

中心静脈カテーテル挿入時に鎖骨下動脈を誤穿刺し死亡した事例

キーワード：中心静脈カテーテル、誤穿刺、エコー、急性散在性脳脊髄炎、嚥下障害

1. 事例の概要

60歳代 男性

患者は、臨床的に急性散在性脳脊髄炎（ADEM）を発症し、それに伴って嚥下障害や誤嚥を繰り返し、胃管から投与された栄養剤の大量嘔吐をきっかけに重篤な状態となった。集中治療室に搬入直後に行われた中心静脈カテーテル（CVカテーテル）挿入手技の際、鎖骨下動脈にCVカテーテルが誤留置され、その抜去後6時間30分が経過した時点で咳き込みを契機に壁側胸膜が破綻し、胸腔内に大出血をきたし、出血性ショックにより死亡した。

2. 結論

1) 経過

関節リウマチにて内服治療中であったが改善に乏しいため、入院20日前にオレンシア（アバタセプト、抗リウマチ剤）に変更した。倦怠感、食欲不振、複視症状、体動困難等が出現し入院した。入院翌日早朝から意識レベルが低下したためICUに入室し、ADEMと診断され、ステロイドパルス療法とγグロブリン大量静注療法が行われた。症状改善し、入院22日目に一般病床（神経内科）に転床し、リハビリと胃管による経管栄養などが行われたが、胃管を自己抜去することがあった。粘稠痰が多量で30分～60分毎に吸痰を要し、嚥下評価では、ゼリーが梨状陥凹に多量に残留、咽頭後壁に付着しほとんど呑み込めない状況で、気管切開術も考慮されたが、まずはリハビリが実施された。入院約1カ月後の昼、経管栄養中に嘔吐し、著明な呼吸不全および代謝性アシドーシスを合併した誤嚥性肺炎による敗血症と診断され、夕方にICUに再入室した。直後に気管挿管、CVカテーテル挿入等の処置が行われた。CVカテーテル挿入は右内頸静脈から、浮腫、皮下脂肪の存在、短頸であったためエコーガイド下にて行われた。シリンジ内に血液の逆流を認めたが、静脈血にしては鮮紅色に見えたため、シリンジを外して逆血の強さを確認したところ、動脈性にしては弱いと感じた。しかし、患者はショック状態にあるため弱いのかもみれず、動脈血か静脈血か判断に迷い、ガイドワイヤーを挿入し、エコーでガイドワイヤーを追うことで静脈内に挿入されているか確認を試みた。短軸像で内頸静脈内にワイヤーが観察されることを確認し、次に長軸像でガイドワイヤーの静脈内での走行を確認しようとしたが、エコープローブが鎖骨にかかり、鮮明に描出することができなかった。外套管だけをガイドワイヤーに沿わせて血管内へ進め、ガイドワイヤーが正しく静脈に留置されているか確認を試みたが、途中で抵抗がありスムーズに外套管の根元まで挿入できなかったため、その方法によるガイドワイヤーの位置確認を断念し、外套管を抜去した。ガイドワイヤー周囲からの出血が拍動性ではなかったこと、エコーの短軸像でガイドワイヤーが静脈内に描出されたことから、ガイドワイヤーが静脈内に留置されているものと判断し、ダイレーター（ガイドワイヤーに沿わせて皮下に刺入することで皮下組織や目標血管を鈍的に拡張し、カテーテル挿入路を形成するための器材）を挿入、拡張後、CVカテーテルを挿入した。留置されたCVカテーテルから血液を採取し、血液ガス分析で確認した結果、動脈血であり、CVカテーテルが動脈に誤挿入されていることが判明、ただちに抜去し圧迫止血した。その後右内頸静脈に再挿入、留置され、血胸、気胸などの合併症は認められなかった。しかし、血圧低値が続き、ノルアドレナリン開始、補液増量、アルブミン投与等の治療を続行した。深夜に咳込んだ後、急な血圧低下が出現し、ノルアドレナリン急速注入等実施したが心停止した。心肺蘇生処置で心拍再開し、エコーにて著明な右胸水を認め、ドレナージを施行した。出血部を同定するため、CTを実施したが、CT室で再度心停止し、蘇生処置を行ったが反応せず死亡が確認された。

