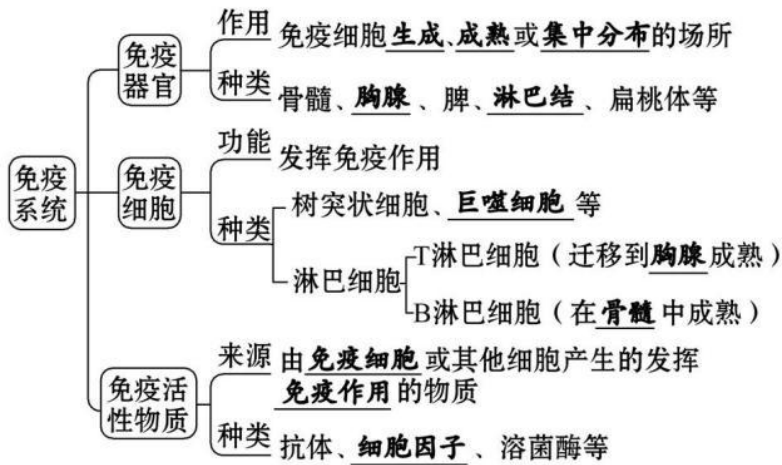


第4章 免疫调节

一、免疫系统的组成



1. 免疫器官:

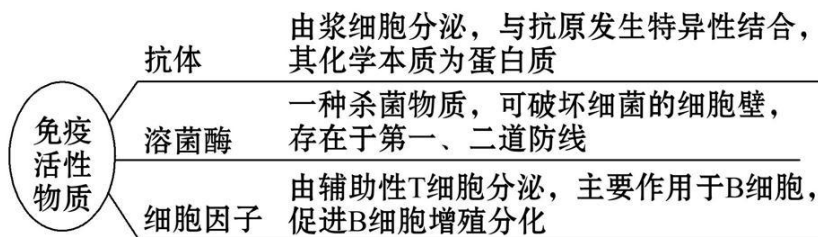
- (1) 构成: _____ , _____ 相互联系。
- (2) 种类: 将下列免疫器官依据功能划分为两类: 免疫细胞生成、成熟的场所有 _____ ;
免疫细胞集中分布的场所有 _____ 。
- ① 淋巴结 ② 胸腺 ③ 脾 ④ 骨髓 ⑤ 扁桃体

2. 免疫细胞:

- (1) 来源: _____ 。
- (2) 抗原: 能够与免疫细胞表面的受体结合, 从而引发 _____ 的物质。
- (3) 抗原呈递细胞 (APC) 种类: _____
功能: _____

3. 免疫活性物质:

- (1) 来源: _____ 产生的。
- (2)

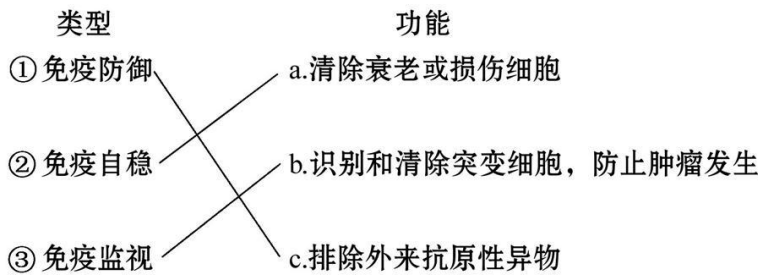


二、免疫系统的功能

1. 人体免疫系统的三道防线:

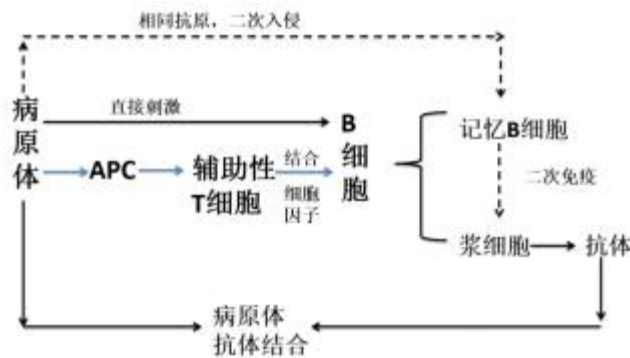
项目	第一道防线	第二道防线	第三道防线
来源	生来就有		后天获得
组成			
特点	作用范围广, 不针对某一类特定病原体		主要针对特定抗原
类型	非特异性免疫		特异性免疫

