组织学与胚胎学实验指导

吴解万 陈俊群 主编

江西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

组织学与胚胎学实验指导/吴解万,陈俊群主编. —南昌:江西科学技术出版社,2011.3
ISBN 978-7-5390-4306-7
Ⅰ.①组… Ⅱ.①吴…②陈… 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.①R32-33
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 031144 号

国际互联网(Internet)地址:
http://www.jxkjcbs.com
选题序号:**ZK**2010865
图书代码:**X**11001-101

组织学与胚胎学实验指导 吴解万 陈俊群 主编

出版发行	江西科学技术出版社
社址	南昌市蓼洲街 2 号附 1 号 邮编:330009 电话:(0791)6623491 6639342(传真)
印刷	南昌市华颜印务有限公司
经销	各地新华书店
开本	787mm×1092mm 1/16
字数	100 千字
印张	4.25
版次	2011 年 6 月第 1 版 2011 年 6 月第 1 次印刷
书号	ISBN 978-7-5390-4306-7
定价	10.00 元

赣版权登字-03-2011-47
版权所有,侵权必究
(赣科版图书凡属印装错误,可向承印厂调换)

前　言

《组织学与胚胎学实验指导》是以全国普通高等教育“十一五”国家级规划教材《组织学与胚胎学》(第六版)为根据,结合编者多年实验教学的经验进行编写而成的。学生通过对组织切片的观察,可培养观察、比较、鉴别、分析等能力。通过实验课,对学生掌握基本操作、提高基本技能亦是大有裨益的。

本教材旨在帮助同学们更好地掌握实验课的内容，以利于对组织学与胚胎学理论知识的理解和掌握。同学们在实验课前应认真阅读实验指导;在实验课上观察组织学切片时,应遵循先肉眼观察,后低倍镜下观察,再高倍镜下观察的顺序。同时,在观察过程中还应注意把握以下几个关系:

