

細菌性眼内炎を合併した気腫性腎盂腎炎に対し 集学的治療で腎が温存された1例

五十嵐 篤¹, 荒木 博賢¹, 内田 稔大¹, 宮崎 有¹
三品 睦輝¹, 森 雄貴², 喜多美穂里², 奥野 博¹

¹国立病院機構京都医療センター泌尿器科, ²国立病院機構京都医療センター眼科

A CASE OF EMPHYSEMATOUS PYELONEPHRITIS COMPLICATED BY BACTERIAL ENDOPHTHALMITIS IN WHICH MULTIDISCIPLINARY THERAPY LED TO PRESERVATION OF THE KIDNEY

Atsushi IGARASHI¹, Hiromasa ARAKI¹, Toshihiro UCHIDA¹, Yu MIYAZAKI¹,
Mutsuki MISHINA¹, Yuki MORI², Mihori KITA² and Hiroshi OKUNO¹

¹The Department of Urology, National Hospital Organization Kyoto Medical Center

²The Department of Ophthalmology, National Hospital Organization Kyoto Medical Center

A 49-year-old male with untreated diabetes mellitus type 2 experienced eyesight deterioration and general malaise, and was treated for uveitis and orbital cellulitis. Later, he was taken to a local hospital via ambulance for a consciousness disorder and was diagnosed with bilateral infectious endophthalmitis, a right ureteral stone, and emphysematous pyelonephritis. He was then referred to our hospital for further examination and treatment. We immediately initiated intravenous antibiotic therapy with meropenem and glycemic control with continuous subcutaneous insulin infusion, and placed a ureteral and percutaneous drain tube into the right ureter and the emphysema, respectively. We performed a diagnostic and therapeutic vitrectomy on the patient's left eye. Urinary, blood, and vitreous cultures were positive for *Klebsiella aerogenes*. Abdominal contrast-enhanced computed tomography showed bilaterally comparable renal contrast enhancement. On the 60th hospital day, we performed endoscopic combined intrarenal surgery (ECIRS) and completely removed the urinary stone. Although he lost light sensitivity in his right eye, his left eyesight improved, and his blood glucose level was adequately managed by oral medication. Three months after the surgery, he was discharged from our hospital and he showed no sign of recurrence of the infection at ten months after surgery.

(Hinyokika Kiyo 66 : 387-392, 2020 DOI: 10.14989/ActaUrolJap_66_11_387)

Key words : Emphysematous pyelonephritis, ECIRS (endoscopic combined intrarenal surgery), Bacterial endophthalmitis

緒 言

気腫性腎盂腎炎は、腎実質や腎周囲にガスの集積を認める壊死性感染症である。一方転移性細菌性眼内炎は、細菌感染が血行性に眼内へ播種することが原因の1つとなる。視力予後不良な疾患であり、気腫性腎盂腎炎が契機となることはきわめて稀である。

今回われわれは転移性細菌性眼内炎を受診契機に診断された気腫性腎盂腎炎に対し、集学的治療で腎温存が可能であった1例を経験したので、文献的考察を加えて報告する。

症 例

患 者 : 49歳, 男性

主 訴 : 視力障害

既往歴 : 発達障害 (社会支援などの活用なく日常生活

活自立可能である程度)

現病歴 : 2018年11月中頃から右背部痛を自覚していたが、医療機関は受診していなかった。2019年1月に腹痛、嘔吐が出現し、近医を受診したところ胃腸炎と診断され、経過観察となっていた。その7日目より全身倦怠感と両眼の視力低下が出現したため、10日目に近隣の総合病院眼科を受診し、両側のぶどう膜炎、眼窩蜂窩織炎と診断された。同日夕方に意識レベルの低下を認めたため同病院救急外来に搬送された。精査の結果、気腫性腎盂腎炎と診断され、加療目的に当院に救急搬送、入院となった。

入院時現症 : 身長 172.0 cm, 体重 50.1 kg, 血圧 128/81 mmHg, 脈拍 98 bpm, 体温 36.9°C, 呼吸数24回/分, SpO2 100% (酸素マスク 3l/分), 意識レベル GCS : E1V2M4, 顔面・眼瞼結膜の発赤と腫脹あり (右>左), 右背部叩打痛あり。

入院時血液学的所見：WBC 22,400/ μ l, Hb 12.2 g/dl, Plt 4.4万/ μ l, CRP 25.28 mg/dl, Cre 2.29 mg/dl, T-Bil 0.9 mg/dl, Na 127 mEq/l, PCT 68.55 ng/ml, S-Glu 918 mg/dl, HbA1c 13.4%.