2. 免疫系统的功能连线:

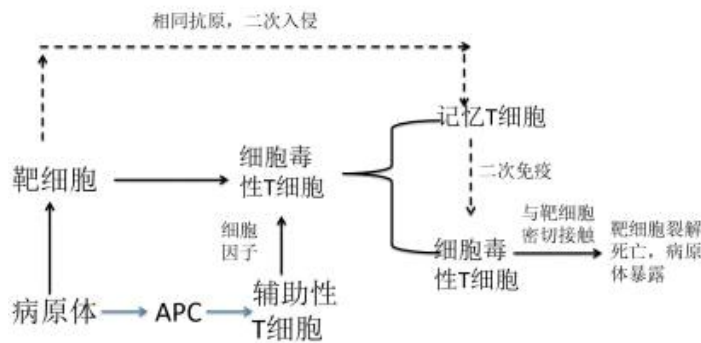


三、特异性免疫

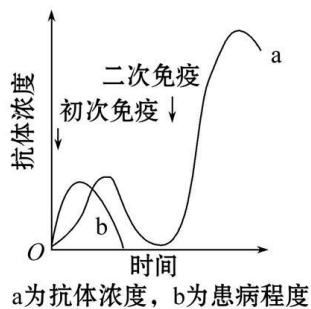
1. 体液免疫



2. 细胞免疫

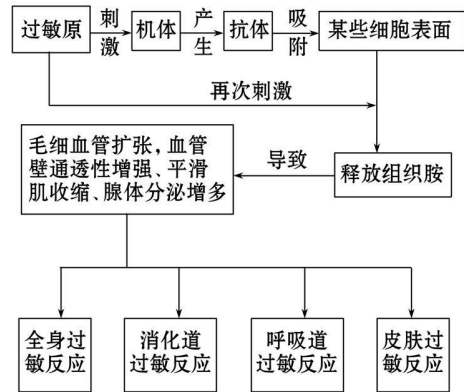


3. 二次免疫



四. 免疫失调

1. **过敏反应**: 已免疫的机体, 在再次接触相同的_____时, 有时会发生引发_____或功能紊乱的免疫反应。



2. 自身免疫病

类型有_____

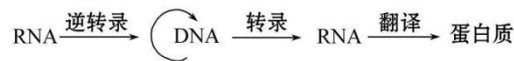
3. 免疫缺陷病

艾滋病(获得性免疫缺陷病):

I. 病原体: HIV(人类免疫缺陷病毒), 一种逆转录病毒。

(1) 遗传物质: _____。

(2) 遗传信息表达:

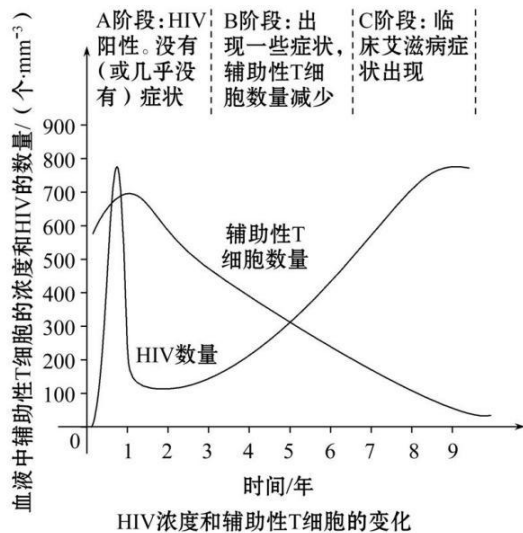


① 逆转录需要逆转录酶的催化, **逆转录酶来自病毒**。转录和翻译所需的酶来自宿主细胞。

② 逆转录、转录和翻译所需的原料、能量均来自宿主细胞。

II. 艾滋病导致人体免疫功能削弱的过程:

- (1) 侵染细胞 _____
- (2) 患者死因 _____
- (3) 传播途径 _____



五. 免疫学的应用

1. **疫苗**: 通常是用_____制成的生物制品。(免疫预防)
2. **器官移植**: 面临_____问题。原因是细胞表面有_____。
3. **免疫诊断**: 利用**抗原-抗体的特异性**结合检测病原体或肿瘤标志物。
4. **免疫治疗**: 例如自身免疫病需要_____ (抑制或促进) 免疫系统。

练习1. 白细胞介素-13 (IL-13) 和白细胞介素-4 (IL-4) 是由T细胞分泌的蛋白质类细胞因子, 其中IL-13可经脑脊液的运输作用于脑部神经元细胞。

- (1) IL-13在免疫系统组成中属于_____，可促进B细胞增殖分化。该物质还与过敏反应有关，过敏反应是_____的机体再次接触相同的抗原时发生的，是免疫系统的_____功能异常所致。
- (2) 脑脊液是脑部细胞与血浆进行物质交换的媒介。据此推测，脑脊液_____（填“属于”或“不属于”）内环境，理由是_____。
- (3) 肾上腺皮质激素抑制IL-13的分泌。下丘脑调节肾上腺皮质激素分泌的机制与调节甲状腺激素分泌的机制相同。若注射一定量的肾上腺皮质激素，则体内促肾上腺皮质激素释放激素、促肾上腺皮质激素、IL-13的分泌量的变化依次为：_____、_____、_____。
- (4) 研究表明：IL-13与IL-4均可与细胞表面的受体X结合发挥相应的生理作用。从分子结构的角度分析上述两种物质都能与受体X结合的原因可能是：_____。

练习2. 新型冠状病毒仍在全球肆虐横行，各国研制的疫苗相继进入临床阶段并陆续投入市场。我国研制出某种疫苗，初步实验得知该疫苗总剂量 $8\mu\text{g}$ 为最佳剂量，为了确定最佳接种方案，进一步进行了临床实验研究（**情境假设，不一定科学**）

组别		A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	C ₁	C ₂	D ₁	D ₂
接种试剂剂量 ($\mu\text{g}/\text{针}$)	疫苗	a	/	4	/	4	/	4	/
	X	/	a	/	4	/	4	/	4
第一针接种时间		第0天							
第二针接种时间		不接种		第14天		第21天		第28天	
相应抗体相对含量		14.7	0	169.5	0	282.7	0	218.0	0

注：A₁、B₁、C₁、D₁组分别接种该疫苗，A₂、B₂、C₂、D₂组分别接种X试剂

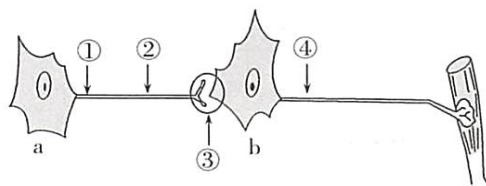
- (1) 从表中可看出，该实验的自变量有_____。
- (2) 表中试剂X是_____，a的剂量应该为_____。
- (3) A₁组中产生抗体的细胞来自_____的增殖分化。
- (4) 根据实验结果分析：
 - ① 疫苗接种两次组的抗体含量均明显高于接种一次组，原因是：