一是局部与整体的关系。也就是说理论上一个细胞具有某种形态,但在实际组织切片中由于切面的不同而会呈现出不同的形态。

二是静态和动态的关系。同学们看到的组织切片的景象都是正常组织生活状态的瞬间的图像,并不是永久的景象。

三是形态与功能的关系。把握好这个关系对同学们学好组织学有着事半功倍的效果,因为具有某种(些)功能的细胞必定有相应的结构存在。

由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,敬请读者给予批评指正。

编　者

2011 年 4月

目 录

实验一 组织学绪论

一、实验目的 …… 1
二、光学显微镜的构造、使用方法和保护 …… 1
三、观察组织切片和绘图的要求 …… 5
四、思考题 …… 5

实验二 上皮组织

一、实验目的 …… 6
二、实验内容 …… 6
三、示教内容 …… 8
四、思考题 …… 9

实验三 结缔组织

一、实验目的 …… 11
二、实验内容 …… 11
三、示教内容 …… 13
四、思考题 …… 14

实验四 血 液

一、实验目的 …… 16
二、实验内容 …… 16
三、示教内容 …… 17
四、思考题 …… 18

实验五 肌肉组织 神经组织
一、实验目的 …… 20
二、实验内容 …… 20
三、示教内容 …… 23
四、思考题 …… 24

实验六 循环系统 免疫系统
一、实验目的 …… 26
二、实验内容 …… 26
三、示教内容 …… 30
四、思考题 …… 31

实验七 消化系统
一、实验目的 …… 33
二、实验内容 …… 33
三、示教内容 …… 37
四、思考题 …… 37

实验八 内分泌系统 皮肤
一、实验目的 …… 39
二、实验内容 …… 39
三、示教内容 …… 43
四、思考题 …… 44

实验九 呼吸系统 泌尿系统
一、实验目的 …… 46
二、实验内容 …… 46
三、示教内容 …… 50
四、思考题 …… 50

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

实验十 生殖系统

一、实验目的 …… 52
二、实验内容 …… 52
三、思考题 …… 56

实验十一 人胚发生和早期发育

一、实验目的 …… 58
二、实验内容 …… 58
三、思考题 …… 60

实 验 一　组织学绪论

一、实验目的

☆通过实验过程中的操作和观察来验证和巩固理论知识，加深学生对理论课内容的理解。

☆通过对各种组织切片的观察，逐步培养学生学会观察、比较、分析和综合各种现象的科学方法，培养学生独立思考和独立工作的能力。

☆进行本学科的基本技能训练，使学生能够熟练使用光学显微镜，了解组织和器官切片的一般制作过程，学会在光镜下正确绘图和描述观察到组织或器官的形态结构特点。

二、光学显微镜的构造、使用方法和保护

(一) 显微镜的构造

普通光学显微镜的构造可以分为机械和光学系统两大部分(如图 1 – 1 所示) 。

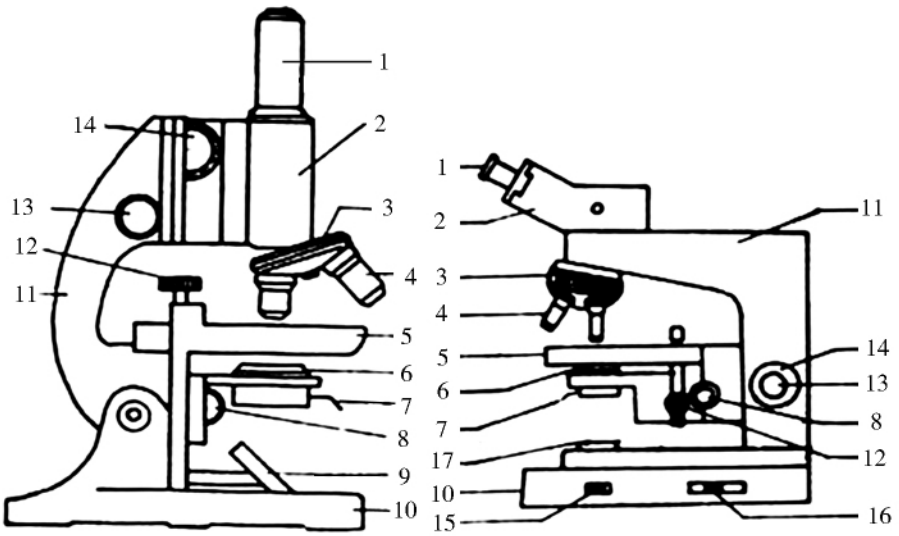

图 1 – 1　显微镜构造

1. 目镜	2. 镜筒	3. 转换器	4. 物镜	5. 载物台
6. 聚光器	7. 虹彩光圈	8. 聚光镜调节钮	9. 反光镜	10. 底座
11. 镜臂	12. 标本片移动钮	13. 细调焦旋钮	14. 粗调焦旋钮	15. 电源开关
16. 光亮调节钮	17. 光源			

1. 机械系统

(1) 镜座 Base: 在显微镜的底部,呈马蹄形、长方形、三角形等。

(2) 镜臂 Arm: 连接镜座和镜筒之间的部分,呈圆弧形,作为移动显微镜时的握持部分。

(3) 镜筒 Tube: 位于镜臂上端的空心圆筒,是光线的通道。镜筒的上端可插入接目镜,下面可与转换器相连接。镜筒的长度一般为 160mm。显微镜分为直筒式和斜筒式; 有单筒式的,也有双筒式的。

(4) 旋转器 Nosepiece: 位于镜筒下端,是一个可以旋转的圆盘。有 3 ~4 个孔,用于安装不同放大倍数的接物镜。

(5) 载物台 Stage: 是支持被检标本的平台,呈方形或圆形。中央有孔可透过光线,台上有用来固定标本的夹子和标本移动器。

(6) 调焦旋钮: 包括粗调焦钮 Coarseadjustmentknob 和细调焦钮 Fineadjustmentknob,是调节载物台或镜筒上下移动的装置。

2. 光学系统

(1) 接物镜 Objectivelens: 常称为镜头,简称物镜,是显微镜中最重要的部分,由许多块透镜组成。其作用是将标本上的待检物进行放大,形成一个倒立的实像,一般显微镜有 3 ~4 块物镜,根据使用方法的差异可分为干燥系和油浸系两组。干燥系物镜包括低倍物镜(4 ~ 10x) 和高倍物镜(40 ~45x) ,使用时物镜与标本之间的介质是空气; 油浸系物镜(90 ~100x) 在使用时,物镜与标本之间加有一种折射率与玻璃折射率几乎相等的油类物质(香柏油) 作为介质(如图 1 -2 所示) 。

