

これでマスター！ エコーガイドPTA

シャント管理の基本から
PTAのコツまで

奥 哲治

東名富士クリニック院長

中外医学社

はじめに

近年シャント PTA で増えてきているエコーガイド PTA は、透視装置の代わりにエコー装置を用いて PTA を行うものです。本書はそのエコーガイド PTA の本ではありますが、シャント管理を行う医療スタッフの皆さんにも役立つように、『シャント管理を考えたらず読む本』というコンセプトで書きました。なぜエコーガイド PTA がシャント管理にも役立つかは後述しますが、簡単に言えば「シャント管理が上手くなるとエコーガイド PTA も上手くなる」からです。

本書は、次のような願いをもつ方々の力になれるように構成しました。

- ・エコーガイド PTA の手技やコツを知りたい
- ・シャント評価のポイントを知りたい
- ・シャント管理を学びたい
- ・シャントエコーが上手になりたい
- ・エコーガイド穿刺のコツを知りたい
- ・PTA をやる前に読んでおきたい
- ・シャント PTA の補助に入るがどんなことを考えて治療しているか知りたい

医師のタスクシェアの観点から、2021 年 10 月 1 日より臨床工学技士が血液浄化におけるバスキュラーアクセスのエコー検査を実施できるようになりました。このようにシャント領域での穿刺・検査・治療において大きな役割を持つようになってきたエコー手技のコツやトレーニングのステップアップについて説明していきます。医師だけでなく、看護師・臨床工学技士・臨床検査技師などシャントにかかわるスタッフの皆さんにも読んでいただければ幸いです。

■エコーガイド PTA と透視下 PTA の違い

最も大きな違いは『見える範囲』です。エコーは見える範囲は狭いので全体像をつかみづらいですが、内部の性状や血流がない部分まで見ることができます。一方、透視では全体像や実際の血流を見ることはできますが、血管壁自体の構造や閉塞部位を見ることができません。

このエコーの『全体像を捉えにくい』という欠点を補うにはどうしたらよいでしょうか？ そのためには、細かく見たものを頭の中で構成して全体像にする、

もしくはエコー以外の方法で全体像を捉えていくといった作業が必要になります。エコー操作の技術に習熟することはもちろん重要ですが、同時に視診・触診といった理学所見やマッピングにより、目や手や頭を使ってシャント全体を把握していくことが上手くなるコツです。エコーガイド PTA というと、経験が浅い人ほどエコーに頼りがちになりますが、視診や触診を用いた方が圧倒的に早く情報を集めることができます。

シャント管理においても同様で、視診や触診に習熟すれば、エコーを行う前に診断の 8 割以上は可能です。つまり、普段のシャント管理でエコー操作や視診・触診をトレーニングすることでエコーガイド PTA をスムーズに行えるようになります。視診・触診に関しては簡便かつ短時間で行うことができますので、透析の穿刺の時に行えば、トレーニングの回数を増やすことができます（ただし内シャントには自己血管の AVF と人工血管の AVG とがあり、AVG では触診はあまり有効ではないので、別のアプローチが必要になります）。

■エコーガイド PTA のメリット・デメリット

PTA を行う時には、エコーガイドと透視下のそれぞれのメリット・デメリットを知って使い分けていく必要がありますが、「病変を視認できるか」が 1 つのポイントとなります。

透視下での PTA を行っていて、その後にエコーガイド PTA を導入した施設では、PTA 全体の 8~9 割以上がエコーガイドになっていくことが多いようです。それだけ、いったん習得すると非常に有用な方法であるということです。

【エコーガイドのメリット】

＜手技にかかわるもの＞

- ・リアルタイムで病変や血管内をみながら処置を行える
- ・閉塞病変でも血管を描出できる
- ・拡張後のマイナーリークなどを確認しやすい

＜手技以外の部分＞

- ・造影剤を使用しない
- ・被曝がない
- ・省スペース

【エコーガイドのデメリット】

- ・石灰化病変や中心静脈、人工血管の種類によっては描出ができない

- ・吻合部や深部静脈などのエコーで描出が難しい場合がある
- ・ステントやステントグラフトなどは全体像を描出ができない

こういった特徴を理解して、必要に応じて透視下や透視下との併用を選択します。透視下でのPTAに慣れている場合には、まずはエコーガイドを併用しながらPTAを行っていくのがよいと思います。

