

学籍番号

名前

*穴埋め問題を除き、解答には図を用いてよい。解答は解答欄(枠内)に;裏面に書かないこと

問題1 (20点)

問1)~5)に記載された説明文A)~E)の中で誤った文が一つある。それを選び解答欄に記号(A~E)を記入するとともに、誤っている点を指摘せよ。(答え1点+理由3点)

問1 自然免疫について

- A) 獲得免疫系より早くエフェクター機能を発揮できる。
- B) 皮膚や粘膜のバリアーも自然免疫に含まれる。
- C) 過去に遭遇した抗原を記憶することができる。
- D) マクロファージや樹状細胞は多種多様な PRR を発現して、多様な微生物に反応できる。
- E) PAMPS も DAMPS も PRR によって認識される。

問2 自然免疫の活性化について

- A) 好中球は微生物を貪食して消化できるが、通常それを抗原提示することはできない。
- B) 死んだ好中球から放出されたクロマチンは微生物の播種を抑制する。
- C) NADPH 酸化酵素は貪食細胞の食胞内での活性酸素の産生に関わる。
- D) 樹状細胞が PRR を介して活性化することで樹状細胞は成熟する。
- E) 活性化したマクロファージも成熟樹状細胞と同等に T 細胞をプライミングできる。

問3 自然免疫の活性化について

- A) NLRP3 インフラマゾームは尿酸結晶を認識して IL-1 β の産生を促し、痛風発症に寄与する。
- B) TLR3 や TLR7 はエンドソーム膜に存在し、細菌の核酸を認識し I 型インターフェロンの産生を誘導する。
- C) RLR は細胞質に存在し、ウイルスの核酸を認識して I 型インターフェロンの産生を誘導する。
- D) I 型インターフェロンが作用すると、非感染細胞にもウイルス耐性が付与される。
- E) ADCC とは、NK 細胞が Fc 受容体を介して標的細胞を認識し、殺傷する応答である。

(次ページに問題が続きます)

問4 補体の活性化について

- A) IgM や IgG は補体を活性化することができるが、IgA や IgE はできない。
- B) C3b は微生物表面に結合してマクロファージによる貪食を促進する。
- C) MAC はすべての補体活性化経路で形成され、微生物の溶解に働く。
- D) C5a はアナフィラトキシンとして働き、肥満細胞を活性化して炎症を引き起こす。
- E) 補体の古典経路は微生物に特徴的な糖鎖を C1 が認識することで惹起される。

問5 抗原受容体とシグナル伝達について

- A) BCR のシグナル伝達にも ITAM は必須である。
- B) PLC γ は細胞膜のリン脂質である PIP2 を分解し、セカンドメッセンジャーである DAG と IP3 を生成する。
- C) サイクロスポリン A や FK506 は転写因子 NF- κ B の活性化を阻害する免疫抑制剤である。
- D) CTLA-4 は CD28 とリガンドを競合することで T 細胞の活性化を抑制する。
- E) Fc γ RIIB は IgG に結合し、ITIM を介してフォスファターゼを動員することで BCR の活性化を抑制する。

解答欄

問1 _____ 理由: _____

問2 _____ 理由: _____

問2 _____ 理由: _____

問4 _____ 理由: _____

問5 _____ 理由: _____

学籍番号 _____ 名前 _____

問題2

2)(1点 x 10)

下記は、病原体感染から免疫活性化、病原体排除までの流れを説明したものである。正しい説明には○を、間違った説明には×を記入せよ。

- (1) 生体内に侵入した感染病原体は、初めにマクロファージやT細胞などの抗原提示細胞により感知される。
- (2) 抗原提示細胞は、病原体を貪食したり、抗菌ペプチドなどの抗菌物質を放出したりすることで病原体の排除を行う。
- (3) 抗原提示細胞は、TNF- α やIL-1 β などの炎症性サイトカインを産生することで周囲の細胞を活性化する。さらに、ケモカインを産生することで、血中から好中球を呼び寄せる。ケモカインは好中球を誘引するだけでなく、血管内皮細胞を弛緩させることで、好中球の血管外への漏出を可能にする。
- (4) 病原体を取り込んだ抗原提示細胞は活性化し、ケモカイン受容体CCR7の発現が上昇するため、CCR7のリガンドを発現しているリンパ節に移動して、抗原提示を行う。
- (5) T細胞の生存・増殖にはIL-2とその受容体が必要である。活性化したT細胞は、高親和性のIL-2受容体を発現し、さらに自らIL-2を産生することで強力に増殖する。
- (6) 細胞間相互作用は有望な治療標的であり、PD-1に対する中和抗体のオプジーボは自己免疫疾患の治療に使われる。
- (7) 病原体の排除が終わると、活性化したT細胞の大半はアポトーシスにより死滅するが、一部はメモリーT細胞となり再感染に備える。メモリーT細胞には、炎症局所にとどまるセントラルメモリーT細胞と、二次リンパ組織に戻るエフェクターメモリーT細胞がある。
- (8) ワクチンはあらかじめ病原体に対するメモリーT/B細胞を作ることで、感染時に素早く効率的な免疫応答を引き起こす。ワクチン効果を高めるアジュバントは、強力にT/B細胞を活性化する。
- (9) 不活化ワクチンは、加熱やホルマリン処理により不活性化した病原体を接種するため、生ワクチンと比べてワクチン効果が弱いことが多く、複数の接種が必要となる。
- (10) 現在日本で使用されているPfizer+BioNTech(ファイザー・バイオンテック)、Moderna(モデルナ)社製のCOVID-19ワクチンは、コロナウイルスが標的細胞に侵入するために使用するスパイクタンパク質に対する抗体を作ることで、ウイルスの感染を抑制する。

