

普通高等学校体育教育专业主干课配套教材


高等学校教材



sports

运动生理学实验

乔德才 汤长发 邓树勋 主编

 高等教育出版社

普通高等学校体育教育专业主干课配套教材

高等学校教材

运动生理学实验

乔德才 汤长发 邓树勋 主编

高等教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

运动生理学实验/乔德才,汤长发,邓树勋主编.北京:
高等教育出版社,2006.7
ISBN 7-04-019398-1

I. 运… II. ①乔…②汤…③邓… III. 运动生理 -
实验 - 高等学校 - 教材 IV. G804.2-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 061859 号

策划编辑 尤超英 责任编辑 尤超英 封面设计 刘晓翔
版式设计 范晓红 责任校对 俞声佳 责任印制 朱学忠

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街4号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
		网上订购	http://www.landaco.com
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司		http://www.landaco.com.cn
印 刷	北京明月印务有限责任公司	畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	787×960 1/16	版 次	2006年7月第1版
印 张	15.25	印 次	2006年7月第1次印刷
字 数	280 000	定 价	19.40元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 19398-00

运动生理学实验技术的发展

运动生理学在历史的长河中是一个十分年轻的学科,是人们从事锻炼健身和体育教学、运动训练的重要科学基础。它主要通过实验手段研究人体对急性运动的反应和长期运动训练的适应引起的机体形态结构和机能变化的规律。近年来在分子生物学、细胞生物学、遗传学等多学科的渗透下,运动生理学在理论研究、实验技术和临床应用等方面的发展日新月异。

运动生理学实验教学是我们理解和巩固所学的理论知识必不可少的重要环节;同时实验教学还是培养操作技能,提高分析问题、解决问题的能力及养成严谨的科学态度的重要途径,为学习和研究打下科学基础。

一、运动生理学的发展

运动生理学源于人体解剖学与人体生理学,回顾其发展可追溯至遥远的古希腊罗马时代。16世纪首先由解剖学奠基人比利时医生安德烈·维萨里(Andreas Vesalius, 1514—1564)出版了具有划时代意义的医学巨著《人体的结构》(Fabrica Humani Corporis),由于受当时科学水平的限制只能通过肉眼观察人体结构变化;17世纪的英国生理学家威廉·哈维(William. Harvey, 1578—1657)发表了有关血液循环的名著《动物心血运动的研究》,首次以实验证明了人和高等动物的心脏是血液循环的中心,真正开创了以实验为特征的近代生理学研究的先河。17世纪后期荷兰的列文虎克(Antoni van Leeuwenhoek)发明并应用显微镜技术,生理学开始跨入细胞水平层次的研究;直到19世纪时,实验生理学的真正奠基人——贝尔纳(Claude Bernard, 1813—1878)提出的内稳态理论构建了现代实验生理学的基础。20世纪后叶电子显微镜的发明,标志生理学的研究跨进了超微结构时代。从此,实验生理学的长足发展开创了生理学研究的新阶段。

在运动生理学发展进程中,没有任何一个实验室能撼动美国哈佛疲劳实验室(1927—1946)在运动生理实验发展中所占有的重要地位。哈佛疲劳实验室在实地环境里从事了不少关于耐力运动的生理机制、运动与环境(如高原环境、热环境)生理反应、运动与营养、衰老和高海拔气候的应激性等研究。不少早期哈佛疲劳实验室使用的技术方法在运动生理学研究领域仍沿用至今。

在现代运动生理学的发展进程中,北欧的学者们做出了不可磨灭的突出贡献。20世纪30年代,哈佛疲劳实验室的丹麦生理学家回到斯堪的纳维亚开创了自己

独立的研究领域。斯堪的纳维亚(半岛)实验室的 Åstrand 等人在 20 世纪五六十年代曾经进行过大量关于最大摄氧量、体适能、耐力能力和运动中糖和脂肪代谢等方面的实验研究工作。60 年代初,伯格斯特隆(J. Bergström)将肌肉组织的针刺活检技术应用到运动生理研究,他对肌肉活检技术的创新应用,为研究人类肌肉生化和肌肉营养的方法学掀开了新的一页。

在运动生理学实验研究方面前苏联也有不少研究成果,在巴甫洛夫(Ivan Petrovich Pavlov, 1849—1936)的条件反射学说理论上建立的独具特色研究对运动生理学的发展产生深远的影响。日本现代运动生理学的拓建者猪饲道夫领导的运动生理研究室在运动生理学与运动生物力学的综合研究方面做出了卓越的贡献。

