

免疫学基础与病原生物学

目标教学指南

徐晓霞 王西栋 刘文辉 张翠芳 主编



黄河出版社
HUANGHECHUBANSHE

主 编 徐晓霞 王西栋 刘文辉 张翠芳

副主编 张广兰 高 锐 王 琪 殷宪刚

宋光乐 唐矿娟 李玉景

编 委 (按姓氏笔画为序)

马江伟 王西栋 王 琪 刘文辉

刘瑞云 向 勇 李玉景 宋光乐

张广兰 高 锐 高纯金 唐矿娟

殷宪刚 徐晓霞 崔 肖 魏仲香

前 言

本书是根据中等卫生学校免疫学基础与病原生物学教学大纲,以及参考有关资料编写而成的,可供护理、妇幼卫生及专科医疗、高等护理等专业学生及从事免疫学基础与病原生物学教学的教师使用,也可供成人高等教育自学考试,尤其是护理专业自学考试复习参考。

本书分两个部分:第一部分为医学微生物学,包括免疫学基础、细菌学总论、细菌学各论、病毒及其他微生物等;第二部分为人体寄生病学,包括寄生虫学总论、医学蠕虫、医学原虫和医学昆虫等。各部分又分若干单元,设有单元目标、内容摘要和测试题,并附有测试题参考答案。

本书由济宁市第一人民医院护士学校、枣庄市第二卫生学校、山东省中医药学校、德州卫生学校、滕州市妇幼保健院、济南卫生学校、济宁卫生学校、枣庄卫生学校、滕州市康复医院、聊城卫生学校、山东省中医药护士学校、邹城市职工卫生学校、枣庄市王开医院等单位编写,最后由山东医科大学微生物教研室曹宗禹、仇素英教授主审。

本书在编写过程中,得到各编者单位的大力支持和帮助,在此我们谨向他们表示衷心的感谢。

由于我们水平有限,时间仓促,书中难免存在缺点和错误,恳请广大读者批评、指正。

编 者

1996年12月于泉城

目 录

医学微生物学部分

第一章 免疫学基础	(1)
第一节 抗原	(1)
第二节 抗体	(7)
第三节 机体的天然防御机能	(16)
第四节 免疫系统	(24)
第五节 免疫应答	(33)
第六节 超敏反应	(43)
第七节 免疫学应用	(53)
附:免疫学基础测试题参考答案	(62)
第二章 细菌学总论	(91)
第一节 细菌的形态与结构	(91)
第二节 细菌的生长繁殖与变异	(95)
第三节 细菌与外界环境	(98)
第四节 细菌的致病性	(102)
附:细菌学总论测试题参考答案	(105)
第三章 细菌学各论	(111)
第一节 病原性球菌	(111)
第二节 肠道杆菌	(116)
第三节 弧菌属	(116)
第四节 厌氧性细菌	(122)
第五节 白喉棒状杆菌	(122)
第六节 分枝杆菌	(126)
第七节 其他病原性细菌	(126)

附:细菌学各论测试题参考答案	(133)
第四章 病毒	(139)
第一节 病毒概述	(139)
第二节 呼吸道病毒	(143)
第三节 肠道病毒	(143)
第四节 肝炎病毒	(146)
第五节 虫媒病毒	(150)
第六节 其他病毒	(150)
附:病毒测试题参考答案	(154)
第五章 其他微生物	(158)
衣原体 立克次体 支原体 螺旋体 放线菌	
真菌	(158)

人体寄生虫学部分

第一章 总论	(164)
第二章 医学蠕虫	(165)
第一节 蛔虫 蛲虫	(165)
第二节 钩虫 丝虫 鞭虫	(167)
第三节 肝吸虫 肺吸虫 姜片虫 血吸虫	(169)
第四节 猪肉绦虫 牛肉绦虫 包生绦虫	(173)
第三章 医学原虫	(175)
痢疾阿米巴 阴道滴虫 疟原虫	(175)
第四章 医学昆虫	(178)
附一:模拟试题	(179)
模拟试题(一)	(179)
模拟试题(二)	(183)
模拟试题(三)	(187)
附:模拟试题参考答案	(194)
附二:山东省 1996 年下半年高等教育自学考试免疫学	
基础试题及答案	(201)

