

第 34 讲 免疫系统的组成与功能、特异性免疫

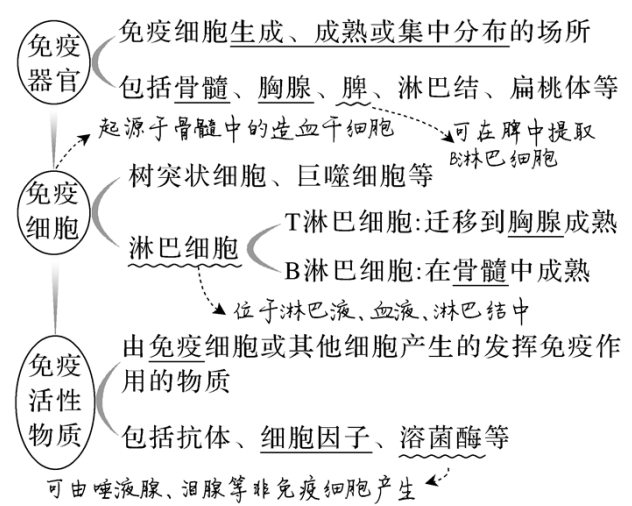
课标内容 (1)举例说明免疫细胞、免疫器官和免疫活性物质等是免疫调节的结构与物质基础。(2)概述人体的免疫包括生来就有的非特异性免疫和后天获得的特异性免疫。(3)阐明特异性免疫是通过体液免疫和细胞免疫两种方式，针对特定病原体发生的免疫应答。

考点一 免疫系统的组成与功能

基础·精细梳理

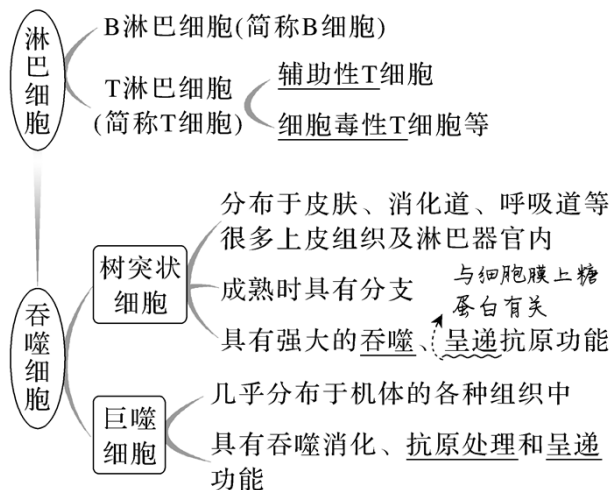
夯实必备知识

1.免疫系统的组成

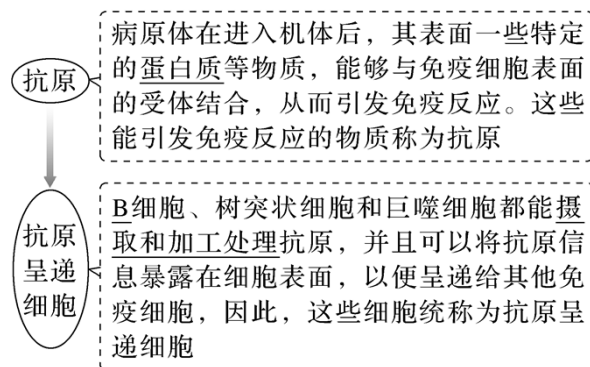


2.免疫细胞

(1)种类



(2) 抗原呈递细胞(APC)

