



轻松学习系列丛书

轻松学习 组织学与胚胎学

唐军民 主编

- 轻松课堂 名师名校精编笔记
- 轻松记忆 重点内容口诀记忆
- 轻松应试 考试考研轻松应对



北京大学医学出版社

第 2 版

胚胎学习 组织学与胚胎学

第 2 版

主编 王 健
副主编 王 健 王 健
主 审 王 健 王 健

北京协和医学院
北京协和医学院出版社

轻松学习系列丛书

轻松学习组织学与胚胎学

主 编 唐军民

编 委 (以姓氏笔画排序)

卫 兰	北京大学医学部	吴 俊	北京大学医学部
王 彤	山西医科大学	沈新生	宁夏医科大学
王海萍	河北北方学院	迟晓春	北京大学医学部
王燕蓉	宁夏医科大学	张 雷	河北医科大学
尹 青	河北医科大学	邵素霞	河北医科大学
史小林	首都医科大学	陈 东	广东医学院
任彩霞	北京大学医学部	战 军	北京大学医学部
刘 皓	天津医科大学	徐 健	北京大学医学部
刘慧雯	哈尔滨医科大学	高俊玲	华北煤炭医学院
祁丽花	北京大学医学部	唐军民	北京大学医学部
苏衍萍	泰山医学院	梅 芳	北京大学医学部
李 英	北京大学医学部	曹 博	哈尔滨医科大学
李陈莉	河北医科大学	景 雅	山西医科大学
李金茹	天津医科大学	舒丹毅	北京大学医学部

北京大学医学出版社

图书在版编目(CIP)数据

轻松学习组织学与胚胎学/唐军民主编. —北京: 北京大学医学出版社, 2009. 9
ISBN 978-7-81116-826-6

I. 轻… II. 唐… III. ①人体组织学—医学院校—教材 ②人体胚胎学—医学院校—教材 IV. R32

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 094636 号

轻松学习组织学与胚胎学

主 编 唐军民

出版发行: 北京大学医学出版社(电话: 010-82802230)

地 址: (100191)北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E - mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 北京东方圣雅印刷有限公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 王智敏 责任校对: 金彤文 责任印制: 张京生

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 19.25 字数: 518 千字

版 次: 2009 年 9 月第 1 版 2009 年 9 月第 1 次印刷 印数: 1—4000 册

书 号: ISBN 978-7-81116-826-6

定 价: 32.80 元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

出版说明

如何把枯燥的医学知识变得轻松易学？

如何把厚厚的课本变得条理清晰、轻松易记？

如何抓住重点，轻松应试？

“轻松学习系列丛书”与卫生部第7版规划教材和教育部“十一五”规划教材配套，采用轻松课堂、轻松链接、轻松记忆、轻松应试等形式，把枯燥的医学知识以轻松学习的方式表现出来。

“轻松课堂”以教师的教案和多媒体课件为依据，把教材重点归纳总结为笔记形式，并配以生动的图片。节省了上课做笔记的时间，学生可以更加专心地听讲。

“轻松记忆”是教师根据多年授课经验归纳的记忆口诀，可以帮助学生记忆知识的重点、难点。

“轻松应试”包括选择题、名词解释和问答题等考试题型，可以让学生自我检测对教材内容的掌握程度。题目中注出年代和题号的，为研究生“西医综合”科目的考试真题。有志报考研究生的同学可以提前领会其难易程度。

本套丛书编写者均为北京大学医学部及其他医学院校的资深骨干教师，他们有着丰富的教学经验。书的内容简明扼要、框架清晰，可以帮助医学生轻松掌握医学的精髓和重点内容，并在考试中取得好成绩。

前 言

由山西医科大学、广东医学院、天津医科大学、北京大学医学部、宁夏医科大学、华北煤炭医学院、河北北方学院、河北医科大学、哈尔滨医科大学、首都医科大学、泰山医学院等 11 所医学院校（按笔画排序）28 名教师联合编写的《轻松学习组织学与胚胎学》，体现出 11 所医学院校的本科生课堂教学模式和教学特点，是一本具有引导学生轻松学习《组织学与胚胎学》的辅导教材。

