

器官制御生理学追試験問題（選択問題）

平成 19 年 9 月 28 日

- 下記の選択肢の中から正しいものをすべて選び記号で答えなさい。ただし、正しい選択肢がない場合は解答欄に「なし」と書くこと。
 - 海拔 0m における大気圧はほぼ 760mmHg である。
 - 深度 10m の海中はほぼ 2 気圧である。
 - 大気中にはほぼ 21% の O_2 が含まれる。
 - 大気中にはほぼ 1% の CO_2 が含まれる。
 - アルゴン、ネオン等の所謂不活性ガスも空気に含まれている。
- 下記の選択肢の中から正しいものをすべて選び記号で答えなさい。ただし、正しい選択肢がない場合は解答欄に「なし」と書くこと。
 - 移行部とは呼吸細気管支、肺胞管、肺胞嚢をいう。
 - 気道兼ガス交換部位となっているところを移行部という。
 - 平均的な肺胞の直径は約 200 マイクロメータである。
 - 胸膜腔は生理的に数ミリリットルの空気を含んでいる。
 - 肺胞内に血液と気体の存在する状態を血気胸という。
- A-aDO₂ の開大する原因をすべて選び記号で答えなさい。ただし、正しい選択肢がない場合は解答欄に「なし」と書くこと。
 - 左-右シャントの生じた場合。
 - D_{LO₂} の増大した場合。
 - 喉頭浮腫が生じた場合。
 - 換気血流比が 0.8 となった場合。
 - 死腔量の増大した場合。
- 二酸化炭素の運搬に関して正しいものをすべて選び記号で答えなさい。ただし、正しい選択肢がない場合は解答欄に「なし」と書くこと。
 - Haldane 効果とは血液の二酸化炭素分圧が高くなると酸素解離曲線が右方移動することと定義される。
 - Bohr 効果とは血液の pH が上がると酸素解離曲線が右方移動することと定義される。
 - ほとんどの二酸化炭素は血液中をヘモグロビンと結合して運ばれる。
 - 右心室にある血液は混合静脈血である。
 - 正常成人には心室に直接還流する静脈はない。
- 肺の表面活性物質に関して正しいものをすべて選び記号で答えなさい。ただし、正しい選択肢がない場合は解答欄に「なし」と書くこと。
 - Ⅱ 型肺胞上皮細胞が分泌する。
 - 肺胞の表面張力を低下させる。
 - 大きな肺胞も小さな肺胞も共存できるようにしている。
 - 大きな肺胞も小さな肺胞も均等に働けるようにしている。
 - 欠乏により呼吸窮迫症候群が生ずる。

