

屈丽华 贺丽萍 罗招阳 周秀田 主编

显微形态学 (第二版)

XIANWEIXINGTAIXUE

国防科技大学出版社



显微形态学

(第二版)

主 编 屈丽华 贺丽萍
罗招阳 周秀田

国防科技大学出版社
湖南·长沙

图书在版编目(CIP)数据

显微形态学/屈丽华等主编. —长沙:国防科技大学出版社, 2003.9

ISBN 7-81099-017-9

I. 显… II. 屈… III. 病理组织学—胚胎学—显微形态—高等学校—教材
IV. R361⁺.2

国防科技大学出版社出版发行

电话: (0731)4572640 邮政编码: 410073

E-mail: gfkdcbs@public.cs.hn.cn

责任编辑: 罗青 责任校对: 肖滨

国防科技大学印刷厂印装

*

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 15 字数: 347 千

2006年2月第2版第2次印刷 印数: 1501 - 2500 册

ISBN 7-81099-017-9/R·3

定价: 36.00 元

《显微形态学》编委会

主 编 屈丽华 贺丽萍(组织学与胚胎学)
罗招阳 周秀田(病理学)

主 审 李秀芝 严悦卿(组织学与胚胎学)
苏 琦 贺修胜(病理学)

参编人员 (以姓氏笔画为序)

龙双涟	龙治峰	石金凤	冬毕华	刘月顺
刘 芳	许金华	朱建思	刘重元	李秀芝
李美香	严悦卿	张蒙夏	张晓红	张志伟
何 洁	李艳兰	苏 琦	宋 颖	屈丽华
罗红梅	周秀田	罗招阳	贺丽萍	贺修胜
唐显庆	唐运莲	唐荣军	唐海林	凌 晖
温 南	曾 希	程爱兰	廖前进	谭 晖

前 言

组织学、胚胎学和病理学是医学主干课程,同时也是生命科学的重要课程。实验教学是其中的重要环节,其课时占全部课时的二分之一。这三门课程存在着内在的联系,其实验方法与手段主要是利用显微镜并结合多媒体技术观察组织的正常结构与病理变化。为了更好地实行资源共享,1999年南华大学组建了显微形态实验中心,并已通过湖南省教育厅评估,成为“湖南省普通高等学校基础课教学合格实验室”。为了全面贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》文件精神,保证教学质量,拟申请创建“湖南省普通高等学校基础课实验教学示范中心”。因此,对实验教材的建设提出了更高的要求。为了配合示范实验中心建设进程,我们组织了在《组织学与胚胎学》及《病理学》两个学科前沿工作,并且具有理论与实验教学经验的专家编写了医学实验系列教程——显微形态学。

该书按照卫生部规划教材及教学大纲编写,文字约21万字,彩图381幅。分两大部分:第一部分为组织学与胚胎学,主要描述细胞、组织的正常形态结构以及胚胎发生过程;第二部分为病理学,主要描述细胞、组织和大体标本的病理形态变化。教材中附有实验教学大纲。教材内容紧密结合理论教学,对每项实验的目的、内容、实验中观察的每一张切片、大体标本与模型进行概括描述。覆盖了细胞学、组织学、胚胎学及病理学等课程,充分反映课程内容与体系改革以及实验教学改革和研究的成果。该教材的特色是将相关课程内容进行了很好的组合,图片精致清晰,绝大部分来自本实验中心的实验技术人员自制的切片,真实感强,对学生具有直接的指导作用。病理学部分所设计的病例分析有利于培养学生的创造性思维及解决实际问题的能力。该书适用于基础、临床、预防及口腔医学等专业的教师与学生,也可供医院从事病理检验的医务人员参考。由于时间较仓促,水平有限,难免有错误之处,恳请各界同仁和读者指正,以便再版时修正。

