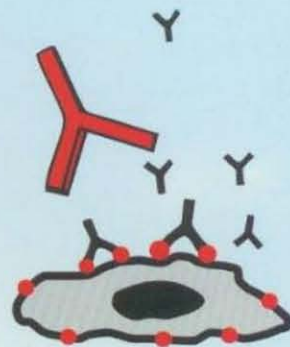




全国高职高专医药院校药学及医学检验
技术专业工学结合“十二五”规划教材

供医学检验、卫生检验、药品质量检验、食品检验
及相关专业使用



甘晓玲 郑风英 主编

免疫学检验 技术

Mianyixue
Jianyanjishu



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

全国高职高专医药院校药学及医学检验技术专业
工学结合“十二五”规划教材

免疫学检验技术

供医学检验、卫生检验、药品质量检验、食品检验及相关专业使用

主 编 甘晓玲 郑风英
副 主 编 吴正吉 孙中文 蒋斌 魏仲香 邓维秀
编写指导 廖璞 重庆市医学检验质量控制中心
编 者 (以姓氏笔画为序)

王玉红 郑州铁路职业技术学院
方足良 岳阳职业技术学院
邓维秀 湖北医药学院
甘晓玲 重庆医药高等专科学校
白英明 南方医科大学
池 明 长春医学高等专科学校
孙中文 苏州卫生职业技术学院
阳大庆 怀化医学高等专科学校
李平飞 湖北医药学院
杨国宗 漳州卫生职业学院
吴正吉 重庆医药高等专科学校
宋兴丽 信阳职业技术学院
张 凯 广州医学院护理学院
郑风英 滨州职业学院医疗学院
郑海笋 长春医学高等专科学校
徐勇杰 鹤壁职业技术学院医学院
蒋 斌 合肥职业技术学院
魏仲香 聊城职业技术学院

华中科技大学出版社
中国·武汉

内 容 简 介

本书为全国高职高专医药院校药学及医学检验技术专业工学结合“十二五”规划教材。

本书在编写中坚持理论知识“必要、实用”的原则,结合高职高专教育的特点和人才培养目标,针对就业岗位所需的知识和能力结构、技能要求,认真遴选教材内容,精心设计编排,突出知识的应用性,以满足“岗位需要、就业需要、社会需要”。全书包括“免疫学检验必备知识”和“免疫检验技术与临床”两个项目,共十五项任务。

本书可供高职高专医学检验、卫生检验、药品质量检验、食品检验及相关专业学生使用。

图书在版编目(CIP)数据

免疫学检验技术/甘晓玲 郑风英 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2012.8
ISBN 978-7-5609-8015-7

I. 免… II. ①甘… ②郑… III. 免疫学-医学检验-高等职业教育-教材 IV. R446.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 104579 号

免疫学检验技术

甘晓玲 郑风英 主编

策划编辑:荣 静

责任编辑:陈 鹏

封面设计:范翠璇

责任校对:周 娟

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321915

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:武汉市籍缘印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:18.25 插页:3

字 数:443 千字

版 次:2012 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:42.00 元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

全国高职高专医药院校 工学结合“十二五”规划教材

编委会

丛书学术顾问 文历阳 沈 彬

委 员 (按姓氏笔画排序)

王 杰	沈阳医学院	周建庆	安徽医学高等专科学校
王志亮	枣庄科技职业学院	赵立彦	铁岭卫生职业学院
甘晓玲	重庆医药高等专科学校	胡殿宇	郑州铁路职业技术学院
艾力·孜瓦	新疆维吾尔医学专科学校	侯振江	沧州医学高等专科学校
卢 杰	大庆医学高等专科学校	俞启平	江苏建康职业学院
边毓明	山西职工医学院	宣永华	滨州职业学院
吐尔洪·艾买尔	新疆维吾尔医学专科学校	姚腊初	益阳医学高等专科学校
刘 燕	山西职工医学院	秦 洁	邢台医学高等专科学校
刘福昌	宝鸡职业技术学院	秦自荣	鄂州职业大学医学院
李炳宪	鹤壁职业技术学院	夏金华	广州医学院从化学院
李惠芳	长治医学院	徐 宁	安庆医药高等专科学校
杨凤琼	广东岭南职业技术学院	凌伯勋	岳阳职业技术学院
杨家林	鄂州职业大学医学院	唐 虹	辽宁卫生职业技术学院
张 申	怀化医学高等专科学校	唐忠辉	漳州卫生职业学院
张 鑫	南方医科大学	黄 剑	海南医学院
张平平	山东万杰医学院	曹 杰	哈密职业技术学校
陆予云	广州医学院从化学院	章绍清	铜陵职业技术学院
陆曙梅	信阳职业技术学院	蒋 斌	合肥职业技术学院
陈少华	广州医学院护理学院	魏仲香	聊城职业技术学院
范珍明	益阳医学高等专科学校		

