

任先生 40点分

問1 次の文章を読んで、下線部についての以下の問いに答えよ。(20点)

コロナ禍が明けたか明けてないか判断できなかったN先生は、引越した先で知らないおじさん達と夕食に食べに行った。入り口は一見ケーキ屋さんかと思いきや、実は洋風居酒屋だったお店に足を踏み入ると、久しぶりの飲み会に心臓がドキドキしてきた(1,2)。ビールをはじめとした酒類が飲み放題で用意され、弾む会話にゆっくりと落ち着きを取り戻した先生(3)は、そこでなぜ興奮時には心拍が上がって食欲が落ち、リラックスした時には心拍が下がって消化が進むのかに思いを馳せた。

しばらくしてローストビーフが運ばれるやいなや、数枚を一気に口に頬張った。ローストビーフは香ばしい香りをたたえながら喉元を過ぎ(4)、食道上部で横紋筋による収縮を受け、その後平滑筋による蠕動運動によって下降していくのを感じた(5,6)。胃へ到達したローストビーフ(7)により、先生は満腹感で満たされた。

岐阜駅から家に帰ってテレビを見た後、ベッドに入った。そこで、眠りに着く頃、食物が十二指腸に至り胆汁と膵液による消化を受ける(8~12)ことを想像した。翌朝には、食物は小腸大腸に至り(13)、管腔内消化を受けた食物はここで栄養素として吸収され、新しい一日の活力へと変えられていくのだと感激し、やや緩くなったお腹の中の便が安易に排泄されないよう、お尻の穴をキュッと閉めた(14)。

1. この時の消化液分泌相を答えよ。(1点)
2. この時出ているアドレナリンが作用する消化管の受容体の名称を答えよ。(2点)
3. この時出ているアセチルコリンが作用する消化管の受容体の名称を答えよ。(2点)
4. 嚥下時の喉頭挙上により、どのようにして食物は食道へと送られつつ、誤嚥しないのか？
下記のキーワードを用いて答えよ。(2点)
(閉鎖、開口、声門、喉頭蓋、食道入口部)
5. 横紋筋も平滑筋も同じ筋肉でできているのに、なぜその収縮のスピードが異なるのか。横紋筋の収縮機構にあって平滑筋細胞の収縮機構にない分子や組織構造物を一つ挙げよ。
(1点)

6. 消化管の蠕動運動を制御するペースメーカー細胞の名称を答えよ。(1点)
7. 下記は塩酸(HCl)分泌細胞に備わるイオン輸送体の模式図である。この細胞機能を修飾するホルモンを二つ答えよ。(2点)
8. 十二指腸ファーター乳頭部において胆汁や膵液の分泌を調節する筋組織を答えよ。(1点)
9. 膵臓の導管細胞と腺房細胞を刺激するホルモンを一つずつ答えよ。(2点)
10. 膵液に含まれ、他の酵素源を活性化させる消化酵素の名前を答えよ。(1点)
11. 胆汁に含まれる胆汁酸を合成するために必要な有機化合物名を一つ答えよ。(1点)
12. 胆汁酸は数%のみが排泄され、殆どが、再吸収され循環する。この胆汁酸にかかわる臓器を以下の選択肢から二つ選べ。(2点)
 - a) 肝臓 b) 膵臓 c) 脾臓 d) 腎臓
 - e) 食道 f) 胃 g) 小腸 h) 大腸
13. 小腸にはあって大腸にはない粘膜に見られる構造物の名前を答えよ。(1点)
14. この時働く随意筋の名前を答えよ。(1点)

問2 10点分 (2点×5問)

1. 血液について間違ったものを選べ。
 - a. 血液は、遠心分離すると血球成分と血漿成分に分けられる。
 - b. 多能性造血幹細胞は全ての血球成分の元となる細胞である。
 - c. 赤血球はヘモグロビンを有し、酸塩基緩衝能力を担う。
 - d. 白血球は、自然免疫と適応免疫の2種類の免疫を担い、血小板を凝集させる。
2. 造血について間違ったものを選べ。
 - a. 造血は椎骨と骨盤で主に行われる。
 - b. 赤血球は脾臓において自壊する。
 - c. リンパ球は骨髓で作られ、すべて胸腺を介して末梢に至る。
 - d. マクロファージや好中球はサイトカインを出して多くの好中球を遊走させる。
3. 抗体について間違ったものを選べ。
 - a. 抗体は免疫グロブリンとも呼ばれる。

