

## V

## 穿刺とエコー

3. エコーガイド下穿刺  
長軸法

バスキュラーアクセス（VA）は透析患者の命綱であるが、高齢化や糖尿病性腎症など血管の荒廃した症例の増加とともに、穿刺困難な症例が増しているのが現状である。VA 穿刺困難は、患者はもちろんのことスタッフにとっても多大なストレスとなり、日々の透析におけるスムーズな穿刺は透析治療において重要なテーマの一つである。VA 確保困難症例でのエコーガイド下穿刺の有用性<sup>1)</sup>が認識され、様々な VA 穿刺困難症例でのエコーガイド下穿刺が行われている<sup>2)</sup>。エコーガイド下穿刺には長軸法と短軸法があり、それぞれ利点・欠点を有するが、各施設により両者を上手く組み合わせ、安全、確実な穿刺が行われることが重要である。本項では、エコーガイド下穿刺（長軸法）の実際について詳述する。

## 1 穿刺困難の要因

穿刺困難の要因は、大きく2つ考えられる。① 穿刺血管そのものの要因、② VA 機能としての要因（VA トラブル）である（表1）。この VA 機能不全でのエコーガイド下穿刺では、VA 修復（経皮的血管形成術：PTA や外科的修復など）までの間の一時的な穿刺の他、状況により VA 修復をせずにエコーガイド下穿刺を継続する場合もある<sup>3)</sup>。VA 確保困難にて留置カテーテルに頼らざるをえない場合もあるが、感染をはじめとする種々の問題もあり、エコーガイド下穿刺にて VA 確保困難症例に対応できれば、外来通院透析の継続が可能であり、患者のメリットも大きい。

## 2 長軸法と短軸法

## 1) 長軸法の概要

当院でのエコーガイド下穿刺は、基本的に長軸

表1 穿刺困難の要因

- |   |
|---|
| <p>1. 穿刺血管そのものの要因</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 細い血管径</li> <li>・ 深い位置（深部静脈を含む）の血管</li> <li>・ 蛇行している血管</li> <li>・ 内腔が荒廃（内膜肥厚、血栓形成、静脈弁肥厚など）している血管</li> <li>・ 血管壁の硬い（石灰化など）血管</li> <li>・ 皮膚や皮下組織の硬い（癒着など）部位での血管</li> </ul> <p>2. VA 機能としての要因（VA トラブル）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自己血管内シャントの血流低下・閉塞</li> <li>・ 人工血管内シャントの血流低下・閉塞</li> <li>・ 表在化動脈の血流低下・閉塞</li> </ul> |
|---|

法にて行っている。主な理由は、穿刺の全工程、すなわち①皮膚から血管まで、②血管への刺入、③血管内での運針が一画面に描出され、穿刺前に抱く穿刺イメージを実際に画面で確認しながら穿刺可能であることによる。また、長軸法の画像では、血管の全体像をとらえ、壁肥厚や石灰化による内腔の狭窄・閉塞、血栓や血腫形成の有無、また内膜損傷や静脈弁による影響など、様々な血管内の性状を把握できる<sup>4)</sup>。

## 2) 長軸法によるエコーガイド下穿刺症例

長軸法によるエコーガイド下穿刺の1例を図1に示す。左前腕内シャント閉塞症例に対し、吻合部中枢の橈側皮静脈から穿刺し吻合部を通過、橈骨動脈内に穿刺針を進め脱血した。穿刺針運針のイメージを図1aに点線で示す。内膜損傷に留意し、内筒をやや引いた穿刺針を吻合部手前に進め（図1b）、状況により穿刺針先端の強度を増すため内筒を進め、やや下方に向け吻合部を通過（図1c）、橈骨動脈内に外筒を留置した（図1d）。なお、この症例は後日、左前腕内シャント再建を行った。

