

V

穿刺とエコー 2. 穿刺前のエコーによる血管評価

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。穿刺の成功率を上げるために、穿刺前に確実な血管評価を行うことが大切である。最近では理学所見に加え、エコーを用いた血管評価が行われるようになってきた^{1,2)}。本項では、穿刺前のエコーによる血管評価、特に穿刺困難血管について述べる。

1 穿刺困難の原因および対策

穿刺困難の原因を知ることにより、エコーによる血管評価のポイントが分かる。穿刺困難の原因

表1 穿刺困難の原因

1. 血流不良
 - 1) 狹窄
 - 2) 血行動態的問題（血圧低下、徐脈）
 - 3) シャント作成早期
2. 血管の問題
 - 1) 血管径
 - a) 非シャント静脈
 - b) シャント作成早期
 - c) 狹窄
 - 2) 血管走行
 - a) 深部走行
 - b) 深さの変化する血管
 - c) 血管蛇行
 - 3) 血管形態
 - 血管凸凹（瘤様の血管など）
 - 4) 血管内腔
 - a) 内膜肥厚
 - b) 血栓
 - c) 静脈弁
 - d) 血管内隔壁、血管壁損傷
 - e) 石灰化
 - f) 血腫（血管外、血管内）
 3. 穿刺技術の問題

としては、血流の問題、血管の問題、穿刺技術の問題に分けられる（表1）。また、穿刺困難への対策を知ることは、エコーによる血管評価を生かす意味でも大切である（表2）。穿刺困難となる理由については成書を参照いただきたい^{1,2)}。

2 エコーでの評価項目

穿刺予定部位を中心とした、血管の径、血管の深さ、血管の蛇行の程度、血管の形態、血管内腔の状態、血管周囲の状態などを評価する。その所見により、穿刺部位、穿刺の角度、穿刺の方向、エコーガイド下穿刺が望ましいかどうかを決める。また、診察で血流不良による穿刺困難が疑われる時には、上記評価に加えシャント機能評価（上腕動脈血流量、上腕動脈血管抵抗指数）を行い、VAIVT（vascular access intervention therapy）などの治療を検討する。

表2 穿刺困難対策

1. 血流不良
 - 1) 狹窄に対する経皮的血管形成術（VAIVT）、エコーガイド下穿刺
 - 2) 血行動態改善、エコーガイド下穿刺
 - 3) 血管径の太い部位に穿刺、エコーガイド下穿刺
2. 血管の問題
 - 1) なるべく太い部位を探し穿刺、エコーガイド下穿刺
 - 2) a) 角度をつけて穿刺、エコーガイド下穿刺
 - b) 血管の走行にあわせた穿刺角度、エコーガイド下穿刺
 - c) 真っすぐな走行の部位に穿刺、エコーガイド下穿刺
 - 3) 血管形態を考えた穿刺、エコーガイド下穿刺
 - 4) 問題の部位を避けて穿刺、エコーガイド下穿刺
3. 穿刺技術の問題
 - 穿刺法標準化、穿刺技術指導

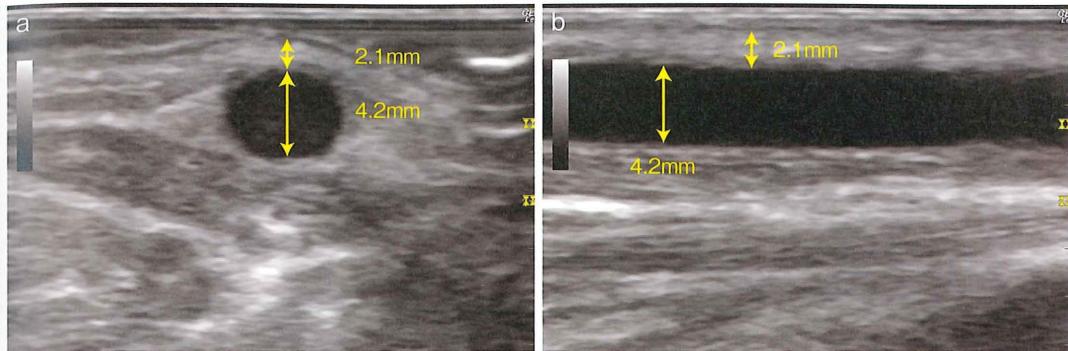


図1 穿刺が容易な血管のエコー所見

a: 短軸像, b: 長軸像.

