

## 平成 27 年度（2015 年度）透析専門医セルフトレーニング問題 正解と解説について

問題 1 透析器に関して誤りはどれか。2 つ選べ。

- (a) CTA 膜は補体活性化を軽減できる。
- (b) PS 膜は均相膜構造である。
- (c) PMMA 膜は  $\beta_2$ -ミクログロブリンに対する高い吸着性がある。
- (d) AN69 膜は、タンパク質の選択吸着性は低い。
- (e) 血液透析濾過器は、同一濾過量ならば膜面積が大きいほどアルブミン漏出量が少ない。

専門研修指導マニュアルカテゴリー：I 血液透析 2) 血液浄化に関連した機器、薬剤、検査

### ① 透析膜素材と生体適合性

正解：(b) (d)

解説：

- (a) ○：セルロース膜に存在する水酸基（OH 基）は補体活性化を惹起しアナフィラキシーショックや一過性白血球減少を生じるため酢酸基に置換することで補体活性化を軽減している。
- (b) ×：合成高分子系透析膜は断面が均一な対称膜（均相膜）である PMMA 膜、EVAL 膜と内外表面に緻密層、内部に微細な多孔性支持層の非対称膜である PEPA 膜、PS 膜、PES 膜、PAES 膜がある。
- (c) ○：PMMA 膜は  $\beta_2$ -ミクログロブリンに対する高い吸着性を有し、親水性 PEPA 膜、EVAL 膜、PAES 膜は血液適合性（抗血栓性）に優れ、および PA 膜はタンパク質吸着性が低いこと性能劣化が少ないなどの特性がある。
- (d) ×
- (e) ○：限外濾過圧はアルブミン漏出量に影響を及ぼす。同一濾過器で膜面積を大きくすると同一の濾過量を得るために高い限外濾過圧を必要とせず、その結果アルブミン漏出を抑制できる。

問題 2 非分画ヘパリンと比較した際、低分子量ヘパリンの特徴として正しいのはどれか。2 つ選べ。

- (a) 抗 Xa 活性が弱い。
- (b) APTT が延長する。
- (c) 抗 IIa 活性が弱い。
- (d) 血中半減期が長い。
- (e) プロタミンによる中和効果は同程度である。

専門研修指導マニュアルカテゴリー：I 血液透析 2) 血液浄化に関連した機器、薬剤、検査

### ⑥ 抗凝固薬

正解：(c) (d)

解説：

- (a) ×：低分子ヘパリンは非分画ヘパリンに比べて抗トロンビン（IIa）作用が低減化している。抗 Xa 因子作用が主たる抗凝固機序である。
- (b) ×：APTT の延長は非分画ヘパリンに比べて軽度である。
- (c) ○：抗 IIa 活性≒抗トロンビン活性が弱いことが特徴である。
- (d) ○：非分画ヘパリンの血中半減期は 60～90 分、低分子ヘパリンは 120～180 分である。

- (e) ×：プロタミンによる低分子ヘパリンの中和効果は6割程度と考えられている。

問題3 腹膜透析患者の栄養管理について正しいのはどれか。

- (a) 非糖尿病患者であれば総摂取エネルギー量は実測体重あたり 30～35 kcal/kg/日とする。  
(b) 腹膜透析液からの腹膜吸収エネルギー量は栄養管理において総摂取エネルギー量に含まれる。  
(c) 栄養評価としての主観的包括的アセスメント (Subjective Global Assessment) は血清プレアルブミン値の測定が必要である。  
(d) 体液管理状態は栄養障害とは関連しない。  
(e) 腹膜透析患者において血清アルブミン値は栄養状態の指標として有用である。

専門研修指導マニュアルカテゴリー：Ⅱ 腹膜透析 2) 腹膜機能と適正透析 ③ 栄養管理

正解：(b)

解説：

- (a) ×：総摂取エネルギー量を算定する場合は、標準体重すなわち BMI=22 となる体重を用いる。(腹膜透析ガイドライン p295, 透析会誌 2009; 42(4): 285-315)  
(b) ○：腹膜からのブドウ糖吸収エネルギー量は1.5%ブドウ糖濃度液 2 L 4 時間貯留では約 70 kcal, 2.5%ブドウ糖濃度液 2 L 4 時間貯留では約 120 kcal, 4.25%ブドウ糖濃度液 2 L 4 時間貯留では約 220 kcal と計算して総エネルギー量から腹膜吸収エネルギー量を減じて栄養指導を行う。(腹膜透析ガイドライン p295)  
(c) ×：SGA は問診や身長、体重測定をはじめとする簡単な身体計測によって得られるものである。すなわち問診・病歴として①年齢、性別、②身長、体重、体重変化、③食物摂取状況の変化、④消化器症状、⑤ADL (日常生活活動強度)、⑥疾患と栄養必要量との関係を理学的所見として①皮下脂肪の損失状態 (上腕三頭筋部皮下脂肪厚)、②筋肉の損失状態 (上腕筋肉周囲)、③腫 (くるぶし、仙骨部)、④腹水、⑤毛髪の状態などを評価するものであり生化学的検査項目は含まれていない。腹膜透析患者においてもその有効性が報告されている。(腹膜透析ガイドライン p297)  
(d) ×：体液状態と栄養状態に強い相関があることに関しては Wang らが過去の体液過剰の状態がタンパク、エネルギー摂取の低下に関与していることを示している (Am J Clin Nutr 2003; 77 (4): 834-41)。別のグループもバイオインピーダンス法で評価した体液状態と SGA および握力の9か月間の変化を前向きのコホート研究で検討し、報告している (Am J Kidney Dis 2005; 45 (5): 891-902)。(腹膜透析ガイドライン p296)  
(e) ×：血清アルブミン値は末期腎不全患者における代表的な生命予後規定因子である。しかしながら腹膜透析患者においては血清アルブミン値に影響を与える因子は炎症、透析液への喪失、体液管理状況など多岐にわたり、血清アルブミン値が対蛋白量や栄養状態の指標とはいえないと認識されている。(腹膜透析ガイドライン p297)