医学微生物学部分

第一章 免疫学基础

免疫是机体识别和排斥抗原性异物,维持自身生理平衡与稳定的功能。其主要功能表现在免疫防御、免疫稳定和免疫监视。免疫在正常情况下对机体有利,但在一定条件下,也能对机体造成损害,引起免疫性疾病。免疫学是研究抗原性异物、免疫应答规律以及免疫应答产物与抗原反应的理论和技术的—门生物科学。免疫学的基础研究包括阐明引起免疫应答的抗原、执行免疫应答的免疫系统、免疫应答的现象和机制、免疫应答产物的种类及特性,以及它们与对应抗原的反应和后果,它对许多疾病的诊断、预防和治疗提供了免疫学的方法和理论,具有重大的理论意义和实用价值。

第一节 抗 原

一、单元目标

- (一)解释抗原的概念,并说出其特性。
- (二)分析决定抗原物质免疫原性的因素。
- (三)列出医学上重要的抗原物质。
- (四)比较完全抗原与半抗原的不同。

二、内容提要

抗原(Ag)是指能刺激机体的免疫系统使之产生抗体或致敏淋巴细胞,并能与相应抗体或致敏淋巴细胞在体内或体外发生特异性结合的物质,它是诱发免疫应答的物质基础和先决条件。抗原具有两

种性能,即免疫原性和免疫反应性。具有免疫原性和免疫反应性的物质称完全抗原;仅具有免疫反应性的物质称半抗原,半抗原与蛋白质载体结合后而成为完全抗原。决定抗原物质免疫原性的因素包括:(1)异物性,是决定免疫原性的有无与强弱的首要条件,异物性表现在结构与宿主成分不同的物质以及胚胎期与淋巴细胞未曾接触过的自身物质;(2)具有一定化学组成的大分子物质,抗原物质的分子量较大,分子组成中含芳香族氨基酸,尤其是酪氨酸时具有较强的抗原性;(3)分子结构和物质性状,构成抗原分子的特殊化学基团及其立体结构是决定抗原的重要因素,抗原分子中活性功能基团的表面排列、空间构型及旋光性,均决定了抗原分子能否与淋巴细胞表面受体精确吻合,以启动免疫应答的发生,分子结构相同的物质其物理性状对其抗原性也有一定的影响;(4)与宿主相关的因素,包括遗传因素、生理条件、免疫状态、抗原进入机体的途径和剂量等。

抗原只能与相应抗体或致敏淋巴细胞结合,这是抗原的特异性,它是由抗原决定簇决定的,抗原决定簇是暴露在抗原分子表面的特殊化学基团,其性质、数量、空间构型决定了抗原的特异性。不同抗原共有的抗原决定簇称为共同抗原,它是造成血清学交叉反应的原因。

医学上重要抗原物质有病原微生物、寄生虫、细菌的外毒素和类毒素、动物免疫血清、异嗜性抗原、同种异体抗原、自身抗原、肿瘤抗原以及变应原等。

三、测试题

(一)名词解释

1. 抗原 2. 免疫原性 3. 免疫反应性 4. 半抗原
5. 完全抗原 6. 自身抗原 7. 共同抗原 8. 类属抗原
9. 异嗜性抗原 10. 抗原决定簇 11. 同种异体抗原
12. TD-Ag 13. TI-Ag 14. 肿瘤抗原 15. 交叉反应
16. AFP 17. 佐剂 18. 人类白细胞抗原

(二)填空

1. 免疫是机体_____的功能。
2. 免疫的功能表现在_____、_____、_____。

3. 抗原具有_____和_____两种性能。
4. 半抗原仅具有_____而无_____,它与_____结合后便具有_____而成为_____。
5. 决定抗原物质免疫原性的因素有_____,_____,_____,_____。
6. 抗原的特异性是由_____决定的,其_____,_____,_____不同决定了抗原的特异性不同。
7. 人体的同种异体抗原包括_____,_____等。
8. 类毒素是_____经甲酸处理失去_____而保留_____的毒素。
9. 自身细胞表面抗原决定簇的改变可成为_____。
10. 根据抗原的来源与机体的亲缘关系,将抗原分为_____,_____,_____。
11. 根据激活 B 细胞时是否需 T 细胞协助,将抗原分为_____和_____两种。
12. 原发性肝癌病人血清中出现的胚胎性抗原称_____,该抗原属于_____。

