

# 腎臓専門医の研修単位認定のための セルフトレーニング問題の正解と解説

## 腎臓専門医の皆様へ

日腎会誌54巻5号に掲載されました平成24年度セルフトレーニング問題の正解と解説を掲載いたします。  
ご多忙のなか250名を超える応募がありました。ご協力をいただき誠にありがとうございました。

ご不明な点がございましたら、学会事務局 (office@jsn.or.jp) または今井裕一 (imaihiro@aichi-med-u.ac.jp) まで  
ご連絡下さい。

## 卒前・卒後教育委員会

委員長 今井裕一

セルフトレーニング問題担当 平和伸仁 長谷川みどり

解説担当 内田啓子 遠藤正之 小山雄太 斎藤知栄 藤垣嘉秀 守山敏樹

## 正解と解説

### 症例1

52歳の男性。3時間前から息切れと胸部圧迫感があり救急外来を受診した。

3ヵ月前から下肢に圧迫痕のある浮腫があることに気づいていた。

身体所見：体温 36℃，脈拍 116/分・整，呼吸数 36/分，血圧 130/70 mmHg，SaO<sub>2</sub> 96%

左の下肢が右よりやや太い。

血液ガス分析：pH 7.48，PaO<sub>2</sub> 80 Torr，PaCO<sub>2</sub> 24 Torr，HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 18 mmol/L

尿検査：蛋白 3+，潜血反応 (-)，蛋白 (定量) 2.5 g/g クレアチニン

血液検査：WBC 8,000/μL，Hb 10.5g/dL，血小板 30万/μL，フィブリノーゲン 360mg/dL，FDP-DD 150 μg/mL  
(10~20)

生化学検査：TP 4.8 g/dL，Alb 2.7 g/dL，BUN 40 mg/dL，Cr 1.12 mg/dL，尿酸 6.8 mg/dL

問題1 A-aDO<sub>2</sub>として正しいものはどれか。

- a. 10
- b. 20
- c. 30
- d. 40
- e. 50

正解：d

**解 説**

本症例での肺泡気・動脈血酸素分圧較差（A-aDO<sub>2</sub>：正常は10 Torr以下）は，room airでの動脈血血液ガス分析の結果から計算すると，

$$A-aDO_2 = PAO_2 - PaO_2 = (150 - PaCO_2/0.8) - PaO_2 = (150 - 30) - 80 = 40 \text{ となる。}$$

(遠藤正之)

.....  
**問題2** 直ちに投与すべきものはどれか。

- a. ヘパリン
  - b. アルブミン
  - c. ワルファリン
  - d. 新鮮凍結血漿
  - e. 副腎皮質ステロイド
- .....

**正解：a**

**解 説**

著しい肺機能障害（換気・血流比の不均衡分布）が認められる。突然の呼吸困難およびFDP-DD 150 μg/mL (10-20)から，肺塞栓症が発症したと考えられる。したがって直ちにヘパリン投与が必要である。

(遠藤正之)

入院後，適切な治療により胸部症状は改善した。  
 尿異常の検査として腎生検を行い図1のような所見が得られた。

.....  
**問題3** 最も可能性が高い疾患はどれか。

- a. Fabry病
  - b. 膜性腎症
  - c. Alport症候群
  - d. アミロイド腎症
  - e. 巣状分節性糸球体硬化症
- .....

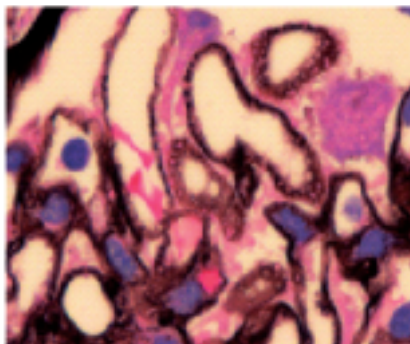


図1

**正解：b**

**解 説**

腎生検標本のPAM染色で，係蹄壁にバブルサイン（点刻像ともいう）が認められ，膜性腎症の所見である。膜性腎症の組織所見として，バブルサインはスパイク像より容易に認められる症例も多い。

(遠藤正之)

問題4 この患者で次に必要なものはどれか。1つ選べ。

- a. 聴力検査
- b. 血清免疫電気泳動
- c. 上部消化管内視鏡
- d. 心臓カテーテル検査
- e. 白血球 $\alpha$ ガラクトシダーゼ活性測定

**正解：c**

### 解説

膜性腎症にはしばしば悪性腫瘍（癌）が合併するとされている（最大20%との報告もある）ため、癌のスクリーニング検査を行う。設問では貧血も認められることから上部消化管内視鏡検査が妥当である。癌の合併の有無をどこまで調べるかは議論のあるところである。人間ドックと同程度が一般的である。

ネフローゼ症候群では血栓症が合併する危険がある。特に膜性腎症では頻度が高く、腎静脈血栓症が有名でありその際は腰痛を伴うことが多い。本症例では下肢の腫脹に左右差が認められていることから下肢の深部静脈血栓症から肺塞栓症に至ったと考えられる。下肢静脈の超音波検査を施行し、ワルファリンにてINRを2.0前後に維持する必要がある。（遠藤正之）

