

集中治療専門臨床工学技士試験問題

(2025 年度)

◆試験に関する注意事項

- ・ 正答肢選択式問題 100 題です。
- ・ 受験番号欄に 7 桁の受験番号を記入し、その下の番号をマークしてください。次に氏名欄に氏名・フリガナを記入してください。
- ・ マークシートは HB の鉛筆またはシャープペンシルで濃くマークしてください。消す場合は消しゴムで完全に消してください。
- ・ マークシートに受験番号・氏名の記入がない解答は無効になります。

◆試験中の注意事項

- ・ 館内禁煙、試験中の廊下での私語は慎んでください。
- ・ 電子機器や携帯電話は電源を OFF にして鞆の中に入れてください。
- ・ 机の上におけるものは（受験票・身分証明書・筆記用具・ハンカチ・腕時計、ペットボトル）です。
- ・ 試験の開始・終了は試験監督の時計に合わせて行います。
- ・ 試験開始後に試験監督に伝えたいことがある場合は挙手してください。
- ・ **本日は試験にかかわる疑義や質問には答えられません。2025 年 10 月 31 日（金）までに次のメールアドレス宛にお問い合わせください。（集中治療専門臨床工学技士試験用問合せメールアドレス：ce.office@jsicm.org）**
- ・ 試験時間は 12 時から 14 時 30 分の 150 分間です。
- ・ 試験開始 60 分経過後：13 時以降退場可（再入場不可）です。
- ・ 途中退出の際は、挙手をしてマークシートを伏せてください。
- ・ 試験終了 10 分前（14 時 20 分）より退出不可です。
- ・ 試験終了後はマークシートを伏せて、退出の案内があるまで席を立たないでください。（マークシート回収後は退出可）
- ・ 問題は持ち帰り可です。

- ◆ 本試験問題の著作権は一般社団法人日本集中治療医学会が所有しており、二次利用は禁止いたします。

本試験問題の問題文及び選択肢に使用している略語について

A-aDO₂ : alveolar-arterial oxygen difference, 肺胞気-動脈血酸素分圧較差
AC : assist and control, 補助/調節
ACS : acute coronary syndrome, 急性冠動脈症候群
AED : automated external defibrillator, 自動体外式除細動器
Af : atrial fibrillation, 心房細動
AG : anion gap, アニオンギャップ
ALS : advanced life support, 二次救命処置
AMV : assisted mechanical ventilation, 補助的強制換気
Ao : aortic pressure, 大動脈圧
AT : atrial tachycardia, 心房頻脈
BIPAP : biphasic positive airway pressure, 二相性陽圧換気
BLS : basic life support, 一次救命処置
BSA : body surface area, 体表面積
CAG : coronary angiography, 冠動脈造影
CAM-ICU : confusion assessment method for the ICU
CHD : continuous hemodialysis, 持続血液透析
CHDF : continuous hemodiafiltration, 持続血液濾過透析
CMV : continuous mechanical ventilation, 持続的強制換気
COPD : chronic obstructive pulmonary disease, 慢性閉塞性肺疾患
CRRT : continuous renal replacement therapy, 持続的腎代替療法
DFPP : double filtration plasmapheresis, 二重膜濾過血漿交換法
DHP : direct hemoperfusion, 直接血液灌流
DNAR : do not attempt resuscitation, 蘇生措置拒否
EPAP : expiratory positive airway pressure 呼気気道陽圧
FAST : focused assessment with sonography in trauma
GCAP : granulocytapheresis, 顆粒球除去療法
HD : hemodialysis, 血液透析
HDF : hemodiafiltration, 血液濾過透析
HEPA : high efficiency particulate air, 超高性能エアフィルタ
HES : hydroxyethyl starch, ヒドロキシエチルデンプン
HFNO : high flow nasal oxygen, 高流量経鼻酸素療法
IABP : intra-aortic balloon pumping, 大動脈内バルーンパンピング
ICP : intracranial pressure, 頭蓋内圧

IPAP : inspiratory positive airway pressure, 吸気気道陽圧
IRRT : intermittent renal replacement therapy, 間欠的腎代替療法
LV : left ventricular pressure, 左室圧
N-CPAP : nasal continuous positive airway pressure, 経鼻的持続陽圧呼吸療法
NPPV : noninvasive positive pressure ventilation, 非侵襲的陽圧換気法
NSTEMI-ACS : non ST-elevation ACS, 非 ST 上昇型急性冠動脈症候群
PA : plasma adsorption, 血漿吸着
PAP : pulmonary artery pressure, 肺動脈圧
P/F : $\text{PaO}_2 / \text{F}_i\text{O}_2$ ratio, 酸素化指数
PC (V) : pressure control (ventilation), 圧規定 (換気)
PCI : percutaneous coronary intervention, 経皮的冠動脈形成術
PE : plasma exchange, 血漿交換
PEA : pulseless electrical activity, 無脈性電気活動
 $\text{P}_{\text{ET}}\text{CO}_2$: end-tidal partial pressure of CO_2 , 呼気終末二酸化炭素分圧
PMX-DHP : direct hemoperfusion with polymyxin B immobilized fiber, エンドトキシン吸着療法
PS (V) : pressure support (ventilation), 圧支持 (換気)
RASS : Richmond Agitation Sedation Scale
ROSC : return of spontaneous circulation, 自己心拍再開
RSBI : rapid shallow breathing index, 頻浅呼吸指数
RVAD : right ventricular assist device, 右室補助人工心臓
SAT : spontaneous awakening trial
SBT : spontaneous breathing trial, 自発呼吸トライアル
SIMV : synchronized intermittent mandatory ventilation, 同期式間欠的強制換気
SLED : sustained low-efficiency dialysis, 低効率血液濾過透析
SPONT : spontaneous
STEMI : ST-segment elevation myocardial infarction, ST 上昇型心筋梗塞
VA-ECMO : venoarterial extracorporeal membrane oxygenation, 静脈脱血－動脈送血の体外式膜型人工肺
VC (V) : volume control (ventilation), 量規定 (換気)
VF : ventricular fibrillation, 心室細動
V/Q : ventilation perfusion ratio, 換気血流比
VV-ECMO : venovenous extracorporeal membrane oxygenation, 静脈脱血－静脈送血の体外式膜型人工肺
WOB : work of breathing, 呼吸仕事量

1) 80 歳代の女性。身長 145 cm, 体重 40 kg。下部消化管穿孔から汎発性腹膜炎を発症し, Hartmann 手術と人工肛門造設術とが行われ, 術後は ICU に入室した。現在, 循環動態は安定している。人工呼吸器設定は圧規定換気 (AC mandatory ventilation), $F_{I}O_2$ 0.5, 最高気道内圧 28 cmH₂O, 換気回数 17 回/分, PEEP 10 cmH₂O で 1 回換気量 550 mL (筋弛緩薬を投与中) である。身体所見は呼吸数 17 回/分 (自発呼吸なし), 脈拍数 80 回/分・整, 血圧 120/65 mmHg, 体温 37.2°C, SpO₂ 93% である。動脈血液ガス分析では pH 7.49, PaCO₂ 31 mmHg, PaO₂ 70 mmHg, HCO₃⁻ 20 mmol/L である。この患者の人工呼吸器の設定変更で最も優先するのはどれか。

- a. 換気圧
- b. 換気回数
- c. PEEP
- d. 換気モード
- e. $F_{I}O_2$

2) 急性胆嚢炎の治療について正しいのはどれか。2 つ選びなさい。

- a. 早期の腹腔鏡下胆嚢摘出は行わない。
- b. 抗菌薬を用いた保存的治療を行う。
- c. 内視鏡的乳頭括約筋切開術を行う。
- d. 重症例では経皮経肝胆嚢ドレナージを行う。
- e. 蛋白分解酵素阻害薬の静脈投与を行う。

3) 人工呼吸器装着中の気道加湿について正しいのはどれか。2 つ選びなさい。

- a. パスオーバ型加湿加湿器で吸気ガスの絶対湿度を高くするには口元温度よりもチャンバ出口温度の方を高くする。
- b. 閉鎖式保育器の内部に温度プローブを入れることで適切な絶対湿度を得ることができる。
- c. 人工鼻とパスオーバ型加湿加湿器とを併用すると気道加湿効果が向上する。
- d. 低体温患者にパスオーバ型加湿加湿器を使用することで復温効果が得られる。
- e. 人工鼻による気道加湿は 3 日以上継続した人工呼吸管理には不向きである。

4) 80 歳代の男性。自宅のトイレで倒れていたところを家人が発見し、救急搬送された。痛み刺激に対して開眼はなく、理解不能なうめき声と伸展がみられる。この患者の GCS による評価として正しいのはどれか。

- a. E1V2M1
- b. E1V2M2
- c. E1V2M3
- d. E2V3M2
- e. E2V3M3

5) 60 歳代の男性。慢性心不全と COPD の既往がある。急性呼吸不全で ICU に入室した。入室後に NPPV (S/T : IPAP 12 cmH₂O, EPAP 6 cmH₂O, F_IO₂ 0.5) を開始したところ、意識レベルは安定し、呼吸数 25 回/分, SpO₂ 93 %である。治療開始から 4 時間後、意識レベルが悪化し、呼吸数 35 回/分, SpO₂ 82 %で、動脈血液ガス分析では pH 7.18, PaCO₂ 82 mmHg, PaO₂ 52 mmHg, HCO₃⁻ 32 mmol/L である。このときの患者への対応として最も適切なのはどれか。

- a. IPAP を下げる。
- b. HFNO へ変更する。
- c. 呼吸理学療法を開始する。
- d. 気管挿管を行う。
- e. β₂ 刺激薬を吸入する。