(三)判断题

1. 免疫反应性是指抗原物质能刺激机体产生免疫应答的性能。
2. 抗原物质与机体种系关系越远,组织结构差异越大,抗原性也就越强。
3. 凡抗原性强的物质分子量都比较大,大分子物质抗原性也一定强。
4. 抗原的特异性与其分子量及表面的抗原决定簇两方面的因素有关。
5. 类毒素是外毒素经甲醛处理后脱毒而保留抗原性制成。
6. 交叉反应与抗原的特异性相矛盾,为一种异常的免疫反应。
7. 异嗜性抗原是存在于同一种生物间的共同抗原。
8. HLA 存在于人体的白细胞、红细胞及其他组织细胞上。
9. 病原微生物是由多种抗原组成的复合体。

10. 抗毒素具有二重性,它既能中和相应的外毒素,又具有抗原性,诱发机体产生超敏反应。

(四)选择题

[单项选择题]

1. 抗原具有如下性质()

- A. 仅刺激机体产生抗体 B. 仅能在体内与相应抗体结合
C. 具有免疫原性和免疫反应性 D. 仅有免疫反应性
E. 仅有免疫原性

2. 半抗原()

- A. 分子量仅是完全抗原的一半 B. 抗原决定簇只有完全抗原的一半
C. 只能引起细胞免疫应答 D. 只能引起体液免疫应答
E. 与蛋白质载体结合后成为完全抗原

3. 大分子物质抗原性强是由于其()

- A. 抗原决定簇较多 B. 化学结构较稳定 C. 不易被机体破坏排除
D. 在体内停留的时间较长 E. 以上均正确

4. 抗原的特异性取决于()

- A. 抗原分子量的大小 B. 抗原决定簇的多少 C. 抗原的异物性
D. 抗原进入机体的途径和剂量 E. 抗原决定簇的性质、数目及空间构型。

5. 下列物质抗原性最强的是()

- A. 多糖 B. 类脂 C. 蛋白质 D. 核酸 E. 多肽

6. 福斯曼(Forssman)抗原指的是()

- A. 异种抗原 B. 异嗜性抗原 C. 同种异体抗原
D. 自身抗原 E. 肿瘤相关抗原

7. 肺炎支原体与 MG 株链球菌之间的共同抗原是()

- A. 异种抗原 B. 异嗜性抗原 C. 同种异体抗原
D. 自身抗原 E. 肿瘤相关抗原

8. 眼晶体蛋白是()

- A. 异种抗原 B. 异嗜性抗原 C. 同种异体抗原
D. 自身抗原 E. 肿瘤相关抗原

9. HLA 是()
- A. 异种抗原 B. 异嗜性抗原 C. 同种异体抗原
D. 自身抗原 E. 肿瘤相关抗原
10. 甲胎蛋白是()
- A. 异种抗原 B. 异嗜性抗原 C. 同种异体抗原
D. 自身抗原 E. 肿瘤相关抗原
11. 细菌的菌体抗原称()
- A. O 抗原 B. H 抗原 C. Vi 抗原 D. K 抗原
E. Forssman 抗原
12. 参与 TD—Ag 诱导免疫应答产生抗体的是()
- A. T 细胞 B. B 细胞 C. 巨噬细胞 D. K 细胞
E. T 细胞、B 细胞、巨噬细胞
13. 下列属于完全抗原的是()
- A. 类脂 B. 青霉素 C. 细菌外毒素 D. 磺胺类药物
E. 大多数多糖
14. 明胶的抗原性弱是由于()
- A. 分子量小 B. 分子结构中缺乏直链氨基酸 C. 分子结构中缺乏苯环氨基酸 D. 化学成分为类脂 E. 化学成分为多糖
15. 类毒素()
- A. 有免疫原性及毒性 B. 有免疫原性而无毒性 C. 无免疫原性亦无毒性 D. 有免疫反应性及毒性 E. 无免疫反应性亦无毒性
16. 下列抗原哪项不是 TD—Ag()
- A. 细菌 B. 病毒 C. 血细胞 D. 血清成分
E. 肺炎球菌荚膜多糖
17. 有关人的 HLA 正确者为()
- A. 是存在于人的有核细胞膜上的一组抗原 B. 化学成分是脂蛋白或糖蛋白 C. HLA 复合体存在于人的第 6 号染色体短臂上 D. 不同个体的 HLA 一般是不相同的 E. 以上都正确