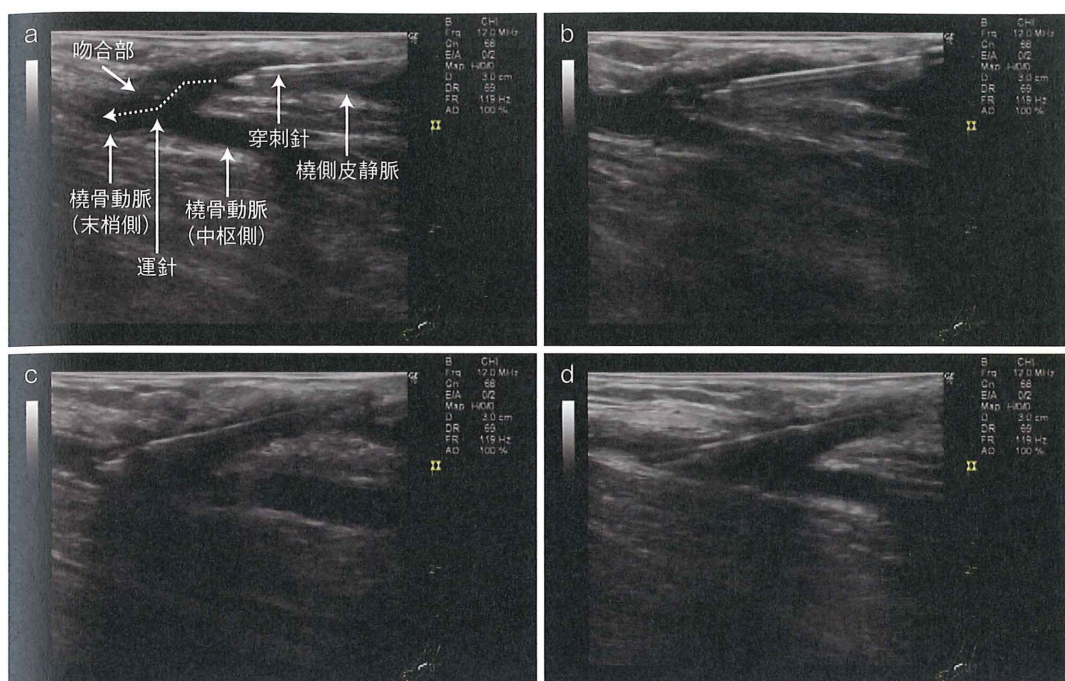


図1 エコーガイド下穿刺（長軸法）

### 3) 長軸法の長所

このように、穿刺針運針の全工程をイメージしながら進めるには、長軸法による血管の描出が有用である。また、穿刺困難時、血管内腔での針先修正<sup>5)</sup>を行うにも長軸法が有用である。すなわち、長軸法では血管内外での穿刺針周辺の状況が広範囲において把握可能（二次元ではあるが）であり、穿刺や針先修正での血管と穿刺針との位置関係のイメージ構築に有用である。

### 4) 長軸法の短所

しかし、長軸法での難点は、血管の真中をとらえられていない場合である。特に、細い血管や深い血管などで穿刺針が血管から外れている（血液の逆流が得られない）場合、短軸法で血管と穿刺針の位置関係を把握する。穿刺針が血管に対して右にずれているのか、左にずれているのかの確認は、長軸法より短軸法が有利だからである。その際、短軸法にてエコー画面に描出される血管横断面右側（左側）が穿刺者の右側（左側）となるようにする。この描出が逆の場合、穿刺針が血管に

対してずれている位置関係が逆となり、穿刺針の修正に困難を生じる。

### 5) 長軸法と短軸法

このように、長軸法と短軸法とを組み合わせると、血管と穿刺針との三次元的な位置関係のイメージ構築に役立ち、安全、確実な穿刺に有用である。また、特に深部の血管をエコーガイド下で穿刺する場合、血管の深さと穿刺針の長さに留意する必要がある。穿刺角度により血管内への穿刺針外筒の留置長が短くなり、抜針の可能性が高くなる<sup>4)</sup>。

