

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材配套教材

国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材配套教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材配套教材

全国高等学校配套教材

供医学检验技术专业用

临床免疫学检验技术 学习指导与习题集

主 编 王 辉



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材配套教材

国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材配套教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材配套教材

全国高等学校配套教材
供医学检验技术专业用

临床免疫学检验技术 学习指导与习题集

主 编 王 辉

编 者 (以姓氏笔画为序)

马淑一 (包头医学院)

王 芳 (南京医科大学)

王 辉 (新乡医学院)

王传新 (山东大学医学院)

王宏志 (哈尔滨医科大学)

毛旭虎 (第三军医大学)

冯珍如 (北京大学医学部)

仲人前 (第二军医大学)

刘 辉 (大连医科大学)

李 涛 (安徽医科大学)

李会强 (天津医科大学)

李金明 (北京医院)

杨 巍 (北华大学医学检验学院)

肖建华 (南华大学医学院)

吴俊英 (蚌埠医学院)

汪付兵 (武汉大学医学部)

张 瑞 (北京医院)

张国军 (首都医科大学)

陈育民 (河北工程大学医学院)

陈福祥 (上海交通大学医学院)

邵启祥 (江苏大学医学院)

欧启水 (福建医科大学)

郑晓群 (温州医科大学)

秦 雪 (广西医科大学)

徐广贤 (宁夏医科大学)

徐军发 (广东医学院)

陶志华 (浙江大学医学部)

蒋红梅 (贵阳医学院)

曾常茜 (大连大学医学院)

秘 书 朱小飞 (新乡医学院)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

临床免疫学检验技术学习指导与习题集/王辉主编. —北京: 人民卫生出版社, 2015

全国高等学校医学检验专业第六轮暨医学检验技术专业第一轮规划教材配套教材

ISBN 978-7-117-20197-1

I. ①临… II. ①王… III. ①免疫学-医学检验-医学院校-教学参考资料 IV. ①R446.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 009608 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

临床免疫学检验技术学习指导与习题集

主 编: 王 辉

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京机工印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 17

字 数: 424 千字

版 次: 2015 年 2 月第 1 版 2015 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-20197-1/R · 20198

定 价: 34.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

前 言

本书为国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材《临床免疫学检验技术》(第1版)的配套教材,主要为医学检验技术专业本科生学习和掌握本门课程知识提供参考。全书覆盖了理论教材的了解、熟悉和掌握各层次的知识要点,列出了学生学习的重点和难点内容、考点和潜在考点内容。每章都有练习题,包括名词解释、填空题、选择题(A型和B型单项选择题)以及简答题等4种类型,试题后给出了参考答案,有助于学习记忆和复习巩固所学知识。

本书可作为高等医学院校医学检验技术专业学生学习《临床免疫学检验技术》的课后辅导教材和考试复习参考书。

本书各位参编教授都在医学检验技术本科教育方面有着丰富的教学经验,学术态度严谨,并且每位教授所编写的章节和理论教材编写的章节是一致的,因此各位教授就能够更好地将理论教材的重点、难点内容提炼出来,对理论教材的学习有很好的指导作用。本书编写过程中得到了各位编者的大力支持,在此表示衷心的感谢!同时,也感谢朱小飞老师在本书编写过程中所做的工作!

由于免疫学理论和技术发展迅速,在本书编写过程中难免会出现遗漏和不足的地方,编者真诚希望各位前辈和同行在本书使用过程中提出宝贵意见,以利于修订时进一步完善。

王 辉

2015年1月

目 录

第一章 概论	1
第二章 抗原和抗体及其结合反应	9
第三章 抗体制备	19
第四章 标记物及其与抗原抗体的结合物制备	31
第五章 免疫凝集试验	43
第六章 免疫沉淀试验	49
第七章 放射免疫试验	57
第八章 荧光免疫试验	67
第九章 酶免疫试验	77
第十章 化学发光免疫试验	89
第十一章 固相膜免疫分析技术	95
第十二章 免疫组织化学技术	103
第十三章 流式细胞分析技术	113
第十四章 临床免疫检验自动化分析	121
第十五章 免疫细胞标志和功能检测技术	133
第十六章 细胞因子与黏附分子检测	141
第十七章 免疫球蛋白检测	147
第十八章 补体检测及补体参与的试验	155
第十九章 生物素-亲和素系统及其在免疫检测技术中的应用	165
第二十章 临床免疫检验的质量保证	175
第二十一章 感染性疾病及其免疫检测	183
第二十二章 超敏反应性疾病及其免疫检测	195
第二十三章 自身免疫性疾病及其免疫检测	201
第二十四章 免疫增殖性疾病及其免疫检测	211

