

透析技術認定士

頻出解説問題集

2019年度版

透析医療の疑問

**サンプル
印刷禁止**

問 1 世界で初めて使用された人工腎臓は次のうちどれか。

- a) 回転ドラム式人工腎臓
- b) Twin coil 型人工腎臓
- c) コロジオンチューブ透析膜
- d) ホローファイバー型人工腎臓
- e) Kill 型人工腎臓

問 2 合成高分子膜は次のうちどれか。

- ① ポリエステル系ポリマーアロイ
- ② ポリスルホン
- ③ 再生セルロース
- ④ 酢酸セルロース
- ⑤ ポリメチルメタクリレート

a, ①②③ b, ②③④ c, ③④⑤ d, ①②⑤ e, ①④⑤

問 3 対称グラジエント構造の膜は次のうちどれか。

- ① PA 膜 (ポリアミド膜)
- ② CA 膜 (酢酸セルロース膜)
- ③ PEPA 膜 (ポリエステル系ポリマーアロイ膜)
- ④ PMMA 膜 (ポリメチルメタクリレート膜)
- ⑤ EVAL 膜 (エチレンビニルアルコール膜)

a, ①② b, ②③ c, ③④ d, ④⑤ e, ①⑤

問 4 血液浄化器の機能分類の説明について正しいのはどれか。

- ① I 型と II 型の分類は β_2 -MG クリアランスが $0.03\text{mL}/\text{min}$ で区分されている。
- ② I 型と II 型は Alb ふるい係数と β_2 -MG クリアランスによって a と b に細分類できる。
- ③ S 型は特別な機能を有している膜のことである。
- ④ 血液透析器に使用される透析液は超純水透析液水質基準に則っている。
- ⑤ 血液透析濾過器(HDF)に分類はない。

a, ①②③ b, ②③④ c, ③④⑤ d, ①②⑤ e, ①④⑤

問 5 透析されやすい物質はどれか。

- a) IgG
- b) IgA
- c) アルブミン (Alb)
- d) アポ蛋白-B48 (LDL)
- e) β_2 -ミクログロブリン

問 6 ACE 阻害薬服用患者の禁忌となる膜は次のうちどれか。

- a) PAN 膜
- b) PS 膜
- c) PMMA 膜
- d) PES 膜
- e) PEPA 膜

サンプル
印刷禁止

問 7 血漿成分分画器を使用するのは次のうちどれか。

- a) 血漿吸着法
- b) 膜分離型血漿交換法
- c) 二重膜濾過血漿交換法
- d) 血液吸着法
- e) 体外限外濾過法

問 8 DFPP の適応で誤りはどれか。

- a) 重症筋無力症
- b) 全身性エリテマトーデス
- c) 急性肝不全
- d) 家族性高コレステロール血症
- e) 関節リウマチ(RA)

問 9 次の説明について正しいのはどれか。

- ① 血漿吸着療法(PA)は、血漿交換療法(PE)や二重濾過血漿分離交換療法(DFPP)よりも、優先的に選択される治療法である。
- ② 血漿吸着療法(PA)は、吸着材へのアルブミン吸着が微量のため、アルブミンや新凍結血漿(FFP)などの血漿製剤が不要で、副作用も少なく、血液由来の感染症のリスクが PE よりも少ない。

a, ①② b, ①のみ c, ②のみ d, 両方当てはまらない

問 10 次の適応と疾患の組み合わせについて誤りはどれか。

- a) エンドトキシン血症 - HA
- b) ギラン・バレー症候群 - DFPP
- c) 天疱瘡 - PE
- d) 肝性昏睡 - HA
- e) 天疱瘡 - HA

問 11 1-コンパートメントモデルについて正しいのはどれか。

- ① β_2 -ミクログロブリンの挙動を説明したモデルである。
- ② 透析後、急激な濃度上昇(リバウンド現象)が起きないと仮定するモデルである。
- ③ 溶質生成速度を無視し、総体液量が一定と仮定している。
- ④ 体液を1つの完全混合槽で近似した数学的な理論モデルのことである。
- ⑤ 体液を1つの完全混合槽とみなすが、濃度は均一ではない。

a, ①②③ b, ②③④ c, ③④⑤ d, ①②⑤ e, ①④⑤

問 12 次の説明について適当なのはどれか。

- ① 血液透析において血液流量と透析液流量が一定の場合、分子量 100 と分子量 5,000 のクリアランスはほぼ同等である。
- ② 透析膜の分画分離は、アルブミンのふるい係数は限りなく0にし、尿素窒素などの除去すべき物質のふるい係数は1であることが理想である。

a, ①② b, ①のみ c, ②のみ

サンプル
印刷禁止

問 13 限外流量(除水)がない時のクリアランスの式として正しいのは次のうちどれか。血液のダイアライザ入口部と出口部の流量と濃度を Q_{bi} , C_{bi} と Q_{bo} , C_{bo} とする。また透析液のダイアライザ入口部と出口部の流量及び濃度を Q_{di} , C_{di} と Q_{do} , C_{do} とする。

- ① $CL = (Q_{bi} \cdot C_{bi} - C_{bo} \cdot Q_{bo}) / Q_{bi}$
- ② $CL = Q_{bi} \cdot C_{bi} - C_{bo} \cdot Q_{bo} - Q_{do} \cdot C_{do}$
- ③ $CL = (Q_{bi} \cdot C_{bi} - C_{bo} \cdot Q_{bo}) / Q_{do} \cdot C_{do}$
- ④ $CL = Q_{bi} (C_{bi} - C_{bo}) / C_{bi}$
- ⑤ $CL = Q_{do} \cdot C_{do} / C_{bi}$

a, ①② b, ②③ c, ③④ d, ④⑤ e, ①⑤

問 14 オンライン HDF について正しいのはどれか。

- a) 保険適応は透析アミロイド症と透析困難症である。
- b) わが国では前希釈法よりも後希釈が多く行われている。
- c) 置換液の組成は透析液と同一である。
- d) 後希釈では透析器内での血液濃縮が生じにくい。
- e) ミクログロブリンの除去効率は血液透析と同等である。

問 15 IHDF に関する説明について正しいのはどれか。

- ① 透析中の血圧低下予防として効果がある。
- ② 濾過と補液を間歇的に行う方法である。
- ③ 除水ポンプを逆回転させて逆濾過を行う。
- ④ 末梢での尿素の物質交換が起こりにくい。
- ⑤ プラズマリフィリングが起こりにくい。

a, ①②③ b, ②③④ c, ③④⑤ d, ①②⑤ e, ①④⑤

問 16 高水準消毒薬は、次のうちどれか。

- a) 第四級アンモニウム塩
- b) グルタラール
- c) 次亜塩素酸ナトリウム
- d) ポビドンヨード
- e) クロルヘキシジングルコン酸塩

問 17 内因系の凝固系因子で最初に作用する因子は次のどれか。

- a) 第 X 因子
- b) 第 XI 因子
- c) 第 V 因子
- d) 第 VII 因子
- e) 第 XII 因子



問 18 シヤントに関する説明について正しいのはどれか。

- ① 急速な瘤の増大がある場合でも痂皮形成があれば外科的な処置はする必要はない。
- ② AVF や AVG の作成によって心拍出量は増加する。

a, ①② b, ①のみ c, ②のみ d, 両方当てはまらない

問 19 次の説明について正しいのはどれか。

- ① 穿刺部が同一を頻回に穿刺することで、その部分が紡錘状に拡張する瘤のことを仮性瘤という。
- ② 静脈高血圧症は、静脈の中枢側に強い狭窄があり、シヤント肢の浮腫、腫脹、発赤、疼痛が生じる病態のことである。

a, ①② b, ①のみ c, ②のみ d, 両方当てはまらない

問 20 スチール症候群の説明について正しいのはどれか。

- a) シヤント作製により末梢に流れる動脈血流が減少し手指に虚血性変化が生じる。
- b) 対側と比較して皮膚温度や体色や感覚、浮腫などがみられる。
- c) バンディング手術は有効な治療法の一つである。
- d) 末梢循環障害がある患者に AVF を作製するとスチール症候群を呈しやすい。
- e) 末梢の動脈圧が高く、かつシヤント静脈の圧が高い場合に起こしやすい。

問 21 AFBF(アセテートフリーバイオフィльтраーション)について正しいのはどれか。

- ① 透析液に酢酸が含まれていない。
- ② 置換量は 1.4~1.6L 程度である。
- ③ 補充液には酢酸が含有されている。
- ④ 透析液にはブドウ糖は含まれない。
- ⑤ 補充液として 1.4%重炭酸ナトリウムも用いる。

a, ①②③ b, ②③④ c, ③④⑤ d, ①②⑤ e, ①④⑤

問 22 腹膜透析の説明について適当なのは次のうちどれか。

- a) 血液透析(HD)よりも小分子物質の除去に優れている。
- b) 腹膜透析液の評価は Kt/V よりもクレアチニン・クリアランスの方がより正確である。
- c) 腹膜透析の効率を上げるには透析液の組成を変えるよりも腹膜血流量を改善させる方がよい。
- d) 中分子量物質の除去は血液透析よりも優れている。
- e) 腎機能を長期に維持できる。

問 23 腹膜透析の限外濾過に関する説明について適切なのはどれか。

- ① 腹膜透析液の高浸透圧と低浸透圧である腹膜毛細血管との浸透圧格差によって限外濾過は生じる。
- ② 腹膜透析液の浸透圧物質としてブドウ糖よりもコデキストリンを使用した方がより限外濾過量が得られる。

a, ①② b, ①のみ c, ②のみ

コデキストリンを使用した方がより限外
濾過量が得られる。
**サンプル
印刷禁止**

問 24 腹膜透析の説明について正しいのはどれか。

- ① 腹膜の腹腔を覆っているのは漿膜であり、その総面積としておよそ体表面積と等しい面積を持っている。
- ② 壁側腹膜は、総腹膜面積の 80%を占め、腹膜透析において重要な腹膜である。

a, ①② b, ①のみ c, ②のみ d, 両方当てはまらない

問 25 腹膜平衡試験(PET)の説明について正しいのはどれか。

- ① PET 結果である「high (transporter)」は、腹膜の透過性が高い状態を意味しクレアチニンや尿素が、最も早く平衡状態に達することを示している。
- ② PET 結果である「low (transporter)」は、残腎機能を無視すれば「high (transporter)」よりも、良好な限外濾過量を得ることができるとは透析効率は不十分になる。

a, ①② b, ①のみ c, ②のみ d, 両方当てはまらない

問 26 次の中で精密濾過はどれか。

- a) 単純血漿交換法
- b) 血液濾過療法
- c) 持続的血液濾過透析
- d) 血球成分除去療法
- e) 直接血液灌流法

問 27 LDL 吸着療法の適応は次のうちどれか。

- ① 多発性硬化症(MS)
- ② 慢性炎症性脱髄性多発根神経炎(CIDP)
- ③ 家族性高コレステロール血症(FH)
- ④ 閉塞性動脈硬化症(ASO)
- ⑤ 巣状糸球体硬化症(FSGS)

a, ①②③ b, ②③④ c, ③④⑤ d, ①②⑤ e, ①④⑤

問 28 LDL 吸着療法の説明について適当なのはどれか。

- ① ACE 阻害薬の服用を事前に中止する。
- ② 吸着素材はデキストラン硫酸が用いられている。
- ③ 吸着機序は疎水的相互作用である。
- ④ 賦活液は低張食塩液を使用する。
- ⑤ 治療中は 2 本の吸着器を使用する。

a, ①②③ b, ②③④ c, ③④⑤ d, ①②⑤ e, ①④⑤

問 29 非バスキュラーアクセス肢の BUN 値 90(mg/dL), 脱血側回路 BUN 値 55(mg/dL), 返血側回路 BUN 値 30(mg/dL)であった。この時の再循環率はどれか。 (近い値を選べ)