编 者

2003年7月

目 录

第一篇 组织学与胚胎学

第一章 组织学绪论	(3)
第二章 上皮组织	(13)
第三章 结缔组织	(16)
第四章 血液和血细胞发生	(19)
第五章 软骨和骨	(22)
第六章 肌组织	(25)
第七章 神经组织	(28)
第八章 神经系统	(32)
第九章 眼和耳	(34)
第十章 循环系统	(39)
第十一章 皮肤	(42)
第十二章 免疫系统	(45)
第十三章 内分泌系统	(49)
第十四章 消化管	(52)
第十五章 消化腺	(56)
第十六章 呼吸系统	(59)
第十七章 泌尿系统	(61)
第十八章 男性生殖系统	(64)
第十九章 女性生殖系统	(67)
第二十章 人胚发生和早期发育	(71)
第二十一章 颜面和四肢的发生	(78)
第二十二章 消化系统和呼吸系统的发生	(79)
第二十三章 泌尿系统和生殖系统的发生	(81)
第二十四章 心血管系统的发生	(83)
附教学大纲	(86)

第二篇 病理学

第一、二章 细胞和组织的适应和损伤、损伤的修复	(104)
第三章 局部血液及体液循环障碍	(108)
第四章 炎症	(111)
第五章 肿瘤	(115)
第六章 心血管系统疾病	(122)
第七章 呼吸系统疾病	(126)
第八章 消化系统疾病	(130)
第九章 淋巴造血系统疾病	(137)
第十章 泌尿系统疾病	(140)
第十一章 生殖系统和乳腺疾病	(144)
第十二章 甲状腺疾病	(149)
第十三章 神经系统疾病	(151)
第十四、十五章 传染病及寄生虫病	(153)
附教学大纲	(158)
第一篇 插图	(167)
第二篇 插图	(199)

第一篇

组织学与胚胎学

导 言

组织学与胚胎学是基础医学的主干课程,属于形态学科,以显微镜观察组织切片为主要研究手段,具有很强的直观性和实践性,实验课是本门学科的一个重要组成部分,它可以帮助学生在观察机体组织、器官、系统的细微结构的基础上对理论进行理解和记忆;而学生基本技能的训练、科学的思维方法、严谨的科学作风、实事求是的科学态度的培养更是离不开实验课。众所周知,实验教材的好坏是开好实验课的必备条件之一,但目前国内出版的主要供医学院校使用的组织学与胚胎学实验教材版本极少,而且各有缺陷,远不能满足需要。为此,我们组织从事组织学与胚胎学教学多年的教师编写了适应于现代医学基础课实验教学特点的《显微形态学》中的第一篇——组织学与胚胎学部分。

本篇共二十四章,前十九章为组织学部分,后五章为胚胎学部分。文字约12万,排在本书的前半部分,对每章的实验目的、实验内容以及实验中所观察的每一张切片和模型进行了简明扼要、由浅入深的描述,重点内容配有复习思考题。彩图181幅,排在本书插图页的前半部分,图像清晰,真实感强,每幅图中加以标引,图下附有简短说明,以利学生对照观察,加深印象,提高学习效果。

本篇所用图片来自于本校显微形态中心刘月顺、龙治峰两位老师所制的切片标本。

第一章 组织学绪论

第一部分 组织胚胎学的实验目的与方法

实验目的

1. 通过实验可以验证某些讲授过的基本理论知识, 以便更深入地理解和掌握人体各种主要组织器官的结构和胚胎的发育过程。
2. 通过切片及模型的观察、绘图和描述等基本技能训练, 培养学生独立思考、独立工作的能力。
3. 进一步培养学生科学的思维方法, 严谨的科学作风, 实事求是的科学态度以及爱劳动、爱护公共财物的品德。

实验方法

一、组织切片观察

(一) 石蜡切片制作过程

实验所用切片标本的材料取自人体或动物组织, 由于太厚不能直接观察, 必须经过一系列处理使之变得菲薄透明并染上一定的颜色才可观察, 现将标本制作过程简略介绍如下:

(1) 取材: 自动物或人体取下小块组织。组织越新鲜越好, 人体组织一般应在死后 4 小时内取材, 动物组织则应在处死后立即取材。材料大小一般不超过 $1.2\text{cm} \times 0.5\text{cm} \times 0.2\text{cm}$ 。

