

# 穿刺マニュアル

- 第1章 通常の血管での穿刺マニュアル
- 第2章 エコーで見た穿刺困難血管
- 第3章 エコーガイド下穿刺の方法および適応
- 第4章 エコーガイド下およびブラインドでの針先修正法
- 第5章 透析中のトラブルに対するエコーおよびブラインドでの  
対応法
- 第6章 上滑りについて

高橋内科クリニック  
シャント血管管理委員会  
2013年10月改訂

## 第 1 章：通常の血管での穿刺マニュアル

### 1、消毒

#### 内シャント 動脈表在化 グラフト

消毒剤のほとんどは乾燥させた状態で消毒効果を発揮する。消毒後はむやみに穿刺部位に触れず、しっかり乾燥させてから穿刺することが重要である。

穿刺部の感染は**不十分な皮膚消毒・穿刺針の汚染・針先調整時の不潔操作・穿刺ミス・再穿刺時の不潔操作・シャント肢のかぶれ・かき傷**などによって起こる。シャント感染は場合によっては生命にかかわる結果をもたらす事を十分に認識し、清潔操作や正しい消毒方法を行う事が重要である。

(穿刺時)

#### 内シャント

原則として 70%イソプロピルアルコールで穿刺部の周囲 3 cmを目安に消毒を行う。  
使用できない患者に対してはイソジンを使用する。

#### グラフト、動脈表在化

原則としてイソジンで穿刺部の周囲 3 cmを目安に消毒を行う。

(再穿刺時)

新しくそれぞれに適した消毒薬を準備し穿刺する。

(修正時)

セルジンガー法を行うときカニューレが汚染（不潔）されないように十分注意する。

(特に周囲にテープなどを貼付している場合はテープも消毒をする)

## 2、診察

### ① 見て・聞いて・触ってシャントの異常の有無を確認する。

- (視診) シャント肢全体(グラフト、動脈表在化を含む)を見て、感染の徴候はないか、穿刺部に腫脹、内出血はないかなど観察する。
- (聴診) 狭窄音などの有無に注意する。また、患者個々の通常の状態を把握しておく事が重要となる。
- (触診) 血管に触れ、狭い部位がないか、血栓はないか、吻合部とは異なる部位にスリルがないかに注意する。

### ② 患者の腕の位置・穿刺者の姿勢を考慮する。

- 血管が地面に対し平行でない(傾きを持つ)と、思っていたよりも針に角度がついて後壁を貫いたり、逆に角度が浅くなり上滑りを起こしたりする。その為、血管が地面に対し平行となるようベッドの調整を行ったり、腕の下にタオルを敷いたりする。(図1)
- 血管を真正面から観察し、血管に対し針を平行に刺入する為に、穿刺する血管の走行と穿刺者自身の視線が一直線になるようにする。(図2)

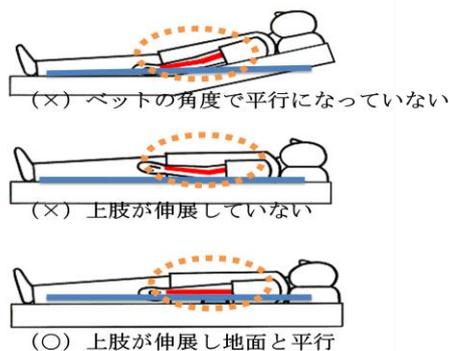
### ③ 血管と皮下組織の状態を正確に把握する。

- 血管に触れ走行を確認し、血管と皮下組織の状態を把握し、血管が動きやすいかどうかを観察する。

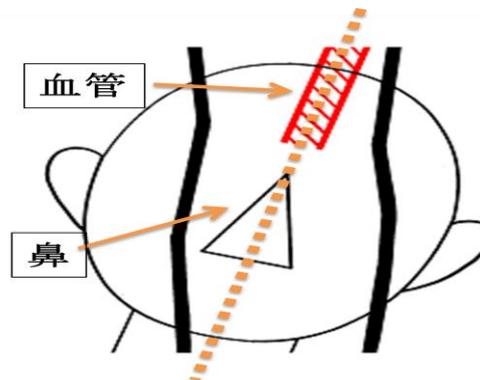
### ④ 適正な穿刺部位を決める。

- 皮膚の薄い部分など、穿刺時皮膚が裂け出血しやすい部位は避ける。
- 穿刺痕の集まっている箇所は可能な限り避ける。(穿刺痕のある場所より最低 5mm 離す)
- 十分にカニューレを留置できる距離がない(先が曲がっている部位など)部位は、静脈圧上昇などのトラブルを引き起こしやすいため避ける。

《図1》



《図2》



### 3、駆血

#### なぜ良好な駆血が必要か？

駆血が不十分だと・・・

- ① 血管が触れにくく把握が不十分となる。
- ② 針が後壁を貫きやすくなる。

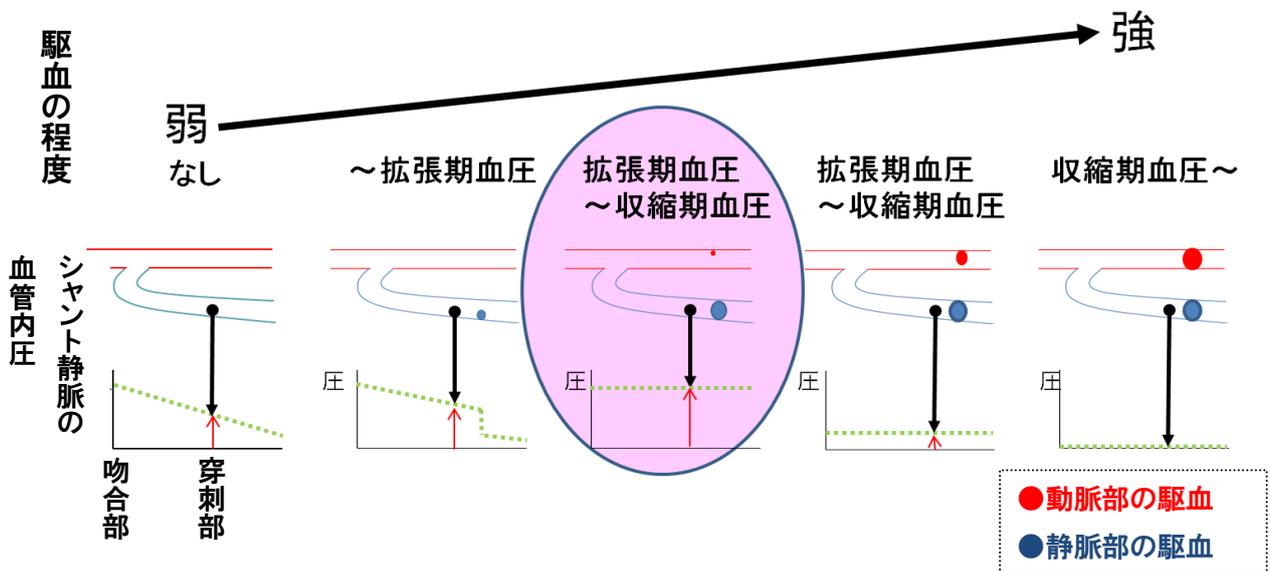
透析針の太い針では穿破する際の抵抗が大きく、穿破時に血管が押しつぶされた形となり、前壁を穿破すると同時に後壁まで貫いてしまう可能性がある。(下図参照)



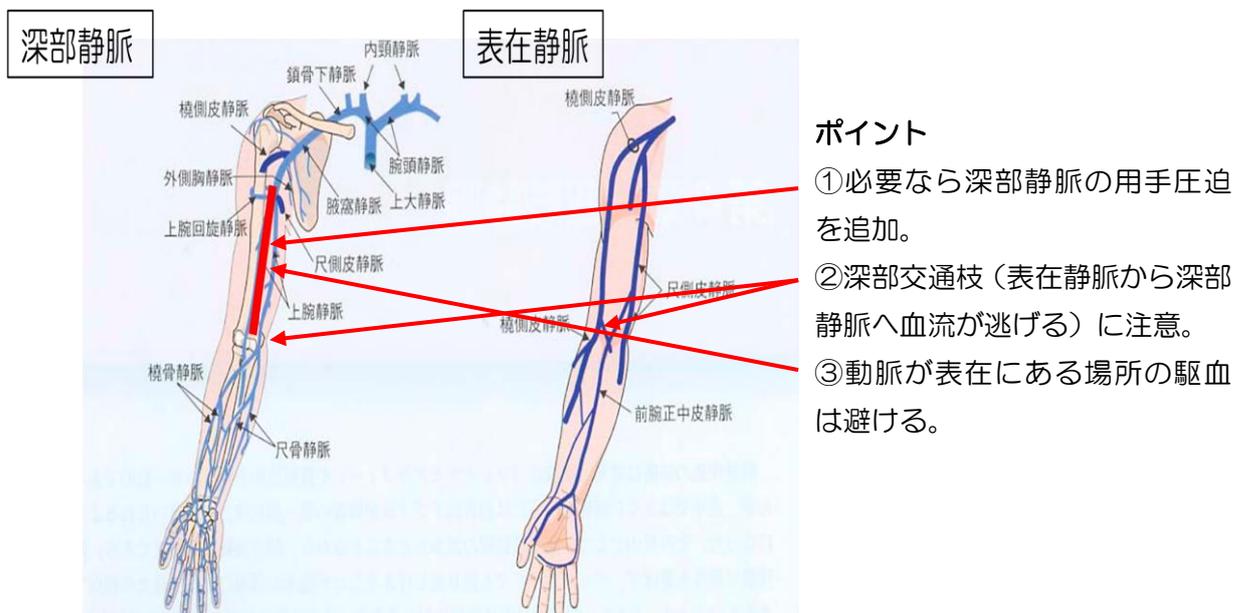
#### ポイント

①駆血の強さ ②駆血の部位この2つである。

- ① 駆血の強さ・・・強い駆血は動脈の血流を遮断してしまい、血管の張りを失うことがあるため注意する。以下に示すように拡張期血圧と収縮期血圧の間に最も駆血が良好となる圧が存在する。特に動脈が表在に近い肘部近傍での駆血や、やせている患者や高齢患者（動脈が体表に近い）では容易に動脈が駆血されるので、駆血のし過ぎに注意が必要である。

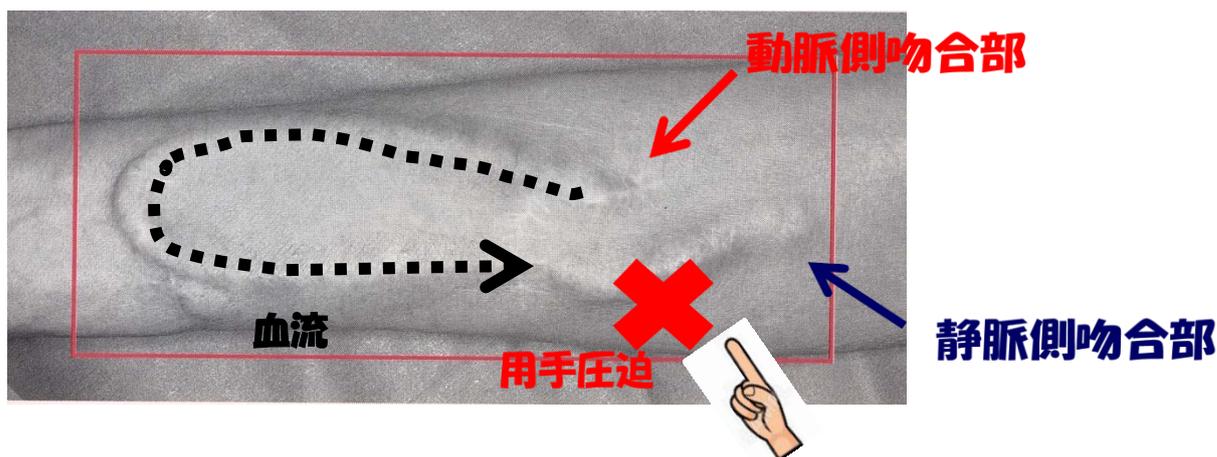


- ② 駆血の部位・・・駆血の程度によっては表在静脈が駆血されても血流が深部静脈に逃げるため不十分な駆血となることがある。その時は表在静脈と深部静脈が交通する部位の末梢側を駆血したり、介助者に深部静脈を用手圧迫してもらおう。特に前腕正中皮静脈などの前腕部にある血管は、肘部深部静脈交通枝の末梢の駆血が有用なことがある。また、①で述べたように動脈が表在にある部位での駆血はなるべく避けるようにする。

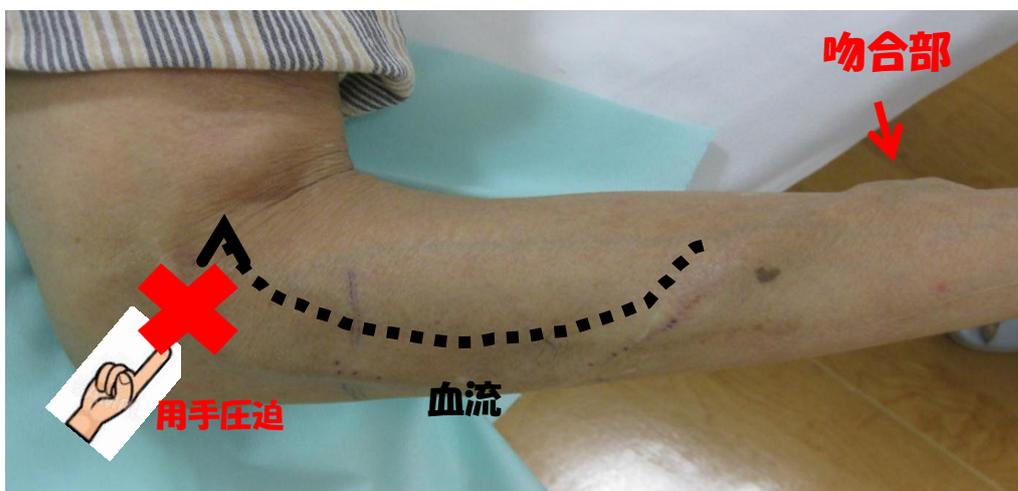


### 特殊な駆血が有効な場合

- ① グラフト・・・グラフトの静脈吻合部よりも中枢寄りの駆血を行うことが多いが、介助者に穿刺部位よりも静脈側のグラフトを指で押さえてもらっても良い。



- ② 分枝の無いシャント血管・・・側副路や分枝の無い内シャントでもシャント静脈の用手  
圧迫で一番良好な駆血が得られる。



#### 駆血の注意点

作成して日の浅いシャントでは血管壁が薄いため、針を刺入したとたん皮下出血を起こす  
場合がある。このような血管では介助者に用手法にて駆血をしてもらい、針が血管内に入  
ったと同時に駆血を緩めてもらうようにする。

駆血の強さや部位によって血管の怒張が異なるため、動脈側・静脈側の穿刺する部位に合  
わせ血管が十分怒張するよう、その都度工夫することが大切である。

#### 通常の駆血で血管が張りにくいとき

- 血流が深部に逃げているか？  
表在静脈が深部静脈へ流入する前で駆血（穿刺部近傍での駆血）  
深部静脈を用手圧迫で駆血
- 動脈まで駆血されていないか？  
動脈が駆血されにくい場所（動脈の深い場所）で駆血
- そしてもう一つ忘れてならないのが、  
シャント血流が悪くないか？  
\*再度診察しなおして、必要ならPTAを！

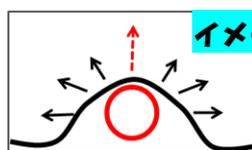
#### 4、固定および血管の頂点の捉え方



- ① 左手の第一指と第二指で皮下組織と血管が密着している状態を保ちつつ、血管を挟むようにつまむ。



- ② ①の状態ですり抜こうとする血管の走行と、自身の第2指が一直線上になるように血管を触診しながら針の刺入部近傍血管の頂点を捉える。

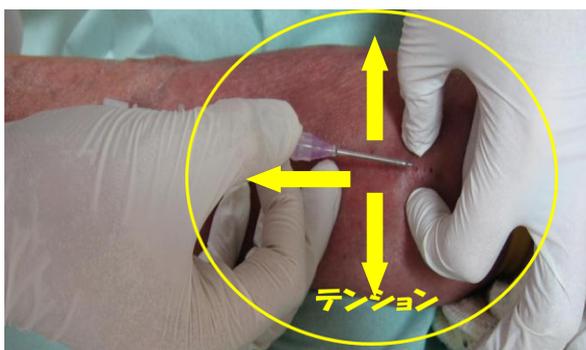


**イメージ図**

頂点では血管の拍動を真上に触れる



- ③ 穿刺針を持った手で手前（左図黄色矢印）に十分テンションをかける。  
（この状態では血管は左手第一指、第二指と右手第四指、第五指により完全に固定されている。