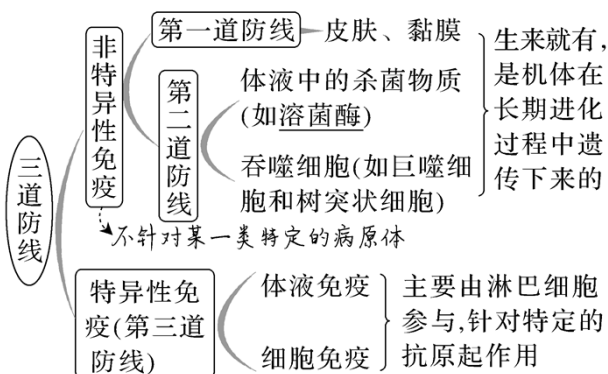


名师解读

抗原不一定是蛋白质，有的抗原是其他物质，如纤维素、多糖等。抗原一般是外来异物，如病原体、移植的组织或细胞等；抗原也可能是自身的组织或细胞，如癌变的细胞。

3. 免疫系统的功能

(1) 保卫人体的三道防线

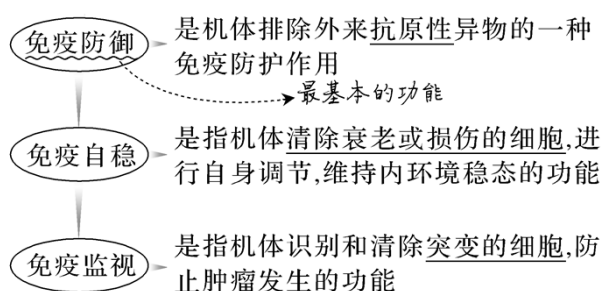


名师解读

①溶菌酶杀菌一定是非特异性免疫，唾液中的溶菌酶为第一道防线，血浆中的溶菌酶为第二道防线。

②吞噬细胞(如巨噬细胞和树突状细胞)既参与非特异性免疫，也参与特异性免疫。

(2)免疫系统的三大功能



【考点速览·诊断】

(1)吞噬细胞的溶酶体分解病毒与细胞毒性 T 细胞抵抗病毒的机制相同。(2021·山东卷, 18B)(×)

提示 细胞毒性 T 细胞是通过诱发靶细胞裂解暴露抗原来抵抗病毒,不同于吞噬细胞。

(2)若病原体不具有细胞结构,就不会使人体产生抗体。(2020·全国卷Ⅲ, 4A)(×)

提示 病毒不具有细胞结构,但可引起机体产生抗体。

(3)病原体表面若不存在蛋白质分子,就不会使人体产生抗体。(2020·全国卷Ⅲ, 4C)(×)

提示 抗原不一定是蛋白质分子。

(4)细胞毒性 T 细胞都是在胸腺中由造血干细胞分裂分化产生的。(2018·江苏卷, 9A)(×)

提示 T 细胞在骨髓中生成,迁移到胸腺中成熟。

(5)浆细胞能够特异性识别抗原。(2017·江苏卷, 15A)(×)

提示 浆细胞无识别抗原能力。

(6)吞噬细胞可吞噬病原体,也可加工处理病原体使抗原暴露。

(2016·海南卷, 16B)(√)

(7)免疫系统能消灭入侵的病原体, 不能清除体内的异常细胞(2016·海南卷, 16D)(×)

(8)吞噬细胞摄入病原体的过程属于协助扩散。(2018·全国卷 II, 2A)(×)

■ 疑难·精准突破

强化关键能力

【情境推理·探究】

1.B 细胞和 T 细胞核中的遗传物质_____ (填“相同”或“不同”), 之所以种类不同, 是因为_____。

提示 相同 基因的选择性表达

2.溶菌酶可以水解肽聚糖等成分, 从而消灭细菌。其原理是_____。

提示 细菌细胞壁的主要成分是肽聚糖, 被溶菌酶水解后, 细胞壁破损, 细菌失去保护易裂解死亡

3.经研究发现, 可利用新冠感染康复者的血浆来治疗危重症患者, 分析其原因是什么?

