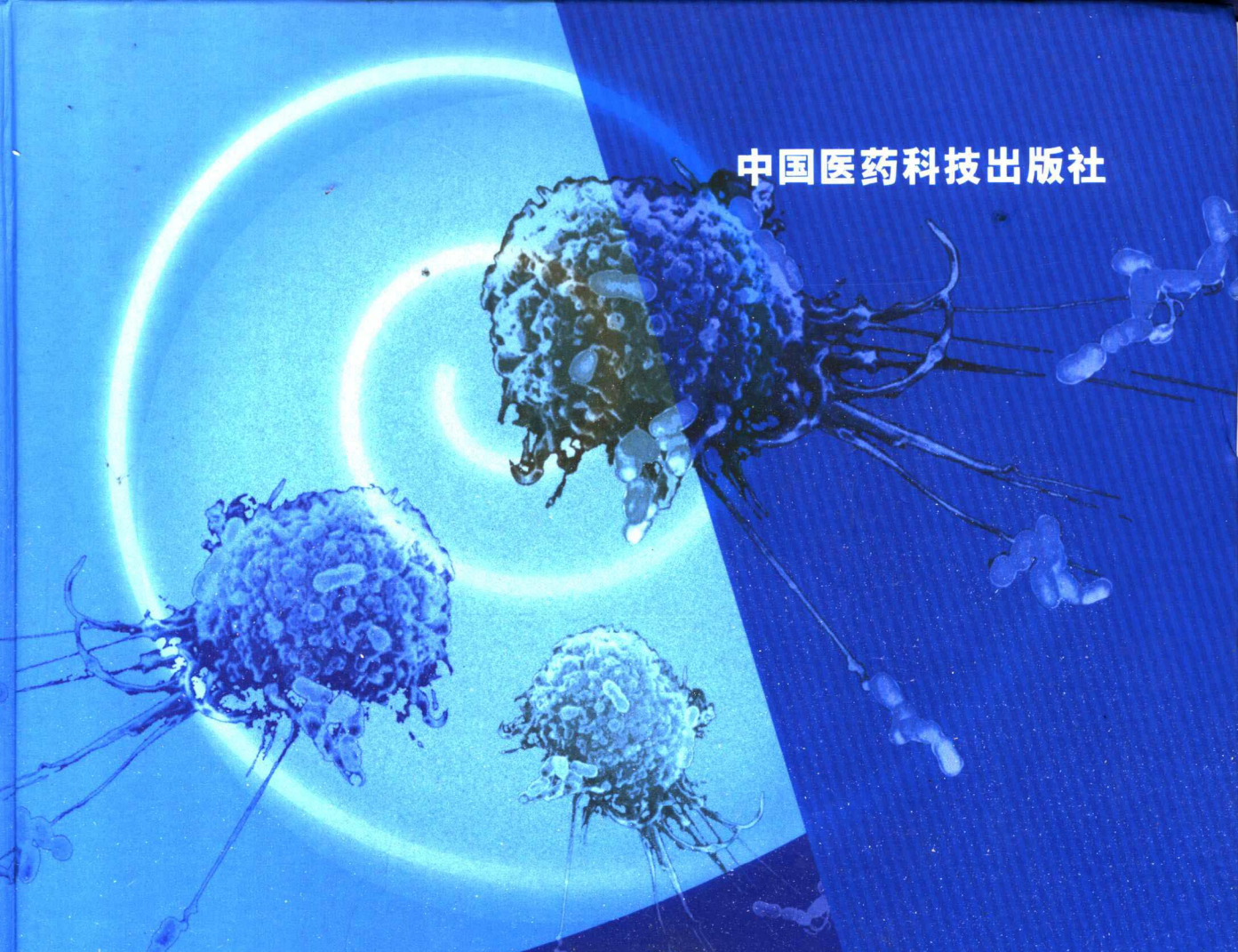


中国医药科技出版社

A microscopic illustration of immune cells, likely macrophages or dendritic cells, with prominent nuclei and long, thin cytoplasmic extensions. They are set against a blue background with a large, glowing, concentric circular pattern in the upper left.

