

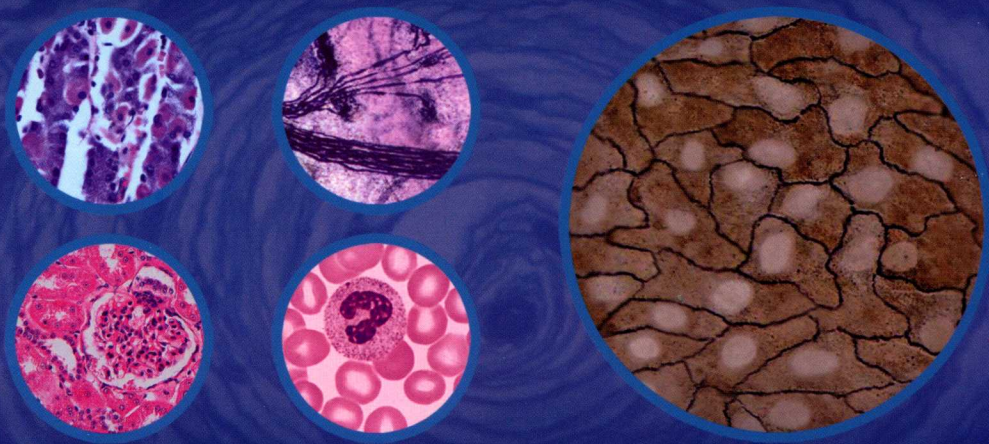
高等医学院校实验教材

供临床与非临床医学本科专业使用

A LABORATORY GUIDE OF
HISTOLOGY AND EMBRYOLOGY

组织学与胚胎学 实验指导

主 编 吕正梅
副主编 王盛花



张外借

中国科学技术大学出版社

高等医学院校实验教材

组织学与胚胎学实验指导

(供临床与非临床医学本科专业使用)

主 编 吕正梅

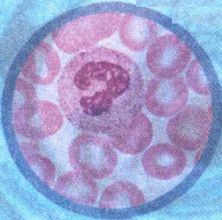
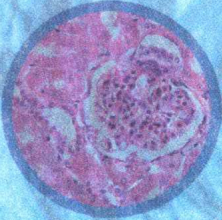
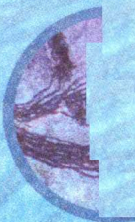
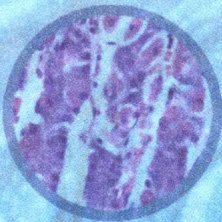
副主编 王盛花

编 委(以姓氏拼音排序)

陈晓宇 陈远华 冯利杰 李 红

刘 超 吕正梅 王盛花 谢芬芬

张守兵 郑丽明 祝晓梅



中国科学技术大学出版社

内 容 简 介

本书是为临床和非临床医学本科专业学习“组织学与胚胎学”课程而编写的实验教材,是作者在参考国内外大量文献、资料的基础上,吸收众家之长,并结合多年教学和基础研究的经验,精心组织编写而成的,内容丰富,图文并茂,讲述深入浅出,通俗易懂,非常有利于指导实验操作和结构观察。

全书24章,内容与课堂理论教学同步,并配有思考题、练习题、填图练习等,突出重点,启发思维,促进学生自主学习,对于提高读者分析问题和解决问题的能力大有裨益,适合医学院校临床与非临床医学各专业本科教育教学使用,也可供相关专业教师和医务工作者学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

组织学与胚胎学实验指导/吕正梅主编. —合肥:中国科学技术大学出版社,2018.2
ISBN 978-7-312-04395-6

I. 组… II. 吕… III. ① 人体组织学—实验—医学院校—教学参考资料 ② 人体胚胎学—实验—医学院校—教学参考资料 IV. R32-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第006703号

出版 中国科学技术大学出版社
安徽省合肥市金寨路96号,230026
<http://press.ustc.edu.cn>
<https://zgkxjsdxcbs.tmall.com>
印刷 合肥市宏基印刷有限公司
发行 中国科学技术大学出版社
经销 全国新华书店
开本 787 mm×1092 mm 1/16
印张 7.25
字数 186千
版次 2018年2月第1版
印次 2018年2月第1次印刷
定价 34.00元