提示 新型冠状病毒感染康复者的血清中含有针对新型冠状病毒的抗体, 提取这样的血清输给临床病人, 其中的抗体可以与新型冠状病毒特异性结合, 使病毒失活, 有助于病人康复。

4.辅助性 T 细胞分泌的细胞因子的作用有_____。

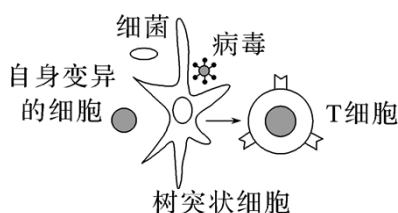
提示 促进 B 细胞和细胞毒性 T 细胞的活化、增殖和分化

■ 典例·精心深研

提升学科素养

考向 1 围绕免疫系统的组成, 考查生命观念

1.(2023·山东潍坊统考)树突状细胞是功能强大的免疫细胞, 它可刺激 T 细胞增殖分化(如图)。下列有关叙述错误的是()



- A. 据图推测树突状细胞内溶酶体酶的活性较低
- B. 树突状细胞具有一定的免疫防御和免疫监视功能
- C. 树突状细胞和 B 细胞、巨噬细胞都属于抗原呈递细胞
- D. 树突状细胞和 T 细胞都起源于骨髓中的造血干细胞

答案 A

解析 树突状细胞是免疫细胞，其吞噬的病毒、细菌、自身变异的细胞的降解都需要溶酶体参与，由此可推测，树突状细胞内溶酶体酶的活性应较高，A 错误；树突状细胞能摄取、处理加工病毒及细菌等病原体，说明其具有防御功能，能摄取、处理自身变异的细胞，说明其具有监视功能，B 正确；树突状细胞和 B 细胞、巨噬细胞都属于抗原呈递细胞，C 正确；树突状细胞和 T 细胞都属于免疫细胞，都起源于骨髓中的造血干细胞，D 正确。

2.(2023·广东深圳调研)下列有关人类免疫细胞与免疫活性物质的叙述正确的是()

- A. 免疫细胞只能分布在免疫器官中
- B. 体内的抗体均在细胞外发挥作用
- C. 免疫细胞在免疫器官中生成，B 淋巴细胞在胸腺中成熟
- D. 抗原、抗体、细胞因子和溶菌酶都属于免疫活性物质

答案 B

解析 免疫细胞也能分布在血液中，A 错误；体内的抗体属于分泌蛋白，均在细胞外发挥作用，B 正确；免疫细胞在免疫器官中生成，B 淋巴细胞在骨髓中成熟，T 淋巴细胞在胸腺中成熟，C 错误；抗原不属于免疫活性物质，D 错误。

考向 2 围绕免疫系统的功能，考查生命观念

3.(2023·华师一附中调研)下列与人体免疫系统功能相关的叙述，错误的是()

- A.机体排除 2019 新型冠状病毒体现了免疫系统的免疫防御功能
- B.艾滋病患者易患恶性肿瘤，是因为免疫系统免疫监视功能低下
- C.免疫系统清除体内衰老、死亡或损伤的细胞，能维持内环境稳态
- D.免疫系统具有免疫防御功能，故不可能导致组织损伤

答案 D

解析 免疫防御是机体排除外来抗原性异物的一种免疫防护作用，2019 新型冠状病毒的蛋白质外壳可以作为抗原性异物，机体排除 2019 新型冠状病毒可以体现免疫系统的免疫防御功能，A 正确；艾滋病病毒攻击人体免疫系统，使机体免疫监视功能低下或失调，机体会发生肿瘤，B 正确；免疫系统清除体内衰老、死亡或损伤的细胞，属于免疫系统的免疫自稳功能，能维持内环境稳态，C 正确；若免疫系统的防御功能过强，则可能导致组织损伤，D 错误。

4.(2023·合肥一中统考)CD₄⁺T 淋巴细胞是人体免疫系统中一种重要的免疫细胞，是 HIV 攻击的对象。HIV 通过性接触、母婴和血液传播。目前暂未研发出 HIV 的有效疫苗，下列说法不正确的是()

- A.HIV 引起的疾病不属于自身免疫病
- B.感染 HIV 后人体能产生彻底清除病毒的抗体
- C.HIV 增殖会引起人体 CD₄⁺T 细胞数量下降
- D.由于免疫功能降低，艾滋病患者更易患癌症

