

供本科中医药类、护理专业用



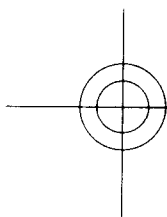
新世纪全国高等中医药院校创新教材

XIN SHI JI QUAN GUO GAO DENG ZHONG YI YAO YUAN XIAO
CHUANG XIN JIAO CAI

人体机能学实验指导

主编 李 斌

中国中医药出版社



新世纪全国高等中医药院校创新教材

人体机能学实验指导

(供本科中医药类、护理专业用)

主 编 李 斌 (福建中医学院)

副主编 施文荣 (福建中医学院)

中国中医药出版社

·北 京·

图书在版编目 (CIP) 数据

人体机能学实验指导/李斌主编. —北京: 中国中医药出版社, 2006.1

新世纪全国高等中医药院校创新教材

ISBN 7-80156-875-3

I. 人… II. 李… III. 人体-机能(生物)-实验-中医学院-教材 IV. R33-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 084830 号

中国中医药出版社出版
北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 16 层
邮政编码: 100013
传真: 64405750
北京时代华都印刷有限公司
各地新华书店经销

*

开本 850×1168 1/16 印张 4.5 字数 99 千字
2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷
书号 ISBN 7-80156-875-3/R·875 册数 3000

*

定价: 6.00 元

网址 WWW.CPTCM.COM

如有质量问题请与本社出版部调换
版权专有 侵权必究

社长热线 010 64405720

购书热线 010 64065415 010 84042153

高等中医药院校西医课程改革系列教材

编纂委员会

名誉主任	房书亭				
主任委员	尤昭玲				
副主任委员	洪 净	凌锡森	何清湖		
委 员	陈梦生	王淑珍	吴润秋	肖宏浩	
	王洪琦	陈锦芳	贺泽龙		
指导专家	陆莲舫	刘振民	徐志伟	张启文	
总 编	凌锡森				
副 总 编	陈和利	李伊为	白 平		
编 委	(按姓氏笔画排序)				
	王民英	王曼莹	邓冰湘	田育望	
	白 平	成战鹰	伍参荣	刘晓敏	
	杜标炎	李 斌	李大明	李伊为	
	李坊莹	苏子颖	余海松	陈和利	
	林海波	罗荣敬	周寿然	张克纯	
	赵爱民	钟廷机	施文荣	洪振丰	
	徐 彭	凌锡森	黄 玲	黄贝贝	
	黄玉良	曾鼎昌	雷久士		

前 言

为了贯彻全国卫生工作会议精神，落实教育部（原国家教育委员会）和国家中医药管理局《关于中医药教育改革和发展的若干意见》，探索高等中医药教育教学改革的思路，深化教学改革，国家中医药管理局于20世纪末启动了“高等中医药教育面向21世纪教学内容和课程体系改革研究项目”。要求要遵循教育教学规律和中医药学术发展的规律，紧密结合中医院校教学改革工作实践，本着“研以致用”的原则，围绕高等中医药教育改革亟待解决的重要课题，选择影响面大、有实质性成果并可以推广应用的教学改革项目进行研究。其中“本科中医类专业西医课程设置与教学内容改革研究”组合项目，由湖南中医学院、江西中医学院、广州中医药大学和福建中医学院等院校协作，在国家中医药管理局的直接指导下开展中医院校西医教学内容和课程改革的研究与实践。21世纪初，该项研究滚动进入教育部世界银行贷款“21世纪初高等教育教学改革项目”中继续立项进行研究。教育部明确要求：“通过研究与实践，制定一套适合中医药院校的西医课程体系，选择适当的教学内容，改革教学方法和手段，达到在不影响中医药教学质量的情况下，在有限的教学时间内，使学生学到必要、必需的西医知识的目标。”

