



Yanmianyixueshouce

陈兆瑞 阿娟 编译 王文余 蔡崇德 审校

眼免疫学手册

黑龙江科学技术出版社

0.2

责任编辑：李月茹

封面设计：杨绘晨

眼免疫学手册

陈兆瑞 郭阿娟 编译

王文余 景崇德 审校

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区建设街35号)

依安印刷厂印刷·黑龙江省新华书店发行

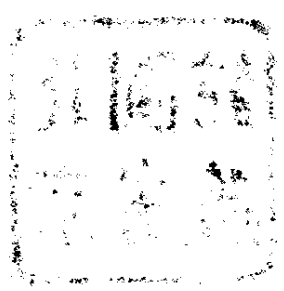
787×1092毫米32开本6.375印张123千字

1987年8月第1版·1987年8月第1次印刷

印数：1—1,400册

书号：14217·133 定价：1.25元

ISBN 7—5388—0015—8/R·2



序

近十年来，免疫学发展非常迅速。随着分子生物学、生物化学和电子显微镜等新技术的发展，免疫学已由细胞水平提高到分子水平，进入基因调控免疫应答的新时期。从广度来看，免疫学已渗透到临床各科、并为许多疾病的诊断、预防和治疗开辟了广阔的前景。

目前已逐渐认识到，很多全身免疫性疾病可在眼部表现为变态反应性炎症，眼部某些解剖学和生理特征似赋予它独特的免疫反应性，故从免疫学角度研究与寻求眼病的发病机理及治疗途径，是十分重要并有光明前景的。

当今国外已有多种与眼免疫学有关的专著，而国内尚未见到一本这方面的中文版本的书籍，深感遗憾！哈尔滨医科大学陈兆瑞同志和北京同仁医院眼科研究所的郭阿娟同志，为解决国内广大眼科工作者对学习眼免疫方面知识的急需，根据Friedlaender著的《眼变态反应与免疫学》，编译了《眼免疫学手册》一书。该书内容丰富，而且较全面地介绍了免疫学基础知识，并结合眼科临床实际详述了眼科免疫学及眼的变态反应性疾病。为充分地反映当前眼免疫学的发展，译者对原书中的一些内容做了删减，并对部分章节和内容做了修改，编入近几年来有关眼免疫理论研究的新内容，使本书

内容更为丰富，简明扼要，重点突出，更适用于广大的基层眼科临床工作者。本书可做为提高基础理论水平、指导临床医疗及教学参考的书籍。

景崇德

目 录

第一章 基础免疫学	(1)
第一节 抗原和抗体	(1)
一、抗原	(1)
二、抗体	(3)
第二节 补体系统及其介导的免疫反应	(10)
一、补体系统	(10)
二、补体介导的反应	(12)
三、补体系统与凝血、纤溶及激肽 系统间相互关系	(14)
第三节 免疫应答的细胞学基础	(16)
一、造血干细胞	(16)
二、T 细胞	(16)
三、B 细胞	(18)
四、K 细胞	(21)
五、自然杀伤细胞	(22)
第四节 变态反应	(23)
一、I 型变态反应	(24)
(一) I 型变态反应的发生过程及机理	(24)
(二) 常见的 I 型变态反应性疾病	(26)
二、II 型变态反应	(26)

(一) Ⅱ型变态反应的发生机理	(26)
(二) 临床常见的Ⅱ型变态反应性疾病	(27)
三、Ⅲ型变态反应	(29)
(一) Ⅲ型变态反应的发生机理	(29)
(二) 临床常见的免疫复合物疾病	(30)
四、Ⅳ-型变态反应	(31)
五、Ⅴ型变态反应	(32)
第五节 自身免疫反应和自身免疫	
性疾病	(33)
一、自身免疫性疾病的发病机理	(33)
二、自身免疫性疾病的特点	(35)
三、常见的几种自身免疫性疾病	(35)
第二章 眼的免疫反应	(38)
第一节 眼睑和泪液	(39)
一、眼睑	(39)
二、泪液	(39)
第二节 结膜	(43)
一、结膜的正常结构和功能	(43)
二、结膜的病理反应	(44)
第三节 角膜	(47)
一、角膜的正常结构和功能	(47)
二、角膜的病理反应	(48)
第四节 前房	(56)
第五节 葡萄膜	(57)
一、葡萄膜的正常结构和功能	(57)