解答

1		2		3		4		5	
6		7		8		9		10	

問題3

1)(1点 x 5)

下記のT細胞受容体のレパトア形成と免疫寛容に関する語句を、それぞれ2行以内で簡潔に説明せよ。

- (1) 正の選択
- (2) 負の選択
- (3) Aire
- (4) 末梢性免疫寛容
- (5) 免疫特権部位

解答

(1)
(2)
(3)
(4)
(5)

学籍番号 _____ 名前 _____

問題3

2) (1点 x 5)

生体が外界と接する部位で皮膚以外のほとんどは粘膜組織であり、感染病原体の主要な侵入経路となっている。粘膜組織は粘液による物理的バリアーにより外敵の侵入から守られている。粘液の主成分は糖タンパク質のムチンであり(A)細胞により産生される。腸管は最大の粘膜組織であり、多くの感染病原体の侵入に対する生体防御を担うと同時に、腸内細菌や食物などに対しては過剰に反応しないようにするための特殊な免疫環境を構築している。絨毛の深部、クリプトには抗菌ペプチドを産生するパネート細胞が存在する。絨毛の隙間に散在する(B)はリンパ節に似た組織であり、M細胞が管腔内の抗原を補足して抗原提示細胞に受け渡すことで免疫応答を誘導する。腸管上皮細胞の間には腸管上皮細胞間リンパ球が存在し、そのほとんどは(C)T細胞であり、病原体に感染した腸管上皮細胞の排除を担っている。TCR や BCR を持たない(D)は、ヘルパーT細胞のように様々なサイトカインを産生して炎症やアレルギー反応を制御する。腸管で産生される抗体のサブクラスは(E)が中心であり、固有粘膜層のB細胞により産生され、腸管上皮細胞のポリIg受容体に結合して、腸管上皮細胞の中を通り抜けて管腔内に放出される。この時、ポリIg受容体の一部は抗体に結合したままであり、これが腸内細菌の産生するタンパク分解酵素からの分解を防いでいる。

解答

A		B		C		D		E	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

令和3年 免疫学 再試験
令和4年2月8日実施

(空ページ)

ここには解答を記載しないこと。

学籍番号 _____ 名前 _____

問題 4

(1点 × 10)

空欄(1)～(9)に入る語句や説明文を記述せよ。

- 病原体は、大きく4種類((1), (2), 細菌、ウイルス)に大別される。病原体は様々な機序により免疫系による認識あるいは排除機構を回避する。
- (1)である蠕虫は、脱皮を行うことで(3)による認識の回避を行う、(4)を放出するなどして宿主免疫の抑制を行う、ことで免疫回避する。
- (3)の一種であるトリパノソーマの細胞表面は VSG というタンパク質で覆われている。この VSG はトリパノソーマの免疫回避に関与する。その方法は((5): 戦略を説明、2点)。
- (1)の一種であるリーシュマニアは細胞内寄生性病原体であり、細胞内に寄生を定着することにより、(3)や(6)による防御を回避する。リーシュマニア原虫は(6)に貪食されると、食胞と(7)との融合を抑制、食胞と(7)との融合によって形成される(8)の pH 低下が抑制され、(6)の殺病原体作用が作用せず食胞の中で増殖する。
- Epstein-Barr virus はウイルスゲノムにコードされる宿主の(9)に似た分子を産生することで免疫応答の抑制を行う。

(1)	(2)
3)	4)
5)	
6)	7)
8)	9)

令和3年 免疫学 再試験
令和4年2月8日実施

(空ページ)

ここには解答を記載しないこと。

学籍番号 _____ 名前 _____

問題5 (10点)

次の文中のカッコ内を適当な語句で埋めよ。

CD4陽性細胞のうち、Th[ア;数字]と呼ばれる細胞集団は、[イ](最も重要なサイトカイン名)を産生することにより[ウ]を活性化し、[ウ]内の病原体の排除を促進する。一方、Th[エ;数字]と呼ばれる細胞集団は、[オ](最も重要なサイトカイン名)を産生することにより[カ]産生やそのクラススイッチを制御する。Th[エ]により産生誘導される[キ;[カのタイプ]]は、一部の寄生虫排除に関わるが、このタイプの[カ]が、[ク]細胞([ク] cell)の表面に結合すると、花粉などの抗原刺激によりアレルギー症状を起こすことがある。細胞傷害(障害)性T細胞(CTL)は、通常 CD[ケ;数字を記載]を細胞表面に発現し、[コ;代表的な細胞傷害因子名]を放出することなどで、標的細胞を傷害する。

[ア]	[イ]	[ウ]	[エ]	[オ]
[カ]	[キ]	[ク]	[ケ]	[コ]

問題6 (10点)

家族性地中海熱の病態について、下記キーワードを全て用いて説明せよ(キーワードには下線をつけている)。

キーワード：インフラマソーム、Pyrin (ピリン)、IL-1 β 、NLRP3、Caspase-1 (カスパーゼ1)

問題7

(10点)

Gell and Coombs (Coombs and Gell's)のアレルギー分類を、表を作成し、簡単に説明せよ。

問題8 (5点×2) (それぞれ欄内に記載。裏面に書かないこと)

CRP(C-reactive protein)について知ることを記載せよ。

クロスプレゼンテーションについて簡単に説明し、この経路が必要とされる状況を記載せよ。

学籍番号

名前

問題9

(10点)

自分としてはしっかり勉強したのに、本誌にも再試にも出なかった項目・過去の問題などについて、1つ項目や過去の問題を選び、以下の欄に勉強した内容や答えなどをわかりやすく記載しなさい。

令和3年 免疫学 再試験
令和4年2月8日実施

(空ページ)

ここには解答を記載しないこと。