### 症例2

48歳の女性。頭痛、呼吸困難のため救急外来に来院した。2年前から、びまん性強皮症として皮膚科で治療を受けており、最近皮膚症状の悪化を自覚していた。

身体所見：身長 163cm，体重 44.5kg，体温 36.2℃，脈拍 70回/分，整，血圧 220/130 mmHg。眼瞼結膜：貧血様，心：異常なし，肺：捻髪音聴取，腹部：肝・脾腫大なし，皮膚：四肢に膚硬化著明，手指・足趾先端に潰瘍形成あり，腹部の皮膚硬化は認めず。

検査所見：尿検査：潜血2+，蛋白2+，尿沈渣：赤血球1～3/HPF，硝子円柱29/LPF，尿量154 mL/日

血液検査：WBC 12,900/ $\mu$ L，RBC 296万/ $\mu$ L，Hb 8.8 g/dL，Ht 26.3%，血小板8.4万/ $\mu$ L

生化学検査：TP 6.5 g/dL，Alb 3.2 g/dL，BUN 100.7 mg/dL，Cr 4.07 mg/dL，LDH 753 U/L，CK 100U/L，Na 131 mEq/L，K 5.0 mEq/L，Cl 96 mEq/L

血液ガス分析：pH 7.53，PaO<sub>2</sub> 75 Torr，PaCO<sub>2</sub> 26 Torr，HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 21.4 mmol/L

問題5 Acute Kidney Injury (AKI)の指標として重要なものはどれか。2つ選べ。

- a. 血圧
- b. 尿量
- c. BUN
- d. 血液pH
- e. 血清クレアチニン

**正解：b,e**

## 解説

AKIは、集中治療室などでの重症患者における予後の悪い急性腎不全の死亡率の改善を目的に、早期診断・治療のために提案された概念である。腎臓に侵襲が加わった最も早期の段階を捉えることを目的としている。現在3つのAKI診断基準が提案されている。Acute Dialysis Quality InitiativeからRIFLE分類(2004年)が提案され(1)、その後Acute Kidney Injury Network(AKIN)により修正案としてのAKIN診断基準(2007年)が出された(2)。Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO)からは、RIFLEとAKINを統合した新たな診断基準(2012年) (3) が提案されている。いずれも血清クレアチニンと尿量を指標としている。

## AKIの診断基準

### ◇RIFLE基準

- ・ 血清クレアチニン値のベースラインからの1.5倍以上の上昇 もしくは、
- ・ GFR >25%の低下 または、
- ・ 尿量 <0.5mL/kg/時が6時間以上持続

(一般に血清クレアチニン値の上昇は7日以内に判定する。血清クレアチニン値のベースラインが不明な場合は、GFR75mL/min/L.73m<sup>2</sup>を用いMDRD [modification of diet in renal disease]式から逆算する。血清クレアチニン値が4mg/dL以上では、0.5mL/dL以上の急激な上昇で診断しFailureに分類する。)

### ◇AKIN基準

- ・ 48時間以内に血清クレアチニン値の0.3mg/dL以上の上昇 もしくは、
- ・ 48時間以内に血清クレアチニン値が1.5倍以上の上昇 または、
- ・ 尿量 <0.5mL/kg/時が6時間以上持続

(48時間以内に2回以上血清クレアチニンを測定。十分な補液が実施された上での診断と尿路閉塞の除外をする。)

### ◇KDIGO基準

- ・ 48時間以内に血清クレアチニン値0.3mg/dL以上の上昇 もしくは、
- ・ 7日以内に血清クレアチニン値がベースラインあるいは推定値から1.5倍以上に上昇 または、
- ・ 尿量 <0.5mL/kg/時が6時間以上持続

(藤垣嘉秀)

.....  
**問題6 尿潜血反応陽性の理由として正しいものはどれか。1つ選べ。**

- a. 糸球体性血尿
  - b. 尿路からの出血
  - c. ヘモグロビン尿
  - d. ミオグロビン尿
  - e. 薬剤による偽陽性
- .....

**正解：c**

### 解 説

試験紙法による尿潜血反応は血尿のスクリーニングであり、1+がヘモグロビン濃度0.06mg/dLを示す。陽性の場合には血尿の確認が必要であり、尿沈渣にて赤血球5個/HPF(400倍視野)以上を血尿とする。尿潜血反応試験紙には以下の状況で偽陽性がみられる。すなわち、低張尿、アルカリ尿、ヘモグロビン尿、ミオグロビン尿、細菌のペルオキシダーゼ過酸化物の混入、高度の白血球尿/細菌尿、精液の大量混入などである。このため、試験紙法陽性で尿沈渣赤血球数が5個/HPF未満の場合は偽陽性とする。本症では、潜血2+、尿沈渣：赤血球 1～3/HPFであり偽陽性が考えられるため、糸球体血尿は否定される。また、本症ではびまん性強皮症を背景に、急激な高血圧、急速な腎不全の進行を認め悪性高血圧を発症しており、強皮症腎クリーゼが最も考えやすい。強皮症腎クリーゼにおける尿検査では、細胞または円柱が認められない軽度の蛋白尿や顕微鏡的血尿も起こりうる。血液検査では、ときに血栓性微小血管障害症（血小板減少、溶血性貧血、破碎赤血球、腎障害）を呈する。本症では、血小板減少、RBC 296万でLDL増加を伴う貧血を認め、溶血性貧血の存在が示唆される。このため、尿潜血反応陽性の理由は、血管内溶血によるヘモグロビン尿であると推察される。病態およびCK値正常より横紋筋融解によるミオグロビン尿は否定的である。逆に薬剤によるアスコルビン酸含有尿やカプトプリル含有尿では尿潜血反応は偽陰性となることがある。（藤垣嘉秀）

