

全国高等教育
五年制临床医学专业教材

精编速览

组织学与胚胎学

ZUZHIXUE YU PEITAIXUE

刘俊文 蔡维君 主编



中国健康传媒集团
中国医药科技出版社

全国高等教育五年制临床医学专业教材精编速览

组织学与胚胎学

主 编 刘俊文 蔡维君
副主编 海米提 范立青 肖红梅 肖 玲



中国健康传媒集团
中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书是全国高等教育五年制临床医学专业教材《组织学与胚胎学》的精编速览,分为26章。其紧扣教材知识点,精练教材重点、难点,有助于考生自我巩固所学知识和快速测试所学知识的掌握程度。本书可供全国高等教育五年制临床医学专业本科、专科学生和参加医学研究生入学考试的考生使用,也可直接作为医学生准备执业医师考试的模拟练习用书。

图书在版编目(CIP)数据

组织学与胚胎学 / 刘俊文, 蔡维君主编. — 北京: 中国医药科技出版社, 2018. 12

全国高等教育五年制临床医学专业教材精编速览

ISBN 978-7-5214-0579-8

I. ①组… II. ①刘… ②蔡… III. ①人体组织学—高等学校—教材 ②人体胚胎学—高等学校—教材 IV. ①R32

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 273264 号

美术编辑 陈君杞

版式设计 诚达誉高

出版 中国健康传媒集团 | 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 100082

电话 发行: 010-62227427 邮购: 010-62236938

网址 www.cmstp.com

规格 889×1194mm $\frac{1}{16}$

印张 9

字数 220 千字

版次 2018 年 12 月第 1 版

印次 2018 年 12 月第 1 次印刷

印刷 三河市百盛印装有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978-7-5214-0579-8

定价 29.00 元

版权所有 盗版必究

举报电话: 010-62228771

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

《全国高等教育五年制临床医学专业教材精编速览》

《全国高等教育五年制临床医学专业同步习题集》

出版说明

为满足全国高等教育五年制临床医学专业学生学习与复习需要，帮助医学院校学生学习、理解和记忆教材的基本内容和要点，并进行自我测试，我们组织了国内一流医学院校有丰富一线教学经验的教授级教师，以全国统一制订的教学大纲为准则，围绕临床医学教育教材的主体内容，结合他们多年的教学实践编写了《全国高等教育五年制临床医学专业精编速览》与《全国高等教育五年制临床医学专业同步习题集》两套教材辅导用书。

本教材辅导用书满足学生对专业知识结构的需求，在把握教材内容难易程度上与相关教材相呼应，编写的章节顺序安排符合教学规律，按照教案形式归纳总结，内容简洁，方便学生记忆，使学生更易掌握教材内容，更易通过考试测试。在《精编速览》中引入“重点、难点、考点”“速览导引图”“临床病案分析”，使学生轻松快速学习、理解和记忆教材内容与要点；《同步习题集》是使学生对学习效果进行检测，题型以选择题 [A 型题（最佳选择题）、B 型题（共用备选答案题）、X 型题（多项选择题）]、名词解释、填空题、简答题、病例分析题为主。每道题后附有答案与解析，可以自测自查，帮助学生了解命题规律与提高解题能力。

本书可供全国高等教育五年制临床医学专业本科、专科学生和参加医学研究生入学考试的考生使用，也可直接作为医学生准备执业医师考试的模拟练习用书。

中国医药科技出版社

2018 年 12 月

《全国高等教育五年制临床医学专业教材精编速览》
《全国高等教育五年制临床医学专业同步习题集》

建设指导委员会

主任委员	郑树森
副主任委员	(以姓氏笔画为序) 王泽华 吴忠道 张 侃 徐 骁 高兴亚 高国全 喻荣彬
委 员	(以姓氏笔画为序) 丁依玲 (中南大学湘雅二医院) 王英伟 (复旦大学附属华山医院) 王泽华 (华中科技大学同济医学院附属协和医院) 王海河 (中山大学中山医学院) 王蔚东 (中山大学中山医学院) 方向明 (浙江大学医学院) 匡 铭 (中山大学附属第一医院) 朱国庆 (南京医科大学) 刘俊文 (中南大学湘雅医学院) 许 迪 (南京医科大学) 孙秀兰 (南京医科大学) 杨 霞 (中山大学中山医学院) 李卫红 (北京中医药大学) 邹义洲 (中南大学湘雅医学院) 陈 旦 (中南大学湘雅医学院) 陈志敏 (浙江大学医学院附属儿童医院) 郑树森 (浙江大学) 聂勇战 (中国人民解放军空军军医大学) 顾 军 (南京医科大学) 徐 雅 (北京中医药大学) 高兴亚 (南京医科大学) 黄亚渝 (中国人民解放军空军军医大学) 黄菊芳 (中南大学湘雅医学院) 梁 蓉 (中国人民解放军空军军医大学) 蒋小云 (中山大学附属第一医院) 韩安家 (中山大学附属第一医院) 韩 英 (中国人民解放军空军军医大学) 蔡维君 (中南大学湘雅医学院) 谭红梅 (中山大学中山医学院) 熊 鲲 (中南大学湘雅医学院) 潘爱华 (中南大学湘雅医学院)

