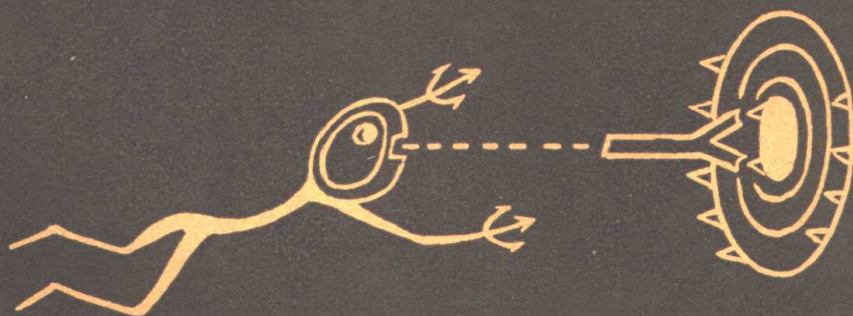




陈 仁 王 震 编绘

免疫学问答图解



人 民 卫 生 出 版 社

免疫学问答图解

陈 仁 王 震 编绘

人 民 卫 生 出 版 社

免疫学问答图解

陈 仁 王 震 编绘

人 民 卫 生 出 版 社 出 版
(北京市崇文区天坛西里10号)

人 民 卫 生 出 版 社 印 刷 厂 印 刷
新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行

787×1092毫米32开本 6印张 120千字

1982年7月第1版第1次印刷

印数：1—24,600

统一书号：14048·4207 定价：0.63元

写在前面

多年任教于医学院，经常听到初学者反映免疫学中有些内容比较抽象，有些难于理解和记忆。为此，有意识地利用示意图以辅助教学，创作并收集了一些图稿。本次选出百幅左右(其中图下带•号的系引自其它书刊略加修改的)，辅以文字解说，编印成册。书中对免疫学基础中的疑点、难点和重点，以问答形式编排，且适当照顾了学科的系统性。采用这种形式是为了突出重点、简明易懂、便于自学、利于记忆。读者可以通篇浏览，也可重点选阅。

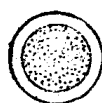
近一、二十年来，免疫学突飞猛进，并在日新月异地飞跃发展。本图解从着手编绘至印出已几易春秋，有的内容似嫌陈旧。编绘图解是个新的尝试，限于我们各方面的水平，书中缺点、错误在所难免。衷心希望广大读者提出宝贵意见，以便今后修改充实。

在图解编绘过程中，自始至终蒙谢少文教授的支持和具体指导，并承程松高教授审阅，及有关同志提出许多宝贵意见和多方面的帮助，在此一并致谢。

陈 仁 王 震

1980年8月

图 例



T淋巴细胞



B淋巴细胞



K细胞



致敏淋巴细胞



浆细胞



抗原



抗体



巨噬细胞



活化的巨噬细胞



中性粒细胞



红细胞



肥大细胞



补体

目 录

1. 什么是免疫? 免疫功能有哪些? 1
2. 祖国医学对免疫学有哪些贡献? 3
3. 皮肤和粘膜如何表现非特异性免疫作用? 5
4. 什么是血胎屏障? 6
5. 什么是血脑屏障? 8
6. 什么是单核吞噬细胞系统? 它和网状内皮系统有何关系? 9
7. 吞噬细胞为什么能聚集到病原菌存在的部位呢? 10
8. 吞噬细胞怎样吞噬和消灭病原微生物? 11
9. 什么是补体系统? 它是由什么成分组成的? 这些成分是在哪里产生的? 12
10. 什么是补体的经典激活途径? 它的激活过程是怎样的? 14
11. 什么是补体的替代激活途径? 它和经典激活途径主要有何不同? 16
12. C_3 如何表现调理吞噬作用和免疫粘连作用? 18
13. 补体系统的活化过程受哪些因素的调节? 19
14. 补体是怎样溶解细胞的? 21
15. 免疫血清为什么能起调理吞噬作用? 23
16. 在未建立起特异性免疫的机体, 补体能否消灭入侵的病原菌呢? 24
17. 补体对机体有无不利的作用? 25