問題7 本症で最も可能性の高い網赤血球数と血清ハプトグロビン濃度の関係はどれか。

網赤血球数——血清ハプトグロビン濃度

- a. 増加 —— 上昇
- b. 増加 —— 低下
- c. 正常 —— 正常
- d. 減少 —— 上昇
- e. 減少 —— 低下

**正解：b**

### 解 説

本症では、血栓性微小血管障害症合併による溶血性貧血の存在が考えられる。主に肝で産生されるハプトグロビンは溶血で血中に遊離したヘモグロビンと速やかに結合し、細網内皮系細胞のレセプターを介して取り込まれて分解処理される。これにより遊離型ヘモグロビンの毒性が中和される。このため、血清ハプトグロビンは消費され低下する。一方、急激な貧血（溶血）に対して、腎髄質の低酸素に反応してエリスロポエチンが産生され、骨髄での赤血球産生増加の現れとして幼弱赤血球としての網状赤血球増加を認める。（藤垣嘉秀）

問題8 本症で認められる血漿レニン活性と血漿アルドステロン濃度の関係はどのようなものが予測されるか。1つ選べ。

血漿レニン活性 — 血漿アルドステロン濃度

- a. 上昇 — 上昇
- b. 上昇 — 低下
- c. 不変 — 不変
- d. 低下 — 上昇
- e. 低下 — 低下

**正解：a**

### 解説

強皮症では、腎の細動脈レベルでのコラーゲン線維の増加や血管平滑筋細胞の増殖により血管内腔の狭小化をきたし、腎灌流圧の低下が契機となりレニンが分泌され高血圧をきたす。腎クリーゼの前には皮膚症状がしばしば急速に悪化するが、貧血の存在や心嚢水貯留もリスク因子とされている。また、感染、寒冷刺激や脱水、NSAID、ステロイド大量投与などを誘因として、輸入細動脈の攣縮が起きて強皮症腎クリーゼとなることも指摘されている。このような状況では、レニンが過剰に分泌されアンジオテンシンII、アルドステロンも同時に高値となり、さらなる血管攣縮と高血圧、腎障害の進展が起こり悪循環となる。悪性高血圧の臨床診断基準の主症状は、①血圧：拡張期血圧130mmHg以上、②眼底：KW-IV度、③腎機能：進行性の高度な腎機能低下、④臨床経過：全身症状の急激な悪化、脳症状、心症状である。本症では、眼底所見の記載はないが、①③④（頭痛は脳浮腫症状、呼吸困難や肺捻髪音は急性左心症状を疑う）を認めており、強皮症腎クリーゼによる悪性高血圧を考えやすい。一般に、高血圧緊急症では、臓器障害として頭痛、悪心、嘔吐、不穏状態、錯乱、けいれん、視力低下、呼吸困難と腎不全の症状が突然起こりうる。強皮症腎クリーゼは臨床的に診断される。腎生検による特徴的な葉間動脈から小葉間動脈に多発する同心円状の内膜肥厚、内腔狭窄や輸入細動脈から糸球体に及ぶフィブリノイド変性、血栓形成や糸球体の虚血性変化などが認められる。

（藤垣嘉秀）

問題9 適切な治療はどれか。

- a. 血漿交換
- b. 血液透析
- c. ステロイドパルス
- d. シクロホスファミドパルス
- e. アンジオテンシン変換酵素阻害薬

**正解：e**

### 解説

強皮症腎クリーゼは、強皮症のおよそ5～15%で突然に悪性高血圧を呈して出現し、急速に腎不全に至る。腎疾患は通常強皮症発症後の比較的早期、すなわち、ほとんどが最初の5年以内に発生する。治療を行わなければ、強皮症腎クリーゼは1～2カ月以内に進行した腎不全に至る。しかしな



から積極的な血圧コントロールの早期開始により腎機能の安定または改善が期待しうる。アンジオテンシン変換酵素阻害薬は強皮症腎クリーゼの第一選択とされ、腎機能と全体的な罹病率と死亡率に対して最も有効である。血圧の調節不良や副作用出現の場合は、アンジオテンシンII受容体拮抗薬がこれに変わりうる。これらにても1～2時間後の収縮期血圧の170～180mmHgへの降圧が達せられない場合は、カルシウム拮抗薬を投与する。腎機能が進行性に悪化する場合は、透析療法が必要となる。治療により、血圧が安定し腎機能の改善を認める場合があるが、腎不全が慢性に経過し1～2年以内に透析が必要になることもしばしばである。

強皮症ではMPO-ANCA陽性の半月体形成性糸球体腎炎が合併することがあり、正常血圧のまま腎機能が急速に悪化する。この場合は、ステロイド薬や免疫抑制薬が治療に用いられる。

(藤垣嘉秀)