总序

ZONGXU

高职高专药学及医学检验技术等专业是以贯彻执行国家教育、卫生工作方针,坚持以服务为宗旨、以就业为导向的原则,培养热爱祖国、拥护党的基本路线,德、智、体、美等全面发展,具有良好的职业素质和文化修养,面向医药卫生行业,从事药品调剂、药品生产及使用、药品检验、药品营销及医学检验等岗位的高素质技能型人才为人才培养目标的教育体系。教育部《关于推进高等职业教育改革创新,引领职业教育科学发展的若干意见》(教职成〔2011〕12号)明确提出要推动体制机制创新,深化校企合作、工学结合,进一步促进高等职业学校办出特色,全面提高高等职业教育质量,提升其服务经济社会发展能力。文件中的这项规划,为高职高专教育以及人才的培养指出了方向。

教材是教学的依托,在教学过程中和人才培养上具有举足轻重的作用,但是现有的各种高职高专药学及医学检验技术等专业的教材主要存在以下几种问题:①本科教材的压缩版,偏重于基础理论,实践性内容严重不足,不符合高等卫生职业教育的教学实际,极大影响了高职高专院校培养应用型人才目标的实现;②教材内容过于陈旧,缺乏创新,未能体现最新的教学理念;③教材内容与实践联系不够,缺乏职业特点;④教材内容与执业资格考试衔接不紧密,直接影响教育目标的实现;⑤教材版式设计呆板,无法引起学生学习兴趣。因此,新一轮教材建设迫在眉睫。

为了更好地适应高等卫生职业教育的教学发展和需求,体现国家对高等卫生职业教育的最新教学要求,突出高职高专教育的特色,华中科技大学出版社在认真、广泛调研的基础上,在教育部高职高专相关医学类专业教学指导委员会专家的指导下,组织了全国60多所设置有药学及医学检验技术等专业的高职高专医药院校近350位老师编写了这套以工作过程为导向的全国高职高专医药院校药学及医学检验技术专业工学结合“十二五”规划教材。教材编写过程中,全体主编和参编人员进行了认真的研讨和细致的分工,在教材编写体例和内容上均有所创新,各主编单位高度重视并有力配合教材编写工作,编辑和主审专家严谨和忘我的工作,确保了本套教材的编写质量。

本套教材充分体现新教学计划的特色,强调以就业为导向、以能力为本位、以岗位需求为标准的原则,按照技能型、服务型高素质劳动者的培养目标,坚持“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性、适用性),强调“三基”(基本理论、基本知识、基本技能),力求符合高职高专学生的认知水平和心理特点,符合社会对高职高专药学及医学检验技术等专业人才的需求特点,适应岗位对相关专业人才知识、能力和素质的需要。本套教材的编写原则和主要特点如下。

(1) 严格按照新专业目录、新教学计划和新教学大纲的要求编写,教材内容的深度和广度严格控制在高职高专教学要求的范畴,具有鲜明的高职高专特色。



(2) 体现“工学结合”的人才培养模式和“基于工作过程”的课程模式。

(3) 符合高职高专医药院校药学及医学检验技术专业的教学实际,注重针对性、适用性以及实用性。

(4) 以“必需、够用”为原则,简化基础理论,侧重临床实践与应用。

(5) 基础课程注重联系后续课程的相关内容,专业课程注重满足执业资格标准和相关工作岗位需求。

(6) 探索案例式教学方法,倡导主动学习。

这套教材编写理念新,内容实用,符合教学实际,注重整体,重点突出,编排新颖,适合于高职高专医药院校药学及医药检验技术等专业的学生使用。这套规划教材得到了各院校的大力支持和高度关注,它将为新时期高等卫生职业教育的发展作出贡献。我们衷心希望这套教材能在相关课程的教学活动中发挥积极的作用,并得到读者们的喜爱。我们也相信这套教材在使用过程中,通过教学实践的检验和实际问题的解决,能不断得到改进、完善。

