

# 第8回人工心臓管理技術認定士

## 【小児体外式】

### 認定試験問題

日時：平成28年7月17日(日)

場所：東京女子医科大学

臨床講堂 I・II

受験番号

受験者氏名

(試験問題解答上の注意事項)

- (1) 多肢選択形式問題(一般問題、事例)の正解を(a)~(e)の5つの中から1つを選び、解答用紙に○印にて正解をマークすること。
- (2) 解答終了後は他の受験生に迷惑をかけないように静かに退席すること。
- (3) 退席時には、試験問題および解答用紙の両方を提出すること。

人工心臓管理技術認定士  
4学会1研究会合同試験委員会

日本人工臓器学会  
日本胸部外科学会  
日本心臓血管外科学会  
日本体外循環技術医学会  
日本臨床補助人工心臓研究会

【Version C】

問 1. 小児用補助人工心臓について、正しいものはどれか。

- (1) わが国では小児用補助人工心臓エクスコアを保険診療で使用できる。
- (2) 小児用補助人工心臓エクスコアは先天性心疾患では装着はできない。
- (3) 小児では補助人工心臓補助を行っても自己心機能が回復することはない。
- (4) 小児用補助人工心臓エクスコアでは 1 年以上の補助は不可能である。
- (5) 小児用補助人工心臓エクスコアは 10kg 未満の小児にも装着可能である。

- a (1),(2)                      b (1),(5)                      c (2),(3)  
d (3),(4)                      e (4),(5)

問 2. 成人用ニプロ VAD(ポンプ容量 70ml)について、正しいものはどれか。

- (1) 体重 30kg 以下の小児に使用することはできない。
- (2) 年齢 10 歳以下の小児に用いることはできない。
- (3) 小児に使用する場合は小児用の小サイズの送脱血管を使用する。
- (4) 体重の小さい小児に用いる場合は降圧剤を使用する。
- (5) 体重の小さい小児に用いた場合はポンプ内血栓を生じやすい。

- a (1), (2)                      b (1), (5)                      c (2), (3)  
d (3), (4)                      e (4), (5)

問 3. ニプロ補助人工心臓の駆動方法として、正しいものはどれか。

- (1) 脱血が不良になったため% systole を下げた。
- (2) 血栓が出現したため、拍動数を 30 回/分まで下げて full-fill full-empty で駆動した。
- (3) 拍動数を 90 回/分で十分に流量が得られなかったため 150 回/分まで増やした。
- (4) 収縮期血圧が 100mmHg を超えてきたので、駆動陽圧を 300mmHg まで増やした。
- (5) 脱血不良が起こったため、心エコー検査を行ったところ左室内腔が狭小化していたので、駆動陰圧を -90mmHg まで増やした。

- a (1)                      b (2)                      c (3)                      d (4)                      e (5)

問 4. 補助循環について、誤っているものはどれか。

- (1) 補助循環の適応検討は、心臓の形態に応じて行う必要がある。
- (2) 補助人工心臓の適応判定においては、心臓移植の適応外でもよい。
- (3) 補助人工心臓の駆動においては、小さな心内シャントも大きな影響を及ぼす。
- (4) 補助循環の適応判定においては、感染症や他臓器機能に配慮する必要はない。
- (5) 補助人工心臓の血液ポンプは、体格に応じて選択する。

- a (1),(2)                      b (1),(5)                      c (2),(4)  
d (3),(4)                      e (3),(5)

問 5. 補助循環について、正しいものはどれか。

- (1) ECMO 補助は 1 ヶ月を超える補助が適応となる。
- (2) 鼠径部から ECMO 補助を行う場合、大腿動脈は結紮してもよい。
- (3) 小児 VAD において心房脱血は可能である。
- (4) 小児においても両心 VAD は可能である。
- (5) VAD が装着されると自己心機能は回復しない。

- a (1),(2)                      b (1),(5)                      c (2),(3)  
d (3),(4)                      e (4),(5)

問 6. Berlin Heart Excor について、正しいものはどれか。

- (1) 駆動装置一台で両心補助が可能である。
- (2) 人工弁は機械弁が使用されている。
- (3) 電気駆動型補助人工心臓である。
- (4) 10ml ポンプは 20-27kg の小児に用いられる。
- (5) ポンプ中心部に血栓が好発する。

- a (1)                      b (2)                      c (3)                      d (4)                      e (5)

