



★ 卫生部规划教材同步精讲精练 ★

医学免疫学

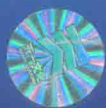
Medical Immunology

第6版

主 编 张振强 李业亮

根据卫生部“十二五”规划教材编写
供全国高等学校基础、临床、预防、口腔医学类专业使用

- ▶ 紧跟教材变化趋势
- ▶ 学科权威专家编写
- ▶ 精准把握知识重点
- ▶ 复习考试事半功倍



 第四军医大学出版社

★ 卫生部规划教材同步精讲精练 ★

医学免疫学

Medical Immunology

第6版

主 编	张振强	李业亮	
副主编	彭 新	宋军营	刘延鑫
	刘学芳	张 娜	

图书在版编目(CIP)数据

医学免疫学/张振强,李业亮主编.—西安:第四军医大学出版社,2013.10

卫生部规划教材同步精讲精练

ISBN 978-7-5662-0413-4

I. ①医… II. ①张… ②李… III. ①医学-免疫学-医学院校-教学参考资料
IV. ①R392

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 248189 号

yixuemianyixue

医学免疫学

出版人:富 明 责任编辑:朱德强

出版发行:第四军医大学出版社

地址:西安市长乐西路 17 号 邮编:710032

电话:029-84776765 传真:029-84776764

网址: <http://press.fmmu.edu.cn>

制版:天一文化

印刷:郑州宏达印务有限公司

版次:2013 年 10 月第 1 版 2013 年 10 月第 1 次印刷

开本:850×1168 1/16 印张:10 字数:304 千字

书号:ISBN 978-7-5662-0413-4/R·1271

定价:25.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

出版说明

卫生部规划教材(第八轮)已在全国推广使用,为帮助医学院校的学生和临床医师全面系统地学习和掌握本套教材内容,提高理论水平和应试能力,我们组织了有丰富一线教学经验和深厚学术功底教师,在《卫生部规划教材(第七轮)同步精讲精练》丛书的基础上编写了本套《卫生部规划教材(第八轮)同步精讲精练》丛书。丛书的编写主要依据卫生部规划教材(第八轮),同时还参考了普通高等教育国家级规划教材等多本较权威的教科书(高教版等),尽可能多地汲取新理论、新技术、新成果。

本套丛书主要有以下几方面特点:

1. 内容设置科学:紧扣教学大纲的要求,密切联系教学过程中的重点、难点。书中明确给出了教学要点,并设专题对重点、难点进行剖析,帮助读者加强对概念的理解,深入了解其内在联系,以及如何在考试和今后的临床科研工作中正确地应用。具体体现在:

(1)系统性:始终围绕教材的每一章节,环环相扣,系统编排,方便读者的阅读使用,加深对教材的理解和认识。

(2)广泛性:覆盖教材内容的95%以上,力求全面满足读者自学和考试复习的需要。

(3)新颖性:以教材为蓝本,在内容上增加了国内外的新近研究资料,便于读者进一步学习。

2. 题型编排合理:以研究生入学考试、本科生专业考试的题型为标准,设计了选择题(包括A型题、B型题、X型题)、填空题、名词解释题、简答题、论述题、病例分析题等类型题目,使读者在解题的过程中了解各学科的特点和命题规律,加深对知识点的理解,提高解题的准确性,强化应试能力和技巧。

3. 强化实用性:为便于读者自学,对部分题目给出了“解析”,分析做题过程中的常见问题,帮助读者了解如何选、怎样选、考哪些概念、解题的小技巧等,培养分析能力,建立正确的思维方法,提高解决实际问题的能力。

4. 重视信息性:为了开拓读者的视野,我们认真遴选了近些年国内一些知名医学院校的研究生入学考试试题,希望对广大读者有所帮助。未来的应试更重视能力的考核,所以没有给出所谓的标准答案,目的是不想束缚读者的思路,而是让读者开动脑筋查阅文献,跟踪前沿发展态势,提升自身的竞争优势。

本套丛书是在校学生考试和研究生入学考试的理想参考书,也可作为同等学力人员在职攻读硕士学位的参考书,同时对各学科的试题库建设也会大有裨益。

前 言

医学免疫学是临床医学专业中重要的基础医学课程之一,是研究人体免疫系统的组成及功能,免疫应答的规律、特点及其产物,免疫性疾病的发病机理以及免疫学诊断和防治的一门学科。医学免疫学是医学基础学科中边缘和交叉学科,具有发展快、应用广的特点。随着新理论 and 技术的不断出现,免疫学教材也随之不断更新。

为了配合卫生部规划教材《医学免疫学》(第6版)的使用,提高学生对《医学免疫学》理论知识的掌握和理解,我们依据卫生部制订的教学要点,结合多年教学经验,针对学生学习中的难点、重点和要点,编写了本书。本书内容的编写以《医学免疫学》(第6版)为主要依据,同时参考了大量国内外同类教学和相关医学基础课程教材及教学辅导材料。

本书各章虽然依旧包括教学要点、重点难点剖析、同步综合练习和参考答案及解析四个部分。但是为了适应教材的变化,我们相应的做出改动,使其与教材很好地契合。除教学要点和重点难点剖析严格按新版教材编写外,在练习题上也设置相应知识点的题目和解析。为了更好地提高学习效果,我们增加全真模拟题两套和硕士研究生入学考试真题八套,使学生在 学习过程中能做到理论与实际问题的结合。通过练习学会归纳知识,对该课程有完整而系统的认识,达到事半功倍的效果。

