

组织学与胚胎学 实验指导和图谱

主编 ◎ 魏丽华 苏衍萍 崔海庆

 上海科学技术出版社

本书分为实验指导和彩色图谱两部分。按照全国医学高等院校本科教材内容及教学大纲编写，编排章节与教材内容的顺序、教学进度一致。

实验指导以提高学生自学能力、思维能力和综合素质为指导思想，每章编排了实验目的、实验内容、思考题和英文小结四项内容。

图谱部分有近 200 幅彩色图片，图片清晰度高，真实、达意，实用性强，与教科书及多媒体教学课件中所用的图片可相互补充，取长补短。

适合于本科、专科及成人教育的学生及教师使用。



组织学与胚胎学 实验指导和图谱

主 编 魏丽华 苏衍萍 崔海庆

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

组织学与胚胎学实验指导和图谱/魏丽华,苏衍萍,
崔海庆主编. —上海:上海科学技术出版社,2004. 8
ISBN 7-5323-7633-8

I. 组... II. ①魏... ②苏... ③崔... III. ①人体
组织学—医学院校—教学参考资料②人体胚胎学—医学
院校—教学参考资料 IV. R32

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 060295 号

上海世纪出版股份有限公司 出版发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

苏州望电印刷有限公司印刷

开本 787×1094 1/16 字数 173 000

印张 5.5 插页 18

2004 年 8 月第 1 版

2006 年 8 月第 2 次印刷

定价:24.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向工厂联系调换

内 容 提 要

本书分实验指导和彩色图谱两部分。实验指导以提高学生自学能力、思维能力和综合素质为指导思想,每章编排了实验目的、实验内容及观片方法、思考题,并配有主要的英语专业词汇和英文小结。图谱部分与教科书及多媒体课件中的图片可相互补充,取长补短;图谱配合实验指导,图文并茂,实用性强。适用于医学院校本科、专科和成人教育的组织学与胚胎学实验课教学,也可作为自学、复习及教学参考书。

主 编

魏丽华 苏衍萍 崔海庆

副主编

刘立伟 石运芝 王新成 杜长青 杜 辉

主 审

高慧英 高佩安

副主审

陈 敏 李亚鲁

编 委(按姓氏笔画顺序)

王新成	石运芝	刘立伟	李亚鲁	杜 辉
杜长青	苏衍萍	张美华	高佩安	高慧英
崔海庆	蒋雪羚	魏丽华		

前 言

组织胚胎学是基础医学的主干课程,属于形态学科,直观性和实践性很强,在实验室借助显微镜观察是本门课教学中的重要环节。近年来,随着现代生命科学的迅猛发展,多学科知识的相互渗透,其教学内容不断深入拓展,教学模式、教学手段也发生了很大改变,如多媒体教学课件的广泛应用,双语教学的逐步开展,对实验课教学也提出了新的要求。为适应教学改革和教学实际的需求,我们编写了这本《组织学与胚胎学实验指导和图谱》。

本书是按照全国高等医学院校教学大纲要求,参照最新教材内容,结合我们多年的教学经验和体会编写而成的,编排章节与顺序与教材一致。

本书的主要特点是:

1. 实验内容中设有一览表,使学生对每次观片内容和要点一目了然。文字部分描述简明扼要,重在引导、启发和指导学生学习规律、快速准确观察,提高观片效果。

2. 为配合双语教学的进行,每章都有英文小结(Summary)和部分重要专业英语词汇,图谱部分采用简单的英文注释,使学生在获取专业知识的同时,循序渐进地接触专业英语,逐步提高专业英语水平。

3. 本书中有精选的图片 190 余幅,大部分为重点观察内容。除个别电镜照片外,全部是我组技术人员精心制作的优质切片标本的数码摄像彩色原照,图片清晰、结构典型、真实达意,指导性强。

本教材在编写过程中,得到了我院各级领导的大力支持,得到了上海科学技术出版社的大力协作、指导和帮助,在此表示衷心的感谢!