問 7. 小児において ECMO (Extra-Corporeal Membrane Oxygenation) が 適応とならない疾患 はどれか。

- (1) 劇症型心筋炎
- (2) 胎便吸引症候群
- (3) 完全房室ブロック
- (4) 先天性横隔膜ヘルニア
- (5) 新生児呼吸窮迫症候群

a (1)            b (2)            c (3)            d (4)            e (5)

問 8. 以下のうち、正しいものはどれか。

- (1) EXCOR の適応は BTT と BTR である。
- (2) 対象疾患として、心筋炎は含まれない。
- (3) Berlin Heart EXCOR はシステム上、両心補助ができない。
- (4) 心内シャントを有する単心室血行動態の複雑心奇形は対象疾患ではない。
- (5) 体格の条件としては、体重 3kg 以上が望ましい。

a (1),(2)            b (1),(5)            c (2),(3)  
d (3),(4)            e (4),(5)

問 9. 動脈管開存がある小児に ECMO を回すことになった。注意すべき特徴として、正しいものはどれか。

- (1) 動脈管開存が無い場合より、体血圧拡張期圧が高くなる。
- (2) 動脈管開存が無い場合より、体血圧収縮期圧が高くなる。
- (3) 動脈管開存が無い場合より、体血圧拡張期圧が低くなる。
- (4) 動脈管開存が無い場合より、肺血流が増加する。
- (5) 動脈管開存が無い場合より、肺血流が低下する。

a (1),(2)            b (1),(5)            c (2),(3)  
d (3),(4)            e (4),(5)

問 10. ECMO の管理について、正しいものはどれか。

- (1) VA ECMO では、脱血回路の酸素飽和度を 65%以上に維持する。
- (2) VV ECMO において、再灌流現象が著しい場合はポンプ流量を上げる。
- (3) ECMO 中の人工呼吸器設定は、できるだけ低い吸気圧とする。
- (4) ECMO 中の抗凝固療法のモニタリングは、プロトロンビン時間が有用である。
- (5) 膜型人工肺の CO<sub>2</sub> 除去効率、人工肺への酸素吹送流量に依存する。

- a (1), (2), (3)            b (2), (3), (4)            c (3), (4), (5)  
d (1), (3), (5)            e (1), (2), (5)

問 11. 小児用補助人工心臓システム Excor<sup>®</sup> Pediatric について、正しいものはどれか。

- (1) 装着時の体重が 15kg の患児に対しては 10ml の血液ポンプが適用される。
- (2) 使用中の空気圧駆動装置が故障してもただちにバックアップの空気圧駆動装置に切り替わり、駆動が継続される仕様になっている。
- (3) 60 分以上のバッテリー駆動が保障されている。
- (4) 枕現象が原因で血液ポンプに収縮・拡張不全が認められた場合は、血液ポンプの交換を行う必要がある。
- (5) アラームとナースコールとを連動させることはできない。

- a (1),(2)            b (1),(5)            c (2),(4)  
d (3),(4)            e (4),(5)

問 12. IKUS によって調節できないものはどれか

- (1) 拍動数
- (2) Percent systole (相対駆出時間)
- (3) 1 回拍出量
- (4) 最高駆動圧 (陽圧)
- (5) 最低吸気圧 (陰圧)

- a (1)            b (2)            c (3)            d (4)            e (5)

問 13. Berlin Heart Excor<sup>®</sup>装着中の 1 歳女児。昨日まで元気であったが、本日朝から活気がなくぐったりしていると母親から訴えがあった。昨日の採血にて、PT-INR は 3.0、血算にてヘモグロビンは 13g/dl であった。正しい処置はどれか。

- (1) Ikus 駆動機のアラームをチェックする。
- (2) 至急採血を行う。
- (3) ワーファリンを増量する。
- (4) VAD の拍出量を上げるため、駆動回数を下げる。
- (5) Excor の filling 状況を確認する。

a (1), (2), (3)            b (2), (3), (4)            c (3), (4), (5)  
d (1), (3), (5)            e (1), (2), (5)

問 14. 次のうち、正しいものはどれか。

- (1) EXCOR 装着中は常にヘパリンで抗凝固を行う。
- (2) 駆動中のダイアフラムの動きは血栓形成に関係ない。
- (3) ポンプ本体にエア抜き用の突起がある。
- (4) 血液ポンプ交換の際はまずハンドポンプを使用して血液ポンプを交換してから Ikus の駆動に切り替えるべきである。
- (5) EXCOR 装着の適応基準の一つに「体重 2.5kg 以上」がある。

a (1)            b (2)            c (3)            d (4)            e (5)