编 者

目 录

第一章	免疫学概论	1	重点难点剖析 / 33		
	教学要点 / 1		同步综合练习 / 34		
	重点难点剖析 / 1		参考答案及解析 / 36		
	同步综合练习 / 2				
	参考答案及解析 / 3				
第二章	免疫器官和组织	4	第八章	主要组织相容性复合体	38
	教学要点 / 4			教学要点 / 38	
	重点难点剖析 / 4			重点难点剖析 / 38	
	同步综合练习 / 5			同步综合练习 / 39	
	参考答案及解析 / 6			参考答案及解析 / 44	
第三章	抗 原	7	第九章	B 淋巴细胞	47
	教学要点 / 7			教学要点 / 47	
	重点难点剖析 / 7			重点难点剖析 / 47	
	同步综合练习 / 9			同步综合练习 / 48	
	参考答案及解析 / 11			参考答案及解析 / 50	
第四章	抗 体	13	第十章	T 淋巴细胞	52
	教学要点 / 13			教学要点 / 52	
	重点难点剖析 / 13			重点难点剖析 / 52	
	同步综合练习 / 15			同步综合练习 / 53	
	参考答案及解析 / 18			参考答案及解析 / 56	
第五章	补体系统	20	第十一章	抗原提呈细胞与抗原的加工及提呈	59
	教学要点 / 20			教学要点 / 59	
	重点难点剖析 / 20			重点难点剖析 / 59	
	同步综合练习 / 22			同步综合练习 / 60	
	参考答案及解析 / 25			参考答案及解析 / 61	
第六章	细胞因子	27	第十二章	T 淋巴细胞介导的适应性免疫应答	63
	教学要点 / 27			教学要点 / 63	
	重点难点剖析 / 27			重点难点剖析 / 63	
	同步综合练习 / 28			同步综合练习 / 64	
	参考答案及解析 / 30			参考答案及解析 / 68	
第七章	白细胞分化抗原和黏附分子	33	第十三章	B 淋巴细胞介导的特异性免疫应答	71
	教学要点 / 33			教学要点 / 71	

重点难点剖析 / 71	重点难点剖析 / 112
同步综合练习 / 72	同步综合练习 / 113
参考答案及解析 / 76	参考答案及解析 / 116
第十四章 固有免疫系统及其介导的免疫应答	第二十章 肿瘤免疫
80	118
教学要点 / 80	教学要点 / 118
重点难点剖析 / 80	重点难点剖析 / 118
同步综合练习 / 81	同步综合练习 / 119
参考答案及解析 / 83	参考答案及解析 / 120
第十五章 免疫耐受	第二十一章 移植免疫
86	122
教学要点 / 86	教学要点 / 122
重点难点剖析 / 86	重点难点剖析 / 122
同步综合练习 / 87	同步综合练习 / 122
参考答案及解析 / 90	参考答案及解析 / 124
第十六章 免疫调节	第二十二章 免疫学检测技术
92	126
教学要点 / 92	教学要点 / 126
重点难点剖析 / 92	重点难点剖析 / 126
同步综合练习 / 93	同步综合练习 / 127
参考答案及解析 / 95	参考答案及解析 / 130
第十七章 超敏反应	第二十三章 免疫学防治
96	132
教学要点 / 96	教学要点 / 132
重点难点剖析 / 96	重点难点剖析 / 132
同步综合练习 / 98	同步综合练习 / 133
参考答案及解析 / 103	参考答案及解析 / 135
第十八章 自身免疫病	全真模拟试题(一)
106	137
教学要点 / 106	
重点难点剖析 / 106	全真模拟试题(二)
同步综合练习 / 107	141
参考答案及解析 / 110	
第十九章 免疫缺陷病	往年部分高校硕士研究生入学考题选登
112	145
教学要点 / 112	

第一章 免疫学概论

【教/学/要/点】

1. 掌握 免疫的概念、功能及双重性表现,免疫应答的类型。
2. 了解 免疫学的发展简史、现代免疫学的研究概况及趋势。

【重/点/难/点/剖/析】

一、医学免疫学简介

1. 医学免疫学的含义

医学免疫学是研究人体免疫系统的结构和功能的科学,其阐明免疫系统识别抗原和危险信号后发生免疫应答及其清除抗原的规律,探讨免疫功能异常所致病理过程和疾病发生发展的机制,并为诊断、预防和治疗某些免疫相关疾病提供理论基础和技术方法。

2. 免疫的基本功能

免疫功能是免疫系统在识别和清除“非己”抗原的过程中所产生的一系列生理或病理性反应,主要包括:

(1)免疫防御 防止外界病原体的入侵及清除已入侵病原体及其他有害物质。正常时可产生抗感染免疫的作用,若应答过强或持续时间过长则会产生超敏反应,免疫防御功能过弱则产生免疫缺陷(后两种情况均属异常反应)。

(2)免疫监视 是机体免疫系统及时识别并清除体内突变、畸变和病毒感染细胞的一种生理保护作用。如该功能丧失,机体突变细胞失控,有可能导致肿瘤发生或出现病毒的持续感染。

(3)免疫自身稳定 通过自身免疫耐受和免疫调节两种主要机制来达到免疫系统内环境的稳定。一般情况下,免疫系统对自身组织细胞不产生免疫应答,称为免疫耐受,赋予了免疫系统有区别“自身”和“非己”的能力。

