



医学细胞生物学

主编：谭曾鲁 周柔丽



北京医科大学
中国协和医科大学联合出版社

医学细胞生物学

谭曾鲁 周柔丽 主编

北京医科大学
中国协和医科大学联合出版社

(京)新登字 147 号

责任编辑 丁 心
技术设计 暴海燕

医学细胞生物学

谭曾鲁 周柔丽 主编

※ ※ ※

北京医科大学
中国协和医科大学 联合出版社出版

(社址:北京医科大学院内)

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经销

泰山新华印刷厂莱芜厂印刷

※ ※

开本:787×1092 1/16 印张:26.125 字数:619 千字

1992 年 6 月第 1 版 1995 年 3 月第 2 次印刷 印数:7001—10000 册

ISBN 7-81034-105-7/R·105 定价:20.60 元

内 容 简 介

本书在总结本校近八年“医学细胞生物学”教学实践的基础上,由校内、外专家参考国内、外最新资料;联系医学实际编写而成。全书共分七篇,二十二章。内容包括绪论、细胞生物学研究方法、细胞的基本概念、质膜、细胞表面、细胞粘合与细胞连接、细胞识别与通讯、细胞外基质、细胞质、内膜系统、核糖核蛋白体、线粒体、细胞骨架、细胞核与染色体、细胞遗传、细胞增殖与调控、细胞分化、细胞衰老与死亡以及与医学关系密切的生殖细胞、免疫细胞、神经细胞和肿瘤细胞等,最后还介绍了细胞工程。全书有文字近 65 万,插图 206 幅。

本书适用于医学院校医疗、口腔、卫生、儿科、基础医学等专业本科生与研究生的教科书或参考书,并可供从事基础医学、临床医学及某些生物科学的教学、科研人员参考。

编 写 人 员

(按汉语拼音顺序)

安 林	北京医科大学细胞生物学教研室
金 明	北京医科大学生物学教研室
李伟雄	北京医科大学生理学教研室
刘鼎新	北京医科大学细胞生物学教研室
柳惠图	北京师范大学细胞生物学教研室
龙振洲	北京医科大学免疫学教研室
吕证宝	北京医科大学细胞生物学教研室
彭学敏	北京医科大学细胞生物学教研室
苏雅娴	北京医科大学细胞生物学教研室
谭曾鲁	北京医科大学细胞生物学教研室
王泰清	第四军医大学生物学教研室
王永潮	北京师范大学细胞生物学教研室
章静波	中国协和医科大学细胞生物学室
周柔丽	北京医科大学细胞生物学教研室

前 言

近廿多年来细胞生物学发展迅速并已形成具有基本理论、基本知识和基本技术的一门新的独立学科。早在 70 年代国际上即把细胞生物学列为前沿学科之一;而在我国于 1988 年全国生命科学前沿学术研讨会上亦被确认为生命科学的四个前沿学科之一。细胞生物学不仅丰富了生物科学本身,而且也成为医学、农学、分子生物学、甚至生物工程的广泛基础。医学细胞生物学的研究重点则侧重于人体的生命活动规律,疾病发生、发展规律,以及与疾病、诊断、防治有关的理论和技术方法,而成为重要的医学基础课程之一。为满足“医学细胞生物学”教学的需要,我们在校八年教学实践的基础上,组织校内、外有关专家共同编写了这本书作为教材。

本书在编写过程中力求体现以下特点:(1)既介绍细胞生物学的基本理论、知识、技术,又反映当前的进展;(2)注意形态与功能的结合,反映细胞整体的和动态的生命活动现象;(3)密切与医学科学相结合。

本书共分七篇二十二章。第一篇为引论,重点介绍细胞的基本概念和研究方法。第二篇介绍质膜、细胞表面及细胞外基质。这是进展飞快的领域,因而本书将质膜,细胞表面、细胞粘合与细胞连接,细胞识别与通讯,细胞外基质分别单独立章撰写。第三篇介绍细胞质与细胞器,包括细胞质基质、内膜系统、核糖核蛋白体、线粒体及细胞骨架。第四篇介绍细胞核与细胞遗传。第五篇介绍细胞的增殖、分化、衰老、死亡。第六篇将在医学上较为重要的几种特种细胞(生殖细胞、免疫细胞、神经细胞及肿瘤细胞)分别立章介绍。第七篇介绍当代正在发展的细胞工程。

为了避免重复,本书省略了在其它课程中已充分介绍的内容,如细胞的化学组成成分、物质代谢、分子遗传等。

目前,在医学院校中开设“医学细胞生物学”课程有两种安排方式:一种开设于低年级,取代了生物课;另一种开设于高年级,本书适于后者。另外,由于目前还没有统一的“医学细胞生物学”教学大纲,所以在使用本教科书时可由授课教师根据具体情况对各章节的

