脳性麻痺の膝屈曲変形に対する手術小経験

別府整肢園

麻 生 邦 一・佐 藤 三 郎

国立別府病院整形外科

増 田 元 彦・直 野 敬

牧 野 建 紀・宮 本 正 紘

佐 田 博 巳・上 森 茂 彦

Experience of the Surgery for the Flexion Deformity of the Knee Joint in Cerebral Palsy

By

K. Aso & S. Satoh

Beppu Seishien Hospital

M. Masuda, T. Naono, T. Makino, M. Miyamoto,
H. Sada & S. Uemori

Beppu National Hospital, Department of Orthopedics

We reviewed 16 cases operated between 1967 and 1974 for the knee-flexion deformity in spastic cerebral paralysis.

別府整肢園に於いて、C. P. 膝屈曲変形に対し昭和42年より49年まで、26例の手術を行って来たが、今回直接検診しえた16例につき検討したので報告する。16例の内訳は、痙直型15例25膝、混合型1例2膝であり、手術時年齢は6才6カ月から17才1カ月、平均12才1カ月であり、術後経過期間は3カ月から7年4カ月、平均2年4カ月である。術式別に分類すると、膝屈筋離断術、膝屈筋移行術、膝蓋腱前進術、及び膝屈筋離断術と膝蓋腱前進術との組み合わせ手術とに大別され、それぞれⅠ群、Ⅱ群、Ⅲ群、Ⅳ群とした。Ⅰ群は4例6膝であり、切腱、延長、腱膜切離、更には後方関節包切開を加えた例もある。Ⅱ群は全てEggers変法であり、半膜様筋を移行したものの3例5膝、大腿二頭筋を移行したものの2例2膝である。Ⅲ群は6例11膝と最も多く、全例Baker法もしくはその変法である。Ⅳ群は2例3膝と最も少ない。

術 前 所 見

1) 膝屈曲拘縮の程度について：表の伸展角度は、

完全伸展位を 0° とし、反張する場合は(一)としている。Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ群は、全て膝屈筋群の強い緊張があり、自動伸展で $15^\circ\sim 60^\circ$ の拘縮を示し、他動でも完全伸展不能の、いわゆる膝屈筋の短縮を既に起こしていると思われる症例もあった。Ⅲ群の自動伸展は、重力に抗して伸展しうる角度を測定したものであり、全例独力では完全伸展が不能であったが、他動的には完全伸展が容易であった。

2) 下肢運動機能について：表の○は独力で可能、△は支助にて可能、×は不可能を表示したものだが、全例既に立位バランスは確立されており、症例4、5を除き下肢の交互性もよいものであった。