### 症例3

33歳の女性。発熱、悪心、嘔吐があり救急外来を受診した。

身長 160 cm, 体重 56 kg, 体温 39℃, 脈拍 110/分, 呼吸数 17回/分, 血圧 100/70 mmHg, 最終月経は2カ月前であった。

身体診察では、Costovertebral angle (CVA) tendernessがあった。

尿検査：pH 5.0, 尿蛋白 1+, 潜血反応 3+, 尿沈渣：赤血球 10～20/HPF, 白血球 50～100/HPF,

血液検査：WBC 11,000/ $\mu$ L, Hb 12.0 g/dL, 血小板 41万/ $\mu$ L

生化学検査：TP7.6 g//dL, Alb4.0 g/dL, BUN20 mg/dL, Cr0.98 mg/dL, 尿酸6.0 mg/dL, CRP18.3 mg/dL

問題10 CVA tendernessの起こる急性疾患はどれか。2つ選べ。

- 膀胱炎
- 腎盂腎炎
- 尿管閉塞
- 尿細管壊死
- 糸球体腎炎

**正解：b,c**

### 解説

CVA (CostoVertebral Angle) tenderness 肋骨脊椎角に片手をおき、そこを逆手で軽くたたいて患者が痛みを訴えるかどうかを診る診断法である。主に腎臓から上部尿管の炎症や結石や腫瘍による閉塞によって陽性になる。a.膀胱炎は下部尿路であり下腹部痛や頻尿、残尿感の症状はあってもCVA tendernessは陰性である。d.尿細管壊死, e.糸球体腎炎は直接的な細菌感染や閉塞機転によって起こるものではなく、ネフロンの構成単位である尿細管や糸球体の変化では同様にCVA tendernessはきたさない。b.腎盂腎炎, c.尿管閉塞はCVA tendernessが陽性な典型的な疾患である。(内田啓子)

問題11 この患者で「敗血症を疑う国際的基準」に合致している項目はどれか。2つ選べ。

- a. 体温 39.0℃
- b. 脈拍 110拍/分
- c. 血圧 100 mmHg
- d. 呼吸数 17回/分
- e. 白血球数 11,000/ $\mu$ L

正解：a,b

### 解説

敗血症は、病原体によって引き起こされた全身性炎症反応症候群（systemic inflammatory response syndrome: SIRS）である。SIRSは下記4項目のうち2項目を3日間満たした場合に強く疑われる。①体温 $>38^{\circ}\text{C}$ または $<36^{\circ}\text{C}$ が3日間以上、②脈拍 $>90$ 回/分、③呼吸数増加（ $>20$ /分）または $\text{PaCO}_2 < 32$  Torr、④白血球数が $>12,000/\mu\text{L}$ ないしは $<4,000/\mu\text{L}$ 、ないしは未熟顆粒球が10%以上。

本症例をあてはめると、a. 体温 $39.0^{\circ}\text{C}$ 、とb. 脈拍110拍/分があてはまるが、c. の血圧は基準の項目になく、d. 呼吸数、e. 白血球数はいずれも基準を満たしていない。（内田啓子）

問題12 尿のグラム染色で図2のような所見が得られた。

適切な抗菌薬はどれか。1つ選べ。

- a. アンピシリン
- b. シプロキササン
- c. エタンブトール
- d. フルコナゾール
- e. クラリスロマイシン

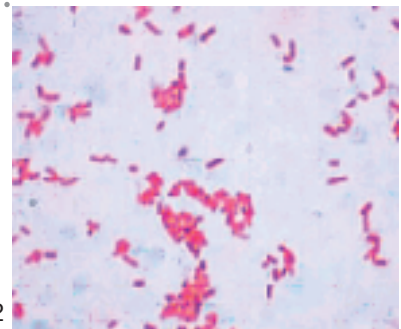


図2

正解：a

### 解説

染色所見は、グラム陰性の桿菌と診断できる。膀胱炎や腎盂腎炎の原因菌としてはグラム陰性桿菌である大腸菌が最も多く、逆行性が考えられる。大腸菌を原因菌とした腎盂腎炎の治療薬として、上記設問の抗菌薬のうち最初に使用される頻度が高いのは、ニューキノロン系であるシプロキササンである。しかし、本症例では最終月経が2カ月前であり妊娠は否定できない。このような場合は、ニューキノロン系抗菌薬よりは、a. ペニシリン系抗菌薬のほうが安全である。c. は抗結核薬、d. は抗真菌薬なので間違い、e. マクロライド系の抗菌薬は第一選択薬とはならない。（内田啓子）

この患者は、入院となり治療を開始した。抗菌薬を使用して1週間で全身症状は通常に戻った。治療開始8日目から激しい下痢と腹痛が始まった。



問題13 下痢が持続すると、酸塩基平衡はどのようになると予想されるか。1つ選べ。

- a. 代謝性アシドーシス
- b. 呼吸性アシドーシス
- c. 代謝性アルカローシス
- d. 呼吸性アルカローシス
- e. 代謝性アシドーシス+呼吸性アシドーシス

正解：a

### 解説

重症の下痢になると、糞便中に大量に $\text{HCO}_3^-$ が喪失し、そのため血漿中の $\text{HCO}_3^-$ が減少し、重炭酸緩衝系の平衡が $\text{H}^+\text{HCO}_3^- \leftarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \leftarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ の方向に化学反応が進行し、代謝性アシドーシスになる。糸球体から濾過される不揮発性酸の増大はないためanion gapは正常である。(内田啓子)

