

泌尿器科手術における Polyglycolic acid Suture (PGA 糸)の使用経験

新潟大学医学部泌尿器科学教室 (主任: 佐藤昭太郎教授)

桜井 叢 人*
狩野 健 一*

CLINICAL EXPERIENCE WITH POLYGLYCOLIC ACID SUTURE IN UROGENITAL SURGERY

Shigeto SAKURAI and Ken-ichi KANO

*From the Department of Urology, Niigata University School of Medicine, Niigata
(Director: Prof. S. Sato, M.D)*

Polyglycolic acid (PGA) suture was used in plastic operations of the urogenital tract. There was no inconvenience with it, being sufficiently strong and not slippery when wet. Its handling characteristics are very alike to silk suture.

There were no complications attributable to the suture. On cystoscopic examination of a patient, in which a tumor resection was done through cystotomy, a stone like incrustation was observed on the suture 17 days after the intervention, though it was not found on the 33rd day. On x-ray examination any calculus formation was not verified.

はじめに

いかなる手術をおこなう場合でも、その基本手技として縫合糸による結紮、縫合、吻合などが必要である。もちろん、最近では縫合材料を用いない接着縫合、機械吻合、クリップ結紮なども研究、応用されているが、こんにちなお縫合材料を用いる通常の手技が広くおこなわれている。

理想的な手術縫合材料の条件としては、1) 品質としてじゅうぶんな抗張力、耐久性があり、組織に対する刺激性が少なく異物反応が少ないこと、しかも一定期間に完全に吸収されること、2) 消毒が容易で、完全に滅菌されること、3) 製造過程が繁雑でなく、一定の品質を容易に、低廉で入手できること、4) 使用にあたり扱いやすく、ほつれなく、適当な緊縛状態がえられ、自然にほどけにくく、組織内をなめらかに通ること、などがあげられている (Goldenberg 1959)

13)。

さらに泌尿器科手術における尿路の縫合や吻合に用いる縫合糸の選択には次のことも留意しなければなら

ない。すなわち、尿路は常に化学的に過飽和の状態にある尿が、その管腔内を通過あるいは貯留するための臓器であり、内腔に異物が存在すると、きわめて早く尿の無機化学成分が析出し、さらに結石形成を惹起する。絹糸は異物反応は少ないが、これが尿路に出て尿と接すると異物として非常に高頻度で結石形成が起るため、尿路の縫合や吻合には禁忌とされている。そのため、従来、尿路手術には吸収性の catgut がもっぱら使用されてきた。plain catgut はその吸収性が早いのが特徴であるが、その反面、急速にその抗張力が減弱するために、常にぜん動運動や伸縮運動をくりかえしている尿路臓器の理想的な縫合糸とはいえない。chromium 加工した chromic catgut はその弾力性の持続の面ではより満足すべき縫合糸といえることができるが、あくまでも異種動物組織由来のため局所炎症反応や免疫学的反応はさけがたい。さらに、糸がやや硬く結びづらく、摩擦でほつれ、断裂しやすく、結び目がゆるみやすいという欠点が見られる。

最近、catgut に代る吸収性縫合糸として開発された polyglycolic acid suture (以下 PGA 糸と略す) はその強さにおいて絹糸、catgut よりすぐれ、かつ

* 講師

組織炎症反応はきわめて弱い理想的な縫合糸といわれている。その有用性が各種実験で検討され、また、Cervantes (1969)⁶⁾により尿路手術にも応用され、よい結果がえられている。

私たちも1974年来泌尿器科手術にPGA糸を試用したのでその経験についてのべる。

症例および方法

Table 1 に示した種々の泌尿器科疾患患者23例において、PGA糸を用いて縫合または吻合手術をおこなった。各症例で可能な限り、術前後に末梢血液検査、血液化学検査および尿路撮影をおこなった。また、膀胱手術にPGA糸を用いた症例では術後に膀