- a) 33.3%
- b) 54.5%
- c) 58.3%
- d) 61.1%
- e) 85.7%

サンプル
印刷禁止

問 30 透析患者の死亡原因で最も多いのは次のうちどれか。

- a) 心筋梗塞
- b) 悪性腫瘍
- c) 脳血管障害
- d) 感染症
- e) 心不全

問 31 二次性副甲状腺機能亢進症における骨障害について考えられるのは次のうちどれか。

- ① 骨粗鬆症
- ② 骨軟化症
- ③ 骨髄線維症
- ④ 無形性骨症
- ⑤ 線維性骨炎

a, ①② b, ②③ c, ③④ d, ④⑤ e, ①⑤

問 32 腎後性急性腎不全の原因はどれか。

- ① 膀胱腫瘍
- ② 脱水
- ③ 腎毒性抗菌薬
- ④ 出血
- ⑤ 両側性尿管閉塞

a, ①② b, ②③ c, ③④ d, ④⑤ e, ①⑤

問 33 日本国内で採用されている多人数用透析監視装置の除水方式は次のどれか。

- ① フィードバック制御方式
- ② ダブルチャンバ方式
- ③ 複式ポンプ方式
- ④ ビスカスコントロール方式
- ⑤ ベンチュリー方式

a, ①②③ b, ②③④ c, ③④⑤ d, ①②⑤ e, ①④⑤

問 34 サルコペニアの診断基準として正しいのはどれか。

- ① 骨塩量の低下
- ② 筋肉量の減少
- ③ 筋力低下
- ④ 身体機能の低下
- ⑤ 認知機能の低下

a, ①②③ b, ②③④ c, ③④⑤ d, ①②⑤ e, ①④⑤

問 35 次の説明について適当なのは次のうちどれか。

- ① 認知症は、慢性脳疾患による後天的な不可逆的な能力低下である。
- ② 透析患者がせん妄や認知症に陥る割合は健常人と変わらない。
- ③ うつ病は透析療法のコンプライアンスの低下を招く。
- ④ 透析患者の約 20%が睡眠に関する愁訴を認められる。
- ⑤ せん妄は薬剤の副作用として生じることがある。

a, ①② b, ②③ c, ③④ d, ④⑤ e, ①⑤

**サンプル
印刷禁止**

問 36 せん妄の直接原因として考えられるのは次のうちどれか。

- ① 心理的ストレス
- ② 透析不均衡症候群
- ③ 高血圧脳症
- ④ 抗不安薬
- ⑤ 高齢

a, ①②③ b, ②③④ c, ③④⑤ d, ①②⑤ e, ①④⑤

問 37 腎毒性のある免疫抑制剤はどれか。

- ① シクロスポリン
- ② タクロリムス
- ③ アザチオプリン
- ④ モゾリビン
- ⑤ ミコフェノール酸モフェチル

a, ①② b, ②③ c, ③④ d, ④⑤ e, ①⑤

問 38 在宅血液透析(HHD)の説明について誤りなのはどれか。

- a) 在宅血液透析専用の透析装置はない。
- b) 在宅血液透析は透析回数・透析時間における保険の制限がない。
- c) 穿刺は、必ず自分で行う(自己穿刺)必要があり、介助者が穿刺してはならない。
- d) 月に2回に限り在宅血液透析指導管理料を算定することができる。
- e) 初回の在宅血液透析時は透析施設スタッフと業者の立ち合いが必要となる。

問 39 減災のために平時からおこなう対策のうち適切なのを選び。

- ① 自立型装置のキャスターはロックしない。
- ② 回路を切断して緊急離脱するためのセットを各ベッドに用意する。
- ③ 大きな揺れを感じたら直ちにベッドサイドに行くよう職員の訓練をする。
- ④ ベッド柵は常に外しておく。
- ⑤ 透析水供給装置の管はフレキシブルチューブにする。

a, ①② b, ②③ c, ③④ d, ④⑤ e, ①⑤

問 40 停電時の対応として適切なのは次のどれか。

- ① 生理食塩水の準備をする。
- ② 各患者の接続部を確認する。
- ③ 血液流量を 100mL/min 程度まで下げる。
- ④ 停電時などの緊急時ではエア―返血法で行う
- ⑤ 透析温度を下げる。

a, ①②③ b, ②③④ c, ③④⑤ d, ①②⑤ e, ①④⑤

問 41 復旧時に必要なことは次の中でどれか。

- ① 水処理装置の水漏れを確認する。
- ② 残留塩素のチェックを行う。
- ③ 備品の確認を行う。
- ④ 患者情報カードを作成する。
- ⑤ 透析関連機器に UPS を使用しない。

a, ①②③ b, ②③④ c, ③④⑤

サンプル
印刷禁止

d, ①②③ e, ③④⑤

問 1 世界で初めて使用された人工腎臓は次のうちどれか。

- a) 回転ドラム式人工腎臓
- b) Twin coil 型人工腎臓
- c) コロジオンチューブ透析膜
- d) ホローファイバー型人工腎臓
- e) Kill 型人工腎臓

【キーワード】人工腎臓の発達史は、毎年 1, 2 問が出題されています。

【解説】

1914 年 Abel がコロジオンチューブ（直径 8mm 長さ 40cm）32 本をガラスの分配管につないだものを人工腎臓として発表する。

コロジオン（ニトロセルロース）膜を、生理食塩液(0.9%)を充填したガラス容器内に設置し、ウサギの動脈から血液を引き出して装置に導き、通過後に再度ウサギの静脈に戻す方法を行っている。

【解答】 c

類題 1 次の中で正しい組み合わせはどれか。

- ① Brescia, Cimino が外シャントを考案した。
- ② Quinton, Scribner は内シャントを考案した。
- ③ Sheldon がバスキュラーアクセスとしてのカテーテルを考案した。
- ④ バスキュラーアクセスにはシャントと非シャントがある。
- ⑤ VA の分類に自己血管，人工血管とカテーテルが含まれる。

a, ①②

b, ②③

c, ③④

d, ④⑤

e, ①⑤

【解答】 d [参考]④⑤が正しい。⑤VA の種類は自己血管(AVF, 動脈表在化), 人工血管(ePTFE, PU, グラシルなど), カテーテル(短期型バスキュラーアクセス, 長期型バスキュラーアクセス)に分類できる。

類題 2 内シャント法を開発した人物は次の誰か。

- a) Quinton
- b) Scribner
- c) Brescia
- d) Howell
- e) Steward

【解答】 c [参考]昨年度に出題された。歴史関係は 1~2 問程度出題されている。

類題 3 次の組み合わせについて誤りはどれか。

- ① 1913 年 - Kill が透析でヒルジンを使用した。
- ② 1925 年 - Skeggs がヘパリンを発見する。
- ③ 1940 年 - 臨床にヘパリンが普及する。
- ④ 1960 年 - Quinton らが外シャントを開発する。
- ⑤ 1966 年 - Brescia らが内シャントを開発する。

a, ①②

b, ②③

c, ③④

【解答】 a [参考]①Abel が正しい, ②ヘパリンの発見は Heppner である。

サンプル
印刷禁止

- 問 2 合成高分子膜は次のうちどれか。
- ① ポリエステル系ポリマーアロイ
 - ② ポリスルホン
 - ③ 再生セルロース
 - ④ 酢酸セルロース
 - ⑤ ポリメチルメタクリレート

a, ①②③

b, ②③④

c, ③④⑤

d, ①②⑤

e, ①④⑤

【キーワード】合成高分子は「ポリマー」。「ポリ」から始まる言葉が多い。

【解説】

ダイアライザの分類の問題である。ダイアライザは膜形状、膜構造、膜素材、機能、滅菌方法の分類によって分けられる。今回の問題では、膜素材の分類に入る。

※膜素材を覚えるのは難しいので分類分けで覚えるようにしましょう。

- ① 正しい ポリエステル系ポリマーアロイ(PEPA 膜(ペパ膜))は疎水性材料であるポリアリレートとポリエーテルスルホンを用いたポリマー。膜構造により、エンドトキシン阻止能を有するという報告もある。(PVP なども用いずに製膜することも可能)
- ② 正しい ポリスルホン(PS)膜はフェノールAとジクロジフェニルスルホンを材料にしたポリマー。
- ③ 誤り セルロース系膜である。再生セルロース(RC)膜は銅アンモニア法により再生したキュプラアンモニウムレーヨン。
- ④ 誤り セルロース系膜である。酢酸セルロース(CA)膜のセルロースの水酸基をアセチル基に置換した膜。
- ⑤ 正しい ポリメチルメタクリレート(PMMA 膜)はアイソタクチック PMMA とシンジオタクチック PMMA を素材とした膜。

※ 疎水性：水を弾く(水と混ざりにくい)

