

末梢挿入型中心静脈カテーテル（PICC）の 先端位置の移動によって カテーテル抜去困難をきたした1例

A case of difficulty in removing a peripherally inserted central catheter (PICC)
caused by movement of the catheter tip position to peripheral side

国島正義・竹田明希子・岩崎泰昌

NHO 呉医療センター・中国がんセンター

要 旨

【はじめに】

末梢挿入型中心静脈カテーテル（PICC）挿入は看護師特定行為として行われるようになり、合併症対策は十分に行われる必要がある。今回PICCのカテーテル先端異常により抜去困難および静脈炎をきたした症例を経験したので報告する。

【症例】

75歳女性。左足趾の壊死に対し左示趾中足趾節関節離断術を施行された。術後19日目に末梢静脈路確保が困難となり、右上腕へPICCを挿入した。PICC挿入後から7日間はヘパリン加生食水でカテーテルをロックして管理され、その後高カロリー輸液の持続投与が開始された。術後42日目に右上腕の蜂窩織炎疑いのためPICCを抜去しようとしたところ、途中でカテーテルに抵抗が生じ抜去困難となった。レントゲンでカテーテルの状態を確認したところ、カテーテルは皮下でとぐろを巻き、先端は上腕部にあった。安全に抜去するため、透視下でガイドワイヤーをカテーテルに通し、ガイドワイヤーごとカテーテルを牽引することで抜去できた。

【考察】

カテーテル先端位置異常をきたした要因は、注射薬の注入圧および体動によってカテーテル先端位置が変わったと考える。また、右上腕の蜂窩織炎が疑われたが、カテーテル先端が腋窩静脈周辺の状態で高カロリー輸液を投与したことにより静脈炎が生じたと考える。

【結論】

カテーテル先端位置異常は早期および遅発ともに起こりうる合併症であるため、PICC挿入している間の画像はカテーテル先端位置も併せて確認すべきである。

Key Words：末梢挿入型中心静脈カテーテル（PICC）、カテーテル先端位置異常、静脈炎、カテーテル抜去困難

I. 緒言

末梢挿入型中心静脈カテーテル（Peripherally inserted central catheter：以下PICC）は、従来の中心

静脈カテーテル（Centrally inserted central catheter：以下CICC）と比べて重大な合併症が起きないとされている¹⁾。このPICC挿入は、看護師特定行為として、看護師特定行為研修を修了した看護師が、医師の包

括的指示のもとでPICCを挿入することができる。医師のみでなく、看護師特定行為として特定行為研修を修了した看護師が挿入できることにより、PICCは適応に応じて積極的に取り組まれている行為である。その中で、PICCに関連した合併症対策は必須である。PICC関連合併症には、早期合併症として動脈穿刺、神経刺激・損傷、不整脈、カテーテル迷入などがあり、遅発合併症として静脈炎、血管外漏出、カテーテル先端位置異常、カテーテル関連血流感染、カテーテル関連静脈血栓症などがある¹⁾。今回、遅発合併症であるカテーテル先端位置異常により、カテーテル抜去困難および静脈炎を合併した症例を経験したので報告する。

II. 症例

【患者】75歳女性

【既往歴】S状結腸癌術後、両側腎癌術後（腎摘出後）、高血圧、多発性骨髄腫疑い、II型糖尿病、慢性腎臓病（維持透析）、足壊疽

【現病歴】左足趾の壊死に対し、左示趾中手指節関節離断術施行目的で入院となった。左前腕に自己血管内シャントがあり、身長158cm、体重84kg、BMI 33.6kg/m²と高度肥満を認めた。術後、骨髄炎に対して、バンコマイシン塩酸塩およびアンピシリンナトリウム・スルバクタムナトリウムによる抗菌薬治療を継続されていたが、末梢静脈路確保が困難となり、術後19日目に担当医師から診療看護師（NP）へPICC挿入依頼を受けた。PICC挿入肢は左前腕に自己血管内シャントがあるため、右上腕から挿入することとし、手技は透視室で行った。使用機材はArgyle™ PICC kit 耐圧タイプ®を使用した。右上腕へ4Fr シングルルーメンのPICCを挿入し35cmで縫合固定した。