Table 1. 症 例

症 例	性	年齢	診 断	術 式	PGA糸使用部位	PGA 糸号	術後経過
1. T.A.	M	9	尿 道 下 裂	Denis Brown-Crowford	皮 下 縫 合	3-0	良 好
2. S.K.	M	6	"	"	"	"	小瘻孔
3. S.S.	M	25	"	"	"	"	良 好
4. N.T.	M	3	"	"	"	"	"
5. K.K.	M	4	"	"	"	"	"
6. H.N.	M	2	水 腎 症	腎 盂 形 成 術	腎 盂	4-0	"
7. I.T.	M	49	"	"	"	"	"
8. O.T.	M	36	"	Boari 氏手術	尿管と膀胱弁, 膀胱弁	4-0, 3-0	"
9. S.S.	M	3M	"	腎 瘻 術	腎	4-0	"
10. I.J.	M	70	前立腺肥大症	恥骨上式前立腺摘除術	前 立 腺 床	2-0	後出血
11. T.E.	M	61	"	"	膀 胱 縫 合	"	良 好
12. T.K.	M	79	" , 膀胱腫瘍	" , 膀胱腫瘍摘除術	前立腺床, 膀胱 縫合	1, 2-0	"
13. T.Y.	M	76	前立腺肥大症	恥骨後式前立腺摘除術	前 立 腺 被 膜	2-0	"
14. Y.K.	M	18	尿 道 狭 窄	外 尿 道 切 開 術	尿 道, 筋 層	2-0	"
15. N.G.	M	38	"	"	尿 道	2-0	"
16. A.M.	M	63	膀 胱 腫 瘍	回腸導管造設術	尿管と導管	3-0	"
17. O.H.	F	63	"	"	"	4-0	"
18. H.M.	F	23	膀 胱 腔 瘻	膀 胱 腔 瘻 修 復 術	膀 胱 回 腸	3-0	小尿漏
19. S.K.	F	59	両側尿管腔瘻	尿管回腸膀胱吻合術	尿管と回腸, 腸と膀胱	3-0	良 好
20. S.H.	F	66	尿 管 腫 瘍	腎尿管全摘除術	膀 胱	2-0	"
21. T.T.	M	38	腎摘後瘻孔	瘻 孔 摘 除 術	筋 層	2-0	"
22. S.E.	M	6	外尿道口狭窄	外 尿 道 口 切 開 術	尿 道	5-0	"
23. N.D.	M	6	停 留 睪 丸	睪 丸 生 検	睪 丸 被 膜	3-0	"

胱鏡検査をおこなった。さらに、尿中に、PGA糸を浸した場合の結石沈着の状態を検討するために、PGA糸とchromic catgut (Davis and Geck 製) のそれぞれ4-0号糸を4例の患者の尿に浸した。尿コップに糸を入れ、一部尿を入れ連日とりかえ、室温に放置し、経時的にの実体顕微鏡と走査電顕を用いて観察した。

成 績

手術成績

5例の尿道下裂に Denis Brown-Crowford 氏尿道形成術をおこなった。皮下縫合に3-0号糸を用いた。全例術後経過は良好であったが、1例でごく小さな瘻孔形成をみた。

4例の水腎症に腎盂形成術2件、Boari 氏尿管膀胱

新吻合術1件と腎瘻術1件をおこなった。腎盂縫合に3-0号糸を、尿管と膀胱の吻合に4-0号糸を、膀胱弁の縫合に3-0号糸を、腎実質と腎被膜の縫合に4-0号糸を用いた。全例とも術後尿漏れなどなく順調に経過した。

4例の前立腺肥大症に恥骨上式前立腺摘除術3件と恥骨後式前立腺摘除術1件をおこなった。前立腺床の結紮止血に1号糸を、膀胱縫合と前立腺被膜の縫合に2-0号糸を、膀胱腫瘍合併の第12例では腫瘍切除後の膀胱粘膜縫合に3-0号糸を用いた。1例(第10例)で術後13日目に後出血がみられたため、凝血除去をおこなったが、その後の経過は良好であった。他の3例は尿漏れなどなく順調に経過した。

