

第十章答案与题解

答案

【A1 型题】

1. E 2. D 3. E 4. D 5. C 6. C 7. B 8. B 9. A 10. D 11. E 12. C 13. E
14. A 15. C 16. E 17. D 18. C 19. B 20. C 21. B 22. C 23. C 24. C 25. E

【A2 型题】

26. A 27. A 28. B 29. E 30. D 31. C 32. A 33. B 34. D 35. C 36. A 37. C
38. A 39. C 40. D 41. B 42. D 43. D 44. D 45. B

【B 型题】

46. A 47. D 48. E 49. B 50. C 51. A 52. B 53. C 54. E 55. D

题解

【A1 型题】

1. E 活化的 T 细胞表达 CD25。CD25 是 IL-2 受体(IL-2R)的一个亚单位, CD25 的表达使 IL-2 与 IL-2R 结合亲和力大大提高, IL-2R 与活化的 T 细胞自分泌和旁分泌的 IL-2 结合, 信号转导入活化的 T 细胞, 使 T 细胞进入细胞周期, 进而发生增殖反应, 导致活化 T 细胞克隆扩增。

2. D Th1 细胞主要分泌 IFN- γ 、TNF- α 和 IL-2 等细胞因子, 诱导细胞免疫。Th2 细胞主要分泌 IL-4、IL-5、IL-10 等细胞因子, 辅助 B 细胞活化, 诱导体液免疫。

3. E Th0 细胞在不同细胞因子作用下, 可分化成为 Th1 细胞和 Th2 细胞, Th1 和 Th2 细胞所分泌细胞因子则具有互相抑制作用。Th1 细胞主要分泌 IFN- γ 、TNF- α 和 IL-2 等细胞因子, 促进 Th1 的进一步分化和增殖, 进而发挥细胞免疫的效应, 同时抑制 Th2 活性。

