

高等医药院校专科起点本科学历教育(专升本)配套教材

医学免疫学 与微生物学

学习指南

——供临床、预防、口腔、药学、检验、
影像、护理等专业用

◎主 编 林巧爱 陈 韶



人民卫生出版社

高等医药院校专科起点本科学历教育(专升本)配套教材

供临床、预防、口腔、药学、检验、影像、护理等专业用

医学免疫学与微生物学 学习指南

主 编 林巧爱 陈 韶

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (C I P) 数据

医学免疫学与微生物学学习指南/林巧爱等主编. —北京:人民卫生出版社, 2007. 1

ISBN 978-7-117-08395-9

I. 医... II. 林... III. ①医药学:免疫学-医学院校-教学参考资料②医药学:微生物学-医学院校-教学参考资料 IV. R3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 163555 号

医学免疫学与微生物学学习指南

主 编: 林巧爱 陈 韶

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 北京机工印刷厂 (万通)

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 16.25

字 数: 385 千字

版 次: 2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-08395-9/R·8396

定 价: 28.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

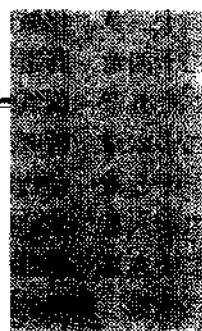
内 容 说 明

为提供一本全面、系统、简明概要的学习《医学免疫学与微生物学》的参考书。我们参照张丽芳教授和张立煌教授主编的《医学免疫学与微生物学》(人民卫生出版社),并结合当前主要的考试模式,编写了这本配套教材《医学免疫学与微生物学学习指南》。本书根据当前医学院校医学类专科起点本科学历教育教学大纲要求,以章为序,将学生应该掌握、熟悉、了解的基本理论和基本知识浓缩加工为“重点内容”,并通过各种题型帮助学生进行强化练习,并附有习题参考答案。旨在使读者能快速理解和掌握免疫学与微生物学的基本理论和知识。

本书适合各高等医学院校各类专业专科起点本科学历教育(专升本)学生、本科学士生及参加应试的执业医师等阅读参考。

编 者

2006—10—20



目 录

第一篇 医学免疫学	1
第一章 绪论	1
第二章 抗体	7
第三章 补体系统	15
第四章 细胞因子	22
第五章 白细胞分化抗原和黏附分子	29
第六章 主要组织相容性复合物及其编码分子	35
第七章 免疫细胞	41
第八章 抗原及抗原提呈	50
第九章 免疫应答	57
第十章 免疫耐受	69
第十一章 免疫调节	75
第十二章 超敏反应	78
第十三章 自身免疫与自身免疫病	86
第十四章 免疫缺陷病	91
第十五章 移植免疫	97
第十六章 肿瘤免疫	103
第十七章 免疫学检测和防治	109
第二篇 医学微生物学	117
第十八章 细菌的生物学性状	117
第十九章 消毒灭菌	129
第二十章 细菌的遗传与变异	135
第二十一章 细菌感染与免疫	141
第二十二章 细菌的耐药性与控制策略	150



第二十三章	化脓性球菌·····	154
第二十四章	肠道感染细菌·····	162
第二十五章	厌氧性细菌·····	170
第二十六章	呼吸道感染细菌·····	176
第二十七章	动物源性细菌·····	183
第二十八章	其他原核细胞型微生物·····	187
第二十九章	病毒的生物学性状·····	194
第三十章	病毒的感染与免疫·····	201
第三十一章	呼吸道病毒·····	208
第三十二章	肠道感染病毒·····	214
第三十三章	肝炎病毒·····	218
第三十四章	虫媒病毒·····	228
第三十五章	出血热病毒·····	231
第三十六章	人类疱疹病毒·····	234
第三十七章	反转录病毒·····	239
第三十八章	其他病毒·····	245
第三十九章	真菌·····	248

第一篇 医学免疫学

第一章

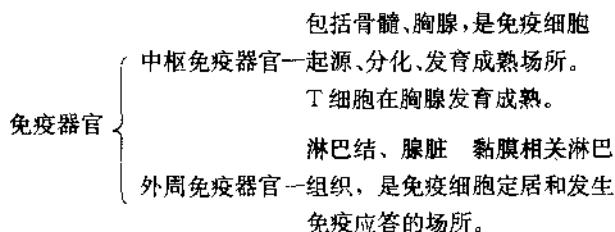
绪 论

【重点内容】

免疫是指机体识别并排除抗原性异物，以维持机体的生理平衡和稳定的一种生理功能。其功能概括为：免疫防御、免疫稳定、免疫监视。**免疫防御**是指机体抵抗病原微生物入侵，清除病原体产生毒性代谢产物或其他异物的侵害，以保护机体免受感染的功能。免疫防御功能过高可引起超敏反应，过低则引起感染。**免疫稳定**是指机体免疫系统对自身成分的耐受、对体内出现的损伤和衰老的细胞进行清除，以维持体内生理平衡的功能。当免疫稳定异常时，可导致自身免疫病。**免疫监视**是指免疫系统识别、清除体内突变细胞的作用。当免疫监视功能异常时，可导致肿瘤发生。

