

卫生部规划教材

全国中等卫生学校教材

供护理 助产 药剂 影像诊断专业用

免疫学基础及病原生物学

第三版

主编 张冠玉



2-43

四川科学技术出版社

全国中等卫生学校教材

供护理、助产、药剂、影像诊断专业用

免疫学基础及病原生物学

第 三 版

主编 张冠玉

编者 张冠玉 解保康

甘晓玲 冷 弘

四川科学技术出版社

全国中等卫生学校教材
免疫学基础及病原生物学

出版 四川科学技术出版社
成都盐道街3号 邮编 610012
发行 四川省新华书店
开本 787×1092 1/16
印张 12.125 字数 240 千
印刷 成都郫县民政印刷厂
版次 1986年5月成都第一版
1997年7月成都第三版
印次 1999年1月第14次印刷
印数 1705001—1713000 册
定价 11.70 元
ISBN 7-5364-0424-7/R·74

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺损、破页、装订错误，请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书，请与本社邮购组联系。
地址/成都盐道街3号
邮编/610012

全国中等医学教材编审委员会

主任委员：姜寿葆

副主任委员：陈咨夔 殷冬生

委员：（以姓氏笔画为序）

马惠玲 王同明 方茵英 王德尚 延 民 那功伟

朱国光 吕树森 李绍华 李振宗 李振林 陈心铭

吴忠礼 杨华章 洪启中 洪思劬 郭常安 张冠玉

张审恭 殷善堂 董品泸 谭筱芳

第三轮中等医学教材出版说明

卫生部曾于1983年组织编写、陆续出版全国中等卫生学校11个专业使用的77种教材。1992年又组织小修订,出版第二轮教材。为我国的中等医学教育作出了积极贡献。

为适应中等医学教育改革形势的需要和医学模式的转变,1993年11月,卫生部审定、颁发了全国中等卫生学校新的教学计划及教学大纲。在卫生部科教司领导下,我们组织编写(修订)出版第三轮全国中等医学12个专业96种规划教材,供各地教学使用。

这轮教材以培养中级实用型卫技人才为目标,以新的教学计划及大纲为依据,体现“思想性、科学性、先进性、启发性、适用性”,强调“基本理论知识、基本实践技能、基本态度方法”。教材所用的医学名词、药物、检验项目、计量单位,注意规范化,符合国家要求。

编写教材仍实行主编负责制;编审委员会在教材编审及组织管理中,起参谋、助手、纽带作用;部分初版教材和新任主编,请主审协助质量把关。第三轮中等医学教材由人民卫生、河北教育、山东科技、江苏科技、浙江科技、安徽科技、广东科技、四川科技和陕西科技九家出版社出版。

希望各校师生在使用规划教材的过程中,提出宝贵意见,以便教材质量能不断提高。

卫生部教材办公室

1995年10月

前 言

本书是在卫生部中教处和教材办公室组织及领导下编写的全国中等医学第三轮教材之一。本教材主要是以1994年卫生部颁布的“全国中等卫生学校教学计划及大纲”为编写依据,并经全国中等医学教材编审委员会指导和审定。供全国中等卫生学校的护理专业、助产专业、药剂专业、医学影像诊断专业用。

本教材的内容分为免疫学基础、微生物学、寄生虫学及实验指导四篇。

免疫学基础包括概论、抗原、机体天然防御机能、超敏反应、免疫学应用等8章。着重阐述了免疫学的基本理论知识及其在疾病防治及诊断中的应用。

微生物学包括概论、细菌、病毒、其它微生物等18章。着重阐述了各类病原微生物的生物学特性、致病性、免疫原性和传染病的诊断及防治原则。

寄生虫学包括概论、医学蠕虫、医学原虫、医学节肢动物等8章。着重阐述了我国常见人体寄生虫的生物学特性、致病性和寄生虫病的诊断及防治原则。

这三部分内容既是独立的,又相互有着密切的联系。根据大纲的要求及出于免疫学已发展成为一门独立学科,从微生物学分离出来,也为了保持微生物学的完整性,故将“免疫学基础”单独编为第一篇。在教学过程中可根据教师的教学习惯及学生的接受情况,适当调整教材内容的先后顺序。