動脈血液ガス分析：pH 7.337, pO₂ 60.3 mmHg (room air), HCO₃⁻ 13.9 mmHg, Lac 48.9 mg/dl.

尿定性検査：尿比重 1.015, pH 5.0, 潜血 4+, ケトン体 2+, ブドウ糖 4+.

画像所見：CTにて右腎盂・腎杯・腎周囲に著明な気腫の貯留と、右腎盂尿管移行部に15×14 mm大の尿路結石と上位の水腎症を認めた (Fig. 1).

入院後経過：Quick Sepsis Related Organ Failure Assessment (qSOFA)で2項目陽性 (呼吸数 $\geq$ 22回/



Fig. 1. Abdominal computed tomography at admission. Axial image shows gaseous component in the right renal parenchyma and pararenal space, and UPJ urinary stone.

分, 意識レベルの低下)であり, 入院後, 補液・カルバペネム系抗生物質 (meropenem: MEPM) 3 g/日, 持続インスリン皮下注による加療を開始した. 同日, 全身麻酔下で右尿管ステント (6 Fr シングル J 型) と尿道留置カテーテルを設置した. ステント留置直後の超音波検査で腎周囲の気腫の残存を確認し, 同部位に経皮的にカテーテル (7 Fr シングル J 型) を留置した.

眼内炎に対しては, 第3病日から両眼にレボフロキサシン水和物 (levofloxacin: LVFX) 1回/時間, ペタメタゾンリン酸エステルナトリウム 4回/日による点眼加療を開始した. 第4病日に眼科を受診したところ, 右眼視力は光覚弁, 左眼視力は指数弁であった. また, 両眼とも前房蓄膿を伴った虹彩炎を認め, 虹彩縁はフィブリンで覆われ眼底透見不能であった. 超音波Bモードにて, 右眼はすでに増殖硝子体網膜症による全剥離が疑われ, 左眼も網膜下膿瘍を伴った感染性眼内炎が疑われた. 転移性細菌性眼内炎と診断され, 両眼にバンコマイシン (vancomycin: VCM), セフトジジム (ceftazidime: CAZ) 硝子体注射, 結膜下注射を施行した. 第5病日には右眼に比して光覚を温存できる可能性のより高い左眼に診断的・治療的硝子体切除術を施行した. 入院時に採取した血液培養, 尿培養, また硝子体標本の無菌培養からはいずれも非耐性 *Klebsiella aerogenes* が検出され, 未治療の2型糖尿病を背景とした, 結石による閉塞性気腫性腎盂腎炎・敗血症に伴う転移性細菌性眼内炎と診断した.