3. 免疫应答的类型和特点

(1)固有免疫(innate immunity) 是机体在进化过程中形成的,出生后就具备的非特异性防御功能,又称为先天性免疫或非特异性免疫(non-specific immunity)。

参与固有免疫的细胞:单核巨噬细胞、树突状细胞、粒细胞、NK 细胞和 NKT 细胞等。其识别抗原的机制是以其表面一类模式识别受体(pattern recognition receptor, PRR)去识别病原生物表达的称为病原体相关模式分子(pathogen associated molecule pattern, PAMP)的结构。

(2)适应性免疫(adaptive immunity) 是指机体与抗原物质接触后获得的、具有针对性的免疫过程,即由 T、B 淋巴细胞特异性识别抗原后被活化,经过 4~5 天,生成效应细胞或效应分子,对已被识别的抗原进行清除和杀伤,又称获得性免疫(acquired immunity)或特异性免疫(specific immunity)。

参与适应性免疫应答的细胞主要为淋巴细胞,包括 T 细胞(介导细胞免疫应答)和 B 细胞(介导体液免疫应答)。其识别抗原的机制是以其表面受体识别抗原分子中具有特殊结构的小分子。

4. 免疫学的应用

免疫学(immunology)是研究免疫系统组织结构与生理功能的一门学科。医学免疫学是研究人体免疫系统组织结构与生理功能的一门学科。免疫学主要应用在以下方面:

- (1)传染病的预防
- (2)疾病的治疗
- (3)免疫诊断

二、免疫学发展简史

免疫学的发展经历了经验免疫学时期、科学免疫学时期、现代免疫学时期。

【同步综合练习】

一、选择题

【A/型/题】

1. 病原微生物侵入机体后,首先激起机体的免疫应答是 ()
 - A. 固有免疫应答
 - B. 适应性免疫应答
 - C. 两者同时被激起
 - D. 以上都不是
 - E. 以上都是
2. 免疫应答对机体是 ()
 - A. 有利的反应
 - B. 不利的反应
 - C. 有时有利,有时不利
 - D. 适当时有利,不适当时不利
 - E. 以上都不是
3. 免疫的概念是 ()
 - A. 机体的抗微生物感染功能
 - B. 机体清除损伤和衰老细胞的功能
 - C. 机体排除非自身物质的功能
 - D. 机体识别、杀灭与清除外来微生物的功能
 - E. 机体识别和排除抗原性物质的功能
4. 首先使用人痘预防天花的是 ()
 - A. 中国人
 - B. 法国人
 - C. 印度人
 - D. 希腊人
 - E. 埃及人
5. Burnet 对免疫学的重大贡献是 ()
 - A. 首次用无毒牛痘预防天花
 - B. 首次提出克隆选择学说
 - C. 首次建立单克隆抗体技术
 - D. 首次提出免疫调节学说
 - E. 首次发现免疫耐受
6. 免疫系统的组成是 ()
 - A. 中枢免疫器官、周围免疫器官、黏膜免疫系统
 - B. 免疫细胞、中枢免疫器官、免疫分子
 - C. 中枢免疫器官、免疫细胞、皮肤免疫系统
 - D. 免疫分子、黏膜免疫系统、免疫细胞
 - E. 免疫器官、免疫细胞、免疫分子
7. 创建杂交瘤技术制备单克隆抗体的人是 ()
 - A. Koch
 - B. Owen
 - C. Milstein 和 Köhler
 - D. Jenner
 - E. Burnet

【B/型/题】

- A. 免疫防御
 - B. 免疫耐受
 - C. 免疫监视
 - D. 免疫调节
 - E. 免疫稳定
8. 清除病原微生物的功能属于 ()
 9. 识别并清除突变细胞的功能属于 ()
 - A. 免疫防御功能失调
 - B. 免疫耐受功能失调
 - C. 免疫监视功能失调
 - D. 免疫调节功能失调
 - E. 免疫稳定功能失调
 10. 超敏反应是由于 ()
 11. 自身免疫性疾病是由于 ()

【X/型/题】

12. 执行固有免疫应答功能的细胞有 ()
 - A. NK 细胞
 - B. B 细胞
 - C. T 细胞
 - D. 单核巨噬细胞
13. 执行适应性免疫应答功能的细胞有 ()
 - A. NK 细胞
 - B. B 细胞
 - C. T 细胞
 - D. 单核巨噬细胞
14. 适应性免疫应答的特点包括 ()
 - A. 耐受性
 - B. 特异性
 - C. 记忆性
 - D. 不稳定性
15. 关于免疫应答,下列叙述哪些是正确的 ()
 - A. 能识别非己
 - B. 有记忆性
 - C. 有特异性
 - D. 有 MHC 限制性

二、名词解释

1. immune defense
2. immune homeostasis
3. immune surveillance
4. immunity

三、填空题

1. 免疫系统的基本功能是_____、_____和_____。
2. 免疫应答包括_____免疫应答和_____免疫应答。其中,前者又称为_____免疫应答,后者又称为_____免疫应答。
3. 机体遭受病原微生物感染时,首先产生的是_____免疫应答,但最终在清除病原体时起主导作用的是_____免疫应答。
4. 免疫性疾病分为_____、_____、_____。