※ PVP(ポリビニルピロリドン)：親水化剤である。PS 膜には、細孔径コントロールにも使われる。

【解答】d

類題 4 透析膜の種類について正しいのはどれか。

- ① 中空糸型
- ② 積層型
- ③ コイル型
- ④ ストレート型
- ⑤ チャンバー型

a, ①②③

b, ②③④

c, ③④⑤

【解答】a [参考]現在、中空糸型が一般的。それ以外

サンプル
印刷禁止

問 3 対称グラジエント構造の膜は次のうちどれか。

- ① PA 膜 (ポリアミド膜)
- ② CA 膜 (酢酸セルロース膜)
- ③ PEPA 膜 (ポリエステル系ポリマーアロイ膜)
- ④ PMMA 膜 (ポリメチルメタクリレート膜)
- ⑤ EVAL 膜 (エチレンビニルアルコール膜)

a, ①②

b, ②③

c, ③④

d, ④⑤

e, ①⑤

【キーワード】 EVAL 膜は分離膜にも使用される素材である。

【解説】

グラジエント構造とは、中空糸の血液側に緻密層をもち透析液側に支持層を有する構造のことである。高い溶質除去能と透水性の特徴を有しているが、拡散・逆濾過による汚染物質の流入の可能性がある。

対称グラジエント構造とは、透析液中の汚染物質の流入を極力抑える目的として、グラジエント構造に、さらに透析液側に緻密層の 1 層を加え、3 層構造にさせたものである。PEPA 膜、PEG 鎖再生セルロース膜、PES 膜の一部に採用されている。

- ① 誤り ポリアミド膜は非対称フィンガー状構造層の 3 層からなる膜とされ非対称膜として扱われる。
- ② 誤り 原料は天然素材の綿花(コットン)を用いている。溶質の透過抵抗が大きい機械的強度が高いため膜厚を薄く(15 μ m 近くまで薄く)することが可能である。セルロース系の膜は総じて均質構造が多い構造である。なお、CA 膜の置換型セルロース膜である CTA(セルローストリアセテート)膜は非対称構造を持つ。
- ③ 正しい PEPA 膜は対称グラジエント構造を有しているとされる。ただし、不均質膜構造である。
- ④ 正しい PMMA 膜は、ほぼ均一な対称構造を有している。膜抵抗が大きく、比較的大きな細孔を有しているため大分子溶質の除去に優れている。また PVP などの親水化剤を用いないことによる蛋白吸着特性を持ち、他の膜と比較し蛋白吸着量が多い特徴を持つ。他の膜と比べ特有な機能を有していることから S 型血液透析器として区別されている。
- ⑤ 誤り エチレンと酢酸ビニルの素材とした合成高分子膜系の膜で、膜厚を薄膜化と中空糸の細径化によって低分子量溶質の除去能の向上を図っている。ほぼ均一層を有している。PVP などの親水化剤を必要としないため血漿蛋白などの吸着が少なく、また血小板の活性化が少ない特徴を持つ。PMMA と同様に S 型血液透析器として区別されている。

①PA 膜：グラジエント構造，②CA 膜：均質構造，③PEPA 膜：対称グラジエント

④PMMA 膜：対称グラジエント，⑤EVAL 膜：均質構造

【解答】 c

サンプル
印刷禁止

問 4 血液浄化器の機能分類の説明について正しいのはどれか。

- ① I型とII型の分類は β_2 -MG クリアランスが $0.03\text{mL}/\text{min}$ で区分されている。
- ② I型とII型はAlb ふるい係数と β_2 -MG クリアランスによって a と b に細分類できる。
- ③ S型は特別な機能を有している膜のことである。
- ④ 血液透析器に使用される透析液は超純水透析液水質基準に則っている。
- ⑤ 血液透析濾過器(HDF)に分類はない。

a, ①②③

b, ②③④

c, ③④⑤

d, ①②⑤

e, ①④⑤

【キーワード】昨年度でも出題された問題なので注意。また診療報酬上でも同様に機能分類別になっている。

【解説】

- ① 誤り 70mL/min が境界値とされている。50mL/min と意見があったそうであるが、II型が圧倒的に多数を占めてしまうため分類の意義が薄れてしまうということもあり70mL/min が採用された。
- ② 正しい 設問文の通りである。機能分類 2013 では、 β_2 -MG クリアランスが 70mL/min が I 型 II 型の境界線として設定された。さらに細分化として蛋白非透過型/低透過型(a 型)と蛋白透過型(b 型)がある。
- ③ 正しい S 型は従来の溶質除去能だけでなく生体適合性に優れている、吸着によって溶質除去できる、抗炎症性、抗酸化性を有するなどがある。I 型、II 型、S 型は中空糸の機能分類であって積層型ダイアライザは含まれない。
- ④ 正しい 設問文の通りである。超純水透析液水質基準により中空糸型血液浄化器の機能分類がされている。
- ⑤ 誤り β_2 -MG クリアランスは同じ。希釈前後ともに 70ml/min 以上であるが、前希釈用に関しては希釈補正後で 70mL/min 以上となっている。尿素クリアランスでは、前後で 180mL/min と 200mL/min で性能基準が設けられている。

(表.1) 血液浄化器(中空糸型)の機能分類 2013 概略

血液透析器		血液透析濾過器		血液濾過器
		アルブミンふるい係数		S 型
		0.03 未満	0.03 以上	
β_2 -MG クリアランス	70mL/min 以上	II a 型	II b 型	
	70mL/min 未満	I a 型	I b 型	

※日本透析医学会「血液浄化器(中空糸型)の機能分類 2013」より抜粋

【解答】 b

サンプル
印刷禁止

問 7 血漿成分分画器を使用するのは次のうちどれか。

- a) 血漿吸着法
- b) 膜分離型血漿交換法
- c) 二重膜濾過血漿交換法
- d) 血液吸着法
- e) 体外限外濾過法

【キーワード】 選択肢(b)の膜分離型血漿交換法は、PE の分離方法 2 つのうちの 1 つ。

【解説】

- a) 誤り 血漿吸着法(PA)は、血漿吸着器を使用する。
- b) 誤り 血漿分離器を使用する。
単純血漿交換法(PE)には、膜分離型血漿交換法と遠心分離型血漿交換法に分けられる。
- c) 正しい 二重膜濾過血漿交換法(DFPP)には、血漿成分分画器と血漿分離器が必要となる。
- d) 誤り 血液吸着器を使用する。
- e) 誤り 体外限外濾過法 (ECUM) は、透析膜を用いるのが一般的である。

【解答】 c

※血漿交換療法で使用される、血漿分離器の中心素材は、ポリエチレン素材である。

※DFPP で使用される血漿成分分画器の素材は、エチレン・ビニルアルコール共重合体である。

問 8 DFPP の適応で誤りはどれか。

- a) 重症筋無力症
- b) 全身性エリテマトーデス
- c) 急性肝不全
- d) 家族性高コレステロール血症
- e) 関節リウマチ(RA)

【キーワード】 関節リウマチ(RA)は白血球除去療法(LCAP)が適応。

【解説】

- e) 誤り 悪性関節リウマチ(MRA)に血漿交換療法(PE)の二重濾過血漿交換法(DFPP)が適応となる。
※関節リウマチ(RA)は関節滑膜炎と骨軟骨破壊である。厚生労働省では「血管炎をはじめとする関節外症状を認め、難治性若しくは重篤な臨床病態を示す関節リウマチ」とされている。血管炎の炎症局所では、免疫グロブリン、C3、C4 の沈着、リウマトイド因子が高値、免疫複合体陽性などの関節リウマチよりも強い免疫学的異常がある。その免疫複合体やサイトカインを取り除くのに血漿交換(PE)が選択される。

【解答】 e

類題 5 血漿成分分画器の素材は次のうちどれか。

- a) セルロース
- b) ポリスルホン
- c) ポリアクリロニトリ
- d) ポリエーテルスルホン
- e) エチレン・ビニルアルコール共重合体

【解答】 e 【参考】 DFPP は、血漿分離器で分離した血漿をさらにふるいにかける分画器が必要。

サンプル
印刷禁止

問 10 次の適応と疾患の組み合わせについて誤りはどれか。

- a) エンドトキシン血症 — HA
- b) ギラン・バレー症候群 — DFPP
- c) 天疱瘡 — PE
- d) 肝性昏睡 — HA
- e) 天疱瘡 — HA

【キーワード】 適応と疾患に関する出題傾向は、とても難しくなっている。

【解説】

天疱瘡は、臓器特異的の自己抗体(Ⅱ, V型アレルギー)に分類される。病態は上皮細胞接着分子が自己 Ag 化(※)した表皮水疱症。

(※)皮膚, 粘膜の表面にある接着を司る蛋白に対して自己抗体(IgG)が産生されてしまい, IgG が蛋白の接着機能を妨げることで水疱が出来てしまう。

IgG: 分子量 15 万 全血清 Ig の 80%を占める。(IgA は 10%, IgM は 5%) 胎盤を唯一通過する Ig である。

【解答】 e

問 11 1-コンパートメントモデルについて正しいのはどれか。

- ① β_2 -ミクログロブリンの挙動を説明したモデルである。
- ② 透析後, 急激な濃度上昇(リバウンド現象)が起きないと仮定するモデルである。
- ③ 溶質生成速度を無視し, 総体液量が一定と仮定している。
- ④ 体液を 1 つの完全混合槽で近似した数学的な理論モデルのことである。
- ⑤ 体液を 1 つの完全混合槽とみなすが, 濃度は均一ではない。

a, ①②③

b, ②③④

c, ③④⑤

d, ①②⑤

e, ①④⑤

【キーワード】 血中濃度, 溶質生成速度, 総体液量等が完全に一定 (均一) であることを説明。

【解説】

体液を攪拌槽 1 つで近似する最も単純なモデルのことである。

1-コンパートメントモデルは単純かつ不完全といわれるが, その定義が単純なので尿素のような小分子溶質の計算では, 大きく外れることはまれである。それを利用したのが下の式である。

$$\frac{M}{C(0) \times V(t_e)} = R + \frac{\Delta V}{V(t_e)} \quad (\text{式}, 1)$$

M: 除去量 C(0): 治療前濃度 V(t_e): 治療後体液量 ΔV: 除水量 R: 除去率

- ① 誤り 尿素(小分子溶質)の挙動を説明したモデルである。(尿素 Kt/V)
- ② 正しい 完全混合槽とした濃度が均一モデルであり, リバウンドが起こると説明できなくなる。
- ③ 正しい 溶質生成速度の変化や総体液量が一定 (除水がない) としている。
- ④ 正しい 除水の影響を無視できる。(体液の変化を無視できる)
- ⑤ 誤り 完全混合槽とみなしており, 濃度は均一としている。

※尿素 Kt/V を算出する上で, 仮に血液などの希釈が起こり, 濃度が半分になった場合, 除去が全く行われていないのに濃度が半分になったことになる。それでも計算上では除水が計算されたという矛盾を取り除くために 1-コンパートメントモデルというのが考慮された。