答案 B

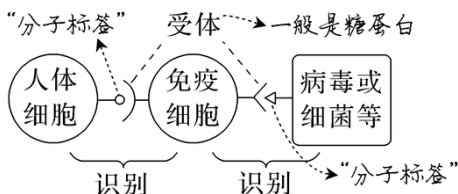
解析 HIV 引起的疾病不属于自身免疫病，A 正确；感染 HIV 后，人体产生的抗体一般不能将 HIV 彻底清除，B 错误；据题干信息可知，CD₄⁺T 淋巴细胞是 HIV 攻击的对象，HIV 增殖会引起人体 CD₄⁺T 细胞数量下降，C 正确；HIV 感染人体后，可使人体的免疫能力几乎全部丧失，故艾滋病患者更易患癌症，D 正确。

考点二 特异性免疫

基础·精细梳理

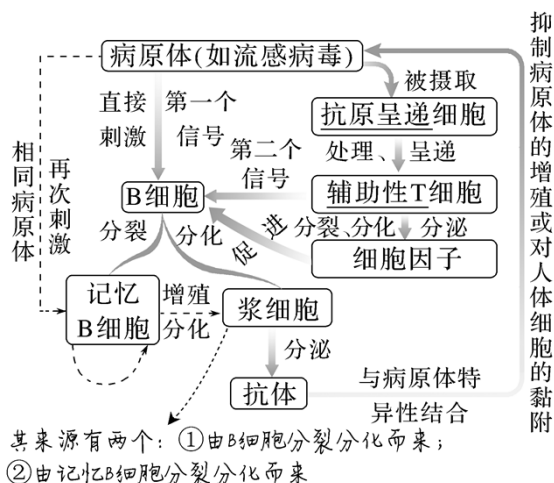
夯实必备知识

1. 免疫系统对病原体的识别

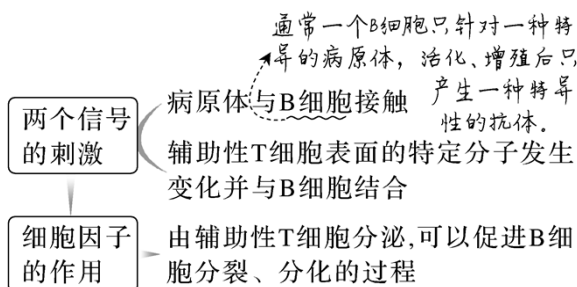


2. 体液免疫——主要靠抗体“作战”

