

国家“十一五”重点图书
现代生物医学科学技术丛书

组织病理学技术

周庚寅◎主编



北京大学医学出版社

国家“十一五”重点图书
现代生物医学科研技术丛书

组织病理学技术

主 编：周庚寅

副主编：张庆慧 张廷国 胡成进

北京大学医学出版社

ZUZHI BINGLIXUE JISHU

图书在版编目 (CIP) 数据

组织病理学技术/周庚寅主编. —北京: 北京大学
医学出版社, 2006. 6

(现代生物医学科研技术丛书)

ISBN 7-81116-018-8

I. 组... II. 周... III. 组织学 (生物): 病理学
—实验 IV. R361-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 022782 号

组织病理学技术

主 编: 周庚寅

出版发行: 北京大学医学出版社 (电话: 010-82802230)

地 址: (100083) 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E-mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 莱芜市圣龙印务有限责任公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 药 蓉 责任校对: 焦 娴 责任印制: 张京生

开 本: 880mm×1230mm 1/32 印张: 12.75 插页: 1

字 数: 377 千字

版 次: 2006 年 10 月第 1 版 2006 年 10 月第 1 次印刷 印数: 1—3000 册

书 号: ISBN 7-81116-018-8/R·018

定 价: 31.00 元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)



编者名单

编者及单位：(以姓氏笔画为序)

- 刘 霞 (济南军区总医院实验诊断科)
刘志艳 (山东大学医学院病理学教研室)
刘尚明 (山东大学医学院组织学与胚胎学教研室)
孙晓明 (济南军区总医院实验诊断科)
牟 坤 (山东大学医学院病理学教研室)
张庆慧 (山东大学医学院病理学教研室)
张廷国 (山东大学医学院病理学教研室)
张建平 (山东大学医学院病理学教研室)
张翠娟 (山东大学医学院病理学教研室)
李 红 (山东大学医学院病理学教研室)
李 丽 (山东大学医学院病理学教研室)
李伯勤 (山东大学医学院组织学与胚胎学教研室)
李劲松 (山东大学医学院病理学教研室)
周庚寅 (山东大学医学院病理学教研室)
孟 斌 (山东大学医学院病理学教研室)
侯建新 (山东大学医学院病理学教研室)
相 磊 (山东大学医学院病理学教研室)
胡成进 (济南军区总医院实验诊断科)
荆雪枫 (日本和歌山医学院分子病理学教研室)
郝春燕 (山东大学医学院病理学教研室)
栾 怡 (山东大学医学院微生物学教研室)
郭玲玲 (苏州大学基础医学系病理学教研室)
高 鹏 (山东大学医学院病理学教研室)
甄军晖 (山东大学医学院病理学教研室)
编写秘书：
相 磊 (山东大学医学院病理学教研室)



出版说明

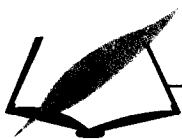
生物医学科研领域的技术多，方法杂，而且伴随着科技进步，还在不断涌现新的技术和方法。为了让该领域的研究人员能够扎实地掌握基本技术，提高在操作中解决实际问题的能力，并能在较短的时间内了解和应用新的方法、技术，我们策划并出版了这套《现代生物医学科研技术丛书》。本套丛书具有以下几点特色：

1. 专家牵头，组织有长期实践经验的一线科研工作者编写。每本书特别增加了“写在前面的话”，由作者介绍自己在科研实践中的思路和心得，为读者提供启示与帮助。

2. 内容全面，重点突出。本套丛书全面囊括了生物医学领域中的常用实验技术，并重点介绍一些新兴的、热门的技术，同时还包括几本专门介绍与科研相关的仪器设备使用和计算机软件应用等的图书，以方便读者使用。

3. 内容简明、实用。本套丛书注重操作，强调经验的总结。内容中的“注意事项”，介绍影响实验结果的关键步骤或易于出错的地方。

本丛书主要面向生物、医学专业的研究生、高年级本科生，以及相关专业的其他研究人员。我们真诚地希望这套丛书能为各位读者的科研实践提供切实有效的帮助。



—— 写在前面的话 ——

机遇在科学研究中像一个幽灵，无处不在，让你梦牵魂绕，和你擦肩而过，偶又不期而遇。研究生在课题研究中如何捕捉机遇？需要创新思维，又要有备而来。

首先，研究生导师应有连续的相对固定的研究方向，数十年如一日，逐渐形成厚实的学术积累和沉淀。科学研究只有持续积累，才能形成质的突破，厚积薄发。学生相互接力，研究前后传承，才能有所发现。导师对学生要有所管，有所不管，给学生的创造性和自主性留有足够的空间，鼓励学生在科学研究中个性化发展，使学生在实践中不断激发捕捉机遇的火花和灵感。

