

VXT Graft
PTFE Grafts

CLINICAL INFO VOL.10

アドバンタVXTグラフトを用いたコンポジットグラフト内シャント作製

— その特徴と工夫 —

医療法人社団 豊南会 香川井下病院
血管アクセスセンター長・人工腎センター長
石原邦洋 先生



アドバンタVXTグラフトを用いたコンポジットグラフト内シャント作製

— その特徴と工夫 —

医療法人社団 豊南会 香川井下病院
血管アクセスセンター長・人工腎センター長
石原邦洋 先生

はじめに

血管アクセス作製に従事する中で、人工血管移植については製品の特徴や経時変化、治療過程を考慮して手術デザインを決定している。ここでは血管アクセス作製について考慮しているいくつかの要点について私見を書き記した。

一般的に人工血管移植の修復が必要となる事象

- ・動脈側吻合部内膜肥厚
- ・静脈側吻合部狭窄
- ・吻合静脈の中極側病変
- ・人工血管穿刺部トラブル(感染、瘤、止血困難、穿刺部位、内膜肥厚、石灰沈着など)

PTFEグラフトのデメリット

- ・浮腫
 - ・動脈側血腫リスク
- ただし、患者の状況により異なる。

ポリウレタングラフトのデメリット

- ・静脈側の狭窄発生の頻度
- ・穿刺部内膜肥厚

コンポジットのメリット

- ・浮腫の期間、穿刺部位をポリウレタン側に求めることも可能である。

■ ポリウレタングラフトは血清成分のグラフト壁からの浸出はなく、動脈側吻合部の血腫は起きない。また術後の浮腫を軽減させるのに役立っている。

■ 術後の浮腫は5日目からピークで、dry-weightの設定や、体重増加、TP、貧血の状況、患肢のももとの静脈の状態(いわゆる引きのよい静脈か、うっ血しやすい静脈か)により浮腫の程度も期間も変化する。しかし、3週を経過しても浮腫が軽減していない場合には中心静脈まで造影検査による確認をするべきである。

コンポジットグラフトの適応

- ・創傷治癒が著しく悪くなる患者
- ・肝硬変合併患者
- ・70歳以上かつ食欲が低下し、皮膚の薄い患者

上記の患者は合併症を併発するものと思ってデザインに工夫をしなければならない。このようなケースには動脈側半周をポリウレタングラフトを使用してコンポジットグラフトで対応している。

当院での標準的コンポジット ループデザイン



① 静脈吻合: PTFEグラフト直径6mmまたは7mm、30cmリングサポートを3-4cmはずし尺側皮静脈に端々吻合。

② コンポジットグラフト作製: PTFEグラフトとポリウレタングラフト(直径5mm、20cm密補強)を端々吻合。また、ループの長さ調整はポリウレタングラフトで行う。

③ 動脈分合: ポリウレタングラフトを上腕動脈に端々吻合。

④ 注意点: ポリウレタングラフトは直径6mmと5mmではキンクの性質が異なるのでカーブも変えなければいけない。直径6mmはキンクしやすくストレートぎみにデザインし、カーブはリングサポート付アドバンタVXTグラフトで対応すると良い。

エイトリアム社製

～アドバンタPTFEグラフト VXTの特徴～

- ① 早期穿刺が可能
- ② 長期に静脈側吻合部との相性は良好
- ③ 露出しづらい
- ④ キンクしづらい
- ⑤ 長期に渡って穿刺部の内膜肥厚が軽度(太くなればなるほど内膜肥厚の影響は軽度となる)
- ⑥ 時間が経っても人工血管がさほど硬くならないので穿刺性が維持されやすい。



症 例



この患者は80歳の女性、皮膚は薄く、認知症を併発、安静は保持しにくい。術前に手背より造影検査を行い、上腕尺側皮静脈が開存している。今回この静脈に吻合することとした。動脈は肘部分の前腕で、上腕動脈から橈骨動脈に分岐する部分を切開する。可能な限り分岐後を吻合動脈と選択するつもりである。人工血管移植部位は肘部分は関節屈曲に対応できる場所を選定し、腕の重みに耐えうるようリングサポート付を選択。



尺側皮静脈を剥離したところである。血管は壁も薄く、壁強度も期待できない。アドバンタVXTグラフトのリングを吻合部にはずして、脳外科用手術顕微鏡下にCV-7縫合糸にて縫合した。手術用顕微鏡を使用すると、縫合に必要な縫いしろを最小にとどめることができるので、十分な流出口径を確保できる。

ループのトップ(コンポジットの作製)



ループトップはキンクを起こさないようリングサポートのアドバンタVXTグラフトでループ部分を越えポリウレタングラフト(今回はΦ6mmを使用)を縫合してつないだ。穿刺が縫合部位に当たり縫合糸が損傷したことを考慮して、安全策のための4針固定糸をおいた後に、CV-5縫合糸にて連続縫合をおこなっている。



