

第九章答案与题解

答案

【A1 型题】

1. B 2. D 3. D 4. B 5. D 6. C 7. A 8. D 9. D
10. D 11. A 12. D 13. E 14. C 15. B 16. C 17. C
18. C 19. D 20. C 21. C 22. D 23. D 24. E 25. D
26. C 27. E 28. B 29. D

【A2 型题】

30. A 31. B 32. D 33. A 34. C 35. D 36. D 37. B
38. D 39. B 40. C 41. A 42. E 43. A 44. B 45. D
46. E 47. E

【B 型题】

48. A 49. B 50. D 51. B 52. D 53. C 54. A 55. E
56. C 57. E

题解

【A1 型题】

1. B 骨髓是各类血细胞的发源地，也是人类和哺乳动物 B 细胞发育成熟的场所。

2. D CD21(即 CR2)为 B 细胞表面分子之一，也是 EB 病毒受体，与 EB 病毒选择性感染 B 细胞有关。

3. D BCR 由识别和结合抗原的 mIg 和传递抗原刺激信号的 CD79a/CD79b 异二聚体组成，mIg 以单体形式存在，可以直接捕获抗原，与 TCR 识别抗原不同，不受 MHC 的限制。

4. B 不成熟 B 细胞的特征是可以表达完整的 BCR，为

mIgM。

5. D 在骨髓中发育的未成熟 B 细胞通过克隆清除、受体编辑和失能等机制形成了对自身抗原的中枢免疫耐受，此过程为 B 细胞发育过程中的阴性选择。

6. C B 细胞在骨髓中的分化发育过程中发生的主要事件是功能性 BCR 的表达和自身免疫耐受的形成。在骨髓中发育的未成熟 B 细胞通过克隆清除、受体编辑和失能等机制形成了对自身抗原的中枢免疫耐受。而 T 细胞在胸腺发育中通过阳性选择实现 TCR 识别抗原受自身 MHC 限制性。

7. A 经过胚系基因的重排，淋巴细胞的 DNA 序列与其他体细胞有很大差别，这是存在于 B 细胞和 T 细胞中独特的生物学现象。

8. D 一个 B 细胞克隆只表达一种 BCR，只分泌一种抗体。对于遗传上是杂合子的个体来说，B 细胞克隆单一的特异性以及只表达一种 Ig 型的轻链的机制是等位排斥和同种型排斥。等位排斥是指 B 细胞中一条染色体上的重链(或轻链)基因重排成功后，抑制另一条同源染色体上重链(轻链)基因的重排。同种型排斥是指 κ 轻链基因重排成功后抑制 λ 轻链基因的重排。

9. D 抗体是免疫系统在抗原刺激下，由 B 细胞或记忆 B 细胞增殖分化成的浆细胞产生的。

10. D B 细胞表面的 CD19、CD21 和 CD81 非共价相联，形成 B 细胞共受体。

11. A B 细胞表面最重要的标志是 B 细胞抗原受体(BCR)复合物，由识别和结合抗原的 mIg 和传递抗原刺激信号的 CD79a/CD79b 异二聚体组成。

12. D BCR 由识别和结合抗原的 mIg 和传递抗原刺激信号的 CD79a/CD79b 异二聚体组成，BCR 可以直接识别、浓集和内化抗原，而其他专职 APC 主要通过吞噬作用、胞饮作用和受体介导的内吞作用摄取抗原。

13. E 成熟 B 细胞表面可同时表达 mIgM 和 mIgD，其可变区完全相同。

14. C B2 细胞是分泌抗体、参与体液免疫应答的主要细胞，

针对的抗原主要为蛋白质类抗原，抗体类别主要为 IgG。而选项 A、B、D 和 E 为 B1 细胞特点。

15. B CD4⁺T 细胞表面 CD4 分子为 HIV 受体。

16. C B 细胞抗原受体 (BCR) 复合物由识别和结合抗原的 mIg 和传递抗原刺激信号的 CD79a/CD79b 异二聚体组成。

17. C 根据是否表达 CD5 分子，小鼠外周成熟 B 细胞可分为 CD5⁺的 B1 细胞和 CD5⁻的 B2 细胞。人 B1 细胞尚未找到特异性标志。

18. C 人 Ig 重链基因群位于第 14 号染色体长臂。

19. D 在人胚系 BCR 基因结构中，在 VDJ 基因片段 3' 端后连接的第一个 C 基因片段是 C μ ，因此表达的 Ig 类别为 IgM。这就可以解释在个体发育过程中最早合成和分泌的抗体是 IgM，初次体液免疫应答中最早出现的抗体是 IgM，通过类别转换才能转换成其他类别的 Ig。

