

# Case Report



**THORATEC™**  
C O R P O R A T I O N  
VASCULAR ACCESS GRAFT

若手アクセス医に伝えたい！

人工血管内シャントトラブルシューティング Vol.2

—ソラテック人工血管を用いた内シャント人工血管穿刺部置換術—

医療法人社団 豊南会 香川井下病院  
石原 邦洋 先生



## はじめに

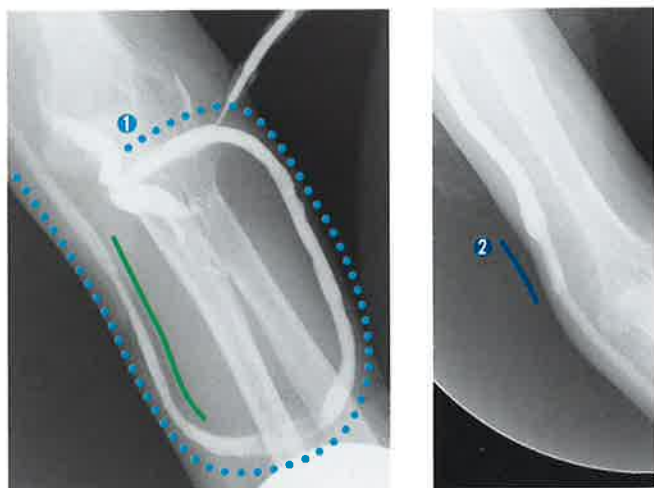
透析患者の血管アクセスメンテナンスを取り巻く状況から、バスキュラーアクセスの外科的修復術普及の必要性が求められている。これから人工血管移植患者の内シャント修復術に取り組む若手アクセス医にも分かり易い手順を、ソラテック人工血管を用いた症例を提示し解説したい。本法を参考により良い手術法に改善してもらい、皆様の施設の患者さんに還元して頂けたら幸いである。

## 症 例

### 患者背景

82歳（手術時），女性。2002年6月透析導入（PCKD）

### 手術歴



ループトップを用指圧迫して造影。静脈側に内膜肥厚変化（—）著明。延長手術既往部分も確認

- ① 2011年2月肘部上腕動脈より肘部尺側皮静脈までのループ状人工血管移植（新規）  
動脈側半周ソラテック  $\phi$  6 mm  
+  
静脈側半周  $\phi$  6 mm リングサポート付き ePTFE 人工血管
- ② 2012年5月静脈側狭窄部分延長  
 $\phi$  7 mm ePTFE 人工血管