皮下トンネル終了後に動脈吻合前にループ部を弾力包帯で圧迫する。10分はコンポジット吻合部の止血に要するので血行再開後すぐにははずさない様にする。余分な内出血を防ぎ術後の腫れの軽減にもつながっている。



動脈吻合では、上腕動脈を選択する場合、これがΦ4mmを下回ると、Φ6mmポリウレタングラフトをそのまま吻合する事は困難、かつ末梢血行障害を合併しやすくなる。



若年者であれば、時間経過で改善する場合はなくはないが、吻合側の2cmほどでもΦ5mmポリウレタングラフトを縫ぎ足し、細縫に加工してから吻合するべきであろう、理想的にはΦ5mmポリウレタングラフトをT字状に分岐したものを作製し、これを動脈の間に挿入すると末梢血行障害リスクの少ない動脈側の吻合形態となろう。



もし、末梢血行障害のリスクの高い患者の場合、積極的に橈骨動脈を吻合動脈に選択すべきである。この場合、あえてΦ6mmを選択することで、シャント血流を確保することができる。動脈吻合部の強度を確保するべく、ポリウレタングラフトを2mm角に切ったものをプレジェットとして血管吻合の補強を施す場合もある。



考 察

人工血管の選択

① 静脈側はΦ7mmを積極的に使用すべきと考えている。

- 太いほうが、表面積も大きく、浮腫も増大するが、穿刺部位の長期確保と血流面から考えれば、浮腫と心機能の問題とをクリアできる場合は積極的に用いるべきである。
- 動脈側にはこのままΦ7mmを使用することは過剰血流の予防の立場から行っていない。Φ6mmポリウレタン等を用いるべきであり、人工血管どうしを吻合する場合には工業製品の吻合であるため、吻合手技もリスクも平易である。流量を十分考慮すべき工夫が求められる。

② 末梢血行温存や、心負担軽減には動脈側はΦ5mmを使用すべきと考えている。

- 動脈側吻合はコンボジットにする手間を省きます適正な口径の選択をすべきと考えている。
- Φ6mmとΦ7mmでは断面積は約1.36倍、流速を逆数とすれば0.73倍にすることができる。
- 動脈側Φ5mm、静脈側Φ7mmでは断面積1.96倍であるから0.51倍に流速が弱める効果が期待できる。
- 流量を制御するには十分な長さが必要であることを考慮する必要があるが、この工夫によって静脈壁にかかるであろうシェアストレスを軽減し、静脈側の吻合部狭窄軽減の可能性を模索している。

スパイラル付PTFE人工血管のメリット

移植部位についても配慮が必要な状況がある。

- 例えば、麻痺、関節可動域制限の場合、下になる部位が睡眠中の長期圧迫に加え、睡眠中の末梢血流低下と重なり、さらには透析治療後当夜ともなれば、循環血液量の減少から一層の拍率がかかり、自然閉塞のリスクが増加する。徐脈傾向や、低血圧の悪化などがあれば一層であるが、これが冬季ともなれば深刻である。この場合にはスパイラル補強のあるタイプにメリットが大きい。
- スパイラルの線のタイプと密度のタイプがあるが、本来人工血管はより柔らかいことで、静脈側のジェット血流による物理的なストレスを軽減するという印象をもっており、その観点から線のスパイラルを個人的にはお勧めしたい。(経験的に硬い人工血管ほど動脈側のジェットを減衰することなく静脈に届かせるため、静脈側吻合部狭窄を来しやすいと認識している)また硬い人工血管の特徴として、キンクや露出があるが、特に換骨の直上では皮膚血行がわるく、この部位に切開した創移開しやすい。また穿刺部位が中長期的に露出してくる場合もある。
- 本来柔らかい人工血管であるアドバンタVXTグラフトでもこの換骨直上や肘関節周囲に移植する場合、スパイラルをつけるのか、残すのか、皮膚の厚さと移植位置を考慮すべきである。

まとめ

アクセス治療の第一義は、開存と血流確保による繰り返し透析効率の確保であるが、同時に心機能、シャント肢の末梢血流を損なっている。術前の心エコーによる心機能評価は当院では全症例に例外なく行っている。しかし、シャント血流とシャント肢の血流のバランスについては、選択する人工血管の太さと移植部位の選定吻合部の形状は重要であり、術者の想像力と吻合手技の工夫、経験にゆだねられる。

シャント血流は術後の時間経過で、改善発達が見込めることを考慮する。シャント肢が麻痺している場合や認知症合併患者では運動によるシャント肢の血行改善がほとんど期待できない。また動脈の吻合による形態変化で手指の血行を著しく損なうケースが起こりえる。とくに、以前の手術により換骨動脈末梢閉塞症例は日常的にある。