该辅导教材具有 3 大模块，即轻松课堂、轻松记忆和轻松应试。轻松课堂是以唐军民、张雷主编的《组织学与胚胎学》第 2 版和邹仲之、李继承主编的《组织学与胚胎学》第 7 版以及其他《组织学与胚胎学》教科书为蓝本，按照本科生教学大纲和课堂授课方式，采用表格和图文并茂的形式编写而成，使之层次清楚、逻辑性强，充分体现组织学与胚胎学教学中的重点和难点。轻松记忆是各位编委在总结教学重点内容的基础上，采用口诀或顺口溜的方式编写而成，以使生通过此种方式较轻松地掌握和记忆该章节的重点内容。轻松应试采用不同类型试题的方式体现出各章节的学习要点，其中包括填空题、选择题（A 型题、B 型题、X 型题）、名词解释和问答题，并附有选择题答案。轻松应试可使学生在学习组织学与胚胎学的过程中，不断按章节自我测试，较为轻松地了解自己掌握所学章节内容的程度。

本辅导教材中所使用的黑白模式图或示意图大多数由北京大学医学出版社出版，唐军民、张雷主编的《组织学与胚胎学》第 2 版中彩色插图转换而成。另外，辅导教材中尚有许多作者本人或本单位提供的新图像，在此不再一一列出。

美国加州大学医学院 Gladstone 研究所纪中生博士，山西医科大学景雅教授在百忙中给本辅导教材中的轻松记忆提出了许多有益的修改建议，在此谨表谢意。

衷心感谢北京大学医学出版社对该辅导教材的出版所给予的大力协助。

由于编者的水平有限，辅导教材中难免不足之处或错误，恳请各位同仁及学生批评指正。

唐军民

2009 年 3 月于北京

目 录

第 1 章 组织学绪论	(1)	一、血细胞	(26)
轻松课堂	(1)	二、骨髓和血细胞发生	(29)
一、组织学的内容和意义	(1)	轻松记忆	(30)
二、组织学技术简介	(1)	轻松应试	(30)
轻松记忆	(5)	一、填空题	(30)
轻松应试	(6)	二、选择题	(31)
一、填空题	(6)	三、名词解释	(33)
二、选择题	(6)	四、问答题	(34)
三、名词解释	(7)	第 5 章 软骨和骨	(35)
第 2 章 上皮组织	(8)	轻松课堂	(35)
轻松课堂	(8)	一、软骨	(35)
一、上皮组织的概念	(8)	二、骨	(36)
二、上皮组织的特点	(8)	三、骨的发生	(41)
三、上皮组织的功能	(8)	轻松记忆	(43)
四、上皮组织的分类	(8)	轻松应试	(43)
五、上皮细胞的特化结构	(10)	一、填空题	(43)
轻松记忆	(12)	二、选择题	(44)
轻松应试	(12)	三、名词解释	(46)
一、填空题	(12)	四、问答题	(46)
二、选择题	(13)	第 6 章 肌组织	(47)
三、名词解释	(14)	轻松课堂	(47)
四、问答题	(14)	一、骨骼肌	(47)
第 3 章 结缔组织	(16)	二、心肌	(50)
轻松课堂	(16)	三、平滑肌	(51)
一、疏松结缔组织	(16)	轻松记忆	(52)
二、致密结缔组织	(21)	轻松应试	(52)
三、脂肪组织	(21)	一、填空题	(52)
四、网状组织	(21)	二、选择题	(52)
轻松记忆	(22)	三、名词解释	(54)
轻松应试	(22)	四、问答题	(54)
一、填空题	(22)	第 7 章 神经组织	(56)
二、选择题	(23)	轻松课堂	(56)
三、名词解释	(25)	一、神经元	(56)
四、问答题	(25)	二、突触	(58)
第 4 章 血液和血细胞发生	(26)	三、神经胶质细胞	(59)
轻松课堂	(26)	四、神经纤维和神经	(60)

