

中心静脈路確保

Central venous line

五来 厚生* 坂尾 幸則*
Atsuo Gorai Yukinori Sakao

◆key words: 内頸静脈, 中心静脈カテーテル, 気胸

はじめに

中心静脈路確保は主に中心静脈栄養のルート確保、中心静脈圧測定などを目的として施行される手技である。近年は抗癌剤などの特殊薬剤の投与経路としても利用される。

穿刺経路には鎖骨下静脈、内頸静脈、大腿静脈、また近年では末梢挿入中心静脈カテーテル（PICC）などがある。この手技については各施設の事情に応じた設備や教育体制などがあり、すでにマニュアルを定めている施設も多い。本稿ではそれぞれのマニュアルを理解のうえで参照していただければ幸いである。

準備

1. インフォームド・コンセント

中心静脈カテーテル挿入を実施する前に、患者・家族のインフォームド・コンセントを得ておく必要がある。緊急時など、やむを得ず事前の手続きを省略する場合も事後に説明を行い同意を得る。

2. モニタリング

経皮的動脈血酸素飽和度、心電図、血圧など、患者の状態に準じて行う。挿管患者では、滅菌ドレープ下の呼吸回路外れや気管チューブの屈曲に注意する。意識下の挿入では患者とのコミュニケーションを密にし、呼吸状態にも注意する。

3. 緊急時対応と予防

緊急時に備え、酸素マスクや救急蘇生に必要な薬品・器具（除細動器など）を準備しておく。また、超音波装置やX線透視装置の使用により、動脈誤穿刺などの合併症の発生率が低下するため、基本的にそれらの使用が推奨される（超音波による血管の確認方法については後述する）。

感染予防のため、穿刺は処置室や手術室などで行い、空気塞栓予防や中心静脈の拡張を目的とした頭低位が可能であることが望ましい。

4. 処置前患者評価

患者の体型、全身状態、とくに脱水や循環血液量減少の有無、呼吸音、胸部X線写真、全血球算・血液生化学・

凝固能検査、常用薬などについて事前に評価しておく。穿刺部の病変や出血傾向にはとくに注意する。

感染予防

米国CDC（Centers for Disease Control and Prevention）による高度無菌バリアプレコーション（マスク、キャップ、滅菌グローブ、滅菌ガウン、十分な広さの滅菌穴あき四角布）に準拠して行う。滅菌グローブ・ガウンの着用は、流水と消毒薬による手指消毒の後に行い、穿刺部は十分な範囲をグルコン酸クロルヘキシジンまたはポビドンヨードで消毒する。

穿刺経路

穿刺経路にはそれぞれ利点と欠点があり、患者の病態にあわせ穿刺経路の選択を行わなくてはならない。それぞれの穿刺経路の利点と欠点は表1を参照されたい。

穿刺方法

中心静脈カテーテル挿入方法には外筒付穿刺針を静脈内に挿入し、外筒内にカテーテルを挿入するdirect puncture法と、細い針で穿刺してガイドワイヤーを挿入し、ガイドワイヤーに沿わせてカテーテルを挿入するSeldinger法の2つの方法がある。外筒を使用して挿入するタイプでは外筒は太くなるので、肺や動脈を誤って穿刺したとき症状が重篤となることがある。よって、十分手技に習熟するまでは、やや手技は煩雑となるが、Seldinger法での挿入が望ましい。

1. 内頸静脈

患者を仰臥位に寝かせ、肩枕をおき頸部を伸展させる。頸は穿刺する静脈の反対側45°に向ける。術者が右利きの場合は、患者の右側を穿刺するほうが自然である。

総頸動脈の拍動を左指で確認し、動脈の右側縁を左指で感じつつ、そのわずか右側で皮膚と30°～45°の角度、右側乳頭に向かう方向に穿刺する。局所麻酔のシリンジで試験穿刺を施行する際、逆血がないことを確認しつつ、局所麻酔を施行する。試験穿刺で血液の逆流を認めたら、刺入方向、角度、深さをよく確認し、いったん針を抜き本穿刺に移る。本穿刺用のシリンジには生理食塩液を使用する。本穿刺用シリンジで試験穿刺時に得られた情報をもとに穿刺する。血液の逆流を認めたら、ガイドワイヤーを挿入し外筒を抜去する。この際、外筒とともにガイドワイヤーが抜去されないよう、刺入点でガイドワイヤーを押さえつつ抜去する。ガイドワイヤー刺入部をメスで切開し、ダイレーターを挿入する。血管を通過する感覚を感じたらダイレーターも同様に抜去する。ガイドワイヤーよりカテーテル本体を挿入し、最後にガイドワイヤーを抜去する。カテーテルからの血液の逆流を確認し、固定して終了する。