科研选题要瞄准学科前沿，在大量阅读文献的前提下，找出一至两个有可能解决但尚未解决的有学术价值的问题或难点。在“热”中寻“冷”，在别人尚未涉猎的因素中推测其与所选课题的相关性。选题出其不意，结果在意料之中自然是理想的课题选择，但是科学研究意味着风险性和不确定性，如结果出乎意料，要另辟蹊径，及时调整课题的研究方向。

技术路线设计要严谨周密，采用系统的研究方法多个层面验证一个问题，围绕选定的主攻方向“攻其一点，不及其余”。要力戒研究指标繁杂、研究层面单一、研究内容重复等某些研究生论文的通病和致命缺陷。

尽量采用贴近课题的新技术、新方法，应用适当，抢得时间先机，往往会收到事半功倍的奇效。应用新方法的同时，亦不要忽略传统技术。1982年，两位名不见经传的澳大利亚医生巴里·马歇尔和罗宾·沃伦发现幽门螺杆菌是人罹患胃炎和消化性溃疡病的真正原因，23年后获得了诺贝尔医学奖，他们所采用的方法就是最基本的组织病理切片

技术。

研究生研究成果的体现是论文和文章，近年来有一种趋势，论文要求厚度，文章追求数量。数量固然能说明问题，但质量尤其重要，学问要做厚，文章要写薄，要言简意赅，以质取胜。宁愿“孤注一掷”，不要“支离破碎”，才能提高论文和刊出文章的“含金量”。

藉本书介绍病理技术的机会，顺便和大家交流自己做科研和带研究生的点滴感悟，肤浅和谬误之处敬请大家指正。

愿该书的出版能对研究生教学和研究生课题研究有所裨益，亦希望广大读者对书中错误和疏漏提出宝贵意见，以期再版时纠正、补充和完善。

周庚寅

目 录

第1章 常规病理技术.....	1
第1节 组织的固定与取材.....	1
第2节 组织切片技术.....	4
第3节 苏木精-伊红染色.....	10
第4节 塑料包埋光镜半薄切片技术.....	14
第5节 常用的特殊染色方法(细胞组织化学方法).....	22
第2章 免疫病理学技术.....	39
第1节 免疫组织化学原理及应用.....	39
第2节 免疫组织化学的注意事项及结果分析.....	46
第3节 免疫荧光技术.....	58
第3章 分子病理技术.....	73
第1节 原位核酸分子杂交技术.....	73
第2节 原位PCR.....	97
第3节 荧光原位杂交技术.....	108
第4节 基因重排分析技术在淋巴瘤诊断中的应用.....	128
第4章 细胞培养技术.....	143
第1节 细胞培养基本知识.....	143
第2节 细胞培养基本技术.....	144
第3节 培养细胞的生物学性状检测.....	152
第4节 细胞培养中的相关研究方法.....	155
第5章 实时荧光定量PCR技术.....	163
第6章 生物芯片技术.....	178
第7章 细胞凋亡检测技术.....	223
第8章 流式细胞仪技术.....	240
第1节 流式细胞仪工作原理.....	240
第2节 流式细胞仪特点、影响因素及发展趋势.....	241