2例の尿道狭窄に外尿道切開術をおこなった。尿道

の吻合と筋層の吻合に2—0号糸を用いたが、ともに経過は良好であった。

2例の膀胱腫瘍で回腸導管造設術をおこなった。尿管と回腸導管との吻合に3—0号糸を、導管断端の縫合に4—0号糸を用いた。ともに術後経過は良好であった。

膀胱腔瘻例で修復術をおこなった。膀胱壁と腔の縫合に3—0号糸を用いた。術後経過は順調で尿漏れはみられなかったが、退院後しばらくしてごく少量の尿漏れを再発し、現在経過観察中である。

その他、両側尿管腔瘻で尿管回腸膀胱吻合術をおこない、尿管と回腸および回腸と膀胱の吻合に3—0号糸を用いた。尿管腫瘍例で腎尿管全摘除術をおこない膀胱縫合に2—0号糸を用いた。腎摘除術後の瘻孔例で瘻孔摘除術をおこない、筋膜縫合に2—0号糸を用いた。外尿道口狭窄例で外尿道口切開術をおこない、尿道と包皮の縫合に5—0号糸を用いた。停留辜丸例で辜丸固定術のさい、辜丸生検をおこない、辜丸被膜の縫合に3—0号糸を用いた。これら5例とも術後経過は良好であった。

以上の手術成績をまとめると、尿道形成術の1例で小瘻孔の形成をみ、前立腺摘術の1例で後出血がみられ、膀胱腔瘻修復術で後日軽度の再発をみたが、その他は術後経過は全く良好でPGA糸使用のためと考えられる術後合併症はなかった。

臨床検査成績

術前後に末梢血液検査、血液化学検査をおこなった各症例で、とくに有意の変化は認められなかった (Fig. 1, 2)。

尿路撮影

術前後に尿路撮影をおこなった症例で、PGA糸使用によると考えられる結石形成はレ線上認められなかった。

膀胱鏡検査

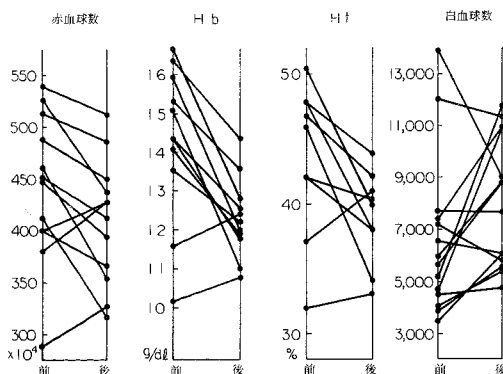


Fig. 1. 血液所見

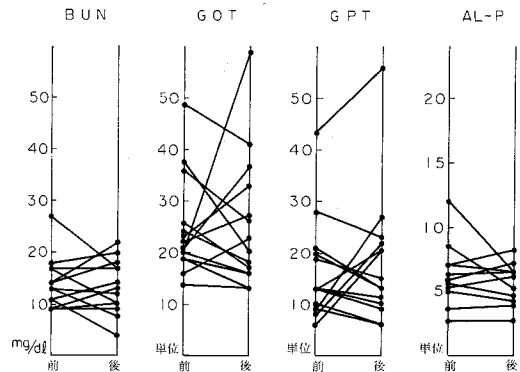


Fig. 2. 血液化学

症例12の前立腺肥大症、膀胱腫瘍合併例と症例19の尿管腫瘍例で術後に膀胱鏡検査をおこなった。

前者の術後22日目では頂部の縫合個所に浮腫と発赤が認められ、腫瘍切除部に白色の膿苔がみられたが結石形成は認められなかった (Fig. 3 A, B)。術後37日目と50日目では上記の所見が軽快していた。なおこの症例の尿は pH 6.3~7.0 であった。

後者の術後17日目では頂部の縫合個所に浮腫を認め、点状白色の結石様物質が1ヶ所付着していた。また尿管口切除部においても浮腫と結石様物質が1ヶ所認められた (Fig. 4 A, B)。しかし、あまりにも小さく、摘出して分析することは不可能であった。術後33日目では頂部の浮腫は軽快し、尿管口切除部には白色の膿苔を認めたが、結石様物質は認められなかった (Fig. 5 A, B)。なおこの症例の尿は pH 5.6~6.4 であった。尿における結石の沈着