免疫应答分为固有免疫和适应性免疫两类。**固有免疫**是机体在种系进化过程中逐渐获得的天然防御功能，机体出生时就具备，可以遗传，也称天然免疫。主要由机体的屏障结构、免疫细胞及体液中的抗菌物质等组成；**适应性免疫**是机体在接触抗原物质后产生的针对该抗原特异性的免疫应答，也称特异性免疫或获得性免疫。根据参与免疫应答的细胞及产生的效应不同，可分为 B 细胞介导的体液免疫和 T 细胞介导的细胞免疫两类。

机体的免疫功能由免疫系统承担，免疫系统由免疫器官、免疫细胞以及免疫分子组成，免疫器官分为中枢免疫器官和外周免疫器官。



微生物是一大群个体微小、结构简单、必须借助显微镜放大数千倍甚至数万倍才能观察到的微小生物。按其形态结构和组成等特征可将其分为三类:①**非细胞型微生物**,无典型的细胞结构,无产生能量的酶系统,仅由衣壳蛋白和单一的核酸(RNA 或 DNA)组成,只能在活的宿主细胞内生长增殖的一类微生物。如病毒、朊粒;②**原核细胞型微生物**,细胞的分化程度较低,仅有原始核质,没有核膜与核仁,胞质内细胞器不完善,只有核糖体,包括细菌、螺旋体、支原体、立克次体、衣原体和放线菌等;③**真核细胞型微生物**,细胞核的分化程度高,有核膜和核仁,胞质内有完整的细胞器(如内质网、核糖体及线粒体等),如真菌。

医学微生物学是人类在长期对传染性疾病病原性质的认识中总结出来的一门科学。在研究传染病的过程中发展了免疫学,免疫学是在微生物学研究的基础上逐渐发展起来的一门独立的学科。它们的发展史归纳为:医学微生物学和免疫学的共同发展时期、科学免疫学时期的兴起和发展、现代免疫学和微生物学时期。

【习题】

一、名词解释

- | | |
|---------|-------------|
| 1. 免疫 | 5. 非细胞型微生物 |
| 2. 免疫防御 | 6. 原核细胞型微生物 |
| 3. 免疫稳定 | 7. 真核细胞型微生物 |
| 4. 免疫监视 | |

二、填空题

- 牛痘苗的发明者是_____,接种牛痘可预防_____。
- 德国学者 Behring 应用_____治疗白喉患者,并于 1902 年获得了诺贝尔医学奖。
- 中枢免疫器官由_____和_____组成,_____细胞在胸腺发育成熟。
- 外周免疫器官由_____,_____和_____组成,最大的外周淋巴器官是_____。
- 免疫系统的功能包括_____,_____,_____。
- 免疫系统由_____,_____及_____组成。
- 根据微生物形态结构和组成特征,分为_____,_____和_____三类。
- 原核细胞型微生物包括细菌、支原体、立克次体、_____和_____等,病毒属于_____型微生物。

三、选择题

A 型题

1. 免疫是指 ()
 - A. 机体抗感染免疫
 - B. 机体清除突变细胞的功能
 - C. 机体清除自身损伤衰老细胞的功能
 - D. 机体识别排除抗原性异物的功能
 - E. 机体对自身组织的耐受性
2. 不属于原核细胞型微生物的是 ()
 - A. 细菌
 - B. 病毒
 - C. 支原体
 - D. 立克次体
 - E. 衣原体
3. 首次用于人工被动免疫的制剂是 ()
 - A. 破伤风抗毒素
 - B. 破伤风类毒素
 - C. 肉毒类毒素
 - D. 白喉类毒素
 - E. 白喉抗毒素
4. 最早拥有免疫预防经验的是 ()
 - A. 英国
 - B. 法国
 - C. 中国
 - D. 日本
 - E. 德国
5. 下列对原核细胞型微生物结构的描述中, 正确的是 ()
 - A. 有细胞壁但不含肽聚糖
 - B. 有细胞膜且含有胆固醇
 - C. 含有线粒体、内质网、溶酶体等细胞器
 - D. 细胞核内含染色体遗传物质
 - E. 无核膜, 核质为裸露环状 DNA
6. 机体免疫应答过高可导致 ()
 - A. 严重感染
 - B. 免疫耐受
 - C. 肿瘤发生
 - D. 超敏反应
 - E. 免疫缺陷病
7. 免疫监视功能低下的结果是 ()
 - A. 易发生超敏反应
 - B. 易发生肿瘤
 - C. 易发生感染
 - D. 易发生自身免疫病
 - E. 易发生免疫耐受
8. 胸腺的作用是 ()
 - A. T 细胞发生场所
 - B. B 细胞定居场所
 - C. T 细胞分化、发育成熟场所
 - D. B 细胞产生免疫应答的场所
 - E. T 细胞定居场所