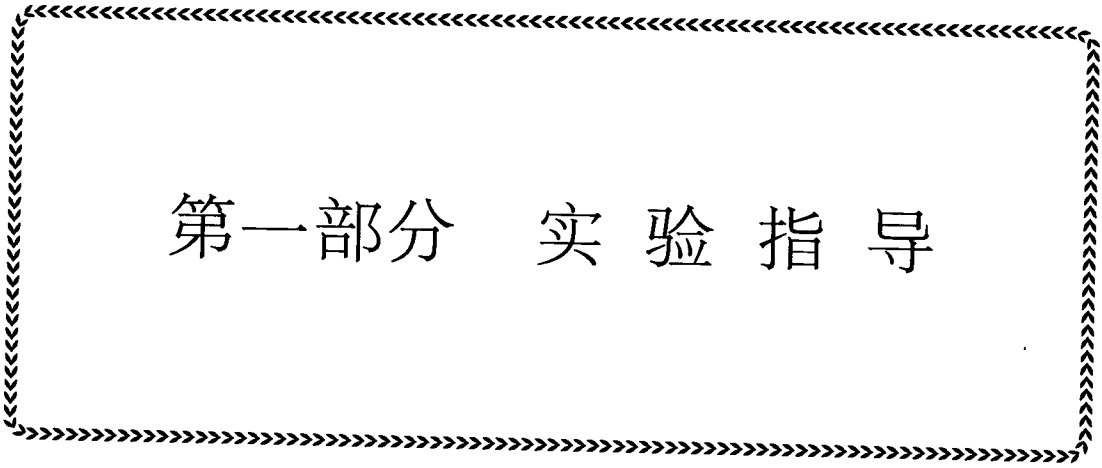
由于我们学识所限,加之时间仓促、经验不足,书中不足和错误之处在所难免,恳请同行专家和同学们给予帮助和指正。

魏丽华

2004 年 5 月 20 日

目 录

第一部分 实验指导	1
第 1 章 组织学绪论	3
第 2 章 上皮组织	8
第 3 章 结缔组织	11
第 4 章 血液、淋巴和血发生	14
第 5 章 软骨和骨	17
第 6 章 肌组织	21
第 7 章 神经组织	24
第 8 章 神经系统	27
第 9 章 眼和耳	29
第 10 章 循环系统	32
第 11 章 皮肤	35
第 12 章 免疫系统	38
第 13 章 内分泌系统	42
第 14 章 消化管	45
第 15 章 消化腺	49
第 16 章 呼吸系统	53
第 17 章 泌尿系统	56
第 18 章 男性生殖系统	59
第 19 章 女性生殖系统	63
第 20 章 胚胎学绪论	66
第 21 章 人胚发生和早期发育	67
第 22 章 颜面、四肢的发生	70
第 23 章 消化系统和呼吸系统的发生	71
第 24 章 泌尿系统和生殖系统的发生	72
第 25 章 心血管系统的发生	73
第 26 章 神经系统的发生	75
第二部分 图谱	77



第一部分 实 验 指 导

第1章 组织学绪论

Histological Introduction

组织学研究正常机体微细结构与相关功能的关系,是一门形态学科。实验是组织学教学的重要组成部分,主要是使学生通过利用显微镜观察组织切片的过程,达到掌握学科知识和培养能力的目的。并通过实验过程培养学生严谨的科学态度。

一、实验注意事项

1. 实验课应携带教科书、实验指导、彩色铅笔、橡皮、绘图本(纸)等,穿工作服。
2. 实验前应复习好理论,按照进度预习实验指导。
3. 正确使用和爱护显微镜,各人的座位号便是显微镜号,取出显微镜,了解显微镜的构造、性能、使用及维护方法。
4. 显微镜、组织切片及实验室其他用具,损坏后应照章赔偿。
5. 实验室仪器、设备、切片标本不得带出室外。
6. 保持实验室安静,服从指导,严禁喧哗或干扰他人。
7. 保持实验室整洁,实行卫生值日制,离开时注意关好水、电、门窗。