前 言

组织学与胚胎学是一门形态学课程,也是一门重要的医学基础课程,是学好其他医学课程的基石。实验课教学对于学好这门课程举足轻重,一本好的实验教材是保障实验课教学质量的重要基础。由于目前图书市场上的组织学与胚胎学实验教材各有自身局限性,为此我们组织安徽医科大学具有丰富教学经验的老师编写了这本《组织学与胚胎学实验指导》。本教材文字简练,选配大量组织切片实物图和胚胎模型图,图片精美,图文并茂,非常有利于指导实验操作和结构观察,并配有思考题、练习题、填图练习等,突出重点,启发思维,促进学生自主学习,注重提高读者分析问题和解决问题的能力是本书的鲜明特点。

我们在编写本书的过程中注意吸收各种同类实验教材的优点,做到人无我有,人有我新,人新我优,适用面广,指导性强。安徽医科大学陈晓蓉教授和贾雪梅教授为本书编写提出了许多宝贵意见和建议,他们严谨治学的学术态度和深厚的学术造诣,为本书的高质量出版提供了极大的帮助,在此谨向他们表示衷心的感谢!安徽医科大学基础医学院的领导和学校教学管理部门对于本书的出版给予了热情的支持和帮助,在此一并表示深切的谢忱!

限于作者水平,加上编写时间紧迫,书中难免有疏漏和不足之处,敬请同行专家和广大读者批评指正,以便于我们在将来重印或修订时加以更正,从而使之更臻完美。

吕正梅

2018年1月

目 录

前言	i
第1章 绪论	1
1.1 组织学与胚胎学实验的目的	1
1.2 切片标本的一般制作方法	1
1.3 组织学与胚胎学实验注意事项	2
第2章 上皮组织	4
2.1 单层扁平上皮(simple squamous epithelium)表面观(蛙肠系膜 银盐浸润法切片号4)	4
2.2 单层扁平上皮(simple squamous epithelium)侧面观(人阑尾 HE染色切片号35)	5
2.3 单层柱状上皮(simple columnar epithelium)(人胆囊 HE染色 切片号5)	5
2.4 假复层纤毛柱状上皮(pseudostratified ciliated columnar epithelium)(人气管 HE染色 切片号39)	6
2.5 复层扁平上皮(stratified squamous epithelium)(人食管 HE染色 切片号29)	7
2.6 变移上皮(transitional epithelium)	7
第3章 固有结缔组织	9
3.1 疏松结缔组织(loose connective tissue)(大白鼠皮下疏松结缔组织 切片号8)	9
3.2 疏松结缔组织切片(loose connective tissue)(人空肠 HE染色 切片号32)	10
3.3 脂肪组织(adipose tissue)(狗淋巴结 HE染色 切片号24)	10
3.4 网状纤维(reticular fiber)(猴淋巴结 镀银法 切片号10)	11
第4章 软骨和骨	12
4.1 透明软骨(hyaline cartilage)(气管 HE染色 切片号39)	12
4.2 弹性软骨(elastic cartilage)(耳廓 弹性纤维染色 切片号62)	13
4.3 骨磨片(bony abrasive section)(长骨 磨片 片号11)	13
第5章 血液	15
5.1 血液涂片(blood smear)(人血液 wright染色 涂片号23)	15