第二十五章	免疫缺陷病及其免疫检测	219
第二十六章	肿瘤免疫及其免疫检测	227
第二十七章	移植免疫及其免疫检测	235
第二十八章	心血管疾病及其免疫检测	249
第二十九章	生殖免疫及其免疫检测	255

一、学习目标

掌握 免疫学及免疫学检验的基本概念:免疫学、免疫器官、免疫细胞、免疫分子、免疫应答、临床免疫学、免疫学检验;各种免疫学检验技术临床应用特点。

熟悉 临床免疫学的重要任务及内容;临床免疫学的发展新动态。

了解 免疫学检验技术的发展;免疫学检验技术在免疫性疾病的发病机制研究和临床诊断中的地位。

二、重点和难点内容

(一) 概念

1. 免疫学 是研究免疫系统的结构与功能,并通过对其在免疫应答过程中所产生的免疫保护与免疫损伤机制的研究,探讨有效的免疫措施,实现以防病、治病为目的的一门现代医学学科。

2. 免疫系统 由免疫器官、免疫细胞和免疫分子构成。淋巴组织及免疫细胞分布于全身,执行免疫防御(immunological defence)、免疫自稳(immunological homeostasis)和免疫监视(immunological surveillance)三大功能,维持机体内环境正常的生理功能及动态平衡。

(1) 免疫器官:免疫器官按功能不同,分为中枢免疫器官和外周免疫器官。中枢免疫器官由骨髓及胸腺组成,是免疫细胞产生、分化和成熟的场所,并对外周免疫器官的发育和免疫功能的强弱起调节作用;外周免疫器官由淋巴结、脾脏及黏膜伴随的淋巴组织包括扁桃体、小肠派氏集合淋巴结和阑尾等组成,是淋巴细胞的定居地和免疫应答的场所。单核细胞和淋巴细胞经血液循环及淋巴循环,进出于外周淋巴组织及淋巴器官,形成机体免疫系统的免疫网络。

(2) 免疫细胞:免疫细胞按其在体内的作用不同可分为两大类,即淋巴细胞和免疫辅助细胞,后者包括单核巨噬细胞、树突状细胞和其他免疫应答相关细胞如中性粒细胞、嗜酸性粒细胞、嗜碱性粒细胞和肥大细胞等。

(3) 免疫分子:免疫分子是由一些免疫活性细胞或相关细胞合成的蛋白质及小分子多肽物质,主要包括免疫球蛋白(IgM、IgG、IgA、IgE 和 IgD)、补体、细胞因子、细胞黏附分子和人类白细胞分化抗原等,参与机体的免疫应答或免疫调节。

3. 免疫 是机体识别和排斥抗原性异物的一种生理功能。

4. 免疫应答 是指机体免疫系统接受抗原刺激发生一系列反应,并以排出或分解该抗原为目的的过程。免疫应答的过程包括:抗原的识别处理、信息传递,免疫细胞的激活、增殖、分化以及产生一系列的免疫效应分子,以及免疫效应分子的协同作用执行效应功能,从

而达到维持机体内环境的目的。免疫应答的过程包括抗原的识别、处理、信息传递,免疫细胞的激活、增殖、分化以及产生一系列的免疫效应分子,即识别阶段、活化阶段和效应阶段。

5. 临床免疫学 是将免疫学基础理论、临床医学疾病与免疫学技术相结合,用于研究疾病的免疫病理机制、诊断与鉴别诊断、评价治疗效果和判断预后的多个分支学科的总称。

6. 免疫学检验 是研究免疫学技术及其在医学检验领域应用的一门学科,是医学检验专业的重要学科之一。在免疫学理论与生物学技术的长期发展过程中,许多经典技术派生出许多新的技术与方法,这些技术和方法在医学研究与临床诊断的运用中发挥了不可估量的作用。