全国高职高专医药院校药学及医学检验技术专业工学结合“十二五”规划教材
编写委员会

前言

QIANYAN

《免疫学检验技术》是根据教育部有关高等职业教育的精神和临床检验行业人才需求而组织编写的。本书在编写中坚持理论知识“必要、实用”的原则,结合高职高专教育的特点和人才培养目标,针对职业岗位所需的知识和能力结构、技能要求,认真遴选教材内容,精心设计编排,突出知识的应用性,以满足“岗位需要、就业需要、社会需要”。

本书包括“免疫学检验必备知识”和“免疫检验技术与临床”两个项目,共十五项任务。本着“经典、前沿、实用,课程与考证融合,学习与岗位结合,理论与实践并重”的原则,借鉴了其他相关教材的成功经验,围绕临床免疫检验常规工作,在编排方面进行了尝试。其主要特点是:①各项任务按照“共用”的必备基础知识、“特用”的专业知识、“实用”的实践技能的思路逐一进行编写,并牢牢把握教材的定位,即使用对象(学生)、服务对象(专业)、作用对象(岗位)的定位;②重点阐述与免疫检验岗位相关的基本理论知识及其技能应用,将免疫学与临床医学、常规检验、质量控制等方面融合,结合就业岗位的基本技能、专业综合技能要求编排各任务,使知识与应用相结合,专业技能与相关岗位要求相结合,学习与就业发展相结合,立求重点突出、兼顾全面、循序渐进、除旧布新、易读可读,从而体现本书为职业服务的功能性;③坚持质量优先,题材上涵盖检验技术与案例应用,内容上强调选材的先进性、方法的可操作性,使读者明了,起到实践指导作用;④每项任务后附学习重点提示,对知识要点进行点拨、归纳,帮助理解;⑤为方便师生及时获取本领域最新研究成果及信息,培养学生的自学能力,拓展思维空间,同时使学生了解学习本课程的意义和用途,书后提供了免疫学及相关知识学习网站。为了增强学生对本课程的热爱,提高学习信心,书后附录了免疫学在人类文明发展史上的重大成就概览。

本书供医学检验、卫生检验、药品质量检验、食品检验及相关专业使用,由于各专业应用的侧重点不同,因此,编写时考虑了教材的兼容性和适用性。各专业使用时根据其培养目标选用不同内容进行教学,其他相关内容可作为专业发展方向、专业拓展进行选学。殷切希望该书的出版能符合行业发展需要,服务于学生,服务于行业技术人员。

在编写中我们得到重庆市医学检验质量控制中心、重庆市第三人民医院检验科、重庆市肿瘤医院临床实验中心的行业专家指导,各编者单位领导和同行们的支持,并参考了许多相关书籍、文献资料,引用了大量的插图,在此一并致以衷心的感谢。由于免疫学发展迅速,应用领域不断扩大,内容不断更新,也限于编者的水平,书中难免有欠缺之处,恳请前辈和师生同仁们在使用过程中不吝指正,提出宝贵意见。

编者

2012年6月

目录

MULU

项目一 免疫学检验必备知识	/1
任务一 认知免疫的由来与发展	/1
单元一 免疫的基本概念	/1
单元二 免疫学与免疫学检验	/3
任务二 认知启动免疫的核心要素——抗原	/6
单元一 抗原的概念和特性	/6
单元二 决定抗原免疫原性的因素	/7
单元三 抗原的特异性	/8
单元四 抗原的种类	/10
任务三 认知发挥免疫作用的物质——免疫分子	/15
单元一 抗体与免疫球蛋白	/15
单元二 补体系统	/19
单元三 细胞因子	/23
单元四 免疫膜分子	/26
任务四 认知机体对抗原的反应	/34
单元一 免疫应答的结构基础——免疫系统	/34
单元二 固有免疫应答	/39
单元三 适应性免疫应答	/43
单元四 免疫耐受	/51
单元五 人工免疫	/54
任务五 认知抗原抗体反应	/60
单元一 抗原抗体反应的基本原理	/60
单元二 抗原抗体反应的特点	/61
单元三 影响抗原抗体反应的因素	/63
单元四 抗原抗体反应的类型	/64
项目二 免疫检验技术与临床	/68
任务六 抗原抗体的制备	/68
单元一 抗原的制备	/68
单元二 抗血清的制备	/75