6) 心臓血管外科術後の患者管理について誤っているのはどれか。

- a. 術後数時間は積極的に輸液負荷を行う。
- b. ドレーン出血が 400 mL/hr 以上ある場合は再開胸を行う。
- c. 心停止時は躊躇なく胸骨圧迫を行う。
- d. 吸引圧を -10 ~ -20 cmH₂O に設定する。
- e. 低体温からの復温は急速に行う。

7) ある患者の動脈血液ガス分析(room air)が pH 7.14, PaCO₂ 52 mmHg, PaO₂ 85 mmHg, HCO₃⁻ 17 mmol/L, Na 138 mmol/L, K 6.0 mmol/L, Cl 102 mmol/L, 血糖 110 mg/dL, lactate 2.0 mmol/L である。この患者の酸塩基平衡障害として考えられるのはどれか。2 つ選びなさい。

- a. ケトアシドーシス
- b. AG 正常型代謝性アシドーシス
- c. AG 開大性代謝性アシドーシス
- d. 呼吸性アシドーシス
- e. 乳酸アシドーシス

8) 心停止の原因 (6H6T) として誤っているのはどれか。

- a. Hydrogen ion
- b. Hypokalemia
- c. Toxins
- d. Hyperglycemia
- e. Trauma

9) IABP に期待される効果はどれか。2 つ選びなさい。

- a. 心拍出量の 40% 増加
- b. 肺動脈楔入圧の 20% 低下
- c. 心拍数の 20% 減少
- d. 収縮期血圧の 20% 上昇
- e. 大動脈拡張期圧の 40% 上昇

10) 「アルツ (Artz) の基準」に基づく重症熱傷として誤っているのはどれか。

- a. 化学物質による熱傷である。
- b. II度熱傷が体表面積の 35%に及んでいる。
- c. III度熱傷が体表面積の 8%に及んでいる。
- d. 気道熱傷の所見を認める。
- e. 高電圧による電撃傷である。

11) 二次救命処置 (ALS) に含まれるのはどれか。3つ選びなさい。

- a. 手動式除細動器の使用
- b. 中心静脈路の確保
- c. 骨髄路の確保
- d. バッグ・バルブ・マスク換気
- e. 血管拡張薬の投与

12) 心臓移植を目的として救急車による長距離の患者搬送を行う。救急車には、容積 10 L, 充填圧 14.7 MPa で未使用の酸素ボンベが 2 本搭載されている。患者搬送時には ECMO と人工呼吸器とを用いる。移動時の VA-ECMO の吹送酸素濃度は 100%, sweep ガス流量 2 L/min, タービン型人工呼吸器の酸素濃度 ($F_{I}O_2$) は 0.6 で分時換気量は 3 L/min である。このときの酸素使用可能時間として正しいのはどれか。ただし、安全係数は 0.7 とし、酸素ブレンダなどのブリードガス消費などはないものとする。

- a. 200 min
- b. 400 min
- c. 600 min
- d. 800 min
- e. 1,000 min

13) 80 歳代の女性。ICU に入室しており、DNAR の指示が出されている。自発呼吸がなく人工呼吸管理中である。高カリウム血症のため血液透析を行っていたところ、心停止に至った。このとき臨床工学技士が取るべき対応として正しいのはどれか。2 つ選びなさい。

- a. 直ちに胸骨圧迫を行う。
- b. 周囲の医療スタッフに応援を要請する。
- c. 除細動器を準備する。
- d. 人工呼吸器を停止する。
- e. 血液透析を継続する。

14) 50 歳代の女性。高血圧と脂質異常症とで加療中である。数日前から倦怠感と黄疸とを自覚していたが、自宅で様子をみていた。今朝になって呼びかけに反応なくなり、家族が救急要請した。来院時、意識レベル GCS E1V1M4、呼吸数 24 回/分、血圧 102/66 mmHg、SpO₂ 93% (room air) で、黄疸、腹部膨満および手掌紅斑を認める。血液検査では AST 1,980 IU/L、ALT 1,720 IU/L、総蛋白 4.5 g/dL、T-Bil 6.2 mg/dL、PT-INR 2.5、BUN 68 mg/dL、Cr 4.8 mg/dL である。この患者に選択される血液浄化療法として適切なのはどれか。2 つ選びなさい。

- a. GCAP
- b. PE
- c. PA
- d. CHDF
- e. DFPP

15) 60 歳代の男性。敗血症性ショックの診断で ICU に入室し、気管挿管・人工呼吸管理となった。この患者の体温測定として誤っているのはどれか。

- a. 肺動脈カテーテルで測定される血液温度
- b. 膀胱温度
- c. 食道温度
- d. 腋窩温度
- e. 直腸温度

16) ある患者の血液検査結果が Hb 10.5 g/dL, Na 145 mmol/L, K 4.5 mmol/L, Cl 108 mmol/L, Ca 9.2 mg/dL, HCO_3^- 19.0 mmol/L, BUN 98 mg/dL, Cr 7.2 mg/dL, 尿酸 8.1 mg/dL, アルブミン 2.8 g/dL, 血糖 126 mg/dL である。この患者の血漿浸透圧 (mOsm/kgH₂O) として正しいのはどれか。

- a. 321
- b. 326
- c. 331
- d. 336
- e. 341

17) 48 歳の女性。急性肝不全のため ICU に入室し、新鮮凍結血漿の投与が開始されている。第 2 病日目に羽ばたき振戦を認めたため、血液浄化療法を行う。呼吸数 22 回/分、脈拍数 99 回/分、血圧 122/73 mmHg, SpO₂ 97% (room air) で、血液検査では Hb 12.6 g/dL, AST 1,156 IU/L, ALT 2,595 IU/L, T-Bil 14.1 mg/dL, D-Bil 3.2 mg/dL, アンモニア 123 $\mu\text{g/dL}$, APTT 80 sec, PT 活性 21%, 総蛋白 5.3 g/dL, アルブミン 2.9 g/dL である。この患者に行う人工肝補助療法として適切なのはどれか。

- a. PE+HDF
- b. PE+CHD
- c. DHP+CHDF
- d. DFPP+HDF
- e. PA+CHDF

18) 新鮮凍結血漿を置換液として PE を行うのはどれか。2 つ選びなさい。

- a. 重症筋無力症
- b. 劇症肝炎
- c. グランバレー症候群
- d. スティーヴンス・ジョンソン症候群
- e. 血栓性血小板減少性紫斑病

19) 不適切問題として採点対象外としました。

20) 患者の意識が清明でない場合の意思決定、および合意形成プロセスについて正しいのはどれか。2つ選びなさい。

- a. 医療従事者の判断に基づいて最適な治療方針を決定する。
- b. 患者の家族の意向を最も尊重して治療方針を決定する。
- c. 患者の意思表示が残されている場合はその内容を最大限尊重する。
- d. エビデンスのみに基づいた治療を選択する。
- e. 医療チームが多職種で協議し意思決定支援を行う。

21) VA-ECMO により改善が見込める低酸素症で正しいのはどれか。2 つ選びなさい。

- a. うっ血性低酸素症
- b. 消費性低酸素症
- c. 細胞障害性低酸素症
- d. 低酸素血症性低酸素症
- e. 組織中毒性低酸素症

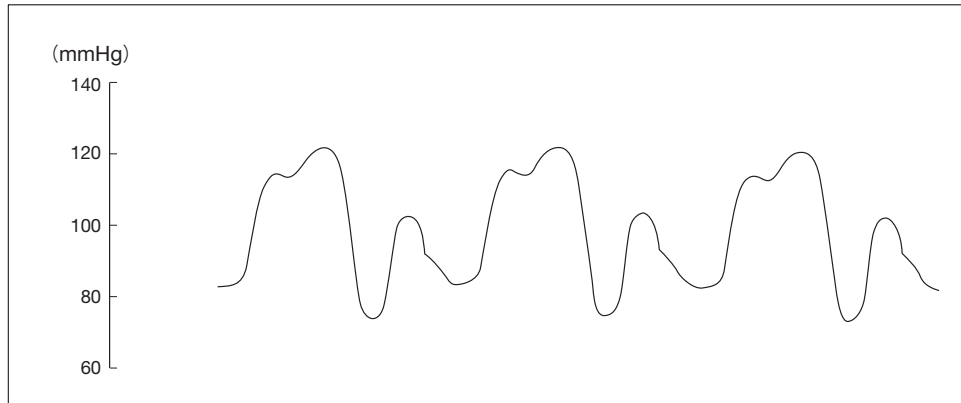
22) 70 歳代の男性。身長 165 cm，体重 55 kg。30 本/day，50 年間の喫煙歴があり，4 年前に COPD と診断され，昨年から在宅酸素療法（酸素 2 L/min）が導入されている。10 日前に発熱，腹痛および嘔吐を主訴に近医を受診し，敗血症の診断で救命救急センターに搬送された。低酸素血症のため気管挿管・人工呼吸管理となり，さらに無尿を来したため CRRT が導入された。4 日前に CRRT を離脱し，昨日，循環動態と呼吸状態が安定してきたため SBT が実施されたが，10 分後に RSBI の増加を認めたため SBT を中止し，本日の現時点で人工呼吸管理を継続している。また，経鼻胃管より栄養剤が 1,200 kcal/day 投与されており，抗菌薬は 8 時間ごとに点滴投与されている。この患者の人工呼吸器離脱に向けて確認するのはどれか。3 つ選びなさい。

