

## 臨床工学技士 専門試験問題

[No. 1] 赤血球製剤輸血の説明で正しいものはどれか。3つ選べ。

1. 輸血セットの濾過網の孔径は約 40  $\mu\text{m}$ である。
2. 輸液ポンプを使って輸血を実施する場合、ポンプ用の輸血セットを使用した。
3. 腎機能が低下している患者に輸血を実施する際にカリウム吸着フィルターを用いた。
4. 輸血終了後、カリウム吸着フィルター内の残血を回収するため生理食塩液を流した。
5. 輸血の副作用は溶血性輸血副作用と非溶血性輸血副作用に大別され、後者の方が多い。

[No. 2] 手術中に 30W (ワット) で電気メスを 10 秒間使用した。このとき電気メスから出力されるエネルギー (J) で正しいものはどれか。1つ選べ。

1. 7.2
2. 72
3. 3
4. 30
5. 300

[No. 3] 在宅血液透析の利点と問題点について正しいものはどれか。3つ選べ。

1. 透析時間・回数の制約がない。
2. 施設透析と同様、食事の制限が必要である。
3. 透析合併症を軽減できる。
4. 介助者を必要とする。
5. 初期工事費用はかからないが、維持費(電気、上下水道代)が必要である。

[No. 4] 「人工心肺における安全装置設置基準（第6版）」において必須項目はどれか。3つ選べ。

1. レベルセンサーを貯血槽に設置する。
2. 高圧時のアラーム機能を有すること。
3. 予備のポンプを常備する。
4. 送血ポンプではバッテリーを内蔵する。
5. 気泡検出により送血ポンプを制御する。

[No. 5] 体外式ペースメーカーの説明で正しいものはどれか。3つ選べ。

1. 電極抵抗値が上がった場合、電圧制御型よりも電流制御型の方が刺激が維持されやすい。
2. 心内膜リード先端には炎症反応を抑制するため薬剤が塗布されている。
3. 心外膜リードは心筋へ直接針で固定するため刺激閾値の上昇が起こりやすい。
4. リード挿入部位は鎖骨下静脈が第一選択となる。
5. 体外式ペーシング法には経静脈、心外膜、経皮、経食道ペーシングがある。

[No. 6] 血液透析において必要不可欠であるバスキュラーアクセス(VA)の中の、非シャントにあたる留置カテーテルの特徴について誤っているものはどれか。2つ選べ。

1. 穿刺をしなくてよいため患者の負担が少ない。
2. 閉塞・感染のリスクが低い。
3. 長期型のカテーテルは手術室で挿入すべきである。
4. 心機能に悪影響を及ぼす可能性が高い。
5. 感染を起こせば抜去が第一選択となる。

[No. 7] 抗凝固薬について正しいものはどれか。3つ選べ。

1. ヘパリンはウシの腸粘膜などから抽出したものを原料として作られる。
2. 低分子ヘパリンはヘパリンを分画精製することで平均分子量を 5,000 程度まで低分子化したものである。
3. 低分子ヘパリンの血液中の半減期はヘパリンの約 2 倍と短く、軽度の出血性病変がある場合に適応される。
4. メシル酸ナファモスタットの血液中の半減期は 8 分程度と短く、体内血液の凝固時間延長に与える影響が少ないため、手術前後や出血性病変のある場合に有効である。
5. アルガトロバンは直接トロンビン作用を阻害するため、ヘパリンのようにアンチトロンビンⅢを必要としない。

[No. 8] V-A ECMO について正しいものはどれか。3つ選べ。

1. 人工肺は、多孔質膜が主流となっている。
2. 血漿リークは、タンパク質等が人工肺の膜表面に付着し親水化されることにより、表面張力が破綻することで起こる。
3. wet lung を防止するために人工肺のガス流出部を加温器などで温める方法がある。
4. 管理中は Ht : 20%以上、Hb : 7g/dL を目標とする。
5. IMPELLA と併用することで左室を減圧することができる。