今回、①の2011年移植部分の穿刺部内膜肥厚による経年変化に対して、穿刺部分の修復を行う

### 手術方針

人工血管静脈側穿刺部位の内側に新しいソラテック人工血管を移植して修復することとした。



### 解説

穿刺距離を稼ぐなら外側に延長する場合もあるが、患者が高齢となり、透析中の血圧低下を危惧したため、今回は移植長が長くない方法を選択。

## 手術手順

### ① 静脈側（肘関節付近）の人工血管を剥離

局所麻酔下にて人工血管の真上を避けて皮膚切開。バイポーラを用いて静脈側（肘関節付近）の既存人工血管（ePTFE）を剥離露出。

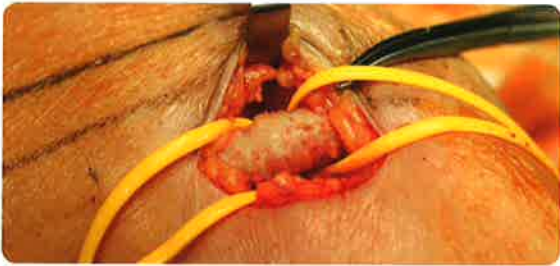


#### 解説

癒着したグラフトの剥離にバイポーラを用いて、局所麻酔で組織を膨らましグラフトに添わせるようにすると剥離しやすい。

### ② 動脈の剥離およびテーピング。上腕動脈を剥離，確保

ループトップ部分でも同様に人工血管移植予定部位の外側に皮膚切開し，既存の人工血管（ePTFE）を露出。



#### 解説

グラフト直上の傷は治癒が悪く，露出する合併症の原因になりかねない。トラブルを防ぐために，皮膚切開はあえて直上を避ける。

### ③ 人工血管内にヘパリン加生食封入（ヘパリン1,000単位／生理食塩水500ml）

術中ヘパロックの準備。ソラテック人工血管の側壁を狙って23G逆流防止弁つきプラスチックカニューレ型穿刺針でグラフト裏側を突き破らないように穿刺，留置。



23G逆流防止弁つきプラスチックカニューレ型穿刺針

#### 解説

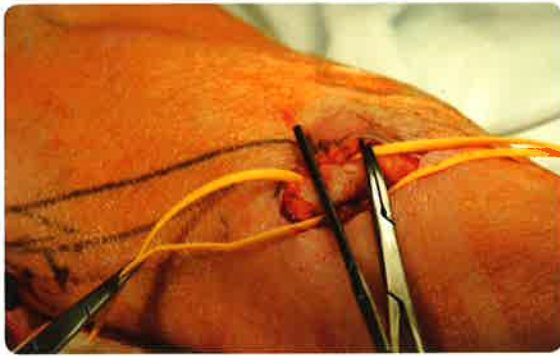
グラフト側壁の穿刺は穿刺創の治癒が良く，圧迫してもグラフト血流を維持できる。

穿刺針が細いため容易に止血はできるが，フラッシュ水流が遅いので，確実なヘパリン加生食封入のくり返しが必要である。

術中に何度も繰り返しヘパリン加生食を動脈側に封入できるように延長チューブと三方活栓を付けておく。

動脈側のグラフト内に血栓ができないことが目的である。拍動によるグラフト内への血液流入に配慮してヘパリン加生食封入を行う。

ループトップ部分では、吻合部を避けるべく静脈寄りを血管遮断鉗子で遮断し、ヘパリン加生食10ml封入。続いて、素早く遮断鉗子を開閉。これを3回繰り返すと、ほぼ人工血管内は血栓ができにくい状況となる。



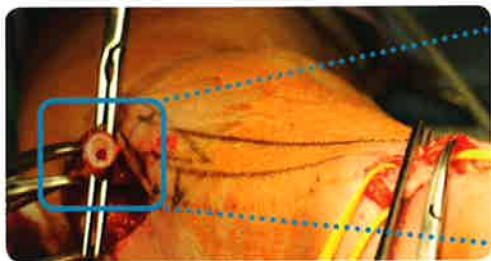
解説

血流は遮断しているため、動脈側は10分毎1回10mlずつヘパリン加生食の追加封入を繰り返す。

ヘパリン加生食の量と時間は筆者の経験によるが、この設定で動脈側に血栓ができたことは無い。

④ 静脈側(肘関節付近)の人工血管を切断

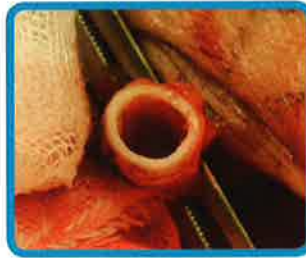
i 内膜肥厚変化を確認



解説

造影上で吻合部の内膜肥厚は軽度と評価されても、切断してみると内膜肥厚がある場合も多い

ii 鋭匙を用いてePTFEグラフト内の肥厚内膜を除去



解説

鋭匙で除去すれば十分に対応できる。縫合時のハンドリングをしやすいするため、切り進めてはいない。

【参考：筆者がアクセス作成・修復時に使用している手術器具について】

〔鋭匙〕

ホルクマン両頭鋭匙 (5mm—4.5mm/3.5mm—3mm)

〔血管鉗子〕

直型 (12.5cm)

曲型

## ⑤ ヘパリン加生食封入し中枢側の流入経路を確認

透析用穿刺針の先端を切り落とした形状が人工血管のヘパリン加生食封入に適した形状なので、筆者はこれを用いて静脈側をヘパリン加生食で十分にフラッシュを行う。

※ 全く抵抗なく封入できることを確認



### 解説

静脈側は拍動しない分、ヘパリン化生食封入には神経を使わないが、太くなった静脈内には血栓ができやすいため、手順が落ち着いたらその都度フラッシュして血栓予防に配慮。

注) 通常の使用方法でないため、医師の責任で必ず行ってください。

## ⑥ 静脈側新旧人工血管の縫合

角度をつけるため、少し斜めに切って縫合。



### 解説

ソラテック人工血管の粗補強タイプは筆者の施設のスタッフに最も穿刺の手応えが好評である。また、補強糸の封入が緩やかな（リングが少ない）分、内膜肥厚が軽いような印象を持っている。