二、常用实验工具——普通光学显微镜

1. 普通光学显微镜的构造 主要由支架部分、机械部分和光学部分组成。

(1) 支架部分:①镜座:支持着整个显微镜。②镜臂:是镜筒、载物台、调焦旋钮和聚光器的支持结构。

(2) 机械部分:①载物台:又称工作台或镜台,台正中的孔称镜台孔。台上装有标本移动器,其作用是用来固定标本和调节标本的位置。②镜筒:其上端装有目镜,下端连接物镜转换器。③物镜转换器(镜盘):是可旋转的圆盘形结构,其上装有放大不同倍数的物镜镜头。④调焦旋钮安装在镜臂上,有粗调旋钮和细调旋钮两种。旋转前者可大幅度调节物镜与标本之间的距离,而后者只作细微的调节。

(3) 光学部分:①反射镜(反光镜):安装在镜座上,其功能是将光线反射至聚光器。反射镜有平面和凹面两个面,因凹面采光能力强,故常用;使用内置电光源的显微镜无反射镜。②聚光器:由一组透镜组成,其功能是将来自反光镜的光线聚集到被观察标本上。前两者又称采光部分。其下方的光圈可开大或关小,用以调节光线的强度。③目镜:安装在镜筒头端,装有一个目镜的称单筒型显微镜(单目镜),两个目镜者称双筒型显微镜(双目镜),两目镜可被内外拉动,以调节眼间距,使双眼看到同一视野上。目镜放大倍数有10倍、15倍、20

倍,常用10倍。④物镜:安装在镜盘上,放大倍数有4倍、10倍、40倍、100倍等,通常将10倍称作低倍镜,40倍称作高倍镜,100倍称作油镜。放大倍数为目镜和物镜的乘积。故后两者也称放大部分。

2. 普通光学显微镜的使用方法 正确使用显微镜可提高观察效果和速度,因此,不但要熟悉显微镜构造,更要掌握使用方法。

(1) 对光:将10倍物镜旋至正中;升高聚光镜,打开光圈;眼睛与目镜接触,旋转反光镜凹面,至看到视野明亮为止。内置电光源的显微镜无需对光,但要调节光的强度,光线太强,不但刺激眼睛,而且易损伤灯泡。

(2) 放置切片:将切片盖玻片面向上置于显微镜载物台上,操作标本移动器将标本调至中央适当位置。

(3) 调焦距:一般用10倍物镜,转动粗调旋钮,至被观察标本与物镜相距约0.5 cm处,再缓缓调节两者之间的距离,配合使用细调旋钮,直至图像清晰为止。如换用高倍镜,则在此基础上直接将镜头转至正中,然后操作细调旋钮,便可看到清晰的物像。

(4) 标本观察:调好清晰度后,按实验目的要求调节标本移动器,对切片进行仔细观察。

(5) 油镜的使用方法:在要观察部位的盖玻片上滴一滴香柏油,旋转物镜转换器,将100倍油镜头旋至正中,然后从侧面观察,使镜头浸入油中。缓缓调节细调旋钮至图像清晰。用完油镜,必须用二甲苯将镜头擦干净。

3. 使用显微镜的注意事项

(1) 搬动显微镜时要右手握镜臂,左手托镜座,贴于胸前,以防碰撞。切忌单手提显微镜,以防部件滑脱,造成损伤。

(2) 缓慢升降物镜,以免损伤切片。

(3) 要用特制的擦镜纸擦镜头,不得用手直接擦拭。显微镜经精心调试,并在镜头内安装了指针(在视野内看到的黑线),故不得震动和随便拆卸镜头及其他部件,出现故障或损伤立即报告,用完后包好放回原处。