(2) 固定: 将取下的材料立即投入固定液内, 目的是保持细胞或组织的自然状态, 防止组织腐败和自溶。常用的固定液有福尔马林、Zenker 液等。

(3) 脱水: 将组织块投入酒精溶液, 由低浓度开始, 逐渐移至纯酒精, 以脱去组织中的水, 便于包埋时石蜡浸入。

(4) 包埋: 把组织块包埋在石蜡中制成蜡块。

(5) 切片: 用切片机将蜡块切成薄片(一般厚 $4 \sim 7$ 微米)。

(6) 染色和封片: 将切成的薄蜡片贴在载玻片上进行染色, 染色方法很多, 最常用的是苏木素—伊红染色法(简称 H·E 染色法), 染色后在切片上滴上树胶加盖玻片封固。

H·E 染色结果

苏木素是碱性染料, 可使酸性物质着色, 凡与苏木素结合呈蓝色反应的物质, 称嗜碱性物质。伊红为酸性染料, 可使碱性物质着色, 凡与伊红结合呈红色反应的物质, 称嗜酸

性物质。H·E 染色后,细胞核被染成紫蓝色,细胞质一般被染成红色。

(二)观察组织切片时的注意事项

(1)观察切片必须按顺序进行:一般是肉眼观察→低倍观察→高倍观察。观察切片时,切记盖玻片面应朝上,否则转高倍时,容易压坏切片。

(2)理论联系实际:在一般情况下,实验是能验证理论的,当遇到实验所见与理论不完全一致时,应想一想是什么原因。很多情况都可能使观察的标本与理论不完全相符,如取材动物的不同、染色方法的不同,某组织或器官所处的机能状态不同以及同一器官的不同部位结构也不完全相等等。

(3)应善于将平面联系立体,建立整体观:因为理论课介绍的是组织器官总的立体微细结构,而实验观察的是器官的一个切面,同一种器官由于切面的部位和方向不同可以显示不同的状态,如煮熟的鸡蛋,可切成许多各不相同的切面。图 1~图 4 表示立体与切面关系。

二、实物标本观察

主要观察胚胎各期生长发育的情况,胚胎外形、体积,有无畸形,畸形的部位、程度等。

三、其他观察方法

在实验过程中还可以利用挂图、模型、幻灯片、录像片、电镜照片、VCD 等有关教材、教具,以增强感性认识,提高形态学描述和绘图的能力。

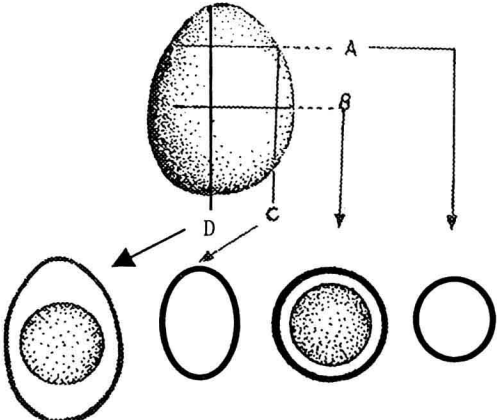


图 1 鸡蛋之各种切面

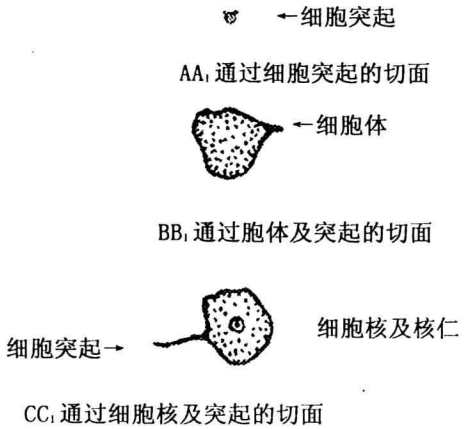
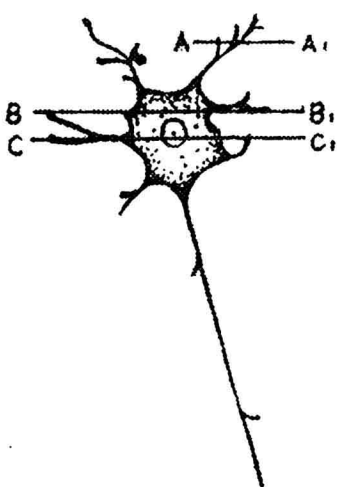