二、葡萄膜的病理反应	(58)
三、葡萄膜的体液免疫反应	(59)
四、葡萄膜的细胞免疫反应	(64)
第六节 晶状体	(66)
第三章 眼感染的免疫学	(68)
第一节 机体对感染的抵抗力	(68)
一、宿主体表的防御	(68)
二、抗感染的全身免疫	(70)
(一) 细胞应答	(70)
(二) 体液免疫	(72)
(三) 细胞介导的免疫	(72)
三、宿主抗感染应答中主要移植抗原	(73)
第二节 细菌感染	(74)
一、葡萄球菌感染	(74)
二、链球菌感染	(75)
三、肺炎双球菌感染	(76)
四、假单胞菌属感染	(77)
五、奈瑟氏菌属感染	(78)
六、嗜血菌属感染	(79)
七、摩——拉二氏杆菌感染	(80)
第三节 衣原体感染	(81)
第四节 病毒感染	(83)
一、病毒免疫的特点	(83)
二、单纯疱疹病毒感染	(85)
三、腺病毒感染	(93)

四、急性出血性结膜炎	(94)
第五节 真菌感染	(95)
第四章 有免疫特征的眼病	(97)
第一节 春季结角膜炎	(97)
一、免疫病理	(98)
二、临床特征	(99)
三、治疗	(99)
第二节 蚕蚀性角膜溃疡	(100)
一、免疫病理	(101)
二、临床特征	(102)
三、治疗	(103)
第三节 Terrien's边缘性角膜变性	(103)
一、临床特征	(103)
二、治疗	(104)
第四节 慢性睫状体炎	(104)
一、免疫病理	(105)
二、临床特征	(105)
三、治疗	(106)
第五节 异色性虹膜睫状体炎综合征	(106)
一、免疫病理	(107)
二、临床特征	(107)
三、治疗	(108)
第六节 晶体诱导的葡萄膜炎	(109)
一、免疫病理	(109)
二、临床特征	(115)

三、治疗	(117)
第七节 交感性眼炎	(117)
一、免疫病理	(118)
二、组织病理	(120)
三、临床特征	(122)
四、治疗	(123)
第八节 开角型青光眼	(125)
第九节 视网膜脉管炎	(128)
一、免疫病理	(128)
二、临床特征	(129)
三、治疗	(129)
第十节 视网膜色素变性	(129)
第五章 眼和全身感染	(131)
第一节 结核菌感染	(131)
第二节 眼—尿道—滑膜综合征	(133)
第三节 眼—鼻—口腔干燥病	(134)
第四节 眼—口—生殖器综合征	(136)
第五节 葡萄膜大脑炎	(138)
第六节 多发性硬化症	(140)
第七节 视神经炎	(144)
第八节 突眼性甲状腺肿	(145)
第六章 角膜移植	(150)
第一节 移植免疫	(150)
第二节 角膜移植的组织类型	(152)
一、移植物的类型	(153)

二、排斥类型	(154)
第三节 角膜移植的免疫病理	(155)
一、角膜植片存活和排斥的可能机制	(155)
二、角膜植片不同细胞层的排斥	(159)
三、移植物排斥反应中的细胞 免疫机制	(160)
四、移植物排斥反应中的体液 免疫机制	(161)
第四节 角膜移植排斥的治疗	(162)
一、皮质激素的作用机理	(163)
二、抗淋巴细胞血清和抗淋巴细胞 球蛋白的作用机制	(164)
第七章 眼肿瘤	(165)
第一节 肿瘤免疫	(165)
一、发病因素	(165)
二、肿瘤抗原	(165)
三、免疫监视	(167)
四、封闭因子	(167)
五、细胞介导的细胞溶解	(167)
六、免疫治疗	(168)
第二节 白血病	(169)
一、免疫病理学	(169)
二、临床表现	(170)
三、治疗	(171)
第三节 网状细胞肉瘤	(171)

一、免疫病理学	(171)
二、临床表现	(172)
三、治疗	(172)
第四节 淋巴瘤	(173)
一、免疫病理学	(173)
二、临床表现	(175)
三、治疗	(175)
第五节 副蛋白血症	(176)
第六节 多发性骨髓瘤	(176)
一、免疫病理学	(176)
二、临床表现	(177)
三、治疗	(178)
第七节 Waldenström's巨球 蛋白血症	(179)
一、免疫病理学	(179)
二、临床表现	(179)
三、治疗	(180)
第八节 淀粉样变性浆细胞瘤	(180)
一、免疫病理学	(181)
二、临床表现	(182)
三、治疗	(184)
第九节 恶性黑色素瘤	(184)
一、免疫病理学	(184)
二、临床表现	(186)
三、治疗	(186)

