

心肺停止で発見された気腫性腎盂腎炎の1例

山道 岳¹, 蔦原 宏一¹, 栗林 宗平¹, 川村 正隆¹中野 剛佑¹, 岸本 望¹, 谷川 剛¹, 松嶋 麻子²藤見 聡², 高尾 徹也¹, 山口 誓司¹¹大阪府立急性期・総合医療センター泌尿器科, ²大阪府立急性期・総合医療センター救急診療科

EMPHYSEMATOUS PYELONEPHRITIS WITH CARDIO-PULMONARY ARREST: A CASE REPORT

Gaku YAMAMICHI¹, Koichi TSUTAHARA¹, Sohei KURIBAYASHI¹, Masataka KAWAMURA¹,
Kosuke NAKANO¹, Nozomu KISHIMOTO¹, Go TANIGAWA¹, Asako MATSUSHIMA²,
Satoshi FUJIMI², Tetsuya TAKAO¹ and Seiji YAMAGUCHI¹¹The Department of Urology, Osaka General Medical Center²The Department of Critical Care and Trauma, Osaka General Medical Center

A 40-year-old woman with untreated type II diabetes mellitus was discovered with cardiopulmonary arrest in her room. On admission, she had ventricular fibrillation. After cardiopulmonary resuscitation, her own pulse restarted. The plasma glucose was 722 mg/dl and venous PH was 6.704. Abdominal computed tomography revealed gas within the parenchyma of the left kidney. We diagnosed her with emphysematous pyelonephritis and conducted emergency nephrectomy. Urinary and blood cultures were positive for *Escherichia coli*. Antibiotic therapy was initiated with doripenem and she was restrictively treated with intravenous insulin to control her plasma glucose. On the 8th day of hospital stay, she underwent resection of the small intestine because of necrosis. After multidisciplinary therapy, she was discharged with complete resolution of the infection.

(Hinyokika Kyo 62: 415-419, 2016 DOI: 10.14989/ActaUrolJap_62_8_415)

Key words: Cardio pulmonary arrest, Emphysematous pyelonephritis

緒 言

気腫性腎盂腎炎は腎実質や腎周囲にガス産生像を認める壊死性尿路感染症である。コントロール不良の糖尿病患者に多くみられ、場合によっては死に至る疾患である。

今回われわれは、心肺停止で発見された気腫性腎盂腎炎患者に対して緊急で腎摘除術を行い救命しえた1例を経験したので若干の文献的考察を加えて報告する。

症 例

患 者: 40歳, 女性

主 訴: 意識障害

家族歴: 特記すべき事項なし

既往歴: 2型糖尿病 (未治療)

現病歴: 2015年2月に自室で倒れているのを母が発見し応答がないため救急要請した。救急隊到着時は心室細動の状態であり除細動を行ったが自己脈は再開しないまま来院となった。

初診時現症: 身長 160 cm, 体重 55 kg

体温 31.5°C, GCS E1V1M1, 心電図波形は心室細

動。

末梢血液像: WBC 20,100/mm³, RBC 488 × 10⁴/mm³, Hb 12.8 mg/dl, Plt 24.8 × 10⁴/mm³。

血液生化学検査: Alb 1.9 g/dl, AST 261 IU/l, ALT 133 IU/l, ALP 459 IU/l, LDH 1,085 IU/l, CK 384 IU/l, Cr 2.04 mg/dl, BUN 83 mg/dl, UA 19.5 mg/dl, CRP 34.94 mg/dl, 血糖 766 mg/dl, HbA1c (NGSP) 13.1%

血液ガス分析: PH 6.704, Lac 10.4 mmol/l

凝固系検査: PT 35.8%, APTT 47.0秒, FDP 28.9 μg/ml, Dダイマー 10.9 μg/ml

入院後経過: 救急診療科に入院した際の心電図波形も心室細動であったため心臓マッサージを行いつつ気管挿管とアドレナリン投与を行うと自己心肺は再開した。低体温症を合併していたため復温を行いつつ頭部と体幹の造影CTを撮影した。頭部CTでは意識障害の原因となる器質的疾患を認めなかった (Fig. 1) が、体幹のCTでは左腎に約 6.5 cm 大のガス像と液体貯留を認めた。両腎に多房性嚢胞性病変を散見したことから腎嚢胞に起因する気腫性腎盂腎炎と診断した。以上から、感染を契機として血糖コントロールが悪化し糖尿病性ケトアシドーシスもしくは非ケトン性高浸透



Fig. 1. Enhanced abdominal computed tomographic image. Axial image showed gaseous component in the left renal parenchyma.