3) 合併手術について：1例を除いた15例が、膝変形に対する手術より前に、あるいは同時に股関節及び足関節の変形に対し、何らかの矯正手術が施されていた。

術 後 所 見

1) 膝屈曲変形の改善と拘縮の再発について：屈曲

表 1 PREOPERATIVE STATUS

	CASE	SEX	I.Q.	INVOLVE- MENT	SIDE	AGE AT OP.	EXTEN- SION		KN- EEL	KEEP STA- ND	WA- LK	PREVIOUS OP	
							ACT	PAS					
I	1	Y. A.	♀	95	PARA-	R L	$\begin{Bmatrix} 8Y & 3M \\ 11 & 2 \\ 9 & 3 \\ 11 & 2 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} 40^\circ \\ 20^\circ \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} 5^\circ \\ 0^\circ \end{Bmatrix}$	○	○	○	—
	2	K. I.	♂	64	PARA-	R L	$\begin{Bmatrix} 6 & 6 \\ 6 & 8 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} 15^\circ \\ 15^\circ \end{Bmatrix}$		○	○	△	—
	3	H. G.	♂	60	QUADRI-	L	$\begin{Bmatrix} 8 & 11 \\ 9 & 5 \end{Bmatrix}$		$\begin{Bmatrix} 0^\circ \\ 0^\circ \end{Bmatrix}$	○	△	△	VULPIUS', B ADD. T., B
	4	M. Y.	♀	41	QUADRI-	L R	$\begin{Bmatrix} 10 & 2 \\ 9 & 8 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} 60^\circ \\ 60^\circ \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} 25^\circ \\ 25^\circ \end{Bmatrix}$	△	△	×	—
II	5	H. I.	♀	37	QUADRI-	R	14 7	50°	20°	○	△	×	VALGUS OST. SHELF OP. L. R
	6	C. S.	♀	56	PARA-	R L	$\begin{Bmatrix} 13 & 9 \\ 13 & 9 \end{Bmatrix}$		$\begin{Bmatrix} 0^\circ \\ 0^\circ \end{Bmatrix}$	○	○	△	ADD. T., B H.C.L., B
	7	Z. K.	♂	79	PARA-	R L	$\begin{Bmatrix} 17 & 1 \\ 17 & 1 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} 20^\circ \\ 25^\circ \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} 5^\circ \\ 0^\circ \end{Bmatrix}$	○	○	○	VULPIUS', B H.C.L., R ADD. T., B
	8	Y. Y.	♂	90	TRI-	R	10 2	20°	10°	○	○	○	H.C.L., R ADD. T., B
III	9	K. K.	♂	84	PARA-	R L	$\begin{Bmatrix} 9Y & 1M \\ 9 & 8 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} *(20^\circ) \\ (10^\circ) \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} 0^\circ \\ 0^\circ \end{Bmatrix}$	○	○	○	ADD. T., B H.C.L., B
	10	M. S.	♂	78	MIXED	R L	$\begin{Bmatrix} 15 & 3 \\ 15 & 3 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} (20^\circ) \\ (20^\circ) \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} 0^\circ \\ 0^\circ \end{Bmatrix}$	○	○	○	ADD. T., B T.F. LATA T., R
	11	T. A.	♀	77	PARA-	R L	$\begin{Bmatrix} 14 & 8 \\ 14 & 8 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} (25^\circ) \\ (25^\circ) \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} 0^\circ \\ 0^\circ \end{Bmatrix}$	○	○	○	STOFFEL', B VULPIUS', L ADD. T., B T.F. LATA T., B
	12	M. K.	♀	81	TRI-	R L	$\begin{Bmatrix} 16 & 4 \\ 16 & 4 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} (20^\circ) \\ (20^\circ) \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} -10^\circ \\ -10^\circ \end{Bmatrix}$	○	○	○	ADD. T., B
	13	K. S.	♀	111	PARA-	L	9 0	(15°)	— 5°	○	○	○	—
	14	H. Y.	♀	70	PARA-	R L	$\begin{Bmatrix} 8 & 5 \\ 8 & 5 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} (20^\circ) \\ (20^\circ) \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} 0^\circ \\ 0^\circ \end{Bmatrix}$	○	○	○	H.C.L., B
IV	15	J. E.	♂	84	PARA-	R	$\begin{Bmatrix} ①13 & 3 \\ ②14 & 4 \end{Bmatrix}$		5°	○	○	○	H.C.L. TIB. POS. T. } B ADD. T., B
	16	A. H.	♂	73	TRI-	R L	$\begin{Bmatrix} ① \\ ② \\ ① \\ ② \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} 14 & 2 \\ 14 & 2 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} 30^\circ \\ 35^\circ \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} 0^\circ \\ 0^\circ \end{Bmatrix}$	○	○	○	VULPIUS'. B

(注) B: 両側, ADD. T.: 内転筋切離, H.C.L.: アキレス腱延長

表 2 POSTOPERATIVE STATUS

CASE	SIDE	FOLLOW-UP	TECHNIQUE	EXTENSION		再発	反腿膝	MUSCLE STRENGTH		ADDITIONAL OP
				ACT	PAS			FLEX. (kg)	FXT (kg)	
I	1	R 7Y 1M L 7 1	{①B.F. : LENG. ②GR, S-T, S-M: TEN. ①B.F., S-M, S-T: TEN. ②GR, S-M, S-T: TEN.	0°	-10°	*(+)	+	0.5	5	TEN. FAS. LT., B
				0°	-5°	(+)	±	1.0	6	ADD. T., B
	2	R 5 10 L 5 8	S-T: LEN. S-M: TEN. POS. CAPS. S-T, GR. } TEN. S-M } LEN. SAR. } B. R. }	0°	-10°		+	1	14	H.C.L., B
				0°	-10°		+	2.5	14	ADD. T., B
	3	L 3 5	①B. F.: LEN. ②S-T GR } : TEN. S-M }	0°	-15°	(+)	+	2	9.5	H.C.L., B
II	4	L 4 6 R 5 0	S-T: TEN., S-M } LEN. B-F } B-F } B.F.: TRAN., GR: TEN. S-T: LEN. S-M: APON. DIV.	22°	10°	+		0	10.5	H.C.L., B
				15°	0°	±		0	12	ADD. T., B
	5	R 7 4	B.F.: TRAN, S-T } TEN. S-M }	20°	10°	+		1	6	H.C.L., B ADD. T., L
	6	R 11 L 11	S-M: TRANS. S-T } TEN. B.F.: APON. DIV. GR } SUT. "	0°	0°			0	12	—
				0°	0°			0	13.5	—
III	7	R 11 L 11	" "	5°	0°					HIP FLEX. R., B
				0°	0°					
	8	R 7	S-M: TRANS. S-T } TEN. & SUTURED GR }	5°	0°			2	8	—
	9	R 1Y 3M L 8	BAKER' BAKER' (MOD.)	0°	-10°		+	3	10	—
				0°	-10°		+	2	9.5	—
IV	10	R 8 L 8	BAKER' (MOD.) " (")	0°	-5°		±	8	12.5	—
				0°	-5°		±	7.5	12.5	—
	11	R 7 L 7	BAKER' "	0°	0°			2.5	12	—
				0°	0°			2.5	14	—
	12	R 7 L 7	BAKER' "	0°	-10°		+	1	15	—
V				0°	-10°		+	0	15.5	—
	13	L 4	BAKER'	0°	-12°		+	3	6	ADD. T., B
	14	R 3 L 3	BAKER' (MOD.) BAKER'	5°	0°			4	10.5	—
				5°	0°			3.5	10	—
	15	R 1 2	{①S-T, S-M, GR. } LENG. B.F. } ②BAKER'	0°	0°			0.5	14	G-G OP., B McBRIDE' OP., B
IV	16	R 8	{①S-T } LENG., GR: TEN S-M } B.F. APN. DIV.	0°	-20°		+	0.5	11	—
			②BAKER' (MOD.)							
	L 8		{①S-T, S-M: LENG. GR: TEN ②BAKER'	0°	-20°		+	0.5	11	—