- ____三大类。
5. 免疫学的发展经历了____、____、____三个时期。
6. 1980年,世界卫生组织宣布在全世界范围内已消灭____,这被认为是人类战胜疾病最辉煌的历史。

7. T细胞和B细胞分别靠其表面的____和____识别抗原分子,并且一个T或B细胞只能识别____种抗原分子。

四、简答题

简述 Burnet 克隆选择学说的主要内容及其意义。

【参/考/答/案/及/解/析】

一、选择题

【A型题】

1. A 2. D 3. E 4. A 5. B 6. E
7. C

【B型题】

8. A 9. C 10. A 11. E

【X型题】

12. AD 13. BC 14. ABC
15. ABCD

1. 【解析】病原微生物感染机体,首先激发固有免疫,其次再激发适应性免疫。
2. 【解析】免疫应答既有生理性的,也有病理性的。
10. 【解析】超敏反应是指免疫防御功能过强,导致组织损伤或功能障碍。
11. 【解析】自身免疫性疾病是由于免疫稳定功能失调导致自身组织损伤。
12. 【解析】B细胞和T细胞是介导适应性免疫应答的细胞。

二、名词解释

1. 免疫防御:是机体排斥外来抗原性异物的一种免疫保护功能。该功能正常时,机体可抵御病原微生物及其毒性产物的感染和损害,即抗感染免疫;异常情况下,反应过高会引起超敏反应,反应过低或缺失可发生免疫缺陷。
2. 免疫自身稳定:通过自身免疫耐受和免疫调节两种主要机制来达到免疫系统内环境的稳定。
3. 免疫监视:是机体免疫系统及时识别并清除体内突

变、畸变细胞和病毒感染细胞的一种生理功能。该功能失调时,有可能导致肿瘤发生,或因病毒不能清除而出现持续感染。

4. 免疫:是指机体识别“自己”与“非己”抗原,对自身抗原形成天然免疫耐受,对非己抗原发生排斥作用的一种生理功能。正常情况下,对机体有利;免疫功能失调时,会产生对机体有害的反应。

三、填空题

1. 免疫防御 免疫监视 免疫自身稳定
2. 固有 适应性 先天性免疫或非特异性 获得性免疫或特异性
3. 固有 适应性
4. 超敏反应性疾病 免疫缺陷病 自身免疫性疾病
5. 经验免疫学 科学免疫学 现代免疫学
6. 天花
7. TCR BCR —

四、简答题

简述 Burnet 克隆选择学说的主要内容及其意义。

答:该学说认为:免疫细胞是随机形成的多样性的细胞克隆,每一克隆的细胞表达同一特异性的受体。当受抗原刺激,细胞表面受体特异性识别并结合抗原,导致细胞进行克隆增殖,并产生后代细胞,合成大量相同的抗体。不同抗原结合不同的细胞表面受体,并活化不同的细胞克隆,导致不同的特异性抗体产生。Burnet 将以抗体为中心的免疫化学发展至以细胞应答为中心的细胞生物学阶段,全面推动了细胞的免疫应答、免疫耐受的形成及其机制的研究。

第二章 免疫器官和组织

【教/学/要/点】

1. 掌握 中枢免疫器官、外周免疫器官的组成和功能。
2. 熟悉 免疫器官的组织结构、淋巴细胞再循环的途径和意义。
3. 了解 淋巴细胞归巢的分子基础,再循环的生物学意义。

【重/点/难/点/剖/析】

免疫系统(immune system)由免疫器官和组织、免疫细胞及免疫分子组成。该系统具有识别和排除抗原性异物、维持机体内环境稳定和生理平衡的功能,是执行体液免疫和细胞免疫的物质基础。

一、免疫器官和组织

免疫器官和组织根据其功能不同可分为中枢免疫器官和组织、外周免疫器官和组织。

1. 中枢免疫器官和组织

中枢免疫器官是免疫细胞发生、分化、发育与成熟的场所,它包括人或其他哺乳类动物的骨髓、胸腺及鸟类的腔上囊(法氏囊)。

(1)骨髓(bone marrow) 是主要的造血器官,为各类血细胞产生和免疫细胞发育成熟的场所;骨髓也是发生再次体液免疫应答的主要部位;记忆性B细胞在骨髓中可缓慢而持久地产生大量抗体,成为血清抗体的主要来源。

(2)胸腺(thymus) 是T细胞分化、发育、成熟的场所。T细胞的分化成熟是在胸腺上皮细胞产生的多种胸腺肽类分子诱导下以及T细胞与胸腺上皮细胞间通过膜分子的相互接触下完成的。成熟的T细胞亚群随血流循环至外周免疫器官。

2. 外周免疫器官和组织

外周免疫器官是成熟淋巴细胞(T细胞、B细胞)定居的场所,也是免疫细胞接受外来抗原刺激产生特异性抗体和致敏淋巴细胞,并发生免疫应答的场所,它包括淋巴结、脾及黏膜相关淋巴组织等。

(1)淋巴结(lymph node) 由与静脉并行的淋巴管网络连接,是回收组织液的“过滤器”,也是具有免疫活性的T、B细胞移居和接受抗原刺激后发生免疫应答的重要场所。

构造及细胞组成:

皮质	浅皮质区	B细胞	网状细胞、巨噬细胞、树突状细胞
	深皮质区	T细胞	毛细血管后微静脉
髓质	髓索	B细胞、网状细胞、浆细胞、巨噬细胞	
	髓窦	巨噬细胞	

(2)脾(spleen) 是最大的淋巴器官,含大量B细胞、少量T细胞,除具有与淋巴结相似的功能外,还有造血、贮血及清除自身衰老血细胞和免疫复合物的功能,并可合成某些生物活性物质。

(3)黏膜相关淋巴组织(mucosal-associated lymphoid tissue, MALT) 主要分布于黏膜固有层和上皮细胞下,是人体重要的防御屏障,是发生局部特异性免疫应答的主要部位。

二、淋巴细胞归巢与再循环

1. 淋巴细胞归巢(lymphocyte homing)

淋巴细胞归巢是指成熟淋巴细胞进入外周淋巴器官后,经血液循环选择性趋向迁移并定居于外周免疫器官或组织的特定区域的过程,其分子基础是淋巴细胞与血管内皮细胞黏附分子间的相互作用,即淋巴细胞表面的归巢受体。

2. 淋巴细胞再循环(lymphocyte recirculation)

淋巴细胞再循环是指淋巴细胞在血液与淋巴组织之间的反复循环,有多条途径:

(1)淋巴结 血液循环中的淋巴细胞→高内皮小静脉(high endothelial venule, HEV)→淋巴结实质→输出淋巴管→胸导管→血液循环。

(2)脾脏 血液循环中的淋巴细胞→脾动脉血管壁→白髓→脾索→脾血窦→脾静脉→血液循环。

(3)其他组织 血液循环中的淋巴细胞→毛细血管壁→组织间隙→输入淋巴管→淋巴结→输出淋巴管→胸导管→血液循环。

参与再循环的淋巴细胞以 T 细胞为主,约占 80% 以上,其次为 B 细胞。

3. 淋巴细胞再循环的意义

(1)使体内淋巴细胞在外周免疫器官和组织中的分布更趋合理,有助于增强整个机体的免疫功能。

(2)通过不断地淋巴细胞再循环,可增加带有各种不同抗原受体的淋巴细胞与抗原和 APC 接触的机会。

(3)淋巴细胞再循环可使机体的所有免疫器官和组织联系起来成为一个有机的整体,更为有效地发挥免疫效应。

【同步综合练习】

一、选择题

【A/型/题】

1. 免疫细胞分化、成熟的场所在 ()
A. 淋巴结和胸腺
B. 淋巴结和骨髓
C. 骨髓和脾脏
D. 骨髓和胸腺
E. 淋巴结和脾脏
2. B 细胞分化成熟的场所在 ()
A. 骨髓
B. 法氏囊
C. 脾脏
D. 胸腺
E. 淋巴结
3. 外周免疫器官包括 ()
A. 骨髓、淋巴结、脾
B. 胸腺、脾、黏膜相关淋巴组织
C. 腔上囊、扁桃体、淋巴结
D. 脾、淋巴结、黏膜相关淋巴组织
E. 扁桃体、骨髓、淋巴结
4. T 淋巴细胞和 B 淋巴细胞定居的部位是 ()
A. 中枢免疫器官
B. 外周免疫器官
C. 胸腺
D. 骨髓
E. 腔上囊
5. 淋巴结生发中心内的细胞主要是 ()
A. T 细胞
B. B 细胞
C. 树突状细胞
D. 巨噬细胞
E. NK 细胞
6. 免疫活性细胞是指 ()
A. 单核巨噬细胞系统、粒细胞系
B. 淋巴细胞系、红细胞

- C. 粒细胞系、红细胞
D. 淋巴细胞系、单核巨噬细胞系统
E. T、B 淋巴细胞

【B/型/题】

- A. 骨髓
B. 胸腺
C. 脾脏
D. 淋巴结
E. 扁桃体
7. T 细胞发育成熟的场所在 ()
 8. 体内分布最广的外周免疫器官是 ()
 9. 机体发生再次体液免疫应答的主要部位是 ()

【X/型/题】

10. 免疫系统包括 ()
A. 免疫细胞
B. 免疫分子
C. 免疫原
D. 免疫器官和组织
11. 关于中枢免疫器官和组织的叙述,下列哪些是正确的 ()
A. 是免疫细胞发生、分化、成熟的场所
B. 人类中枢免疫器官包括胸腺、骨髓
C. 骨髓是诱导 B 淋巴细胞分化、成熟的场所
D. 胸腺是诱导 T 淋巴细胞分化、成熟的场所
12. 外周免疫器官和组织包括 ()
A. 淋巴结
B. 脾
C. 胸腺
D. 骨髓