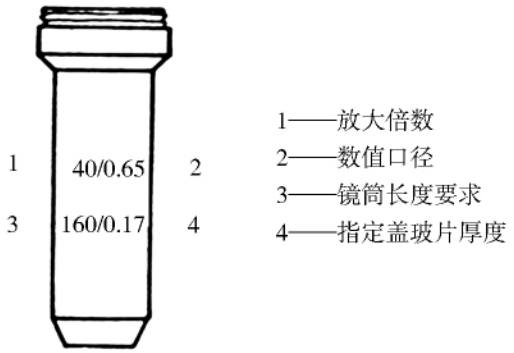

图 1 -2　物镜的各种标记

(2) 接目镜 Eyepiecelens: 通常称为目镜,一般由 2 ~3 块透镜组成。其作用将由物镜所形成的实像进一步放大,并形成虚像而映入眼帘。一般显微镜的标准目镜是 10x。

(3) 聚光镜 Condenser: 位于载物台的下方,由两个或几个透镜组成,其作用是将由光源来的光线聚成一个锥形光柱。聚光镜可以通过位于载物台下方的聚光镜调节旋钮进行上下调节,以求得最适光度。聚光器还附有虹彩光圈(IrisdiapHragm) ,用于调节锥形光柱的角度和大小,以控制进入物镜的光的量。

(4) 反光镜: 反光镜是一个双面镜,一面是平面,另一面是凹面,起着把外来光线变成平行光线进入聚光镜的作用。使用内光源的显微镜就无需反光镜。

(5) 光源: 日光和灯光均可,以日光较好,其光色和光强都比较容易控制,有的显微镜采

用装在底座内的内光源。

(二) 显微镜的成像原理

显微镜的放大作用是由物镜和目镜共同完成的。标本经物镜放大后,在目镜的焦平面上形成一个倒立实像,再经目镜进一步放大形成一个虚像,被人眼所观察到(如图 1 -3 所示) 。

在油镜系中,载玻片与镜头之间多用香柏油作介质。因香柏油的折射率(n = 1.51) 与玻璃的折射率(n = 1.52) 几乎相等,故透过载玻片的光线通过香柏油后,直接进入物镜,而不发生折射。两组物镜光线通路的区别如图 1 -4 所示。

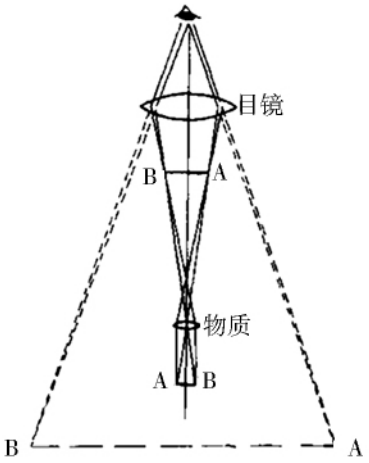

图 1 -3　显微镜成像原理

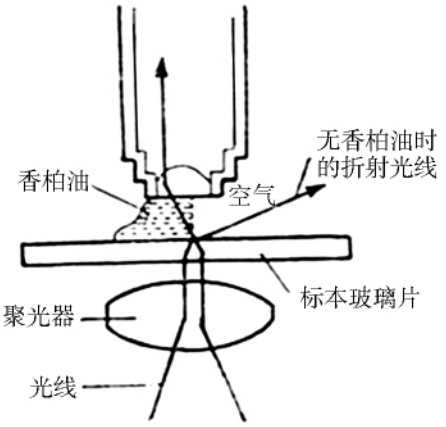

图 1 -4　物镜光线通路

(三) 显微镜的性能

1. 分辨率和数值口径

衡量显微镜性能好坏的指标主要是显微镜的分辨率,显微镜的分辨率(Resolvingpower) 是指显微镜将样品上相互接近的两点清晰分辨出来的能力。它主要取决于物镜的分辨能力,物镜的分辨力是所用光的波长和物镜数值口径的函数。分辨率用镜头所能分辨出的两点间的最小距离表示,距离越小,分辨能力越好。可用公式表示:

$$D = \frac{1}{2}\frac{\lambda}{N.A}$$

物镜的数值口径(Numbericalaperture) ,简写为(N. A) : 表示从聚光镜发出的锥形光柱照射在观察标本上,能被物镜所聚集的量。可用公式表示:

$$N.A = n\sin\theta$$

n——标本和物镜之间介质的折射率

θ——由光源投射到透镜上的光线和光轴之间的最大夹角

光线投射到物镜的角度越大,数值口径就越大。如果采用一些高折射率的物质作介质,如使用油镜时采用香柏油作介质,则数值口径增大,从而提高分辨能力。物镜镜筒上标有数值口径,低倍镜为 0.25,高倍镜为 0.65,油浸镜为 1.25。这些数值是在其他条件都适宜的情况下的最高值,实际使用时,往往低于所标的值。

2. 放大倍数、焦距和工作距离

显微镜的放大倍数是物镜和目镜放大倍数的乘积。放大倍数一样时，由于目镜和物镜搭配不同，其分辨率也不同。一般来说，增加放大倍数应该是尽量用放大倍数高的物镜。物镜的放大倍数越大，焦距越短，物镜和样品之间的距离(工作距离) 便越短。

(四) 显微镜的使用指南

1. 观察前的准备

显微镜的安置: 取放显微镜时应一手握住镜臂、一手托住底座，使显微镜保持直立、平稳。置显微镜于平整的实验台上，镜座距实验台边缘 3 ~4cm。镜检时姿势要端正。

接通电源，根据所用物镜的放大倍数，调节光亮度调节钮、调节虹彩光圈的大小，使视野内的光线均匀、亮度适宜。

2. 显微观察

(1) 接通电源，采用白炽灯为光源时，应在聚光镜下加一蓝色的滤色片，除去黄光。一般情况下，对于初学者，进行显微观察时应遵从低倍镜到高倍镜再到油浸镜的观察程序，因为低倍镜视野较大，易发现目标及确定检查的位置。

(2) 低倍镜观察，将做好的酵母标本片固定在载物台上，用标本夹夹住，移动推进器使观察对象处在物镜的正下放。旋转旋转器，将 10x 物镜调至光路中央。旋转粗调焦钮将载物台升起，从侧面注视，小心调节物镜接近标本片，然后用目镜观察，慢慢降载物台，使标本在视野中初步聚焦，再使用细调节钮调节图像清晰。通过玻片夹推进器慢慢移动玻片，认真观察标本各个部位，找到合适的目的物，仔细观察并记录所观察的结果。调焦时只要降载物台，以免一时的误操作而损坏镜头。注意无论使用单筒显微镜或双筒显微镜均应双眼同时睁开观察，以减少眼睛的疲劳，也便于边观察边绘图记录。

(3) 高倍镜观察，在低倍镜下找到合适的观察目标并将其移至视野中心，轻轻转动物镜转换器将高倍镜移至工作位置。对聚光镜光圈及视野亮度进行适当调节后微调细调节钮使物像清晰，仔细观察并记录。如果高倍镜和低倍镜不同焦，则按照低倍镜的调焦方法重新调节焦距。

(4) 油浸镜观察，在高倍镜或低倍镜下找到要观察的样品区域，用粗调焦钮先降载物台，然后将油镜转到工作位置。在待观察的样品区域加一滴香柏油，从侧面注视，用粗调节钮将载物台小心地上升，使油浸镜浸在香柏油并几乎与标本片相接。将聚光镜升至最高位置并开足光圈。慢慢地降载物台至视野中出现清晰图像为止，仔细观察并作记录。