内容进行取舍。

本书在编写过程中中国医学科学院薛社普教授、北京师范大学王永潮教授、柳惠图教授、王端顺教授,北京医科大学金明教授、张培林教授、刘斌教授以及本教研室各位教授对有关篇章进行认真地审阅;北京医科大学、中国协和医科大学联合出版社给予了大力支持;王维典同志为本书绘制插图;此外,本教研室很多同志为本书的出版做出了不少的贡献,在此一并表示衷心的感谢!

由于水平、经验及时间所限,书中不当或错误之处在所难免,深望同道和广大读者不吝指教,以利今后改正。

谭曾鲁 周柔丽

1992.2 于北京医科大学

目 录

第一篇 医学细胞生物学引论

第一章 绪论	(2)
第一节 医学细胞生物学的定义与范围	(2)
第二节 医学细胞生物学的研究目的和任务	(3)
第三节 医学细胞生物学的研究观点	(3)
一、进化观点	(3)
二、形态与功能相结合的观点	(4)
三、整体和动态的观点	(4)
第四节 细胞生物学与医学的关系	(4)
一、癌的防治	(4)
二、遗传病的诊断	(5)
三、人工细胞	(5)
第五节 细胞生物学发展简史	(6)
第六节 细胞生物学的现状与展望	(7)
一、真核细胞基因组的结构及其表达的调控	(7)
二、染色体生物学	(7)
三、细胞膜和膜受体	(7)
四、细胞骨架和核基质	(8)
五、细胞生长、分化和癌变	(8)
六、细胞社会学	(8)
七、细胞工程	(8)
第二章 细胞生物学研究方法	(9)
第一节 光学显微术	(9)
一、光学显微镜的基本原理	(9)
二、常用的几种显微镜	(10)
第二节 显微分光光度术与显微荧光光度术	(14)
一、显微分光光度术	(14)
二、显微荧光光度术	(14)
第三节 电子显微术	(15)
一、透射电子显微镜	(15)
二、扫描电子显微镜	(15)
三、超高压电子显微镜	(16)
四、电子探针显微分析	(16)
第四节 细胞化学与放射自显影术	(17)
一、细胞化学	(17)

二、放射自显影术	(18)
第五节 组织培养与细胞培养	(19)
第六节 细胞与亚细胞结构的分离	(20)
第七节 核移植、细胞融合、核酸分子杂交	(21)
第三章 细胞的基本概念	(23)
第一节 细胞的形态、大小和计量单位	(23)
一、细胞的形态	(23)
二、细胞的大小	(23)
三、细胞的计量单位	(23)
第二节 原核细胞与真核细胞	(24)
一、原核细胞	(24)
二、真核细胞	(25)
三、原核细胞与真核细胞特征的比较	(26)

第二篇 质膜与细胞表面

第四章 质膜	(29)
第一节 质膜的化学组成与分子结构	(29)
一、膜脂	(29)
二、膜蛋白	(31)
三、质膜上的糖类	(34)
四、质膜的分子结构模型	(34)
第二节 质膜的特性	(35)
一、生物膜的不对称性	(35)
二、生物膜的流动性	(37)
第三节 质膜的功能	(40)
一、物质跨膜运输	(40)
二、信息跨膜传递	(46)
第四节 质膜与疾病	(47)
一、细胞质膜与癌	(47)
二、细胞质膜与衰老	(48)
三、细胞质膜与毒物	(48)
第五章 细胞表面、细胞粘合及细胞连接	(49)
第一节 细胞外被	(49)
一、细胞外被的形态、结构和化学组成	(49)
二、细胞外被的功能	(49)
三、细胞外被的生物合成	(52)
第二节 细胞粘合	(52)
一、细胞粘合的特异性	(52)