6. 下記の選択肢の中から正しいものをすべて選び記号で答えなさい。ただし、正しい選択肢がない場合は解答欄に「なし」と書くこと。
- A. 立位では肺上部に分布するガスが多くなる。
 - B. 立位では肺下部に分布する血流が多くなる。
 - C. 全 $\dot{V}_A/\dot{Q}$ は局所性 $\dot{V}_A/\dot{Q}$ を平均したものを示している。
 - D. 全 $\dot{V}_A/\dot{Q}$ が 0.8 以下ということは、少なくとも一部の肺胞で $\dot{V}_A/\dot{Q}$ が 0.8 以下であることを示している。
 - E. $\dot{V}_A/\dot{Q}$ が 0 の肺胞では、右-左シャントが生じている。
7. 生理的な右-左シャントに含まれるものをすべて選び記号で答えなさい。ただし、正しい選択肢がない場合は解答欄に「なし」と書くこと。
- A. 肺胞を通らない肺動脈からの血流
 - B. 肺胞シャント
 - C. 肺静脈に合流する気管支静脈の一部の血流
 - D. 冠静脈の一部が直接左心室に合流する血流
 - E. 冠静脈の一部が直接右心室に合流する血流
8. 通常環境における呼吸の調節について正しいものをすべて選び記号で答えなさい。ただし、正しい選択肢がない場合は解答欄に「なし」と書くこと。
- A. 正常成人の呼吸は主に動脈血流の酸素分圧によって調節されている。
 - B. 正常成人の呼吸は主に動脈血中の二酸化炭素分圧によって調節されている。
 - C. 正常成人の呼吸は主に動脈血中の窒素分圧によって調節されている。
 - D. 正常成人の呼吸は主に動脈血中の酸素分圧と二酸化炭素分圧との両方によって調節されている。
 - E. 正常成人の呼吸は主に動脈血中の酸素分圧と窒素分圧との両方によって調節されている。
9. 血液ガスの受容器について正しいものをすべて選び記号で答えなさい。ただし、正しい選択肢がない場合は解答欄に「なし」と書くこと。
- A. 頸動脈小体は主に動脈血の酸素分圧を感知している。
 - B. 大動脈小体は主に動脈血の二酸化炭素分圧を感知している。
 - C. 頸動脈小体は主に静脈血の酸素分圧を感知している。
 - D. 大動脈小体は主に静脈血の二酸化炭素分圧を感知している。
 - E. 延髄の化学受容器は主に脳脊髄液の窒素分圧を感知している。
10. 正常人の血液中に存在するものをすべて選び記号で答えなさい。ただし、正しい選択肢がない場合は解答欄に「なし」と書くこと。
- A. 網状赤血球
 - B. 赤芽球
 - C. T リンパ球
 - D. 単球
 - E. 巨核球
11. 心周期について下記の選択肢の中から正しいものをすべて選び記号で答えなさい。ただし、正しい選択肢がない場合は解答欄に「なし」と書くこと。
- A. 心房収縮期には肺動脈弁は閉じている。
 - B. 等容性収縮期には僧帽弁は閉じている。

- C. 駆出期には肺動脈弁は閉じている。
D. 等容性弛緩期には僧帽弁は閉じている。
E. 充満期には肺動脈弁は閉じている。
12. 脈管について下記の選択肢の中から正しいものをすべて選び記号で答えなさい。ただし、正しい選択肢がない場合は解答欄に「なし」と書くこと。
- A. ウインドケッセルモデルにおける筒先のノズルは交換血管に対応している。
B. 肺の毛細血管は有窓型である。
C. 好中球等の炎症細胞は細静脈から血管外に遊走する。
D. 静脈が圧平されるとその部位の血流は静止する。
E. 微小血管床から漏出した血漿蛋白（特にアルブミン）はリンパ管を経由して血中に回収される。
13. 胃の壁細胞に存在し胃酸分泌に関与するのはどれか。
- A. H^+-K^+ ポンプ
B. Na^+-K^+ ポンプ
C. Ca^{2+} ポンプ
D. Na^+-H^+ 交換系
E. Na^+-Ca^{2+} 交換系
14. 膵臓の腺房から酵素分泌を促進するのはどれか。
- A. CCK
B. セクレチン
C. セロトニン
D. ヒスタミン
E. ノルアドレナリン
15. 膵臓の導管から HCO_3^- 分泌を促進するのはどれか。
- A. CCK
B. セクレチン
C. セロトニン
D. ヒスタミン
E. ノルアドレナリン
16. コレラ菌毒素により腸管内に大量に分泌されるのはどれか。
- A. Na^+
B. K^+
C. H^+
D. Cl^-
E. HCO_3^-
17. 胆嚢収縮と Oddi 筋弛緩に働くのはどれか。
- A. CCK
B. セクレチン