【解答】 b

サンプル
印刷禁止

問 13 限外流量(除水)がない時のクリアランスの式として正しいのは次のうちどれか。血液のダイアライザ入口部と出口部の流量と濃度を Q_{bi} , C_{bi} と Q_{bo} , C_{bo} とする。また透析液のダイアライザ入口部と出口部の流量及び濃度を Q_{di} , C_{di} と Q_{do} , C_{do} とする。

- ① $CL = (Q_{bi} \cdot C_{bi} - C_{bo} \cdot Q_{bo}) / Q_{bi}$
- ② $CL = Q_{bi} \cdot C_{bi} - C_{bo} \cdot Q_{bo} - Q_{do} \cdot C_{do}$
- ③ $CL = (Q_{bi} \cdot C_{bi} - C_{bo} \cdot Q_{bo}) / Q_{do} \cdot C_{do}$
- ④ $CL = Q_{bi} (C_{bi} - C_{bo}) / C_{bi}$
- ⑤ $CL = Q_{do} \cdot C_{do} / C_{bi}$

- a, ①② b, ②③ c, ③④ d, ④⑤ e, ①⑤

【キーワード】クリアランスの式の基本形だけは覚えましょう。

【解説】

クリアランス(CL)の式は、 $CL = (Q_{bi} \cdot C_{bi} - C_{bo} \cdot Q_{bo}) / C_{bi}$ 式(1) である。

(i) 前の問題の通り、除水が行われていないので、ダイアライザに入った血液量(Q_{bi})とダイアライザから出ていく量(Q_{bo})は同じである。 $(Q_{di} = Q_{bo})$ を代入して注意しながら解く必要がある。

$CL = (Q_{bi} \cdot C_{bi} - C_{bo} \cdot Q_{bi}) / C_{bi}$ にすることができる。

その式を Q_{bi} にまとめると $CL = Q_{bi} (C_{bi} - C_{bo}) / C_{bi}$ になる。その得られた式が選択肢④と同じになる。

(ii) 式(1)の分子($Q_{bi} \cdot C_{bi} - C_{bo} \cdot Q_{bo}$) に注目する。

$Q_{bi} \cdot C_{bi} - C_{bo} \cdot Q_{bo}$ だけ見れば、『ダイアライザから入った血液』と『ダイアライザから出ていくまでに取り除かれた量』の差である。この差で得られた値は『透析液側に流れていった量($Q_{do} \cdot C_{do}$)』である。つまり、 $Q_{bi} \cdot C_{bi} - C_{bo} \cdot Q_{bo}$ は、 $Q_{do} \cdot C_{do}$ と同じといえる。

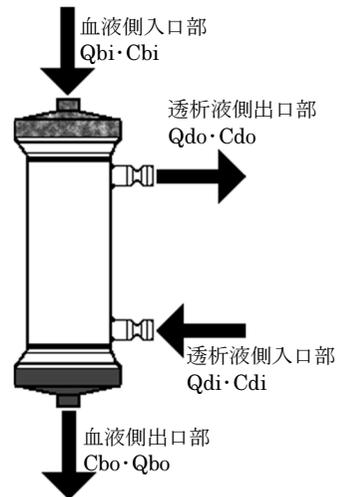
つまり $(Q_{bi} \cdot C_{bi} - C_{bo} \cdot Q_{bo} = Q_{do} \cdot C_{do})$ 式(2) が成り立つ。

この式(2)を式(1)に代入すればよい。

よって、 $CL = Q_{do} \cdot C_{do} / C_{bi}$ と置換することができ、選択肢⑤が正しいとなる。

答えは④⑤の d が解答となる。

【解答】 d



図(1) ダイアライザの条件イメージ図



- 問 14 オンライン HDF について正しいのはどれか。
- a) 保険適応は透析アミロイド症と透析困難症である。
 - b) わが国では前希釈法よりも後希釈が多く行われている。
 - c) 置換液の組成は透析液と同一である。
 - d) 後希釈では透析器内での血液濃縮が生じにくい。
 - e) ミクログロブリンの除去効率は血液透析と同等である。

【キーワード】すべての透析治療に超純水透析液の使用が推奨されている。

【解説】

(表.1) HDF に期待される臨床効果

	透析液清浄化の効果	大量液置換の効果
貧血の改善	++	++
透析アミロイド症	++	++
透析低血圧の改善	+	+
動脈硬化症の改善	+	+
栄養障害の改善	++	++
骨関節痛の改善		+
皮膚掻痒症の改善		+

kawanish,H,Blood Purif 2013 35 (Suppl 1)より引用，一部改変

- a) 誤り 2018年4月の診療報酬改定では、慢性維持透析に慢性維持透析濾過を行った場合に加算される。オンライン HDF で保険請求(保険適応)する場合の条件として、承認された装置やヘモダイアフィルターを使用することになっている。透析アミロイド症または透析困難症の枠は、2012年より撤廃されている。
- b) 誤り 設問文のとおりである。2016年の比較ではオンライン HDF の数は前希釈法が多い。(表.2) 参照

(表.2) 2016年度末における施設 HD と On-line HDF および Off-line HDF の比較

	施設 HD	On-line HDF		Off-line HDF	
		前希釈	後希釈	前希釈	後希釈
患者数(人)	209,536	48,457	2,227	501	3,250
透析時間(分)	238.81 ± 32.04	245.21 ± 28.96	243.78 ± 29.23	238.43 ± 28.9	247.11 ± 30.37
血流量(mL/min)	206 ± 35.5	228.7 ± 40.0	224.9 ± 42.2	215.8 ± 38.4	214.3 ± 36.2
Kt/Vsp(男性)	1.42 ± 0.26	1.45 ± 0.26	1.46 ± 0.28	1.41 ± 0.26	1.46 ± 0.27
Kt/Vsp(女性)	1.64 ± 0.31	1.70 ± 0.32	1.73 ± 0.35	1.62 ± 0.32	1.71 ± 0.33

※2018年9月現在において、「わが国の慢性透析療法の実況」は2016年度末が最新となっている。

- c) 正しい 設問文のとおりである。
- d) 誤り 後希釈は血液を先に濾過濃縮させるので、当然ながら血液濃縮が起こる。
- e) 誤り HD は分子量が大きくなるにつれてクリアランスは下がる。それに対してオンライン HDF は HD と比べると、中分子量以上からクリアランスは優れている。HD において、汚染された透析液で治療すると、一回の治療で除去する β_2 -MG の量は清浄化された透析液よりも多い。これは汚染された透析液が体中で β_2 -MG の産生を刺激しているといわれる。

【解答】c



問 15 IHDF に関する説明について正しいのはどれか。

- ① 透析中の血圧低下予防として効果がある。
- ② 濾過と補液を間歇的に行う方法である。
- ③ 除水ポンプを逆回転させて逆濾過を行う。
- ④ 末梢での尿素の物質交換が起こりにくい。
- ⑤ プラズマリフィリングが起こりにくい。

a, ①②③

b, ②③④

c, ③④⑤

d, ①②⑤

e, ①④⑤

【キーワード】 IHDF : Intermittent Infusion Hemodiafiltration : 間歇補充型血液透析濾過

【解説】

IHDF は間歇補充型血液透析濾過のことであり、治療中に透析装置の除水ポンプを逆回転させることで逆濾過を用い、透析液を体内に補液することを間歇的に繰り返し行う血液浄化療法である。

- ① 正しい 末梢循環改善や透析中の血圧低下を防止するなどの目的で使用される。また、逆濾過によって透析膜のファウリングを防ぐことで経時的な膜性能の劣化を抑えることができる。これは劣化を抑えることであって、溶質の除去に関しては大きな改善は見られないことに注意する。
- ② 正しい 上記解説のとおりである。
- ③ 正しい 設問文の通りである。除水ポンプを逆回転させ逆濾過を利用する。透析液清浄化は必須。
- ④ 誤り 末梢循環改善により、末梢での物質交換を促すことができる。さらにプラズマリフィリングも促進することで血圧低下の防止が期待できるとされる。
- ⑤ 誤り 末梢循環改善に起因することでプラズマリフィリングが改善する。

【解答】 a

類題 6 IHDF に関する説明について正しいのはどれか。

- ① 溶質除去能が他の血液透析療法よりも優れている。
- ② 血行動態の改善させる効果がある。
- ③ 実施にはオンライン HDF と同等の条件を満たす必要がある。
- ④ 診療報酬はオンライン HDF と同等である。
- ⑤ 間歇的に正濾過による補液を行う。

a, ①②③

b, ②③④

c, ③④⑤

【解答】 b 【参考】 ②③④が正しい。⑤逆濾過による補液

サンプル
印刷禁止

- 問 16 高水準消毒薬は、次のうちどれか。
- a) 第四級アンモニウム塩
 - b) グルタラル
 - c) 次亜塩素酸ナトリウム
 - d) ポビドンヨード
 - e) クロルヘキシジングルコン酸塩

【キーワード】消毒法には大きく**物理的消毒**と**化学的消毒**の二つに分けられる。

【解説】

消毒法には消毒薬を用いる**化学的消毒薬法**と湿熱や紫外線を用いる**物理的消毒法**がある。化学的消毒法は前洗浄、濃度、温度、時間などの諸条件が整わなければ、十分な効力を発揮することができない。微生物の消毒薬に対する抵抗性は細菌芽胞が一番強い。

消毒は、その効力の水準によって高水準消毒、中水準消毒、低水準消毒に分けられる。

(表.1) 化学的消毒法に用いる消毒薬

高水準消毒薬	グルタラル、フタラル、過酢酸
中水準消毒薬	次亜塩素酸系(次亜塩素酸ナトリウムなど)
	ヨードホル・ヨード系(ポビドンヨード、ヨウ素など)
	アルコール系(エタノール、イソプロパノールなど)
低水準消毒薬	フェノール系(フェノール、クレゾールなど)
	第四級アンモニウム塩(塩化ベンゼトニウムなど)
	クロルヘキシジン(クロルヘキシジングルコン酸塩)
	両性界面活性剤(アルキルジアミノエチルグリシン塩酸塩など)

- a) 誤り 第四級アンモニウム塩は、低水準消毒薬であるので不適当となる。
- b) 正しい 高水準消毒薬である。人体に有害であるので生体への使用はない。
- c) 誤り 中水準消毒薬で、芽胞まで不活化できる広い消毒スペクトルを有する。
- d) 誤り 中水準消毒薬以上で、生体内粘膜に対しても使用ができる消毒薬である。
- e) 誤り 低水準消毒薬になると結核菌などの高い消毒抵抗性に対して効果がない。

【解答】 b ※第 38 回、第 39 回に高水準・中水準消毒薬についての問題が出題されたようです。

- 類題 7 中水準消毒薬は次のうちどれか。
- a) 次亜塩素酸ナトリウム
 - b) グルタラル
 - c) 過酢酸
 - d) ホルマリン
 - e) 塩化ベンザルコニウム

