

10a 新ゴR 徹底分析シリーズ 静脈路確保さいこう

静脈路確保さいこう

徹底分析
シリーズ「さいこう」の静脈路確保
—最高は、再考の先にある—ミッドラインカテーテルという
新たな選択

柴田 正幸 15a 新ゴM

12a
ロダンDB
18w 詰
19H

われわれ麻酔科医にとって静脈路確保は、あまりにも日常的な手技である。だからこそ時として深く考えずに、「とりあえず末梢で」、あるいは「やっぱりCVを入れておこうか」といった光景を目にすることがある。そして麻酔科医は、とにかく中心静脈カテーテル central venous catheter (CVC) が好きなのである。正確には、「確実なライン」が好きなのである。太く、安定し、何でも流せる。少し誇張すれば、「CVC さえあれば何とかなる」と感じる場面さえある。しかし、その選択は本当に「最高」だろうか。

われわれは、必要以上に CVC を選択してはいないだろうか。一方で、末梢挿入型中心静脈カテーテル peripherally inserted central catheter (PICC) はどうだろうか。内科や感染症診療では身近なデバイスとなったが、周術期の現場で麻酔科医が日常的に手にするデバイスとしては、まだ十分な市民権を得ているとは言い難い。PICC と一語で言っても、先端形状 (open-ended PICC か valved PICC か)、挿入方法 (ガイドワイヤー使用の有無や透視下挿入の有無)、さらには耐圧性能、すなわち造影剤の高圧注入が可能か否かなど、いくつかのバリエーションが存在するが、周術期領域においては、これらが日常的に多用されているとは言い難く、麻酔科医にとって必ずしも身近なデバイスではない。そのため、われわれの選択肢はしばしば「末梢か CV か」という単純な二択に収束してしまう。

そのような状況において、かつて「中途半端」とも評されていたミッドラインカテーテルは近年再評価されている。適正使用の概念、デバイス改良、超音波ガイド下挿入の普及により、その位

置づけは変わりつつある。

静脈アクセスの本質は、“Put the right catheter in the right vein for the right reason at the right time.” に集約される。すなわち、これは穿刺の技術ではなく、デバイス選択という意思決定である。

ミッドラインカテーテルは万能ではない。しかしそれは、「本当にその選択は適切か」をわれわれに問い直させる。

いま一度、静脈路確保を“さいこう”してみよう。最高は、再考の先にあるはずだ。

ミッドラインとは何か：
定義の本質

ミッドラインカテーテルは、上腕の太い末梢静脈 (尺側皮静脈、上腕静脈、橈側皮静脈) に挿入され、カテーテル先端が腋窩静脈より末梢に位置する 7.5 ~ 20 cm 程度の末梢静脈カテーテルである¹⁾。

この「先端が腋窩静脈より末梢にとどまる」という位置関係が、ミッドラインの定義の本質である。すなわち、中心静脈に到達しないという一点が、このデバイスの臨床的性格を決定づけている。中心静脈に到達するか否

1/a
ロダンDB
14H
図1 tucked position

國中 ネーム
・基本 1/a M 中 G BBB
(10a 以下は、ロダン M)
・太くするネーム
1/a 太 太 太 B101
(10a 以下は、ロダン DB)
(以下同)

図版は、0.12mm ケイ
色ベタで囲む
(以下同)

(前後)
65mm
117mm
(178mm 以内)

かによって、致死の合併症リスク、血流による希釈能、投与可能な薬物の範囲、血栓形成の様式、感染時の重症度は大きく異なる²⁾。中心静脈に到達していない以上、その使用条件は基本的に末梢静脈カテーテルに準じる。高浸透圧輸液や血管刺激性の強い薬物は原則として適応外であり、投与可能な薬物は末梢投与の安全域に制約される³⁾。一方で、上腕の比較的大い静脈を選択し、超音波ガイド下に長いカテーテルを留置することで、通常末梢静脈カテーテルよりも高い安定性が得られる。これにより穿刺回数の減少、治療中断の回避、さらには血管資源の温存といった利点が期待される³⁾。この視点から、ミッドラインカテーテルは単なるデバイスではなく、血管を守るための静脈アクセス戦略 vessel health and preservation の中に位置づけられる⁴⁾。