PICC挿入後経過：術後19日目（PICC挿入0日目）にPICCを挿入した後、術後25日目（PICC挿入6日目）まで抗菌薬投与後にヘパリン加生食水でカテーテルをロック（以下ヘパロック）して管理され、術後26日目（PICC挿入7日目）より高カロリー輸液が開始された。術後31日目（PICC挿入12日目）より右上腕の腫れがみられ、血液検査ではC反応性蛋白（以下CRP）および白血球（以下WBC）の再上昇を認め、術後42日目（PICC挿入23日目）に蜂窩織炎疑いのためPICC

抜去の方針となった（図1）。担当医により抜去を試みたとところカテーテルの残り25cmで抵抗が生じ抜去困難となった。X線でPICCの状態を確認し、右上腕部の腋窩より末梢側に先端を認め、カテーテルの残りが皮下でとぐろを巻いている状態を確認できた（図2）。X線を確認した上で刺入部はS字の上縁と考え、カテーテルを中枢側へ向けて抜去を試みても抜去することはできなかった。安全に抜去するため、透視下でPICCにガイドワイヤーを通した状態での牽引を試みることにした。まず、カテーテルの刺入部を透視で確認すると、刺入部はS字の上縁より末梢側であった（図3）。次に、カテーテルにガイドワイヤーを通したところ、カテーテル先端は血管内にあることが確認できた（図3）。その状態で牽引したところ、多少の抵抗はあったがカテーテルの損傷なく抜去できた（図3）。カテーテル抜去困難となる前の画像を確認してみると、術後20日目（PICC挿入1日目）に撮影された胸部X線では、カテーテル先端位置に異常は認めなかった（図4）。右上肢の腫れを認めた術後31日目（PICC挿入12日目）に撮影したコンピュータ断層撮影（computed tomography：以下CT）では、撮像範囲にある鎖骨下から上大静脈（Superior Vena Cava：以下SVC）にかけてカテーテルが確認できなかった（図5）。

なお、本症例報告においては呉医療センター倫理審査委員会（承認番：2024-54）の承認を得た。また、「医学研究における倫理的問題に関する見解および勧告」および「症例報告を含む医学論文および学会研究会発表における患者プライバシー保護に関する指針」を遵守している。

III. 考察

PICCのカテーテル先端位置異常は非透視下での留置で多くみられ、PICCはカテーテル挿入長が長いと、必ずしもSVCに進まない可能性が示唆されている²⁾。そのため、PICC挿入時のカテーテル先端位置異常の対策として、透視下での留置が有用とされている³⁾。しかし、看護師特定行為修了者が行う場合には、放射線照射は法律上行えないため、医師または、歯科医師の指示のもとで診療放射線技師と連携して行っていく必要がある。本症例は看護師特定行為として診療看護師（NP）

