



第6図 エガース手術による進歩



第7図 骨切り術による進歩



第8図 足固定術による進歩

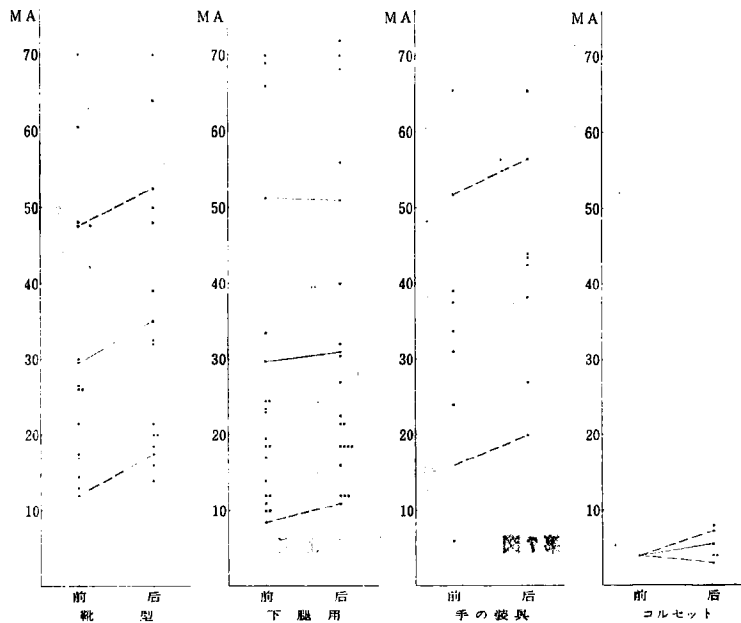
が、三関節固定の方法がやや優れている。またアテトーゼにも有効で成績はほとんど変わらない。平均値の動向をみると、術前39.6カ月より40.1カ月、0.5カ月の進歩とあまり向上していないが、遠隔成績では、43.8カ月、3.7カ月進歩を示し、この点やや

Eggers 手術と似た傾向がある。

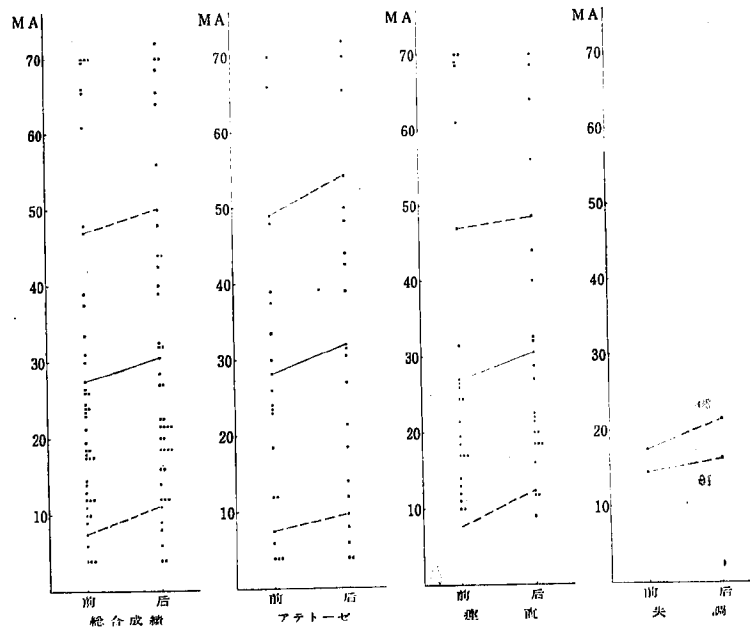
4. 装 具

対象および調査方法

男子25例、女子18例、計43例を対象とした。病型



第9図 装具による進歩（総合成績・病型別）



第10図 装具による進歩（種類別）

別では、アテトーゼ19例、痙直22例、失調2例である。装具の種類としては、靴型13例、下腿用装具（足関節用靴型装具支柱付）19例、手の装具6例、コルセット3例であり、松葉杖とか、訓練に用いる安定器などは含まれていない。

装具着用前後の M. A. は、装具を作製して、それを着用した場合と、しない場合の M. A. を測つたものでなく、装具作製前の M. A. と、装具を着用してある程度機能訓練を行なった後の M. A. を比較した。また手術の場合と同じく、手の装具は上肢 M. A. を、下肢の装具については下肢の M. A. を用いた。