2) 解剖結果

【主病診断名】

①縦隔血腫＋胸膜下血腫＋右血胸

3.8Lの血液および凝血塊が貯留。出血の責任血管は、右鎖骨下動脈と考えられる。

②両側気管支肺炎＋肺うっ血水腫

右肺442g、左肺768g。両側の気管支肺炎。右肺は、器質化肺炎と血腫の圧迫によると考えられる無気肺もみられた。

【副病診断】

①脳幹部・小脳 散在性壊死性脳炎/脳幹脳炎

②関節リウマチ 治療後の状態

③自己免疫性肝炎 治療後の状態

④脾うっ血、脾炎（軽度）

- ⑤胃 GIST (Gastro Intestinal Stromal Tumor)
- ⑥肝 海綿状血管腫
- ⑦良性腎硬化症
- ⑧陳旧性結核結節

3) 死因

CV カテーテル挿入手技の際に鎖骨下動脈に CV カテーテルが誤留置され、その抜去後 6 時間 30 分が経過した時点で壁側胸膜が破綻し、胸腔内に大出血をきたしたことによる出血性ショックにより死亡した。

4) 医学的評価

(1) ADEM の診断および治療の妥当性について

本例の特徴は、ア) 神経徴候、イ) 炎症所見、ウ) 髄液異常、エ) 頭部 MRI 所見、オ) 治療反応性、カ) 急性の経過でその後の再発を認めていないこと、キ) 他の病気を示唆する検査異常を認めていないことの 7 項目に要約できる。特に「感染性脳炎」との鑑別が問題となるが、上記ウイルスの新たな感染の証拠もなかった。

以上から、総合的に ADEM との診断は妥当と考える。ただし、抗リウマチ剤アバタセプト (オレンシア) 投与直後の発症であり、本薬剤との因果関係は否定できない。

(2) ICU 再入室に至った全身管理上の問題点について

全身管理上最も問題であった点は高度の嚥下障害で、嚥下機能の評価より最重症の障害と考える。非経口的な水分および栄養の持続的管理は必須の処置となる。嚥下機能の状態や、その後の経緯から、より積極的に気管切開術の併用を行うことが望ましかったと考える。感染リスクを低下させる手技として胃管を抜去し胃瘻、中心静脈栄養のどちらかを選択することもありえたと思われる。いずれにせよ、患者・家族に嚥下機能障害の重症度と予後を正しく伝え、多様な治療法を提示し、検討することが望ましかったと考える。

(3) 中心静脈穿刺手技について

ア 実際に行われた穿刺手技の評価

今回 CV カテーテル留置に使用された器材は、テルモ社製 CV レガフォース EX・フルキットである。もともと当キットの導入針には、外套管が備え付けられておらず、Y ハブが存在することにより、静脈確保が不十分な状態でもガイドワイヤー挿入が行われがちであり、危険性が指摘されていた。そこで当該病院作成の「中心静脈カテーテル挿入マニュアル」の中で、外套管のない導入針の使用を禁止した。その後、外套管付導入針 (Y ハブ付) が標準装備されたキットが同社より市販され、当該病院に導入された。本例の手技においてはこのリニューアルされた外套管付導入針が用いられており、器材選定に問題はない。

ガイドワイヤーが内頸静脈に正しく留置された保証がない場合は、全ての挿入操作をやり直すか、ガイドワイヤーを一旦抜いて外套管にシリンジを装着し、血液の逆流を確認する必要がある。ガイドワイヤーが内頸静脈に留置されていると推測し、ダイレーターを挿入した時点で、ガイドワイヤーは内頸静脈を貫通し (あるいは内頸静脈を完全に外れ)、右鎖骨下動脈に挿入され穴が開いたと考えられる。CV カテーテルが動脈に留置された場合、外科医に連絡するなど抜去処置には万全をきたす必要があるが、右内頸動脈の分枝に留置されたと判断し、圧迫止血で対応できると考えたことは誤っていた。

ダイレーター挿入操作について前述のマニュアル内には、「安全確認の上で最重要、省略してはいけない！」事項として外套管が静脈内に入っていることの確認法を記載している。さらに、『内頸静脈内にガイドワイヤーが挿入できたら、穿刺針外套をガイドワイヤーに沿って根元まで血管内に送り込み、ガイドワイヤーを一旦抜去し、外套に注射器をつけて静脈血がスムーズに逆流することを確認する。エコーガイド下穿刺においても、この段階は最も重要であり、決して省略してはならない。なぜなら、静脈を貫いて動脈内にガイドワイヤーの先端がある可能性もあり、その場合に、もしエコー画像上でガイドワイヤーが静脈にあると確実にわかっているからとこの段階を省略してしまうと、最終的に静脈を貫いて動脈内に CV カテーテルを留置してしまうことになる。実際にそのような状況となってしまう、外科的処置を要したという報告がなされている。エコーはあくまで一断面での評価であることを忘れてはならない』と特に注意を呼びかけている。また、『穿刺中に少しでも不安を感じたときは、CV カテーテルやダイレーターを挿入する前に動静脈の判別をしなければならない。』との記載もある。ガイドワイヤーが正しく内頸静脈内に留置されているかどうか確認できていない状態でダイレーターを挿入した点については、同マニュアルのみならず、標準的な CV カテーテル挿入の手順を逸脱している。