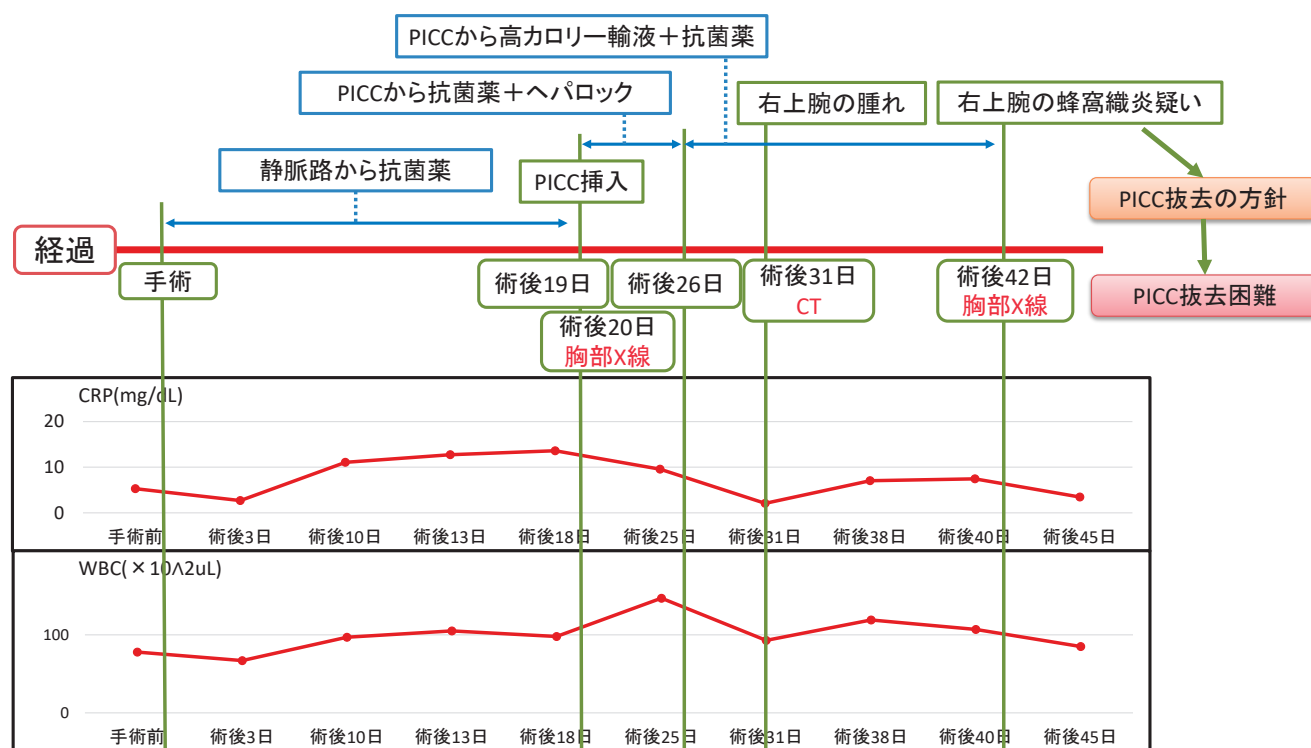


図1 術後経過



図2 PICC抜去困難時のX線

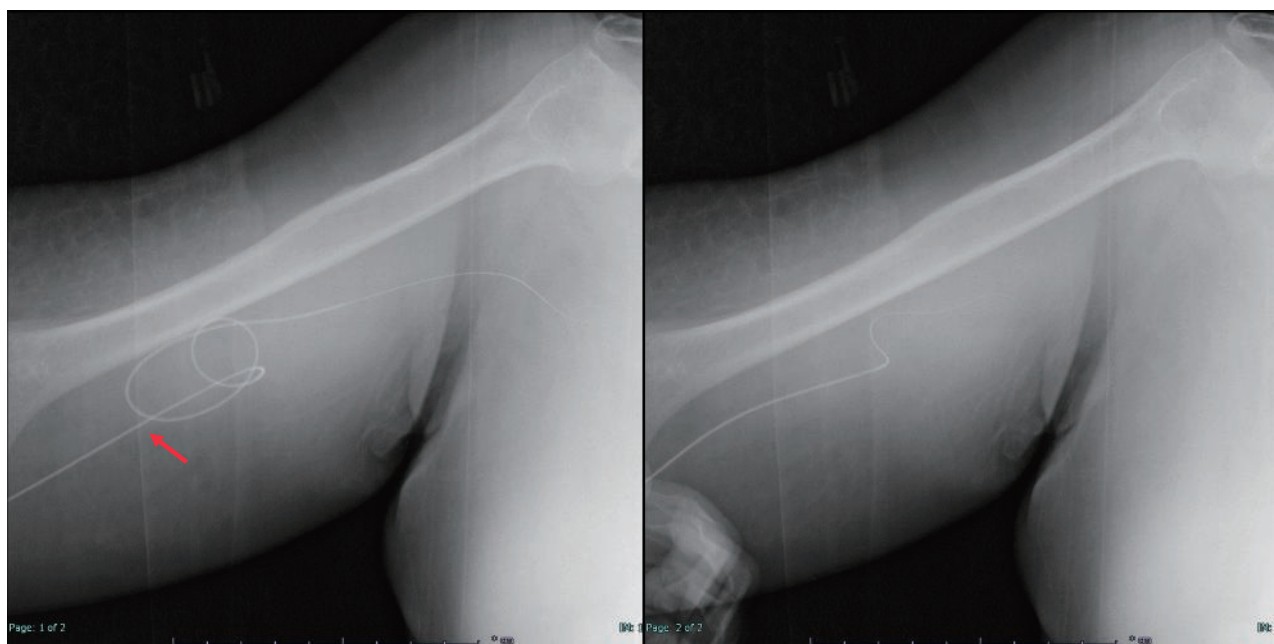


図3 PICC抜去時の透視画像
(赤矢印：PICC刺入部 左：ガイドワイヤー挿入時 右：カテーテル牽引時)



