

—症例報告—

末梢挿入型中心静脈カテーテルにより心タンポナーデを発症した
極低出生体重児の1例秀野 公美¹ 島 義雄¹ 吉田 圭志¹ 鈴木たまほ¹
峯 牧子¹ 阿部 正徳¹ 右田 真²¹日本医科大学武蔵小杉病院新生児科²同 小児科Cardiac Tamponade after Peripherally Inserted Central Venous Catheter (PICC)
Placement in a Very Low Birth Weight Infant
— A Case Report of Successful Resuscitation by Urgent Pericardiocentesis —Kumi Shuno¹, Yoshio Shima¹, Keishi Yoshida¹, Tamaho Suzuki¹,
Makiko Mine¹, Masanori Abe¹ and Makoto Migita²¹Department of Neonatal Medicine, Nippon Medical School Musashi Kosugi Hospital²Department of Pediatrics, Nippon Medical School Musashi Kosugi Hospital

Abstract

We report a case of cardiac tamponade following the placement of a peripherally inserted central venous catheter (PICC) in a very low birth weight infant, successfully resuscitated by emergency pericardiocentesis. The female newborn, delivered at 29 weeks' gestation via operative delivery for placenta previa, weighed 1,191 g at birth. She required ventilatory support due to prematurity but was successfully weaned within a short period. On day 6 of life, she experienced sudden circulatory collapse due to massive pericardial effusion. Given that the episode occurred several hours after PICC insertion, cardiac tamponade was suspected. Rapid ultrasound assessment confirmed the diagnosis, and immediate pericardiocentesis successfully stabilized the infant, leading to an uneventful recovery. In preterm infants with a PICC, sudden unexplained circulatory collapse should prompt immediate ultrasound evaluation and intervention, as these are critical for successful resuscitation.

(日本医科大学医学会雑誌 2025; 21: 270–273)

Key words: cardiac tamponade, very low birth infant, pericardiocentesis, FAST (focused assessment with sonography for trauma)

緒言

末梢挿入型中心静脈カテーテル (Peripherally

Inserted Central Venous Catheter : 以下 PICC) は処置の侵襲が小さく浸透圧や組織障害性の高い薬液でも投与が可能なので、とくに NICU では長期間の輸液管理を必然とする早産・低出生体重に対する日常臨床

Correspondence to Yoshio Shima, Department of Neonatal Medicine, Nippon Medical School Musashi Kosugi Hospital, 1-383 Kosugi-cho, Nakahara-ku, Kawasaki, Kanagawa 211-8533, Japan

E-mail: shima-p@nms.ac.jp

Journal Website (<https://www.nms.ac.jp/sh/jmanms/>)