(1) 图解

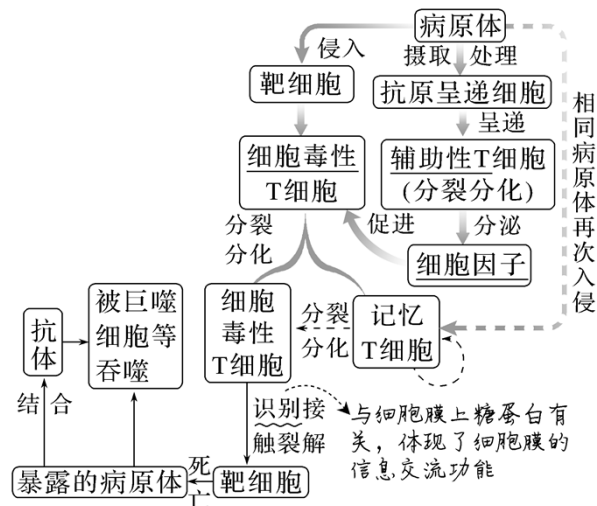


(2) B 细胞活化的条件



提醒 体液免疫中的三个“唯一”：唯一能产生抗体的细胞是浆细胞；唯一没有识别功能的细胞是浆细胞；唯一没有特异性识别功能的细胞是吞噬细胞。

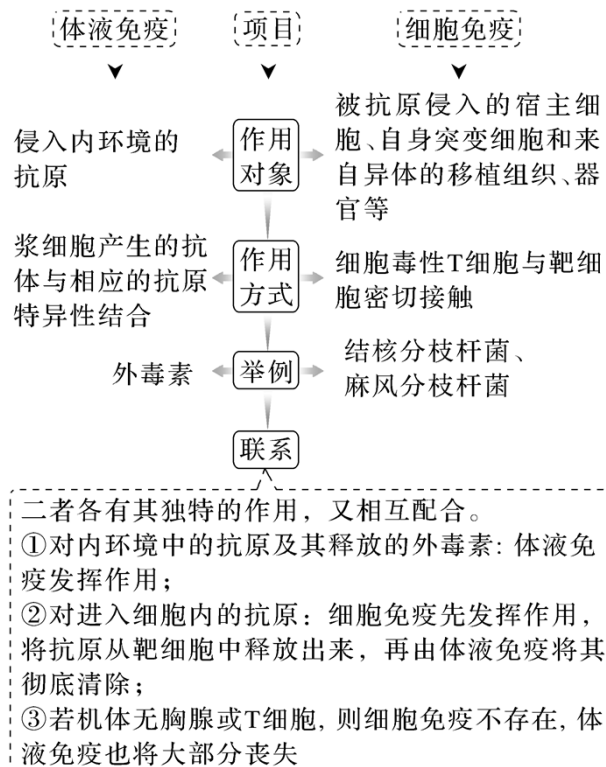
3. 细胞免疫——靠 T 细胞接触靶细胞“作战”



名师解读

- ①细胞毒性 T 细胞活化的条件：靶细胞表面分子(信号)的刺激、细胞因子(主要由辅助性 T 细胞分泌，细胞毒性 T 细胞也可分泌)的刺激。
- ②活化的细胞毒性 T 细胞与靶细胞接触并使其裂解、死亡属于细胞凋亡。靶细胞裂解死亡，释放抗原后，很多时候仍然需要体液免疫过程中的抗体进一步作用来清除抗原。
- ③若靶细胞遭病原体伤害致死，则属于细胞坏死。

4.体液免疫与细胞免疫的比较

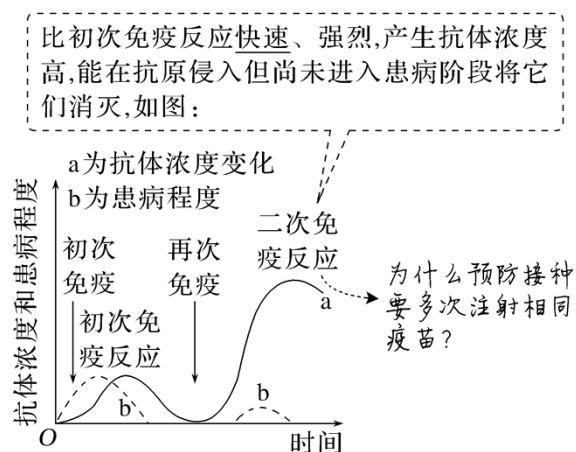


5. 记忆细胞与二次免疫应答

(1) 记忆细胞特点：可以在抗原消失后很长时间保持对这种抗原的记忆。

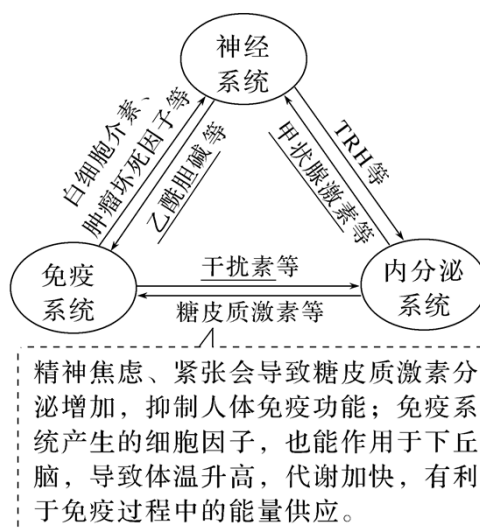
(2) 二次免疫反应：当相同抗原再次入侵时，记忆细胞能迅速增殖分化，形成相应效应细胞，迅速高效地产生免疫反应。