第6章 肌组织	18
6.1 骨骼肌(skeletal muscle)(腓肠肌 HE染色 切片号13)	18
6.2 骨骼肌(skeletal muscle)(狗肋间肌 PTAH染色 切片号63)	19
6.3 心肌(heart muscle)(人心脏 HE染色 切片号14)	20
6.4 心肌(heart muscle)(兔心脏 过碘酸染色 切片号64)	20
6.5 平滑肌(smooth muscle)(人十二指肠 HE染色 切片号12或31号)	21
第7章 神经组织	22
7.1 锥体细胞(pyramidal cell)(狗大脑 改良Cox法染色 切片号15)	22
7.2 尼氏体(Nissl body)(人脊髓横切面 HE染色 切片号60)	23
7.3 神经原纤维(neurofibril)(猫脊髓 横切面 硝酸银染色 切片号16)	24
7.4 有髓神经纤维(myelinated nerve fiber)(人坐骨神经 HE染色 切片号17)	24
7.5 周围神经末梢(nerve ending)	26
第8章 神经系统	28
8.1 脊髓(spinal cord)(人 横切面 银染 切片号60)	28
8.2 小脑(cerebellum)(人 HE染色 切片号67)	29
8.3 大脑(cerebrum)(人 HE染色 切片号68)	30
8.4 脊神经节(spinal ganglia)(人 HE染色 切片号69)	31
第9章 循环系统	32
9.1 心脏(heart)(人 HE染色 切片号22)	32
9.2 大动脉(large artery)(人 横切面 HE染色及弹性纤维染色 切片号19)	33
9.3 大静脉(large vein)(人 横切面 HE染色 切片号20)	34
9.4 中动脉、中静脉(medium-sized artery and vein)(人、猫 横切面 HE染色 切片号21)	35
9.5 小动脉、小静脉和小淋巴管(small artery, vein and lymphatics)(人 空肠 横切面 HE染色 切片号32)	37
9.6 毛细血管(capillary)(人脊髓 横切面 HE染色 切片号60)	38
第10章 免疫系统	39
10.1 胸腺(thymus)(新生儿 HE染色 切片号26)	39
10.2 淋巴结(lymph node)(狗 HE染色 切片号24)	40
10.3 脾(spleen)(人 HE染色 切片号25)	41
10.4 扁桃体(tonsil)(人 HE染色 切片号61)	43
第11章 内分泌系统	44
11.1 甲状腺(thyroid gland)(人 HE染色 切片号45)	44
11.2 甲状腺(thyroid gland)(狗 银盐浸润法 切片号65)	45

11.3	甲状旁腺(parathyroid gland)(人 HE染色 切片号46)	45
11.4	肾上腺(adrenal gland)(人 HE染色 切片号44)	46
11.5	脑垂体(hypophysis)(人 HE染色 切片号43)	47
第12章	皮肤	49
12.1	手掌皮(skin of the palm)(人 垂直切面 HE染色 切片号27)	49
12.2	头皮(scalp)(人 垂直切面 HE染色 切片号28)	51
第13章	眼和耳	53
13.1	眼球(eye ball)(人 矢状切面 HE染色 切片号57)	53
13.2	眼睑(eyelid)(人 矢状切面 HE染色 切片号58)	56
13.3	内耳(the inner ear)(豚鼠 通过蜗轴垂直切面 HE染色 切片号59)	57
第14章	消化管	58
14.1	食管(esophagus)(人 横切面 HE染色 切片号29)	58
14.2	胃(stomach)(人胃体 HE染色 切片号30)	59
14.3	十二指肠(duodenum)(人 横切面 HE染色 切片号31)	61
14.4	空肠(jejunum)(人 横切面 HE染色 切片号32)	62
14.5	回肠(ileum)(狗 纵切面 HE染色 切片号33)	63
14.6	结肠(colon)(狗 纵切面 HE染色 切片号34)	63
14.7	阑尾(appendix)(人 横切面 HE染色 切片号35)	64
第15章	消化腺	66
15.1	下颌下腺(submandibular gland)(人 HE染色 切片号36)	66
15.2	胰腺(pancreas)(人 HE染色 切片号37)	67
15.3	肝脏(liver)(人、猪 HE染色 切片号38,66)	68
第16章	呼吸系统	70
16.1	气管(trachea)(人 HE染色 切片号39)	70
16.2	肺(lung)(人 HE染色 切片号40)	71
第17章	泌尿系统	73
17.1	肾(kidney)(人 HE染色 切片号41)	73
17.2	输尿管(ureter)(人 HE染色 切片号42)	75
17.3	膀胱(urinary bladder)收缩期(人 HE染色 切片号6)	75
第18章	男性生殖系统	76
18.1	睾丸(testis)(人 HE染色 切片号47)	76
18.2	附睾(epididymis)(人 HE染色 切片号48)	77