二、细胞粘合的分子基础·····	(52)
三、细胞粘合的生物学意义·····	(54)
第三节 细胞连接·····	(56)
一、紧密连接·····	(56)
二、粘合带·····	(59)
三、桥粒·····	(59)
四、缝隙连接·····	(60)
第四节 细胞表面的其它特化结构·····	(63)
一、微绒毛·····	(63)
二、圆泡·····	(63)
三、胞膜内褶·····	(63)
四、纤毛与鞭毛·····	(64)
第六章 细胞识别与通讯·····	(65)
第一节 细胞与细胞之间的相互识别·····	(65)
一、两细胞通过其表面特定的分子结构而直接相互作用·····	(65)
二、两细胞通过凝集因子而互相作用·····	(66)
第二节 细胞对分子的识别·····	(67)
一、膜受体的分子结构及其特性·····	(67)
二、信息分子与膜受体结合引发生物效应的形式·····	(67)
三、细胞表面受体的调节及其临床意义·····	(74)
四、细胞质与细胞核中的受体·····	(77)
第三节 细胞表面的抗原·····	(79)
一、A、B 和 H(O)血型抗原·····	(79)
二、组织相容性抗原·····	(80)
三、病原微生物抗原·····	(81)
第四节 细胞通讯与疾病·····	(82)
第七章 细胞外基质·····	(83)
第一节 细胞外基质的化学组成及生物合成和降解·····	(83)
一、胶原·····	(83)
二、非胶原糖蛋白·····	(89)
三、弹性蛋白·····	(92)
四、氨基聚糖与蛋白聚糖·····	(93)
第二节 细胞外基质的生物学作用·····	(100)
一、细胞外基质影响细胞的形态·····	(100)
二、细胞外基质控制细胞的迁移·····	(101)
三、细胞外基质调控细胞的增殖·····	(101)
四、细胞外基质诱导细胞的分化·····	(102)
五、细胞外基质影响免疫细胞的功能·····	(103)
第三节 细胞外基质成分在细胞表面的受体·····	(104)

第四节 细胞外基质与疾病.....	(105)
一、胶原与疾病	(105)
二、纤粘连蛋白与疾病	(107)
三、层粘连蛋白与疾病	(107)
四、蛋白聚糖与疾病	(107)

第三篇 细胞质与细胞器

第八章 细胞质基质.....	(111)
第一节 细胞质基质的化学组成.....	(111)
一、小分子类	(111)
二、中分子类	(111)
三、大分子类	(111)
第二节 细胞质基质的特性.....	(111)
一、细胞质基质的理化特性	(111)
二、细胞质基质的生物特性	(112)
第三节 细胞质基质的功能.....	(113)
第九章 内膜系统.....	(116)
第一节 内质网.....	(116)
一、内质网的形态结构	(116)
二、粗面内质网与滑面内质网的关系	(119)
三、内质网的化学组成	(119)
四、内质网的功能	(120)
五、细胞分化与癌细胞内的内质网	(123)
六、内质网的来源	(123)
七、环孔板	(124)
第二节 高尔基复合体.....	(124)
一、高尔基复合体的形态结构	(125)
二、高尔基复合体的化学组成	(126)
三、高尔基复合体的功能	(127)
四、高尔基复合体的形态改变与癌细胞	(130)
五、高尔基复合体的来源与更新	(131)
第三节 溶酶体.....	(131)
一、溶酶体的一般特征	(131)
二、溶酶体的种类	(133)
三、溶酶体的功能	(134)
四、溶酶体的形成	(137)
五、溶酶体与疾病	(138)
第四节 微体.....	(139)

一、微体的形态、大小和数量	(139)
二、微体的功能	(139)
三、微体的来源	(140)
第十章 核糖核蛋白体	(142)
第一节 核糖核蛋白体的形态结构	(142)
一、形态	(142)
二、组分与功能定位	(144)
第二节 核糖核蛋白体的理化性质	(145)
一、物理性质	(145)
二、化学组成	(145)
第三节 核糖核蛋白体的生物发生	(148)
第四节 核糖核蛋白体的功能	(149)
一、蛋白质合成过程	(150)
二、抗生素和毒素对蛋白质合成的作用	(153)
三、蛋白质的定向运送	(153)
第十一章 线粒体	(155)
第一节 线粒体的形态结构	(155)
一、线粒体的形状、大小、数目和分布	(155)
二、线粒体的超微结构	(156)
第二节 线粒体的化学组成	(158)
一、线粒体成分的分离	(158)
二、线粒体的化学组成	(158)
三、线粒体酶的分布	(159)
四、呼吸链和 ATP 合成酶	(159)
第三节 线粒体的主要功能——氧化磷酸化	(162)
一、三羧酸循环	(162)
二、电子传递	(163)
三、ATP 生成	(164)
四、氧化磷酸化的作用机制	(165)
第四节 线粒体膜的通透性	(167)
第五节 线粒体是半自主性细胞器	(168)
一、线粒体的 DNA	(168)
二、线粒体的核糖核蛋白体与蛋白质合成	(169)
第六节 线粒体的增殖和起源	(169)
一、线粒体的增殖	(169)
二、线粒体的起源	(170)
第七节 线粒体与疾病	(170)
第十二章 细胞骨架	(172)
第一节 微丝体系	(172)