高等中医教育以中医学类专业为办学主体，中医院校开设西医课程必须为“培养现代中医师”这个主体培养目标服务，并应有利于中医药学术的继承与发展。在分析了中医院校办学数十年一直沿用西医院校临床医学专业课程结构设置的弊端之后，协作组围绕中医类专业培养目标和业务要求，以崭新的思路开展西医基础课与桥梁课程设置与教学内容改革的探索性研究。首先对西医课程主要知识点在中医人才知识结构中的相对重要程度开展了大规模的咨询调查；并在研讨的基础上对中医院校传统设置的十多门西医课程教学知识点进行了分化与重新组合。其中既有取舍，又有内容调整，并引进生命科学领域有关研究成果。形成了新的课程群，构筑了包括《生命科学基础》《人体形态学》《人体机能学》《病原生物学》《西医诊疗学基础》《应用药理学》和《预防医学概论》等综合性西医基础课程体系；编写出相应的改革教材；同步开展了综合性实验课程教学改革研究，编写出《生命科学基础实验》《人体形态学实验》和《人体机能学实验》等实验课教材，单独开设实验课。

为了保证改革课程系列教材的编写质量，协作组先后召开了6次工作会议，

对改革课程的性质、相互衔接关系、教学内容优化组合的原则、教学大纲编制的形式与内涵、教材编写的体例要求以及教材编写提纲等，进行了反复的实事求是的学术探讨。在此基础上，各协作院校彼此分工合作，组织相关学科的专家、教授和有教学经验的教师，共同研究并完成改革课程系列教材的编撰工作。

教学内容和课程体系改革是高等中医药院校教学改革的重点和难点；中医院校西医课程设置与教学内容改革更是难中之难。在国家教育主管部门和行业主管部门的组织与支持指导之下，几所院校热心于高等中医教育事业和教学改革的同道，才有勇气携手在这片荆棘丛生的教改领域内作耕耘的尝试；这也仅仅是一种实事求是的探索与希冀成功的追求。尽管教材必然存在一些缺点甚至是错谬之处，我们还是以欣慰的心情推出这一系列改革课程教材；并希望各院校教学人员、学生及所有读者在使用过程中指出存在的问题，提出宝贵意见，共同为我国中医药教育事业作出贡献。

本套“高等中医药院校西医课程改革系列教材”，经“编纂委员会”申请，全国高等中医药教材建设研究会审议，现已列入“新世纪全国高等中医药院校创新教材”系列，由中国中医药出版社出版，诚望各中医药院校选用。

高等中医药院校西医课程
改革系列教材编纂委员会

2005年2月

新世纪全国高等中医药院校创新教材

《人体机能学实验指导》编委会

主 编 李 斌 (福建中医学院)

副主编 施文荣 (福建中医学院)

编 委 (按姓氏笔划为序)

王萃武 (福建中医学院)

李 斌 (福建中医学院)

施文荣 (福建中医学院)

施 红 (福建中医学院)

雷久士 (湖南中医学院)

编写说明

《人体机能学实验指导》是围绕高等中医药院校现代医学基础课程实验教学改革的主题，在实验教学领域，对转变实验教育观念、调整专业设置、更新教学内容、改革管理体制等问题展开积极探索的基础上编写完成的。本教材从人体机能学实验所需要的基本知识、基本技能出发，系统地组织实验项目，旨在使学生在较短的时间内通过机能学实验的基本技能操作，循序渐进，掌握生物电信号、非电信号的采集、记录、数据处理和疾病模型的复制、药效的观察，以及实验设计、数据资料的统计处理，写出类似科研论文的实验报告。

本教材在编写过程中得到了各有关学科领导和专家教授的鼎力协助和支持。此外，福建中医学院机能实验室张振林、郑燕芳等老师参与了预实验及校稿工作，在此一并表示衷心的感谢。