18.3	输精管(deferent duct)(人 横切面 HE染色 切片号49)	78
18.4	前列腺(prostate gland/prostate)(人 HE染色 切片号50)	78
第19章	女性生殖系统	80
19.1	卵巢(ovary)(兔 HE染色 切片号51)	80
19.2	输卵管(oviduct)(人 横切面 HE染色 切片号52)	82
19.3	子宫(uterus)(人 HE染色)	83
19.5	乳腺(mammary gland)(人 HE染色)	84
第20章	胚胎发生总论	86
20.1	人胚胎早期发育(模型1~4)	86
20.2	胎儿、胎盘、胎膜与母体子宫关系(模型5,图20-5)	89
20.3	胚胎实物标本	90
第21章	颜面和四肢的发生	91
21.2	颜面形成(模型1~3)	91
21.2	腭的发生(模型4~5,图21-2)	92
第22章	消化系统和呼吸系统的发生	93
22.1	原始消化管和咽囊的发生(模型1,图22-1)	93
22.2	原始消化管的早期演变(模型2,图22-2)	93
22.3	中肠的演变过程(模型3,图22-3)	94
22.4	泄殖腔的分隔(模型4,图22-4)	94
22.5	气管和肺的发生	95
第23章	泌尿系统和生殖系统的发生	96
23.1	尿生殖嵴的发生(模型1,图23-1)	96
23.2	中肾、后肾、生殖腺的发生(模型2,图23-2)	96
23.3	生殖管道的发生(模型3,图23-3)	97
第24章	心血管系统的发生	98
24.1	心脏外形演变(模型1~5)	98
24.2	心房、心室内部分隔(模型6~8)	100
24.3	心球、动脉干分隔(模型9~11)	102
填图练习		105

第1章

绪论

1.1 组织学与胚胎学实验的目的

组织学与胚胎学教学和其他医学课程一样,包括理论教学和实验教学两部分。实验目的不仅在于验证理论,加深对理论内容的理解,而且使同学们能熟练地掌握光学显微镜的使用方法,进行基本技能训练;同时培养同学们实事求是的科学态度,以及独立思考、提出问题、分析问题和解决问题的能力,从而提高整体教学质量。

1.2 切片标本的一般制作方法

通常在显微镜下观察的组织或胚胎切片,是从人体和动物体中取下的小块组织,经过固定、脱水、包埋、切片和染色等步骤制作而成。通过上述步骤操作,使各种不同的组织或细胞微细结构,尽可能保持在生活时的状况。制作光学显微镜切片标本的方法很多,最常用的是石蜡切片法,简介如下:

- (1) 取材:取正常新鲜材料(要求死后不超过6 h,否则组织自溶),切成 $3\text{ mm}\times 5\text{ mm}\times 2\text{ mm}$ 左右的小块。
- (2) 固定:将取得的组织块放入固定剂中,使组织中蛋白质迅速凝固,并尽可能保存其他成分,以保持其生活时的形态。常用固定剂有10%中性甲醛、4%多聚甲醛等。
- (3) 冲洗:将多余的固定剂以流水冲洗除去。
- (4) 脱水:最常用的脱水剂为酒精,用各级酒精逐步将组织内的水取代,以利于透明、浸蜡。注意:脱水的具体时间视组织块大小而定。
- (5) 透明:或称脱酒精,常用二甲苯取代组织内的酒精,使组织块趋于透明。
- (6) 浸蜡:将透明的组织块浸入在温箱内溶化的石蜡中(熔点 69°C 以下),经一定时间使二甲苯全部被石蜡取代。
- (7) 包埋:将组织块和石蜡置于包埋框内冷却即成蜡块,再将蜡块修整,固定于小木块上,便可切片。
- (8) 切片和粘附:载玻片先用蛋白甘油处理。用Leica切片机进行连续切片,厚 $5\sim 10\text{ }\mu\text{m}$ 放入 45°C 温水中进行展片。
- (9) 裱片:将蜡片在温水中展平后进行裱片,使切片粘附于载玻片上。

(10) 烤片:将切片放置 60℃ 温箱 3~5 h,使切片粘贴牢固,待用。

(11) 染色:切片标本染色的方法很多,最常用的染色法是苏木精(hematoxylin)和伊红(eosin)法,简称 HE 染色法。将粘附好的切片以二甲苯去蜡,并逐次移入各级酒精至水,水洗后用苏木精进行染色。0.5% 盐酸酒精分色。0.5% 氨水 1~3 min,可加速切片蓝化。自来水冲洗 10 min 蓝化。脱水至 80% 酒精,用伊红染色。由于细胞核内的染色质和胞质内的核糖体等物质具有嗜碱性,易被碱性染料苏木精着色,染成紫蓝色,而细胞质内的普通蛋白质和细胞外胶原纤维等成分具有嗜酸性,易被酸性染料伊红着色,染成红色。