编 委 会

主 编 刘俊文 蔡维君

副主编 海米提 范立青 肖红梅 肖 玲

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 晖 白生宾 伍赶球 刘俊文

肖 玲 肖红梅 张 彬 范立青

段炳南 海米提 黄 河 蔡 艳

蔡维君

前言

为了使医学生和相关专业学生更好地学习组织学与胚胎学知识，快速地掌握学习重点和难点，高效率地理解和把握核心知识，我们编写了全国高等教育五年制临床医学专业教材精编速览。《组织学与胚胎学》精编速览为全国高等教育五年制临床医学专业教材最新版《组织学与胚胎学》辅导用书，以全国医学院校教学大纲为依据，精练教材内容，突出重点，减轻医学生学习负担，改变信息太多、思考太少的现状。可供五年制医学生课后复习和期末备考使用，也可作为医学生参加各类相关考试的参考用书。

全书内容共分二十六章，内容简练、条理清晰、知识点集中，每章均有思维导图，且重点部分有下划线标出，有助于学生更好更快地掌握。每章配有案例分析，通过临床案例与相关问题的提出，能够让学生融会贯通该章节的基础知识，并进行相应的临床拓展。

本书由中南大学、南京医科大学、新疆医科大学三所高等院校教学经验丰富的一线教师编写，各章的编写人员均具有教授或副教授职称。编写力求符合现代医学教育的最新理念，帮助学生在较短的时间内掌握组织学与胚胎学的核心知识和基本方法。

书中可能存在一些疏漏和不足之处，恳请广大师生和读者批评指正。

编者
2018年12月

目 录

第一章 组织学绪论.....	1
第二章 上皮组织	5
第三章 固有结缔组织	10
第四章 血液	14
第五章 软骨和骨	20
第六章 肌组织	26
第七章 神经组织	30
第八章 神经系统	36
第九章 眼和耳	41
第十章 循环系统	47
第十一章 皮肤	52
第十二章 免疫系统	56
第十三章 内分泌系统	62
第十四章 消化管	67
第十五章 消化腺	72
第十六章 呼吸系统	76
第十七章 泌尿系统	81
第十八章 男性生殖系统	86
第十九章 女性生殖系统	91
第二十章 胚胎学绪论	97
第二十一章 胚胎发生总论.....	99
第二十二章 颜面和四肢的发生.....	108
第二十三章 消化系统和呼吸系统的发生	112
第二十四章 泌尿系统和生殖系统的发生	117
第二十五章 心血管系统的发生.....	123
第二十六章 神经系统、眼和耳的发生.....	128