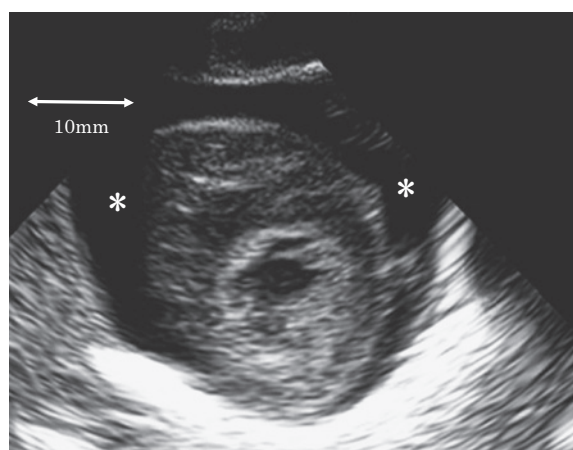


図 発症時の心臓超音波検査所見
心嚢腔の全周にわたる心嚢液の貯留。心短軸断面で左室内腔（8 mm）と同等のエコーフリー領域（*）を認める

で不可欠な手段となっている¹。挿入に際する患児の負担は大幅に軽減したが、従来と同様の有害事象（出血、不整脈、血栓・塞栓、感染、カテーテルの損傷、迷入など）が発生し得る。なかでも心嚢液貯留/心タンポナーデはまれな合併症だが、発生した場合の予後は深刻で、きわめて緊急性の高い対応を必要とする²。今回、極低出生体重児として出生し、急性期の集中治療を終了して状態の安定した時期に、経静脈栄養の継続を目的としたPICC挿入の数時間後に急激なショック状態に陥った心タンポナーデの症例を経験した。超音波検査装置を用いた迅速な診断と穿刺処置により救命し得たので、文献的に考察のうえ臨床経過を報告する。なお、保護者には学術的な発表についての同意を得て、その旨を診療録に記載した。

症 例

在胎29週0日、出生体重1,191 gの女児、母親は38歳、1妊0産で前置胎盤からの出血のため緊急帝王切開、Apgarスコア6/8点（1分值/5分值）で出生した。呼吸窮迫症候群（Respiratory Distress Syndrome：RDS）に対する人工呼吸管理は日齢3で終了、経腸栄養も開始され早期に全身状態の安定を得た。入院当初に左手背の表在静脈を経由して留置していたPICCが日齢6に静脈炎をきたして閉塞したため、右手背の表在静脈から再挿入した。直後の単純エックス線撮影でカテーテル先端が三尖弁を通過して下大静脈まで達していたので、上大静脈まで引き抜いて位置を修正した後に輸液を再開した。PICCの挿入から3時間後に急激なショック症状が発現、危急的徐脈の

回復まで胸骨圧迫を含む蘇生処置を要した。バイタルサインが改善した時点で超音波検査を実施したところ、大量の心嚢液の貯留（図）が確認された。ショックの原因が急性心タンポナーデに基づく循環虚脱と判断して直ちに心嚢穿刺を実施した。回収された液体の性状は黄色透明で、糖濃度が著しく高値（2,368 mg/dL）であったことからカテーテルによる組織損傷で投与中の輸液内容が心嚢腔に漏出したものと考えられた。心タンポナーデの発症時に撮影した単純エックス線所見では、カテーテル先端の位置は再び三尖弁を通過して右房内まで移動していることが確認された。カテーテルを抜去し、穿刺により心嚢液を除去した後はすみやかな状態の改善を得た。その後もバイタルサインは安定を維持、心収縮とアシドーシスも自然回復した。この時点では経腸栄養が確立していなかったので末梢静脈路の確保により輸液を継続したが、その後心嚢液が再貯留することなく、患児は順調に推移して日齢15に輸液管理を終了した。体重の増加とMRIを含めた諸検査の結果に異常がないことを確認して日齢75に退院を許可した。18カ月のフォローアップ健診においても修正月齢と矛盾のない良好な発達発育を示している。

考 察

心嚢液貯留/心タンポナーデは、PICCに関連する有害事象の中では頻度が低く、諸報告から推定した発生率は0.1%程度に過ぎないが、大部分の症例が早産・低出生体重児で、発生した場合は死亡率の高い最も深刻な合併症である³。新生児を対象としたPICC関連合併症に関する分析（3,454挿入機会）によれば、心嚢液貯留による症候の発現は挿入から中央値4日と報告されている。臨床病型には、カテーテル先端が直接組織を損傷する急性型の他に、接触局面で生じた炎症性滲出を原因として慢性に経過するものが存在する⁴。出生体重の小さな早産児ほど症候化した場合の予後が不良であることは自明だが、経腸栄養の確立まで約2週間を要する極低出生体重児（出生体重1,500 g未満）では、PICCの確保を前提とした輸液管理が通例となっている。そこで、極低出生体重児に限った心嚢液貯留/心タンポナーデを国内外の文献から検索したところ、自験例を含めて30例の報告があった。これらの臨床像を表に示したが、発症日齢やカテーテルの挿入から症候化までの期間から見て、極低出生体重児ではPICCの留置中はいかなる時期であっても発生し得る危険がある⁵⁻⁷。また、カテーテル先端の位置

