

V

穿刺とエコー

6. エコー穿刺マニュアルの作成と活用

最近、透析導入患者の高齢化、糖尿病での導入患者の増加、長期透析患者の増加により、穿刺困難患者が増加してきている。一方、エコー機器の

小型化、高性能化により、穿刺困難対策として、エコーチャンネル下穿刺（エコー穿刺）が行われるようになり、その有用性が報告されている^{1~4)}。エ

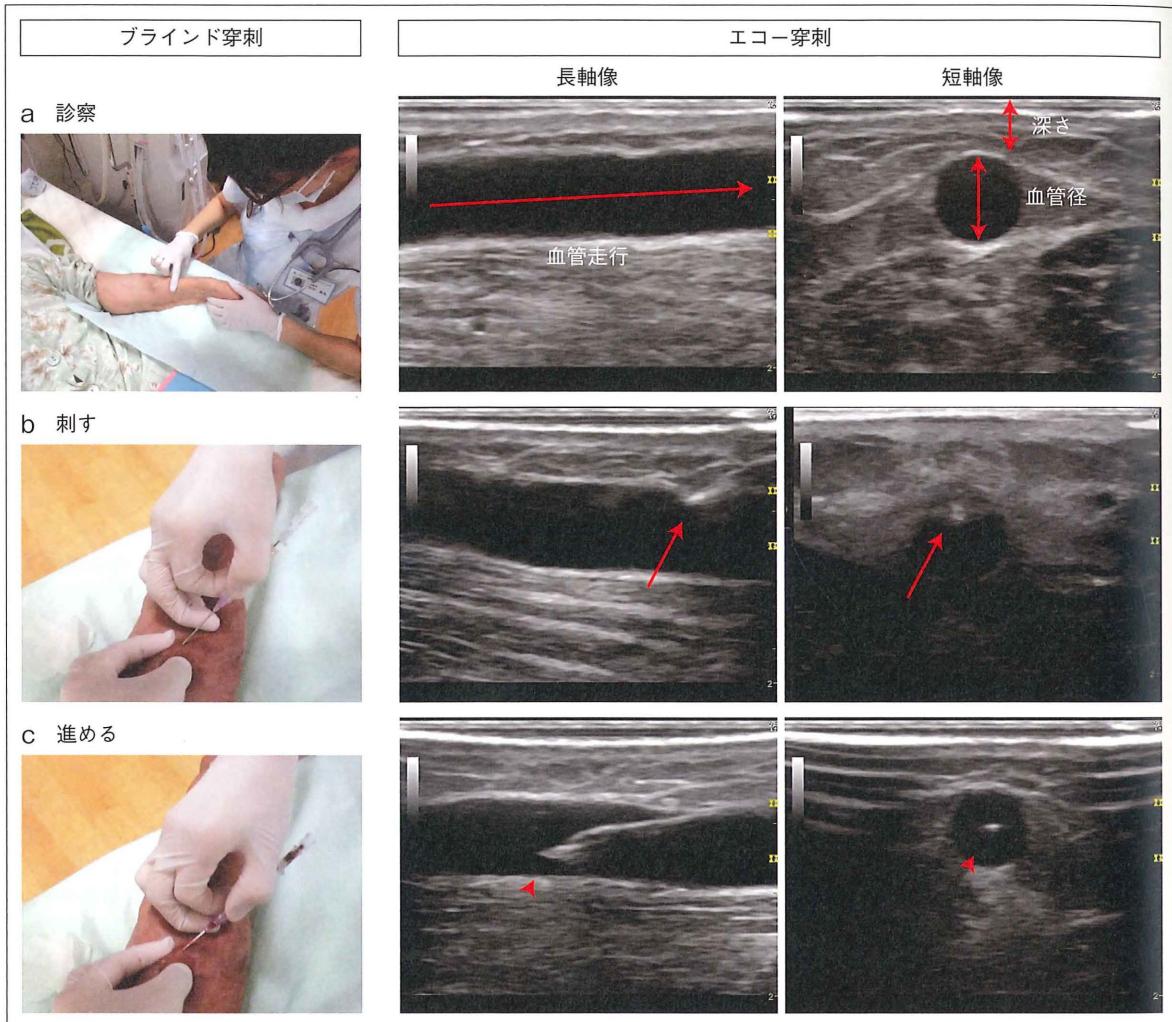


図1 ブラインド穿刺とエコー穿刺の比較

a 診察、ブラインド穿刺：触診などで血管の状態を予測。エコー穿刺：血管径・深さ・血管走行・血管内腔や周囲の状態がみえる。

b 刺す、ブラインド穿刺：針を血管のある部位を予測して進める。エコー穿刺：針の先端（矢印）を血管の方向に向けて画像をしながら進める。

c 進める、ブラインド穿刺：針を血管壁に当たらないように血管走行などを予測して進める。エコー穿刺：針の先端（矢頭）が血管壁に当たらないように画像をしながら進める。