20. C B 细胞活化的第一信号又称抗原刺激信号，由 BCR-CD79a/b 和 CD19/CD21/CD81 共受体共同传递。

21. C BCR 可以直接捕获抗原，与 TCR 识别抗原不同，BCR 识别抗原不受 MHC 的限制。

22. D B1 细胞主要定居于腹膜腔、肠膜腔和肠道固有层中，产生的抗体以 IgM 为主。

23. D B2 细胞是参与体液免疫应答的主要细胞，产生抗体表现为特异性。而 B1 细胞产生抗体表现为多反应性。

24. E B 细胞表面的 CD19、CD21 和 CD81 非共价相联，形成 B 细胞共受体，能增强 BCR 与抗原结合的稳定性并与 CD79a 和 CD79b 共同传递 B 细胞活化的第一信号。

25. D B 细胞是专职抗原提呈细胞，但 B 细胞不能活化初始 T 细胞，故 B 细胞不是初次免疫应答的主要 APC。

26. C B 细胞在骨髓中经历了祖 B 细胞、前 B 细胞、未成熟 B 细胞和成熟 B 细胞四个阶段，在未成熟期，未成熟 B 细胞开始表达完整的 BCR (mIgM)。

27. E B 细胞表达 CD40，活化的 T 细胞表达 CD40L，CD40 与 CD40L 结合使 B 细胞获得第二活化信号。B 细胞表面表达的

$\text{Fc}\gamma\text{R II b}$ 是一个抑制性受体。CD20 表达于浆细胞除外的各个发育阶段的 B 细胞，调节钙离子跨膜流动，从而调控 B 细胞的增殖和分化，是 B 细胞淋巴瘤治疗性单抗识别的靶分子。

28. B B 细胞活化的第二信号又称共刺激信号，由 Th 细胞与 B 细胞表面多对共刺激分子相互作用产生，其中最重要的是 CD40 和 CD40L 的相互作用。

29. D B 细胞活化的第二信号主要由 T 细胞表达的 CD40L 与 B 细胞表达的 CD40 的相互作用形成。

【A2 型题】

30. A 自身免疫性溶血性贫血是 B 淋巴细胞增殖性疾病常见的并发症，发生率为 4%~26%，常见发病原因为增殖的肿瘤性 B 细胞产生了抗红细胞自身抗体，实验室检查则显示血红蛋白下降，间接胆红素升高，乳酸脱氢酶释放入血，直接抗人球蛋白实验阳性。

31. B 该病肿瘤细胞表型：表达 CD19、CD22、CD20 和 CD11c，属成熟 B 淋巴细胞表面标志，综合考虑临床症状、体征、外周血及骨髓细胞形态、细胞化学染色、细胞免疫表型等检查结果，提示可能是 B 淋巴细胞恶性增生。

32. D 本病诊断为多发性骨髓瘤，是浆细胞病中最常见的一种类型。浆细胞是 B 细胞分化终末细胞，又叫效应 B 细胞，是抗体的主要来源，生发中心的浆细胞大部分迁入骨髓。浆细胞不表达膜分子，此时又叫裸细胞。

33. A B 淋巴细胞是体液免疫的主要效应细胞，来源于造血干细胞。在抗原刺激下，活化的 B 细胞快速分裂增殖形成生发中心。生发中心可分为两个区域：一个是暗区，分裂增殖的中心母细胞在此紧密集聚，滤泡树突状细胞 (FDC) 很少；另一个为明区，中心细胞在此聚集不甚紧密，但与众多的 FDC 接触，中心细胞在 FDC 和 Tfh 细胞协同作用下继续分化，经过阳性选择完成亲和力和力成熟，只有表达高亲和力 mIg 的 B 细胞才能继续分化发育，其余大多数中心细胞则发生凋亡。在这里，B 细胞最终分化成为浆细胞产生抗体，或分化成记忆 B 细胞。

34. C 多发性骨髓瘤是浆细胞病中最常见的一种类型。主要特征为骨髓内浆细胞恶性增生并浸润髓外软组织及恶性浆细胞(骨髓瘤细胞)分泌大量 M 蛋白而引起一系列表现,如:骨质破坏、贫血、感染、肾脏损害等。本患者骨髓象出现恶性浆细胞、血清蛋白电泳出现单一免疫球蛋白条带,即单克隆免疫球蛋白 M 带,结合临床表现考虑为多发性骨髓瘤。反应性浆细胞增多症常与病毒感染、自身免疫性疾病、肝脏疾病、免疫缺陷病伴发,浆细胞形态正常, M 蛋白阴性。