一、微丝的形态与分布	(172)
二、微丝的分子组成	(173)
三、微丝体系的生物学功能	(176)
第二节 微管系统	(179)
一、微管的形态与分布	(179)
二、微管的分子组成	(180)
三、微管的生物学功能	(182)
第三节 中等纤维系统	(184)
一、中等纤维的形态与分布	(184)
二、中等纤维的分子组成	(185)
三、中等纤维的组装	(186)
四、中等纤维的生物学功能	(186)
第四节 三种细胞骨架系统间的关系	(187)
第五节 细胞骨架的病理	(188)
一、恶化与恶性生长细胞的细胞骨架	(188)
二、老化细胞内的细胞骨架	(188)

第四篇 细胞核与细胞遗传

第十三章 细胞核与染色体	(191)
第一节 细胞核的形态	(191)
第二节 核被膜和核孔复合体	(192)
一、核被膜	(192)
二、核孔复合体	(192)
三、核纤层	(193)
第三节 核骨架	(194)
一、核骨架的概念与研究概况	(194)
二、核骨架的基本成分与形态结构	(194)
三、核骨架的主要功能	(195)
第四节 核仁	(196)
一、核仁的结构	(196)
二、核仁组织区	(197)
三、核仁的成分	(197)
四、核仁的功能	(198)
第五节 染色质和染色体	(199)
一、染色质	(199)
二、染色体	(205)
第十四章 细胞遗传	(210)
第一节 染色质、染色体与 DNA	(210)

一、活性染色质	(210)
二、人类染色体组的 DNA	(210)
第二节 基因的结构	(214)
一、外显子与内含子	(214)
二、侧翼顺序	(215)
第三节 基因的复制	(216)
一、复制子	(216)
二、前导链和延迟链	(216)
三、半不连续复制与半保留复制	(217)
第四节 基因的表达	(217)
一、转录	(218)
二、翻译	(219)
三、翻译后修饰	(223)
四、DNA 转录及蛋白质合成的抑制剂	(223)
第五节 基因调控	(223)
一、原核生物的基因调控	(223)
二、真核生物的基因调控	(225)
第六节 基因突变	(227)
一、碱基替换	(227)
二、移码突变	(228)
第七节 基因重组	(229)

✓ 第五篇 细胞增殖、分化与衰亡

第十五章 细胞增殖与调控	(233)
第一节 细胞周期与细胞分裂	(233)
一、细胞周期的概述	(233)
二、细胞周期同步化	(234)
三、细胞周期时相及其主要事件	(235)
四、有丝分裂过程及其调控	(240)
五、减数分裂	(246)
第二节 细胞增殖动力学	(254)
一、细胞增殖动力学概述	(254)
二、细胞动力学的主要参数及其测定	(255)
三、细胞动力学在生物医学中的应用	(257)
第三节 细胞增殖调控因素	(258)
一、生长因子与生长因子受体	(258)
二、癌基因(oncogene)及细胞分裂周期基因(cdc 基因)与细胞增殖	(261)
三、信使系统与细胞增殖	(264)

第十六章 细胞分化	(266)
第一节 概述	(266)
一、分化的概念	(266)
二、细胞分化的特点	(268)
第二节 胚胎细胞的分化	(270)
一、胚胎细胞分化潜能的决定	(270)
二、核质的相互作用	(271)
三、细胞间的相互作用	(272)
第三节 成体中的细胞分化	(277)
一、干细胞增殖与分化的机理	(277)
二、专能与多能干细胞	(279)
第四节 细胞分化的分子机制	(280)
一、细胞分化的基因表达特点	(280)
二、分化细胞的全能性	(282)
三、细胞分化基因表达的调控	(283)
第五节 癌基因与细胞的分化	(284)
一、正常胚胎发生期间癌基因的表达	(284)
二、癌基因与细胞分化的关系	(285)
第六节 肿瘤细胞的分化调控	(286)
一、肿瘤细胞是异常分化细胞	(286)
二、肿瘤细胞分化研究的常用实验模型	(287)
三、肿瘤细胞分化和生长的控制	(289)
第十七章 细胞衰老与死亡	(294)
第一节 细胞的衰老	(294)
一、细胞的寿命	(294)
二、细胞衰老的表现	(295)
三、皮肤的老化	(296)
第二节 细胞衰老的学说	(297)
一、遗传决定说	(297)
二、自由基与生物膜学说	(298)
三、微量元素学说	(299)
四、神经内分泌-免疫调节学说	(299)
五、其它学说	(299)
第三节 细胞衰老的基因调节	(300)
第四节 细胞的死亡	(301)