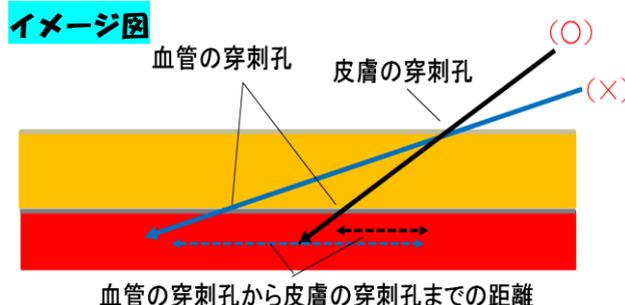


#### （注意）細く浅い血管の場合

細く浅い血管は、血管を“つまむ”のは困難である。従って図のように両サイドにテンションをかけ、血管が動かないよう固定する。強くテンションをかけ過ぎると血管が潰れてしまうため注意が必要である。

## 5、穿刺針の持ち方および血管への刺入角度

- ① 血液の逆流（逆血）が確認しやすいところを持つ。穿刺針の角度は血管を皮膚の穿刺孔の近くで捉えるために、基本的に30度とする。特に深い血管で挿入角度が浅いと、皮膚の穿刺孔と血管の穿刺孔のずれが大きいため、血管と針のずれが大きくなる。



### (注意)

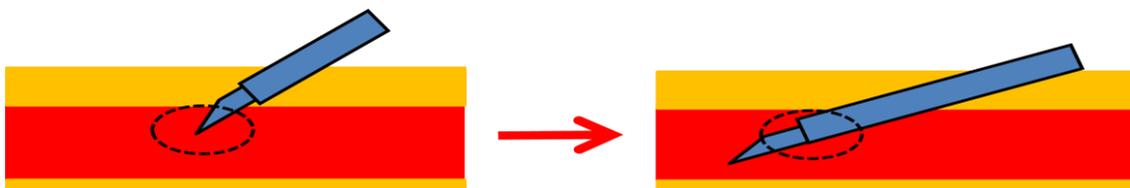
穿刺針の添付文書では、把持部を持つようになっている。

上記の持ち方ではクランピングチューブをしっかり持っていないと内筒（針）の先が硬い部分に当たった場合は内筒が押し負けてしまうことがあるために注意が必要である。

- ② 固定の時に捉えていた血管の頂点にゆっくりと針を進めていく。把持部に逆血が認められたら針を十分に寝かせて更に針を進める。通常数mm進めると抵抗が急になくなる（血管の切れた感覚）。（ポイント①を参照）
- ③ 内筒をガイドとして外筒を進めていき血管内に十分入れる。

### ポイント①

逆血と血管の切れた感覚は大切。



逆血は内筒先端孔が血管を捉えた証拠。

(X) そのままの角度で針を進めると、針が後壁に行く。

(O) 逆血を認めたら針を十分に倒し針を進める。

血管の切れた感覚は、外筒が血管内に入った証拠。

(X) それ以上針を進めると、針が血管外に行く可能性あり。

(O) 外筒は血管内にあるので、その後は内筒は進めずに外筒のみを進める。

## ポイント②

穿刺スピードはゆっくりと

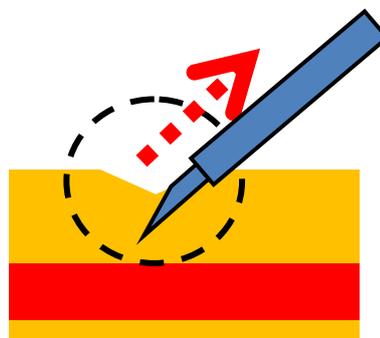
- ① 穿刺スピードが速いと逆血を認めた後にも針が進んでしまい、後壁に針が刺さってしまう。また、血管の切れた感覚があった後にも針が進んでしまい、針が血管外に出てしまう。
- ② 穿刺スピードが速いと血管の切れた感覚を感じにくくなる。

## ポイント③

逆血が見られたら力を抜かない。



針が血管内に入り逆血がみられる。



逆血後、力を抜いた時に組織が元に戻るため針も一緒に抜けてくる。

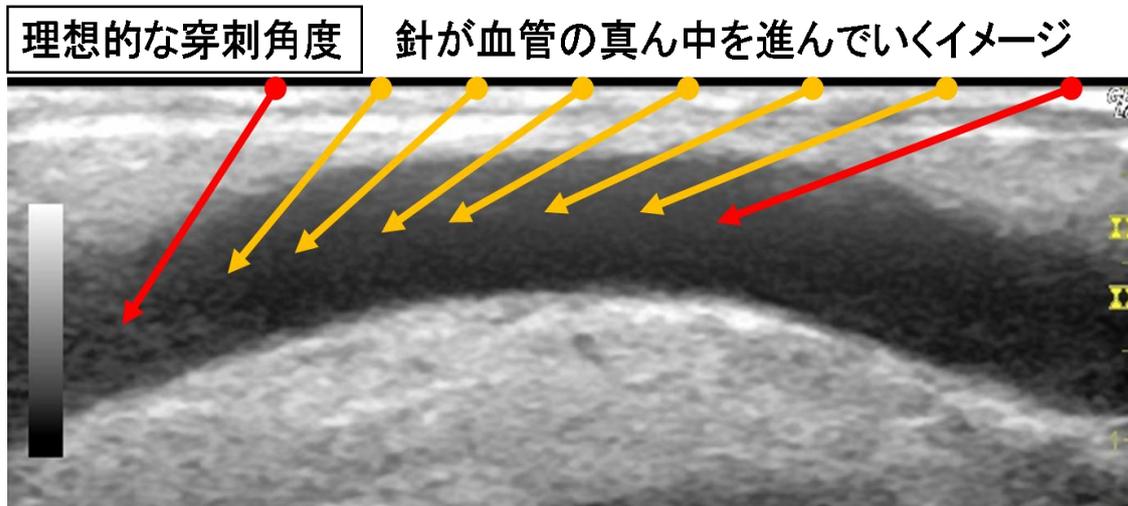
(注意) 特に血管が深いところにある場合は皮下組織も厚いため注意が必要である。

## 6、穿刺法の例外

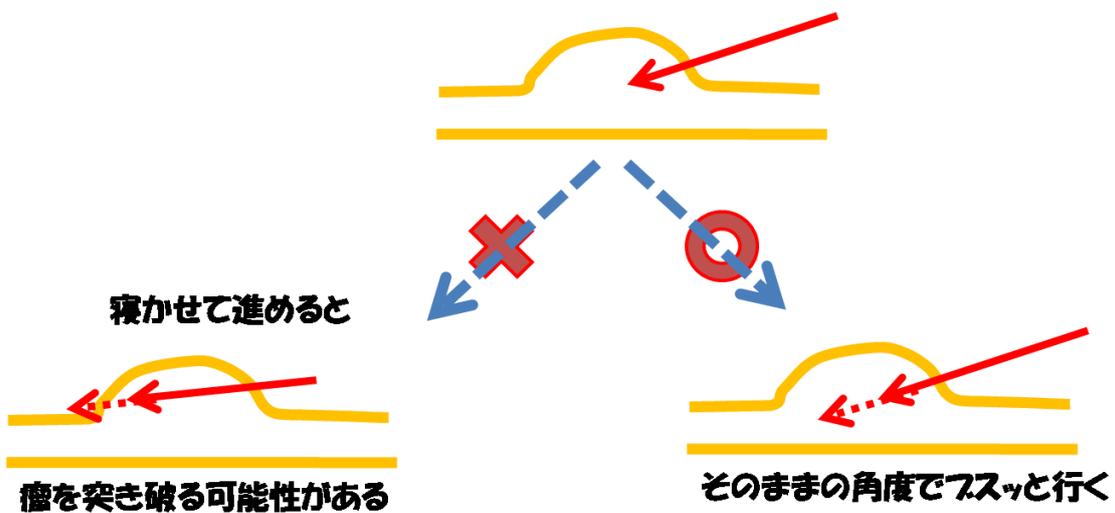
穿刺法の例外①・・・深さの変化する血管では穿刺部位により理想の穿刺角度は大きく異なるため、血管の深さにも注意が必要である。

※血管が深くなっていく部位では角度をつけて（写真左の赤矢印）

血管が浅くなっていく部位では浅く（写真右の赤矢印）穿刺する。



穿刺法の例外②・・・瘤への穿刺では逆血後、針を十分に倒して進めると瘤を貫いてしまう可能性がある



## 7、穿刺手技の一連の流れ

①血管を水平に



②血管と視線を一致



③駆血（部位・強さの検討）



④血管走行確認



⑤つまみ固定、頂点を探す



⑥角度をつけて穿刺



⑦血液の逆流に注目



⑧穿刺針を十分寝せて進める



⑨切れた感覚に注目



⑩内筒ガイド下に外筒を進める



## 8、再循環について

通常、動脈側から脱血した血液は、ダイアライザを通過して静脈側へ戻る。しかし、動・静脈の穿刺部位が近すぎる、あるいはシャント部の狭窄などによって、静脈側から動脈側へと血液が引っ張られて、再循環を起こす場合がある。その結果、回路とシャント血流とで血液が循環する為、透析不足に陥る。

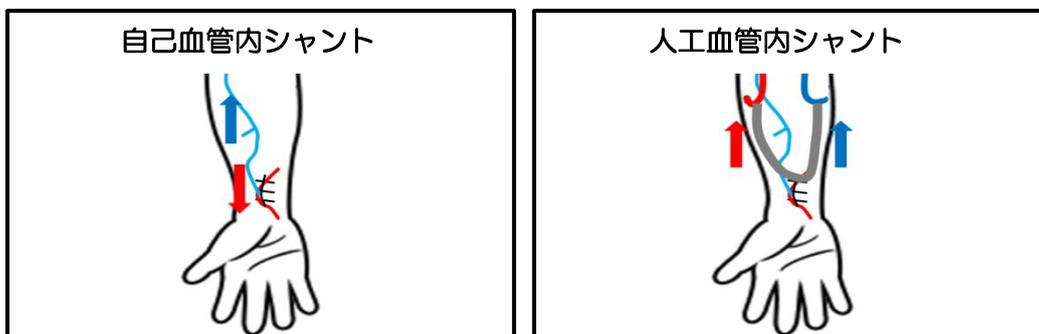
### ① 再循環を疑う所見

- HD開始時動脈側の血液が希釈されている
- 血液回路内血液の濃縮(V 圧上昇)
- 検査データの悪化

### ② 再循環の原因と対策

#### • A-V 血液回路の逆接続(穿刺部位の違い)

(対策) 通常の穿刺部位は吻合部(末梢側)に A 側、それよりも中枢側に V 側にする。人工血管(グラフト)に関しては動脈側吻合部側に A 側、静脈吻合部側に V 側にする。



#### • A-V 穿刺部位が近い

同一血管上で A 側、V 側の両方を取る場合、穿刺部位が近すぎたり血管が合流する場所に穿刺を行ったりすると再循環が起こり易くなる。

(対策) 脱血側穿刺部位と返血側穿刺部位を 3~5cm 以上離す。

#### • シャント不全

吻合部近傍の狭窄があり(脱血不良)、V 側穿刺部上部の狭窄(血液流量の低下)中枢方向に血液が流れにくくなり再循環を起こす。

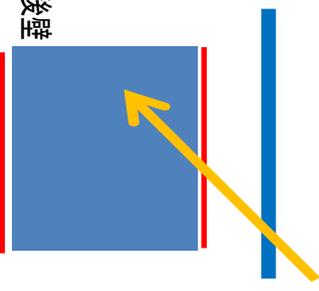
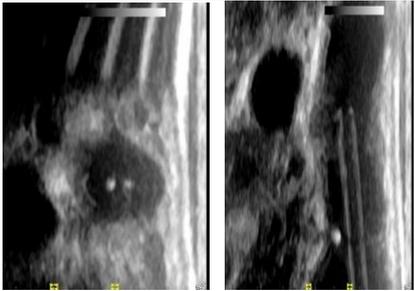
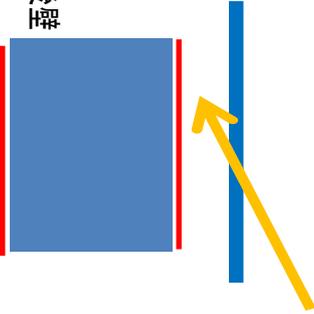
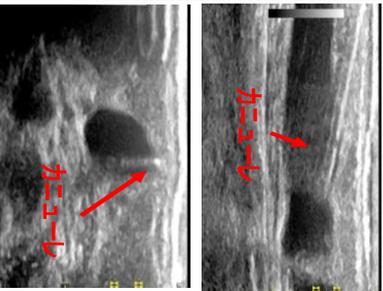
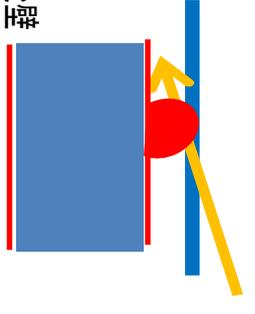
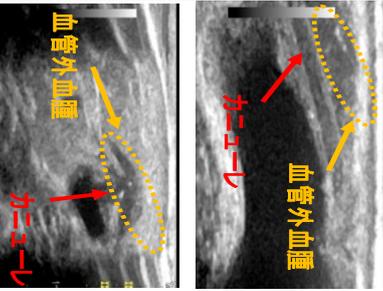
(対策) エコーを依頼し原因を探す。狭窄部位があれば PTA で改善させる。またはシャント再建を行う。

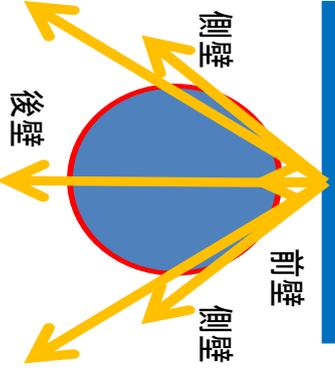
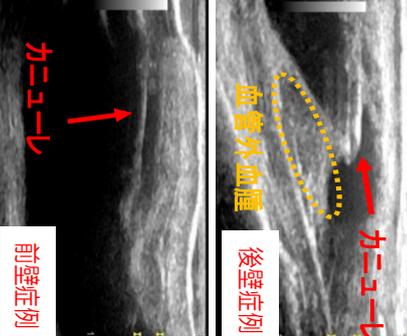
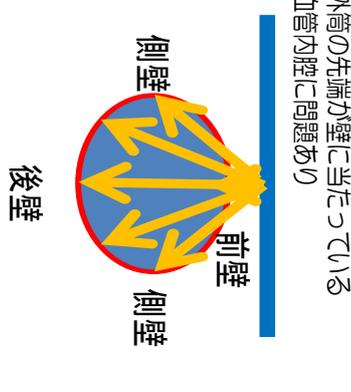
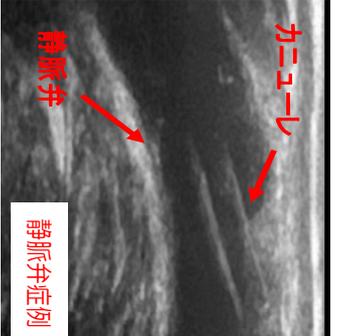
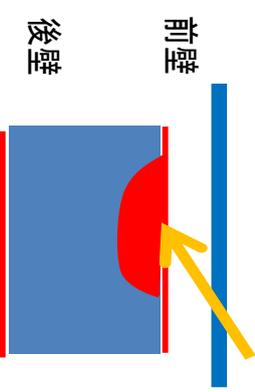
## 第2章：エコーで見た穿刺困難血管

### 穿刺状況とエコー所見の比較

穿刺時の状況の聞き取りとそのときのエコー所見とを比較することにより穿刺ミスの起こる原因と対策を検討した。成功時の典型的所見と比較してどこに違いがあるのかを見ることで何が起きているかが予想可能である。