我国运动生理学作为独立学科的研究历史起步较晚。20 世纪 50 年代,全国各地(包括台湾省)一些体育院校相继建立运动生理教研室,引进劳研式气体分析仪、脚踏车测力器、道格拉斯袋等运动生理学研究相关实验器材,并针对人体、动物为研究对象展开实验性的运动生理学研究,培养大量专攻运动生理学专业人才,使我国运动生理学研究不断地蓬勃发展。至此,世界各国的运动生理学研究争相辉映不断发展,促使运动生理学的研究跨入了一个崭新的时代。

二、现代运动生理学实验技术的发展

纵观运动生理学的发展进程,运动生理学研究水平的快速发展得益于 20 世纪后期实验技术和仪器设备的突破性飞跃,科学技术的发展在运动生理学的发展进程中起着重要的推动作用。20 世纪 50 年代 Watson 和 Crick 提出的 DNA 双螺旋结构、60 年代遗传译码的破译、70 年代 Cohen 和 Boyer 实现 DNA 的重组和转化奠定了现代分子生物学的基础;80 年代 Mullis 发明的聚合酶链式反应技术(PCR)标志着生命科学的飞跃性发展,随后各种先进研究方法和技术手段层出不穷,大大推动着运动生理实验技术的发展。

运动生理学的研究离不开实验,大量传统的运动生理学实验研究都集中在人体对运动应激的反应方面,测量各种诸如摄氧量、心率、体温和出汗率等指标。科学技术的发展,使现代运动生理的研究透过现代的先进科技、仪器设备以及全新观念,借助日益进步的现代科学实验技术平台,使实验的技术不断提高,当前细胞分子生物学的许多前沿技术手段都逐渐渗透到运动生理学研究领域。现代运动生理学的实验研究方法从整体、系统、器官水平深入拓展到细胞、亚细胞、分子水平,探讨运动机体各部分的功能及其内在的联系,注重运用整体观点从细胞和分子水平上探讨运动对机体功能活动影响的本质问题,为传统运动生理学继续深入研究赋予新的活力。

1. 运动生理学实验技术与基础性研究

随着先进实验技术和仪器设备的不断涌现和各交叉学科研究成果融会贯通,极大地提高了现代运动生理学基础前沿领域的研究和高新技术研发的能力。运动生理学基础性研究方法涵盖了包括光学显微镜、电子显微术、定量细胞术、显微影像学、放射性核素示踪技术、细胞培养技术、凋亡细胞的鉴定、电脑断层摄影(CT)及核磁共振扫描仪(MRI)、聚合酶链式反应技术(PCR技术)等在内的实验技术。如作为20世纪分子生物学和生物技术发展中重要的里程碑之一的PCR技术自建立以来,在运动生理学研究发展中发展迅速、应用广泛,在日臻完善的基础上派生出多种用途。流式细胞术是当代先进的细胞定量分析技术,流式细胞仪集电子技术、计算机技术、激光技术、流体理论于一体的检测仪器,能在功能水平上对单细胞或粒子进行定量分析和分选。近年来,随着基因重组与克隆等分子生物学理论与技术的发展,运动生理学的研究又从细胞、亚细胞研究扩展到分子与基因水平的研究。显微研究表明,运动状态下人体内无数的生理应激反应都发生在细胞内部重要结构蛋白构成的微结构上。电子显微镜技术的不断完善和细胞分离技术的发展使细胞水平的研究得以在所能达到的最高分辨率水平被阐明。微电极生理和超微量分析、核酸、蛋白质特异定位、探针等技术为进行细胞结构和功能探索研究的运动生理学基础性实验提供了前所未有的机遇。分子生物学和微电子技术相结合,通过克隆与运动能力有关的候选基因序列制作成基因芯片、各种蛋白芯片等将广泛用于建立优秀运动员候选基因特征数据库,从分子水平揭示人类运动能力遗传特征的生物学机制。不少生命科学的前沿研究如基因调控、细胞凋亡、细胞信号转导等已成为运动生理学基础研究的前沿热点。

2. 运动生理学实验技术与应用性研究

现代运动生理学的研究成果频繁地应用于指导运动实践。在为大众运动健身实践提供科学指导方面,有针对不同人群及个体进行科学健身指导的健身运动处方研究;运动与肥胖、糖尿病的防治研究等。在竞技体育科研中,开展了运动与心脏微损伤机制的研究、运动员血管紧张素转换酶(ACE)基因I/D多态性与运动能力关系的研究、根据基因多态性制定个性化的训练计划、高原训练、不同人群等速肌力的对比研究、运动员的技术诊断、运动损伤的基因治疗、康复训练及评价、兴奋剂检测方法研究与应用等大量的研究。由于电子技术、计算机科技、信息科学、微电极生理和超微分析实验技术的发展,使得在生命状态下的检测与分析已成为当今运动生理学研究发展出的新模式。多种生理现象又可通过遥测仪器、多导仪记录、换能,可以在人体运动状态下不干扰运动过程利用计算机处理和综合分析实时测试数据,使动态的和整体水平的研究也达到了新的高度。影像学检测仪器将功能和影像形态相结合用于早期诊断、早期治疗运动性疾病,在尚未出现组织形态学改变前遏制住运动性疲劳和损伤的发生。三维显示软件系统可以在计算机上实