(二) 临床免疫学发展的主要方向

是将基础免疫学研究所取得的理论成果应用于临床疾病的诊治,探讨新的免疫现象与临床疾病的关系,进一步推动临床免疫学与各相关学科的发展,为人类的生命健康作出重要贡献。临床免疫学主要包括免疫病理与免疫性疾病、感染免疫、移植免疫、肿瘤免疫等。

(三) 免疫检验学检验的分类

免疫检验可根据其检测靶物质的不同、定性和定量以及应用目的进行分类,所检测的物质包括免疫活性细胞、抗原、抗体、补体、细胞因子、细胞黏附分子等免疫相关物质,以及激素、酶、血浆微量蛋白、血液药物浓度、微量元素等体液中微量物质。检测结果可为临床确定诊断、分析病情、调整治疗方案和判断预后等提供有效的实验依据。

(四) 免疫学检验技术的应用

1. 免疫学检验技术的正确选择及应用评价 是免疫检验专业人员应具备的基本能力。对每一项技术本身的特异性、敏感性、应用特点及其局限性进行了解,对每一个检测项目临床诊断的特异性、敏感性及其在疾病诊疗中的意义进行掌握,是学习免疫检验的目的。

2. 与临床沟通 检验专业人士应能正确理解检测结果的临床意义,加强与临床的沟通,协助临床医生正确地选择相关检验项目,从而在适当疾病时间点开出正确的检验申请单,以及根据所使用的技术和试剂特点,指导临床医护人员进行正确的标本采集、运送和保存,这是免疫学检验工作者的主要目的和任务,也是本学科的发展方向。

三、习 题

(一) 名词解释

- | | |
|----------|----------|
| 1. 免疫学 | 2. 免疫学检验 |
| 3. 免疫应答 | 4. 免疫球蛋白 |
| 5. 簇分化抗原 | |

(二) 填空题

1. 免疫器官按功能不同,分为_____和_____。

2. 淋巴组织及免疫细胞分布于全身,执行_____、_____和_____三大功能,维持机体内环境正常的生理功能及动态平衡。
3. 中枢免疫器官由_____及_____组成,是免疫细胞_____、_____和_____的场所。
4. 外周免疫器官由_____、_____及_____等组成,是淋巴细胞的_____和_____的场所。
5. 参与免疫应答或与免疫应答有关的细胞统称为免疫细胞,按其在体内的作用不同可分为_____和_____两大类。
6. 淋巴细胞是免疫系统的主要细胞,包括_____、_____和_____。
7. B细胞的主要功能是_____、_____和_____。
8. NK细胞无须抗原刺激,可非特异直接杀伤肿瘤和病毒感染的靶细胞,因此在机体_____和_____过程中起重要作用。
9. 特异性免疫应答过程的主要包括_____和_____。
10. 单核-巨噬细胞系统包括外周血中的单核细胞和组织器官中的巨噬细胞,具有_____和_____两大共同特点。
11. 树突状细胞是机体中专职的抗原提呈细胞,能高效地摄取、加工处理和提呈抗原。根据其来源不同分为_____和_____。
12. 在炎症和天然免疫中发挥其功能的炎性细胞包括_____、_____、_____和_____等。
13. 免疫分子主要包括_____、_____、_____、_____和_____等,参与机体的免疫应答或免疫调节。
14. Ig轻链可分为_____和_____两型,一个天然Ig分子的两条轻链型别相同。
15. 补体主要由_____和_____合成。
16. 细胞因子的生物学活性常表现为_____、_____、_____和_____。
17. 经典的免疫学技术主要有_____、_____和_____等。
18. 最早的用于病原体感染诊断的免疫学技术是免疫凝集试验,即_____。
19. 免疫沉淀试验包括_____、_____、_____、_____和_____等。
20. 酶联免疫吸附试验(ELISA)是由_____、_____和_____等三个国家的科学家于1971年同时研发成功的。
21. 在化学发光免疫试验的发展过程中,最早使用的标记物是_____。
22. 标记免疫学检验技术主要有_____、_____、_____、_____等。
23. 免疫学检验技术根据其结果报告方式,可分为_____和_____两类。
24. 免疫检验技术根据其应用目的,又可分为_____、_____和_____。
25. 对免疫检验技术的_____和_____是免疫检验专业人员应具备的基本能力。