【解答】 a [参考] 塩化ベンザルコニウムは低水準消毒薬。

サンプル
印刷禁止

問 17 内因系の凝固系因子で最初に作用する因子は次のどれか。

- a) 第 X 因子
- b) 第 XI 因子
- c) 第 V 因子
- d) 第 VII 因子
- e) 第 XII 因子

【キーワード】 内因系なら第XII因子，外因系であれば第VII因子が活性化する。

【解説】

内因系は，第XII因子が血管内皮細胞以外の異物との接触により始動する(参考：血管内皮の破壊によりコラーゲンの露出によって第XII因子が活性化)。また，外因系は血管壁に含まれる組織因子(第III因子)が損傷などによって放出され血液と接触することで始動する。

<参考>

内因系：血管内皮の破壊 → コラーゲン露出 → 第XII因子が活性化
外因系：組織の損傷 → 第III因子(組織因子)の放出 → 第VII因子が活性化

凝固因子は第 I ～ X III 因子(第VI因子は欠番)まで存在するが，その番号は凝固反応の順位とは関係なく，発見された順番に付けられており，活性化するとローマ数字の後方に a を付けて活性化の意味を示している。凝固因子の大部分が分子量 50,000 以上の糖蛋白であり，そのほとんどが肝臓で生産されている。

(表.1) 血液凝固因子

因子	慣用語	分子量	因子	慣用語	分子量
I	フィブリノーゲン	340,000Da	VIII	高血友病因子(AHF)	330,000Da
II	プロトロンビン	7,000Da	IX	クリスマス因子	55,000Da
III	組織因子	44,000Da	X	スチュアート因子	59,000Da
IV	カルシウム	40Da	XI	血漿トロンボプラスチンアンテナーデント(PTA)	160,000Da
V	不安定因子・プロアクトセレリン	330,000Da	XII	ハーゲマン因子	80,000Da
VII	安定因子・SPCA	48,000Da	XIII	フィブリン安定化因子	320,000Da

【解答】 e

類題 8 抗凝固剤について誤りは次のうちどれか。

- a) アルガトロバンはアンチトロンビンIIIの存在を必要としない。
- b) ヘパリンの中和はプロタミンとの比を 10 : 9 が一般的である。
- c) アンチトロンビンIIIが欠乏している場合，ヘパリンは十分な効果が得られない。
- d) メシル酸ナファモスタットは陽性に荷電しているため，陰性荷電膜に吸着除去される。
- e) 低分子ヘパリンは抗 II a 作用が弱いため，Lee-White 法よりも ACT 法の方がよい。

【解答】 e 【参考】Lee-White 法や ACT 法では不適當であり，XaCT 法が利用される。

類題 9 凝固に関する説明について誤りはどれか。

- a) ヘパリンは AT-III に依存することなく凝固能を発揮する。
- b) 低分子量ヘパリンを Lee-White 法で凝固時間を測定できない。
- c) メシル酸ナファモスタットは陽性荷電している。
- d) アルガトロバンはトロンビンに特異的に阻害する。
- e) 低分子量ヘパリンは主に高 X a 活性で抗凝固能を示す。

【解答】 a 【参考】(a)ヘパリンは AT-III を活性化させることで凝固能を発揮する。

サンプル
印刷禁止

問 19 次の説明について正しいのはどれか。

- ① 穿刺部が同一を頻回に穿刺することで、その部分が紡錘状に拡張する瘤のことを仮性瘤という。
- ② 静脈高血圧症は、静脈の中枢側に強い狭窄があり、シャント肢の浮腫、腫脹、発赤、疼痛が生じる病態のことである。

a, ①② b, ①のみ c, ②のみ d, 両方当てはまらない

【キーワード】 閉塞と狭窄は、低血圧や脱水による原因もある。

【解説】

- ① 誤り 設問文は**真性瘤**を指している。仮性瘤は、穿刺ミスや止血ミスにより血腫が形成し、その血腫が溶解して瘤を形成することである。
- ② 正しい 腫脹した部位を見れば狭窄部を推定できる。腫脹する部位により、上肢、前腕、手指と分けられる。 ※手指ではソアサム症候群とも呼ばれる。
診断は、視診でおこなわれるが、狭窄部の同定するために超音波検査、血管造影が必要となる。

— 補足 —

アクセストラブルには、閉塞と狭窄が多い。その理由の中で、低血圧や脱水によることもある。低血圧時の血管へのストレスは特に大きいといえる。それはシャントに限ったことではなく、DM 患者の透析を行った場合などでは、下肢の循環が悪化しやすい。除水経過と共に血圧が低下傾向にある場合、下肢を挙げるなどの予防を行う施設も少なくない。しかし、血圧が低下し循環が悪くなっている状態で、下肢をさらに挙げることは下肢の循環をさらに悪化させ、場合によっては狭窄が悪化し、閉塞も起こしかねない。下肢 PTA 後などの透析の際は注意しなければならない。

【解答】 c

類題 10 バスキュラーアクセス(VA)として内シャントを作成したのは次のうちどれか。

- a) Quinton, Scribner 等
- b) Shaldon
- c) Brescia と Cimino
- d) Mion 等
- e) Steward

【解答】 c 【参考】歴史は、透析膜、抗凝固剤、バスキュラーアクセス、透析液と多い。

※類題 6 と設問文が同じですが複数年で出題されたため載せています。

1960年 Quinton および Scribner らが留置動静脈短絡を考案し臨床に応用

1961年 Shaldon は、経皮的に大腿動静脈にカテーテルを留置し VA として使用する方法を考案

1966年 Brescia と Cimino によって内シャントを考案

1964年 Mion 等は、炭酸カルシウム析出を改善するために酢酸を用いた透析液を考案

1967年 Steward がホローファイバー型ダイアライザを開発し臨床に使用される。

サンプル
印刷禁止

- 問 22 腹膜透析の説明について適当なのは次のうちどれか。
- a) 血液透析(HD)よりも小分子物質の除去に優れている。
 - b) 腹膜透析液の評価は Kt/V よりもクレアチニン・クリアランスの方がより正確である。
 - c) 腹膜透析の効率を上げるには透析液の組成を変えるよりも腹膜血流量を改善させる方がよい。
 - d) 中分子量物質の除去は血液透析よりも優れている。
 - e) 腎機能を長期に維持できる。

【キーワード】 第 37 回試験では、腹膜透析関連の問題が重点的に出題された。

【解説】

- a) 誤り 血液透析の方が小分子物質の除去に優れている。
- b) 誤り クレアチニンの分子量は尿素よりも大きく徐々に拡散する。よって、尿素 Kt/V による測定の方がよい。
- c) 誤り 腹膜透析における拡散は、腹膜血液量に依存しておらず腹膜透析液によって決定される。血管作動薬の場合では腹膜毛細血管の血流の増加よりも腹膜有効膜面積の増大による影響が大きい。腹膜の血流量は $50\sim 100\text{mL}/\text{min}$ 程度であるが尿素やクレアチニンなどの低分子物質を除去するに十分とされている。
- d) 誤り 腹膜透析の除去よりも残存腎機能の尿排泄による影響が大きい。
- e) 正しい 腹膜透析は、血液を使用することなく持続的で緩徐な透析が可能である。そのため血行動態に及ぼす影響が少なく、抗凝固薬やバスキュラーアクセスのような問題も発生しない。よって血液透析よりも長期的に残存腎機能を維持することができる。

【解答】 e

- 問 23 腹膜透析の限外濾過に関する説明について適切なのはどれか。
- ① 腹膜透析液の高浸透圧と低浸透圧である腹膜毛細血管との浸透圧格差によって限外濾過は生じる。
 - ② 腹膜透析液の浸透圧物質としてブドウ糖よりもイコデキストリンを使用した方がより限外濾過量が得られる。
- a, ①② b, ①のみ c, ②のみ d, 両方当てはまらない

【キーワード】 限外濾過量は透析液と毛細血管との浸透圧格差が大きく、いかに長く維持できるかによる。

【解説】

限外濾過の原理は、(a)濃度勾配、(b)有効膜表面面積、(c)腹膜の水透過性、(d)浸透圧物質の反発係数、(e)静水圧勾配、(f)ふるいわけ などによって規定されている。

- ① 正しい 上記の通りの濃度勾配による限外濾過のことである。より高張な腹膜透析液を使用し貯留量を増やすことで浸透圧勾配を維持し限外濾過量を増やすことができる。
- ② 正しい 上記の(d)浸透圧物質の反発係数を指している。腹腔内に貯留した時に腹膜透析液から腹膜毛細血管内に拡散して移動するかを表している。一般的に反発係数は 0 から 1 の間で表現され、その値が小さければ拡散が早く、高い勾配差が維持できず十分な限外濾過量が得られない。ブドウ糖の反発係数は約 1 に近い反発係数を持つ。そのため、イコデキストリンを使用した方が、高い勾配差を維持することができるため効果的な限外濾過が可能となる。

【解答】 a

サンプル
印刷禁止

問 24 腹膜透析の説明について正しいのはどれか。

- ① 腹膜の腹腔を覆っているのは漿膜であり、その総面積としておよそ体表面積と等しい面積を持っている。
- ② 壁側腹膜は、総腹膜面積の 80%を占め、腹膜透析において重要な腹膜である。

a, ①② b, ①のみ c, ②のみ d, 両方当てはまらない

【キーワード】 リンパ管の再吸収量は 1.0~2.0mL/min と比較的一定である。

【解説】

(腹腔内は臓側腹膜と壁側腹膜に分けられる。)

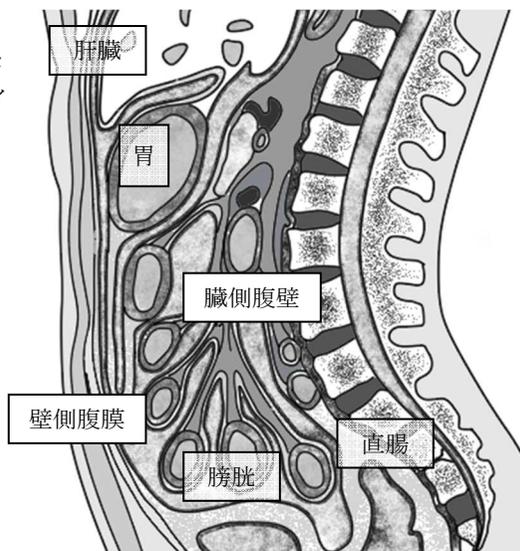
腹膜は、成人でおよそ 1~2 m²と体表面積と等しい面積を有し、臓側腹膜と壁側腹膜の 2 つの膜に分かれている。