4. D 初始 T 细胞通过淋巴细胞再循环归巢到淋巴结等外周免疫器官, 在 T 细胞穿出内皮细胞的过程中, 初始 T 细胞表面的 L-选择素与高内皮微静脉的外周淋巴结地址素(GlyCAM 和 CD34)结合介导最初的黏附。

5. C $\gamma\delta$ T 细胞是一种固有免疫细胞, 主要分布于黏膜和皮下组织。

6. C 阴性选择是经过阳性选择的 SP 细胞与自身抗原肽-MHC I 类分子或自身抗原肽-MHC II 类分子复合物相互作用, 高亲和力结合的 SP 细胞发生凋亡, 使 T 细胞获得中枢耐受。

7. B CTLA4 表达于活化 T 细胞, 配体是 B7 分子, 由于 CTLA4 胞质区有 ITIM, 故传递抑制性信号。

8. B 构成 TCR 的 α 、 β 两条链胞质区很短, 不具备转导活化信号的功能。TCR 识别抗原所产生的活化信号由 CD3 转导至 T 细胞内。

9. A 在外周免疫器官如淋巴结的 T、B 细胞交界区,已识别抗原的 B 细胞与被同一抗原激活的 Th 细胞相遇, B 细胞在 Th 的辅助下活化,进入淋巴滤泡。
10. D IV 型超敏反应原理是 T 细胞介导的病理性适应性细胞免疫应答。
11. E MHC II 类分子由 α 和 β 两条链构成,其中 $\alpha 1$ 结构域和 $\beta 1$ 结构域共同形成抗原结合槽。CD4 分子结合 $\beta 2$ 结构域。
12. C HIV 的 gp120 蛋白结合 CD4,有助于 HIV 侵入并感染 CD4⁺T 细胞。
13. E CTLA4(CD152)表达于活化 T 细胞膜上,胞质区有 ITIM,与配体分子 B7 结合后,可传递抑制性信号。
14. A 初始 T 细胞是指从未接受过抗原刺激的成熟 T 细胞,处于细胞周期的 G₀ 期,表达 CD45RA 和高水平的 CD62L。活化的 T 细胞可表达 CD40L。记忆 T 细胞表达 CD40RO 和黏附分子 CD44。
15. C 阳性选择指在胸腺皮质中,未成熟的 DP 细胞表达的随机多样特异性的 TCR 与胸腺上皮细胞表面的自身抗原肽-自身 MHC I 或者 II 类分子复合物相互作用,以适当亲和力结合的 DP 细胞存活并获得 MHC 限制性。
16. E 见第 3 题题解。
17. D TCR 是 T 细胞的特征性表面标志物。
18. C MHC I 类分子由 α 链和 β_2m 组成,其中 $\alpha 1$ 和 $\alpha 2$ 共同形成抗原结合槽。 $\alpha 3$ 结构域与 CD8 分子结合。
19. B CTL 即活化的 CD8⁺T 细胞,主要功能是特异性识别靶细胞提呈的内源性抗原肽-MHC I 类分子复合物,进而杀伤靶细胞。
20. C C3b 受体表达于吞噬细胞、红细胞和血小板等细胞,可以结合 C3b,发挥调理吞噬和清除免疫复合物作用。
21. B $\gamma\delta$ T 细胞占脾脏、淋巴结和循环 T 细胞的 5%,主要分布于皮肤和黏膜组织,抗原受体缺乏多样性,大多数为 CD3⁺CD4⁻CD8⁻,具有抗感染和抗肿瘤作用。
22. C $\alpha\beta$ T 细胞即通常所说的 T 细胞,其中 Th1 细胞是 CD4⁺T 细胞,其表型为 TCR $\alpha\beta$ ⁺CD2⁺CD3⁺CD4⁺CD8⁻。其中 CD2 又称淋巴细胞功能相关抗原 2(LFA-2),配体为 LFA-3(CD58),表达于 95%成熟 T 细胞。
23. C 来源于骨髓的 T 细胞前体,进入胸腺,经过阳性选择和阴性选择,发育为成熟的初始 T 细胞,离开胸腺进入外周免疫器官。
24. C $\gamma\delta$ T 细胞是固有免疫细胞,识别抗原无 MHC 限制性,主要识别 CD1 分子提呈的多种病原体表达的共同抗原成分。
25. E 超抗原可以非特异性激活人体总 T 细胞库中 2%~20%的 T 细胞克隆。其一端直接与 TCR 的 V β 结合,另一端与 APC 表面的 MHC II 类分子 α 螺旋外侧结合,以完整蛋白的形式激活 T 细胞,无 MHC 限制性。