五、神经末梢	(62)	二、选择题	(93)
轻松记忆	(63)	三、名词解释	(95)
轻松应试	(64)	四、问答题	(95)
一、填空题	(64)	第 11 章 皮肤	(96)
二、选择题	(64)	轻松课堂	(96)
三、名词解释	(68)	一、表皮	(96)
四、问答题	(68)	二、真皮	(99)
第 8 章 神经系统	(69)	三、皮肤的附属器	(99)
轻松课堂	(69)	轻松记忆	(100)
一、大脑皮质	(69)	轻松应试	(100)
二、小脑皮质	(70)	一、填空题	(100)
三、脊髓灰质	(72)	二、选择题	(100)
四、神经节	(72)	三、名词解释	(103)
五、血-脑屏障	(72)	四、问答题	(103)
轻松记忆	(73)	第 12 章 免疫系统	(105)
轻松应试	(73)	轻松课堂	(105)
一、填空题	(73)	一、免疫细胞	(105)
二、选择题	(74)	二、淋巴组织	(106)
三、名词解释	(77)	三、淋巴器官	(107)
四、问答题	(77)	轻松记忆	(110)
第 9 章 眼和耳	(78)	轻松应试	(111)
轻松课堂	(78)	一、填空题	(111)
一、眼	(78)	二、选择题	(111)
二、耳	(80)	三、名词解释	(115)
轻松记忆	(82)	四、问答题	(115)
轻松应试	(83)	第 13 章 内分泌系统	(116)
一、填空题	(83)	轻松课堂	(116)
二、选择题	(83)	一、甲状腺	(116)
三、名词解释	(85)	二、甲状旁腺	(118)
四、问答题	(85)	三、肾上腺	(118)
第 10 章 循环系统	(87)	四、脑垂体	(119)
轻松课堂	(87)	轻松记忆	(122)
一、心	(87)	轻松应试	(122)
二、动脉	(88)	一、填空题	(122)
三、毛细血管	(90)	二、选择题	(123)
四、静脉	(91)	三、名词解释	(125)
五、微循环	(92)	四、问答题	(125)
轻松记忆	(92)	第 14 章 消化管	(126)
轻松应试	(93)	轻松课堂	(126)
一、填空题	(93)	一、消化管壁的一般结构	(126)

二、食管	(127)	二、选择题	(164)
三、胃	(127)	三、名词解释	(167)
四、小肠	(129)	四、问答题	(167)
五、大肠	(131)	第 18 章 男性生殖系统	(168)
六、胃肠的内分泌细胞	(131)	轻松课堂	(168)
轻松记忆	(132)	一、睾丸	(168)
轻松应试	(132)	二、生殖管道	(171)
一、填空题	(132)	三、附属腺	(172)
二、选择题	(133)	轻松记忆	(172)
三、名词解释	(135)	轻松应试	(173)
四、问答题	(135)	一、填空题	(173)
第 15 章 消化腺	(136)	二、选择题	(173)
轻松课堂	(136)	三、名词解释	(176)
一、大唾液腺	(136)	四、问答题	(176)
二、胰腺	(137)	第 19 章 女性生殖系统	(177)
三、肝	(138)	轻松课堂	(177)
四、胆囊与胆管	(141)	一、卵巢	(177)
轻松记忆	(142)	二、输卵管	(182)
轻松应试	(142)	三、子宫	(183)
一、填空题	(142)	四、乳腺	(186)
二、选择题	(143)	轻松记忆	(187)
三、名词解释	(145)	轻松应试	(187)
四、问答题	(146)	一、填空题	(187)
第 16 章 呼吸系统	(147)	二、选择题	(188)
轻松课堂	(147)	三、名词解释	(193)
一、气管与支气管	(147)	四、问答题	(193)
二、肺	(148)	第 20 章 胚胎学绪论	(194)
轻松记忆	(150)	轻松课堂	(194)
轻松应试	(151)	一、胚胎学的研究内容和意义	(194)
一、填空题	(151)	二、胚胎学发展简史与现代	
二、选择题	(151)	胚胎学	(195)
三、名词解释	(153)	轻松应试	(195)
四、问答题	(153)	一、填空题	(195)
第 17 章 泌尿系统	(155)	二、选择题	(195)
轻松课堂	(155)	三、名词解释	(196)
一、肾	(155)	四、问答题	(196)
二、排尿管道	(162)	第 21 章 胚胎发生总论	(197)
轻松记忆	(163)	轻松课堂	(197)
轻松应试	(163)	一、生殖细胞与受精	(197)
一、填空题	(163)	二、卵裂、胚泡形成与植入	(199)