表1 エコー穿刺の適応

1 穿刺困難血管
1) 血流不足
2) 細い
3) 深い
4) 深さが変化する
5) 蛇行
6) 特殊形態（瘤など）
7) 血管内腔異常
(1) 内膜肥厚
(2) 血栓
(3) 静脈弁
(4) 血管内隔壁
(5) 血管壁損傷
(6) 石灰化
(7) 血腫（血管内、血管外）
2 安全性
深部静脈（近接する動脈や神経の損傷回避）
3 血管壁損傷回避
表在化動脈
4 血管の状態が悪い時の一時使用
1) シャント作成後
2) 穿刺失敗が続く時
5 穿刺者による適応
穿刺者がエコーサウンド穿刺が望ましいと考える時

エコー穿刺を行うには、エコーを使用しない通常穿刺（ブラインド穿刺）との違いや、その適応、ポイントなどの適切な教育、訓練を行うことが大切であり、マニュアルの作成が望ましい。本項では、エコー穿刺マニュアルの作成と活用について解説する。

1 エコー穿刺マニュアルの作成

マニュアルに記載する項目、目的などを示す。絵や写真を用いることにより、分かりやすいマニュアルとなる。

1) ブラインド穿刺とエコー穿刺の比較（図1）

日頃、一連の流れとして行っている穿刺を、①診察（血管の状態を把握し、穿刺部位や穿刺法を決める過程）、②刺す（針を皮膚に刺し、針先が血管内腔に到達するまでの過程）、③進める（外筒が血管内腔に入るまで針を進める過程）の3つの過程に分けて考え、両者を比較する。穿刺血管や穿刺過程がみえることがエコー穿刺の特徴である。

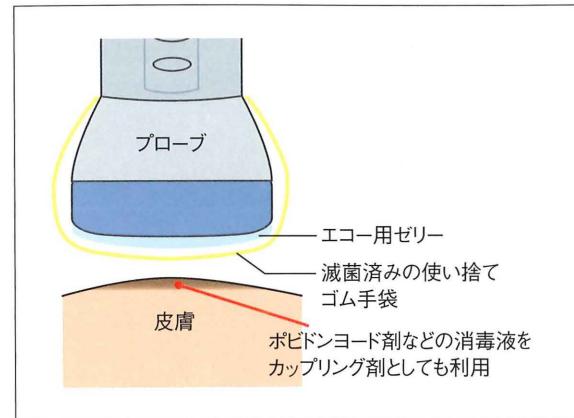


図2 プローブの準備

ることを認識し、ブラインド穿刺とエコー穿刺を使い分ける。

2) エコー穿刺の適応（表1）

一般的には、穿刺困難血管や、針で血管周囲の組織や血管内腔を傷つける危険性がある時に、エコー穿刺を行う。そのなかでも、穿刺困難血管でエコー穿刺を行うことが多いため、穿刺困難血管の特徴や穿刺失敗を起こす原因^{1, 3)}を知る必要がある。

3) プローブの準備（図2）

感染対策が重要である。プローブにエコー用ゼリーをつけた後に、清潔手袋でプローブ先端を覆う。穿刺時には、ポビドンヨードやアルコールで皮膚面を消毒する。プローブ、穿刺野ともに清潔な状態を保つ。また、ポビドンヨードやアルコールは、エコー画像を描出するためのカッピング剤としての意味もある。

