

3)

完全閉塞

AVG

野島武久

症 例 70歳男性

主訴「穿刺をしたが脱血できない」

原疾患 糖尿病性腎症

透析歴 7年

糖尿病性腎症を基礎疾患とした末期腎不全で、現在、左前腕に作製された前腕 loop AVG で維持透析されている。「透析のため穿刺をしたところ脱血できない」との理由で、当院に治療依頼となった。来院時点でシャント音は聴取せず、スリルもないことからシャント閉塞と思われた。

1 症状から考えること

シャント閉塞は、透析施設側では透析計画の変更とシャントの治療依頼が必要となる。シャント治療施設側では、シャント再疎通治療が緊急で必要となり、再疎通困難となれば新規シャント作製や一時的カテーテル留置が必要となる。これらはすべて透析患者への負担となり、時に生命予後に影響する。シャントは閉塞回避の努力と閉塞までに治療介入することが大変重要である。

人工血管使用皮下動静脈瘻 (arteriovenous graft ; AVG) は、自己血管使用皮下動静脈瘻 (arteriovenous fistula ; AVF) と比較して狭窄や閉塞の頻度が高い。また、AVG は AVF と比較してより多量の血流量でも閉塞に至ることが多く、閉塞兆候をとらえきれずに「突然」の閉塞となる場合が多い。そのため閉塞兆候を的確にとらえ、より早期に治療介入することが重要となる (表1)。

AVG では、AVF と異なりスリルは動脈・静脈吻合部で触れ、人工血管では触れにくいことから閉塞と気づかず、穿刺後に閉塞と判明する例が多い。シャント穿刺前にスリルとシャント音の確認を確実にすることは基本である。

表1 シャント閉塞 (AVG) の兆候と閉塞の関連要因

シャント閉塞 (AVG) の兆候	シャント閉塞の関連要因
シャント血流量低下	不適切ドライウェイト
狭窄音（動脈側・穿刺部・流出路）	低血圧
返血圧上昇	不整脈
再循環率上昇	心不全
止血不良	脱水・過除水
脱血不良	凝固能異常（先天性・後天性）
穿刺困難・穿刺部血腫	感染症・高炎症所見
浮腫	担がん状態

AVG閉塞では、閉塞直前の透析経過の静脈圧や再循環率、透析中の血圧推移などから閉塞原因の推定を行い、血栓閉塞範囲とあわせて治療方針を決定する。通常、緊急治療の対象となる。治療方法は血栓処理と狭窄解除を必要とする。透析延期許容性から後日治療とすることや、動脈直接穿刺やカテーテル留置で待機的治療とすることも考慮される。

AVG閉塞の身体所見にスリルとシャント音の消失があり、閉塞はこれらによってほぼ診断可能である。これら以外の随伴症状として、流出路静脈の痛み、違和感などを伴うことがある。

本症例では、来院時にスリルとシャント音のいずれも動脈・静脈側吻合部に認めなかった。来院後に透析施設から取り寄せた透析記録では、1週間前に既に190～200mmHgと高値の返血静脈圧が記録されており、静脈圧上昇に伴いQBが低下している時間も認められた。再循環率の記録はなかった。したがって、閉塞原因としては静脈側狭窄の進行に伴い血流量低下をきたし、狭窄部を起点に人工血管が血栓閉塞したものと思われた。静脈吻合部位、流出路の開存性や大まかな血栓範囲、手指虚血の有無、穿刺部感染性閉塞ではないことなどを身体所見から推定の上、エコーで確認を行うことにした。

2 診察と検査

1 身体所見

AVGでは、動脈側・静脈側吻合部の位置、グラフトの埋設形態と直近の穿刺部の位置を確認し、痛みや発赤などの確認を行う。閉塞している場合は、動脈側・静脈側吻合部のいずれにおいてもシャント音は消失し、スリルも触知できない。視診・触診で穿刺部の瘤化、血腫形成、人工血管の劣化程度が推定される。発赤、腫脹、疼痛、発熱は感染を示唆する重要所見である。流出路の痛みや違和感は静脈吻合部からさらに流出路血管への血栓