21. 属于非细胞型微生物的是 ()

B. 胚粒

D. 沙眼衣原体

四、问 答 题

【参考答案】

填空题

8. 衣原体 螺旋体 非细胞型微生物

选择题

B 型题

X 型题

18. ABCDE 19. ACDE 20. BCE 21. BC

问答题答题要点

免疫系统由免疫器官、免疫细胞、免疫分子组成。

中枢免疫器官——骨髓、胸腺

作用：骨髓是免疫细胞起源、B 细胞分化、发育成熟场所；胸腺是 T 细胞分化、发育成熟场所。

外周免疫器官——脾脏、淋巴结、皮肤及黏膜免疫系统



作用：是免疫细胞定居、发生免疫应答的场所。

(2) 免疫细胞：包括参与适应性免疫的 T、B 淋巴细胞；参与固有免疫的 NK、巨噬细胞、中性粒细胞等；以及参与固有免疫和适应性免疫的 APC。

(3) 免疫分子：包括分泌型免疫分子，如抗体、补体、细胞因子等；膜型免疫分子，如黏附分子、CD 分子、MHC 分子。



【重点内容】

抗体 (Ab) 是 B 细胞在抗原刺激下分化为浆细胞, 由浆细胞合成和分泌的并能与相应的抗原发生特异性结合并具有免疫功能的球蛋白。**免疫球蛋白** (Ig) 是具有抗体活性或化学结构与抗体相似却没有抗体活性的球蛋白。

Ig 分子的基本结构是由二条相同的轻链和二条相同的重链通过二硫键连接组成的四条多肽链结构。根据重链恒定区的氨基酸组成和排列顺序将 Ig 分为五类, 即 IgG、IgM、IgA、IgD、IgE; 根据轻链的抗原性将 Ig 分为两种型别, 即 κ 型和 λ 型。Ig 分子近 N 端的 $1/2$ L 链和 $1/4$ (γ 、 α 、 δ) 或 $1/5$ (μ 、 ϵ) H 链组成可变区 (V 区); 近 C 端的 $1/2$ L 链和 $3/4$ 或 $4/5$ H 链组成恒定区 (C 区)。可变区中有 3 个区域的氨基酸组成和序列特别易变化或具更高的变异性, 称为高变区 (HVR), 又称为互补决定区 (CDR), 是抗体与抗原表位互补结合部位, 决定抗体的特异性。

Ig 被木瓜蛋白酶水解后, 产生两个抗原结合片段 (Fab 段) 和一个可结晶片段 (Fc 段), Fab 段具有特异结合抗原决定簇的功能, 为单价; Ig 被胃蛋白酶水解后, 产生一个 $F(ab')_2$ 段和一个 Fc' 段, $F(ab')_2$ 是由两个 Fab 片段及铰链区组成, 可同时结合两个抗原表位, 因此 $F(ab')_2$ 片段为双价, 能与抗原结合可发生凝集反应和沉淀反应。

Ig 分子的功能包括: V 区—特异性结合抗原, 参与免疫调节功能; C 区—激活补体功能, 结合细胞发挥调理作用、抗体依赖的细胞介导的细胞毒作用即 ADCC、介导 I 型超敏反应、通过胎盘和黏膜功能。

五类免疫球蛋白在体液免疫中起重要作用, 其合成部位、合成时间、血清含量、分布、半衰期以及生物学活性有所差别。①IgG: 在血清中含量最高, 发挥重要的抗感染、中和毒素、中和病毒、调理和 ADCC 作用, 还是惟一能通过胎盘的 Ig, 对新生儿的抗感染起重要作用; ②IgA: 分为血清型和分泌型, 分泌型 IgA (sIgA) 由 J 链连接