問 15. 小児用 EXCOR について、正しいものはどれか。

- (1) 左心補助の場合、左房脱血が左室脱血よりも補助が安定する。
- (2) 脱血不良の場合、駆動陽圧を上げる。
- (3) 単心室の補助はできない。
- (4) 抗凝固療法はワルファリンとアスピリンを使用する。
- (5) 空気駆動体外設置型 VAD である。

a (1), (2)            b (1), (5)            c (2), (3)  
d (3), (4)            e (4), (5)

問 16. 小児体外式補助人工心臓装着患者のリハビリテーションについて、誤っているものはどれか。

- (1) 駆動チューブは 2m と短いため、リハビリテーションの際に患者と IKUS が離れすぎないように注意が必要である。
- (2) 小児は自己表現が未熟であるため、ポンプフィリングや患者の機嫌などから全身状態を総合的に評価し、リハビリテーションを進めることが重要である。
- (3) 乳幼児は従命が難しく、積極的運動は困難であるため、関節可動域維持のみがリハビリテーションの目標となる。
- (4) 座位姿勢をとる際、座面でポンプが押し上げられないようなポジションをとることが必要である。
- (5) VAD 装着により心不全症状が改善すれば、成長に伴う体重増加で運動時に心不全症状を認めることはない。

a (1), (5)

b (2), (3)

c (3), (5)

d (2), (4)

e (1), (4)

問 17. 小児補助循環患児の創部管理について、正しいものはどれか。

- (1) ECMO を装着した患児の体位変換、体重測定、全身清拭など体を動かす時は、脱血不良に注意すれば、送脱血管が長くゆとりがあるため創部に負担はかからない。
- (2) EXCOR は、送脱血管が NIPRO に比べると柔らかいので創部感染を起こさない。
- (3) 患児の呼吸運動と体の動きを考慮し、送脱血管を固定した。
- (4) 患児が小さい程、送脱血管貫通部と心臓までの距離が短くなるため創部感染に注意が必要である。
- (5) EXCOR 装着後、患児が成長する程送脱血管貫通部の感染は減少する。

a (1), (5)

b (2), (3)

c (2), (5)

d (3), (5)

e (3), (4)

問 18. EXCOR®の ICU 看護について、正しいものはどれか。

- (1) 血液ポンプ内の逆流防止弁(ポリウレタンバルブ)の所は、血栓好発部位の一つであるため、細かく確認する必要がある。
- (2) 血液ポンプ内の血栓形成を予防するため、EXCOR®植え込み術後直ちに抗凝固療法を開始しなければならない。
- (3) 術後急性期は、送脱血カニューレの刺入部からの滲出液が多く、感染予防のための消毒が重要である。
- (4) Ikus 駆動装置は、AC 電源接続なしで、約1時間のバッテリー駆動が許容されている。
- (5) 血液ポンプの表面が汚れている場合は、血栓チェックなどに支障をきたすため、アルコール綿で汚れを綺麗にふき取っておく。

- a (1), (2)                      b (1), (3)                      c (2), (3)  
d (3), (4)                      e (4), (5)

問 19. 植込み型補助人工心臓装着中の患児のケアについて、正しいものはどれか。

- (1) 患児のストレス軽減のため、食事介助は親に任せる。
- (2) 危険防止のため、補助人工心臓装着中は必ずベッド上で過ごす。
- (3) 皮膚貫通部の消毒は、週に 1 回程度が最もよい。
- (4) 患児の成長に合わせたリハビリテーションを行うのがよい。
- (5) 補助人工心臓を装着している患児の同胞の面会は避ける。

- a (1)                      b (2)                      c (3)                      d (4)                      e (5)

問 20. 小児 VAD 装置(駆動操作)について、誤っているものはどれか。

- (1) 駆動装置 IKUS はコンプレッサーのみで駆動し、1 台で両心補助を行うことができる。
- (2) 送血および脱血カニューレの適合サイズは使用する血液ポンプに応じて決められている。
- (3) 駆動条件の設定パラメータは Systole(駆動陽圧)、Diastole(駆動陰圧)、Rate(駆動回数)、%Systole(駆出時間の比率)の 4 項目である。
- (4) 血液ポンプのフィリングが悪い原因の一つに循環血液量の不足が考えられる。
- (5) 駆動装置 IKUS の内蔵バッテリーによる駆動可能時間は 1 時間程度である。

- a (1)                      b (2)                      c (3)                      d (4)                      e (5)