

## 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46巻5号に掲載されました平成16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100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。

ご不明な点がありましたら、学会事務局([office@jsn.or.jp](mailto:office@jsn.or.jp))または今井裕一 ([imaihiro@aichi-med-u.ac.jp](mailto: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

委員	石村栄治	乳原善文	遠藤正之	岡田一義	笠井健司	加藤哲夫
	鎌田貢壽	河田哲也	小松田敦	小山雄太	斉間恵樹	佐々木環
	佐藤 顕	重松 隆	篠田俊雄	須藤 博	竹本文美	田村展一
	中尾彰秀	南学正臣	西 慎一	堅村信介	原田孝司	早野恵子
	平和伸仁	深川雅史	藤田芳郎	福本真也	松村正巳	宮崎正信
	宮崎真理子	武曾恵理	守山敏樹	安田 隆	山縣邦弘	横井 徹
	吉田篤博					

## 正解と解説

### <症例1>

60歳男性。検診で蛋白尿1+, 血尿-を指摘され受診した。身長168 cm, 体重62kg, 随時尿, 蛋白定量300 mg/dL, 尿中クレアチニン120 mg/dL, BUN 28 mg/dL, クレアチニン1.4 mg/dL, 尿酸7.3 mg/dL

.....  
問題1 1日尿中クレアチニン排泄量が日本人の平均値であると仮定すると, 推測される1日尿蛋白量は  
いくらか

- a. 3.0 g
  - b. 2.5 g
  - c. 1.8 g
  - d. 1.5 g
  - e. 1.2 g
- .....

正解 : b

解 説

蛋白尿に関して、随時尿(あるいは早朝尿)での尿蛋白定量(mg/dL)と尿中クレアチニン値(mg/dL)比によって、1日尿蛋白量を推測する簡便な方法がある。 $300\text{mg/dL} \div 120\text{mg/dL} = 2.5$  この値が、1日尿蛋白量(g/日)に相当する。これは1日尿中クレアチニン排泄量が約 $1,000\text{mg} = 1.0\text{g}$ であると仮定した場合に適応される。

微量アルブミン量に関しても同様の計算が可能であり、治療法の有効性の評価にも使用されている。

1日尿蛋白量に関して、1.0g以上では進行性の腎障害である可能性が高いため腎生検を含めた精査が必要である。0.5g/日程度でも尿沈渣で多彩な円柱がみられる場合は、腎生検が必要であろう。

文 献

平方秀樹, 腎生検の適応と禁忌, 日本腎臓学会・腎生検検討委員会編, 腎生検ガイドブック, 東京: 東京医学社, 2004.

問題2 推測されるクレアチニン・クリアランスはいくらか

- a. 65 mL/分
- b. 50 mL/分
- c. 35 mL/分
- d. 20 mL/分
- e. 10 mL/分

正解: b

解 説

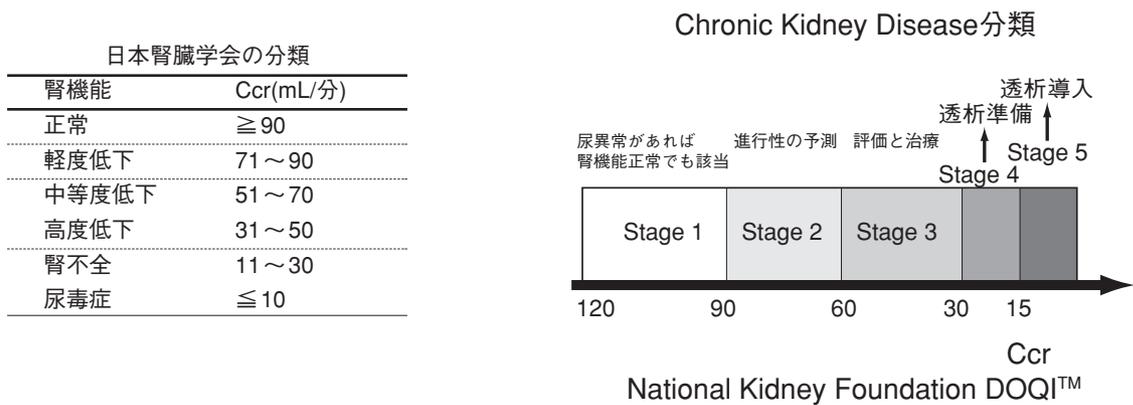
腎機能を評価するためには、厳密にはチオ硫酸ナトリウムを使用したGFR, あるいはイヌリンクリアランスを測定することが必要であるが、多忙な臨床現場で2時間法の検査を施行することは、実際には困難であり非現実的である。その点を克服するために、血清クレアチニン値から腎機能を推測するいくつかの簡便な方法が提案されてきた。

Counahan-Barrettの式 {GFR(mL/分/1.73m<sup>2</sup>体表面積)} = (0.43 × 身長) ÷ 血清クレアチニン値

Cockcroftの式 {Ccr(mL/分)} = (140 - 年齢) × 体重 ÷ (72 × 血清クレアチニン値) 女性では0.85倍

患者の場合 Ccr = {(140 - 60) × 62} ÷ (72 × 1.4) = 49.2 となる。

腎疾患においては、腎機能を評価して対策を考えることが重要で、最近、アメリカ腎臓財団(NKF)からChronic Kidney Diseaseという概念が提示されている。日本では腎機能の分類上90, 70, 50, 30, 10mL/分, アメリ



カでは、90, 60, 30, 15mL/分というクレアチニン・クリアランス値が基準となっているが、その妥当性については現在国際的に審議中である。いずれにせよ外来で直ちに腎機能を推測・評価することは腎臓専門医として必要な事項である。

#### 文 献

1. 日本腎臓学会編. 腎疾患の生活指導・食事療法ガイドライン, 東京: 東京医学社, 1998
2. Levey AS, et al. National Kidney Foundation practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. Ann Intern Med 2003; 139: 137-147.

この患者で、血液ガス分析の結果は以下のようであった。

pH 7.23, PaO<sub>2</sub> 90 Torr, PaCO<sub>2</sub> 23 Torr, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 8 mEq/L, Na 137 mEq/L, K 3.0 mEq/L, Cl 117 mEq/L

#### 問題3 酸塩基平衡の状態として妥当なものはどれか

- a. アニオンギャップ増大の代謝性アシドーシス
- b. アニオンギャップ増大の代謝性アシドーシス + 呼吸性アシドーシス
- c. アニオンギャップ正常の代謝性アシドーシス
- d. アニオンギャップ正常の代謝性アシドーシス + 呼吸性アシドーシス
- e. アニオンギャップ正常の代謝性アシドーシス + 呼吸性アシドーシス + 代謝性アルカローシス

正解：c

#### 解 説

動脈血ガス分析では、pH 7.23でありアシデミアである。PaCO<sub>2</sub> 23 Torr, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 8 mEq/Lから両者が低下しており、代謝性アシドーシスであることがわかる。ここでアニオンギャップ(Na-(Cl+HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) = 12±2)を計算すると、138-(116+8)=14であり、正常範囲内にある。すなわち、アニオンギャップ正常の代謝性アシドーシスと判断される。しかし、呼吸性アシドーシス、その他の要素が加わっているかどうかについては別に評価する必要がある。

代謝性アシドーシスが単独で存在し、呼吸性代償が適切に行われている場合は、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>+15 = PaCO<sub>2</sub>となり、さらにpHの小数点部分がPaCO<sub>2</sub>になるという公式がある(ASNのDr Narins私信)。この症例で検討してみると、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 8+15 = 23 = PaCO<sub>2</sub>になっている。さらにpHは7.23であり、アニオンギャップ正常の代謝性アシドーシスが単独に存在すると判断できる。

#### 文 献

黒川 清. 水・電解質と酸塩基平衡, 東京: 南江堂, 1997.