免疫细胞学 与疾病

主 编 窦肇华 张远强
郭顺根

MIAN YI XI BAO XUE
YU JI BING

免疫细胞学与疾病

主编 窦肇华 张远强 郭顺根

中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书系论述免疫细胞学与疾病关系的大型学术专著;由全国18所高等医学院校近50余位在教学、科研第一线的中青年学者编著而成。全书选择了国内外普遍公认的22种免疫细胞,从细胞的发生、形态结构、生物学特性、相互间的调节作用、主要相关研究方法以及某些疾病发生发展及转逆的病理生理学过程等诸方面进行了较详尽地论述。全书共有27章,插图180余幅。内容充分体现了国内、外有关免疫细胞的最新进展、新理论及新技术,即“新颖”、“全面”、“实用”。本书除可供专业人士、中青年教师、临床医师参考外,对在读硕士、博士研究生也是一部针对性很强的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

免疫细胞学与疾病/窦肇华主编. —北京:中国医药科技出版社, 2004. 6

ISBN 7-5067-2971-7

I. 免... II. 窦... III. ①免疫学:细胞学:生物学—基本知识②免疫性疾病—基本知识

IV. R392.12②R593

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第049/18号

美术编辑 陈君杞

责任校对 张学军

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲22号

邮编 100088

电话 010-62244206

网址 www.mpsky.com.cn

规格 787×1092mm 1/16

印张 71 1/4

彩插 1

字数 1518千字

印数 1—3000

版次 2004年9月第1版

印次 2004年9月第1次印刷

印刷 北京兴华印刷厂

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 7-5067-2971-7/R·2490

定价:145.00元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

作者简介



窦肇华（教授，博士生导师）男，山东省高青县人，1950年生。1969年入伍，

1974年毕业于第四军医大学医疗系，任内科军医3年，1977年调入第四军医大学吉林军医学院组织胚胎学教研室任教。1983年任组胚教研室副主任，1986年任组胚教研室主任。1990年晋升为副教授，1993年破格晋升为教授。1994年任吉林军医学院基础部主任，大校军衔。2001年调任第四军医大学吉林军医学院专家组工作。任教27年来，从事组织

学与胚胎学的教学与研究工作，主要研究方向是衰老细胞生物学。先后承担国务院部委级重点课题2项，全军重点课题2项；先后在国内外发表学术论文190余篇，获军队科技进步奖16项，院校级教学成果一等奖3项，二等奖4项。主编卫生部规划教材《人体结构与功能》（面向21世纪课程教材，2001）、《人体解剖学与组织胚胎学》第五版（2004）、《人体解剖与组织胚胎学纲要及精解》（第五版辅助教材，2004）；主编专著2部，主编、主审教材3部，参编教材2部，参编专著2部。1988年被评为首批全军优秀教师并荣立三等功；1991年授予空军优秀科技工作者。先后兼任《中国老年学杂志》特邀编委会主任委员、中国解剖学会科技工作委员会副主任委员、中国解剖学会教育工作委员会副主任委员、全军解剖组胚专业委员会常务委员、空军老年医学专业委员会副主任委员、吉林省解剖学会副理事长、空军科技进步奖评审委员会评委、中国解剖学会组织学与胚胎学专业委员会委员、《中国组织化学与细胞化学杂志》编委等。

主 编

窦肇华 张远强 郭顺根

副主编 (按姓氏笔画排序)

李质馨 陈 东 唐军民 穆 祥 霍 霞

常务编委 (按姓氏笔画排序)