- a. 血清リン濃度
- b. 栄養剤の種類
- c. 人工気道の必要性
- d. バスキュラーアクセスの状態
- e. 抗菌薬の種類

23) 代償されていない重度アシドーシスが生体に及ぼす影響について正しいのはどれか。

- a. 腎血流量の増加
- b. 肺血管抵抗の低下
- c. カテコラミン反応性の低下
- d. 脳血流量の低下
- e. 血清カリウム濃度の低下

24) IABP をアシスト比 2 : 1 で駆動中の患者の大動脈圧波形を図に示す。この波形が出現したときに生じるのはどれか。2 つ選びなさい。



- a. diastolic augmentation の減弱
- b. 1 回拍出量の減少
- c. 脳虚血
- d. 心筋酸素消費量の増加
- e. 左室後負荷の低減

25) 循環不全が疑われる患者において、 DO_2/VO_2 の低下が観察された。Lactate が上昇しており、末梢循環不全が示唆される。この患者の DO_2/VO_2 を改善し、酸素需給バランスを是正するための介入として最も適切なのはどれか。

- a. 深鎮静にする。
- b. 酸素投与を中止する。
- c. β 遮断薬の投与を開始する。
- d. 利尿薬を開始する。
- e. 貧血を補正する。

26) 54歳の女性。身長 156 cm, 体重 60 kg。既往に双極性障害があり, 炭酸リチウムを内服中である。2週間前から全身倦怠感, 食思不振および下痢を来し, 次第に両手指の震えや下肢脱力がみられ, 見当識障害も出現したため家族が救急要請した。来院時, 意識レベル GCS E4V4M5, 呼吸数 20 回/分, 脈拍数 44 回/分, 血圧 124/63 mmHg, 体温 36.5°C, SpO₂ 95% (room air) である。血液検査では BUN 54 mg/dL, Cr 1.8 mg/dL, 血糖 75 mg/dL, Na 135 mmol/L, K 4.8 mmol/L, Cl 109 mmol/L, WBC 6,400/ μ L, CRP 0.9 mg/dL, 炭酸リチウム濃度 3.5 mmol/L である。この患者に実施する血液浄化療法として適切なのはどれか。2つ選びなさい。

- a. HD
- b. PE
- c. DFPP
- d. DHP
- e. CHD

27) 「2025 年改訂版 心不全診療ガイドライン」に示された, 急性心不全の最初の 10 分で行うトリアージの項目として適切なのはどれか。3つ選びなさい。

- a. 体温
- b. 四肢冷感
- c. 呼吸数
- d. 血糖
- e. 尿量

28) デュアルチャンバ型の植込み型心臓ペースメーカを DDD モードに設定すると, 心房性の頻脈 (AT / Af) に移行した際に自動でモードが切り替わる。このときの切り替わるモードとして正しいのはどれか。

- a. DDDR
- b. DDI
- c. DOO
- d. VDD
- e. AOO

29) 患者に新鮮凍結血漿を置換液として PE を実施していたが、開始 1 時間後から手足のこわばりと、口唇のしびれを訴えた。呼吸数 17 回/分、脈拍数 73 回/分、血圧 135/73 mmHg、体温 36.5°C、SpO₂ 97% (room air) である。脱血側の ACT は PE 開始前に 150 秒であったが、350 秒に延長している。この患者への対応として適切なのはどれか。2 つ選びなさい。

- a. 生理食塩液を輸液する。
- b. リン酸二カリウムを投与する。
- c. グルコン酸カルシウムを投与する。
- d. 血液流量を下げる。
- e. 血液透析を併用する。

30) 「JRC 蘇生ガイドライン 2020」に示された「市民用 BLS アルゴリズム」に含まれるのはどれか。3 つ選びなさい。

- a. 安全の確認
- b. 呼吸の確認
- c. バッグ・バルブ・マスク換気
- d. 手動式除細動器
- e. 胸骨圧迫

31) 在胎 32 週で出生した生後 3 か月の早産児。慢性肺疾患の既往がある。呼吸状態が悪化したため ICU に入室した。入室当初は N-CPAP (PEEP 4 cmH₂O, F_IO₂ 0.4) で管理を開始し、SpO₂ は 94 %、呼吸数は 60 回/分で推移していた。入室後 2 日目、呼吸数 72 回/分、SpO₂ 92% で、陥没呼吸は増悪しており、呼吸音に左右差はないが軽度の複雑音が聴取される。動脈血液ガス分析では pH 7.26, PaCO₂ 58 mmHg, PaO₂ 70 mmHg で、胸部単純 X 線では無気肺を認める。この患児への対応として最も適切なのはどれか。

- a. F_IO₂ を上げる。
- b. 鼻カニューレに切り替える。
- c. PEEP を上げる。
- d. VV-ECMO を導入する。
- e. 気管切開する。

32) 外傷患者の primary survey（一次評価）で行うこととして誤っているのはどれか。

- a. 気管挿管
- b. 胸腔ドレーンの挿入
- c. 緊急血管内治療
- d. 頭部 CT 検査
- e. 緊急開腹術

33) 50 歳代の男性。重症 ARDS で VV-ECMO を導入後 5 日目である。自己肺の酸素化能は徐々に改善し，sweep ガスをオフとした離脱テストでも SpO₂ 95% と良好である。VV-ECMO からの離脱を検討していたが，昨夜から尿量が低下し，意識レベルが GCS E2VTM5 と悪化している。血圧 88/45 mmHg，lactate 6.2 mmol/L で，心エコー図では左室収縮能低下と左室拡張末期容積の虚脱とを認めた。この時点での対応として適切なのはどれか。3 つ選びなさい。

- a. カテコラミンの投与
- b. VA-ECMO への切り替え
- c. フロセミドの投与
- d. ボリューム負荷
- e. 送血流量の増量

34) 「集中治療に携わる臨床工学技士の倫理綱領」に基づく行為として誤っているのはどれか。

- a. 企業から資金の提供を受けた研究を行い，研究結果の発表の際に利益相反の開示を行った。
- b. 実施した医療行為の内容を診療記録に記載する。
- c. 患者の知人に患者の病状を聞かれたが，説明を行わない。
- d. 医師の指示に疑義があったため，その旨を医師に伝える。
- e. ICU で治療を受けている患者の写真を SNS で公開する。

35) 医師の指示のもと、ICUにおいて臨床工学技士が実施可能な医行為はどれか。2つ選きなさい。

- a. 生命維持管理装置が装着されていない患者のシリンジポンプの設定を変更する。
- b. 生命維持管理装置が装着されている患者の静脈路を確保する。
- c. 生命維持管理装置が装着されていない患者の静脈から抜針する。
- d. 血液浄化を実施するためのバスキュラーアクセスカテーテルを挿入する。
- e. バスキュラーアクセスカテーテルと血液浄化装置とを接続する。

36) 安楽死について誤っているのはどれか。

- a. 緩和医療を目的とした鎮痛・鎮静薬などの投与によって、結果的に死を早めることになる安楽死を間接的安楽死という。
- b. 人工呼吸器や ECMO などの延命治療を中止することによる終末期患者の安楽死を消極的安楽死という。
- c. 耐えがたい精神的・肉体的苦痛があり、治癒が不可能で代替療法もない患者に対する薬物を用いた安楽死を積極的安楽死という。
- d. 尊厳死とは消極的安楽死のことである。
- e. 我が国では積極的安楽死が法的に認められている。

37) 80 歳代の女性。身長 145 cm, 体重 38 kg。既往に間質性肺炎がある。脳梗塞による意識障害で入院加療中であり, 誤嚥と間質性肺炎の悪化によって酸素化が低下し, 病棟で人工呼吸管理が開始された。人工呼吸器設定は VCV モード, $F_{I}O_2$ 0.6, 1 回換気量 450 mL, 換気回数 15 回/分, PEEP 5 cmH₂O で, 14 日間継続したが症状の改善がなく, 家族の強い希望で ICU に入室した。胸部単純 X 線では右肺野に陰影を認め, 下葉は無気肺である。聴診では右下葉で呼吸音が減弱している。動脈血液ガス分析では pH 7.34, PaCO₂ 54 mmHg, PaO₂ 85 mmHg, HCO₃⁻ 28 mmol/L, lactate 1.1 mmol/L である。この患者に行う処置として優先度が高いのはどれか。3 つ選びなさい。

- a. VV-ECMO
- b. 人工呼吸器設定を PCV に変更
- c. 気管支鏡検査
- d. 左側臥位
- e. 筋弛緩薬の投与

38) 60 歳代の男性。ARDS の疑いで ICU に入室し, 気管挿管・人工呼吸管理を行っている。人工呼吸器設定は圧規定換気 (PCV) で, $F_{I}O_2$ 0.6, プラトー圧 35 cmH₂O, PEEP 15 cmH₂O, 換気回数 18 回/分である。動脈血液ガス分析は pH 7.17, PaCO₂ 65 mmHg, PaO₂ 55 mmHg, HCO₃⁻ 20 mmol/L である。この患者の ARDS の重症度分類として正しいのはどれか。

- a. 超軽症
- b. 軽症
- c. 中等症
- d. 重症
- e. 超重症

39) 70 歳代の女性。敗血症性ショックの診断で ICU に入室し、気管挿管・人工呼吸管理を行っている。この患者に直ちに行う全身管理として適切なのはどれか。3 つ選びなさい。