(下記表の穿刺状況では、○：成功時の状況、×：穿刺ミス時の状況として表記する)

穿刺状況	エコー所見	エコー画像	原因・対策
○内筒への血液逆流がある ○針を血管に合わせた角度で倒す ○内筒と外筒を進めていく時に外筒が血管内に入る時の血管の切れた感覚がある ○外筒への血液の逆流がある ○外筒を進める時に抵抗がない 成功時の状況	外筒が血管内 		異常なく外筒留置成功 原因・対策
×内筒への血液逆流がない 問題となる状況	針が血管外 		針が血管を捉えていない。再度診察を行い穿刺部の近くで血管を捉えるように角度をつけて穿刺(特に深部走行血管) 針を倒した時に内筒が血管から外れた。針を倒すときに力を抜かない
○内筒への血液逆流がある ×針を倒す時に“フツツ”という感覚がある ×内筒と外筒を進めていく時に外筒が血管内に入る時の血管の切れた感覚がない ×外筒を進めると抵抗がある	針が血管外+血腫形成 		針を倒した時に内筒が血管から外れた。針を倒すときに力を抜かない

穿刺状況	エコー所見	エコー画像	原因・対策
<p>○穿刺時内筒に血液逆流がある ○針を血管に合わせた角度で倒す ×内筒と外筒を進めていく時に外筒が血管内に入る時の血管の切れた感覚がない(か鈍い) ×外筒を進めると抵抗がある</p>	<p>針が血管外+血腫形成 針の一部が血管内にあり、先端は血管外</p> 		<p>血管の角度に合わせた穿刺角度 (特に深さが深くなる血管) 駆血をしつかりする 血流不良時PTA 穿刺スピードをゆっくりする 血管形態に合わせた穿刺角度 蛇行部近傍の穿刺を選択する</p> <p>穿刺部位変更</p>
<p>○穿刺時内筒に血液逆流がある ○針を血管に合わせた角度で倒す ○内筒と外筒を進めていく時に外筒が血管内に入る時の血管の切れた感覚がある ×外筒を進めると抵抗がある</p> <p>問題となる状況</p>	<p>外筒の先端が壁に当たっている 血管内腔に問題あり</p> 		<p>穿刺部位変更</p>
<p>以下のような種々の異常 ×針の刺入時に抵抗がある ×穿刺時内筒に血液逆流がない ×外筒が進まない, または進みにくい</p>	<p>血管内腔に問題あり (血栓、内臓肥厚等) 皮膚が硬い</p> 		<p>穿刺部位変更</p>

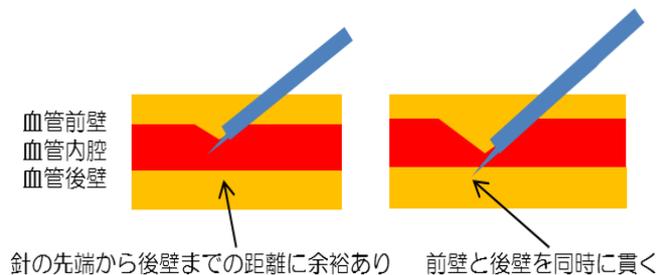
## 穿刺困難の原因

- ① 血流不足
  - ・ 狭窄
  - ・ 血行動態的問題（血圧低下、徐脈）
  - ・ シヤント作成早期
- ② 血管の問題
  - ・ 血管径
    - 非シヤント静脈、シヤント作成早期、狭窄
  - ・ 血管走行
    - 深部走行、深さが変化する血管、血管蛇行
  - ・ 血管形態
    - 血管の凹凸（瘤様の血管など）
  - ・ 血管内腔
    - 内膜肥厚、血栓、静脈弁、血管内隔壁、血管壁損傷、石灰化、血腫（血管外、血管内）
- ③ 皮膚の問題（肥厚、硬化）
- ④ 穿刺技術の問題

## 穿刺困難血管の特徴と理由

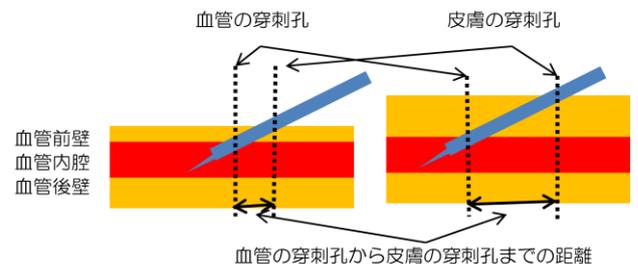
- ① 血流不足

血管の狭窄や血管動態の問題（血圧低下や徐脈）やシヤント作成早期によることが多い。また、駆血不足となるため、前壁と後壁を同時に貫いてしまう。

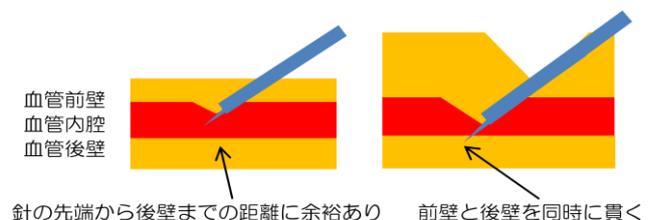


- ② 血管走行
  - ・ 深部を走行する血管

浅い血管と比較すると、同じ穿刺角度では皮膚の穿刺孔から血管の穿刺孔までの距離が長くなるため血管の穿刺孔が血管の頂点からずれる。

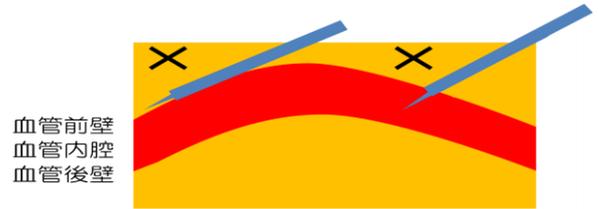


皮膚と皮下組織が押されることで血管がつぶれてしまうため前壁と後壁を同時に貫いてしまう。



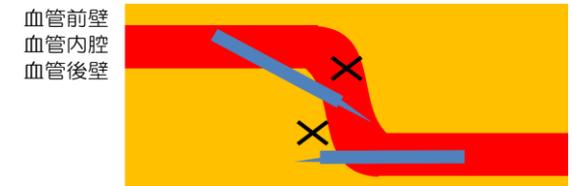
・深さが変化する血管

皮膚に対して深くなっていく血管で通常の方法で穿刺を行うと、針が血管内腔に届かない。逆に浅くなっていく血管で、皮膚に対して通常の方法で穿刺を行うと、針が後壁に達してしまう。皮膚に対してではなく血管に対して適正な角度で穿刺することが大切である。



・蛇行する血管

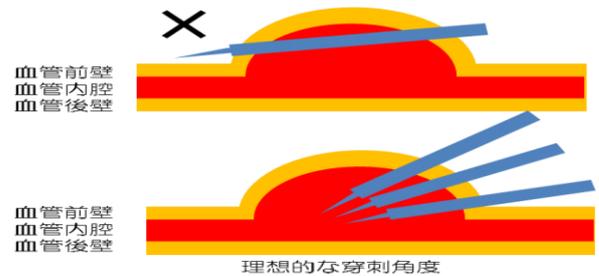
蛇行する血管は左右だけでなく、上下にも蛇行していることがあり、触診での把握が困難な場合がある。また穿刺針に対して、針を留置できる距離が短い。



③ 血管形態

・血管の凹凸

血管の凹凸により穿刺困難になることがある。例えば、瘤様の血管である。穿刺角度によっては反対側の血管に針先が当たる。



④ 血管内腔

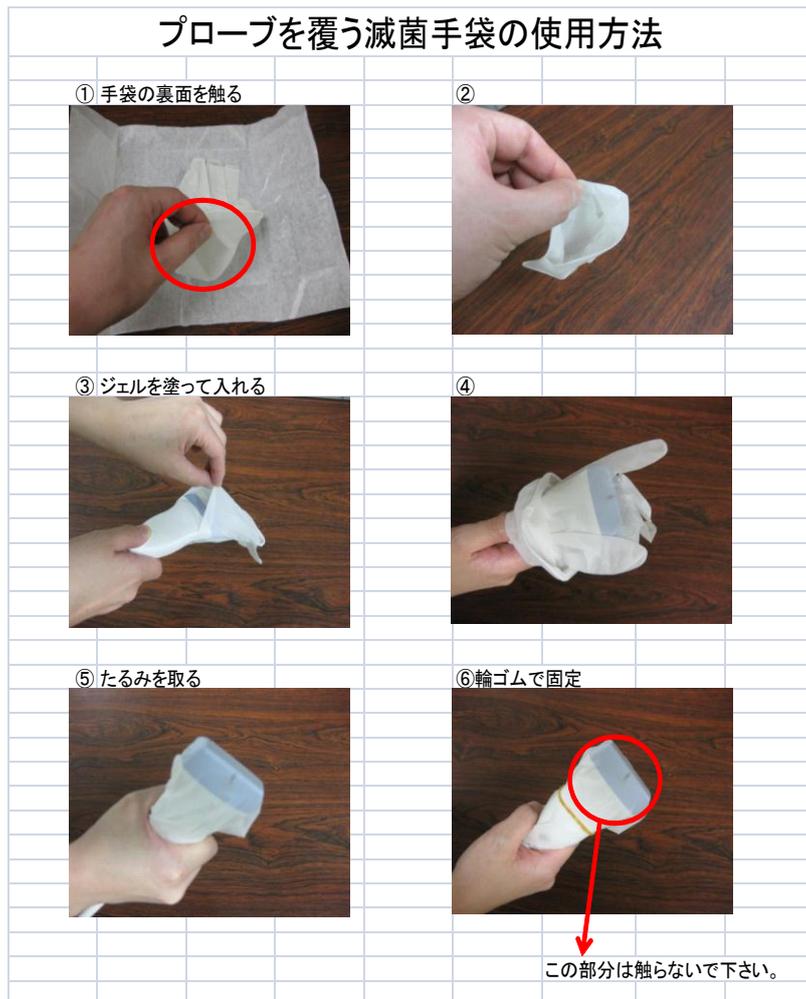
<p>内膜肥厚</p> <p>穿刺時抵抗がある      針が進みにくい</p>	<p>血栓</p> <p>穿刺時抵抗がある      針が進みにくい</p>
<p>静脈弁</p> <p>針が進まない</p>	<p>血管内隔壁・血管内損傷</p> <p>針が進まない      針が進まない</p>
<p>石灰化</p> <p>針が全く進まない</p>	<p>血管外血腫      血管内血腫</p> <p>針が血腫腔内に進む      針が血腫腔内に進む</p>

### 第3章：エコーガイド下穿刺の方法および適応

#### 1、エコー使用時の注意点

##### ①感染に注意

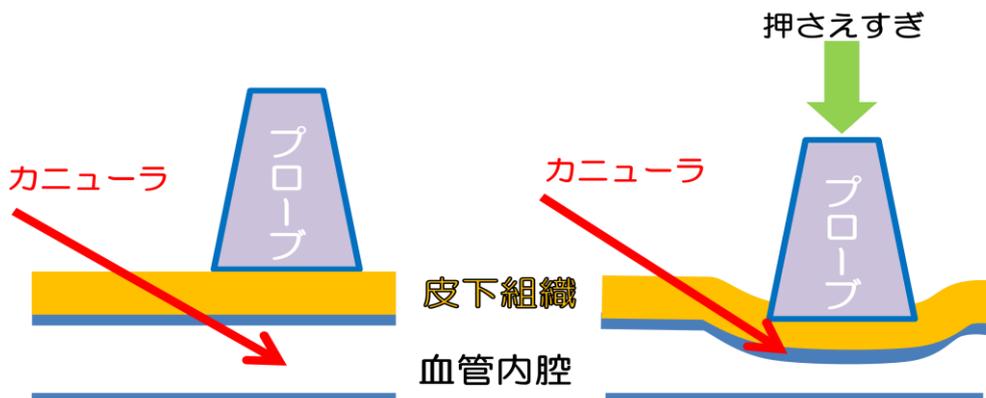
プローブを滅菌手袋で覆い、ディスポのイソジンを使用してエコー画像を描出する。



使用後は、プローブおよびコードをセーフキープで消毒する。

##### ②プローブでの血管圧迫に注意

プローブで押えすぎると、血管が沈んでしまい針が血管から抜けることがあるので注意が必要。



## 2、エコーガイド下穿刺方法の2つの方法およびそれらの一連の流れ

**穿刺法①**：触診の困難な患者（以下短軸法を示す）

① 長軸・短軸で血管の走行、深度を見る。



② プローブを短軸にしてプローブの真ん中に血管を持ってくる。

③ Sweep 操作により穿刺に適した画像であることを確認。

④ 針をプローブの真ん中から血管の長軸方向に穿刺。

⑤ プローブを動かしながら、針の方向と先端の位置を探す。

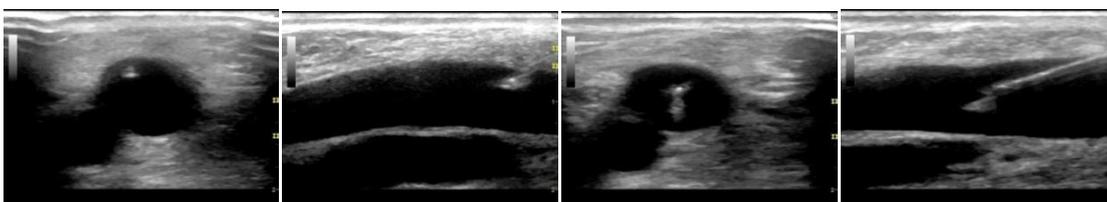
⑥ 血管の頂点に向けて針の先端を進めていく。血管にうまく当たれば、血管がへこむ。



⑦ 更に進めると針が血管内にはいるとともに、針の把持部に血液の逆流を認める。

⑧ 短軸で針の先端を真ん中に持ってきて針を進める。針を 1~2mm 進め、その後エコーを 1~2mm 進めて針の先端を血管の真ん中に持ってくる。再度針を 1~2mm 進め、その後エコーを 1~2mm 進めて針の先端を血管の真ん中に持ってくる。（この際常に針の先端をエコーで写すようにする。）

⑨ ⑧を繰り返す、外筒も十分に血管内に入ったと思われるなら、プローブを長軸にして外筒が十分血管内に入っていることを確認する。



⑩ 外筒を血管内に留置する。

**穿刺法②**：触診可能で針が血管腔をとらえるのは可能だが、血管が細い場合や走行が複雑なため針を進めるのが困難な症例

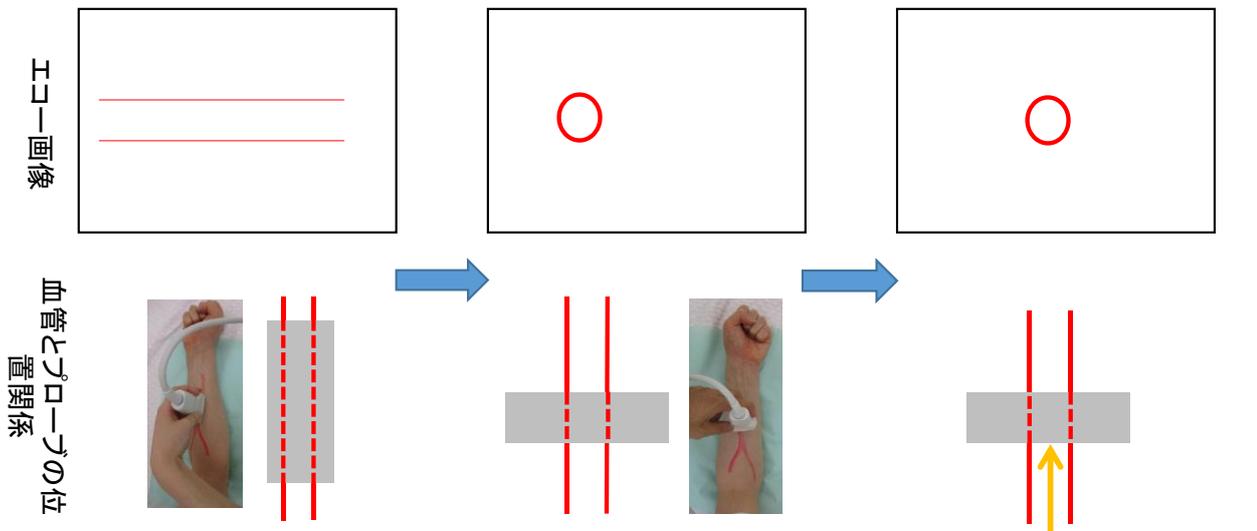
① 触診でよく触れる部位の血管に針をさす。

② 針の把持部に血液の逆流を認めたら、その後エコーを用いて穿刺法①同様に針を血管内の良い場所に誘導する。

### 3、エコーガイド下穿刺のポイント

#### ポイント①

穿刺に適した画像を描出（以後正確な画像と呼ぶ）



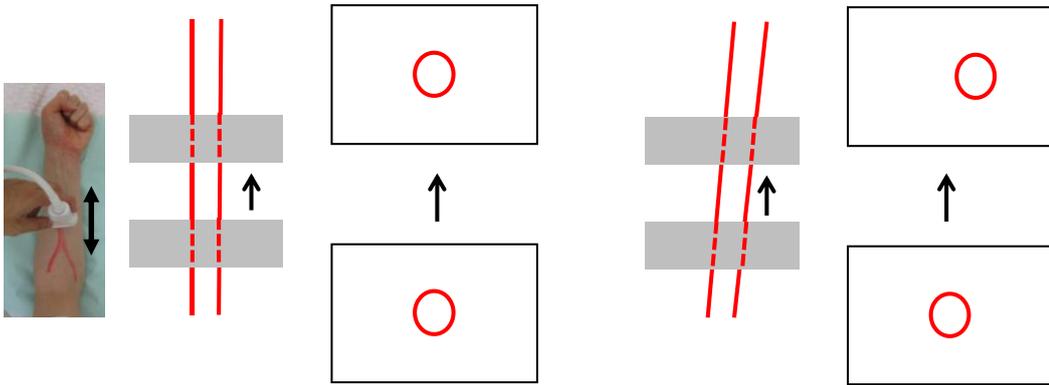
エコー画像で血管の長軸を描出すると血管はプローブ(上図)の真下をプローブに平行に走行する。(下図)