文天秀 (北京军医学院)	周国民 (复旦大学上海医学院)
刘佳梅 (吉林大学白求恩医学部)	唐军民 (北京大学医学部)
刘慧雯 (哈尔滨医科大学)	殷秀玲 (河北医科大学)
安 靛 (第一军医大学)	郭顺根 (北京中医药大学)
何 玲 (第四军医大学)	高福祿 (承德医学院)
张远强 (第四军医大学)	窦肇华 (第四军医大学)
李 和 (华中科技大学同济医学院)	蒙一纯 (北京军医学院)
李泽桂 (第三军医大学)	穆 祥 (北京农学院)
李质馨 (第四军医大学)	霍 霞 (汕头大学医学院)
陈 东 (吉林大学白求恩医学部)	

编委 (按姓氏笔画排序)

于桂臣	马爱新	牛嗣云	王典瑞	王国涛	王春艳	田洪艳
任 旷	刘东华	刘向前	刘 莹	刘晓冬	李 艳	吕士杰
张 玮	张桂春	张维龙	杨 敏	杨宁江	陈 辉	侯 瑜
钟 越	胡宝洋	徐 冶	徐锡金	高 梅	笪冀平	梅 芳
鲁质博	董 辉	曹慧玲	戴 敏	魏喜全		

人体免疫是免疫器官、免疫活性细胞及其产物(抗体Ig及淋巴因子)与体液内分泌系统互为协调维持机体免疫生理平衡的防御性体系。自身免疫疾病、遗传因素或外因(创伤或异物感染)导致免疫平衡失调而引发的变态反应、过敏、复合物炎症和免疫相关疾病等,其病理效应均主要体现在基本免疫细胞和免疫应答细胞的免疫反应调节上。了解免疫细胞抗原-抗体分子机理,排斥反应及免疫抑制途径将对医学的器官移植、输血或骨髓细胞、干细胞移植修复组织损伤和治疗性克隆等领域有重要实用意义。《免疫细胞学与疾病》一书是集十多所院校同行精英参与编写而成,是我国第一部免疫细胞与疾病相关的书籍。内容丰富系统,新颖实用,阐明了学科的新领域。是值得推荐的一本多学科交叉新教材和参考书。

薛社普 2004年4月于协和

注:中国科学院院士、我国著名的细胞生物学专家、清华大学协和医学院博士生导师、薛社普教授为本书的题词。

形态是功能的基础，
功能是形态的体现；
只有深入研究形态结构，
才能充分理解细胞功能；
只有深入阐明细胞功能，
才能充分理解形态作用。

陳慰峰

2004. 4. 5.

注：中国科学院院士、我国著名的免疫学专家、北京大学医学部博士生导师、陈慰峰教授为本书的题词。

序

在科学发展的过程中，当科学的某一领域进展到一定阶段时，即需要归纳总结，明确已取得的成果，指出发展动态和方向，以利其继续向前发展。免疫细胞学是介于细胞生物学、组织形态学、免疫遗传学、生物化学及分子生物学之间的一门新兴边缘科学，它已广泛渗透和应用于生命科学所有学科。本书囊括了有关免疫细胞的发生、结构、功能和相关疾病的病理生理及发病机制等，是作者们经过长期蕴证，收集国内、外有关免疫细胞的最新进展、科研成果、新理论、新技术方法，并结合作者长期从事教学和科学研究的实践及资料积累编写而成的一部大型免疫学参考书。

本书是至今为止由我国学者编著的有关免疫细胞学的一本大型专著，填补了国内本专业大型专著的空白。本书共分为 27 章约 160 万字，重点论述了各种免疫细胞的发生、微细结构、功能及其相互间的调节作用和某些疾病的发病机制与治疗原则等方面的内容。可以说是一部“新”、“全”、“用”相结合，内容丰富，资料新颖，科学性强，较为全面、系统而精心撰写的一部重要专著。

本书的出版必将为提高我国有关免疫学、细胞生物学、组织学、病理生理学及临床相关学科的教学和科学研究工作以及对各种免疫性疾病的早期诊断和治疗具有重要的理论意义和临床应用价值；必将为推动本学科的进展作出重要贡献；也必将受到广大读者、同行们的欢迎和赞许。