第十节 视网膜母细胞瘤	(187)
一、免疫病理学	(187)
二、临床表现	(188)
三、治疗	(189)

第一章 基础免疫学

第一节 抗原和抗体

一、抗原

抗原 (Antigen, Ag) 是指能刺激机体产生免疫的物质。具体地说、它能刺激机体免疫系统产生特异性免疫反应, 即形成抗体和致敏淋巴细胞, 又能和它特异性结合出现特异性反应。前一种性质称免疫原性 (immunogenicity), 后一种性质称反应原性 (reactinogenicity)。抗原具备这两种性质, 又称完全抗原; 仅具有后一种性质, 反应原性的物质称半抗原。各种微生物和异种蛋白质是完全抗原, 分子量应在10,000以上。半抗原是低分子量化合物, 如很多简单的化合物或药物, 都不能刺激机体产生抗体和致敏淋巴细胞, 但能与已形成的免疫物质发生特异性免疫反应。半抗原与蛋白质, 通称载体, 结合后便获有免疫原性。由此可见, 半抗原能赋予物质以特异性和反应原性; 载体大分子部分主要赋予物质以免疫原性。

抗原必备的条件概括起来有三点:

(一) 异物性: 异物性包括异种物质和同种异体物质。前者, 例如异种蛋白质、各种微生物及其产物, 对人来说是异物、均为良好抗原; 后者系指同种不同个体间, 其组织细

胞化学结构不同的同种异体物质也可以是抗原，例如人类红细胞，如ABO血型抗原和人类白细胞抗原。

(humanleucocyte antigen HLA)。错输异型血液引起的溶血性输血反应及器官移植后发生的排斥反应，都是由于此类抗原引起的免疫反应。总之，作为抗原物质必须能为机体免疫活性细胞视为“异物”(即非己物质)所“识别”加以排斥。通常自身组织成分对自己无抗原性。这是因为在胚胎期针对自身成分的免疫活性细胞被杀灭或抑制，形成了对自身成分的天然免疫耐受性或无反应性。但是在某些异常情况下，自身组织成分也可以成为抗原物质。例如，自身隔绝成分(晶体蛋白、甲状腺球蛋白、脑组织等)在正常情况下，始终有屏障与淋巴系统隔绝，或被各自的屏障严密封闭，即使在胚胎期也接触不到免疫活性细胞。这些成分一旦因炎症、外伤、手术等原因漏入血流，视为异物，成为自身抗原，接触免疫活性细胞，引起自身免疫反应。此外，自身组织因受物理(如射线)、化学(如药物)或生物因素(如病毒感染)等作用，其结构发生改变，也可成为自身抗原。在某种情况下，自身成分未变，因免疫系统失去对“禁株”复活的控制或免疫活性细胞突变，出现对自身成分能发生反应的免疫活性细胞，从而使自身成为具有抗原性，引起自身免疫反应，造成免疫病理损伤。

(二)一定的理化性状：抗原应是高分子胶体，其分子量一般在10,000以上。在一定范围内，分子量愈大，其抗原性愈强。例如，一个蛋白质分子至少由100个氨基酸缩合而成，有些蛋白质分子含有数百个乃至数千个氨基酸。如蛋白

质被水解成肽氨基酸，其抗原性减弱或丧失。如动物胰岛素分子量为5734，是弱抗原，偶尔可使人致敏。此外，还要有一定的化学活性基团，否则虽系大分子，如明胶分子量达10万，但因其缺乏一定的化学活性基团——苯环氨基酸，如酪氨酸，苯丙氨酸等，其抗原性很弱。可见一个抗原除要求有较大的分子外，分子内部还要有一定的化学结构。对蛋白质抗原来说，芳香簇氨基酸起重要作用，因环形结构的稳定性能加强免疫原性。总之，分子量和化学活性基团都是物质具有免疫原性的重要条件，二者缺一不可。

（三）完整性：具备上述两个条件的物质，必须保持其完整性，进入抗体与免疫活性细胞接触，才能发挥抗原作用。一般常需“非经口”注入机体可为良好抗原，如口服经消化道时，通常在无特殊的赋形剂保护下，多为消化酶分解而失去免疫原性。