第3节	流式细胞术的免疫荧光染色、标本制备及注意事项	243
第4节	流式细胞术检测和常见图形	254
第5节	流式细胞术检测人T淋巴细胞亚群	256
第6节	流式细胞术检测外周血NK细胞活性	257
第7节	流式细胞术检测癌基因蛋白	258
第8节	流式细胞术检测细胞DNA含量	259
第9节	流式细胞术检测多药耐药基因蛋白	267
第10节	流式细胞术检测细胞凋亡	268
第9章	电镜技术	272
第1节	透射电镜	272
第2节	透射电镜样品制备	276
第3节	扫描电镜	311
第4节	扫描电镜样品制备	314
第10章	激光扫描共聚焦显微镜及其应用	322
第1节	激光扫描共聚焦显微镜的基本结构及工作原理	322
第2节	激光扫描共聚焦显微镜的基本功能及使用前实验准备	328
第3节	荧光探针的选择和荧光样品的制备	330
第4节	激光扫描共聚焦显微镜在医学及生物学研究中的应用	336
第5节	注意事项和常见问题及解决方法	348
第11章	激光显微切割技术	353
第12章	肿瘤动物实验技术	363
第1节	动物模型概述	363
第2节	常用于肿瘤研究的实验动物	365
第3节	肿瘤动物模型的复制方法	370
第13章	图像分析技术	383
第1节	图像分析技术	383
第2节	图像分析在病理学中的应用及注意事项	394

第1章 常规病理技术

第1节 组织的固定与取材

将组织浸入某些化学试剂中,使组织、细胞内的物质尽量保持其生活状态时的形态结构和位置,这一过程称为“固定”。凡需要进行病理检验的各种组织都应进行固定。组织离开机体或机体死亡后,若不固定,细胞在自身溶酶体的作用下会溶解破坏,结构消失,无法进行形态学检查。正确的病理诊断是建立在对病理标本正确的肉眼形态观察和显微镜形态观察基础之上的,切片质量的好坏直接影响显微镜观察和结果判断的准确性,而一张好的切片与组织的固定和取材密切相关。目前,随着免疫组织化学标记及分子生物学指标在病理学中的普遍应用,对组织的固定与取材提出了更高的要求,不仅要求保存组织细胞形态结构的完整性,而且要求保存组织细胞的抗原性,若处理不当,会造成抗原的丢失,影响病理诊断和实验结果。

一、组织的固定

(一) 固定液

用于固定组织的化学试剂称为固定液。凡需要检查的组织标本在手术切下或活检后应立即放入固定液中固定。固定液有多种,由一种化学物质组成者称为单纯固定液,由多种化学物质组成者称为混合固定液。甲醛是最常用的一种单纯固定液,为常规固定液,习惯称为福尔马林(formalin)。甲醛对组织的主要作用是使组织硬化和防腐,对组织的穿透力强,固定均匀,组织收缩较少,能保持组织细胞的固有形态,染色后颜色清晰。甲醛原液浓度一般为40%,通常作为100%使用。用于组织固定时,按1:9(1份甲醛原液+9份水)比例配制成4%甲醛,即10%福尔马林。固定液的

量一般为标本体积的 5~10 倍。一般情况下，小标本的固定时间为 4~6h，大标本的固定时间为 18~24h 或更久。

甲醛放置日久，可自行分解，产生甲酸，使溶液呈酸性，影响细胞核着色。因此在备用的甲醛溶液中宜放入某些小剂量的中和剂，使溶液呈中性（或弱碱性），称其为中性甲醛。中性甲醛属于混合固定液。用中性甲醛固定组织，更有利于保持组织的抗原性，有利于免疫组织化学标记物的检测，并可避免甲醛色素的形成，但不能保存组织内的尿酸盐类结晶。4% 中性甲醛的配制为：40% 甲醛 100ml，蒸馏水 900ml，磷酸二氢钠 ($\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) 4g，磷酸氢二钠（无水， Na_2HPO_4 ）13g，使 pH 值达 7.0。

乙醇也是一种单纯固定液，用于固定的浓度为 80%~95%，有固定兼脱水作用。但其渗透力较弱，固定速度较慢，易使组织变脆。另外，乙醇能使核蛋白质沉淀，核蛋白质被沉淀后能溶于水，不利于染色体的固定，使核着色不良，影响形态学的观察，故乙醇一般不作常规固定液应用。

（二）固定方法

由于需进行检查的组织器官标本大小不一，形状不同，其固定方法也有所不同。

1. 实质性器官：如肝、脾、肾，因其组织结构较致密，不易被固定液所渗透，应先剖开再用固定液固定。

肝、脾：由器官背面沿其长轴朝肝门、脾门方向每隔 1.5~2cm 纵向平行剖开，切成数片，按顺序平放于相应大小的容器中，下面放一层脱脂棉或数层纱布，以便于固定液的渗入。应避免标本弯曲和相互间叠压。