図4 PICC挿入翌日の胸部X線

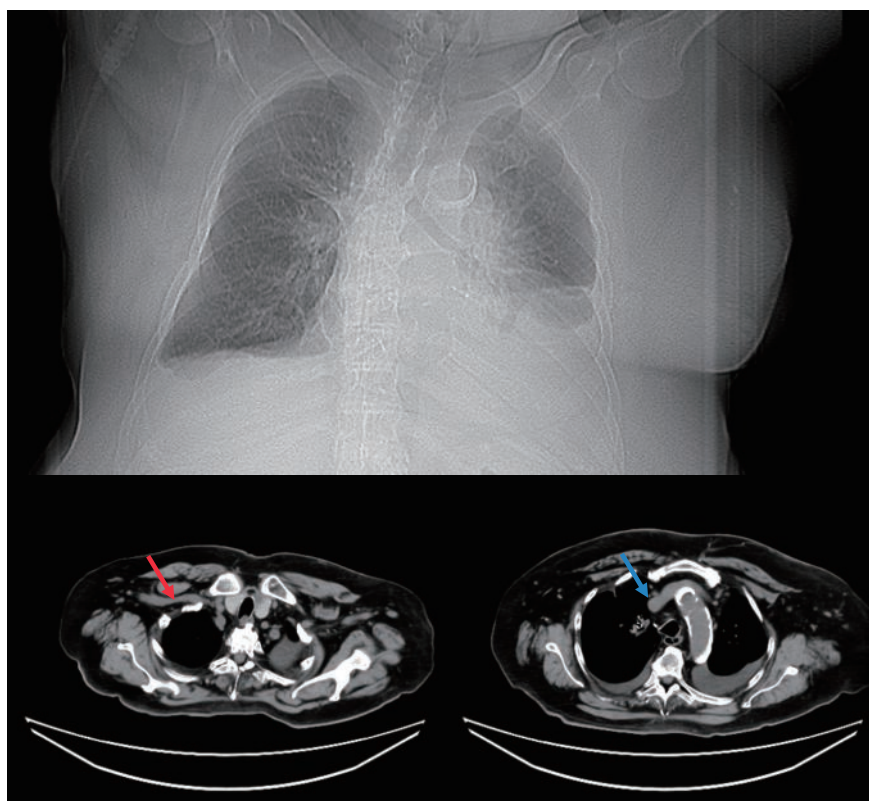


図5 術後31目のCT画像
(図上：スカウト画像 赤矢印：鎖骨下静脈 青矢印：上大静脈)

が、医師および診療放射線技師と連携し、透視下でPICCを挿入している。PICC挿入翌日である術後20目（PICC挿入1日目）の胸部X線でカテーテル先端位置異常を認めていないことから、カテーテル先端位置異常は、カテーテル挿入後に起こったと考えられる。そのため、カテーテル先端位置異常はPICC挿入時だけではなく、カテーテル留置後でも起こりうる合併症といえる。

カテーテル先端位置異常が起こった時期は、術後31日目（PICC挿入12日目）に撮影されたCTでSVCにカテーテルが確認できなかったことから、術後20日目～31日目（PICC挿入1～12日目）の間でカテーテル先端位置が移動したと推察できる。その間のカテーテル管理において、術後19～26日目（PICC挿入0～7日目）の間、抗菌薬投与後にヘパロックしていたことから、注射薬液注入時の注入圧によって先端位置が移動したのではないかと考える。先行文献において、ヘパロックなどの注射薬注入によってカテーテル先端位置異常を

来した報告はなかった。しかし、画像撮影時の造影剤注入によってカテーテル先端位置が8.2%～15.4%で変移するという報告がみられた^{4) 5) 6)}。その中で、カテーテルを通過する流量がカテーテルの長さや直径、粘度、注入速度に直接影響すると述べられている⁵⁾。末梢静脈路からの造影剤注入では、血管外漏出や注入圧の上昇を防ぐため、穿刺針の太さや造影剤の加温により粘度を下げる工夫がされている⁷⁾。これらから、注射薬は造影剤に比べて粘度は低いため、注入圧は高くないが、注入圧が低いことで注入速度が速くなることが考えられる。注射薬の注入速度によってはカテーテルの先端に圧が加わり、カテーテル先端の位置が変化する可能性があると考えられる。しかし、これだけでは本症例でみられたカテーテル先端が上腕まで動くとは考えにくい。先行文献において、腕を外転から内転へする動きで、PICCの58%でカテーテル先端が尾方向に20mm以上動いたとの報告がある⁸⁾。ヘパロックの注入圧によるカテーテル先端位置の変化に加え、腕の動きによってカテーテル先端が