的两个 Ig 单体组成,还含有分泌片 (SP)。由胃肠道、呼吸道、唾液腺和生殖道黏膜组织中的浆细胞合成并分泌的,主要存在于胃肠道、支气管等外分泌液、初乳、唾液、泪液中,在局部黏膜具有重要的抗感染作用。血清型 IgA 多为单体,主要由肠系膜淋组织的浆细胞产生,具有抗菌、抗毒素、抗病毒作用;③IgM:为五聚体,相对分子质量最大,又称为巨球蛋白。胚胎晚期的胎儿能产生 IgM,新生儿 IgM 升高,提示胎儿宫内感染。在抗原刺激下,IgM 产生最早,激活补体、抗菌、溶血等作用比 IgG 强,是机体早期重要的抗感染抗体。天然血型抗体为 IgM。单体 IgM 以膜结合型 (mIgM) 表达于 B 细胞表面,是 B 细胞抗原受体 (BCR) 的主要成分;④IgD:血清 IgD 的生物学功能尚不清楚,膜结合型 IgD (mIgD) 是 B 细胞表面的重要标志,未成熟 B 细胞仅表达 mIgM,成熟 B 细胞同时表达 mIgM 和 mIgD,活化 B 细胞或记忆 B 细胞表面的 mIgD 逐渐消失;⑤IgE:血清中含量最低,主要由鼻咽部、扁桃体、支气管、胃肠道等黏膜固有层的浆细胞产生,与肥大细胞和嗜碱粒细胞表面的 $Fc\epsilon RI$ 结合介导 I 型超敏反应。

根据 Ig 抗原性的差别 (异质性),可把 Ig 分为同种型、同种异型和独特型三种血清型。同种型是指同一物种内所有个体的 Ig 共同具有的抗原特异性,为 Ig 的种属特异性,同种型主要包括 Ig 的类、亚类、型和亚型。同种异型是指同一种属内不同个体接受相同抗原刺激后,产生的 Ig 分子的免疫原性不同,为 Ig 的个体特异性,可作为一种遗传标记,这种标记主要位于在恒定区 (CH 和 CL)。独特型是指同一个体内不同 B 细胞克隆所产生的 Ig 分子具有不同的免疫原性,为 Ig 的细胞特异性,由超变区氨基酸的组成、排列和构型决定,也存在于 TCR、BCR 的可变区中。

多克隆抗体是指由含多种不同抗原表位的抗原激活机体多个 B 细胞克隆产生的含有针对多种不同抗原表位的免疫球蛋白。单**克隆抗体 (McAb)**是指由识别一个抗原表位的杂交瘤细胞所产生的均一的、高特异性的抗体。杂交瘤细胞是由经免疫的 B 淋巴细胞和骨髓瘤细胞融合形成。**基因工程抗体**是指应用 DNA 重组技术,在**基因水平**对 Ig 分子进行切割、拼接或修饰,甚至是人工合成后导入受体细胞表达产生的新型抗体。

【习题】

一、名词解释

- | | |
|----------------|-----------|
| 1. 免疫球蛋白 | 7. 多克隆抗体 |
| 2. 抗体 | 8. 基因工程抗体 |
| 3. 互补决定区 (CDR) | 9. 独特型 |
| 4. 调理作用 | 10. 同种型 |
| 5. ADCC 作用 | 11. 同种异型 |
| 6. 单克隆抗体 | |

二、填空题

1. 根据免疫球蛋白的轻链可将 Ig 分为_____和_____两型。
2. 根据免疫球蛋白_____链_____区_____的不同,可将免疫球蛋白分



为 _____、_____、_____、_____、_____ 五类。

3. 用木瓜蛋白酶水解 IgG 得到两个相同的 _____ 片段和一个 _____ 片段；用胃蛋白酶水解 IgG 得到 _____ 片段和 _____ 片段。

4. 免疫球蛋白的功能包括 V 区的 _____ 的功能；C 区的 _____、_____、_____、_____ 和 _____ 功能。

5. 具有亚类的 Ig 是 _____ 和 _____。

6. 表示近期感染的抗体是 _____，免疫应答中最早产生的抗体是 _____。

7. 血清 Ig 中含量最高的是 _____；含量最低的是 _____；构成不成熟 B 细胞 BCR 的是 _____；能通过胎盘的是 _____；分子质量最大的是 _____；天然存在的血型抗体是 _____；初乳中含有的是 _____；介导型超敏反应的是 _____。