4) エコー機器配置（図3）

エコー機器は、穿刺者が自然な体勢で穿刺できる場所に配置する。基本的には穿刺者の正面に配置する。無理な姿勢では穿刺に集中できず、成功率も下がるためなるべく避ける。

5) 画像表示の方向の統一（図4）

施設内で左右の画像表示方向を統一する。画像



図3 エコー機器配置（同一穿刺部位・方向にて比較）

- a：良い配置。エコーが穿刺者の正面に配置され、画面がみやすい。
b：良くない配置。エコーが穿刺者の右側に配置されており、画面がみづらい。

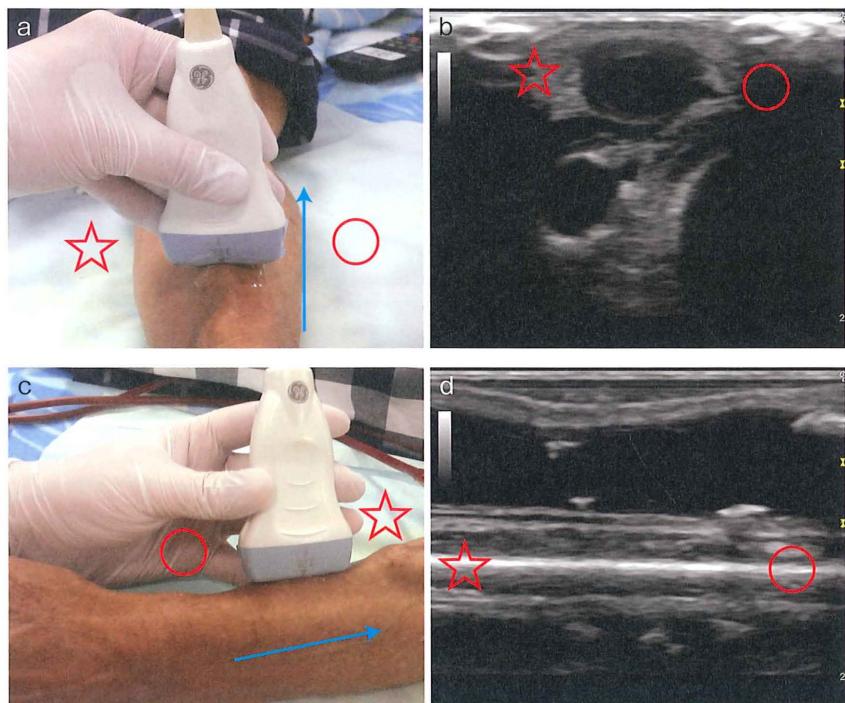


図4 画像表示の方向

a, b : 短軸像。穿刺方向（矢印）の左（☆）右（○）とエコー画像の左（☆）右（○）が同一方向。

c, d : 長軸像。穿刺方向（矢印）の向こう側（☆）がエコー画像の左（☆）、手前側（○）がエコー画像の右（○）。

表示方向が逆になると、手元の操作と画像の針の動きが逆になり、穿刺失敗につながる。また、画像表示方向が統一されていると他のスタッフがみても分かりやすい。当院では、短軸像は穿刺者からみて患者の左右とエコー画面の左右が同一にな

るように表示、長軸像は短軸像の位置からプローブを上からみて時計回りに 90° 回転させて表示している。

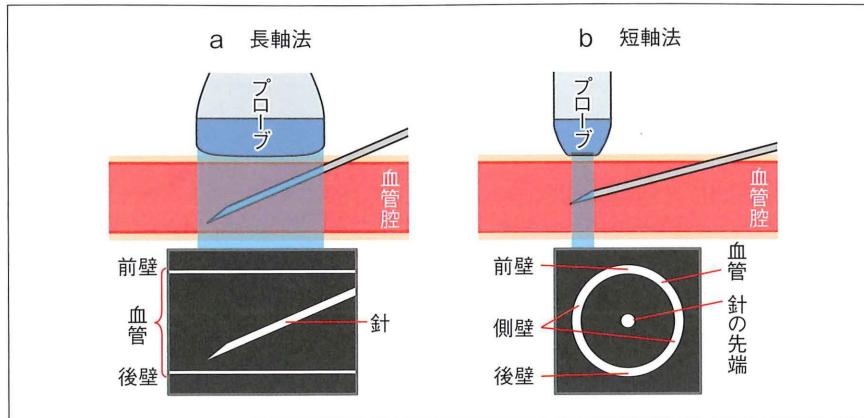


図5 長軸法と短軸法

a:長軸法。全体像は分かりやすいが、画像の奥側と手前側（血管側壁）が分からぬ。
 b:短軸法。血管の全周（前壁、側壁、後壁）は分かりやすいが、針の進む先が分からぬ。

表2 長軸法、短軸法の特徴

	長軸法	短軸法
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・針の全体像が分かりやすい ・プローブを頻回に動かす必要がない 	<ul style="list-style-type: none"> ・針と血管の全周との関係が分かる
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・針と血管側壁との関係が分かりにくく 	<ul style="list-style-type: none"> ・針の全体像は分からない ・針の先端を探すためプローブを頻回に動かす必要あり
主な適応血管	<ul style="list-style-type: none"> ・血管側壁に注意を払う必要のない血管 比較的太い血管 真っ直ぐな血管 	<ul style="list-style-type: none"> ・血管側壁に注意を払う必要のある血管 細い血管 曲がっている血管