問題4 被嚢性腹膜硬化症 (EPS) について誤りはどれか。2つ選べ。

- (a) 腹膜透過性の亢進が発症に関与する。  
(b) 腹膜透析患者に特異的な病態である。  
(c) 腹膜透析中止後にも発症する。  
(d) 手術療法は腸管再吻合が基本である。  
(e) 腹膜透析継続年数の長期化とともに発症率が増加する。



専門研修指導マニュアルカテゴリー：Ⅱ 腹膜透析 3) 腹膜透析関連合併症 ③ 被嚢性腹膜硬化症

正解：(b) (d)

解説：「2009年版腹膜透析ガイドライン 透析会誌 2009；42(4)：285-315」の記述によると

- (a) ○：腹膜機能低下，腹膜透析施行期間，腹膜炎回数などが関与しているが，関与の独立性は不明．腹膜透過性の亢進により析出した成分により，被膜を形成することにより生じると考えられている．
- (b) ×：腹膜透析患者に特異的ではなく，肝硬変患者でもみられる疾患．
- (c) ○：70％は腹膜透析離脱後に発症との記述がある．
- (d) ×：ガイドラインなどでの記述はないが，癒着した腸管を剥離する手術が一般的．
- (e) ○：正しかったが，2014年中山らの日本からの報告(Nakayama M, et al. PDI 2014；34(7)：766-74)では，overall incidence 1％で14人のEPS発症を認めた．そのうち3人はPD中止後に発症した．本論文は中性液使用後の本邦からの報告であるが，その発症頻度は低下傾向にある．

問題5 生体腎移植ドナーの適応基準として正しいのはどれか，2つ選べ．

- (a) 腎機能はeGFRが80 mL/分/m<sup>2</sup>以上であること．
- (b) 蛋白尿は24時間蓄尿で150 mg/day未満，あるいは150 mg/gCr，またはアルブミン尿が30 mg/gCr未満であること．
- (c) 糖尿病で経口糖尿病治療薬使用例ではHbA1cが6.5％(NGSP)以下で良好に管理されていること．
- (d) 血圧は降圧薬服用下で140/90 mmHg未満に管理されていること．
- (e) 年齢は10歳以上～80歳以下であること．

専門研修指導マニュアルカテゴリー：Ⅲ 腎移植 1) 腎移植 ② 生体腎移植と生体腎提供者管理

正解：(b) (c)

解説：

- (a) ×：腎機能は，GFR（イヌリンクリアランスまたはアイソトープ法，クレアチニンクリアランスで代用可）が80 mL/分/1.73 m<sup>2</sup>以上が望ましい．日本人のためのeGFR換算式はeGFR高値でのばらつきが大きいため使用しない．
- (b) ○：蛋白尿は24時間蓄尿で150 mg/day未満，あるいは150 mg/gCr，またはアルブミン尿が30 mg/gCr未満であること．
- (c) ○：糖尿病（耐糖能障害）がないこと．早朝空腹時血糖値で126 mg/dLでHbA1c (NGSP) 値で6.2％以下が望ましいが，経口糖尿病薬治療薬使用例ではHbA1cが6.5％以下で良好に管理されていること．インスリン治療中は適応外である．
- (d) ×：血圧は140/90 mmHg未満．降圧薬使用例では130/80 mmHg以下に厳格に管理され，かつ尿中アルブミン排泄量が30 mg/gCr未満であること．また，高血圧による臓器障害がないこと（心肥大，眼底変化，大動脈石灰化などを評価）．
- (e) ×：年齢は20歳以上～70歳以下が望ましいが，身体年齢を考慮して80歳以下も可としている．（移植学会 生体腎移植ドナーガイドラインより）

問題 6 透析用血管カテーテルについて誤りはどれか。2つ選べ。

- (a) 静脈穿刺は超音波装置を用いて行う。
- (b) 非カフ型カテーテルの留置期間は3週間を目安とする。
- (c) 非カフ型カテーテル出口部感染時はカテーテル抜去が第1選択である。
- (d) 透析終了時カテーテル内はヘパリン加生食を充填する。
- (e) カフ型カテーテルは安全に機能する限り長期間使用可能である。