图 2 神经细胞的各种切面

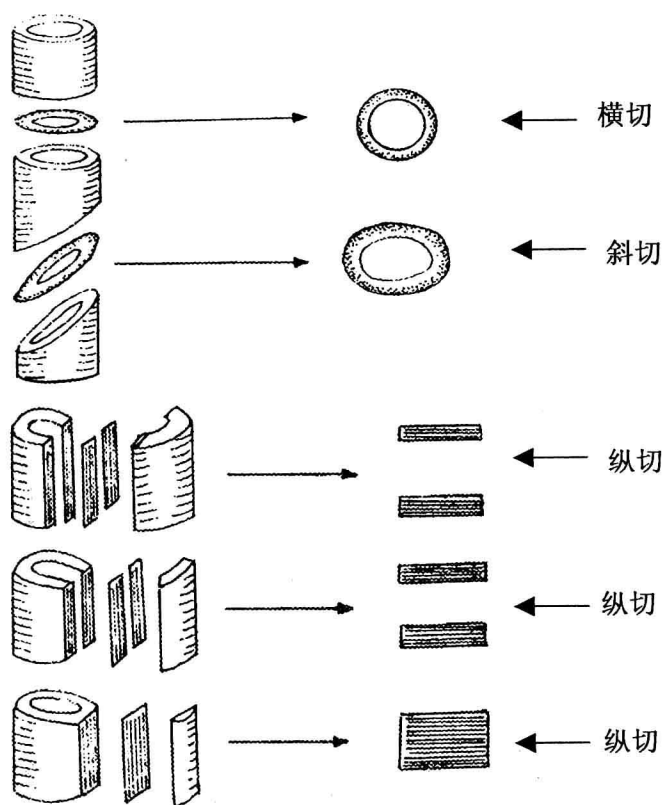


图3 直管形器官的各种切面

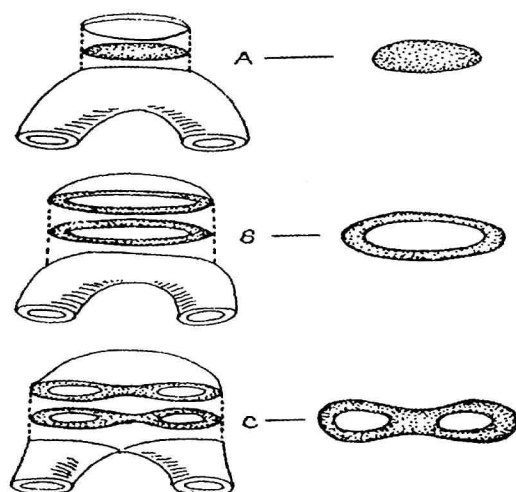


图4 弯管形器官的各种切面

(屈丽华)

第二部分 光学显微镜的构造及使用

一、光学显微镜的构造(图 5~图 7)

(一)机械部分

1. 镜座：呈长方形，用以支持全镜。

2. 镜柱：下端连镜座，上端与镜臂相连。

3. 镜臂：呈弓形，位于镜柱上方，支持镜筒，是取用显微镜时握拿的部位。

4. 调节器：位于镜臂上端或镜柱两侧，为调节焦距之装置。粗调节器(大螺旋)可使镜筒或载物台按垂直方向作较大距离的升降，用于低倍镜观察时，细调节器(小螺旋)可使镜筒或载物台作很小距离的升降，适应于高倍镜和油镜观察时的焦距调节，其构造精密，不宜旋转过多、过快。有的显微镜，粗调节螺旋与细调节螺旋合在一起，外轮为粗调节器，内轮为细调节器。