第六篇 特种细胞

第十八章 生殖细胞	(304)
-----------	-------

第一节 精子	(304)
一、精子头	(304)
二、精子尾	(306)
三、精子的质膜	(308)
四、精子运动	(308)
五、精子功能的检查	(308)
第二节 卵	(309)
一、卵生成与成熟的几个阶段	(309)
二、卵母细胞成熟过程中形态变化	(310)
三、卵母细胞成熟过程中某些生物化学变化	(312)
四、卵成熟的调节	(313)
第三节 受精	(313)
一、精子的成熟	(313)
二、获能	(314)
三、精子通过卵丘与透明带	(315)
四、精子与透明带结合	(316)
五、顶体反应	(316)
六、精卵融合	(317)
第十九章 免疫细胞	(320)
第一节 造血干细胞	(320)
一、造血干细胞的特性	(320)
二、造血干细胞的分化	(321)
三、造血干细胞与淋巴细胞的发生	(321)
第二节 淋巴细胞	(322)
一、淋巴细胞膜表面抗原分子	(322)
二、淋巴细胞膜受体	(330)
第三节 T淋巴细胞	(332)
一、T细胞的表面分子	(332)
二、T细胞的分化	(334)
三、T细胞亚类	(336)
第四节 B淋巴细胞	(337)
一、B淋巴细胞的膜表面分子	(337)
二、B淋巴细胞的分化	(338)
三、B细胞亚类	(339)
第五节 第三群淋巴细胞	(340)
一、天然杀伤细胞(NK)	(340)
二、杀伤细胞(K)	(340)
三、淋巴因子活化的杀伤细胞(LAK)	(341)
四、肿瘤浸润淋巴细胞(TIL)	(341)

第六节 单核吞噬细胞系	(341)
一、单核吞噬细胞的发生与分布	(341)
二、单核吞噬细胞的膜表面分子	(341)
三、单核吞噬细胞的功能	(342)
第二十章 神经细胞和神经胶质细胞	(343)
第一节 神经细胞的大小和分类	(344)
一、神经细胞的大小	(344)
二、神经细胞的分类	(344)
第二节 神经细胞的超微结构与功能	(347)
一、神经细胞体	(347)
二、突起	(351)
第三节 突触	(353)
一、化学性突触的超微结构	(353)
二、突触小泡的特性与形成	(355)
三、突触的类型	(357)
四、电突触的超微结构与电传导	(358)
五、突触的变性	(359)
第四节 神经元的整合作用	(360)
第五节 神经胶质细胞	(361)
一、神经胶质细胞的超微结构与功能	(361)
二、神经胶质细胞与神经元的相互作用	(363)
第二十一章 肿瘤细胞	(364)
第一节 恶性肿瘤细胞的特性	(364)
一、恶性肿瘤细胞的形态结构	(364)
二、恶性肿瘤细胞表面的特点	(365)
三、恶性肿瘤细胞的代谢特点	(368)
四、恶性肿瘤细胞的生长特性	(370)
五、恶性肿瘤细胞的迁移特点	(373)
六、癌细胞的异质性	(374)
七、癌细胞表型的不稳定性	(374)
第二节 癌基因与抑癌基因	(374)
一、癌基因的发现及病毒癌基因	(374)
二、细胞癌基因、癌基因异常活化与癌变	(376)
三、转移相关基因	(381)
四、抑癌基因	(381)
第三节 癌细胞侵袭、转移的分子细胞生物学	(383)
一、癌细胞的转移过程及机理	(383)
二、细胞表面及细胞外基质在癌转移中的作用	(385)

第七篇 细胞工程

第二十二章 细胞工程.....	(388)
第一节 细胞工程的研究范围.....	(388)
一、基因工程	(388)
二、染色体工程	(388)
三、染色体组工程	(389)
四、细胞质工程	(389)
五、细胞并合工程	(389)
第二节 细胞工程的主要技术.....	(389)
一、细胞融合技术	(389)
二、大规模培养细胞技术	(391)
三、细胞拆合技术	(392)
四、基因重组技术	(393)
五、显微操作技术	(395)
第三节 细胞工程技术在医学生物学中的应用.....	(395)
一、在医药工业方面的应用	(395)
二、在临床诊断与治疗方面的应用	(395)
三、在细胞生物学研究方面的应用	(396)
四、在遗传学研究方面的应用	(398)
五、在病毒学研究方面的应用	(399)
六、在肿瘤学研究方面的应用	(399)
七、在其它方面的应用	(399)
主要参考文献.....	(400)