[多项选择题]

18. 构成抗原的条件有()
A. 异物性 B. 化学组成 C. 分子结构 D. 大分子物质 E. 宿主因素
19. 下列属于抗原的物质是()
A. 寄生虫 B. 佐剂 C. HLA D. 葡萄糖 E. 青霉素
20. 自身抗原的出现是由于()
A. 隐蔽自身抗原的释放 B. 自身成分受理化、生物因素影响结构的改变 C. 禁忌细胞的复活 D. 补体系统缺陷 E. 免疫防御功能过强
21. 细菌的抗原具有()
A. 表面抗原 B. 菌体抗原 C. 鞭毛抗原 D. 菌毛抗原 E. 血凝素和神经氨酸酶抗原
22. 下列组合中正确的是()
A. AFP——胚胎性抗原 B. 眼晶状体蛋白——自身抗原 C. HLA——移植抗原 D. ABO 血型抗原——自身抗原 E. 抗毒素——异种抗原
23. 下列属于同种异型抗原的是()
A. ABO 血型抗原 B. Rh 血型抗原 C. HLA D. 单卵孪生子的组织器官 E. 甲胎蛋白
24. 下列属于异嗜性抗原的是()
A. A 族链球菌与人心肌组织间的共同抗原 B. 伤寒杆菌与付伤寒杆菌之间的共同抗原 C. 斑疹伤寒立克次体与变形杆菌间的共同抗原 D. 不同个体间的 ABO 血型抗原 E. 肺炎支原体与 MG 株链球菌间的共同抗原
25. 有关 TI—Ag 的叙述正确者为()
A. 只能刺激机体产生体液免疫应答 B. 刺激 B 细胞产生抗体不需 T 细胞和巨噬细胞参与 C. 只诱生 IgG 类抗体产生 D. 不引起回忆反应 E. 其分子表面具有大量相同的重复抗原决

定簇

26. 抗原的特异性与抗原决定簇的()

A. 性质有关 B. 种类有关 C. 空间构型有关 D. 分子大小有关 E. 数量有关

27. 有关 ABO 血型抗原正确者为()

A. A 型红细胞上含 B 抗原 B. AB 型红细胞上无抗 A 抗体和抗 B 抗体 C. ABO 血型抗原受基因控制 D. 血型物质由多糖或多肽组成 E. 以上均不对

(五)问答题

1. 免疫有哪些功能? 如何理解免疫的后果?
2. 完全抗原与半抗原有何不同?
3. 抗原物质要具备哪些条件?
4. 举例说明医学上的重要抗原物质。
5. 异嗜性抗原在医学上有何意义?
6. 抗毒素有哪两重性?

第二节 抗 体

一、单元目标

(一)解释抗体的概念,并与 Ig 加以比较。

(二)叙述抗体的基本化学结构、水解片段及生物学特性。

(三)区别五类 Ig 的特性与作用。

(四)简述单克隆抗体的概念、特点及应用。

(五)叙述抗体的功能。

二、内容提要

抗体(Ab)是机体在抗原物质刺激下所产生的,能与相应抗原发生特异性结合的球蛋白,是体液免疫的效应物质。具有抗体活性或在化学结构上与抗体相似的球蛋白称为 Ig。所有 Ab 都是 Ig, Ig 并非都是 Ab。两条重链和两条轻链借二硫键连接成免疫球蛋白的基本结构,每条重链和轻链都有易变区(V 区)和恒定区(C 区)。V 区中含有超变区(HV 区),是 Ab 与抗原结合的部位,C 区则是 Ab 结合补体、