单元三 单克隆抗体的制备	/78
单元四 基因工程抗体	/82
任务七 免疫凝集检测	/85
单元一 直接凝集反应	/86
单元二 间接凝集反应	/91
单元三 其他凝集技术案例	/97
任务八 免疫沉淀检测	/104
单元一 液相内沉淀试验	/104
单元二 凝胶内沉淀试验	/107
单元三 凝胶免疫电泳技术	/110
任务九 免疫标记技术测定	/115
单元一 酶免疫分析技术	/115
单元二 荧光免疫技术	/135
单元三 放射免疫技术	/146
单元四 生物素-亲和素标记技术	/152
单元五 发光免疫分析技术	/159
单元六 金免疫分析技术	/165
任务十 免疫细胞的分离和检测	/173
单元一 免疫细胞的分离	/174
单元二 免疫细胞检测	/178
单元三 流式细胞仪分析技术	/189
任务十一 超敏反应性疾病的免疫检测	/198
单元一 概述	/199
单元二 超敏反应性疾病的免疫检测	/204
单元三 超敏反应临床免疫检测案例	/210
任务十二 自身免疫病的免疫检验	/215
单元一 概述	/215
单元二 自身免疫病的免疫检测	/217
任务十三 肿瘤标志物的免疫检测	/225
单元一 概述	/225
单元二 肿瘤标志物的检测	/227
任务十四 器官移植的免疫检测	/235
单元一 概述	/235
单元二 组织配型	/237
单元三 排斥反应的免疫监测和防治	/241
任务十五 临床免疫检验的质量控制	/248
单元一 概述	/248

单元二 质量控制内容	/251
单元三 质量控制的方法与评价	/253
免疫学发展重大成就概览	/261
目标检测参考答案	/264
中英文对照	/274
参考文献	/279
推荐学习网站	/280
彩图	/281

项目一 免疫学检验必备知识



任务一 认知免疫的由来与发展

学习目标

1. 掌握免疫的概念、功能。
2. 熟悉免疫学检验的概念及应用。
3. 知晓免疫的类型、免疫学的主要成就。

单元一 免疫的基本概念

一、免疫的概念与功能

人类对机体免疫功能的认识首先是从抗感染免疫开始的。我国古代医学家在与疾病作斗争的过程中逐渐发现了病后免疫现象,如天花患者染病后不再患天花。长期以来,传统的免疫概念认为,免疫(immunity)是指机体对传染性疾病的抵御能力,即机体通过免疫系统识别和清除病原微生物的功能。随着免疫学研究的不断深入,人们逐渐认识到机体不仅能识别和清除入侵的病原微生物,也能识别并清除体内的肿瘤细胞、自身衰老损伤的组织细胞等。因此,现代免疫的概念是指机体通过免疫系统识别“自我”而排出“非己”的抗原性异物,维持自身生理平衡和稳定的一种生理功能。“非己”的抗原性异物包括外环境中侵入的病原微生物和其产生的毒素,内环境中自身衰老残损的组织细胞以及因基因突变产生的肿瘤细胞等。机体的免疫系统识别和清除抗原性异物的反应过程称免疫应答。免疫应答的生理效应是清除这些抗原性异物,实现免疫防御、免疫自稳和免疫监视的功能,但当机体免疫功能调节紊乱时可表现异常免疫应答,导致机体组织、器官发生损伤,出现临床疾病,如自身免疫病、超敏反应性疾病等(表 1-1)。



表 1-1 免疫的功能及其表现

免疫功能	正常表现	异常表现
免疫防御	清除病原微生物及其毒素,抗感染	过强:超敏反应 过弱:免疫缺陷病
免疫自稳	清除自身衰老残损的组织细胞,维持自身稳定	自身免疫病
免疫监视	清除突变细胞,预防肿瘤发生	易患肿瘤、病毒感染