三、三胚层形成与分化	(201)
四、人圆柱状胚体形成	(206)
五、胎膜和胎盘	(207)
六、人胚胎各期外形主要特征	(213)
七、双胎与联胎	(213)
轻松记忆	(215)
轻松应试	(215)
一、填空题	(215)
二、选择题	(217)
三、名词解释	(223)
四、问答题	(224)
第 22 章 颜面、颈和四肢的发生 ..	(225)
轻松课堂	(225)
一、鳃器(官)的发生与演变	(225)
二、颜面的形成	(226)
三、腭的发生	(227)
四、咽囊的演变	(228)
五、颈的形成	(228)
六、四肢的发生	(228)
七、颜面、颈和四肢的常见先天畸形	(229)
轻松记忆	(229)
轻松应试	(230)
一、填空题	(230)
二、选择题	(230)
三、名词解释	(232)
四、问答题	(232)
第 23 章 消化系统和呼吸系统的发生	(233)
轻松课堂	(233)
一、消化系统的发生	(233)
二、呼吸系统的发生	(238)
轻松记忆	(239)
轻松应试	(239)
一、填空题	(239)
二、选择题	(240)
三、名词解释	(241)
四、问答题	(242)

第 24 章 泌尿系统和生殖系统的发生	(243)
轻松课堂	(243)
一、泌尿系统的发生	(243)
二、生殖系统的发生	(247)
轻松记忆	(251)
轻松应试	(252)
一、填空题	(252)
二、选择题	(252)
三、名词解释	(256)
四、问答题	(256)
第 25 章 心血管系统的发生	(257)
轻松课堂	(257)
一、原始心血管系统的建立	(257)
二、心脏的发生	(258)
三、胎儿血液循环及出生后变化	(261)
四、循环系统主要先天畸形	(262)
轻松记忆	(263)
轻松应试	(263)
一、填空题	(263)
二、选择题	(264)
三、名词解释	(266)
四、问答题	(266)
第 26 章 神经系统、眼和耳的发生	(267)
第一节 神经系统的发生	(267)
轻松课堂	(267)
一、中枢神经系统的发生	(267)
二、周围神经系统的发生	(269)
三、垂体、松果体和肾上腺的发生	(269)
四、神经系统的常见先天畸形	(270)
轻松记忆	(270)
轻松应试	(270)
一、填空题	(270)
二、选择题	(271)
三、名词解释	(272)
四、问答题	(272)
第二节 眼和耳的发生	(273)

轻松课堂	(273)	三、名词解释	(278)
一、眼球的发生	(273)	四、问答题	(278)
二、耳的发生	(275)	北京大学医学部《组织学与胚胎学》	
轻松记忆	(276)	模拟试卷 1	(279)
轻松应试	(276)	北京大学医学部《组织学与胚胎学》	
一、填空题	(276)	模拟试卷 2	(286)
二、选择题	(277)	参考文献	(293)



第1章 组织学绪论

轻松课堂

一、组织学的内容和意义

组织学 (histology) 是研究正常机体细微结构及其相关功能的科学, 包括细胞、基本组织和器官系统。

细胞 (cell)	一切生物体结构和功能的基本单位。
组织 (tissue)	由一群形态相似和功能相近的细胞和细胞外基质构成。
器官 (organ)	由基本组织有机结合而成。
系统 (system)	由功能相关的器官构成。

二、组织学技术简介

组织学伴随着显微镜的发明而建立, 显微镜和标本制备技术的进步推动着组织学不断地发展。显微镜的放大倍率 (magnification) 与其分辨率 (resolving power) 有关。

	分辨率	放大倍率
人肉眼	0.2mm	
光学显微镜	0.2 μ m	几十倍至一千倍
电子显微镜	0.2nm	几千倍至百万倍

(一) 光镜技术

1. 普通光学显微镜术

- 普通光学显微镜 (conventional light microscope, CLM), 简称为光镜。
- 最基本、最常用的观察工具。
- 光源: 可见光。透镜: 玻璃透镜。
- 光镜下所见的细胞、组织结构代表细胞水平的分辨率和放大倍率, 称为光镜结构。
- 普通组织标本的制备技术包括下列步骤:

(1) 取材和固定: 新鲜组织, $<1\text{cm}^3$, 尽快放入固定液中, 使组织尽量保持生活状态的原本结构。固定液的种类很多, 最常用的是甲醛溶液。

(2) 包埋和切片:

➢ 最常用的包埋剂是石蜡。

➢ 固定后的标本, 经过浓度递增的乙醇脱水、二甲苯透明、石蜡充分浸透, 最终是以石蜡充填组织中水分的位置, 并将整个组织块包埋在石蜡块内。

➢ 用切片机 (microtome) 把石蜡组织块切成 $5\sim 7\mu\text{m}$ 的薄片, 裱贴在载玻片上, 干燥后准备染色。

➢ 其他包埋剂: 火棉胶、塑料等。

其他制片技术:

➢ 冷冻切片技术: 将未经固定的新鲜组织块迅速冷冻, 再用冷冻切片机 (cryostat) 进行切片。能较好地保存组织的化学成分和酶活性。

➤ 涂片：液状的组织，如血液、骨髓、胸水、腹水或分泌物等，直接涂于载玻片上。

➤ 铺片：疏松结缔组织、肠系膜等直接平铺于载玻片上。

➤ 磨片：牙或骨等坚硬组织，磨成薄片。

(3) 染色：最常用的是苏木素 (hematoxylin) 和伊红 (eosin) 染色法，简称为 HE 染色。

➤ 苏木素：蓝色、碱性染料，能将组织或细胞内的酸性物质，如细胞核、核糖体等染为蓝色。

➤ 伊红：红色的酸性染料，能将组织或细胞内的碱性物质，如细胞质染为粉红色。

嗜碱性 (basophilia)	组织细胞成分易于被碱性染料着色的性质。
嗜酸性 (acidophilia)	组织细胞成分易于被酸性染料着色的性质。
中性 (neutrophilia)	与两种染料的亲和力均较差，着浅粉色。
异染性 (metachromasia)	通常，染料将组织或细胞染成染料自身的颜色，如果被染结构呈现出染料颜色以外的颜色，这种改变染料本身颜色的现象称为异染性。

➤ 其他染色：镀银染色显示神经组织、网状纤维，氯化金浸染显示神经组织，苏丹黑或苏丹红显示脂肪组织，醛复红显示弹性纤维，甲苯胺蓝显示肥大细胞，复合染色如姬姆萨染液显示血细胞等。

(4) 脱水和封片：染色后的标本经过从低到高梯度浓度乙醇脱去组织中的水分，经二甲苯透明，用树胶将组织封存于载玻片和盖玻片之间，以便较长期保存。

2. 荧光显微镜术 (fluorescence microscopy)

● 光源：紫外光或蓝紫光，又称为激发光。

● 激发光使标本中某些具有自然荧光的分子，或者与分子结合后的荧光染料被激发，发出荧光，在荧光显微镜下可观察到。呈现荧光处，即代表某种成分所在。这种技术称为荧光组织化学术。

3. 相差显微镜术 (phase contrast microscopy)

● 光源：可见光。

● 可见光可以将不经染色的活细胞的不同厚度及细胞内各种结构对光产生的不同折射，转换为光密度差异，以明暗差显示出细胞的形态。

● 倒置相差显微镜即指物镜在载物台下方的相差显微镜，更利于观察培养瓶或培养板内培养的未经染色的活细胞。

(二) 电镜技术

1. 透射电子显微镜术 (transmission electron microscopy, TEM)

● 光源：电子束。

● 透镜：电磁透镜 (电磁场)。

● 成像于荧光屏，主要观察细胞的内部结构。

● 标本的制备也需经过取材、固定、脱水、包埋、切片、电子染色等步骤。

● 与普通组织标本制备技术比较，有以下特点：

➤ 取材：组织块更小，一般为 1mm^3 。

➤ 固定液：戊二醛、四氧化锇双重固定。

➤ 包埋剂：树脂。

➤ 切片：超薄切片，厚 $50\sim 80\text{nm}$ 。

➤ 染色：重金属盐双重电子染色，醋酸铀和枸橼酸铅。

➤ 电镜结构：电镜下所观察的结构，又称为超微结构，代表亚细胞水平，以电子密度高低来描述。

电子密度高 (electron density)	被重金属盐染色多的部位，电子束照射时，产生电子吸收或电子散射，而透过标本的电子数量少，在荧光屏上成像显得暗。
电子密度低 (electron lucency)	被重金属盐染色少的部位，电子束照射时，产生电子吸收或电子散射少，透过标本的电子数量多，在荧光屏上成像显得明亮。