我们根据教材中实验指导的内容,另编写了一本《免疫学基础及病原生物学实验指导及报告》,与本教材配套使用。

本教材在新教学计划及大纲中的专业培养目标及教学时数的要求下,力求体现“五性”,即思想性、科学性、先进性、启发性和实用性。其内容少而精,阐述力求简明易懂、概念明确、定义准确;为适用于不同专业培养目标的要求,保留了二版教材中的“(附一)微生物与临床护理”及“(附二)微生物与药物变质”。教材中适当反映了本学科目前的发展状况,如在适当的章节里,提及了最新的聚合酶链反应(PCR)分子生物学诊断方法;根据专业态度培养目标的要求,在教材里体现了培养学生的爱国主义精神和具有良好职业道德及全心全意为人民健康服务的内容。

在本教材编写过程中,承蒙广大师生对教材的关心,提出了很多宝贵意见。在此,特向全国微生物学及寄生虫学教研会的全体老师、武汉市卫生学校肖运本高级讲师、云南省卫生学校夏鸿庚高级讲师,以及本教材的插图、彩图绘制者重庆职工医学院罗达章副教授、四川科学技术出版社的史兰英同志及重庆药剂学校的王雪平同志表示衷心的感谢!并感谢各位编者所在单位:重庆药剂学校、浙江省绍兴卫生学校、河南省洛阳市卫生学校对教材编写工作的大力支持!

由于我们水平有限,教材中错误在所难免,请广大师生一如既往地批评指正。

编 者

1996年8月

目 录

绪 论	1
-----	---

第一篇 免疫学基础

第一章 免疫学概论	2
第二章 抗原	5
第三章 机体天然防御机能	9
第四章 免疫系统	13
第五章 免疫应答	17
第六章 抗 体	23
第七章 超敏反应	27
第八章 免疫学应用	34

第二篇 微生物学

第九章 微生物学概论	40
------------	----

细菌总论	42
------	----

第十章 细菌的形态结构及理化性状	42
第十一章 细菌的生长繁殖与变异	48
第十二章 微生物与外界环境	53
第十三章 细菌的致病性与传染	61

细菌各论	65
------	----

第十四章 病原性球菌	65
第十五章 肠道杆菌	72
第十六章 弧菌属	77
第十七章 厌氧性细菌	79
第十八章 分枝杆菌属	82
第十九章 其他病原性细菌	85
〔附一〕 微生物与临床护理(护理专业)	88
〔附二〕 微生物与药物变质(药剂专业)	90

病 毒	93
-----	----

第二十章 病毒概述	93
第二十一章 呼吸道病毒	101

第二十二章	肠道病毒·····	104
第二十三章	肝炎病毒·····	106
第二十四章	虫媒病毒·····	110
第二十五章	其他病毒·····	112

其他微生物·····	115
------------	-----

第二十六章	其他微生物·····	115
-------	------------	-----

第三篇 寄生虫学

第二十七章	寄生虫学概论·····	122
-------	-------------	-----

医学蠕虫·····	125
-----------	-----

第二十八章	线虫纲·····	125
-------	----------	-----

第二十九章	吸虫纲·····	133
-------	----------	-----

第三十章	绦虫纲·····	141
------	----------	-----

医学原虫·····	146
-----------	-----

第三十一章	根足虫纲·····	148
-------	-----------	-----

第三十二章	鞭毛虫纲·····	151
-------	-----------	-----

第三十三章	孢子虫纲·····	154
-------	-----------	-----

医学节肢动物·····	159
-------------	-----

第三十四章	常见的医学节肢动物·····	161
-------	----------------	-----

第四篇 实验指导

实验一	免疫学实验(一)·····	167
-----	---------------	-----

实验二	免疫学实验(二)·····	168
-----	---------------	-----

实验三	细菌的形态检查·····	170
-----	--------------	-----

实验四	细菌的培养与代谢产物的检查·····	172
-----	--------------------	-----

实验五	微生物的分布与消毒灭菌·····	175
-----	------------------	-----

实验六	病原性球菌、肠道杆菌·····	179
-----	-----------------	-----

实验七	其他细菌·····	181
-----	-----------	-----

实验八	病毒及其他微生物·····	182
-----	---------------	-----

实验九	医学蠕虫·····	183
-----	-----------	-----

实验十	医学原虫及医学节肢动物·····	184
-----	------------------	-----

绪 论

内 容 及 范 围

免疫学基础与病原生物学是学习抗原性异物的性状、机体免疫应答的机制,以及在一定条件下病原生物(微生物及寄生虫)的生物学特性、致病性、免疫原性、诊断技术及特异性防治措施的一门医学基础课。