専門研修指導マニュアルカテゴリー：V 実技・技術 4) バスキュラーアクセスの日常管理とトラブルの対応

正解：(c) (d)

解説：

- (a) ○
- (b) ○
- (c) ×：カテーテル感染は出口部，トンネル，カテーテル内などがあり，軽度の時は抗生剤，ドレナージなどで治療される。これらで改善しないときは早期の抜去が推奨される。
- (d) ×：ヘパリン加生食でなくヘパリンを充填する。
- (e) ○

問題 7 透析操作として正しいのはどれか。

- (a) 薬剤投与は脱血（動脈）側から行う。
- (b) 透析中の輸血は脱血（動脈）側から行う。
- (c) 返血はエアー置換返血法を行う。
- (d) 返血終了時の回路クランプはエアートラップ前後に行う。
- (e) エアートラップは常に血液を充填状態とする。

専門研修指導マニュアルカテゴリー：V 実技・技術 1) 血液透析装置組み立ておよび操作

正解：(b)

解説：

- (a) ×：薬剤投与は原則静脈側からである。
- (b) ○
- (c) ×：返血は生食置換で行う。
- (d) ×：クランプは脱血側エアートラップ前，返血側エアートラップ後に行う。
- (e) ×：圧による逆流予防として充填状態にせず液面を2/3程度とする。



問題8 バスキュラーアクセスについて正しいのはどれか。

- (a) シャントスリルの大きさはシャント血流量を反映する。
- (b) 人工血管吻合部付近の狭窄は静脈側に多い。
- (c) シャント部感染の原因菌はグラム陰性菌が多い。
- (d) ソアサム症候群は冷感、蒼白化、疼痛を主徴とする。
- (e) スチール症候群は手背のうっ血、浮腫が主徴である。

専門研修指導マニュアルカテゴリー：V 実技・技術 4) バスキュラーアクセスの日常管理とトラブルの対応

正解：(b)

解説：

- (a) ×：シャントスリルの大きさは流量を反映しない。つまり同じ狭窄でも狭窄部から離れた部位ではスリルが減弱するが、狭窄部より中枢側ではスリルは触知されることがある。
- (b) ○：AVFにおいて静脈狭窄は動・静脈の吻合部に近接して生じることが最も多く、AVGでは人工血管と静脈の吻合部近傍に好発する。
- (c) ×：シャント部感染の起因为菌はグラム陽性球菌である表皮ブドウ球菌、黄色ブドウ球菌が多い。
- (d) ×：ソアサム症候群は静脈高血圧に伴う症状で、静脈うっ滞によるうっ血、浮腫が主徴である。
- (e) ×：スチール症候群はシャント肢の手指は非シャント肢に比べて冷感、蒼白化、疼痛を認める。

問題9 下記の薬物について正しいのはどれか。2つ選べ。

- (a) コレスチミドはリン低下作用がある。
- (b) 塩酸セベラマーは代謝性アルカローシスを起こす。
- (c) 炭酸ランタンは食前に内服すると消化器症状が軽減する。
- (d) 塩酸セベラマー使用による便秘に対しては大腸刺激性緩下剤で対応する。
- (e) 制酸剤（PPIやH<sub>2</sub>ブロッカー）使用時は炭酸カルシウムの効果が減弱する。

専門研修指導マニュアルカテゴリー：VI 維持透析患者合併症 13) 骨関節の異常

② 血清リン濃度と血清カルシウム濃度の管理

正解：(a) (e)

解説：

- (a) ○：コレスチミドは非吸収性の経口陰イオン交換樹脂製剤で、消化管にてリン酸を吸着、排泄することで血清リン低下作用を発揮する。
- (b) ×：塩酸セベラマーは塩素イオンを有しており、高クロール性の代謝性アシドーシスが起これうる。
- (c) ×：炭酸ランタンは食前の胃内容物が無い状態で投与された症例に吐気、嘔吐が多くみられることがわかっている。
- (d) ×：塩酸セベラマーなどのイオン交換樹脂製剤は硬結便を形成し宿便となり腹腔内圧が上昇しやすい。刺激性緩下剤の使用で虚血性腸疾患を発症した報告がある。患者の状態に応じて適切な緩下剤を選択することが重要である。
- (e) ○：炭酸カルシウムがリン吸着剤として有効に機能するには胃酸の存在が必要である。すなわち胃酸分泌を抑える制酸剤使用時は炭酸カルシウムの効きはよくない。

問題 10 68 歳の女性。45 歳時に多発性嚢胞腎と診断されて、慢性腎不全の治療を行っていたが、腎臓機能が低下して 62 歳時に血液透析（HD）が導入された。現在では残腎機能は廃絶し自尿はない。腎臓と肝臓の嚢胞は透析導入後も徐々に拡大し最近では腹部膨満が顕著になり、同時に食欲の低下がみられている。身長 152 cm、体重 51 kg、腹囲 98 cm。透析条件は週 3 回、1 回 4 時間、QB 200 mL/分、QD 500 mL/分。血液検査では、末梢血 Hb 6.5 g/dL、MCV 90.4、網状赤血球 2.3%。生化学検査では、TP 5.8 g/dL、Alb 2.5 g/dL、UN 35 mg/dL、Cr 6.4 mg/dL、K 3.6 mEq/L、Ca 8.4 mg/dL、P 4.3 mg/dL、Fe 87 mg/dL、フェリチン 140 ng/mL、短時間作用型 ESA が 1 回 3,000 単位、週 3 回静注で使用されている。