表 極低出生体重児における PICC 関連心タンポナーデ
発症時のカテーテル先端位置は右房内が最も多く、約 1/3 の症例で挿入時との位置の相違を認めた。

	既存の報告 29 例 (文献 2, 3, 5 ~ 12)	自験例
在胎週数 (週)	27 [22 ~ 33]*	29
出生体重 (g)	890 [540 ~ 1,470]*	1,191
発症日齢	14 [2 ~ 79]*	6
予後	死亡 8 例 (27.6%)	生存
カテーテル挿入から発症まで (日)	6.5 [0 ~ 28]*	0 (3 時間)
発症時のカテーテル先端位置	右房 17 下大静脈 1 心嚢内 2 記載なし 9	右房
カテーテル挿入時との位置の相違	あり 10 なし 4 記載なし 15	あり (上大静脈→右房)

* 中央値 [範囲]

が挿入時と発症時で異なる事例が多く、わずかな外力でも早産児の脆弱な組織には受傷機転となることが明らかであった。自験例は挿入操作から 3 時間で発症した超急性型で、回収した穿刺液の性状からも、カテーテルの先端が心房壁に直接損傷を与えた可能性が高い。心嚢腔の容積がわずかで、心筋の拡張予備力も小さい極低出生体重児であったことが、受傷からきわめて短時間で病態の完成を招いた原因と考えられた。単純エックス線撮影によるカテーテル先端の位置確認は、有害事象を回避するための基本的事項となっている。しかしながら、早産児であるほど、体格の変化率が大きく、自発的に四肢をさかんに動かし、心膜翻転部が解剖学的に高位であるなどの理由から、カテーテルの留置箇所は容易に移動することを常に勘案しておく必要がある¹³。事実、挿入時にカテーテルの先端が心腔外の適正位置にあることが確認されたにもかかわらず、心タンポナーデを発症した症例が複数報告されている^{2,6-9}。自験例は、挿入操作の 3 時間後に突然説明のつかない循環虚脱に陥ったことが本病態の発生を想起させ、直ちに超音波検査装置を用いた診断と治療の同時進行によって良好な予後を得ることができた。NICU では、状態の安定している早産児が急激に呼吸循環不全に陥った場合、経験的には敗血症性ショックの発症を想定して、血液検査の結果や単純エックス線撮影の評価に基づいて処置が開始される。しかし、超音波検査は、主たる目的が臓器形態の診断や血流の評

価なので、本症例のような急性心タンポナーデであっても外傷初療時における迅速簡易超音波検査 (FAST: focused assessment with sonography for trauma) として行われる機会は少ない。これは、カテーテルの先端部位を特定することが困難である超音波検査が、状況把握の手段としての認知度が低い事実と無関係ではない。既存の報告¹⁴にもあるように、とくに迅速な処置介入が要求される本病態では、NICU 内であっても FAST としての用途が強調されることの意義は大きい。また、慢性に経過する病型では、本病態を鑑別診断に想起することが難しい場合もあるので、PICC による輸液管理の安全な運用の確認手段として、日常から意識的に超音波検査を活用すべきであることの教訓を得た。

結 語

PICC 挿入から短時間で急激な循環虚脱に陥り、心タンポナーデと診断された極低出生体重児の症例を経験した。超音波検査装置を用いた診断と心嚢腔穿刺によって救命し、事後の経過も良好であった。本合併症の頻度は極めて低いが、重大な予後に直結するので直ちに状況を把握して対処しなければならない。PICC 留置中の早産児が急激に説明のつかない循環虚脱に陥った際には、本合併症による病態を想起して、超音波検査装置を用いた迅速な診断と処置が重要であるこ