[No. 9] 内視鏡外科手術について正しいものはどれか。全て選べ。

1. 気腹には二酸化窒素を用いる。
2. 硬性鏡は使用できない。
3. 気腹により静脈還流は減少する。
4. 腹腔鏡用のトロッカーには逆流防止弁がない。
5. 肺血栓塞栓症のリスクがある。

[No. 10] 心筋保護について誤っているものはどれか。2つ選べ。

1. 心筋保護液は細胞内液組成タイプと細胞外液組成タイプに大別される。
2. 心筋保護効果は心筋保護液の注入法よりも、心筋保護液の組成の差に依存している。
3. 順行性心筋保護では中等度以上の大動脈弁閉鎖不全のある場合は適応できない。
4. 逆行性心筋保護では右室への心筋保護液灌流が不十分になりやすい。
5. 逆行性心筋保護では注入圧を 40mmHg 以上になるように調整する。

[No. 11] 止血機構の説明で誤っているものはどれか。2つ選べ。

1. 一次止血でつくられる血栓は血小板血栓である。
2. 一次止血の過程で、フィブリノゲンを介して血小板凝集が起こる。
3. 二次止血でつくられる血栓はフィブリン血栓である。
4. ずり応力は、二次血栓の形成に関与している。
5. 第VI因子はカルシウムイオンである。

[No. 12] 人工肺について正しいものはどれか。3つ選べ。

1. 人工肺におけるガス交換はガス分圧の圧力勾配によって行われる。
2. シリコーン膜はガス交換効率が高く、長期間安定して使用することができる。
3. 人工肺で最も多く使用されている人工肺膜は多孔質膜である。
4. 中空糸膜は、血流の多い人工肺では中空糸の外側に酸素ガスが流れ、内側に血液が流れる内部灌流型が一般的である。
5. ガス交換膜を密に配置するほうが充填量は少なくなり、ガス交換率は上がる。

[No. 13] 血液透析濾過について誤っているものはどれか。2つ選べ。

1. 前希釈法は血液がヘモダイアフィルタを通る前に補充液で希釈するため、大量液置換が可能となる。
2. 前希釈法は溶質が希釈され濃度が低下した状態でヘモダイアフィルタに入るため、拡散による小分子量物質の除去には不利になる。
3. 後希釈法は血液がヘモダイアフィルタを通った後に補充液で希釈するため、小分子量物質は拡散で、中・大分子量物質は濾過で除去される。
4. 後希釈法では元の血流量を大きくしなくても濾過流量を大きくすることが可能である。
5. 後希釈法の濾過流量は血液流量の1/2程度である。

[No. 14] 分節麻酔が可能な麻酔法はどれか。全て選べ。

1. 静脈麻酔
2. 伝達麻酔
3. 脊髄くも膜下麻酔
4. 硬膜外麻酔
5. 浸潤麻酔

[No. 15] 新鮮凍結血漿の説明で誤っているものはどれか。3つ選べ。

1. 新鮮凍結血漿は、 $-10^{\circ}\text{C}$ 以下の専用冷凍庫で保管する。
2. 新鮮凍結血漿融解時の湯温は $30\sim 37^{\circ}\text{C}$ に保つ。
3. 融解後の新鮮凍結血漿は、第V因子と第VIII因子の活性が急速に低下する。
4. 融解後直ちに使用できない場合、常温で保存し5時間以内で使用するとよい。
5. 輸血後移植片対宿主病を予防するため放射線照射が行われている。

[No. 16] 心臓植込み型デバイスの電磁干渉の説明で正しいものはどれか。3つ選べ。

1. RF テレメトリは、体内植込型医療用データ伝送システム帯(MICS 帯)402～405MHz の信号を使用している。
2. Bluetooth 機器を植込み部位から 15cm 以上離して使用した。
3. 電気メスのノイズ混入経路は変動磁界である。
4. IH 調理器具のノイズ混入経路は伝導電流である。
5. 高電圧送電線のノイズ混入経路は高電圧交流磁界である。