本書が普段の診療のお役に立てましたら幸いです。

2024年4月

奥 哲治

Step 1 ▶ まずはシャントに触れてみよう

1 全体の流れを感じ取る

- ここでは、全体的に流れが良さそうかそうでないかを判断する。
 - ・小: 拍動のみ。拡張期のスリルがないか非常に弱い(上腕動脈血流: 400 未満)
 - ・中: 拡張期もしっかりと触れる(上腕動脈血流: 400~1000 程度)
 - ・大: 血管も隆々としていて手全体で拡張期も強く触れる(上腕動脈血流: 1000 以上)

2 スリルに注目する

- 問題のないシャントの特徴
 - ・吻合部からだんだんとスリルが弱くなる
 - ・拡張期にもしっかりスリルが触れる(吻合部から遠くなると触れなくなる)

3 血管の圧は？

- 判断の目安
 - ・圧上昇: 軽く駆血した時の硬さ=狭窄した時の圧
 - ・虚脱: 指で押した時に拍動による押し返しがほぼない
 - ・良い圧: 比較的柔らかく、拍動で押し返しのある状態

Step 2 ▶ 狭窄部位を診断しよう

1 スリルの増強

- スリルは通常、吻合部から離れるにしたがって減少していくが、あるポイントで逆に強くなることもある。それを「スリルの増強」という。
- スリル増強の原因には、狭窄以外に弁、蛇行、瘤、分岐・合流などがある。

2 圧上昇

- 通常のシャント圧は吻合部から離れるにしたがって徐々に低下するが、狭窄があると狭窄部位を境に吻合部側は圧が上昇、下流(肩側)は圧が低下し、圧格差が生じる。

3 狭窄部位の触診

- 狭窄の種類には主に、内膜肥厚、陰性狭窄、弁の硬化の3タイプがあり、それぞれが混在する場合もある。

4 閉塞の所見

- シャントの閉塞には、全体の血流がなくなる「完全閉塞」と、シャントの一部が閉塞し、側副血行路で血流が保たれる「部分閉塞」がある。
- 血栓は硬く触れ、症例によっては痛みや発赤を伴う場合もある。血栓の範囲を、エコーではもちろん、触診でも判断するようにしよう。

Step③ 透析時のシャントトラブルから類推しよう

1 脱血不良

- 脱血する針先よりも吻合部側、さらには動脈や心機能も含めてどこかに血流が下がる原因がある。

2 静脈圧上昇（止血困難）

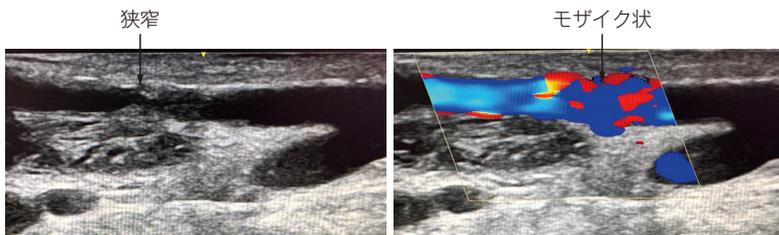
- 針先の返血する部分より下流（肩側）に、狭窄や部分的な閉塞など血流が障害される原因がある。

3 穿刺困難

- 「穿刺が難しい」と感じた血管の中に治療すべき病変が隠れているかもしれないと考えよう。
- 穿刺困難の原因には、穿刺部の狭窄や蛇行、血管の走行（血管が深い、分岐、上腕の肘部に近い部分の穿刺）などがある。