#### 問題4 この患者に必要な検査を2つ選べ

- a. 尿中アミノ酸分析
- b. 尿中Na
- c. 塩化アンモニウム負荷試験
- d. 尿免疫電気泳動
- e. 重曹負荷試験

正解：a, d

## 解説

アニオンギャップ正常の代謝性アシドーシスが存在するので、その原因として尿細管性アシドーシスの可能性が最も高い。しかし、pH 7.23とアシデミアが存在しており、尿pHが5.0になっていれば、塩化アンモニウム負荷試験を行うことはあまり意味がない。近位尿細管性の場合には重曹負荷試験も必要になるが、尿中の $\text{HCO}_3^-$ 濃度を測定して閾値を求めることは、日常臨床では困難である。近位尿細管性アシドーシスの有無を評価するためには、尿中アミノ酸分析を行うと診断が可能である。

原因として、高齢発症であること、尿試験紙法と尿蛋白定量にやや乖離があることから、異常蛋白症(paraproteinemia)の可能性があるので尿中血中免疫電気泳動を行いBence Jones蛋白などの存在をチェックする必要がある。中年女性であれば、Sjögren症候群や原発性胆汁性肝硬変なども考慮し、自己抗体の検査も必要になる。

表 尿細管性アシドーシスの原因

I. 原発性：遺伝性、孤発性

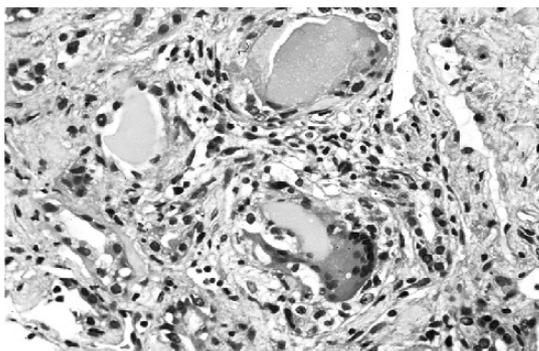
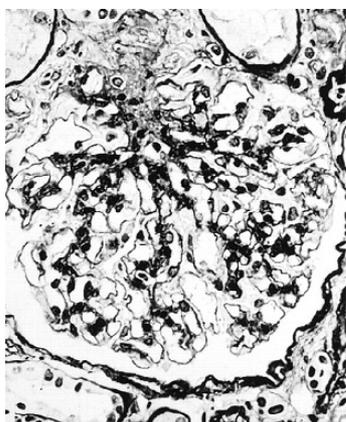
II. 二次性

- a. 先天性：シスチン血症(細胞内にシスチンが蓄積)、チロシン血症I型(サクシニルアセトンの毒性による)、糖原病Ia型(von Gierke病。グリコーゲン蓄積。本症の成人ではしばしば高尿酸血症となる)、ガラクトース血症、Lowe症候群、Wilson病、フルクトース不耐症、Dent病、ミトコンドリア異常症。
- b. 後天性：多発性骨髄腫(再吸収された軽鎖による毒性)、アミロイドーシス、ネフローゼ症候群、間質性腎炎、移植腎、悪性腫瘍。
- c. 外 因：重金属(カドミウム[イタイイタイ病は慢性カドミウム中毒による近位尿細管障害、骨軟化症から多発骨折をきたしたと考えられている]、水銀、鉛、ウラン、白金)、薬剤(シスプラチン、アミノグリコシド、6-MP、バルプロ酸、アザチオプリン、期限切れのテトラサイクリンなど)、化学薬品(トルエン、マレイン酸、パラコートなど)。

## 文献

守山敏樹. 腎臓専門医のためのセルフ・アセスメント・プログラム. 日腎会誌 2002;44: 829-830.

腎生検を行ったところ、図のような所見が得られた。



.....

**問題5 診断として妥当なものを1つ選べ**

- a. メサンギウム増殖性腎炎
  - b. 管内増殖性腎炎
  - c. 尿細管間質性腎炎
  - d. 半月体形成性腎炎
- .....

**正解：c**

**解説**

左の図は糸球体を示しており、メサンギウム増殖、管内増殖、半月体形成はなさそうである。ただし基底膜の変化については、詳細は不明である。右の図は、尿細管内に円柱が存在し、中央部分では一部肉芽腫様病変と間質への細胞浸潤がみられ、尿細管間質性腎炎の所見に合致する。

この患者は、IgG- $\kappa$ 型の多発性骨髄腫にBence Jones蛋白( $\kappa$ 型)が存在し腎病変を悪化させたものと判断し治療を開始し軽快した。

**<症例2>**

15歳男子。2週間前に咽頭痛、発熱があり近医を受診し、扁桃腫大と浸出物がみられ、扁桃炎として治療を受けた。その後咽頭培養検査で、溶連菌が検出されていた。1週間かかり軽快したが、2日前から顔面、下肢の浮腫が出現し、全身倦怠感が出現し受診した。検尿では、尿蛋白2+、潜血反応3+であった。

これまでに検診で尿異常を指摘されたことはない。

.....

**問題6 検査で異常となる可能性が高いものを2つ選べ**

- a. 抗核抗体陽性
  - b. 抗リン脂質抗体陽性
  - c. ASO陽性
  - d. IgA高値
  - e. 血清補体価低下
- .....

**正解：c, e**

**解説**

急に検尿異常を呈するものを急性腎炎症候群と呼んでいる。本症例では明らかな溶連菌感染後に肉眼的血尿を呈しており、溶連菌感染後糸球体腎炎が最も考えられるが、鑑別を要するものとしてIgA腎症があり、鑑別点を表にまとめる。

表 溶連菌感染症感染後急性糸球体病変とIgA腎症の鑑別点

	溶連菌感染後急性糸球体腎炎	IgA腎症
潜伏期	約10日	約4日
肉眼的血尿の再発	稀	しばしばあり
咽頭培養	連鎖球菌が陽性になるときがある。	ほとんど陰性 ( <i>Hemophilus parainfluenzae</i> が陽性になるという報告がある)
血清学的検査	ASO, ASKが上昇する。	特異的な抗体の上昇はない。
血清補体価	低下する	正常範囲より低下することはない。
臨床症状の改善	多くの症例で自然軽快 腎機能は1~2週間, 血清補体価は約6週間, 血尿は6カ月で改善する。	検尿異常は軽快することもあるが, 持続する。

溶連菌感染後急性腎炎に関して、最近、防衛医科大学校 吉澤信行先生が大変興味深い報告をしている。A群溶連菌の nephritis-associated plasmin receptor (NAPIR)が重要な役割を演じているが、この蛋白は、glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase (GAPDH)と相同性を示し、実際に酵素活性を有し、補体第二経路を活性化する能力があった。また、発症14日目までの初期の段階に糸球体内に存在し、溶連菌感染後糸球体腎炎の患者の92%で抗NAPIR抗体が高値陽性であった。

#### 文 献

Yoshizawa N, et al. Nephritis-associated plasmin receptor and acute poststreptococcal glomerulonephritis: characterization of antigen and associated immune response. J Am Soc Nephrol 2004;15: 1785-1793.