第一章 组织学绪论

重点

组织学及与组织学密切相关的概念；组织学常用计量单位；HE 染色技术与电镜技术的原理；组织化学技术基本原理

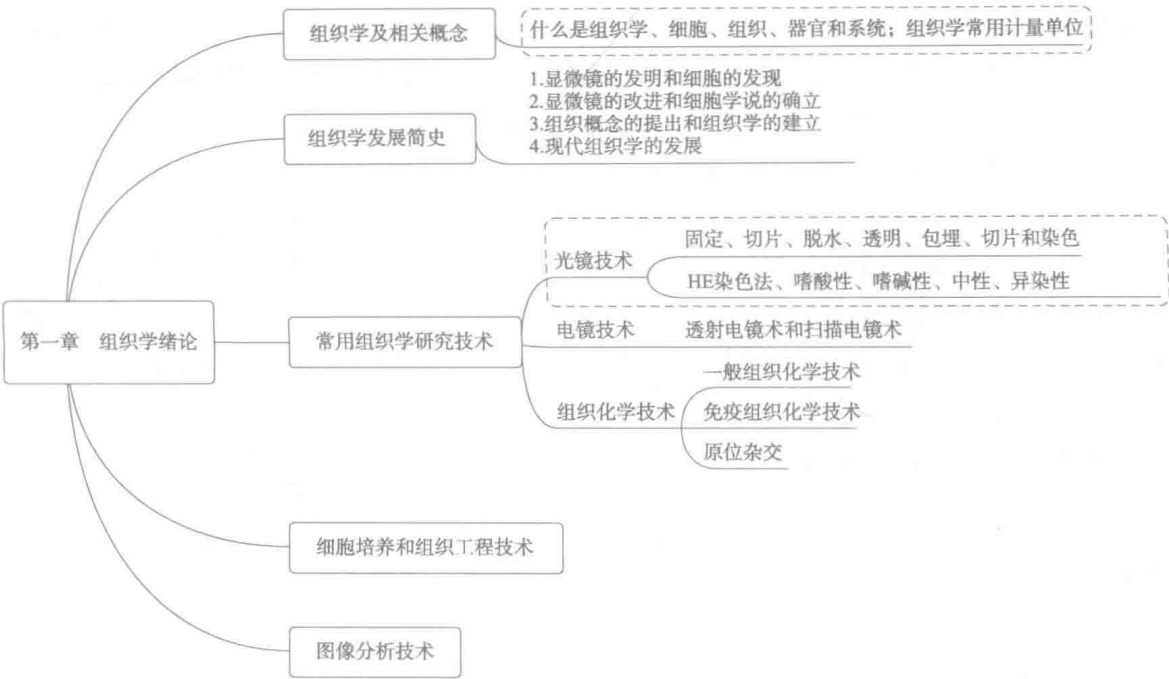
难点

组织、细胞对各种染色的反应性质，如嗜酸性、嗜碱性、异染性等

考点

常用染色技术；嗜色性

速览导引图



一、组织学的内容和相关概念

组织学（histology）是研究机体微细结构及其相关功能的科学，又称显微解剖学，是从组织、细胞、亚细胞和分子水平等多个层次对机体进行研究的一门科学。

细胞（cell）是人体的基本结构与功能单位，由细胞核、细胞质和细胞膜组成。

细胞外基质（extracellular matrix）是细胞产生并分泌到细胞外间质中的蛋白质和多糖类物质组成的细胞外微环境。

组织（tissue）是由形态相似、功能相关的细胞和细胞外基质构成。

基本组织：上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织是构成人体器官的基本材料，故称之为人体的四大

基本组织。

器官 (organ) 由基本组织按照一定的方式有机地组合形成的结构, 具有特定的功能。

系统 (system) 由若干功能相关的器官组成, 能完成连续的生理功能。

分辨率和组织学研究常用的单位 分辨率是能分辨两点之间最短距离的能力。人眼的分辨率为 0.2 毫米, 不能分辨机体的微细结构, 故需借助光学显微镜 (简称光镜, 分辨率达 0.2 微米) 或者电子显微镜 (简称电镜, 分辨率达 0.1~0.2 纳米) 来观察。1 毫米 (mm) = 10^3 微米 (μm) = 10^6 纳米 (nm)。

组织学是基础医学的主干课程, 只有学好组织学才能在解剖学的基础上, 从宏观到微观, 全面掌握人体的形态结构, 更好地分析和理解人体的生理过程和病理过程。

二、组织学发展简史

组织学的发展与显微镜等研究工具的发明和改进以及组织学技术的不断提高密切相关, 可大致分为 4 个阶段。

(一) 显微镜的发明和细胞的发现

1590 年荷兰的眼镜制造工匠 Janssen 制成了第一台显微镜。1665 年英国人 Hooke 用自制的显微镜观察到软木塞薄片里的中空样小室结构, 并称其为 “cell”, 创立了 “细胞” 一词。

(二) 显微镜的改进和细胞学说的确立

19 世纪中期以后, 显微镜的放大倍数和分辨率获得了很大提高。1838 年和 1839 年, 德国人 Schleiden 和 Schwann 分别指出植物和动物都含有细胞, 细胞具有细胞膜、细胞内含物、细胞核和核仁, 认为动物和植物都是以细胞为其结构、功能和发生的基本单位, 从而创立了细胞学说。

(三) 组织概念的提出和组织学的建立

1801 年法国人 Bichat 提出了 “组织” 的概念, 认为机体的器官是由若干 “tissue” (编织物) 构成。1819 年, 德国人 Mayer 在对组织归纳时, 创用了 “histology” 一词, 组织学作为一门独立的学科由此正式建立。

(四) 现代组织学的发展

20 世纪以来, 由于各种先进的光学、电子显微镜和共聚焦显微镜等相继问世以及免疫学、生物化学和分子生物学等多学科的相互渗透和促进, 组织学的研究进入了细胞—亚细胞—超微结构—分子水平的研究。

三、常用组织学研究技术

(一) 光镜技术

固定、切片、脱水、透明、包埋、切片和染色是光镜技术的几个重要环节。

固定是利用物理或化学方法使组织的蛋白质 (酶) 变性凝固, 以保存组织细胞生活时的形态结构和抗原性。固定剂指固定组织、细胞用的化学物质。

脱水是利用乙醇、丙酮、正丁醇等置换组织细胞中水分的过程。

透明是采用机溶剂浸透脱水后的切片使之质地透明的过程。

包埋是将脱水后的生物标本浸入石蜡、树脂等, 使之具有一定硬度的过程。

切片是将组织样品制成可使光线或电子束透过的薄片的过程。

染色是在一定条件下使无色的组织或细胞的微细结构与染料作用产生颜色而能分辨。染料可分为碱性染料和酸性染料。组织和细胞成分对酸性染料亲和力强的特性称嗜酸性; 组织和细胞成分对碱性染料的亲和力强的特性称嗜碱性; 组织和细胞成分对两种染料的亲和力都不强的特性称中性; 另外, 经同一染色剂染色后不同组织或不同的细胞成分呈现不同颜色的特性称异染性。