角度をつけて縫合しておくともループさせる必要がなく、直線的に移植することができるため、キンクすることが少なくなる。



縫合終了後、静脈側クランプをはずしてヘパリン加生食でフラッシュ。抵抗無くフラッシュできることと、メジャーリークが無いことを確認。

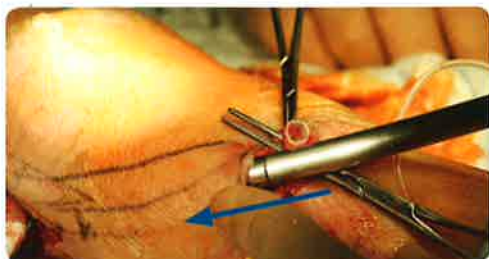


ループトップ部分を切断し、肥厚した内膜を鋭匙で取り除いたところ。

一連の作業中も動脈側の10分毎ヘパリン加生食10mlずつ封入を繰り返す。

## ⑦ トンネリング

トンネラーを用いてソラテック人工血管を予定部位に移植。



### 解説

トンネリングするところは少し深めに、今回は穿刺しやすいように直線的にデザイン。



やや引っ張り目にじわじわ引き、縫合部分が皮膚切開にかからないように引きこむ。



たわみを取ることが最もキック予防に重要と考えている。じわじわと牽引し、十分に引き込むと閉創のときに邪魔にならない。

## ⑧ 動脈側新旧人工血管を縫合し、血流再開

角度をつけるため、少し斜めに切って縫合。



### 解説

動脈側（ループトップ付近）も角度をつけて縫合。写真ではクランプは解除し、血流を再開している。

これ以降、ヘパリン加生食の繰り返し封入は不要となる。

ソラテック人工血管のセルフシーリング機能から吻合部の出血は軽微である。

## ⑨ 旧人工血管の処理

それぞれの皮膚閉創前に旧人工血管の両断端部を2cmほど可能な範囲で切り、血管縫合糸で断端を閉鎖。創部にかからないよう配慮。

## ⑩ 閉創



### 解説

誤って閉鎖したグラフトを穿刺する必要があるため、スタッフには十分周知しておくことが必要。

創部ドレッシング材を貼り付けたら、ヘパリン加生食封入に使用していた23G穿刺針を抜針し、圧迫止血しておく。

シャントの血流を維持しながら圧迫するには側面の穿刺が都合良かった。細い穿刺針なので容易に止血され、手術終了。

〔手術時間約90分（撮影時間含む）〕

この後止血ベルトを軽めに10分程度巻き、止血を完了させている。通常の透析の止血時間を勘案して止血に時間を要する患者であれば圧迫時間を適宜延長してもらうとよい。

## 術者コメント

今回はソラテック人工血管を用いた穿刺部の部分置換手術手順について解説した。あくまで、筆者の独自の手法である。上手に修復できる医師の批判は甘んじて受け入れるとして、これから人工血管修復に取り組む若手のアクセス医に向けて手順を解説した。まだまだ改善の余地はあるかと思う。

ちなみに、静脈側の延長移植や自己血管シャントの狭窄部分の人工血管置き換えも要領は全く同じなので、色々な修復に挑戦してもらいたい。

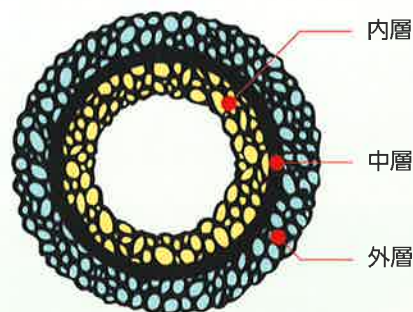
この手技では体表から穿刺して動脈側を繰り返しヘパリン加生食で封入できることで局所の血栓形成を防止し、慌てず修復できる。ここで紹介しているヘパリンの投与量は、全身ヘパリン化の投与量とは違い、安全なヘパリン投与量であると言えるだろう。