進展，流出路狭窄による広範囲な血栓閉塞などを示唆する。

本症例では左前腕側に動脈側吻合部があり loop 状に前腕に埋設され，肘を越えた部位に静脈側吻合部を設けた人工血管形態となっていた。動脈・静脈側吻合部は触診で確認でき，スリルとシャント音は消失していた。人工血管に沿って発赤・腫張・疼痛などの感染所見はなかった（図1）。

総合的には静脈側吻合部から流出路の狭窄進行によるシャント血流量低下により血栓閉塞をきたしたものと思われた。取り寄せた過去3回分の透析記録では，QB 200mL/minでの返血圧が180～200mmHgと高値で，静脈圧上昇からときどきQBを落として透析をしている状況であった。再循環率は測定されておらず，エコー実施可能施設ではなかった。エコー以外の所見としては，シャント狭窄音，狭窄部でのスリルの増強などをシャント不全ととらえ，エコーによる機能的・形態的評価を行う契機とする必要がある。

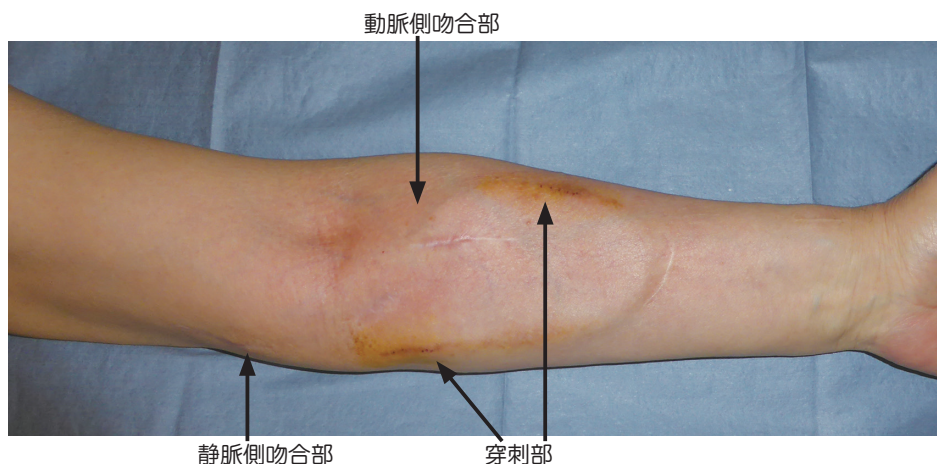


図1 AVG吻合部と血管走行

2 エコー所見

上腕動脈血流量 (FV) は48mL/min，RIは1.0で動脈血流のみのパターンである。動脈側吻合部には狭窄はなく，動脈側吻合部に閉塞原因がないことがわかる。動脈側吻合部直後から静脈吻合部に至るまで人工血管全域に血栓が充満している。途中にある穿刺部には人工血管の壁不整があるが，強い狭窄ではない。静脈側吻合部から流出路静脈には狭窄が約3cm認められ，この流出路側の静脈には血栓形成はなく開存している。エコーで描出可能な範囲で流出路静脈に狭窄はない。よって，人工血管の静脈側吻合部近傍の静脈狭窄による血流量低下から，人工血管全域が血栓閉塞したものと思われた（図2）。