(12) 脱水、透明、封固:将染好的切片标本再经各级酒精脱水,二甲苯透明后,滴加树脂胶,加盖玻片封固,即成永久标本。

(13) 结果:细胞核染成蓝色,细胞质染成红色。

每张切片标本都必须经过一系列复杂细微的操作过程,付出了很多物质和劳动代价,希望同学们务必妥加爱护,勿使损坏。

1.3 组织学与胚胎学实验注意事项

有关显微镜的构造和使用,在生物学教科书中已经讲述过,这里着重介绍观察标本时应该注意的事项。

(1) 由于切片材料及制作过程中的种种原因,或因观察的结构在机体内处于不同生理状态,故显微镜下所观察到的结构,不一定皆系典型构造,因而在观察切片标本时,必须先用肉眼观察切片标本中组织、器官的组成和特点,再用低倍镜观察切片标本全貌,了解一般特征,找出典型结构,移到镜下视野的中央,然后换高倍镜仔细观察。

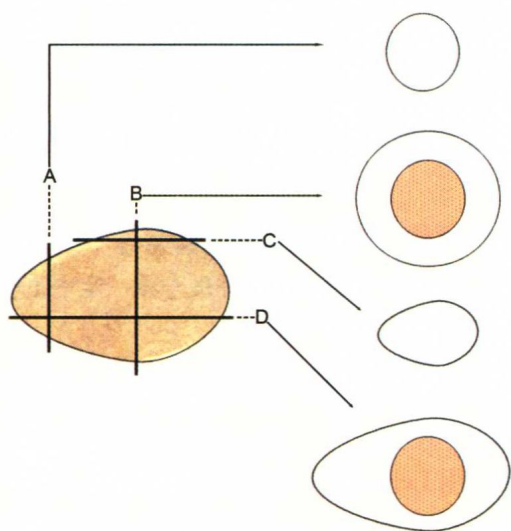


图 1-1 有助于理解细胞形态,如鸡蛋不同部位切片的示意图

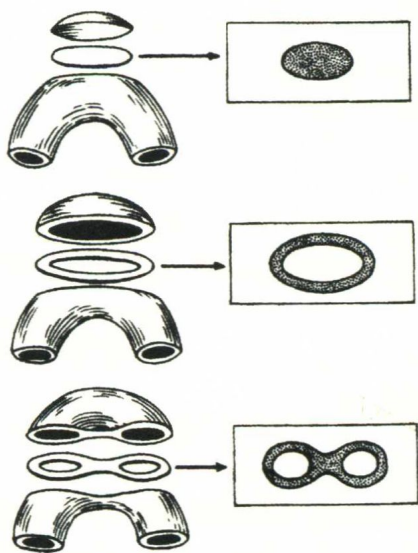


图 1-2 有助于理解弯曲的管状器官,如血管的切面示意图

(2) 机体内各种组织和器官都是立体的,但镜下所见的却是很薄的组织或器官的切片标本,是一个平面图像,同一结构当经过不同部位切片时,可呈现各式各样的形状。图1-1和图1-2所示分别为鸡蛋不同部位切片和血管的切片示意图。

这里有一个平面和立体、局部和整体的关系。所以在观察标本时,必须联系理论课程中所讲组织和器官的立体结构和整体形状,加以思考和分析问题。

(3) 实验内容分二种,一种是比较重要的切片标本,要求同学们自己用显微镜仔细观察;另一种示教标本,通常只要求一般了解。

(张守兵)