(注) B.F.=Biceps femoris, GR.=Gracilis, S-T=Semi tendinosus, S-M=Semi membranous, MOD.=Modified, APON. DIV.=Aponeurotic division

MUSCLE STRENGTH

変形の改善は、12例21膝の8割にみられ、膝蓋腱を前進させたⅢ、Ⅳ群では、1例を除き全例が重力に抗して完全伸展が可能となった。一方、Ⅰ、Ⅱ群の4例6膝が拘縮を再発しており、中でもⅠ群は3例4膝と大部分を占める。

2) 反張膝について：術後反張膝の発生をみたものは、8例14膝に上り、特にⅠ群とⅢ群に集中している。

3) 筋力について：図の如き装置と計測方法を用い、手術群及び非手術群として17例25膝の痙直型C. P. 児を選び、その筋力を測定した。その結果、膝屈筋を処理したⅠ、Ⅱ、Ⅳ群の屈筋力の低下は著しく、徒手筋力テストにても全例〔3-〕以下、平均〔2.0〕であった。伸筋力では、術前伸筋力の弱화가予想され、膝蓋腱前術を施行したⅢ、Ⅳ群が、術後は逆にⅠ、Ⅱ群を上回っている。しかしながら、同一症例につき、その術前後を比較した訳ではないので、筋力評価には一定の限界があるのは止むを得ない。

考 察

Ⅰ群の膝屈筋解離術は、術式が一定せず、また症例数も少なく、結論は出せないが、今回われわれの調査例では、再拘縮や反張膝の発生が最も目立った。その内2例2膝は共に、大腿＝頭筋のみを延長したものである。Eggers法を行ったⅡ群では、大腿＝頭筋を移行した2例2膝が共に拘縮を再発しており、半膜様筋を移行し、薄筋・半腱様筋は切離し移行筋に縫着し、大腿＝頭筋は温存するか、もしくは、腱膜切離にとどめた例は、再拘縮や反張膝の発生はみられなかった。膝屈曲拘縮における原因筋として、内側ハムストリングの役割が大きいことがうかがわれる。膝蓋腱前進術は最も多く、Ⅲ、Ⅳ群あわせて8例14膝になされた。

変形、反張膝がない、比較的年長児には適応があり、その効果も期待できるものと思われる。

そこで、膝蓋骨の高さについて、本手術群とⅠ～Ⅱ群、C. P. 群及び正常群とで、大腿骨下端から膝蓋骨の中心までの距離を測定し、比較検討してみた。その結果、Ⅲ～Ⅳ群は正常群に比べてはやや高いが、C. P. 群と比べると有意の差はみられなかった。また術前・術後の膝蓋骨の高さを比較してみると、術中2～3.5 cm 膝蓋腱を前進させたにも拘わらず、膝蓋骨はわずか平均 1.6 cm しか下降がなく、やはり膝蓋腱の伸張があったものと推察された。術後は全例において、膝屈曲位歩行は消失し、重力に抗しても完全伸展が可能となり、歩行能力も向上した。しかしながら逆に、弾性を欠いた痙性の棒足歩行、駆幹の前傾・動揺を呈して、決して歩容が改善したとは思われない症例も3例あった。また反張膝が認められるのは5例9膝、約2/3の高率に上り、内2例は術前から存在していた軽度の反張膝が術後増強し、決定的となったものである。また術前多少とも存在していた股屈曲変形が著明になり、骨盤の前傾が目立って来た症例が4例あった。反張膝及び股屈曲変形は術前十分慎重に検索せねばならないと反省している。また完全伸展が可能となり、歩行能力が向上したとは言え、逆に膝屈曲障害が招来され、全例きちんとした正坐は不可能となった。特に年頃的女子では、膝前面の手術瘢痕による美容上の問題と共に、正坐ができないということは大きな問題であり、適応には慎重を要するものと思われる。