35. D 慢性淋巴细胞白血病是一种慢性淋巴细胞增殖性疾病,以克隆性小淋巴细胞在外周血、骨髓等淋巴组织中大量积蓄为特征,细胞形态接近成熟淋巴细胞,以 B 细胞型多见。从年龄、外周血白细胞、淋巴细胞比例及绝对值、骨髓象淋巴细胞增多且以成熟淋巴细胞为主等典型表现诊断并不难,但淋巴细胞增多应区别于传染性单核细胞增多症、病毒感染引起的反应性淋巴细胞增多,以及其他慢性淋巴增殖性疾病如幼淋巴细胞白血病和毛细胞白血病等。

36. D 慢性淋巴细胞白血病以克隆性小淋巴细胞在外周血、骨髓等淋巴组织中大量积蓄为特征,细胞形态接近成熟淋巴细胞, B 细胞多见, T 细胞仅占 2%,早期患者常无症状,出现无痛性淋巴结肿大或者不明原因淋巴细胞绝对值升高而就诊,患者有乏力、易疲劳等非特异性表现,进入进展期可表现为体重降低,大约 50% 患者有染色体数目或者结构异常, 14 号染色体长臂上编码有免疫球蛋白重链基因,其异常在慢淋中较常见,检测到细胞表面分化抗原 CD19, sIg 异常可进行进一步确定为 B 淋巴细胞白血病。

37. B 猪流感是由 A 型流感病毒引起的一种猪的急性呼吸道传染病,临床表现与普通流感类似,患者两次患病症状无特异性,故不能明确判断是否感染猪流感病毒。猪流感的实验室诊断主要包括病毒的分离检测、血清抗体的检测等。血凝抑制实验是最常用的血清学检测方法,检测时需要采集急性期感染和 3~4 周恢复期双份血清,通过抗体滴度的增加(4 倍以上)才能最终确诊,患者 12 月 20 日检测抗体滴度是 1; 160,根据抗体产生的一

般规律推测，患者 12 月 5 日患病感染的为猪流感病毒，而 11 月 6 日和 30 日检测抗体滴度无明显异常，故排除 11 月 6 日感染了猪流感病毒。

38. D 原发性巨球蛋白血症是由淋巴样浆细胞恶性增生并合成分泌大量单克隆 IgM 所致，起病隐匿，诊断时中位年龄 60 岁，患者可有大量高分子巨球蛋白导致的高黏滞综合征，表现为软弱、乏力、体重减轻、头痛、视力减退等，IgM 影响神经系统会导致四肢麻木。与多发性骨髓瘤不同，很少出现溶骨性改变、肾功能减退和淀粉样变性，通过骨髓涂片和血清免疫学电泳结果可与慢淋、淋巴瘤等疾病鉴别。

39. B 重链病是 B 淋巴细胞及浆细胞克隆增生性疾病，其特征是克隆增生的恶性细胞合成和分泌大量结构均一的不能与轻链结合的异常重链，克隆增生的细胞可以同时分泌游离轻链或不表达轻链。现已发现 γ 、 α 、 μ 及 δ 四种类型， γ 重链病患者临床表现常有淋巴结肿大、发热、皮肤结节等，1/3 患者可伴有自身免疫性疾病。确诊需靠血清、尿免疫电泳，血清免疫电泳在 β 与 γ 之间出现一条非均质性异常 M 蛋白，该蛋白能与抗 γ 重链和抗 Fc 抗血清起免疫沉淀反应，而不能与抗 Fab、抗 κ 、抗 λ 血清反应。

40. C α 重链病是重链病的一类，与遗传基因和肠道内微生物慢性感染有关，好发于卫生条件较差的地区，肠道纤维内镜及活检是首选诊断方法，确诊依赖血清免疫固定电泳，血清蛋白电泳在 α_2 与 β 区之间可见一条异常增大较宽的区带，血清免疫电泳显示与抗 α 重链抗血清反应，而不与抗轻链血清反应。

41. A EB 病毒为传染性单核细胞增多症的病原体，B 细胞膜上的 CD21 是 EB 病毒的受体，与 EB 病毒选择性感染 B 细胞有关。

42. E 传染性单核细胞增多症致病原为 EB 病毒，因 B 细胞表面具 EB 病毒的受体 (CD21)，故先受累，B 细胞可长期携带病毒。本病主要症状有中等以上发热、淋巴结肿大，约半数患者有咽峡炎，10% 患者会出现皮疹和肝脾肿大。诊断以临床症状、典型血象以及嗜异型凝集试验阳性为主要依据。