肾：沿肾外缘中线朝肾门做一水平切面，切面向下平放于容器中，再行固定。

肺：由于其组织结构较疏松，放入固定液中常漂浮于液面，故应在其表面覆盖一层脱脂棉或数层纱布，以防止肺组织表面干燥，促进固定液的渗入。如整个肺叶切除，可切开固定，由肺叶外缘中线沿支气管走向朝支气管切缘或肺门方向切开，切面向下，放入固定液中，如前述方法固定。

其他实质性器官、组织（如淋巴结）的固定可依照上述相应方

法处理。

2. 空腔器官：食管、胃、肠等应先行剖开，黏膜面向上平铺于软木板上，并用大头针将标本边缘钉于木板上，再放入固定液中，黏膜面覆盖脱脂棉或纱布，或黏膜面向下浸于固定液中。

食管：由病变的对侧沿长轴剖开。

胃：沿大弯侧剖开（由幽门至胃体切缘或贲门）。

肠：原则上沿病变对侧肠壁剖开，如不能确定病变部位，一般沿肠系膜侧剖开肠壁。

3. 脑：整体脑组织固定时，脑底向上，先将一长缝合线穿过脑基底动脉环，然后双手捧着脑组织放入已注入固定液的容器中，再将缝合线两头轻轻向上提起，借助于水的浮力使脑组织悬浮于固定液中，然后将缝合线固定于容器壁上（用容器盖压住或用胶布黏住）。脑组织固定所需时间较长，一般为10~15天，固定1周时应更换一次固定液。

4. 眼球：眼球表面结构致密，固定液不易渗入，固定时应先经角膜直径做一个矢状切口，切开角膜，将小纸片卷成一定厚度插入该切口，使固定液由此切口进入眼球内，以利固定。

5. 非整体器官的小组织（各种活检标本）直接用足量固定液固定即可。

二、组织的取材

按照病理检查的目的和要求，从需要检查的组织标本上切取适量的组织，以供制片和显微镜检查。组织的取材一般在组织固定后进行（固定方法和时间见前述）。取材的基本要求如下：

1. 详细记录待检组织标本的数量、大小、形状、颜色、质地、有无坏死等。

2. 小的标本应全部取材。各种内镜钳取的组织标本一般很小（如胃肠黏膜、膀胱黏膜、气管黏膜等），为便于包埋时识别组织，可用伊红染液将小组织染色（红色），同时用易透水的纸包好，以避免在组织处理流程中漏掉丢失，同时又利于蜡块的制作。

3. 切面：一般沿病变或标本的最大径作切面切开组织。如组织较大，应作多个平行切面，并详细记录切面情况。黏膜和皮肤组

组织取材时应垂直于黏膜或皮肤作切面，以便显示其各层结构，利于切片观察。

4. 取材数量：不同标本需要取的组织块多少不同，原则上凡可疑之处均应取材。对于作多个平行切面的较大组织，不同的切面应分别取材。一般带有脏器的肿瘤标本的取材，应在肿瘤主体部分、肿瘤与毗邻正常组织交界处、肿瘤周围的切缘组织分别取材，远离病灶的正常组织也应取材。完整切除的有包膜的肿瘤，切取的组织块必须包括其包膜；若肿瘤较大或某些组织的肿瘤（如甲状腺、涎腺肿瘤）应酌情多处包膜取材。

5. 组织块的大小：切取组织块的面积一般在 $2\text{cm} \times 1.5\text{cm}$ 左右，厚度不超过 3mm 。

6. 组织块的切面应平整，需要指定组织块的包埋面时，可在其非包埋面作一“V”形切口作为标记（包埋时“V”形切口面向上）。

7. 如为囊性肿物，要详细记录囊壁厚度、内外表面情况、有无乳头、囊内容物的性状等，在囊壁不同部位及有乳头处分别取材。因囊壁组织需要“立埋”（包埋时囊壁组织与包埋盒的底面垂直），如囊壁菲薄，则可将其卷成卷并用大头钉扎住以防松开，便于包埋。一般囊壁取材宽度不超过 3mm ，长度可酌情而定。