临床上引起疾病的病因是多种多样的,其中一类病因是由病原生物引起的。由肉眼不可见的病原微生物感染引起的,称传染病,如白喉杆菌是引起传染病白喉的病原;由人体寄生虫感染引起的,称寄生虫病,如蛔虫是引起蛔虫病的病原。因此病原生物学的学习内容包括:病原微生物及人体寄生虫的生物学特性、致病性、免疫原性、诊断技术及特异性防治措施等。

在很早以前,人们就发现某些传染病患者病愈后不再患这种传染病或再感染时症状较轻。这就是人们对免疫的最初认识。并经早期对免疫的研究,了解到机体患传染病后所获得的免疫是因为病原微生物具有免疫原性(抗原性),感染人体后能刺激机体产生免疫反应(免疫应答),从而获得对该病原微生物的免疫力,并且当时认为这种免疫力对机体都是有利的。因此,免疫学最初是作为微生物学的一个分支,是以研究抗微生物感染而发展起来的。后来发现除微生物外,其他生物及物质也可引起机体产生免疫反应,如异型输血反应、注射异种动物免疫血清及某些药物引起的过敏反应均属于免疫反应,故人们对免疫的认识已超过了抗感染免疫的范畴,并认识到免疫既对机体有利,也可造成机体组织损害及功能紊乱(如过敏反应)。近年来随着其他学科的发展,免疫学也得到了飞速发展,现在免疫学已涉及到医学的各个领域,发展成为一门独立的学科。免疫学基础的学习内容包括:抗原性异物的性能,机体执行免疫应答的免疫系统,机体免疫应答产生的机制,免疫应答的产物及作用,以及免疫学在临床上的应用等。

学习任务及目的

学习本学科的总任务是能应用基础理论知识解释临床上常见的免疫现象与免疫性疾病、传染病与寄生虫病的发病机制,并能说出这些疾病的常用诊断及特异性防治原则;理解病原生物与人体和环境间的相互关系;建立无菌观念,并能在无菌操作、消毒、隔离、预防医院感染等临床实践中加以应用;也为学习其他医学课程、达到专业培养目标奠定基础。

(重庆药剂学校 张冠玉)

第一篇 免疫学基础

第一章 免疫学概论

免疫及免疫学的概念

一、免疫的概念

免疫(immune)是机体识别和排除抗原性异物,以维护自身生理平衡和稳定的功能。免疫在正常情况下,对机体起保护作用,异常时对机体有损害作用。

早先对免疫的概念是指机体对病原微生物的抗感染作用,或称抵抗力。属于微生物学范畴。随着科学技术的发展及基础理论的研究,免疫的机制逐渐被揭示,人们对免疫的认识早已超过了抗感染的范围,对免疫也就有了新的概念。

二、免疫学的概念

免疫学(immunology)是研究抗原性物质的性状、机体发生免疫应答的过程、免疫性疾病的发生机制及诊断与防治方法的科学。作为一门医学基础课,主要学习免疫学的基本理论知识和技术,故称为免疫学基础。

免疫的功能

一、免疫防御

是指机体防御病原生物(微生物与寄生虫)感染的功能。异常表现时如反应过高,引起超敏反应;反应过低或缺陷,则引起免疫缺陷病。

二、免疫稳定

是指机体清除体内衰老、死亡或受损伤的细胞,以维护自身生理平衡与稳定的功能。该功能失调,可导致自身免疫性疾病。

三、免疫监视

是指机体防止或清除体内组织细胞在新陈代谢过程中可能发生的突变细胞,以防止发生肿瘤。若该功能低下,可导致肿瘤发生。

表 1-1 免疫的功能

免疫功能	正常表现	异常表现
免疫防御	抵抗病原生物感染	超敏反应,免疫缺陷病
免疫稳定	清除衰老死亡或受损伤细胞	自身免疫性疾病
免疫监视	清除突变细胞	发生肿瘤

