

バスキュラーアクセスのエコーガイド下穿刺

下池英明
高橋内科クリニック

Puncture of vascular access using ultrasonography

Eimei Shimoike
Takahashi Naika Clinic

<はじめに>

当院では2010年の1月より透析室にポータブルエコーを導入し、穿刺困難例を中心にエコーガイド下穿刺（以下、エコー下穿刺）を行ってきた^{1)–5)}。エコー下穿刺は穿刺困難血管で主に行われるにもかかわらず、99%を超える成功率があり、再穿刺の減少に有用である⁶⁾。今回、エコーを用いない穿刺（以下、ブラインド穿刺）とエコー下穿刺を比較することにより、エコー下穿刺の特徴とその有用性を報告する。

<ブラインド穿刺とエコー下穿刺の比較>

穿刺には大きく分けて3つの過程がある。①シャント診察の過程(以下、診察)、②針を血管に刺す過程（以下、刺す）、③針の先端を血管壁に当たることなく血管内腔を進める過程（以下、進める）。この3つの過程のどれか一つでもうまくいかないと穿刺ミスにつながる。

ブラインド穿刺ではこの3つの過程を視診・触診・聴診等で行っており、血管や周囲組織の状態、血管と針の関係を想像することにより穿刺を行っている。ブラインド穿刺において、それぞれの過程における失敗原因およびその時に聞かれるスタッフの声を示す（図1）。これらの声は想像によるものであり、事実かどうかは確認できない。

- | | |
|--------|---|
| • ①診察 | – 血管の状態がつかめていない
「思ったより血管が深かった」
「思ったより血管が細かった」 |
| • ②刺す | – 針の先端を血管内腔に到達させることができない
「思ったより血管が深かった」
「血管が逃げた」
「針が血管をかすった」 |
| • ③進める | – 針の先端が血管壁にあたってしまい針を進めることができない
「血管が曲がっていた」
「血管内に血栓があったのかもしれない」
「弁に当たったのかもしれない」 |

図1 ブラインド穿刺の失敗原因

一方、エコー下穿刺ではこの3つの過程を視覚的に確認することが可能である。そのため、穿刺中に血管と針の関係を含めて、実際に何が起きているのかが分かり、穿刺困難血管においても高い穿刺成功率となる。エコー下穿刺では、失敗するにしてもその原因が視覚的に確認でき、次の穿刺へと繋がる。ブラインド穿刺とエコー下穿刺の比較を（表1）に示す。

表1 ブラインド穿刺とエコー下穿刺の比較

	ブラインド穿刺	エコー下穿刺
①診察	見えない	見える
②刺す	見えない	見える
③進める	見えない	見える

<エコー下穿刺の実際>

エコー機種：最近ではベッドサイドで検査が可能なポータブルエコーが各種発売されている。これらの機種を使用すると、透析室でのエコー検査やエコー下穿刺が可能である。ボタン操作も比較的容易である。最近では、手のひらサイズのエコー機種も発売されており、穿刺のみならこれらの機種でも十分対応可能である。

穿刺前準備：血液感染を防ぐために、当院ではプローブにエコーゼリーを塗布した後に、滅菌手袋で覆っている（図2）⁵。穿刺部周辺を広くイソジン液やアルコールで消毒。イソジン液やアルコールを介して滅菌手袋で覆ったプローブを皮膚に当てるとエコー画像が描出される（図3）。