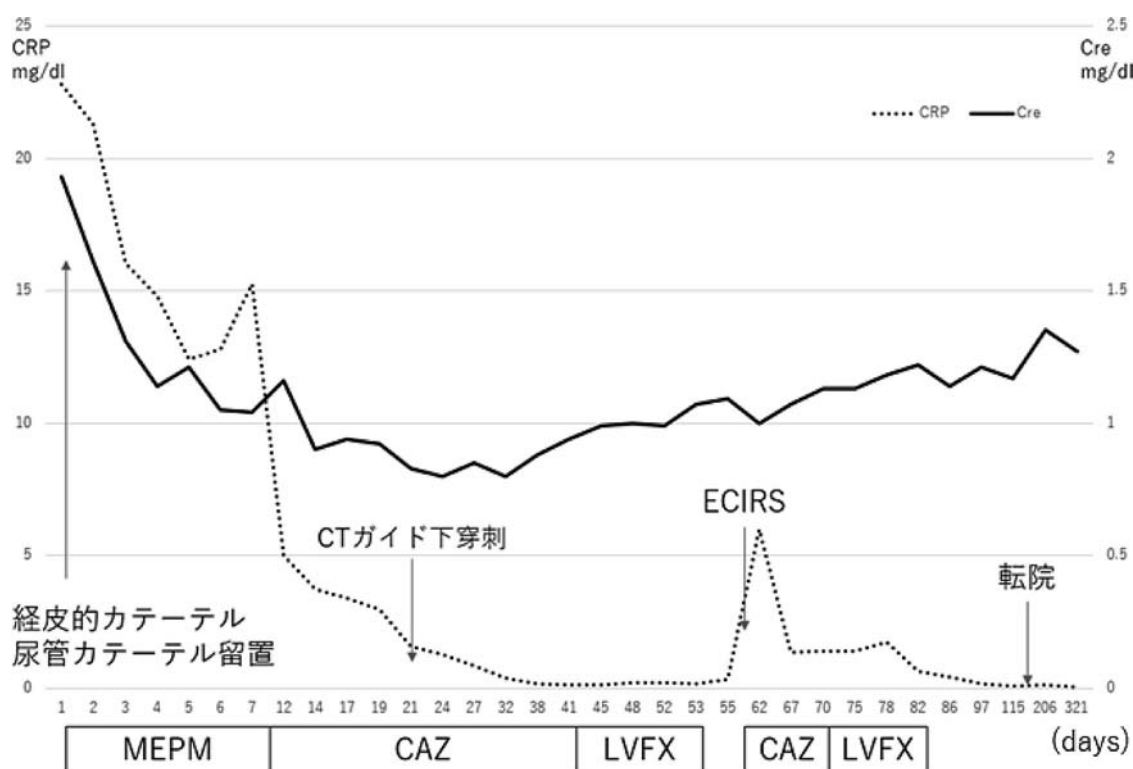


Fig. 2. Clinical course of the patient during the hospitalization.



Fig. 3. Abdominal contrast-enhanced computed tomography on day 12 of hospitalization. Axial image shows comparable renal enhancement in bilateral kidneys, ureteral and percutaneous catheter (white arrow) and UPJ urinary stone (white triangle).

第8病日, 全身状態は良好に改善し, 点滴抗菌薬を CAZ 3 g/日へと de-escalation した (Fig. 2). 第12病日, 造影 CT で患側腎の血流が保たれていることを確認した (Fig. 3). 第21病日, さらにドレナージ効率を高めるため, CT ガイド下に気腫残存部を穿刺し, 8.5 Fr マレコー・カテーテルに変更し, 持続陰圧吸引を開始した. 第42病日には抗菌薬を点滴から LVFX 500 mg/日内服へと変更した. 全身状態の改善と局所に貯留する気腫の軽減を確認後, 第60病日に内視鏡併用腎内手術 (endoscopic combined intrarenal surgery: ECIRS) による結石破碎術を施行した. 術後3日目の単純 CT で完全に結石が除去されていることを確認した. 第67病日に経皮的カテーテル, 第74病日に尿管カテーテル, 第77病日に ECIRS 時に留置した腎瘻カテーテルをそれぞれ抜去し, 第82病日には内服抗菌薬を終了した. 第90病日には HbA1c 5.8 % まで改善し, ビルダグリブチン 50 mg/日とグリメピリド 0.5 mg/日での内服加療を継続する方針となった. 抗菌薬点眼

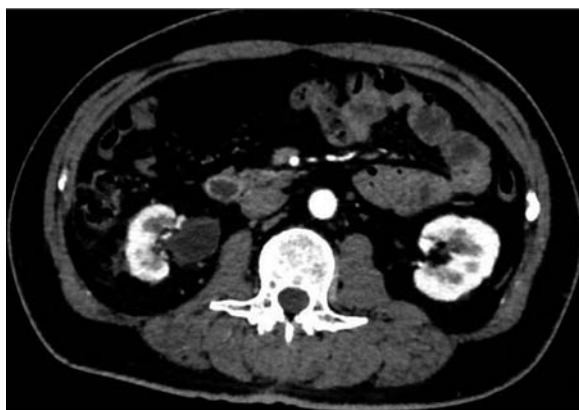


Fig. 4. Abdominal contrast-enhanced computed tomography 10 months after admission. Axial image shows right dilated extrarenal pelvis and comparable contrast effects in bilateral kidneys.

は第120病日で終了し, 右眼は光覚を失ったが, 硝子体切除術を施行した左眼は光覚を残すことができた. 第139病日, 経過良好にて療養型病院へ転院となり, 第157病日に自宅退院となった. 手術から10カ月後の造影 CT では, 右腎の萎縮と腎外腎盂の拡張は認めるものの, 気腫・膿瘍の再発はなく, 健側腎と比較して造影効果の減弱は認めなかった (Fig. 4). また血液検査では腎機能の緩徐な低下を認めるも, 感染徴候の再燃は認めなかった (Fig. 2).