免疫的类型

免疫有多种类型,此处仅按来源不同分。

一、天然防御机能

是指机体在进化过程中形成,由遗传而来,是非特异性的防御机能,因而可称为先天性免疫或非特异性免疫。

二、获得性免疫

是指个体在生活过程中接触抗原物质或被动获得抗体等免疫物质所产生的具有特异性的免疫,因而又称为后天免疫或特异性免疫。

免疫学发展简史

免疫学的发展,大体可分为萌芽时期、兴盛时期、跃进时期。

一、免疫学的萌芽时期

在 16 世纪或更早,人们观察到许多得传染性疾病的患者,康复以后一般不再患同样的疾病。根据此一现象,我国最早使用人痘接种法来预防天花。这一发明可以说是人工免疫法的开创,也是免疫学发展的开端。

200 多年后,英国医生琴纳(Jenner)首创接种牛痘苗预防天花,从而开创了免疫学的实验时期。

二、免疫学的兴盛时期

19 世纪末,法国学者巴斯德(Pasteur)和德国学者郭霍(Koch),证实了传染性疾病的病原体是病原菌,并用人工方法分离培养出纯的菌种,创制出了菌苗,从而兴起了人工自动免疫法。

几年后,德国学者贝林(Behring)和日本学者北里(Kitasato),研制白喉杆菌外毒素的抗体——白喉抗毒素用以治疗白喉,又开创了人工被动免疫法。

最早对抗感染免疫机制的研究有两派学说:①细胞学说——俄国学者梅契尼可夫(Metchnikoff)认为机体的免疫机制可能是增强了白细胞的吞噬作用,称之为细胞免疫学说。②体液学说——德国学者欧立希(Paul Ehrlich)等提出免疫的机制是由于体液中具有针对该病原性细菌的抗体的作用,称之为体液免疫学说。两派进行了长时期的争论,到了本世纪初,科学家们发现免疫动物血清中的抗体,具有促进吞噬细胞对细菌的吞噬作

用,故认为细胞免疫与体液免疫,都是机体免疫的组成部分,相互协调,相互补充,共同发挥作用,从而使两派学说有了统一。

三、免疫学的跃进时期

科学和技术的进步,推动了免疫学的发展。60年代以后,免疫学在对抗原物质的性状、机体的免疫系统与功能、免疫应答的机制、免疫与遗传、免疫与临床各科、免疫学技术、免疫学的临床应用等方面,进行了大量的研究,取得很大成就。免疫已从抗感染的传统概念中解脱出来,进而发展为机体识别“自己”与“非己”的“排异”概念。

免疫学也从微生物学的一个分支发展成为了一门独立的学科,从而免疫学进入了跃进时期。

(浙江省绍兴卫生学校 解保康)

第二章 抗 原

抗原(antigen, Ag)是免疫应答的始动因素和必备条件,没有抗原的刺激,机体就不会产生免疫应答。

抗原的概念及性能

一、抗原的概念

抗原是指能刺激机体免疫系统产生抗体或形成致敏淋巴细胞,又能与相应的抗体或致敏淋巴细胞结合的物质。

二、抗原的性能

抗原有两种基本的性能,即免疫原性和免疫反应性。

免疫原性,即抗原刺激免疫系统产生抗体或形成致敏淋巴细胞的性能。

免疫反应性,即抗原与相应的抗体或致敏淋巴细胞结合,发生免疫反应的性能(如图1-1)。

免疫原性及免疫反应性,有时可通称为抗原性。

具备免疫原性和免疫反应性的抗原,称为完全抗原。如病原微生物、异种蛋白等;无免疫原性,仅有免疫反应性的抗原,称为半抗原或不完全抗原,如类脂及多数多糖等。半抗原与蛋白质结合后,即具备免疫原性,成了完全抗原。

