

第10章 粘膜表面における感染制御

問10-1

粘膜は、以下の解剖学的部位のうち、_____を除くすべての部位に存在する。

- 授乳中の乳房
- 尿生殖器
- 四肢
- 消化器官
- 唾液腺
- 涙腺
- 呼吸器
- 膀胱

問10-2

次のうち、一部またはすべての粘膜表面の特徴として当てはまらないものをすべて選べ。

- 粘液と呼ばれる粘性のある液体の分泌
- 生殖活動
- 栄養素の吸収
- ガス交換への参加
- 感覚活動への参加
- 生体の免疫活動の約25%を担っている。
- 密着結合による上皮層の結合
- 約20～30日ごとに組織が再生される。

問10-3

共生微生物に関する次の記述のうち、誤っているものを選べ。

- 共生微生物は、腸の上皮層を通過しても病気を引き起こすことのない有用な微生物である。
- 共生微生物がない場合、腸の二次リンパ組織は未発達である。
- 腸管内腔の共生微生物に対する抗体が絶えず生成される。
- 共生微生物は病原体と資源を奪い合うため、病原体細菌の増殖を抑える。
- 大腸には、小腸よりも多くの共生微生物が存在する。

問10-4

A列の言葉の説明をB列から選べ。

A列	B列
a. 粘膜	1. 腸内微生物叢を構成するもの

- 盲腸
- 全身に分布する上皮の表面
- 全身免疫系
- 上皮を保護する糖タンパク質
- ムチン
- 小腸と大腸の間に位置する。
- 共生微生物
- 皮膚を突破する病原体から身を守る。

問10-5

胃の粘液のおもな働きを以下から選べ。

- 摂取された微生物を捕捉して殺す。
- 複雑な栄養素を酵素で分解する。
- 酸性化した環境から上皮細胞を保護する。
- 腐食性の胃液から微生物相を保護する。
- 消化過程を遅らせて吸収を最大化する。

問10-6

M細胞に関する次の記述のうち、正しいものをすべて選べ。

- M細胞はパイエル板とリンパ濾胞の上に戦略的に配置されている。
- M細胞はムチンを分泌する。
- M細胞はトランスサイトーシスにより、内腔から免疫細胞へ抗原を移動させる。
- M細胞は、栄養の吸収を高めるために膜の突起を広範囲にもつ。
- M細胞は共刺激分子を発現し、ナイーブエフェクターT細胞を活性化する。

問10-7

A列の言葉の説明をB列から選べ。

A列	B列
a. 粘膜固有層	1. 消化管と気道の入り口に位置する。
b. パイエル板	2. 消化管の結合組織にあるリンパ節の連なり
c. ワルダイエル輪	3. ドーム状にふくらんだリンパ球の集合体で、腸の内腔に突出している。
d. M細胞	4. 抗原を腸管上皮の基底側面にあるポケットに輸送する。
e. 腸間膜リンパ節	5. 限られた範囲の抗原特異性をもつCD8 T細胞
f. 上皮細胞間リンパ球	6. 腸管上皮の下にある結合組織

問10-8

粘膜B細胞および/またはT細胞に関する次の記述のうち、正しいものをすべて選べ。

- 腸のエフェクターT細胞は、IL-10を分泌する樹状細胞と相互作用した後、高レベルの炎症性サイトカインを産生する。
- B細胞やT細胞は、MAdCAM-1と相互作用することで粘膜組織にホーミングする。
- 腸管内のレチノイン酸とTGF- β はIgAへのクラススイッチに貢献する。
- 活性化されたエフェクターT細胞は粘膜固有層に、形質細胞は上皮に存在する。
- パイエル板は、胚中心をもたないという点でリンパ節と異なる。

問10-9

腸管粘膜組織における免疫応答が、全身の非粘膜組織で開始される免疫応答と異なる点を2つ挙げよ。

問10-10

上皮細胞間リンパ球に関する次の記述のうち、誤っているものをすべて選べ。

- 粘膜上皮層の細胞の約10%を占める。
- CD4 T細胞とCD8 T細胞の両方から構成されている。
- 活性化されたCD8 T細胞に類似した顆粒を含む。
- 活性化されたエフェクターT細胞であり、抗原特異性の範囲が狭い。
- ケモカイン受容体をもたないので、上皮層にとどまることができる。
- $\alpha_4\beta_7$ インテグリンを発現し、上皮表面のE-カドヘリンと結合する。