现自动分析测量,具备对多层组织细胞光镜图像、电镜图像、CT与MRI断层图像进行层间配准,三维体积等参数测量,三维图像重建显示等功能。智能化的机能评定检测仪器、采用纳米材料、微米集成电路等制成的超微无创测试仪器将在运动生理学研究发挥重要的作用。在弘扬祖国传统中医药文化方面,开创具有中华民族特色的传统中医药调理运动员的免疫功能、针刺镇痛与运动疲劳损伤机制等研究,将成为具有中国特色和优势的运动生理学研究领域。

三、现代运动生理学实验技术的发展前景

在探讨竞技运动和大众健身的运动生理学研究中,对于经典的实验技术方法,如心肺功能检测、能量代谢、血液流变学、身体成分、常用仪器的潜力开发等研究都仍然具有广阔的研究空间。运动对重大疾病相关功能基因组学和蛋白质组学的影响、运动性心脏相关基因、运动性疲劳相关基因、不同基因型个体的运动处方、运动中机体细胞内的信号转导、离子通道以及运动对机体器官、组织、细胞的重塑与修复、运动诱导细胞凋亡的信号机制等方面研究尚需大量深入的基础研究。在低氧预适应、中药运动干预等具有中国特色和优势应用性研究领域尚存在着诸多悬而未决的问题。

继人类基因组计划完成之后,方兴未艾的科技浪潮把21世纪的生命科学研究拓展到极富挑战性的后基因时代,主要研究对象是结构基因组研究和蛋白质组研究等。生物信息学以计算机为工具对基因组学和蛋白学的生物信息进行储存、检索和分析,孕育了以整体性研究为特征的系统生物学。利用以双向电泳技术、蛋白质免疫印迹技术、核酸分子杂交、免疫组织化学与原位杂交技术、高效液相色谱技术、质谱分析技术等,从基因组、转录组、蛋白质组和代谢组等各个层面开展组学研究,实现从基因到细胞、组织、器官和个体的整合性研究,对运动能力的预测、评定以及科学选材系统的建立和疾病预防治疗具有重大理论意义和实践意义。基因组学、蛋白质组学等学科及其相关的新理论、新方法的研究,结合生物芯片和生物信息等平台技术及关键技术等方面的应用将为运动生理学带来新的飞跃和展现出不可估量的前景。

遥望誉为生命科学世纪的新时代,运动生理学在传统经典的研究领域和前沿研究领域更加深入的发展。透过多学科间的广泛交叉渗透并借助日益成熟的实验技术平台加强前瞻性研究与探索,未来运动生理学将达到前所未有的深度与广度,并在整合性研究中充分发挥基础研究的应用价值,将基础研究与应用研究科学结合。实验技术原理和方法的掌握是取得科学成果和登上科学高峰的阶梯,创新性实验技术的提高将在推动运动生理学长足发展中充分显露出它独有的魅力。

(邓树勋)

目 录

实验须知	1
一、实验课的目的	1
二、实验课的要求	1
三、实验报告的要求	2
四、设计型实验的程序与基本要求	4
第1章 常用仪器设备	5
一、常用手术器械	5
二、运动负荷器械	9
三、生物信号记录、处理系统	18
四、血液分析仪	34
五、放免仪	38
六、人体成分分析仪	42
七、等速肌力测试系统	47
八、运动心肺功能测试系统	51
九、人工低氧系统	56
十、分子生物学研究的主要设备简介	60
十一、计算机在运动生理学实验中的应用	69
第2章 实验的基本操作技术与要求	73
一、动物实验	73
二、人体实验	81
第3章 验证型实验	85
实验1 肌肉生理横断面大小对肌肉收缩力量的影响	85
实验2 刺激强度和频率对肌肉收缩的影响	87
实验3 本体感觉功能的测定	90
实验4 前庭功能稳定性的测定	92
实验5 脊髓反射的外周抑制和交互抑制	95
实验6 人体反应时的测定	98
实验7 红细胞渗透脆性试验和血浆的缓冲性质试验	101
实验8 肺通气功能的测定	105