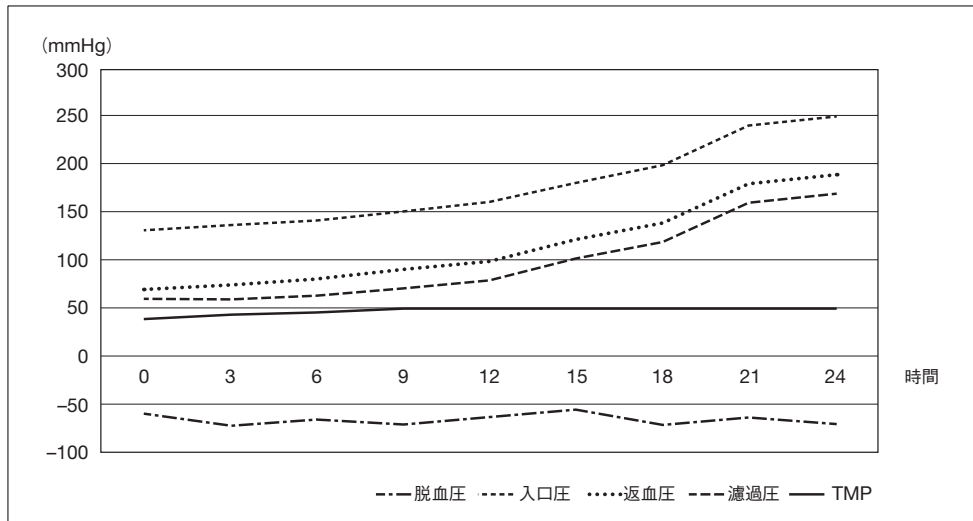
- a. SpO₂ の目標値を 98～100 % とする。
- b. Lactate を測定する。
- c. HES 製剤を投与する。
- d. 抗菌薬の投与前に血液培養を採取する。
- e. 広域スペクトラム抗菌薬を投与する。

40) 腎代替療法のモダリティにおける実施条件の違いを表に示す。表中の①と②の組み合わせとして正しいのはどれか。

	IRRT	CRRT	SLED
血液流量 (mL/min)	150～250	60～150	100～200
血液浄化量 (L/hr)	18～42	0.6～0.9	①
治療時間 (hr)	4～5	24	②

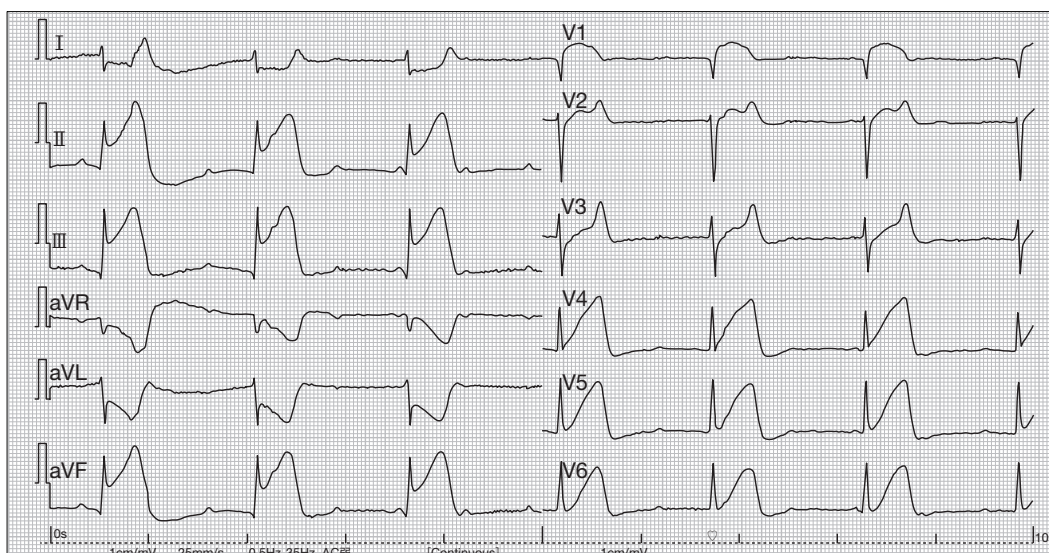
- a. ①1～5 — ②22～24
- b. ①10～20 — ②20～22
- c. ①5～10 — ②16～18
- d. ①30～40 — ②14～16
- e. ①10～20 — ②8～10

41) CRRT を実施中に入口圧上昇アラームが鳴動した。各回路内圧のトレンドを図に示す。アラームが鳴動した原因箇所として考えられるのはどれか。2つ選びなさい。



- a. 脱血側バスキュラーアクセス
- b. 返血側バスキュラーアクセス
- c. ヘモフィルタ
- d. 返血エアトラップチャンバ
- e. 入口エアトラップチャンバ

42) 70 歳代の男性。既往に糖尿病と陳旧性心筋梗塞とがある。夜間に胸部絞扼感を自覚し、我慢して様子をみていたが、改善することなく全身倦怠感と呼吸困難とが生じたため救急要請した。来院時、意識清明で、呼吸数 18 回/分、脈拍数 39 回/分、血圧 92/48 mmHg, SpO₂ 89% (room air) である。この患者の心電図を示す。この患者に対する初期治療として適切なのはどれか。2 つ選びなさい。



- a. カルシウム拮抗薬の投与
- b. 一時的ペースメーカーの留置
- c. 酸素投与
- d. 心嚢ドレナージ
- e. アミオダロン塩酸塩の投与

43) 人工呼吸器装着下に自発呼吸を温存する意義として誤っているのはどれか。

- a. 無気肺の予防
- b. 換気血流比不均衡の是正
- c. 呼吸筋萎縮の予防
- d. 咳嗽による痰の排出
- e. 静脈還流量の減少

44) 電解質異常について誤っているのはどれか。

- a. 低ナトリウム血症で血清ナトリウム濃度の補正速度は6～8 mmol/L/day以内とする。
- b. 低カルシウム血症は痙攣を引き起こす。
- c. 症候性高ナトリウム血症で血清ナトリウム濃度の補正速度は15～20 mmol/L/day以内とする。
- d. 尿崩症は高ナトリウム血症の原因となる。
- e. 低リン血症では呼吸筋機能低下が生じる。

45) 70歳の男性。ARDSのため人工呼吸管理を受けていたが、呼吸状態が安定し、3日前に抜管された。現在は FiO_2 0.4、流量 40 L/min の HFNO で管理されており、呼吸状態・循環動態ともに安定している。この患者に酸素療法の簡素化が検討されている。 FiO_2 0.4 程度を維持したまま、より簡便な酸素療法へ移行する場合、デバイスと流量設定との組み合わせで最も適切なものはどれか。

- a. 鼻カニューレ — 2 L/min
- b. 鼻カニューレ — 10 L/min
- c. 単純フェイスマスク — 2 L/min
- d. 単純フェイスマスク — 7 L/min
- e. リザーバ付酸素マスク — 10 L/min

46) レニン-アンギオテンシン-アルドステロン系について誤っているのはどれか。

- a. レニンの分泌は腎動脈の血圧低下により促進される。
- b. レニンの分泌は腎臓の交換神経刺激により促進される。
- c. アンギオテンシンⅡは末梢血管抵抗を低下させる。
- d. アンギオテンシンⅡはナトリウムの再吸収を促進する。
- e. アンギオテンシンⅡはアルドステロンの分泌を促進する。

47) 人工呼吸器を装着している患者に SAT を行うこととなった。鎮静薬の投与を中止して観察したところ、患者は攻撃的ではないものの落ち着きがなく、そわそわとした様子がみられた。この患者の RASS について正しいのはどれか。

- a. - 2
- b. - 1
- c. 0
- d. + 1
- e. + 2

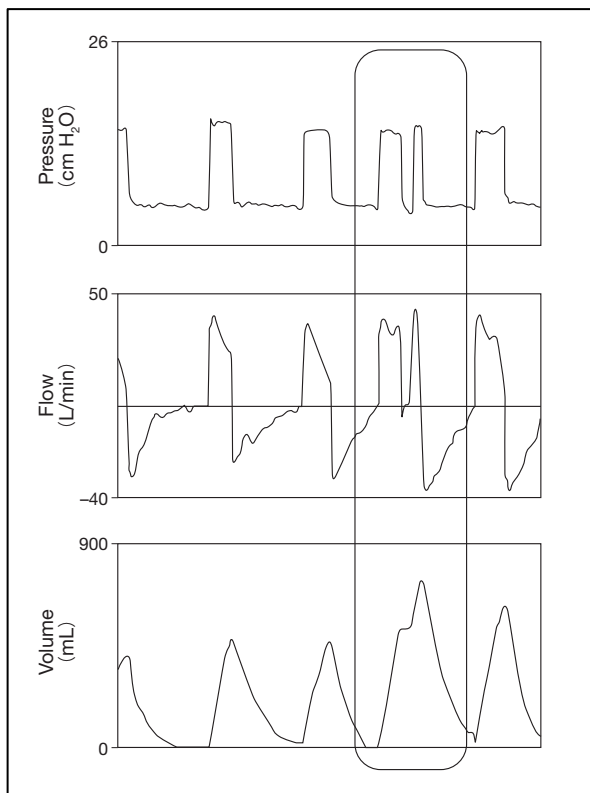
48) 在胎 30 週で出生し、その直後からチアノーゼがみられる新生児の全身管理において、最初に行うのはどれか。

- a. 胸部単純 X 線検査
- b. 心エコー図検査
- c. CT 検査
- d. 動脈血液ガス分析
- e. 経皮的動脈血酸素飽和度モニタリング

49) 50 歳代の女性。喫煙歴がある。自転車を運転中に転倒し、後頭部の外傷のため救急搬送された。頭部 CT で急性硬膜下血腫を認めたため開頭血腫除去術を行った。この患者の ICP モニタリング下の全身管理として正しいのはどれか。3 つ選びなさい。

- a. ICP 20 mmHg 以上で管理する。
- b. Hb 10 g/dL 以上で管理する。
- c. PaCO₂ 35 mmHg 未満で管理する。
- d. 平均動脈圧 80 mmHg 以上で管理する。
- e. 頭位を正中位にして管理する。