2. 鎖骨下静脈

右側からの挿入方法について述べる。患者を仰臥位にし、軽く左側を向いてもらう。刺入点は鎖骨中線の1～

* がん研有明病院呼吸器外科

表1 穿刺経路の利点と欠点

	利 点	欠 点
内頸静脈	<ul style="list-style-type: none"> ・技術的に容易 ・出血時に圧迫操作が容易 	<ul style="list-style-type: none"> ・固定性が悪い ・まれに気胸を起こす ・顔面に近いため、違和感を訴える
鎖骨下静脈	<ul style="list-style-type: none"> ・固定性がよい ・感染の合併症が少ない 	<ul style="list-style-type: none"> ・気胸・血胸の合併症が多い ・動脈穿刺時や出血時に止血操作が困難
大腿静脈	<ul style="list-style-type: none"> ・出血時に圧迫操作が容易 ・気胸・血胸の合併症がない 	<ul style="list-style-type: none"> ・感染しやすい ・血栓を形成しやすい ・体動時に不便
末梢静脈	<ul style="list-style-type: none"> ・技術的に容易 ・出血時に圧迫操作が容易 ・固定性がよい ・気胸・血胸の合併症がない 	<ul style="list-style-type: none"> ・挿入距離が長いこと、静脈弁で、途中でつかえることがある ・肘の屈曲で滴下速度が変化することがある ・静脈炎や血栓形成を起こしやすい

2横指尾側で穿刺方向は胸骨切痕のやや頭側である。穿刺部が外側によると鎖骨下動脈穿刺のリスクは上昇する。左手の第一指で刺入点のやや手前の胸壁を患者の背側に押し下げる。左手の第三指は胸骨切痕にあてる。胸壁を押し下げることにより刺入点と静脈が同平面上になり穿刺する際、針を水平にすることができる、肺などを誤穿刺する可能性は低くなる。鎖骨に一度針を当て、角度を徐々につけて鎖骨下静脈を探るような穿刺方法は勧められない。針は決して水平より立ててはいけない。その後の流れは内頸静脈穿刺時と同じである。カテーテルは体格に応じ10～15cm程度挿入する。

カテーテルをある程度挿入したら患者に右側を向いてもらうと、カテーテルが下方に向かい内頸静脈へ誤挿入される可能性が低下する。

3. 大腿静脈

右側からの挿入について述べる。

患者を仰臥位にする。刺入部位は鼠径韌帯の2～3cm尾側である。左手で大腿動脈の拍動を確認し、大腿動脈の内側端を左手で軽く外側に圧迫する。左手のやや内側を動脈と平行の方向に穿刺する。その後の流れは内頸静脈穿刺時と同じである。

4. 肘部皮静脈

PICCの穿刺静脈として選択される。PICCは挿入時の合併症も少なく、感染などのリスクも低いので、近年適応とされる症例が増えている。挿入方法については成書を参照されたい。

超音波装置による血管確認

動脈は拍動性で、エコープローブにて圧迫しても容易には圧排されない。静脈は非拍動性で、エコープローブによる圧迫で容易に圧排・虚脱する。

1. 内頸静脈の確認

内頸動静脈を確認し、できる限り動静脉の重なりが少ない場所にプローブを移動し、かつ画面中央に静脈を位置させる（図1、2）。

2. 腋窩静脈の確認

鎖骨下静脈は鎖骨に遮られエコーでは確認できないため、エコーアンテナ穿刺の場合は腋窩静脈が穿刺血管となる。上肢を体側ではなく45°～90°外転する。通常の鎖骨下穿刺より2cm程度末梢で血管に垂直にプローブをおく。鎖骨下の外側で体軸に平行にプローブをおいて鎖骨下静脈、動脈と胸膜を確認する。少しプローブを動かして血管の走行を確かめる（図3、4）。