由于时间和经验所限，在实验项目的选取和编排上难免有不妥或错误，敬请批评指正，以在今后的实验教学改革中不断完善该书的质量。

编者

2005年8月

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 机能学实验课的目的、要求和规则	(1)
一、机能学实验的重要性	(1)
二、机能学实验课的目的	(1)
三、机能学实验课的要求	(1)
四、实验报告的书写	(2)
五、机能学实验室规则	(3)
第二节 动物实验的相关操作	(4)
一、手术器械及其用途	(4)
二、实验动物活体解剖技术	(7)
第三节 机能学实验常用仪器	(15)
一、分光光度计在机能学实验中的运用	(15)
二、生理实验系统	(17)
第四节 生物医学电信号与非电信号的提取和记录	(26)
实验一 神经干复合动作电位的引导及传导速度的测定	(26)
实验二 实验动物常用机能指标的测定	(29)
第二章 血液及循环系统机能实验	(32)
实验三 ABO 血型鉴定、血液凝固、抗凝与纤维蛋白溶解	(32)
实验四 弥散性血管内凝血 (DIC)	(33)
实验五 心脏活动的影响因素	(37)
实验六 家兔动脉血压的调节及药物的作用	(39)
第三章 呼吸系统机能实验	(42)
实验七 呼吸运动的调节与急性呼吸功能不全	(42)
实验八 缺氧	(44)
第四章 消化系统机能实验	(46)
实验九 离体小肠段的生理特性	(46)
实验十 大白鼠胃液分泌的调节	(47)
第五章 能量代谢	(49)
实验十一 发热	(49)
第六章 泌尿系统机能实验	(52)
实验十二 尿生成的影响因素与急性肾功能衰竭	(52)
第七章 药代动力学	(55)
实验十三 磺胺嘧啶的药代动力学测定	(55)

第一章

总 论

第一节 机能学实验课的目的、要求和规则

一、机能学实验课的重要性

《人体机能学》是中医类专业西医基础的综合性课程，它综合了生理学、动态生物化学、病理生理学等课程的相关内容，构成一门阐述人体生理、病理过程机能学变化及其规律的基础理论学科。《人体机能学》不仅仅是一门理论学科，同时也是一门实验性学科，该学科的特点就是实验性强。理论知识来自生物学实验，因此人体机能学实验是该门课程教学的一个重要环节。《人体机能学》的理论都是建立在实验观察基础上的，因此一个只能记忆机能学概念而不会动手的人，是不可能对实验性学科作出贡献的。

人体机能学实验并不是简单地把原来几门课程的实验内容合并，而是从学科的连续性和机能学实验课所需要的基础知识和技能出发，系统地组织实验项目，并删除过去重复的和不必要的实验项目。使学生在较短的时间内，从机能学实验的基本技能操作出发，循序渐进，掌握生物电信号、非电信号的采集、记录、计算以及疾病模型复制、药效的观察，直到实验设计、数据资料的统计处理，撰写出类似科学研究论文的实验报告。机能学实验课的开设，不仅节省了实验课的时间，并可使学生所学知识更完整，有利于系统培养学生的实验技能，提高学生分析、解决问题的能力。

二、机能学实验课的目的

1. 通过实验使学生观察并了解机体正常机能活动及其规律；在人为控制条件下，复制疾病模型，并通过观察、分析揭示疾病的发生及其发展规律；认识药物的作用特点和规律。
2. 训练动物实验的基本操作技能和科学思维及分析、解决问题的能力，并培养学生在科学工作中严肃的态度、严格的要求、严格的方法和严谨的作风。

三、机能学实验课的要求

提高实验的教学质量需要教师和学生的共同努力。因此，实验课的要求包括对教师和学生两个方面。

(一) 实验前

1. 集体备课

机能学实验是在生命机体上进行的, 它易受各方面因素的制约和影响, 故实验前进行集体备课是保证实验顺利完成的基本条件。集体备课应在主管教师的统一指导下进行, 负责实验的人员全部参加。在备课中, 明确实验的目的和要求, 统一实验的方法步骤, 规定实验的项目和内容, 并要求教师熟练掌握。