本例に行うべき精査・治療において誤りはどれか。

- (a) 透析量を増大する。
- (b) 食事の蛋白制限を解除する。
- (c) 腹部単純 CT 検査を実施する。
- (d) 上部消化管内視鏡検査を実施する。
- (e) 腎動脈および肝動脈塞栓術を検討する。

専門研修指導マニュアルカテゴリー：Ⅳ 維持透析患者合併症 10) ACDK 泌尿器系疾患

③ 多発性嚢胞腎

正解：(a)

解説：

多発性嚢胞腎患者を原因疾患とする末期腎不全で血液透析施行中の患者。貧血、食欲不振状態が進行している際の精査・治療についての設問。肝臓・腎臓の嚢胞により腹部膨満が顕著となり、栄養不良と同時に貧血が進行していると考えられるが、悪性腫瘍などとの鑑別も必要となる。

- (a) ×：検査データ上、現在の透析条件で透析不足と判断されるデータはない。
- (b) ○：栄養障害状態により貧血が進行しているため、食事制限を解除しカロリーおよび蛋白摂取を増加することで栄養状態の改善を図ることが必要である。
- (c) ○：特に多発性嚢胞腎では合併症として嚢胞出血もあり、臓器腫大の程度をみるためにも腹部 CT 検査を実施するのが望ましい。
- (d) ○：肝臓や腎臓の腫大により消化管が外部より圧迫され上部消化管の通過障害がおこることで、しばしば逆流性食道炎の合併を認め食欲不振の原因となる。悪性腫瘍のスクリーニングを含めて上部消化管内視鏡検査を実施する。
- (e) ○：栄養障害をきたす場合、腫大した腎臓および肝臓を縮小する目的で腎動脈および肝動脈塞栓術を検討する。

問題 11 透析患者の閉塞性動脈硬化症について正しいのはどれか。2 つ選べ。

- (a) 虚血性心疾患を高率に合併する。
- (b) LDL アフェレーシスにより自覚症状が改善する。
- (c) 血管バイパス術は非透析患者と同程度の成績である。
- (d) Ankle-brachial pressure index (ABI) で診断が可能である。
- (e) プロスタグランジン F2α の内服投与や点滴静注が行われる。

専門研修指導マニュアルカテゴリー：Ⅵ 維持透析患者合併症 6) 末梢血管病変 ① 動脈硬化

正解：(a) (b)

解説：

- (a) ○：冠動脈疾患は透析患者の PAD 発症を 2.85 倍高め、糖尿病透析患者は非糖尿病患者より 4.18 倍高くする。したがって PAD には虚血性心疾患を高率に合併するとされており、心血管障害の評価を行うことが推奨されている。
- (b) ○：血管内治療や外科的血行再建術補助の治療として適応となる。作用機序として血管拡張作用、レオロジー的改善、抗炎症作用などが報告されており、早期に自覚症状が改善する。また比較的早期の例で有効例が多い。
- (c) ×：透析患者の動脈硬化は膝関節以下の末梢で、高度の石灰化病変を伴うものが多いため治療抵抗性となることが多く、非透析患者より開存率は低い。
- (d) ×：ABI は最も重要なスクリーニング検査である。しかし透析患者では血管石灰化が高度で、末梢病変が多く、偽陰性となることもあり、血管エコー、CT、MRI、血管造影の検査も必要となることが多い。スクリーニング検査として有用であるが、診断可能とはいえない。
- (e) ×：プロスタグランジン E1 製剤の血管内投与は PAD に有効とされているが、非透析患者についての報告であり、透析時の血圧低下をきたす可能性が高く注意を要する。なお、プロスタグランジン F2 $\alpha$  は、陣痛誘発剤である。

.....

問題 12 透析患者の消化器系悪性腫瘍について誤りはどれか。

- (a) 維持透析患者の全悪性腫瘍のうち消化器悪性腫瘍の頻度は第 1 位である。
  - (b) 透析患者における胃癌、大腸癌は臨床症状による診断が困難である。
  - (c) 胃癌の発見率は一般集団検診における胃癌の発見率と同等である。
  - (d) 透析導入後 1 年未満に発生するものが最も多い。
  - (e) 大腸癌に対する手術療法では高齢者でも可能な限り広範囲切除やリンパ節郭清を行い根治を目指すべきである。
- .....

