

バスキュラーアクセス穿刺トラブルにおけるエコーの有用性

春口洋昭

飯田橋春口クリニック

key words : バスキュラーアクセス, 内シャント, 穿刺, エコー

要 旨

内シャントの穿刺困難の原因は、穿刺者の技術、血流量、血管そのものの3つの問題に帰着する。穿刺の技術の向上には、基本的な事項を再度チェックすることが重要である。穿刺部の血流量が少ない場合は、症例に応じてPTAやシャント再建術を考慮する。血管の問題がある場合は、内針が血管内腔に到達しない場合と外套を進めることが困難な場合に分けて考える。

穿刺においてエコーは有用である。穿刺困難症例では、エコーで血管の状態を確認してから穿刺するのがよい。エコーガイド下穿刺には短軸法、長軸法、短軸から長軸に変更する方法があるが、それぞれ利点・欠点があるため施行者が方法を確立することが重要である。穿刺針が血管内に入っていない場合は、迷わずエコーを使用してその原因を突き止めることを推奨する。

1 はじめに

血液透析治療にバスキュラーアクセスは必須であるが、本邦では約90%が自己血管内シャント(AVF)を使用している。通常週3回の穿刺が必要であり、血管には相当なダメージがある。穿刺ミスをした血管をエコーで観察すると、往々にして血管外血腫により血管が狭小化していることが確認できる。1回の穿刺ミスによってシャントが閉塞することも決して少なくはない。

また穿刺には患者とスタッフのコミュニケーション

がきわめて重要である。スムーズに穿刺が行える場合問題は少ないが、穿刺困難の場合は、患者およびスタッフ双方に大きなストレスとなる。最終的には相互の信頼関係にも影響を与えることにもなる。「たかが穿刺、されど穿刺」なのである。

従来、穿刺は指先の感覚が重視されており、血管の深さ、壁の厚さ、蛇行の状態などを判断して穿刺しており、この感覚を磨くことが穿刺の最重要事項であった。指導者はその感覚を伝える必要があるが、実践でしか身につけることはできずその習得に時間を要した。また、必ずしも指の感覚と血管の状態が一致するわけではないことも、穿刺技術の伝道と習得を困難にしている一因であった。

現在は超音波検査装置(エコー)によって血管の状態を視覚化することが可能となり、指先の感覚が正しいかどうかを確認できるようになった。近年は透析室で使用できる高性能のポータブルエコーが開発され、多くの透析施設でエコーが使用されるようになってきた。しかしエコーの使用法に関しては、施設ごと、施行者ごとに模索している状況と考える。ここでは、穿刺困難、穿刺トラブルの原因と対策、エコーの活用法について順に解説したい。

2 さまざまな穿刺方法

穿刺方法は、通常穿刺とボタンホール穿刺¹⁾に分けられる。通常穿刺も、広い範囲をまんべんなく穿刺する方法(縄ばしご穿刺法(図1))と、ある程度集中

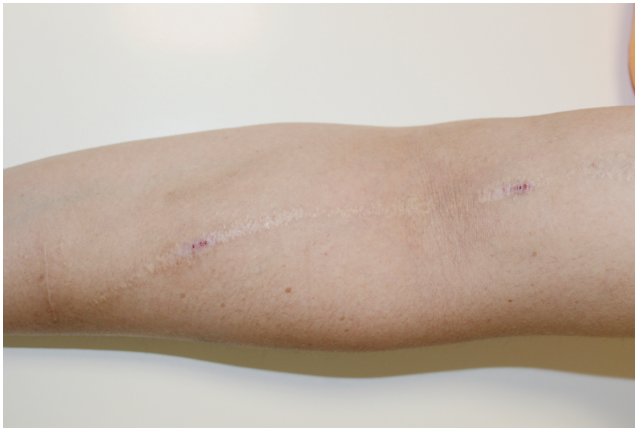


図1 縄ばしご穿刺法



図2 穿刺部を集中させる方法

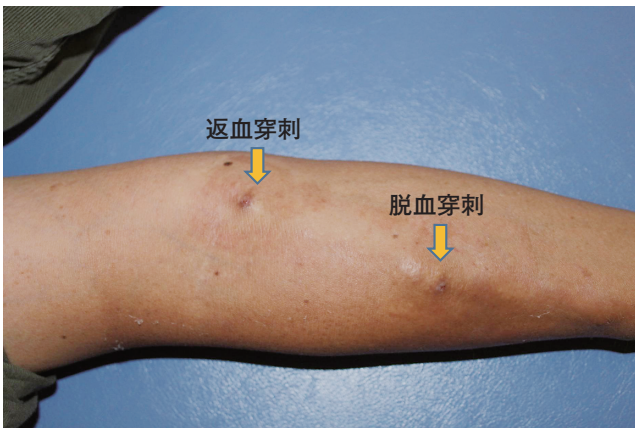


図3 ボタンホール穿刺

して穿刺する方法 (図2) がある。なるべく広い範囲で穿刺することが推奨されているが、患者によっては、穿刺部位に限られることも少なくない。どちらも一長一短があり、患者ごとに穿刺方法を決めるのがよい。