2. 预习

学生必须仔细预习实验指导, 了解实验的目的和要求、基本原理以及简要的操作步骤。实验课开始后, 教师如发现学生未预习, 应令其停止实验, 待预习后再进行。

3. 复习

学生应复习有关理论, 以便提高实验过程中的主动性和效率, 并进一步巩固有关理论知识。

(二) 实验中

1. 教师应严格要求学生, 对必须学会的基本操作技术应一丝不苟, 培养学生的科学素养和分析问题、解决问题的能力。

2. 学生应认真、仔细地进行各项操作, 观察实验中出现的各种现象, 如实地随时加以记录, 并对各种现象产生的原因、意义进行分析与思考。

3. 实验器材要安放整齐, 布局合理, 便于操作。要保持清洁卫生, 随时清除污物。实验桌上不得放置与实验无关的物品。

4. 爱护仪器与实验动物, 注意节约各种实验材料。公用物品在使用完毕后应放回原处, 以免影响别人使用。

5. 保持实验室整洁, 注意实验小组内的团结、配合与分工协作。

(三) 实验后

1. 学生应将实验用具整理就绪, 放回原处。所用手术器械必须擦洗干净。实验用具如有损坏或缺少, 应立即报告指导教师。作好实验室的清洁卫生工作。

2. 妥善处理实验动物, 如实验结束后动物尚未死亡, 应在教师指导下处死, 而后放于指定地点。

3. 整理实验记录, 认真书写、及时完成实验报告。

4. 教师应认真批改实验报告。如发现不符合要求的实验报告, 应指明问题, 退回重写。

四、实验报告的书写

写实验报告是机能学实验的基本训练之一, 应以科学的态度, 认真、严谨地对待, 以便为日后撰写科学论文打下良好的基础。现将实验报告的书写格式、内容和要求作一简要说明。

1. 实验结束后, 均需根据指导教师的要求, 每人写一份实验报告, 并按按时完成, 及时送交指导教师评阅。

2. 书写实验报告要求文字简练、通顺,书写清楚、整洁,正确使用标点符号。

3. 在书写实验报告时,提倡学生间的相互讨论和争辩,但必须自己独立完成。否则应重写。

4. 实验报告的格式与内容

(1) 注明姓名、专业、级别、日期。

(2) 实验序号及题目。

(3) 实验目的、要求。

(4) 实验方法 应根据教师的具体要求写。一般情况下或重复使用的方法,可作简要说明。

(5) 实验结果 实验结果是实验报告的重要部分。实验结果应将实验过程中所观察或记录到的现象忠实地、正确地记述和说明。结果部分常需用实验记录,这就需要将实验记录进行合理的加工与剪贴,并加图号、图注及必要的文字说明。不得将原始记录原封不动地附在报告上。

凡属定量的测量资料,例如快慢、轻重、长短、多少等,均应以正确的单位和数值严谨地写在报告上。为了说明实验的可靠性,有些实验结果需要作统计学处理,求出均数、标准差以及进行显著性检验。为了便于说明和比较,有些实验结果可以列表或绘图表示。

(6) 讨论与结论 讨论是根据相关的理论知识,对实验结果进行科学的分析和解释,并判断实验结果是否是预期的。如果出现非预期的结果,应分析其可能的原因。

讨论是实验报告的核心部分,可以帮助学生提高独立思考和解决问题的能力。不应盲目抄袭书本,应提倡学生根据自己的实验结果提出创造性的见解和认识,但必须是严肃认真和有科学依据的。

结论是从实验结果和讨论中归纳出一般的、概括性的判断,也就是这一实验所验证的基本概念、原则或理论的简明总结。结论的书写应该是简明扼要的。

五、机能学实验室规则

1. 遵守学习纪律,准时上、下课。实验期间不得无故外出或早退。特殊情况应向教师请假。

2. 必须严肃认真地进行实验操作、观察实验结果。实验期间要保持安静,不得进行任何与实验无关的活动。

3. 实验所得数据及实验记录需经教师审核后方可结束实验。

4. 各组的仪器和用品由本组使用,不得与别组调换,以免发生混乱。如遇仪器损坏或丢失,应报请教师处理。

5. 爱护公共财物,注意节约各种实验用品。实验动物按组发给,如需补充使用,须经教师同意才能补领。

6. 保持实验室清洁整齐,随时清除污物。实验完毕后,应主动整理实验器材、用品;手术器械应擦洗干净,清点数量,放回原处。经教师检查后才能离开实验室。

(王萃武)

