

V

穿刺とエコー

4. エコーガイド下針先修正

透析医療における穿刺とは、体外循環に必要な血管への経路を確保するために針を刺すことである。本項では、穿刺時や体外循環中における穿刺針の針先修正について紹介する。

ここでは、抜針し、再穿刺を行った場合を穿刺ミス、超音波診断装置（エコー）を用いず理学所見のみで針を操作することをブラインドと定義する。ブラインドによる針先修正では、しばしば成功しない原因がわからず針先で血管を探り、血管や周辺組織を損傷することがある。また穿刺ミスは、VA血管の荒廃を招くだけでなく、患者に痛みを伴う多大なストレスや、穿刺にかかる時間が増大するなどの不利益を与える。さらに、スタッフにおいても、他者へ痛みを与えること、患者と自身の関係に影響を与えること、他のスタッフからの自身への評価に影響することなど様々な要因からストレスを感じる。

仮に、穿刺ミスを皆無に近いほど減少させ、針先修正を容易に行うことができれば、VA血管の荒廃を防ぎ、患者やスタッフのストレスを低減させ、安全で安心な透析医療を実現するための一翼を担うことも可能と考える。

穿刺ミスには、穿刺者の技術レベルと、穿刺の難易度が関係すると考えられる。穿刺者の技術レベルを向上させる方法として、集中力を上げることや経験を重ねる¹⁾、スタッフと患者からの評価を本人へフィードバックするといった方法²⁾が報告されている。穿刺の難易度を低下させる方法としては、エコーによってより多くの情報を得ることがあげられ、具体的には穿刺前の血管の形態評価、エコーガイド下穿刺およびブラインドでは困難な場合の針先修正などである。穿刺前の血管形態評価、エコーガイド下穿刺については別の項を参照していただきたい。

エコーガイド下針先修正とは、エコー画像をも

とに穿刺針を操作し、透析実施可能な状態に針を留置することである。穿刺者は、エコーガイド下針先修正によりブラインド穿刺において難航した原因を究明・把握できることとなり、原因がわからないまま修正や穿刺ミスを重ねるよりも穿刺技術の向上にも寄与できると考えられる。

① エコーガイド下針先修正の目的

エコーガイド下針先修正の目的は以下のとおりである。①ブラインドで適切に穿刺針が留置されなかった場合に、エコーを用いて針と血管の位置関係、血管の形態、内腔や周辺組織の状況などを把握して針の位置を修正する、②より安全に修正したい場合に、血管や周辺組織の損傷や血腫形成を起こさずに、針を血管内に適切に留置する、③不適切な留置が原因で起こる体外循環中の脱血、返血の不良に対しても、原因探索および修正を行う。

1) 抜針の判断

エコーガイド下針先修正の目的に沿う形で修正を成功させるためには、抜針をするかどうかの判断も必要となる。他に使用できる血管がない、患者の強い希望など様々な要因があり一概にはいえないが、画像描出時にすでに穿刺行為によって血管に損傷を与えてしまっている場合や、血腫を形成してしまっている場合には修正を行わず、抜針し止血を行い、血管や周辺組織の損傷を最小限におさえることを優先すべきである。