2. 扫描电子显微镜术 (scanning electron microscopy, SEM)

- 用于观察组织细胞的表面形貌。
- 被观察的样品不必制备为超薄切片。
- 所得到的是明暗反差的三维立体图像。

(三) 激光共聚焦扫描显微镜术 (confocal laser scanning microscopy, CLSM)

- 光源：激光。
- 采用共轭聚焦原理和装置、利用计算机对所观察分析的对象进行数字图像处理。
- 主要用途：
 - 三维重建。
 - 多通道：观察多种荧光标记结构

(图 1-1)。

➤ 其他：pH 值、离子浓度、膜电位、自由基、荧光漂白恢复等。

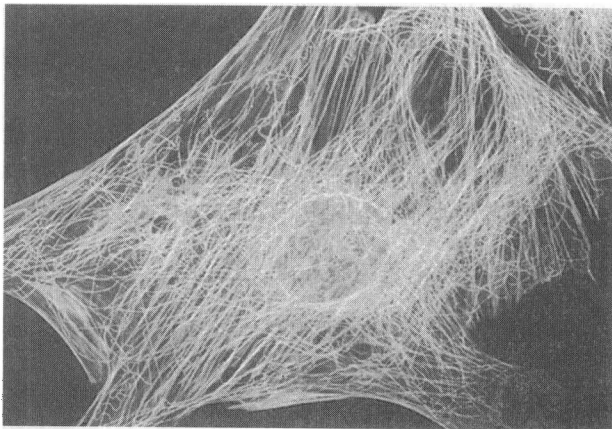


图 1-1 3t3 细胞系激光共聚焦扫描显微镜像
(Michael W. Davidson 提供)

(四) 组织化学与细胞化学技术

● 原理：利用某些化学试剂与组织细胞样品中的某种物质发生化学反应，反应终产物在组织的原位形成可见的有色沉淀物，从而间接证明某种组织细胞成分的存在。

● 用途：定性、定位显示组织内糖类、脂类、蛋白质和酶、核酸等物质。例如：

➤ 过碘酸雪夫反应 (periodic acid Schiff reaction, PAS)：是显示组织或细胞内的多糖和糖蛋白的组织化学反应，糖被强氧化剂过碘酸氧化后，形成多醛，后者再与无色的品红硫醛复合物 (即雪夫试剂) 反应，形成的终产物为紫红色沉淀。

➤ 电镜细胞化学技术 (electron microscope cytochemistry)：如果组织化学反应终产物的细小沉淀具有吸收或散射电子的能力，可在电镜结构水平观察到某种化学成分的存在。

(五) 免疫组织化学或免疫细胞化学技术

● 原理：以抗原抗体特异性结合反应为基础，将抗体进行标记，在显微镜下查知组织或细胞内多肽、蛋白质等具有抗原性物质的技术 (图 1-2)。

- 常用的标记物：辣根过氧化物酶、碱性磷酸酶等。
- 优点：特异性更强、敏感度更高。

免疫荧光术 (immunofluorescence microscopy)：以荧光素标记抗体，应用荧光显微镜进行

观察。

免疫电镜术 (immunoelectron microscopy): 以胶体金或铁蛋白标记抗体, 应用电镜进行观察。

(六) 原位杂交术 (in situ hybridization)

- 即核酸分子杂交组织化学技术。

● 基本原理: 根据 DNA 或 RNA 核苷酸碱基互补规律, 应用已知的被标记碱基序列 (核酸探针) 与细胞内待检测的 DNA 或 mRNA 片段 (基因) 进行杂交, 通过标记物的显示, 在显微镜下观察待测基因的定位分布, 并可以通过图像分析技术进行定量, 进而反映出该基因的表达与细胞功能的联系。

- 具有很高的特异性和敏感性。

- 常用的标记物有两类:

➢ 放射性同位素, 如 ^{35}S 、 ^{32}P 、 ^3H , (中日友好医院潘琳供图, 实验性糖尿病病理图谱) 经放射自显影术处理后观察。

➢ 非放射性试剂, 如碱性磷酸酶、地高辛等, 经免疫组织化学处理后观察。

免疫组织化学是在翻译水平检测基因的表达产物蛋白质或多肽的定性和定位, 原位杂交技术则是在转录水平检测基因 (mRNA) 或 DNA 片段的有无和活性。

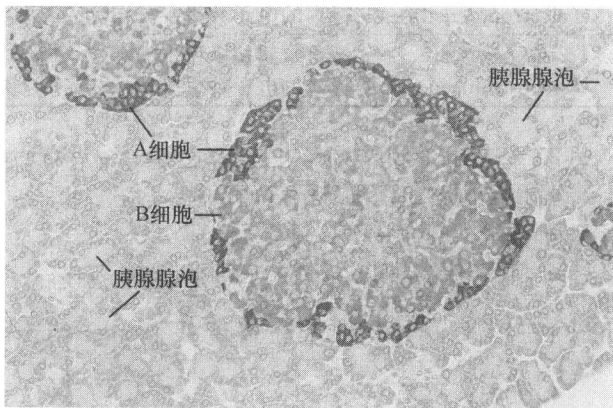


图 1-2 大鼠胰岛 A 细胞和 B 细胞光镜像, 免疫组织化学双染

(七) 组织培养 (tissue culture)、细胞培养 (cell culture) 技术

- 是将活的组织或细胞在体外适宜条件下进行培养的技术。

● 细胞在体外生长, 需要与体内基本相同的条件 (温度、湿度、营养、pH、合理的 O_2 与 CO_2 比例等)。

● 对培养的细胞可进行形态学观察 (图 1-3)、功能测试和基因修饰等, 也可对培养细胞施加一定的实验因素, 观察其对细胞形态、功能、行为等的影响。

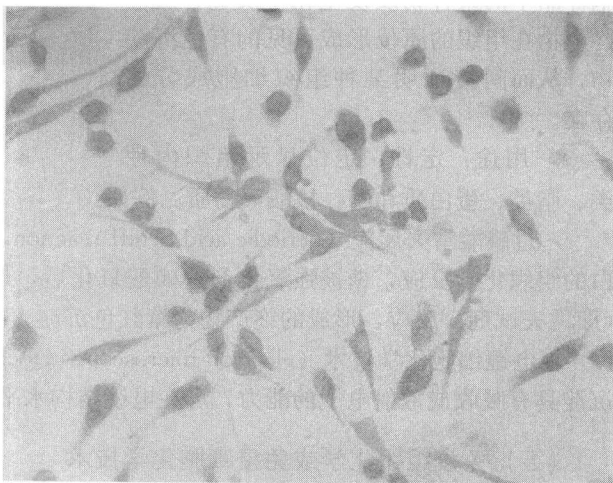


图 1-3 体外培养的神经干细胞光镜像

(八) 干细胞和组织工程

1. 干细胞 (stem cell) 定义 未分化的、具有增殖和自我更新能力以及多向分化潜能的细胞。

2. 干细胞分类

(1) 根据发生学来源:

胚胎干细胞 (embryonic stem cell, ES)	通常将生殖干细胞 (embryonic germ cell, EG) 也归于胚胎干细胞类型。
成体干细胞 (adult stem cell)	包括造血干细胞、骨髓基质干细胞、神经干细胞、肝干细胞、皮肤表皮干细胞、肠上皮干细胞、视网膜干细胞、肌卫星细胞等。

(2) 根据分化潜能分类:

全能干细胞 (totipotent stem cells)	受精卵以及4细胞期以前的卵裂球,可以分化为机体的任何类型细胞,并能形成一个新的个体。
亚全能干细胞 (pluripotent stem cells)	也可以分化为机体的任何类型的细胞,但不能形成一个完整的新个体。
多能干细胞 (multipotent stem cells)	多能干细胞能分化为有限的部分细胞。

3. 组织工程 (tissue engineering)

● 利用细胞和组织培养术在体外模拟构建机体组织或器官的技术,目的是为受损组织或器官提供移植替代物。

● 组织工程的完成,至少经历4个步骤:

➤ 选择种子细胞:通常是胚胎干细胞或成体干细胞。

➤ 选择适宜的细胞外基质作为支撑材料:如牛胶原或人工合成的高分子材料,要求为无毒、能降解、被吸收的材料。

➤ 构建组织或器官:将种子细胞和细胞外基质进行三维培养,形成一定形状的组织或器官。

➤ 将构建组织或器官移植到目的位置:使之存活并发挥作用。

(九) 图像分析术

图像分析术 (image analysis) 即形态计量术 (morphometry):