(三) 单项选择题

A型题

1. 以下哪一项不是免疫系统的组成部分
 - A. 骨髓
 - B. 细胞因子和细胞黏附分子
 - C. 白蛋白
 - D. 树突状细胞
 - E. 免疫球蛋白和补体
2. 能增殖分化为浆细胞的淋巴细胞为

- A. T 辅助细胞
 C. B 细胞
 E. 树突状细胞
3. 下面选项中,不属于 B 细胞主要功能的是
 A. 产生 IgM
 C. 产生 IgG
 E. 合成补体
4. 唯一能通过胎盘的抗体是
 A. IgG
 C. IgM
 E. IgD
5. 人体最大的外周免疫器官是
 A. 骨髓
 C. 脾脏
 E. 淋巴结
6. 免疫应答过程分为
 A. 识别阶段、活化阶段、效应阶段
 C. 识别阶段、活化阶段、抗体阶段
 E. 识别阶段、抗体阶段、效应阶段
7. 巨噬细胞将抗原信息主要传递给的细胞是
 A. NK 细胞和相关淋巴细胞
 C. T 抑制细胞和相关淋巴细胞
 E. B 细胞和相关淋巴细胞
8. 参与黏膜局部免疫的主要抗体是
 A. IgG
 C. IgM
 E. IgD
9. T 淋巴细胞和 B 淋巴细胞发生免疫应答的免疫场所是
 A. 骨髓
 C. 脾脏
 E. 淋巴结
10. 在胸腺中发育成熟的细胞是
 A. 巨噬细胞
 C. 粒细胞
 E. 树突状细胞
11. 以下说法正确的是
 A. 只有 T 细胞能成为记忆细胞
 B. 只有 B 细胞能成为记忆细胞
 C. T 细胞、B 细胞均能成为记忆细胞
 D. T 细胞、B 细胞、巨噬细胞均能成为记忆细胞
- B. T 抑制细胞
 D. 自然杀伤细胞
- B. 抗原提呈
 D. 分泌细胞因子
- B. IgA
 D. IgE
- B. 法氏囊
 D. 胸腺
- B. 识别阶段、活化阶段、细胞阶段
 D. 基因阶段、抗体阶段、细胞阶段
- B. T 辅助细胞和相关淋巴细胞
 D. 记忆细胞和相关淋巴细胞
- B. IgA
 D. IgE
- B. 法氏囊
 D. 胸腺
- B. T 淋巴细胞
 D. B 淋巴细胞

- E. 只有巨噬细胞能成为记忆细胞
12. 免疫的概念是
- 机体抗感染的防御功能
 - 机体识别和排除抗原性异物的功能
 - 机体清除损伤和衰老细胞的功能
 - 机体识别、杀灭与清除自身突变细胞的功能
 - 机体实现免疫防御、免疫自稳和免疫监视的功能,保持机体内环境稳定
13. 免疫系统的组成是
- 中枢免疫器官、外周免疫器官
 - 免疫细胞、黏膜免疫系统、中枢免疫系统
 - 中枢免疫器官、免疫细胞、皮肤免疫系统
 - 免疫器官、免疫细胞、免疫分子
 - 免疫器官、免疫细胞
14. 抗原刺激诱导的体液免疫应答中最先产生的抗体是
- IgG
 - IgA
 - IgM
 - IgE
 - IgD
15. 再次免疫应答的主要抗体是
- IgG
 - IgA
 - IgM
 - IgE
 - IgD
16. 淋巴结不具有以下主要功能中的
- 供淋巴细胞栖息和增殖的场所
 - 淋巴细胞产生免疫力的基地
 - 清除病原体异物的过滤站
 - 抗体产生的主要来源
 - 进行免疫应答的主要场所
17. 最早用于标记免疫测定的标记物是
- 荧光素
 - 放射性核素
 - 酶
 - 吖啶酯
 - 量子点
18. 经典免疫学技术是
- 免疫凝集试验
 - 流式细胞术
 - 荧光免疫试验
 - 酶免疫试验
 - 化学发光免疫试验
19. 胶乳增强的免疫比浊属于
- 免疫凝集试验
 - 免疫沉淀试验
 - 荧光免疫试验
 - 酶免疫试验
 - 化学发光免疫试验
20. 获得诺贝尔奖的免疫学检测技术是
- 免疫散射比浊试验
 - 放射免疫试验
 - 酶联免疫吸附试验
 - 杂交瘤技术