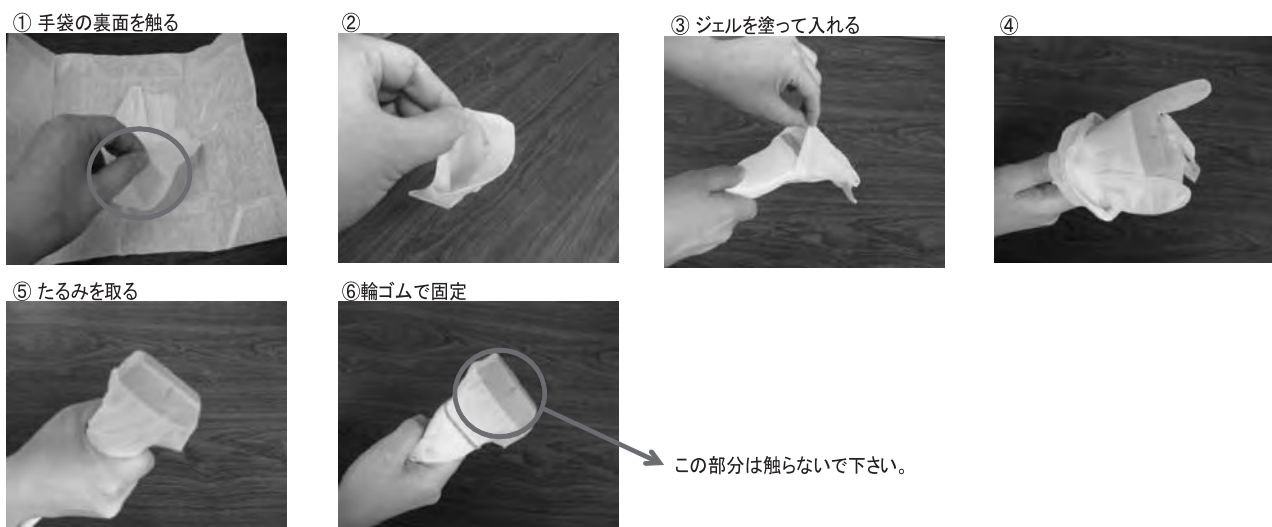


図2 プローブを滅菌手袋で覆う方法

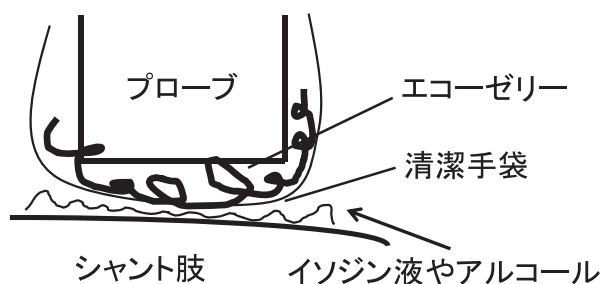


図3 イソジン液やアルコールを介して滅菌手袋で覆ったプローブを皮膚に当てる

エコー操作時の注意点：プローブを皮膚に強く当てると、血管が沈むため、針が血管から抜けることがあるのでプローブを強く当てすぎないようにする（図4）⁵⁾。

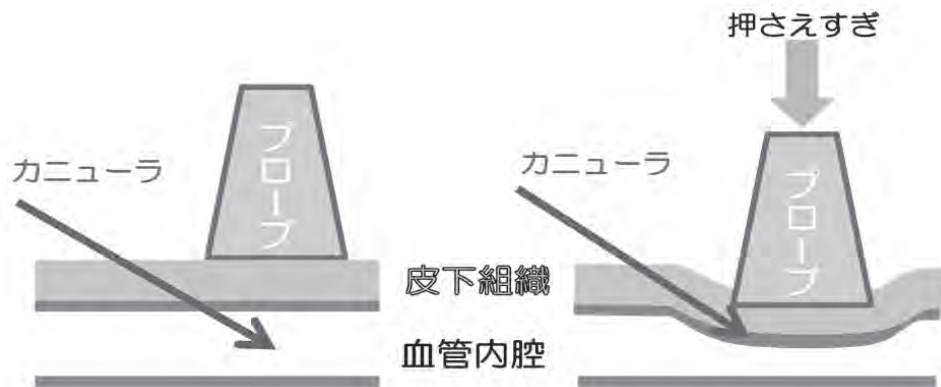


図4 エコー操作時の注意点

穿刺

①診察：長軸像・短軸像で血管走行、血管の深さ、血管径、血管内腔・血管周囲の状態を観察し、穿刺部位・穿刺角度・穿刺方向を決める（図5 a）。

②刺す：血管をエコー画像の真ん中に描出。手元を見ながら、プローブの真ん中から垂直方向に針を刺入。エコー画像を見ながら針の先端を血管の方向に向けて進める（図5 b）。

③進める：針を進めるときには長軸像を見ながら進める方法と短軸像を見ながら進める方法がある。当院では主に短軸像を用いて針を進めている。短軸像では血管壁の上下左右、すべての方向が分かるため、血管壁に針先が入り込みにくいのである。ただしどちらかの方法にこだわることなく両者のメリット・デメリットを分かっただうえで使い分けるのがよい³⁾。以下、短軸像を見ながら進める方法を示す。