考 察

気腫性腎盂腎炎は, 腎実質や腎周囲にガスの集積を認める重篤な尿路感染症として, 1898年に Kelley らによって初めて報告された¹⁾. 本邦では1974年に黒田らが最初の報告²⁾を行い, それ以降も稀な感染症とされていた. 発症機序として, もともと糖尿病など免疫能低下を来す基礎疾患がある患者に, 大腸菌などのグラム陰性・ガス産生菌による尿路感染が成立し, 高い組織内糖濃度による嫌気性発酵が促進され, さらに炎症・微小血管塞栓・尿路閉塞などによる虚血によりガスが局所に貯留する, という説が提唱されている. しかし, 非糖尿病患者での症例報告もあることからあくまで仮説となっている³⁾.

1985年の Athlering らの報告によると, 気腫性腎盂腎炎の主な治療法は腎摘除であり, 死亡率は58%と非常に予後不良の疾患であった⁴⁾. しかし近年では疾患概念の普及や診断技術の向上, また広域抗菌薬やエンドトキシン吸着療法といった感染治療技術の発達および局所のドレナージ技術の向上により, 致死率は12~20%まで改善したと2007年 Falagas らにより報告されている⁵⁾.

野村らは気腫性腎盂腎炎の本邦報告例119例の臨床的特徴と治療方針について報告している. 発症年齢は生後3日から84歳までの平均54.3歳で, 男女比は約1:5で女性に多い. 起因菌は *Escherichia coli* が64.7%で最多であり, 次いで *Klebsiella* が13.4%であった. 基礎疾患は糖尿病が94.1%で最も多く, 次いで尿管結石や尿管狭窄などによる通過障害が15.1%で認められた⁶⁾.

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, 腸管ガスとの区別や病巣の広がりを確認でき, かつ確実に気腫を同定できる CT が最も有用とされる^{7,8)}. 治療法は補液・電解質補正・抗菌薬加療・血糖コントロールによる保存的治療が基本であるが, 保存的治療でコントロール不良の場合は外科的治療を検討する. 野村らによると, 以前は外科的治療として腎摘除術や切開排膿がよく行われていたが, 近年は経皮的や経尿道的なドレナージがまず行われ, 保存的治療に反応しない症例や無機能腎に

Table 1a. Emphysematous pyelonephritis classification from abdominal computed tomography findings by Huang JJ¹³⁾

	所見
Class 1	気腫の尿路内の貯留
Class 2	気腫の腎実質内の貯留
Class 3A	気腫もしくは膿瘍の腎傍腔への伸展
Class 3B	気腫もしくは膿瘍の腎筋膜を越える伸展
Class 4	両側の気腫性腎盂腎炎もしくは片側の無機能腎

なった症例に対して腎摘除術が施行される傾向が認められたと報告している⁶⁾。また、治療開始後2～3日で臨床症状、炎症所見に改善が見られない場合腎摘除術を考慮するとの意見が多い^{4,9,10)}。

Huang らは腹部 CT 所見でのガス像や膿瘍の進展状況によるクラス分類が治療方針や予後判定に有用であると報告している (Table 1a)¹³⁾。さらに Ubee らは患者の全身状態の指標として種々の因子を検討した結果、特定のリスクファクターを予後不良因子として規定し、これらのうち2項目以上が該当するものを予後不良群として、迅速な腎摘除術の考慮を推奨している⁷⁾。彼らは Huang らの分類とリスクファクターを用いた治療ストラテジーを提唱している (Table 1b)。本症例は、Huang らの分類では class 3B に該当し、さらに糖尿病・血小板減少・意識レベル低下のリスクファクターが該当するため、ICU 管理の上即時腎摘除が考慮される症例であった。しかし、保存的治療と局所のドレナージで全身状態が改善傾向であったこと、術前の造影 CT で健側腎と比較して患側腎の造影効果の減弱が見られず、腎機能の温存が期待できたこ

と、また未治療の2型糖尿病が診断された比較的若い症例であり、単腎と糖尿病性腎症による腎不全を来す可能性を考慮して、即時腎摘除の施行については慎重な判断となった。

気腫性腎盂腎炎では、ドレナージの効果を高めるために膿やガスが最も貯留している部位に経皮的穿刺を考慮する。膿は粘調度が高く、壊死組織が含まれるため、14 Fr 程度のカテーテルが閉塞予防の観点で望ましいとされる¹¹⁾。気腫性病変はガスのため超音波ガイドが難しい場合もあり、Chen らは安全性と効果の面から、CT ガイド下穿刺を奨めると報告している¹²⁾。ただし、無機能腎の場合は血流が不良のため、有効なドレナージが望めない。ドレナージの効果が乏しい場合は、気腫性腎盂腎炎が致命的となる前に腎摘除を施行しなければならない、という報告がある¹¹⁾。