BUN 55.6 mg/dL, 血清クレアチニン2.5 mg/dLであり入院となった。意識清明。仰臥位での血圧187/91 mmHg, 心拍数64/分(整)であった。腹部エコー検査で、腎の長径は両腎とも13 cmであった。

血清Na	137 mEq/L	尿中Na	38mEq/L
血清K	3.8 mEq/L	尿中Cr	90mg/dL
血清Cl	98 mEq/L		
血清尿酸(UA)値	7.0 mg/dL		

問題7 この患者について正しいものはどれか

- 腎前性急性腎不全
- 腎性急性腎不全
- 腎後性急性腎不全
- 慢性腎不全
- 腎機能正常

正解：a

#### 解 説

Cockcroftの式=(140-年齢)×体重÷(72×血清クレアチニン値)

体重について記載がないので不確かであるが、40kgと仮定すると、約28 mL/分となり、腎不全の状態と判断できる。経過と腎臓のサイズが正常大であることから、慢性腎不全よりは急性腎不全の可能性が高い。

急性腎不全の場合には、腎前性、腎性、腎後性の鑑別を行い、それぞれの治療法を決定している。

表 腎前性・腎性の鑑別点

	腎前性	腎性 急性尿細管壊死
尿比重	> 1.020	1.010～1.012
尿浸透圧 (mOsm/kg/H <sub>2</sub> O)	> 500	< 350
尿/血清Cr比	> 40	< 20
尿/血清BUN比	> 20	10～20
尿Na濃度 (mEq/L)	< 20	> 40
FENa (%)	< 1	> 1

与えられたデータからFENa、すなわちNa排泄分画 (fractional excretion of sodium) を計算する必要がある。FENaとは、糸球体で濾過されたNaのなかで再吸収を受けずに排泄されたものの割合である。正常では濾過された水分やNaのおよそ99%が再吸収されているという事実を知っていれば、正常時のFENaはおおよそ1%前後となることは推測できる。

以上をまとめるとFENaは次式より求められる。

$$\text{FENa} = (\text{尿中Na濃度} \times \text{1日尿量} \div \text{血清Na濃度}) / (\text{尿中クレアチニン濃度} \times \text{1日尿量} \div \text{血清クレアチニン濃度}) \times 100\%$$

$$= (\text{尿中Na濃度} / \text{血清Na濃度}) \times (\text{血清クレアチニン濃度} / \text{尿中クレアチニン濃度}) \times 100\%$$

実際に計算してみると、 $(38/137) \times (2.5/90) \times 100\% = 0.78\%$ となり、腎前性を示している。細胞外液量や腎への血流が減少するような状態では、体液量の保持のため尿細管でのNa再吸収が盛んとなり、尿中Na濃度は低下し、そしてFENaは低値となる。腎前性の急性腎不全ではNa再吸収の増加のために、尿中Na濃度は通常20 mEq/L未満となり、FENaも1%未満となる。

一方、急性尿細管壊死の場合には、尿細管でのNaの再吸収も障害されるため、尿中Na濃度は通常40 mEq/Lを超え、FENaも1%を超える。このように尿中Na濃度およびFENaは、ともに急性腎不全の際の腎前性と急性尿細管壊死の鑑別に有用である。しかし、尿中Na濃度は同時に起こる尿細管での水の再吸収量により濃度が変化するので、水排泄量と関係しないFENaの値がより信頼性が高い。FENaが1～2%の場合にはいずれの可能性もある。

FENaの注意点は、腎機能が正常の場合にはあまり役に立たないことである。Na排泄量はGFRに依存するため、正常でもこの問題のように1%以下の値をとる場合があり、細胞外液量減少時にはさらに低下し0.1%以下となる。また、慢性腎不全がある場合には腎前性であってもFENaは低値とならないことに注意する必要がある。

## 文 献

安田 隆. 腎臓専門医のためのセルフ・アセスメント・プログラム. 日腎会誌2002; 44: 841.

その後、乏尿となった。意識清明、うっ血性心不全の徴候はない。心音では、収縮期と拡張期に高調性心雑音が聴取される。BUN 90 mg/dL, クレアチニン 8.0 mg/dL, 血清カリウム 5.0 mEq/L。心電図ではすべての誘導でSTの上昇がある。

.....

**問題8 治療として最も妥当なものを1つ選べ**

- a. 心外膜切開
  - b. 血栓溶解療法
  - c. グルコン酸カルシウムをゆっくり静脈注射
  - d. 血液透析
  - e. ループ利尿薬
- .....

**正解：d**

**解説**

「心音では、収縮期と拡張期に高調性心雑音が聴取される。」は friction rub：心膜摩擦音が聞かれることを意味している。また、「心電図ではすべての誘導でSTの上昇がある。」これも同様に心膜炎、心嚢液貯留を示唆する。この状態は腎不全によって生じたものであるため、血液透析が第一選択になる。

厚生労働省研究班による血液透析導入の基準を呈示する。

表 厚生労働省研究班による血液透析導入基準

- 
- |              |  |
|--------------|--|
| 1. 緊急透析導入基準  | <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 重篤な尿毒症症状：           <ul style="list-style-type: none"> <li>悪心、嘔吐などの消化器症状</li> <li>心膜炎、心嚢炎による心膜摩擦音</li> <li>尿毒症性振戦</li> <li>その他、尿毒症性脳症</li> </ul> </li> <li>2) 高カリウム血症：<math>K &gt; 6.0</math> mEq/L</li> <li>3) 代謝性アシドーシス：<math>HCO_3^- &lt; 10</math> mEq/L</li> <li>4) 内科的治療に反応しないうっ血性心不全</li> </ul> |
| 2. 予防的透析導入基準 | <ul style="list-style-type: none"> <li>1) BUNが80～100 mg/dLを超えたとき</li> <li>2) 多臓器不全の一部として急性腎不全が起こっているときは、血清クレアチニン値が2～6 mg/dLでも血液浄化療法を開始することがある。</li> </ul>  |
- 

その後、適切な対処でBUN 20 mg/dL、クレアチニン 1.1 mg/dLまで低下し、尿量も正常レベルまで回復した。

.....

**問題9 今後の治療・予後に関して、本人および家族への説明として妥当なものを1つ選べ**

- a. 再発を繰り返す可能性が高いこと
  - b. 緩徐に腎不全が進行する可能性が高いこと
  - c. 自然治癒する可能性が高いこと
  - d. ステロイド治療が必要となる可能性が高いこと
- .....

