

第1章 免疫系の構成要素と生体防御における役割

問1-1

宿主よりも病原体が有利な点は、_____ ことである。

- 過去に自然曝露によって遭遇したことがある
- 過去にワクチン接種で遭遇したことがある
- 宿主の免疫応答を強化する
- 宿主が排除できる以上の速さで繁殖・進化する
- 宿主が排除するよりもゆっくりと繁殖・進化する

問1-2

A列の用語の説明をB列から選べ。

A列	B列
a. 抗菌ペプチド	1. 上皮表面を保護する抗菌性の液体
b. リンパ	2. 膜破壊性の細胞傷害性ペプチド
c. 粘液	3. 透過性内皮を介した体液の蓄積
d. 浮腫	4. リンパ管に運ばれる細胞と体液
e. 補体	5. エフェクター細胞による破壊のために病原体を標識する血清中タンパク質

問1-3

炎症の特徴として間違っているものはどれか。

- 血管拡張
- マクロファージの不活性化
- 血管透過性の増大と浮腫
- 痛み
- 白血球の流入

問1-4

クローン選択とクローン増殖のプロセスは、_____ 時に起こる。

- 適応免疫応答
- 自然免疫応答
- 造血
- 自己複製
- 免疫不全症

問1-5

適応免疫系と自然免疫系がどのように連携して、効果的な免疫応答を生み出すかを説明せよ。

問1-6

造血幹細胞について、該当するものをすべて選べ。

- 自己複製はしないが、分化できる娘細胞を生じる。
- 自然免疫と適応免疫の両方に関与する細胞を生み出す。
- リンパ節で分裂し、成熟した免疫細胞に分化する。
- 赤血球や血小板の産生を担う。
- 免疫系の機能を回復させるための移植医療に使用される。

問1-7

次の組み合わせのうち、間違っているものはどれか。

- 形質細胞：血漿中の微生物の貪食と殺傷
- 巨核球：血小板の形成
- 樹状細胞：適応免疫応答の活性化
- ナチュラルキラー細胞：共通のリンパ系前駆細胞から発生
- 好中球：膿の形成
- 制御性T細胞：T細胞の活性を抑制

問1-8

次の組み合わせのうち、間違っているものはどれか。

- T細胞の活性化：細胞の分裂と分化
- エフェクターB細胞：形質細胞
- 形質細胞：抗体分泌
- ヘルパーT細胞：病原体に感染した細胞の傷害
- ヘルパーT細胞：B細胞の分化誘導

問1-9

主要組織適合遺伝子複合体(MHC)分子について、該当するものをすべて選べ。

- B細胞が抗原を認識するために必要である。
- 病原体によって発現される。
- 多型性にきわめて富むため、ヒトへの組織移植が困難な原因となる。
- クラスIとクラスII分子は、どちらもB細胞、マクロファージ、樹状細胞で発現している。
- 糖タンパク質で、T細胞受容体によって認識される短いペプチドを提示する。
- クラスI分子は細胞内病原体からのペプチドを提示する。

問1-10

抗体に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 抗体は血液や組織の中を循環する。

- b. 抗体は細菌をオプソニン化し、貪食作用を高める。
- c. 抗体は活性化したT細胞から分泌される。
- d. 抗体はウイルスが宿主細胞に結合するのを防ぐ。
- e. 抗体は補体を活性化し、微生物の貪食につながる。

問1-11

_____は血液をろ過するリンパ組織である。

- a. 脾臓
- b. 扁桃
- c. パイエル板
- d. 盲腸
- e. アデノイド

問1-12

T細胞がリンパ節を移動する様子として最も適切なものはどれか。

- a. 輸出リンパ管から入り、血流に乗って出ていく。
- b. 輸入リンパ管から入り、血流に乗って出ていく。
- c. 血流を介して入り、輸入リンパ管から出ていく。
- d. 血流を介して入り、血流に乗って出ていく。
- e. 血流を介して入り、輸出リンパ管から出ていく。

問1-13

- A. 哺乳類の一次リンパ組織と二次リンパ組織のおもな種類を挙げよ。
- B. 一次リンパ組織と二次リンパ組織の機能の違いと、それぞれで起こるおもな事象はなにか。