圧症候群を生じて意識障害が引き起こされ、低体温症から心肺停止に至ったと考えられた。速やかに大量輸液とカテコラミン投与とインスリン持続静脈内投与を行い doripenem (DRPM) で抗生剤加療を開始した。この時点で意識状態は GCS E4V7M4 まで改善していたが、カテコラミンを増量しても血圧上昇に乏しかったため当科に連絡があり、感染コントロール目的に緊急で左腎摘除術を行う方針とした。

手術所見：術後の腹膜炎を予防するために経腰的腹膜外到達法で左腎摘除術を行った。Gerota 筋膜の外側で比較的容易に剥離を進められ腎門部を展開できた。腎臓は著明に腫大していたが膿瘍を破裂させないように腎動静脈を結紮切離し、術野に尿が漏れないように尿管も結紮切離し腎臓を摘出した。手術時間は2時間19分、出血量は110 ml、摘出腎重量は700 g で

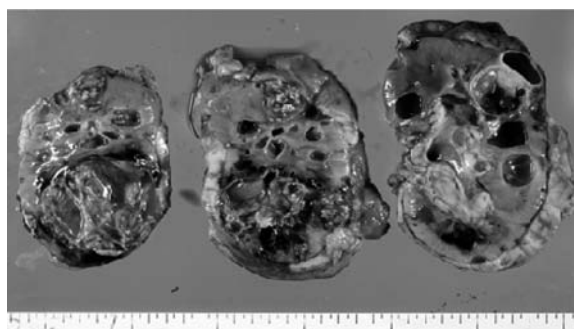


Fig. 2. Macroscopic image of left kidney after nephrectomy, showing multifocal purulent areas, papillary necrosis and abscess formation.

あった (Fig. 2)。

病理組織所見：腎実質に好中球浸潤を伴った強い炎

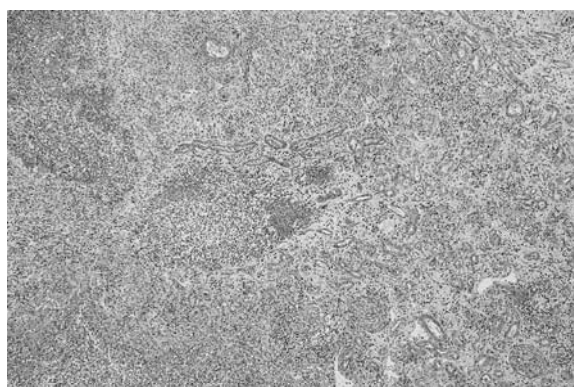


Fig. 3. Histopathological analysis showing ischemic necrosis, multiple abscess formation, infiltration of neutrophil into the kidney.