2) 修正の方法

穿刺時に修正を行う場合は、まず周辺部位に血腫など危険な状態がないことを確認し、現在の針と血管の位置関係を把握する。現在の針と血管の

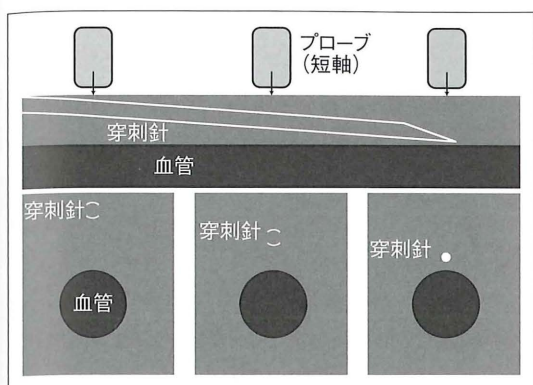


図1 血管と穿刺針の方向が揃っているエコー画像
上：長軸像，下：短軸像。

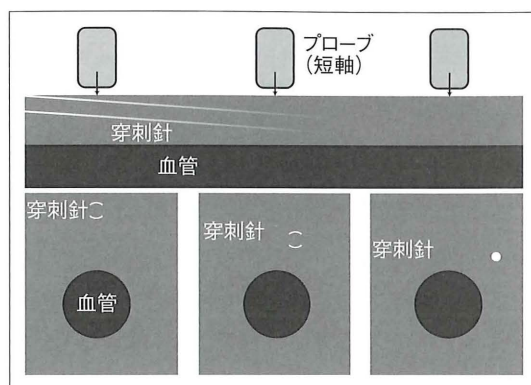


図2 血管と穿刺針の方向が逸れ、血管に長軸を合わせた場合のエコー画像
上：長軸像，下：短軸像。

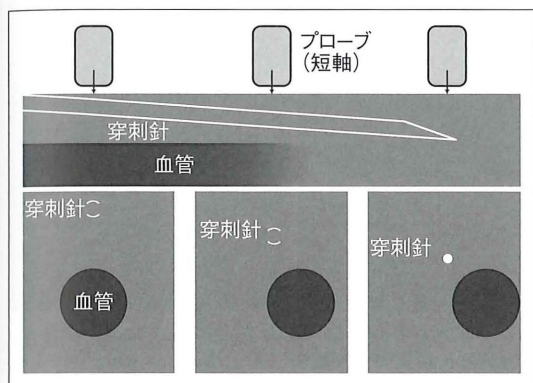


図3 血管と穿刺針の方向が逸れ、穿刺針に長軸を合わせた場合のエコー画像
上：長軸像，下：短軸像。

位置関係から、血管に穿刺する方法を検討した後、穿刺針を操作する。この時、穿刺がなぜ成功しなかったのか、その原因を知ることも大切である。筆者の経験では、深さ、血管径、血管走行、血管内腔の異常などを理学所見で正確に把握できなかったために穿刺を失敗したことが多い。

透析途中の修正も同様であるが、この時は金属針の内筒がないため、外筒針のキンクに注意が必要である。

(1) 準備

針先修正の際は、感染対策および清潔操作が必要となる。滅菌されているエコーゼリーの使用や、ポビドンヨードなどの消毒薬をエコーゼリーの代

わりに使用するなどの準備が必要である。また、プローブにはディスポーザブルのカバーなどを装着する必要がある。

(2) 針と血管の位置の把握

はじめに穿刺針の先端をエコー画像上にて探し、次に対象血管との位置関係を理解する。穿刺針先端の位置は、皮膚への刺入部位と穿刺針の長さ、方向や、触診にて針先を確認することで判断する。画像の描出法には短軸法と長軸法があり、血管と針が平行な状態であれば長軸法で描出可能である。そうではない場合には血管と針が同時に描出できないため、短軸法にて描出することで血管と針の位置関係を把握する。図1は血管と穿刺針の方向が揃い、図2、図3は揃っていない場合のモデル図である。図2、3のように、長軸法で血管と穿刺針を描出するとどちらかが消失する場合は、短軸法の方が位置関係の把握は容易である。

(3) 血管内腔や周辺部位の異常と留置位置決定の例

エコーにより、血管壁、血管内腔の異物などを可視化することができる。

図4は、AVG内の血栓により脱血針先端が閉塞され、脱血不良をきたした例である。理学所見では血栓の存在を発見できずに穿刺を行い、体外循環開始時に脱血が不十分であったためエコーを施行したところ血栓が発見された。エコーガイド下で血栓から外筒先端を離し、透析を続行した。