正解：c

解説

急性糸球体腎炎は、急激に発症し、一時的に腎不全になることがあっても（透析を必要とする例は数%程度）、回復すると自然に軽快治癒することが多い。半年から1年程度の経過観察は必要であるが、その後正常に復することがほとんどである。

<症例3>

18歳 女性。身長160 cm， 体重53 kg， 3週間前から下肢の浮腫と点状出血が出現し， 2週間前から関節痛がある。近医を受診したところ， 蛋白尿2+， 血尿3+を指摘されたため外来を受診した。数日前から腹痛が時々ある。出血時間， 凝固時間に異常なし。



問題10 この患者で皮膚生検を行うと予想される病変を1つ選べ

- a. コレステロール塞栓
- b. 白血球破碎性血管炎
- c. 壊死性血管炎
- d. 肉芽腫性血管炎
- e. オニオンスキン病変

正解：b

解説

点状出血， 紫斑があり， 関節痛と腹痛が存在することから， Schönlein-Henoch紫斑病が最も考えられる。このような患者の約50%で腎障害が生じ， これを紫斑病性腎炎と称している。そのうち約10%がネフローゼ症候群を呈し， 約10%は急速進行性である。まれに急性腎不全を呈することがある。腎炎を合併しない場合は症状の増悪・軽快を繰り返して約2年で完全寛解となる。しかし， 腎炎が持続する場合や急速に進行して腎不全に至る症例があることから， 腎生検による組織障害度(ISKDC分類)によって治療法を決定している。

Schönlein-Henoch紫斑病では， 皮膚生検によって白血球破碎性血管炎の所見が得られる。

外来での検査で出血時間， 凝固時間に異常はない。

BUN 30mg/dL， クレアチニン 1.5 mg/dL， 尿酸 5.0 mg/dL， TP 6.0 g/dL， アルブミン 3.0 g/dL， 総コレステロール 260 mg/dLであった。

問題11 腎生検の蛍光抗体法検査で予想される変化はどれか

- a. 糸球体係蹄へのIgG線状沈着
- b. 糸球体係蹄へのIgG顆粒状沈着
- c. 糸球体係蹄へのIgA線状沈着
- d. メサンギウム領域へのIgA顆粒状沈着
- e. メサンギウム領域へのIgM顆粒状沈着

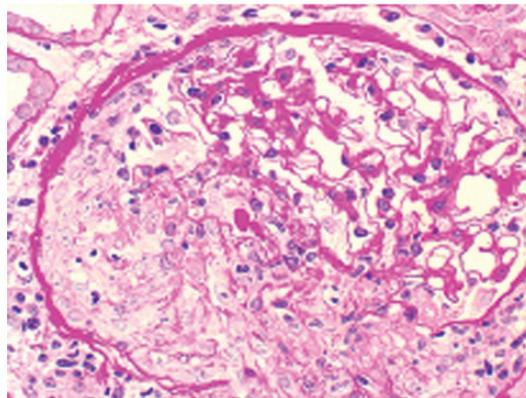
正解：d

### 解説

蛋白尿，血尿があり，腎機能も血清クレアチニン値1.5 mg/dL⇒Ccr 50 mL/分と推測される。腎生検を行う必要があるが，臨床経過，皮膚の所見からは，紫斑病性腎炎が最も考えられる。

もし腎生検を行うと，IgA腎症に類似した所見となる。すなわち，メサンギウム増殖性腎炎＋半月体形成，蛍光抗体法検査では，IgAのメサンギウム領域への顆粒状の沈着である。

腎生検光顕では，20個の糸球体のうち全硬化に陥っているものが4個あり，残りの16個中5個は図のような所見であった。



### 問題12 適切な治療法はどれか

- 無治療
- 抗血小板薬のみ
- 副腎皮質ステロイド 10mg/日
- 副腎皮質ステロイド 40mg/日
- ACE-IあるいはARBのみ

正解：d

### 解説

国際小児腎臓病研究班 (ISKDC)では光顕像に基づき6型に分類し治療方針を提示している。軽度のメサンギウム増殖から半月体を伴うものまで多様性がみられるが，半月体形成率が高いほど活動性が高いと判断し強い治療を推奨している。

この症例では，残存糸球体16個中5個(31%)に半月体形成を認めたことから，活動性は高いと判断されるので，副腎皮質ステロイド薬をやや多めに使用する治療(経口であれば40mg/日程度，あるいはメチルプレドニン500 mg/日，3日間のステロイドパルス)が推奨される。予後は，臨床症状により異なっており，血尿のみの場合は予後良好で，検尿異常は軽快することが多い。しかし，急性腎炎症候群を呈する症例や1g/日以上蛋白尿を呈する症例の約10%が腎不全へ進展する。

予後を決定する最も重要な因子は病理組織所見であり，びまん性の増殖性変化や50%以上の糸球体における半月体形成，間質の線維化などが予後不良因子である。また，一般的に成人例の腎病変は小児例に比べ重症化しやすい。

### <その後の経過>

治療によって2ヵ月後には，BUN 20mg/dL，クレアチニン 1.2 mg/dL，尿蛋白 1+，血尿 1+になった。外来で治療を継続した。しかし，1年後(19歳時)クレアチニン 1.3 mg/dL，2年後(20歳時)クレアチニン 1.4 mg/dL，3年後(21歳時)クレアチニン 1.5 mg/dLまで上昇してきた。蛋白尿は1.8g/日であり，最近，下肢に軽度の浮腫が出現してきた。24時間クレアチニン・クリアランスは35 mL/分であった。この

とき身長 160 cm, 体重 54kgであった。

.....  
**問題 13** 食事療法として総エネルギー 2,000 kcal /日にしたが, 蛋白質, 塩分摂取について妥当なものを1つ選べ

- a. 蛋白質 60 g/日, 食塩 10 g/日
  - b. 蛋白質 50 g/日, 食塩 7 g/日
  - c. 蛋白質 40 g/日, 食塩 7 g/日
  - d. 蛋白質 30 g/日, 食塩 10 g/日
  - e. 蛋白質 20 g/日, 食塩 7 g/日
- .....

**正解：c**

### 解説

紫斑病性腎炎から慢性腎炎・慢性腎不全に進行した症例である。IgA腎症からの慢性腎不全とほとんど同じ経過をたどる。

保存期腎不全の治療に関しては, 食事療法と薬物療法がある。食事療法の基本は, 蛋白制限食(低蛋白食)+塩分制限食(減塩食)である。蛋白質の摂取量に関しては, g/kg 標準体重/日という単位が使用されている。日本人の平均蛋白摂取量は70g/日であり, 平均的標準体重を60kgとすると1.2g/kg 標準体重/日という数字になる。すなわち, 日本人の健康成人では, 1.2~1.4g/kg 標準体重/日の蛋白摂取量であることを知っておくと便利である。動物性蛋白質を摂取すると糸球体過剰濾過が生じることが示されている。腎機能が半分以下になっている場合は, 0.6~0.7g/kg 標準体重/日とすることは腎機能保持の面からも理にかなっている。

この患者で, 標準体重を計算すると,  $1.6 \times 1.6 \times 22 = 56\text{kg}$ となる。0.6~0.7g/kg 標準体重/日に相当する蛋白質量は33.6~39.2g/日となる。cかdの選択となる。

次に塩分摂取量について検討する。日本人の平均塩分摂取量は13.7g/日である。アルブミン尿が存在すると, Naチャネルが活性化され, Naの再吸収量が増加することが示されており, 塩分貯留傾向になる。減塩食(7~8g/日)にする必要がある。総合すると, cが正解になる。

表 保存期慢性腎不全の食事療法

総エネルギー	蛋白	食塩	カリウム	水分	リン
35 kcal/kg 体重	0.6~0.7 g/kg 標準体重/日	7g以下	高K血症で 制限	尿量+不感蒸泄	低蛋白食

### 文献

日本腎臓学会編 腎疾患の生活指導・食事指導ガイドライン, 東京: 東京医学社, 1998.