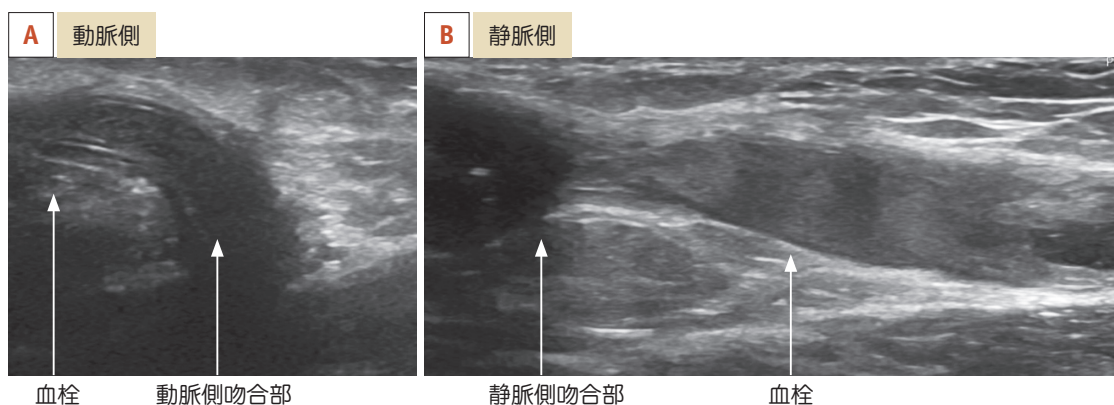


図2 血栓閉塞AVGのエコー画像

- A: 動脈側吻合部自体は狭窄がなく開存している。狭窄がないことから閉塞原因ではない
 B: 静脈側吻合部から流出路に病変長3cmの狭窄があり、人工血管内腔とこの病変部までは血栓が充満している



動画

3 マッピングと病態

血栓閉塞範囲を図3に示す。人工血管静脈側吻合部近傍の狭窄に伴う人工血管血栓閉塞で、動脈側吻合部は開存しており自己動脈の血栓閉塞はしておらず、閉塞した血栓の除去と狭窄解除は経皮的に可能と判断し、治療方針はバスキュラーアクセスインターベンション治療 (vascular access interventional therapy; VAIVT) とした。

本症例のような静脈側吻合部閉塞の病態を図3に示す。静脈側狭窄の進行に伴いシャント血流量の低下をきたし閉塞に至る時点でのシャント血流量は、AVFと比較して多量でも閉塞することが知られており、閉塞兆候として脱血不良が起きることは少ない。返血圧上昇以外には再循環率の上昇や止血不良を見ることがある。これらの兆候を見逃すと「突然の閉塞」となりうる。

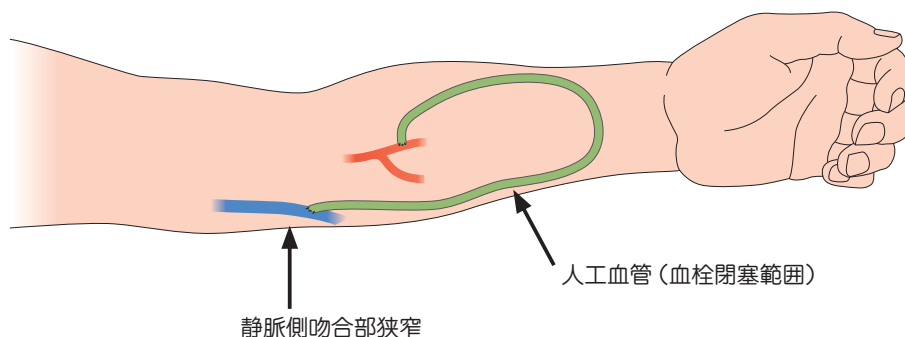


図3 AVGのマッピング

4 治療・処置——AVG閉塞の治療

シャント閉塞の治療は、AVF、AVGのいずれも血管内血栓除去と閉塞原因の解除が基本手順となる。血栓除去には外科的血栓除去、経皮的血栓溶解、経皮的血栓除去など、閉塞原因の解除には経皮的血管形成術(percutaneous transluminal angioplasty; PTA)および外科的血管形成術があり、これらを組み合わせてシャント閉塞の治療を行う。