問題14 この患者で、腹部症状の診断確定のために有用な検査は何か。2つ選べ。

- a. 便培養
- b. 腹部CT
- c. CD toxin
- d. 腹部超音波
- e. 大腸内視鏡

正解：a,c

### 解説

抗菌薬治療に関連する腸炎では、偽膜性腸炎、MRSA腸炎、出血性腸炎を鑑別しなければならない。本症例では血便はないようなので、偽膜性腸炎とMRSA腸炎の鑑別が必要であるため、a.の便培養とc.のCD toxin検査が有用である。偽膜性腸炎は、抗菌薬投与によって増殖した*Clostridium difficile* (嫌気性グラム陽性桿菌)が産生するtoxinが原因である。便培用では健常人でも*Clostridium difficile*をもつ人が5~50%いるため、CD toxinの測定と併用することが診断上必要である。いずれ大腸内視鏡検査を施行する場合もあるが、診断確定目的ではなく病変の程度の診断のためである。

(内田啓子)

### 症例4

51歳の女性。46歳時に左側腹部痛で近医を受診した際に血清クレアチニン 1.34 mg/dLを指摘され、その後医療機関を受診していない。

1カ月前から呼吸苦あり、トイレ歩行が可能な程度であったが、朝にトイレで意識消失あり救急搬送された。

尿検査：pH 6.5，蛋白1+，潜血(±)，尿糖(±)，尿沈渣：RBC 1/3~4，WBC 6~7/HPF

血液検査：WBC 5,700/ $\mu\text{L}$ ，RBC 351万/ $\mu\text{L}$ ，Hb 8.0 g/dL，PLT 11.5万/ $\mu\text{L}$

生化学検査：TP 6.9 g/dL，Alb 4.5 g/dL，BUN 70.4 mg/dL，Cr 9.80 mg/dL，Na 136 mEq/L，K 8.7 mEq/L，Cl 109 mEq/L，補正Ca 9.7 mg/dL，i-P 4.8 mg/dL

血液ガス分析：pH 7.20， $\text{PaO}_2$  81 Torr， $\text{PaCO}_2$  18 Torr， $\text{HCO}_3^-$  7 mmol/L，

問題15 酸塩基平衡について正しいものはどれか。1つ選べ。

- a. 代謝性アシドーシスのみ
- b. 代謝性アルカローシスのみ
- c. 代謝性アシドーシス+呼吸性アシドーシス
- d. 代謝性アシドーシス+呼吸性アルカローシス
- e. 代謝性アシドーシス+呼吸性アルカローシス+代謝性アルカローシス

**正解：d**

### 解説

まず動脈血液ガス分析で、pHは7.40より小さく、アシデミアと判断される。

アシデミアの原因として、 $p\text{CO}_2$ は18.0Torrと低いことから呼吸性アシドーシスは否定的で、 $\text{HCO}_3^-$ は7 mmol/Lと低いため、代謝性アシドーシスの存在が考えられる。

ここでアニオンギャップ (AG) を計算すると、

$$\text{AG} = \text{Na}^+ - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-) = 136 - (109 + 7) = 20$$

と、正常値 $12 \pm 2$ よりも大きく、AGの増加が認められる。

AGの増加が認められる場合は補正 $\text{HCO}_3^-$ を計算すると、

$$\text{補正HCO}_3^- = \Delta \text{AG} + \text{測定HCO}_3^- = (\text{AG} - 12) + \text{測定HCO}_3^- = (20 - 12) + 7 = 15$$

と、正常値26を超えないため、代謝性アルカローシスの合併は認めない。

次いで、呼吸性アルカローシスが代償性変化の範囲内であるかどうかを評価する。

代償性変化の予測範囲は、 $\Delta \text{PaCO}_2 = (1.0 \sim 1.3) \times \Delta \text{HCO}_3^-$ であり、ここでは、

$$\Delta \text{PaCO}_2 = 1.0 \times \Delta \text{HCO}_3^- \text{と計算すると}$$

$$\Delta \text{PaCO}_2 = 1.0 \times \Delta \text{HCO}_3^- = 1.0 \times (25 - 7) = 18 \text{となり、}$$

実際の $\Delta \text{PaCO}_2 = (40 - 18) = 22$ がやや大きく、代償性の呼吸性アルカローシスは予測範囲よりやや大きいと判断される。

以上より、本症例では、代謝性アシドーシス+呼吸性アルカローシスが存在する。

(斎藤知栄)

問題16 直ちに行うべき治療はどれか。1つ選べ。

- a. 輸血
- b. 血液透析
- c. イオン交換樹脂注腸
- d. グルコン酸カルシウム投与
- e. グルコースインスリン療法

**正解：d**

### 解説

本症例は意識消失発作を呈し救急搬送されている。来院後行われた検査結果で異常を示したのは、尿蛋白、貧血、BUN、Crの上昇、Kの上昇、AG増大の代謝性アシドーシス+呼吸性アルカローシス

である。

このなかで意識消失発作につながると思われ、最も緊急性を要する値は、血清K 8.7mEq/Lである。高カリウム血症は6.0mEq/Lを超えると不整脈、神経筋症状が認められるようになり、特に心室性不整脈が持続するようになると意識消失発作をきたし、非常に生命に危険な状態に陥る。