二、机体发挥免疫作用的形式

一个简单的单细胞生物,其细胞膜构成了最原始的免疫系统。随着生物的进化,免疫系统也逐渐完善,分化出专门执行免疫功能的器官、组织和细胞等,构成了高等的免疫系统。根据生物种系和个体免疫系统的进化、发育及其作用特征,机体发挥免疫作用的形式可分为两种,即固有免疫和适应性免疫。从种系发育来看,无脊椎动物的免疫仅为固有免疫,而脊椎动物除固有免疫外,还发展了适应性免疫。从个体上看,病原体等异物进入时机体首先发挥的是固有免疫,然后产生适应性免疫。固有免疫和适应性免疫的主要区别在于,前者可非特异性地防御各种入侵病原微生物,而后者则是高度特异性地针对某一特定病原微生物,是后天生活过程中接受特定病原微生物刺激而获得的。此外,一个特定病原微生物的反复入侵并不改变固有免疫的作用模式和效果,因其是机体与生俱来的。随着与同一抗原(如病原微生物)的反复相遇,适应性免疫的应答能力在适应的经历中“获得”且应答模式和效应不断改善和增强,并产生针对这一特定微生物的免疫记忆效应。因此,固有免疫是生物体抵御病原微生物入侵的第一道防线,是适应性免疫的基础;适应性免疫是在固有免疫的基础上发展起来的,是机体获得性的、特异性的高效防御机制(表 1-2)。固有免疫和适应性免疫两者紧密结合,相互作用,协同发挥机体的免疫功能。值得注意的是免疫概念一般是指适应性免疫,免疫应答也一般是指适应性免疫的反应过程。

表 1-2 固有免疫和适应性免疫的比较

要 点	固 有 免 疫	适应性免疫
获得形式	先天固有,无需抗原激发	后天由抗原激发后获得
免疫作用	非特异性	特异性
免疫记忆	无	有
免疫放大效应	无	有

适应性免疫的种类可按照机体接受抗原刺激发生免疫反应的次数分为初次应答和再次应答;按照机体接受抗原刺激后是否发生免疫效应分为正免疫应答和负免疫应答(免疫耐受);按照参与免疫应答的免疫细胞差异分为 B 细胞介导的体液免疫和 T 细胞介导的细胞免疫;按照机体获得免疫的方式分为自然免疫和人工免疫。

单元二 免疫学与免疫学检验

一、免疫学及其分支学科

免疫学(immunology)是研究机体免疫系统的结构与功能、免疫应答的机制及其在疾病诊断和防治中的应用的一门现代医学学科。免疫学可分为基础免疫学和临床免疫学。前者主要研究免疫系统的结构、功能,免疫应答的机制等;临床免疫学是在基础免疫学理论的指导下,运用免疫学方法和技术,研究疾病特别是传染病、肿瘤、自身免疫病、器官移植、血液病、变态反应和免疫缺陷病的发病机制、诊断和治疗的多个分支学科的总称。如免疫病理学、移植免疫学、肿瘤免疫学、感染免疫学等均属于临床免疫学。

免疫学检验(laboratory immunology)是研究免疫学技术及其在医学领域中的应用,理论与实践紧密结合的一门学科。该学科重点阐述免疫学技术的设计原理、类型、技术要点、临床应用和方法学评价。它是基础免疫学和临床免疫学之间的桥梁,是医学检验的重要组成部分。通过免疫学技术检测,可获取机体免疫系统的信息,了解免疫物质动态变化,并对其免疫系统的功能作出评价。免疫学检测是一种微量化学分析方法,能超微量地、特异性地对免疫分子、微生物成分以及生物化学成分等免疫物质进行分析,检测各种生理的和病理的免疫学指标,从而进行疾病的诊断、评估疗效和预后判断。

目前,标记免疫技术不断完善,使免疫学技术取得了质的飞跃。随着单克隆抗体技术和计算机应用技术的发展使得荧光免疫技术、酶联免疫分析技术、速率放射免疫分析技术、化学发光免疫技术、流式细胞免疫分析技术和免疫印迹技术等新技术、新方法以自动化的形式广泛用于临床实验诊断,各项技术具有的高特异性、高敏感性和高稳定性等特征使它们在临床诊断、治疗、预防和研究中发挥了重要作用。