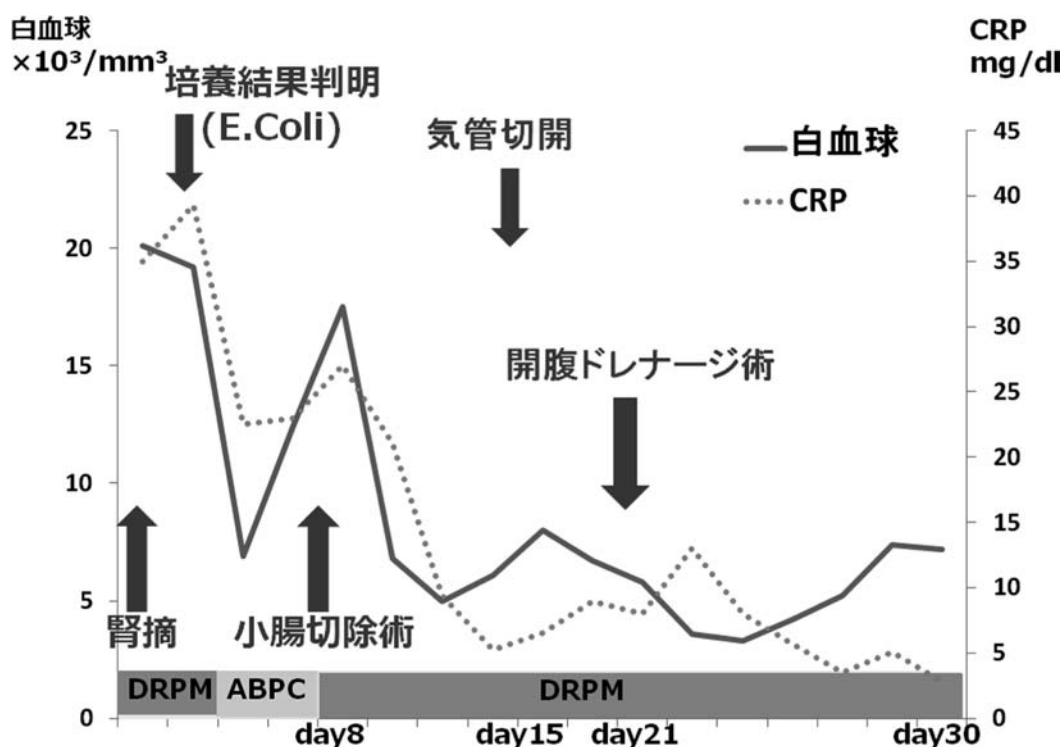


Fig. 4. Clinical course after the treatment.

症所見を認め、一部が壊死して膿瘍を形成していた (Fig. 3)。

術後経過: 尿培養検査と血液培養検査で起炎菌は *Escherichia coli* と判明し、薬剤感受性結果に応じて速やかに抗生剤を DRPM から ampicillin (ABPC) に変更した (Fig. 4)。その後は順調に白血球数、CRP は改善したが徐々に炎症反応が再燃し 39°C の熱発を認めたため第 8 病日に造影 CT を撮影した。そこで非閉塞性腸管虚血症 (non-occlusive mesenteric ischemia; NOMI) に伴う小腸壊死を認めたため緊急で小腸部分切除術を施行した。術後も集中治療を継続して行い、炎症反応の改善を認め救命可能であることも確認できたが大量輸液の影響で入院時と比して体重が 30 kg 以上増えており抜管の目処が立たなかったため第 15 病日には気管切開術を行った。しかし第 21 病日に小腸吻合部から便汁の漏出を認めたため開腹創部洗浄とドレーン留置術が行われた。その後はさらに全身状態が改善し、第 30 病日の造影 CT では腎摘後の膿瘍形成や感染は認めなかった。その後は小腸の吻合不全もドレーン長期留置で治癒し、経口摂取の再開に伴う血糖コントロールとリハビリ主体の治療を行っていき第 147 病日に自宅退院となった。退院後 6 カ月が経過しているが炎症反応の再燃なく経過している。

考 察

気腫性腎盂腎炎は、1898年に Kelly らが腎実質内外にガス像を認める尿路感染症として初めて報告¹⁾している。本邦では1974年に黒田らが初めて報告²⁾しており、致死率は現在でも11~42%とする報告³⁾がある。疫学として、人種はアジア人に多く、性別では1:3で女性に多く、平均年齢は44.5~61歳とされており、約90%にコントロール不良の糖尿病が合併しているとの報告もある⁴⁻⁶⁾。過去にわれわれは非糖尿病患者に発症した気腫性膀胱炎を報告⁷⁾しているが、Tseng ら⁸⁾によると気腫性尿路感染症は通常の尿路感染症に比べて多変量解析の結果、HbA1c > 11%とコントロール不良である糖尿病がリスク因子である。本症例も糖尿病のコントロールが不良 (HbA1c 13.1%) の女性であることが気腫性腎盂腎炎に罹患したリスク因子であった可能性がある。