二、抗体

抗体(Antibody Ab)是具有免疫活性的球蛋白，能与相应抗原起特异性反应，通称免疫球蛋白(immunoglobulin Ig)。

免疫球蛋白普遍存在于血液、组织液及外分泌液中。血清电泳时，Ig主要在 γ 球蛋白区，也有少量抗体球蛋白可伸延到 β 至 α_2 球蛋白区。

免疫球蛋白具有蛋白质的通性，不耐热，在60—70℃即被破坏，其抗体活性能为多种蛋白水解酶破坏；可被中性盐类沉淀，常用50%饱和硫酸铵或硫酸钠从免疫血清中提取抗体球蛋白。

(一) 免疫球蛋白的结构

1. 肽链结构

1959年 Edelman 氏用化学断链法将 Ig 分子断开后, 查知 Ig 的基本结构为四条多肽链, 即两条有特异性的重链 (Heavy chain, H链) 和两条有共性的轻链 (Light chain, L链), 链间由二硫键联合形成一个“Y”字形单体分子。

(1) 轻链是由 214 个氨基酸残基组成, 分子量为 22,500。L链分为K (kappa) 与 λ (Lambda) 两个型。一个 Ig 分子的两条轻链只能是同一个型的, 不是 K 型就是 λ 型, 尚未发现在一个单体上有K及 λ 同时共存。人类血清中各类Ig所含的K及 λ 轻链的比例为 2 : 1。

(2) 重链是由约 450 个氨基酸残基组成, 分子量约为 50,000。

各类Ig重链的结构及抗原性均不相同, 不同的重链分别以希腊字母 γ (gamma)、 α (alpha)、 μ (mu)、 δ (delta) 及 ϵ (epsilon) 来表示, 并因此将Ig相应地分为 IgG、IgA、IgM、IgD 及 IgE 五类。IgG 又分为 (IgG₁、IgG₂、IgG₃、IgG₄) 四个亚类; IgA 分为 IgA₁ 及 IgA₂ 两个亚类, IgM 分为 IgM₁ 及 IgM₂ 两个亚类。

IgG、IgD 及 IgE 分子为单体Ig、IgA 分两个型, 血清型及分泌型。前者为单体, 后者为双体, 即两个单体IgA由二硫键相连, 加上一个分泌片组成。由于分泌片有抵抗蛋白酶水解作用, 故分泌型IgA易于分泌液中存留, 成为局部防御的重要因素。IgM为五聚体, 由五个单体连接呈星状。

2. 免疫球蛋白的功能区

重链和轻链都不是直链，是由肽链内二硫链相互结合折叠形成几个球形结构，每一个结构约由 110 个氨基酸组成，从而 Ig 每条轻链有两种功能区，重链可分 4 个—5 个功能区。无论轻链或重链的氨基端的第一个功能区，其氨基酸排列顺序随 Ig 种类不同而有所变化，称为易变区 (variable region, V 区)，其余各区的氨基酸排列顺序比较稳定称稳定区 (Constant region, C 区) 轻链功能区称 VL 和 CL；IgG、IgA 和 IgD 的重链有 VH、CH、CH₂、CH₃ 四个功能区；IgM 和 IgE 有 VH、CH₁、CH₂、CH₃ 和 CH₄ 五个功能区。利用高分辨率的 x 线衍射法分析，发现轻链每一功能区的一个表面 (40×25×25°A) 是由 4 条反向平行排列的 β 片层组成；而另一面是由三条这样的链组成，链内由二硫键相连。全部 Ig 的功能区都有这样的特征。

在轻链和重链的 V 区内，某些位置上的氨基酸的组成和排列顺序比其他位置上氨基酸更易多变，如轻链第 25~35，50~56，89~91 三个部位；重链第 31~37，51~68，86~91 和 101~110 四个位置的氨基酸变化也特别剧烈，故称这些小区段为高变区 (hyper variable region, HVR)。V 区中其他较少变化的部分称骨架区 (Framework region, FWR)。轻链的 HVR 与重链的 HVR 互补结合形成凹陷的结构，抗原结合点，即抗原决定簇与 Ig 结合的位置。

各功能区的功能为：

- (1) VH 和 VL 是抗原结合部位；
- (2) CL、CH₁ 为遗传标记所在。；
- (3) CH₂ 有补体结合点，可激活补体并有通过胎盘的