[No. 17] 尿中クレアチニン濃度 100mg/dL、血中クレアチニン濃度 2mg/dL、尿量 1440mL/day の腎疾患患者のクレアチニン・クリアランスは何 mL/min か。1つ選べ。

1. 30mL/min
2. 40mL/min
3. 50mL/min
4. 70mL/min
5. 90mL/min

[No. 18] 情報セキュリティは、情報の機密性、完全性、可用性を維持することである。完全性を確保できるものはどれか。全て選べ。

1. ファイルの暗号化
2. ハードウェアの二重化
3. 2段階認証の使用
4. 廃棄メディアの細断処理
5. 電子署名の使用

[No. 19] 超音波(エコー)を活用したバスキュラーアクセストラブルの診断について正しいものはどれか。3つ選べ。

1. エコーは患者への侵襲が多いが、バスキュラーアクセスの機能評価と形態評価のいずれも可能であり、バスキュラーアクセストラブルの評価には必須である。
2. 血流の評価部位は血管の形態が正円に近く、プローブを当てた時に血管が押し潰されにくい上腕静脈の血流をシャントの血流として用いることが一般的である。
3. エコーによるシャントの主な機能評価指標は、血流量(flow volume:FV)と血管抵抗係数(resistance index:RI)である。
4. 鎖骨下静脈や腕頭静脈などの中枢静脈狭窄はエコーでの観察は不可能であり、造影検査を検討する。
5. 日本透析医学会のガイドラインでは、3ヶ月に1度の血流評価を例示している。

[No. 20] 個人防護具(PPE)の正しい脱着法はどれか。2つ選べ。

1. 装着順 「手指消毒→ガウン→マスク→ゴーグル→手袋」
2. 装着順 「手指消毒→マスク→ゴーグル→ガウン→手袋」
3. 取り外し順 「ガウン→手袋→ゴーグル→マスク→手指消毒」
4. 取り外し順 「手袋→ガウン→ゴーグル→マスク→手指消毒」
5. 取り外し順 「手袋→ゴーグル→ガウン→マスク→手指消毒」

[No. 21] 陰圧吸引補助脱血 (VAVD) について正しいものはどれか。2つ選べ。

1. VAVD は遠心ポンプあるいはローラーポンプにより、積極的に脱血する方法である。
2. 陰圧吸引補助ラインにはガスフィルターを使用せず、ウォータートラップを装着する。
3. 陰圧吸引補助ラインで使用する回路は滅菌しなくてもよい。
4. 貯血槽には陽圧防止弁を装着すれば、陽圧アラーム付きの圧モニターは必要ない。
5. 陰圧吸引補助を施行する際には微調整の効く専用の陰圧コントローラーを使用する。

[No. 22] 高流量鼻カニューレ酸素療法について誤っているものはどれか。全て選べ。

1. 最大 30L/分の流量を供給できる。
2. 吸入酸素濃度を 21~100%で設定できる。
3. 呼気終末陽圧(PEEP)効果が得られる。
4. 人工鼻を使用できる。
5. 呼吸仕事量が軽減する。

[No. 23] 人工心肺中の血行動態の変動について誤っているものはどれか。2つ選べ。

1. 臓器血流の調節機序には臓器自体の自己調節と自律神経系による神経性調節がある。
2. 脳血流では、cerebral autoregulation の機序が存在する。
3. 一時的肺機能障害は主に肺血流遮断による虚血性障害により引き起こされる。
4. 体外循環後の急性腎不全の発生率は、ポンプ時間の延長とともに高くなる。
5. 人工心肺は腸間膜血流量を増加させ、門脈血流量を増加させる。



[No. 24] 透析液の水質基準について誤っているものはどれか。2つ選べ。

1. 透析用水 : 生菌数 100CFU/mL 未満
2. 透析用水 : ET 0.050EU/mL 未満
3. 標準透析液 : 生菌数 10CFU/mL 未満
4. 超純粋透析液 : 生菌数 0.1CFU/mL 未満
5. 超純粋透析液 : ET 0.01EU/mL 未満

