

症例報告

先行留置した中心静脈カテーテルを誤って穿通した 1 症例

五藤 凌志* 中西 和雄** 藤谷 太郎**
阿部 尚紀* 西原 佑* 萬家 俊博*

キーワード▶▶ 中心静脈カテーテル, ガイドライン, 超音波ガイド下穿刺, X 線透視下穿刺

要 旨

先行留置した中心静脈カテーテル (central venous catheter: CVC) と同一部位から一時的ペーシングリードの追加穿刺を行い, CVC を穿通した症例を経験した。同一部位から穿刺する場合は先行留置した CVC を損傷しないために, 超音波と X 線透視の併用下に, 穿刺血管, CVC, 穿刺針, ガイドワイヤーなどすべてを視認しながら施行する必要がある。

中心静脈カテーテル (central venous catheter: CVC) 挿入は周術期のみならず全身管理を目的として数多く施行されている。致死的な合併症を生じることがあるため, 安全な CVC の挿入や管理を目的に複数のガイドライン^{1)~3)}が提示されているが, CVC 留置中に同じ部位から別のカテーテルを追加して挿入する場合を想定したガイドラインはない。

今回, 先行して留置した CVC と同じ部位から一時的な心臓ペーシングリードを追加挿入する際に CVC を誤って穿通した 1 症例を経験したため報告する。

1. 症 例

90 歳, 女性, 身長 135.4 cm, 体重 36.6 kg, BMI 18.6 kg・m⁻²

息切れと下腿浮腫のため精査を受け, 重症大動脈弁狭窄症と診断されたため, 全身麻酔下の経大

腿動脈アプローチによる経カテーテル大動脈弁留置術が予定された。

既往歴や並存症に高血圧, 胃がんの内視鏡切除歴, 腰椎圧迫骨折がありアゾセミドとピルシカイニド, ゾルピデム, クエン酸第一鉄, エソメプラゾールを内服していた。

入院時のバイタルサインを含めた身体所見に特記すべき所見はなかった。術前の血液検査で eGFR 40 ml・min⁻¹・1.73 m⁻² と腎機能の低下を認め, 胸部 X 線写真で CTR 56.5% の心拡大, 心電図で心室性期外収縮と完全右脚ブロックを認めた。経胸壁心エコー検査では中等度の逆流を伴う重症大動脈弁狭窄症 (Vmax=4.28 m・s⁻¹, mean PG=44.5 mmHg, AVA 0.48 cm²), 拡張障害を伴う全周性の左室肥大 (13 mm) を認めたが左室収縮能は EF 58.6% と保持されていた。

全身麻酔はミダゾラム 2 mg とフェンタニル 50 μg, レミフェンタニル 0.3 μg・kg⁻¹・min⁻¹ で導入し, ロクロニウム 40 mg で筋弛緩を得て気管挿管を行った。麻酔の維持はデスフルラン 3% とレミフェンタニル 0.1-0.2 μg・kg⁻¹・min⁻¹ で行った。麻酔導入時からドブタミン 1-2 μg・kg⁻¹・min⁻¹, ノルアドレナリン 0.05-0.1 μg・kg⁻¹・min⁻¹ を投与して循環は安定していた。

気管挿管後に CVC を右内頸静脈から挿入した。CVC は SMAC Plus[®] マイクロニードルタイプ (カーディナルヘルス社製), トリプルルーメンを使用し, 超音波ガイド下に右内頸静脈を穿刺して挿入し, 深さ 13 cm で固定した。CVC の留置は特に問題なく施行でき, ドブタミンとノルアドレナリンは CVC からの投与に変更した。

人工大動脈弁留置まで循環は安定して経過した

* 愛媛大学医学部附属病院麻酔科

** 愛媛県立中央病院麻酔科

2023 年 9 月 5 日受領: 2024 年 1 月 29 日掲載決定

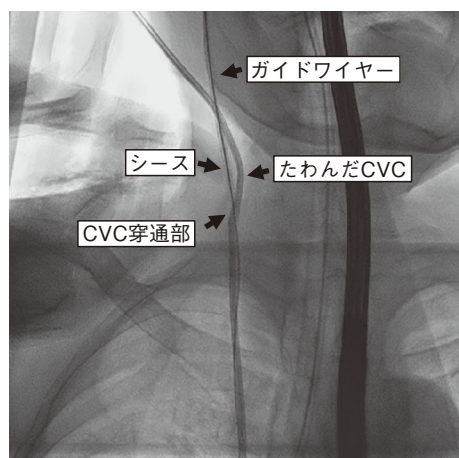


図 1 X線透視画像

ガイドワイヤーを介してイントロデューサーを挿入しようとしたが、穿刺部でシースがCVCを押し、CVCがたわんだ。

CVC：中心静脈カテーテル

が人工弁留置後に伝導路圧迫による房室ブロックとなり、一時的ペースングが必要になった。

一時的ペースングリードの挿入は、右室への挿入が容易なことから右内頸静脈からの挿入が選択された。ドブタミンとノルアドレナリンを投与中のために既存のCVCは留置したままで超音波ガイド下に施行することとした。