6) 長軸法、短軸法の特徴と使い分け(図5、表2)

長軸法：針は全体像が描出されるためわかりやすい。一方、血管は前壁・後壁のみ描出され、側壁は描出されない。そのため、針と血管側壁との関係が分かりにくく、針が血管の中心からずれて側壁を傷つけてしまう可能性がある。血管の中心を通る血管像を描出し、その画像内で常に鮮明に描出されるように針を進めていく必要がある。

短軸法：血管は前壁・後壁・側壁の全周が描出される。一方、針は点として一部しか描出されない。そのため、先端を描出しないで針を進めすぎると、針の先端で血管の後壁を傷つけてしまう可能性がある。常に先端を描出した状態で針を進めていく必要がある。

両者のメリット・デメリットを認識し、どちらかにこだわることなく使い分けることが大切である。

7) 穿刺法(短軸法)(図6)

①診察、②刺す、③進める、の手技を示す。

8) エコー穿刺のポイント:針の先端を描出(図7)

穿刺がうまくいかどうかは、針の先端を血管に到達させることができるか、針の先端を血管の壁に当てるこなく血管内腔を進めることができるかにかかっている。そのため、エコー穿刺では常に針の先端を描出するようにする。

9) プローブの片付け

使用後はプローブのゼリーを拭き取り、プローブのコードは消毒する。

② エコー穿刺マニュアルの活用

エコー穿刺は、ブラインド穿刺と異なり、エコー

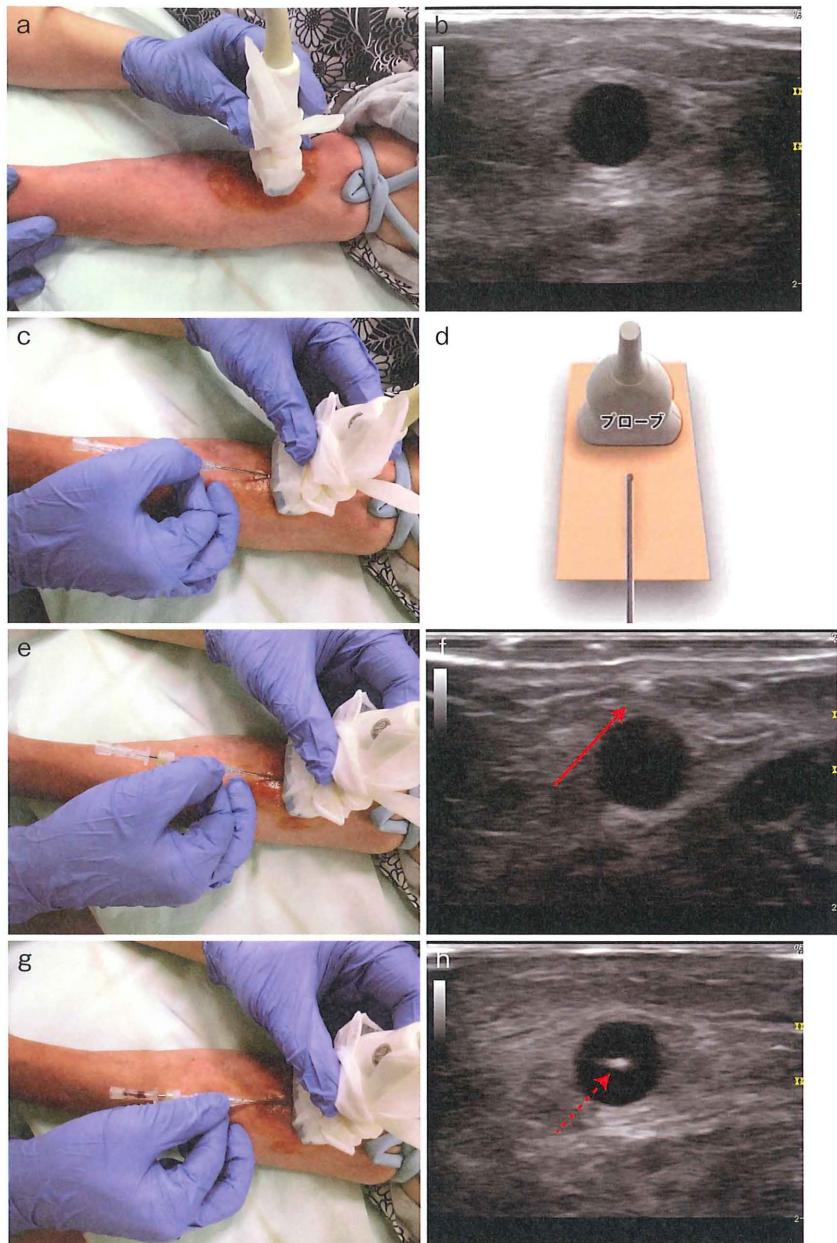


図6 穿刺法（短軸法）

- a, b : 血管をエコー画像の真ん中に描出.
- c, d : 針をプローブの真ん中に垂直に進めていく.
- e, f : 皮下組織内の先端を描出しながら、針を血管の方向に向けて進める.