3. 显微镜的维护

(1) 观察结束后，先降载物台，取下载玻片。

(2) 用擦镜纸分别擦拭物镜和目镜。

(3) 用擦镜纸拭去镜头上的油，然后用擦镜纸蘸少许二甲苯擦去镜头上残留的油迹，最后再用干净的擦镜纸擦去残留的二甲苯。

(4) 清洁显微镜的金属部件。

(5) 将各部分还原，将物镜转成“八”字形，同时把聚光镜降下，以免物镜和聚光镜发生碰撞危险。

(6) 把显微镜放回原处。

三、观察组织切片和绘图的要求

1. 观察

组织胚胎学实验课主要内容为观察组织和器官的切片。在老师指导下，集中注意力，独立地、有顺序地观察组织切片。先用肉眼观察切片的一般轮廓、形态和染色的情况。再用低倍镜，后用高倍镜。应重视低倍镜下的观察，它可以了解组织切片的全貌、层次、部位关系。而高倍镜下观察只是局部的放大，切勿放置切片后，立即用高倍镜观察。

2. 绘图

在组织胚胎学实验过程中，绘图是一项重要的基本技能训练，通过绘图做记录能加深对所学知识的理解和记忆，并训练绘图技巧。绘图必须实事求是，看到什么内容就绘什么内容，要注意各种结构之间的大小比例，位置及颜色，正确地反映镜下所见，不能凭记忆或照图谱摹画。

四、思考题

1. 如何取放光学显微镜?
2. 怎样使用低倍镜和高倍镜观察组织切片?
3. 显微镜的基本结构包括哪些?

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

实 验 二　上皮组织

一、实验目的

☆掌握各种被覆上皮的结构特点，了解其分布上的意义。
☆掌握被覆上皮的共同特点。
☆了解腺上皮的结构特点。

二、实验内容

(一) 单层柱状上皮

取材: 人的空肠(如图 2 – 1 所示) 。
染色: HE。

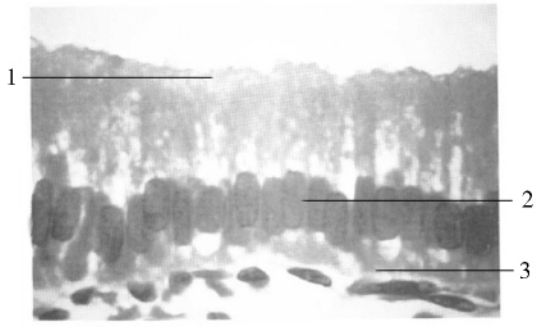

图 2 – 1　单层柱状上皮(H. E 染色　高倍)
1. 游离面　2. 柱状细胞核　3. 基底面

1. 肉眼观察

切片呈长条状。有凹凸不平突起的一面是腔面，突起称皱襞。皱襞表面有一层蓝色结构，即为单层柱状上皮。

2. 低倍镜观察

在绒毛表面找到单层柱状上皮。上皮有两个面: 游离面即为空肠腔面，没有任何组织相连接，其对应的另一面是基底面，与结缔组织相连接。移动切片，选择蓝色椭圆形或杆状细胞核排列整齐的部位转高倍镜观察。

3. 高倍镜观察

上皮细胞呈柱状，胞质着浅红色，胞核呈椭圆形或长杆状，着紫蓝色，排列于细胞基底部。

(二) 假复层纤毛柱状上皮

取材: 动物气管(如图 2 – 2 所示) 。

染色: HE。

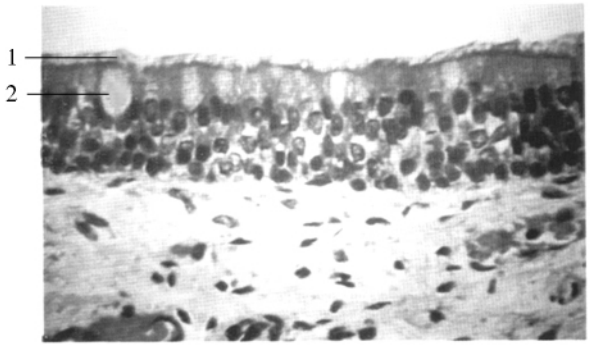

图 2 – 2　假复层纤毛柱状上皮(H. E 染色　高倍)