第二节 动物实验的相关操作

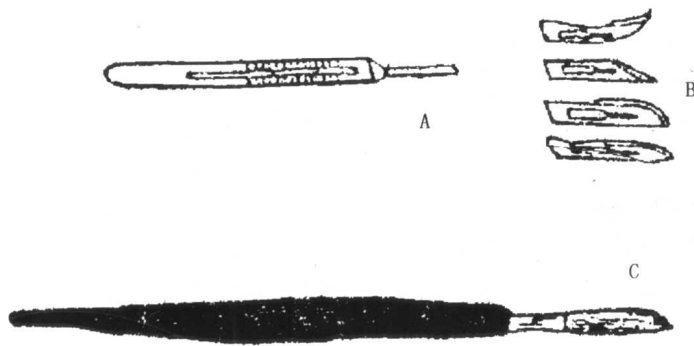
一、手术器械及其用途

(一) 常用手术器械

根据机能学实验的需要，常用手术器械包括手术刀、手术剪、手术镊、金冠剪、蛙类毁髓针、玻璃解剖针等。

1. 手术刀

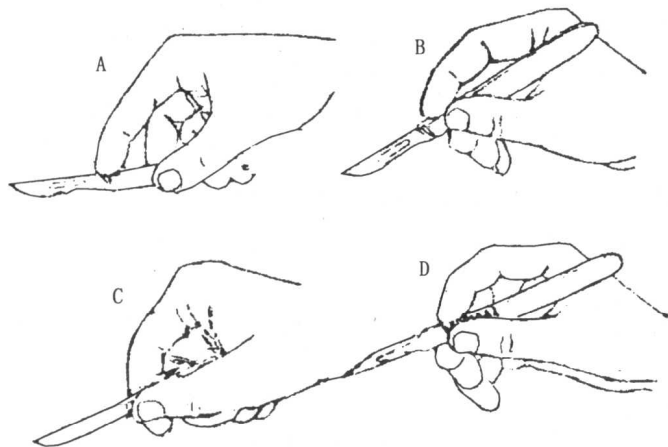
主要用于切开皮肤或脏器。常用手术刀为刀柄和刀片组合式，也有刀柄和刀片相连的(图 1-1)。根据手术的部位与性质，可以选用大小、形状不同的手术刀片。



A. 手术刀柄 B. 手术刀片 C. 眼科手术刀(柳叶刀)

图 1-1 手术刀

常用的执刀方法有 4 种(图 1-2)。



A. 执弓式 B. 执笔式 C. 握持式 D. 反挑式

图 1-2 执刀方法

(1) 执弓式 这是一种常用的执刀方法，动作范围广而灵活，用于腹部、颈部或股部的皮肤切口。

(2) 执笔式 此法用力轻柔而操作精巧，用于切割短小而精确的切口，如解剖神经、血管及作腹膜小切口等。

(3) 握持式 常用于切割范围较广、用力较大的切口，如切开较长的皮肤、截肢等。

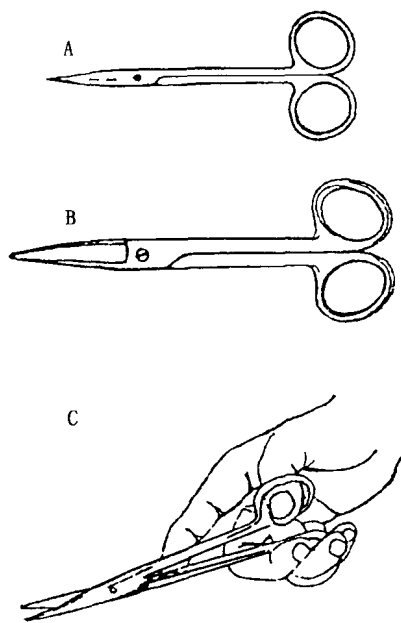
(4) 反挑式 此法多使用刀口向弯曲面的手术刀片。例如图 1-1 中最上部的刀片，常用于向上挑开组织，以免损伤深部组织。