プローブを90度回転させると血管とプローブは垂直になるため(下図)エコー画像では血管の短軸が描出される。(上図)

エコー画像を見ながらプローブを移動させ血管の短軸像を画面の中央に位置させると(上図)血管はプローブの中心を垂直に通る。(下図)  
この状態でプローブの真中を垂直に針を進めていく。(黄矢印)

## 正確な画像かどうかの確認法

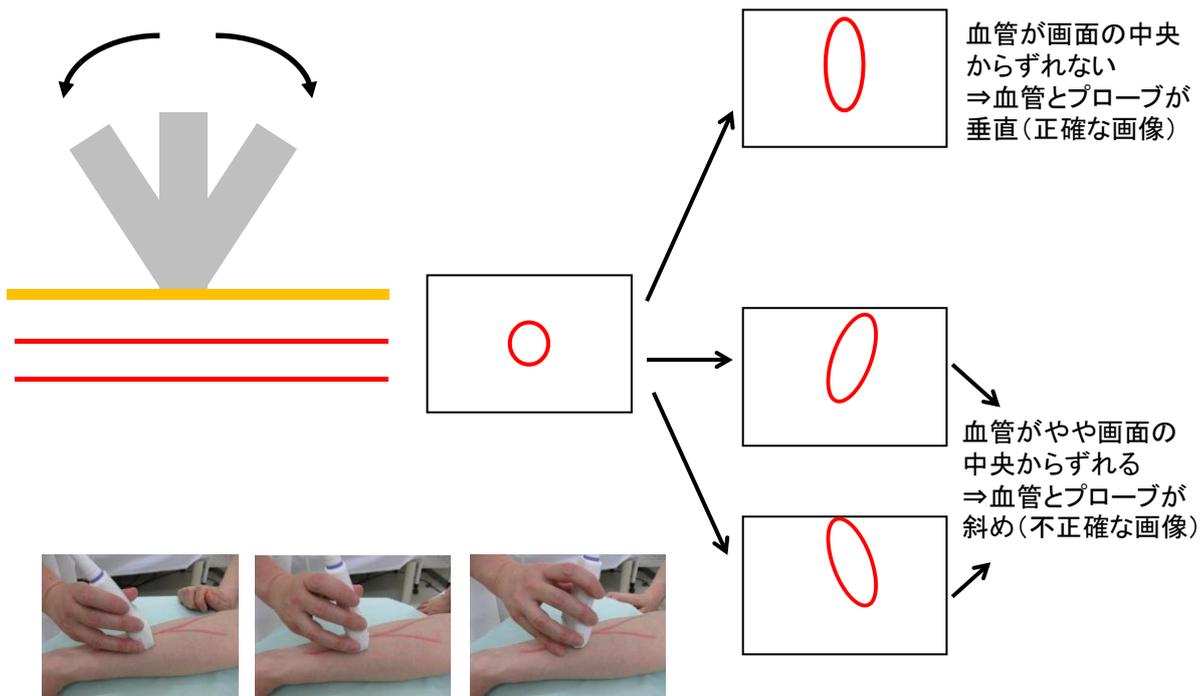
i) Sweep操作: 短軸のままプローブを血管長軸方向に少し動かす



血管が画面の真ん中からずれない  
⇒血管とプローブが垂直(正確な画像)

血管が画面の真ん中からずれる  
⇒血管とプローブが斜め(正確ではない画像)

ii) Swing操作: プローブをその場で倒す

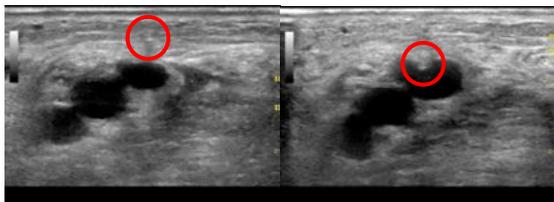


ポイント②

針の先端の見え方

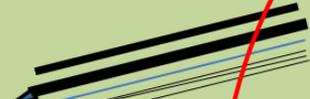
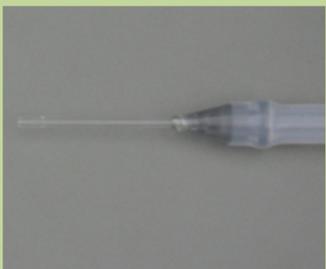
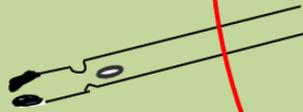
血管外組織での見え方

- ・針の先端が分かりにくいときには、針の刺入部から針を追っていくと針の方向が分かりやすい。
- ・針を動かしたときの周囲の組織が動きから針の方向を推測し先端を探す。



内筒があるときには高輝度エコー（白）の消える部分

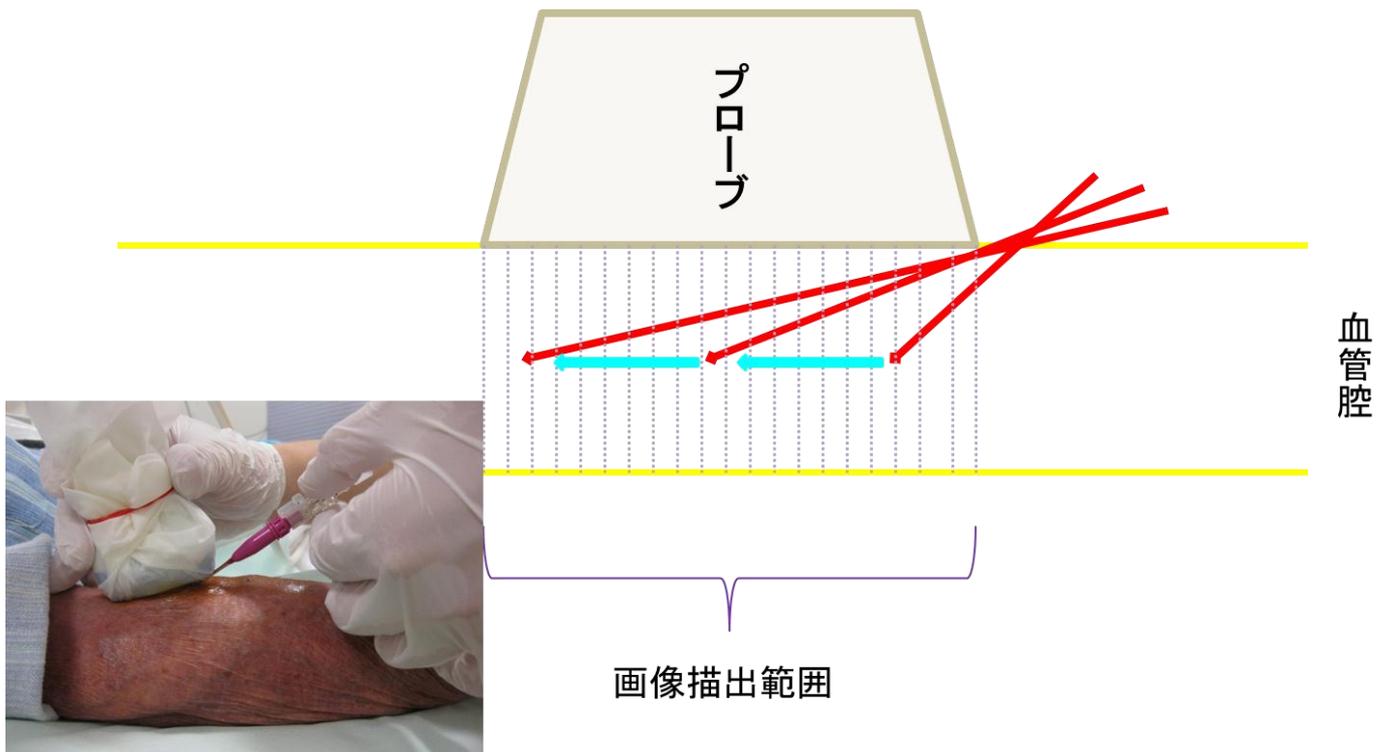
血管内での見え方

	長軸	短軸	
		先端	中部
<p>内筒あり</p> 	 <p>・針の先端はとがっている ・針の前面の高輝度エコー、金属による高輝度エコー、その後方に多重反射を認める</p>	 <p>小さい点状エコー プローブを少し動かすと消えるところがある</p>	 <p>又は 又は</p> <p>大きい点状エコー 多重線状エコー (針の部位により異なる)</p>
<p>外筒のみ</p> 	 <p>2本の線状エコー 先端がやや高輝度の時あり、側溝がへこみ、又は点状エコーとして見える時あり</p>	 <p>又は</p> <p>上下左右又は上下の線状エコー プローブを少し動かすと消えるところがある</p>	 <p>又は</p> <p>上下左右又は上下の線状エコー</p>

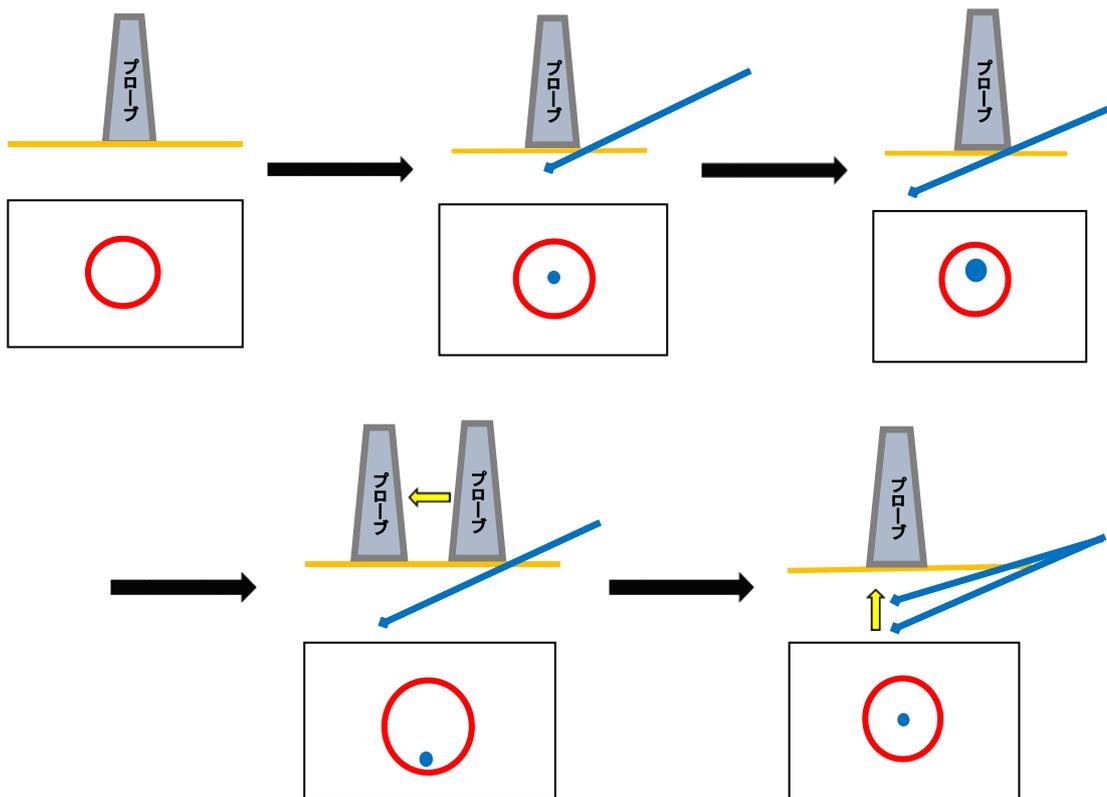
ポイント③

長軸法と短軸法を使い分けて針を進める

長軸法：針が血管の中央を進んでいくようなイメージで進める。



短軸法：詳細は2-⑧参照

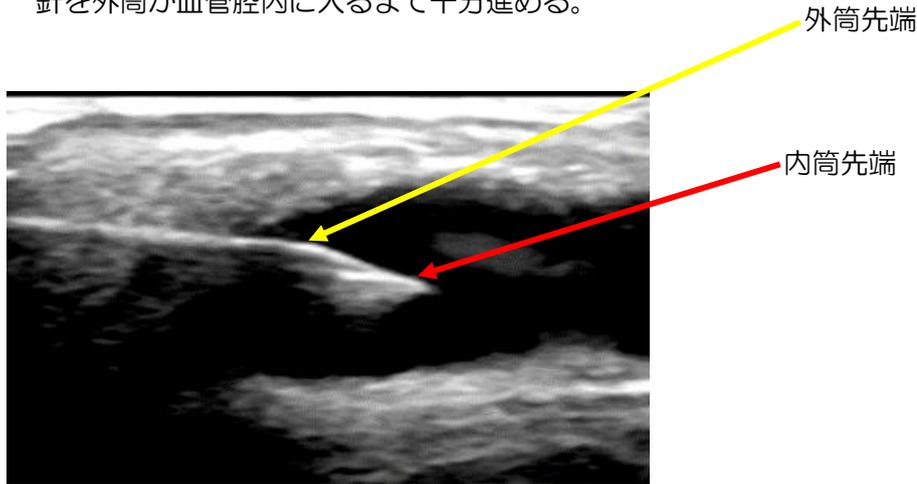


ポイント④

針の手元操作とエコー画像での針の動き（第4章の2-⑦参照）

ポイント⑤

針を外筒が血管腔内に入るまで十分進める。



※長軸で確認するとわかりやすい。

ポイント⑥

先端が血管腔内にあり、可動性があることを確認して外筒を血管内に送り込む

		長軸		短軸 (先端を見る)	
		血管腔との関係	可動性	血管腔との関係	可動性
内筒あり	成功				
	不成功				
外筒のみ	成功				
	不成功				

針先が血管腔内かどうか、針の可動性があるかどうかで判断する

(注) 外筒のみの時は手前の組織で外筒がトラップされ可動性の確認ができないことあり

	長軸法	短軸法
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・針の全体像が分かりやすい。</li> <li>・プローブを頻回に動かす必要がない。</li> <li>・一人法でも二人法でも可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・針と血管の全周との関係が分かる。</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・針と血管側壁との関係が分かりにくい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・針の全体像は分からない。</li> <li>・針の先端を探すためプローブを頻回に動かす必要あり。</li> <li>・二人法では二人の息が合わないと時間がかかる。</li> </ul>
適応血管	<ul style="list-style-type: none"> <li>・血管側壁に注意を払う必要のない血管</li> </ul> <p>比較的太い血管 真っ直ぐな血管</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>血管側壁に注意を払う必要のある血管</li> </ul> <p>細かい血管 曲がっている血管</p>