.....  
**問題 14** 蛋白尿のある患者で慢性腎不全の進行防止に有効であるというエビデンスがあるものを2つ選べ

- a. エリスロポエチン
  - b. リン吸着剤
  - c. ACE 阻害薬
  - d. アロプリノール
  - e. ループ利尿薬
- .....

正解：a, c

## 解説

NKF-CKD分類でのガイドラインで、腎不全進行を抑制する方法がいくつか列記されている。

表 NKF-CKD分類による腎不全進行抑制方法

有効であることがすでに証明されているもの

- (1) 糖尿病性腎症では、厳格な血糖管理
- (2) 血圧の厳格な管理
- (3) ACE阻害薬, ARB

結論はまだ得られていないが、有効性が検討されてきたもの

- (1) 蛋白制限食
- (2) 脂質降下療法
- (3) 貧血の改善

以上のことから、解答のcに関してはLewis study, RENAAL studyなど多数のエビデンスが出されている。エリスロポエチンに関しては、他の選択肢よりは考慮すべきであろう。最近、prospective studyあるいはcohort studyで、エリスロポエチンによってヘマトクリット値が平均33%程度まで回復すると腎不全進行が抑制されるという報告が出されている。

## 文献

1. Jungers PY, et al. Incidence of anaemia, and use of epoetin therapy in pre-dialysis patients: a prospective study in 403 patients. *Nephrol Dial Transplant* 2002; 17: 1621-1627.
2. Furuland H, et al. A randomized controlled trial of haemoglobin normalization with epoetin alfa in pre-dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2003; 18: 353-361.
3. Tapolyai M, et al. r.hu-Erythropoietin (EPO) treatment of pre-ESRD patients slows the rate of progression of renal decline. *BMC Nephrol* 2003; 4: 3. <http://www.biomedcentral.com/1471-2396/4/3>

以上の治療で5年が経過した(26歳時)。

数日前より尿路感染による発熱を契機として食事がとれず、ぐったりしてきたとのことで救急搬送されてきた。

身体所見：推定体重50kg程度。血圧(臥位)106/60 mmHg, 脈拍110/分, 体温36.8℃, 皮膚ツルゴールは低下。頸静脈は臥位でも平坦で見えず。

緊急検査：Na 130 mEq/L, K 3.5 mEq/L, Cl 86 mEq/L, BUN 38 mg/dL, Cr 2.0mg/dL, 尿比重1.030, 尿中Na 9 mEq/L

問題15 この患者において最初の12時間に投与すべき輸液と輸液速度で最も妥当なものを1つ選べ

- a. 生理食塩液 200 mL/時
- b. 1/2生理食塩液 80 mL/時
- c. 5%ブドウ糖液 80 mL/時
- d. 3号液 80 mL/時
- e. 生理食塩液 40 mL/時

正解：a

解説

患者の状態を把握すると、「皮膚ツルゴールは低下。頸静脈は臥位でも平坦で見えず」から、細胞外液量の減少が存在する。さらに血圧もやや低下しているので、循環血液量も不足傾向にあると考えられる。尿中Naは9 mEq/Lと低下していて、低Na血症の傾向にあり、電解質溶液を主体にした輸液を行う必要がある。5%ブドウ糖は、高Na血症が存在し細胞内脱水が疑われる場合に使用する溶液である。今回のような低Na血症の際に使用すると、さらに低Na血症が進行する危険がある。すなわち、電解質濃度の低いb, c, dは最初の段階で選択の対象にならない。

次に投与速度であるが、尿量から考えてみる。尿量は、1分間に1 mL, 1時間で60 mL, 24時間で1,440mLが普通である。eは40 mL/時であり、尿量より補充量が少ないので、ほとんど改善は期待できない。すなわち、a生理食塩液200 mL/時は、12時間で2.4 Lの補充となり、初期治療としては妥当である。患者の状況によっては、最初の1時間にやや速度を速め、その後状態をみて速度を遅くする方法もあるが、12時間の平均的な速度としては、aが妥当である。

以上の治療で軽快した。

この患者はその後受診しなくなり、4年が経過した。患者 30歳。2週間前から、吐気、嘔吐、食欲不振が持続し救急外来を受診した。浮腫と中等度高血圧が認められた。

検査成績：pH 7.24, PaO<sub>2</sub> 96 Torr, PaCO<sub>2</sub> 24 Torr, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 9 mEq/L, Na 127 mEq/L, K 6.7 mEq/L, Cl 88 mEq/L, BUN 100 mg/dL, クレアチニン 8.8 mg/dL

問題16 アニオンギャップはいくらか？

- a. 10
- b. 14
- c. 19
- d. 25
- e. 30

正解：e

解説

動脈血ガス分析では、pH 7.24でありアシデミアである。PaCO<sub>2</sub> 24Torr, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 9 mEq/Lから、両者が低下しており代謝性アシドーシスであることがわかる。ここでアニオンギャップ(Na-(Cl+HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)=12±2)を計算すると、127-(88+9)=30であり、アニオンギャップは増大している。BUNが100 mg/dLであり、尿毒性アシドーシスと判断できる。

外来診察中に、意識レベルの低下があり、心電図でT波の増高、PQ幅の増大、P波消失や幅広QRSを認めた。

.....

**問題 17 直ちに行うべき処置を1つ選べ**

- a. 血液透析
  - b. グルコース・インスリン療法
  - c. 7%重炭酸ナトリウムを静脈注射
  - d. グルコン酸カルシウムをゆっくり静脈注射
  - e. 陽イオン交換樹脂を注腸
- .....

**正解：d**

**解 説**

T波の増高や先鋭化(テント状T波)は心電図で見逃してはならない基本的事項である。さらに進行すると、心室細動や心ブロックなどの致死的な不整脈が出現する。

この症例は、慢性腎不全に起因する高K血症による不整脈によって心拍出量が低下した意識障害と考えられる。高K血症では、心筋易刺激性が高まっているので、まず心筋細胞膜の興奮性を低下させる必要がある。それにはグルコン酸カルシウムが最適である。心電図をモニターしながら20 mLを数分間かけてゆっくり静注する。効果は数分で現れ、30～60分ほど持続するので急場をしのぎながら、重曹投与(血液のアルカリ化によってKを細胞内に移動させる)、ブドウ糖+インスリン療法(ブドウ糖が細胞内に入るときにKを同時に細胞内に移動させる)、血液透析などの方法でカリウム濃度を下げる必要がある。

その後、適切な処置で症状は経過したが、腎不全は改善しないため透析療法を開始することになった。血液透析と腹膜透析について説明した。

.....