三、常用制片技术

观察前要了解该标本的制作方式及染色方法。同一标本用不同的染色方法,所呈现的颜色不同,不同的染色方法所显示的结构不同,如硝酸银染色能显示网状纤维、网状组织,而在H-E染色的标本上则不能显示。为将结构显示的更好,要根据需要选择染色方法。

(一) 石蜡切片苏木素和伊红(H-E)染色法

石蜡切片H-E染色法是最基本最常用的制片方法,下面简要介绍制作过程:

1. 取材(obtaining the specimen) 材料一般来自人尸体或手术切除的组织或器官,有的取自动物的组织或器官。最好在死后2 h以内取材,避免挤压、损伤和污染组织。材料大小一般不超过1.2 cm×0.5 cm×0.5 cm。

2. 固定(fixation) 固定的目的是避免组织自溶、腐败。固定使组织内的蛋白质变性凝固,使组织易于切片染色。常用固定剂有甲醛溶液、乙醇、重铬酸钾、醋酸与苦味酸等,常用10%甲醛。为提高固定或染色效果,可用复合固定剂。固定液的用量一般要大于组织块

体积的 20 倍以上。材料固定一段时间后硬度增加,修整后继续固定。

3. 脱水(dehydration)及透明(clearing) 固定后的组织含有水分使石蜡难以浸入,所以,浸蜡前需用脱水剂(乙醇、甲醇或丙酮)脱去组织中的水分,常用的方法用 50%、70%、80%、90%、95%、100%梯度乙醇。然而,由于乙醇和石蜡不能混合,所以,乙醇脱水后的组织还需用能与乙醇和石蜡混合的脂溶剂(二甲苯、氯仿、甲苯等)取代组织中的乙醇并使石蜡易于浸入组织。脂溶剂浸透后的组织折光率增加,变得较为透明,故称为透明。

4. 浸蜡 将透明的组织块投入熔点为 54~56℃, 56~58℃融蜡中,使蜡浸入组织细胞内。

5. 包埋(embedding) 组织块经上述处理后,置于盛有融蜡(56~58℃)的包埋盒中,待冷却。

6. 切片(sectioning)及贴片(mounted) 切片前将蜡块修成需要的形状,将其固定于切片机上,切成 5~10 μm 厚的薄片。将切好的(组织片)蜡片在温水中展开贴于清洁并涂有薄层蛋白甘油的载玻片上。置 37℃恒温箱内将贴片烘干。

7. 染色(staining) 染色前入二甲苯脱蜡,再依次入 100%、95%、90%、80%、70%、50%梯度乙醇及蒸馏水浸水,然后入苏木素(hematoxylin,紫蓝色碱性染料)染细胞核,用水洗去玻片上多余染液,再用盐酸乙醇分色,目的是使细胞核着色适度,背景清晰。经水洗后入伊红(eosin,红色酸性染料)染细胞质。

8. 脱水、透明 经 70%、80%、90%、95%、100%乙醇脱水。再经二甲苯透明,以增加组织透光度,提高观察效果。

9. 胶封(mounting) 在染好的标本上滴一滴树胶盖上盖玻片,晾干或烘干后可长期保存。

(二) 普通组织化学技术——PAS 反应

PAS 反应是较常用的一种组织化学技术。其前期制片过程,从取材到切片及染色前切片脱蜡、浸水与石蜡包埋、切片与 H-E 染色法基本相同。浸水后的切片作如下处理:过碘酸氧化→水洗→希夫试剂→水洗→苏木素(染核)→脱水透明→胶封。此方法可用来显示基膜、糖原、黏液性腺细胞内的黏原颗粒等。

(三) 免疫组织化学技术

将普通组织学技术和免疫组织化学技术有机地结合在一起,切片的前期和后期处理基本同普通组织学技术,但各步骤要求比较严格。不同之处主要是染色所用试剂为免疫组织化学试剂。