二、免疫学检验的任务

免疫学检验的主要任务是利用免疫学检测原理与技术进行免疫学检测。其工作内容主要包括两方面:一是对免疫活性细胞、抗原、抗体、补体、细胞因子等免疫相关物质的检测;二是检测体液中微量物质如激素、酶、血浆微量蛋白、血液药物浓度、微量元素等。这些检测结果可为临床诊断、分析病情、调整治疗方案和判断预后等提供有效的实验数据。由于免疫学检验的结果与免疫学诊断直接相关,掌握免疫学技术,正确选择、应用及评价免疫学检验技术,这是免疫学检验人员必备的基本技能。了解每一项技术的特异性、敏感性和稳定性,掌握每一项检测指标对疾病的临床诊断价值,正确解释免疫学检测所得到的信息,这是学习免疫学检验的目的。为保证实验结果不出现错误,应执行标准化程序操作,规范实验仪器的校准,建立质量控制制度,以确保检测质量。因此,建立质量控制意识,是免疫学检验工作者必备的职业素养。另外,由于免疫学检验与临床医学紧密结合,要求检验专业人员应加强与临床的交流沟通,掌握临床信息,正确分析检测结果的临床意义。

三、免疫学的发展简史

公元 713 年我国古代医师在医治天花的长期临床实践中,大胆使用了将天花痂粉吹入



正常人鼻孔,试图用这种方法让健康人感染一次轻症天花,从而达到预防天花的目的。这种经验性的方法虽然有一定的风险,但其免疫预防的效果是十分明显的。据记载,天花流行期间,感染者通常有 15%~20% 的死亡率,而采用接种后死亡率最多也只有 2%~3%,这是中国人对人类作出的巨大贡献。

到了 18 世纪末,英国乡村医师 E. Jenner 也观察到挤奶女工多患牛痘(人感染牛天花而产生的一种轻型的局部痘疹),但不患人类天花,为此 E. Jenner 进行了人体试验研究,创立了牛痘苗接种,这是世界上第一例成功的疫苗。这表明免疫学由经验发展时期发展到了以科学实验为基础的科学时期。

牛痘苗发明后的一百年左右时间,由于传染病的病原问题没有解决,免疫学的研究几乎没有很大发展。直至 19 世纪中后期,随着显微镜技术和微生物研究的发展,也推动了免疫学研究的发展,特别是抗感染免疫得到迅速发展。1883 年,俄国动物学家 E. Metchnikoff 发现了白细胞的吞噬作用,并提出了细胞免疫(cellular immunity)学说。1890 年,德国医师 E. von Behring 和日本学者北里发现了白喉抗毒素,1894 年比利时血清学家 J. Bordet 发现了补体。这些发现支持免疫的基础是化学物质,提出了体液免疫(humoral immunity)学说。两种学派曾一度论战不休,直到 20 世纪初英国医师 A. Wright 发现了调理素,德国学者 P. Ehrlich 提出侧链学说,才将两种学说统一起来。E. von Behring 因此成为第一届诺贝尔医学奖得主,Metchnikoff 和 Ehrlich 分享了 1908 年诺贝尔医学奖。

在这一时期,对抗原抗体反应的研究也逐渐形成和发展起来。1896 年 H. Durham 等人发现了凝集反应,1897 年 R. Kraus 发现了沉淀反应,1900 年 J. Bordet 发现了补体结合反应。这些实验逐渐在临床检验中得到应用,此后的几十年中,血清学研究代表了免疫学发展的主流。

自 20 世纪以来,免疫学进入飞速发展阶段。20 世纪 40 年代中期,Snell 通过同类系小鼠培养实验研究,发现并证实了小鼠中 H-2 复合体及其在同种异体移植排斥中的作用。1945 年 R. Owen 发现异卵双生的两只小牛的不同血型可以互相耐受,Macfarlane Burnet 对 R. Owen 的发现提供了理论上的解释,提出了获得性免疫耐受。

20 世纪 50 年代,法国的 Jean Dausset 发现并鉴定了人白细胞抗原(HLA)系统。Yalow 创建的放射免疫分析技术,开创了现代免疫标记分析技术,奠定了三大标记(酶标记、荧光标记和同位素标记)技术在临床检验中的重要地位。Yalow 因此获得 1977 年诺贝尔医学奖。