5. 镜筒：呈圆形，位于镜臂的前面，上端装有目镜，下端连旋转盘。根据镜筒的数目，显微镜可分为单目镜和双目镜两类(图 5、图 6)。

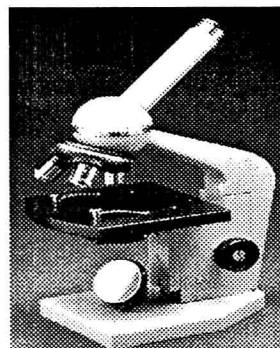


图 5 单目显微镜



图 6 双目显微镜

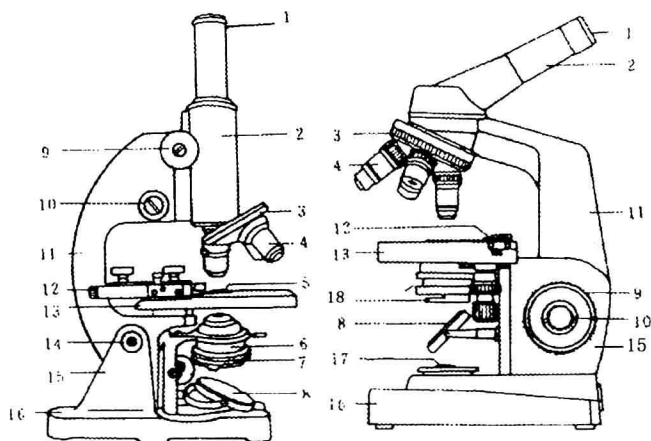


图 7 普通光学显微镜结构示意图

1. 目镜 2. 镜筒 3. 物镜转换器 4. 物镜 5. 通光孔 6. 聚光器 7. 光圈
8. 反光镜 9. 粗调节器 10. 细调节器 11. 镜臂 12. 推片器
13. 载物台 14. 倾斜关节 15. 镜柱 16. 镜座 17. 照明装置 18. 滤光片框

6. 旋转盘：又称物镜转换器，为接于镜筒下方的圆盘，其上嵌有 3~4 个物镜，旋转圆盘，可随意调换使用的物镜。

7. 载物台：四方形或圆形平台，供放置载玻片之用，中央有一通光孔。

8. 推片器：用于固定载玻片于载物台上，其上附有镰刀形的弹簧夹，用以夹持玻片标本。推片器的一侧有两个用以移动玻片的螺旋，其中的一个是调节玻片向左右移动，另一个使玻片前后移动。

有的推片器上还附有纵横游标尺，用以确定标本在视野中的方位和大小。游标尺一般由主标尺(A)和副标尺(B)组成，副标尺的分度为主标尺的 9/10。使用时，先看副标尺的 0 位点，再看主副标尺刻度线的重合点即可读出准确的数值。如图 8 所示，副标尺的 0 点在主标尺的 26 与 27 之间，

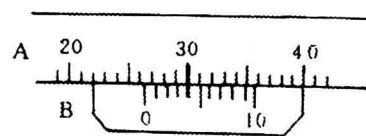


图 8 游标尺的用法

副标尺的 4 与主标尺的 30 重合，故此图所示的数值为 26.4mm。

(二) 光学部分

1. 反光镜：位于镜柱前方，能向各方转动，使光线反射在聚光器上，它有平、凹两面，前者一般用于强光或低倍镜，后者宜在光弱或用高倍镜时使用。

2. 聚光器：位于载物台通光孔下方，由一组透镜组成，能聚集反光镜所反射之光线，用以照明所观察的标本。载物台下方有一小螺旋，转动时可升降聚光器。上升时光线强，下降时光线弱。

3. 虹彩光圈：位于聚光器下面，由多个活动钢片组成，其外侧有一小手柄，拨动时能开闭光圈，以调节光线的强弱。

4. 物镜：装于旋转盘上，用手推动旋转盘，即可随意调换物镜。物镜一般分低倍镜、高倍镜及油镜三种。低倍镜短，镜面直径较大，其上刻有 10× 或 16mm 字样，高倍镜较长，镜面直径较小，其上刻有 40× 或 4mm 字样；油镜与高倍镜一样长，其上刻有 100× 或 90× 等字样(图 9)。

