

PATIENT

より安全で、的確なオペレーションのために。

SAFETY

[超音波ガイド下中心静脈穿刺マニュアル]

徳嶺讓芳(著)、須加原一博(監修) 琉球大学医学部附属病院 麻酔科・集中治療部

超音波ガイド下に中心静脈穿刺を行う利点は、

①安全、②迅速、③確実の三点にあります。

超音波を使用することで、今まで盲目的に挿入していた中心静脈穿刺がリアルタイムで行えるため、動脈誤穿刺や気胸を回避できます。

また、標的である血管を見ながら穿刺が行え、確実な穿刺が可能になります。

そして、挿入したガイドワイヤー(セルジンガー法)が、静脈血管内にあることを確認でき、カテーテルの留置が正確に行えます。

このように超音波ガイド下中心静脈穿刺は、とても安全な方法なので、何も問題がないように思えます。

しかし、見ながら行っているはずなのに、「何故か穿刺ができない」、

「穿刺針がいったいどこにあるのかわからない」など、

超音波ガイド下中心静脈穿刺を初めて試みる術者を悩ませる現象があります。

「血管は見えているのに穿刺ができない」という問題を解決するためには、

「超音波ガイド下穿刺の原理」を知る必要があります。

このマニュアルは、その原理を理解し、

いかに少ない努力で効率良くコツをつかむかという点に留意して説明しました。

中心静脈穿刺は、習得すべき手技の一つです。このマニュアルを参考のうえ、

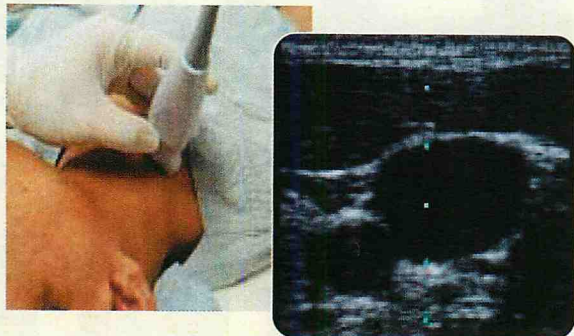
あなたも超音波ガイド下穿刺のトレーニングを始めてみてはいかがでしょうか。

1

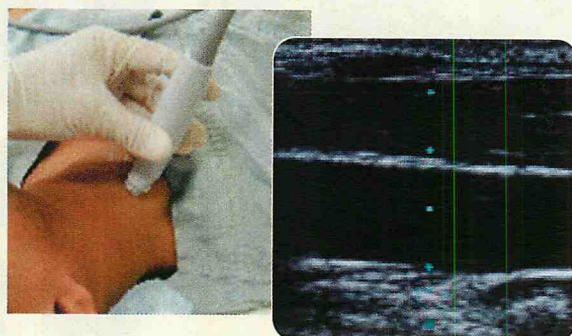
穿刺のためのアプローチ

超音波ガイド下中心静脈穿刺のアプローチには、静脈の短軸像を基にした方法（短軸アプローチ図1）と、長軸像による方法（長軸アプローチ図2）があります。

●短軸アプローチ（図1）



●長軸アプローチ（図2）



解剖学的目印 (landmark) から推測し、血管の短軸を描出するようにプローブを操作します (図1)。

短軸アプローチの最大の利点は、動静脈の位置関係が分かりやすいという点にあります。初心者でも、この位置関係は容易に把握できるため、動脈の誤穿刺を回避できます。著者が薦めているのは、この短軸アプローチです。