固定组织细胞的部位。

根据 Ig 重链的结构和抗原性不同,将 Ig 分为 IgG、IgA、IgM、IgD、IgE 五类。Ig 的三维结构含有若干个功能区,轻链有 VL、CL 两个功能区;重链有 VH、CH₁、CH₂、CH₃ 功能区,IgM、IgE 还有一个 CH₄ 功能区,在 CH₁ 与 CH₂ 之间有一个铰链区。各功能区有着不同的功能。木瓜蛋白酶使 IgG 在重链间二硫键近 N 端处切断,从而得到三个水解片段,即两个相同的单价抗原结合片段,简称 Fab 段,一个可结晶片段,称 Fc 段。Fab 段具有与抗原结合的功能,Fc 段具有结合补体、固定组织细胞及通过胎盘等多种功能。胃蛋白酶使 IgG 在重链间二硫键近 C 端处切断,得到一个具有双价抗原结合能力的 F(ab')₂ 片段和无任何生物活性的小分子多肽碎片 pFc'。

在个体发育过程中 IgM 最早产生,在胚胎期即能合成,生后 2—3 个月才开始合成 IgG,IgA 合成的更晚。抗原第一次进入机体引起的免疫应答称初次应答,机体对再次接触的相同抗原所发生的免疫应答称为再次应答,或回忆反应。再次应答与初次应答相比具有如下特点:(1)Ab 产生的潜伏期短;(2)Ab 的滴度高;(3)Ab 的类型主要是高亲和性 IgG;(4)Ab 持续的时间长。

Ig 的功能是以其分子结构中各部分的免疫学活性为基础的,表现为体液免疫功能,主要有以下几个方面:(1)结合特异性抗原;(2)激活补体;(3)结合细胞;(4)通过胎盘与粘膜;(5)结合葡萄球菌 A 蛋白;(6)具有抗原性。

五类 Ig 的结构、特性及功能各不相同。IgG 在血清中含量最高,分 IgG₁₋₄ 四个亚类,半衰期最长,是唯一能通过胎盘的 Ab。IgG 中和毒素、中和病毒的作用很强,尚具有激活补体、免疫调理、激活 K 细胞、NK 细胞发挥 ADCC 效应,同时还参与 I、II、III 型超敏反应。IgA 分血清型和分泌型,血清型 IgA 以单体为主,又分 IgA₁、IgA₂ 两个亚类,血清型 IgA 虽具有 IgG、IgM 的某些功能,能在补体或溶菌酶参与下,产生溶菌作用,但在血清中不显示重要的免疫功能,它能激活补体旁路途径,SIgA 存在于外分泌液中,由两个单体借连接链(J 链)及分泌片(Sp)连接而成,它通过阻抑粘附、调理吞噬、溶菌、中

和毒素和病毒等作用,在粘膜局部发挥抗感染、抗过敏作用。IgM 分子量最大,由五个单体通过 J 链相连,合成最早,激活补体、免疫调理作用较 IgG 强,中和毒素和病毒作用比 IgG 弱,IgM 在 B 细胞膜上起抗原受体的作用。由于 IgM 半衰期短,若血清中出现 IgM,表示近期感染,可作为早期诊断依据。IgM 不能通过胎盘,新生儿血中 IgM 增高,表示胎儿有过宫内感染。IgM 还参与 I、II 型超敏反应。IgD 在血清中含量极低,功能尚不清楚,可能与超敏反应性自身免疫性疾病有关。凝聚的 IgD 的 FC 碎片高浓度时可激活补体旁路途径。IgD 是 B 细胞膜上的抗原受体,在 B 细胞的分化、抗体形成的调节及防止免疫耐受方面起重要作用。IgE 在血清中含量极微,在生物进化中 IgE 出现最晚,它参与 I 型超敏反应和抗寄生虫免疫。

人工制备的抗体有多克隆抗体、单克隆抗体(McAb)、基因工程抗体。McAb 是由一个 B 细胞克隆产生的 Ab,只作用于复杂抗原表面的一种抗原决定簇。与多克隆抗体相比,McAb 的优点主要表现在:(1)特异性高;(2)抗体成分、性质及结构上的单一性和均一性;(3)试验结果的高度可重复性;(4)效价高;(5)可无限供应;(6)可以应用于非常敏感的免疫学试验;(7)作为抗癌药物的导向载体用于肿瘤的治疗。单克隆抗体已成为医学研究的重要工具,目前已用作诊断试剂、提纯制剂、治疗和预防制剂、研究工具。