結果は Table 2 のごとく、3例の感染尿では、4日目と5日目に結石の沈着が顕微鏡的に認められた。その後、日を追って徐々に数もまし、大きさも増大した (Fig. 6 A, B)。しかし、結石の沈着状態はPGA糸、chromic catgutともに同程度であって、少なくともPGA糸のほうがchromic catgutよりも沈着しやすいという傾向はみられなかった。残りの1例のほとんど感染のない尿では15日目まで観察したかぎりでは結石の沈着は認められなかった。

かんがえ

PGA糸はグリコール酸の重合体で液状物を連続したfilamentとして伸展し編んだものである。その抗張力は金属糸について強く、自然線維にまさり、とくに結節抗張力は強くダクロンに匹敵するとされている (Herrmann 1971¹⁴⁾、田辺ら1971²⁷⁾、著者は抗張力の測定はおこなっていないが、実際に使用した印象で



症例12 術後22日目 頂部
Fig. 3 A



症例12 術後22日目 腫瘍切除部
Fig. 3 B



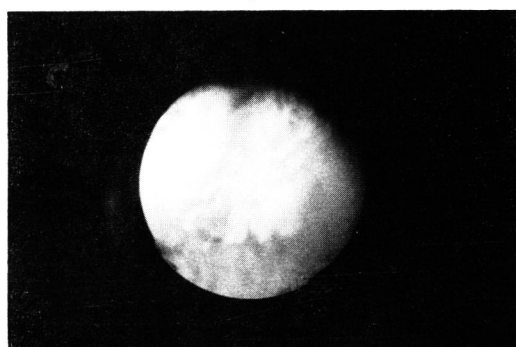
症例19 術後17日目 頂部
Fig. 4 A



症例19 術後17日目 尿管口切除部
Fig. 4 B



症例19 術後33日目 頂部
Fig. 5 A



症例19 術後33日目 尿管口切除部
Fig. 5 B

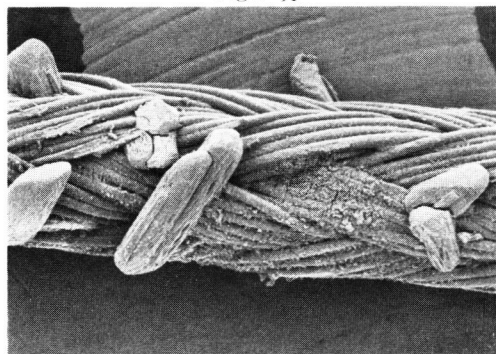


Fig. 6A. PGA の結石沈着

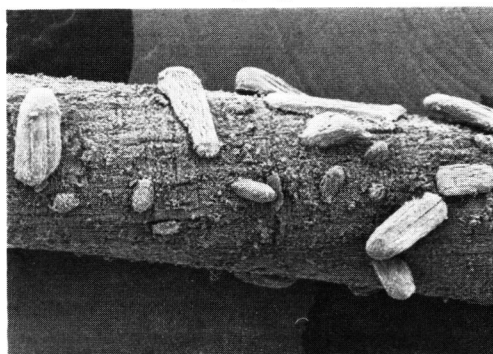


Fig. 6 B. Chromic catgut の結石沈着

Table 2. 尿中における結石形成 (*in vitro*)

症 例	尿 所 見	経過日数 結石形成	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. U. S.	pH 5.7~7.0	PGA	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	白血球(+)(+)	Catgut	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2. M. H.	pH 5.5~6.5	PGA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	白血球(-)(±)	Catgut	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. W. S.	pH 6.8~7.9	PGA	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	白血球(±)(+)	Catgut	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4. T. Y.	pH 6.2~7.1	PGA	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	白血球(+)(+)	Catgut	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

* 結石形成+：結石の沈着が検鏡で100倍の数視野でみられたもの。

++：結石の沈着が検鏡で100倍の毎視野に1コから数コみられたもの。

+++：結石の沈着が検鏡で100倍の毎視野に数コ以上みられたもの。

はじゅうぶんに強く、白井・磯野 (1974)²³⁾ も述べているごとく catgut で通常用いられる糸より1号細いものでよいように思われた。生体内における抗張力の変化について、Katz and Turner (1970)¹⁷⁾ は皮下包埋後7日目と11日目では、PGA 糸の抗張力の減弱は catgut のそれより軽く、15日目では両者の抗張力がだいたい同値であったとしている。Herrmann ら (1970)¹⁵⁾ も PGA 糸と chromic catgut の皮下包埋後の抗張力の変化を比較して同様の結果を報告している。このことは前述のごとく常にぜん動運動や伸縮運動をくりかえす尿路臓器の縫合に有利な性質と思われる。

