

## 静脈路確保さいこう

徹底分析  
シリーズ

## 静脈路確保総論



森本 康裕 → 15a 新ゴM

12a ロダンDB → ベタ  
18w 詰 19H  
静脈路確保は救急・周術期管理から病棟での治療まで、多くの医療現場で頻用される基本手技である。手術患者では、適切な静脈路を確保できなければ麻酔や手術を開始することができない。本稿では、周術期管理への使用を想定し、静脈路確保の種類と適応、静脈留置針の基礎知識、末梢静脈路確保の注意点、さらに困難時の対応について概説する。13a ヲラギ明鏡 (以下同)

22H 17w 詰

16a ロダンB → (以下同)  
17H (以下同)  
静脈路は大きく末梢静脈路、ミッドラインカテーテル、末梢挿入型中心静脈カテーテル peripherally inserted central catheter (PICC)、中心静脈カテーテル (CVC) に分類される。

14a ロダンB (以下同)  
末梢静脈路  
最も一般的であり、短時間（通常数日以内）の輸液、薬物投与に適している。侵襲性が低く迅速に確保できるが、高浸透圧輸液（中心静脈栄養）には使用できない。

## ミッドラインカテーテル (コラム1)

上腕の静脈（尺側皮静脈や上腕静脈など）から挿入し、先端を腋窩近傍に留置する末梢静脈路と中心静脈路の中間的なデバイスである。投与できる薬物は末梢静脈路に準じるが、2週間程度の使用が可能である。

## PICC

上腕の静脈から挿入し、先端を上大静脈に留置する。数週間の長期管理に適し、CVCと同様に高浸透圧輸液や中心静脈栄養が可能である。穿刺に伴う

合併症が従来の CVC よりも少ないので、急速に普及してきている。一方で、カテーテルが長いと急速な輸液や輸血には適しておらず、術中の麻酔管理には適さないことが多い。

## 中心静脈カテーテル (CVC) → 8ベタ

内頸静脈、鎖骨下静脈、大腿静脈などから挿入される。急速輸液、血管作動薬投与、中心静脈栄養、中心静脈圧測定などに適応がある。侵襲性が高く、気胸や動脈穿刺、カテーテル感染などの合併症リスクを伴うため、適応は慎重に判断する必要がある。

これらのデバイスの選択は、「投与する輸液や薬物」「治療期間」「患者背景（血管状態、感染リスク）」を総合的に考慮して決定する。

## 静脈留置針の基礎知識

末梢静脈路確保に用いられる静脈留置針は、太さと長さにより特性が異なる。静脈留置針の太さはゲージ (G) で示される。ゲージは数値が小さいほど太く、流量が多い (表1)。一般的な使い分けは以下のとおりである。

・14～16 G：大量輸液・輸血（大

量出血が予想される手術、外傷、ショック)

- ・18 G：手術・輸血対応
- ・20～22 G：一般的な輸液
- ・24 G：高齢者、小児、血管が細い症例

## 流量と Hagen-Poiseuille の法則

細い円管を流れる流体の量は管の両端の圧力差と管の半径の4乗に比例し、管の長さの逆比例する (Hagen-Poiseuille の法則)。これを静脈留置針に当てはめると「太くて短いカテーテルほど流量が大きい」。

## 長さのバリエーション

カテーテルは短いほうが高流量を得ることができる。また、血管の蛇行によりカテーテル先端が血管壁に当たって輸液が流れなくなるトラブルも少ない。一方、血管内留置長が短くなるので、体動などによる自己抜去のリスクは高くなる。長いカテーテルは挿入がやや難しく、血管壁などに当たり閉塞するリスクが高くなるが、血管内留置長が長く安定している。また、超音波ガイド下での深部静脈への留置では長めのカテーテルがよい (〇〇ページ参照)。

## 医療安全

近年の静脈留置針は医療安全対策の観点から、逆流防止弁と針刺し防止機構が付いている。

カテーテルを静脈内に挿入後、輸液ルートに接続する際にカテーテルの先端を圧迫しておかないと静脈血が逆流してくる。この逆流を防ぐために接続部に逆流防止弁が付いているカテーテルがある。接続時に医療従事者が患者

10a 新ゴR → 徹底分析シリーズ → 静脈路確保さいこう  
8ベタ + スミ20% (以下同)