- ・臓側腹膜は、腹膜面積の 80%を占めており、血液供給は上腸管膜動脈から受けている。
- ・壁側腹膜は、**腹膜透析において重要な腹膜**であるが、血液供給は腰動脈、肋間動脈、腹壁動脈から受けており、下大静脈へ流れている。

総腹膜血流量は、直接測定できないが、間接的に推測できる。およそ 50~100mL/min であるとされている。

腹膜の組織は、1 層の中皮細胞で被われている。その中皮細胞は絨毛を有し、潤滑液の薄い被膜を産生している。なお、中皮細胞の下には、ゲル状の物質(コラーゲンや繊維質)からなる間質がある。さらに、間質は、「コロイド成分が多く水分の少ない部分」と「水分が多くコロイド成分の少ない部分」がある。

- ① 正しい 上記、解説文の通りである。
- ② 誤り 上記、解説文の通りである。
総腹膜面積の 80%を占めるのは臓側腹膜であり、壁側腹膜ではない。



【解答】 b

類題 11 腹膜透析の利点や問題点の説明について正しいのはどれか。

- ① 食事管理の際、透析液からのエネルギー吸収量分を差し引く必要があり、ブドウ糖中濃度液では約 120kcal、イコデキストリンでは、約 60~80kcal として算出する。
- ② 腹膜透析には、横隔膜交通症や出口部感染などの特有の合併症がある。

a, ①② b, ①のみ c, ②のみ

【解答】 a 【参考】イコデキストリンは吸収性が緩やかなため、食がたまりやすい。

両方当てはまらない
**サンプル
印刷禁止**

問 25 腹膜平衡試験(PET)の説明について正しいのはどれか。

- ① PET 結果である「high (transporter)」は、腹膜の透過性が高い状態を意味しクレアチニンや尿素が、最も早く平衡状態に達することを示している。
- ② PET 結果である「low (transporter)」は、残腎機能を無視すれば「high (transporter)」よりも、良好な限外濾過量を得ることができるが透析効率は不十分になる。

a, ①② b, ①のみ c, ②のみ d, 両方当てはまらない

【キーワード】 腹膜透析液と血漿との濃度差が平衡に近づけば近づくほど限外濾過量は不十分になる。

【解説】

PET による腹膜透過性の評価は、4つに分類され、高い順に

「high」 > 「high average」 > 「low average」 > 「low」となっている

※各分類に記述される transporter は省いている。

(表.1) 腹膜機能別の腹膜透析(PD)療法の基本指針

	限外濾過能	溶質除去能	腹膜透析(PD)処方
high	不良	良好	頻回、短時間貯留
high average	Λ	V	
low average	Λ	V	
low	良好	不良	長時間・大量透析液貯留

※残腎機能が維持されている間は明らかなデータはない。

- ① 正しい 設問文の通りである。透過性が高いため腹膜透析液と血漿間の濃度が平衡になりやすい。その結果、十分な濃度差による外濾過量が得られない。
また、Low の状態は、腹膜透過性が低いもしくは、腹膜有効表面面積が少ないことを反映している。しかし、濃度平衡に至るまで比較的時間を有することから限外濾過量が良好となる。また、腹膜透析液中への蛋白損失が少ない。血液透析患者よりも腹膜透析患者に起こりやすい低アルブミン血症は、上記の理由からわかるように腹膜透析液への蛋白損失(1日 5~10g)が大きいことが理由の一つと言える。
- ② 正しい 残腎機能は、塩と水を除去し、低分子と中分子の溶質除去に寄与しているためである。

【解答】 a

類題 12 次の説明について正しいのはどれか。

- ① 腹膜透過性が低下した場合でも良好な限外濾過量(除水量)を得るには、イコデキストリン含有の腹膜透析液を用いて頻回腹膜透析を行う方がよい。
- ② 被嚢性腹膜硬化症(EPS)は、長期合併症の一つとして、形態変化(遊走性)・肥厚(膜)・粘着(癒着)した状態である。EPS にイレウス症状は当てはまらない。

a, ①② b, ①のみ c, ②のみ

【解答】 d 【参考】EPS は、腹膜癒着に伴う腸閉塞症状(イレウス)を示す。

サンプル
印刷禁止

問 26 次の中で精密濾過はどれか。

- a) 単純血漿交換法
- b) 血液濾過療法
- c) 持続的血液濾過透析
- d) 血球成分除去療法
- e) 直接血液灌流法

【キーワード】 一次処理で血漿分離を行う血液浄化療法

【解説】

精密濾過とは、血漿分離膜を用いて全血から血漿を分離させることを指す。純血漿交換法(PE)などに使用される言葉である。

- a) 正しい 血漿分離膜により全血を血球と血漿に分離し、分離された血漿を全破棄し、相当量の置換液を補充する方法である。病因関連物質を完全に除去できる反面、全血漿破棄に伴い生体に有用な物質も失われる。
- b) 誤り 血液濾過療法(HF)とは、濾過膜の膜間圧力差により血液側から透析側への体液の一部を濾液として取り出し、濾液と同量の置換液を補充する濾過の原理に基づいた透析療法の一つ。濾過膜の孔を通過できる物質であれば分子サイズに関係なく一様に濾過量に応じた除去効果が得られる。上記解説の通り、全血から血漿成分を分離しているわけではないので不適當である。
- c) 誤り 持続的血液濾過透析(CHDF)も、解説(b)と同様である。全血から血漿成分を分離しているわけではない。
- d) 誤り 血球成分除去療法(CAP)とは、炎症を惹起する活性化した顆粒球やリンパ球、血小板などの原因物質を吸着材によって除去する。濾過を用いた治療法ではない。
- e) 誤り 血漿分離膜を使用しないため精密濾過を用いた治療法ではない。

【解答】 a

類題 13 次の説明の中が誤りはどれか。

- ① 単純血漿交換法(PE)には、膜分離血漿交換法と遠心分離血漿交換法がある。
- ② 二重濾過血漿交換法には、血漿成分分画器と血漿分離器が必要である。

a, ①②

b, ①のみ

c, ②のみ

は、何方当てはまらな
**サンプル
印刷禁止**

【解答】 a

【参考】 ①②が正しい。

問 27 LDL 吸着療法の適応は次のうちどれか。

- ① 多発性硬化症(MS)
- ② 慢性炎症性脱髄性多発根神経炎(CIDP)
- ③ 家族性高コレステロール血症(FH)
- ④ 閉塞性動脈硬化症(ASO)
- ⑤ 巣状糸球体硬化症(FSGS)

a, ①②③

b, ②③④

c, ③④⑤

d, ①②⑤

e, ①④⑤

【キーワード】 LDL, VLDL, LP(a)に対して吸着能を有しており HDL はほとんど減少しない。

【解説】

- ① 誤り 血漿交換療法の適応であるが LDL ではなく抗アセチルコリン受容体抗体などが吸着対象である。
- ② 誤り リウマチ因子や免疫複合体などが吸着対象物質である。
- ③ 正しい 保険適応としての実施回数は週 1 回を限度として算定するとされている。
- ④ 正しい 保険適応としての実施回数は一連につき 3 ヶ月間に限って 10 回を限度として算定するとされている。
- ⑤ 正しい 保険適応としての実施回数は一連につき 3 ヶ月間に限って 12 回を限度として算定するとされている。

※平成 30 年診療報酬点数：J039 血漿交換療法(1 日につき)4,200 点(疾患により制限が異なることに注意)

【解答】 c

問 28 LDL 吸着療法の説明について適当なのはどれか。

- ① ACE 阻害薬の服用を事前に中止する。
- ② 吸着素材はデキストラン硫酸が用いられている。
- ③ 吸着機序は疎水的相互作用である。
- ④ 賦活液は低張食塩液を使用する。
- ⑤ 治療中は 2 本の吸着器を使用する。

a, ①②③

b, ②③④

c, ③④⑤

d, ①②⑤

e, ①④⑤

【キーワード】 吸着器は血液を流す向きが決まっている。

【解説】

LDL 吸着療法は吸着器を 2 本使用し、交互に「吸着」と賦活液を使用した「再生」を行う。吸着によって飽和に達した吸着器は高張食塩液を用いることで再生し再利用する。

- ① 正しい LDL 吸着は陽性荷電しているアポ蛋白 B と陰性荷電している吸着器との静電氣的相互作用によって吸着する。しかし、血漿は陰性荷電の強い吸着器に触れるとブラジキニンが増加する。ACE 阻害薬の服用中の患者に行う場合は、メシル酸ナファモスタッド(NM)を用いるなどして血中ブラジキニン濃度の上昇を抑えるようにする。NM はブラジキンを分解する作用も有している。
- ② 正しい 陰性荷電している。
- ③ 誤り 解説①を参照。静電気相互作用によって吸着除去する。
- ④ 誤り 賦活液には高張食塩液を用いる。低張液は使用しない。
- ⑤ 正しい 上記解説の通りである。2 本同時に使用する。

【解答】 d

サンプル
印刷禁止

問 30 透析患者の死亡原因で最も多いのは次のうちどれか。

- a) 心筋梗塞
- b) 悪性腫瘍
- c) 脳血管障害
- d) 感染症
- e) 心不全

【キーワード】 現在(2018年)の調査報告(2016年末)である。次年度(2017年末)が発表されるので注意。

【解説】

社団法人日本透析医学会統計調査委員会が発行する『2016年死亡患者の死亡原因分類』より参照できる。

2016年末での死亡患者の死亡原因は、心不全(25.7%)、感染症(21.9%)、悪性腫瘍(9.7%)、脳血管障害(6.5%)の順であった。心不全、脳血管障害、心筋梗塞を併せた心血管疾患の割合は、全体で36.1%(心不全25.7%+脳血管障害6.5%+心筋梗塞3.9%)、男性35.6%、女性では37.1%となっている。

本解説問題集は2018年9月に作成されており、引用データは2016年度末となっています。2018年の透析技術認定試験実施日までは2017年度末の統計調査の報告がされている可能性がありますのでご注意ください。

- a) 誤り 心筋梗塞 (3.9%)
- b) 誤り 悪性腫瘍 (9.7%)
- c) 誤り 脳血管障害(6.5%)
- d) 誤り 感染症 (21.9%)
- e) 正しい 心不全 (25.7%)

2016年度末の第一位は心不全(25.7%)、第二位は感染症(21.9%)、第三位は悪性腫瘍(9.7%)、第四位は脳血管障害(6.5%)、心筋梗塞(3.9%)である。 ※導入死亡原因分類と異なる点に注意