_____。
 - ② 疫苗两次接种时间间隔_____的效果最好，间隔时间过短影响效果的原因可能是：

_____。

选择题训练

1. 血浆渗透压可分为胶体渗透压和晶体渗透压。由蛋白质等大分子物质形成的渗透压称为胶体渗透压；由无机盐等小分子物质形成的渗透压称为晶体渗透压。下列说法正确的是
 - A. 血浆渗透压主要与胶体渗透压有关
 - B. 正常人大量饮用清水，可使血浆晶体渗透压下降
 - C. 正常机体内血浆渗透压总是低于细胞内液渗透压
 - D. 细胞中的转氨酶进入血浆，会导致人体血浆胶体渗透压升高，可引起组织水肿
2. 在连续恒速给药（如静脉输注）的过程中血药浓度会逐渐增高，一段时间后可达稳定而有效的血药浓度，此时药物吸收速度与消除速度达到平衡，这时的血药浓度称为稳态血药浓度。结合相关知识判断下列说法错误的是
 - A. 稳态是内环境的各种化学成分维持相对稳定状态，注射药物一般不影响稳态
 - B. 注射量相同的情况下，静脉注射比肌肉注射会使药物更快达到全身各部位
 - C. 理想的给药剂量应使稳态血药浓度维持在最小中毒浓度与最小有效浓度之间
 - D. 当治疗效果不满意或发生不良反应时，可通过测定稳态血药浓度对给药剂量加以调整
3. 支配内脏、血管和腺体的传出神经的活动不受意识支配，称为自主神经系统。自主神经系统由交感神经和副交感神经两部分组成，它们的作用通常是相反的。下列叙述错误
 - A. 交感神经和副交感神经犹如汽车的油门和刹车，使机体更好地适应环境的变化
 - B. 人体紧张时，在交感神经的控制下瞳孔缩小
 - C. 洗澡时受到冷水刺激后引起心跳加快源于交感神经兴奋
 - D. 跑步引起血压变化说明自主神经系统的活动与大脑控制的随意运动密切相关
4. 羽毛球双打比赛时，运动员奔跑扣杀，需要密切配合，下列对运动员机体生理功能表述，不正确的是
 - A. 双打时球员之间的配合是条件反射，有大脑的参与
 - B. 大量出汗导致机体失水，会使抗利尿激素分泌增加
 - C. 运动会促使四肢肌肉细胞内的糖原大量水解为葡萄糖
 - D. 扣杀动作完成所依赖的神经结构为反射弧
5. 下图为部分神经兴奋传导通路示意图，相关叙述正确的是



- A. ①、②或④处刺激的强度必须足够才能产生兴奋
- B. ①处产生的兴奋一定可传导到②和④处，且电位大小相等
- C. 通过结构③，兴奋可以从细胞 a 传递到细胞 b，也能从细胞 b 传递到细胞 a
- D. 细胞外液的变化可以影响①处兴奋的产生，但不影响③处兴奋的传递
6. 分布有乙酰胆碱受体的神经元称为胆碱能敏感神经元，它普遍存在于神经系统中，参与学习与记忆等调节活动。乙酰胆碱酯酶催化乙酰胆碱的分解，药物阿托品能阻断乙酰胆碱与胆碱能敏感神经元的相应受体结合。下列说法错误的是
- A. 乙酰胆碱分泌量和受体数量改变会影响胆碱能敏感神经元发挥作用
- B. 使用乙酰胆碱酯酶抑制剂可抑制胆碱能敏感神经元受体发挥作用
- C. 胆碱能敏感神经元的数量改变会影响学习与记忆等调节活动
- D. 注射阿托品可影响胆碱能敏感神经元所引起的生理效应
7. “渐冻症”又被称为“肌萎缩侧索硬化或运动神经元病”，该病患者的所有感觉和思维活动等完全正常，但全身大部分运动神经元损伤，从而导致几乎全身肌肉逐渐无力和萎缩，不能运动，故称“渐冻症”。下列说法正确的是
- A. 运动神经元可以将来自神经中枢的兴奋传至效应器
- B. “渐冻症患者的大脑皮层受损，一些症状和“植物人”的相同
- C. “渐冻症患者不能运动与小脑的功能丧失有关
- D. “渐冻症”患者的各种反射均消失
8. 一位 30 岁男性患者，2 天前因不洁饮食出现腹痛、腹泻，入院后被诊断为细菌性痢疾，部分检查结果如表所示。下列叙述错误的是