さらに Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters (MAGIC) は、6 ~ 14 日の点滴療法においてミッドラインカテーテルを適切と評価し、14 日以内では PICC よりも推奨され得る選択肢としている⁵⁾。

このことは、ミッドラインカテーテルが末梢静脈カテーテルと PICC の「中間」ではなく、中期静脈アクセスという独立した領域を担うデバイスであることを示している。

以上をふまえると、ミッドラインカテーテルの定義の本質は次の 3 点に集約される。

- ・先端が中心静脈に到達しない末梢静脈デバイスであること
- ・上腕の比較的大い静脈を利用した中期安定型カテーテルであること
- ・末梢静脈カテーテルと PICC の間の適応を担う戦略的静脈路確保デバイスであること

ミッドラインカテーテルは単なる「長い末梢ライン」ではない。それは、侵襲と安定性、使用期間とリスクの均衡点に位置するデバイスであり、中心静脈に到達させないという設計そのものに臨床的意味がある。

MAGICが
示したもの

MAGIC ではミッドラインカテーテルの使用期間はおおむね 14 日程度と想

定されてきた⁶⁾。しかし近年、実臨床では最大 28 日前後まで留置される症例も報告されており^{6,7)}、施設ごとのポリシーやマニュアルとして 28 日までの使用を許容している例もみられる^{8,9)}。

重要なのは「最大何日」という形式的な基準ではない。適切な血管選択、薬物選択、そして適切な観察体制のもとで安全に維持できるかどうかである。

留置期間の延長は、デバイスの進化というより、臨床判断の進化ととらえるべきであり、14 日という日数に過度に縛られる必要はないのではないだろうか。

周術期に
適している理由

近年、腹腔鏡下手術やロボット支援下手術などでは、上肢を体幹に沿わせる“tucked position (両手しまい)”^(図1)が一般化している。この体位では、末梢静脈カテーテルの穿刺部はドレープ下に入り、観察が困難となる。長時間手術では血管外漏出や閉塞の発見が遅れ、組織障害につながる可能性がある^(表1)。このような状況では、確実に

10a
17a 朝朝 (W3)
SHIBATA, Masayuki
日本赤十字社 横浜赤十字病院 麻酔科

0.5mm ケイ・色ベタ・天地 14mm

徹底分析
シリーズ

静脈路確保さいこう

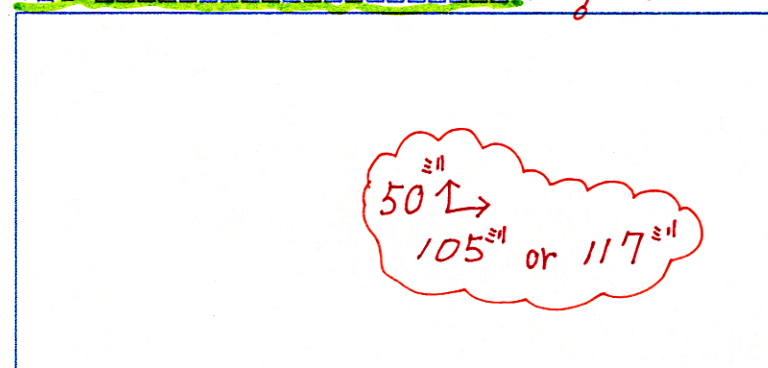
▼表1 血管外漏出による組織損傷のリスク因子

- ・既存の皮膚・血管・リンパ疾患
- ・患者の解剖学的特徴（脆弱性・栄養状態）
- ・留置部位
- ・薬物の毒性
- ・漏出した薬物の量
- ・組織への曝露時間
- ・患者の注意力低下
- ・医療従事者の注意力・認識の低下
- ・患者の協力不足