問10-11

腸の粘膜固有層に存在するマクロファージと皮膚に存在するマクロファージの重要な違いは、前者が_____ことである。

- 細菌性病原体を貪食・殺傷することができない
- 補助刺激因子B7を大量に発現する
- 炎症性サイトカインの産生に必要なシグナル伝達受容体をもたない
- より高レベルのTLRを発現している
- 腸管粘膜では非常にまれである

問10-12

腸液中の免疫グロブリンは_____が優勢であるのに対し、尿生

殖器系の免疫グロブリンは_____が優勢である。

- 二量体IgA / IgE
- IgE / 二量体IgA
- 二量体IgA / 五量体IgM
- 二量体IgA / IgG
- 五量体IgM / 単量体IgA

問10-13

次の組み合わせのうち、不一致のものはどれか？

- NOD1：腸管上皮の細胞質受容体
- NLRP3：インフラマソームの形成を補助する。
- 腸管マクロファージ：プロフェッショナル抗原提示細胞
- TLR5：上皮細胞の頂端部および側底部表面でフラジェリンを検出する。
- 好中球：CXCL8によって引き寄せられる。

問10-14

GALTで活性化されたTリンパ球は、その後_____を除く以下のすべてにホーミングする。下線部に該当するものをすべて選べ。

- 授乳中の乳腺の粘膜リンパ組織
- 脾臓
- 呼吸器粘膜リンパ組織
- 全身のリンパ節
- 消化管粘膜リンパ組織
- 皮膚リンパ組織

問10-15

Richard Brennanは、10歳のときにウィルソン病(組織への銅の蓄積として現れる)と診断された後、ペニシラミン療法を開始された。治療開始から10か月後、彼は複数の副鼻腔感染症と1回の肺炎を経験したが、最近になって急性下痢、嘔吐、発熱、悪臭を伴う腸内ガスによって救急外来を受診した。検便の結果、ランブル鞭毛虫 *Giardia lamblia* の栄養体が検出された。血液検査では、B細胞とT細胞は正常値、IgMとIgGも正常値であったが、IgAは6 mg/dLと著しく低下していた(正常範囲40 ~ 400 mg/dL)。Richardはメトロニダゾールを用いてランブル鞭毛虫症の治療を受けた。彼の選択的IgA欠損は、以前に一部のウィルソン病患者の合併症として報告されたことがあるペニシラミンとの関連が考えられた。実際、ペニシラミン療法が中止されるとIgA値は正常値に戻った。これは薬物による一過性のIgA欠乏症の一例である。ペニシラミン服用中のRichardの消化管内腔や粘膜分泌物に存在したであろう抗体は(すなわち二量体IgAと同じ輸送受容体を利用する抗体は)、

次のうちどれか？

- a. IgD
- b. IgM

- c. IgG
- d. IgE
- e. 上記以外のもの

解 答

答10-1

c

答10-2

f, h

答10-3

a

答10-4

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

答10-5

c

答10-6

a, c

答10-7

a-6 ; b-3 ; c-1 ; d-4 ; e-2 ; f-5

答10-8

b, c

答10-9

- i. 粘膜免疫は、反動的というよりむしろ積極的である。腸内に存在する多様な共生微生物に対して、適応的な応答が絶えず行われている。これは、粘膜上皮が破壊された場合に対応できるように粘膜固有層に常在するエフェクターT細胞やエフェクターB細胞によって促進される。このとき中和IgAが分泌され、共生微生物や病原体による侵入

や感染を防ぐ。

- ii. 粘膜免疫は、腸管粘膜の組織損傷を避けるために、炎症の活性化にはより慎重である。その1つの方法が、炎症と炎症性サイトカインの産生を抑制するIL-10を分泌するCD4 T_{reg}細胞の利用である。IgAは補体を活性化しないので、炎症は抑制される。

答10-10

b, e, f

答10-11

c

答10-12

d

答10-13

c

答10-14

b, d, f

答10-15

正解はbである。理由：五量体IgMは二量体IgAと同様にJ鎖をもち、ポリIg受容体を介して粘膜表面上を移動することができる。IgAの不足は、IgMを含むほかの抗体クラスの増加によって補われる。Richardは一時的な選択的IgA欠損であったが、永久的IgA欠損を引き起こす遺伝子欠損の患者でも、その多くは五量体IgMの粘膜分泌によって守られているために無症状である。