**問題 18 腹膜透析が血液透析より優れている点を2つ選べ**

- a. 野菜摂取可能量が多い
  - b. 塩分摂取可能量が多い
  - c. 蛋白摂取可能量が多い
  - d. カロリー摂取可能量が多い
- .....

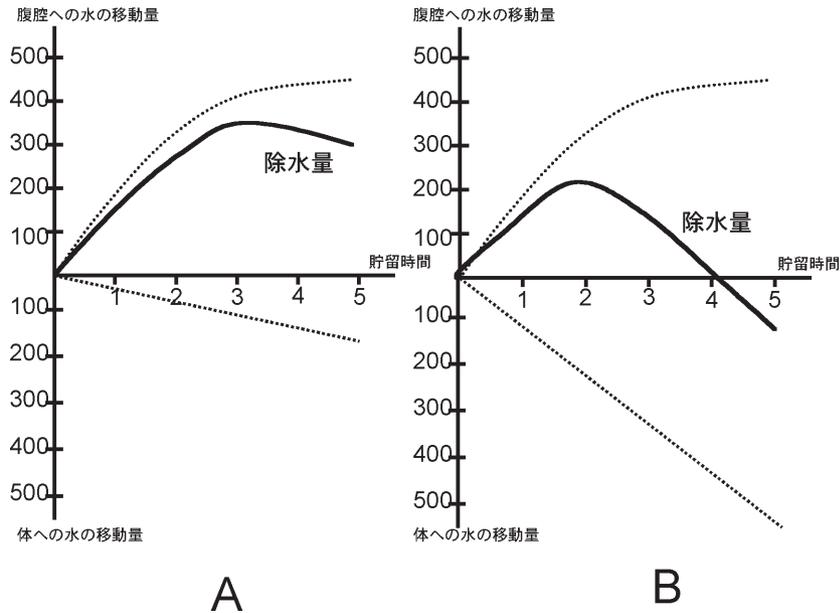
**正解：a, c**

**解 説**

透析の原理は、尿毒症物質を溶液で薄めること(拡散)と水分の除去(限外濾過：この中にも尿毒症物質が含まれている)である。血液透析では、限外濾過を圧較差によって行い、腹膜透析では浸透圧較差に依存している。浸透圧物質としてブドウ糖が使用されている。

腹膜透析では、ブドウ糖濃度が高いと腹膜へ移動する水分量も増加する。しかし、貯留時間が長くなると、ブドウ糖の体内への吸収量が増加するために、除水量が減少することになる(図)。ブドウ糖濃度の影響もあるが、平均的には、1日400 kcalが体内に吸収されている。すなわち、カロリー摂取量を400 kcal減量しておかないと肥満になる危険性がある。

蛋白質に関しては、腹膜透析では腹腔へ蛋白質が3～10 g/日程度除去されることから、その分を追加した摂



取量となる。ただし、リンの摂取量は蛋白質の摂取量に比例する(蛋白質の種類によって異なるが1g蛋白質は平均15mgのリンを含有している)。腹膜からのリンの排泄量は、除水量によって規定されるがおよそ700mg/日である。これは約47gの蛋白質量に相当する。1.1~1.2 g/kg標準体重/日で体重60kgとすると、66gの蛋白質摂取量になる。すなわち、蛋白質約20gに含まれるリン摂取量が体内に余分に蓄積することになるので、その対策を別個に考える必要がある。

カリウムに関しては、腹膜透析液中に含まれないことから濃度勾配によって除去されることになる。血中濃度を5.0 mEq/Lとして、1日8Lの交換量に加え、除水量が1.5L得られると、 $9.5L \times 5.5 \text{ mEq/L} = 52.3 \text{ mEq}$ が除去されるカリウム量になる。原子量は39なので、2.04gとなる。尿量があればさらにカリウム排泄量は増加する。すなわち、血液透析よりカリウム摂取に関しては規制が緩やかである(表)。

表 血液透析(週3回)・CAPDの食事療法

	総エネルギー	蛋白	食塩	カリウム	食事外水分	リン
●血液透析	30~35 kcal/kg体重	1.0~1.2 g/kg体重/日	0.15 g/kg体重/日	1.5 g/日	15 mL/kg体重/日	700 mg/日
●CAPD	29~34 kcal/kg体重	1.1~1.3 g/kg体重/日	CAPD除水量×7.5 g/日	2.0~2.5 g/日	除水量+尿量 mL/日	700 mg/日

## 文献

日本腎臓学会編. 腎疾患の生活指導・食事指導ガイドライン, 東京: 東京医学社, 1998.

患者は腹膜透析を開始することになった。

腹膜透析の原理は、①浸透圧物質によって除水を行うことと②物質の拡散を利用し、十分な透析液量によって体内毒素量を低下させることである。

浸透圧は、その溶液の物質の濃度ではなく溶液中の分子数に依存している。ちなみに、血漿浸透圧は、 $= 2 \times \text{Na} + \text{血糖}/18 + \text{BUN}/2.8$ で推測される。BUNは細胞内外で均一となるので有効張力は、 $2 \times \text{Na} + \text{血糖}/18$ で推測される。そこで、腹膜透析液をチェックしてみた。手近にある腹膜透析液をチェックすると、 $\text{Na } 132 \text{ mEq/L}$ 、ブドウ糖濃度 1.36%、すなわち  $13.6 \text{ g/L}$ と記載されていた。

問題 19 ブドウ糖の分子量を 180 として計算すると。この腹膜透析液の浸透圧はおよそいくらになるか

- a. 264 mOsm/L
- b. 300 mOsm/L
- c. 340 mOsm/L
- d. 410 mOsm/L
- e. 500 mOsm/L

正解：c

解説

$13.6 \text{ g/L} = 13,600 \text{ mg}/10 \times \text{dL} = 1,360 \text{ mg/dL}$ 、浸透圧は  $2 \times \text{Na} + \text{血糖}/18 = 2 \times 132 + 1360/18 = 264 + 76 = 340 \text{ mOsm/L}$ となる。すなわち、細胞にとって  $280 \sim 290 \text{ mOsm/L}$ が最適な浸透圧であるが、腹膜透析液に接する細胞は常に高浸透圧に曝され、細胞内は脱水状態となっている可能性がある。常に細胞に刺激を与えている状態であると考えたほうがよい。実際の腹膜透析液では、他の物質も存在することから、予測される値よりはさらに高めとなる。

この患者は、腹膜透析を導入して安定したため、外来通院となった。

3カ月経過したときに、腹痛と排便の混濁があり救急外来を受診した。排便の検査では、白血球多数、赤血球少数がみられた。血液検査では、白血球数  $12,000/\mu\text{L}$ 、ヘモグロビン  $9.3 \text{ g/dL}$ 、CRP  $13.5 \text{ mg/dL}$ であった。細菌培養検査を行ったが、まだ結果は出ていない。

問題 20 初期治療として妥当なものはどれか

- a. ニューキノロン投与
- b. マクロライド投与
- c. 第一世代 セファロスポリン投与
- d. バンコマイシン投与
- e. ペニシリン投与

正解：c

解説

感染当初は、グラム陽性菌か陰性菌か不明であるが、第一世代 セファロスポリンで治療を開始する。

治療に反応しない場合、あるいはグラム陰性菌が検出された場合はアミノグリコシドを追加する。バンコマイシンは、初期治療として使用すると耐性菌を発生させる危険があり盲目的に使用すべきではない。ただし、MRSA、 $\beta$ ラクタム耐性菌、他の抗生物質でアレルギー反応が生じる症例では積極的に使用する。抗生物質使用の原則は、原因菌の推測と証明、それに対応した抗生物質を使用し、効果を数日ごとに評価することである。

#### 文 献

青木 眞, レジデントのための感染症診療マニュアル, 東京: 医学書院, 2002

翌日、排液の細菌培養検査の結果、グラム陰性桿菌が検出された。

.....