2. 手术剪

主要用于剪皮肤或肌肉等粗软组织。此外，也可用来分离组织，即利用剪刀的尖端插入组织间隙，分离无大血管的结缔组织等。手术剪分尖头和圆头两种，即尖头剪和钝头剪，其尖端还有直、弯之别。机能学实验中常习惯于用弯型手术剪剪毛。另外，还有一种小型手术剪叫眼科剪，主要用于剪血管或神经等柔软组织。眼科剪也有直头与弯头之分（图 1-3）。正确的执剪姿势如图 1-3 所示，即用拇指与无名指持剪，食指置于手术剪的上方。

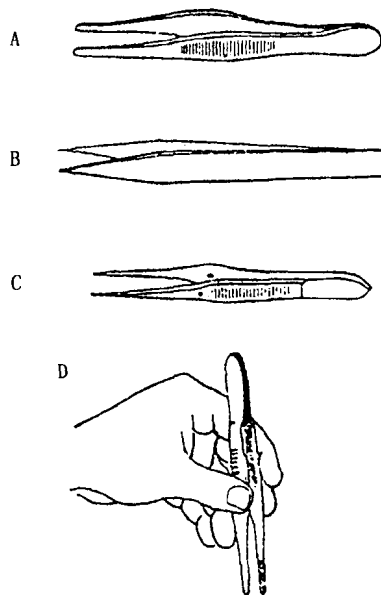
3. 手术镊

主要用于夹持或牵拉切口处的皮肤或肌肉组织。眼科镊用于夹持组织。手术镊有圆头、尖头两种，又有直头和弯头、有齿和无齿之别，而且长短不一，大小不等（图 1-4），可根据手术需要选用。通常有齿镊主要用于夹持较坚韧或较厚的组织，如皮肤、筋膜、肌腱等；无齿镊主要用于夹持较细软的组织，如血管、黏膜等。正确的执镊姿势如图 1-4 所示，类似于执笔式，较为灵活方便。



A. 眼科剪 B. 手术剪 C. 执剪姿势

图 1-3 手术剪与执剪姿势



A. 圆头手术镊 B. 钟表镊子 C. 眼科镊 D. 执镊姿势

图 1-4 手术镊与执镊姿势

4. 金冠剪 (技工剪)

这是机能学实验中常用的手术器械 (图 1-5), 特别是在蛙类手术中。金冠剪形状短粗, 尖端较短, 易于着力。它可用于剪皮肤、肌肉、内脏、骨髓以及结扎线等。执剪姿势与一般手术剪相同。

5. 毁髓针

专门用来毁坏蛙类脑髓和脊髓的器械。分为针柄和针部 (图 1-6), 持针姿势一般采用执笔式。

6. 玻璃解剖针

专用于分离神经与血管的工具。有直头与弯头之别, 尖端圆滑 (图 1-6), 分离时不易损伤神经或血管。

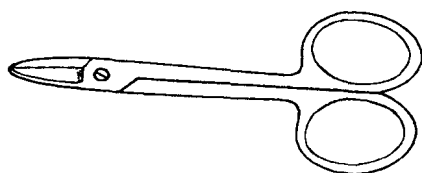


图 1-5 金冠剪



图 1-6 毁髓针 (A) 和玻璃解剖针 (B)