50) 人工呼吸器のグラフィック波形を図に示す。人工呼吸器と患者との不同調の原因として考えられるのはどれか。



- a. オートトリガ
- b. 吸気フロー不足
- c. 過剰な吸気フロー
- d. 送気の早期終了
- e. 過剰な吸気時間

51) 高カリウム血症の治療として正しいのはどれか。2つ選びなさい。

- a. セベラマー塩酸塩の経口投与
- b. β 遮断薬の静脈内投与
- c. プレドニゾロンの注腸投与
- d. グルコース・インスリン療法
- e. ポリスチレンスルホン酸カルシウムの経口投与

52) 12歳の女兒。身長 140 cm, 体重 42 kg。既往歴は特になし。入院 3 日前にインフルエンザと診断され、近医を受診して抗インフルエンザウイルス薬と解熱鎮痛薬（アセトアミノフェン）とを処方された。受診した翌日も発熱が持続し、眼球結膜の充血、頬部の紅斑と水疱および口腔粘膜と口唇のびらんがみられたため、緊急入院となった。入院時に血液検査が WBC 12,500/ μ L, CRP 10.6 mg/dL であることから、直ちに被疑薬を中止し、ステロイド短期大量療法が開始された。入院後 5 日目に表皮剥離が体表面積の 15%以上を占め、中毒性表皮壊死症に移行したことから、血液浄化療法を行うこととなった。血液検査では IgG 500 mg/dL, フィブリノゲン 100 mg/dL である。この患者に対する血液浄化療法として適切なのはどれか。

- a. HD
- b. DHP
- c. PE
- d. DFPP
- e. PA

53) 小児の呼吸生理について正しいのはどれか。3つ選びなさい。

- a. 生後 6 か月頃までは主に口呼吸である。
- b. 気道粘膜の浮腫による気道抵抗への影響は成人よりも大きい。
- c. 新生児の気道径は成人の約 3 分の 1 である。
- d. 咽頭の形態は円筒状である。
- e. 新生児の WOB は成人の 2~3 倍である。

54) 90 歳代の女性。浴室で倒れていたところを家族が発見し、心臓蘇生を受けながら救急搬送された。病院到着後に心拍は再開したが自発呼吸はなく、人工呼吸器が装着されている。意識レベル GCS E1VTM1, 脈拍数 28 回/分, 血圧 48/22 mmHg, SpO₂ 82% である。医師は患者の回復の可能性は極めて低いと判断している。この患者の今後の治療方針として正しいのはどれか。

- a. MRI 検査を実施する。
- b. VA-ECMO を導入する。
- c. ペースメーカーを植え込む。
- d. 腹臥位療法を行う。
- e. 鎮痛・鎮静薬を投与する。

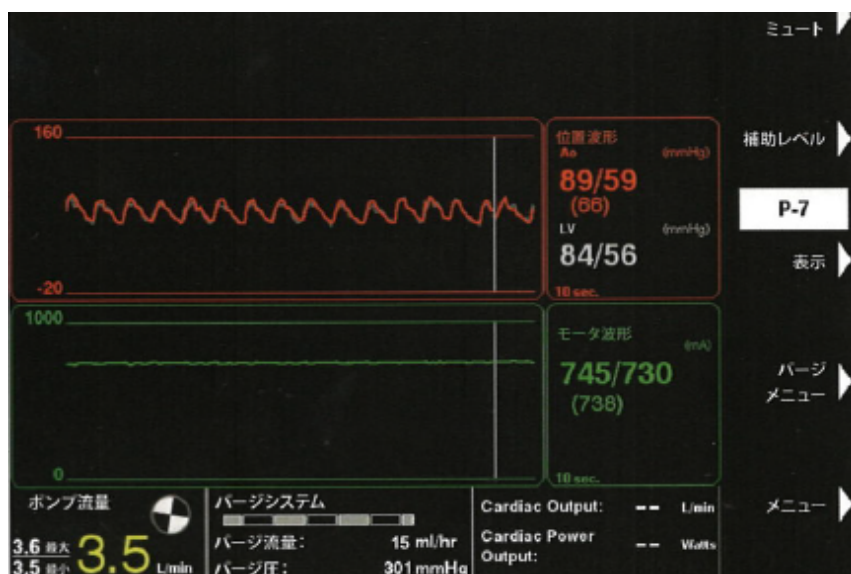
55) ICU におけるせん妄の予防および管理について正しいのはどれか。2 つ選びなさい。

- a. 深鎮静を行う。
- b. 夜間の照明を明るくして患者の覚醒を促す。
- c. 早期リハビリテーションを実施する。
- d. ハロペリドールのルーチン投与を行う。
- e. CAM-ICU を用いて評価する。

56) 60 歳代の男性。身長 162 cm, 体重 63 kg。仕事中に卒倒し, 救急搬送された。救急隊到着時, リズムチェックでは VF であり, 除細動を 2 回行ったが ROSC を得られなかった。病院到着時, 心電図では PEA で, 気管挿管・人工呼吸管理と VA-ECMO とを導入した。VA-ECMO の設定は補助流量 3.7 L/min, V/Q 0.8, 吹送酸素濃度 80% で, 人工呼吸器設定は, AC/VC モードで, 1 回換気量 400 mL, 換気回数 12 回/分, PEEP 5 cmH₂O, F_IO₂ 0.3 である。開始から 20 分後の右上肢の動脈血液ガス分析では pH 7.00, PaCO₂ 58 mmHg, PaO₂ 287 mmHg, HCO₃⁻ 13.8 mmol/L, BE -16.0, SaO₂ 99%, lactate 3.4 mmol/L である。この患者の酸塩基平衡を是正するための対応として適切なのはどれか。2 つ選びなさい。

- a. VA-ECMO の V/Q を上げる。
- b. VA-ECMO の F_IO₂ を上げる。
- c. VA-ECMO の補助流量を上げる。
- d. 人工呼吸器の換気回数を上げる。
- e. 利尿薬を投与する。

57) 60 歳代の男性。身長 168 cm, 体重 75 kg。胸痛のため搬送され, 心電図では $V_2 \sim V_4$ の ST 上昇を認めた。PCI 治療中に収縮期血圧が 82 mmHg まで低下したため, Impella® を導入した。この患者の ICU 入室後のグラフィック波形を図に示す。大動脈圧 (Ao) と左室圧 (LV) が重なり, モータ波形がフラットである。この原因として正しいのはどれか。



- 循環血液量が減少している。
- シャフトが折れ曲がっている。
- ポンプの位置が左室へ入りすぎている。
- ポンプの位置が大動脈側へ抜けている。
- ポンプ内で血液が凝固している。

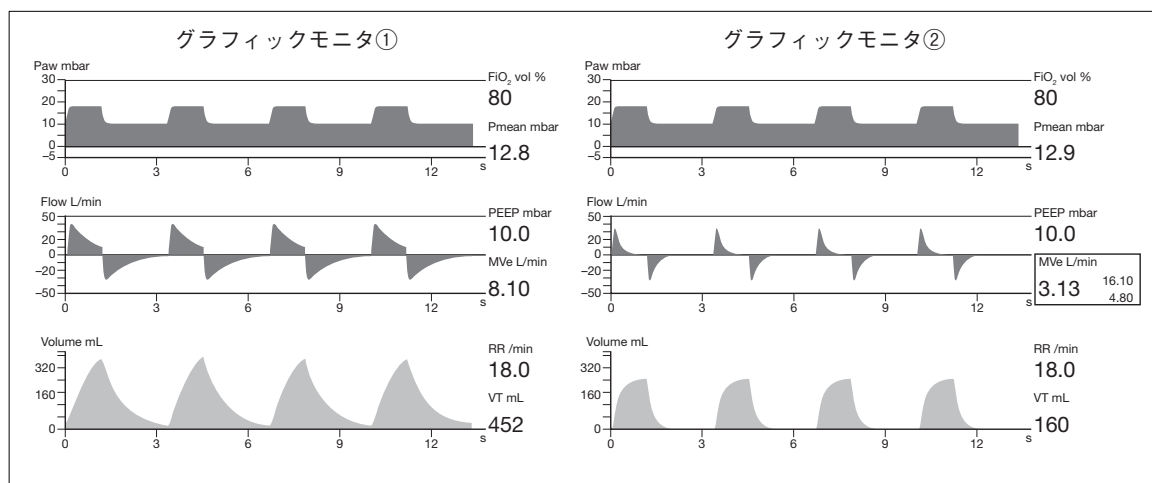
58) ARDS に対する腹臥位療法について誤っているのはどれか。

- 中等症もしくは重症の ARDS に行われる。
- 有効性を得るには 12 時間以上の継続が必要である。
- V/Q が改善する。
- 気管挿管中は禁忌である。
- 計画外抜管が代表的なトラブルである。

59) 尿細管で再吸収される物質とその主な再吸収部位との組み合わせで正しいのはどれか。

- a. ブドウ糖 — 遠位尿細管
- b. リン — 遠位尿細管
- c. ナトリウム — 近位尿細管
- d. カリウム — 遠位尿細管
- e. アミノ酸 — 集合管

60) 30 歳代の男性。気管支喘息の既往があり、気管支拡張薬の吸入で管理されている。2 日前から発熱、咳嗽および呼吸困難を来しており、救急搬送された。胸部単純 X 線で両肺野のびまん性浸潤影と低酸素血症 (P/F 150) とを認める。ICU に入室し、気管挿管・人工呼吸管理となった。人工呼吸器設定は圧規定式 (AC mandatory ventilation), FiO_2 0.8, 最高気道内圧 18 cmH₂O, 換気回数 18 回/分, PEEP 10 cmH₂O である。このときのグラフィックモニタを図の①に示す。この 5 分後に低換気警報が作動した。警報作動時のグラフィック波形を図の②に示す。この患者に警報が作動した原因として考えられるのはどれか。2 つ選びなさい。