エコー画像で針の先端を描出し、針の先端を血管腔の真ん中に保ちながら針を進める（図5 c）。

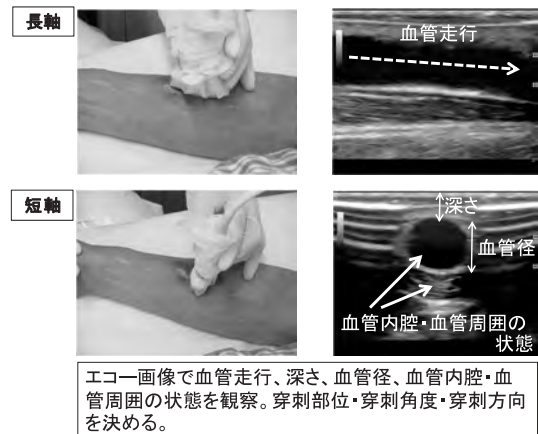


図5 a ①診察

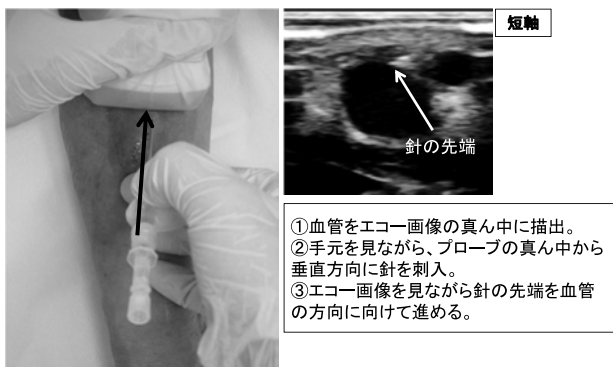


図5 b ②刺す

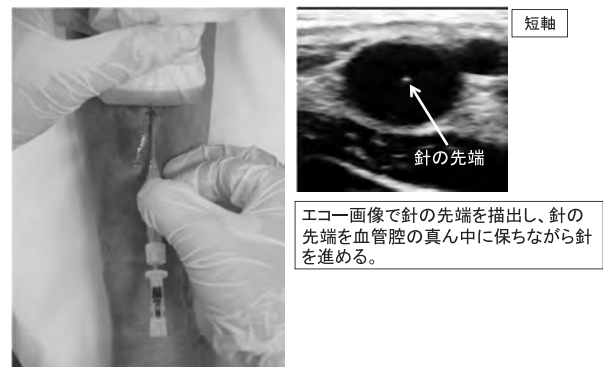


図5 c ③進める

<エコー下穿刺のポイント>

ポイント①：穿刺に適した画像を描出⁵⁾。

プローブの真ん中から垂直方向に針を刺入するため、血管を画面の中央に描出する必要がある（図6 a）。血管が画面の中央に描出されていても、プローブから離れると画面の中央から外れていくかもしれない。その状態で穿刺を行うと、プローブから離れたところでは針と血管の走行がずれてしまうため、うまく血管に針が刺さらないことや血管内に入っても血管の壁に刺さってしまうことがある。そのため、血管が画面の中央に描出されているのを確認すると同時に、短軸のままプローブを血管方向に少し動かすsweep操作（図6 b）やプローブをその場で倒すswing操作（図6 c）を行い、穿刺に適した画像かどうか（血管とプローブが垂直の状態となっているかどうか）の確認を行う。