第2章

上皮组织

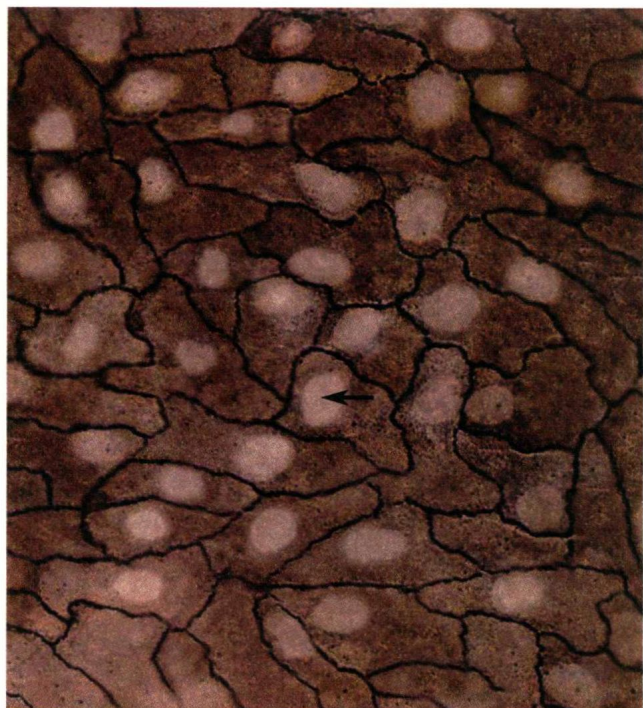
【实验目的】

1. 掌握上皮组织的一般结构特点。
2. 识别各种类型的上皮。

实验内容

2.1 单层扁平上皮(simple squamous epithelium)表面观(蛙肠系膜 银盐浸润法 切片号4)

制法:本片是将蛙肠系膜取下,放在 AgNO_3 溶液中浸润染色以后,再剪成小块,平铺于载玻片上,制成标本。故本片属铺片,所见上皮细胞皆为表面观。



▲ 低倍

选择一染色稍淡,较清楚的区域,可见不规则的细胞边界,再换高倍镜观察。

▲ 高倍

上皮细胞边界染成黑色,细胞呈不规则形,边缘呈锯齿状彼此紧密相嵌。细胞核轮廓不甚清楚,仅见一淡黄色椭圆形区域。转动细调节螺旋,可见到上面或下面尚有一层同样的细胞(图2-1)。(分析:何故?)

图2-1 单层扁平上皮(表面观)
银盐浸润法 高倍 ↑:细胞核

2.2 单层扁平上皮(simple squamous epithelium)侧面观(人阑尾 HE 染色 切片号 35)

▲ 低倍

覆盖在阑尾外表面的间皮是单层扁平上皮。

(思考:间皮与内皮有何区别?)

▲ 高倍

从侧面看,间皮由一层扁平的上皮细胞组成,细胞核呈扁圆形,位于细胞中央,胞质很少,在含核部分较多(图 2-2)。

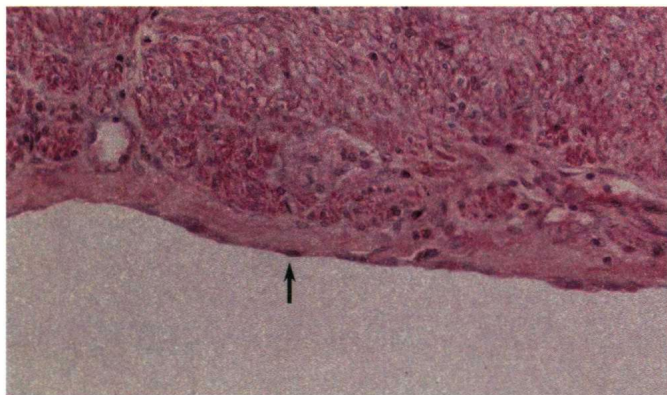


图 2-2 单层扁平上皮(侧面观) HE 染色 高倍 ↑:细胞核

2.3 单层柱状上皮(simple columnar epithelium)(人胆囊 HE 染色 切片号 5)

▲ 低倍

区分胆囊的内表面。镜下此面有许多高低不平的突起,在其游离缘可见一层排列整齐的细胞,即为单层柱状上皮(图 2-3)。找上皮结构比较整齐的部位,移至视野中央,换高倍镜观察。

