

●症 例

胸水pH値が8.0と高値を示した膿胸の1例

多々川貴一 新居 和人

要旨：通常膿胸の胸水pHは低下するが、起因菌によっては上昇する。胸水pHが8.0と高値の膿胸症例を経験したため報告する。71歳男性。右側胸部痛で受診し急性胸膜炎と診断。抗菌薬投与で炎症反応は改善せず胸水増加を認め当院紹介となった。前医検査で胸水pH 8.0であった。炎症反応が高値で、胸水腔は多房化し、胸腔ドレナージでの改善は見込めず、胸腔鏡下右膿胸腔郭清+肺剥皮術を施行。術中採取胸水はpH 6.423, NH₃ 500 μg/dLで、培養検査により *Parvimonas micra*, *Prevotella buccae* を検出した。

キーワード：胸水pH上昇, 膿胸

Elevated pleural fluid pH, Empyema

緒 言

症例は71歳男性。右側胸部痛を主訴に前医を受診し急性胸膜炎と診断された。抗菌薬投与が開始されたが、炎症反応の改善がなく、胸水も増加してきたため当院紹介となった。前医での検査では胸水中のpHが8.0であった。血液検査にて炎症反応が高値であり、またエコー所見では多房性胸水の所見であり、ドレナージによる改善は見込めないと判断したため、胸腔鏡下右膿胸腔郭清および肺剥皮術を施行した。術中胸水のpHは6.423, NH₃値は500 μg/dLで、培養検査で *Parvimonas micra* と *Prevotella buccae* が検出された。術後抗菌薬治療を継続した。治療終了後9ヶ月を経過するが明らかな再発は認めない。

通常膿胸における胸水pHは低下する。しかし稀ではあるが起因菌によってはpHが上昇することがある。特にpHが8.0以上である症例は非常に稀であるため、文献的考察を交えて報告する。

症 例

患者：71歳, 男性。

主訴：右側胸部痛。

既往歴：54歳時, 膀胱癌。歯周病治療中。

喫煙歴：51 pack-years。

内服薬：なし。

現病歴：右側胸部痛により前医を受診。急性胸膜炎と診断されセフトリアム (cefotiam: CTM) 投与を開始された。5日間の経過で炎症の改善がなく、胸水貯留が進行してきたため外科的治療目的に当科紹介となった。

入院時現症：身長161.0cm, 体重61.9kg, BMI 23.9kg/m², 体温40.4℃, 血圧114/68mmHg, 脈拍90回/分・整, SpO₂ 94% (経鼻カニューラ1L), 意識清明。呼吸音は右下肺野で減弱。心音異常なし。口腔内は衛生状態不良, 右下大臼歯付近の歯肉腫脹があった。

血液検査：WBC 24.4×10³/μL, RBC 520×10⁴/μL, Hb 15.8g/dL, Plt 61.4×10⁴/μL, AST 49U/L, ALT 75U/L, γ-GTP 784U/L, LDH 264U/L, T-bil 1.2mg/dL, BUN 14mg/dL, Cr 0.84mg/dL, TP 6.6g/dL, Alb 2.1g/dL, CRP 34.26mg/dL, NH₃ 32μg/dL。

胸水検査 (前医)：橙色混濁胸水。pH 8.0, LDH 1,524U/L, TP 3.8g/dL, WBC 1~4/HPF, RBC 100/HPF, ADA 43.4U/L, Na 140.5mmol/L, K 3.96mmol/L, Cl 106.0mmol/L, Ca 6.8mg/dL。

胸部単純X線写真：右肺野に胸水貯留がみられ、一部癒着が疑われる (Fig. 1)。

胸腹部単純CT：右胸水の貯留を認め、肺と胸壁の癒着があり多房化していた (Fig. 2)。また肝臓には明らかな病的所見を認めなかった。

胸部超音波検査：胸水腔は細かく多房化しており、胸腔ドレーンの留置による排液は困難と考えられた。

臨床経過：前医の検査では胸水のpHは8.0と高値であったが、色調、LDHやTPが高値であることなどから滲出性と考えられた。当院来院時の胸部エコーでは胸水は多房化しており、胸腔穿刺でも胸水の採取ができず、

連絡先：多々川 貴一

〒761-8538 香川県高松市仏生山町847-1

高松市立みんなの病院呼吸器外科

(E-mail: k.tatakawa@gmail.com)

(Received 7 Dec 2022/Accepted 27 Jan 2023)



Fig. 1 Chest X-ray showed right-sided pleural effusion.



Fig. 3 At 9 months postoperatively, good lung expansion could be observed.



Fig. 2 Chest CT showed right-sided pleural effusion and adhesions between the lung and chest wall; the pleural fluid cavity was multilocular.