1 VAIVTの手順

当院ではAVG血栓閉塞に対し、基本的に経皮的血栓除去+PTAで再疎通を行っている。6Fシースを1本、人工血管の中央付近で静脈側吻合部方向に穿刺して、静脈側静脈処理を行う。シースから血栓を吸引排出後、18 guide wireを静脈側流出路に先進させ、この時点で全身ヘパリン化とウロキナーゼ投与を行う。ガイドワイヤーに血栓吸引カテーテルをover the wireで先進させて静脈側の血栓吸引を行い再疎通を確認後、血栓吸引カテーテルを拡張用バルーンに替えて狭窄部分に経皮的古典的バルーン血管形成術(percutaneous old balloon angioplasty; POBA)を行う。静脈側の狭窄解除と再疎通を確認後、シースを動脈側吻合部方向に反転させ、18 guide wireを動脈側吻合部を越えて先進。血栓吸引カテーテルで血栓吸引、再疎通を確認後、必要時動脈側POBAを行う。全長造影して残存血栓、残存狭窄を確認後、システムを抜去して止血する(図4)。

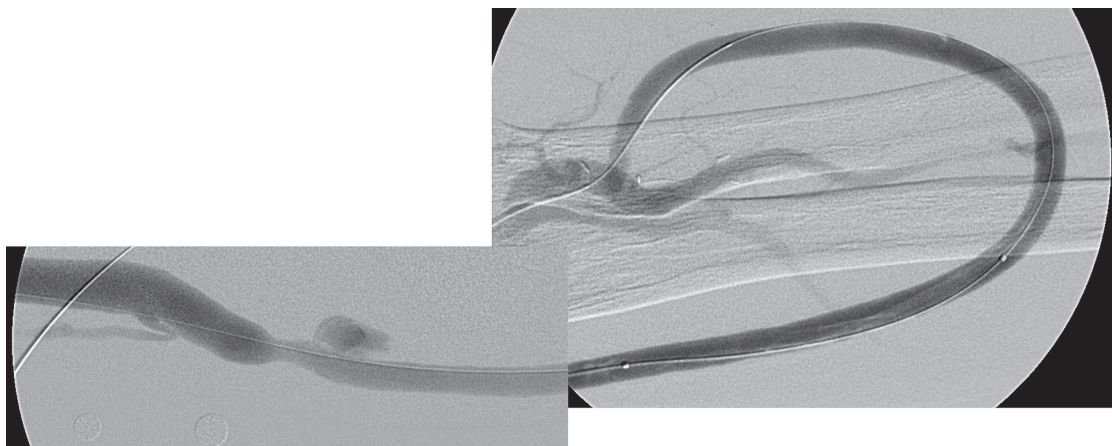


図4 VAIVT後の造影所見

VAIVTのAVG造影では、残存血栓はなく、閉塞原因であった静脈側狭窄部も良好な拡張が得られている

2 AVG閉塞をきたす病態の具体例

今回の症例はAVGの閉塞に至る典型例を提示した。これ以外にAVG閉塞をきたす病態の具体例を挙げる。

AVG閉塞をきたすその他の例①

人工血管穿刺部では、穿刺に伴う細胞侵入や血管損傷による血栓形成から内膜肥厚による狭窄をきたしやすい。穿刺針外筒が狭窄部を越えて留置されている場合は、狭窄の影響が返血圧上昇や再循環率上昇をきたさないため、透析経過からは狭窄の存在に気づきにくい。人工血管の限局性穿刺では狭窄も限局しているため、その傾向はより顕著となる。また、人工血管後壁穿刺による損傷は狭窄原因となることから後壁穿刺を避けることに留意したい(図5)。

AVG閉塞をきたすその他の例②

人工血管の静脈側吻合部が端側吻合の場合、吻合部中枢側が狭窄進行して閉塞しても末梢側流出で閉塞が回避されることがある。引き換えにシャント肢浮腫を呈する場合がある。中枢静脈の狭窄でも浮腫を呈することがあり、いずれもシャント閉塞の前兆ととらえ精査の上、狭窄解除が必要となる(図6)。