- C. ヒスタミン
 - D. プロスタグランジン I_2
 - E. トロンボキサン A_2
18. 消化管壁平滑筋のペースメーカーはどれか。
- A. 粘膜上皮細胞
 - B. カハールの間質細胞
 - C. 筋間神経叢細胞
 - D. 粘膜筋板細胞
 - E. 粘膜下神経叢細胞
19. 胃から分泌される内因子と結合して吸収されるのはどれか。
- A. ビタミン A
 - B. ビタミン B_{12}
 - C. ビタミン C
 - D. ビタミン D
 - E. ビタミン E
20. 唾液腺導管部に作用して唾液組成を変化させるのはどれか。
- A. ADH
 - B. アセチルコリン
 - C. アンギオテンシン II
 - D. アドレナリン
 - E. VIP
21. 細胞内の c-AMP 濃度を上昇させる酵素はどれか。
- A. アデニルシクラーゼ
 - B. アミラーゼ
 - C. シクロオキシゲナーゼ
 - D. ヒドロキシペルオキシダーゼ
 - E. ホスホリパーゼ A_2
22. 血管内皮細胞由来の血小板凝集抑制物質はどれか。
- A. アデノシン 2 リン酸 (ADP)
 - B. エンドセリン
 - C. セロトニン (5-HT)
 - D. トロンボキサン A_2
 - E. プロスタグランジン I_2 (プロスタサイクリン)
23. 毛細血管内皮細胞相互の形態的分類で連続型はどの臓器に分布するか。
- A. 中枢神経
 - B. 消化管粘膜
 - C. 腎糸球体

D. 肝臓

E. 脾臓

24. 正常の糸球体でろ過される物質は下記のうちどれか。

A. Na^+

B. K^+

C. ブドウ糖

D. クレアチニン

E. アルブミン

25. 糸球体ろ過量に影響する因子のうち、ろ過係数に影響する因子はどれか。

A. 腎血漿流量の変化

B. 糸球体毛細血管圧の変化

C. 糸球体毛細血管表面積の変化

D. 膠質浸透圧の変化

E. ボウマン嚢内圧の変化

26. クレアチニンクリアランスは何の指標となるか。

A. 腎血液流量

B. 腎血漿流量

C. 糸球体ろ過量

D. 尿量

E. 循環血液量

27. 下記の尿検査結果において、正常範囲内のものはどれか。

A. 尿回数 2 回/日

B. 尿タンパク (+)

C. 尿糖 (+)

D. 尿中ウロビリノーゲン (±)

E. 尿量 300ml/日

28. 尿細管の再吸収において一次性能動輸送はどれか。

A. Na^+/K^+ ATPase

B. Na^+/H^+ 交換輸送

C. $\text{Na}^+/2\text{Cl}^-/\text{K}^+$ 共輸送

D. Na^+/Cl^- 共輸送

E. ペプチド輸送

29. 近位尿細管におけるブドウ糖の再吸収につき正しい文章はどれか。

A. 受動輸送である。

B. 能動輸送である。

C. 担体輸送である。

D. 血糖が正常でも尿糖が検出されることがある。

- E. 再吸収能には一定の限界がある。
30. サイアザイド系利尿薬の作用機序は次のうちのどれか。
- A. 尿浸透圧の上昇
 - B. 炭酸脱水酵素 (CA) の阻害
 - C. $\text{Na}^+ / 2\text{Cl}^- / \text{K}^+$ 共輸送体の阻害
 - D. $\text{Na}^+ / \text{Cl}^-$ 共輸送体の阻害
 - E. アルドステロン受容体の拮抗阻害
31. アニオンギャップが拡大するアシドーシスは次のうちのどれか。
- A. 近尿細管性アシドーシス
 - B. 尿毒症性ケトアシドーシス
 - C. 糖尿病性ケトアシドーシス
 - D. 遠位尿細管性アシドーシス
 - E. いずれも拡大しない
32. 低カリウム血症の補正に関して誤った文章はどれか。
- A. カリウムの補正とともに、低カリウム血症になった原因も検索する。
 - B. 軽度であれば内服のカリウム製剤投与をする。
 - C. 注射用カリウム製剤はゆっくり点滴静注する。
 - D. 注射用カリウム製剤は急速静注する。
 - E. 補正後に血中カリウム濃度を確認する。
33. 排尿に関与する神経のうち交感神経に属するのは次のうちどれか。
- A. 骨盤内臓神経
 - B. 陰部神経
 - C. 坐骨神経
 - D. 第3仙骨神経
 - E. 下腹神経
34. ヒトの体液について正しい文章はどれか。
- A. 細胞内液の pH は 7.40 前後である。
 - B. 間質液は細胞内液に分類される。
 - C. 細胞は細胞外液から酸素や栄養素を供給されている。
 - D. 細胞外液の浸透圧濃度はほぼ $290\text{mOsm/kgH}_2\text{O}$ である。
 - E. 細胞内液の主要陽イオンはナトリウムイオンである。
35. 成人のヘモグロビンについて正しい文章はどれか。
- A. 男女差が少ない。
 - B. 血液 1ml 中に約 15g 存在する。
 - C. 1 分子中に銅原子が 4 個存在する。
 - D. 酸素化ヘモグロビンは暗赤色を呈する。
 - E. 正常のヘモグロビンには 4 分子の酸素が結合できる。