5. 目镜：装于镜筒上端，亦分高倍与低倍两种。高倍者较短，其上刻有 10× 或 15× 字样；低倍者较长，其上刻有 5× 或 8× 字样。目镜内常装有指针，用以指示视野中的某一目标供他人观察。

光镜的放大率等于目镜和物镜放大倍数的乘积。

二、普通光学显微镜的使用

显微镜的使用效果除与镜体本身构造有密切关系外，其使用方法也很重要，为获得良好的效果和不损坏镜头及切片，现将其使用方法简介如下：

1. 对光：将低倍镜转到正中位置，使聚光器上升，打开光圈，将反光镜的凹面对准光源，双眼齐睁，用左眼向目镜内观察，调整反光镜的角度，直到整个视野明亮清晰为止。

2. 置片：将切片有盖玻片的一面朝上置于载物台上，用推片器夹紧，将观察目标移至

中央。

3. 调节焦距：切片放好后，眼睛从侧面注视，用粗调节器使载物台慢慢上升，至物镜头与玻片相距约 0.5 厘米时，用左眼从目镜中观察，边观察边将载物台慢慢下降，至物像清晰为止。若物像不够清晰，可用细调节器调整。

4. 调节两瞳孔间的距离：若用双目镜观察标本，应用双眼自目镜中观察，同时用双手握住两个目镜筒，前后或左右移动，直到双眼看到一共同视野为止。用单目镜观察标本时，应练习两眼同时睁开，以减少视觉疲劳；用左眼自目镜中观察，右眼用于绘图和记录实验结果。

5. 低倍物镜转高倍物镜：在低倍镜看清物像以后，将要观察的目标移至视野中央，一般不提升载物台，可直接由低倍镜转高倍镜。转换高倍镜后，如物像不清楚，只需用细调节器稍加调整即可。

当物像清晰时，物镜镜面与盖玻片上表面之间的距离称工作距离。物镜的放大倍数与其工作距离成反比(图 9)。当低倍镜被调节到工作距离后，可直接转换高倍镜或油镜，稍调细螺旋便可见到清晰的物像，这种情况称为同高调焦。若在低倍镜准焦的状态下转用高倍镜时发生转不过来或碰擦标本的情况，不能硬转，应检查玻片是否放反、玻片是否过厚以及物镜是否松动，如果调整后仍不能转换，则可能是同一显微镜上安装了不同厂牌的物镜，此时应在肉眼的注视下使高倍镜贴近盖玻片，按第 3 点方法操作。

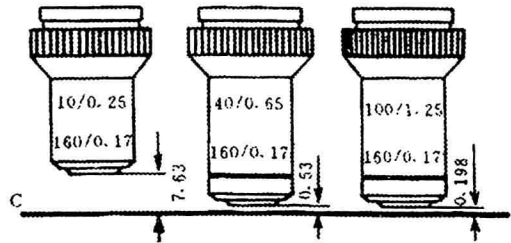


图 9 物镜的性能参数及工作距离

C 线为盖玻片的上表面，10×物镜工作距离为 7.63mm，40×物镜为 0.53mm，100×物镜为 0.198 mm。

6. 油镜的用法：使用油镜时，应先用高倍镜观察清楚，把要观察的目标移至视野中央，移开高倍镜，滴一小滴香柏油在标本所要观察的部位，转换油镜。从侧面观察，使油镜头下端与切片上的镜油充分接触。然后用左眼向目镜内观察，缓慢上下转动微调节器，直至看到高度放大的清晰物像。

油镜用完后，先上升镜头并将其转离通光孔，用干擦镜纸揩擦一次，把大部分的油去掉，再用沾有少许清洗剂或二甲苯的擦镜纸擦一次，最后用干擦镜纸再擦一次。有盖玻片的标本，可直接用上述方法将油擦净。无盖玻片的标本，则先把一小张擦镜纸盖在油滴上，再往纸上滴几滴清洗剂或二甲苯，趁湿将纸往外拉，如此反复几次即可干净。