本书适用于基础医学和临床各学科及有关免疫生物学等学科，对于从事从此类专业的工作者，尤其是对在读的硕、博士研究生有

很强的针对性和指导性。《免疫细胞学与疾病》无疑是一部优秀的巨著，得心应手的工具书。

欣值本书即将出版，有幸一读，受益匪浅，是免疫生物学和组织学界的一件幸事。感慨之重，谨忘数语向本书的著者和读者致以由衷的祝贺！



2004年3月3日

注：贵长恩系北京中医药大学教授、博士生导师，我国著名的组织化学专家、原中国解剖学会名誉理事长。

前 言

随着医学生物学研究的日益深入,基础医学各学科间的分界越来越难以界定。各学科间的知识相互渗透,彼此促进,在极大地推动了生物医学与临床医学发展的同时,人们对各交叉学科或边缘学科知识的需求亦越显重要。广大医学科研工作者和教师在日常的医学教学与科学研究中,深感各学科知识彼此交叉重要性的同时,也深感相关内容的参考书欠缺,给教学、科学研究、研究生培养以及高年资临床医生的知识更新与学术水平的提高,带来诸多不便。早在1998年的全国组织学与胚胎学青年学术研讨会上,北京医科大学、北京中医药大学、上海医科大学、同济医科大学、福建医科大学、第一、三、四军医大学等十几所医学高等院校的多位中青年教授,一致认为有必要尽快编写一部关于免疫细胞发生、形态结构、生物学特性等并与相关疾病密切关联的参考书。经过多年的酝酿,最终确定书名为《免疫细胞学与疾病》。本书将机体内20余种免疫细胞从发育生物学、细胞生物学、组织学的角度,结合生理学、生物化学、分子生物学以及病理、病理生理学等学科的相关知识,较全面地阐述了这些免疫细胞的发生、形态结构、生物学特性、免疫应答机制以及与某些疾病发病机制的关系。

伴随着免疫生物学研究的不断深入,传统的免疫细胞概念也发生了显著的变化。除传统观念上的淋巴细胞、单核吞噬细胞系统的细胞、肥大细胞、浆细胞、树突状细胞和血液的粒细胞外,近年来研究发现一些参加免疫应答的新成员:如造血干细胞、红细胞、内皮细胞、角朊细胞、微皱褶细胞、成纤维细胞、星形胶质细胞以及血小板等。由于造血干细胞的学术专著、参考书较多,本书未将其列入。其他相关细胞如骨髓巨噬细胞、霍夫包尔细胞、脑膜细胞等,因目前研究文献较少、与临床相关疾病的关系不甚明确和因篇幅所限,也未将其列入本书。

全书在内容和体例上力求做到“新颖”、“全面”、“实用”。新颖是指将各免疫细胞的形态结构与免疫功能相结合,免疫机制与疾病发生相结合。全面是指除全书精选了目前公认的22种主要免疫细胞外,每一种细胞均贯穿生物发生、形态结构、代谢特征、功能特点、发病机制、研究方法等。实用是

指本书是介于细胞生物、组织形态、免疫遗传、生物化学、分子生物等各学科间的一门新兴边缘科学，内容丰富，实用性强，读者面广。

本书共27章，插图180余幅，共计约160万字。前22章分别阐述了22种不同的免疫细胞，另有5章分别阐述了与各类免疫细胞共性相关的知识，如“细胞因子与受体”、“免疫细胞间的信号转导”、“黏附分子”和“免疫细胞株”等。全书各章均设研究方法一节，除介绍基本方法外，有的则是该章作者多年研究方法的经验总结。虽然三位主编在制定编写大纲时，有比较系统的设计，但具体涉及某种细胞的内容时，特别是共性的内容如细胞因子和黏附分子，几乎是每种细胞均涉及到，尽管专设“细胞因子与受体”和“黏附分子”各一章，但如果将有关内容删去，该细胞的整体性则显不足，或影响对某个问题的深入阐述。因此，从该细胞的完整性考虑，有些必须保留的、与该细胞密切相关的内容，仍保留了某些必要的重复。

