膝前十字靱帯損傷に対する人工靱帯 (Dacron) の使用経験

中間市立病院整形外科

浅野 正也・有 永 誠

福岡大学病院整形外科

古賀 哲二・高岸 直人

The Experience of the use of the Dacron Artificial Ligament of the ACL deficient Knees

by

Masaya Asano and Makoto Arinaga

Department of Orthopaedic Surgery,
Nakama Municipal Hospital

Tetsuzi Koga and Naoto Takagishi

Department of Orthopaedic Surgery,
School of Medicine, Fukuoka University

Six ACL deficient knees reconstructed by the Dacron artificial ligament were followed-up after more than six months from the operation. All cases had remain of the instability and recovery to daily living early. We think that the use of the Dacron artificial ligament is indicated in the patient of the daily activity level.

はじめに

前十字靱帯(略 ACL)不全膝に対する自家腱を用いた再建術は、優秀な成績が報告されているが、いまだ種々な問題を残している。また新鮮 ACL 損傷の一次修復術の成績には限界があるとする意見もみられる。この様な状況の中で最近人工靱帯を使用した再建術の報告が散見される様になってきた^{1),2),4)}。人工靱帯の利点として、①自家腱を犠牲にしない。②十分な長さや強度を有する。③早期のスポーツ復帰が可能。などが挙げられている。

我々も ACL 損傷膝に対して Dacron 人工靱帯を用いた関節内再建を試みているので報告する。

I. Dacron 人工靱帯の性状

Dacron は1950年代に化学合成繊維 Polyethylene Terephthalate として開発され、その生体適合性、生体内安定性については、人工血管の素材として立証済みである。本人工靱帯は、この特性をいかし十字靱

帯用に開発されたものである。4本の Inner Tape を Outer Tube で囲んだもので、機械的特性として破断強度は 3110 N と人 ACL の約2倍の強度を持ち、1千万回以上の歪み試験でも劣化がないという耐久性を備えている。(図1)

II. 手術法及び後療法

手術法は Gillquist の開発した Isometric drill guide system を使用する³⁾。(図2) Isometric tensioning device が全可動域で3mm以内の動きをする事を確かめる。その root で5mmの drill hole を開け人工靱帯を通し専用 Staple で固定する。術中可動制限のない事を確認し、Lachman・Pivot shift Test の消失をみて手術を終了する。術後はドレーン抜去後より CPM を開始し、同時に部分荷重歩行も行なう。3週より全荷重とし筋力増強訓練を積極的に行なわせる。5週より速歩からジョギングへと進める。この時期に退院となるものが多い。平常の社会復帰は12週ぐらいで、スポーツへの参加は16週頃が可能の様である。(表1)

a

b

図1 Dacron 人工靱帯

- a. Polyethylene 製の4本の Inner Tape を Outer tube で囲んだもので、破断強度は 3110 N.
b. 横断面の模式図で Inner Tape 内には X-RAY MARKER を有する。

表1 REHABILITATION PROGRAM

POD Week 1	ROM Exercise (CPM) Crutches. Partial weight-bearing.
3	Increasing weight-bearing. To Full weight-bearing. Thigh muscle training.
5	Fast walking and slow running. No crutches.
6-8	Increase of walking and running speeds.
12-15	Normal daily activities. Sports training.
16-24	Return to sports.

b

図2 Isometric drill guide system (Gillquist)

- a. Isometric drill guide
b. Isometric tensioning device

表2 対象症例 術後6ヶ月を経過した症例6までを直接検診した。(表3)

症例	年齢	性別	損傷部位	受傷原因	受傷から手術までの期間	施行した手術
1	32	M	ACL, MCL (Ⅲ)	転落	4 週	ACL-Dacron MCL-Suture
2	16	F	ACL, MCL (Ⅰ)	バレーボール	9 日	ACL-Dacron MCL-Stage I
3	47	F	ACL, PCL	交通事故	2 年	ACL-Dacron PCL-放置
4	17	M	ACL, Eminentia fracture	交通事故	9 日	ACL-Dacron fracture-放置
5	16	M	ACL, MM	バスケット	2.5年	ACL-Dacron MM-Suture
6	21	M	ACL, LM	サッカー	12 日	ACL-Dacron LM-放置
7	43	M	ACL, PCL MCL, LCL LM	交通事故	2 週	ACL-Dacron PCL, LM-放置 MCL, LCL-Suture
8	31	M	ACL, Segond fracture	落下物	9 日	ACL-Dacron fracture-fixation
9	16	M	ACL, MM	柔道	8 週	ACL-Dacron MM-Suture
10	22	M	ACL, MCL (Ⅱ)	交通事故	4 週	ACL-Dacron MCL-Stage II