二、名词解释

1. central immune organ

2. peripheral immune organ

3. lymphocyte homing

三、填空题

1. 成熟 B 细胞来源于 _____, 成熟 T 细胞来源于 _____。

2. 胸腺是由 _____ 细胞和 _____ 细胞组成。

3. 人类的中枢免疫器官包括 _____ 和 _____。

4. 人类的外周免疫器官包括 _____、_____ 和 _____。

5. 单核细胞随血液循环至组织中定位并分化成熟, 成为 _____。

四、简答题

简述淋巴细胞再循环的方式及其作用。

【参 / 考 / 答 / 案 / 及 / 解 / 析】

一、选择题

【A 型题】

1. D 2. A 3. D 4. B 5. B 6. E

【B 型题】

7. B 8. D 9. A

【X 型题】

10. ABD 11. ABCD 12. AB

1. 【解析】中枢免疫器官是免疫细胞发生、分化、发育和成熟的场所。人或哺乳动物的中枢免疫器官包括骨髓和胸腺。

5. 【解析】受抗原刺激后, 淋巴滤泡内出现生发中心, 内含大量增殖分化的 B 淋巴细胞, 可向内转移至淋巴结中心部髓质的髓索, 分化为浆细胞并产生抗体。

6. 【解析】免疫活性细胞是受抗原刺激后发生活化、增殖、分化, 并出现效应的免疫细胞, 通常指 T 细胞和 B 细胞。

7. 【解析】T 细胞来源于骨髓, 但在胸腺内发育成熟。

8. 【解析】淋巴结是结构最完备的外周免疫器官, 广泛分布于全身非黏膜部位的淋巴通道汇集处。

14. 【解析】人的外周免疫器官包括脾脏、淋巴结、皮肤黏膜相关的淋巴组织。

二、名词解释

1. 中枢免疫器官: 是免疫细胞发生、分化、发育和成熟的场所, 它包括骨髓、胸腺及鸟类的腔上囊(或法氏囊)。

2. 外周免疫器官: 是免疫细胞定居和增殖的场所, 也是

免疫细胞接受抗原刺激产生特异性抗体和致敏淋巴细胞等, 并发生免疫应答的场所。它包括淋巴结、脾及黏膜相关淋巴组织等。

3. 淋巴细胞归巢: 是指成熟淋巴细胞离开中枢免疫器官后, 经血液循环选择性趋向迁移并定居于外周免疫器官或组织中的特定区域的过程。

三、填空题

1. 骨髓 胸腺

2. 胸腺 胸腺基质

3. 胸腺 骨髓

4. 脾 淋巴结 黏膜相关淋巴组织

5. 巨噬细胞

四、简答题

简述淋巴细胞再循环的方式及其作用。

答: 全身的淋巴细胞与淋巴结内的淋巴细胞不断地进行着动态的更换。淋巴细胞经淋巴循环及血液循环, 运行并分布于全身各处淋巴器官及淋巴组织中。其中, 淋巴循环经胸导管进入上腔静脉, 再进入血液循环, 而血液循环中的淋巴细胞及各类免疫细胞在毛细血管后微静脉处穿过高壁内皮细胞进入淋巴循环, 从而达到淋巴循环和血液循环的互相沟通。

淋巴细胞的再循环, 使体内淋巴细胞能在外周免疫器官和组织处合理分布, 能动员淋巴细胞至病原体侵入处, 并将抗原活化的淋巴细胞引流入局部淋巴组织及器官, 各类免疫细胞在此协同作用, 发挥免疫效应。

第三章 抗 原

【教/学/要/点】

1. **掌握** 抗原的概念和抗原的两大特性,影响抗原免疫应答的因素,抗原的特异性和交叉反应,B细胞决定基(表位)和T细胞决定基(表位)的概念,胸腺依赖性抗原和胸腺非依赖性抗原的概念,超抗原和佐剂的概念。
2. **熟悉** 抗原的分类,如同种异型抗原、异嗜性抗原、自身抗原、肿瘤抗原等。
3. **了解** 丝裂原的概念和功能。

【重/点/难/点/剖/析】

一、抗原的概念

抗原(antigen, Ag)是指能与T细胞的抗原识别受体(又称T细胞受体,T cell receptor, TCR)和B细胞的抗原识别受体(又称B细胞受体,B cell receptor, BCR)特异性结合,促使其增殖、分化,产生抗体或致敏淋巴细胞,并与之结合,进而发挥适应性免疫效应的物质。

二、抗原的特性

1. 免疫原性(immunogenicity)

免疫原性指抗原被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的能力。

2. 免疫反应性(immunoreactivity)

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特异性结合的能力。

完全抗原(complete antigen):又称免疫原(immunogen),是既具有免疫原性,又拥有免疫反应性的物质。

不完全抗原(incomplete antigen):又称半抗原(hapten),是不具有免疫原性,而只拥有抗原性的物质。

三、抗原的异物性

1. 异物的含义

(1)非己的物质。

(2)机体免疫系统不能识别的物质,包括自身物质和非己物质。

(3)凡在胚胎期末与免疫活性细胞充分接触,均可被免疫细胞视为异物,并对其产生免疫应答。

(4)异物性越大,其免疫原性越强,如种系关系越远,其化学组成和组织结构差异性越大,免疫原性也就越强。

2. 异物的分类

(1)异种物质 为强抗原,如细菌、病毒、异种血清等。

(2)同种异体物质 如组织相容性抗原、血型抗原等。

(3)改变和隐藏的自身物质 主要包括在外伤、感染、电离辐射或药物作用下,组织结构发生改变的“自身”物质和释放入血的隐藏的自身抗原(如精子、脑组织、眼晶体蛋白、甲状腺球蛋白)等。

四、抗原的特异性

抗原的特异性是指抗原刺激机体产生免疫应答及其与应答产物发生反应所显示的专一性。

1. 抗原表位的概念

决定抗原特异性的基础是抗原决定基(antigen determinant, AD),或称抗原表位(epitope),是存在于抗原分子表面或内部、决定抗原特异性的特殊化学基团,是抗原与 T/B 细胞抗原受体(TCR/BCR)或抗体特异性结合的最小结构与功能单位。