一時的ペースングリードはスワンガンツ短期ペースング用カテーテルキット（経上大静脈挿入用，エドワーズライフサイエンス社製）を用いた。右内頸静脈CVCの体幹側にクロス法で超音波プローブを当て、CVCの外側で1.5 cm程度離れたところからキット付属の22Gカニューレ針で内頸静脈を穿刺した。内頸静脈の穿刺時やガイドワイヤー挿入時に抵抗感はまったくなく、血液の逆流にも違和感はなかった。超音波画像上も問題なく施行し、内頸静脈内にガイドワイヤーを確認できた。次いでピールアウェイイントロデューサーを挿入しようとしたところ強い抵抗を感じ挿入できなかった。そこで、X線透視下にピールアウェイイントロデューサーの挿入を試みたところCVCがイントロデューサーに押されて動くことが確認され、ガイドワイヤーが先行留置していたCVCを穿通していると判断した（図1）。

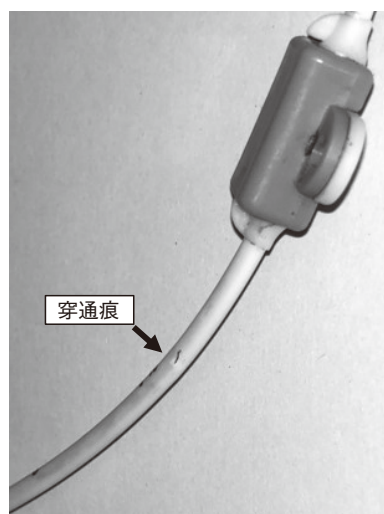


図 2 CVCの穿刺痕

ペースングリード挿入時に穿刺針がCVCを穿通した痕跡を認めた。

CVC：中心静脈カテーテル

CVCとガイドワイヤーの損傷や抜去困難が想定されたため双方をX線透視下に抜去することとした。まずガイドワイヤーを緩徐に抜去し、破損や体内遺残なく抜去できた。続いてCVCを緩徐に抜去した。CVCの先端から10 cmの部位のカテーテル中央に穿刺痕を認めたが欠損はなく、体内遺残はなかった（図2）。

その後、超音波ガイド下とX線透視下に右内頸静脈からCVCと一時的ペースングリード用のガイドワイヤー2本を挿入してから両者を留置した。CVCの入れ替えに伴い、カテコラミンの中断による一時的な低血圧を生じたが、合併症はなく、術後経過も良好であった。

事後に検討の上、別の症例でCVCを挿入する際に確認すると超音波ガイド下ではカテーテルが描出できないことが初めて確認できたため、速やかに麻酔科内で共有し、病院全体へはインシデントレポートの提出を行うことで周知・共有を行った。

2. 考 察

現在ではCVC挿入に関する複数のガイドラインがあり、超音波ガイド下の中心静脈穿刺の推奨などにより安全性の向上が図られている^{1)~3)}。本

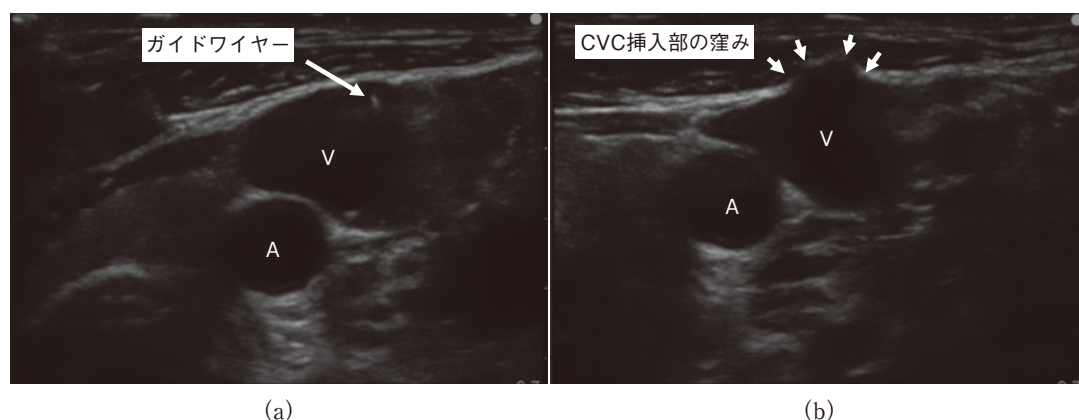


図 3 ガイドワイヤーと CVC の超音波画像による描出の相違

- (a) 超音波画像で内頸静脈内のガイドワイヤーは描出できる。
(b) CVC の内頸静脈挿入部は窪みとして描出できるが、CVC は描出できない。
A：内頸動脈，V：内頸静脈，CVC：中心静脈カテーテル