このように、ソラテック人工血管を用いての穿刺部置換術は簡便に修復できる手技なので、ぜひ試して頂き患者さんに還元してもらえたら幸いである。

## バスキュラーアクセス専用 ソラテック人工血管

ソラテック人工血管は早期穿刺・易止血性を追求したポリウレタンを素材とする伸縮性に優れた人工血管です。

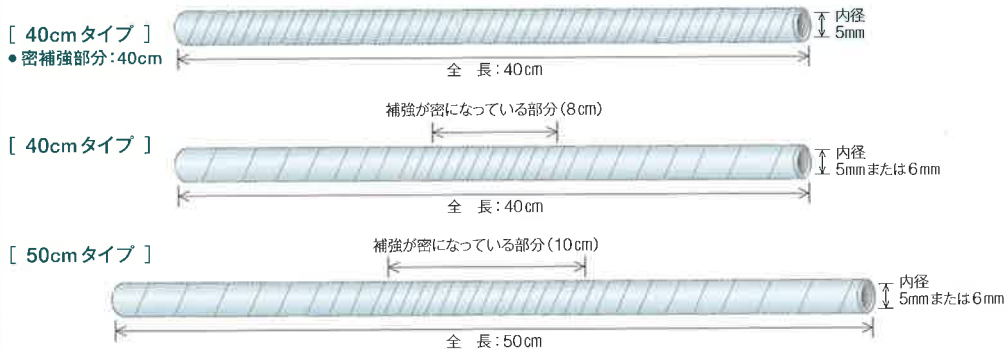
ソラテック人工血管の壁は3層構造となっており、それぞれ同一の特殊なポリウレタンでつくられています。内層は抗血栓性を良好にするように、中層は人工血管自身の補強、外層は表面を発泡状にすることにより周辺組織との癒合を良くするようにデザインされています。また、キンキングを防止するために管壁内にポリエステル糸をスパイラル状に封入し、補強しています。



### Features

- 術後早期に穿刺が可能
- 開存性に優れている
- 抜針後の止血性が良好 (self sealing)
- 浮腫を起こしにくい
- 抗血栓性および生体適合性に優れている
- スパイラル補強によるキンキング防止

#### ▶ ソラテック人工血管(40・50cmタイプ)の補強



#### ▶ ソラテック人工血管(20cmタイプ)の補強



| カタログNo.        | 商 品               | 内 径 | 全 長  |
|----------------|-------------------|-----|------|
| 1010880        | ソラテック40cmタイプ(密補強) | 5mm | 40cm |
| 10002-5040-001 | ソラテック40cmタイプ      | 5mm | 40cm |
| 10002-6040-001 | ソラテック40cmタイプ      | 6mm | 40cm |
| 10002-5050-001 | ソラテック50cmタイプ      | 5mm | 50cm |
| 10002-6050-001 | ソラテック50cmタイプ      | 6mm | 50cm |

| カタログNo.        | 商 品               | 内 径 | 全 長  |
|----------------|-------------------|-----|------|
| 10002-5020-002 | ソラテック20cmタイプ(粗補強) | 5mm | 20cm |
| 10002-5020-003 | ソラテック20cmタイプ(密補強) | 5mm | 20cm |
| 10002-6020-002 | ソラテック20cmタイプ(粗補強) | 6mm | 20cm |
| 10002-6020-003 | ソラテック20cmタイプ(密補強) | 6mm | 20cm |

- 販売名: ソラテック人工血管 医療機器承認番号: 20900BZY00345000 保険医療材料機能区分: 人工血管 永久留置型 小血管用 セルフシーリング
- 販売名: ソラテックトンネラー 医療機器届出番号: 23E1X00018000001

■製造販売元

**GOODMAN**  
株式会社 グッドマン

〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄四丁目5番3号 KDX名古屋栄ビル5階  
TEL.052(269)5300(代) FAX.052(262)8694(代)  
<http://www.goodmankk.com>

■製造元

**THORATEC™**  
CORPORATION