上腕動脈が狭小の患者や上腕動脈が太くても20年来の透析患者で末梢動脈石灰化著明症例があり、手根幹症候群の合併症例で冬季に手指の壊死がおこるリスクが増大する。

また、高P血症の患者で、とくにVit D製剤投与量が多いと人工血管にも異所性石灰化が進みやすく、石灰化をきたした人工血管では二次的に穿刺部位の露出リスクも高まるため、VA/VTの際のシース挿入部位に対する配慮も求めたい。

リスクの多い患者であればあるほど、人工血管移植を必要とされる場合が多く、人工血管移植医の負担は一層大きくなり、求められる人工血管製品の特徴に対する知識、移植デザインに対する造詣や手術手技が一層過大なものとなる。

終わりに

血液透析患者様のバスキュラーアクセス治療に尽力されている全ての外科医の皆様にご意見をいただくとともに、アドバンタVXTグラフトが治療の新たな選択肢となり透析患者様によりよい治療の機会が増えることを祈念してやまない。

販売名：アドバンタPTFEグラフト VXT
承認番号：21800BZY10162000

●本内容は執筆者の評価によるものです



ST. JUDE MEDICAL
Formerly Getz Bros. Co., Ltd.



AdvantaTM VXT **PTFE**

CLINICAL INFO Volume.1



ATRIUM

AdvantaTM VXT PTFE

CLINICAL INFO Volume.1

新しいエイトリアムメディカル社製 PTFE人工血管(アドバンタVXT)の使用および早期穿刺経験

医療法人社団 豊南会 香川井下病院 石原 邦洋

はじめに

2007年4月より新しい製品であるアドバンタVXT人工血管が国内でも使用され始め、今後の血液透析用血管アクセス治療に新たな選択肢が加わった。この製品は従来のアドバンタVSと同様にグラフト外壁から内壁までのスルーポア構造を有し、その外壁に60 μ mの線維長を有する補強膜(Soft-WrapTM)を巻くことによって、縫合糸保持強度や半径方向引張り強度(裂け難さ)をより高めた製品である。そこで従来のアドバンタVSの使用経験を踏まえ、縫合部位の様子や早期穿刺の経験を報告させていただくこととした。



(写真1) アドバンタPTFEグラフトVXT

線維長60/20 μ m(外壁/内壁)の特長なスルーポア構造に加え、外壁に同じPTFE素材の補強膜(Soft-WrapTM)を巻きつけた新しいPTFEグラフト

術中写真および使用状況について

今回、写真を提供している患者は59歳の男性(症例7)である。右手首に内シャントを作成していたが、橈骨皮静脈が穿刺により荒廃し閉塞したので、肘部の肘正中皮静脈との間にバイパス移植を行なった。内径6mmのアドバンタVXT人工血管をストレートに移植し、血管縫合糸はゴアテックス社製ePTFE血管縫合糸を用いている。血管縫合部位手首側は橈側皮静脈と端々吻合し(写真2)、肘部の吻合部位は端側にて縫合しており(写真3)、写真は血流再開後の吻合部の様子を示した。血管縫合部位からの出血(いわゆる針穴出血)は無く、補強膜の効果が発揮されている。縫合部位の出血については、縫合部位にかかる血圧が低く保たれていることが重要であるので、術前の評価により中心静脈まで狭窄部位の無い静脈を選択するようにしている。しかしながら、人工血管移植を必要とする患者は自己血管が狭窄した患者が多く、水圧で縫合前に拡張したりすると血管壁がさらに薄くなる場合があり、血管壁の薄さに応じた縫合糸のサイズや縫合のピッチを調節する必要がある。深部静脈を選択した場合にも血管壁が薄く、同様の配慮が必要である。

他の縫合時の注意点としては、縫合糸を強く牽引すれば補強膜があるといえども刺入部位が広がり、縫合部位からの出血原因となり、止血までの時間を要するので必要以上に縫合糸を牽引することは控えたい。



(写真2) 手首側吻合部

桡側皮静脈とアドバンタVXTを端々縫合。血管縫合系はゴアテックス社製ePTFE血管縫合系を使用。いわゆる「グラフトの汗かき」といわれる水分の漏出は認められなかった。
(症例7, 59歳・男性)



(写真3) 肘部吻合部位

肘正中皮静脈とアドバンタVXTを端々にて縫合。血管縫合部位からの出血（いわゆる針穴出血）は認められなかった。
(症例7, 59歳・男性)



(写真4) 右側前腕部の初回穿刺後

浮腫も軽微で、血腫や血清腫などの合併症も認めなかった。
(症例7, 59歳・男性)