36. 心拍数を上昇させる要因はどれか。
- A. 運動負荷
 - B. 交感神経緊張亢進
 - C. 迷走神経緊張亢進
 - D. アドレナリン投与
 - E. 体温上昇
37. 浮腫の原因にならないものはどれか。
- A. 腎不全
 - B. 肝不全
 - C. 心不全
 - D. 脱水症
 - E. リンパ節郭清術後
38. 消化器系の記載に関し、正しい組み合わせはどれか。
- A. Hirschsprung 病 – 腸壁内神経節細胞の異常増殖
 - B. 嘔吐反射中枢 – 橋
 - C. 器質的便秘 – 高齢者
 - D. 下痢 – 代謝性アシドーシス
 - E. 消化管免疫防御系 – 嘔吐・下痢
39. 成人において、小腸において吸収される一日あたりの水は全体の何 % か。
- A. 5%
 - B. 15%
 - C. 50%
 - D. 85%
 - E. 100%
40. 尿路の生理に関して正しいのはどれか。
- A. 尿管には 3 か所の生理学的狭窄部位がある。
 - B. 尿管から Na^+ が尿中へ分泌される。
 - C. 尿管からアルブミンが再吸収される。
 - D. 膀胱から尿管への尿の逆流防止機構を備えている。
 - E. 尿路はすべて移行上皮で覆われている。
41. 膀胱から尿管への尿の逆流防止機構をつかさどるのはどれか。
- A. 垂直に膀胱につながる尿管
 - B. 斜めに膀胱につながる尿管
 - C. 尿管下端の弁
 - D. 尿管下端のバルダイヤー鞘 (Waldeyer's sheath)
 - E. 膀胱移行上皮
42. 尿排泄の生理に関して正しいのはどれか。

- A. 排尿を決意すると、大脳から橋の排尿中枢への抑制がとれる。
- B. 排尿反射により、尿路の副交感神経が興奮する。
- C. 同時に、尿路の交感神経、体性神経への抑制が起こる。
- D. 尿路の副交感神経はアセチルコリンを神経末端より放出し、膀胱の M3 受容体を刺激する。
- E. 尿流動体検査では、尿の排泄中は括約筋筋電図にて興奮は認められない。
43. 生理食塩水 1 リットルを作るのに、加える食塩の量はどれか。
- A. 0.09g
- B. 0.9g
- C. 9g
- D. 90g
- E. 900g
44. 乳糖不耐症について正しいものはどれか。
- A. 分泌性下痢の一つである。
- B. 二糖類分解酵素のうちスクロース分解酵素が欠乏しているためにおこる。
- C. 腸管内浸透圧が低くなることによって下痢を引き起こす。
- D. 牛乳で下痢を起こすのはこれが原因である。
- E. 発熱、腹痛などを伴った下痢を長期におこす。
45. コレラ菌感染で引き起こされる下痢について正しいものはどれか。
- A. コレラ菌が小腸で繁殖し、コレラ毒素を放出することでおこる。
- B. コレラ毒素は腸上皮細胞で NaCl 溶液分泌をもたらす。
- C. それにより、浸透圧性下痢がおこる。
- D. コレラ毒素は cAMP 感受性 Cl^- チャンネルを活性化する。
- E. 血性の下痢便が主体であり、水溶性便ではない。
46. 消化器系に関しての記載のうち、正しいものはどれか。
- A. 消化器系は口から始まり、肛門で終わる。
- B. 消化管の管腔内は体外である。
- C. そのため、細菌・ウイルスの消化器系から体内への侵入阻止は免疫防御の観点から重要である。
- D. 分泌細胞から消化管の管腔内への分泌は、外分泌と呼ばれる。
- E. 消化管からの水分の分泌量は一日で約 10 リットルにおよび、ほとんどが体内に吸収される。
47. 胃切除後のダンピング症状に関して正しいものはどれか。
- A. 早期ダンピングと後期ダンピングがある。
- B. 早期ダンピングでは、食後 30 分以内に冷や汗などがおこる。
- C. 後期ダンピングは、食後 2~3 時間に低血糖による症状がおこる。
- D. 食事療法がまず行われる。
- E. 再手術が必要である。
48. セカンドメッセンジャーとして働くのはどれか。
- A. Ca^{2+}