▼表2 中心静脈カテーテル挿入の全身状態リスク

- ・血管内脱水
- ・るい癆（BMI < 20）
- ・肥満（BMI > 30）
- ・血液凝固障害
- ・抗血栓薬の使用
- ・呼吸器疾患
- ・体位制限（円背、起坐呼吸）
- ・不眠、意識疎通困難
- ・生命予後が著しく不良

▼図2



維持できる静脈路の価値は極めて大きい。CVCを必要としない状況で、安定した静脈路を提供できるミッドラインカテーテルは、医療安全の観点からも周術期管理において有用な選択肢となり得る。

以上より、以下の状況においては、CVCを回避しつつ安定した静脈路を確保できる点で、ミッドラインカテーテルは周術期管理における実用的な選択肢となる。例えば、tucked positionが予定され、術後も数日間の点滴療法が見込まれる症例では、前腕や上腕の末梢静脈カテーテルでは、術中の血管外漏出を早期発見できないという懸念がある一方、CVCを挿入する侵襲は過剰となる。このような状況において、ミッドラインカテーテルは合理的な選択となる。

・周術期を通じて安定した静脈路が求められる症例

- ・末梢ルートでの維持が困難と予想される症例
- ・長時間手術や tucked position が想定される症例
- ・術後も数日～1週間程度の点滴療法継続が見込まれる症例
- ・CVCまでは不要と判断される症例

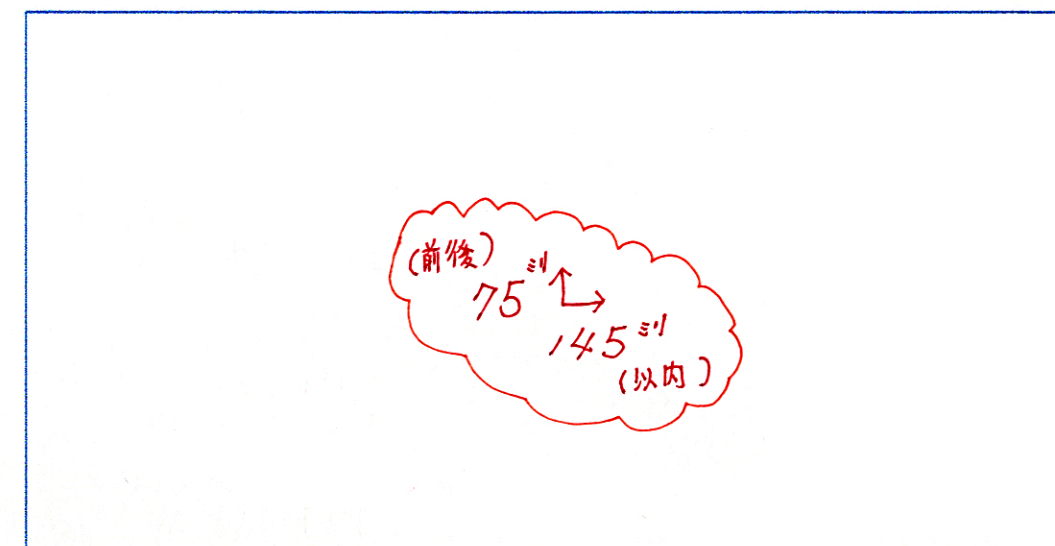
医療安全面からの
考察

静脈路確保を考えると、忘れてはならないのが医療安全である。CVC挿入は、気胸、動脈穿刺、空気塞栓、感染〔カテーテル関連血流感染（CRBSI）〕など、致死合併症を含むリスクを伴う侵襲的技法である。2023年3月、医療事故調査・支援センターは『中心静脈カテーテル挿入・抜去に係る死亡事例の分析—第2報（改訂版）—』を公表した¹⁰⁾。提言では、CVC挿入は致死合併症が生じ得る高リスク医療行為

