

高校生物プリント（過去問類似）

体内環境の維持 No.5

名前

得点

/10

問1 自然免疫に関する記述として、誤っているものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. 自然免疫は、特定の病原体を識別して抗体を産生する反応である
2. 食細胞は、病原体を細胞内に取り込んで分解する食作用を行う
3. マクロファージは、自然免疫において重要な役割を果たす食細胞である
4. 自然免疫は、病原体が侵入した直後から機能する防御反応である

問2 ヒトの皮膚や血管が損傷し、病原体が体内に侵入した直後に働く防御反応として、最も適切なものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. マクロファージが食作用によって病原体を取り込み排除する
2. 血小板が病原体を取り込み、異物として処理する
3. ナチュラルキラー細胞が病原体を直接取り込んで分解する
4. 形質細胞が抗体を放出し、病原体を凝集させる

問3 視床下部から分泌される放出ホルモンが脳下垂体前葉に作用した際の結果として、最も適切なものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 副腎皮質刺激ホルモンの分泌が促進される。
2. 抗利尿ホルモンの分泌が抑制される。
3. オキシトシンの分泌が促進される。
4. 交感神経の興奮が抑制される。

問4 ある実験において、B細胞と抗原のみを培養した場合と、B細胞、抗原、およびヘルパーT細胞を含むリンパ球を共存させて培養した場合を比較した。この結果から導かれる考察として最も適切なものを次から選べ。（2020年 全国公立入試 類似）

1. B細胞は単独で抗原を認識し、即座に抗体産生細胞へと分化する。
2. リンパ球の共存は、B細胞の抗体産生細胞への分化を促進する相互作用に関与している。
3. B細胞以外のリンパ球は、抗原を直接分解することで抗体産生を不要にする。
4. 抗体産生細胞の数は、B細胞の数のみに依存し、他のリンパ球の影響は受けない。

問5 淡水魚の尿と体液の塩類濃度に関する記述として、正しいものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 淡水魚の尿の塩類濃度は、体液の塩類濃度よりも常に高い。
2. 淡水魚の尿の塩類濃度は、海水魚の尿の塩類濃度よりも高い。
3. 淡水魚の尿の塩類濃度は、体液の塩類濃度よりも低い。
4. 淡水魚の尿の塩類濃度は、周囲の淡水の塩類濃度と等しい。

問6 肝臓の機能と血液循環の仕組みに関して、誤っている記述を次のうちから一つ選べ。（2015年 全国公立入試 類似）

1. 肝門脈は、消化管で吸収された栄養分を肝臓に運ぶ役割を担っており、心臓を経由せずに直接肝臓へ流入する。
2. 肝動脈は、心臓から送り出された酸素を豊富に含む血液を肝臓に供給し、肝細胞の活動を支えている。
3. 肝臓に流れ込んだ肝動脈と肝門脈の血液は、肝小葉内で合流し、肝細胞による物質の代謝や解毒に利用される。
4. 肝静脈は、肝臓で成分調節が行われた後の血液を、腎臓を経由させてから心臓へと戻す役割を担っている。

問7 ヒトの心拍調節に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2025年 全国公立入試 類似）

1. 延髄は自律神経系を介して心拍数を調節するが、これは意識的に制御できる。
2. 心拍の調節は、内分泌系によるホルモンの分泌よりも神経系による調節の方が迅速に行われる。
3. 副腎髄質から放出されるホルモンが、心拍調節の主たる迅速な経路である。
4. 自律神経系は、心臓の拍動を停止させることのみを目的として機能する。

問8 脊椎動物の体内環境の恒常性維持において、自律神経やホルモン分泌を統合的に制御する中枢として最も適切な器官はどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 視床下部
2. 小脳
3. 脳下垂体後葉
4. 延髄

問9 腎臓の構造と機能に関する説明として、誤っているものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. 腎臓の髄質には糸球体が集中しており、血液のろ過が主に行われる。
2. 腎臓の皮質には糸球体が多く存在し、血液から尿原が生成される。
3. 腎動脈から流入した血液は、皮質から髄質にかけての毛細血管網を通過する。
4. 腎臓の髄質には尿細管や集合管が配置されており、尿の濃縮に関与する。

問10 リパーゼによる脂肪の分解実験において、胆汁の粉末を添加した試験管の方が、リパーゼのみの試験管よりも反応液の色が濃い赤色を示した理由として最も適切なものはどれか。（2023年 全国公立入試 類似）

1. 胆汁がリトマスミルクの指示薬と反応して、直接的に赤色を呈したため。
2. 胆汁が脂肪を乳化し、リパーゼによる脂肪酸の生成速度が向上したため。
3. 胆汁がリパーゼのタンパク質構造を変化させ、酵素の熱安定性を高めたため。
4. 胆汁が脂肪と結合して沈殿を形成し、液中の酸性度を中和したため。