1. 纤毛　2. 杯状细胞

1. 肉眼观察

切片是气管横切面,呈圆形或半弧形(有的切片呈长条片状) 。在管腔面或半弧形切片的凹面(或长条切片的一侧) 可见一细条色深的结构,即为所要观察的假复层纤毛柱状上皮。

2. 低倍镜观察

上皮较厚,可见几层细胞核,呈蓝紫色; 上皮游离面有纤毛,基底面可见一细条粉红色结构,即为基底膜。

3. 高倍镜观察

上皮细胞的形态在切片上分辨不清,但可根据细胞核的位置及形态区别几种细胞。细胞核大致可分三层: 紧贴基膜的一层细胞核小,着色深,是锥体形细胞的核; 中间层细胞核呈卵圆形,是梭形细胞的核; 靠近游离面的细胞核为椭圆形,是柱状细胞的核。柱状细胞的游离面有纤毛,在柱状上皮细胞之间夹有杯状细胞,因杯状细胞的黏液被溶解,呈空泡状,底部狭窄,胞核位于狭窄处之上。

(三) 复层扁平上皮

取材: 动物食管(如图 2 – 3 所示) 。

染色: HE。

1. 肉眼观察

切片是食管横切面,管腔面收缩形成许多皱襞,使管腔变小而不规则。沿管腔表面有一层紫蓝色结构,即为复层扁平上皮。

2. 低倍镜观察

在管腔面找到复层扁平上皮,其细胞层数约为数十层,基底面呈波浪状以结缔组织连接。结缔组织形成乳头(色较浅) 突到基底层的凹面。从基底面到游离面,细胞分界不清,但可从细胞核的形态变化观察其特点。

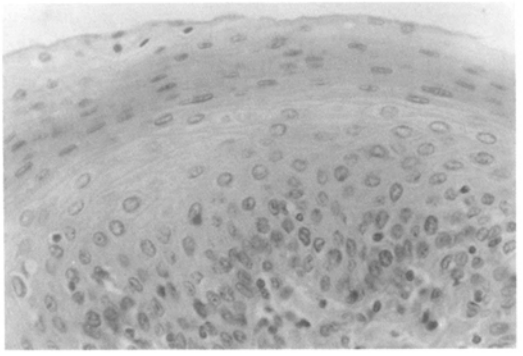

图 2－3　复层扁平上皮(H.E　高倍)

Stratifiedsquamousepithelium

3. 高倍镜观察

从基底面到游离面观察各层上皮细胞形态特点,基底层细胞矮柱状(一层),核呈卵圆形,着色深,排列紧密,胞质很少(有些部位基底层细胞核可见 2～3 层,是因为切斜了;有些部位在上皮内可见圆形或不规则形的浅色结构,是因上皮切斜了,切到了深处突入基底层凹面的结缔组织乳头,乳头周围染色较深部分即为上皮基底层细胞)。中间部有几层多边形细胞,分界清楚(细胞间的分界线实为细胞间质),胞质着色浅,胞核圆,位于细胞中央。近游离面有数层扁平细胞,胞核椭圆形,其长轴与表面平行。

三、示教内容

1. 单层立方上皮

取材:动物甲状腺。

染色:HE。

(1)肉眼观察:切片形状不规则,着色较红。

(2)低倍镜观察:表面有结缔组织被膜,腺实质内有许多大小不等的圆形或方块状结构,称为滤泡。每个滤泡中央充满粉红色均质块状物为胶状质,其周围可见一层紫蓝色圆形细胞核,即单层立方上皮。找到圆形细胞核排列整齐的滤泡,转高倍镜观察单层立方上皮的特点。

(3)高倍镜观察:单层立方上皮由一层正方形细胞紧密排列形成,但细胞分界不明显,胞质着粉红色;胞核圆,着紫蓝色,位于细胞中央。注意识别上皮细胞的游离面和基底面。

2. 变移上皮

取材:动物膀胱。

染色:HE。

(1)肉眼观察:玻片上有两条厚薄不一组织,其中较厚的一条是收缩状态的膀胱壁,它有一个面可见波浪状突起,即为管腔面,其表面呈紫蓝色的结构即为变移上皮。另一条较薄的组织是扩张状态的膀胱壁。