合併症と対策

1. 気 胸

肺の誤穿刺により起こる。とくに鎖骨下静脈穿刺時に起こりやすい。基本は“穿刺時の針は水平に”である。

試験穿刺時の誤穿刺では胸腔ドレーン挿入などを必要とせず、経過観察のみで大半が自然軽快するが、本穿刺時の誤穿刺ではときに胸腔ドレーン挿入を必要とする場合がある。穿刺時に空気の逆流を認めた場合は手技を中断し、呼吸状態の確認、左右の呼吸音の確認、胸部X線撮影を施行する必要がある。なお空気の逆流を認めなくてもカテーテル挿入後にX線写真にて気胸の有無を確認することは必須である。

2. 動脈出血

動脈の誤穿刺により起こる。起こってしまったときの対応はまず圧迫による止血である。ガーゼなどではなく、直接用手的に出血点を押さえる。大半の場合はこれで止血可能であるが、ごくまれに胸腔内や縦隔内に出血し、外科的処置が必要になる場合がある。

3. 血管外へのカテーテル迷入

ガイドワイヤーやカテーテル挿入時に抵抗を感じた場合は注意を要する。挿入後のX線写真にて必ずカテーテルの位置確認をする。

4. 空気塞栓

吸気時胸腔内は陰圧となるため、外筒から空気が吸い込まれることがある。ガイドワイヤー挿入時に外筒のみが血管に留置されている時間があるが、この際、患者に

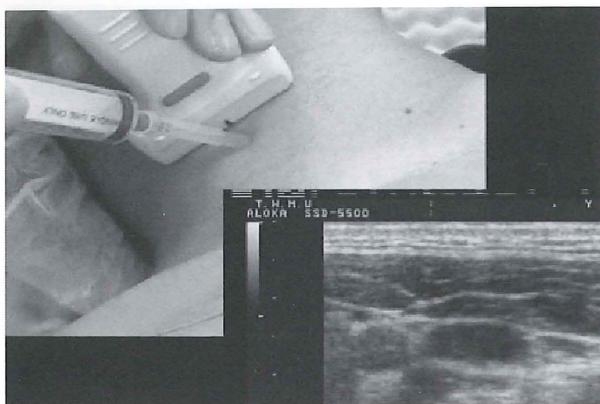


図1 内頸静脈の確認

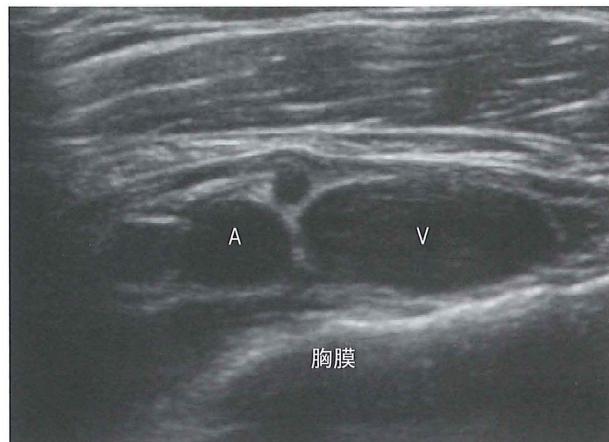


図2 内頸静脈の確認

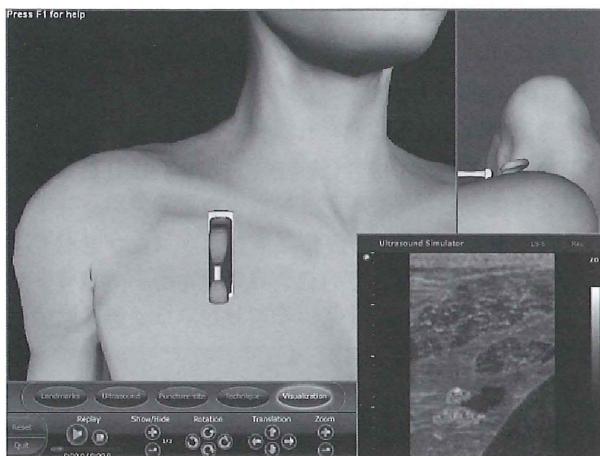


図3 鎖骨下静脈の確認

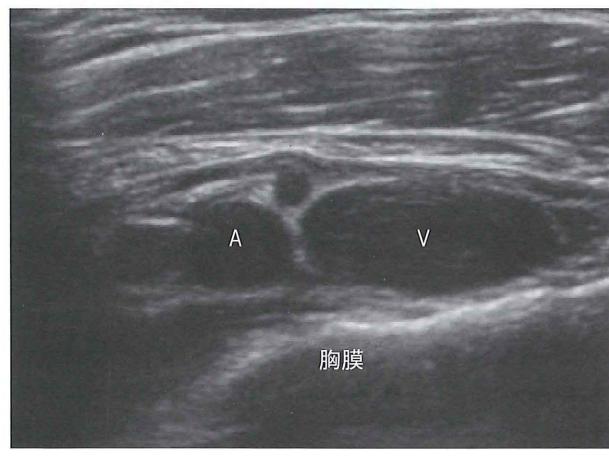


図4 鎖骨下静脈の確認

深呼吸をさせないことや、外筒を指で塞ぐことにより予防できる。

穿刺後の流れ

カテーテルの保護はガーゼでも透明なフィルムドレッシングでもどちらでも問題ないが、フィルムドレッシングで保護すると刺入部の確認が容易である。X線撮影を施行しカテーテルの位置、気胸などの合併症の有無などを確認する。カテーテル先端の位置としては、鎖骨下静脈穿刺、内頸静脈穿刺の場合はX線写真にて心陰影右第一弓の高さが理想である。

カテーテル先端が血管壁に接触した状態が続くと血管壁穿孔を起こすことがあるので注意する。胸部X線写真は正面と側面の2方向とすることが望ましい。遅発性合併症としての気胸・血胸・水胸に留意し、異常な徵候があれば、ただちに胸部X線写真による再確認を行う。また、中心静脈カテーテル挿入後の管理は感染予防が重要である。ほかに原因の特定できない発熱や白血球增多、CRP値上昇はカテーテル感染を疑い、ただちに抜去し、原因菌の特定と抗生素質の投与を考慮する。

おわりに

1. 教育体制の重要性