図5 穿刺部狭窄

穿刺部狭窄は、進行とともに脱血性を改善し返血圧を下げるため、透析経過に影響を与えにくい

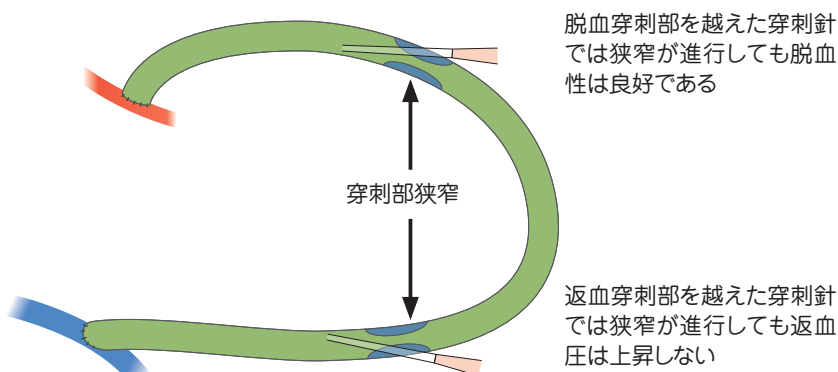
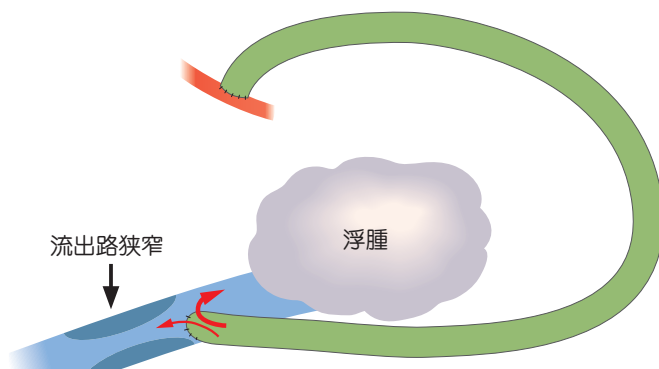


図6 静脈流出路狭窄

静脈流出路狭窄は進行とともに末梢側への逆行性血流により浮腫をきたすことがある。静脈側端側吻合では狭窄進行により浮腫が出やすく、狭窄進行の目安となる



AVGの閉塞回避には、透析経過、身体所見だけからの治療介入では限界がある。現時点では、エコーによる形態的・機能的評価をもとにしたサーベイランスが、低侵襲で再現性があり正確な評価が可能であることから最も適した方法と思われる。

見抜くべき兆候はこれだ！

ポイント「透析経過に問題がない状況下で、AVG閉塞前の兆候をいかにとらえるか？」

① 症状

- ▶ 返血圧・再循環率の上昇・シャント血流量低下は、最も注意すべき閉塞兆候である。
- ▶ 静脈側流出路や中枢静脈狭窄では、拡張した静脈による流速低下から閉塞をきたす。
- ▶ 穿刺部近傍狭窄は、返血圧の上昇なく閉塞する。
- ▶ 血圧低下や不整脈はシャントに狭窄がなくても閉塞原因となる。

② 診察

- ▶ 聴診と触診は人工血管全長に対して行い、止血終了後の診察を厳重に行う。
- ▶ シャント肢浮腫は閉塞兆候ととらえ、狭窄を検索する。
- ▶ 後壁穿刺や多数回穿刺は穿刺部狭窄の原因となる。
- ▶ 帰宅後の低血圧、不整脈による低血圧、起立性低血圧は閉塞原因となる。

③ エコー

- ▶ 機能的・形態的評価は、AVGサーベイランスでは最重要検査。
- ▶ 流出路血管の狭窄病変を見逃さない。
- ▶ ポリウレタンやエコー透過性不良部位の病変を見逃さない。
- ▶ 可能なら心エコーによる血行動態把握も併せて行うことが望まれる。

参考文献

- ▶ 日本透析医学会バスキュラーアクセスガイドライン改訂ワーキンググループ委員会：2011年版 社団法人日本透析医学会「慢性血液透析用バスキュラーアクセスの作製および修復に関するガイドライン」. 日透析医学会誌. 2011; 44(9):855-937.
- ▶ 久木田和丘, 他編著：透析用グラフトのすべて. 大平整爾, 監. 中外医学社, p98-114.