専門研修指導マニュアルカテゴリー：Ⅵ 維持透析患者合併症 18) 悪性腫瘍 ① 消化器系悪性腫瘍

正解：(c)

解説：

- (a) ○
- (b) ○
- (c) ×：透析患者における胃癌の発見率は一般集団検診の 5～8 倍である。
- (d) ○
- (e) ○



問題 13 腎性貧血の管理について誤りはどれか。(ESA：赤血球造血刺激因子製剤)

- (a) ESA 投与による急激な Hb 上昇は、ESA 休薬による急激な Hb 低下より有害である。
- (b) 鉄を静脈内投与した場合には、その評価は最終投与から 1 週間以上の間隔をあけて鉄動態の再評価を行う。
- (c) 短時間作用型 ESA の投与では、皮下注射のほうが静脈注射よりも貧血改善効果が高い。
- (d) ESA 投与では過度の Hb 上昇に伴いシャント閉塞リスクが増加する。
- (e) 透析液の清浄化によって ESA 反応性が向上する。

専門研修指導マニュアルカテゴリー：Ⅳ 維持透析患者合併症 12) 貧血 ③ ESA 低反応性の原因と対策

正解：(a)

解説：

- (a) ×：FDA の調査<sup>1)</sup>では、ESA 休薬による Hb の急激な低下は、Hb の急激な上昇よりも有害とされ、Hb の上昇や低下の繰り返し (cycling) が有害事象につながると考えられる<sup>2)</sup>。
- (b) ○：鉄を静脈内投与した場合には、血清フェリチンが一時的に高濃度となるため、最終投与から 1 週間以上の間隔をあけて鉄動態の再評価を行う<sup>3)</sup>。
- (c) ○：短時間作用型 ESA の皮下注は 100 mLU/mL 程度の EPO 濃度が長時間維持されることによって静注以上の貧血改善効果を発揮するとされる<sup>4)</sup>。現在の長時間作用型 ESA では、静注でも十分な効果が得られる。
- (d) ○：海外の成績で、動静脈瘻閉塞リスクの増加が報告されており、Hb の正常化に伴って閉塞リスクが増加するとされる<sup>5)</sup>。
- (e) ○：透析液清浄度は ESA 低反応性に関与し、透析液清浄化によって ESA 治療反応性が向上すると報告されている<sup>3)</sup>。

#### 参考文献

- 1) <http://www.fda.gov/ohrms/dockets/ac/07/briefing/2007-4315b1-01-FDA.pdf>. 11 Jun 2008.
- 2) Fishbane S, Berns JS. Evidence and implication of haemoglobin cycling in anaemia management. *Nephrol Dial Transplant* 2007; 22: 2129-32.
- 3) 日本透析医学会. 慢性腎臓病患者における腎性貧血治療のガイドライン (2008).
- 4) McMahon FG, Vargas R, Ryan M, et al. Pharmacokinetics and effects of recombinant human erythropoietin after intravenous and subcutaneous injections in healthy volunteers. *Blood* 1990; 76: 1718-22.
- 5) Phrommintikul A, Haas SJ, Elsik M, Krum H. Mortality and target hemoglobin concentrations in anaemic patients with chronic kidney treated with erythropoietin: a meta-analysis. *Lancet* 2007; 369: 381-8.

問題 14 透析患者の尿路感染症や尿路結石症の特徴について誤りはどれか。2つ選べ。

- (a) 無症候性膿尿は全体の約 30% に認められる。
- (b) 尿路感染症の起因菌は、非透析患者の場合と比較して、グラム陽性菌の占める割合が多い。
- (c) 尿路結石成分では、尿酸結石が最も多く認められる。
- (d) 膿腎症に対する第 1 選択は緊急ドレナージ術である。
- (e) 慢性腎盂腎炎が透析導入の原疾患に占める割合は、近年増加傾向にある。

① 透析患者の泌尿器合併症

正解：(c) (e)

解説：

- (a) ○
- (b) ○
- (c) ×：尿路結石成分で最も多いのは、カルシウム含有結石である。
- (d) ○
- (e) ×：透析導入の原疾患の中で、慢性腎盂腎炎の占める比率は、1%未満で近年横ばいである。

問題 15 薬剤性腎障害について正しいのはどれか。

- (a) ビタミン D 軟膏では腎障害をきたすことはない。
- (b) グレープフルーツはスタチンによる横紋筋融解症発症リスクを軽減する。
- (c) 腎機能障害のある症例には COX-2 選択的阻害薬を処方する。
- (d) マイトマイシン C による腎障害は急性尿細管壊死によることが多い。
- (e) インジナビルは間質性腎炎の原因となる。

専門研修指導マニュアルカテゴリー：Ⅶ 急性血液浄化法 2) 急性腎不全・急性腎障害各論 ③ 薬物中毒

正解：(e)

解説：

ビタミン D 製剤は外用でも高カルシウム血症から急性腎不全をきたすことがある。グレープフルーツは CYP3A4 を阻害し、スタチンの血中濃度が上昇し、横紋筋融解症リスクも上昇する。ただし、プラバスタチンは CYP3A4 で代謝されない。COX-2 選択的阻害薬の腎毒性は非選択性 NSAIDs と変わりがなく、アセトアミノフェンの処方が望ましい。マイトマイシン C の腎障害は溶血性尿毒症症候群が特徴的である。HIV 治療薬インジナビルは稀ではあるが、間質性腎炎の原因となる。