気腫性腎盂腎炎の起炎菌は本症例で認めたように *E. coli* が64.7%で最も多く、次いで *Klebsiella pneumoniae* が13.4%とする報告⁹⁾があり、その他にも *Proteus mirabilis*, *Group D streptococcus*, *Coagulase-negative staphylococcus*, *Clostridium septicum* といった報告⁹⁾や *Candida albicans* や *Aspergillus fumigatus* といった真菌が原因であったとする報告^{10,11)}がある。

気腫性腎盂腎炎の原因で細菌側の因子として、papG II 遺伝子が少ない、もしくは usp 遺伝子が多い

E. coli が気腫性腎盂腎炎を引き起こしやすいとの報告⁷⁾もある。P 線毛に関与する、papG II 遺伝子が少ないことと気腫性腎盂腎炎の詳細な関与は不明瞭だが、usp 遺伝子は DNase タイプの bacteriocin であるため、これを有する *E. coli* は周囲の組織破壊を起こしやすいと考えられる^{7,12)}。本症例では起炎菌に関する遺伝子検査は行っていない。

気腫性腎盂腎炎の発症機序や腎実質内外へのガス産生の原因についてはまだ解明されていないが、糖尿病による組織内グルコース濃度の上昇や尿路閉塞に伴う腎盂内圧の上昇や微小血管障害による組織内虚血で、嫌気性代謝が進行し起炎菌がグルコースや乳酸を発酵させて二酸化炭素や水素を産生するとする報告^{5,13)}がある。

気腫性腎盂腎炎の診断は、腹部レントゲンでも65%の正診率にとどまるため CT で腎盂や腎実質にガス像を認めることが重要である¹⁴⁾。Wan らの提唱する CT 所見による分類では¹⁵⁾、腎実質内に縞状あるいは斑状のガス像と腎実質の破壊を伴うが液体貯留を認めない type I では死亡率が69%、腎実質内に液体貯留を伴う type II では死亡率が18%としている。本症例は造影 CT で液体貯留を認めており type II であった。

気腫性腎盂腎炎の治療は補液、電解質補正、抗菌薬治療、血糖コントロールが基本であり、追加治療で経皮的ドレナージ術や開腹ドレナージ術や腎摘除術が挙げられるが定まった方針はまだ確立されていない¹⁶⁾。また、尿管の閉塞があれば尿管ステントの留置も必要であり、感染コントロール目的にグロブリン製剤やトロンボモジュリン製剤の投与、エンドトキシン吸着療法と持続的血液濾過透析が有用であった報告^{17,18)}がある。Huang ら¹³⁾は腹部 CT 所見でのガス像や膿瘍の進展状況でクラス分類を行うことが治療方針や予後の判定に有用であると報告しており、Ubee ら¹⁴⁾はその分類を用いて治療ストラテジーを作成している (Fig. 5)。本症例は Huang らの分類で class 2 であり、アルゴリズムに従えば経皮的ドレナージの方針となる。しかし当院では過去に class 2 の症例でドレナージ後に腎摘除術を行ったが救命出来なかった症例を経験しており感染源の除去目的に緊急で腎摘除術を行う方針とした。CPA 蘇生直後であること、大量輸液とカテコラミン増量でも血圧は不安定であったこと、血糖コントロールがきわめて悪いことから、これ以上の全身状態の悪化があれば救命しえなくなる可能性を考慮した。また本症例において小腸壊死を起こした機序としては、NOMI 自体の病態が完全に解明されていないが、気腫性腎盂腎炎に伴う敗血症性ショックで全身の循環不全になったことと、カテコラミンの α 作用で腸間膜動脈が収縮したことで小腸が緩徐に虚血に陥っていた可能性が考えられた¹⁹⁾。