(四) 电镜技术

制备超薄切片的程序与石蜡切片相仿,但要求极严格。主要区别是,所用固定液为戊二醛和锇酸,脱水后用树脂包埋,用超薄切片机切片,切片用醋酸双氧铀和枸橼酸铅双染色,透射电镜观察。如要观察标本的表面立体构像,则组织块不需切片,用以上两种固定液固定后再经脱水、干燥、表面喷碳和金属膜后扫描电镜观察。

(五) 细胞培养技术

从机体取出细胞或组织块在体外适宜的营养、温度、pH、O₂、CO₂ 浓度及无菌条件下

进行培养,使细胞生长繁殖,用特殊显微镜对贴壁细胞进行观察。

四、实验步骤和方法

组织学实验内容和方法主要是用显微镜观察组织切片,以图谱、电子图谱、电镜照片、幻灯片、投影片、模型等辅助教学。观察切片过程中应注意以下几点。

1. 观察步骤 先用肉眼观察,然后用低倍镜,最后用高倍镜观察。必要时用油镜观察。

(1) 肉眼:观察组织的外形、断面、颜色等。

(2) 低倍镜:了解组织切片的全貌,确定结构类型,若是中空性器官应从内(腔面)向外逐层观察,注意各层的结构特点及层与层之间的关系。如果是实质性器官,应从外周(一般为被膜)至中心依次观察,重点观察实质的结构。

(3) 高倍镜:在低倍镜观察的基础上,进一步观察组织和细胞的微细结构包括细胞的形态,细胞间的相互关系及细胞间质的结构特点等。

(4) 观察切片过程中要开动脑筋,不但注意要求看什么,更要关注看到的是什么。要运用比较的方法,辨别不同组织结构的异同,以利于加深和巩固对其特点的认识。

2. 注意事项

(1) 实验用所有切片多为石蜡切片苏木素和伊红(H-E)染色标本。

(2) 应重视低倍镜下结构的观察。切勿因盲目追求放大倍数而直接用高倍镜观察。高倍镜虽然放大倍数大,但视野较小容易忽略全貌,以致观察结果不全面、不准确、甚至错误。

(3) 取材和切片制作过程中,要经过复杂的技术处理,不可避免地对组织产生损伤,造成人工假象。如出血、上皮细胞脱落、组织间出现裂隙、皱褶、刀痕、染料残渣等,应注意区别。

(4) 注意平面和立体的关系,由于切片的部位和方向的不同,同一组织或器官可呈现不同的图像。

3. 绘图 绘图可以加强学生对于组织结构的理解和记忆,同时也是培养观察和综合分析能力的一个重要环节。绘图应在仔细观察并理解的基础上,选取典型部位绘制。图应力求反映镜下所见的真实结构。颜色应尽量与标本颜色相对应,如在 H-E 染色的标本上,细胞质着红色,细胞核着蓝色。图面设计、大小比例、颜色深浅、线条粗细要合理,注字时要求拉线平直、字头对齐、书写端正(提倡用英文注字)。

五、思考题

1. 石蜡切片 H-E 染色标本的制作主要经过哪些步骤?

2. 名词解释 ①H-E staining②acidophilia③basophilia④PAS reaction

Summary

Histology method and tools in study

Light microscopy: Before we observe with light microscope the tissues must be prepared. The routine histological preparation for light microscope examination is a paraffin

section stained with hematoxylin and eosin (H & E). The main stapes of the preparation are as follows: obtaining the specimen → fixation → dehydrating and embedding → cutting → staining → mounting.

Electron microscopy: a) Transmission electron microscopy (TEM), the structures identified with the electron microscope are called ultra-structure or sub-cellular structure. The procedures to deal with the sample are similar to those for light microscopy. However, the sample of the tissue must be much smaller, and the sections must be thinner (so called ultra-thin section). b) Scanning electron microscopy (SEM), this method is revealing the three-dimensional surface architecture of cells and tissues, so the specimen is not cut.