2. 抗原表位的分类

(1)T 细胞表位 T 细胞仅识别由 APC 加工后与 MHC 分子结合为复合物并表达于 APC 表面的线性表位,此类表位称 T 细胞表位。又可分两种:①CD8⁺ T 细胞识别的表位,含 8~10 个氨基酸,其中第 2、9 位氨基酸为锚定氨基酸(anchor residue);②CD4⁺ T 细胞识别的表位,较长,含 13~17 个氨基酸。

(2)B 细胞表位 是与 BCR 或 Ab 作用的抗原决定基,可以是顺序表位,也可以是不连续的短肽或多糖残基在空间上形成的特定构象,即构象表位(conformational epitope)或称非线性表位(non-linear epitope)。该抗原表位多位于抗原分子表面,可直接与 BCR/Ab 作用,无需 APC 的参与。

3. 半抗原—载体效应

天然抗原分子上常同时存在 T 及 B 细胞表位。在由天然抗原诱导的免疫应答中,B 细胞通过 BCR 识别 B 细胞表位,T 细胞通过 TCR 识别,由 APC 加工抗原得到的 T 细胞表位,从而诱导 T、B 细胞活化并发生相应的免疫应答反应。但大多情况下,B 细胞的活化需要 T 细胞的辅助。因此,只含有 B 细胞表位的抗原分子很难启动免疫应答反应,即不能诱导特异性抗体产生的免疫效应。这种只含有 B 细胞表位,只能与 BCR 或 Ab 特异性结合,不能诱导 Ab 产生的抗原,即只具有抗原性、而无免疫原性的抗原被称为半抗原。如果将半抗原与带有大量 T 细胞表位的蛋白质载体偶联,则可活化 T 细胞,继而活化相应 B 细胞,最终诱导出抗半抗原的抗体,即半抗原+蛋白载体=完全抗原。

4. 共同抗原表位与交叉反应

共同抗原表位又称为共同抗原决定基,是不同抗原分子上含有的相同或相似的抗原决定基。带有共同抗原决定基的抗原称共同抗原。抗体或致敏淋巴细胞对具有相同和相似表位的不同抗原的反应称为交叉反应。

五、影响免疫应答的因素

1. 抗原分子本身的理化性质

(1)化学属性 蛋白质、多糖、脂类和核酸免疫原性依次减弱。

(2)分子量大小 抗原分子量大于 10kD 表明抗原具有免疫原性,大于 100kD 的抗原为强抗原,小于 10kD 表明抗原有弱免疫原性,小于 4kD 表明抗原无免疫原性。

(3)结构复杂性 分子量大小并非免疫原性的决定因素,如芳香族氨基酸,聚合结构的抗原性好;胰岛素分子量小,但免疫原性较强。

(4)分子构象和易接近性

2. 宿主因素

宿主的遗传性、年龄、性别与健康状态。

3. 抗原进入机体的方式

六、抗原的种类

1. 根据诱生抗体时是否需要 Th 细胞参与分类

(1)胸腺依赖性抗原(TD-Ag) 免疫应答过程中,必须依赖 T 细胞的辅助。

(2)非胸腺依赖性抗原(TI-Ag) 免疫应答过程中,不需 T 细胞的辅助。

2. 根据抗原与机体的亲缘关系分类

(1)异嗜性抗原(heterophilic antigen)

(2)异种抗原(xenogenic antigen)

(3)同种异型抗原(allogenic antigen)

(4)自身抗原(autoantigen)

(5)独特型抗原(idiotypic antigen)

3. 根据抗原提呈细胞内抗原的来源分类

- (1) 内源性抗原(endogenous antigen)
- (2) 外源性抗原(exogenous antigen)

七、非特异性免疫刺激剂

1. 超抗原(superantigen, SAg)

超抗原是由细菌的外毒素和病毒的逆转录蛋白构成的抗原性物质,能与多数 T 细胞结合,为 T 细胞活化提供信号。

(1) 特点 ①这类抗原作用不受 MHC 限制。②无严格的抗原特异性。③只需极低浓度($1\sim 10\text{ng/ml}$)即可激活多克隆 T 细胞,产生很强的免疫应答,故称超抗原。

(2) 种类 ①内源性超抗原(病毒)。②外源性超抗原(细菌)。

2. 佐剂(adjuvant)

佐剂是指用一些物质先与抗原混合后注射给动物,以增强抗原的免疫原性,起到辅佐抗原的作用。

佐剂作用机制:改变抗原的物理性状,刺激抗原提呈细胞,刺激淋巴细胞的增殖分化。

3. 丝裂原(mitogen)