高カリウム血症の治療としては、

- ①不整脈の予防
- ②カリウムの細胞内移行促進（緊急避難的治療）
- ③カリウムの体外排泄の促進（根本的治療）

の順番で行う。

①は、心電図モニターを行い、心筋興奮性維持のため、8.5%グルコン酸カルシウムを5分間かけて静注する。効果が無ければ10～20分後に再投与を繰り返す。

②は、細胞外のカリウムをインスリンにより細胞内に移行させる治療で、インスリン投与を行うが、低血糖予防のため、ブドウ糖5gに対し速効型インスリン1単位の割合でブドウ糖を同時に静注投与する。

③は、尿が出るならばループ利尿薬投与、経腸イオン交換樹脂の注腸投与を行うが、本症例のように高度の腎不全を伴う場合は、緊急血液透析を行いカリウムの除去を行うことが選択される。

治療の手順としては、まず①を行ったうえで、根本的治療である③の準備に費やしている間に②を行う。よって直ちに行うべき治療はグルコン酸カルシウム投与である。

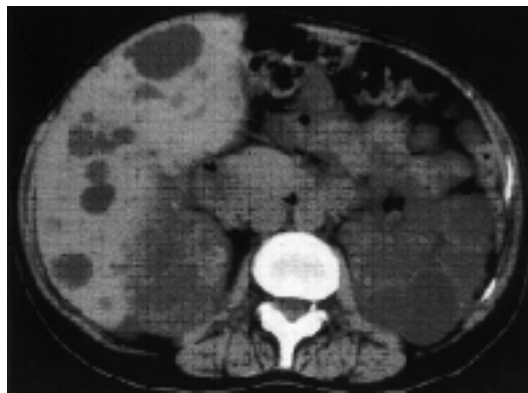
なお、a.の輸血は、保存血液バッグ内に溶血して生じたカリウムがともに投与されるため、本症例で最初に行う治療としては不適切である。（斎藤知栄）

緊急腹部CT検査を図3に示す。

問題17 この患者で合併する可能性が高いものは  
どれか。2つ選べ。

- a. 腎癌
- b. 難聴
- c. 脳動脈瘤
- d. 大腸憩室
- e. 被角血管腫

図3



**正解：c,d**

## 解説

腹部CT画像では、両側腎臓に多発する嚢胞を認め、腎実質は高度に圧排されている。また腎全体の容積は嚢胞により腫大している。肝臓内にも大小複数の嚢胞を認める。

常染色体優性型多発性嚢胞腎（autosomal dominant polycystic kidney disease: ADPKD）は、遺伝性腎疾患の中で頻度が最も高く、70歳までに約半数が腎不全に至る。

診断基準として、

家族内発生が確認されている場合

- ①超音波断層法で両腎に各々3個以上確認されているもの
- ②CT,MRIでは両腎に各々5個以上確認されているもの,

家族内発生が確認されていない場合

①15歳以下では、CT,MRIまたは超音波断層法で両腎に各々3個以上確認され以下の疾患が除外される場合

②16歳以上では、CT,MRIまたは超音波断層法で両腎に各々5個以上確認され以下の疾患が除外される場合

<除外すべき疾患>

多発性単純性腎嚢胞, 腎尿細管性アシドーシス, 多嚢胞腎(多嚢胞性異型性腎), 多房性腎嚢胞, 髓質嚢胞性疾患(若年性ネフロン癆), 多嚢胞化萎縮腎(後天性嚢胞性腎疾患)常染色体劣性遺伝型多発性嚢胞腎(ARPKD)

以上の診断基準から、本症例は家族内発生は明らかでないものの、両腎の各々5個以上の嚢胞が確認され、除外すべき疾患の該当がなければADPKDと診断される。

ADPKDの合併症として、脳動脈瘤、心弁膜閉鎖不全、大腸憩室などを認める。よって解答はc,dである。

選択肢のうち、aの腎癌は透析患者でよく認められる後天性嚢胞性腎疾患に併発することがある。bの難聴は遺伝性腎疾患のうちAlport症候群で認められる。eの被角血管腫は遺伝性疾患で腎不全を呈するFabry病で認められる所見である。(斎藤知栄)

問題18 この疾患の病態に関して、以下の事実が報告されている。

「polycystin 1とpolycystin 2は尿細管細胞繊毛(cilia)に共存し、尿細管液の流れを感知して細胞内にCa<sup>2+</sup>イオンを流入させる働きをしている。polycystin 2はendoplasmic reticulum(ER)に豊富に発現しており、transient receptor potential (TRP) channel superfamilyのsubfamilyメンバーである。これらの蛋白の異常によって、細胞内Ca濃度低下、cyclic-AMPによる細胞増殖、cyclic-AMPによる嚢胞内へのClの分泌亢進が生じている。」

以上を踏まえてこの疾患の進行抑制に効果が期待されるものはどれか。1つ選べ。

- a. レニン阻害薬
- b. VEGF受容体阻害薬
- c. アルドステロン拮抗薬
- d. カルシウムチャネル拮抗薬
- e. バソプレシンV<sub>2</sub>受容体拮抗薬

**正解：e**

**解説**

ADPKDで腎嚢胞が形成される機序として、ADPKDモデルマウスの腎集合管細胞では、cAMPが細胞増殖と嚢胞液の分泌を刺激し、嚢胞の形成を促す方向へ働く。これは正常な細胞では認められない作用である。またADPKDモデルマウスでは腎におけるcAMP量が増加していることも報告され