成績

病型別（第9図）では、痙直（3.5カ月の進歩）、アテトーゼ（3.2カ月の進歩）がよく、失調型（2.2カ月の進歩）はややおちる。また、装具別でみると（第10図）、靴型（5.5カ月の進歩）、手の装具（4.4カ月の進歩）、下腿用（0.9カ月の進歩）はあまりよくない。

この項で注意すべき点は、装具を着用してもまったく M. A. の進歩のないもの10例、両者あわせて41%におよび、一見装具をつければ、その固定力、支持性により、多少の M. A. の進歩が予想されるにかかわらず、このような結果があらわれることは、装具の処方により以上の注意が必要なることを示唆している。

5. 考 按

従来、脳性麻痺の手術に限らず、その治療法に対する評価が種々行なわれているが、いずれも主観的なものが多く、共通した評価の方法という点についてあまり顧慮されていないようである。この点 M. K. Johnson の Motor Age テストは、すぐれた客観性をもっている。

テストは第1、2表の如き項目別の検査を行ない、これを数値に表現する方法であるが、この数値は正常児がその月齢に行ない得る動作を示す。このテストの利点は、(1) 可能な動作が身体全体の機能に比べてどれ程の価値を有するものか判断でき、(2) 異なった障害を有するものともその程度を比較することが可能であり、(3) テストの結果が可か否か客観的に出するため、検者の主観が入らない。(4) したがって、検者、被検者が異なってもその成績を比較することができる、などがある。しかし一方では、(1) 機能がよくて M. A. の上限近く、あるいはそれ以上のものの変化は現われない、(2) 微細な変化は

表現できないなどの欠点もある。

次に脳性麻痺に対する各種治療の考え方であるが、Pollok らは脳性麻痺に整形外科手術を行なう場合、症例の選択、手術方法、術後の十分な管理があれば、他の方法に望み得ない著明な改善をもたらすと述べている。また、Baker の如くはじめに手術をおこなってその後機能訓練を行なうもの、Steindler の如く機能訓練を最大限行ない、その後に手術を行なうことを可とするものなど、その手術の時期については論家の意見は必ずしも一致していない。しかし、小池らが脳性麻痺の治療の根幹となるのは機能訓練であるとしてほかに手術装具による方法があり、いずれもある程度の効果を期待し得ることは事実であるが、しかしこれによつて脳性麻痺を根治させるというのではなく、あくまで機能訓練を効果的に実施するための補助手段として行なうべきであると述べている。以上がおおむね脳性麻痺の各種治療の意義づけとして今日一致した見解であり、私の行なつた手術の項での成績においてもこれを裏付ける結果が出ている。また脳性麻痺の機能訓練が原則的に正常な乳幼児の運動機能の発達を順を追って、一步一步訓練を進めていくのが方針である以上、その指標として M. A. テストのはたす役割は大きい。

各種治療の成績について検討すると機能訓練では病型別では、失調型の進歩が他に比べて、においてと以外したる特長はないが、年齢別では4才未満より機能訓練を開始した者の進歩が期待したほどではないということである。これは意志の伝達の不充分、訓練意欲の欠如などいろいろ考えられるが、乳幼児を長期にわたつて訓練した場合もあまり向上のないことは意外であり、年長型では障害が固定して成績の向上に悲観的であつたが、調査の結果では、意外な進歩を示しているものもある。このことは脳性麻痺児の機能訓練開始時期にも留意すべきであり、むやみに早期開始をいそぐことは意味のないことである。また年長児でも機能訓練の結果、予想以上の成果をあげることを示している。

手術においては、手術自体の効果よりも、その後におこなわれる長期の機能訓練にいかなる影響をおよぼすかということが重要である。この点について Eggers 手術がもつとも優れた成績を示し、足固定術がこれにやや似た傾向をみせ、アキレス腱手術、特に骨切り術は、かえつて成績が低下している。

Eggers 手術は、大腿二頭筋、腿筋等の2関節筋を1関節筋に変える機能に関する手術であり、骨切

り術, アキレス腱延長術は極言すれば, 変形をただす手術であるという点を比べれば, 両者の差はここから出たものではないかと考えられる。いずれにしてもこれらの手術成績は, 脳性麻痺治療では機能訓練が主体で, 手術が従であることを如実にものがたっている。

装具については, 先にのべた病型別, 装具の種類別の成績よりも全体の41%が進歩なし, あるいは低下をみせていることである。一見装具をつければ, その固定力, 支持性によって機能の後がみられそうなものであるが, なかにはかえってそれがマイナスになっていることもあるわけで, この点装具の適応処方についてより一層の考慮がはらわれるべきであろう。