光镜技术里包括多种染色方法, 其中苏木精-伊红染色法 (hematoxylin-eosin staining), 简称 HE 染色

法,是最常用染色技术。苏木精染液为碱性,能使细胞核内的染色质和胞质内的核糖体染成紫蓝色;伊红是酸性染料,能使细胞质和细胞外基质中的碱性成分着红色。HE 染色法可采用石蜡切片和冷冻切片。石蜡切片是将石蜡包埋后的样品放置在切片机上制作组织切片的过程。冷冻切片是将组织固定或不经固定,用液氮等迅速冻结后,在恒冷箱切片机上制作切片的过程。

1. 石蜡切片 (paraffin sectioning) 流程

取材→固定(常用甲醛)→乙醇脱水→石蜡包埋→石蜡切片机切片(厚 $5\sim 10\mu\text{m}$)→HE 染色→切片透明→盖片封固→显微镜观察。

2. 冷冻切片 (frozen sectioning) 流程

鲜组织块液氮(-196°C)速冻→OCT 包埋→恒冷切片机切片(厚 $4\mu\text{m}$)→固定(常用甲醛)→HE 染色→透明→盖片封固→显微镜观察。

(二) 电镜技术

电镜是以电子束作光源,其透镜为电磁透镜,用荧光屏使肉眼不可见的电子束成像。电镜技术包括透射电镜技术和扫描电镜技术。

1. 透射电镜术

主要用于观察组织、细胞内部的微细结构。由于电子穿透力低,切片必须超薄($50\sim 80\text{nm}$)并进行电子染色;电镜样本取材要新鲜;固定常采用戊二醛和四氧化锇双重固定;树脂包埋组织用超薄切片机切片;染色采用醋酸铀和枸橼酸铅双重电子染色以增加物像的反差。图像黑色或深灰色,称结构电子密度高,若呈浅灰色为结构电子密度低。

2. 扫描电镜术 (scanning electron microscopy, SEM)

用于观察细胞、组织和器官表面微细结构的立体形状。不需制备超薄切片,组织块(直径约 0.3cm)经固定、脱水干燥,表面喷镀碳与金属膜,即可观察。

(三) 组织化学技术

组织化学(histochemistry)是运用物理学、化学、免疫学、分子生物学等原理与技术,对组织与细胞的化学成分、化学反应及其变化规律进行定性、定位和定量研究的科学。

1. 一般组织化学技术

基本原理:在切片上加入某种试剂,使之和组织、细胞中的待测物质发生化学反应,形成有色反应终产物或重金属沉淀,以便显微镜下进行定性、定位和定量研究。如糖类物质用过碘酸希夫反应(PAS 反应),形成紫红色沉淀;脂类物质可用四氧化锇固定兼染色形成黑色沉淀;DNA 检测用 Feulgen 反应,产生紫红色反应产物;DNA 和 RNA 检测可用甲基绿-派若宁染色,分别形成蓝绿色和红色产物。

2. 免疫组织化学

免疫组织化学是根据抗原-抗体特异性结合的原理,用已知的抗体去检测组织、细胞中的抗原性物质的一种技术。若抗体上标记有荧光素称免疫荧光法,结果用荧光显微镜观察;若抗体用酶标记称免疫酶法,则需通过酶催化相应底物的显色反应,结果用普通光学显微镜观察。

3. 原位杂交

原位杂交是一种在组织细胞原位进行的核酸分子杂交技术,用于细胞内 mRNA 和 DNA 的定位研究。其原理是根据碱基互补原则,用带有标记物的已知碱基序列的核苷酸探针与细胞内待检的 DNA 或 mRNA 片段进行杂交,在显微镜下通过标记物对基因的表达进行定位、定量分析。

(四) 细胞培养和组织工程技术

1. 细胞培养技术

细胞培养是从机体获得的活细胞在体外适当的条件下,用培养液维持细胞生长与增殖的技术,可用来研

究细胞的生长、分化、代谢、形态和功能变化以及各种理化因子对细胞的影响，另外，该技术也是重组 DNA 技术、转基因技术和组织工程等的关键环节。

2. 组织工程技术

用细胞培养技术在体外模拟构建机体组织或器官的技术，目的是为组织或者器官缺损者提供移植替代物。

(五) 图像分析技术

图像分析技术是应用数学和统计学原理对组织切片提供的平面图像进行分析，从而获得立体的组织和细胞内各种有形成分的数量、体积、表面积等参数，从量的角度显示结构和功能关系的技术。

【病例相关分析】

患者王某，男，17 岁。酗酒后遭雨淋，当天晚上突然寒战、高热、呼吸困难、胸痛，继而咳嗽，咳铁锈色痰，急送当地医院就诊。听诊：左肺下叶有大量湿性啰音。血常规：WBC $17 \times 10^9/L$ ；X 线检查：左肺下叶有大片致密阴影。入院经抗生素治疗后病情好转出院。3 个月后体检 X 线检查发现左肺下叶有约 3cm × 2cm 大小不规则阴影，边界不清，疑为“支气管肺癌”。在当地医院做左肺下叶切除术，病理检查该肿块肉眼为红褐色肉样，镜检示肉芽组织。