决定抗原免疫原性的因素

一、异物性

异物性是指抗原物质与自身物质之间免疫原性的差异。在正常情况下,抗原是指“非己”的异种或异体物质。抗原与机体之间的种系关系相距越远,分子结构差异越大,免疫原性就越强。

一般说来,机体自身组织细胞或成分对自体不具有免疫原性。

对异物的识别功能是机体在发育过程中通过淋巴细胞与抗原接触而形成的。胚胎时期淋巴细胞接触过的物质为“自身”物质,而淋巴细胞从未接触过的为“异己”物质。但是,自身物质在受物理、化学或感染因素的影响下,抗原结构发生改变,会被免疫活性细胞视为“异己”物质;或者某些与免疫系统隔绝的自身组织成分如晶体、精子、甲状腺球蛋白等,若由于外伤、手术一旦进入血流与免疫细胞接触也会被认为是“异物”。

二、一定的理化性状

(一)大分子物质

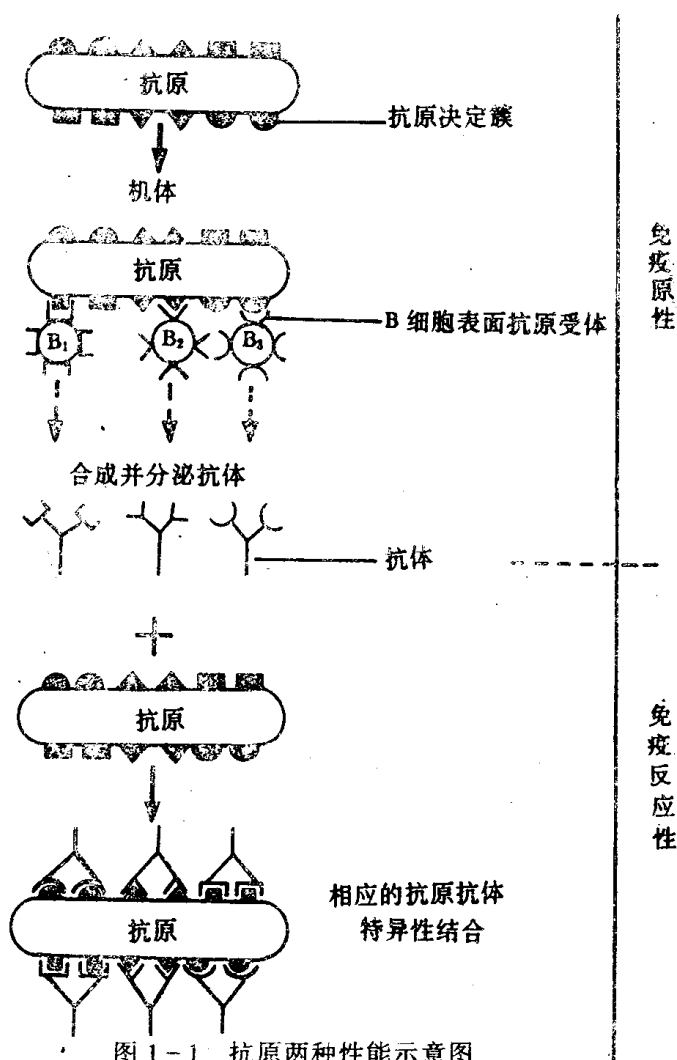


图 1-1 抗原两种性能示意图

凡具有免疫原性的物质,其分子量都较大,一般在 10 000 以上,低于 4 000 者一般无免疫原性。分子量越大,免疫原性越强。因为大分子物质表面的抗原决定簇多,大分子物质在机体内存留时间长,不易被酶降解而排除,故有利于抗原刺激免疫系统,发生免疫应答。

(二)化学组成及结构

抗原物质必须具备一定的化学组成,多数抗原为蛋白质,蛋白质中含有芳香族氨基酸,如含有酪氨酸的抗原,免疫原性就强;以非芳香族氨基酸为主的蛋白质,其免疫原性则弱。胰岛素分子量仅为 5 734,因其中含有芳香族氨基酸,故也有免疫原性。多糖、类脂及核酸的免疫原性很差,若与含芳香族氨基酸的蛋白质结合,其免疫原性明显增强。