本症例では、局所のドレナージと内科的治療によって炎症反応がほぼ陰性化したため、確実な碎石・抽石と腎盂内圧の上昇を避けつつ手術時間の短縮を図るために、ECIRS による結石摘除を選択した。ECIRS では f-TUL 併用により穿刺部位を直視下で確認できるため、PNL 単独より安全に腎穿刺を行うことができ、Cracco らは出血、放射線被曝量、術後の腎臓へのダメージを減少させることができると報告している¹⁴⁾。今後、診断・治療・内視鏡技術の発達により、腎温存が可能な症例がさらに増加していく可能性もあると考えられた。

本症例と同様の、Huang らの分類¹³⁾で class 3A & B かつリスクファクター ≥2 の気腫性腎盂腎炎で、保存的治療と経皮的ドレナージでも気腫の拡大を認めた症例に対して、開放ドレナージを行うことで腎温存が

Table 1b. A flowchart by Huang JJ and Ubee SS^{7,13)} for management of emphysematous pyelonephritis and risk factors

Risk factor : 糖尿病、血小板減少、急性腎不全、意識障害、ショック

Abbreviation

ECIRS : endoscopic combined intrarenal surgery 内視鏡併用腎内手術

qSOFA : Quick Sepsis Related Organ Failure Assessment

MEPM : meropenem メロペネム

LVFX : levofloxacin レボフロキサシン水和物

VCM : vancomycin バンコマイシン

CAZ : ceftazidime セフトアジジム

可能であったとする報告がある^{15,16)}。川口らは、腎摘除術に比べ低侵襲でかつ経皮的穿刺よりも効率的なドレナージ効果を期待でき、さらに腎を温存しえる機会を残すことができる開放ドレナージの有用性を提唱している¹⁶⁾。

気腫性腎盂腎炎は基礎疾患として糖尿病が存在することが多い⁶⁾ため、患側腎を温存できるかどうかは総腎機能の予後に大いに関連すると思われる。よって開放ドレナージを含めまずは積極的なドレナージを行い、腎温存を図ることは本疾患の治療にとって重要であると考えられる。

感染性眼内炎は、発症の原因から外因性と内因性に分類される稀な感染症である。外因性は眼科的手術や外傷が原因となり、一方で内因性は全身の感染源から血行性に転移して発症するため、転移性眼内炎とも呼ばれる。頻度は外因性が圧倒的に多く、内因性は全眼内炎の2～8%程度と稀な疾患であるが、視力予後はきわめて不良で、指数弁以上の視力を維持できるものは32%にすぎず、光覚を失うものが44%、眼球摘出を要するものが25%と報告されている¹⁷⁾。さらに内因性眼内炎は病原となる微生物によって分類され、真菌64%、細菌34%と報告されている¹⁸⁾。細菌性眼内炎は免疫不全患者や薬物乱用者に多く発症し、このうち糖尿病患者が約30～40%を占めていたとされる。糖尿病患者は、貪食細胞や免疫担当細胞の機能低下による細胞性免疫不全や、血行障害、末梢神経障害によって易感染状態に至る。しかし眼内には免疫細胞が存在せず、血管網膜層が病原体などの有害因子の伝播を防いでいる。そのため、糖尿病網膜症を合併すると血液網膜層が破綻し、眼内へ原因菌が移行しやすくなると考えられている。転移性細菌性眼内炎の原因となる感染臓器は肝膿瘍が19%と最多であり、その他に感染性心内膜炎(8%)、肺炎(8%)、軟部組織感染症(7%)、尿路感染症(6%)、髄膜炎(5%)などが報告されている。細菌性眼内炎の起因菌としてはグラム陰性菌が多く、菌種としては *Klebsiella pneumoniae* が最多の27%、次いで *Pseudomonas aeruginosa*、*Escherichia coli* が多かった¹⁹⁾。また、細菌性眼内炎と気腫性腎盂腎炎が併発した症例は海外において2件報告されているが、いずれも起因菌は *Escherichia coli* であり、起因菌として *Klebsiella aerogenes* が分離された症例は、われわれが検索しえた限りでは認められなかった^{20,21)}。

