



中学 生理卫生学 实验与实习指导

孙中玉 编

河北人民出版社出版

中学生理卫生学 实验与实习指导

孙中玉 编

河北人民出版社

一九八〇年 石家庄

封面设计：董瑞成

中学生理卫生学
实验与实习指导

孙中玉 编

河北人民出版社出版

(石家庄市北马路19号)

邯郸地区印刷厂印刷

河北省新华书店发行

787×1092毫米1/32

3 印张63,000字

1980年3月第1版

1980年3月第1次印刷

印数 1—6700

统一书号 7086·1006

定价0.25元

中学生理卫生课实验 与实习指导说明

本书是“中学生理卫生课本”和“中学生理卫生教学参考书”的补充材料，目的是启发教师在教学中重视理论联系实践，上好实验课。但不要求教师逐项按指导条文照搬，要在弄清道理的基础上，充分发挥创造精神，因校因地地创造有利于教学的实验方法，以加深对基本理论的理解，提高科学实验操作的能力。

本书以取材方便、简易经济、自制易行的实验方法为主，可供教师演示或组织学生实验学习参考。

目 录

中学生理卫生课实验与实习指导说明

- 实验一 四种基本组织新鲜材料的简易观察法…………… (1)
- 实验二 尸体注射、保存和胸腹腔内脏器的观察…………… (7)
- 实验三 骨标本的制作和骨结构的观察…………… (12)
- 实验四 生物电现象和肌肉收缩的观察…………… (14)
- 实验五 体育和体力锻炼对运动系统等的影响…………… (17)
- 实验六 血型的鉴定…………… (20)
- 实验七 影响血液凝固的因素…………… (22)
- 实验八 心脏的解剖及其结构的观察…………… (24)
- 实验九 人的心音听诊和动脉血压的测定…………… (26)
- 实验十 观察蛙心跳动和影响离体蛙心活动的因素… (30)
- 实验十一 扁桃体的检查方法…………… (34)
- 实验十二 龋齿的检查方法和防龋实验…………… (37)
- 实验十三 维生素丙 (C) 的简易定量法 …………… (41)
- 实验十四 蛔虫卵的显微镜检查法…………… (43)
- 实验十五 蛙脑下垂体的去除…………… (46)
- 实验十六 孕妇尿对雄蛙 (或蟾蜍) 的催情试验…………… (49)
- 实验十七 甲状腺素对蝌蚪发育的影响…………… (50)
- 实验十八 神经中枢抑制现象…………… (52)
- 实验十九 动物去脑各部的观察…………… (54)
- 实验二十 兔大脑皮层运动区定位…………… (57)

实验二十一	人体反射的实验观察.....	(59)
实验二十二	视的调节反射.....	(63)
实验二十三	视力检查.....	(66)
实验二十四	假性近视矫治.....	(69)
实验二十五	沙眼的检查方法和防治.....	(71)
实验二十六	视野的简易检查法.....	(74)
实验二十七	盲斑的检查.....	(76)
实验二十八	听力的检查.....	(78)
实验二十九	毁除动物一侧迷路的观察.....	(81)
实验三十	精子的观察.....	(84)
附一	各种常用生理盐水的成分和配制.....	(85)
附二	动物常用麻醉剂的用法及剂量表.....	(86)
附三	几种动物的静脉注射方法.....	(87)

管、直量器

小册、出

（）

实验一 四种基本组织新鲜

材料的简易观察法

一、实验目的：学习几种组织的取材和简易观察方法，以便课堂演示或指导学生实验。

二、实验用品：

蟾蜍（或青蛙）、显微镜、解剖器、解剖盘、载片、盖片、2~5%硝酸银水溶液、甘油、0.1%亚甲基蓝（或1%蓝墨水）、生理盐水、毛笔、0.1%亚甲基蓝加氨水数滴、1~5%醋酸、醋酸洋红染色剂（冰醋酸45毫升加蒸馏水45毫升煮沸，加入洋红2克，再煮10分钟左右，冷却过滤待用）、刮脸刀片、紫药水、1%苏丹三酒精溶液（加少许甘油）、10~30%盐酸水溶液、20%NaOH水溶液、吸管、大头针、猪的长骨、75%酒精棉球和三棱针。