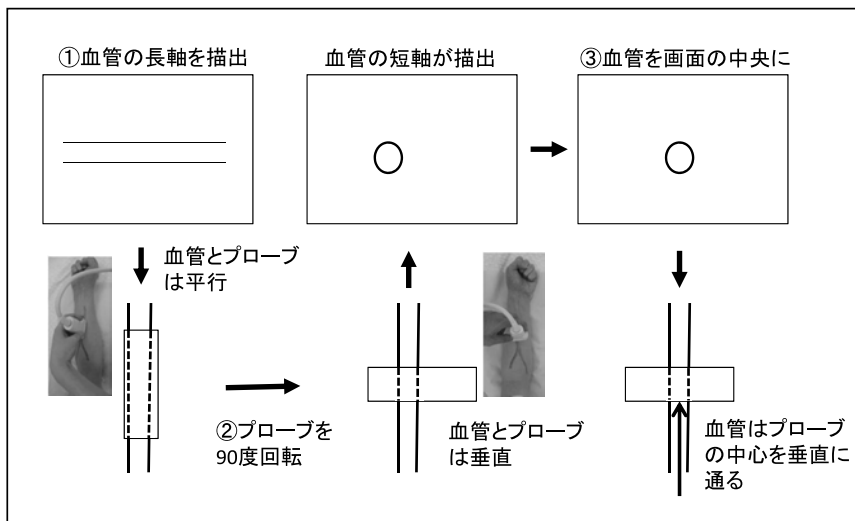


図6 a 穿刺に適した画像

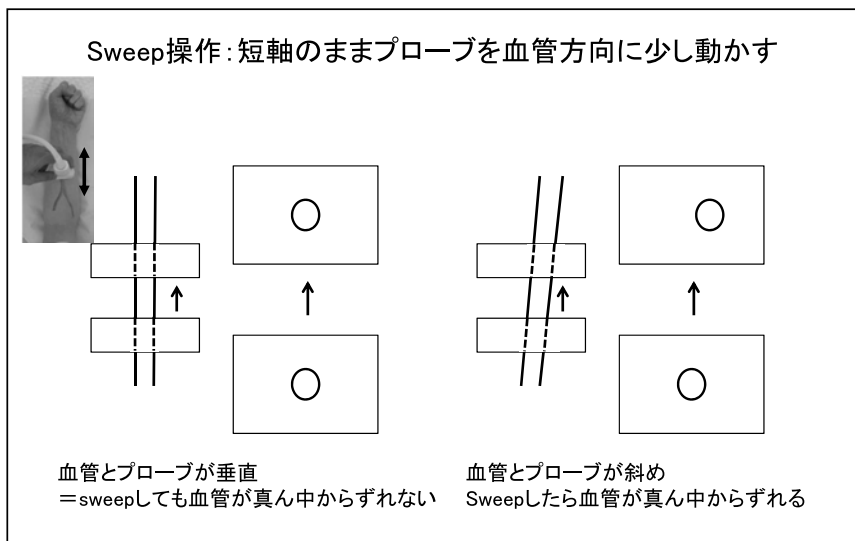


図6 b 穿刺に適した画像かどうかの確認法（sweep操作）

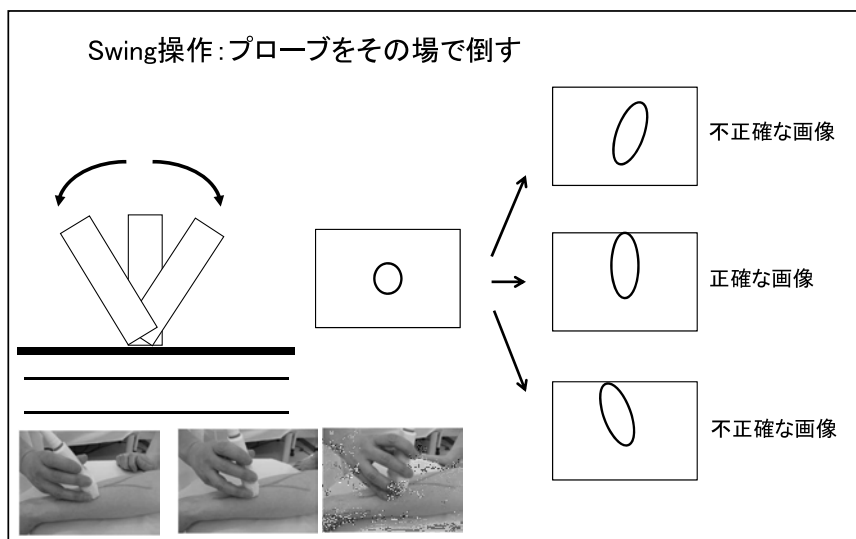


図6C 穿刺に適した画像かどうかの確認法 (swing 操作)