[No. 25] 内視鏡画像計測について誤っているものはどれか。全て選べ。

1. カプセル内視鏡には CMOS によるイメージセンサが内蔵されている。
2. 超音波内視鏡ではセクタ走査が用いられる。
3. 狭帯域光観察(NBI)では2つの狭帯域波長光を用いる。
4. ファイバ스코ープ先端には光源が装着されている。
5. 電子内視鏡の面順次方式では RGB 回転フィルタを用いる。

[No. 26] モニタ心電図の正しい誘導法の組合せはどれか。3つ選べ。

1. II誘導 : 右鎖骨下窩(赤)、左鎖骨下窩(黄)、V5誘導の位置(緑)
2. II誘導 : 右鎖骨下窩(赤)、左鎖骨下窩(黄)、左前腋窩線上で最下肋骨上(緑)
3. NASA誘導 : 胸骨柄(赤)、左鎖骨下窩(黄)、剣状突起(緑)
4. CC5誘導 : V5の位置(赤)、左鎖骨下窩(黄)、V5Rの位置(緑)
5. CM5誘導 : 胸骨柄(赤)、左鎖骨下窩(黄)、V5の位置(緑)

[No. 27] 透析室における災害対策において、被災を減災するための推奨される対策について正しいものはどれか。3つ選べ。

1. 患者監視装置のキャスターはロックしておく。
2. 透析ベッドのキャスターはロックしておく。
3. 透析液供給装置は床面に固定せず、フリーの状態にしておく。
4. RO装置はアンカーボルト等で床面に固定しておく。
5. 透析液供給装置、RO装置と機械室壁面との接合部は、フレキシブルチューブを使用する。

[No. 28] 手術支援ロボット da Vinci について誤っているものはどれか。2つ選べ。

1. サージョンコンソール、ペイシェントカート、ビジョンカートの3つのコンポーネントから構成される。
2. 各コンポーネントはシステムケーブルと呼ばれる HDMI ケーブルで接続される。
3. da Vinci によるロボット支援手術では、気腹装置を必要としない。
4. da Vinci 専用の鉗子類は、種類ごとに使用回数制限がある。
5. 無停電非常電源による専用電源の確保が推奨される。

[No. 29] 全身麻酔手術の術前スクリーニング検査として誤っているものはどれか。全て選べ。

1. 術前の全身状態の評価は AHA 分類が用いられる。
2. 胸部 X 線検査
3. 呼吸機能検査
4. ABO 血液型検査
5. ホルター心電図

[No. 30] IMPELLA について正しいものはどれか。3つ選べ。

1. 経皮的または経血管的に左心室に挿入する心内留置型ポンプカテーテルである。
2. 循環補助・左室補助を同時に行うことが可能である。
3. IMPELLA サポート中は ACT を 400 秒以上で管理する。
4. モーター内への血液の侵入を防ぐために加圧したヘパリン加生理食塩液を使用する。
5. LV 位置波形は、心室内でのポンプ位置や脱血状況の指標となる。

[No. 31] 冠動脈狭窄度評価に於いて形態学的診断の一つ冠動脈造影では 75% 以上の狭窄を有意狭窄病変とされている。長さ  $L$ 、半径  $R$  の血管に、心臓によって  $P$  の圧力差が加えられているとする。冠動脈にプラークが付着して、血管の半径が元の 90% になったとすると、血液は元の何%になるか計算し説明せよ。小数第三位を切り捨てし、途中経過の計算式も明記すること。

また、機能的診断の一つ冠血流予備量比 (FFR) 0.75 の狭窄病変は、血流が何%低下していることを意味するか説明せよ。

[No. 32] 間欠補充型血液透析濾過 (I-HDF) について原理、設定および効果等について説明せよ。

[No. 33] IABP における diastolic augmentation と systolic unloading について説明せよ。