欠点は、針やガイドワイヤーの位置が分かりづらいことや、ガイドワイヤーの挿入が困難な場合があるということです。

これらを克服するための方法は、「ピットフォール:血管は見えているのに穿刺ができない」に詳しく解説してあります。

●ピットフォール

血管は見えているのに、穿刺ができない…。

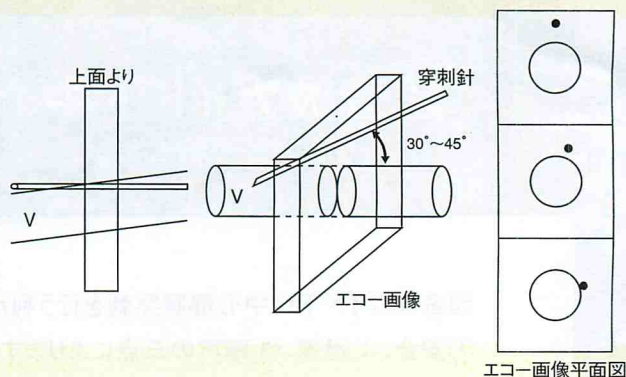
「血管は見えているのに穿刺ができない」という現象を説明します。

超音波で見えている像は、実は平面、つまり二次元像です。

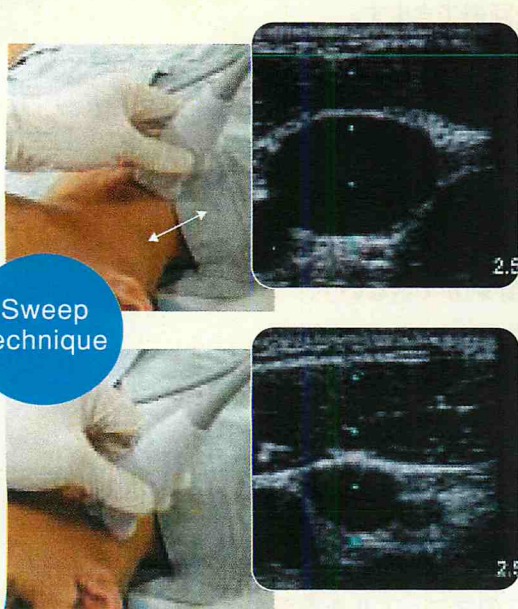
血管に正しく穿刺針を挿入するためには、この二次元像をうまく

利用して、三次元的に正しい位置に穿刺針を進める必要があります。

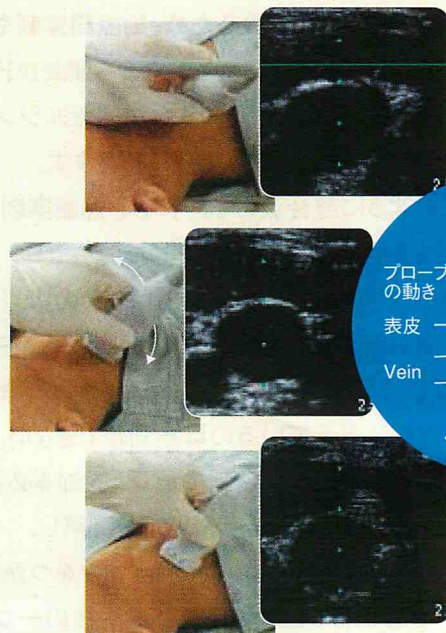
この点を理解していないと、図に示したように、針が予想した位置と全く異なる、とんでもないところへ進んでしまい、血管は見えているのに見事にはずしてしまうということになります。



■血管の長軸を捉えます。



Sweep technique



プローブの動き
表皮
Vein
Swing technique

目的とする血管の長軸を正しく把握するために、血管に沿ってプローブをスキャンします。

穿刺点を決めたら、プローブを前後に動かして血管の長軸を正しく捉えているか再確認してください。

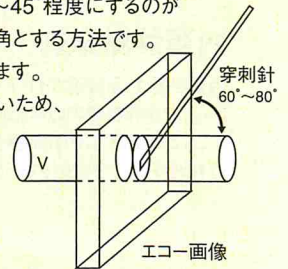
2

穿刺方法



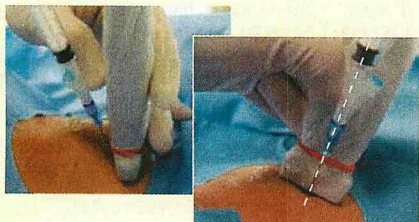
皮膚に対して「鈍角」で刺入します。[鈍角法]