\*どちらかにこだわることなく、両者を使い分けるようにする。

#### 4、エコーガイド下穿刺の適応

バスキュラーアクセス要因・解剖学的要因

第2章参照

安全性

①深部静脈（周囲の動脈、神経損傷回避）

②表在化動脈（仮性瘤、後壁損傷回避など）

③動静脈近接症例（動脈穿刺回避）

臨床的要因

穿刺失敗を繰り返す時

#### 5、エコーガイド下穿刺の開始および終了基準

開始

上記適応時

終了

開始要因が改善された時

血管の状態を把握しブラインド穿刺が可能と思われる時

## 6、手元操作とエコー画像の一連の流れ

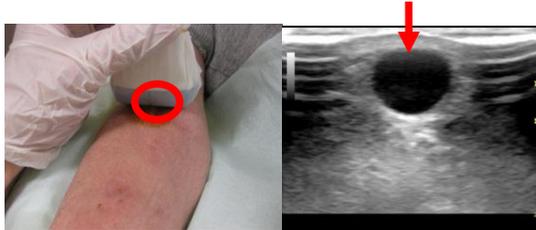
### ①長軸



### ⑥外筒まで十分に入っているの確認



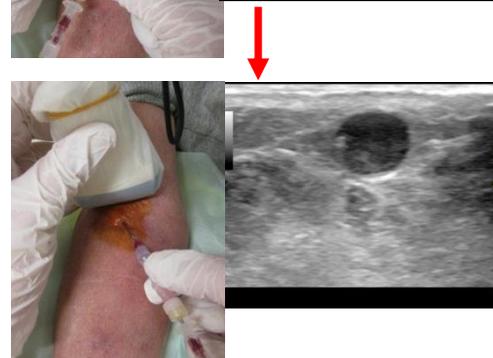
### ②短軸（画面の真ん中に持ってくる）



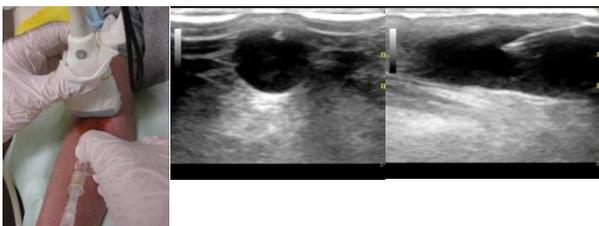
### ⑦血管内、可動性確認



### ③ Sweep（動かしても画面の真ん中）



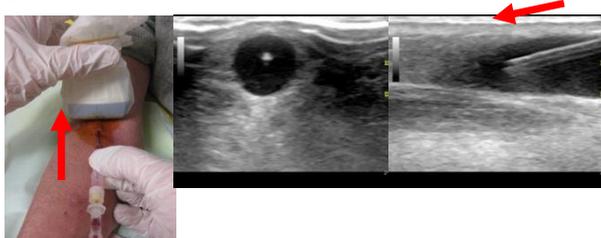
### ④穿刺（短軸）



### ⑧外筒を十分に進める



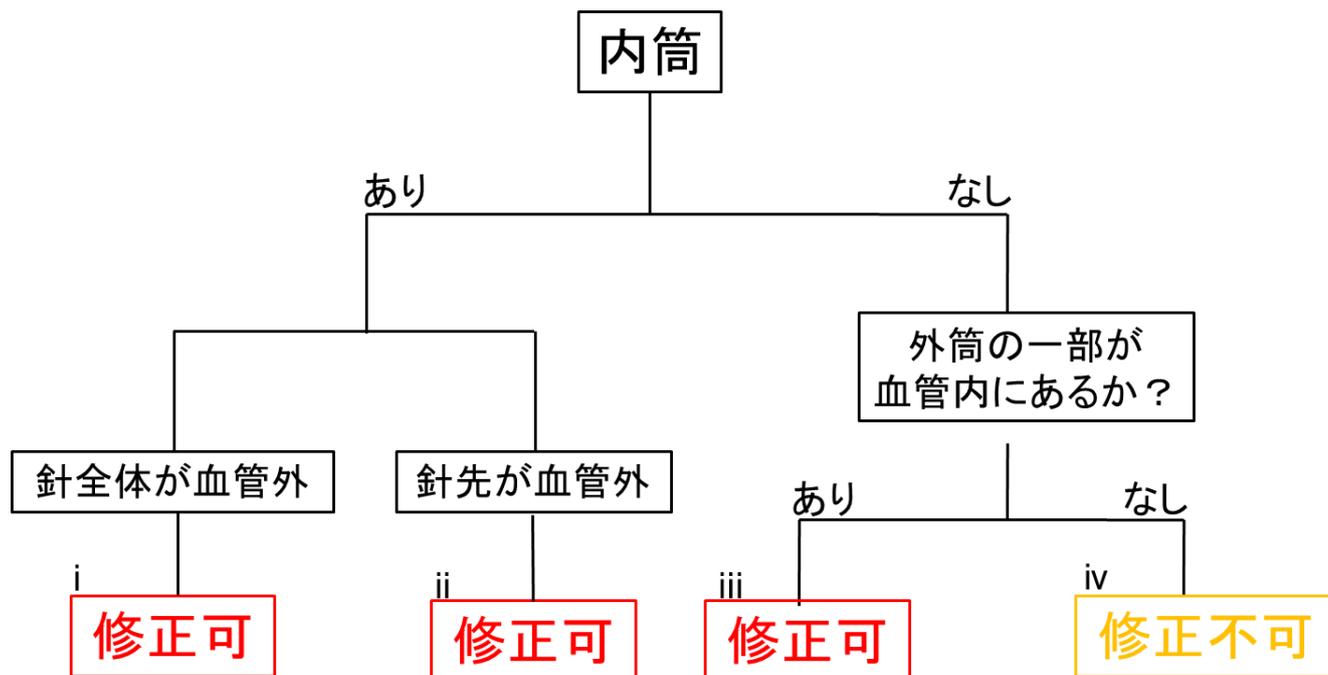
### ⑤進める（短軸）



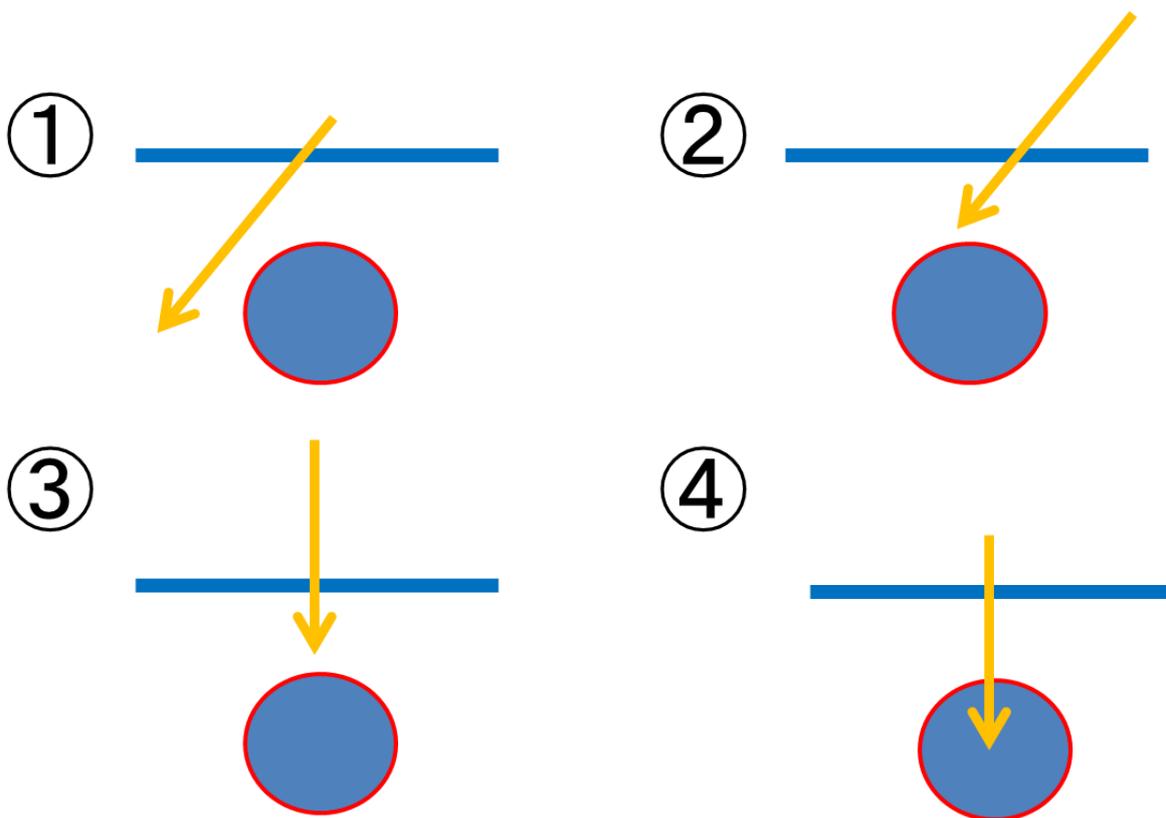
## 第4章：エコーガイド下およびブラインドでの針先修正

### 1、エコーガイド下針先修正法

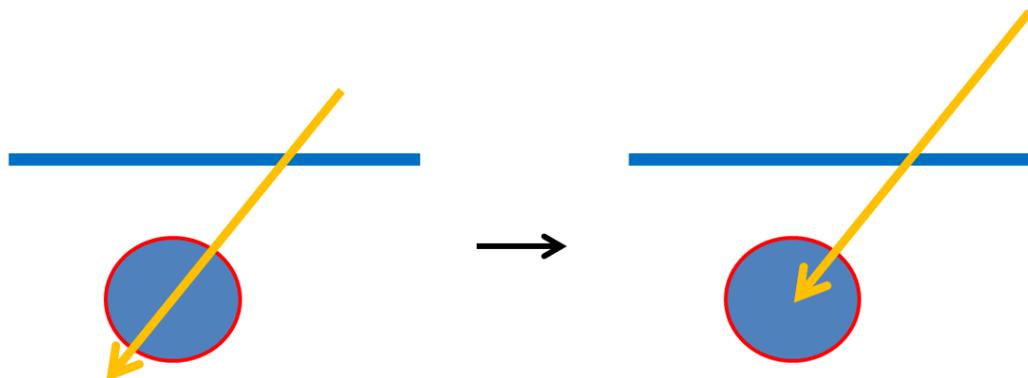
エコーガイド下で針先修正可能かどうかを判断する。(下図参照)



i) 内筒があり針全体が血管外の場合、十分に針を抜いてきて方向修正する。

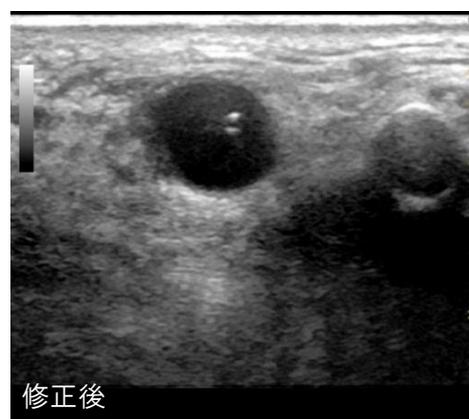
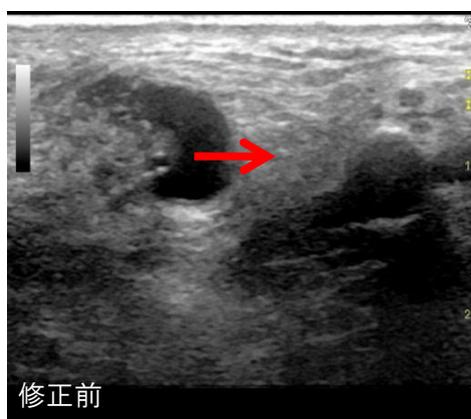


ii) 内筒があり針先が血管外の場合、針の入り込んでいる方向（前・後・側壁など）と反対にテンションをかけながら引いてくる。針が完全に組織から外れると、手にプツツという感覚が伝わってくる。再度針を血管腔内に進めていく。

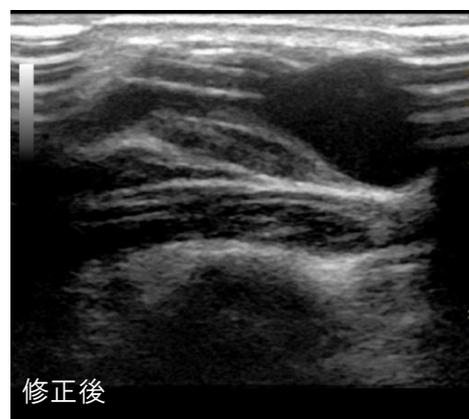
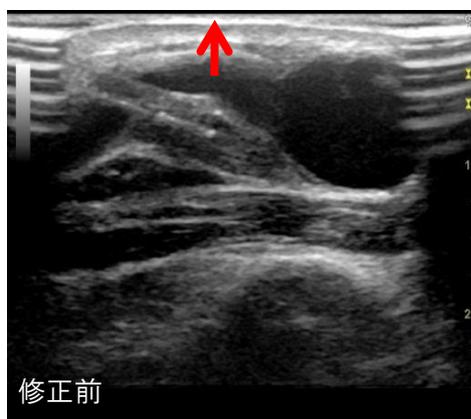


iii) 外筒のみでの修正の場合は、短軸あるいは長軸で針の先端を見ながら、カニューラ先端が引っかかっている方向と反対側に針の先端が動くようにテンションをかけながら抜いてくる。手先に抜けた感覚が伝わりと同時にエコー画面で針が反対方向に跳ねるのが分かる。

短軸での  
修正例



長軸での  
修正例



**修正前**：外筒先端がそれぞれ側壁（上段）および後壁（下段）の組織内に入り込んでいるのが分かる。組織内に入り込んでいる方向と反対方向（矢印）にテンションをかけながら外筒を引いてくる。

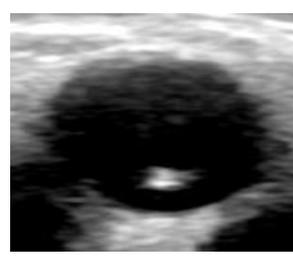
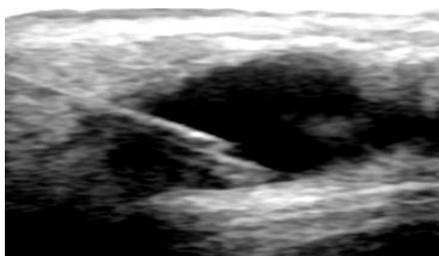
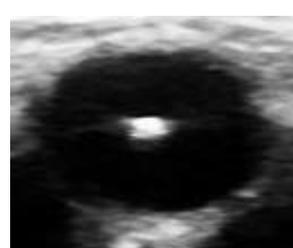
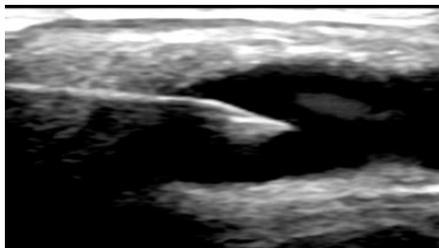
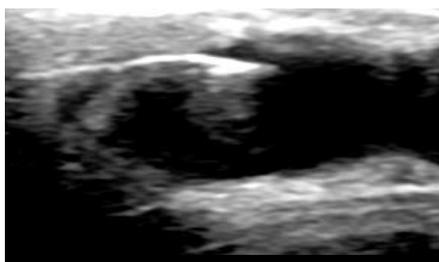
**修正後**：手先に外筒先端が組織内から抜けた感覚が伝わりと同時にエコー画面では外筒が反対方向に跳ね、血管内腔に戻ってくるのが分かる。