- b. 抗体は重鎖と軽鎖のポリペプチドの組み合わせでできている。
- c. 抗体はヘルパーTリンパ球が供給する。
- d. 抗体は、抗原に結合してこれをオプソニン化することで貪食されやすくする。

4.凝固系について間違ったものを選べ。

- a.ほぼ全ての凝固系因子は肝臓で作られる。
- b. 凝固系第X因子はビタミンD依存性タンパクである。
- c. 凝固反応には内因子系と外因子系がある。
- d. 血小板は傷害された血管表面で活性化し、粘着する。

5. 以下の文章のうち、誤っているものを選べ。

- a. ABO式血液型はRh型を含めて35種類の血液型がある。
- b. 輸血後GVHDとは、血液製剤中の供血者リンパ球による患者組織への攻撃である。
- c. 輸血をする前には必ず交差適合試験を行う必要がある。
- d.血液型不適合輸血では、数か月間かけて赤血球が破壊される溶血が起こる。

問3 次の文章を読んで問いに答えよ。(仮説1つにつき5点。10点満点)

難聴は、ヒトが聞くことのできる20kHzまでの可聴域の音が聞こえなくなることの意味し、可聴域を超える超音波はイルカやコウモリなど限られた動物のみが聴取可能とされてきた。しかし実は、ヒトでも骨を介した(骨導)音刺激では、100kHzを超える超音波を聴取できることが1950年に報告されている。(Pumphrey R J., Nature 1950)。これを超音波聴覚と呼ぶ。近年、モルモットを用いた動物実験において、従来はモルモットにおいても聴取不可能とされてきた超音波が、聴覚の末梢臓器である内耳蝸牛にある有毛細胞において受容され、聞こえることが分かってきた。

1)動物たちはなぜ、従来は聴取不可能とされてきた超音波が「聞こえる」のであろうか。超音波の意義について、考えられる仮説を2個以上立てよ。

2)それぞれの仮説を検証するにはどのような方法が考えられるか。仮説ごとに考察せよ。

安部先生 30 点分

問 1 尿検査で潜血や尿タンパクがあると腎機能障害が疑われるのはなぜか。簡単に説明せよ。

問 2 体液の pH 調節には肺と腎臓の協働が重要であるが、その機構について説明せよ。

堀井先生 30 点分

問1 以下の説明文について、下線部が正しければ○を、正しくなければ×を解答欄に記入しなさい。

- 1) 下垂体前葉から全身へ放出されるホルモンは視床下部で産生される。
- 2) 下垂体後葉ホルモンにはバソプレッシンとオキシトシンがある。
- 3) 視床下部—下垂体—副腎軸において、視床下部では CRH、下垂体では ACTH、副腎ではコルチゾールが産生される。
- 4) 甲状腺ホルモンは甲状腺の濾胞上皮細胞によって産生される。
- 5) 甲状腺から分泌されたサイロキシン(T4)が、各組織の脱ヨード酵素によってトリヨードサイロニン(T3)に代謝される。
- 6) パラソルモンは血中の Ca 濃度とリン濃度を上昇させる。
- 7) カルシトニン^①は甲状腺の濾胞傍細胞によって産生される。
- 8) テストステロンは精巣のライディヒ細胞によって産生される。
- 9) ヒト絨毛性性腺刺激ホルモン(hCG)は妊娠検査薬として利用されている。
- 10) オキシトシンは子宮を収縮させ、分娩を促進する。

問2 副腎皮質における糖質コルチコイドの分泌制御機構について説明しなさい。

問3 排卵が起こるメカニズムを「エストロゲン」と「LH」を用いて説明しなさい。