10a 新ゴR

## コラム1

## ミッドラインカテーテル → 14a 新ゴM (以下同)

現在、ミッドラインカテーテルにはガイドワイヤー型 (カーディナルヘルス社、テラレックス社) と非ガイドワイヤー型 (テルモ社) の2タイプがある (〇〇ページ参照)。ガイドワイヤー型は従来の PICC を短くしたものであり、PICC の経験者であれば挿入手技は同一である。シングルルーメン以外にマルチルーメンタイプも選択できる。一方で、挿入の際は PICC に準じた清潔操作が必要になり、やや煩雑である。現在のところ高価な材料費が償還できないのもデメリットである。非ガイドワイヤー型は従来の静脈留置針のカテーテルを長くしたものであり、短時間で挿入できるのがメリットである。材料費も償還可能である。しかし、シングルルーメンしかないため用途は限られる。また、現状のテルモ社の製品はカテーテルが静脈内にあることがわかりにくいので意外と挿入が難しい。挿入にはある程度の経験が必要で、5,000 円というのは失敗したときのショックが大きい。通常の静脈留置針のタイプがあるので筆者はこれを超音波ガイド下に挿入して経験値を積んでいるのが現状である。超音波ガイド下の挿入法としては短軸で静脈近傍までアプローチした後、カテーテルの挿入は長軸で行うとよいと考えている (筆者作成の動画参照, <https://youtu.be/49D4niBhLII?si=p7PeahUY9kKAGXb>)。ミッドラインカテーテルは今後期待のデバイスではあるが、適切なデバイスのデザインについてはまだ発展途上というのが筆者の意見である。

表1 静脈カテーテルの太さと長さの例 (サーフローZEROTM、テルモ社)

ゲージ	長さ	流量
18G	32mm	100 mL/min
20G	32mm	60 mL/min
22G	32mm	30 mL/min
	25mm	35 mL/min
24G	19mm	15 mL/min

の血液への曝露を避けることができるため安全である。

さらに静脈カテーテルの針を抜いた際に、何らかの針刺し防止機構が付いているものが多い。針刺し防止機構にはボタンを押すことで針が収納スペースに格納されるタイプと、針を抜いた際に針先が自動的にカバーされるタイプがある。静脈路確保時の針刺し事故防止の観点から、これらの安全機構が付いたものを選択したい。

10a ヲラギ明鏡 (以下同)  
MORIMOTO, Yasuhiro  
宇部中央病院 麻酔科  
0.5mm 8ベタ・スミ20% 14a 新ゴM

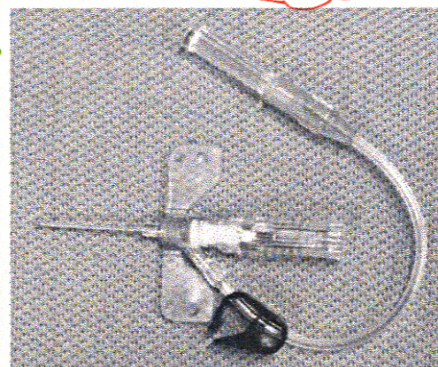


徹底分析  
シリーズ

静脈路確保さいこう 14a ロダンB (以下同)

⑤バタ  
サーフロー Hybria  
(テルモ社)

通常の静脈留置針のようにフラッシュバックチャンバーを持って挿入してもよいし、翼状針のようにウィングを持って挿入してもよい。ウィング部分がやわらかく固定がよい。

11a  
M中G BBB  
(以下同) 14H▼表2 modified A-DIVA scale (文献2より)  
スコア合計で評価する。

0~1: 低リスク、通常の末梢静脈路確保  
2~3: 中リスク、失敗率↑、上級者が対応すべき  
4~5: 高リスク、初回から超音波ガイド下穿刺あるいはミッドラインカテーテルを考慮

因子	スコア
静脈路確保困難の既往がある	1
静脈路確保の失敗あるいは困難の予想	1
上肢に拡張した静脈を触ることができない	1
上肢に拡張した静脈を視認することができない	1
最も太い静脈が3mm未満(超音波装置使用)	1

## ウイング付きのカテーテル

ウイング付きの静脈留置針が徐々に増えてきた(図1)。採血などで使用される翼状針に近いイメージで挿入でき、ウイング部分を開くことで固定性はよい(BD ネクシーパ™(日本ベクトン・デイツキンソン社)、サーフロー™Hybria™(テルモ社)など)。特に、やや長期留置が予定されている患者には適している。

## 逆流確認法

静脈カテーテルは基本的にフラッシュバックチャンバーへの血液の逆流で針先が静脈内に入ったことを確認できる。しかし、穿刺中の視線は針先であり、チャンバーへの血液の逆流を見逃すことがある。そこで針に側孔を付けて血液の逆流をカテーテル部分でも確認で