思考

- 1. 本病例 X 线检查发现的左肺下叶不规则阴影，如需确诊，应采用何手段？
- 2. 组织块病理检查采用的染色技术是什么？

解析

- 1. 该病变实为 3 个月前大叶性肺炎的并发症“肺肉质变”。如纤维支气管镜（纤支镜）能到达病变部位，则纤支镜取组织进行病理组织学检测为确诊手段。
- 2. HE 染色技术是最常用染色技术。苏木精染液为碱性，能使细胞核内的染色质和胞质内的核糖体染成紫蓝色；伊红是酸性染料，能使细胞质和细胞外基质中的碱性成分着红色。显微镜下即可分辨出组织类型。

(蔡维君)

第二章 上皮组织

重点

上皮组织的组成和特点；被覆上皮的分类、结构、功能和分布；腺上皮及腺的基本概念；蛋白质分泌细胞和糖蛋白分泌细胞的结构特点

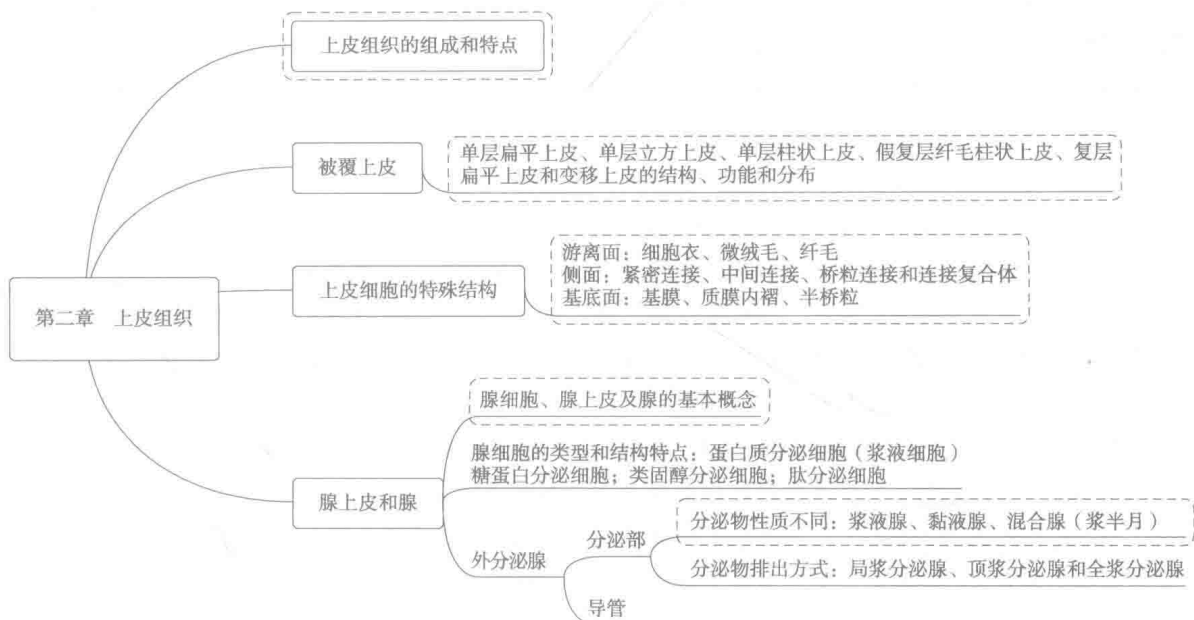
难点

上皮细胞的特殊结构与功能

考点

被覆上皮；特化结构

速览导引图



上皮组织 (epithelial tissue) 是由大量形态相似、排列紧密的细胞和极少量的细胞外基质构成的一种基本组织。其特点包括：①有极性，即上皮细胞的不同面均存在结构和功能上的明显差异，朝向体表面或器官腔面的一侧称游离面，与游离面相对的一面为基底面，上皮细胞之间的连接面为侧面；②大多无血管；③感觉神经末梢丰富；④再生能力强。上皮组织具有保护、分泌、吸收和排泄等功能，但不同部位的不同类型上皮功能有差异。

上皮组织主要分为被覆上皮和腺上皮两大类。此外，体内还有少量特化的上皮，如能感受特定的理化刺激的感觉上皮和具有收缩能力的肌上皮等。

一、被覆上皮

被覆上皮是覆盖于体表、腔囊器官内表面和部分器官外表面的上皮。根据其细胞层数和表层细胞的形态

分为不同类型（表 2-1）。

表 2-1 被覆上皮的类型和分布

	上皮类型	主要分布
单层上皮	单层扁平上皮	内皮：心、血管和淋巴管的腔面 间皮：胸膜腔、腹膜腔和心包腔的腔面 其他：肺泡壁和肾小囊壁层的上皮
	单层立方上皮	肾小管上皮、晶状体前上皮、某些腺的小导管等
	单层柱状上皮	胃、肠、胆囊、子宫等的腔面
	假复层纤毛柱状上皮	呼吸道等的腔面
复层上皮	复层扁平上皮	未角化的：口腔、食管和阴道等腔面 角化的：皮肤的表皮
	复层柱状状上皮	眼睑结膜、男性尿道等的腔面
	变移上皮	肾盏、肾盂、输尿管和膀胱等的腔面