- g, h : 血管内腔の針の先端を描出しながら、血管壁に当たらないように針を進める.

という慣れない機器を使用しての穿刺であるため、始める時には少しつつきにくい。そのため、エコー穿刺を行うには十分な教育や訓練が必要である。ブラインド穿刺との違い、準備、穿刺手技、

適応血管などをマニュアルにしておくと、エコー穿刺にスムーズに取り組むことができる。穿刺経験者のみでなく、新人指導における教育、訓練も容易に短期間で可能である⁵⁾。

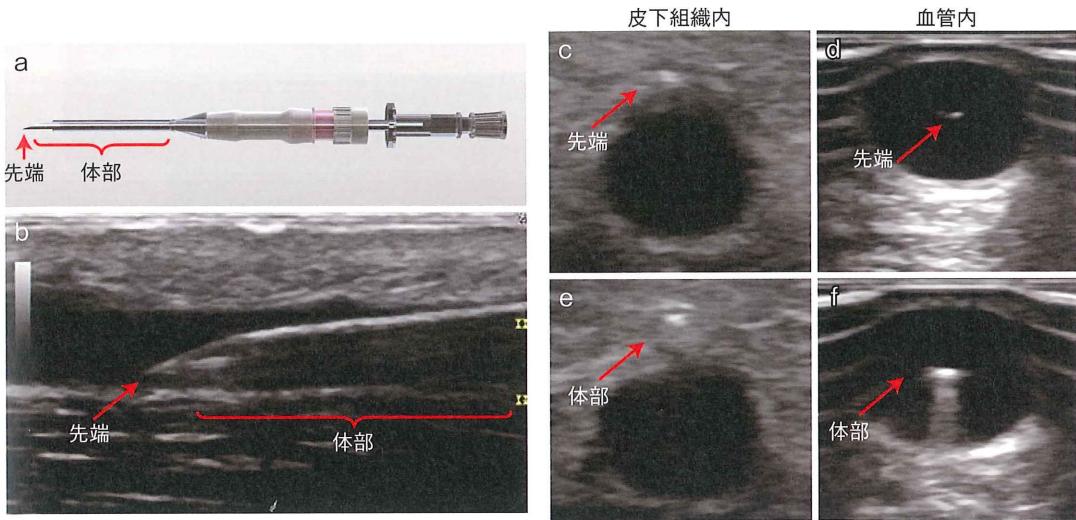


図7 針の先端と体部

a : 穿刺針の先端と体部。

b : 長軸像、血管内での針の先端と体部。

c ~ f : 短軸像、皮下組織内および血管内での針の先端（小さな点、少し動かすと消える）と体部（大きな点）。

参考文献

- 1) 下池英明：合併症の診断における超音波検査、穿刺困難、病態と症状、バスキュラーアクセス超音波テキスト（春口洋昭編）、180～184、医歯薬出版、2011。
- 2) 真崎優樹：合併症の診断における超音波検査、穿刺困難、超音波検査、バスキュラーアクセス超音波テキスト（春口洋昭編）、185～190、医歯薬出版、2011。
- 3) 下池英明：穿刺困難・穿刺ミスの原因、バスキュラーアクセス診断学（春口洋昭編）、286～293、中外医学社、2012。
- 4) 真崎優樹：穿刺困難・穿刺ミスの超音波検査、バスキュラーアクセス診断学（春口洋昭編）、294～304、中外医学社、2012。
- 5) 平山遼一：エコーガイド下穿刺法の標準化—より速く、より確実な技術習得のために一。腎と透析、81（別冊アクセス2016）：45～46、2016。

(下池英明・平山遼一・真崎優樹)