【A2 型题】

26. A 根据临床症状和结核菌素实验结果判定为肺结核。该疾病属于 IV 型超敏反应,是由适应性细胞免疫介导的组织细胞损伤。因此参与抗结核分枝杆菌感染的特异性免疫细胞主要是 T 细胞。

27. A 接触性皮炎属于Ⅳ型超敏反应，效应 T 细胞主要为 CD4⁺Th1 细胞和 CD8⁺CTL。

28. B 初步诊断为慢性哮喘，这种疾病属于 Th2 介导的Ⅳ型超敏反应。Th2 细胞和嗜酸性粒细胞释放的效应分子导致气道水肿变窄，组织重塑出现气道组织改变。

29. E T 细胞淋巴瘤是来源于 T 细胞的一种恶性肿瘤，肿瘤细胞表面具有 T 细胞表面标志，标志为 CD3 分子。

30. D 胸腺是机体中枢免疫器官，是 T 淋巴细胞分化、发育的场所。胸腺发育不全会导致 T 细胞显著减少，发生免疫缺陷病，抗感染能力下降，反复感染。

31. C 同种移植术后一般均发生不同程度的排斥反应，故免疫抑制是防治排斥反应的常规疗法，目前临床主要是采用抗 T 细胞膜抗原的抗体，如 CD3、CD4、CD8 等，清除体内 T 细胞，防治器官急性移植排斥反应。

32. A 多发性硬化症的患者体内存在髓鞘碱性蛋白 (MBP) 特异性 CD4⁺Th1 细胞，诱导Ⅳ型超敏反应，致效应细胞浸润脑组织，引起中枢神经系统典型的炎症损伤。

33. B 胰岛素依赖性糖尿病患者体内存在自身反应性 CD8⁺CTL，可以持续杀伤胰岛中的 B 细胞，导致胰岛素分泌严重不足。

34. D DiGeorge 综合征是胸腺和甲状旁腺缺如或发育不全而引起的一种先天性异常，属于原发性细胞免疫缺陷病。胸腺是 T 细胞分化发育的中枢免疫器官，为明确诊断，下一步应检测 T 细胞数量及亚群。

35. C 艾滋病是由于 HIV 主要侵犯宿主的 CD4⁺细胞 (T 细胞、单核/巨噬细胞、树突状细胞等)，故下一步实验检查应关注 T 细胞亚群。

36. A CD3 是 T 细胞特异性的表面标志。故应用识别 CD3 的抗体结合补体处理供体骨髓，补体系统通过经典途径被激活，所形成的攻膜复合物可以破坏供体骨髓中存在的成熟的 T 细胞。

37. C CART 疗法即嵌合抗原受体 (chimeric antigen receptor, CAR) 修饰 T 细胞技术，该技术需要从患者的血液中采集 T 细胞，对其进行基因工程改造，使其能够识别癌细胞表面存在的特定分子。最后，将经过改造的 T 细胞回输患者，在患者体内追踪和杀死癌细胞。

38. A 同第 2 题题解。

39. C CD3 分子通过盐桥与 TCR 的跨膜区连接，形成 TCR-CD3 复合物，表达在所有 T 细胞表面，为 T 细胞传递活化信号，是 T 细胞特异性的表面标志。

40. D 目前初步怀疑患者为艾滋病，HIV 主要侵犯宿主的 CD4⁺细胞 (T 细胞、单核/巨噬细胞、树突状细胞等)，故最佳答案是 D。

41. B 阑尾是外周免疫器官。外周免疫器官是成熟淋巴细胞定居的场所，也是适应性免疫应答诱导以及活化的淋巴细胞增殖场所。

42. D 环孢素 A (CsA) 是临床上应用最广泛的免疫抑制剂，其作用机制主要是直接或间接抑制 Th 细胞产生淋巴因子 (IL-2)，并抑制活化 T 细胞表达 IL-2 受体。

43. D 调节性 T 细胞 (regulatory T cell, Treg) 是 CD4⁺CD25⁺FoxP3⁺的 T 细胞，对免疫应答发挥负调控作用，在自身免疫病中发挥重要的作用。

44. D 实验结果发现 T 细胞增殖受到抑制，IL-2 和 IFN- γ 表达显著降低，说明 T 细胞受到抑制性信号的作用，在 T 细胞表面分子中，活化性受体有 CD28、ICOS 等，抑制性受体有 CD152 和 PD-1 等，所以，抑制性受体 PD-1 的配体分子 PD-L1 是最佳答案。

45. B 95%成熟 T 淋巴细胞表面有 SRBC 受体 CD2, 能与绵羊红细胞结合, 呈花环状, 此即 E 花环形成实验原理。

【B 型题】

46. A 47. D 48. E 49. B 50. C 构成 TCR 的两条链 $\alpha\beta$ 的胞质区很短, 不具备转导活化信号功能, 信号由 CD3 转导至 T 细胞内。T 细胞活化需要两种活化信号的协同作用, 第一信号经 CD3 转导, 第二信号由 T 细胞表面的共刺激分子传递, 共刺激分子包括 CD28、ICOS、CD2 等。CTLA4(CD152)表达于活化 T 细胞, 配体是 B7 分子, 由于 CD152 胞质区有 ITIM, 能传递抑制性信号。表达 CD4 的 CD4⁺T 细胞即 Th 细胞。CD8⁺T 细胞即指 CTL。

51. A 52. B 53. C 54. E 55. D Th0 细胞即未受抗原刺激的初始 CD4⁺T 细胞, 处于细胞周期的 G₀ 期, 可以在抗原和其他细胞因子的作用下向不同谱系分化, 表达 CD45RA 和高水平 L-选择素。Th1 细胞主要分泌 Th1 型细胞因子, 包括 IFN- γ 、TNF- α 、IL-2 等, 发挥细胞免疫效应。Th2 细胞主要分泌 Th2 型细胞因子, 包括 IL-4、IL-5、IL-10 等, 辅助 B 细胞活化, 发挥体液免疫效应。Tfh 细胞即滤泡辅助 T 细胞, 是一种存在于外周免疫器官淋巴滤泡的 CD4⁺T 细胞, 产生 IL-21、表达 CD40L, 参与抗体类别转换, 在体液免疫中发挥重要作用。Th17 细胞主要分泌 IL-17、IL-21、IL-22 等细胞因子, 参与固有免疫和某些炎症, 在一些自身免疫疾病的发生和发展中起重要作用。

(方 亮 陈丽华)