血管径が4.2mmと大きく、深さは2.1mmと浅い。血管内腔や血管周囲に異常はない。

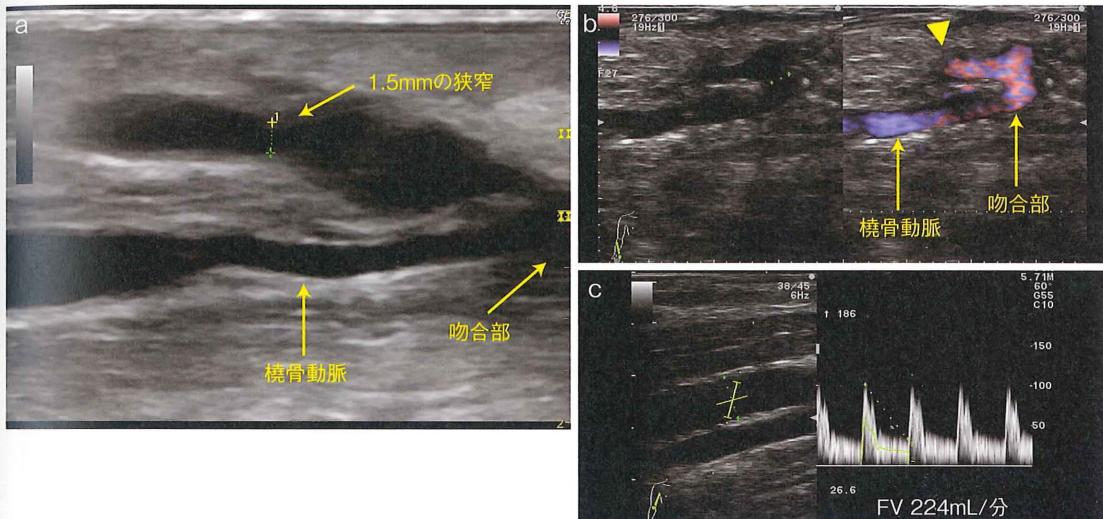


図2 血流不良が原因で穿刺困難を呈した症例のエコー所見

a: 穿刺部より末梢の狭窄による血流不良。吻合部直後に1.5mmの狭窄あり。

b: 吻合部直後に浮腫(矢頭)が認められる。

c: 上腕動脈血流量は224mL/分と少ない。

3 穿刺が容易な血管のエコー所見

血管径が大きい、血管の深さが浅い、血管走行が真っすぐ、血管内腔に異常所見がない、血管周囲に血腫などを認めない血管は容易に穿刺可能である（図1）。

4 穿刺困難の原因別エコー所見およびその対策

1) 血流不良