ポイント 手元の操作と針の先端の動き。

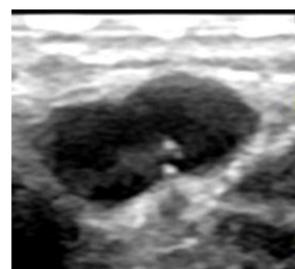
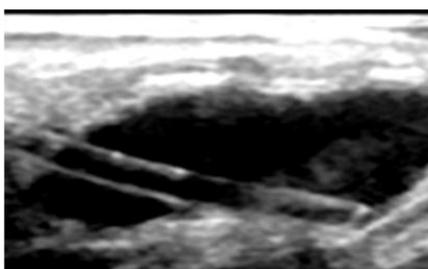
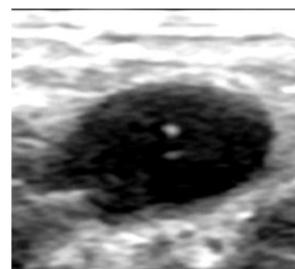
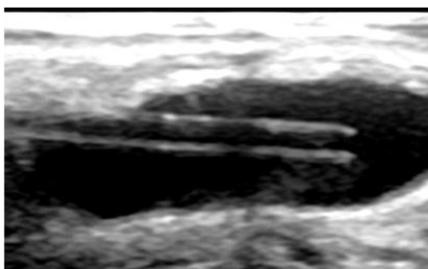
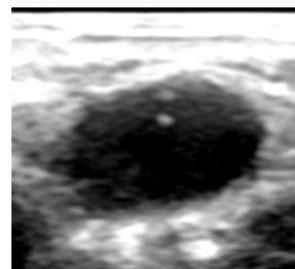
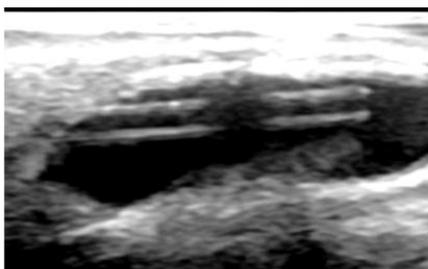
内筒あり

長軸

短軸



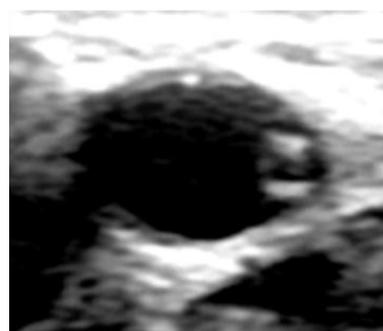
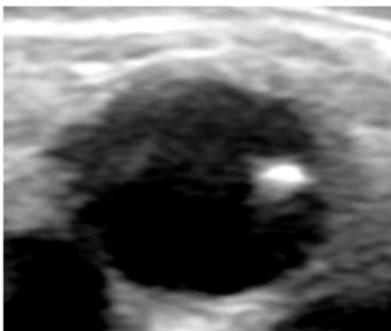
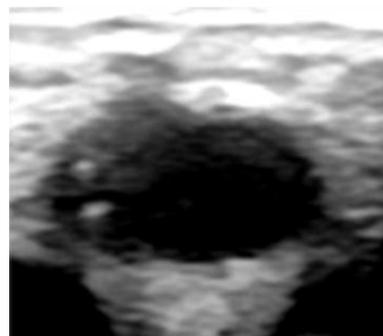
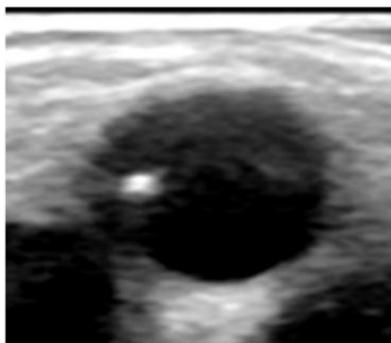
外筒のみ



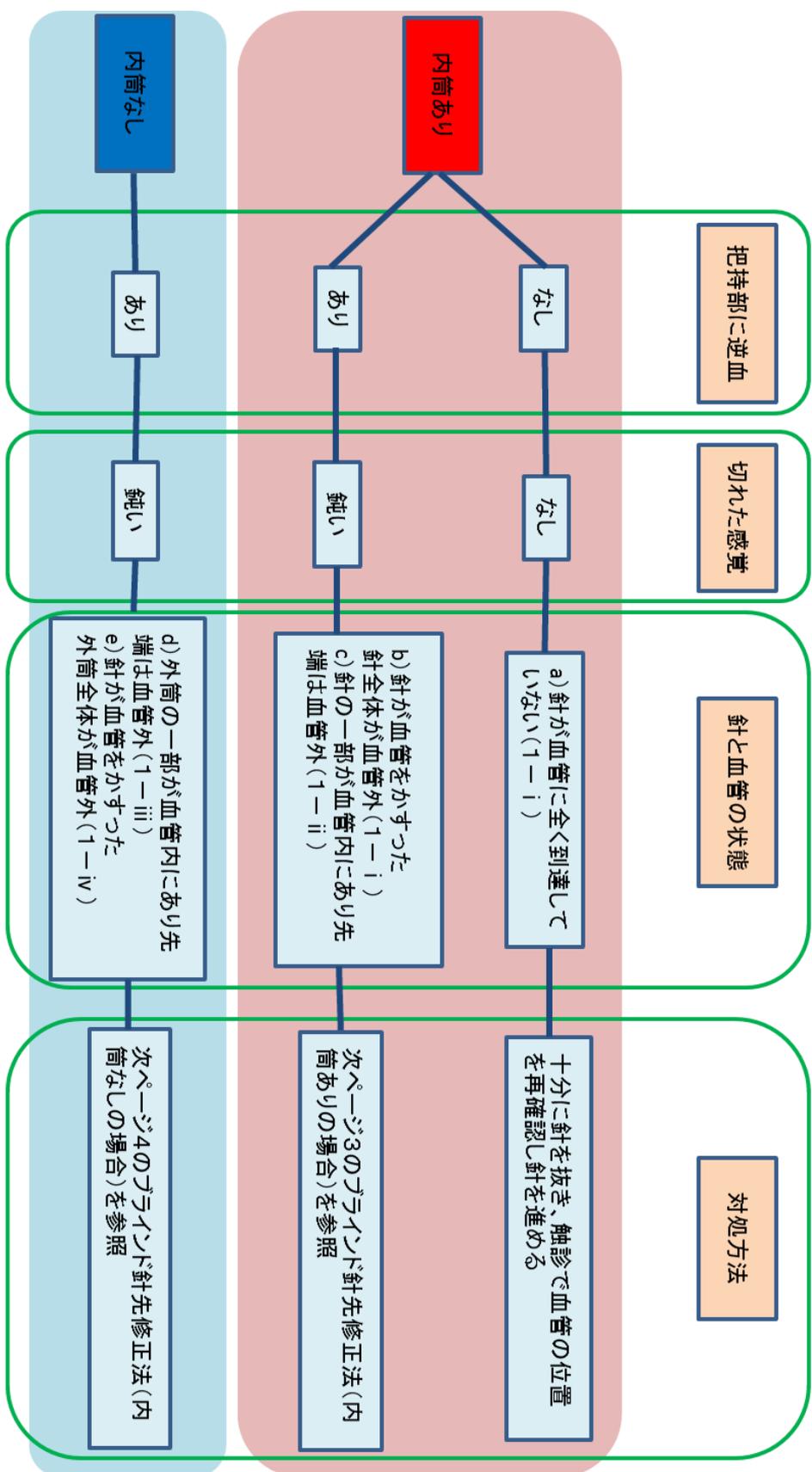
上から

内筒あり

外筒のみ



## 2、ブラインドでの穿刺状況別にみた針先修正法



### 3、ブラインド針先修正法（内筒ありの場合）

#### 穿刺状況より a) と推定される時

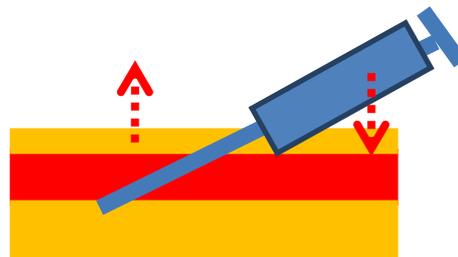
- ① 十分に針を抜き、触診で血管の位置を再確認し針を進める。

#### 穿刺状況より b) または c) と推定される時

- ① 針の入り込んでいる方向を推定し、入り込んでいる方向とは反対方向へテンションをかけながら抜いてくる。
- ② 手先に針先が組織内から血管腔内もどるプツツという感覚が手に伝われば c) (1-ii) の状態と考えその方向のまま進める。
- ③ 感覚が伝わってこない場合 b) (1-i) の状態と考え触診で血管の位置を再確認し針を進める。

### 4、ブラインド針先修正法（内筒なしの場合）

- ① 外筒を進めていて抵抗を感じたら 5cc シリンジをつける。触診で外筒先端の入り込んでいる方向を推定し、入り込んでいる方向(前、後、側壁など)と反対にテンションをかけ陰圧をかけながらシリンジを引いてくる。  
(血腫形成の危険性があるため駆血はしないが、血管が細く血液の引けがない場合は血腫形成に気を付けながら軽く駆血を行う。)

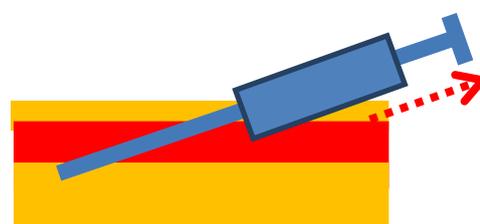


- ② 血液が引け始めてから、少なくとも 5mm 程度は引いてくる。

\*引け始めは側孔から血液が引けており、先端孔はまだ組織内にあるので、外筒先端が組織内から血管腔内に抜けるまで、10mm 程度抜かないといけないこともある。



外筒の構造

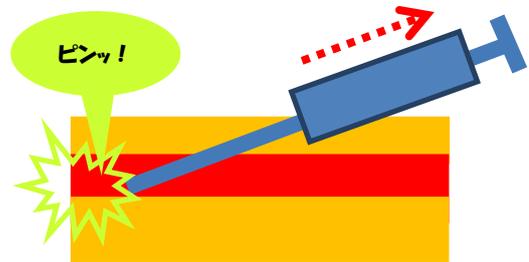


③ 外筒が完全に組織からはずれると、手にプツツという感覚が伝わってくるとともに血液が全く抵抗なくスムーズに引けるようになる。

\*日頃から手の感覚を感じながら穿刺する訓練が必要。

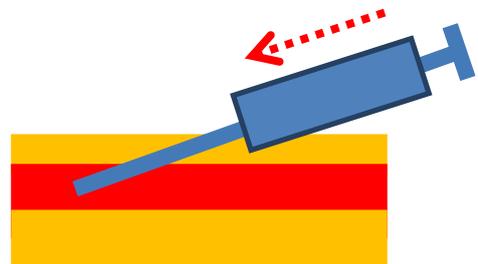
\*外筒が壁から一部外れただけでも血液の引けが良いときがある(多い)。ただ完全に外れた時とは違いがあるので日頃から、全く抵抗のない引けを感じ取る訓練が必要。

\*細い血管などでは、外れた感覚が分かりにくい時もある。



④ 外筒の先端を、はまっていた方向と反対側に向けて2-3mm進める。

\*同じ方向に進めると、一度形成された血管外への通路へ再び入っていく。



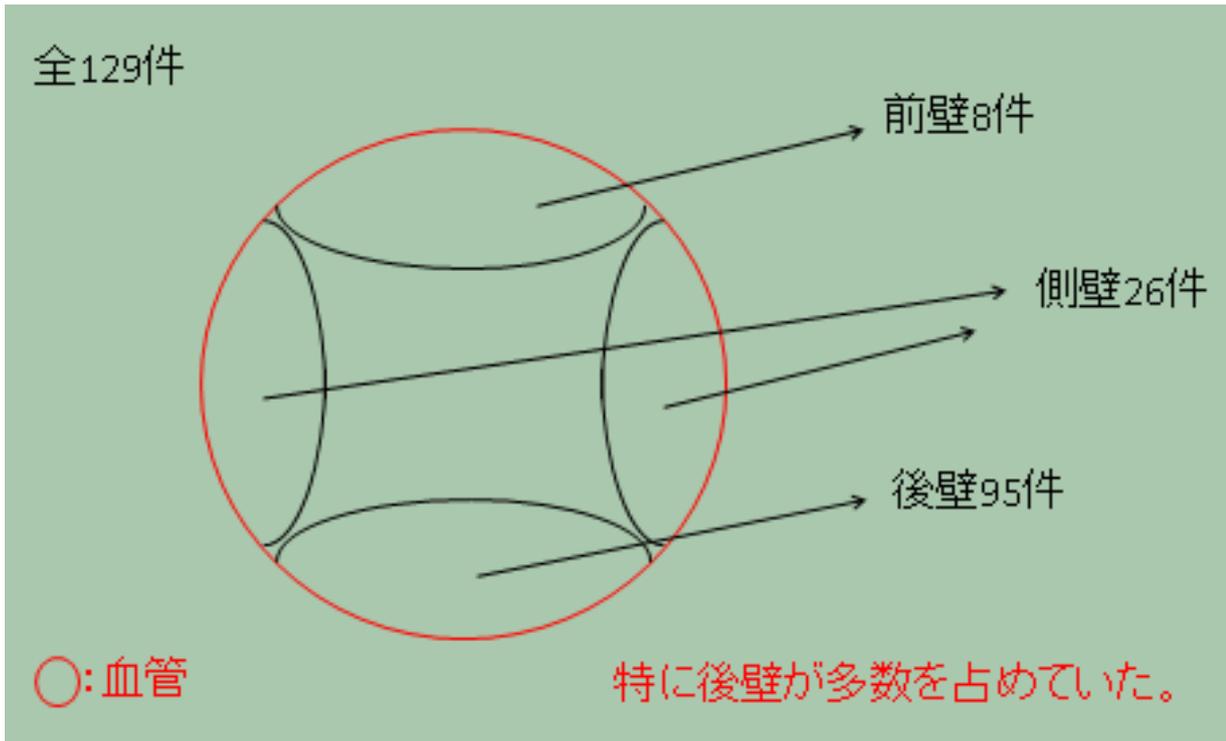
⑤ このとき血管内腔に外筒が留置できていれば血液が全く抵抗なくスムーズに引けるので更に外筒を進める。血液の引けが悪くなった時には、抜き方が不十分であったか再度同じ部位に外筒が入り込んだ可能性を考え、前回よりさらに数ミリずつ引いたり、外筒を進める方向を変えたりして上記操作を繰り返す。数回繰り返しても修正できない場合、エコーガイド下針先修正を行う。

\*血液を血管内に戻すのは、確実に血管内に外筒が入った時のみにする。外筒の一部でも血管内にはない状態で血液を戻すと、血腫(血管内・血管外)が形成されシャント閉塞の危険がある。

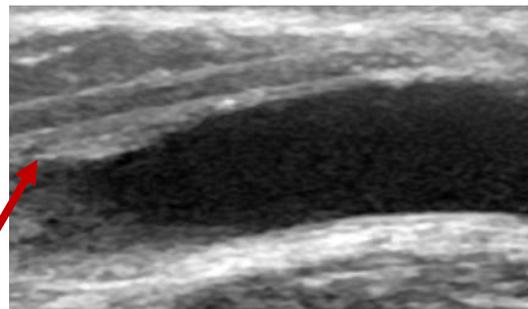
⑥ 外筒が完全に抜けるまで血液が引けない時は、e)の状態であったと考えられ、再穿刺となる。

ポイント

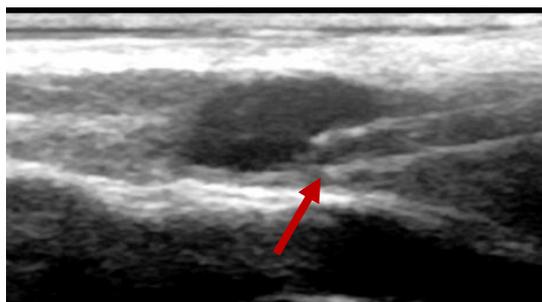
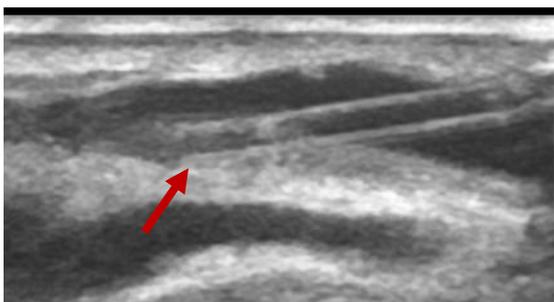
外筒の入り込む方向は後壁が多い。2010年1月～2010年10月のエコーガイド下修正例から検証。