きるものが増えてきた。

静脈カテーテル挿入時の重要なポイントの一つは、針先が静脈内に入り、これをフラッシュバックチャンバーや上記のカテーテル部への血液逆流で確認した後に、カテーテルが血管内に入るまで少し進めることである。この加減が静脈路確保手技のポイントになっている。その点、OKフラッシュ(テルモ社)はカテーテルを進めるタイミングがわかりやすいのがメリットである。

静脈留置針は上記の各種機構の有無だけでなく、製品によって針の切れ味やカテーテルを進める際の抵抗感などが微妙に異なっている。コストと使い勝手、さらに安全性を十分に考慮して静脈留置針を選択する必要がある。

末梢静脈路確保部位の  
選択

基本は「遠位から近位へ」であり、手背静脈から開始し、前腕、肘窩さらに上腕へと進む。ただし、手関節に近い部位での桡側皮静脈(桡骨茎状突起から12cm以内)は、桡骨神経浅枝を損傷する可能性があるため避ける<sup>1)</sup>。術中に穿刺部位を確認しにくい体位を取るときは、前腕の直線的な静脈に挿入しておきたい。関節部は屈曲による閉塞や抜去リスクがあるため可能な限り避ける。また感染徴候のある部位は禁忌である。

## ◎乳癌手術側の扱い 13a ロダンB (以下同)

腋窩リンパ節郭清後の上肢はリンパ浮腫のリスクがあるため、やむを得ない場合は慎重に判断するが、原則として同側は避ける。

## ◎麻痺側の扱い

片麻痺患者では感覚障害により漏出や血管炎の発見が遅れる可能性があるため、可能であれば健側を選択する。乳癌や麻痺側の扱いについては院内のルールがあることが多いので確認し、それに準拠する。

末梢静脈路確保困難  
(DIVA) 時の対応

末梢静脈路確保困難 difficult intravenous access (DIVA) は、肥満、浮腫、長期入院患者などで生じやすい。対応は段階的に行う。

## 穿刺前の評価 ⑤バタ

術前診察時は気道の評価(挿管困難、歯の確認)とともに静脈路確保部位についても評価しておく。手術室入室時

には脱水や緊張で末梢静脈が確認しにくくなりやすい。そんなときに術前診察時の、“このあたりにいい静脈があった”という情報(記憶)は重要である。

末梢静脈確保困難の予測には modified A-DIVA scale が有用である(表2)<sup>2)</sup>。2点以上で困難が予測され、4点以上では超音波ガイド下穿刺やミッドラインカテーテルの使用などの対応が求められる。事前に DIVA が予想されれば、念のため中心静脈路確保のインフォームドコンセントを取得したり、麻酔導入前に人員や超音波装置の確保などの準備をしったりしておく。

## 基本手技の再確認

駆血帯の巻き直しやサイズの変更、肢の下垂や温める、軽度の叩打法などにより静脈怒張を促す。十分な静脈怒張に必要な駆血圧には個人差があることが知られている。また同じ駆血圧であれば、ゴム管よりもベルトのほうが怒張度は高い<sup>3)</sup>。駆血帯を巻き直してより高い駆血圧にしたり、ゴム管型をベルト型に代えてみたりすると改善するかもしれない。アルコールには血管拡張作用があるため、アルコール綿での消毒後は静脈を確認しやすくなることが多い。『NYSORA® 困難静脈路確保マニュアル』<sup>4)</sup>では、四肢手術に使用されるエスマルヒを上腕から前腕に向けて巻いていくこと(リバースエスマルヒ法)で静脈血を上肢の末梢へ集めていき、手背や手首掌側の静脈からアプローチする方法が紹介されている。困難な場合はお試しいただきたい。