三、实验内容及方法：

（一）毁坏蟾蜍（或青蛙）的脑和脊髓：为便于在蟾蜍体上取材，应先将蟾蜍杀死。杀死蟾蜍的方法多是毁坏其脑和脊髓。毁坏的方法是：一手握住蟾蜍，拇指按在背部，食指压住头部，使头与躯干约成60度角；另手持解剖针从头骨与脊柱之间的枕骨大孔处垂直刺入椎管（图1—1），先将解剖针左右轻轻摆动切断脑与脊髓的联系，然后使解剖针向前插入颅腔，并上下左右搅动以毁坏脑各部（图1—2）。脑毁毕再将解剖针轻轻抽出颅腔，并由枕骨大孔处向后插入椎管，使针在椎管内搅动以毁坏脊髓（图1—3）。如果操作正

确，解剖针插入椎管后即可见到蟾蜍后肢迅速出现强直；脊髓完全毁坏后，四肢松软，此时就可将解剖针拔出，用小棉球堵住针口止血。操作时要注意勿使蟾蜍的两个大毒腺（或蟾蜍腺）对着实验者面部，以免操作不慎使毒液射入人眼内。万一不慎把毒液弄到眼内，应立即用洁净的清水冲洗眼睛。

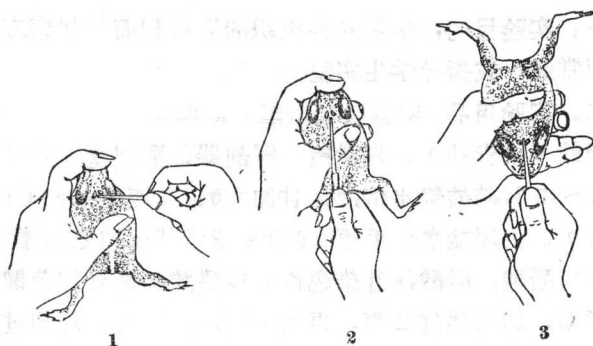


图1 毁坏蟾蜍脑脊髓的方法

1. 切断脑与脊髓的连系。 2. 毁坏脑各部。 3. 毁坏脊髓。

（二）上皮组织：上皮组织的种类很多，现仅以下列几种为例，观察其形态结构与分布特点。

1、单层扁平上皮：剪开蟾蜍（或青蛙）的腹壁，取一小片新鲜的肠系膜，展铺于载片上，滴加2~3滴2~5%的硝酸银水溶液浸泡10~15分钟，用蒸馏水冲洗片刻，在日光或灯光下暴光约20分钟（若光弱，则需时更长），待组织显黄褐色时，用吸墨纸吸去多余的水，滴加1~2滴甘油后，盖上盖片在显微镜下观察。

①间皮：选择标本最薄的部分，用高倍镜观察肠系膜上

的间皮细胞及其被镀银的细胞间质，注意细胞的形状与排列、细胞核的位置。

②内皮：在同一标本上，再用高倍镜观察肠系膜上的毛细血管，注意其上的内皮细胞，并与间皮细胞作比较。

2、复层扁平上皮：人口腔粘膜和蟾蜍（或青蛙）皮肤的复层上皮浅层细胞角化程度差，可看清其细胞界限和细胞核。取材方法如下：

用75%酒精消毒的牙签刮取漱净口的口腔粘膜上皮少许，涂布于滴加有生理盐水的载片上，取弱光，在显微镜下观察刮下的上皮细胞，注意其形状，能否看清细胞核。滴加0.1%亚甲基蓝（Methylene）1~2滴后，再观察细胞核呈何色（也可用稀的红蓝墨水染色）。

用水冲洗或用手搓洗蟾蜍（或青蛙）的体表，可见到水中有其脱落的褐白色的皮肤表层上皮薄片，用毛笔取脱落的上皮片粘附于载片上，滴加生理盐水1~2滴，盖上盖片后，用暗光在显微镜下观察，可见扁平状的上皮细胞和其细胞核。