▲ 高倍

突起的表面覆盖有一层单层柱状上皮。上皮细胞呈柱状,排列紧密,细胞质染成粉红色。细胞核为椭圆形,染成深蓝色,位于细胞的基底部(图 2-4)。

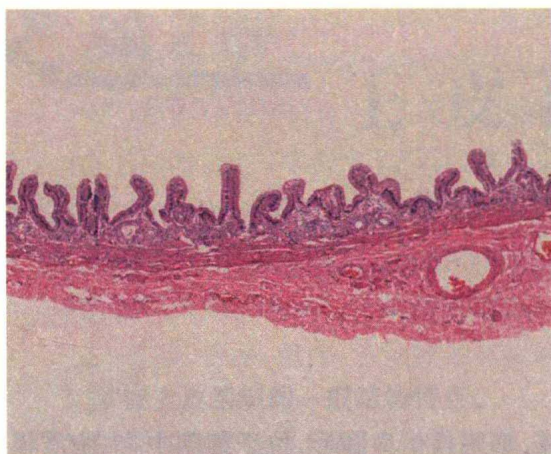


图2-3 人胆囊断面 HE染色 低倍

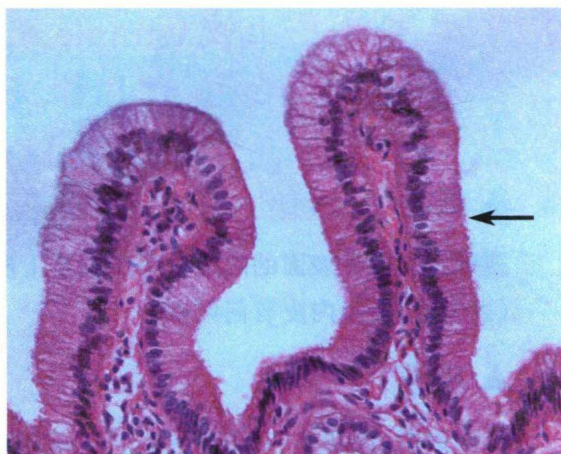


图2-4 单层柱状上皮
HE染色 高倍 ↑:柱状细胞

2.4 假复层纤毛柱状上皮(pseudostratified ciliated columnar epithelium)(人气管 HE染色 切片号39)

▲ 肉眼

此标本为部分气管壁的横断面,凹面为管腔面。

▲ 低倍

找到管腔面的上皮部分,换高倍镜观察。



图2-5 假复层纤毛柱状上皮
HE染色 高倍 ↑:基膜 △:纤毛 G:杯状细胞

▲ 高倍

上皮细胞排列紧密,分界不甚清楚,细胞种类多。柱状细胞游离缘有细长的纤毛,常呈簇状,较清晰。杯状细胞顶部膨大,充满黏原颗粒,因溶解呈空泡状,细胞核为不规则形。靠近基底部、紧贴在基膜上、核呈圆形的细胞是锥体形细胞。梭形细胞的核呈卵圆形或梭形。不同细胞的核分布在不同的 height (图2-5)。

(思考:为何此型上皮称为假复层纤毛柱状上皮?)

上皮基底面与结缔组织交界处有清楚的基膜,染成粉红色。

2.5 复层扁平上皮(stratified squamous epithelium)(人食管 HE 染色 切片号 29)

▲ 肉眼

染成紫蓝色带状,且起伏不平的部分,即为上皮组织。

▲ 低倍

上皮细胞排列紧密,与结缔组织交界处呈凹凸不平的波浪状。

▲ 高倍

复层扁平上皮最基底的一层细胞为矮柱状,细胞界限不清楚,核较小,呈圆形,位于中央。浅表几层细胞为扁平状,核扁圆形,染色较深(图 2-6)。

(试问:此类上皮为何称复层扁平上皮?)

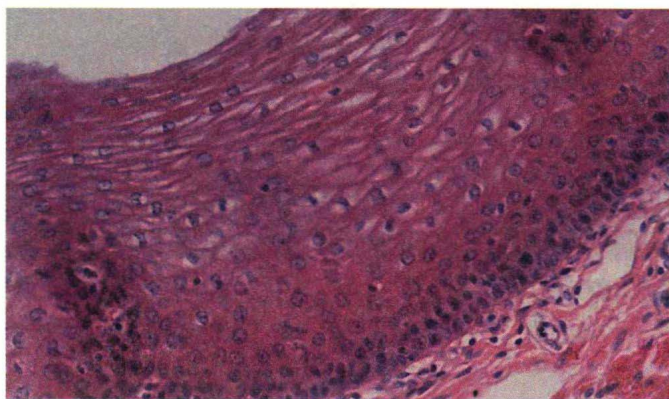


图 2-6 复层扁平上皮 HE 染色 高倍

2.6 变移上皮(transitional epithelium)