抗原分子的立体结构,也与免疫原性有关,只有决定抗原性的抗原决定簇分布在抗原表面时,抗原的免疫原性才强。

三、抗原的特异性与交叉反应

(一)抗原的特异性

抗原的特异性既表现在免疫原性上,也表现在免疫反应性上。前者,指抗原进入机体,只能产生相应的抗体或形成相应的致敏淋巴细胞,后者,是指抗原也只能与相应的抗

体或致敏淋巴细胞结合(图 1-1)。

抗原的特异性由抗原决定簇所决定。抗原决定簇是存在于抗原分子表面的特殊化学基团,抗原决定簇是淋巴细胞识别抗原的标志;抗原借此与相应的淋巴细胞表面抗原受体结合,从而激活该淋巴细胞。抗原决定簇也是与相应抗体或致敏淋巴细胞结合的部位(图 1-1)。

(二)共同抗原与交叉反应

1. 共同抗原 天然抗原分子表面具有多种不同的抗原决定簇。因此,能刺激机体产生多种相应的抗体或致敏淋巴细胞。两种不同的抗原物质上可能存在着各自独有的抗原决定簇,称特异性抗原,或两种抗原物质均有的抗原决定簇,称共同抗原。

2. 交叉反应 有共同抗原的两种抗原物质,其中一种抗原物质刺激机体产生的抗体也可与另一种抗原物质结合,发生反应,此种反应称交叉反应。

以上因素是从抗原方面来分析,具备了这些条件的物质是否具有免疫原性,还受机体遗传、年龄、生理状态及免疫功能正常与否等因素的影响。此外,抗原的剂量、进入人体的途径也影响抗原的免疫原性,如某些抗原物质,注入机体时具有免疫原性;经口食入,因被消化酶分解成小分子,就失去了免疫原性。

医学上重要的抗原

一、异种抗原

异种抗原是指来自另一物种的抗原。

(一)病原生物

细菌、病毒、螺旋体等病原微生物,它们的结构虽简单,但化学组成却相当复杂,含有多种不同的蛋白质,以及与菌体蛋白质结合的多糖、类脂等抗原成分。因此,病原微生物是由多种抗原组成的复合体。

某些进入组织或血液的寄生虫可成为抗原。寄生虫形体大,抗原成分复杂,免疫作用不明显。

(二)细菌外毒素和类毒素

外毒素是细菌的代谢产物,化学成分为蛋白质,免疫原性强,能刺激机体产生抗体(抗毒素)。外毒素经甲醛处理,失去毒性,保留免疫原性,即为类毒素,类毒素进入机体也能刺激机体产生抗毒素。

(三)动物免疫血清

常用的各种抗毒素血清,都是以类毒素免疫马匹制备的。马血清中所含的抗毒素是针对某外毒素抗原的特异性抗体,而马血清对人来说却是异种抗原物质,具有抗原性。

(四)其他

某些食物,如鱼类、乳制品;某些药物,如青霉素、磺胺;某些花粉,化工原料及制品等等,作为完全抗原或半抗原,进入人体可引起超敏反应。

二、同种异型抗原

人或动物;同种不同个体之间由于遗传基因的不同,组织细胞表面存在有不同的抗原

决定簇,称同种异型抗原。

人类个体间主要有红细胞表面血型抗原,包括 A、B 与 Rh 血型抗原。

在人类白细胞、血小板及各种有核细胞的细胞膜上,有组织相容性抗原(HLA)。除同卵双生者外,不同个体组织细胞 HLA 均不完全相同,因此异体组织或器官移植时引起排异反应。为防止排异反应发生,移植手术前,须进行组织配型。

三、自身抗原

(一)隐蔽的自身抗原

某些自身物质在正常情况下与血流和免疫系统相隔离,淋巴细胞未能与其接触,这些物质称为“隐蔽”的自身抗原。当外伤、感染、手术等原因使这些物质进入血液,刺激免疫活性细胞,引起自身免疫性疾病。如甲状腺球蛋白进入血液,可致超敏反应性甲状腺炎;眼葡萄色素或晶体蛋白进入血液,可致交感性眼炎,精子进入血液,可致男性不育症等。