● 是应用数学和统计学原理对组织或细胞的二维平面图像进行测量和计算,进而获得三维立体的组织或细胞内各种有形成分的数量、体积、表面积、周长等相对和绝对值的测量参数。

● 其中三维立体结构的研究又称为体视学 (stereology)。

● 也可以测量组织化学、细胞化学染色标本,根据染色深浅,获得该物质含量的相对数值。

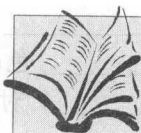
成像流式细胞仪 (image stream):

● 是美国 Amnis 公司推出的新型细胞分析系统。

● 该系统可在细胞悬浮状态下每分钟内成像 > 15 000 个细胞,捕获 > 100 000 幅细胞图像。

● 基于细胞的图像,软件不仅可以依据细胞的荧光信号强度,还可以结合荧光信号的定位及细胞形态特征等,进行细胞亚群定性和定量分析。

● 该系统功能极为强大,在组织学、病理学、免疫学、血液学、遗传学等方面均有重要的应用价值。



轻松记忆

【组织器官系统】

基本组织分四类,全身各部都囊括,界面均有上皮覆,四项作用屈指说。神经支配肌收缩,结缔组织功能多,连接营养兼运输,防御修复骨撑托。组合构成众器官,同功器官系统络。

【组织学研究技术】

肉眼观察解剖学,显微镜下组织学。光镜技术最常用,嗜酸嗜碱和中性。透射电镜黑灰白,电子密度高低开。光镜制片种类多,石蜡冰冻铺涂磨。单色双色三色染,组织细胞来分辨。中性嗜酸和嗜碱,嗜银特染和异染。活体标本不能染,荧光染色最好看。透射电镜分辨率,扫描电镜立体貌。确定分子位何处,采用组织化学术。组织原位查抗原,抗体特异不用烦。翻译水平看蛋白,免疫组化好手段。转录水平寻基因,原位杂交靠探针。

轻松应试

一、填空题

1. 组织学是研究正常人体_____及其相关_____的科学。
2. 组织由_____和_____构成。基本组织分为4类：即，_____、_____、_____、_____。
3. HE染色法中，H是指_____，可将某些结构染成_____色；E是指_____，可将某些结构染成_____色；易于被碱性染料着色的性质称为_____，易于被酸性染料着色的性质称为_____，对这两种染料亲和性都不强，则被染成淡粉色，称为_____。
4. 电子显微镜下所观察的微细结构可称作_____。被重金属所染的部位成像显得暗，称为_____，反之称为_____。

二、选择题

【A型题】

1. 不属于人体基本组织的是
 - A. 上皮组织
 - B. 结缔组织
 - C. 淋巴组织
 - D. 肌组织
 - E. 神经组织
2. PAS反应是检测组织内的
 - A. 核酸
 - B. 脂肪
 - C. 蛋白质
 - D. 多糖
 - E. 抗原
3. 以下表述哪一项错误
 - A. 组织细胞成分被碱性染料所染，称为嗜碱性
 - B. 组织细胞成分被酸性染料所染，称为嗜酸性
 - C. 组织细胞成分对酸性、碱性染料均缺
- 乏亲和力，称为中性
- D. 透射电镜所观察的超薄切片，需被重金属盐染色。
- E. 若超微结构未被重金属所结合，称为电子密度高
4. 扫描电镜主要用于观察
 - A. 生物膜内部结构
 - B. 细胞器的内部结构
 - C. 组织和细胞的表面形貌
 - D. 细胞内的多糖
 - E. 细胞核内的结构
5. 细胞质嗜碱性常是因为其中含有丰富的
 - A. 粗面内质网、游离核糖体
 - B. 滑面内质网、高尔基复合体
 - C. 游离核糖体、溶酶体
 - D. 溶酶体、线粒体
 - E. 高尔基复合体、线粒体

【B型题】

(6~10题共用备选答案)

- A. 嗜酸性
 - B. 嗜碱性
 - C. 异染性
 - D. 电子密度高
 - E. 电子密度低
6. 组织细胞成分被碱性染料所染的特性称为
 7. 组织细胞成分被酸性染料所染的特性称为