1. 单层扁平上皮（simple squamous epithelium）

由一层边界不规则、表面光滑、形如鳞片的扁平细胞组成。细胞扁平，含核的部分略厚，边缘呈锯齿状，互相嵌合。单层扁平上皮若分布在心、血管和淋巴管腔面称内皮，分布在心包膜、胸膜和腹膜表面称间皮。此种上皮有利于血液与淋巴流动、物质交换和减少器官间摩擦。

2. 单层立方上皮（simple cuboidal epithelium）

由一层近似立方形细胞组成。细胞表面观呈多边形，垂直面观呈立方形，核圆居中；多分布于肾小管和甲状腺滤泡，具有吸收和分泌功能。

3. 单层柱状上皮（simple columnar epithelium）

由一层棱柱状细胞组成。表面观，细胞呈多角形，垂直面呈柱状，核椭圆形，靠近细胞基底部。多分布于胃肠、胆囊、子宫及输卵管的黏膜，具有吸收和分泌功能。肠道的单层柱状上皮中含散在的杯状细胞，其顶部充满黏原颗粒。颗粒分泌后，与水形成黏液，以润滑和保护上皮。分布于胃肠和胆囊黏膜的此种上皮有微绒毛，而分布于子宫和输卵管黏膜者有纤毛。

4. 假复层纤毛柱状上皮（pseudostratified ciliated columnar epithelium）

由柱状细胞、梭形细胞、锥形细胞和杯状细胞组成。细胞高矮不一，核的位置不一，故垂直切面观，貌似复层。所有细胞都附着于基膜，仅柱状细胞和杯状细胞达到上皮游离面，故实为单层。又因柱状细胞表面有纤毛，故称为假复层纤毛柱状上皮。此种上皮多分布于呼吸道黏膜，具有保护和分泌功能。

5. 复层扁平上皮（stratified squamous epithelium）

表层细胞呈扁平形的复层上皮，又称复层鳞状上皮。上皮紧靠基膜的一层基底细胞呈矮柱状，是有增殖分化能力的干细胞。基底层以上依次是数层多边形和扁平细胞。最表层的扁平细胞已老化，逐渐脱落。上皮与深部结缔组织的连接凹凸不平，扩大了连接面积，使连接更牢固，并有利于营养供应。复层扁平上皮具有抗机械性摩擦、阻止异物侵入的功能和很强的再生修复能力。

口腔、食管和阴道黏膜的复层扁平上皮浅层细胞仍有核，胞质角蛋白少称非角化复层扁平上皮。皮肤表皮的复层扁平上皮浅层细胞核消失，胞质充满角蛋白称角化复层扁平上皮。

6. 复层柱状上皮（stratified columnar epithelium）

表层细胞呈柱状形的复层上皮，主要分布于眼结膜和男性尿道等处。

7. 变移上皮（transitional epithelium）

又称移行上皮，是细胞形态和细胞层数随所在器官功能状态的变化而改变的复层上皮。如膀胱由充盈到

空虚变化时, 上皮由薄变厚, 细胞层数由少变多, 细胞形态由扁梭形变成立方形。此种上皮的一个表层细胞可覆盖深面几个细胞, 故表层细胞称盖细胞。盖细胞浅层胞质浓缩, 形成壳层, 能防止尿液侵蚀。此外, 上皮和深面结缔组织的连接面与上皮的表面基本上是平行的, 利于收缩与扩张。此种上皮多分布于泌尿管道黏膜, 具有保护功能。

二、上皮组织的特殊结构

上皮细胞的游离面、侧面和基底面存在不同的特殊结构。

(一) 上皮细胞游离面的特殊结构

1. 细胞衣 (cell coat)

细胞膜外面的一层含糖类的膜层及其表面吸附的物质。小肠吸收细胞的细胞衣有黏着、保护、消化吸收及物质识别等功能。

2. 微绒毛 (microvillus)

游离面细胞膜和部分胞质共同伸出的直径约 100nm 的细小指状突起。其中轴内含与微绒毛长轴呈平行排列的肌动蛋白微丝, 微丝下端与由许多横行微丝交织成网的终末网相连。终末网有固定微绒毛的作用。微绒毛扩大细胞的表面积, 有利于细胞的吸收。小肠柱状上皮细胞和肾近曲小管的上皮细胞, 微绒毛多而长, 且排列整齐, 形成光镜下的纹状缘或刷状缘。

3. 纤毛 (cilium)