- a. 計画外抜管
- b. 気胸
- c. 片肺挿管
- d. 気管支喘息発作
- e. 呼吸回路からのリーク

61) 60 歳代の男性。身長 173 cm, 体重 65 kg。肺炎による急性呼吸不全のため, 内径 8.5 mm の気管チューブで気管挿管・人工呼吸管理となった。人工呼吸器設定は AC/PC モードで, 自発呼吸は弱く, 咳はできない。この患者の気管吸引について正しいのはどれか。

- a. 開放吸引を行う。
- b. 吸引圧は 30 kPa とする。
- c. 吸引カテーテルのサイズは 12 Fr とする。
- d. 吸引カテーテルを気管分岐部よりも奥まで挿入する。
- e. 1～2 時間ごとにルーチンで行う。

62) NPPV で使用されるヘルメット型マスクの特徴について正しいのはどれか。

- a. 顔面に外傷があると使用できない。
- b. 自発吸気に対するトリガが遅い。
- c. 死腔が少ない。
- d. 新生児には使用できない。
- e. 頸動脈圧迫のリスクがある。

63) 「急性冠症候群ガイドライン (2018 年改訂版)」に基づく急性冠症候群 (ACS) の治療戦略として誤っているのはどれか。

- a. ST 上昇型心筋梗塞 (STEMI) では発症後 90 分以内に PCI を実施する。
- b. 非 ST 上昇型 ACS (NSTEMI-ACS) では心血管イベントのリスク評価に基づいて治療方針を決定する。
- c. すべての ACS 患者に酸素投与を行う。
- d. NSTEMI-ACS の高リスク症例では発症後 24～72 時間以内に侵襲的治療を開始する。
- e. PCI を行えない場合は血栓溶解療法を考慮する。

64) 我が国で市販されている濾過型人工腎臓用補液の電解質組成を表に示す。表中の①と②の組み合わせとして正しいのはどれか。

製品	電解質濃度 (mEq/L)								glucose
	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	HPO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CH ₃ COO ⁻	(mg/dL)
A	140	2	①	②	111.5	—	35	0.5	100
B					113				

- | | | | |
|----|-----|---|-----|
| | ① | | ② |
| a. | 2.0 | — | 0.5 |
| b. | 2.5 | — | 0.5 |
| c. | 3.0 | — | 1.0 |
| d. | 3.5 | — | 1.0 |
| e. | 4.0 | — | 1.5 |

65) 間質性肺炎の主な病態として正しいのはどれか。

- a. 換気血流比不均衡
- b. 肺毛細血管シャント
- c. 解剖学的シャント
- d. 拡散障害
- e. 肺胞低換気

66) 71 歳の男性。身長 170 cm, 体重 72 kg。既往歴に 2 型糖尿病と慢性腎臓病 (G3b) とがある。乗用車の運転を誤り木に追突した。右下肢を挟まれた状態で, 事故から救出までに 6 時間を要した。救急救命センターに搬入時の意識レベルは GCS E4V4M6 で, 呼吸数 30 回/分, 脈拍数 101 回/分, 血圧 155 /90 mmHg, 体温 35.5 °C, SpO₂ 95% (room air) で, 右大腿に発赤と腫脹とを認める。動脈血液ガス分析では pH 7.3, PaCO₂ 32 mmHg, PaO₂ 80 mmHg, HCO₃⁻ 20 mmol/L で, 血液検査では, Na 149 mmol/L, K 6.9 mmol/L, Cl 115 mmol/L, Cr 1.56 mg/dL, BUN 53 mg/L, CK 55,000 U/L, ミオグロビン 2,013 ng/dL である。この患者に実施すべき血液浄化療法として正しいのはどれか。2 つ選びなさい。

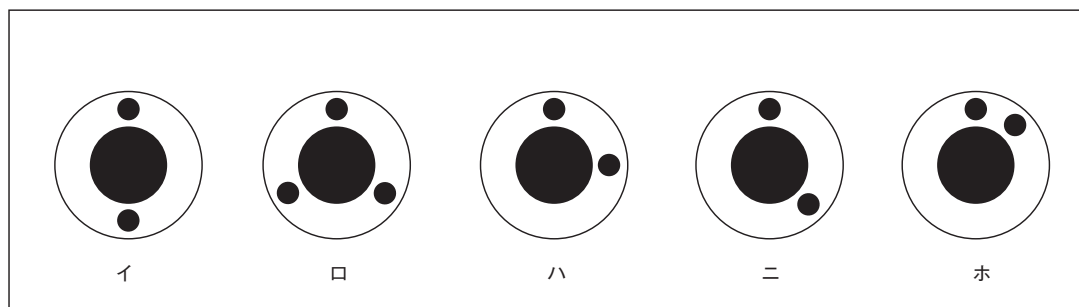
- a. PE
- b. DFPP
- c. PMX-DHP
- d. HD
- e. HDF

67) 不適切問題として採点対象外としました。

68) 50 歳代の男性。身長 172 cm, 体重 72 kg (BSA 1.84 m²)。院外心肺停止のため救急搬送され, VA-ECMO を導入したが ROSC は得られず, 補助流量 4.3 L/min 下で SvO₂ 51%, lactate 12.5 mmol/L と酸素需給バランスも改善していない。体温 36.0°C, 右上肢の SpO₂ 98%, 人工肺出口側の PaO₂ 152 mmHg, SaO₂ 98%, Hb 11.4 g/dL である。この患者に推定される酸素消費量 (VO₂I) に最も近いのはどれか。

- a. 116 mL/min/m²
- b. 138 mL/min/m²
- c. 172 mL/min/m²
- d. 198 mL/min/m²
- e. 214 mL/min/m²

69) 医療用ガスの配管端末器（アウトレット）のピン方式を図に示す。図中のイ～ホに示したピン穴の位置とこれに対応するガス名との組み合わせで正しいのはどれか。



- a. イ：酸素——ロ：空気——ハ：吸引——ニ：笑気——ホ：二酸化炭素
- b. イ：酸素——ロ：空気——ハ：吸引——ニ：笑気——ホ：麻酔余剰ガス
- c. イ：酸素——ロ：空気——ハ：窒素——ニ：吸引——ホ：二酸化炭素
- d. イ：酸素——ロ：空気——ハ：窒素——ニ：吸引——ホ：麻酔余剰ガス
- e. イ：酸素——ロ：空気——ハ：二酸化炭素——ニ：窒素——ホ：麻酔余剰ガス

70) 酸塩基平衡について誤っているのはどれか。

- a. 体液中の水素イオン濃度は細胞外液のナトリウム濃度の 350 万分の 1 程度である。
- b. 酸には揮発性酸と不揮発性酸の 2 種類がある。
- c. 不揮発性酸は腎臓から排泄される。
- d. 不揮発性酸には乳酸がある。
- e. 酸塩基平衡異常が生じると最初に腎性代償が働く。

71) CRRT の長期継続に伴う副作用として考えられるのはどれか。3 つ選びなさい。

- a. 低カルシウム血症
- b. 低マグネシウム血症
- c. 低リン血症
- d. 低カリウム血症
- e. 低クロール血症

72) 部下と 1 対 1 で面談を行うこととなった。部下の話を積極的に傾聴するための対応として適切なのはどれか。

- a. 部下の話が終わらないうちに自分の経験や意見を積極的に伝える。
- b. 部下の話を聞きながら次の質問やアドバイスを頭の中で準備しておく。
- c. 部下の話の内容を要約したり質問したりしながら、相手の感情に寄り添い言葉に注意深く耳を傾ける。
- d. 部下の話が途切れた際には、すぐに次の話題を提供して沈黙を避ける。
- e. 部下の話を聞きながら自分の仕事の進捗状況や抱えている課題について話す機会をうかがう。

73) 80 歳代の男性。過去に高血圧を指摘されたことはあるが治療歴はない。本日の朝方、呼吸困難により起床し、症状の改善がないため救急車で来院した。来院時は意識清明で、呼吸数 25 回/分、脈拍数 123 回/分、血圧 155/92 mmHg, SpO₂ 94% (酸素マスク 4 L/min) である。動脈血液ガス分析では pH 7.36, PaCO₂ 45 mmHg, PaO₂ 85 mmHg, HCO₃⁻ 24 mmol/L である。起座呼吸で頸静脈怒張があり、下腿には軽度の浮腫を認め、四肢に冷感はなく湿潤がある。胸部単純 X 線では両側肺門部の血管影増強、両側胸水を認める。この患者の病態に最も近いのはどれか。

- a. 急性肺塞栓症
- b. ARDS
- c. カフェイン中毒
- d. 急性心不全
- e. くも膜下出血

74) 70 歳代の女性。既往に高血圧と僧帽弁閉鎖不全とがある。今朝、階段を上った直後に突然の呼吸困難を訴え救急搬送された。来院時、意識清明で収縮期血圧 168 mmHg, 脈拍数 98 回/分, SpO₂ 92% (リザーバ付酸素マスク 10 L/min) である。聴診で両側湿性ラ音を認め、胸部単純 X 線では肺うっ血と肺水腫がみられる。心電図や心筋逸脱酵素に心筋虚血を示す所見はなく、四肢末梢は温かく浮腫も軽度である。この患者の急性心不全のクリニカルシナリオ分類として最も適切なのはどれか。