18. 干扰素是怎样保护正常细胞不受病毒感染的? 26
19. 除病毒感染之外, 有无其他方法诱导合成干扰素? 干扰素有抗癌作用吗? 28
20. 非特异性免疫和特异性免疫两者之间有何关系? 29
21. 什么是抗原? 什么是完全抗原和半抗原? 31
22. 复合半抗原和简单半抗原二者有何不同? 32
23. 抗原为什么会有特异性? 特异性是由什么决定的? 34
24. 什么是异嗜性抗原? 它有何实用意义? 35
25. 什么是弗氏不完全佐剂和完全佐剂, 两者有何不同, 它们是怎样发挥作用的? 37
26. 什么是免疫系统? 它包括哪些组织和细胞? 39
27. 切除胸腺或/和腔上囊的动物免疫功能有何变化? 40
28. 什么是T淋巴细胞? 什么是B淋巴细胞? 它们是怎样衍生出来的? 在免疫上各起什么作用? 42
29. T淋巴细胞和B淋巴细胞在淋巴结中的分布情况如何? 45
30. T淋巴细胞和B淋巴细胞在脾脏内的分布情况如何? 46
31. T淋巴细胞和B淋巴细胞有何主要不同? 47
32. 淋巴细胞如何进行再循环? 淋巴再循环在免疫上有何意义? 50
33. K细胞有哪些特点? 它是如何杀伤靶细胞

的?	51
34. 什么是免疫球蛋白的重链和轻链? 什么是V 区和C区?	53
35. 什么是Fab, F(ab') ₂ 和Fc? 研究它们有何意义? ..	54
36. 免疫球蛋白的类别和型是怎样区分的?	56
37. 什么是免疫球蛋白的同种异型和个体型?	58
38. 什么叫抗个体型抗体(抗抗体)? 它们怎样对 抗体形成起调节作用?	60
39. 五类免疫球蛋白都能激活补体吗?	61
40. 分泌型IgA和血清型IgA有何不同? 它的特 点是什么?	64
41. 抗原、抗体反应特异性的物质基础是什么?	66
42. 抗原和抗体的结合价是什么意思?	67
43. T淋巴细胞和B淋巴细胞怎样识别各种不同 的抗原?	68
44. 怎么知道抗原刺激机体产生抗体时需要T细 胞参与? T细胞怎样起辅助作用?	69
45. T细胞非依赖性抗原为什么没有辅助T细胞 参与, 就能单独刺激B细胞产生抗体呢?	71
46. 抗体形成的机理中有模板学说和选择学说, 它们都是怎么回事儿?	73
47. 抗体能单独起到抗感染防御作用吗?	76
48. 补体是怎样协助抗体杀灭细菌或病毒的?	79
49. 抗体怎样与吞噬细胞配合发挥防御作用?	81
50. 为什么破伤风抗毒素能预防破伤风?	84
51. 特异性细胞性免疫能借注射免疫血清被动转 移吗?	85