①穿刺部より末梢の狭窄（図2a）：狭窄部位に対するVAIVTにて血管の張りが改善し、穿刺が容易になる。VAIVTまではエコーガイド下穿刺を考慮する。

②シャント作成早期（図2b,c）：シャントが十分発達しておらず、上腕動脈血流量が少ない。

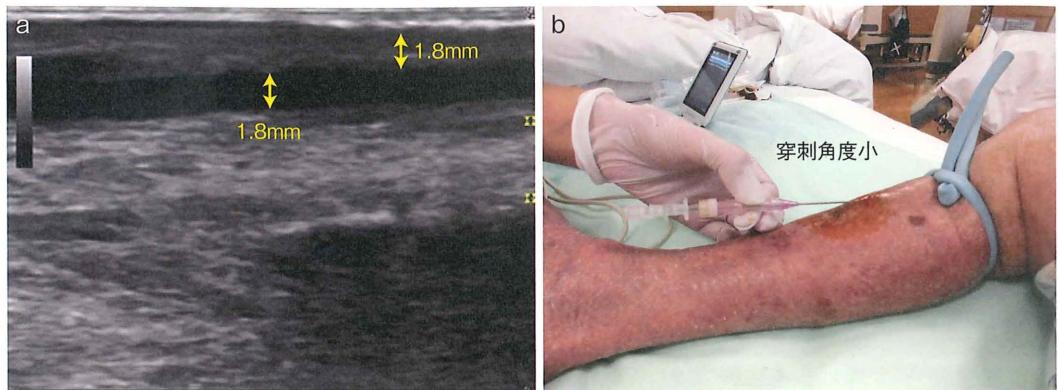


図3 血管径が小さい
a のように血管径が 1.8mm と小さい場合, b のように穿刺角度を小さくする.

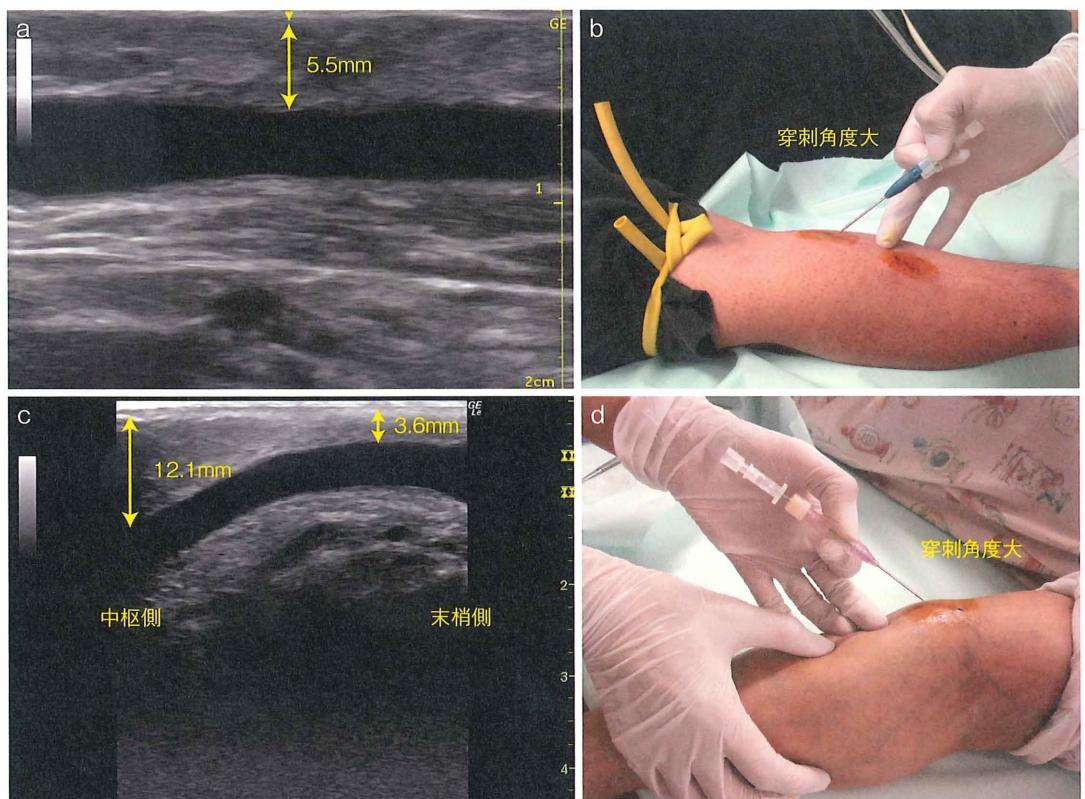


図4 血管が深い, 血管の深さが変化する
a のように血管の深さが 5.5mm と深い場合, b のように穿刺角度を大きくする.
c では血管が次第に深くなるため, d のように穿刺角度を大きくする.