ただし、2015年末の女性の死亡原因を比べると、悪性腫瘍と脳血管障害の順位が逆転している。

2015年度末と比較しても、第一位は心不全(26.0)、第二位は感染症(22.0%)、第三位は悪性腫瘍(9.3%)、第四位は脳血管障害(6.6%)、心筋梗塞(3.9%)と順番に違いがないことが分かる。

※上記は「2016年死亡患者の死亡原因分類」であって「透析導入死亡原因分類」ではないことに注意。

【解答】 e

類題 14 我が国における透析患者について正しいのはどれか。(※2015年度末統計調査より)

- ① 年間粗死亡率は約10%である。
- ② 血清アルブミン濃度が高いと生命予後は悪化する。
- ③ 尿素Kt/Vが増加すると生命予後は悪化する。
- ④ 死亡原因第一は心不全である。
- ⑤ 現在、慢性透析患者の主要原疾患は糖尿病性腎症が最も多い。

a, ①②③

b, ②③④

c, ③④⑤

【解答】 e [参考]慢性透析患者の原疾患や透析導入の原疾患は、悪性腫瘍も多かったが、減少傾向にあり、かわりに糖尿病による腎症が年々上昇している。①粗死亡率は9.7%

サンプル
印刷禁止

問 31 二次性副甲状腺機能亢進症における骨障害について考えられるのは次のうちどれか。

- ① 骨粗鬆症
- ② 骨軟化症
- ③ 骨髄線維症
- ④ 無形性骨症
- ⑤ 線維性骨炎

a, ①②

b, ②③

c, ③④

d, ④⑤

e, ①⑤

【キーワード】 低 Ca 血症，高 P 血症から副甲状腺がそれらを是正しようと PTH が過剰に分泌する。

(骨回転の上昇)

【解説】

- ① 正しい 生体内カルシウムの 99%は骨に存在しており，骨芽細胞による骨形成と破骨細胞による骨吸収によって正常に調整されている。骨粗鬆症は，そのバランスが骨吸収に傾くことで骨密度が減少した状態をさす。
- ② 誤り 骨軟化症は骨回転が低下した状態である。単位骨容積中のミネラル沈着量が減少した病態とし，無形性骨症と異なり類骨(非石灰化類骨)が多量に存在している。高リン血症治療としてアルミニウム含有リン吸着薬が使用されていたが，アルミニウムにより骨へのミネラル沈着障害を来すため禁止された。
- ③ 誤り 骨髄線維症(myelofibrosis)は，骨髄の線維化が起こり，造血が骨髄外に追いやられ脾臓や肝臓など胎生期の造血組織において造血が行われるようになる。巨核芽球の腫瘍性増殖であることから骨髄増殖性疾患の一つとされる。
- ④ 誤り 慢性的に低 PTH 値では無形性骨症になる。副甲状腺機能亢進症(高 PTH)では考えにくいため不適當。組織的な原因は不明であるが，骨芽細胞と破骨細胞数の減少と無骨形成が特徴である。なお高齢者，女性，糖尿病患者，白色人種が罹患しやすい。類骨の厚さは正常に近く骨軟化症と区別される。
- ⑤ 正しい 持続的に PTH が高いときに腎性骨異常栄養症(線維性骨炎)が起こる。骨芽細胞と破骨細胞の活動性増加や骨髄線維化の増加による骨形成と骨吸収の亢進が特徴である。PTH の上昇の程度と期間に比例しているといわれる。重症化すると骨の石灰化が適切に行われなくなり，類骨の量が増加し骨折しやすくなる。また関節周囲の異所性石灰化による Ca 沈着により疼痛とこわばりを引き起こす。

【解答】 e

類題 15 血液検査より PTH が低値を示した。その時に考えられるのは次のうちどれか。

- ① 骨軟化症
- ② 無形成骨塩
- ③ 骨粗鬆症
- ④ 二次性副甲状腺機能亢進症
- ⑤ テタニー

a, ①②③

b, ②③④

c, ③④⑤

サンプル
印刷禁止

【解説】 d 【参考】PTH の合成・分泌が低下，もしくは副甲状腺に対する PTH 感受性の低下

問 33 日本国内で採用されている多人数用透析監視装置の除水方式は次のどれか。

- ① フィードバック制御方式
- ② ダブルチャンバ方式
- ③ 複式ポンプ方式
- ④ ビスкасコントロール方式
- ⑤ ベンチュリー方式

a, ①②③

b, ②③④

c, ③④⑤

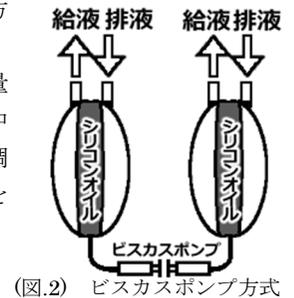
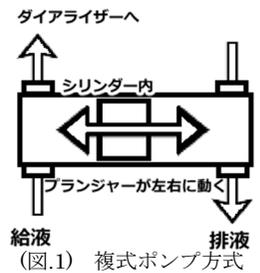
d, ①②⑤

e, ①④⑤

【キーワード】日本国内とは、JMS、日機装、東レ、ニプロの4社。すべて密閉容量除水制御方式。

【解説】

- ① 誤り 個人用透析装置にある透析液希釈調整方式の一つである。
- ② 正しい ダブルチャンバ方式は、JMD、東レメディカルが採用している除水制御方式である。隔壁により仕切られたチャンバを用いて、ダイアライザへの透析液流出量を等量に維持し、密閉系を構成する。
- ③ 正しい 複式ポンプ方式は、日機装が採用している除水制御方式である。モーターの動きにより、プランジヤを介してシリンダーを左右に動かしその容量が同じに保つことでダイアライザへの透析液流入量をを等量に維持する。この密閉系から除水ポンプにより透析液を排出させている。
(例) 透析液の流入量が 500mL とした場合、排出量を 520mL にすれば 20mL 除水できる。プランジヤが送り出した量は 500mL と等量であるので、残りの 20mL は除水ポンプで血液側から引っ張ってくることになる(20mL の除水となる)。
- ④ 正しい ビスкасコントロール方式はニプロが採用している除水制御方式である。
ビスкасチャンバーを用いて、ダイアライザへの透析液入出量を等量に維持する。チャンバ内は隔膜により3室に分けられ中央の隔室内にあるシリコンオイル量を加減することで除水を調整する。動作としては個別な除水ポンプを用いないという点を除き、ダブルチャンバ方式と同じである。
- ⑤ 誤り 個人用透析装置の透析液希釈調整方式の一つである。



(表.1) 密閉容量除水制御方式の種類

除水制御装置	採用メーカー
ダブルチャンバ方式	JMS, 日機装
複式ポンプ方式	東レ・メディカル
ビスкасコントロール方式	ニプロ

【解答】 b

サンプル
印刷禁止

問 34 サルコペニアの診断基準として正しいのはどれか。

- ① 骨塩量の低下
- ② 筋肉量の減少
- ③ 筋力低下
- ④ 身体機能の低下
- ⑤ 認知機能の低下

a, ①②③

b, ②③④

c, ③④⑤

d, ①②⑤

e, ①④⑤

【キーワード】サルコペニアは加齢に伴い骨格筋が萎縮し、筋力低下または身体機能低下により定義される。

【解説】

サルコペニアの診断基準は、一般的に我が国では EWGSOP の AWGS 基準が推奨される(サルコペニア診療ガイドライン 2017 より)。サルコペニアの診断・評価法は筋量(筋肉量)、筋力、身体機能で評価される。

(表.1) サルコペニアの評価測定

筋量(筋肉量)	<ul style="list-style-type: none">・二重エネルギーX線吸収測定法(DXA)・生体インピーダンス法・MRI・CT・身体測定法：下腿周径
筋力	<ul style="list-style-type: none">・握力・膝伸展筋力：等尺性収縮，等速性収縮
身体機能	<ul style="list-style-type: none">・簡易身体能力バッテリー(SPPB)・通常歩行速度・TUGテスト(Timed-get-up-and-goテスト)・階段駆け上がりパワーテスト

【解答】 b

類題 16 破壊性脊椎関節症(DSA)に関する説明について正しいのはどれか。

- ① β_2 -ミクログロブリンが原因である。
- ② 下部頸椎が最も起こりやすい。

a, ①②

b, ①のみ

c, ②のみ

サンプル
印刷禁止

【解答】 a 【参考】 ①②が正しい。②脊椎終板の侵食による椎間隙の狭窄、椎間板の崩壊などが認められるなどがある。脊椎疾患は背骨の動きが大きい腰椎や下部頸椎に好発する。DSAは全身骨密度が低下すると疼痛、下肢の痛み、しびれがある。破壊性脊椎関節症：destructive spondyloarthropathy, DSA

問 35 次の説明について適当なのは次のうちどれか。

- ① 認知症は、慢性脳疾患による後天的な不可逆的な知能の低下である。
- ② 透析患者がせん妄や認知症に陥る割合は健常人と変わらない。
- ③ うつ病は透析療法のコンプライアンスの低下を招く。
- ④ 透析患者の約 20%が睡眠に関する愁訴を認められる。
- ⑤ せん妄は薬剤の副作用として生じることがある。

a, ①②

b, ②③

c, ③④

d, ④⑤

e, ①⑤

【キーワード】精神的な問題としてうつ病、認知症、せん妄、精神病、不安、睡眠障害などがある。

【解説】

慢性腎臓病の患者は、病気そのものだけでなく、身体的制限、食事制限や治療によるものなど数多くの精神的ストレスに晒されている。末期腎不全で入院している約 10%は精神的な異常が認められるといわれ、他の慢性疾患に比べ有病率が高い。

- ① 正しい 設問文の通りである。ゆっくりと発病し慢性の進行性経過を示す。これは進行性の脳血管障害であることが多く、透析患者に広範なアテローム斑があると多発性梗塞性認知症を来しやすい。
- ② 誤り 上記解説の通りである。せん妄や認知症などの精神認知異常は末期腎不全患者によく見られる。認知症に関しては、一般人口の約 3 倍と高い頻度である。
- ③ 誤り 末期腎不全のうつ病は最もよく見られる問題であり、治療せずに経過すると透析療法や服薬のコンプライアンスの低下を招く。また重度になればバスキュラークセスの切断などの自殺を招く(試みたりする)可能性がある。
- ④ 誤り 睡眠障害は器質的睡眠障害だけでなく搔痒感、精神障害、ストレスなどの原因によって起こり、透析患者の 50%以上の高い頻度で不眠(入眠障害や熟睡障害)を訴える。日中に強い眠気を覚えることがあり、透析施設で透析療法中に入眠している患者は多い。日中の慢性的な眠気は認知能力に影響を与え、生活活動を妨げ QOL の低下につながる。
- ⑤ 正しい 設問文の通りである。せん妄の原因とされる直接原因、誘発因子、準備因子の 3 つのうちの直接因子に分類され最も重要な因子である。せん妄は意識障害の I 型であり、比較的急性に発症し変動しやすいが回復可能な精神障害である。