1975 年 Cesar Milstein 与 Georges F. Kohler 建立了单克隆抗体制备技术,该技术促成了现在的实验诊断和分子生物学的革命性的进展。Cesar Milstein 与 Georges F. Kohler 共同获得 1984 年诺贝尔医学奖。

近几十年来,免疫学以其辉煌的成就令人瞩目,特别是免疫学技术的独特优势有力地推动了医学和生命科学各领域的研究,并促进了临床医学的进步。美国科学家布鲁斯·博伊特勒、卢森堡科学家朱尔斯·霍夫曼和加拿大科学家拉尔夫·斯坦曼凭借在免疫医学领域的研究共同获得 2011 年诺贝尔医学奖。目前,免疫学仍然是医学和生命科学领域的带头学科之一。

(吴正吉 甘晓玲)

重点提示

1. 免疫概念的理解 免疫是机体生命活动特征之一,是机体对“自我”与“非己”物质的反应,主要表现为识别和清除两个过程。
2. 免疫的双重性 免疫的效应是清除“非己”异物,正常情况下对机体有利,产生免疫保护作用,异常情况下也有害,引起机体损伤。
3. 免疫的功能 针对不同的抗原性异物而发挥免疫防御、免疫稳定、免疫监视等功能。
4. 免疫作用的方式 生物体生来俱有的免疫作用为固有免疫,其免疫效应是阻挡、清除所有入侵异物。生物体通过接触特定抗原性异物而获得适应性免疫,其免疫效应只清除特定抗原性异物。

目标检测

一、单项选择题

1. 免疫是指()。
 - A. 机体抗感染的过程
 - B. 机体识别和排除抗原性异物的过程
 - C. 机体防御病原微生物的过程
 - D. 机体识别和清除自身衰老损伤细胞的过程
 - E. 机体抗肿瘤的过程
2. 牛痘苗的发明者是()。
 - A. 德国人 Behring
 - B. 法国人 Pasteur
 - C. 德国人 Ehrlich
 - D. 英国人 Jenner
 - E. 英国人 Wright
3. 免疫对机体的保护作用应除外()。
 - A. 防御病原体入侵
 - B. 耐受机体自身正常物质
 - C. 清除机体自身异常物质
 - D. 超敏反应
 - E. 消灭突变细胞
4. 唾液中的溶菌酶的杀菌作用应属于下列哪种免疫方式?()
 - A. 适应性免疫
 - B. 固有免疫
 - C. 体液免疫
 - D. 细胞免疫
 - E. 人工免疫
5. 机体接种疫苗后所获得的免疫力属于下列哪种免疫方式?()
 - A. 适应性免疫
 - B. 固有免疫
 - C. 体液免疫
 - D. 细胞免疫
 - E. 抗感染免疫

二、简答题

1. 简述免疫的生理效应和病理效应。
2. 简述免疫检验人员的主要任务。



任务二 认知启动免疫的核心要素——抗原

学习目标

1. 掌握抗原和抗原决定簇的概念,掌握抗原的性能。
2. 掌握决定抗原免疫原性的因素,认识抗原在免疫应答中的重要地位。
3. 熟悉抗原的特异性交叉反应,理解抗原与抗体特异性结合的临床意义。
4. 举例说出天然抗原的种类,了解它们在临床和实际工作中的作用。

单元一 抗原的概念和特性

一、抗原的概念

抗原(antigen, Ag)是一种能刺激机体免疫系统产生特异性免疫应答,并能与相应免疫应答产物(抗体或效应 T 细胞)在体内、外发生特异性结合的物质,如细菌、病毒等。抗原是特异性免疫应答的启动者和驱动力。

二、抗原的特性

抗原一般具备以下两种基本特性。

1. 免疫原性 免疫原性是指抗原刺激机体的免疫细胞活化、增殖、分化,产生免疫效应物质(抗体或效应 T 细胞)的特性,简言之,即刺激机体发生免疫应答,产生免疫效应物质的特性。例如:乙型肝炎病毒进入机体后(自然感染或接种疫苗),其抗原能激发产生抗乙型肝炎病毒的抗体和效应 T 细胞。