ている。

腎尿細管細胞でcAMPを介して作用するホルモンにバゾプレシンがあり、バゾプレシンV2受容体拮抗薬の投与がADPKDモデルマウスで腎cAMP量の減少と嚢胞形成の減少を認めたことが報告されている。よって、バゾプレシンV2受容体拮抗薬がADPKDの進行抑制に効果が期待されている。正解はeである。

ADPKDに対するバゾプレシンV2受容体拮抗薬のトルバプタンの臨床試験が米国と日本でされており、現在トルバプタンの無作為割り付け二重盲検の第3相試験が解析中であり、その結果が期待される。  
(斎藤知栄)

### 症例5

22歳の男性。2日前に頭痛がありNSAIDを服用し、その後、2時間ほど柔道の練習をした直後から全身倦怠感、腰背部痛、嘔気が出現した。近医で輸液を受けたが症状は改善せず外来受診した。これまで検査で異常を指摘されたことはない。

身長 173 cm, 体重 70kg, 体温 37.1℃, 脈拍90 /分, 呼吸数 17回/分, 血圧150/85 mmHg, 身体診察では特に異常を認めない。

尿検査：pH 5.0, 蛋白1+, 潜血反応(-), 尿沈渣：赤血球 < 1/HPF, 1時間尿 90 mL

血液検査：Hb 13.6 g/dL, 白血球 11,300/ $\mu$ L, 血小板 25万/ $\mu$ L

生化学検査：TP 6.8g/dL, Alb 4.2g/dL, BUN 70 mg/dL, Cr 9.34 mg/dL, 尿酸 6.0 mg/dL, CRP 3.57 mg/dL

問題19 鑑別に際して重要な検査はなにか。2つ選べ。

- 乳酸
- ANCA
- ミオグロビン
- ハプトグロビン
- クレアチンキナーゼ

**正解：c,e**

### 解説

運動によって誘発される急性腎不全にはミオグロビン尿性急性腎不全と非ミオグロビン尿性急性腎不全がある。前者は筋肉を長時間にわたり酷使した結果横紋筋が融解して起こる急性腎不全であり、マラソン、登山などが原因となる。この病態発症には脱水の存在が不可欠で、症状としては赤褐色のミオグロビン尿排泄の後乏尿となる。血清クレアチンキナーゼ（CK）値は数万U/Lと異常高値を示し、血清ミオグロビンも高値である。一方、非ミオグロビン尿性急性腎不全は、運動後急性腎不全といわれ横紋筋融解はほとんどなく、赤褐色尿も伴わず、血清CK値は基準値内か上昇しても基準値上限の9倍以内で、乏尿も原則として認めない。運動後に激しい腰背部痛で受診するという特徴がある。運動前に風邪気味であったり、NSAIDsを服用していると発症のリスクが高まる。

(守山敏樹)



問題20 この患者の健常時にあてはまる検査所見はどれか。1つ選べ。

血清尿酸値 —  $FE_{UA}$

- a. 低下 — 低下
- b. 低下 — 上昇
- c. 正常 — 正常
- d. 上昇 — 低下
- e. 上昇 — 上昇

**正解：b**

### 解説

この患者ではBUN 70 mg/dL, Cr 9.34 mg/dLと上昇してはいる割に尿酸値は6.0 mg/dLと基準値内である。このことは腎不全がない状態では尿酸値1.0～2.0 mg/dLレベルの低尿酸血症が存在する可能性を示唆している。尿酸排泄亢進による低尿酸血症が最も考えられる。(守山敏樹)

問題21 この患者の治療法として妥当なものはどれか。

- a. 輸液1.0 L/日
- b. 輸液3.0 L/日
- c. 血漿交換
- d. 血液透析
- e. 腹膜透析

**正解：b**

### 解説

運動後急性腎不全の大部分は非乏尿性で、治療としては、適切な体液量維持が第一であり、非乏尿（多尿）期には十分な輸液を実施し、脱水を回避することが重要である。通常保存的な治療によって2週間程度で回復する。2割の症例では乏尿となり一時的な透析療法が必要となる。透析に至る例では運動後に疼痛のためNSAIDsを投与された例が多い。(守山敏樹)

### 症例6

62歳の男性。1年前の健康診断では尿異常を指摘されていない。2カ月前から微熱が持続していた。

1カ月前から体重減少、関節痛が出現し近医を受診した。蛋白尿、血尿を指摘され、入院となった。身体所見：身長 169 cm, 体重 57 kg, 体温 38℃, 脈拍 70/分, 整, 血圧 152/78 mmHg, 両側下肺野でベルク口音聴取。

尿検査：pH 5.5, 尿蛋白 2+, 定量 150 mg/dL, 潜血 2+, 尿沈渣：赤血球 多数, 赤血球円柱 2～4/全視野, クレアチニン 75 mg/dL

血液検査：WBC 18,000/ $\mu$ L, RBC 230万/ $\mu$ L, Hb 7.2 g/dL, Ht 22%, 血小板 13.2万/ $\mu$ L

生化学検査：TP 6.5 g/dL, Alb 3.2 g/dL, BUN 100.7 mg/dL, Cr 4.07 mg/dL, Na 131 mEq/L, K 5.0 mEq/L, Cl 96 mEq/L, LDH 253 U/L, CK 100 U/L, CRP 4.3 mg/dL