ポイント②: 針の先端付近³⁾を描出

針の先端が、血管腔に入り、血管壁に当たることなく進んでいけば穿刺は成功する。針の体部は先端についていくため、穿刺の成功・不成功には関係ない。そのため、エコー画像で針の先端をとらえることが大切である。組織内、血管腔内での針の先端および体部の画像を示す (図7)。先端は小さな点として描出され、プローブを少し動かすと消える。一方体部はやや大きな点として描出される。

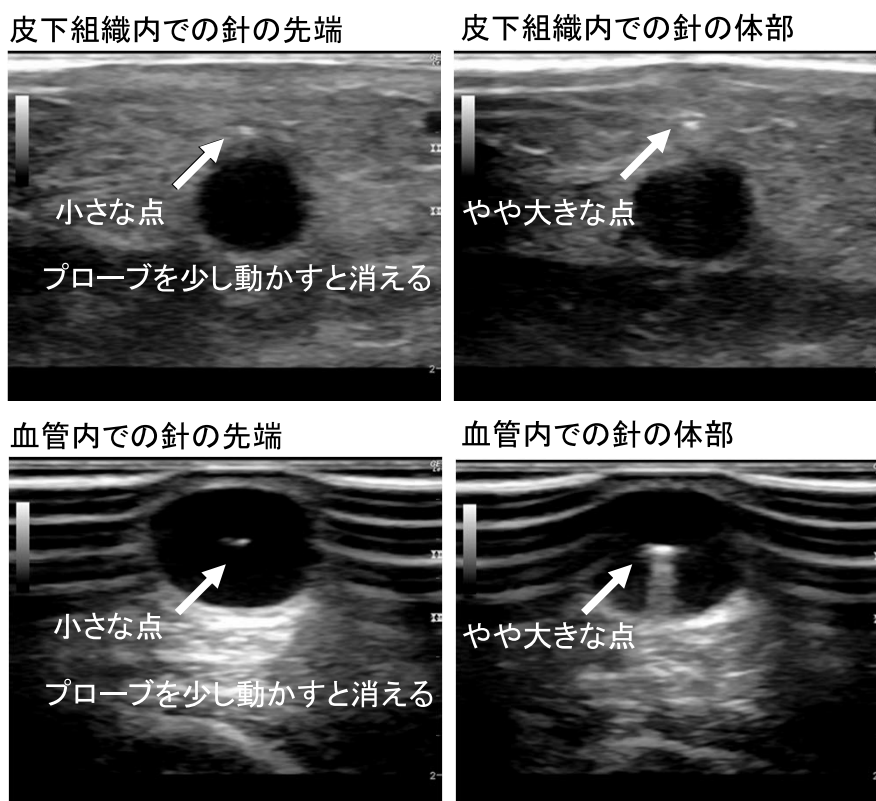


図7 皮下組織内および血管内での針の見え方

ポイント③：長軸法と短軸法の使い分け

エコーは平面画像であり3次元画像ではないため、エコービームの範囲の平面画像は描出されるが、その垂直方向の情報は得られない。短軸では、針の先端の上下左右は描出される（図8 a）が、その垂直方向（針の進む方向）は描出されない。そのため、針を進めすぎて上下左右の壁などに針が刺さらないように注意する必要がある。一方、長軸では針先端の上下と針の進む方向は描出される（図8 b）が、その垂直方向（血管のこちら側と向こう側）は描出されない。そのため、血管の中心を描出し、針を進めていく必要がある。それぞれの長所・短所を知り、両者を使い分ける必要がある（表2）。