8. 编号：按取材的部位和顺序进行编号，做好记录，并在每一字母编号的后面标明组织块的数量，如 A②、B①、C③……

（侯建新）

第2节 组织切片技术

组织切片技术最常用的方法是石蜡包埋组织切片技术，简称常规切片技术，其最大的优点是石蜡包埋的组织块便于长期保存。其制备流程包括：脱水、透明、浸蜡、包埋、切片（以下介绍的方法、步骤均为手工操作）。

一、脱水

脱水是指脱去组织内的水分，即借某些溶媒置换组织内水分的过程。一般经过固定的组织内常含有较多水分，而水是不能与蜡相混合的，因此在浸蜡之前必须脱去组织块中的水分。乙醇是最常用的脱水剂，可与水随意混合，脱水能力强，并可硬化组织。其穿透组织的速度很快，常导致组织块收缩、变脆。为避免组织过度收缩，因此在使用乙醇脱水时，应先从低浓度开始，然后再依次递增乙醇的浓度，使用不同浓度的乙醇逐步将组织块内的水分置换出来，一般从70%乙醇开始，经80%、90%、95%乙醇，而后至无水乙醇。脱水步骤和时间如下：

70%乙醇：60~120min

80%乙醇：60~120min

90%乙醇：60~120min

95%乙醇Ⅰ：60~120min

95%乙醇Ⅱ：60~120min

无水乙醇Ⅰ：30~60min

无水乙醇Ⅱ：30~60min



注意事项

1. 以上各级乙醇脱水时间可根据组织块的大小适当调整。对于小的组织块（如胃黏膜、支气管黏膜等）可适当减少脱水时间，对于较大的组织块可适当增加脱水时间，但各级乙醇最长不要超过12h，无水乙醇不要超过4h。如中途因故不能继续进行下去，则可将标本退回至80%乙醇中保存。另外，脂肪组织和疏松结缔组织一般应延长脱水时间，在95%乙醇中水分必须脱净，脂肪必须溶解掉（50%以上浓度的乙醇可溶解脂肪和类脂质）。否则，石蜡不能渗入脂肪细胞和纤维组织，无法切出好的切片，而且染色时也易脱片。

2. 若组织含水分过多（如胚胎组织），则脱水剂浓度应由更低级乙醇（如30%~40%乙醇）开始，这对保证制片质量十分重要。

3. 若脱水不尽，切片后蜡块切面组织常出现凹陷（因蜡块中

包埋的组织与空气接触后即干燥收缩)。这样的蜡块,虽能勉强切出切片,但染色效果极差,染色时组织也容易脱落。因此,脱水必须彻底,脱水彻底与否是制片质量好坏的一个重要环节。

4. 脱水剂的容积应为组织块总体积的 5~10 倍以上,脱水剂应及时过滤、更换。

二、透明

脱水后的组织块中含有乙醇,因为乙醇等脱水剂不能溶于石蜡,所以在浸蜡之前需要一个既能与乙醇混合又能溶于石蜡的溶剂,通过这种溶剂的媒介作用,使石蜡能够浸入到组织中去。在这一过程中,组织块中的乙醇被媒介溶剂(即透明剂,如二甲苯)取代,因其折光率接近组织蛋白的折光率,光线可以透过,使组织块呈现不同程度的透明状,故称之为组织的透明,简称透明。

常用的透明剂有多种,如二甲苯、苯、甲苯、氯仿、环己酮、香柏油等,其中二甲苯是最常用的一种透明剂。

二甲苯为无色透明液体,透明能力强,但易使组织块收缩、变硬变脆,因此组织块在二甲苯中时间不宜过长,以达到组织透明为度(组织块呈现棕黄色或暗红色透明状即可)。透明时,一般经过 2~3 次纯二甲苯,每次 30min 左右,具体步骤和时间如下:

二甲苯 I: 20~30min

二甲苯 II: 20~30min

二甲苯 III: 20~30min

注意事项

1. 二甲苯的容积应为组织块总体积的 5~10 倍以上。

2. 组织块在二甲苯中透明的时间,应根据组织的种类和组织块的大小及液体的新鲜程度适当进行调整,如脑组织和血凝块应缩短在二甲苯中的留置时间,而肌肉组织应延长在二甲苯中的留置时间。