(2)低倍镜观察:收缩状态的膀胱壁有突起的一面,沿突起表面观察可见变移上皮,上皮细胞有多层,基底层与结缔组织连接面较平,没有结缔组织乳头(这是与复层扁平上皮的区

别之一)；扩张状态的变移上皮细胞层数有 3 ~4 层，游离面和基底面都较平整(这是与复层扁平上皮的区别之二) 。

(3) 高倍镜观察: 膀胱收缩状态时，细胞层数多，表层细胞体积大，为立方形或倒置的梨形(这是与复层扁平上皮的区别之三) ，近游离面的胞质染色较深(较红) ，称壳层。中间层细胞呈多边形，基底层细胞呈矮柱状。扩张状态的膀胱，变移上皮薄，各层细胞趋向扁平，只有2 ~3层扁平细胞。

3. 腺上皮

取材: 动物颌下腺。

染色: HE。

(1) 肉眼观察: 不规则粉红色组织切片。

(2) 镜下观察: 可见许多腺泡，染色深的是浆液性腺泡。颌下腺是以浆液性腺泡为主的混合腺，着色浅的黏液性腺泡较少，成群分布于着色深的浆液性腺泡之间。混合性腺泡的特点是: 在一个黏液性腺泡的一侧可见有几个染色深的浆液性腺细胞构成的半月。

观察时，注意从细胞核的形态、位置、细胞质的染色深浅区别辨认腺泡的结构特点。

4. 电镜照片

微绒毛、纤毛、连接复合体、桥粒、缝隙连接。

四、思考题

1. 上皮组织功能如何? 上皮组织有哪些特点?
2. 比较复层扁平上皮和变移上皮在形态结构和功能上有何不同?
3. 何谓内皮? 间皮?

实验报告

切片名称_____（高/低倍）

实 验 三　结缔组织

一、实验目的

☆掌握疏松结缔组织在组织切片上的形态结构特点。
☆熟悉软骨组织及骨组织的形态结构特点。
☆了解致密结缔组织和脂肪组织的形态结构特点。

二、实验内容

(一) 疏松结缔组织铺片

取材: 小鼠肠系膜铺片(如图 3 – 1 所示) 。
染色: 混合染色。

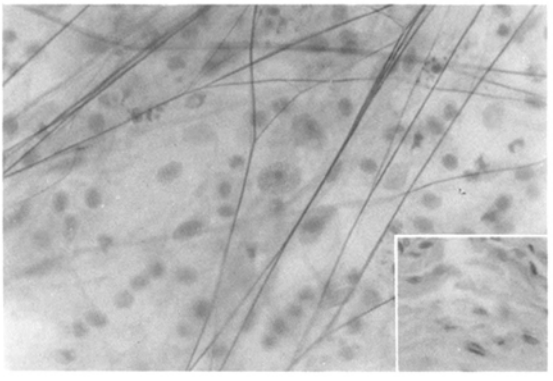

图 3 – 1　疏松结缔组织(H. E　铺片)
Looseconnectivetissue

为显示疏松结缔组织中巨噬细胞的形态特点,在活体小鼠皮下注射台盼蓝染料,存活数日后处死,取其肠系膜,用分离针分离平铺于玻片上,经固定、脱水和复合染色后即可在镜下观察。这种铺片在光镜下可见有两种纤维(胶原纤维、弹性纤维) 和两种细胞(肥大细胞、巨噬细胞) 。有时可见成纤维细胞。

1. 肉眼观察

铺片呈紫红色不规则组织块。

2. 低倍镜观察

选择薄而较透明的部位观察。较粗的粉红色纤维是胶原纤维。混杂在胶原纤维之间的细如发丝的紫色纤维即为弹性纤维。弹性纤维常为单条直行,有分支,交织成网,断端常卷曲。网状纤维用浸银法方可显示,故此片看不到。上述纤维之间有肥大细胞和巨噬细胞。

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com