前壁症例（赤矢印＝外筒先端）



後壁症例



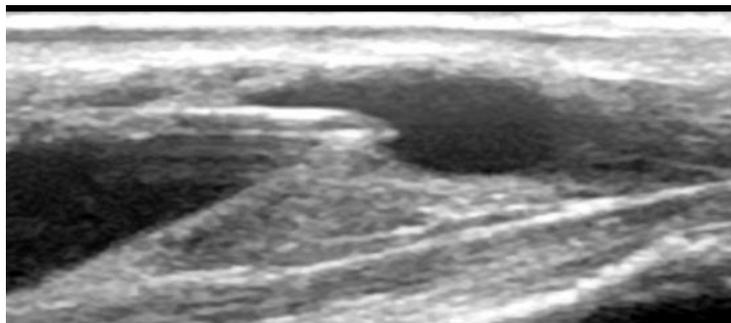
## 5、修正後の注意点

- ① 修正を行った後には、外筒を全て血管腔内に挿入し、血管の傷がついた部位をこえるようにしないとならない。中途半端だと、血腫が増大し脱血不良や静脈圧上昇を起こしてくることがある。

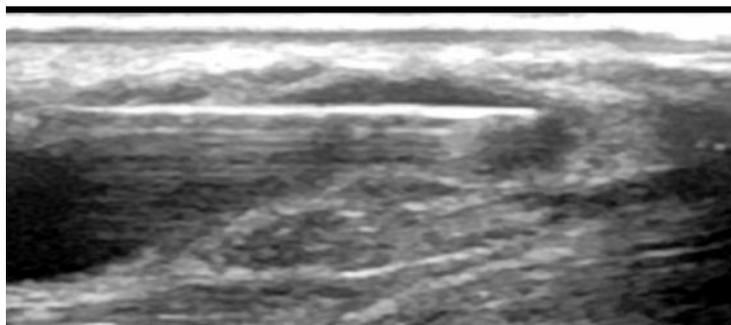
\*日頃から外筒は全て血管腔内に入れるように心掛ける。(血管蛇行や弁などのある特例を除く)

### 後壁症例

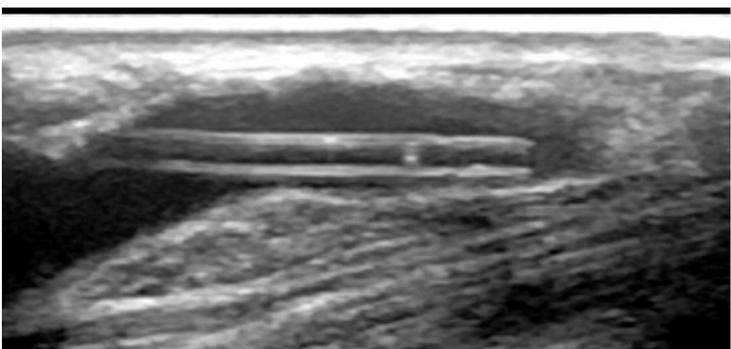
①



②



③



② 修正に時間がかかると、外筒、ハブ、クランピングチューブに血栓ができてくる。時間がかかった際には以下のような方法でのフラッシュを行う。



外筒にシリンジをつける。



血栓を除去するために、5cc シリンジで 陰圧をかけながらクランピングチューブを手やコッヘルで揉みながら血液 5cc 程度を引いて廃棄する。



5cc シリンジに生食を引きフラッシュする。このとき、血栓が形成されていないか確認する。



1) 血栓が肉眼的に認められなければ透析を開始する。  
2) 血栓が肉眼的に認められれば、手やコッヘルで潰しシリンジで引いて廃棄する。その後シリンジに生食を入れフラッシュし、血栓残存の有無を確認する。



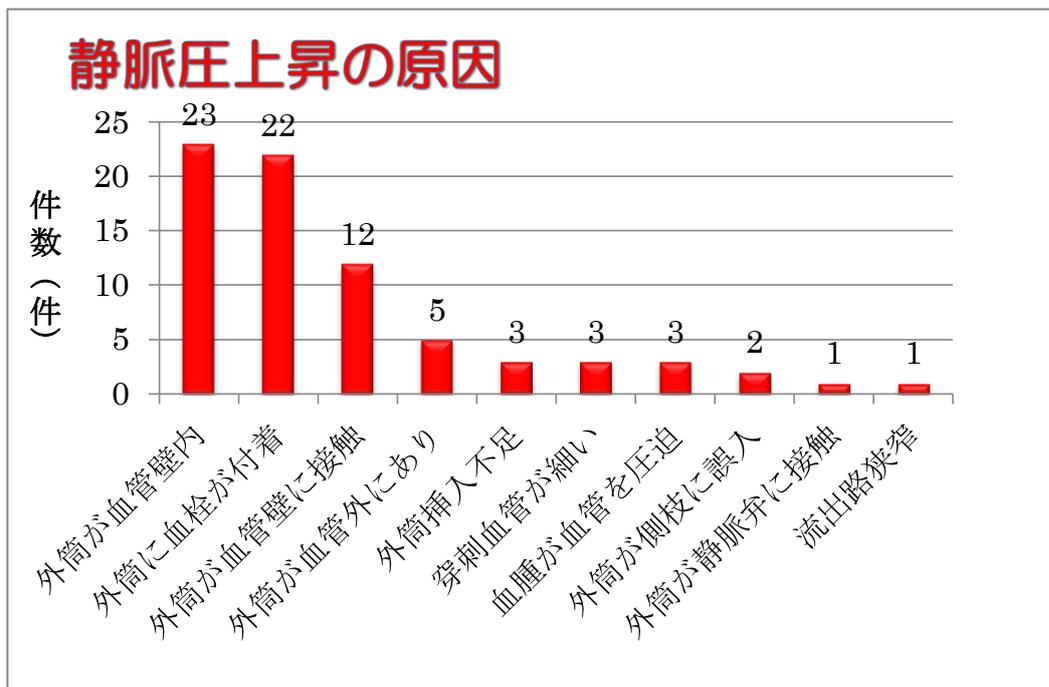
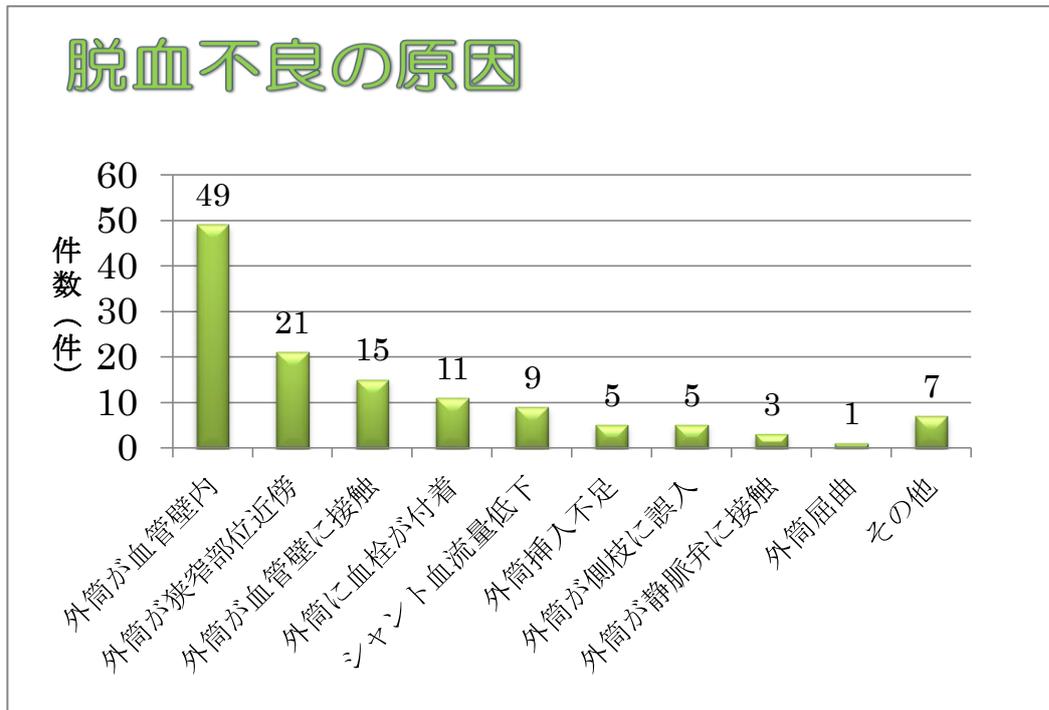
それでも血栓が残存している時には、5cc シリンジで勢いよく数回外筒内をフラッシュし血栓の除去を試みる。  
\*心臓に右→左シャントのある患者では脳梗塞を起こす危険があるため行わない。

\*以上の方法で血栓が残存しているときには、血液の引け具合などを参考にそのまま透析をおこなうか、再穿刺するかを判断する。そのまま透析をおこなう時には、血栓による回路塞栓を常に考えて、突然の脱血不良・静脈圧上昇に注意する。

## 第5章：透析中のトラブル（脱血不良・静脈圧上昇）に対するエコー およびブラインドでの対応法

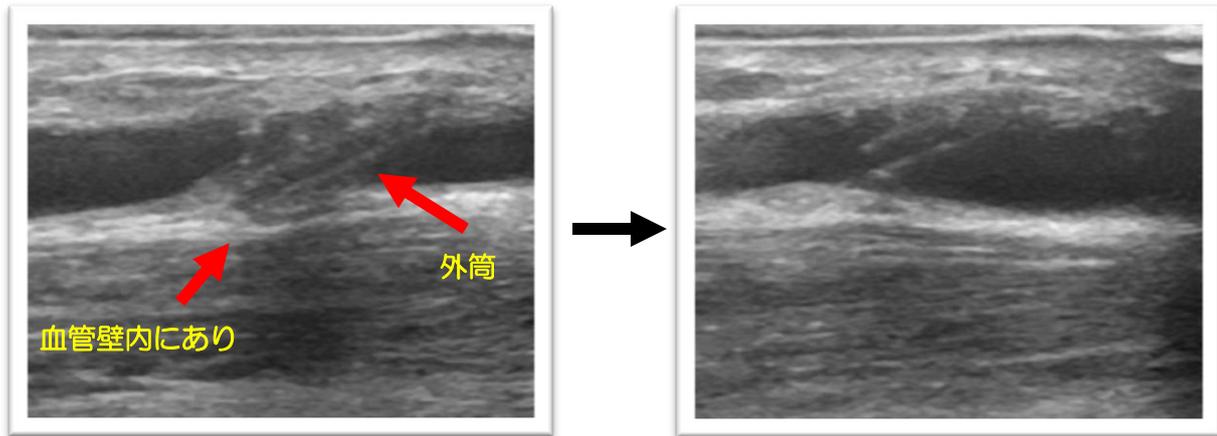
### 1、脱血不良および静脈圧上昇時の原因

外筒先端が血管壁内にある、外筒が狭窄部位にある、外筒に血栓が付着しているなどの原因が多い。



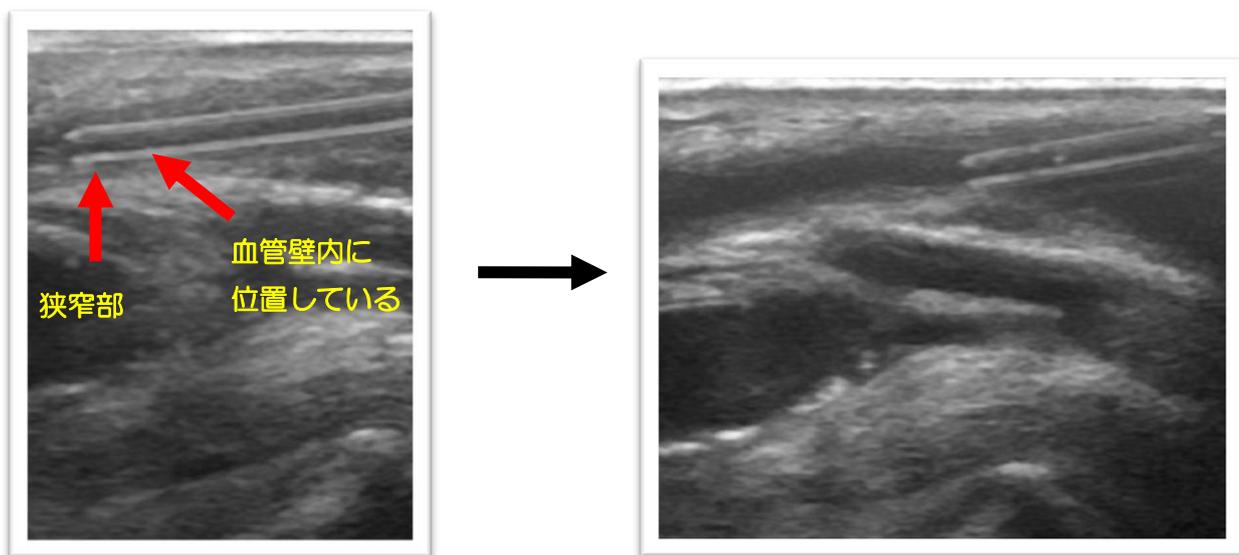
2、エコーでの対応法：多くの症例が、外筒を引く、生理食塩液で外筒をフラッシュすることにより改善している。