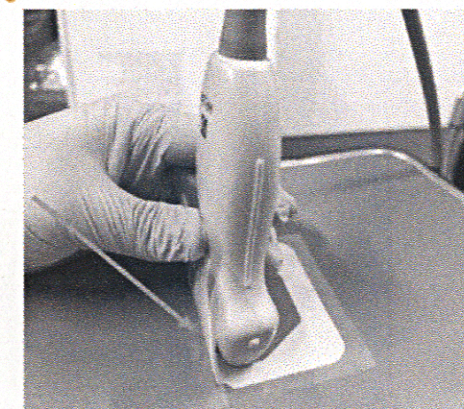
## 穿刺部位の再検討 ⑤バタ

手背にこだわらず、前腕や肘窩、さら

## コラム2

## 超音波ガイド下穿刺時の清潔操作

末梢動静脈の超音波ガイド下穿刺時の清潔エコー™(ニチバン社)のような簡易的な操作では中心静脈穿刺のようにガウンや大きな覆布までは必要ない。カテーテルプラス

▼図2 カテーテルプラスエコー ⑤バタ  
穿刺部の清潔を確保するとともにカテーテル挿入後にはドレッシング材として使用できる。

には下肢の静脈を確認する。

全身麻酔が予定されている場合は、麻酔導入後には麻酔薬による血管拡張作用で静脈路確保が容易となることが多い。どのような部位の静脈であっても一時的に確保できれば、全身麻酔後に適当な部位に静脈路を確保できる可能性がある。どうしても適当な静脈がない場合は、人員を集め、セボフルランによる緩徐導入後に静脈路を確保することを考慮する。

## 超音波ガイド下穿刺 (〇〇ページ参照)

DIVA には最も有効な手段である(コラム2)。深部静脈を描出して穿刺する。この手技は桡骨動脈穿刺やPICCの挿入に応用可能であり、現代の麻酔科医にとって必須の手技である。



**デバイス変更**

どうしても困難であればいたずらに複数箇所を穿刺せず、ミッドラインカテーテルやCVCによる静脈路確保を検討する。

**緊急時の対応 (〇〇ページ参照)**

予期しない術中の大量出血などの緊急時に適当な静脈路が確保できない場合は外頸静脈の利用が有用である (〇〇ページ参照)。

**末梢静脈路確保の教育**

末梢静脈路確保は基本的な手技であるだけに、麻酔科医は院内の教育にもかかわることが多い。

筆者の施設では1年目の臨床研修医の麻酔科研修は1か月であり、基本的にはマスク換気や気管挿管といった気道確保とともに末梢静脈路確保ができるようになることを第一の目標にしている。麻酔科研修以外で指導医のもとできちんと静脈路確保を学ぶ機会は少ない。このため臨床研修医教育で最も重要な要素であると考えている。

看護師にとっても重要な手技であるが、病棟勤務と違い手術室看護師は末梢静脈路を確保することが少ない。このため筆者は自分の麻酔症例ではできるだけ看護師に末梢静脈の確保を行ってもらい、手術室全体での技量を維持することを意識している。スキルの高い看護師を確保しておくことでDIVA時にセボフルランによる緩徐導入に切り替えたり、緊急時の静脈路確保を要請したりすることが可能となる。筆者のような人員の少ない一般病院の勤務医にとっては、医療安全の観点から重

要である。

今後は超音波ガイド下の末梢静脈路確保やミッドラインカテーテル挿入手技についても看護師向けの院内教育が必要になっていくだろう。

● ● ● ● 50%  
静脈路確保は単なる手技ではなく、周術期治療戦略の一部としてとらえるべきである。事前の患者評価や適切な穿刺部位とカテーテル選択により安全かつ効率的な血管確保が可能となる。例えば、術後にも一定期間の静脈路が必要と予想される症例では、全身麻酔後にミッドラインカテーテルを確保しておく術中の確実な末梢路として使用できるのはもちろん、患者にとっても病棟管理の面からも有用だろう。新規の技術やデバイスの活用が今後ますます求められる。麻酔科医だけでなく手術室全体での教育体制の充実が安全な周術期管理にとって重要である。

13a 見出し MB 3]

文 献 〇 〇 ページ

1. 奥田泰久. 末梢血管穿刺と神経損傷. In: 判例ピックアップ 麻酔科・ペインクリニック領域編. 東京: メディカル・サイエンス・インターナショナル, 2019; 169-180.
2. van Loon FHJ, van Hooff LWE, de Boer HD, et al. The modified A-DIVA scale as a predictive tool for prospective identification of adult patients at risk of a difficult intravenous access: a multicenter validation study. J Clin Med 2019; 8: 144.
3. 加藤晶子, 森 将晏. 静脈穿刺に用いる駆血帯装着時の駆血圧と静脈怒張度との関係—上腕屈曲に対する駆血帯の締め付け割合を指標として—. 日看技会誌 2009; 8: 10-5.
4. Hadzic A, Vandepitte C. 森本康裕, 村田寛明監訳. よくあるミスと解決法. In: NYSORA® 困難静脈路確保マニュアル. 東京: メディカル・サイエンス・インターナショナル, 2025; 55-75.