游离面胞膜连同胞质一起向外伸出的长 5 ~ 10 μ m, 直径 0.2 μ m 的指状突起。纤毛中央有 2 条单独的微管, 周围有 9 组二联微管。二联微管的 A 管侧臂上有 ATP 酶活性蛋白, 为纤毛的运动提供能量。纤毛根部的微管连于结构类似于中心粒的致密基体。纤毛节律性摆动, 有助于排除呼吸道尘埃和推动卵细胞通过输卵管。

(二) 上皮细胞侧面的特殊结构

1. 紧密连接 (tight junction)

又称闭锁小带, 为相邻细胞胞膜外层呈间断融合所形成的细胞连接, 非融合处存在 10 ~ 15nm 的间隙。冷冻蚀刻可见紧密连接处相邻细胞胞膜中跨膜蛋白各自形成相互对应的嵴, 并彼此相贴呈隆起的网格状结构称封闭索。紧密连接具有屏障和机械性连接功能。

2. 中间连接 (intermediate junction)

又称黏着小带, 相邻细胞间有约 20nm 的间隙, 内有跨膜蛋白 (血管内皮 - 钙黏蛋白) 的胞外部分形成的低电子密度丝状物, 并连接相邻的细胞膜。钙黏蛋白在胞质面与锚定蛋白结合形成薄层致密物质, 其上附着的微丝和终末网相连。中间连接具有增强细胞间黏着力、维持细胞形态和传递细胞收缩力等功能。

3. 桥粒 (desmosome)

又称黏着斑。呈斑块状, 相邻细胞间隙约 25nm, 内有跨膜钙黏蛋白的胞外部分形成的低电子密度的丝状物及丝状物交织形成的与细胞膜平行的致密中间线。钙黏蛋白的胞内部分与由锚定蛋白构成的致密的盘状桥粒斑相连。胞质中的张力丝附着于桥粒斑上并返回胞质。桥粒是最牢固的细胞连接, 在易受机械摩擦的皮肤和食管等上皮最为丰富。

4. 缝隙连接 (gap junction)

又称通讯连接, 呈斑块状, 相邻细胞间仅 2 ~ 3nm 间隙, 其两侧胞膜有对称分布的连接小体结构。连接小体由胞膜上 6 个圆柱状跨膜蛋白分子环绕组成。连接小体处于开放状态时, 其中央有一直径约 2nm 小管腔, 它是相邻细胞间水分子和无机离子等小分子物质交换的通道, 主要执行细胞间直接通信功能。

5. 连接复合体 (junctional complex)

同时存在紧密连接、中间连接、桥粒和缝隙连接中任意两种或两种以上细胞连接的合称。

（三）上皮组织基底面的特殊结构

1. 基膜 (basement membrane)

又称“基底膜”，是上皮细胞的基底面与深部结缔组织间的一层薄膜。基膜 HE 染色一般难辨认，但假复层纤毛柱状上皮和复层扁平上皮基膜较厚，呈粉红色。电镜下可分透明板、致密板和网板 3 层。透明板靠近上皮基底面，电子致密度较低，内含跨膜蛋白整合素；透明层的外侧为电子致密度较高的致密板，又称基板，基板下方与结缔组织相邻接的网状结构为网板，有些基膜网板缺如。透明板和基板由上皮细胞产生，网板系结缔组织的成纤维细胞产生。

基膜的主要成分包括粘连蛋白、IV 型胶原蛋白、硫酸乙酰肝素蛋白多糖、硫酸软骨素蛋白多糖以及少量纤维粘连蛋白等。基膜是一种半透膜，具有支持、连接和调节细胞增殖、分化、迁移等功能。

2. 半桥粒 (hemidesmosome)

上皮细胞基底面形成的半个桥粒结构，附着于基膜，跨膜蛋白是整合素。半桥粒增强上皮细胞与基膜间的连接，并对上皮细胞起支持作用。

3. 质膜内褶 (plasma membrane infolding)

上皮细胞基底面胞膜垂直向胞质内折叠而形成的褶，褶间胞质有与褶长轴平行排列的线粒体。质膜内褶在光镜下呈垂直分布的细线样结构称基底纹。质膜内褶扩大上皮细胞基底面的表面积，有利于物质转运。

三、腺上皮和腺

（一）基本概念

1. 腺细胞 (glandular cell)

又称分泌细胞，是以分泌功能为主的细胞。

2. 腺上皮 (glandular epithelium)

以分泌功能为主的上皮。

3. 腺 (gland)

以腺上皮为主要成分构成的器官。腺的分泌物（激素）经血液和淋巴运输至靶细胞而发挥作用者称内分泌腺。腺分泌物经导管排至体表或器官的腔内者称外分泌腺。

（二）腺细胞的类型和结构特点

1. 蛋白质分泌细胞

又称浆液细胞，细胞为锥体形或柱状，核圆位于中央或略靠基底部。细胞顶部有许多酶原颗粒，基底部强嗜碱性，核上方有发达的高尔基复合体，基底部有密集平行排列的粗面内质网和许多线粒体。