该书的编写方式仅是一种尝试，在编写过程中，因涉及面较广泛，又受总篇幅所限，参考文献不能一一列出，在此特向有关原作者表示歉意，也向被本书引用文献内容较多的诸位原作者表示最真诚的感谢。感谢他们对某个专题做了精彩的论述，为本书的编写开阔了思路，提供了方便。由于本书作者大都从事基础医学的教学与研究工作，对某些相关疾病的理解，文献内容的取舍可能有不妥之处，也可能有挂一漏万，甚至是错误的，恳请读者给予理解并惠予指教，我们将不胜感激，以便再版时修正。

在本书编写过程中，第四军医大学吉林军医学院训练部、基础部以及组胚教研室，北京中医药大学基础医学院人体形态学系，北京大学医学部组织学与胚胎学系，吉林大学白求恩医学部组织学与胚胎学教研室等有关院校、部门诸位同仁给予了大力支持，在此一并向他们表示真诚的感谢。特别感谢中国医药科技出版社资助本书的出版。

窦肇华 张远强 郭顺根

2003年11月08日

目 录

第一章 T 细胞	(1)
第一节 T 细胞的形态结构及表面标志	(1)
一、T 细胞的形态结构	(1)
二、T 细胞的表面标志	(2)
第二节 T 细胞的发育及分化成熟	(7)
一、T 细胞在胸腺内的发育	(8)
二、成熟 T 细胞的分化	(11)
三、T 细胞分化发育的基因调控	(15)
四、胸腺细胞的迁移	(18)
五、胸腺细胞的凋亡	(20)
第三节 T 细胞的亚群及功能	(22)
一、CD4 ⁺ TCR $\alpha\beta$ ⁺ T 细胞	(23)
二、CD8 ⁺ TCR $\alpha\beta$ ⁺ T 细胞	(26)
三、 $\gamma\delta$ T 细胞	(29)
第四节 T 细胞介导的免疫应答	(30)
一、抗原呈递与 T 细胞的抗原识别	(30)
二、T 细胞的抗原识别与活化	(35)
三、T 细胞的免疫效应	(37)
第五节 T 细胞的信号转导	(40)
一、T 细胞的活化剂	(40)
二、T 细胞活化的双信号	(40)
三、TCR - CD3 复合物	(41)
四、免疫突触与 T 细胞活化	(42)
五、TCR 信号转导机制	(44)
第六节 T 细胞与相关疾病	(47)
一、T 细胞的抗感染作用	(47)
二、T 细胞缺陷为主的免疫缺陷	(55)
三、T 细胞与 IV 型超敏反应	(56)
四、T 细胞与自身免疫性疾病	(57)
五、T 细胞与肿瘤	(60)

六、T 细胞与皮肤病	(63)
七、T 细胞与衰老	(64)
第七节 T 细胞的研究方法	(66)
一、T 细胞受体的检测	(66)
二、T 细胞特异性抗原的检测	(69)
三、T 细胞功能的检测	(71)
四、磁珠分离术	(75)
五、流式细胞术	(75)
参考文献	(76)

第二章 B 细胞

(78)

第一节 B 细胞的分化、发育与凋亡

(78)

一、B 细胞的分化发育过程

(78)

二、骨髓基质细胞在 B 细胞分化中的作用

(80)

三、B 细胞的凋亡

(80)

第二节 B 细胞的形态与结构

(82)

一、B 细胞的光镜结构

(82)

二、B 细胞的电镜结构

(83)

第三节 B 细胞的表面受体

(83)

一、B 细胞抗原识别受体

(83)

二、B 细胞膜表面其它受体

(84)

三、B 细胞的亚群

(85)

四、B 细胞抗原受体的信号转导

(86)

第四节 B 细胞对抗原的识别

(88)

一、B 细胞的 TI 抗原反应

(88)

二、B 细胞的 TD 抗原反应

(89)