気腫性腎盂腎炎、また細菌性眼内炎はいずれも糖尿病患者において発症頻度が高く、生存率・視力予後も不良な疾患である。糖尿病患者や高齢者が増加傾向である本邦においては、今後上記疾患を発症する患者が増加していく可能性がある。本病態と遭遇した場合は、救急救命科、眼科・泌尿器科など関連診療科が連携し、迅速な診断・治療選択を行うことが重要である

と考えられた。

結 語

両眼細菌性眼内炎による視力障害が受診契機となった、未治療の2型糖尿病を背景とした気腫性腎盂腎炎の1例を経験した。本疾患のような病態には迅速で的確な診断を行い、従来であれば腎摘除が施行されていたような症例でも、適切なドレナージや抗菌薬治療、および内視鏡技術を用いることで腎温存が可能な症例があることを念頭に置く必要がある。

文 献

- 1) Kelly HA and MacCallum WG: Pneumatouria. 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) Huang JJ, Chen KW and Ruaan MK: Mixed acid fermentation of glucose as a mechanism of emphysematous urinary tract infection. J Urol **146**: 148-151, 1991
- 4) Ahlering TE, Boyd SD, Hamilton CL, et al.: Emphysematous pyelonephritis: a 5-year experience with 13 patients. J Urol **134**: 1086-1088, 1985
- 5) 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
- 6) 野村博之: 糖尿病に合併した気腫性腎盂腎炎の2例と本邦報告例119例の臨床的検討. 西日泌尿 **66**: 23-29, 2004
- 7) Ubee SS, McGlynn L, Fordham M, et al.: Emphysematous pyelonephritis. BJU Int **107**: 1474-1478, 2011
- 8) Somani BK: Is Percutaneous drainage the new gold standard in the management of emphysematous pyelonephritis?: evidence from a systematic review. J Urol **179**: 1844-1849, 2008
- 9) 後藤章暢: 気腫性腎盂腎炎の1例と本邦報告43例および欧米報告例との比較検討. 日泌尿会誌 **80**: 279-284, 1989
- 10) 大熊浩彰: 糖尿病に合併した気腫性腎盂腎炎の2例. 西日泌尿 **57**: 697-700, 1995
- 11) 戸辺豊総: 気腫性腎盂腎炎の治療方針—患者の層別化による至適治療法の考察—. 日集中医誌 **12**: 83-85, 2005
- 12) Chen MT, Huang CN, Chou YH, et al.: Percutaneous drainage in the treatment of emphysematous pyelonephritis: 10-year experience. J Urol **157**: 1569-1573, 1997
- 13) Huang JJ and Tseng CC: Emphysematous pyelonephritis: clinicoradiological classification, management, prognosis and pathogenesis. Arch Intern Med **160**: 797-805, 2000
- 14) Cracco CM and Scoffone CM: ECIRS (Endoscopic

- Combined Intrarenal Surgery) in the Galdakao-modified supine Valdivia position: a new life for percutaneous surgery? *World J Urol* **29**: 821-827, 2011
- 15) Hayashi T, Yanaihara H, Kaguyama H, et al.: Emphysematous pyelonephritis with successful renal preservation using open drainage surgery: a case report. *Urol Case Rep* **17**: 76-78, 2018
- 16) 川口 真, 黒田健司, 八木宏太, ほか: 開放ドレナージにより腎を温存し救命し得た気腫性腎盂腎炎の1例. *日泌尿会誌* **110**: 134-137, 2019
- 17) 喜多美穂里: 内因性細菌性眼内炎. *臨眼* **70**: 274-278, 2016
- 18) Okada AA, Johnson RP, Liles WC, et al.: Endogenous bacterial endophthalmitis: report of a ten-year retrospective study. *Ophthalmology* **101**: 832-838, 1994
- 19) Jackson TL, Paraskevopoulos T and Georgalas I: Systematic review of 342 cases of endogenous bacterial endophthalmitis. *Surv Ophthalmol* **59**: 627-635, 2014
- 20) Klouwens MJ, Blok WL and Witmer AN: Ernstige complicaties van urineweginfectie bij diabetes. *Ned Tijdschr Geneesk* **157**: A5243, 2013
- 21) Faraawi R and Fong IW: *Escherichia coli* emphysematous endophthalmitis and pyelonephritis: case report and review of the literature. *Am J Med* **84**: 636-639, 1988

(Received on May 7, 2020)
(Accepted on July 27, 2020)