例 外筒の先端が血管壁内



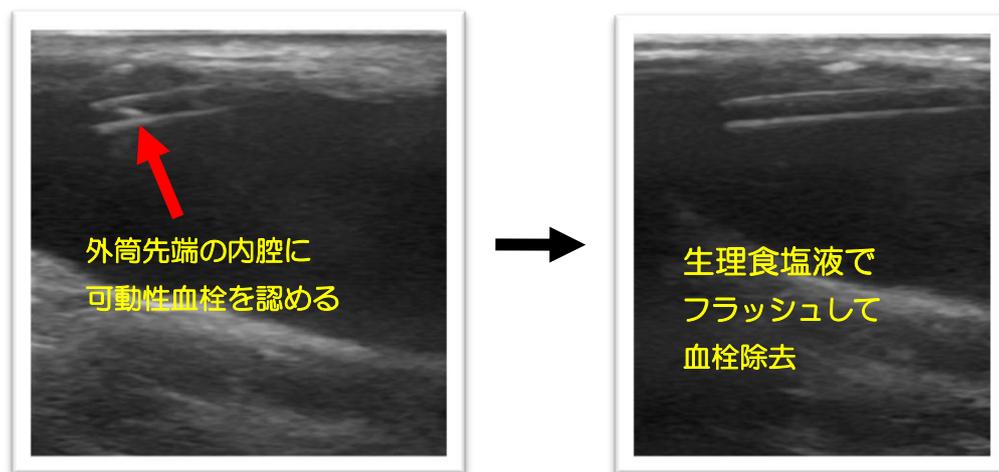
外筒を十分に引いて血管腔内に戻す。

例 外筒が狭窄部に位置している



外筒を十分引いて狭窄部から血管腔の広い部位へ再留置

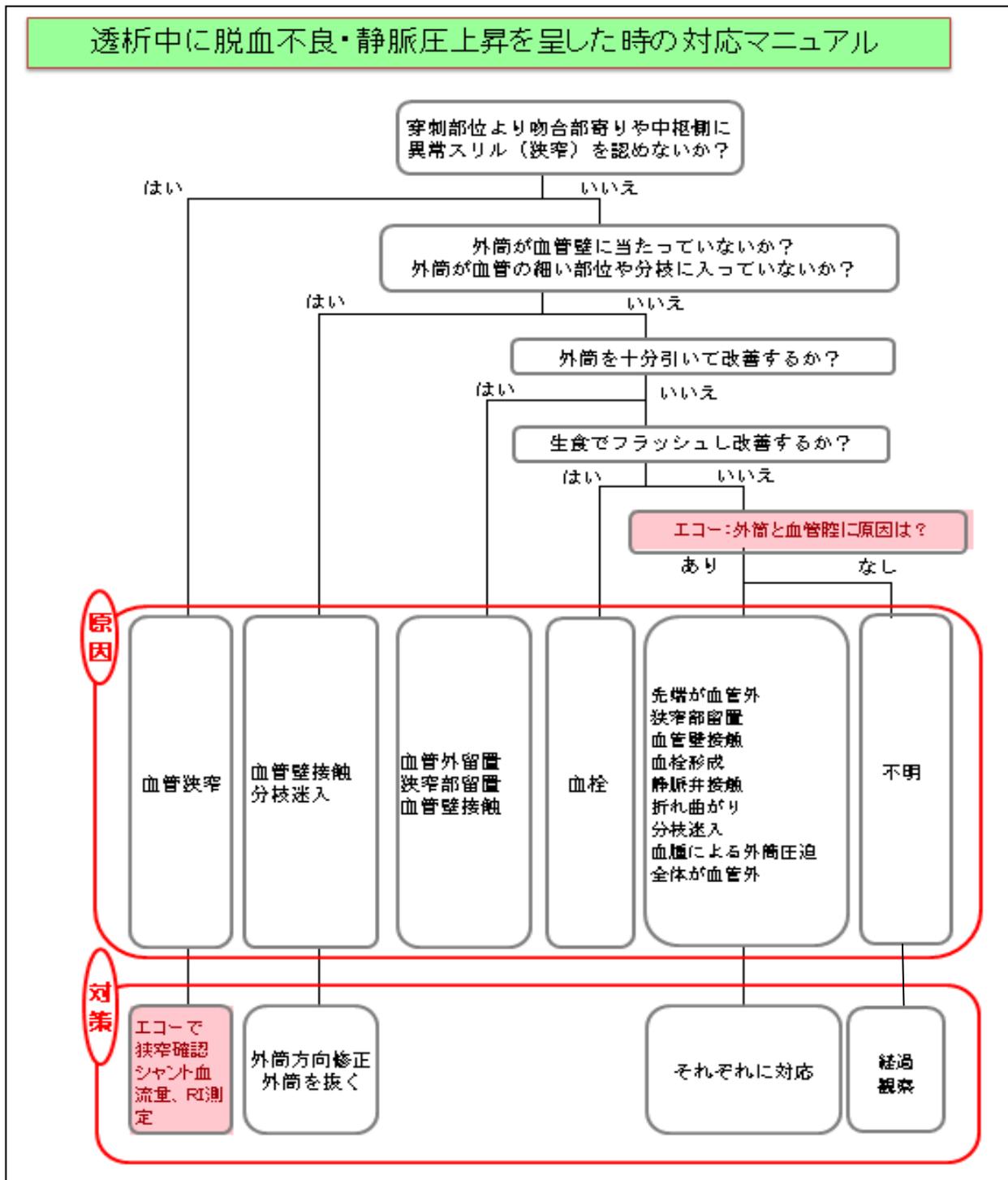
例 外筒先端に血栓を認める



生理食塩液でフラッシュして血栓を除去する。

### 3、ブラインドでの対応法

原因、エコーでの対処法に基づき、トラブル時には以下のように対応する。



#### ポイント

ほとんどの症例で外筒を引くか生食でフラッシュすることにより改善する。

静脈圧トレンドグラフチェックし、急激な静脈圧上昇には、抜針や血栓塞栓を考え迅速に対処する。

血栓を形成しやすい状況（駆血が長い、修正に時間がかかるなど）では、血栓形成を考える。

#### 4、透析中のトラブル（脱血不良・静脈圧上昇）の予防法

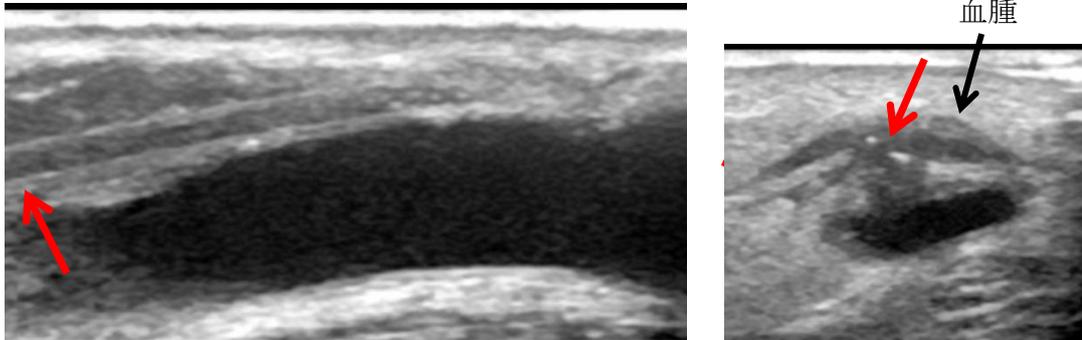
- 穿刺時に抵抗がないか注意
  - 外筒先端が血管壁に当たると抵抗がある。また、血管外を外筒が進むときにも抵抗を感じる。少しでも抵抗を感じた時には、シリンジをつけて十分な血液逆流があるかどうか確認する。
- 血栓予防
  - 長い時間駆血をしない
  - 穿刺に時間がかかった時・修正を行った時は生理食塩液でフラッシュする  
（第4章 修正後の注意点②を参照）
- 修正を行った時には外筒を十分挿入しておく
  - 修正時、血管腔には血腫が形成されており、外筒の挿入が不十分だと脱血不良、静脈圧上昇が起こる。（第4章 修正後の注意点①を参照）

## 第6章：上滑り

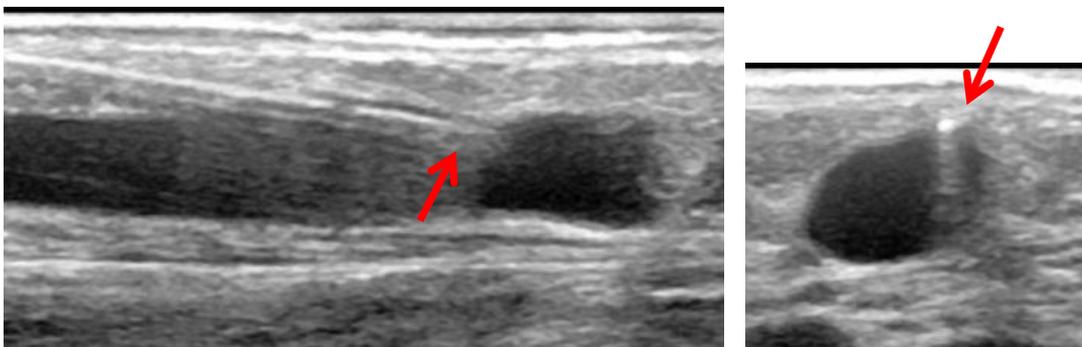
上滑りとは針が血管をかすって進み、血管腔内にはない状態である。血管をかするため逆血は認められるが、血管の切れた感覚は鈍い。（これを上滑りとする）

＊内筒が残っていれば修正可能であるが、外筒のみの場合は修正不可能である。そのため上滑りは避けなければならない。

上滑り症例（外筒のみ） 赤矢印＝外筒先端

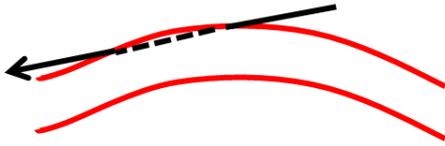


上滑り症例（内筒あり） 赤矢印＝内筒先端



## 1、上滑りの機序

### 1. 血管をかする



- ・逆血後に針を倒して内筒ごと進めても切れた感覚がない。
- ・「外筒を進める時に抵抗あり。

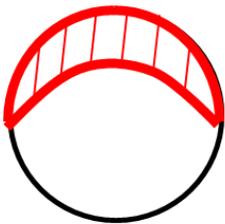
### 2. 血管から針がはじける



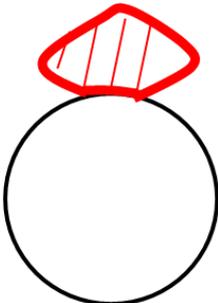
- ・逆血後、針を倒した時に針先が血管壁から外れる感覚(‘プツッ’という感覚)がある。その後、針を内筒ごと進めても切れた感覚はない。
- ・外筒を進める時に抵抗あり。

## 2、上滑り後のエコー所見

### 血管内血腫



### 血管外血腫



上滑りの機序や血管の性質により、血腫のできる場所が違う。場合によっては両者の合わさったものもある。

血管外血腫が血管上部に形成された場合は、血腫により血管が圧迫されるため穿刺時血管までの距離が遠くなる。

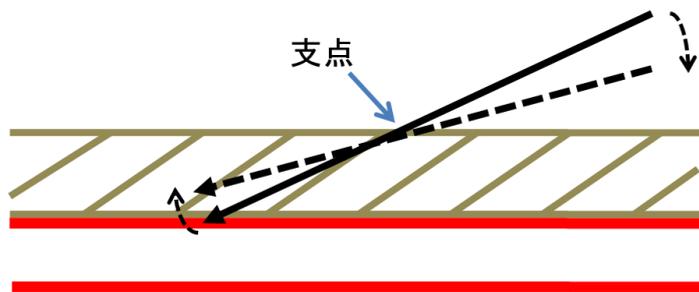
血管内血腫が形成された場合はより血管腔が狭くなりやすい。

### 3、上滑りの原因・対策

#### ① 血管の問題

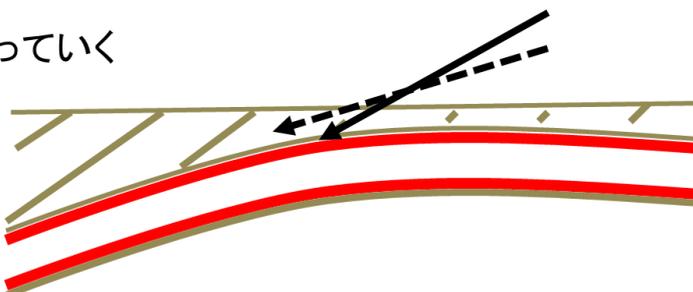
- a. 深い
- b. 深くなっていく
- c. 硬い
- d. 太い部位から細い部位に向けて刺す時

#### a. 深い



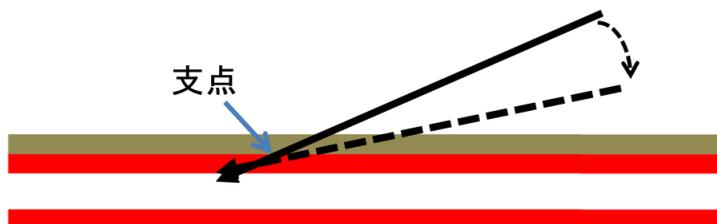
(原因)皮膚の刺入点を支点とする、‘てこの原理’で針の先端が外れる。  
(対策)逆血後、針を倒す前に少し進めるか、針を倒しながら進めていく。

#### b. 深くなっていく



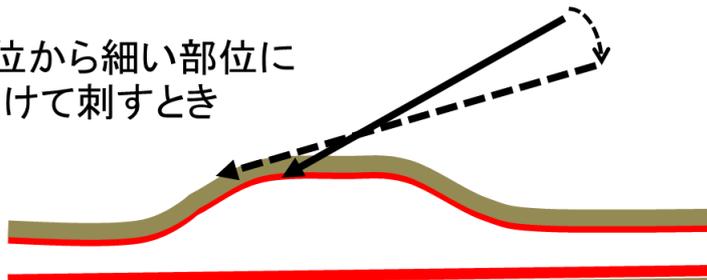
(原因)皮膚の刺入点から離れるほど針と血管が平行になるために、  
①血管の上壁をかすって血管外にそのままするか、  
②逆血後、針を倒した時に血管外に外れる。  
(対策)角度をつけて、刺入点の手前で血管を切るか、逆血後針をあまり倒さない。

#### c. 硬い



(原因)血管壁を支点とする、‘てこの原理’で針の先端が外れる。  
(対策)逆血後、針を倒す前に少し進めるか、針を倒しながら進めていく。

#### d.太い部位から細い部位に向けて刺すとき



(原因)血管壁と針の方向が平行に近くなるために、  
①血管の上壁をかすって血管外にそのままするか、  
②逆血後、針を倒した時に血管外に外れる。  
(対策)太い部位から細い部位に向けての穿刺はなるべく避ける。  
血管の角度に合わせて、針を立てて刺すようにする。  
逆血後、針を倒さずに進める。

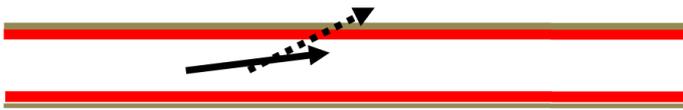
② 技術的な問題

- a. 頂点をとらえていない
- b. 血管の走行と針の方向が違う
- c. 血管と不釣り合いな逆血後の倒し過ぎ
- d. 途中で力を抜く

a. 頂点をとらえていない

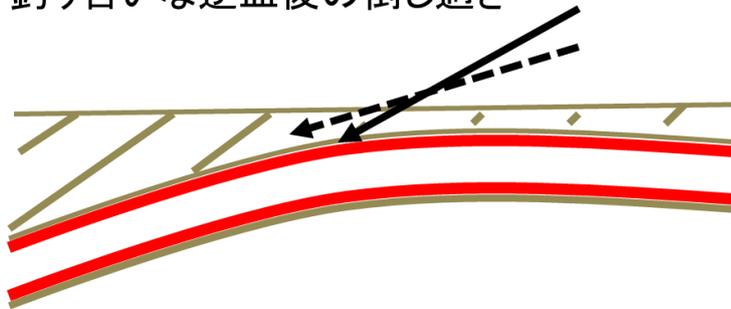


b. 血管の走行と針の方向が違う



横滑りを起こしやすい

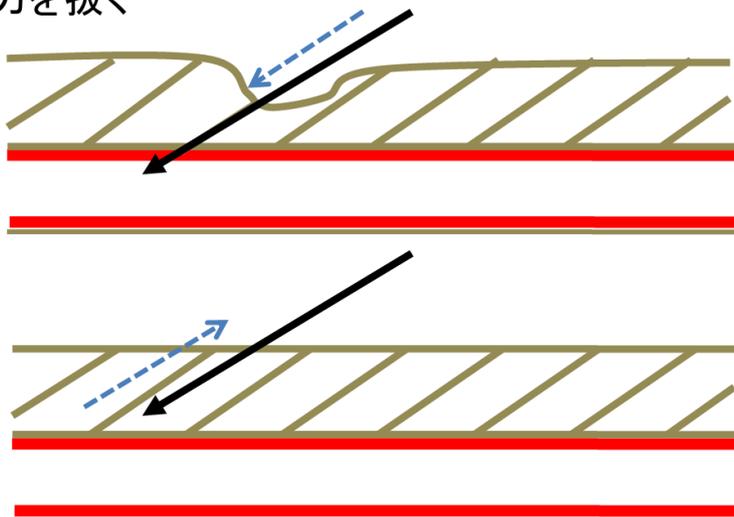
c. 血管と不釣り合いな逆血後の倒し過ぎ



例：深部へ入っていく血管など。

注意：逆血後に倒すのは基本だが、血管に合わせて倒す角度を考える必要あり。

d. 途中で力を抜く



(原因) 逆血後、力を抜いた時に組織が元に戻るため針も一緒に抜けてくる。

(対策) 逆血後、力を抜くことなく針を進めていく。

#### 4、上滑りに気付くには

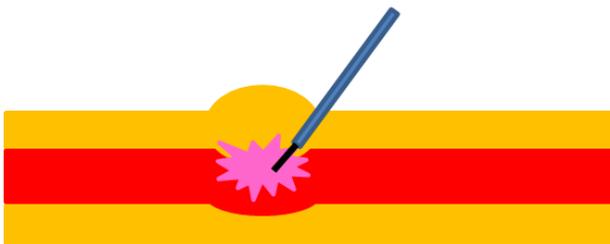
\*上滑りは内筒がない場合は修正が行えない。そのため穿刺時に上滑りを起こしていることに気づき、内筒のある状態で修正する必要がある。

- ① 穿刺時の感覚から上滑りを疑う。(1、上滑りの機序参照)
- ② 触診すると血管の上に針が触れる。

#### 5、上滑り時の修正法



血管外血腫が血管上部に形成された場合は、血腫により血管が圧迫されるため血管までの距離が遠くなる。血管内血腫が形成された場合はより血管腔が狭くなりやすい。



針を立てて穿刺し直す。血腫により血管腔が狭くなると穿刺はより難しくなる。血腫形成時はエコーガイド下修正も考慮する。