(3) 二次免疫反应特点



提醒 通过多次注射相同疫苗可以增加记忆细胞和抗体的数量，以提高机体的免疫力。

6. 神经系统、内分泌系统与免疫系统之间相互作用



【考点速览·诊断】

- (1)免疫球蛋白减少可导致肾病综合征患者免疫力低下。(2021·海南卷, 5C)(√)
- (2)感染过新型冠状病毒且已完全恢复的血清可用于治疗新冠感染患者。(2020·浙江7月选考, 5D)(√)
- (3)病原体经吞噬细胞处理后暴露出的抗原可使人体产生抗体。(2020·全国卷III, 4D)(√)
- (4)抗病毒抗体可特异性地与血液中游离的病毒结合并直接使其降解。(2019·海南卷, 14A)(×)
- 提示 抗体不能直接使病毒降解。
- (5)细胞免疫和体液免疫的二次免疫应答都与记忆细胞有关。(2018·江苏卷, 9B)(√)

■ 疑难·精准突破

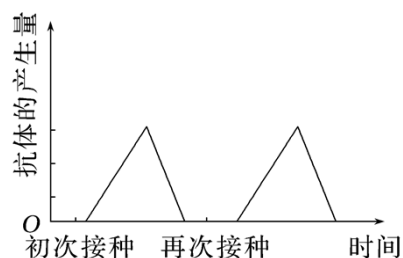
强化关键能力

【情境推理·探究】

1.据研究,高盐饮食能促进自身免疫病患者体内的一种T细胞数目增多,引起病情加重。T细胞在人体特异性免疫中所起的作用是_____。

提示 辅助性T细胞受抗原刺激后产生细胞因子;辅助性T细胞与B细胞结合作为激活B细胞的信号;增殖、分化产生细胞毒性T细胞和记忆T细胞,发挥细胞免疫反应。

2.研制诺如病毒疫苗的动物实验阶段,科研人员用疫苗分先后两次(间隔30天)对小鼠接种,检测相应抗体的产生量,结果如图,请分析出现如图的结果最可能的原因。依据该实验结果,你认为该疫苗是否能进入人体实验阶段?请说明理由。



提示

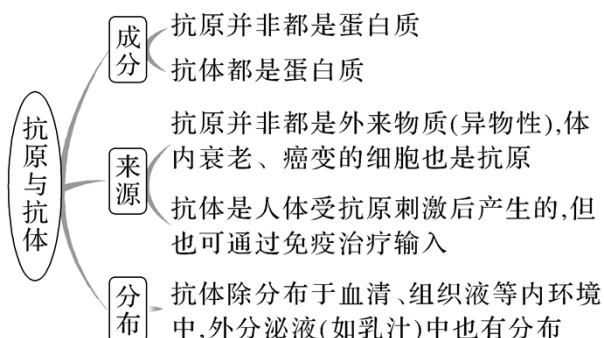
该疫苗能够刺激机体产生浆细胞分泌抗体,但不能产生记忆细胞(或记忆细胞存留时间短,或记忆细胞存留小于30天)。不能,没有产生二次免疫,难以达到预防效果(或能,人与动物的生理状况不同,人体可能会产生记忆细胞,出现二次免疫,达到预防效果)。

3.根据最新的研究,新型冠状病毒的刺突蛋白(S)可以诱导机体发生体液免疫产生相应抗体,为新冠疫苗研发奠定了基础。科学家利用小鼠来验证利用刺突蛋白(S)溶液(可用生理盐水配制)进行体液免疫预防的有效性,请写出实验设计思路。

提示 将生理状态相同的小鼠均分为甲、乙两组,甲组小鼠接种适量的生理盐水配制的刺突蛋白(S)溶液,乙组小鼠接种等量的生理盐水,在适宜条件下培养一段时间,然后向两组小鼠接种等量的新型冠状病毒。