上腕部まで引き戻され、かつPICCの固定がしっかりされていたため、カテーテルが皮下組織で蛇行せざるを得なかったのではないかと考えられる。しかし、通常であれば本症例のようにカテーテルが刺入部周囲の皮下組織でとぐろを巻くような状態になるとは考えにくい。これは、高度肥満のため上腕の皮下組織が多く、その皮下組織に柔らかいスペースがあったために起こった現象なのではないかと考える。

本症例は、PICC抜去困難であったことで、カテーテル先端位置異常をきたしていることがわかった。PICC抜去困難となる可能性は0.4~1%と言われており、比較的稀な症例といわれている⁹⁾。PICC抜去困難において、退縮し癒痕化した白色血栓が関与している可能性¹⁰⁾やカテーテル周囲に形成された血栓にグルコン酸カルシウムが沈着することで石灰化が形成される¹¹⁾といった原因が報告されている。また、長期CICC患者において、全症例でカテーテル先端がフィブリンで覆われていたという報告があり、この報告ではカテーテル周囲のフィブリン形成をフィブリンシースと表現している¹²⁾。本症例は、これまで報告されているカテーテル抜去困難の原因とは違い、図2でみられた皮下でとぐろを巻いているような形をカテーテルがとっていた。そのため、カテーテルを牽引し抜去しようとした際に、皮下でカテーテルが折れ曲がり抜去困難となったと考える。PICC抜去困難となった場合は3通りの対応方法が報告されている⁹⁾。まず一つ目は強引に抜去する方法である。この方法は、PICC抜去困難と判断された時点で施行される方法であるため、成功率は低く、カテーテル断裂のリスクを伴う。次に、カテーテルにガイドワイヤーを挿入する方法である。この方法は、カテーテル先端もしくはその先まで挿入したガイドワイヤーにステントとしての役割をもたせることで、カテーテルとともに全体を押し込むことで固着部を剥離する方法である。最後に、静脈切開による観血的摘出法である。この方法は、前述の方法を施行したのちに考慮すべき方法とされている。本症例では、まず強引に引き抜く方法を行ったが、抜去することができなかったため、透視下でガイドワイヤーを通して抜去する方法を行い問題なく抜去することができた。透視下で行うことで、カテーテル断裂など体内にカテーテルが残存していないか確認しながら抜去可能であるため、ガイドワイヤーを使用する場合は、透視下で

行った方がよいと考える。

PICC抜去の方針の原因となった右上腕の蜂窩織炎疑いについて、血液検査上術後31日目（PICC挿入12日目）よりCRPおよびWBCの再上昇がみられている。末梢静脈路からは浸透圧比3以上の輸液製剤は、血管障害のため投与できず、中心静脈経路では濃度の如何に関わらず投与可能であるとされている¹³⁾。高カロリー輸液のpHは5.0~7.0の範囲で調整されており、末梢静脈路から投与すると血管障害を起こす。そのため、本症例の経過から考えると、カテーテル先端が中心静脈に位置しない状態で高カロリー輸液を投与したことにより、静脈炎を生じ、右上腕の腫れおよび炎症反応上昇がみられたと考える。

本症例は右上肢の腫れによって蜂窩織炎は疑われて、PICC抜去を試みた際にカテーテル先端位置異常が生じていたことが分かった。カテーテル先端位置異常は、PICC挿入後でも起こりうる合併症であることを頭にに入れて置き、PICCの確認以外の目的で画像撮影をしたとしても、PICCが挿入されている患者であればカテーテル先端位置の変化がないか確認するようにしていかなければならない。また、カテーテル先端位置異常を疑う場合は、上腕部のカテーテルを触れて曲がっていないかや、上腕部のカテーテルの走行をエコーで確認するなどの方法を考慮してもよいと思われる。

IV. 結語

今回、カテーテル先端位置異常により、カテーテル抜去困難および静脈炎を合併した症例を経験した。カテーテル先端位置異常は早期および遅発ともに起こりうる合併症であるため、PICC挿入期間中に画像撮影を行った場合はカテーテル先端位置も併せて確認すべきである。また、カテーテル先端位置異常を疑う場合は、上腕部を触れてカテーテルの走行を確認したり、エコーを活用できれば早期発見に繋がるかもしれない。