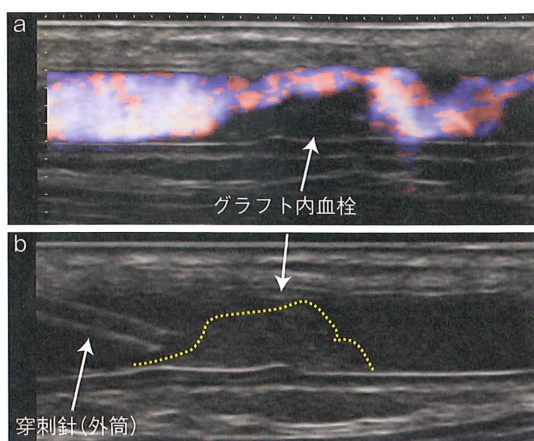


図4 AVG内血栓

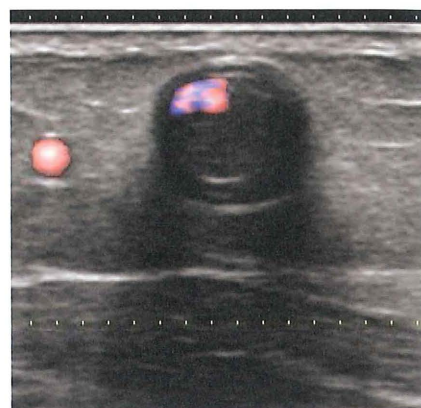


図5 血栓により内腔が狭小化したグラフト

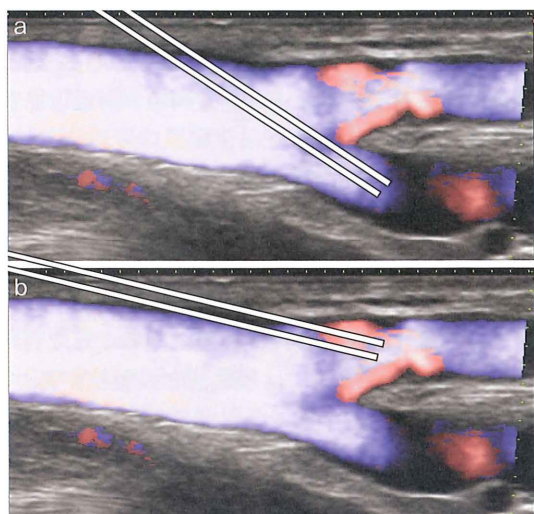


図6 深部への針先の迷入

図5は、血栓により内腔が狭くなっているAVGである。穿刺を避けるべき箇所であるが、理学所見では異常が発見できず、穿刺し脱血不良を呈した。患者が再穿刺を拒んだため、エコーガイド下で細い流路を通して針を進め留置した。

図6は、深部へ流れる分岐が存在する血管である。同一方向に深さが異なるような分岐であるため、理学所見では発見しにくい。下方向への枝の流量は少なく、図6aのように留置され脱血不良になっていたが、図6bのようにエコーガイド下で修正すると問題なく透析が実施可能であった。

図7は、理学所見からは穿刺好適部位と判断さ

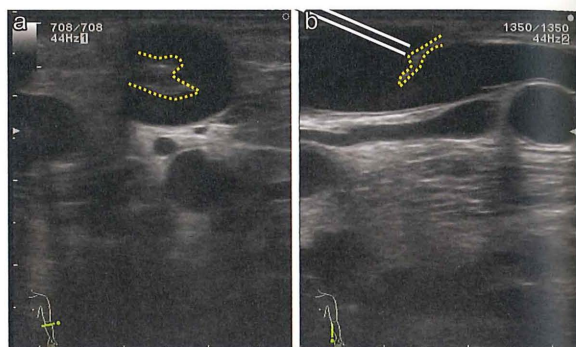


図7 理学所見からは穿刺好適部位と判断される箇所だが、穿刺ミスが多かった症例

a: 短軸像, b: 長軸像.

点線で囲んだ部分は血管内異物.

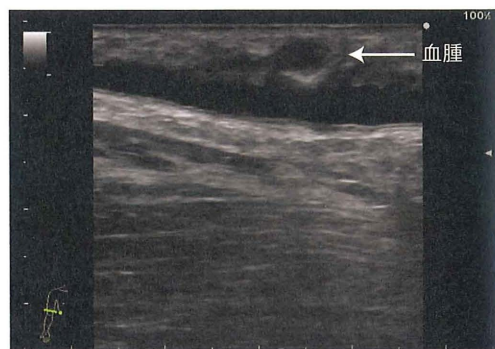


図8 血腫が形成された組織

れていたが、穿刺ミスが多かった例である。十分な血管径があるにもかかわらずミスが頻発したためエコーを実施したところ、血管内腔中央に突起

した構造があり，穿刺を妨げていた。

図8は，穿刺部位周辺に血腫が形成され，修正をせずに抜針した例である。

エコーガイド下針先修正が有効であったいくつかの症例を紹介した。穿刺針の留置位置が不良となった原因は，血栓，内腔異常，血管の深さ方向への分枝，血腫など，ブラインドでは判断しにくいものが多く，このような場合にこそ，エコーガイド下の針先修正を行うべきである。

2 エコーの有用点

針先修正には，留置できる血管かどうかの判断

と，血管と針の位置関係の把握が重要である。理学所見に加えてより多くの情報を得ることにより，ブラインドでは不可能に近い適正な修正を可能にすることが，エコーガイド下針先修正の有用点である。

参考文献

- 1) 黒澤知加子，菅谷美子，猪鼻彩水，他：慢性透析患者における内シャントの穿刺ミスの検討，透析会誌，44 (11)：1107～1111，2011.
- 2) 鈴木 聡，伊藤謙治，伊藤 憲，他：血液透析における穿刺技能の評価に対する因子構造，透析会誌，41 (12)：827～835，2008.

(安部貴之)