3. 如组织块进入二甲苯时出现浑浊或组织块经二甲苯适度处理后仍不显透明时,说明该组织脱水不充分,应查找原因。

4. 二甲苯应及时过滤、更换。

另外,苯、甲苯与二甲苯性质相似,也可作透明剂使用。二者对组织块收缩较少,不易使组织硬化变脆,但透明速度慢,需要60min左右。氯仿的透明能力不如二甲苯,且挥发快,容易吸收水分,多用于大组织块(厚1cm)的透明,透明时间为12~24h。

三、浸蜡

组织块经透明后,在熔化的石蜡内浸渍的过程,称为浸蜡。其目的是以石蜡置换出组织块中的二甲苯,石蜡渗入组织内部,使原来较软的组织块变成具有一定硬度的含蜡的组织块,易于下一步的石蜡包埋和切片。

为使石蜡充分渗入到组织中,在浸蜡过程中,一般要经过2~3次石蜡浸渍才能完成。一般第一缸石蜡用低熔点的软蜡(熔点54℃以下),第二缸、第三缸石蜡用高熔点的硬蜡(熔点60~62℃),组织块依次浸渍,浸蜡的总时间一般在3h左右。若浸蜡时间过长,会造成组织脆硬,切片时易破碎,如豆渣样。若浸蜡时间不足,则浸蜡不透,也难以制成高质量的切片。

浸蜡时间如下:

石蜡Ⅰ(50~52℃): 60min

石蜡Ⅱ(60~62℃): 60min

石蜡Ⅲ(60~62℃): 60min

注意事项

1. 浸蜡要掌握适宜恒温,应在温箱中进行,箱内温度略高于石蜡熔点2~3℃即可,一般保持在65℃为宜。若箱内温度偏低时,石蜡开始凝集,则达不到浸蜡目的。温度过高,浸蜡的组织常出现收缩变硬,同时组织中的抗原易被破坏,因而影响免疫组织化学酶标记染色。

2. 浸蜡所用时间可根据组织块的大小适当调整,活检的各种小标本(如胃肠黏膜、支气管黏膜、膀胱黏膜、少量子宫内膜、外阴黏膜等)及动物实验标本取的组织块一般较小,上述浸蜡时间应相对缩短,浸蜡总时间以1h为宜。

3. 熔蜡的容积应为组织块总体积的5~10倍以上。

4. 应尽量减少将透明后组织块表面的二甲苯带入熔蜡中。
5. 浸蜡用的石蜡也要定期更换,以保持纯度,大约1个月左右调换1次。

四、包埋

组织块经过浸蜡后,用包埋剂(石蜡、火棉胶、树脂等)将组织块包起来的过程称为包埋。组织包埋方法最常用的是石蜡包埋法,即将浸过蜡的组织块埋置于石蜡内,制成蜡块,习惯称为常规石蜡包埋。

在进行石蜡包埋时,先将熔化的石蜡倒入包埋模具内,再用加热的钝头镊子轻轻夹取已浸过蜡的组织块,将组织块的最大面或特别指定的组织面向下埋入熔蜡中,平整地置放于包埋模具底面的中央处,用镊子轻轻压平,同时将与组织块有关的编号紧贴于该组织块的旁边。包埋时各组织块间要有一定距离,便于切成蜡块。包埋于同一蜡块内的多块小组织应彼此靠近并位于同一平面上,使其成为一个整体。待包埋模具内的熔蜡表面凝固后,即将模具放入冷水中,以加速熔蜡凝固。石蜡充分凝固变硬后,从包埋模具内取出凝固的蜡条,按组织块大小切开,把组织块边缘部多余石蜡切掉(组织块周围保留1~2mm蜡边为宜),将包埋蜡块修整成为规则的正方形或长方形备用。

注意事项

1. 包埋一般用硬蜡,即熔点为60~62℃的石蜡。包埋用的石蜡熔点要和浸蜡用的石蜡熔点相一致。
2. 包埋用的石蜡温度要稍高于浸蜡的温度,维持在65~68℃。但不可过高,否则易造成组织的烫伤,而影响诊断。
3. 包埋过程操作要迅速,以免在组织块尚未埋妥前熔蜡凝固。
4. 黏膜、囊壁、皮肤组织必须垂直于包埋盒的底面包埋,习惯称为立埋或立包。血管壁也应立埋。

五、切片

组织切片法有多种,石蜡切片法是病理诊断最常用的切片制作