2. 免疫反应性 免疫反应性也称抗原性,是指抗原与抗体或效应 T 细胞发生特异性结合反应的能力。如乙型肝炎病毒在一定的条件下,与相应抗体结合可出现免疫反应。

免疫学中将同时具有免疫原性和免疫反应性的物质称为完全抗原,即通常所称的抗原,如各种病原微生物、寄生虫及异种蛋白质等。若某物质本身只有免疫反应性而无免疫原性称之为半抗原(hapten)或不完全抗原,如青霉素只能与抗青霉素的抗体结合,而不能诱导产生该抗体,但当其与大分子蛋白质结合后便获得免疫原性,即蛋白质赋予青霉素刺激机体产生抗体的能力,将此蛋白质称为载体。

在某些情况下,抗原诱导机体对该抗原不产生免疫效应物质(免疫耐受)时,该抗原被称为耐受原;当抗原刺激机体发生过敏(超敏)反应时,称为变应原。

单元二 决定抗原免疫原性的因素

免疫原性是判断一种物质能否作为抗原,以及诱导特异性免疫应答能力强弱的首要因素。某物质是否具有免疫原性,取决于物质本身的理化性质、机体对其刺激的反应及免疫方式。

一、物质的理化性质

1. 相对分子质量大小 作为一种具有免疫原性的物质相对分子质量一般在 10 kD 以上。一般而言,相对分子质量越大,免疫原性就越强。因大分子物质不易被迅速降解或清除,在体内停留时间较长,可刺激淋巴细胞活化、增殖产生效应物质。

2. 化学组成与结构 抗原物质必须有一定的化学组成和稳定结构。通常抗原的结构越复杂其免疫原性就越强。如天然蛋白质结构均较复杂,无论是单纯的蛋白质还是糖蛋白、核蛋白或脂蛋白,都是良好的抗原。尤其是含有大量芳香族氨基酸(酪氨酸)的蛋白质,因其含结构较稳定的苯环氨基酸,在体内不易被酶破坏降解,能较长时间停留,往往具有更强的免疫原性。如胰岛素序列中含芳香族氨基酸,结构较稳定,虽相对分子质量仅为 5.7 kD,却仍有免疫原性。而明胶相对分子质量虽达 100 kD,但结构简单,由直链氨基酸组成,缺乏苯环氨基酸,易被酶降解成小分子很快清除,不能充分刺激淋巴细胞产生效应物质,故免疫原性很弱。

3. 物理性状 分子的性状也影响着抗原的免疫原性。一般情况下,聚合状态的蛋白质、颗粒性抗原的免疫原性较单体蛋白质或可溶性抗原的免疫原性强,因此,常将许多免疫原性较弱的物质吸附在某些大颗粒表面或载体蛋白上,以增强其免疫原性。

二、物质的异物性

“异物”是指凡化学结构与宿主成分不同或在胚胎期从未与宿主淋巴细胞接触过的物质。异物性是指该物质与宿主组织成分间差异的程度,它是决定抗原免疫原性的首要条件。

正常情况下,机体的免疫系统有精确识别“自己”和“非己”物质的能力。一般来说,种族亲缘关系相距越远,组织结构间的差异越大,免疫原性也就越强。例如马血清与人血清的化学结构不同,对人来说有异物性,免疫原性也就越强。又如鸭血清蛋白对于鸡免疫原性弱,而对于家兔则免疫原性较强。

根据亲缘关系,具有异物性的物质包括以下三类。

1. 异种物质 无种系关系的两种物质间,存在着免疫原性。如对人体而言,各种病原微生物与其代谢产物、寄生虫、异种动物蛋白质、植物蛋白等均属异种物质,具有异物性。

2. 同种异体物质 该物质有种系关系,但不同个体间存在差异,如人类红细胞血型抗原和组织相容性抗原。

3. 自身物质 自身组织成分通常对机体没有免疫原性,但在外伤、感染、电离辐射或药物等作用下,使自身组织结构发生改变,或从未与淋巴细胞接触过的隐蔽成分(如精子、眼内容物等)得以释放入血液,可被机体免疫系统视为“非己”物质(抗原)而引起免疫应答,