胸水検査が施行できなかった。当初胸腔ドレーン挿入も検討したが、多房化のため有効な胸腔ドレナージが困難であると判断し、外科的に胸腔内の郭清を行う方針とした。入院時の肝酵素上昇については前医で投与されていた抗菌薬（セフトリアム）による薬剤性肝障害を疑い、抗菌薬を術前にメロペネム（meropenem：MEPM）+アジスロマイシン（azithromycin：AZM）に変更した。前医で採取された胸水中のpHが上昇していたことから、ウレアーゼ産生菌の関与を考え血中NH₃を測定したが、32μg/dLと正常範囲内であった。

手術所見：入院翌日に手術を施行。第6肋間に3cmのポートを作成した。胸腔に達したところ明らかに膿と考えられる液体の流出があり、一部を採取した。胸腔内は強く癒着していたためこれを剥離し、スペースを作ったのちに第6肋間背側に1.5cmのポート、第4肋間前腋窩線に4cmのポートを作成した。肺表面には線維化した醸膿膜が付着している部分もあることから、線維素膿性期から器質化期へ移行しつつある段階であると考えられた。また一部に凝血塊を認めた。明らかな出血源の同定はできなかったが、血胸の合併があったものと考えられた。

膿瘍を郭清し胸腔を単一腔にしたのちに、肺表面に付着した肺膨張を阻害する可能性のある醸膿膜を剥皮し、良好な肺膨張が得られることを確認した。生理食塩水で洗浄を行い、胸腔ドレーンを留置して手術を終了した。手術時間4時間32分、出血量1,500mL。

術後経過：術中採取した胸水は赤褐色混濁で膿汁様を呈していた。胸水検査ではpH 6.423, Glu 84mg/dL, Lac 222mg/dL, LDH 30,915U/L, TP 2.4g/dL, Alb 0.7g/dL, NH₃ 500μg/dL。培養検査では*P. micra*, *P. buccae*の2種類の細菌が同定された。術後は抗菌薬をスルバクタム・アンピシリン（sulbactam/ampicillin：SBT/ABPC）に変更した。胸水減少のため術後5日目に胸腔ドレーンを抜去した。術後12日目に抗菌薬をクラブラン酸・アモキシシリン（clavulanic acid/amoxicillin：CVA/AMPC）内服に変更して退院とした。退院後の再発を認めていない。術後約9ヶ月の胸部単純X線写真では良好な肺膨張を得ている（Fig. 3）。

考 察

日常診療で経験する膿胸は、pH低下例が多くを占める。ライトの分類でも示されているとおり、肺炎随伴胸水や膿胸の診断にはpH測定が有用であり、治療方針を定める助けにもなっている¹⁾。しかしpH上昇に関する記載は少ない。本症例であれば前医での胸水性状が明らかな膿として問題ないこと、エコー上多房化が示唆されており高度膿胸であると判断したことから手術による治療を先行したが、これらの所見がない場合pH上昇を示す膿胸の報告は少なく、治療方針の決定に苦慮する可能性がある。

Pineらは3例の胸水pH上昇膿胸症例を報告している²⁾。この3例は共通して*Proteus mirabilis*が検出されており、pH値はそれぞれ8.1, 7.8, 8.0と上昇していた。またIsenstein

らは *Proteus vulgaris* による感染で pH 値が 7.61 に上昇した膿胸の症例を報告している³⁾。 *Proteus* 属は水、土壌、堆肥などのなかに腐敗菌として存在する。特に *P. mirabilis* はヒトの 25% が便中に保有し、 *Proteus* 属による感染の 70~90% を占める。上行感染による尿路感染を多くきたすが、呼吸器感染症も引き起こす⁴⁾。またウレアーゼ産生能をもち、 *Proteus* 属による尿路感染症での高アンモニア血症、および意識障害は多数報告されている⁵⁾⁶⁾。ただし高アンモニア血症による意識障害を契機として診断した膿胸症例を報告した久瀬らによると⁷⁾、 *Proteus* 属ではなく嫌気性菌が多数同定されており、これらの嫌気性菌もウレアーゼ産生をすることにより、高アンモニア血症をきたした可能性がある⁸⁾と論じている。なお同報告の胸水 pH も 7.541 と上昇している。自験例では *P. micra*, *P. buccae* の 2 種類の嫌気性菌が同定された。 *Prevotella* 属は蛋白質やアミノ酸を分解しアンモニアを産生する可能性がある⁸⁾。 *Parvimonas* 属のウレアーゼ産生について PubMed で「*Parvimonas*, urease」や「*Parvimonas*, ammonia」の語で、医中誌で「*Parvimonas*, ウレアーゼ」、 「*Parvimonas*, アンモニア」などの語を用いて検索したが検出し得なかった。以上より、自験例で pH 上昇の原因となったのは *P. buccae* であったと推測される。嫌気性菌でも胸水 pH 上昇や高アンモニア血症を引き起こす可能性には留意する必要があるといえる。