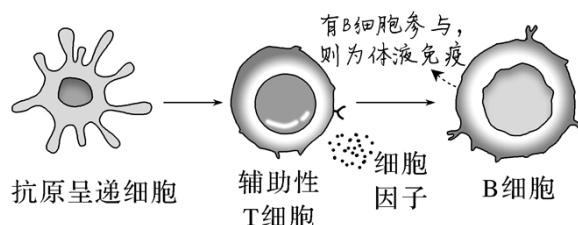
【重点难点·透析】

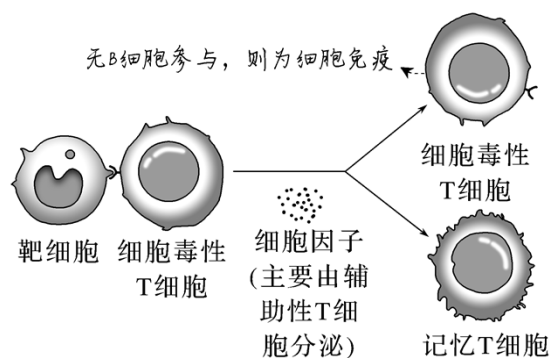
1.三角度界定抗原与抗体



2.体液免疫与细胞免疫的分析判断

(1)一看免疫细胞参与路线

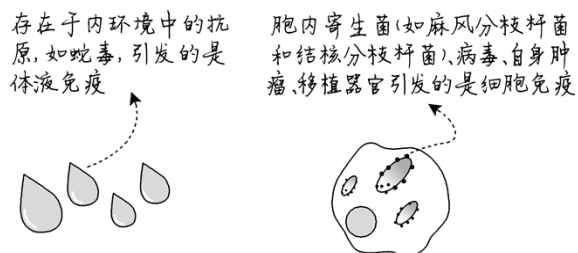




(2)二看免疫结果



(3)三看抗原的分布或种类

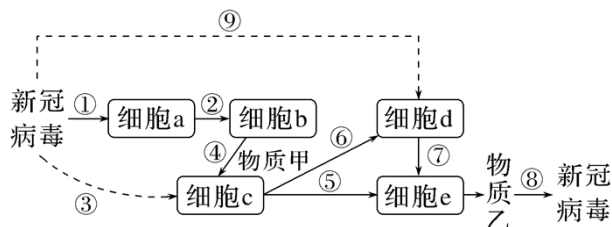


典例·精心深研

提升学科素养

考向 1 围绕特异性免疫过程, 考查科学思维

1.(2023·华大新高考联盟)下图为新冠病毒入侵人体引发的部分免疫反应(数字表示过程, 字母表示细胞), 下列相关叙述正确的是 ()



A. 细胞 a 能特异性识别新冠病毒, 并能摄取、处理、暴露抗原

B. 物质甲属于免疫活性物质, 作用于细胞 c, 使其细胞周期变长

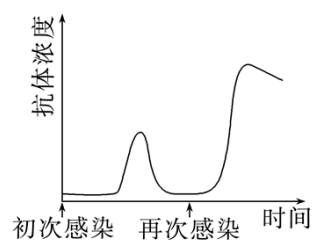
C.当流感病毒再次入侵人体时，物质乙能与其特异性结合

D.治愈的新冠感染患者发生⑨时，会发生⑦过程，⑦过程存在基因的选择性表达

答案 D

解析 细胞 a 能识别新冠病毒，并能摄取、处理、暴露抗原，但是不能特异性识别抗原，A 错误；物质甲(细胞因子)属于免疫活性物质，可作用于 B 细胞促进其增殖分化，细胞周期变短，B 错误；物质乙是抗体，具有特异性，只能与新冠病毒结合，不能与流感病毒结合，C 错误；治愈的新冠**感染**患者有记忆 B 细胞，可以发生二次免疫，在这个过程中，记忆 B 细胞增殖分化为浆细胞是基因选择性表达的结果，D 正确。

2.(2022·全国甲卷，30)人体免疫系统对维持机体健康具有重要作用。机体初次和再次感染同一种病毒后，体内特异性抗体浓度变化如图所示。回答下列问题：



(1)免疫细胞是免疫系统的重要组成成分，人体 T 细胞成熟的场所是_____；

体液免疫过程中，能产生大量特异性抗体的细胞是_____。

(2)体液免疫过程中，抗体和病毒结合后病毒最终被清除的方式是

_____。

(3)病毒再次感染使机体内抗体浓度激增且保持较长时间(如图所示)，此时抗体浓度激增的原因是_____

_____。

(4)依据图中所示的抗体浓度变化规律，为了获得更好的免疫效果，宜采取的疫苗接种措施是_____。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/127061115000010012>