問題21 腹膜炎の原因として可能性の高いものを1つ選べ

- a. 腎盂腎炎
  - b. 交換時の細菌混入
  - c. バッグの汚染
  - d. 大腸憩室
  - e. 出口部感染
- .....

正解: d

#### 解 説

従来は、接続時の汚染によるグラム陽性菌(表皮ブドウ球菌, 黄色ブドウ球菌)の感染が主な原因菌であったが、最近では、大腸憩室などに起因するグラム陰性菌(大腸菌)などが増加している。腹膜炎の原因菌としてグラム陰性桿菌が検出された場合は、腸管由来の可能性があり注意が必要である。

その後、患者は安定した透析を行っていた。5年を経過した頃から、除水量が徐々に減少してきた。PETでの腹膜機能検査では、high averageであった。

.....

問題22 この患者の病態に当てはまるものを2つ選べ

- a. BUNの低下
  - b. 血清カルシウムの高値
  - c. 透析液のブドウ糖吸収亢進
  - d. 血清Na値低下
  - e. ヘモグロビン上昇
- .....

正解: a, c

#### 解 説

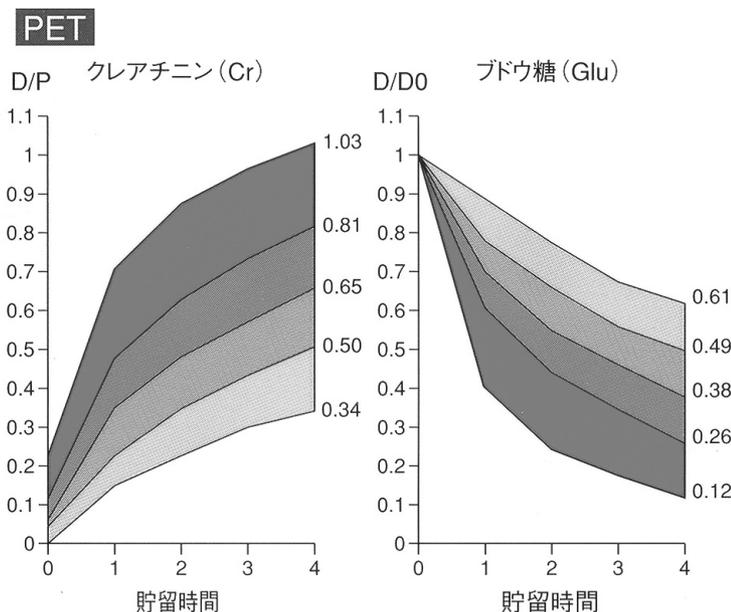
腹膜透析バッグ交換前、2時間後、4時間後のCAPD透析液と血液中のクレアチニン値、ブドウ糖濃度によって、4つのグループ (low, low average, high average, high) に分類している。これを腹膜平衡試験 (PET)と呼んでいる(図)。

CAPD開始から数年経つと腹膜硬化の状態が生じ、病理学的にも腹膜の肥厚が目立つようになる。しかし、

物質の透過度は予想に反して逆に亢進する。すなわちクレアチニン，BUNに代表される尿毒症物質は腹膜透析液に流出し血中濃度は低下する。一方，ブドウ糖は，再吸収量が増加(透過度が亢進)することになり，浸透圧物質のブドウ糖が体内に取り込まれるために除水量は低下する。そのような変化が，highあるいはhigh averageという状態に相当する。

これまでの透析液(酸性液，高AGE液)では，CAPDの期間が長くなると腹膜が劣化することが明らかにされてきた。2000年から中性液さらに低AGE液が使用可能となっているが，中性液・低AGE液が腹膜機能にどのような変化を与えるかについては，今後の検討が必要である。中性液・低AGE液に関して，最近，いくつかのデータが出されてきている。

韓国でのRCTでは，酸性液と中性液の2年間のコントロール試験で，死亡率が酸性液で18%，中性液で12%と有意差をもって中性液が優れていた。絶対有効率が， $18-12=6\%$ であり，Number needed treatment(NNT) =  $100/6=16.7$ 人と推定される。すなわち，約17名の中性液治療によって，酸性液では救えない1名の患者を救命できることになる。21世紀は，中性液で低AGE液使用が腹膜透析の基本であろう。



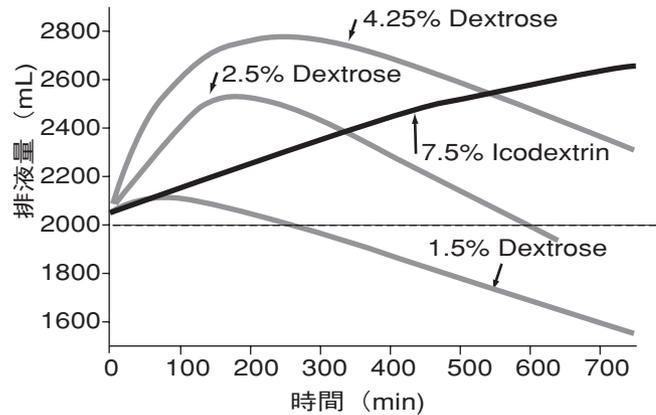
問題23 除水量を得るために最も適切な対策はどれか

- 1回の透析液量を増加させる
- ブドウ糖濃度 4.0%を使用する
- 交換時間を短くする(APD)
- イコデキストリンを1回使用する
- ECUMを併用する

正解：c

解説

除水量を増加させるためには，①高浸透圧液を使用，②短時間貯留(automated PD)，③イコデキストリン(ポリグルコース)使用などの方法がある(図)。



①1.5%濃度を使用している場合には、2.5%濃度を使用することになる。しかし、2.5%を1日4回以上使用している場合、4.0%濃度を使用することは、腹膜の障害を加速させ被嚢性腹膜硬化症の危険があり、わが国ではほとんど使用されていない。

②腹膜機能はCAPDの年数とともに、ブドウ糖の再吸収量が増加する。すなわち、PETではhigh averageあるいはhighになる。この状態は貯留約2時間をピークにしてブドウ糖再吸収量が上昇するために、4時間での除水量が大幅に低下する。このような状態では、貯留時間を短くすることが最初の対処法となる(問題18参照)。