第五节 B 细胞介导的体液免疫应答

(90)

一、体液免疫应答的过程

(90)

二、抗体的免疫效应

(92)

三、在抗体应答中 Th 细胞的作用

(93)

四、在抗体应答中抗原呈递细胞的作用

(95)

第六节 B 细胞的免疫记忆能力

(96)

一、B 细胞记忆的诱导

(96)

二、记忆 B 细胞库的维持

(98)

三、记忆 B 细胞对抗原再次攻击的应答

(98)

四、B 细胞记忆库的填充

(98)

第七节 B 细胞的异质性

(98)

第八节 B 细胞与疾病

(99)

一、先天性 B 细胞缺陷	(99)
二、自身免疫性疾病	(100)
第九节 B 细胞的研究方法	(102)
一、外周血 B 细胞数目的检测	(102)
二、B 细胞功能的检测	(103)
参考文献	(104)
 第三章 NK 细胞	(106)
第一节 NK 细胞的基本特征	(106)
一、NK 细胞的起源、发育与分布	(106)
二、NK 细胞的形态结构	(107)
第二节 NK 细胞的异质性	(109)
一、NK 细胞的表面标志	(109)
二、NK 细胞系	(114)
三、NK 细胞亚群	(114)
第三节 NK 细胞的功能	(115)
一、抗肿瘤作用	(115)
二、抗感染作用	(116)
三、免疫调节作用	(117)
四、调节造血作用	(117)
五、NK 细胞的作用机制	(118)
第四节 影响 NK 细胞活性的因素	(120)
一、NK 细胞的活化途径	(120)
二、活化 NK 细胞的因子	(121)
三、抑制 NK 细胞活性的因素	(121)
第五节 自然杀伤基因复合体	(121)
一、NKC 编码的 II 型整体膜蛋白	(122)
二、NKC 编码的其它分子	(124)
三、NKC 的染色体定位	(124)
第六节 NK 细胞与生殖	(125)
第七节 NK 细胞与疾病	(125)
第八节 NK 细胞的衰老与凋亡	(126)
第九节 NK 细胞的检测	(126)
参考文献	(127)
 第四章 浆细胞	(129)
第一节 浆细胞的来源	(129)
一、浆细胞的发生过程	(129)

二、浆细胞发生的调节	(130)
第二节 浆细胞的形态结构	(133)
第三节 浆细胞的表面抗原	(134)
一、细胞表面分化抗原 CD38	(134)
二、细胞分化抗原 -1	(135)
三、细胞表面分化抗原 CD9	(135)
四、淋巴细胞功能相关抗原 -1	(135)
五、细胞表面分化抗原 CD138	(135)
第四节 浆细胞的功能和抗体合成	(136)
一、浆细胞的抗体合成	(136)
二、浆细胞产生的抗体及作用	(136)
三、浆细胞功能的调节以及影响因素	(138)
第五节 浆细胞与 B 细胞的关系	(139)
一、B 细胞特异活化蛋白的作用	(140)
二、B 细胞诱导成熟蛋白的作用	(140)
第六节 浆细胞的异质性	(141)
一、浆细胞起源的异质性	(141)
二、浆细胞存活周期的异质性	(142)
三、分化抗原的异质性	(142)
四、转录因子的异质性	(143)
五、黏附分子的异质性	(144)
六、趋化因子的异质性	(144)
七、固有膜浆细胞与骨髓浆细胞异质性比较	(144)
第七节 浆细胞与疾病	(147)
一、浆细胞与炎症性疾病	(147)
二、浆细胞与肿瘤	(149)
三、浆细胞与免疫球蛋白疾病	(151)
四、浆细胞性肉芽肿	(152)
第八节 浆细胞的研究方法	(152)
一、肠固有膜分离纯化浆细胞的方法	(153)
二、人扁桃体分离纯化浆细胞的方法	(153)
三、人外周血分离纯化浆细胞的方法	(154)
参考文献	(154)