PGA 糸の分解吸収について Herrmann ら (1970)¹⁵⁾ は esterase によりグリコール酸に分解され代謝されるであろうと推定している。体組織に包埋後の吸収性能について、Katz and Turner (1970)¹⁷⁾ は PGA 糸は包埋後75日目には完全に吸収され、組織反応も軽度であり、これに対し、catgut は60日目にはほとんど吸収されるが、その過程にばらつきがあったとしている。Echeverria and Jimenez (1970)²⁰⁾ も PGA 糸は組織反応が軽いことを認めている。田辺ら (1971)²⁷⁾ も PGA 糸と catgut の吸収時間は両者とも60日とし、組織反応については PGA 糸のほうが軽いとしている。また、尿路においても、Brannan ら (1973)⁵⁾、Bartone and Gardner (1973)²²⁾、Morrow ら (1974)²¹⁾ は実験動物で腎、尿管、膀胱の縫合に PGA 糸を用い、catgut に比して、組織炎症反応は軽くすぐれていることを示している。著者は術後の組織検査はおこなっていないが、腎摘除術後、結紮縫合に用い

た絹糸の周囲の炎症反応のために瘻孔がなかなか閉じなかった例において、瘻孔摘除術に PGA 糸を用いたら術後経過は順調であった。このことから PGA 糸は炎症性反応が少ないものと推測された。

結石形成については、Cervantes (1969)⁶⁾ の報告以来、臨床尿路手術における成績もかなりみられるが、結石形成をみたという報告はこれまでにない^{1,3,4,7,8,10,18,19,22,24)}。一方、実験動物においては、Bergman ら (1971)³⁾ は家兎の膀胱縫合に PGA 糸を用い少数例で結石形成を認め、さらに検討を要するとしている。また Bartone and Gardner (1973)²²⁾ はモルモットの膀胱縫合で、術後3.5日目と5日目に少数例で結石形成を認めたが、その後にはみられなかったとしている。一方、Morrow ら (1974)²¹⁾ はイヌの膀胱縫合に PGA 糸と chromic catgut を用い、術後膀胱鏡検査をおこない、chromic catgut の1例で結石形成を認めた。PGA 糸使用例では粘膜の反応も少なく、結石形成はみられず、PGA 糸使用による結石形成の可能性は少ないであろうとしている。

今回、膀胱縫合に PGA 糸を用いた1例で、術後17日目の膀胱鏡検査において、白色の結石様物質がみられたが、後日の検査では認められなかった。今後、症例をかさね、catgut 例との比較をして検討する必要がある。しかし、Bartone and Gardner (1973)²²⁾ と Morrow ら (1974)²¹⁾ の結果からも、また、尿中に PGA 糸を浸した場合の結石の沈着状態と chromic catgut のそれとに差がみられなかったことから、少なくとも chromic catgut より結石形成の可能性が大きいとは思われなかった。

一般に, PGA 糸の縫合操作あるいは作業性について, 組織通過性もよく, 組織液にふれてもすべりやすくなり, しなやかで絹糸と同じような感触で扱いやすく, 確実性があるといわれている。一方, 葛西ら (1973)¹⁶⁾と藤田 (1974)¹⁰⁾はややほどけやすく, 3 回以上結んだほうがよいとし, 古田・高田 (1973)¹²⁾はやや組織の通過がわるいことを指摘している。また, 葛西ら (1973)¹⁶⁾と古田・高田 (1973)¹²⁾は金属器械の角などでほつれて弱くなると述べている。