(写真5) 右側前腕部の初回穿刺痕

穿刺部位抜針後の止血時間も10分以内であり、止血後の再出血や皮下出血を認めず、創傷治癒に関して早期穿刺に伴う合併症は認めなかった。
(症例7, 59歳・男性)

早期穿刺の経験

当院ではアドバンタVXTを移植した9名の患者に早期穿刺を行い、アクセスカテーテルを留置することなくバスキュラーアクセス治療を行った。

症例	年齢・性	初回穿刺日	グラフト内径/止血時間	手術後合併症
1	76歳・女性	術翌日	6mm・10分以内	なし
2	78歳・女性	術後3日目	6mm・10分以内	なし
3	81歳・男性	術翌日	6mm・10分以内	なし
4	74歳・女性	術翌日	6mm・10分以内	なし
5	74歳・男性	術翌日	6mm・10分以内	なし
6	40歳・男性	術2日目	6mm・10分以内	なし
7	59歳・男性	術2日目	6mm・10分以内	なし
8	68歳・女性	術翌日	6mm・10分以内	なし
9	77歳・女性	術後2日目	6mm・10分以内	なし

患者および手技の詳細

症例1はポリウレタン人工血管移植後で穿刺部が荒廃し、内膜肥厚により閉塞。血栓除去と同時に穿刺部分を新たにアドバンタVXTにてバイパスを行なった。5mmポリウレタン人工血管との縫合はePTFE血管縫合系(CV-5)を用いた。縫合部位からの出血は軽微で術後翌日よりアドバンタVXT移植部位を穿刺使用したが、合併症もなく経過した。術後の浮腫は7日目ピークとなり、徐々に消失して約2週間目では軽微なものとなった。

他の7症例は動脈側半周に内径5mmのポリウレタン人工血管を移植し、静脈側半周はアドバンタVXT人工血管を用いたコンポジットグラフトとして上肢にループ状に移植した。この移植方法により、高齢な創傷治療不良患者でも動脈側の血清腫の合併を予防するとともに、静脈側吻合部にはしなやかなアドバンタVXTを縫合することで、狭窄の静脈でも縫合がし易くなる。

静脈側にアドバンタVXTを使用したコンポジットグラフトは、ポリウレタン人工血管との物理的特性の違いから静脈側吻合部の力学的ストレスをより軽減することを期待し、ポリウレタン人工血管単独移植での静脈側吻合部狭窄の合併頻度を改善させる可能性を模索した工夫である。

症例2は術当日ポリウレタン人工血管移植部位を穿刺し、シングルニードルでの透析を行ったため、アドバンタVXT移植部位は術後3日目からの使用となっている。

コンポジットグラフト症例は、いずれも術後5日目から7日目ごろを浮腫のピークとして次第に消失し、2週間目には軽微な浮腫を認めるのみであった。これは従来のアドバンタVS単独のループ状移植症例よりも浮腫の程度は改善している印象であり、ポリウレタン人工血管単独ループ状移植症例よりも僅かに浮腫がみられる程度であった。術後2週間目の状態では、浮腫の程度はほとんどポリウレタン人工血管単独移植患者と遜色ない程度まで改善していた。穿刺部分はともに合併症を認めず、アドバンタVXT移植部位の血管周囲に僅かな浮腫を認めたが、それ以上の差異は認められなかった。

まとめ

アドバンタVXTは、従来のアドバンタVS同様に移植直後からの早期穿刺が可能である。補強膜の効果により従来のアドバンタVSと比べ浮腫の程度も軽く、浮腫が軽減するまでの期間も短縮されていることが実感できた。またePTFE血管縫合系刺入部位からの出血も殆ど認められないか軽微であり、容易に縫合部位の止血が得られた。

アドバンタVXTは、補強膜が備わっていても従来のアドバンタVS同様に血管壁にしなやかに追従し、縫合のし易さは同程度であった。

アドバンタVXTは、従来のアドバンタVSの早期穿刺性と血管縫合のし易さといった長所をそのままに、縫合部出血の軽減や術後浮腫の改善が実感できた。今後はその長期成績にさらなる期待を寄せるばかりである。

終わりに

血液透析患者様のバスキュラーアクセス治療に尽力されている全ての外科医の皆様に敬意を払うとともに、アドバンタVXTが治療の新たな選択肢となり透析患者様によりよい治療の機会が増えることを祈念してやまない。

販売名 アドバンタPTFEグラフト VXT
承認番号 21800BZY10162000
※本内容は執筆者の評価によるものです。

 **ST. JUDE MEDICAL**
Formerly Getz Bros. Co., Ltd.

製造販売元 セント・ジュード・メディカル株式会社
本社:〒107-0062 東京都港区南青山3丁目1番30号
電話:03-3423-6308 FAX:03-3478-5785

 **ATRIUM**

製造元 エイトリウム社(アメリカ合衆国)
Atrium Medical Corporation