

近畿大学医学部（後期） 生物

2021年 2月28日実施

I.

- 問1. ア：組織液 イ：リンパ液 ウ：弁
 エ：骨格筋 オ：アルブミン カ：肺循環
 キ：右心房 ク：肺動脈 ケ：開放血管系
- 問2. d.
問3. c.
問4. d.
問5. b.
問6. アルブミンが失われることで、血しょうの浸透圧が組織液の浸透圧よりも低くなり、水分が組織液の方に過剰に移動するため。
問7. カルシウムイオン
問8. 血压
問9. 毛細血管の方が総断面積が大きいため。

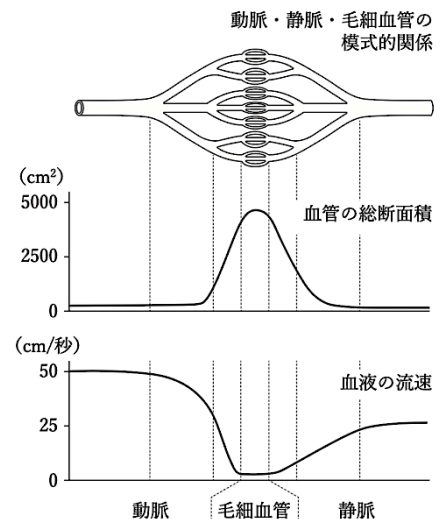
〔解説〕

血液の速度（流速）を v (cm/秒)、血流量を Q (cm^3 /秒)、血管の総断面積を A (cm^2)とすると、以下の関係が成立する。

$$v(\text{cm/秒}) = \frac{Q(\text{cm}^3/\text{秒})}{A(\text{cm}^2)}$$

大動脈と毛細血管では血流量 (Q) はほぼ等しいと考えられる。大動脈に比べて毛細血管1本はかなり細いが、総断面積 (A) は毛細血管のほうが桁違いに大きい。上の式において分子 (Q) がほぼ等しい一方で分母 (A) が大きくなるため、流速 (v) は毛細血管のほうがかなり遅くなる（右図）。

血液の重要な役割である組織との間での物質交換は、毛細血管で行われる。毛細血管はごく細いため、表面積が大きく周囲の組織液との接触面積も大きい。流速が遅く組織液との接触面積が大きいことは、物質交換を効率よく行ううえで有利である。



- 問10. 血液は常に血管内を流れるため、循環の効率が良い。
問11. 動脈は血压が高いため血管壁が厚いが、静脈は血压が低いため血管壁は薄い。

II.

- | | | | |
|-----|--------|---------------|-----------|
| 問1. | ア：精原 | イ：精母 | ウ：中片 |
| | エ：先体 | オ：中心体 or 中心小体 | カ：ミトコンドリア |
| | キ：微小管 | ク：べん毛 | ケ：卵原 |
| | コ：卵母 | サ：極体 | シ：卵黄膜 |
| | ス：ゼリー層 | セ：表層粒 | ソ：開口 |
| | タ：アクチン | チ：バインディング | ツ：カルシウム |
| | テ：受精膜 | ト：ナトリウム | |

問2. 先体突起

問3. 受精丘

問4. 表層反応

問5. 電位変化：受精電位

膜電位：上昇する

問6. 現象：多精拒否

しくみ：受精直後に起こる速い反応で膜電位の変化により他の精子が細胞膜と融合できなくなり、それに続いて起こる遅い反応で受精膜が形成されて他の精子が侵入できなくなる。

Ⅲ.

- 問1. ア：ヘム イ：肝臓 ウ：ひ臓 *イ・ウは順不同
 エ：エキソン オ：147 カ：628
 キ：グルタミン酸 ク：バリリン ケ：ハマダラカ
 コ：マラリア

〔解説〕

オ・カ：

3つのエキソンを上流から下流に向けてそれぞれエキソンA, エキソンB, エキソンCとするとエキソンAは1~142番(142塩基), エキソンBは273~495番(223塩基), エキソンCは1346~1608番(263塩基)である。これらがつながってできたmRNAは、 $142+223+263=628$ 塩基となる。そのうち開始コドンはエキソンAの51~53番の位置にあり、終止コドンはエキソンCの1472~1474番の位置にあることから、mRNAの翻訳される領域は $628-50-(1608-1474+1)=444$ 塩基となる。終止コドンはアミノ酸を指定しないので、このmRNAから $444/3-1=148-1=147$ 個のアミノ酸からなるポリペプチドが作られる。

- 問2. 立体構造：四次構造
 ポリペプチド：サブユニット

問3. CAU

問4. ミスセンス(突然)変異

- 問5. 保因者：32%
 発症者：4%

〔解説〕

正常遺伝子と変異遺伝子をそれぞれA, aとおく。条件よりAとaの遺伝子頻度はそれぞれ0.8, 0.2となるので、
 $(0.8A+0.2a)^2 = 0.64AA+0.32Aa+0.04aa$
 より、保因者が32%, 発症者が4%ともとまる。

- 問6. (1) 22
 (2) フレームシフト(突然変異)

〔解説〕

(1) 77番のgと78番のtの間に「g」が挿入されたので、コドンの読み枠がずれ、もとの116~118番の位置に終止コドンが生じる。したがって、挿入により塩基数が増えたことに留意するとmRNAの翻訳される領域は $118+1-51+1=69$ 塩基となる。よって、 $69/3-1=23-1=22$ 個のアミノ酸からなるポリペプチドが作られる。

問7. gtで始まりagで終わる。

- 問8. (1) 54
 (2) 本来スプライシングで除かれる143番からのgt配列が失われ、それより上流にある124番からのgt配列に対応するgu配列をスプライシングに関わる酵素が認識したため。

〔解説〕

(1) 124~142番までの19塩基が抜け落ちることで、コドンの読み枠がずれ、もとの362~364番の位置に終止コドンが生じる。したがって、19塩基抜け落ちたことに留意するとmRNAの翻訳される領域は $142-19-51+1+364-273+1=165$ 塩基となる。よって、 $165/3-1=55-1=54$ 個のアミノ酸からなるポリペプチドが作られる。

講評

- I. [体液の循環] (やや易) : 基礎的な知識を問う設問がほとんどで、論述もまとめやすいので高得点を狙いたい。
- II. [ウニの受精] (標準) : すべて知識問題ではあるが、苦手とする受験生が多いテーマであり、やや埋めにくい用語も含まれるため、大問全体としては標準レベルの出題と言えるだろう。
- III. [遺伝子の突然変異] (やや難) : 塩基配列の中から正確に素早く特定の配列を見つける必要があり、配列の見間違いをしていたとしても論理的に気づくことができないため、点差がつきやすいだろう。

知識の精度や作業の精度によって、きれいに実力差が反映されそうな出題である。後期試験という狭き門であることを考慮すると目標は70%

メルマガ無料登録で全教科配信! 本解答速報の内容に関するお問合せは… メビオ ☎0120-146-156 まで

医学部進学予備校
メビオ
 ☎0120-146-156
受付 9~21時(土日祝可・携帯からOK)
 大阪市中央区石町 2-3-12
 ベルヴォア天満橋
<https://www.mebio.co.jp/>

医学部専門予備校
YMS
heart of medicine
 ☎03-3370-0410
受付 8~20時(土日祝可)
 東京都渋谷区代々木
 1-37-14
<https://yms.ne.jp/>

医学部専門予備校
英進館メビオ
 福岡校
 ☎0120-192-215
福岡市中央区渡辺通 4-8-20
 英進館 天神本館新2号館2階
<https://www.mebio-eishinkan.com/>