三、测试题

(一)名词解释

1. Ig 2. 抗体 3. McAb 4. VH 5. CH 6. Fab 段
7. Fc 段 8. 铰链区 9. 抗体的独特型 10. 抗体的同种型 11. 抗体的同种异型

(二)填空

1. 根据 Ig 重链的 _____ 和 _____ 不同,将其分为 _____、_____、_____、_____、_____ 五类。
2. 电泳时 Ig 多位于 _____ 区。
3. 体液免疫应答的产物称 _____,它能与相应抗原发生 _____。

4. Ig 分子与抗原结合的功能区是_____和_____。

5. 木瓜蛋白酶将 IgG 水解为_____段和_____段;胃蛋白酶将 IgG 重链间近_____端切断,得到_____段和小分子多肽碎片_____。

6. 抗体的 Fab 段可与_____特异性结合, Fc 段可与_____,_____,_____,_____,_____,_____等细胞的 Fc 受体结合。

7. IgG、IgA、IgM、IgD、IgE 的重链分别用_____,_____,_____,_____,_____来表示; Ig 轻链的两个类型是_____,_____。

8. SIgA 是_____单体 IgA 由_____链相连,再加上一个_____组成。

9. 血清中含量最高的 Ig 是_____,唯一能通过胎盘的 Ig 是_____,分子量最大的 Ig 是_____,能激活补体经典途径的 Ig 是_____,能激活补体旁路途径的 Ig 是聚合的_____,天然血型抗体是_____,抗 Rh 抗体是_____,类风湿因子主要是_____,再次应答产生的抗体主要是_____,参与 I 型超敏反应的抗体是_____,参与 II、III 型超敏反应的抗体是_____。

10. SIgA 是_____抗感染免疫的重要因素。

11. _____是种系进化和_____过程中最早合成的抗体,胎儿脐血中查到特异性_____抗体,可作为胎儿_____的指标。

12. 单克隆抗体具有高度特异性,只作用于复杂抗原分子上的_____。

13. IgG、IgM 的 Fc 段与巨噬细胞上的 Fc 受体结合,促进吞噬作用称为_____。

14. IgG 的 Fc 段与 K 细胞、NK 细胞上的 IgG 的 Fc 受体结合促进杀伤作用称为_____。

15. B 细胞膜上的_____和_____称为 SmIg, 是 B 细胞的

抗原受体和表面抗原。

16. 抗体球蛋白在异种、同种异体中能激发_____的产生,因此它本身也具有_____的性质。

17. Ig 的血清型有_____、_____、_____。

18. Ig 的同种型,其抗原性主要存在于 Ig 的_____区内;Ig 的独特型是由_____区的抗原特异性决定的。

19. 抗体与特异性抗原决定簇结合的部位位于_____和_____,此部位称_____,抗体的_____决定簇也在此处。

(三)判断题

1. Ab 都是 Ig, Ig 不一定是 Ab。

2. IgG、IgM 可直接杀死细菌和病毒。

3. IgG 的 CH_1 功能区是抗原结合部位, CH_2 功能区是补体结合部位。

4. 由于单克隆抗体可与复杂抗原分子表面的多种抗原决定簇结合,因此可用于特异性抗原检测。

5. IgG 在胚胎时期即合成,新生儿体内 IgG 增高,说明胎儿曾有过宫内感染。

6. 抗体与抗原结合的后果,总是对机体有利。

7. B 细胞上的 IgD,在防止免疫耐受的发生方面有一定作用。

8. 再次应答产生的 Ab 都是 IgG,而初次应答都是 IgM。

9. IgE 是由呼吸道及消化道粘膜固有层的肥大细胞产生的。

10. 抗体的独特型决定簇位于 CH_1 与 CL 功能区。

11. IgM 的分子量最大,存在于血管内,对防止菌血症、败血症的发生具有强大的作用。

12. IgD 在血清中含量极低,可参与 I 型超敏反应和抗寄生虫免疫。

(四)选择题

[单项选择题]

1. Ig 的 V 区包括()

A. 近 N 端 $\frac{1}{4}$ (或 $\frac{1}{5}$)H 链和 $\frac{1}{2}$ L 链 B. 近 N 端 $\frac{1}{2}$ H 链和 $\frac{1}{2}$ L