E. 化学发光免疫试验

B 型题

(1~2 题共用备选答案)

A. 均相酶免疫试验

B. 均相化学发光免疫试验

C. 酶联免疫吸附试验

D. 时间分辨荧光免疫试验

E. 非均相化学发光免疫试验

1. 克隆酶供体免疫试验是

2. 发光氧通道免疫试验是

(四) 简答题

1. 简述中枢免疫器官的种类和各自的功能。
2. 简述免疫细胞的概念和种类。
3. 简述临床免疫学及免疫检验在移植免疫、肿瘤免疫中的意义。
4. 简述免疫学检验技术的临床应用特点。
5. 简述免疫学检验工作者的主要目的和任务。

四、参考答案**(一) 名词解释**

1. 免疫学:是研究免疫系统的结构与功能,并通过对其在免疫应答过程中所产生的免疫保护与免疫损伤机制的研究,探讨有效的免疫措施,实现以防病、治病为目的的一门现代医学学科。

2. 免疫学检验:是研究免疫学技术及其在医学检验领域应用的一门学科,是医学检验专业的重要学科之一。在免疫学理论与生物学技术的长期发展过程中,许多经典技术派生出许多新的技术与方法,这些技术和方法在医学研究与临床诊断的运用中发挥了不可估量的作用。

3. 免疫应答:是指机体免疫系统接受抗原刺激发生一系列反应,并以排出或分解该抗原为目的的过程。免疫应答的过程包括:抗原的识别处理、信息传递,免疫细胞的激活、增殖、分化以及产生一系列的免疫效应分子,以及免疫效应分子的协同作用执行效应功能,从而达到维持机体内环境的目的。免疫应答的过程包括抗原的识别、处理、信息传递,免疫细胞的激活、增殖、分化以及产生一系列的免疫效应分子,即识别阶段、活化阶段和效应阶段。

4. 免疫球蛋白:是 B 细胞经抗原刺激后增殖分化为浆细胞所产生的一种蛋白质,主要存在于血液中,约占血浆蛋白总量的 20%。

5. 簇分化抗原:有核细胞在发育过程中的不同发育阶段和不同的细胞亚群,其在细胞膜表面均可表达不同的分化抗原,T 细胞发育不同阶段的 T 细胞亚群也存在不同的分化抗原,这是区分 T 淋巴细胞的重要标志。

(二) 填空题

1. 中枢免疫器官 外周免疫器官
2. 免疫防御 免疫自稳 免疫监视

3. 骨髓 胸腺 产生 分化 成熟
4. 淋巴结 脾脏 黏膜伴随的淋巴组织 定居地 免疫应答
5. 淋巴细胞 免疫辅助细胞
6. T 细胞 B 细胞 NK 细胞
7. 产生抗体 提呈抗原 分泌细胞因子参与免疫调节
8. 免疫监视 早期抗感染免疫
9. 体液免疫应答 细胞免疫应答
10. 表达 MHC II 类分子 具有吞噬作用
11. 髓样树突状细胞 淋巴样树突状细胞
12. 中性粒细胞 嗜酸性粒细胞 嗜碱性粒细胞 肥大细胞
13. 免疫球蛋白 补体 细胞因子 细胞黏附分子 人类白细胞分化抗原
14. κ λ
15. 肝细胞 巨噬细胞
16. 多效性 重叠性 拮抗效应 协同效应
17. 免疫凝集试验 免疫沉淀试验 补体结合试验
18. 肥达试验 (Widal test)
19. 单向免疫扩散 双向免疫扩散 免疫电泳 免疫透射比浊 免疫散比浊
20. 瑞典 荷兰 法国
21. 酶
22. 荧光免疫试验 放射免疫试验 酶免疫试验 化学发光免疫试验
23. 定性 定量
24. 筛查试验 诊断试验 确认试验
25. 正确选择 应用评价