結 語

16例のC. P. 膝屈曲変形手術例につき、術式別に比較検討した結果、次の如き知見得た。

1) 膝屈曲拘縮には、内側ハムストリングの関与が大であり、これに対し適当な処理を加えないと、術後再拘縮を来し易い。

2) しかし一方、膝屈筋を処理した群式では、術後膝屈筋力の低下が著明であり、術後反張膝の発生も多い。大腿＝頭筋は温存するか延長して、屈曲力を残した方がよいように思う。

3) 半膜様筋を移行するEggers変法は、再拘縮反張膝の発生からみて、最も秀れていた。

4) 膝蓋腱前進術は、膝蓋腱の伸張があり、股屈曲本手術は、膝蓋腱の伸張がある状態、即ち立位や歩行にて膝屈曲位をとり、重力に抗して伸展が10°～20°

にとどまり、一方膝屈筋の強い緊張はなく、しかも膝蓋骨の位置が高い状態のものには、適応があると考ええる。

(発表を終るに際し、御協力を頂いた別府整肢園の O. T., P. T., ナース及び職員の皆様方に心から感謝申し上げます。)

文 献

- 1) 伊藤鉄夫：臨床整形外科全書. 5, 379, 東京.
- 2) Eggers, G. W. N.: J.B.J.S. 34-A, 827, 1952.
- 3) Baker, L. D.: J.B.J.S. 38-A, 313, 1956.
- 4) Roberts, W. M.: J.B.J.S. 35-A, 958, 1953.
- 5) Keats, S.: J.B.J.S. 44-A, 1146, 1962.
- 6) Eggers, G. W. N.: J.B.J.S. 45-A, 1275, 1963.
- 7) Keats, S. (高松, 国定訳): 脳性麻痺の整形外科手術. 医歯薬出版, 東京, 1973.
- 8) 深瀬 宏: 臨整外. 8, 651, 1973.
- 9) 深瀬 宏: 臨整外. 3, 173, 1968.

質 問 新日鉄八幡製鉄所病院 碓井 良弘

① Patellar ligament の前進術をした例に屈曲拘縮の改善は出来ているが、屈曲障害を起している。

Retinaculum patellae の緊張のために Lig. patellae の機能不全が起こるといわれているが、実際手術の適応を決める時どのようにするのか。

質問、意見 足立学園 安藤 忠

① われわれは、完全伸展を得ようとは思っていない。従って、膝屈曲拘縮の矯正術においては、内側屈筋群のみに侵襲を加えて、外側屈筋群は、つとめて温存している。

これについては、演者はいかがお考えか。

② 膝は、下肢の一部分にすぎず、この部位の侵襲は、上下関節(股、足関節)に多少とも機能的、器質的に影響を与えると思うが、この点について御教示いただきたい。

回 答 別府整肢園 麻生 邦一

1) 碓井先生の御質問に対する回答:

Eggers が述べている、Patellar Retinacula を切離することにより、Quadriceps の伸展力が Tibia に十分伝達されるという原理は、自動伸展が 10° 前後の軽度のものでは適応とされるが、自動伸展で 20° 以下にとどまり、また明らかに膝蓋腱の伸張、Patella の高位などがあれば、Retinacula を切るのみならず、Patellar Tendon を前進させる方が Merit は大きいものと考えます。

2) 安藤先生の質問に対する回答:

① 御膝屈曲変形が矯正され、膝関節の伸展力が増強したために、機能的にも歩行能の向上、例えば走れるようになったとか、歩行速度が増したとか、椅子からの立ち上がりが容易になったなど、歩容の改善と共にその機能的効果が一定評価された症例が多く、適応を慎重に考慮すれば、その手術効果は期待できるものと考えます。

② われわれも同じく、まず股関節、足関節の変形を矯正し、一定期間観察して後、膝関節変形に対し手術を加えることを原則としている。

③ われわれの Eggers 変法群の症例でも、Biceps Femoris を温存するか、または腱膜切離にとどめた術式が秀れた成績を残している。

質 問 福岡日赤病院 徳永 純一

① 術後の反張膝予防のために術前にどのように考えているか。

② 完全伸展については足立学園の安藤先生の云うように完全伸展を期待せずに、屈曲力を残す方がよいと考える。

回 答 別府整肢園 麻生 邦一

3) 徳永先生の御質問に対する回答:

C. P. の術前の臨床的筋力評価は困難であり、膝蓋腱前進の度合も確かな量的基準をもちえない。

前進術後、反張膝の発生が多いので、前進は Campbell が述べている 1½ Inch よりも控え目に行っている。