(二) 其他手术器械

1. 止血钳

主要作用是分离组织和止血, 不同类型的止血钳又有不同的用途。执止血钳的姿势均与执剪刀的姿势相同。常用止血钳有以下三种。

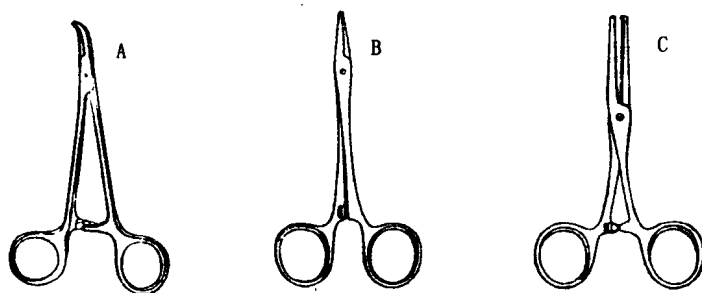
(1) 直止血钳 分长短两种类型 (图 1-7), 又有有齿和无齿之别。无齿止血钳主要用于夹住浅层出血点, 以便止血, 也可用于浅部的组织分离。有齿止血钳主要用于强韧组织的止血、提起皮肤等, 但不能用于皮下止血。

(2) 弯止血钳 与直型的大同小异, 也分长、短两种, 主要用于深部组织或内脏出血点的止血。

(3) 蚊式止血钳 (蚊嘴钳) 此种止血钳头端细小, 又叫小止血钳, 适用于细嫩组织的止血和分离, 不宜钳夹大块或坚硬组织。

2. 持针器

主要用于夹持缝针, 缝合组织。持针器的头端较短, 口内有槽。使用时, 用持针器的尖端夹持缝针近尾端 1/3 处。执持针器的姿势与执剪刀略同, 但为了缝合方便, 可不必将拇指和无名指套入环口中, 而把持近端柄处 (图 1-8)。

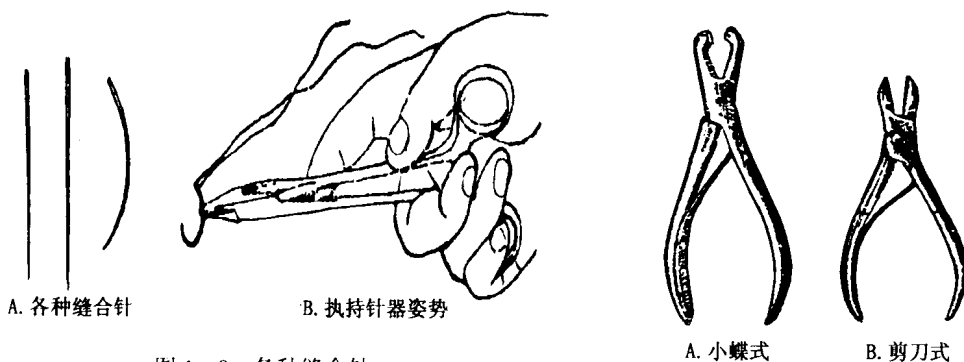


A 为弯止血钳 B、C 为直止血钳

图 1-7 止血钳

3. 骨钳

主要用于咬骨组织，如打开颅腔或骨髓腔等。骨钳分为剪刀式和小蝶式两种（图 1-9），前者适用于咬断骨质，后者适用于咬切骨片。



A. 各种缝合针

B. 执持针器姿势

图 1-8 各种缝合针
与执持针器姿势

A. 小蝶式

B. 剪刀式

图 1-9 骨钳

4. 拉钩与扩张器

主要用于牵拉切口，以便充分暴露手术野深部的结构，进行手术操作。它们的大小不一，种类繁多，主要视切口的大小与暴露器官的深浅而选用。使用时，切勿用力过猛而损伤组织。在牵拉柔软、脆弱的组织时，在拉钩下垫以纱布为宜。

5. 缝针

用于缝合各种组织。缝针有圆针和三棱针两种，又有直型和弯型之别，而且其大小不一（图 1-8A）。圆针多用于缝合软组织；三棱针用于穿皮固定缝合；弯针用于缝合深部组织。