ボタンホール穿刺 (図3) は、1カ所に集中して何度か穿刺して、「針の通り道」を作る。そこに特殊な針 (ダルニードル、ペインレスニードル) を使って毎

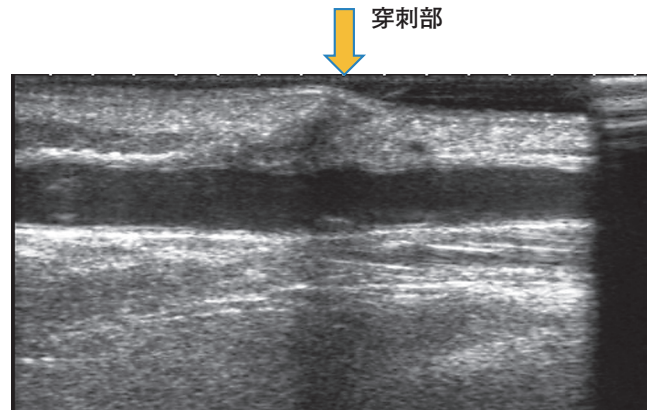


図4 ボタンホール穿刺における皮下組織

穿刺部の皮下組織には広い範囲で穿刺された跡がある。スムーズに針が進まず、探って穿刺孔を探した様子がうかがえる。

回まったく同じ部位へ針を入れ込む方法である。ボタンホール穿刺の利点には、穿刺困難な静脈に対する確実な穿刺と疼痛の軽減がある。また穿刺による瘤形成や狭窄の予防、穿刺痕が少ないため審美的に優れていることなどがあげられる。一方欠点としては、穿刺にある程度の技術を要すること、特殊な穿刺針を使用しなければならないこと、感染、出血のリスクがやや高くなること、固定ルートが良好に作製されなかった症例 (図4) では通常穿刺よりも困難になること、があげられる。

3 穿刺困難の種類

穿刺困難は、穿刺者の技術の問題、血流量の問題、血管の問題の三つに分けて考えるとよい²⁾。

穿刺技術の習得には指の感覚と穿刺の成功・不成功を結びつけるセンスが必要になる。穿刺のセンスを磨くには、一例一例でどうして穿刺が成功したのか、不成功であったのかを吟味することが重要であり、漫然と経験を重ねても穿刺は上達しない。穿刺に上達して指の感覚と血管の状態が一致すれば、穿刺ミスすることはほとんどなくなる。どうしても穿刺に上達しない場合は、穿刺の上手なスタッフの穿刺方法をよく観察するのがよい。穿刺する血管の選定方法、穿刺前の血管確認、駆血法、穿刺時の体勢、針の持ち方、血管の固定の仕方など、まずは基本的な事項を再度チェックすると、いつの間にか自己流となっていることが確認できる。自分が穿刺するところを他のスタッフに観察してもらうこともよい方法と思う。大切なことは自分が穿刺することを客観視することである。

表1 内針が血管内に到達しない場合と外套が進みにくい場合の原因

事象	原因
内針が血管内に到達しない	血管が細い 血管が深い 内膜肥厚 壁在血栓 壁石灰化 血管外血腫
外套が進みにくい	隔壁にあたる 静脈弁にあたる 蛇行のため血管壁に当たる 荒廃した血管壁に当たる 穿刺角度が大きい 内針の挿入が浅い 盲端の壁に当たる 狭窄部に入る

穿刺部の血流量が少ないと、血管の張りが不良となり穿刺は難しくなる。特にシャント吻合部から遠い静脈は、強く駆血しても血管が十分に張らないため後壁を貫く事が多くなる。駆血しても血管の張りが悪く穿刺ミスを繰り返す場合は、穿刺部を十分な張りのある末梢にずらすことが肝要となる。またどの部位でも血管の張りが不良の場合は、シャント血流量そのものが低下している可能性が高いため、エコーで上腕動脈血流量や吻合部近傍の狭窄の有無をチェックして、症例に応じてPTAやシャント再建術を考慮する。