問題 16 多臓器機能障害について誤りはどれか。

- (a) Systemic inflammatory response syndrome (SIRS) は多臓器不全の前段階である。
- (b) bacterial translocation や abdominal compartment syndrome は多臓器不全の発生に関与する。
- (c) SIRS を伴う急性肺障害にはエンドトキシン吸着治療が有効である。
- (d) SIRS に対して持続的血液濾過透析を行うのは、サイトカインなどの炎症性メディエーターの濾過による除去を目的としている。
- (e) 急性肝不全に対して血漿交換と持続的血液濾過透析が行われる。

専門研修指導マニュアルカテゴリー：Ⅶ 急性血液浄化法 2) 急性腎不全・急性腎障害各論

⑧ 多臓器機能障害の病態と治療

正解：(d)

解説：

Systemic inflammatory response syndrome (SIRS) は、組織障害や感染などにより種々のサイトカイン産生を介して全身的な反応が生じた状態で、多臓器不全の前段階である。SIRS を伴う急性肺障害にはエンドトキシン吸着が有効である。また持続的血液濾過透析による炎症性メディエーター除去のメカニズムは



主に吸着によるとされている。

Bacterial translocationは腸内細菌による敗血症を引き起こし多臓器不全の原因となる。腹腔内圧上昇に伴う循環不全などにより臓器障害が生じることは abdominal compartment syndrome とよばれ、多臓器不全の発生に関与するとされている。急性肝不全では、血管外分布容量が大きく血管内移動速度が遅い高分子量物質を除去するために血漿交換が有効かつ治療の主体と考えられている。このとき、新鮮凍結血漿を大量に使用するので、クエン酸の除去と電解質補正のため持続的血液濾過透析や血液透析濾過治療が組み合わせられる。

問題 17 エンドトキシン吸着療法について正しいのはどれか。

- (a) アルブミン製剤を補充液として使用する。
- (b) グラム陽性菌による敗血症でも有効例がある。
- (c) 適応には血中のエンドトキシンの証明が必要である。
- (d) カラム使用前の洗浄は不要である。
- (e) 抗凝固薬にはメシル酸ナファモスタットは使用できない。

専門研修指導マニュアルカテゴリー：Ⅷ アフェレーシスの種類と方法

正解：(b)

解説：

エンドトキシン吸着療法は、体外循環させた血液を、エンドトキシンの吸着剤（エンドトキシンと強固に結合する特性をもつポリミキシン B）を不溶性の繊維に固定したカラムに灌流させ、エンドトキシン等を吸着除去した後、体内へ戻す血液浄化法である。エンドトキシンはグラム陰性菌細胞壁の構成成分であるリポ多糖（lipopolysaccharide：LPS）であり、そのリン脂質部分の中のリピド A がエンドトキシンの生物活性を担っている。菌が死滅するまで菌体にとどまるため、内毒素と称されている。本療法は、① エンドトキシン血症またはグラム陰性菌感染症が疑われるもの、② 全身性炎症反応症候群（systemic inflammatory response syndrome：SIRS）、③ 昇圧薬を必要とする敗血症性ショック、が適応となっている。グラム陽性球菌による敗血症でも有効例がある。本治療の実際は、血液を直接吸着剤に灌流して血漿中の病因物質を除去する直接血液灌流法であり、補充液（アルブミン製剤など）は必要としない。一方、本カラムの使用前には、電解質輸液製剤（生理食塩水など）による十分な洗浄を必要とする。その理由は、使用前カラム内の充填液は強酸性（pH 約 2）であること、カラム内には遊離したポリミキシン B が存在するためである。

問題 18 造影剤腎症について誤りはどれか。

- (a) 糖尿病は造影剤腎症発症のリスクである。
- (b) 造影剤排泄を促進するため利尿剤投与は造影剤腎症予防に有効である。
- (c) 高齢は造影剤腎症発症のリスクである。
- (d) 血液透析は造影剤腎症発症の予防に有効ではない。
- (e) 腎機能障害のある症例では造影剤使用量を極力減らす必要がある。



④ 造影剤腎症

正解：(b)

解説：

造影剤は腎毒性があり、腎機能障害、高齢者、糖尿病、脱水、利尿剤などは造影剤腎症発症のリスクとなる。予防には造影剤使用量を減量することと、使用前後に生理食塩液を負荷することが有効で、血液透析は有効ではない。

問題 19 血液透析患者への投薬で用量調整の必要がないのはどれか。

- (a) ラフチジン
- (b) アミノフィリン
- (c) アロプリノール
- (d) シタグリプチン
- (e) ロスバスタチン

専門研修指導マニュアルカテゴリー：Ⅺ 薬物治療 2) 腎不全で注意すべき薬剤

正解：(a) (b)

解説：

- (a) ○：ラフチジン（プロテカジン<sup>®</sup>）はH<sub>2</sub>ブロッカーであるが肝代謝であり減量の必要はない。
- (b) ○：アミノフィリンは透析性があるため透析後に血中濃度測定の上追加投与を行う。
- (c) ×：アロプリノールは活性代謝物である血中オキシプリノール濃度上昇が副作用をもたらす。透析性があり週3回毎透析後に100 mg 投与が推奨されている（CKD 診療ガイド2012：日本腎臓学会編および高尿酸血症・痛風の治療ガイドライン第2版：日本痛風・核酸代謝学会編）。
- (d) ×：シタグリプチン（ジャヌビア<sup>®</sup>）は減量が必要である。
- (e) ×：ロスバスタチン（クレストール<sup>®</sup>）は減量が必要で最大量は5 mg（通常は20 mg）。