8. 存在于黏膜表面和分泌物中的 Ig 称为 _____，它是由 _____、_____ 和 _____ 组成，在 _____ 中起重要作用。

三、选 择 题

A 型题

1. 免疫球蛋白分型的依据是 ()

- A. CH 和 CL 抗原特异性
- B. VL 抗原特异性
- C. VH 抗原特异性
- D. CH 抗原特异性
- E. CL 抗原特异性

2. 胎儿宫内感染时，脐带血中含量增高的免疫球蛋白是 ()

- A. sIgA
- B. IgG
- C. IgD
- D. IgM
- E. IgE

3. 特异性 IgM 水平升高有助于感染早期诊断的原因是 ()

- A. IgM 比其他类型 Ig 容易测定
- B. 感染可导致很高的 IgM 应答
- C. IgM 在免疫防御中具有重要作用
- D. IgM 是免疫应答中最先产生的抗体，同时其半衰期较短
- E. IgM 是个体发育过程中最早合成 Ig

4. 胎儿发育晚期能够合成分泌的免疫球蛋白是 ()

- A. IgA
- B. IgG
- C. IgM
- D. IgE
- E. sIgA

5. 免疫球蛋白的 CDR 位于 ()

- A. CH 和 CL
- B. CH 和 VL
- C. VH 和 CH
- D. VH 和 CL
- E. VH 和 VL

6. 新生儿通过自然被动免疫从母体获得的免疫球蛋白是 ()

- A. IgM、IgE
- B. IgG、IgD



- C. IgG、IgA
E. IgG、sIgA
7. 抗体与抗原结合的部位是 ()
A. VH 和 CH
B. CH 和 CL
C. VH 和 VL
D. VH 和 CL
E. VL 和 CH
8. 能与肥大细胞表面 FcεRI 结合的免疫球蛋白是 ()
A. IgA
B. IgG
C. IgD
D. IgE
E. IgM
9. 寄生虫感染时, 人体内含量明显升高的免疫球蛋白是 ()
A. IgA
B. IgG
C. IgD
D. IgE
E. IgM
10. IgG 分子中与补体结合的部位存在于 ()
A. CH2
B. CH1
C. CH3
D. CH4
E. VH
11. 合成分泌抗体的细胞是 ()
A. 浆细胞
B. 嗜酸性粒细胞
C. T 细胞
D. 肥大细胞
E. B 细胞
12. 分泌型 IgA 能抵抗蛋白酶消化作用是由于 ()
A. 局部黏液对它有保护作用
B. 它是二聚体
C. 有 J 链
D. 有分泌片
E. 以上都不是
13. 血清中含量最高的 Ig 是 ()
A. IgM
B. IgG
C. IgA
D. IgE
E. IgD
14. 激活补体能力最强的 Ig 是 ()
A. IgM
B. IgG
C. IgA
D. IgD
E. IgE
15. 在局部黏膜抗感染免疫中起重要作用的 Ig 是 ()
A. IgG1
B. IgG4
C. IgA
D. sIgA
E. IgE
16. 可将 IgG 分解成 $F(ab')_2$ 和 pFc' 的酶是 ()



- A. 木瓜蛋白酶
C. 胃蛋白酶
E. 脂氧化酶
17. IgE 分子的特点是 ()
A. 为单体分子
C. 有 CH4 区
E. 以上均可
18. 抗体是 ()
A. 都是 Ig
C. 均为糖蛋白
E. 以上均对
19. 下列备选答案中正确的是 ()
A. IgG 各亚类分子与相应抗原结合后均可经经典途径激活补体
B. 抗体具有免疫原性
C. 抗体均可与 FcγR 结合, 发挥调理素吞噬作用
D. 除 IgG 外, 其他类型 Ig 也能穿过胎盘
E. 抗体与相应抗原结合后均可使抗原破坏
20. 介导 ADCC 作用的 Ig 是 ()
A. IgM
C. IgA
E. IgD
21. 独特型的氨基酸差异主要在 ()
A. 超变区
C. 恒定区
E. 补体结合区
22. Ig 的基本结构是 ()
A. 由 4 条相同的重链组成
B. 由 4 条相同的轻链组成
C. 由二硫键连接的 2 条轻链和 2 条重链组成
D. 由二硫键连接的 4 条肽链组成
E. 由 J 链连接的 4 条肽链组成

B 型题

题 23~25

- A. IgG
C. IgE
E. IgD
- B. SIgA
D. IgM
23. 人体内天然存在的血型抗原是 ()
24. 能与肥大细胞、嗜碱粒细胞结合的是 ()
25. 新生儿宫内感染后升高的是 ()