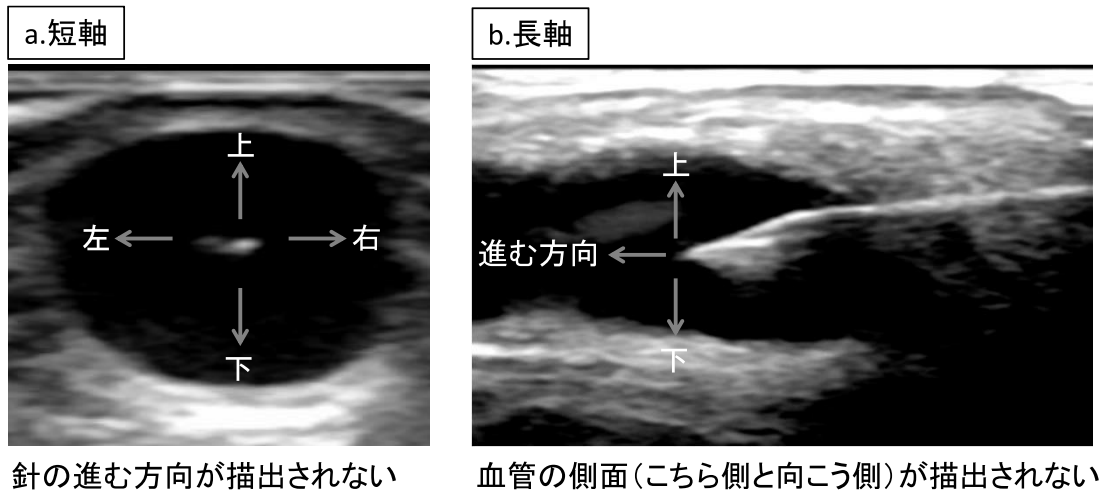


図8 エコー画像の描出方向（a. 短軸、b. 長軸）

表2 長軸法・短軸法の比較

	長軸法	短軸法
長所	<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 ・一人法でも二人法でも可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・針と血管の全周との関係が分かる
短所	<ul style="list-style-type: none"> ・針と血管側壁との関係が分かりにくい 	<ul style="list-style-type: none"> ・針の全体像が分からない ・針の先端を探すためプローブを頻回に動かす必要あり ・二人法では二人の息が合わないと時間がかかる
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〕

* 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。

<エコー下穿刺の適応>

穿刺困難血管はもちろん、血管周囲の状態も分かるため、安全性を考慮する際の穿刺にも有用である（表3）⁶⁾。また、個人により穿刺技術のレベルは異なるため、穿刺者が難しいと考えれば、エコー下穿刺の適応となる。

<エコー下穿刺の成功率>

当院で、2012年1月～10月、2013年1月～2015年10月の間に6,077回エコー下穿刺を行い、6,033回成功。成功率は99.3%となっている。

<おわりに>

今後、透析患者の高齢化で穿刺困難血管が増えてくると考えられる。エコー下穿刺は、直接針と血管を見ながら穿刺するため、穿刺困難血管においても穿刺成功率が高い。今後穿刺に関わるスタッフにとってエコー下穿刺の技術習得が望まれる。

<文献>

- 1) 平山遼一、新宅美和子、山口智美、他：穿刺困難バスキュラーアクセスの特徴とその対応－看護師、臨床工学技士による透析室でのエコー解析より－、腎と透析 77 別冊アクセス2014：156-159、2014.
- 2) 平山遼一、真崎優樹、大谷正彦、他：看護師によるバスキュラーアクセスのエコー下穿刺を試みて、腎と透析 72 別冊アクセス2012：218-221、2012.
- 3) 平山遼一、真崎優樹、大谷正彦、他：看護師による透析室でのエコーの活用状況、腎と透析 74 別冊アクセス2013：117-119、2013.
- 4) 下池英明、真崎優樹、大谷正彦、他：穿刺困難に迫る、腎と透析 71 別冊アクセス2011：41-44、2011.
- 5) 渡邊活気、平山遼一、新宅美和子、他：エコーガイド下穿刺の適応と有用性－看護師、臨床工学技士による800件の経験より－、腎と透析 77 別冊アクセス2014：151-155、2014.
- 6) 平山遼一、渡邊活気、細川典子、他：エコーガイド下穿刺の適応と有用性－ポータブルエコー使用件数3,991件の経験より－、腎と透析 79 別冊アクセス2015：27-29、2015.

表3 エコー下穿刺の適応

<p>穿刺困難例</p> <p>①血流不足 ②細い ③深い ④深さ変化 ⑤蛇行 ⑥特殊形態 ⑦血管内腔異常</p>
<p>安全性</p> <p>①深部静脈(近接動脈への穿刺回避、神経損傷回避) ②表在化動脈(壁損傷回避)</p>
<p>一時使用(血管状態が悪い時)</p> <p>①シャント作成後(血管未発達) ②穿刺失敗が続くとき</p>
<p>穿刺者による適応</p> <p>穿刺者が穿刺が難しいと考えるとき</p>