③2003年からイコデキストリン(ポリグルコース)が市販されている。従来のブドウ糖液がAdvanced glycation endproducts (AGE)を産生するので、糖負荷を軽減し、除水量を確保することを目的として開発されたものである。しかし、イコデキストリン透析液自体が酸性であり、前述のように中性液使用を基本とする姿勢に反している。また、除水量の増加は、8時間以上の貯留で得られること、8時間貯留した腹膜透析液のAGEは酸性液使用時のレベルを大幅に超えることがすでに報告されている。実際に、使用期間に比例して中皮細胞数は減少し、細胞が腫大することが示されている。すなわち酸性液以上にイコデキストリン透析液は腹膜硬化を加速する危険が指摘されていることから、短期間のイコデキストリンの使用は許容されても、漫然と長期間使用することは避けるべきであろう。

以上より、最初に行うべき対処法としては交換時間を短くする(APD)ことである。

## 文 献

1. Ueda Y, et al. Effect of dwell time on carbonyl stress using icodextrin and an amino acid peritoneal dialysis fluids. *Kidney Int* 2000; 58: 2518-2514.
2. 山本忠司, 出雲谷剛, 奥野仙二, 山川智之. 中皮細胞診によるエクストラニールの再評価について. 第10回日本腹膜透析研究会(口演), 2004年9月.
3. 川西秀樹, 森石みさき. Icodextrin使用による適応の拡大. 第10回日本腹膜透析研究会(シンポジウム2), 2004年9月.

以上の治療で2年間が経過した。すなわちCAPDを開始して7年になった。

腹部CT検査を行ったところ腹膜に沿って石灰化沈着が多数認められた。

.....

**問題24 今後起こりうる病態として妥当なものを1つ選べ**

- a. 副甲状腺機能亢進症
  - b. 二次性アミロイドーシス
  - c. 結核性腹膜炎
  - d. 被嚢性腹膜硬化症
  - e. アルミニウム脳症
- .....

**正解：d**

**解説**

被嚢性腹膜硬化症(Encapsulating peritoneal sclerosis: EPS)はCAPDの最も重篤な合併症であり、びまん性に肥厚した腹膜の広範な癒着により、持続的・間欠的あるいは反復性にイレウス症状を呈する症候群である。発症頻度はCAPD全体の2.8%とされているが、CAPD継続5年以上では、8%程度まで上昇する。EPSは酸性液、高AGE液の影響が大きいことから、現在では、中性液、低AGE液が使用されてきている。そのことによって防止できる期待もあるが、詳細な結果は数年後になる。早期診断、治療法もほぼ確立されてきているので救命できる症例数も増加している。

EPSの診断は、臨床症状、腹膜機能、画像検査、病理学的検査によりなされる。

表 被嚢性腹膜硬化症の診断基準

<b>A. 臨床症状：</b>	腹膜の被包化に伴う腸管運動の障害により、イレウス症状(嘔気・嘔吐、腹痛)が必発である。その他の参考症状として、低栄養、るいそう、下痢、便秘、微熱、血性排液、限局またはびまん性の腹水貯留、腸管蠕動音低下、腹部に索状物を触知。これらの症状が持続的ないし間欠的に出現する。
<b>B. 血液検査所見：</b>	CRP弱陽性、末梢血白血球数の増加などの炎症反応が弱陽性を示す。また低栄養状態を伴い、低アルブミン血症、エリスロポエチン抵抗性貧血、腸管内での細菌の増殖により高エンドトキシン血症を示すこともある。
<b>C. 画像診断：</b>	腹部単純X線写真でのニボー像の出現と腸管ガス像の移動性の消失、消化管造影にて腸管の拡張・狭窄・通過時間の遅延を認める。 超音波検査では肥厚した腹膜に覆われた限局性の腹水や塊状の腸管ならびに網状の析出を認める。 腹部CT像では腹膜の肥厚、広範な腸管の癒着、腹膜の石灰化像が認められることがある。
<b>D. 肉眼的所見(手術、腹腔鏡、剖検など)：</b>	白濁肥厚した腹膜で覆われた、広範に癒着した塊状となった腸管を認める。
<b>E. 腹膜機能：</b>	腹膜機能では除水不良(1日除水量500mL以下)と、大部分の症例で高透過性の腹膜(腹膜平衡試験;PETで透析液/血清クレアチニン比>0.82)を呈する。

**文献**

1. 野本保夫, 他. 硬化性被嚢性腹膜炎(sclerosing encapsulating peritonitis, SEP)の診断・治療指針(案): 1997年における改訂. 透析会誌1998;31:303-311.
2. 川西秀樹. 被嚢性腹膜硬化症への対策. 石崎 允監修, 今井裕一編集, CAPD実践マニュアル, 東京:医学書院, 2003

この患者は、その後血液透析に移行した。1年後に妹をドナーとして生体腎移植が行われた。シクロスポリンを使用している。

.....

問題25 シクロスポリンの副作用として合致するものを2つ選べ

- a. 血栓性微小血管障害
  - b. 低K血症
  - c. 高Mg血症
  - d. 多毛症
  - e. 高Ca血症
- .....

正解：a, d

### 解説

#### シクロスポリンの腎臓関連の重大な副作用

1) 腎障害：主な発現機序は用量依存的な腎血管収縮作用による。尿細管機能への影響としてK排泄減少による高K血症，尿酸排泄低下による高尿酸血症，Mg再吸収低下による低Mg血症がみられる。器質的な腎障害(尿細管萎縮，細動脈病変，間質の線維化など)がある。

2) 血栓性微小血管障害：溶血性尿毒症症候群(HUS：血小板減少，溶血性貧血，腎不全を主徴とする)(頻度：0.1%未満)，血栓性血小板減少性紫斑病(TTP)様症状(血小板減少，微小血管性溶血性貧血，腎機能障害，精神神経症状を主徴とする)(頻度不明)などの血栓性微小血管障害が起こる。

#### その他の重大な副作用

- 1) 肝障害：AST(GOT)，ALT(GPT)，Alp，LDH，ビリルビン値の上昇，黄疸を認める。
- 2) 中枢神経系障害：全身痙攣，意識障害，失見当識，錯乱，運動麻痺，小脳性運動失調，視覚障害，視神経乳頭浮腫，不眠などの脳症の徴候を呈することがある。低Mg血症による神経学的症状の発現が知られている(頻度不明)。
- 3) 神経ベーチェット病症状：ベーチェット病患者において神経ベーチェット病症状を誘発または悪化させることがある。
- 4) 感染症：細菌，真菌あるいはウイルスによる重篤な感染症を併発する(頻度不明)。
- 5) 急性膵炎：急性膵炎(初期症状：上腹部の激痛，発熱，血糖上昇，アミラーゼ値上昇など)が現れる(頻度：0.2～5%未満)。
- 6) 溶血性貧血(頻度不明)，血小板減少。
- 7) 横紋筋融解症：筋肉痛，脱力感，CK(CPK)上昇，血中および尿中ミオグロビン上昇を特徴とする横紋筋融解症を認める(頻度不明)。
- 8) リンパ腫，リンパ増殖性疾患，悪性腫瘍(特に皮膚)の発症。

その他の副作用として，血圧上昇，多毛，末梢神経障害，筋痙攣，振戦，歯肉腫脹がある。

### 文献

佐々木 環. 腎臓専門医のためのセルフ・アセスメント・プログラム. 日腎会誌2002;44: 840.