52. 淋巴因子是什么？有哪些种？它们在细胞性免疫中起什么作用？86
53. 致敏 T 淋巴细胞是怎样直接破坏靶细胞的？92
54. 转移因子有何特点？为什么它能治疗某些疾病？机理是什么？94
55. 细胞内寄生的结核杆菌虽被吞噬细胞吞入亦难于被杀死(不完全吞噬)，那么对结核杆菌有免疫力的人是怎样消灭它们的？95
56. 什么是变态反应？它和免疫反应有何关系？97
57. 变态反应有哪些类型？它们的免疫损伤机理各有何特点？98
58. 速发型变态反应和迟发型变态反应有哪些主要区别？100
59. 肥大细胞存在何处？有何特点？它是怎样释放组织胺的？101
60. 在某些 I 型变态反应中，常出现嗜酸性粒细胞增多，它起什么作用呢？103
61. 嗜酸性粒细胞在寄生虫疾病时常常增多，它在抗寄生虫免疫中起何作用？104
62. I 型变态反应的防治原则是什么？106
63. 某些哮喘患者吸入花粉能发病，如注射该花粉又能治疗哮喘，为什么？108
64. 对破伤风抗毒素血清过敏，而又必须注射的患者怎么办？110
65. 在细胞毒型变态反应中，靶细胞是怎样被破坏的？112
66. 母亲和胎儿血型不适合时，为什么会发生新

生儿溶血病?	113
67. 免疫复合物是怎样引起组织损伤的?	115
68. 血清病同再次注射异种动物血清引起的血清过敏 症是否相同?	116
69. 什么叫 Arthus 反应? 为什么说它是Ⅲ型变 态反应?	119
70. 有人接触简单的化学物质之后会发生接触性 皮炎, 这是怎么一回事儿?	121
71. 机体为什么有时会对自身的成分发生免疫反 应?	123
72. 免疫功能异常为什么也会发生自身免疫?	125
73. 精子缺乏性不育症是自身免疫造成的吗?	127
74. 在某些病毒感染或接种某些活疫苗之后, 为 什么偶有发生变态反应性脑脊髓炎的?	128
75. 什么叫直接凝集反应? 它有什么特点和用 途?	129
76. 什么叫间接凝集反应?	131
77. 什么叫反相间接血凝试验?	133
78. 什么叫免疫妊娠诊断试验?	134
79. 怎样鉴定血迹是人血还是动物血呢?	135
80. 什么叫琼脂扩散试验?	137
81. 对流电泳的原理是什么?	140
82. 如何应用单向琼脂扩散试验来测定血清免疫 球蛋白的含量?	142
83. 什么叫火箭电泳? 它的原理是什么? 有什么 用途?	144
84. 抗原抗体反应中出现的前带现象, 到底是抗体	

- 过剩还是抗原过剩?145
85. 在补体结合反应中, 为什么结果发生溶血现象却叫做阴性反应?147
86. 什么叫免疫粘连血凝试验? 它的原理是什么?149
87. 什么叫荧光抗体? 怎样用荧光抗体来检测未知抗原或未知抗体?150
88. 什么是酶标抗体法? 它的原理是什么?151
89. 什么是同位素标记的淋巴细胞细胞毒试验? ...154
90. 什么叫巨噬细胞移动抑制试验(MMIT)? 什么叫白细胞移动抑制试验(LMIT)? 它们有什么用途?155
91. 什么是PFC试验? 它有什么用途?157
92. E玫瑰花和EAC玫瑰花在镜检时都是羊红细胞围绕在淋巴细胞的周围, 它们到底有什么不同?158
93. E玫瑰花试验中有活性T玫瑰花环试验和总T玫瑰花环试验之分, 两者有何不同?160
94. 什么是DNCB皮试? 它和旧结核菌素(OT)皮试有何不同?162
95. 自身移植、同种移植或异种移植, 同移植物能否长期存活有何关系?163
96. 什么叫移植抗原? 存在何处? 它同移植物的被排斥有何关系?165
97. 孕妇为什么对胎儿不发生同种移植排斥反应?167
98. 有人提出接种卡介苗等疫苗治疗肿瘤, 这是

什么道理呢?	169
99. 接种肿瘤患者自身瘤组织制成的瘤苗, 为什么能产生免疫力呢?	170
100. 什么是过继性免疫? 怎样才能获得抗肿瘤的过继性免疫?	171
101. 机体可通过哪些方式获得自动免疫?	173
102. 机体可通过哪些方式获得被动免疫?	174
103. 死疫苗与活疫苗有何不同?	176