43. A Breg 主要因分泌 IL-10 或 TGF- β , 促进 Treg 细胞免疫调节而发挥抑制炎症反应, 加速机体修复作用。

44. B X 连锁无丙种球蛋白血症是由于 IL-2、IL-4、IL-7、IL-9 和 IL-15 共同拥有的受体 γ 链(γ_c)基因突变引起。多于 4~6 月龄以后起病, 表现为肺炎链球菌、溶血性链球菌和嗜血杆菌等胞外菌的反复感染。最常见的为鼻窦炎、肺炎、中耳炎, 亦可为脑膜炎和败血症。接种白百破三联苗后的抗体应答反应缺如。典型表现为血清和外分泌液中的抗体降低明显或缺如。血清中能检测到 IgG 的原因: 一方面, 母乳中含有 IgG, 婴儿可通过母乳喂养被动获得 IgG; 另一方面, IgG 于出生后 3 个月已经开始合成。X 连锁无丙种球蛋白血症为抗体缺损的免疫缺陷, 但可产生极微量 IgG, 但 IgA 和 IgM 几乎检测不到。

45. D 疫苗接种可产生特异性抗体且含量正常, 说明 B 细胞介导的体液免疫功能正常, 中性粒细胞是专职性的吞噬细胞, 对于细菌特别是化脓性细菌有强大的吞噬能力, 在外周血中数量多且更新快, 是阻挡细菌感染的重要防线, 故其减少易引起化脓性感染。

46. E 诊断依据: ①抗体形成受损, 患者有完好的 IgM 类抗体应答, 而无向 IgG 类抗体转换的功能, 血清 IgM 水平增高或者正常, 而 IgA 和 IgG 明显低下; ②大部分患者合并反复的或持续的中性粒细胞减少、血小板减少和溶血性贫血; ③循环 T 细胞正常。其主要原因为表达在活化 T 细胞上的 CD40L 编码基因突变, T、B 结合无能, 从而不出现 IgM 向 IgG、IgA 转换。

47. E 注射丙种球蛋白为人工被动免疫, 可用于紧急预防; 而 A 为人工主动免疫, 抗体产生晚, 不能用于紧急预防; B 项为治疗方法, 而非预防; C 项提到家庭隔离, 由于甲肝为消化道传染性疾病, 患者用过的生活用品如水杯、碗筷、牙刷等均要消毒, 粪便也要进行严格的灭菌处理, 所以在家隔离很难保证成功。

【B 型题】

48. A 49. B B 细胞在骨髓中经历了祖 B 细胞、前 B 细胞、未成熟 B 细胞和成熟 B 细胞四个阶段, 未成熟 B 细胞开始表达完

整的 BCR, 为 mIgM。成熟 B 细胞表达的 BCR 为 mIgM 和 mIgD。

50. D 51. B B 细胞活化的第二信号又称共刺激信号, 由 Th 细胞和 B 细胞表面多对共刺激分子相互作用产生, 其中最重要的是 CD40/CD40L。B 细胞表面的 CD19、CD21 和 CD81 非共价相联, 形成 B 细胞共受体。在复合体中, CD21 (即 CR2 或称 C3d 受体) 可结合 C3d, 形成 CD21-C3d-抗原-BCR 复合物, 发挥 B 细胞共受体的作用。

52. D 53. C B 细胞表面的 CD19、CD21 和 CD81 非共价相联, 形成 B 细胞活化共受体。B 细胞抗原受体 (BCR) 复合物由识别和结合抗原的 mIg 和传递抗原刺激信号的 CD79a/CD79b 异二聚体组成。

54. A 55. E B 细胞对胸腺依赖性抗原的应答需要 Th2 细胞的辅助, 这种辅助主要表现在两个方面: Th2 细胞表面的共刺激分子可提供 B 细胞活化的第二信号; Th2 细胞分泌的细胞因子可促进 B 细胞的活化、增殖和分化。B1 细胞、 $\gamma\delta$ T 细胞和 NKT 细胞是固有淋巴细胞。

56. C 57. E 构成 BCR 复合物的有 mIg 和 CD79a/CD79b 异二聚体。CD20 表达于除浆细胞外的各发育阶段的 B 细胞, 可调节钙离子跨膜流动, 从而调控 B 细胞的增殖和分化, 是 B 细胞淋巴瘤治疗性单抗识别的靶分子。

(王 宁 陈丽华)