三、使用光学显微镜的注意事项

显微镜是精密的光学仪器，若使用不当，常会造成巨大损失，因此，要求同学们在使用时必须严守下列规定：

1. 搬动显微镜时必须双手持镜，以右手握紧镜臂，左手托住镜座，平贴胸前，以防碰撞。禁止单手提镜或使镜倒转，以免零件落地打破。

2. 使用前应检查显微镜的主要部件有无缺损；使用时，应正确、缓慢地旋动有关机械部分。

3. 严禁用手或粗布、粗纸等拭擦镜头。如遇镜头模糊不清时，只能用擦镜纸轻轻拭擦。

4. 更换切片标本时，应先转开物镜，再取出或放置切片标本。

5. 使用高倍镜和油镜时，应首先鉴别这两种镜头，切勿误用。

6. 显微镜不宜暴露在阳光的直射下，以免目镜、物镜脱胶而损坏。

7. 不要随便把目镜从镜筒中取出，以免灰尘落入镜筒内影响观察。

8. 显微镜如有故障，不得自行拆卸修理，应立即报告老师进行处理。

9. 显微镜用完后，应将镜头转在交叉位置，使聚光器及载物台下降，盖好防尘罩放回原处。

四、操作练习

(一) 字母装片

取字母装片，先用肉眼观察字母的大小和方位，然后放到低倍镜下观察。反复练习对光、置片和调节焦距等。注意视野中字母的方位发生了什么变化？物像移动方向与玻片移动方向有何不同？

(二) 毛发玻片

先用低倍镜观察，找到两根毛发的交叉点，再将交叉点移到视野中央，换高倍镜观察，来回转动细调节器，分辨出两根毛发的上下位置。

复习思考题

1. 使用显微镜时，为什么要按从低倍到高倍再到油镜的顺序进行？如何区分低倍镜、高倍镜和油镜？

2. 转用高倍镜时，发生转不过来或碰擦标本的情况，应如何处理？

3. 如何判断视野中所见到的污点或灰尘的位置？怎样擦拭镜头？

4. 玻片放反了，能在高倍镜或油镜下找到你所要看的目标吗？

(屈丽华)

第三部分 细胞的基本形态与结构

实验目的

1. 掌握光镜下细胞的基本形态结构。
2. 初步掌握临时制片技术。
3. 熟练掌握显微镜的使用方法。
4. 掌握细胞亚微结构的特点。

实验用品

光学显微镜、解剖刀、小剪刀、小镊子、解剖针、载玻片、盖玻片、消毒牙签、纱布、吸水纸、1%碘液、生理盐水。

实验内容

一、人口腔粘膜上皮细胞制片与观察

(一) 制片

在载玻片中央滴一滴生理盐水, 取一牙签, 将其粗端在自己口腔的面颊部刮几下, 将刮下的细胞洗于玻片的生理盐水中, 吸一滴 1% 碘液滴在标本上, 染色 1~2 分钟, 然后用小镊子夹取一盖玻片, 使其左侧边缘与载玻片上的液体相接触, 慢慢盖下, 以免产生气泡。

(二) 观察

制好的玻片标本置于显微镜的载物台上, 先用低倍镜观察, 可见被染成黄色的细胞, 成群或分散存在。选择完整而轮廓清楚的细胞移至视野中央, 再转高倍镜观察以下结构:

- (1) 细胞膜(cell membrane): 也称质膜, 是包围于细胞最外的一层薄膜。
- (2) 细胞核(nucleus): 位于细胞中央, 染色较深, 呈圆形或椭圆形, 核中可见一致密结构, 即为核仁(nucleolus)。
- (3) 细胞质(cytoplasm): 细胞膜与细胞核之间的物质。

二、洋葱鳞茎表皮细胞的制片与观察

临时制片: 取一擦净的载玻片, 滴一滴清水, 将洋葱鳞茎用小刀分成几块, 取一块肉质鳞叶, 用镊子在其内表面轻轻撕下一小块膜质表皮, 再用剪刀剪成 $3\sim 4\text{mm}^2$ 的小块, 置于载玻片的水滴中, 铺平, 盖上盖玻片。先用低倍镜观察, 可见许多柱状整齐排列、彼此相连的细胞, 选择其中一个较典型的细胞移至视野中央, 再用高倍镜仔细观察以下结构。