1. 收缩状态(兔膀胱 HE 染色 切片号 6)

▲ 低倍

膀胱壁较厚,略呈紫红色,突起较多的面为上皮部分。

▲ 高倍

上皮细胞排列紧密,细胞层次较多,一般有5~6层或更多,界限较清楚。表层细胞呈大立方形,称盖细胞,常见有双核,顶部胞质浓缩,染色较深;中间层细胞为多边形;基底部细胞呈立方形或矮柱状(图2-7)。

2. 扩张状态(兔膀胱 HE染色 切片号7)

▲ 低倍

膀胱壁与收缩状态相比,明显变薄。

▲ 高倍

可见细胞层数减少,表层细胞变扁(图2-8)。



图2-7 变移上皮(收缩期)
HE染色 高倍 ↑:盖细胞

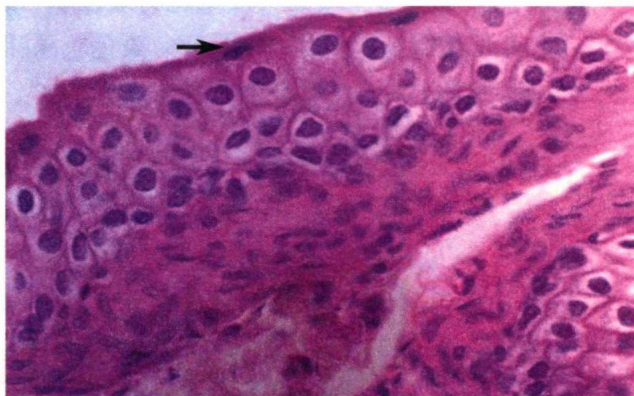


图2-8 变移上皮(扩张期)
HE染色 高倍 ↑:盖细胞

【实验绘图】

单层柱状上皮(高倍)。

【练习题】

1. 请在光镜下辨认以下结构:内皮,间皮,柱状上皮细胞,基膜,杯状细胞,纤毛。
2. 简述上皮组织的一般特征。

(张守兵)

第3章

固有结缔组织

【实验目的】

1. 掌握疏松结缔组织的基本组成和结构特点。
2. 熟悉脂肪组织和网状组织的特点。

实验内容

3.1 疏松结缔组织(loose connective tissue)(大白鼠皮下疏松结缔组织 切片号8)

制法:向大白鼠腹腔内注射台盼兰染料,隔一定时间,巨噬细胞将染料吞噬后,杀死动物,取皮下疏松结缔组织,置于载玻片上,用解剖针将其撕开,铺薄并固定,用来福红染弹性纤维,伊红染胶原纤维。

▲ 低倍

细胞分散,纤维交织成网。被染成淡红色的粗细不等的纤维是胶原纤维,而被染成紫蓝色的细纤维是弹性纤维。巨噬细胞的胞质中有蓝色颗粒。

▲ 高倍

主要观察巨噬细胞,细胞轮廓不清,胞质中吞噬有大量的蓝色颗粒,核卵圆形,淡红色。其余的细胞核多为成纤维细胞的核(图3-1)。

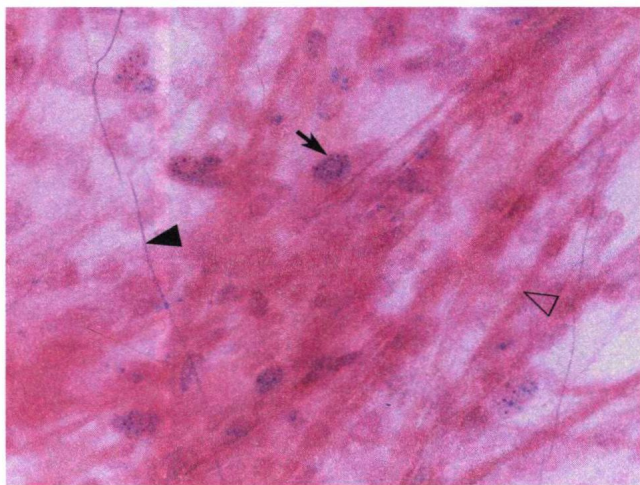


图3-1 疏松结缔组织铺片

高倍 ↑:巨噬细胞 △:胶原纤维 ▲:弹性纤维