通常のlandmark techniqueでは、穿刺角度は、皮膚に対して30~45°程度にするのが普通ですが、著者が薦めるのは、皮膚に対して60~80°程度の鈍角とする方法です。直角に近い角度で穿刺することで、最短距離で穿刺が可能となります。そして、安全性が高まるだけでなく、超音波のつくる二次元像に近いため、穿刺針が血管を貫く様子が直接観察されたり、穿刺後に針先が血管内に見えたりします。重要な点は、針の刺入する角度を、超音波のつくる二次元像に近づけると、針先の操作が容易であるということです。



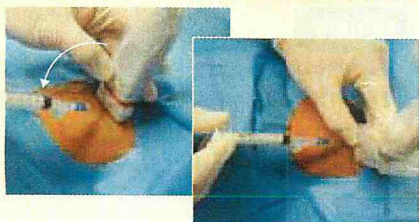
皮膚に対して「鋭角」で刺入します。[鋭角法]

皮膚に対して鈍角に穿刺することに抵抗を覚えるなら、次の方法を行ってください。先に、血管の長軸を正しく捉える目的で、穿刺点でプローブを前後に振る動作を行います。これを利用し、プローブを手前に振り、そのままの状態ですべて針をプローブとできるだけ間を空けないようにして穿刺を行います。このようにすると、超音波のつくる二次元像に近く、皮膚に対して鋭角で穿刺を行うことができます。



穿刺針とエコープローブの軸を一致させます。

次に、いよいよ穿刺を行います。この時一番注意しなければならないのは、エコープローブの真中の目印から穿刺を行うことと、穿刺針の軸をエコープローブの軸と一致させることです。それをしないと穿刺針は思わぬ方向へ進んでしまいます。

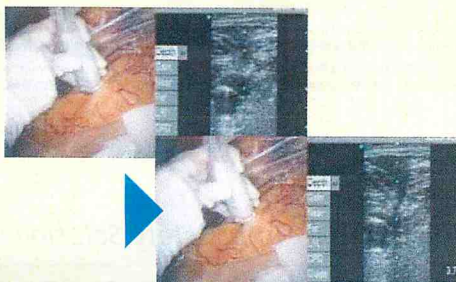


ガイドワイヤーの挿入時には、穿刺針をねかせます。

静脈を穿刺できたら、次にガイドワイヤーの挿入を行うために、穿刺針をねかせます(穿刺針と皮膚のつくる角度を、鋭角にする)。このとき重要なことは、血管の長軸を意識して、左右のぶれが生じないように注意することです。

●針先の確認方法

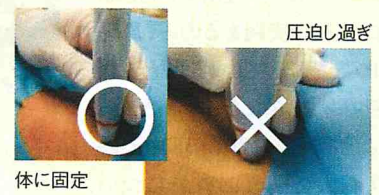
穿刺針の位置は、針の後ろに超音波の抜けが生じる音響陰影(acoustic shadow)や針先の虚像が繰り返して見える多重反射により確認できますが、最も有効な方法は、穿刺針を細かく上下に動かすことです。キツキが、ちょうど歯で木を突付くように動かすことで、隣接する組織が牽引され、容易に穿刺針を確認することができます。



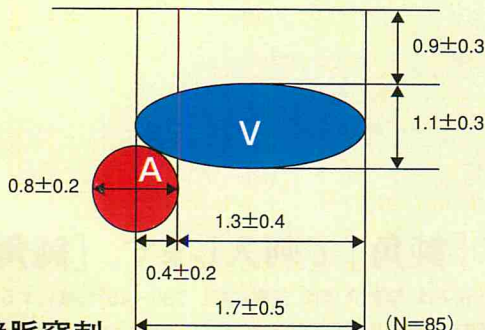
●プローブの持ち方 [穿刺の邪魔にならないように持つ]

プローブを持ちながら、もう一方の手を使って穿刺できれば、穿刺の操作を一人で行うことが可能になります。このためにも、プローブの持ち方に習熟しましょう。ポイントは、3つあります。

- ・プローブを持つ手の一部を、患者の体に接するようにして、固定を十分します。
- ・圧迫しすぎて血管を潰さないように注意します。
- ・穿刺針に手の一部があたらないように持ちます。