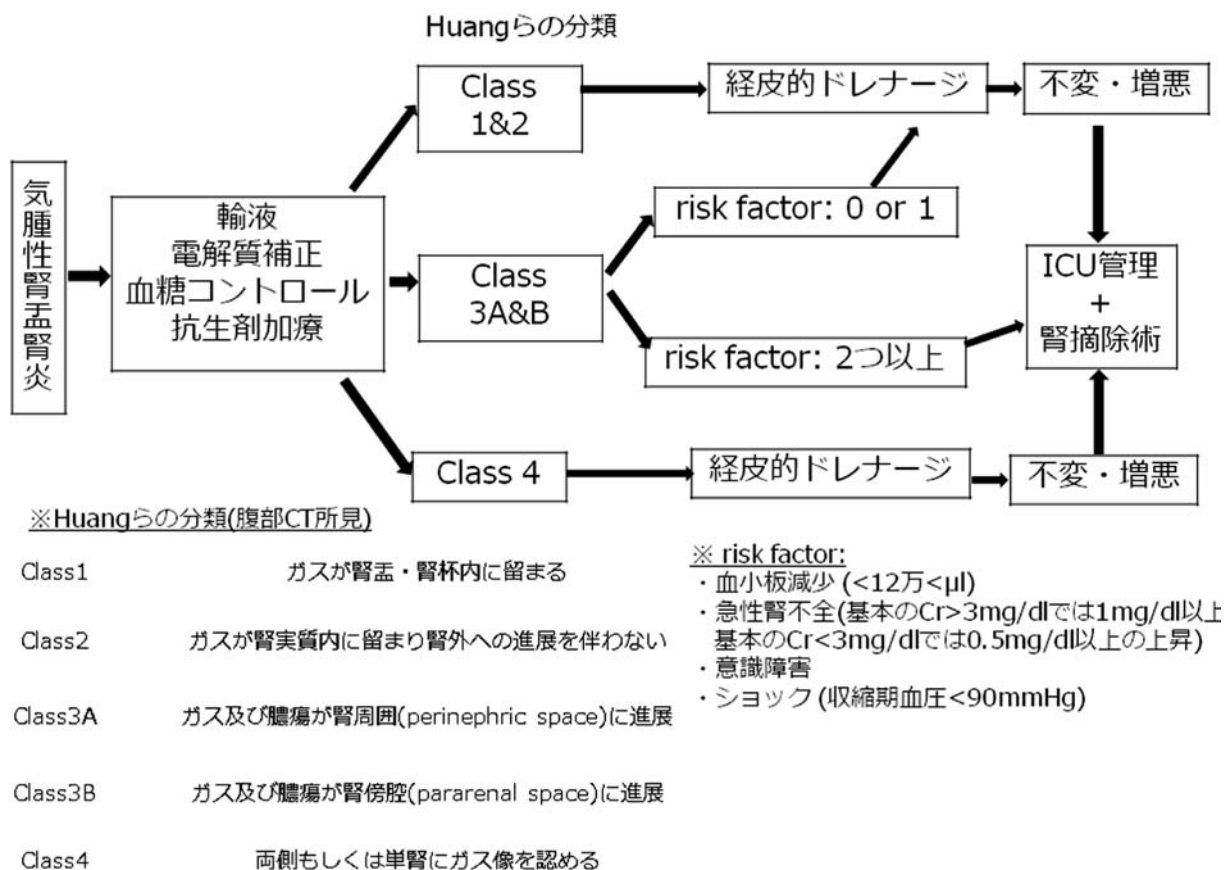


Fig. 5. Algorithm for management of EPN^{13,14)}.

気腫性腎盂腎炎治療後は6カ月間の再燃がなければ十分とする報告¹⁶⁾があり、本症例でもその期間を超えて観察しているが全身状態は安定している。気腫性腎盂腎炎の予後不良因子は、血小板低下・急性腎不全・意識障害・ショックであるという報告¹³⁾がある。また、保存的加療のみを行うことや両側性にガス像を認める class 4 であること³⁾、低アルブミン血症、透析が必要になることや複数菌が起炎菌であることも予後不良因子であるという報告¹⁶⁾もある。いずれにしても、腎を温存する治療では腎摘除術のタイミングを逃せば救命できなくなる可能性がある³⁾。Huang らの分類の class 3 では血小板低下・急性腎不全・意識障害・ショックの4つのリスクファクターの内2つ以上を満たせば腎摘除に加えてICU管理を推奨するアルゴリズムとなっている。しかし本症例のように class 2 であってもリスクファクターの多い患者に対しては緊急の腎摘除術も1つの治療選択肢になりえると考えられた。

結 語

コントロール不良の糖尿病患者が心肺停止で発見され気腫性腎盂腎炎を合併していたため緊急で腎摘除術を施行し、集学的治療を開始したことにより救命しえた1例を経験したので若干の文献的考察を加えて報告