6. 総 括

1) Motor Age テストはその客観性においてすぐれた特長をもっている。

文

- 1) Baker, Lenox D.: A rational approach to the surgical needs of the cerebral palsy patient, J. Bone & Joint Surg. 38-A 313, 1956.
- 2) Eggers, G. W. N.: Transplantation of hamstring tendons to femoral condyles in order to improve hip extension and to decrease knee flexion in cerebral spastic paralysis, J. Bone & Joint Surg. 34-A: 827, 1952.
- 3) Green, W. T., and Grice, D. S.: The surgical correction of the paralytic foot, Am. Acad. Orthop. Surgeons, Instructional Course Lectures 10: 343, Ann Arbor, 1953, J. W. Edwards.
- 4) Johnson, Moulton K.: The use of the motor age test in the evaluation of cerebral palsy patients, American Academy of Orthopaedic Surgeons Instructional Course Lectures, vol. IX, Ann Arbor, 1952, J. W. Edwards, p. 108.
- 5) Johnson, Moulton K., Zuck, Frederick N., and Wingate, Kathleen: The motor age test: measurement of motor handicaps in children with neuromuscular disorders such as cerebral palsy, J. Bone & Joint Surg. 33-A: 698, 1951.
- 6) Keats, Sidney: Surgery of the extremities in treatment of cerebral palsy, J. A. M. A. 174: 1266, 1960.

2) 脳性麻痺治療の主体をなすものは機能訓練であり, 手術・装具はその補助手段である。

3) 機能訓練においては, その開始時期に問題があり, また年長児になつて訓練を開始したもののでも予想以上の成績向上をもたらすものもある。

4) 手術については, Eggers 手術の如き機能に関するものが優れ, 骨切り術, アキレス腱延長術など, 変形に対する手術は術後よくても後に機能の低下を示すことがある。

5) 装具は一見それを着用しただけである程度の機能向上が期待されるが, 全体の41%に進歩なし, あるいは成績低下があつた。

稿を終るにあたり, 終始ご指導ご校閲をいただいた整形外科教室児玉俊夫教授に謝意を表するとともに, 何かとご教示いただいたひかり学園寺沢幸一園長に感謝いたします。

献

- 7) Phelps, W. M.: Long-term results of orthopaedic surgery in cerebral palsy, J. Bone & Joint Surg. 39-A: 53, 1959.
- 8) Pollock, G. A.: The place of orthopaedic surgery in the treatment of cerebral palsy, London. British Council for the Welfare of Spastics, 1955.
- 9) Steindler, A.: Orthopaedic pathokinetics of cerebral palsy, American Academy of orthopaedic Surgeons. vol. IX, 1952.
- 10) Stöffel, Adilf: The treatment of spastic contracture, Am. J. Orthop. Surg. 10: 611, 1912—13.
- 11) Vulpius, O., and Stöffel, A.: Orthopädische Operationslehre, ed. 2. Stuttgart, 1920, Ferdinand Enke.
- 12) 伊藤鉄夫: 臨床整形外科全書, 5巻 金原出版社, 昭 38.
- 13) 小池文英および山本浩: 脊髄性脳性小児麻痺, 金原出版社, 昭 36.
- 14) 小池文英: 脳性麻痺に対する手術療法の経験, 整形外科, 巻13, 号 2, 昭 37.
- 15) 水町四郎ほか: 義肢装具, 金原出版社, 昭 36.
- 16) 寺沢幸一: 脳性麻痺の訓練療法について, 岡山更生医学叢書, 4 輯, 昭 34.

Orthopedic Treatment of Cerebral Palsy and its Evaluation

By

Hiroshi ANDO

Department of Orthopedic Surgery Okayama University Medical School
(Director : Prof. Toshio Kodama)

Follow-up study of exercise, operation and bracings for CP children was conducted to foresee its prognosis. The evaluation of the results was based on the motor age test (M. K. Johnson). The subjects of the study: exercise; 45, operation: 44, bracings; 43. The results are given as follows.

1. The motor age test is found to be excellent for the objective evaluation.
 2. Exercise plays the principal role in the treatment of CP, and bracings and operation will serve as supplementary measures.
 3. It is desirable to begin exercises as early as possible, but the exercises started even with some of rather grown-up children would yield better results than expectation.
 4. As for operative measures, the operation like that of Eggers which is primarily concerned with the motor function proves to be excellent. However, in the cases of osteotomy, elongation of Achilles tendon, etc. for deformity, the function tends to decrease gradually, even if postoperative results may appear to be good at first.
 5. As for the group with bracings, they may show some improvement of motor age, but 41 per cent of such cases would show no improvement at all or rather deterioration.
-