注）アミノフィリンは、透析後追加投与を要する場合があるが、初期用量調節は必要ない。  
識別指数0.2未満のため（a）（b）の両者を正解とした（カリキュラム小委員会）。

問題 20 血液透析患者に対する待機手術の術前管理で正しいのはどれか。

- (a) 食事の蛋白制限は維持する。
- (b) 血清K値は3 mEq/L以下を目標とする。
- (c) Ht値は30%以上を目標とする。
- (d) 前投薬として硫酸アトロピンの投与は禁忌である。
- (e) 術前日の血液透析は行わない。

専門研修指導マニュアルカテゴリー：Ⅻ 手術 1) 手術 ② 周術期管理

正解：(c)

解説：

- (a) ×：血液透析患者では蛋白制限が行われていることが多いが、これがprotein-calorie malnutritionに影響を及ぼしていることが否定できない。手術時の低アルブミン血症は創傷治癒を遅延させるので、

術前には食事の蛋白制限を解除し、血清アルブミン値 $\geq 3.5$  g/dL、総蛋白 $\geq 6.5$  g/dL以上に補正しておくことが望ましい。

- (b) ×：術中、術後は、異化亢進、輸血などにより血清カリウム値が上昇しやすくなり、致死的な不整脈をきたすおそれがあるので、手術前には透析によって血清カリウム値を4.5 mEq/L以下にしておくことが望ましい。ただし、過度に血清カリウム値を低下させることは、心室性期外収縮、術後の腸管麻痺をきたすこともあるので術前の血清カリウム値は3.4~4.5 mEq/Lを目標とする。
- (c) ○：貧血は創傷治癒の遅延の原因となるので、鉄剤、ESA製剤の投与により、Ht値は30%以上にしておくことが望ましい。
- (d) ×：硫酸アトロピンは、唾液分泌、気道分泌、胃液、膵液などの分泌や消化管運動の抑制、副交感神経反射の抑制などの目的で麻酔前に投与されることがあるが、透析患者に対しての投与は禁忌ではない。
- (e) ×：尿毒素の蓄積は種々の代謝異常、血小板の機能異常、臓器の機能障害をきたすことがあるので、手術前日、前々日の2日間連続で血液透析を行い、尿毒素物質の除去に努める。

問題 21 次のうち正しいのはどれか。

- (a) 透析患者に事前指示書を作成する権利はない。
- (b) 維持透析の開始時に患者および家族の同意書は必要でない。
- (c) 患者の判断能力の有無は、医療チームが評価する。
- (d) 維持透析の開始を一度見合わせた患者は、その後再開することはできない。
- (e) 治療選択の決定権は患者にあり、家族の同意が必要である。

専門研修指導マニュアルカテゴリー：Ⅳ 倫理的問題 1) 情報提供と自己決定の注意点

正解：(e)

解説：

透析患者には事前指示書を作成する権利があり、(a)は誤り。維持透析の開始時には患者本人および家族の同意書を得ることが望ましいので、(b)は誤り。患者の判断能力は医療チームのみでなく、患者と家族で評価すべきであり、(c)は誤り。維持透析の開始を見合わせた場合でも、状況に応じて再開することができる。よって、(d)は誤り。治療の選択決定権は患者にあり、家族の同意が必要である。

参考文献

日本透析医学会. 維持血液透析の開始と継続に関する意思決定プロセスについての提言. 透析会誌 2014; 47: 269-85.

問題 22 75歳男性。糖尿病性腎症にて血液透析を5年前より施行している。血糖管理は不良につき、持効型インスリン製剤(インスリングルガリン)を毎朝16 U皮下注投与している。10日前より食欲低下、微熱症状(37.6℃)、炎症反応(WBC 7,800/ $\mu$ L, CRP 5.3 mg/dL)を認め、胸部レントゲン写真においては有意な所見なく、7日前よりセフェム系やイミペネム系抗菌薬を投与されるも微熱症状(37.4℃)や炎症反応(WBC 6,900/ $\mu$ L, CRP 8.8 mg/dL)も改善していない。すぐに行うべき検査はどれか。2つ選べ。

- (a) 血液培養検査
- (b) ツベルクリン反応
- (c) Ga シンチグラフィー
- (d) クオンティフェロン検査
- (e) 腹部エコー検査



専門研修指導マニュアルカテゴリー：Ⅵ 維持透析患者合併症 19) 感染症 ④ 結核

正解：(a) (d) (e)