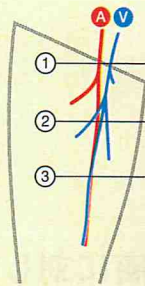


動静脈の位置関係



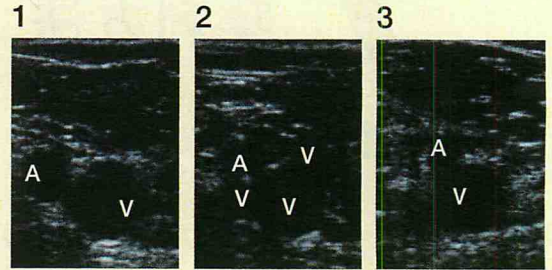
内頸静脈穿刺

内頸静脈は、超音波ガイド下中心静脈穿刺で、最も穿刺が容易な静脈です。図は、内頸静脈穿刺の穿刺部位での動静脈の解剖学的関係を示しています。ほとんどの症例で、内頸静脈と総頸動脈は離れていて、超音波ガイド下で穿刺を行う限り動脈の誤穿刺は心配ないことがわかります。

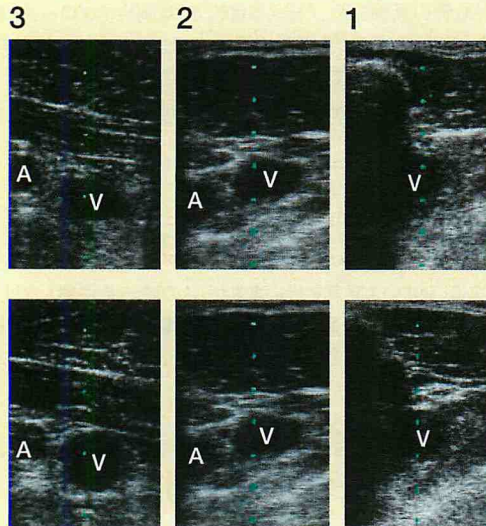
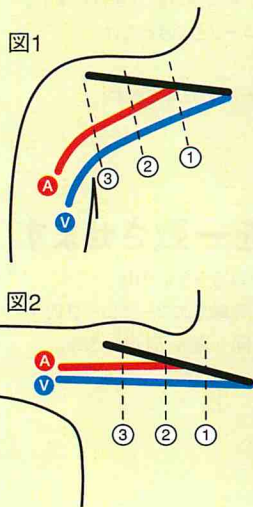


大腿静脈穿刺

基本的な挿入方法は、内頸静脈穿刺と同様ですが、大腿静脈穿刺では、穿刺部位の決定が重要です。通常好まれる穿刺部位は、鼠径靭帯から2-4cm尾側ですが、この部分は、大腿静脈、大腿動脈ともに分岐の多い場所です。このため、最も太い静脈(大腿静脈)を上手に描出して穿刺してください。



鎖骨下動静脈の位置関係



鎖骨下静脈穿刺

超音波ガイド下穿刺においては、正確には腋窩静脈の鎖骨尾側アプローチです。基本的な挿入方法は、今まで述べた方法と同じですが、異なる点が3つあります。

- A) 上肢の位置は、90°外転位である。Landmark techniqueでは、穿刺側の上肢は体幹につけますが、超音波ガイド下穿刺では、上肢を伸ばし、90°外転します。この目的は、3つあります。
 - ① 鎖骨下静脈は、腋窩静脈、尺側皮静脈と連なっています。上肢を外転すると、静脈は、上肢から胸骨切痕に向かって一直線になり、血管の長軸を捉えることが容易になります(図2)。
 - ② 上肢を外転すると鎖骨が頭側へ変位し、鎖骨下静脈から離れます。このため、穿刺のための部位がより広くとれます。
 - ③ 上肢を外転すると、大胸筋が持ち上がり、鎖骨の尾側の体表の凹みが減り、血管が描出しやすくなります。
- B) 肺がすぐ近くにあるため、必要以上に深く刺しすぎない。
- C) 呼吸に注意しながら穿刺する(呼吸時に穿刺)。