(二)修饰的自身抗原

在正常情况下,自身组织细胞或成分无免疫原性,但在发生感染、应用某些药物或电离辐射等因素作用下,自身组织细胞或成分变性,形成新的抗原决定簇即成“修饰”的自身抗原。这种抗原可致自身免疫性疾病。

四、异嗜性抗原

异嗜性抗原是一类与种系无关的存在于人、动物、植物、微生物之间的共同抗原,如溶血性链球菌的多糖抗原或蛋白质抗原,与人体的心肌、心瓣膜及肾小球基底膜之间有共同抗原,此即异嗜性抗原。人感染溶血性链球菌产生的抗体,可与心肌、心瓣膜或肾小球基底膜结合,通过免疫反应造成该处组织损伤。

五、肿瘤抗原

(一)肿瘤特异性抗原

它是肿瘤细胞表面特有的抗原,在人类肿瘤中尚未得到充分证实。

(二)肿瘤相关抗原

此类抗原非肿瘤细胞特有,在正常人体内也存在,在发生肿瘤时含量明显增加,而无严格的肿瘤特异性。如原发性肝癌病人血清中甲种胎儿球蛋白(AFP)含量明显增高,测定 AFP 含量可辅助诊断原发性肝癌。

免疫佐剂概述

免疫佐剂是能增强抗原的免疫原性,或改变免疫反应类型的物质。在应用时,一般是与抗原同时注入机体或先注射免疫佐剂,后注射抗原。临床常用的免疫佐剂有细菌脂多糖、卡介苗等。

免疫佐剂应用很广,例如预防接种时加用佐剂可增强疫苗的免疫效果;佐剂可作为免疫增强剂,用于肿瘤或慢性感染的辅助治疗。

(浙江省绍兴卫生学校 解保康)

第三章 机体天然防御机能

概念与特点

一、机体天然防御机能的概念

机体天然防御机能,是指人类在长期种系发育进化过程中建立起来的抵抗病原生物侵害的一种免疫机能。

二、机体天然防御机能的特点

- (一)生来就有,具有遗传性。
- (二)对各种病原生物都有一定程度的防御作用,没有特殊的针对性,故又称非特异性免疫。
- (三)有种的差异,人与动物对某些病原生物或其代谢产物可有天然的不感受性。

机体防御机能的组成

机体天然防御机能由机体的屏障结构,吞噬细胞的吞噬作用及正常体液中的抗微生物物质构成。

一、屏障结构的构成及功能

(一)皮肤粘膜屏障作用

1. 机械阻挡作用 健康的皮肤和粘膜构成人体的第一道屏障防线,能够有效地阻挡病原生物的危害。如呼吸道粘膜表面的粘液可粘附微生物和上皮细胞纤毛由下而上的定向摆动,有助于对呼吸道病原生物的排除。

2. 分泌杀菌物质 皮肤或粘膜能分泌多种抑菌、杀菌物质,如皮肤的汗腺能分泌乳酸,使汗液呈酸性($\text{pH}5.2 \sim \text{pH}5.8$),不利于细菌生长;皮脂腺分泌的脂肪酸,也有一定的杀灭细菌和真菌的作用。儿童易患癣病可能与皮脂腺发育不完善,脂肪酸分泌少有关。存在于唾液、泪液、乳汁、以及鼻、气管分泌液中的溶菌酶,能溶解革兰氏阳性菌;胃液、肠液中也存在杀菌物质,如,胃酸、蛋白分解酶。

3. 生物拮抗作用 存在于皮肤、粘膜上的正常菌群,对病原生物有拮抗作用,如肠道中的大肠杆菌,分解糖类产酸,能抑制痢疾杆菌和葡萄球菌的繁殖。

(二)血脑屏障

血脑屏障主要由软脑膜、脉络丛的脑毛细血管壁和神经胶质细胞构成。这些组织结构致密,细菌及大分子物质不易通过,故能保护中枢神经系统。婴幼儿由于血脑屏障尚未发育完善,所以易发生脑膜炎等中枢神经系统感染。

(三)胎盘屏障

胎盘屏障由母体子宫内膜的基蜕膜和胎儿绒毛膜滋养层细胞共同构成,可防止母体