3、纤毛上皮：在干净的载片上滴1~2滴生理盐水，用解剖刀背（或光滑的竹片）轻轻刮取活蟾蜍（或青蛙）的上颌后方咽背的粘膜上皮，将刮取物置于载片上的生理盐水中，再用探针将刮取物轻轻拨散开，然后盖上盖片取暗光在显微镜下观察，可见到上皮表层有纤毛向一定方向频繁波动，状如流水，十分好看，观察清楚后，再在盖片的一侧滴加含有少量氨水的0.1%次甲基蓝1~2滴，从对侧用吸水纸吸引，待染剂布均后，再在显微镜下观察。注意纤毛是否还摆动，能否看清楚纤毛上皮细胞的核？

（三）结缔组织：结缔组织的细胞间质发达，因机能的

不同而有多种，现仅观察有代表性的四种。

1、皮下疏松结缔组织：

①取鼠或兔等动物，猛击其后枕部将它处死，剪开皮肤，从皮下取少量疏松的结缔组织，放在载片上并迅速用解剖针展薄，滴加少许生理盐水，在显微镜下取弱光区别结缔组织的胶质纤维和弹力纤维。胶质纤维在新鲜状态下呈白色束状，弹力纤维有较强的折光性，呈浅黄色且明亮，断端易卷缩；观察清楚后，再滴加1~5%醋酸1~2滴，等片刻，则见胶质纤维膨胀变形，而弹力纤维不膨胀，滴加1%伊红染剂后，可见胶质纤维被染成粉红色，而弹力纤维则不易被伊红染色。借上述处理可以清楚地区别两种纤维及其特性。

再取蟾蜍或兔、鼠的皮下结缔组织，放在载片上展薄，然后滴加0.5~1%的甲基蓝溶液1~2滴，等片刻，用生理盐水冲去多余染液，在镜下观察，可见到结缔组织细胞的核被染成蓝色。

②活体染色法：除上述直接将动物杀死取材观察方法外，还可用于中性或硷酸性不强的染料如0.1%的甲基蓝、0.1%的中性红、0.1~0.5%的台盼蓝生理盐水溶液等进行活体注射，注射后再杀死动物取材观察。

标本制法：取材的前两周，将活的动物（如鼠、兔、蛙）每天注射台盼蓝溶液一次（兔每次注射5毫升，鼠、蛙每次各注射1毫升），连续注射5~7天，过一周左右杀死取材并做成皮下疏松结缔展片，滴加醋酸洋红染色后在镜下观察。

注意区别胶质纤维、弹力纤维、成纤维细胞和组织细胞（或巨噬细胞）。组织细胞多呈卵圆形，细胞核深红色，细胞

质内有大小不等的蓝色颗粒。

2、透明软骨：取蟾蜍（或青蛙）的胸骨下端或带有关节软骨的长骨，用刮脸刀片削下数片极薄的软骨片，放在稀释2倍的紫药水中染色片刻，再用生理盐水冲去多余染液，从中选取最薄的1~2片放于载片上，在显微镜下仔细观察软骨膜、软骨细胞和细胞间质。

3、骨组织：

①骨磨片的制作与观察：

标本制作：取猪长骨的骨干横锯成薄片，用软木塞压住先在粗磨石上后在细磨石上磨成极薄的骨片（近于透明为止），或取蟾蜍的股骨，去掉软组织，取其骨干，用新刮脸刀片横削若干薄片（愈薄愈好，不必是完整的横切）即成。

观察：取上述极薄而较完好的骨片放于载片上，滴加1~2滴苏丹三酒精溶液，在镜下找寻薄的部分观察骨板的排列状况和骨细胞所在的陷窝与小管，蟾蜍的骨薄片上是否有哈弗氏骨板？

②脱钙骨组织的观察：

取去掉软组织的蟾蜍长骨，放入10~30%盐酸溶液中浸泡0.5~1小时，再将骨用水冲洗片刻，取骨干部横削极薄的骨片数片，放于载片上，滴加生理盐水后，在镜下仔细观察骨细胞的排列、骨细胞的形状。能否看清细胞核和突起？加1~2滴亚甲基蓝溶液后，再作对比观察。

4、血细胞的观察：将耳垂（或左手指端）消毒，用消毒过的三棱针采血或从蛙心采血少许，混于滴有生理盐水的载片上，在显微镜下取弱光仔细观察红血细胞的形状、大小、有无细胞核，能否看到白血细胞，白血细胞有无细胞核，能否看清它们的变形运动？