とが再認識された。

Conflict of Interest : 開示すべき利益相反はなし。

文 献

1. Chenoweth KB, Guo J-W, Chan B, Dowling D, Thibeau S: The extended dwell peripheral intravenous catheter is an alternative method of NICU intravenous access. *Adv Neonatal Care* 2018; 18: 295-301.
2. Atmawidjaja RW, Azri M, Ismail IH: Cardiac tamponade: a rare but preventable complication of central venous catheter in neonates. *Med J Malaysia* 2016; 71: 147-148.
3. Zareef R, Anka M, Hatab T, et al.: Tamponade and massive pleural effusions secondary to peripherally inserted central catheter in neonates-A complication to be aware of. *Front Cardiovasc Med* 2023; 10: 1092814. doi: <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1092814>
4. Sertic AJ, Connolly BL, Temple MJ, Parra DA, Amaral JG, Lee KS: Perforations associated with peripherally inserted central catheters in a neonatal population. *Pediatr Radiol* 2018; 48: 109-119.
5. Trinh HT, Nguyen TT, Nguyen TT: Cardiac Tamponade Due to Pericardial Effusion Following Peripherally Inserted Central Catheter: A Single-Institution Case Series. *Cureus* 2024; 16: e56403. doi: <https://doi.org/10.7759/cureus.56403>
6. Pezzati M, Filippi L, Chiti G, et al.: Central venous catheters and cardiac tamponade in preterm infants. *Intensive Care Med* 2004; 30: 2253-2256.
7. Fusco FP, De Carolis MP, Costa S, De Rosa G, Zambraro A, Romagnoli C: Cardiac complications in preterm infants with percutaneous long lines: The importance of early diagnosis. *Resuscitation* 2008; 79: 506-508.
8. Hou A, Fu J: Pericardial Effusion/Cardiac Tamponade Induced by Peripherally Inserted Central Catheters in Very Low Birth Weight Infants: A Case Report and Literature Review. *Front Pediatr* 2020; 8: 235. doi: <https://doi.org/10.3389/fped.2020.00235>
9. Zarkesh MR, Haghjoo M: Neonatal cardiac tamponade, a life-threatening complication secondary to peripherally inserted central catheter: a case report. *J Med Case Rep* 2022; 16: 305. doi: <https://doi.org/10.1186/s13256-022-03506-4>
10. Shannon D: Central Venous Catheter-Induced Pericardial Effusion in a Neonate: A Case Study and Recommendations for Practice. *Neonatal Netw* 2014; 33: 341-348.
11. Khoo WV, Choo YM, Zahari N, Kamar AA: Cardiac tamponade from peripherally-inserted central venous catheters in neonates: three case reports. *Med J Malaysia* 2021; 76: 566-568.
12. 小峯柊野, 岡俊太郎, 齋藤可奈, 金井雅代, 加部一彦, 増谷 聡: 緊急心臓穿刺を要した極低出生体重児の1例からの教訓. *日新生児成育医会誌* 2024; 36: 287-291.
13. Liu Y, Li M, Shi W, Tang B: Peripherally inserted central catheter related pericardial effusion/cardiac tamponade in neonates. Analysis of two cases and literature review. *Medicine (Baltimore)* 2023; 102: e35779. doi: <https://doi.org/10.1097/md.00000000000035779>
14. Barreiros LL, De Andrade FM, Torres RA, Magalhães LVB, Farnetano BDS, Fiorelli RKA: Cardiac tamponade by peripherally inserted central catheter in preterm infants: role of bedside ultrasonography and therapeutic approach. *Rev Col Bras Cir* 2018; 45: e1818. doi: <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20181818>

(受付 : 2025 年 3 月 14 日)

(受理 : 2025 年 4 月 17 日)

日本医科大学医学会雑誌は、本論文に対して、クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際 (CC BY NC ND) ライセンス (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) を採用した。ライセンス採用後も、すべての論文の著作権については、日本医科大学医学会が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については、非営利目的の場合、元の論文のクレジットを表示することを条件に、すべての者が、ダウンロード、二次使用、複製、再印刷、頒布を行うことができる。