6. 动脉夹

主要用于短期阻断动脉血流，如插动脉插管时使用。

二、实验动物活体解剖技术

（一）实验动物的选择

常用的实验动物有狗、猫、兔、大白鼠、豚鼠、蟾蜍或蛙等。无论选用哪种动物，均需

健康。一般地说，健康的哺乳动物毛色光泽，两眼明亮，眼和鼻无分泌物，鼻端潮而凉，反应灵活，食欲良好。健康的蛙或蟾蜍则皮肤湿润，喜爱活动，静止时后肢蹲坐、前肢支撑、头部和躯干挺起等。

动物种类的选择需根据实验内容而定，使其解剖和生理特点适合于预定实验的要求。如研究主动脉弓降压神经传入冲动的作用时，常选用兔作为实验对象，因为兔的降压神经在颈部自成一束，与迷走神经伴行，易于寻找和分离。在研究心脏特殊传导组织的电活动时，常选用狗的浦肯野纤维及兔的窦房结作为实验材料，因为狗的浦肯野纤维在心室内较为粗大，很容易解剖分离。此外，动物的选择还需考虑当地实验动物的多寡及供需状况等，如澳大利亚常选用绵羊作为实验对象；在美国学生的实验中，常选用乌龟；而我国则多选用蟾蜍。在机能学的实验中，合理地选择实验动物常常是实验成败的关键，但并非愈是高等动物愈好。在选择实验动物时，应根据实验需要，因地制宜地加以考虑。

(二) 实验动物的麻醉

在慢性或急性在体实验中，施行手术之前必须将动物麻醉。麻醉可使动物在手术或实验过程中减少疼痛，保持安静，保证实验的顺利进行。麻醉剂种类繁多，作用原理不尽相同。除了麻痹中枢神经系统以外，它还会引起其他生理机能的变化，因此在应用时需根据动物的种类以及实验或手术的性质慎重地加以选择。麻醉必须适度，过深或过浅均会给手术或实验带来不良影响。麻醉的深浅可从呼吸状况、某些反射的消失、肌肉的紧张程度和瞳孔的大小加以判断。人们常用刺激角膜以观察角膜反射，夹捏后肢股部肌肉以观察其反应这些简易的方法了解动物的麻醉深度。适宜的麻醉状态是呼吸深慢而平稳，角膜反射与运动反应消失，肌肉松弛。

1. 常用麻醉剂的种类及用法

麻醉剂可分为局部麻醉剂和全身麻醉剂两种。局部麻醉剂常用0.5%~1.0%盐酸普鲁卡因或2%盐酸可卡因。在机能实验中多采用全身麻醉剂，如挥发性的乙醚、氟烷和非挥发性的巴比妥类、氨基甲酸乙酯等，以下分别加以介绍。

(1) 乙醚(ether) 是一种呼吸性麻醉剂，适用于各种实验动物。在用乙醚麻醉猫、兔或鼠类时，可将动物放在特制的玻璃钟罩内，同时放入浸有乙醚的脱脂棉，动物在吸入后的15~20分钟开始发挥作用。在麻醉狗时，可用特制的麻醉口罩套在动物嘴上，慢慢将乙醚滴在口罩上进行麻醉。麻醉时需注意动物的固定(下述)。

乙醚对呼吸道有刺激黏液分泌的作用。为防止呼吸道堵塞，可用硫酸阿托品(0.1~0.3mg/kg)皮下或肌肉注射。

乙醚麻醉易于掌握，比较安全，作用时间短，麻醉后容易苏醒；但要专人管理麻醉，以防过早苏醒或麻醉过量。

(2) 戊巴比妥钠(pentobarbital sodium) 适用于各类实验动物。常配制成3%的水溶液，一般由静脉或腹腔注射。戊巴比妥钠作用开始快，一次给药的麻醉有效时间为2~4h，不需要特殊照顾。如在实验中需要补充注射时，可再由静脉注射1/5剂量，仍可维持1~2h。在麻醉过量时，可产生严重的呼吸和循环抑制，导致动物的死亡。

(3) 硫喷妥钠(pentothal sodium) 为淡黄色粉末，水溶液不稳定，一般需使用前配制，