安全な中心静脈カテーテル挿入には、適切な指導・教育体制の確立が必要である。初心者は指導医の下で実施させるべきで、指導医の資格などについても施設内で規定しておくことが望ましい。また、中心静脈穿刺手技や管理に関する教育プログラムを策定し、主要静脈周囲の局所解剖学や生じ得る合併症とその対策について詳述したマニュアルが必要である。また、挿入が難しい場合は漫然と穿刺をくり返すのではなく、穿刺部位の左右を変更する、術者を交代する、後日再度施行する、などの配慮も合併症を減らすために必要である。

【文 献】

- 1) O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al : Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Am J Infect Control 39 (Suppl 1) : S1-34, 2011.
- 2) Guidance on the use of ultrasound locating devices for placing central venous catheters. National Institute for Clinical Excellence Technology Appraisal Guidance-No. 49, 2002.

- http://www.nice.org.uk/nicemedia/live/11474/32461/32461.pdf (accessed 2011-12-12)
- 3) Domino KB, Bowdle TE, Posner KL, et al : Injuries and liabilities related to central venous catheters : A closed claims analysis. Anesthesiology 100 : 1411-1418, 2004.
- 4) 日本麻酔科学会・安全委員会麻酔手技における事故防止対策調査ワーキンググループ：安全な中心静脈カテーテル挿入・管理のための手引き.
http://www.anesth.or.jp/guide/pdf/cv.pdf
(accessed 2011-12-12)
- 5) がん研有明病院：診療の手引き，第4版，2011.

救急認定薬剤師を目指す薬剤師の標準テキスト

薬剤師のための 救急・集中治療領域 標準テキスト

監修 社団法人 日本病院薬剤師会／一般社団法人 日本臨床救急医学会
編集 日本臨床救急医学会 救急認定薬剤師認定委員会

定価 7,140 円 (税込) A4 判 / 376 ページ ISBN 978-4-89269-730-2



へるす出版

〒164-0001 東京都中野区中野2-2-3

TEL.03-3384-8035 FAX.03-3380-8645 <http://www.herusu-shuppan.co.jp>