答え合わせ・解説 No.5

問1	答え 1 自然免疫は、特定の病原体を識別して抗体を産生する反応である	自然免疫は、侵入した病原体に対して非特異的に働く初期の防御機構である。特定の病原体を識別して抗体を産生する反応は、獲得免疫（適応免疫）の特徴である。マクロファージなどの食細胞は、食作用によって病原体を排除し、生体防御の最前線で機能している。
問2	答え 1 マクロファージが食作用によって病原体を取り込み排除する	自然免疫は、侵入した病原体に対して即座に働く非特異的な防御機構である。皮膚や血管の損傷直後には、マクロファージや好中球などの食細胞が傷口付近に集まり、食作用によって病原体を取り込み排除する。血小板は主に血液凝固に関与し、形質細胞による抗体産生やナチュラルキラー細胞の働きは、より特異的な免疫反応や別の防御機構に関連するものである。
問3	答え 1 副腎皮質刺激ホルモンの分泌が促進される。	視床下部は、特定の放出ホルモンを分泌することで脳下垂体前葉を刺激し、そこから副腎皮質刺激ホルモンなどの標的器官を制御するホルモンの分泌を促す。抗利尿ホルモンやオキシトシンは脳下垂体後葉から放出されるホルモンであり、放出ホルモンによる直接的な制御対象ではない。
問4	答え 2 リンパ球の共存は、B細胞の抗体産生細胞への分化を促進する相互作用に関与している。	実験結果において、B細胞と抗原のみの条件よりも、他のリンパ球を共存させた条件で抗体産生細胞数が大幅に増加することは、B細胞の分化に他のリンパ球が関与していることを示している。これは、ヘルパーT細胞が抗原提示を受けたB細胞に対してシグナルを送り、分化を誘導する相互作用が働いているためである。この相互作用は、生体内で効率的に抗体を産生するために不可欠なプロセスである。
問5	答え 3 淡水魚の尿の塩類濃度は、体液の塩類濃度よりも低い。	淡水魚は体内に流入する過剰な水分を排出する必要があるため、体液よりも塩類濃度が低い「薄い尿」を大量に排泄します。これにより、体液の塩類濃度を一定に保っています。一方、海水魚は体内の水分を保持するために、体液とほぼ等張な濃い尿を少量排泄する傾向があります。したがって、淡水魚の尿は体液よりも低張であり、海水魚の尿と比較しても塩類濃度は低い値となります。
問6	答え 4 肝静脈は、肝臓で成分調節が行われた後の血液を、腎臓を経由させてから心臓へと戻す役割を担っている。	肝静脈は、肝臓で代謝や解毒が行われた後の血液を、直接下大静脈へ送り出し、心臓へと戻す血管である。腎臓を経由することはない。肝門脈は消化管から肝臓へ栄養分を運ぶ重要な血管であり、肝動脈は酸素供給を担う。肝臓内ではこれら二系統の血液が合流し、肝細胞が効率的に物質の処理を行えるようになっている。
問7	答え 2 心拍の調節は、内分泌系によるホルモンの分泌よりも神経系による調節の方が迅速に行われる。	心拍の調節は、中枢神経系である延髄が自律神経系を介して心臓に信号を送ることで行われます。自律神経系は意識的に調節できるものではなく、不随意に制御されます。また、内分泌系による調節はホルモンが血液を介して標的器官まで運ばれる必要があるため、神経系による電気信号を用いた調節と比較すると、応答までに時間がかかります。したがって、神経系による調節の方が迅速です。
問8	答え 1 視床下部	視床下部は間脳の一部であり、自律神経系と内分泌系の両方の調節中枢として機能する。体温調節や血糖値の維持など、恒常性維持に不可欠な情報を統合し、適切な指令を出す。小脳は運動の調節や平衡感覚を司り、脳下垂体後葉は視床下部で生成されたホルモンを放出する部位であり、調節の中枢ではない。
問9	答え 1 腎臓の髄質には糸球体が集中しており、血液のろ過が主に行われる。	糸球体は皮質に多く存在し、ここで血液のろ過が行われる。髄質には主に尿管や集合管が配置されており、原尿から水や必要な成分を再吸収し、尿を濃縮する役割を担っている。したがって、髄質に糸球体が集中するという記述は誤りである。
問10	答え 2 胆汁が脂肪を乳化し、リパーゼによる脂肪酸の生成速度が向上したため。	リトマスミルクを用いた実験では、脂肪が分解されて脂肪酸が生じるとpHが低下し、指示薬の色が変化する。胆汁の粉末自体にはリトマスミルクを直接変色させる作用はない。実験結果で胆汁添加群の方がより濃い赤色（酸性化の進行）を示したのは、胆汁の乳化作用によって脂肪の表面積が広がり、リパーゼによる分解反応が効率よく進行したためである。これは胆汁が消化酵素の働きを補助する役割を持つことを示している。