Histochemistry: Histochemistry combines histological method with chemical and biochemical method together to reveal the chemical composition of tissues and cells in situ. Many substances, such as proteins, amino acids, lipids, carbohydrates et al, can be detected in situ by this kind of techniques. As an example of this, the periodic acid-Schiff reaction (PAS reaction) is the most extensively used to localize polysaccharides, such as glycogen. If there are glycogen in cells, the red granules can be observed, we call it PAS reaction positive, conversely negative.

Immunohistochemistry: Immunohistochemistry use labelled antibodies as specific reagents for localising the antigens whether or nor in the tissue or cell. This is a good method used in scientific research.

Other methods: Techniques now used in scientific research, such as in situ hybridization, image analysis, cell culture and tissue engineering, etc. are very modern methods, your would better know them because they are very useful.

(高慧英)

第2章 上皮组织

Epithelial Tissue

一、实验目的

1. 掌握不同器官中各种上皮组织的光镜形态结构特点。
2. 了解光镜下微绒毛、纤毛、基膜的形态结构特点。
3. 掌握不同面上细胞特殊结构的电镜结构特点,理解各自的功能。

二、实验内容

标本号	名称	取材	染色	观察要点	备注
94	甲状腺	狗	H-E	单层立方上皮,核外形及位置、游离面和基底面	
57	胆囊	人	H-E	单层柱状上皮,核外形及位置、游离面和基底面	
65	气管	胎儿	H-E	假复层纤毛柱状上皮,纤毛、杯状细胞和基膜	
46	食管	人	H-E	复层扁平上皮,表层、中间层及基底层	
72	膀胱	人	H-E	变移上皮,盖细胞、中间层及基底层	注意比较

(一) 单层立方上皮 (simple cuboidal epithelium)——甲状腺切片

1. 肉眼观察 标本呈长方形,为实质性器官。
2. 低倍镜观察 腺实质内有大量大小不等的腺泡切面,腺泡壁由单层立方上皮构成,腔内是该上皮细胞的分泌物。
3. 高倍镜观察 腺泡壁上皮细胞近似于立方形,胞质嗜酸性,核圆形位于细胞的中央。游离面朝管腔,基底面与结缔组织相贴。

(二) 单层柱状上皮 (simple columnar epithelium)——胆囊横切面

1. 肉眼观察 切片标本呈半圆形,凹面为内表面,外观不整齐,着浅蓝色,为黏膜层,单层柱状上皮位于其表面,其余的部分染成红色,为胆囊壁的其他构造。
2. 低倍镜观察 腔面有许多高而分支的皱襞,其表面为单层柱状上皮。由于单层柱状上皮被斜切的缘故,常见有多层细胞核,似多层细胞排成复层。有的部位游离面可见成片或带状非细胞结构,是残留的胆汁。选择适当的切面用高倍镜进一步观察。
3. 高倍镜观察 柱状细胞(columnar cell)位于基膜上,呈高柱状,胞质染成粉红色,细胞核呈长椭圆形,位于细胞的近基底部,染色较浅。

(三) 假复层纤毛柱状上皮(pseudostratified ciliated columnar epithelium)——气管横切面

1. 肉眼观察 气管横断面为环状结构,被覆腔面的薄层蓝紫色边缘是假复层纤毛柱状上皮,其深层着紫蓝色的半环状结构是软骨。

2. 低倍镜观察 上皮的游离面和基底面都很平整,细胞核的高低不一致。上皮的游离面可见有一层淡染的带状结构,是密集的纤毛。

3. 高倍镜观察 可见上皮有以下几种细胞组成。

(1) 柱状细胞:细胞呈高柱状,顶部宽大达腔面,基部较窄,位于基膜上,核大,染色浅,位置较高,细胞表面有密集的纤毛。

(2) 梭形细胞:细胞两端尖细中间较粗,细胞界限不甚清楚。胞质着色较深,核呈长椭圆形,位于细胞中央。

(3) 杯状细胞:位于其他上皮细胞之间,形似高脚酒杯,其顶部膨大,底部较细窄。顶部常被染成淡蓝色或空泡状,空泡是因为杯状细胞所产生的分泌颗粒(黏原颗粒)在制片过程中被溶解所致。细胞核位于底部较窄的部分,呈扁圆形或三角形,着色较深。顶端达到上皮表面,无纤毛。