(四) 肌组织：肌组织包括骨骼肌、心肌、平滑肌三种。

1、标本制作：分别剪取蟾蜍的骨骼肌、心室、胃壁各数小块，作如下处理：

①各取一小块分别放于滴有甘油的载片上，用大头针一一将肌纤维仔细分离开，滴加生理盐水和醋酸后观察。

②各取一小块分别放于盛有20%氢氧化钠水溶液的小瓶中，要经常振荡，待肌纤维分离后（约1~3天）取混合液一滴，滴于载片上，加醋酸后，盖上盖片观察。

2、观察：在显微镜下取弱光仔细观察三种肌纤维的形状、大小、细胞核的位置、数目以及有无横纹等。观察后总结一下三种肌纤维的异同点。

(五) 神经组织：

1、标本制作：取蟾蜍的新鲜脊髓一段，用镊子在脊髓的前柱取少许脊髓，涂于洁净的载片上，滴一滴亚甲基蓝溶液染色约2分钟，用生理盐水洗去多余染液后，加盖片观察。

取蟾蜍的坐骨神经一小段，放于滴加有生理盐水的载片上，用大头针仔细分离神经纤维（分离的愈细愈好），分离后滴加亚甲基蓝溶液染色，待用。

2、观察：在显微镜下取弱光仔细观察已制好的上述两种标本，注意神经细胞的形状、突起的多少、细胞核的形状位置，能否看清楚神经纤维的髓鞘及轴索？

实验二 尸体注射、保存和胸腔腹腔内脏器的观察

一、实验目的：掌握人体或猪、兔等动物尸体的注射保存方法，为演示实验准备标本。

二、实验用品：人或哺乳动物尸体、肥皂、刷子、解剖器、剃头刀、粗注射针头、皮管7~8米、下口瓶、线、95%酒精、甘油、石炭酸、福尔马林、尸体台、尸体箱、棉巾和油布等。

三、尸体的注射与保存方法：人的尸体或较大型的动物尸体，只用药液浸泡难于达到防腐固定目的，因此必需用固定防腐药液加压注入其血管使之运达全身各器官组织才可以。尸体注射操作要点如下：

1、尸体的修整：死后的新鲜尸体要用肥皂水洗刷干净，剃掉头发、腋毛等（哺乳动物尸体也可以不剃毛），剪去过长的指（趾）甲，放在注射台上，摆好解剖学方位备用。

注射所用尸体愈新鲜愈好，操作时要严格按无菌操作进行，防止对操作者发生传染或局部感染（尤其是人尸更要特别注意）。

2、注射液的选择和配制：尸体防腐固定用的药液一般要求要有稳定的消毒防腐作用；能基本上保持尸体原有的体积和形状；尽可能少的改变原有尸体的颜色；能保持尸体经常湿润并有一定的弹性和韧性；对器械和操作影响不大等等。

根据上述要求，一般多用混合药液，以使药性相互补充避免各自的缺点。目前常用福尔马林（40%的甲醛）3：甘油3：95%酒精3：石炭酸1混合配成。配制时先将石炭酸溶于甘油内，待溶后再加入其它各药。当上述各药完全溶合后，加水至药液的1~2倍，过滤后放于下口瓶内备用。

3、选择注射血管并暴露所用血管：人的尸体注射常用的血管有股动脉、颈总动脉、肱动脉、大隐（显）静脉和脐动、静脉等。

若选用股动脉时，可在腹股沟中点下方2~4厘米处纵行切开皮肤5~10厘米，剥离皮下筋膜，找出缝匠肌，在缝匠肌深部找准股动脉并剥离4厘米左右（图2），同时在股动脉下引两条上下平行的线，先结扎下位的线，再在两线间向上插入连接皮管和下口瓶的注射用粗针头。当确知针头插入血管后，则结扎上位线以固定针头，防止药液外流。

4、血管注射和注射药量：尸体的血管注射与医用的静脉滴注方法有类似之处，即也是靠提高下口瓶高度而使液压加大注入的。下口瓶放置愈高压力愈大，一般将下口瓶提高2~4米即可，但注射压力和速度不宜过高过快，注射中要间断（半小时左右）进行，以使药液在尸体内存运行均匀、浸透完全。

注射好一个成人尸体一般用药液1万到1.5万毫升，小孩或小的哺乳动物尸体可酌情减少用量。全部注射时间约用8~24小时。注射完好的尸体应是尸体各部显浮肿，口鼻有泡沫出现。