2. 糖蛋白分泌细胞

又称黏液细胞，细胞为锥体形或柱状，胞质内含大量黏原颗粒（HE 染色空泡状，PAS 染色强阳性）。扁圆形核靠近细胞基底部，核周胞质弱嗜碱性。细胞基底部有较多粗面内质网和游离核糖体，发达的高尔基复合体位于核上方，顶部胞质中含有许多膜包被的糖蛋白分泌颗粒。

浆液细胞和黏液细胞为外分泌腺细胞。

3. 类固醇分泌细胞

细胞为圆形或多边形，核位于中央，胞质嗜酸性，含脂滴（HE 染色泡沫状），粗面内质网少，滑面内质网多，嵴管状线粒体丰富。此类细胞分泌类固醇激素。

4. 肽分泌细胞

细胞为圆形、多边形或锥形，基部胞质内含大小不等的易被银盐或铬盐显示的分泌颗粒。颗粒的大小、形状及电子致密度因细胞类型而异。粗面内质网和高尔基复合体较少，滑面内质网及游离核糖体丰富。此类

细胞分泌胺类或肽类激素。

类固醇分泌细胞和肽分泌细胞为内分泌细胞。

(三) 外分泌腺的结构和分类

外分泌腺分为单细胞腺 (unicellular gland) 和多细胞腺 (multicellular gland)。前者很少, 如杯状细胞; 后者包括分泌部和导管部。

1. 分泌部

一般由单层腺细胞围成腺泡, 中央为腺腔。某些腺体的分泌部与基膜间有肌上皮细胞, 其收缩有助于腺泡分泌物排入导管。根据腺泡腺细胞分泌物的性质, 外分泌腺可分为浆液腺 (如腮腺)、黏液腺 (如十二指肠腺) 和两种细胞共同组成的混合腺 (如下颌下腺) 3 种。混合腺腺泡中以黏液细胞为主, 只有少量浆液细胞位于腺泡底部形成新月状结构, 称浆半月。

根据腺细胞分泌物的排出方式, 外分泌腺可分为局浆分泌腺、顶浆分泌腺和全浆分泌腺 3 种。局浆分泌腺的分泌物以胞吐方式排出或直接透过细胞膜释放, 特点是腺细胞仍结构完整, 如胰腺外分泌部; 顶浆分泌腺的分泌物先是移向细胞顶部, 并向游离面膨出, 然后连同包裹在其周围的细胞膜和少量胞质一起排出, 如乳腺; 全浆分泌腺分泌时整个细胞崩溃解体连同分泌物一起排出, 如皮脂腺。

2. 导管部

导管部是与分泌部直接连通的由单层或复层上皮构成的排出分泌物的管道, 有的导管上皮细胞还有分泌或吸收水和电解质的功能。

【病例相关分析】

患儿林某某, 男, 22 天。患儿出生 1 天后即开始水样腹泻, 每天 7~10 次, 量少, 伴腹胀; 气促、精神反应差。因严重水样腹泻 21 天入院, 入院后查血常规大致正常, 生化检查发现电解质紊乱, 同时胆汁酸、胆红素、氨基转移酶、谷氨酰转肽酶等胆汁淤积指标均升高。进行相应治疗后, 肝功能和酸中毒均未见明显改善, 水样腹泻没有得到控制。经空肠活检, 发现空肠表面柱状细胞胞浆内有排列整齐的刷状缘微绒毛结构。患儿 3 个月后死于难以控制的电解质紊乱。

思考

- 1. 本病例最可能的诊断是什么? 有何依据?
- 2. 严重水样腹泻是怎样产生的? 其相关结构组织学特征有哪些?

解析

1. 本病最可能的诊断是微绒毛包涵体病。依据: 出生后出现没有其他病因的难治性水样腹泻, 频率高; 电解质紊乱难以控制; 空肠表面柱状细胞胞浆内有排列整齐的刷状缘微绒毛结构。

2. 小肠上皮的微绒毛密集形成刷状缘的结构, 微绒毛能扩大细胞表面积约 30 倍, 大大增加细胞的吸收。微绒毛包涵体病又称为先天性微绒毛萎缩, 是一种常染色体隐性遗传病。该病患者小肠黏膜上皮细胞表面微绒毛缺乏, 微绒毛刷状缘的结构出现在胞浆内。另外, 该病患者小肠黏膜上皮中的杯状细胞似乎不受影响, 因此, 微绒毛包涵体病患者小肠黏膜上皮的吸收能力严重受损, 且因分泌功能正常, 导致严重水样腹泻。

微绒毛是上皮细胞游离面细胞膜和部分胞质共同伸出的直径约 100nm 的细小指状突起, 其中轴内含与微绒毛长轴呈平行排列的肌动蛋白微丝, 微丝下端与由许多横行微丝交织成网的终末网相连。终末网有固定微绒毛的作用。

(蔡维君)