著者の印象では, すべらず, しなやかで, 絹糸と同じような感触で, とくに連続縫合では扱いやすかった。しかし, これまでも指摘されていたごとく, ややほどけやすい感があり, 膀胱縫合のさいに組織内通過がわるいように感じられた。さらに, 感触が絹糸によく似ているために術中にまぎらわしいことがあり, 着色をほどこして区別できればよいと思われた。なお, 古田 (1971)¹¹⁾も述べているが, 2 年間保存した糸のなかに全く断裂して粉状になっていた製品があった。その原因は不明で, さらに検討する必要がある。

ま と め

23 例の泌尿器科患者で, PGA 糸を用いて種々の泌尿器科手術をおこなった。

大部分の症例は術後経過良好であって, 全例で PGA 糸使用によると思われる術後合併症はみられなかった。

術後の臨床検査所見にもなんら異常を認めず, 尿路撮影で PGA 糸によると思われる結石形成はみられなかった。

膀胱縫合に PGA 糸を用いた 1 例で, 術後 17 日目の膀胱鏡検査で, 小結石様物質がみられたが, 約 1 カ月目の検査では全く結石形成は認められなかった。

尿中に PGA 糸を浸して放置した場合の結石の沈着状態は chromic catgut と同程度であった。

GAP 糸はすべらず, しなやかで扱いやすかった。しかし, ややほどけやすく, 組織内通過がわるいように感じられた。

稿を終るにのぞみ, 終始ご指導, ご校閲いただいた恩師佐藤昭太郎教授に深く感謝の意を表します。

本論文の要旨は第 216 回日本泌尿器科学会新潟地方会にて報告した。

なお, polyglycolic acid suture (Dexon) は日本レダリー株式会社より提供されたものである。

文 献

- 1) Asker, M. H.: Brit. J. Urol., **46**: 313, 1974.
- 2) Bartone, F. F. and Gardner, P. J.: Urology, **2**: 10, 1973.
- 3) Bergman, F. O. et al.: Acta Chir. Scand., **137**: 193, 1971.
- 4) Brannan, W. et al.: J. Urol., **109**: 265, 1973.
- 5) Brannan, W. et al.: J. Urol., **110**: 571, 1973.
- 6) Cervantes, M. A.: Rev. Mex. Urol., **29**: 295, 1969.
- 7) Douglas, C. P.: Brit. Med. J., **4**: 556, 1974.
- 8) Drinker, H. R.: Urology, **3**: 215, 1974.
- 9) Echeverria, A. E. and Jimenez, J.: Surg. Gynecol. Obstet., **131**: 1, 1970.
- 10) 藤田幸利: 西日泌尿, **36**: 637, 1974.
- 11) 古田昭一: 外科治療, **25**: 669, 1971.
- 12) 古田昭一・高田真行: デキソン文献集, p.31, 1973.
- 13) Goldenberg, I. S.: Surg., **46**: 908, 1959.
- 14) Herrmann, J. B.: Amer. Surg., **37**: 209, 1971.
- 15) Herrmann, J. B. et al.: Arch. Surg., **100**: 486, 1970.
- 16) 葛西森夫・ほか: デキソン文献集, p.25, 1973.
- 17) Katz, A. R. and Turner, R. J.: Surg. Gynecol. Obstet., **131**: 701, 1970.
- 18) Maginn, F. P.: Brit. J. Urol., **45**: 319, 1973.
- 19) Miller, H. C.: Urology, **2**: 47, 1973.
- 20) Morgan, M. N.: Brit. Med. J., **2**: 308, 1969.
- 21) Morrow, F. A. et al.: J. Urol., **112**: 655, 1974.
- 22) Rusconi, R. and Ciacci, Q.: Min. Urol., **26**: 77, 1974.
- 23) 白井英一郎・磯野光志: 日産婦誌, **26**: 544, 1974.
- 24) 園田孝夫: デキソン文献集, p.61, 1973.
- 25) 滝 一郎・浜田悌二: デキソン文献集, p.87, 1973.
- 26) 田辺達三・ほか: 外科, **32**: 1286, 1970.
- 27) 田辺達三・ほか: 手術, **25**: 273, 1971.
- 28) 山田武夫・ほか: デキソン文献集, p.69, 1973.

1975年9月30日迅速掲載受付)