5、几种特殊情况的处理：当所获尸体系刑尸或有消化道等疾病时，在注射过程中遇有从口、肛门等处外流药液时，可用线缝合或用绳紧扎漏液处，再行注射；若因尸体放

置过久，而局部注射不好时，可进行局部补注。

关节腔，置入的液体要重于关节腔的容量，并只取

，官器终腔将之而需液量不超不欠，并吸出，系

。关于时和史册，指示泡8图姓宜

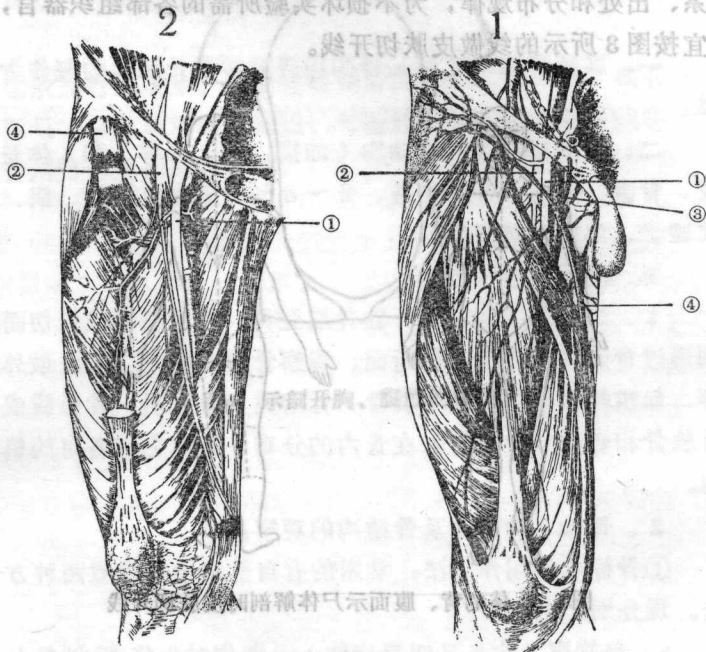


图2 人的大腿前面局部结构

1、浅层结构。

2、深层结构。

①股动脉。

②股神经。

③股静脉。

④缝匠肌。

6、尸体的保存：注射好的尸体宜保存在3%左右的石炭酸甘油水溶液中（甘油加入少量即可）。当解剖使用时，要经常洒水或喷洒防腐剂，以防干燥或霉坏，若需要较长时间在尸体台上停放时，要盖上湿棉巾和油布。

四、尸体的解剖方法：

对尸体进行解剖的目的是找寻重要结构的位置、毗邻关系、出处和分布规律，为不损坏实验所需的各部组织器官，宜按图3所示的线做皮肤切开线。

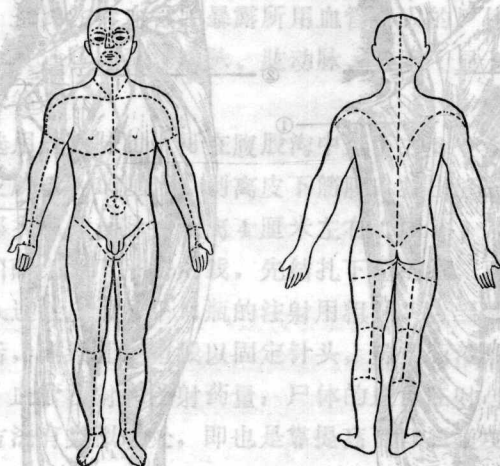


图3 人体的背、腹面示尸体解剖时皮肤切开线

在剥开皮肤时，要保留浅筋膜，以观察浅层静脉和皮神经。然后根据实验的需要，找出主要神经和血管，以此走向寻找其它血管神经，并加修洁。但在修洁肌肉血管神经时刀的方向应与之平行，以免损坏组织。

为了观看胸、腹腔内的器官所在位置，可参照图4所示的椭圆形切开线将胸、腹壁切开。当遇到膈肌附着处时，可切断其附着端。如此则能将腹、胸前、侧壁一起翻向头颈端，观察胸、腹腔内各器官的连属状况。

五、胸、腹腔内各器官形态位置的观察：观察时可参照