- a. クリニカルシナリオ 1
- b. クリニカルシナリオ 2
- c. クリニカルシナリオ 3
- d. クリニカルシナリオ 4
- e. クリニカルシナリオ 5

75) アニオンギャップ (AG) について誤っているのはどれか。

- a. 測定不可な陰イオンと陽イオンとの差で求める。
- b. 乳酸アシドーシスは高 AG 性である。
- c. 基準値は $-2 \sim 2$ mmol/L である。
- d. 下痢では正常である。
- e. ケトアシドーシスは高 AG 性である。

76) あなたは上司から「血液浄化をすべて任せられる人はあなただけだ」と言われ、緊急の血液浄化に対応してきたが、親の介護のため、これまでのように働くことが難しくなってきた。そこで、時間外対応を減らしてほしいと考えている。上司にあなたの考えをアサーティブに伝えるのに適切なのはどれか。2つ選びなさい。

- a. 「これからは時間外対応はやりません。他の人に頼んでください」
- b. 「疲れ切っているので時間外対応はしたくありません。事故が起きたら責任を取ってもらえますか」
- c. 「親の介護があるので 19 時まで勤務します。以降は他の方をお願いできませんか」
- d. 「介護のため、時間外対応が難しくなっています。他の方と分担できませんか」
- e. 「信頼されているのは承知していますので、これまで通りすべて対応します」

77) 8 歳の女兒。肺炎による急性呼吸不全で ICU に入室し、経口気管挿管された。カフ管理として適切なのはどれか。3つ選びなさい。

- a. カフ圧は $20 \sim 25$ cmH₂O に保つ。
- b. カフ圧は 30 cmH₂O を超えるように保つ。
- c. カフ圧は定期的に測定して調整する。
- d. リークがないことのみを優先して高圧にする。
- e. 体位変換後にカフ圧の再評価を行う。

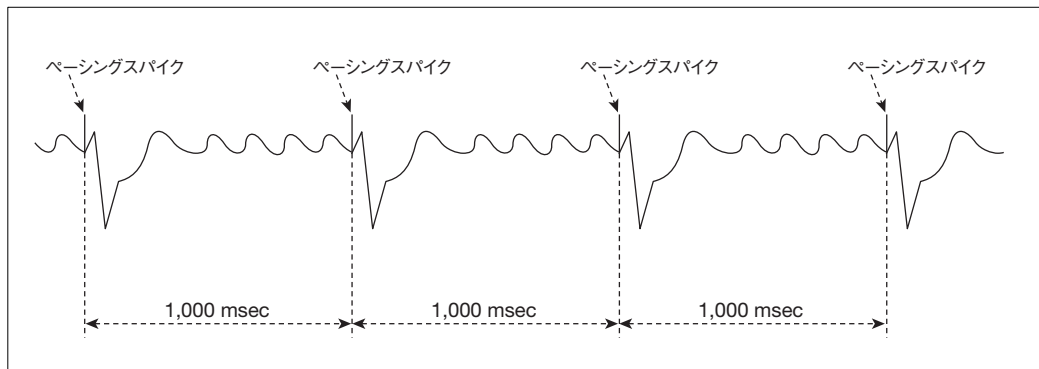
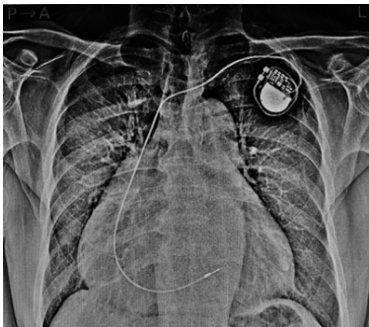
78) 70 歳代の男性。身長 175 cm, 体重 75 kg。胸痛のため救急搬送され、カテーテル室で CAG 中にショックとなった。大腿動静脈に脱血カニューレ 21 Fr, 送血カニューレ 16 Fr を挿入し、VA-ECMO を開始した。ICU に入室し、遠心ポンプの回転数を最大にして、補助流量 3.5 L/min 下で収縮期血圧 78 mmHg, 中心静脈圧 6 mmHg である。ECMO 回路内圧は、遠心ポンプ前で -174 mmHg, 遠心ポンプと人工肺の間に 350 mmHg, 人工肺後で 285 mmHg で、人工肺入口血液ガス分析では SvO₂ 56%, lactate 5.2 mmol/L である。この患者の病態の原因として考えられるのはどれか。2 つ選びなさい。

- a. 脱血カニューレが屈曲している。
- b. 脱血カニューレのサイズが大きい。
- c. 送血カニューレのサイズが小さい。
- d. 中心静脈圧が低い。
- e. 揚程に見合う遠心ポンプが選択されていない。

79) 医療倫理の四原則に該当する行為はどれか。2 つ選びなさい。

- a. 患者の経済状況を最優先に考慮して医療行為を選択する。
- b. 患者が自らの意思に基づいて医療について決定する権利を尊重する。
- c. 医療従事者の価値観や宗教観に基づいて医療を提供する。
- d. 患者に利益をもたらすように行動し危害を加えないように努める。
- e. 特定の地位や権力を持つ患者に対して、他の患者よりも優先的に医療を提供する。

- 80) 植込み型デバイスがある患者の胸部単純 X 線画像と体表心電図とを示す。この患者が腹部外科手術後、気管挿管・人工呼吸管理で ICU に入室した。「入室直後は洞調律で自己脈拍数は 80 回/分前後であったが、30 分後に心房性頻拍になってしまい血圧が下がってしまった」と医師から相談があった。このときに臨床工学技士が提案する内容として正しいのはどれか。



- a. 心房ペーシングレートを 60 /ppm から 80 /ppm に変更する。
- b. 心室ペーシングレートを 60 /ppm から 80 /ppm に変更する。
- c. 心房への抗頻拍ペーシングを行う。
- d. 心室への抗頻拍ペーシングを行う。
- e. 体外式除細動を行う。

81) 60 歳代の男性。突然の胸痛と呼吸困難とを訴えて救急搬送された。来院時、血圧 85/50 mmHg, SpO₂ 86% (リザーバ付酸素マスク 6 L/min) で、チアノーゼと頸静脈怒張とを認める。心電図ではⅡ, Ⅲ, aVF 誘導で ST 上昇を認める。心エコー図では右室拡大と収縮不全とがあり、心腔内血栓が疑われる。動脈血液ガス分析では PaCO₂ 32 mmHg, PaO₂ 60 mmHg, lactate 5.8 mmol/L である。この患者に導入する補助循環として最も適切なのはどれか。

- a. VV-ECMO
- b. VA-ECMO
- c. IABP
- d. Impella®
- e. RVAD

82) 低分子ヘパリンについて正しいのはどれか。

- a. APTT でモニタリングが可能である。
- b. アンチトロンビンは不要である。
- c. 抗Xa 活性比が高い。
- d. 肝不全には減量が必要である。
- e. ヘパリン起因性血小板減少症に使用可能である。

83) ICU の空調設備について誤っているのはどれか。

- a. ICU の清浄度は準清潔区域である。
- b. ICU 室内の最小換気回数は全風量で 6 回/ hr である。
- c. ICU 室内の最小換気回数は外気量で 2 回/ hr である。
- d. ICU の空気は HEPA フィルタで清浄化する。
- e. ICU 室内は室外よりも陽圧にする。

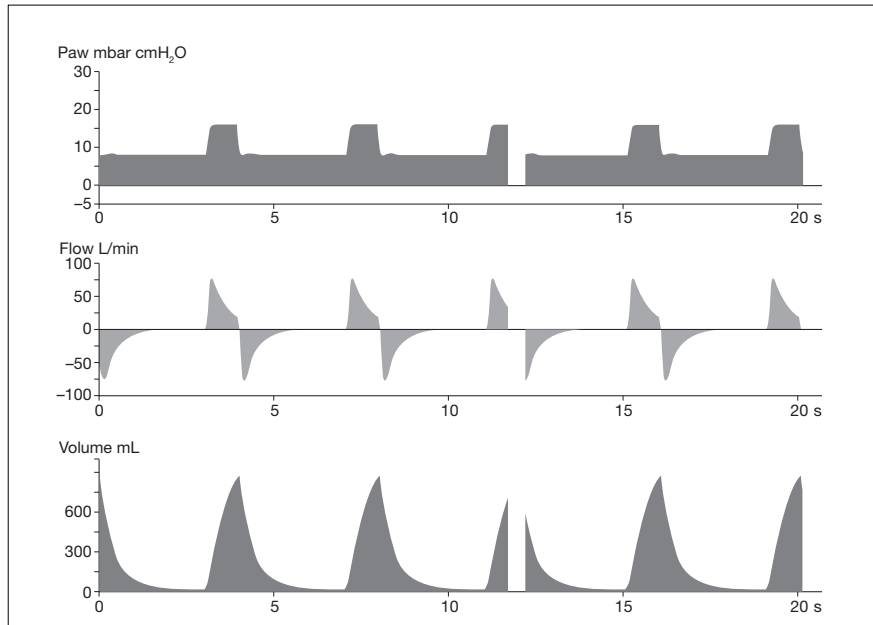
84) 50 歳代の男性。身長 164 cm, 体重 50 kg。重症 COVID-19 肺炎に対して 5 日前から VV-ECMO 管理中である。右大腿静脈から脱血, 右内頸静脈から送血し, 血液流量 4.5 L/min, sweep ガス 5 L/min, 吹送酸素濃度 100% で管理されている。人工呼吸器設定は圧規定換気 (AC), $F_{I}O_2$ 0.4, 換気回数 10 回/分, 最高気道内圧 15 cmH₂O, PEEP 10 cmH₂O で 1 回換気量は 250 mL である。このとき SpO₂ は 95% で, 動脈血液ガス分析では pH 7.35, PaCO₂ 45 mmHg, PaO₂ 88 mmHg, HCO₃⁻ 24 mmol/L で安定していたが, 血圧の低下とともに SpO₂ が 82% まで低下した。VV-ECMO の血液流量に変化はなく, 送脱血回路は鮮紅色である。この患者の血圧低下の原因として最も考えられるのはどれか。