表 3 小林の評価法

A. (7)のスポーツ, 日常活動はスポーツをする人では各々の項目をとり, 別々に評価。
 スポーツをしない人は日常活動のみとする。
 B. (3)―(ii)のアンケートの場合は, アンケートの部分のみ評価。この場合は(A)と(B)の
 合計が75点となるので100点満点に換算する。

A. 自覚的				B. 他覚的			
(1)不安定感		(2)Giving way		(1)ひき出し症状,		(2)ROM	
全くなし	10	なし	10	内外反動揺性		屈曲120度以上	10
少し不安, サポー		運動時にときどき	5	5mm以下	10	90~120°	5
ター要	5	歩行時にときどき	3	6~10mm	5	90°以下	0
不安強, サポータ		常にある	0	11~15mm	2	(10度以上の伸展	
ー常用	3			15mm以上	0	制限: -5)	
全く不安	0			(3)大腿筋萎縮			
(3)疼 痛		(4)腫 脹		(i)直接検診		(ii)アンケート	
なし	10	なし	5	なし	5	なし	5
激しい動作後	7	運動後にときどき	3	1cm以内	3	少し違う	3
歩行時, 歩行後	5	あり	0	1cm以上	0	はっきりと違う	0
屈伸時	3			(4)X線変化 (OA)			
安静時にもある	0			なし	5		
(5)階段昇降		(6)歩行能力		+	3		
完全に可能	5	正 常	10	+	1		
困難, 手すり使用	3	1 kmまで可	5	+	0		
不 能	0	500 m, 自宅周辺	3				
		屋内のみ	0				
(7)スポーツ, 日常活動							
(i)スポーツ		(ii)日常活動					
完全復帰	10	支障なし	10				
疾走可	5	ほぼ普通	5				
軽度可(かけ足)	3	軽作業可能	3				
不 能	0	困 難	0				
(8)満 足 度							
満 足	10	まあまあ満足	3				
かなり満足	7	不 満	0				

表 4 調査結果

表中のmm値は Stryker 社の Knee Laxity Tester を使用して計測。

Case	Lachman Test (mm)		Pivot Shift Test	Anterior Drawer Test (mm)		ROM	Atrophy (cm)	小林の評価点
1	患側	6	—	患側	3	—5~145	1.8	87
	健側	6		健側	3			
2	患側	9	±	患側	4	0~150	1.0	79
	健側	7		健側	3			
3	患側	3.5	—	患側	3	—5~145	1.9	72
	健側	4		健側	2			
4	患側	6	—	患側	3	0~150	1.2	94
	健側	5		健側	3			
5	患側	11	—	患側	7	0~150	1.7	88
	健側	10		健側	6			
6	患側	6	±	患側	4	0~140	2.0	78
	健側	4		健側	2			

Ⅲ. 対象及び結果

現在まで ACL 損傷に対し Dacron 人工靱帯を使用した症例は10例を数える。(表2) その内訳は、男性8例女性2例、16才から47才まで平均26.1才。陳旧例4例、新鮮例6例である。ACL 単独損傷はなくなんらかの合併損傷を有しており、なかでも medial component の合併損傷が多いのは諸家の報告と一致する。受傷は交通事故、及びその他の事故が6例、スポーツ外傷が4例であった。このうち6ヶ月を経過した6症例について追跡調査を行なった。又3例に関節鏡検査が行なえた。調査期間は最低6ヶ月、最高10ヶ月で全て直接検診である。調査内容は、Lachman・Pivot shift・Anterior Drawer 等の Instability test に、可動域及び大腿筋萎縮を測定し、さらに小林の評価法を用いて術後の点数評価を行なった。(表3) 各種 Instability test は術前麻酔下で全例陽性であったが術後は全例(一)か(土)で著明な改善が得られた。又 Stryker 社の Knee Laxity tester を調査時のみ使用し健側と比較した。その値は最高差2mmと好結果を示した。可動域では正座可能なもの3例、完全伸展可能なもの4例であった。小林の評価点では最低72点から最高94点で平均83.0点であり、Giving way を訴えるものはなかった。ADL 及び学校体育活動レベルには全例復帰していた。ROM は術中確認できる為か、評価点では全例満点を示した。大腿筋萎縮は健側との差で表わしたが全例1cmから2cmの間で評価点では0点となりリハビリプログラムの工夫を考えさせられた。(表4) 全体としては、早期にリハビリが行なえる