(4) 锥形细胞:位于上皮基部,核小,染色深,呈椭圆形,位置较低。细胞界限不明显,顶端未及腔面。

(四) 复层扁平上皮(stratified squamous epithelium)——食管横切面(未角化型)

1. 肉眼观察 食管横断面呈扁圆形,壁较厚,腔面因有数条纵行皱襞而不规则,管腔内表面着蓝紫色的一层即为未角化的复层扁平上皮。

2. 低倍镜观察 上皮由多层细胞构成,根据细胞形态特点,大致分为三层。上皮基底面凹凸不平,结缔组织伸入凹处形成乳头状结构。

3. 高倍镜观察 位于基底部的一层细胞较小,为立方或矮柱状,排列紧密,细胞界限不清,细胞质嗜碱性较强,细胞核呈椭圆形,可见有丝分裂像。中间为数层(8~9层)多边形细胞,细胞较大,核圆形,位于中央。向表面细胞逐渐变扁,呈梭形或扁平状,细胞核扁圆,与细胞长轴平行。

(五) 变移上皮(transitional epithelium)——膀胱切片(收缩状态)

1. 肉眼观察 标本呈矩形,凹面不整齐为腔面,表面薄层结构着紫蓝色,为变移上皮所在处。

2. 低倍镜观察 上皮细胞较厚,7~8层,表层细胞大,嗜酸性较强,基底面较平坦。

3. 高倍镜观察 细胞层数较多,表层细胞大,呈立方形,称为盖细胞。盖细胞胞质丰富,核圆形,有的可见双核。中间数层细胞呈多边形或倒梨形。基层细胞呈立方形或低柱状。

注意:①在以上各上皮深层的结缔组织中可见大小不同的血管,腔面一层扁平的细胞是单层扁平上皮即内皮细胞。②在气管壁和食管壁内看到的泡状结构为外分泌腺,前者以浆液性腺泡为主(细胞核呈圆形),后者为黏液性腺泡(细胞核呈扁圆形)。在有关章节还要作详细介绍和观察。

三、思考题

1. 上皮组织位于什么部位,有何功能? 各类上皮的分布部位及各自的功能是什么?
2. 在切片上如何将上皮组织与结缔组织区别开来。
3. 镜下如何区别复层扁平上皮和变移上皮。
4. 在结缔组织中是否看到了血管,其游离面的上皮为哪种,形态如何?
5. 在哪种切片上看到了何种腺?
6. 名词解释 ①microvillus②cilium③gap junction④basement membrane⑤plasma membrane infolding

Summary

Epithelial tissues (epithelium) are classified, according to their structure and function, mainly into two types: covering epithelium and glandular epithelium. The primary function of the epithelia is protection, absorption, secretion, ion transport and excretory, et al.

Covering epithelium: Covering epithelium is a basic tissue consisting of closely apposed cells, forming continuous layer covering an outside surface or lining an inner surface of the hollow organs. An epithelium made up of a single layer of cells is a simple epithelium, and if there are multiple layers, this is stratified epithelium. In all instances, the lowermost cells rest on basement membrane, and connected with connective tissue.

Glandular epithelium and gland: Epithelium specialized for secretion is termed glandular epithelium. The organ mainly composed of glandular epithelium is called gland. Glands usually are divided into two main groups: exocrine and endocrine.

(高慧英)