生理指标	测定值	正常值
腋下体温 (°C)	38.9	36.0~37.4
白细胞计数 (L ⁻¹)	13.5×10 ⁹	(4~10) ×10 ⁹
血钠浓度 (mmol · L ⁻¹)	180	140~160

- A. 患者的体温维持在 38.9°C 时，产热量等于散热量
- B. 发病期间患者会因为腹泻出现脱水，因此血钠浓度升高
- C. 发病期间患者细胞外液渗透压升高，体内抗利尿激素增多，尿量减少
- D. 患者的体温升高是由体温调节中枢功能障碍所致

9. 人体内分泌系统是机体整体功能的重要调节系统，下列对激素调节的叙述，正确的是

- A. 血浆中甲状腺激素含量偏低时，对下丘脑分泌TRH的抑制效果增强
- B. 肾上腺髓质分泌的肾上腺素可调节机体代谢，作用后被灭活
- C. 胰高血糖素能促进食物中糖类的消化与吸收，从而使血糖含量升高
- D. 抗利尿激素由垂体合成和分泌，会增强肾小管重吸收水的能力

10. 当病原体进入人体时，下列叙述合理的是

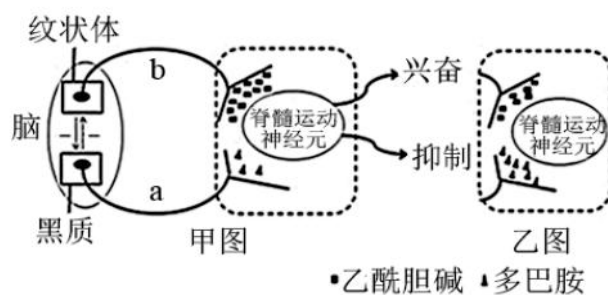
- A. 若病原体不具有细胞结构，就不会使人体产生抗体
- B. 病原体裂解后再注射到人体，就不会使人体产生抗体
- C. 病原体表面若不存在蛋白质分子，就不会使人体产生抗体
- D. 病原体经吞噬细胞处理后暴露出的抗原可使人体产生抗体

11. 细胞和组织受损时会引发炎症，发生过程大致分为下列步骤：①各种损伤因子对细胞和组织造成损伤；②损伤周围组织中的吞噬细胞、肥大细胞等识别损伤因子及组织坏死物，分泌炎症介质；③炎症介质激活血管反应及白细胞反应，白细胞及血浆蛋白渗出到损伤因子所在部位，稀释、中和、杀伤及清除有害物质；④炎症反应消退，组织再生。下列错误

- A. 炎症反应会导致局部组织细胞内环境的成分发生变化
- B. 吞噬细胞、肥大细胞及炎症介质属于内环境的组成成分
- C. 有炎症时白细胞数目增多，若病原体直接被吞噬细胞清除属于第二道防线
- D. 炎症反应属于机体的防御反应，但过度的炎症反应会对机体产生危害

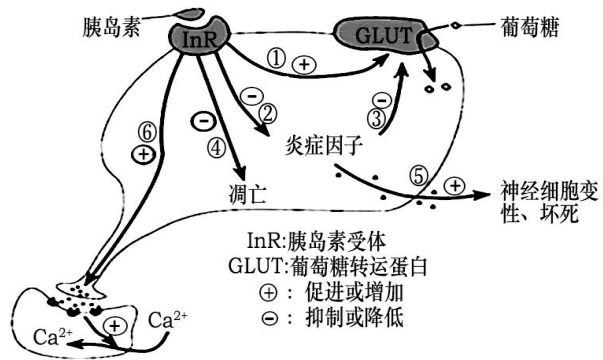
12. 帕金森病病因主要是黑质损伤、退变，多巴胺合成减少。甲图是帕金森病患者的脑与脊髓调节关系示意图(脑内纹状体与黑质之间存在调节环路,其中“-“表示抑制)，由甲图中黑质—纹状体相互调节关系,可以推测帕金森病患者的纹状体合成乙酰胆碱增加。乙图是患者用某种特效药后的效果图。下列相关叙述错误的是()