1. 什么是免疫？免疫功能有哪些？

由于免疫学是从研究人体对传染病的抵抗力开始的，因此，传统的概念认为免疫就是机体对病原生物（微生物、寄生虫）及其有害产物（如毒素）的不同程度的抵抗力。换句话说，免疫就是机体抗感染的防御功能。但是，随着免疫学的不断发展，免疫的范畴也在逐渐扩大，早已超出了抗感染的狭隘范围。目前认为免疫对机体有三种功能，如下表所示：

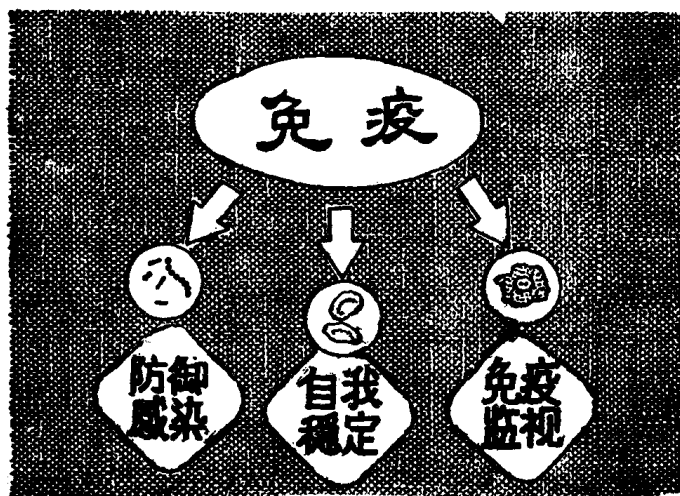
免疫反应的功能

功 能	抗原来源	正常免疫反应	异常免疫反应	
			功能过高	功能过低
防御感染	外源性 (病原生物)	抗感染或防止其它抗原异物入侵	变态反应	免疫缺陷综合征
自我稳定	内源性 或外源性	清除衰老、死亡或损伤的细胞	自身免疫病	-
免疫监视	内源性 或外源性	消灭突变的细胞	-	肿瘤形成

从表中可见，当免疫功能正常时，它们对维持机体的生命活动是有益的、重要的和不可缺少的。这就是正常的免疫反应，或免疫的生理现象，简称免疫生理。当上述功能异常时，可使机体出现局部或全身病变，甚至引起死亡。这就是异常的免疫反应，或免疫的病理现象，简称免疫病理或免疫损伤。例如防御功能异常亢进，对进入体内的微生物、药物

(青霉素等)或花粉等发生强烈的反应,这就是变态反应;反之,如防御功能过低或缺乏,易于发生反复感染,这就是免疫缺陷综合征。如果自我稳定功能异常,对正常的自身细胞发生反应而出现自身免疫病。免疫监视功能缺乏或过低,常被认为是老年人或应用免疫抑制剂的人肿瘤发病率高的原因之一。

为此,我们可以把免疫的概念归纳为:免疫是机体的一种保护性生理反应,其作用是识别“自己”和“非己”并排除抗原性“异物”(病原生物及其产物、衰老的自身细胞、突变产生的异常体细胞等),以维持机体内环境的平衡和稳定。免疫反应的结果在正常情况下对机体是有利的,但在某些情况下或对少数反应特殊的人,也可能造成不利的后果。



机体免疫的功能

2. 祖国医学对免疫学有哪些贡献？

不论在对传染病的理论探讨方面，还是防治传染病的实践方面，祖国医学都做出了贡献。举例说明如下：

公元前 403～前 221 年（战国时期）在《黄帝内经》中就有：“正气存内，邪不可干”，“邪之所凑，其气必虚”的理论。这是对免疫概念的最早描述。关于“免疫”一词，首见于明朝的《免疫类方》，是指“免除疫病”，也就是免除传染病的意思。