であることを認識し、患者リスク評価や解剖学的評価を事前に行うこと、必要に応じてPICCなどの代替手段を検討することが推奨されている。臨床の現場では、しばしば高リスク（表2）患者を対象にCVC挿入が行われる。したがって安易にCVCを選択するのではなく、より慎重な適応判断が求められる。この観点からもミッドラインカテーテルはPICCとともに、侵襲を抑えた代替静脈路として有望な選択肢となる。

なぜ、
ミッドラインカテーテルが
理にかなうのか

周術期管理において、PICCやCVCなど中心静脈まで到達しているデバイスが絶対に必要となる場面は決して多くない。一方で、重症患者や長期治療中、あるいは入院期間の長い患者では、前腕の静脈がすでに消耗していることもまれではない。こうした状況では、静脈路確保のターゲットは上腕静脈へと移行することになる。また、超音波ガイド下静脈路確保は、成功率の向上や穿刺回数の減少だけでなく、患者満足度の向上にも寄与することが報告されている¹¹⁾。このような背景から、上腕の静脈をターゲットとした超音波ガイド下静脈路確保が広く行われるようになってきている。ここで問題となるのがカテーテル長である。



一般的な末梢静脈用留置針のカテーテル長は約30mmである。しかし、超音波ガイド下末梢静脈穿刺では、ターゲットとなる静脈の深さが深くなることが少なくない。このとき重要となるのが、カテーテルのうち血管内に留置されている長さの割合である。血管内留置長がカテーテル全長の30%未満では早期のトラブルが多く、65%以上が血管内に位置している場合には高いカテーテル開存率が得られることが報告されている¹²⁾。例えば、深さ10mmの上腕の静脈（尺側皮静脈など）に対して穿刺角30°で穿刺を行う場合、血管に到達するまでの距離は約20mmとなる（図2）。30mmのカテーテルを根元まで進めたとしても、血管内に留置される長さは約10mmに過ぎず、65%の基準には遠く及ばない。このような条件ではカテーテルの安定性は低く、早期閉塞や逸脱などのトラブルが生じやすい。血管内留置率を65%以上確保しようとすると、この条件では少なくとも約57mm以上のカテーテル長が必要となる計算になる（図3）。すなわち、通常の末梢静脈留置針では構造的に限界があるということである。

正直なところ、内頸静脈穿刺と比較すると、ミッドラインカテーテルの穿刺部位となる上腕の静脈（尺側皮静脈、上腕静脈、橈側皮静脈）への穿刺は、やや難しい印象がある。これは、穿刺部位が平坦ではなく丸みを帯びていること、さらに静脈自体の固定性が乏しいことに起因すると考えられる。筆者自身もミッドラインカテーテルの導入当初は何度も穿刺に難渋し、「やめておけばよかった」と感じたことがあった。しかしながら、超音波ガイド下穿刺に習熟した麻酔科医にとっては、コツさえつかめば決して難しい手技ではない。末梢静脈カテーテルと比較すると、手技はやや煩雑で手間と多少の時間を要するものの、それ

この点からも、ミッドラインカテーテルの選択は理にかなっている。上腕の静脈という比較的太い血管を利用し、十分な血管内留置長を確保できるミッドラインカテーテルは、安定性という観点からも合理的な静脈路と言える。

さらに、PICCはカテーテル先端を上大静脈に到達させる必要があるため、解剖学的制約の影響を強く受ける。典型的には、左上肢からの挿入では左腕頭静脈の長い走行や屈曲のため、カテ

39 テル操作が難渋し、迷入や位置調整に苦慮する場面をしばしば経験する。一方、ミッドラインカテーテルは先端を腋窩レベルに留めるデバイスであり、そもそも中枢到達を前提としない。そのため、左右差に由来する解剖学的制約の影響を受けにくく、左上肢からでも比較的安定して留置しやすい。