した。

本論文の要旨は第231回日本泌尿器科学会関西地方会において発表した。

文 献

- 1) Kelly HA and MacCallum WG: Pneumaturia. JAMA **31**: 375-381, 1898
- 2) 黒田治朗: 気腫性腎盂腎炎の1例. 泌尿紀要 **20**: 141-147, 1974
- 3) Falagas ME, Alexiou VG, Giannopoulou KP, et al.: Risk factors for mortality in patients with emphysematous pyelonephritis: a meta-analysis. J Urol **178**: 880-885, 2007
- 4) Somani BK, Nabi G, Thorpe P, et al.: Is percutaneous drainage the new gold standard in the management of emphysematous pyelonephritis?: evidence from a systematic review. J Urol **179**: 1844-1849, 2008
- 5) Pojak K, Raza A, Rafique A, et al.: Emphysematous pyelonephritis: a rare but potentially life-threatening complication of poorly controlled diabetes. Br J Diabetes Vasc Dis **13**: 155-157, 2013
- 6) Nana GR, Brodie A, Akhter W, et al.: Nephroureterectomy for pyelonephritis: an aggressive approach is sometimes necessary: a case report and literature review. Int J Surg Case Rep **10**: 179-182, 2015
- 7) 山道 岳, 中川勝弘, 大草卓也, ほか: 気腫性膀

- 膀胱炎と急性巣状細菌性腎炎を合併した高齢非糖尿病患者の1例. 泌尿紀要 **62** : 99-103, 2016
- 8) Tseng C, Wu J, Wang M, et al. : Host and bacterial virulence factors predisposing to emphysematous pyelonephritis. *Am J Kidney Dis* **46** : 432-439, 2005
- 9) 野村博之, 江頭稔久, 小西高俊, ほか : 糖尿病に合併した気腫性腎盂腎炎の2例と本邦119例の臨床的検討. 西日泌尿 **66** : 23-29, 2004
- 10) Jemal S, Bahloul A, Jelidi R, et al. : Emphysematous pyelonephritis caused by *Candida albicans* : a propos of a new case. *J Urol* **100** : 159-162, 1994
- 11) Ahmad M : Emphysematous pyelonephritis due to *Aspergillus fumigatus* : a case report. *J Nephrol* **17** : 446-448, 2004
- 12) 山本新吾 : 尿路病原性大腸菌における病原因子の研究. 日細菌誌 **58** : 431-439, 2003
- 13) Huang JJ and Tseng CC : Emphysematous pyelonephritis : clinicoradiological classification, management, prognosis, and pathogenesis. *Arch Intern Med* **160** : 797-805, 2000
- 14) Ubee SS, McGlynn L, Fordham M, et al. : Emphysematous pyelonephritis. *BJU Int* **107** : 1474-1478, 2011
- 15) Wan YL, Lee TY, Bullard MJ, et al. : Acute gas-producing bacterial renal infection : correlation between imaging findings and clinical outcome. *Radiology* **198** : 433-438, 1996
- 16) Lu YC, Chiang BJ, Pong YH, et al. : Emphysematous pyelonephritis : clinical characteristics and prognostic factors. *Int J Urol* **21** : 277-282, 2014
- 17) 高松公晴, 小杉道男, 石田 勝, ほか : 意識障害および播種性血管内凝固を来した気腫性腎盂腎炎に対して緊急腎摘出術とエンドトキシン吸着療法で救命しえた1例. 泌尿器外科 **27** : 1937-1940, 2014
- 18) 初鹿野俊輔, 鳥本一匡, 影林頼明, ほか : PMX併用 CHDF により救命しえた気腫性腎盂腎炎による敗血症性ショックの1例. 奈良県医師会透析会誌 **16** : 93-96, 2011
- 19) 工藤大介, 渡部広明, 大須賀章倫, ほか : 門脈ガス血症を併発した非閉塞性腸管虚血症 (NOMI), 腸管虚血か腸管壊死か対照的な2例. 日救急医学会誌 **19** : 1101-1106, 2008

(Received on February 9, 2016)

(Accepted on April 14, 2016)