【解答】 e

サンプル
印刷禁止

問 37 腎毒性のある免疫抑制剤はどれか。

- ① シクロスポリン
- ② タクロリムス
- ③ アザチオプリン
- ④ モゾリビン
- ⑤ ミコフェノール酸モフェチル

a, ①②

b, ②③

c, ③④

d, ④⑤

e, ①⑤

【キーワード】 バンコマイシン, シクロスポリン, タクロリムス, テイコプラニンは有名な腎毒性薬剤。

【解説】

- ① 正しい 腎血行動態変化による腎虚血, 細動脈硬化, 尿細管変性などの腎障害がある。
- ② 正しい シクロスポリンと同様の作用機序であるが, タクロリムスのほうが 30 倍以上も作用が強い。腎毒性があり, 細動脈硬化, 尿細管変性などがある。
- ③ 誤り 免疫抑制作用は弱いが副作用も弱い。腎障害が重篤になることは少ない。
- ④ 誤り 肝機能障害, 胃腸障害, 高尿酸血症などの副作用があるが, 腎障害や骨髄抑制の頻度は低い。
- ⑤ 誤り 消化器系の症状, 汎血球減少, 感染症などはあるが腎障害は少ない。

【解答】 a

類題 17 腎移植の説明について正しいのはどれか。

- ① 生体腎移植の場合, 腎静脈を解剖学的に長く切離できる左腎を摘出する。
- ② 近年, ドナー手術は鏡視下腎摘出術が施行されている。
- ③ 通常, レシピエントは右腸骨窩に腎臓を移植する。
- ④ 提供前のドナーの腎機能は, GFR80mL/min以上が望ましい。
- ⑤ レシピエントの自己腎は, 病変がある場合を除き摘出しない。

a, ①②③

b, ②③④

c, ③④⑤

【解答】 e 【参考】選択肢①～⑤は, 重要な項目なので

サンプル
印刷禁止

問 38 在宅血液透析(HHD)の説明について誤りなのはどれか。

- a) 在宅血液透析専用の透析装置はない。
- b) 在宅血液透析は透析回数・透析時間における保険の制限がない。
- c) 穿刺は、必ず自分で行う(自己穿刺)必要があり、介助者が穿刺してはならない。
- d) 月に2回に限り在宅血液透析指導管理料を算定することができる。
- e) 初回の在宅血液透析時は透析施設スタッフと業者の立ち合いが必要となる。

【キーワード】近年注目が集っていますが、昨年度より 63 人増加しただけで横ばいといえる。

【解説】

在宅血液透析(HHD)は、患者及び介助者が医療施設において十分な教育訓練を受けた上で医療施設の指示に従い、設置された個人用透析機器(水処理装置と透析監視装置)を用いて、居宅にて患者自身でバスケットアクセスを確保し血液透析を行うことである。

在宅血液透析は、医療施設等で行う血液透析と比べ透析回数・透析時間や時間帯などの制約がなく、患者の仕事やプライベートなどのスケジュールに合わせた透析が可能である。また、上記の制約がないため長時間頻回血液透析を可能となっている。

頻回血液透析の欠点とされる血管の荒廃も、自己穿刺技術としてボタンホール法や補助器具などが開発されている。

(表.1) 慢性透析治療の形態の割合推移 (2018年9月現在発表分 調べ)

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
昼間透析	246,146人 (82.5%)	253,916人 (83.3%)	258,131人 (83.3%)	263,184人 (83.7%)	269,393人 (84.1%)	281,722人 (86.7%)	287,552人 (87.2%)
夜間透析	42,052人 (14.1%)	40,971人 (13.4%)	41,969人 (13.5%)	41,401人 (13.2%)	41,271人 (12.9%)	33,370人 (10.3%)	32,431人 (9.8%)
在宅血液透析	277人 (0.1%)	327人 (0.1%)	393人 (0.1%)	461人 (0.1%)	529人 (0.2%)	572人 (0.2%)	635人 (0.2%)
腹膜透析	9,773人 (3.3%)	9,642人 (3.1%)	9,514人 (3.1%)	9,392人 (3.0%)	9,255人 (2.9%)	9,322人 (2.9%)	9,021人 (2.7%)

※ ()内は、透析人口に占める割合を表す。

- a) 正しい 現在、本邦における HHD 専用の透析装置はなく、個人用透析機器(水処理装置等)を汎用して使用する。一般的に 2 畳程度のスペースがあれば透析実施できるが、医療材料などの保管が必要となるため、それ以上のスペースが必要となっている。
- b) 正しい 現行の医療システムにおいて、在宅血液透析の回数規定はない。(※血液透析は月 14 回に限り算定可能)
- c) 誤り 原則的に、穿刺は自己穿刺が条件となっており、代行して行う場合は医師等の有資格者となっている。
- d) 正しい 『区分番号 C102-2 在宅血液透析指導管理料 8,000 点』として規定されている。また同一月内の 2 回目以降では 1 回につき 2,000 点を月 2 回に限り算定できるが、最初の算定した日から起算して 2 ヶ月の間となっている。(※平成 30 年 4 月)

※1回目 8,000 点、2回目以降 2,000 点 (※起算した最初の 2 か月間のみでかつ、月 2 回に限り)

- e) 正しい 設問文の通りである。初回実施時、問題なく透析が開始できることを確認するまで医療スタッフと業者が立ち会う必要がある。2 回目以降は、患者本人と介助者のみで在宅血液透析を行う。

【解答】 c

サンプル
印刷禁止

問 40 停電時の対応として適切なのは次のどれか。

- ① 生理食塩水の準備をする。
- ② 各患者の接続部を確認する。
- ③ 血液流量を 100mL/min 程度まで下げる。
- ④ 停電時などの緊急時ではエア―返血法で行う
- ⑤ 透析温度を下げる。

a, ①②③

b, ②③④

c, ③④⑤

d, ①②⑤

e, ①④⑤

【キーワード】全自動装置の普及もあり,新しい装置での緊急時の対処方法の周知も必須となってきている。

【解説】

- ① 正しい 復旧の見込みのない場合は落差による返血法により回収する。自動返血の場合、透析液を使用するが供給装置からの供給が停止するので自動返血ができない。一部の装置では停電時の緊急返血機能として、装置内のバッファタンクに透析液がある場合もあるが、多くの装置は有していない。
短い時間で普及する見込みがあるのであれば血液ポンプを回転させて待機する。メシル酸ナファモスタッドを使用している場合は生食で置換するなど復旧状況及び患者個々の状況をみながら選択する。
- ② 正しい ほとんどの装置では内部バッテリーで血液ポンプは作動するが、気泡検知器等は機能しない。それぞれの役割を確認し患者の安全を確認する。
- ③ 正しい 各装置に備えつけられている手動ハンドルでゆっくり回転させる。バッテリー搭載の場合、装置の停止時間を確認する。治療ができていない以上、血流量を上げる理由はない。
- ④ 誤り 緊急時では医療従事者も気が動転することが考えられる。手技が煩雑になったり、ミスを起こす可能性が高くなる。特に停電時では気泡検知器等が機能しない透析監視装置もあるため危険性が高い。生食置換法で回収する。復旧時は水質チェックが必要である。
- ⑤ 誤り 加温ヒータは 1,000W もあり、内部電源を有していても透析監視装置の加温ヒータは停止する。温度設定はできない。そのため、冬季の停電時の際、長時間の体外循環は患者にとって大きな負担になる。

【解答】 a

類題 18 機械室の減災の対策として不適切なのはどれか。

- a) 配管をフレキシブルチューブにする。
- b) ゲルマットを用いた床面固定を行う
- c) 大型装置の重心を高くする。
- d) 天井からのワイヤー固定
- e) 壁面に固定する。

【解答】 c 【参考】大型装置の転倒・破損防止策は重要である。

サンプル
印刷禁止

問 41 復旧時に必要なことは次の中でどれか。

- ① 水処理装置の水漏れを確認する。
- ② 残留塩素のチェックを行う。
- ③ 備品の確認を行う。
- ④ 患者情報カードを作成する。
- ⑤ 透析関連機器に UPS を使用しない。

a, ①②③

b, ②③④

c, ③④⑤

d, ①②⑤

e, ①④⑤

【キーワード】 電気は水道やガスと異なり、比較的早期に復旧する可能性が高い。

【解説】

- ① 正しい 機械室内だけでなく、装置内の配管も併せて確認する必要がある。特に水漏れがなくても歪みがないか確認する。一般的に水処理装置内の配管は圧力計でも監視はされているので、水漏れなどの大きな変化があれば警告音で知らせてくれる。ただし、連続的に圧がかかることで大きな事故につながる可能性もある。配管の歪みには注意する。
- ② 正しい 災害発生後に治療を再開する場合は、公衆衛生上の問題から浄水場での消毒用塩素添加量を増やす場合がある。水処理装置の許容量を超えた場合は塩素が透析液に残留する可能性があり、溶血などを起こす原因となる。治療再開時には十分な水質管理が必要となる。
- ③ 正しい ダイアライザなどの備品が落下したことで破損している可能性がある。ダイアライザの場合は目に見えて破損がなくても中空糸が破損していることも考えられるので使用は控えた方がよい。
- ④ 誤り 災害時、被災施設での透析ができない場合は他施設での治療が必要となる。その際に、ドライウエイトなどの情報を施設側に伝えるために患者情報カードを用いる。一般的に復旧時ではなく、災害前に作成し準備しておく。
大震災当時では、被災施設の患者が単独で治療を受けに行ったが、施設側はその情報を得るのは困難であったと言われている。当時はパニック状態になっているため、患者自身のドライウエイトを伝えることができない方も存在した。近年では、患者情報の伝達手段として各種の電子カードを採用している地域もある。
- ⑤ 誤り UPS とは無停電電源装置のことで、災害時などの停電や電圧不安定な場合に電源を供給するバッテリーをいう。施設内の発電機では電圧が不安定になることがあり、その場合でも整流して安定した電気を供給できる。また一部の医用 UPS では、厳格な基準により漏れ電流も抑えられているので人体に触れる医療機器にも使用できる。透析装置でもバッテリーを搭載していないタイプや、医療用サーバなどに利用される。

【解答】 a

サンプル
印刷禁止