図3 症例6 術後X線

Inner tape 内のレントゲンマーカーにより良好な tension がうかがえ、drill hole の位置も良好である。

図4 症例6 術後6ヶ月目の関節鏡所見

再建靱帯をプロービングしているところで、tension は良好に保たれ、人工靱帯の全周は滑膜様組織で被れており、血管の進入が生じていた。

という利点が短期成績を良くしているという印象であった。追跡調査時、関節鏡を施行できた1症例を供覧する。症例6の術後 Xp では、Inner tape 内のレントゲンマーカーにより良好な Tension がうかがえる。drill hole の位置も良さそうである。(図3) 同症例の鏡視像である。再建靱帯をプロービングしているところで、tension は良好に保たれている。又人工靱帯の全周は滑膜様組織で被れており、血管の進入が生じていた。(図4)

考 察

6ヶ月の短期 follow では満足すべき結果が得られた。その要因としては①手術手技②後療法などが挙げられる。手技的には guide の大きさが日本人の体格とあわない面もあるが、大腿骨側に注意を払えば、胫骨側の drill hole はさ程問題ではないという印象だった。Gillquist 等は Isometricity に対し Center to Center の考えを述べているが、前述の Tensioning device の計測では Center よりもやや Over the Top に近い位置が Isometricity が高い印象だった。後療法は Dacron 人工靱帯の最大の利点と考えているが、術直後より ROM 訓練と荷重が行なえる事は、社会復帰を早くしている最大の要因ではないかと考えている。しかし今回の症例をふりかえると、いわゆるスポーツ選手といえる人はいない。従って厳格な意味でのスポーツ復帰という点では問題を残した。また活動性の高いスポーツ選手での人工靱帯の断裂も問題となっている。Stryker 社の調査では130例2年の follow で3.8%の

断裂が報告されている。しかし、その比率は activity の低い通常の生活レベルのものでもっと低くなり、激しいスポーツレベルでは逆に高くなるとされる。従ってスポーツ選手では、スポーツの種類、活動度、又選手の状況を考慮し、indication を決定すべきであると考え。

ま と め

1. Dacron 人工靱帯を使用し、6ヶ月以上を経過した ACL 損傷膝 6 例の追跡調査を行なった。
2. 全例 Instability の改善が得られ、早期に社会復帰が可能であった。
3. きめ細かい indication の選択を行なえば、スポーツ選手へも十分使用可能と思われるが、Dacron 人工靱帯の適応は一般生活レベルの者と考える。

参 考 文 献

- 1) 福林 徹：ゴアテックス人工前十字靱帯。整・災外 31: 51-56, 1988.
- 2) 富士川恭輔：人工靱帯 (Leeds-Keio) による膝関節鏡視下前十字靱帯再建術とその適応について。整外 39(3): 417-423, 1988.
- 3) Odensten, M. and Gillquist, J.: A modified technique for anterior cruciate ligament surgery using a new drill-guide. Clin. Orthop. 213, 1986.
- 4) S.P. Arnoczky: Biological fixation of ligament prostheses and augmentations. the American. Journal. Sports. Medicine 16(2), 1988.

質 問 前田病院 貴島 稔

- ① 個体差を無視した Gillquist の ACL ガイドは理論的ではないと考えるが如何か。
- ② Tibia の Drill Hole を後方にするとどの事である

が、ACL Tibia 附着部との位置関係はどうか。

- ③ 活動レベルの低い症例に対する ACL 形成の適応はあるのでしょうか。

解 答 中間市立病院 浅野 正也

- ① Guide の大きさは日本人には問題があると思われるが現在のところ使用している。
- ② 現在の guide を使用して、over the top に近い位置に set しても、脛骨側が ACL 附着部の後方にくることはない。
- ③ 激しいスポーツや重労働ではない人でも、Giving way を訴える症例や、新鮮例でも将来の二次的な損傷を考え積極的に使用している。

質 問 鹿児島大学 松永 俊二

- ① 術後 ROM の改善にともなって Lachman テストが出現する症例がないでしょうか。
- ② ACL 再建の場合、isometric point の決定が大切であるが、どのようなポイントを isometric point としているか。

理論的な isometric point は厳密な意味では存在しないと考える。

解 答 中間市立病院 浅野 正也

- ① ROM の良い症例では instability test が(±)程度になるという印象があるが ROM の増加に伴ない経時的に instability が増加するという case は調査期間も短かく、現在のところ経験していない。
- ② 真の意味での Isometricity に対しては我々も存在しない印象を得ているが、近似の場所を device で決定している。