丝裂原又称为有丝分裂原,可与淋巴细胞表面的相应受体结合,刺激静止淋巴细胞转化为淋巴母细胞,从而发生有丝分裂,为非特异性淋巴细胞多克隆激活剂。

【同步综合练习】

一、选择题

【A/型/题】

1. 抗原分子的免疫原性是指 ()
 - A. 诱导机体免疫应答的特性
 - B. 与免疫应答产物结合的特性
 - C. 与大分子载体结合的特性
 - D. 诱导机体发生耐受的特性
 - E. 与免疫应答产物发生特异性反应的特性
2. 抗原分子表面与抗体特异性结合的化学基团称为 ()
 - A. 共同抗原
 - B. 类属抗原
 - C. 交叉抗原
 - D. 抗原表位
 - E. 异嗜性抗原
3. 抗原分子的特异性取决于 ()
 - A. 抗原分子量的大小
 - B. 抗原的物理性状
 - C. 抗原的种类
 - D. 抗原表面的特殊化学基团
 - E. 抗原分子结构的复杂性
4. 免疫原性最强的物质是 ()
 - A. 脂多糖
 - B. 多糖类
 - C. 蛋白质
 - D. DNA
 - E. 脂肪
5. ABO 血型抗原对人体而言是 ()
 - A. 异种抗原
 - B. 自身抗原
 - C. 异嗜性抗原
 - D. 共同抗原
 - E. 同种异型抗原

6. 存在于不同种属之间的共同抗原称为 ()
 - A. 类属抗原
 - B. 交叉抗原
 - C. 同种抗原
 - D. 异嗜性抗原
 - E. 独特型抗原
7. 下列哪些物质在一定情况下可成为自身抗原而诱导自身免疫 ()
 - A. 血小板
 - B. 红细胞
 - C. 白细胞
 - D. 血浆
 - E. 精液
8. 一般认为分子量在多少以上的物质才具有免疫原性 ()
 - A. 1kD
 - B. 5kD
 - C. 10kD
 - D. 50kD
 - E. 100kD
9. 抗原物质经哪种途径进入机体引发的免疫应答能力最强 ()
 - A. 肌内
 - B. 皮内
 - C. 腹腔
 - D. 静脉
 - E. 口服
10. 同一种属不同个体之间存在的抗原称 ()
 - A. 异种抗原
 - B. 同种异型抗原
 - C. 自身抗原
 - D. 异嗜性抗原
 - E. 独特型抗原

【B/型/题】

- A. 溶血性链球菌
- B. 大肠埃希菌 O_{14} 型脂多糖
- C. 大肠埃希菌 O_{86}

D. 肺炎球菌 14 型

E. 变形杆菌 OX₁₉

11. 与人结肠黏膜有共同抗原的是 ()

12. 与斑疹伤寒立克次体有共同抗原的是 ()

【X/型/题】

13. 关于抗原分子构象决定基的叙述,下列哪项是正确的 ()

A. 是指序列上不相连的多肽

B. 多位于分子内部

C. 又称线性决定基

D. 主要由 BCR 识别

14. 属于同种异型抗原的是 ()

A. ABO 系统

B. HLA

C. Rh 系统

D. 补体系统

15. 关于抗原分子顺序决定基的叙述,下列哪些是正确的 ()

A. 是序列上相连续的氨基酸片段

B. 可位于抗原分子任何部位

C. 主要是 T 细胞

D. 只位于抗原分子表面

16. 抗原的免疫原性与何相关 ()

A. 抗原的分子大小

B. 抗原的非己性程度

C. 抗原的化学组成

D. 抗原的分子构象

17. 决定抗原特异性的因素有 ()

A. 表位的性质

B. 表位的数目

C. 表位与载体结合

D. 表位的空间构象

18. 关于 TD-Ag 的叙述,下列哪项是正确的 ()

A. 大多为蛋白质类的物质

B. 诱导抗体产生时需 T 细胞辅助

C. 只产生 IgM 类抗体

D. 不能产生免疫记忆

19. 关于 TI-Ag 的叙述,下列哪项是正确的 ()

A. 诱导抗体产生时不需 T 细胞辅助

B. 只产生 IgM 类抗体

C. 不能产生免疫记忆

D. 无 MHC 限制性

20. 关于半抗原的叙述,下列哪项是正确的 ()

A. 又称不完全抗原

B. 单独无免疫原性

C. 具有与抗体结合的能力

D. 与大分子载体结合后具有免疫原性

21. 关于抗原决定基的叙述,下列哪项是正确的 ()

A. 是抗原分子中特殊的化学基团

B. 是与 BCR 结合的基本单位

C. 是与 TCR 结合的基本单位

D. 又称为抗原表位

22. 下列哪项是 T 细胞表位的特点 ()

A. 一般为线性表位

B. 存在于抗原分子的任意部位

C. 无 MHC 限制性

D. 其受体为 BCR

23. 下列哪项是 B 细胞表位的特点 ()

A. 其受体为 BCR

B. 无 MHC 限制性

C. 一般为构象表位

D. 存在于抗原分子的表面

二、名词解释

1. antigen

2. hapten

3. super antigen

4. mitogen

三、填空题

1. 完全抗原具有两种特性,即 _____ 和 _____,而半抗原只具有 _____,而无 _____。

2. 影响抗原免疫应答的因素是 _____、_____ 和 _____。

3. 抗原分子免疫原性的本质是 _____。

4. 位于抗原分子表面,易被 BCR 或抗体结合的表位称为 _____。

5. 位于抗原分子任意部位,不能与 BCR 或抗体结合的表位称为 _____。

6. 目前,将超抗原分为两类,即 _____ 和 _____。

7. 根据抗原与机体的亲缘关系将抗原分为 _____、_____、_____ 和 _____。

四、简答题

1. 简述 T 细胞表位与 B 细胞表位的区别。

2. 简述 TD-Ag 与 TI-Ag 的区别。

3. 如何理解抗原抗体结合的特异性和交叉反应性?

五、论述题

试述决定抗原免疫原性的因素有哪些?