自験例では術前胸水 pH が 8.0 と高値であったにもかかわらず、術中胸水の pH は 6.423 と大きく低下していた。Pine らは当初 pH が高値でも、白血球の代謝産物が蓄積されると時間経過とともに低下する可能性を示唆している²⁾。前医で胸水検査が行われてから当院で手術を行うまでに 1 週間が経過しており、この間に代謝産物が蓄積し pH が低下したものと考えられる。また自験例のように pH が 8.0 以上である報告は非常に少ない。胸水中の pH 上昇を認めた既報告例では、pH 7.5 前後と自験例よりやや低いものが多い。pH が 8.0 を超えるものが少ないのは、発症からある程度時間が経過し代謝産物が蓄積され、pH が低下しつつある状態で測定されていた可能性がある。胸水 pH が通常の肺炎随伴胸水や膿胸のように低下していたとしても、この機序を考慮するとウレアーゼ産生能のある細菌に感染している可能性を否定できない。胸水 pH 上昇例や、pH 低下例であっても嫌気性菌や *Proteus* 属による感染が疑われる場合には、胸水や血中の NH₃ 測定を行うことで高アンモニア血症を早期診断し、意識障害に陥る前に治療介入できる可能性がある。

また吉岡らはウレアーゼ産生菌によりアンモニアが産生され胸腔内圧が上昇することで、高アンモニア血症を引き起こす可能性を示唆している⁹⁾。そのため多房性膿胸に対して胸腔ドレナージのみを行うと、ドレナージし

きれなかった腔で圧上昇をきたした結果高アンモニア血症に至る可能性がある。通常の膿胸でも多房性症例ではドレナージに加え線維素溶解療法や外科的郭清を必要とする場合が多く、さらに外科的郭清の方が線維素溶解療法より有効とする報告もある¹⁰⁾。さらに手術による膿胸腔郭清に加え肺剥皮を行ったところ、膿胸再発率が 1~3.4% と低い結果になったという報告¹¹⁾もある。膿胸腔残存から高アンモニア血症発症の可能性を下げるためにも、多房化しドレナージのみでは治療が難しいと考慮される症例の場合は特に外科的介入を検討するべきであるといえる。

日常よく遭遇する臨床経過と異なる検査結果を示した症例を経験した。pH 値のみで膿胸の否定をせず、pH が高値となる膿胸症例の可能性も念頭に診療にあたるべきであると考えられた。

著者の COI (conflicts of interest) 開示：本論文発表内容に関して申告なし。

引用文献

- 1) ライト, R・W. 肺炎随伴胸水と膿胸. 家城隆次, 他監訳. 胸膜疾患のすべて 改訂第2版. 東京: 診断と治療社. 2010; 223-61.
- 2) Pine JR, et al. Elevated pleural fluid pH in *Proteus mirabilis* empyema. Chest 1983; 84: 109-11.
- 3) Isenstein D, et al. *Proteus vulgaris* empyema and increased pleural fluid pH. Chest 1990; 97: 511.
- 4) 吉田眞一. 細菌学 各論. 吉田眞一, 他編. 戸田新細菌学 33版. 東京: 南山堂. 2007; 560-1.
- 5) Miyauchi R, et al. Urinary tract infection as a cause of hyperammonemic encephalopathy. General Med 2015; 16: 95-8.
- 6) 安達普至, 他. 尿路感染症により意識障害を呈した一症例. 日集中医誌 2010; 17: 315-20.
- 7) 久瀬 望, 他. 高アンモニア血症による意識障害を来した膿胸の1例. 日呼吸会誌 2000; 38: 117-21.
- 8) Takahashi N. Oral microbiome metabolism: from "Who are they?" to "What are they doing?". J Dent Res 2015; 94: 1628-37.
- 9) 吉岡潤哉, 他. 高アンモニア血症, 意識障害をきたした膿胸の1例. 日呼吸会誌 2020; 9: 379-82.
- 10) Wait MA, et al. A randomized trial of empyema therapy. Chest 1997; 111: 1548-51.
- 11) 松岡隆久, 他. 市中発生の急性膿胸に対する胸腔鏡下膿胸搔爬術 100 例の検討. 日呼外会誌 2015; 29: 572-5.

Abstract

A case of empyema with a pleural fluid pH value that reached 8.0

Kiichi Tatakawa and Kazuhito Nii

Department of Thoracic Surgery, Takamatsu Municipal Hospital

In empyema, the pH of the pleural fluid usually decreases depending on the type of bacterial infection. However, there have been a few case reports of elevated pleural fluid pH. We report a case of empyema with a pleural fluid pH of 8.0. A 71-year-old man presented with chest pain on his right side and was diagnosed with acute pleurisy. Despite the administration of antibiotics, the inflammatory response did not improve and the pleural effusion worsened; the patient was therefore referred to our hospital. A pleural fluid test performed by the previous physician had revealed a pH of 8.0. Because there were many adhesions in the pleural cavity and he had a high inflammatory response in blood tests, we determined that his condition could not be improved by thoracic drainage. Therefore, thoracoscopic resection of right pleural empyema was performed. Intraoperative pleural fluid samples revealed a pH of 6.423, an NH_3 concentration of 500 $\mu\text{g}/\text{dL}$, and the presence of *Parvimonas micra* and *Prevotella buccae*.