症例でも超音波ガイド下に中心静脈穿刺を行ったが、同一部位からの追加穿刺を行ったために先行留置した CVC を穿通した。

超音波ガイド下 CVC 挿入の普及にともない穿刺針やガイドワイヤーは超音波画像での視認性が向上したが、カテーテル本体はポリウレタン製で組織親和性が高いため描出されにくく、組織のゆがみや内腔の微細な空気によるエコー反射で微かに視認できる程度である (図 3)。本症例において超音波画像上は問題なく穿刺できたように見えたが、この視認性の違いにより、先行留置した CVC を確認できなかったために、追加穿刺の穿刺針が先行留置した CVC を誤って穿通したと考えられた。

国内のガイドライン¹⁾²⁾は元より米国麻酔科学会 (ASA) のガイドライン³⁾においても CVC が先行留置された部位からの中心静脈の追加穿刺に関する記載はない。CVC が留置されている状態で同じ部位から追加穿刺を行う場合、CVC を描出可能にする必要がある。そのためガイドワイヤーを再挿入して CVC を抜去、追加穿刺を行って 2 本目のガイドワイヤーを留置してから CVC と追加のデバイスを挿入する手順がもっとも安全である。しかし、本症例のようにカテコラミンの投与のために CVC の抜去を躊躇する場合、CVC を留置したまま追加穿刺を行う必要が生じうる。

先行留置した CVC を留置したまで同じ部位からほかのデバイスやカテーテルを安全に挿入するためには、先に述べたように先行留置した CVC を視認しながら追加穿刺することが重要である。CVC は超音波画像では描出しにくい、X 線透視画像では容易に視認できるため、X 線透視による先行留置した CVC を確認しながらの穿刺が必要となる。われわれは、超音波ガイド下に安全に中心静脈を穿刺すると同時に、X 線透視で穿刺針が CVC と接しないこと、ガイドワイヤーやダイレーターなどの挿入で CVC が動かないことをリアルタイムに確認しながら施行することで CVC を誤って穿通するリスクを低減できていると考えている。

また、今後、経中心静脈的な処置がさらに普及し、さまざまなデバイスが使用されると、先行留置されたデバイスを留置したままで新しいデバイスのための中心静脈穿刺を行うことが増加すると予想される。このような場合には、本症例と同様のアクシデントが生じうる。CVC のみならず、各種デバイスが存在する状況での中心静脈の追加穿刺において、それらの特性を考慮した指針が必要になると考えられる。

利益相反なし。

本症例は日本麻酔科学会中国・四国支部第 58 回学術集会 (2021 年、WEB 開催) で発表した。

引用文献

- 1) 認定病院患者安全推進協議会 CVC 検討会. 中心静脈カテーテル挿入・管理に関する指針 (改定第3版2020). 2020. <https://www.psp-jp.jcqh.or.jp/download/7016?wpdmdl=7016&refresh=65b30e9bdd47a1706233499>
- 2) 日本麻酔科学会 安全な中心静脈カテーテル挿入・管理のため手引き改訂 WG. 安全な中心静脈カテーテル挿入・管理のためのプラクティカルガイド2017. 2017. https://anesth.or.jp/files/pdf/JSA_CV_practical_guide_2017.pdf
- 3) Practice guidelines for central venous access 2020 : an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. *Anesthesiology* 2020 ; 132 : 8-43.

ABSTRACT

A Case of Accidental Penetration of a Pre-placed Central Venous Catheter

Ryoji GOTO, Kazuo NAKANISHI*,
Taro FUJITANI*, Naoki ABE,
Tasuku NISHIHARA, Toshihiro YOROZUYA

*Department of Anesthesia, Ehime University Hospital,
Toon 791-0295*

**Department of Anesthesia, Ehime Prefectural Central
Hospital, Matsuyama 790-0024*

We report the accidental puncture of a previously placed central venous catheter (CVC) during the insertion of a temporary pacing lead.

The patient underwent transcatheter aortic valve replacement under general anesthesia and a CVC was inserted under ultrasonic (US) guidance. During the surgical procedure, the patient required temporary pacing and the right internal jugular vein was punctured under US guidance. The guidewire penetrated the CVC.

Although guidewires are visible on US, CVCs are invisible. When performing a puncture near a CVC, we recommend using fluoroscopy in addition to US guidance.

key words : central venous catheter, guideline, ultrasound-guided puncture, x-ray fluoroscopic puncture