(三) 单项选择题

A 型题

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

B 型题

1. A 2. B

(四) 简答题

1. 简述中枢免疫器官的种类和各自的功能。

答: 中枢免疫器官由骨髓及胸腺组成, 是免疫细胞产生、分化和成熟的场所, 并对外周免疫器官的发育和免疫功能的强弱起调节作用。骨髓是多能造血干细胞分化为功能性 B 细胞的唯一器官。胸腺促成 T 细胞在发育过程中生成具有淋巴细胞各阶段特征的 CD 抗原、主要组织相容性复合体抗原 (MHC Ag)、T 细胞抗原受体和 T 细胞的其他受体, 如丝裂原受体、绵羊红细胞受体和多种细胞因子受体等。胸腺分泌的胸腺激素与胸腺细胞产生的多种细胞因子有协同作用, 对 T 细胞生长、分化为成熟的 T 细胞亚群及自胸腺输出并定位于外周淋巴器官及组织, 发挥细胞免疫功能, 并参与调节体液免疫等具有重要作用。

2. 简述免疫细胞的概念和种类。

答:参与免疫应答或与免疫应答有关的细胞统称为免疫细胞,按其在体内的作用不同可分为两大类,即淋巴细胞和免疫辅助细胞,后者包括单核巨噬细胞、树突状细胞和其他免疫应答相关细胞如中性粒细胞、嗜酸性粒细胞、嗜碱性粒细胞和肥大细胞等。

3. 简述临床免疫学及免疫检验在移植免疫、肿瘤免疫中的意义。

答:移植免疫:通过检测人类白细胞抗原(HLA)及组织配型来选择移植物,采用免疫学实验方法监测排斥反应,利用免疫抑制剂调节免疫细胞信号传导抑制排斥反应,以保障移植物的存活。

肿瘤免疫:免疫系统的免疫监视效应在肿瘤的预防中具有重要作用。细胞免疫功能及杀伤性T细胞和NK细胞在肿瘤免疫中有免疫监视作用和免疫防卫效应,一些相关细胞因子、细胞黏附分子在肿瘤发生、发展和转移中发挥了重要的协同辅助作用。因此,在肿瘤免疫中对效应细胞(如CD8⁺T杀伤细胞、NK细胞等)和效应分子(如TNF- α)等的监测有一定治疗监测效应。

4. 简述免疫学检验技术的临床应用特点。

答:临床上最常用的不外乎免疫比浊、标记免疫技术(酶标记、放射性核素标记、荧光素标记、发光物标记、稀土离子和三联吡啶钡标记等)和免疫凝集试验等,不同的技术用在不同的标志物或不同的测定情况下。如灵敏度相对较低的免疫比浊通常用于体内含量较高的免疫球蛋白、补体及特定蛋白等的检测,而灵敏度较高的标记免疫测定技术等则多用于含量低的物质如激素、病原体的抗原及抗体和肿瘤标志物等的检测。至于荧光标记免疫测定技术,在某些特定的情况下,如自身抗体的检测、病原体感染的快速诊断上,有其独特的应用价值。而金或硒标免疫测定技术作为一种床边(point of care)检测试验,在急诊医学、输血医学及个体自我检测方面应用广泛。

5. 简述免疫学检验工作者的主要目的和任务。

答:检验专业人士应能正确理解检测结果的临床意义,加强与临床的沟通,协助临床医生正确地选择相关检验项目,从而在适当疾病时间点开出正确的检验申请单,以及根据所使用的技术和试剂特点,指导临床医护人员进行正确的标本采集、运送和保存,是免疫学检验工作者的主要目的和任务,也是本学科的发展方向。

(李金明)

一、学习目标

掌握 抗原抗体结合反应的原理;抗原抗体结合反应的特点;影响抗原-抗体反应的因素。

熟悉 抗原和抗体的特性;免疫测定中抗原和抗体的分类;抗体产生的规律。

了解 固相表面抗原抗体结合反应的特点。

二、重点和难点内容

(一) 抗原

抗原是指所有能启动、激发和诱导免疫应答的物质,其可被 T、B 类别细胞表面特异性抗原受体(TCR 或 BCR)识别及结合,激活 T/B 细胞产生应答产物(特异性淋巴细胞或抗体),并与之发生特异性反应。