問1-14

腸管内腔とその下にあるリンパ組織との界面に位置する特殊な細胞は_____。

- a. 胚中心を構成する
- b. M細胞と呼ばれる
- c. 細動脈周囲リンパ鞘に存在する
- d. 細菌を殺すことに特化している
- e. 単球の前駆細胞である

問1-15

2歳のJanice Tumminelloは、4か月のときに*Haemophilus influenzae*敗血症を発症したが、抗菌薬の静脈内投与により一命を取り留め、それ以来、定期的な予防接種を受けていた。しかし3日前、養父母は彼女が体調を崩し、何度か嘔吐し、発熱したため、救急治療室に連れて行った。脈拍は速く、血圧は低く、末梢が冷たくなっており、また手足の指に紫斑が現れ始めた。血液培養の結果、肺炎レンサ球菌*Streptococcus pneumoniae*陽性であることが判明した。積極的な抗菌薬治療と輸液療法により、菌血症のさらなる悪化は防がれたが、左手の3本の指の切断と両足指の創傷洗浄が必要となった。Janiceには劇症型肺炎レンサ球菌敗血症の診断が下され、DNA分析の結果、_____をコードする遺伝子に先天性無脾症を誘導する変異を有していることが判明した。

- a. 免疫グロブリン
- b. 抗菌ペプチド
- c. リボソームタンパク質
- d. 補体タンパク質
- e. T細胞受容体

解 答

答 1-1

d

答 1-2

a-2 ; b-4 ; c-1 ; d-3 ; e-5

答 1-3

b

答 1-4

a

答 1-5

多くの場合、リンパ球が活性化して適応免疫応答を起こすためには、感染に対する自然免疫応答が必要である。自然免疫応答では、病原体関連分子によって活性化されたマクロファージなどがサイトカインを放出し、炎症を促進し、感染の拡大を遅らせ、二次リンパ組織における適応免疫応答の活性化に貢献する。

答 1-6

b, d, e

答 1-7

a

答 1-8

d

答 1-9

c, d, e, f

答 1-10

c

答 1-11

a

答 1-12

e

答 1-13

- A. 一次(または中枢)リンパ組織は、骨髄(胎児の場合は肝臓)と胸腺で、おもな二次(または末梢)リンパ組織は、リンパ節、脾臓、粘膜関連リンパ組織(MALT)である。さらに、扁桃、アデノイド、虫垂、パイエル板などの腸管関連リンパ組織(GALT)、気管支関連リンパ組織(BALT)などがある。
- B. 一次リンパ組織とは、リンパ球が発生を完了し、潜在的な病原体の認識と反応に必要な成熟状態に達する解剖学的部位である。B細胞は骨髄と胎児肝臓で成熟し、T細胞は胸腺で成熟する。どちらのリンパ球系細胞も共通の造血幹細胞から発生する。二次リンパ組織は、リンパ球が抗原と出会い、免疫応答が誘導される解剖学的部位である。抗原は、輸入リンパ管を通じて二次リンパ組織に運ばれ、抗原特異的受容体をもつリンパ球を活性化する。

答 1-14

b

答 1-15

正解はcである。理由：先天性無脾症は遺伝性で、脾臓の発育に必要なリボソームタンパク質SAが発現されないことが原因である。Janiceは実の両親のどちらかから原因遺伝子を受け継いだ。肺炎レンサ球菌のような、多糖からなる厚い莢膜に包まれて貪食されにくい細菌の感染は、先天性無脾症の子供にとって特に問題となる。脾臓は血液をろ過するリンパ組織で、こうした細菌が血流に乗って敗血症を引き起こすのを防ぐ役割を担っている。抗菌ペプチドは上皮表面の防御に役立つので、抗菌ペプチドが欠損しているだけでは、このような劇的な血液感染症は起こらない。免疫グロブリンやT細胞受容体が欠損したり、補体が活性化されなければ、血流中の当該細菌だけでなく、別の多くの細菌感染症のリスクも高まるだろう。もしこれらのタンパク質のいずれかが機能していなければ、Janiceは出生時からより多くの感染症に罹患していたはずである。