すなわち、ミッドラインカテーテルは「中枢に届かない」という制約をもつ一方で、その設計自体が解剖学的制約を回避するという利点を内包している。

結語

ミッドラインカテーテルは万能ではない。投与可能な薬物には制限があり、CVCのような“何でもできる安心感”があるわけでもない。それでも、このデバイスはわれわれに問いかける。「本当にそのCVCは必要か」「その末梢ラインで十分なのか」。重要なのは、そのデバイスが何をできるかではない。その患者にとって、どのデバイスが本当に必要かである。患者の病態、治療内容、使用期間を踏まえ、その時点で最も妥当な静脈路確保デバイスを選択することである。

ミッドラインカテーテルは、「末梢かCVか」という二項対立のあいだに、現実的な選択肢を示す。

静脈路確保は、固定された正解ではなく、状況に応じて選び続けるプロセスである。

静脈路確保を、もう一度“さいこう”する。

その積み重ねの先に、“最高”がある。

13a 見出し MB 31 文献 色ペン

1. Nickel B, Gorski L, Kleidon T, et al. Infusion Therapy Standards of Practice, 9th Edition. J Infus Nurs 2024 ; 47 (1S Suppl 1) : S1-285. 1/a
2. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Clin Infect Dis 2011 ; 52 : e162-93. 1/a
3. Moureau N, et al. Vessel health and preservation : the right line for the right patient at the right time. J Assoc Vasc Access.
4. Moureau NL, Trick N, Nifong T, et al. Vessel health and preservation : the right approach for vascular access > (Part 1) : a new evidence-based approach to vascular access selection and management. J Vasc Access 2012 ; 13 : 351-6. 1/a
5. Chopra V, Flanders SA, Saint S, et al. The Michigan appropriateness guide for intravenous catheters (MAGIC) : results from a multispecialty panel using the RAND/UCLA appropriateness method. Ann Intern Med 2015 ; 163 (6 Suppl) : S1-40. 1/a
6. Chopra V, Kaatz S, Swaminathan L, et al. Variability in use and outcomes related to midline catheters : results from a multicentre pilot study. BMJ Qual Saf 2019 ; 28 : 714-20. 1/a
7. Caparas JV, Hu JP. Safe administration of vasopressors through a midline catheter : a prospective observational study. Int J Infect Dis 2021 ; 102 : 220-5. 1/a
 - Nielsen EB, Antonsen L, Mensel C, et al. The efficacy of midline catheters-a prospective, randomized, active-controlled study. Int J Infect Dis 2021 ; 102 : 220-5.
 - Caparas JV, Hu JP. Safe administration of vancomycin through a novel midline catheter: a randomized, prospective clinical trial. J Vasc Access 2014 ; 15 : 251-6.
 - Caparas JV, Hu JP. Safe administration of long-term vancomycin through a novel midline catheter: a response to letter to the editor. J Vasc Access 2016 ; 17 : e92.
8. Child and Adolescent Health Service, Government of Western Australia. ■ ■ ■ 項目名 ■ ■ ■ . In : Central venous access devices (CVAD) and midline insertion and management: Clinical Practice Manual. Perth : Government of Western Australia, 2023 ; 00-00. 1/a
9. Royal Cornwall Hospitals NHS Trust. Use of intravascular catheters in adults: clinical guideline. Version 5.2. Truro (UK) : Royal Cornwall Hospitals NHS Trust, 2025. 1/a
10. 日本医療安全調査機構 医療事故調査・支援センター. 医療事故の再発防止に向けた提言第 17 号: 中心静脈カテーテル挿入・抜去に係る死亡事例の分析—第 2 報 (改訂版)—. 2023 年 3 月. <https://www.medsafe.or.jp/teigen/teigen17comp.pdf> (2026 年 3 月 12 日閲覧)
11. Tran QK, Fairchild M, Yardi I, et al. Efficacy of ultrasound-guided peripheral intravenous cannulation versus standard of care : a systematic review and meta-analysis. Ultrasound Med Biol 2021 ; 47 : 3068-78. 1/a
12. Pandurangadu AV, Tucker J, Brackney AR, et al. Ultrasound-guided intravenous catheter survival impacted by amount of catheter residing in the vein. Emerg Med J 2018 ; 35 : 550-5. 1/a