穿刺困難の原因としては血管そのものに問題があることが多い。穿刺困難は内針が血管内腔に到達しない

場合と、内針は到達しても外套を進めることが困難な場合に分けて考えるべきである(表1)。血管の状態によって、後述するようにエコーガイド下穿刺が必要になることもある。

4 エコーの活用

4-1 穿刺前の血管把握とマッピング

穿刺前には視診、触診が必須であり、ほとんどの場合はそれだけで問題なく穿刺が可能である。しかし、視診・触診と実際の血管の状態が異なる場合は、穿刺ミスを引き起こす。図5の2カ所の穿刺部は、視診ではほとんど同様であるが、エコーで確認すると、返血部には瘤を形成していることが確認できた。図6(a)は血管前壁穿刺困難で受診した症例である。視診では穿刺部の静脈は十分太く穿刺が容易と判断した。しかし、エコーで壁在血栓があるため、この部位の穿刺は困難であることが確認できた(図6(b))。

上記に示したように、内膜肥厚、静脈弁、隔壁、壁在血栓などがあると、実際の触診によって得られる情報は必ずしも正しいものではない。穿刺ミスを繰り返す症例では、エコーで血管の状態を確認しておく必要がある。このように、エコーによる血管の観察は非常に有用であるが、毎回の穿刺でエコーを使用することは非現実的である。そこで患者毎にシャント血管をマッピングしておき、血管分岐や瘤の状態、穿刺部位前後の狭窄などの情報を共有しておくことが必要となる。

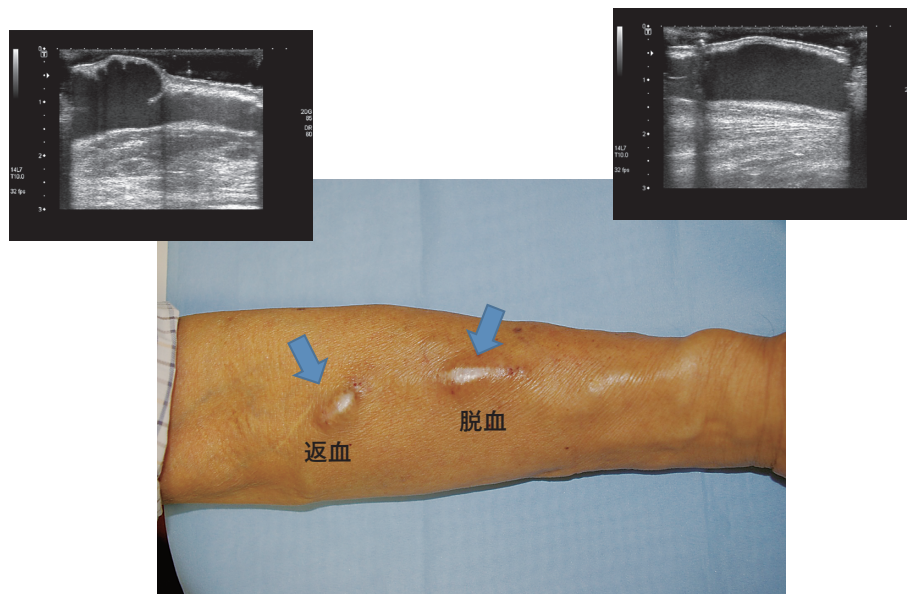
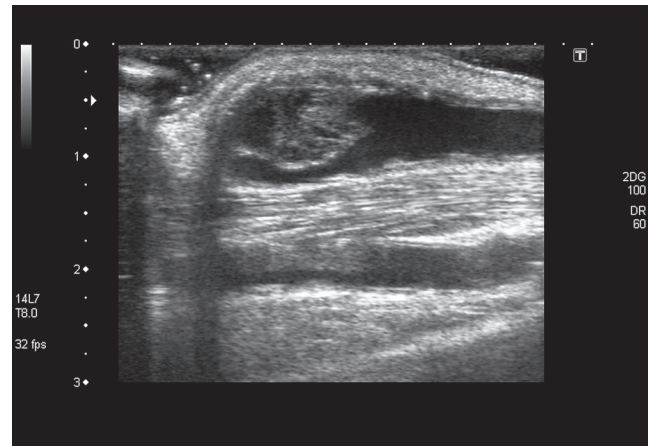


図5 エコーによる穿刺部の確認

脱血と返血、同じように見えるが返血部の血管は瘤を形成している。



(a)



(b)

図6 血管前壁穿刺困難な患者例

(a) 瘤化した穿刺部の穿刺困難で来院, (b) 穿刺部瘤内に血栓を形成していた (エコー所見).