POINT

ガイドワイヤー挿入は鈍角方で穿刺後、針を寝かすより、最初から鋭角方で穿刺した方がよい。

終わりに……………ここまで読み進めていただいた方には、超音波ガイド下中心静脈穿刺の原理とコツが、非常に単純であることが理解できたと思います。後は実践あるのみ、原理とコツを把握していれば、どんな症例でも、簡単にラインがとれるでしょう。超音波ガイド下中心静脈穿刺の必要性の有無については、いろいろな意見があると思います。しかし、Landmark techniqueを行っている限り、一定の確率で合併症が生じます。現状のままでいく限り、他の病院で起こっている医療事故・紛争は、あなたの病院でも起こりえます。それを避ける一つの答えが、超音波ガイド下中心静脈穿刺です。



ilook25
ドッキングチャージャーステーションタイプ



ilook25
モバイルスタンドタイプ

参考文献

このマニュアルで示した方法の参考になった文献のみを挙げています。

1. 鈴木利保, 金沢正浩, 滝口守. 内頸静脈穿刺法とその注意点. 臨外 55:1505-1509, 2000 「著者は、ガイドワイヤーのイントロドゥーサー付き22ゲージの中心静脈穿刺針の開発者である。太い穿刺針の危険性を画像で示してあり、非常に印象的。上記の文献は、内頸静脈と総頸動脈の位置関係に関して、現在最も詳細な報告。一読すべき内容。」
2. 木原真一, 佐藤重仁, 宮部雅幸, 豊岡秀訓. エコーガイド下大腿静脈穿刺による中心静脈カテーテル留置法の検討. 日臨麻会誌 19(1):36-41, 1999 「短軸法による穿刺法について詳しく解説している。また、穿刺針の位置を確認するため、針を小刻みに振動させるテクニクを紹介している。カテーテルの感染率を低下させるため、置径部より10cm末梢側にカテーテルを留置する方法は、ICUなどの重症患者のカテーテル管理上、是非知っておくべき方法である。」 Sato S, Ueno E, Toyooka H. Central venous access via the distal femoral vein using ultrasound guidance. Anesthesiology 88:838-839, 1998
3. 丸川征四郎, 安井大雅. 内頸静脈穿刺の穿刺針は同側乳頭に向けてはいけない! 治療増刊号 85:791-793, 2003 「Landmark techniqueの一般的な誤解を、CT画像をまじえながら解説。[内頸静脈穿刺の穿刺針の刺入角度は、45°以上で直角に近いほど安全である] こと理由を論理的に説明しており、非常に面白い。最終的に、著者は超音波ガイド下に内頸静脈を穿刺することを勧めている。理由として、経験的な[感]を排除するのは、科学の第一歩であると著者は述べている。」
4. 米井昭智, 野々上忠彦, 横田喜美夫, 山下茂樹, 山本智久, 阿部政則, 坂康雄, 篠原耕一, 小笠原弘子, 左利厚生. エコーガイドによる中心静脈カテーテル留置法. 倉敷中病年報 54:91-103, 1985 「著者は、リアルタイム・エコーガイド下中心静脈穿刺の黎明期から研究している権威者。長軸法の手技を学ぶために、最も良い教科書的な文献。」 Yonei A, Nonoue T, Sari A. Real-time ultrasonic guidance for percutaneous puncture of the internal jugular vein. Anesthesiology 64(6): 830-831, 1986
5. Galloway S, Bodenham A. Ultrasound imaging of the axillary vein-anatomical basis for central venous access. Brit J Anaesth 90(5): 589-595, 2003 「超音波ガイド下腋窩静脈の鎖骨下アプローチの解剖が詳細に記載されている。」
6. Sharma A, Bodenham AR, Mallick A. Ultrasound-guided infraclavicular axillary vein cannulation for central venous access. Brit J Anaesth 93(2): 188-192, 2004 「超音波ガイド下腋窩静脈の鎖骨下アプローチの短軸アプローチについて記載されている。」

制作:日本シャーウッド株式会社

ilook25 日本総販売元 Total Safety Solution Company

日本シャーウッド株式会社

本社 〒151-0051 東京都世田谷区用賀4-10-2