- B. cGMP
- C. diacylglycerol
- D. IP_3
- E. K^+

49. 受容体に関して正しい記載はどれか。

- A. 位置は固定されており、移動しない。
- B. タンパク質からできている。
- C. 細胞膜だけに存在する。
- D. セカンドメッセンジャーを介さない細胞内情報伝達がある。
- E. 臓器により受容体の種類・数が異なる。

50. 骨格筋の興奮-収縮連関の記載について正しいものはどれか。

- A. 興奮-収縮連関とは、骨格筋に分布する神経の興奮と骨格筋の収縮を指している。
- B. T-system を通して伝播された活動電位は、隣接する筋小胞体からの Ca^{2+} 放出を促す。
- C. 放出された Ca^{2+} は、トロポニン C に結合する。
- D. 結果としてアクチンとミオシンの架橋形成が開始される。
- E. 収縮が終わると、 Ca^{2+} が筋小胞体に取り込まれることにより細胞内 Ca^{2+} 濃度が低下し弛緩する。

器官制御生理学追試験問題（記述問題）

平成 19 年 9 月 28 日

次の生理あるいは病態生理学的事象について、その理由を生理学的根拠に基づいて、筋道を立てて論理的に説明しなさい。

1. HMG-CoA 還元酵素の選択的阻害剤であるスタチン製剤は血中コレステロール濃度を有意に低下させることが高脂血症の患者さんで確かめられている。その理由を説明しなさい。
2. 心筋細胞の相対的酸素不足によって生じる運動によって誘発される労作性狭心症の治療に SIC の選択的阻害剤である Ca 拮抗剤が著効を示すことがある。その理由を説明しなさい。
3. 老人性高血圧症の治療にアンジオテンシン II 受容体阻害剤が有効であることが知られている。その理由を説明しなさい。
4. 貧血（anemia）の定義が赤血球数 350 万個/mm^3 以下かつ/またはヘモグロビン濃度 9 g/dl 以下とされる生理学的根拠を説明しなさい。
5. 洞穴のような形状のイオウ鉱泉の露天風呂に長くつかっていると口唇が黒紫色になり、息苦しさを伴ったチアノーゼ症状を呈することがある。その理由を説明しなさい。
6. 大動脈弁閉鎖不全症の患者さんで、長く患っている方では拡張期雑音に先行した収縮期雑音が加わり、連続性心雑音を呈してくることがある。その理由を説明しなさい。
7. 膵頭部がんの患者さんでは、直接ビリルビンが上昇するタイプの黄疸と便が灰白色化し、時に便の表面に脂肪滴がついていることがある。その理由を説明しなさい。
8. バッキンガム宮殿の近衛兵は一定時間ごとに足を高く上げた行進を行うことが服務規程として義務付けられている。その生理学的理由について説明しなさい。
9. 肝臓の間質繊維の増殖や肝実質細胞の萎縮を呈する肝硬変症の患者さんでは重症化すると腹腔内に水分が貯留する腹水（ascitis）を呈すると言われる。その理由について説明しなさい。
10. 大量出血の後に播種性血管内凝固症候群（DIC）を呈した患者さんの赤血球沈降速度（赤沈）検査をしてみると 1 時間様子を見ても赤血球はほとんど沈降せず検査値は 0 mm ということもある。その理由について説明しなさい。