我们的祖先在和传染病进行长期斗争的实践中，认识到可采用人为的方法以预防传染病。晋朝《肘后方》中记载：“疗獬犬（獬音制，獬犬即疯狗）咬人方，乃杀所咬犬，取脑傅（敷）之，后不复发”。是指将疯狗的脑子取出，敷于被咬者的伤口部位进行治疗，这 and 现代采用狂犬疫苗防治狂犬病的原理是一致的。

又如，古代称天花为“百岁疮”，意思是得过天花后可以太平终身，寿至百岁。并提出了“以毒攻毒”的预防接种法。相传在宋真宗时（公元 997～1022 年），有峨嵋山人作为丞相王旦的儿子接种人痘以预防天花（Bellanti 著《免疫学》1971 年版，明确提出中国人于公元十世纪用人痘预防天花）。到明朝时痘苗有了很大发展，分为时苗与熟苗。《种痘心法》记载：“选时苗之顺者，取其痂以为苗，即为时苗”，“若时苗能连种七次，精加选炼，即为熟苗”。这表明我国古代人民已创造了通过人体连续传代的方法使其降低毒力，成为熟苗的方法。为人工免疫提供了宝贵的经验。这种人痘接

种法，除在国内推广外，还远传至海外。1688年俄国首先派医生到北京学习种痘，并传入土耳其和北欧。1917年英国公使夫人蒙塔古在君士坦丁堡学得种痘法传入英国。十八世纪中叶，人痘接种法已传遍欧亚。当时法国启蒙思想家、哲学家伏尔泰(Voltaire)谈到人痘接种法时，曾加以赞扬。他说：“我听说一百年来中国人就有这种习惯，这是被认为全世界最聪明最讲礼貌的一个民族的伟大先例和榜样”。直到1798年英国 Jenner 发明了牛痘接种法，才逐渐取代了人痘接种。

由上可见，祖国医学在免疫方面有过较大的贡献。今后应进一步研究中药、针灸等与免疫的关系，不断作出新贡献。

公元一〇〇〇年(我国宋代)接种鼻痘



约800年后



1798年英国接种牛痘

在牛痘发明前800余年，我国已用人痘预防天花

3. 皮肤和粘膜如何表现非特异性免疫作用？

每一个人的体表都被覆着完整的皮肤，与外界相通的腔道也都衬着完整的粘膜，一般的病原微生物是不能穿过它们进入机体的。皮肤和粘膜构成了人体的第一道防线。体内几乎到处都遍布着有吞噬消灭异物能力的吞噬细胞和有杀菌灭毒作用的体液因子。体内还有一些特殊的组织结构，严密而又巧妙地构成身体内部屏障，保护着重要的器官，如大脑，在孕妇还保护着第二代——胎儿。这一道道防线是在种属进化过程中形成，经遗传而传递给下一代的。它不是某一个体所特有，也不是专门针对某一种病原微生物或异物的，习惯上把这种免疫功能叫非特异性免疫。

皮肤除了机械阻挡外界病原微生物的作用之外，其附属器汗腺的分泌物——汗液中的乳酸，皮脂腺分泌物中的不饱和脂肪酸都有微弱的杀菌作用。皮肤的这种作用往往容易被忽视。但是当这道防线出了毛病，如烧伤或婴儿患湿疹后，医生则予以高度重视，通常都要采取适当措施，防止细菌乘隙而入，造成感染。

粘膜也是如此。它除了有机械阻挡作用之外，其腺体分泌物中还有杀菌或溶菌的物质。在日常生活中，常常会有细菌或异物进到眼睛里但很少发生感染。这除了眼泪的机械清洗作用之外，还有泪液里的溶菌酶在发挥作用。被覆在气管、支气管的柱状纤毛上皮细胞更是利用它表面的小纤毛不停地由下而上规律地摆动，把吸入的细菌或小颗粒异物排至喉头咯出口外。长期受烟尘刺激的人容易发生支气管炎；得流行