- a. 人工肺の酸素加能の低下
- b. 肺うっ血による酸素化障害の悪化
- c. Hb 濃度の低下
- d. リサーキュレーションの増加
- e. sweep ガス流量の不足

85) ICP モニタリングについて正しいのはどれか。3 つ選びなさい。

- a. 脳室ドレナージは ICP コントロールに用いられる。
- b. ICP モニタリングはくも膜下出血に禁忌である。
- c. 成人の ICP の正常値は 6~12 mmHg である。
- d. ICP モニタリングの合併症には感染が挙げられる。
- e. ICP モニタリング中にアラームが鳴ったときはモニタの再校正を行う。

86) 自発呼吸（呼吸数 18 回/分）がみられ、適切に吸気トリガを設定されている患者のグラフィック波形を示す。この人工呼吸器の換気モードに近いのはどれか。2 つ選びなさい。



- a. CMV-PCV
- b. AMV-VCV
- c. AMV-PCV
- d. SIMV-VCV
- e. SPONT（自発）

87) 70 歳代の男性。既往歴として高血圧と糖尿病とがある。自宅で倒れているところを家族に発見され、救急搬送された。到着時、意識レベルは JCS III-200, 努力呼吸で, SpO_2 85 % (room air) である。頸部に外傷はなく, 口腔に大量の嘔吐物がみられた。聴診では両側の呼吸音が減弱している。この患者に優先する処置として最も適切なのはどれか。

- a. 背部叩打法
- b. 気管吸引
- c. 経鼻エアウェイの挿入
- d. 経口エアウェイの挿入
- e. 気管切開

88) CRRT の血液浄化量について、我が国での保険適用量と海外での推奨量との組み合わせで正しいのはどれか。

我が国の保険適用量		海外の推奨量
a. 5～10 mL/hr/kg	—	10～15 mL/hr/kg
b. 10～15 mL/hr/kg	—	20～25 mL/hr/kg
c. 20～25 mL/hr/kg	—	30～35 mL/hr/kg
d. 35～40 mL/hr/kg	—	40～45 mL/hr/kg
e. 40～45 mL/hr/kg	—	40～45 mL/hr/Kg

89) インシデント・アクシデントについて誤っているのはどれか。

- a. インシデントには、患者への障害はなくても有害事象に発展する可能性がある事例を含む。
- b. 実施しなかったが、実施すれば患者に何らかの障害を与える可能性がある事例はレベル 0 のインシデントである。
- c. 実施されたが、患者に影響がなかった事例はレベル 1 のインシデントである。
- d. レベル 3a 以上は、有害事象が生じたアクシデント事例である。
- e. レベル 4 は、患者に後遺症が残るレベルのアクシデント事例である。

90) 40 歳代の男性。肺炎で入院中に病棟から ICU へ入室した。入室直後は、呼吸数 27 回/分、脈拍数 105 回/分、血圧 85/51 mmHg、体温 38.3 °C である。意識清明で、四肢は温かく、初期の敗血症性ショックと診断された。この患者の生理学的な変化として適切なものはどれか。

- a. 末梢血管抵抗の増加
- b. 血液の分布異常
- c. 酸素需要の低下
- d. 組織灌流圧の上昇
- e. 尿量の増加

91) 小児重症患者の管理に必要な解剖・生理学的知識として正しいのはどれか。3 つ選びなさい。

- a. 新生児は肺胞間孔が未発達である。
- b. 乳児の体重あたりの機能的残気量は成人よりも小さい。
- c. 3 歳児の体重あたりの胸郭コンプライアンスは成人よりも大きい。
- d. 肺胞数の増加は新生児期に完了する。
- e. 新生児の分時換気量は成人の約 2 倍である。

92) ベルリン定義に基づく ARDS の重症度分類として正しいのはどれか。

- a. P/F が 250 の場合は中等症に分類される。
- b. P/F が 120 の場合は軽症に分類される。
- c. P/F が 95 の場合は重症に分類される。
- d. P/F が 200 を超える場合は ARDS に該当しない。
- e. P/F による分類は PEEP の有無にかかわらず可能である。

93) HFNO の適応として誤っているのはどれか。

- a. 細菌性肺炎で簡易酸素マスクで酸素流量 8 L/min が投与されている患者
- b. 重症 ARDS の患者
- c. 間質性肺炎で非再呼吸式リザーバマスクで酸素流量 15 L/min が投与されている患者
- d. 被殻出血により軽度意識障害のある患者
- e. 顔面外傷のある COPD の患者

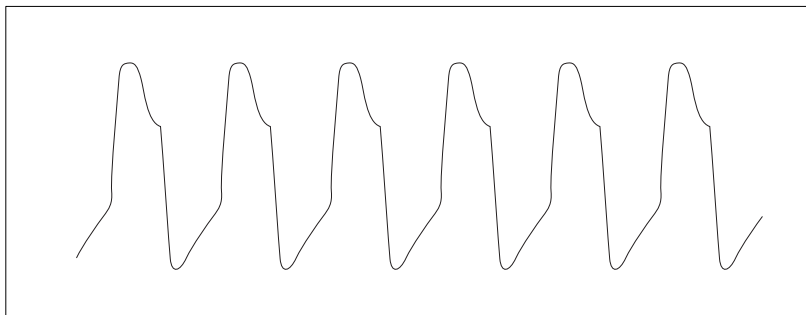
94) 40 歳代の女性。身長 150 cm, 体重 45 kg。昨日、脳動脈瘤破裂によるくも膜下出血を発症し、同日に開頭クリッピング術が行われた。術後から ICU で人工呼吸管理（経口気管挿管、内径 7 mm）中である。SAT の実施により覚醒が得られたため、主治医の指示で本日朝 9 時から臨床工学技士が SBT を開始した。SBT 中の人工呼吸器設定は自発呼吸モード、 $F_{I}O_2$ 0.21, PSV 5 cmH₂O, PEEP 5 cmH₂O である。SBT 開始直後は、呼吸数 15 回/分、脈拍数 80 回/分、血圧 128/80 mmHg, SpO₂ 96%, 1 回換気量 380 mL である。開始から 15 分後、呼吸数 23 回/分、脈拍数 120 回/分、血圧 162/91 mmHg, SpO₂ 97%, 1 回換気量 240 mL に変化した。このときに主治医に提案する内容として正しいのはどれか。

- a. $F_{I}O_2$ を 0.3 に変更する。
- b. PSV を 10 cmH₂O に変更する。
- c. NPPV に移行する。
- d. 降圧薬を投与する。
- e. 鎮静薬投与を再開する。

95) 複数の医療機器が装着された患者の頭部 CT 検査を行うために、5 階の ICU から 1 階の CT 室へ移動することになった。移動時に持っていく必要がないのはどれか。

- a. シリンジポンプ
- b. Impella®
- c. 人工呼吸器
- d. 一酸化窒素吸入療法装置
- e. CRRT 装置

- 96) IABP のバルーン内圧波形を図に示す。この波形になる原因として正しいのはどれか。
3つ選びなさい。



- a. バルーンリーク
 - b. ヘリウムボンベの開け忘れ
 - c. 血管の蛇行
 - d. 留置位置のずれ
 - e. カテーテルのキンク
- 97) 医療現場における心理的安全性を損なう要因として誤っているのはどれか。
- a. 無知だと思われる不安
 - b. 無気力だと思われる不安
 - c. 無能だと思われる不安
 - d. 邪魔をしていると思われる不安
 - e. ネガティブだと思われる不安
- 98) 70 歳代の男性。肝硬変の既往がある。数日前から活力の低下がみられ、これを心配した家族に促されて受診した。意識レベルは JCS I -1 で、羽ばたき振戦を認める。この患者の神経症状の直接的な原因物質として最も適切なのはどれか。
- a. γ -アミノ酪酸
 - b. セロトニン
 - c. アンモニア
 - d. グルタミン酸
 - e. ビリルビン

99)ある患者が VA-ECMO を実施中に,自己心機能の改善とともに,右上肢で測定した SpO_2 が 85%に低下し, P_{ETCO_2} は 0 mmHg が 23 mmHg まで, PAP は 18 mmHg が 32mmHg まで上昇した。胸部単純 X 線で肺水腫を認める。人工呼吸器設定は A/C, PCV モードで, 換気回数 10 回/分, 吸気圧 8 cmH₂O, 吸気時間 1.0 sec, PEEP 5 cmH₂O, $\text{F}_{\text{I}}\text{O}_2$ 0.3 である。この患者への対応として誤っているのはどれか。

- a. VA-ECMO の補助流量を下げる。
- b. VA-ECMO の酸素濃度を上げる。
- c. 人工呼吸器の $\text{F}_{\text{I}}\text{O}_2$ を上げる。
- d. PEEP を上げる。
- e. VV-ECMO に変更する。

100) 外傷患者が ICU に入室した。入室直前に実施された FAST 検査は陰性である。この患者について最も適切なのはどれか。

- a. 骨盤骨折はないと考えられる。
- b. 肺挫傷はないと考えられる。
- c. 緊張性気胸はないと考えられる。
- d. 腹腔に液体貯留はないと考えられる。
- e. 気道狭窄はないと考えられる。