1. 抗原的特性

(1)免疫原性和免疫反应性:免疫原性是指抗原被 T、B 细胞表面特异性抗原受体(TCR 或 BCR)识别及结合,诱导机体产生适应性免疫应答(活化的 T/B 细胞或抗体)的能力;免疫反应性是指抗原与其所诱导产生的免疫应答效应物质(活化的 T/B 细胞或抗体)特异性结合的能力。同时具有免疫原性和免疫反应性的物质称为完全抗原。只有免疫反应性而无免疫原性的物质称为半抗原。半抗原与大分子蛋白质或多聚赖氨酸等载体交联或结合后可获得免疫原性。

抗原的免疫原性主要取决于抗原的异物性和理化特性,也与机体的遗传、性别、生理状态及抗原进入机体的途径和方式有关。①异物性:抗原通常为非己物质。抗原与机体之间的亲缘关系越远,免疫原性越强。②理化特性:天然抗原多为大分子有机物,蛋白质免疫原性较强;抗原分子量越大,则免疫原性越强;多支链或含环状结构基团的抗原较直链抗原免疫原性强;聚合状态蛋白较单体的免疫原性强;颗粒性抗原较可溶性抗原的免疫原性强。③机体的遗传、性别、生理状态:机体对抗原的免疫应答受多种遗传基因特别是主要组织相容性复合体(MHC)基因的控制,还受机体年龄、性别与健康状态的影响。④抗原进入机体的途径和方式:抗原进入机体的量、途径、次数、频率及免疫佐剂的应用等均可影响机体对抗原的应答。适量抗原可诱导免疫应答,剂量过低或过高可诱导免疫耐受;皮内和皮下免疫容易诱导免疫应答,肌内注射次之,腹腔和静脉注射效果较差;适时间隔免疫可诱导强免疫应答,频繁注射抗原易诱导免疫耐受或 Arthus 反应;不同类型的免疫佐剂可明显影响免疫应答的强度和类型。

(2)特异性:抗原诱导的免疫应答具有抗原特异性,表现在免疫原性的特异性和反应原

性的特异性两方面。抗原特异性取决于抗原分子所含的表位。

2. 用于免疫测定的抗原分类

(1)天然抗原:天然抗原通常取自动物组织、微生物培养物等,须经提取纯化才能使用。

(2)合成多肽抗原:合成多肽抗原是根据蛋白质抗原分子的某一抗原表位的氨基酸序列人工合成的多肽片段。

(3)基因重组抗原:基因重组抗原是在已知目的抗原基因的基础上,采用基因工程技术表达目的抗原。

(二) 抗体

抗体是免疫系统在抗原刺激下,由 B 淋巴细胞或记忆 B 细胞增殖分化成的浆细胞产生的、可与相应抗原发生特异性结合的免疫球蛋白。

1. 抗体的特性

(1)特异性:抗体分子的超变区决定抗体结合抗原的特异性。

(2)多样性:不同抗原刺激 B 细胞所产生的抗体在特异性以及类型等方面均不相同。

(3)免疫原性:抗体具有免疫原性,呈现三种不同的血清型:同种型、同种异型和独特型。

2. 用于免疫测定的抗体分类

(1)多克隆抗体:多个抗原表位刺激不同 B 细胞克隆而产生的抗体称多克隆抗体。

(2)单克隆抗体:由单一杂交瘤细胞产生,针对单一抗原表位的特异性抗体称为单克隆抗体。

(3)基因工程抗体:基因工程抗体是指利用基因工程技术对编码抗体的基因按不同需要进行加工改造和重新装配,经转染适当的受体细胞所表达的抗体。

3. 抗体产生的规律 抗原初次进入机体所引发的免疫应答称为初次应答。初次应答中所形成的记忆细胞再次接触相应抗原刺激后产生迅速、高效、持久的应答称为再次应答。

初次应答和再次应答中,抗体的产生具有一定的规律:①再次应答的潜伏期短,大约为初次应答潜伏期的一半;②再次应答抗体浓度增加快,抗体水平较初次应答高;③再次应答抗体维持时间长;④再次应答所需抗原剂量小;⑤再次应答主要产生高亲和力的 IgG,而初次应答中主要产生低亲和力的 IgM。