血管径も全体的に小さい。血管径の大きい部位を探して穿刺を行うか、エコーチャンネル下穿刺を行う。

2) 血管の問題

①血管径が小さい (図3) : なるべく血管径の大きい部位を探して穿刺を行う。また、穿刺角度は小さくする。エコーチャンネル下穿刺も検討する。

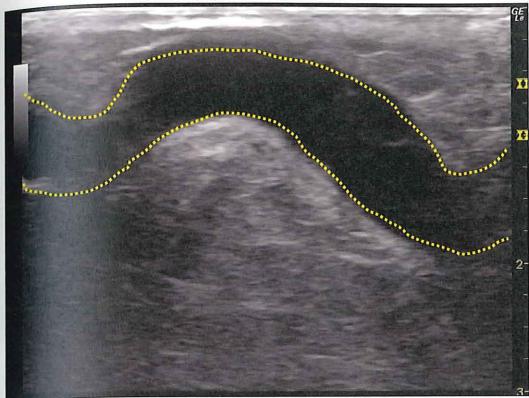


図5 血管蛇行

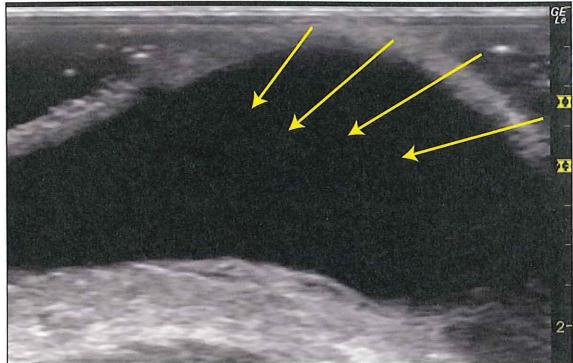
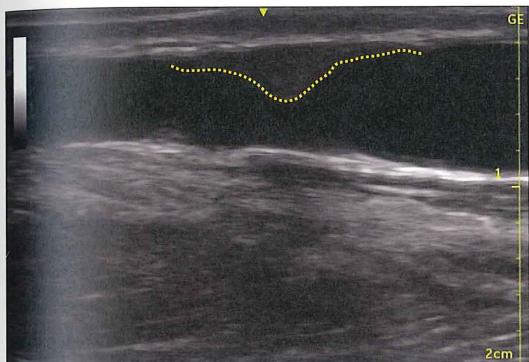
図6 血管形態
矢印：穿刺部位による穿刺角度の違いを表す。

図7 血管内膜肥厚（点線：肥厚部）

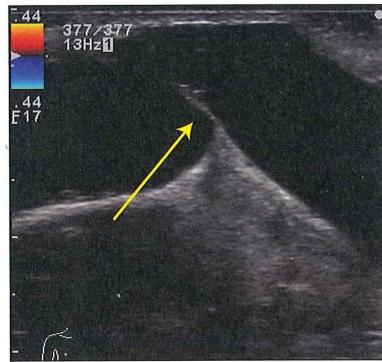
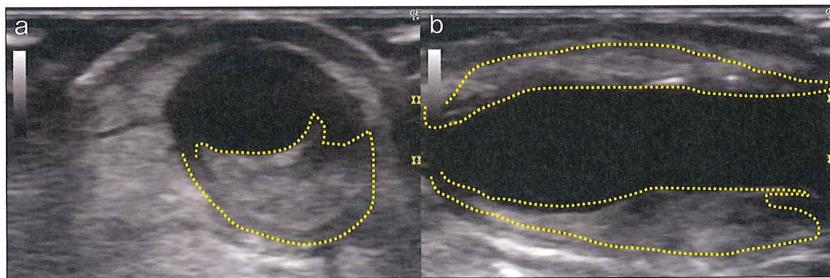