4 再循環

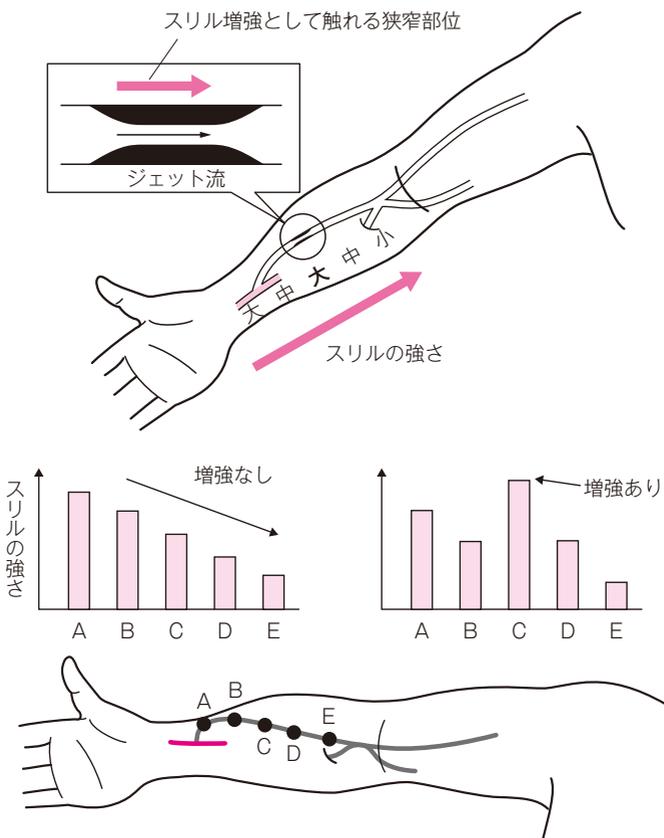
- 疑って測定しないとわからない。
- 透析効率が悪いことや静脈圧上昇などと合わせて評価しよう。



狭窄部位より下流にジェットがみられ、カラードプラでモザイク状に見える

血管の流れる径が急激に狭くなると、血流がジェットのように速くなります。その時にスリルの増強が生じ、口笛を吹くのと同一原理で高調音聞こえることがあるのです。

このエコー図からもわかるように、スリルの増強は狭窄部位から血流方向（通常は肩方向）に向かってみられます。



まとめページ

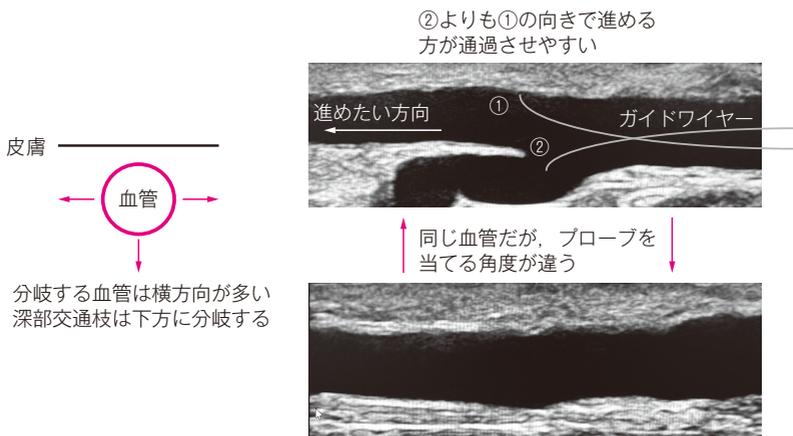
- 長軸像でガイドワイヤー・カテーテルの先端を描出することが基本である

Step1 ▶ ガイドワイヤーの操作

1 シースの先端から出てくるガイドワイヤーを見つける

2 分岐部を通過させる

- エコー画面の上もしくは下側を通過させる
- なかなか分岐を越えられない場合には、分岐する血管を圧迫してそちらに進みづらいうようにするか、進みたい方向の血管をメインに長軸像で描出しながら進める



3 狭窄部を通過させる

- ループを作らないように狭窄部の少し手前から回しながら進める
- プローブの当て方を工夫してワイヤーの先端と進めたい血管を描出する

4 吻合部の通過

- 橈骨動脈の末梢側を用手圧迫しながら進める
- ループを作って吻合孔に引っ掛ける
- プルスルー法（またはシース挿入）を使って動脈側からアプローチする