問題22 推定される1日尿蛋白量として妥当なものはどれか。1つ選べ。

- a. 0.5 g
- b. 1.0 g
- c. 1.5 g
- d. 2.0 g
- e. 2.5 g

**正解：d**

### 解説

スポット尿を用いて1日尿蛋白量を推算する場合には、  
 1日尿蛋白量 = 尿蛋白量 (mg/dL) ÷ 尿中クレアチニン (mg/dL)  
 で求めることができる。したがってこの症例では、 $150 \div 75 = 2.0 \text{ g/gCr}$ と推定される。

(小山雄太)

問題23 貧血の原因として可能性が高いものはどれか。2つ選べ。

- a. 溶血発作
- b. 葉酸不足
- c. 消化管出血
- d. ビタミンB12不足
- e. エリスロポエチン低下

**正解：c,e**

### 解説

この症例でみられる貧血 (RBC 230万/ $\mu\text{L}$ , Hb 7.2g/dL, Hct 22%) は、  
 $\text{MCV (平均赤血球容積)} = (\text{Hct/RBC}) \times 10 = 95.6 \text{ fl}$   
 $\text{MCH (平均赤血球Hb量)} = (\text{Hb/RBC}) \times 10 = 31.3 \text{ pg}$   
 とそれぞれ正常範囲内であることから、正球性正色素性貧血であることがわかる。

選択肢のうちb. 葉酸不足とd. ビタミンB12不足では大球性貧血を呈するため考えにくい。a. 溶血発作は正球性貧血の状態でも認識されることもあるが、網赤血球数の著明な増加に伴うMCV高値と、MCVの大小に関わらず溶血による血清LDH上昇を示すことが一般的であり、これも考えにくい。

e. エリスロポエチン低下による貧血は正球性であり、またc. 消化管出血による貧血でも正球性貧血を呈しうるので、可能性が高いのはc.およびe.である。

(小山雄太)

問題24 腎生検で予想される病理組織所見はどれか。1つ選べ。

- a. 膜性腎症
- b. アミロイド腎症
- c. 管内増殖性腎炎
- d. 膜性増殖性腎炎
- e. 半月体形成性腎炎

**正解：e****解説**

2カ月にわたる微熱とともに体重減少、関節痛を認めており、何らかの炎症性消耗性疾患の存在が疑われる。検査では赤血球円柱を伴う尿蛋白・尿潜血がみられ、糸球体腎炎の存在が疑われるほか、血清クレアチニン値4.07mg/dLと腎不全の状態に陥っている。1年前には検尿異常を認めておらず、経過からは数週から数カ月の経過で急速に腎不全が進行したと考えられる。これらの所見は急速進行性腎炎症候群早期発見のための診断指針をすべて満たし、また、画像診断の記載はないが、同症候群確定診断指針にも合致している。

急速進行性糸球体腎炎（RPGN）は病理学的には多数の糸球体に細胞性から線維細胞性の半月体の形成を認める壊死性半月体性糸球体腎炎（necrotizing crescentic glomerulonephritis）が典型像であることから、腎生検で予想される病理組織所見はe.半月体形成性腎炎である。（小山雄太）

問題25 この疾患の重症度表を参考にしたとき、推奨されている治療法として妥当なものはどれか。

1つ選べ。

- 血漿交換のみ
- ステロイドパルス療法 3日間のみ
- 経口副腎皮質ステロイドのみを継続
- ステロイドパルス療法 3日間後に経口副腎皮質ステロイド継続
- ステロイドパルス療法 3日間後に経口副腎皮質ステロイド継続し、シクロホスファミドパルス療法追加

スコア	血清クレアチニン (mg/dL)*	年齢 (歳)	肺病変の有無	血清CRP (mg/dL)*
0	[ ] < 3	< 60	無	< 2.6
1	3 ≤ [ ] < 6	60 ~ 69		2.6 ~ 10
2	6 ≤ [ ]	≥ 70	有	> 10
3	透析療法			

\* 初期治療時の測定値

臨床重症度	総スコア
Grade I	0 ~ 2
Grade II	3 ~ 5
Grade III	6 ~ 7
Grade IV	8 ~ 9

**正解：d****解説**

本症例を「急速進行性腎炎症候群診療指針 第2版」におけるRPGNの重症度分類に当てはめてみると、3 ≤ 血清クレアチニン値 < 6、年齢60 ~ 69歳、両側下肺野でベルクロ音を聴取するため間質性肺炎の合併が疑われ、血清CRP 2.6 ~ 10mg/dLの範疇に入ることから、総スコアは5点でGrade IIとなる。急速進行性腎炎症候群の初期治療として、治療指針上はGrade IIかつ「70歳以上または透析」ではないので、ステロイドパルス（0.5 ~ 1.0g/日）×3日間に引き続いて、経口副腎皮質ステロイドをPSL換算0.6 ~ 1.0mg/kg/日で投与することが推奨されている。しかし、0.9mg/kg以上の初期投与を行った群で、それ以下の投与で開始した群に比較して予後不良であったという成績が進行性腎障害班アンケート調査で示されており、腎機能障害の程度など個々の症例でリスクを評価して初期投与量や投与方法を設定することが必要である。

以上、本問題で適切な治療方針はd.である。

（小山雄太）

文献

- 1) 急速進行性腎炎症候群の診療指針 第2版. 日腎会誌 2011; 53 (4) : 509-555