図9 静脈弁（矢印）

図8 血栓
a：短軸像, b：長軸像, 点線内：血栓部。

②血管が深い（図4a, b），血管の深さが変化（図4c, d）：穿刺角度を大きくして穿刺し，血管に針が届くようにする。エコーガイド下穿刺も検討する。

③血管蛇行（図5）：血管走行の比較的真っすぐな部位に穿刺する。エコーガイド下穿刺も検討

する。

④血管形態（図6）：血管形態を考え，穿刺部位により穿刺角度を変える。

⑤血管内膜肥厚（図7），⑥血栓（図8），⑦静脈弁（図9），⑧血管内隔壁，血管壁損傷（図10）：穿刺部位を変更する。エコーガイド下穿刺

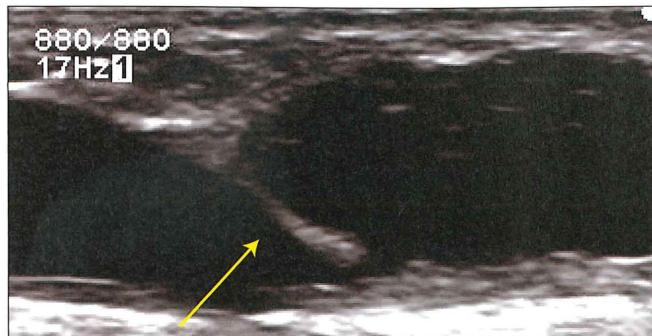


図 10 血管内隔壁、血管壁損傷（矢印）

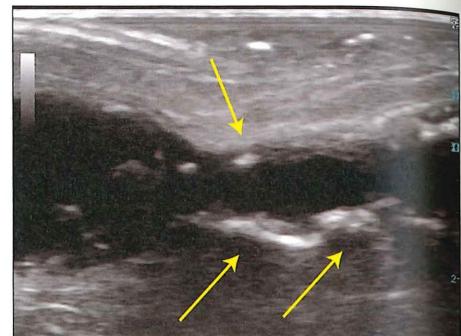


図 11 石灰化（矢印）

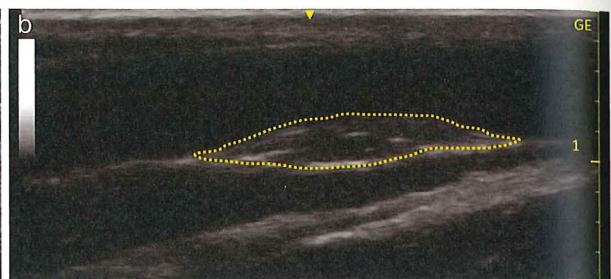
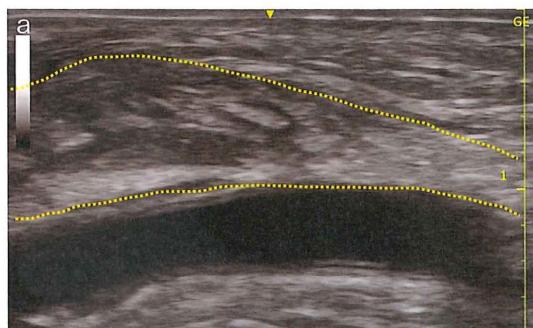


図 12 血管外血腫（a）、血管内血腫（b）
点線内：血腫部。

も検討する。

⑨石灰化（図 11）：石灰化部位への穿刺を避け
る。

⑩血腫（図 12）：穿刺部位を変更する。エコー
ガイド下穿刺も検討する。

まとめ

穿刺前にエコーによる血管評価を行うことによ
り、穿刺困難の原因と対策を立てることが可能で

ある。

参考文献

- 1) 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.
- 2) 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.

（真崎優樹・平山遼一・下池英明）