- A. 甲图中, 神经元 b 释放乙酰胆碱, 使脊髓运动神经元兴奋
- B. 甲图中, 神经元 a 释放的多巴胺防止脊髓运动神经元兴奋过度, 说明高级神经中枢对低级神经中枢有一定的调控作用
- C. 研究发现, 神经元 a 的轴突末梢上也存在多巴胺受体, 如果该受体与多巴胺结合, 会导致轴突末梢的兴奋性下降, 从而促进多巴胺合成、释放
- D. 对比甲、乙两图, 推测该特效药的作用机理可能是促进神经元 a 合成、分泌多巴胺, 抑制神经元 b 合成、分泌乙酰胆碱



13. 下图是胰岛素作用于脑神经元后调节其功能的机理图。下列有关叙述错误的是

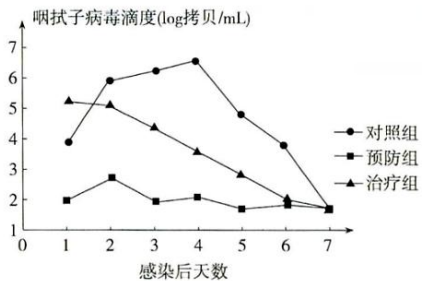
- A. 胰岛素与 InR 结合后，能促进神经元的变性坏死
- B. 胰岛素与 InR 结合后，途径⑥促进神经元以胞吐方式释放神经递质，加强联系
- C. 细胞表面 InR 减少后，脑神经元摄取葡萄糖的速率降低，胰岛素浓度增大
- D. 胰岛素与 InR 结合后，途径①可能是通过增加 GLUT 数量而促进葡萄糖的吸收



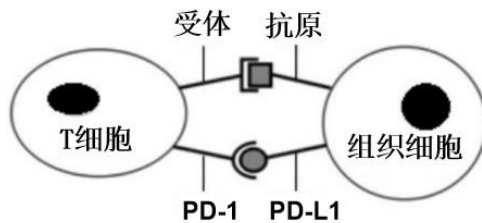
14. 中国科研团队筛选出一种具有某病毒

特异性中和活性的中和抗体 CB6. 他们将 9 只恒河猴分为对照组、预防组和治疗组。对照组被注射安慰剂；预防组在感染病毒前一天，被注射抗体 CB6；治疗组在感染病毒后第一天和第三天，被注射相同剂量的抗体 CB6. 结果如图所示。下列相关叙述正确的

- A. 预防组分泌 CB6 的浆细胞来自 B 细胞以及记忆细胞的增殖分化
- B. CB6 能特异性识别中和抗原形成沉淀或细胞集团，进而被细胞毒性 T 细胞清除
- C. 前 4 天对照组中病毒滴度的增加是免疫系统被破坏所导致的
- D. 上述实验表明恒河猴的免疫系统对该病毒有较强的免疫防御功能



15. 细胞毒性 T 细胞对靶细胞的“杀伤”作用往往依靠细胞膜表面分子的特异性识别。正常组织细胞表面的 PD-L1 与 T 细胞表面的 PD-1 结合（如图所示），使 T 细胞活性被适当抑制，不引发对该细胞的“杀伤”。下列关于细胞变化情况与它可能造成的生理或病理过程的对应关系，错误的是



选项	细胞变化情况	生理或病理过程
A	靶细胞的细胞膜上出现抗原和 PD-L1	加强细胞免疫
B	癌细胞膜表面的 PD-L1 增加	生成恶性肿瘤
C	接受器官移植的个体 T 细胞 PD-1 增加	降低免疫排斥
D	T 细胞中 PD-1 基因的表达量下降	导致自身免疫病