表2 エコーガイド下穿刺の三つの方法の利点と欠点

	短軸法	長軸法	短軸→長軸
利点	血管の中心に針が位置していることが確認できる 血管前壁を針が貫く時に針先を血管の中心に位置するよう微調節が可能	針を「線」で確認することができるため、イメージが容易 静脈弁や狭窄のイメージが付きやすい	血管前壁を貫くまでは、針先の位置が血管の中央にあることを確認でき、針を進めるときは、「線」で確認できる
短所	慣れないと針の先端を見失う 針が「点」でしか見ることができず、イメージがつかみにくい	針の方向と血管の方向がずれた場合に、側壁を貫く危険がある 血管の中央に針先を位置していることを確認するのが困難	プローブを持ち替える時に血管を良好に描出できない事がある

4-2 エコーガイド下穿刺³⁾

ブラインドで穿刺することが困難な症例に対しては、エコーガイド下穿刺が推奨される。

エコーガイド下穿刺には非利き手でプローブを持ち、利き手で穿刺する一人法と、一人がプローブをもって血管を描出しもう一人が穿刺する二人法がある。一人法はプローブの微調整がしやすく、短軸と長軸を自在に変化させて血管を確認できるため、慣れれば一人法のほうがやりやすい。ただ慣れないうちは、二人法でエコーガイド下穿刺の感覚をつかむのがよい。

またエコーガイド下穿刺法には、短軸で血管を描出してその中心を狙って穿刺針を進める方法と、長軸で進める方法、最初は短軸、血管内に針先が入れば、長軸に変更する方法の三つがある。それぞれの穿刺法の長所と短所を表2に示した。それぞれの方法を試して、施行者のやり方を確立するのがよいと思う。

4-3 穿刺後の内針・外套の位置確認と調整

想定した以上に深く穿刺針が入っても逆血がない場

合は、穿刺の方向がずれていたり、すでに血管後壁を突き破っている事が多い。そのような場合は、その位置で針を抜き差しすると血管損傷の危険が高くなるため、迷わずエコーを使用することを勧める。ほとんどの場合は、穿刺部を変更せずにエコー下で穿刺方向や深さを調節することができる。しかし左右のずれが大きい場合は、穿刺部を変更して短軸によるエコーガイド下穿刺に切り替えるとよい。

外套が進みにくい状態として前述(表1)の原因が考えられる。隔壁へ外套が留置された場合は、長軸にて針を少し抜いて少し立てて穿刺すると、正しい位置に留置される。後壁で静脈弁に引っかかっている場合は、やはり長軸にていったん外套を引き抜き、少し角度を緩めて進めると静脈弁を通過させることが可能である。また盲端になった血管に当たっている場合は、少し外套を引き抜くことで対応が可能である。しかし、少なくとも血管内に1cm以上針が入ってなくてはならず、現在の穿刺部でそれが担保できない場合は、穿刺部を変更するのが望ましい。

5 おわりに

解説したように、穿刺におけるエコーは、穿刺前、穿刺時、穿刺後とさまざまな時期で活用ができる。もちろんすべての穿刺にエコーが必要なわけではないが、穿刺困難が予想される場合はや穿刺ミスが多い部位では、少なくとも穿刺前にエコーで血管の状態を把握しておくのがよい。一度確認しておけば血管のイメージが確立するため、次回からはエコーを使用しなくてもミスなく穿刺することが可能となるからである。

すべての穿刺者がエコーを使用できることが望ましい。そのためには、まず1人がある程度エコーに習熟するようにトレーニングを積み、周囲のスタッフに教育するとよい。看護師はプローブを持つことに抵抗が

あるかもしれない。最初からエコーガイド下穿刺は難しいため、まずはプローブをもって血管を描出する事から始めてもらいたい。そのため、いつでもエコーを使用できるようにポータブルのエコーを透析室に装備しておくことがこれからの透析医療では必須になると考えている。

文 献

- 1) 當間茂樹, 新里高弘, 早川邦弘, 他: 最新ボタンホール穿刺法. 東京: 東京医学社, 2016.
- 2) 合併症の診断における超音波検査4 穿刺困難. 春口洋昭編. バスキュラーアクセス超音波テキスト. 東京: 医歯薬出版, 2011: 180-189.
- 3) 超音波ガイド下 PTA. 春口洋昭編. バスキュラーアクセス超音波テキスト. 東京: 医歯薬出版, 2011: 205-223.