イ マニュアルの普及、遵守について

マニュアルにおいて、ガイドワイヤーを挿入後、一旦外套管を送りこみ、逆流を確かめる手順については初版から一貫して記載されており、その内容は妥当である。改訂後は、マニュアルに沿ったエコーを用いた CV カテーテル挿入講習会が行われ、職員が電子カルテ端末からマニュアルにアクセスできるよう環境を整えた。これらの改訂と周知の取り組みについて、特に問題はない。当該診療科では、中心静脈挿入マニュアルが策定されていることが複数回周知されていたが、本患者の手技に関与した医師らは、マニュアルを熟読しておらず、中にはその存在を知らない者もいた。周知徹底について課題が指摘される。

ウ 施行する医師の条件、指導体制について

当該病院では中心静脈穿刺を行うことができる医師の資格を特に定めていない。ただし、上記のマニュアルを熟知して施行することがマニュアル内には記載されている。今回穿刺を施行した医師団は集中治療を専門とし、実施した医師はエコーガイド下の穿刺を 100 回近く行っており、臨床経験は十分あったといえる。ただ、その症例全てが、当該病院のマニュアルで規定された方法で行われたものではなかった。また、穿刺手技は一人で行われたのではなく、チームで行われ、上級医による監視下で行われたものであった。ICU 内での手技の標準化、マニュアル遵守体制に改善すべき点がある。

(4) 緊急時の連絡体制

当該病院にはスタットコール（緊急呼び出しシステム）が整備されており、本例の急変時においてもそれが用いられ、その対応自体に問題はなかった。最終責任者である診療科長には本症例が急変した時点で連絡されたが、動脈穿刺が行われた時点では連絡されておらず、医療安全管理部門への連絡も行われていなかった。医療安全管理部門に連絡があれば、血管外科などと連携して対応できた可能性があった。

3. 再発防止への提言

1) 嚥下障害と誤嚥を認める患者への対処

嚥下障害と誤嚥を認める患者においては、早い時期からの経時的な嚥下機能の評価と安全な栄養管理が重要である。その際、一時的にせよ気管切開術という侵襲の高い手技が必要な場合もある。障害の程度、予後を十分評価し、患者家族への適切な治療の提案および同意のもとに治療法の選択が必要である。

2) エコーによる静脈確保確認に潜む危険への対処

静脈確保を確認する最も有効な方法は、外套管を血管内に確実に留置して、そこから回収した血液の性状や圧を診ることであり、そこからガイドワイヤーを留置することである。経食道エコーで上大静脈内のガイドワイヤーを確認できれば、この工程を省いても成功するケースがあると思われるが、あくまでも頸部エコーは静脈確保の確認において補助的な役割であり、絶対的なものではない。当該病院に限らず、全ての診療現場において、CV カテーテル留置手技時に、外套管留置による静脈確保の確認を徹底する必要があり、安易なダイレクションを防止する必要がある。また、CV カテーテル製造会社もこのことを十分認識する必要がある。

3) 動脈に留置されたと判断された時点での対応

抜去時の出血性合併症を回避するため以下の対応を講じる。

① 用手的圧迫

圧迫止血されたと判断した後も、血腫の増大による気管の圧迫に伴う呼吸困難や、血圧の低下などの所見に注意して経過観察する。

② 位置確認

動脈損傷部位確認のため CT、血管造影、留置カテーテルからの造影を行う。

③ 圧迫止血不能な場合の対応

(ア) 血管内バルーンカテーテルで圧迫止血する、(イ) 血管ごと閉塞する、(ウ) カバードステントを留置する等が考えられる。刺入部位、穴のサイズ、対象血管の永久遮断の可否などから判断すべきである。

④ 医療安全管理部門への連絡

これらの治療対応を可能とするため、医療安全管理部門への早期連絡と、専門診療部門の連携が求められる。

4) マニュアルの改正

当該病院の中心静脈挿入マニュアルでは、金属針の使用を禁止したままとなっているが、新器材の使用方法について記載されていない。当該病院は速やかにマニュアルを修正し、周知のための講習会を開催すべきである。

(参 考)

○地域評価委員会委員 (9名)

評価委員長	日本救急医学会
臨床評価医	日本神経学会
臨床評価医	日本麻酔科学会
解剖担当医	日本病理学会
有識者	弁護士
医療安全関係者	医師
医療安全関係者	看護師
総合調整医	日本病理学会
調整看護師	モデル事業地域事務局

○評価の経緯

地域評価委員会を3回開催し、その後において適宜、電子媒体にて意見交換を行った。