第五章 树突状细胞

第一节 树突状细胞的起源、发育和分化	(157)
一、树突状细胞的起源	(157)
二、人树突状细胞的发育和分化	(158)

第二节 树突状细胞的分类与亚群	(163)
一、分类与亚群	(163)
二、几种重要的树突状细胞	(164)
第三节 树突状细胞的特征及鉴定	(168)
一、树突状细胞的形态	(168)
二、树突状细胞的表面分子特征	(173)
第四节 树突状细胞的迁移	(174)
一、树突状细胞体内迁移的过程	(174)
二、树突状细胞体内迁移机制研究进展	(175)
第五节 树突状细胞的功能	(178)
一、树突状细胞与抗原呈递	(178)
二、人树突状细胞对淋巴细胞增殖、分化的影响	(184)
三、影响树突状细胞功能的因素	(185)
第六节 树突状细胞的临床应用	(187)
一、树突状细胞与肿瘤免疫治疗	(187)
二、树突状细胞与移植免疫的研究进展	(189)
第七节 结语	(190)
一、新观点	(190)
二、树突状细胞未来研究的热点问题	(191)
参考文献	(191)
 第六章 单核细胞	(195)
第一节 单核细胞的发生	(195)
第二节 单核细胞的形态结构	(196)
一、单核细胞的形态特点	(196)
二、单核细胞表面的抗原与受体	(197)
第三节 单核细胞的黏附和募集	(199)
一、单核细胞募集的过程及特点	(199)
二、单核细胞募集的机制	(200)
三、单核细胞募集的调节	(202)
四、单核细胞募集的生物学效应和意义	(202)
第四节 单核细胞在动脉粥样硬化发生中的作用	(203)
参考文献	(205)
 第七章 巨噬细胞	(207)
第一节 巨噬细胞的起源	(207)
第二节 巨噬细胞的形态结构和分布	(210)
一、巨噬细胞的形态结构	(210)

二、巨噬细胞的分布	(212)
第三节 巨噬细胞的异质性	(216)
一、不同组织中巨噬细胞的异质性	(216)
二、同一组织中巨噬细胞的异质性	(216)
三、巨噬细胞在成熟过程中特性和功能变化	(217)
四、活化巨噬细胞的特性和功能变化	(217)
第四节 巨噬细胞的生物学特性	(219)
一、巨噬细胞的趋化性	(219)
二、巨噬细胞的游走性	(220)
三、巨噬细胞的黏附性	(220)
四、巨噬细胞生物活性物质的合成与分泌	(222)
五、巨噬细胞的胞吞作用	(231)
第五节 巨噬细胞与免疫应答	(236)
一、巨噬细胞的主要膜分子	(236)
二、巨噬细胞的抗原呈递作用	(245)
三、巨噬细胞与其他免疫细胞和免疫分子的相互作用	(246)
四、巨噬细胞与免疫耐受	(250)
第六节 巨噬细胞的功能	(250)
一、非特异和特异性免疫作用	(250)
二、调节组织与细胞生长、发育作用	(252)
三、创伤修复作用	(252)
第七节 巨噬细胞与感染	(253)
一、巨噬细胞与细菌感染	(255)
二、巨噬细胞与病毒感染	(258)
三、巨噬细胞与寄生虫感染	(259)
第八节 巨噬细胞与疾病	(262)
一、巨噬细胞与肿瘤	(262)
二、巨噬细胞与动脉粥样硬化	(265)
三、巨噬细胞与 SARS	(267)
四、巨噬细胞与结核病	(268)
五、巨噬细胞与恶性组织细胞增生症	(269)
六、巨噬细胞与艾滋病	(270)
七、巨噬细胞与不孕	(271)
八、巨噬细胞与子宫内膜异位症	(271)
九、巨噬细胞与 Gaucher 病	(272)
十、巨噬细胞与黑热病	(272)
十一、巨噬细胞与疟疾	(273)
十二、巨噬细胞与血吸虫病	(273)