解説：

一般臨床としてまず血液培養は必要である。なお血液培養検査が有効な血流感染を疑う熱症状としては、高体温（38℃以上）または低体温（36℃以下）である。本症例は微熱であるが、透析患者では高体温にならないこともある。抗生剤が無効な透析患者に対して、結核症は考えるべき疾患である。透析患者では再発、内因性感染が多く、肺外結核が多いという特徴がある。診断に際し、最近ではBCGと共通しない結核菌特異抗原ESAT-6とCFP-10で患者リンパ球を刺激し、インターフェロンの産生をみて結核菌の体内への侵入を判定するクオンティフェロン検査が使用されるようになった。確定診断としては喀痰の塗抹検鏡と培養で抗酸菌陽性なら同定検査で確認される。なおツベルクリン反応は透析患者では有用でない。

注）結核診断に至る検査の尤度比（ゆうどひ）において、ツベルクリン反応およびGaシンチグラフィーは、すぐに行うべき検査として有用ではない。

識別指数0.2未満のため（b）あるいは（c）を選択した場合を誤答とした（カリキュラム小委員会）。

問題 23 透析室にて個室隔離する必要がある感染症はどれか。2つ選べ。

- (a) ノロウイルス
- (b) C型肝炎ウイルス
- (c) ブタ由来インフルエンザ（H1N1）
- (d) MRSA（Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus）
- (e) HIV（Human Immunodeficiency Virus）

専門研修指導マニュアルカテゴリー：ⅩⅤ 感染対策 1) 感染対策ならびに医療安全管理の義務

正解：(b) (e)

解説：

多数の患者を治療している透析室においては、空気感染では個室隔離が必要である。飛沫感染では個室隔離での管理が望ましいが、個室隔離が困難な場合、集団隔離を必要とする。

- (a) ×：ノロウイルスは接触感染、経口感染、吐物を介する空気感染にて伝播される。個室隔離が望ましい。
- (b) ○：血液媒介感染であるが隔離は必要ない。
- (c) ×：インフルエンザは飛沫感染にて伝播される。感染者は個室隔離すべきである。不可能な場合、透析時間をずらす、スクリーンによる仕切り、マスク着用を行う必要がある。
- (d) ×：MRSAは接触感染および飛沫感染にて伝播される。透析室では多数の患者が同時に治療されており、伝播の舞台となり得る。重症例においては、個室管理が望ましい。
- (e) ○：血液媒介感染であり、個室隔離管理は必要ない。

問題 24 災害時情報ネットワーク（日本透析医会）の災害時情報送信について誤りはどれか。

- (a) 医師を登録担当者とする。
- (b) 受け入れ可能人数を入力する。
- (c) ボランティア派遣可能人数を入力する。
- (d) 患者移送手段に関して入力する。
- (e) 不足物品に関しての入力をする。



専門研修指導マニュアルカテゴリー：Ⅶ 災害対策 1) 被災地域内の透析医療機関での対応

正解：(a)

解説：

東日本大震災の経験から透析施設の状況を知る必要な情報となっている。各施設の担当者が施設ごとの状況を送信する仕組みとなっており、医師以外でも入力可能である。

情報送信の内容については施設の被害状況、自施設での透析が可能かどうか、受け入れが可能かどうか入力する。不足する物品や、ボランティアの派遣可能人数なども入力する。

日本透析医会のホームページから情報を閲覧できるため、近年では、地震災害に加え、雪害などでも入力され、情報が発信されている。

各施設で担当者を設け、情報の発信のみならず、災害時の情報受信に有効的に活用していただきたい。

問題 25 わが国の慢性透析医療の現況について正しいのはどれか。2つ選べ。

- (a) 夜間透析患者は 15% 弱である。
- (b) 全国で約 4,000 の透析施設がある。
- (c) 慢性透析患者数は女性の方が多い。
- (d) 10 年以上の透析歴患者は約 50% である。
- (e) 末期腎不全患者数（対人口 100 万人比）は日本が世界第 1 位である。

専門研修指導マニュアルカテゴリー：Ⅶ 疫学 1) 血液浄化療法の現況

正解：(a) (b)

解説：(a)～(d) については、2013 年 12 月末現在の「わが国の慢性透析療法の現況」に基づいて解説する。

- (a) ○：夜間透析患者は 13.2% であり、徐々に低下傾向である。
- (b) ○：徐々に増加傾向にあり、全国で 4,264 の透析施設がある。
- (c) ×：男性は約 19 万人、女性は約 11 万人で、男性の方が多い。
- (d) ×：10 年以上の透析歴患者は約 28% である。
- (e) ×：米国 NIH の報告によると、対人口 100 万人あたりの末期腎不全患者数の国別比較では、台湾が世界第 1 位であり、次いで日本、米国の順である。

## 問題解説作成委員一覧

専門医制度委員会 カリキュラム小委員会

委員長 酒井 謙

副委員長 深澤瑞也

専門委員(内科系) 阿部雅紀, 服部元史, 平和伸仁, 正木崇生

(外科系) 井手健太郎, 深澤瑞也, 前野七門, 吉武 理

(WG) 赤井靖宏, 浅野友彦, 伊東 稔, 大田和道, 川合 徹, 久野 勉, 小藪助成,

長沢正樹, 西川慶一郎, 長谷弘記, 花岡一成, 藤元昭一, 藤森 明,

渕之上昌平, 古井秀典, 三股浩光, 村上円人, 山内 淳, 竜崎崇和, 脇野 修