(三) 抗原抗体结合反应的原理

1. 抗原与抗体结合的空间构象互补。

2. 抗原抗体结合力

(1)静电引力:静电引力是指抗原与抗体上带有相反电荷的氨基和羧基基团之间相互吸引的作用力。

(2)范德华引力:范德华引力是抗原与抗体相互接近时分子极化作用发生的一种吸引力。范德华引力的作用强度小于静电引力。

(3)氢键:氢键是指抗原分子中的氢原子与抗体分子中电负性大的原子如氮、氧等相互作用而形成的引力。氢键结合力较范德华引力强。

(4)疏水作用力:疏水作用力是指水溶液中抗原和抗体之间的两个疏水基团相互接触,对水分子排斥而趋向聚集的力。疏水作用力对于抗原抗体的结合最重要,提供的作用力最大。

3. 抗原抗体结合的亲和力和亲合力 亲和力是指抗体单价 Fab 片段与单价抗原表位的结合能力。亲合力是指多价抗体与抗原分子间的结合能力。亲合力与亲和力、抗体的结合价、抗原的有效抗原表位数目相关。

4. 液相中抗原抗体的结合反应 在通常的血清学反应条件下,抗原抗体为亲水胶体,不会相互凝集或沉淀。当抗原与抗体结合后,抗原抗体由亲水胶体转化为疏水胶体。在一定浓度的电解质作用下,各疏水胶体进一步靠拢形成可见的抗原-抗体复合物。

5. 固相表面抗原抗体的结合反应 固相表面抗原抗体的结合反应所需要的时间较液相免疫测定长,微球表面抗原抗体结合反应的效率较微孔高,固相表面抗原-抗体复合物的解离速率较液相免疫测定低,固相表面抗原抗体的利用效率较液相免疫测定低。

(四) 抗原抗体结合反应的特点

1. 特异性 抗原抗体结合具有高度特异性,这种特异性是由抗原表位与抗体高变区的互补结合所决定的。若两种不同的抗原分子具有部分相同或类似结构的抗原表位,则可与彼此相应的抗血清发生交叉反应。

2. 可逆性 抗原与抗体的结合在一定的条件下可以解离为游离抗原与抗体,这种特性称为抗原抗体结合的可逆性。解离后的抗原或抗体仍然保持游离抗原、抗体的生物学活性。

3. 比例性 比例性是指抗原与抗体发生可见反应需遵循一定的量比关系。抗原与抗体分子比例合适的范围称为抗原-抗体反应的等价带,抗体过剩时称为前带,抗原过剩时称为后带。

4. 阶段性 抗原-抗体反应分为特异性结合阶段和反应可见阶段。

(五) 影响抗原抗体结合反应的因素

1. 抗原抗体本身因素

(1) 抗原因素:抗原的理化特性、表位数目和种类等均可影响抗原抗体结合反应。

(2) 抗体因素:抗体的来源、特异性和亲和力等可影响抗原抗体结合反应。

(3) 抗原抗体的比例:抗原抗体的比例影响抗原抗体结合反应,只有抗原抗体比例合适时才能形成沉淀。

2. 反应基质因素 反应基质因素是指干扰抗原和抗体间反应但与分析物本身无关的非特异性因素,通常包括蛋白、盐、补体、抗免疫球蛋白抗体、药物和可能污染标本的物质。

3. 实验环境因素

(1) 电解质:常用 0.85% NaCl 或其他离子溶液作稀释液。

(2) 酸碱度:抗原-抗体反应一般在 pH 6~8 进行。

(3) 温度:抗原抗体结合反应最常用的温度有 37℃ 和室温。

三、习 题

(一) 名词解释

- | | |
|----------|---------|
| 1. 抗原 | 2. 免疫原性 |
| 3. 免疫反应性 | 4. 完全抗原 |
| 5. 半抗原 | 6. 表位 |