## ③ エコーガイド下穿刺（長軸法）の実際

### 1) 必要物品（図2）

- ①エコー画像診断装置（リニアプローブ；8 MHz 以上、高周波が望ましい）
- ②（プラスチック）手袋（未滅菌）
- ③輪ゴム、ハサミ





図2 必要物品



図3 プローブの準備

④消毒薬（ポビドンヨードあるいはクロルヘキシジン、ポビドンヨードの方が滑りやすく使いやすい）

⑤シリンジ付き穿刺針（血液の逆流を確認するためシリンジ付きがよい）



図4 エコーガイド下穿刺手順



## 2) プローブの準備 (図3)

- ①プローブの上にゼリー (ハードジェル) をのせる。
- ②ゼリーが崩れないように手袋を被せる。
- ③プローブと手袋の間に空気が入り込まないように、密閉して手袋を絞る。
- ④絞った手袋を輪ゴムで固定する。
- ⑤手袋の余分な部分をハサミで切り落とす。
- ⑥形状を整え終了。

## 3) エコーガイド下穿刺手順 (図4)

- ①穿刺部位周辺を広範囲に消毒する。
- ②プローブの皮膚に接触する部位を消毒する。
- ③エコー画面の右側から穿刺針が出るようにプローブの方向を確認する。この際、プローブ手前を押し (a)、画面右側が動くことを確認する (b)。
- ④針先がプローブに触れないように注意しながら穿刺を開始する (a)。プローブ走査者は、血管と穿刺針が画面に出るように注意し、穿刺者と息を合わせる (b)。
- ⑤血管内に外筒が入ったことを確認し (a)、シリンジに血液の逆流を確認したら内筒を抜かず内筒を進める (b)。
- ⑥長軸法にて逆血がない場合 (a)、短軸法にて穿刺針が血管のどちら側 (右側か左側) にずれて



### ワンポイントアドバイス

#### 長軸法でのポイント

プローブ走査者は可能なかぎりエコー画面いっぱい血管を描出するが、その際血管の前壁、後壁ともにクリアな線としてきれいに描出 (図4-3b) するように心がける。これが血管を真中で描出している状態であり、“この面を想定し、この面の中で穿刺針を進めるようにイメージする”ことが、長軸法にてエコーガイド下穿刺を行ううえで非常に重要である。

いるかを確認し (b)、穿刺針を少し戻し再度長軸法にて血管内腔に穿刺針を進める。

当院でのエコーガイド下穿刺は、基本的にプローブ走査者および穿刺者の2人で行っている。比較的単純な血管の場合、プローブ走査および穿刺を穿刺者1人で行うことも可能であるが、特に穿刺困難な血管の場合、適切に血管のエコー画像描出を継続することとその穿刺を穿刺者1人で行うのは、難しいことが多い。

## まとめ

VA 穿刺困難症例に対するエコーガイド下穿刺 (長軸法) について述べたが、各施設において長軸法、短軸法を上手く組み合わせ、安全、確実な穿刺が行われることが重要である。エコーガイド下穿刺により、皮膚の下での穿刺針の動きがエコー画像にて確認でき、穿刺者の想像力の訓練そして穿刺技術の向上につながると考えられる。しかし、エコーに頼り過ぎない姿勢もまた重要であり、シャントを見て、触って、聞いて、自分の「手」に自信をもつように心がけたい。

## 参考文献

- 1) 佐久間宏治：バスキュラーアクセスに難渋した重症筋無力症に対する血漿交換の1例。腎と透析，65 (別冊アクセス2008)：190～192，2008。
- 2) 佐藤純彦：7 透析針穿刺とカテーテル挿入における超音波。1 透析針穿刺における超音波。バスキュラーアクセス超音波テキスト (春口洋昭編)，135～139，医歯薬出版，2011。
- 3) 佐藤純彦：エコー下穿刺による shuntless VA。腎と透析，81 (別冊アクセス2016)：79～81，2016。
- 4) 川田あづみ：バスキュラーアクセス確保困難症例に対するエコーガイド下穿刺の有用性。腎と透析，74 (別冊腎不全外科2013)：82～86，2013。
- 5) 下池英明，真崎優樹：8 合併症の診断における超音波検査。4 穿刺困難①病態と症状，②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)，180～190，医歯薬出版，2011。

(佐藤純彦)