V. 利益相反

本論文に関する著者の利益相反はない。

引用文献

- 1) 国島正義, 竹田明希子, 村尾正樹, 他: 末梢挿入型中心静脈カテーテル（PICC）関連合併症に関する検討. 日本NP学会誌, 2 (1): 8-16, 2018.
- 2) 西尾梨沙, 大東誠司, 井上弘, 他: 末梢穿刺中心静脈カテーテルの有用性についての再評価. 日本臨床外科学会雑誌, 69 (1): 1-6, 2008.
- 3) 瀬川裕佳, 鎌田正, 石川博己, 他: 静脈穿刺からカテーテル先端位置確認までエコーを利用したベッドサイドPICC挿入法の成績. 日静脈経腸栄会誌, 30 (3): 804-809, 2015.
- 4) Lozano LA, Marn C, Goodman LR. Power injectable peripherally inserted central venous catheter lines frequently flip after power injection of contrast. J Comput Assist Tomogr, 36 (4): 427-430, 2012.
- 5) Masayuki Akatsuka, Hiroomi Tatsumi, Naoya Yama, et al. Displacement of a peripherally inserted central catheter after injection of contrast media. BMJ Case Reports, 14, 2021.
- 6) Jonathan Tak Loong Lee, James Ricketts. Displacement of a power-injectable PICC following computed tomography pulmonary angiogram. Radiology Case Reports, 12 (4): 690-692, 2017.
- 7) 吉田学誉: 安全で適切な造影検査にするための工夫: インジェクター, ルートに関する事項を中心に. 日本磁気共鳴医学会雑誌. 40: 48-54, 2020.
- 8) Forauer AR, Alonzo M. Change in peripherally inserted central catheter tip position with abduction and adduction of the upper extremity. Journal of Vascular Interventional Radiology, 11 (10): 1315-8, 2000.
- 9) 石川暢己, 服部昌和: PICC先端部の石灰化による抜去困難例ー極細径カテーテルによる抜去困難症例を中心にー. 小児外科. 50 (11), 2018.
- 10) 前川慶之, 坂本貴彦, 梅津健太郎, 他: 血管内異常石灰化による末梢静脈挿入式中心静脈カテーテル抜去困難の1新生児例. 日集中医誌. 17: 537-538, 2010.
- 11) 保坂到, 中島智博, 梅田璃子, 他: 静脈内に充満する構造物を伴った抜去困難PICCに対して外科的摘出が有用と考えられた小児の1例. 日本心臓血管外科学会雑誌. 51 (2): 118-122, 2022.
- 12) Jacquelyn L. Baskin, Ching-Hon Pui, Ulrike Resis, et al. Management of occlusion and thrombosis associated with longterm indwelling central venous catheter. Lancet, 374 (11): 159-169, 2009.
- 13) 海塚安郎: 重症病態の栄養管理における静脈栄養の実践. 日本静脈栄養学会雑誌. 33 (3): 853-862, 2018.

Abstract

【Case】

The patient, a 75-year-old woman, was hospitalized for metacarpophalangeal joint amputation of the left index toe. On the 19th day after surgery, it became difficult to secure a peripheral venous line, so a peripherally inserted central catheter (PICC) was inserted into the right upper arm. Antibiotics were administered for seven days after PICC insertion. The catheter was filled with heparin sodium to avoid blood coagulation and antibiotics were administered for seven days twice a day since PICC insertion. Total parenteral nutrition (TPN) was administered continuously on the eighth day of PICC insertion. On the 42nd day after surgery, the PICC was removed due to suspected cellulitis in the right upper arm, but the catheter became stuck halfway through. Upon visualization by X-ray, the catheter was found to be coiled under the skin with its tip in the upper arm. With monitoring by fluoroscopy, under monitoring by fluoroscopy, the catheter was successfully removed by passing a guide wire through it and then pulling the catheter out.

【Discussion】

The catheter tip malposition is thought to be due to heparin injection pressure and body movement changing the tip position. Rather than cellulitis as was suspected, phlebitis is thought to have been caused by administering TPN while the catheter tip was in a peripheral vein.

【Conclusion】

Catheter tip malposition is a complication that can occur both early and with delay. Therefore, the position of the catheter tip should be confirmed on images taken while the PICC is inserted.

Key Words : PICC (Peripherally inserted central catheter), catheter tip malposition, difficulty in removing the catheter