实验 9	通气阈的测定	108
实验 10	蛙心室期前收缩和代偿间歇	110
实验 11	离体蛙心灌注	112
实验 12	心输出量的影响因素	116
实验 13	尿生成的影响因素	118
实验 14	人体基础代谢的测定	120
第 4 章	综合型实验	127
实验 15	后负荷对肌肉收缩张力、收缩速度和输出功率的影响	127
实验 16	时间、动作关系的表面肌电分析	129
实验 17	视力、视野及眼肌平衡的测评	131
实验 18	神经干动作电位的引导及传导速度的测定	135
实验 19	大脑皮层运动区功能定位和去大脑僵直	138
实验 20	人体脑电的测评	140
实验 21	呼吸运动的调控	143
实验 22	心脏泵血功能的测评	146
实验 23	左心室收缩间期和舒张间期的测定	149
实验 24	人体安静与运动过程中心率和动脉血压的测评	154
实验 25	神经体液因素对兔心血管系统的调控	158
实验 26	人体安静和运动时心电图的测量与评价	162
实验 27	PWC ₁₇₀ 的测评	166
实验 28	最大摄氧量的测评	170
实验 29	无氧功率的测评	176
实验 30	肌肉力量的测评	179
实验 31	体成分的测量与评价	182
实验 32	活动性休息对人体工作能力的影响	190
第 5 章	设计型实验	193
实验 33	运动负荷与能量代谢的测定	193
实验 34	不同运动状态下肌肉活动的表面肌电测评	196
实验 35	运动对氧运输系统功能影响的研究	199
实验 36	不同人群有氧运动能力的比较	202
实验 37	有氧健身运动处方的制定	205
实验 38	人体运动过程中生理功能的变化	209
实验 39	训练效果的生理学评价	212
实验 40	运动性疲劳的特征、诊断与消除	214

实验 41 低氧环境对氧运输系统和运动能力的影响	220
附录	222
一、人体与动物常用的生理常数	222
二、常用生理溶液成分表	225
三、常用非挥发性麻醉药物	226
四、标准状态 (STPD) 气体容积的换算系数	227
参考文献	230

实验须知

一、实验课的目的

运动生理学实验是生理学理论知识的依据与来源。其目的在于使学生掌握运动生理学实验的基本方法和技术,了解生理学实验设计的基本原则,掌握获取生理学知识的技能,掌握反映体育锻炼和运动训练影响人体功能的相关生理指标测试与评定技术。

本实验课程主要包括3个阶段:第一阶段是通过验证型实验验证的理论知识使学生掌握常用仪器的基本操作,熟悉实验设计原理与方法,培养学生观察问题的能力和实事求是的工作作风;第二阶段是通过综合提高型实验培养学生分析问题、解决问题及查阅中外文献资料的综合能力;第三阶段是研究设计型实验,要求学生自选题目,设计实验方案,以小论文形式写出实验报告,进行论文答辩,培养学生的创新意识、科学素养等综合能力。另外通过书写实验报告,提高学生的归纳总结及文字表达能力。为今后科学的组织体育教学、指导体育锻炼与训练、开展科学研究奠定良好基础。

二、实验课的要求

(一) 实验课前

(1) 仔细阅读实验指导,并预习相关理论知识。明确实验内容、要求、步骤和操作程序,充分理解实验设计原理,提高实验的目的性和主动性,保证实验顺利进行。

(2) 预测实验各个步骤应得出的结果,并估计实验中可能出现的问题。

(3) 未预习者不得参与实验。

(二) 实验课中

(1) 遵守课堂纪律和实验室守则,按时到达实验室,中途因故外出应向指导老师请假。进入实验室时,除实验用书、笔记本和与实验有关的物品外,其他一切物品不得带入实验室。

(2) 保持实验室安静。进入实验室前自觉关闭手机等通讯工具,以免信号干扰某些实验仪器的正常工作。

(3) 爱护公共财物。在未熟悉仪器的操作规程前,请勿随意拨弄仪器按钮。管理好各自的仪器和实验用具,不得与他人调换使用。如遇仪器损坏或器件不灵,应报告指导教师或技术人员进行处理。

(4) 仔细、耐心地观察实验过程中出现的现象,及时、真实、客观地记录实验结果,描记实验曲线或图形,并加上必要的文字注释。不能仅凭记忆来描述实验结果,以免出错或遗漏,更不可随意修改,要养成严谨求实的科学作风。

(5) 注意安全,严防触电、火灾、被动物咬伤以及中毒事故的发生。

(6) 在实验过程中应对实验结果进行相关思考,如为什么出现这种实验结果?这种结果有什么理论或实际意义?出现非预期结果的原因是什么?

(三) 实验课后

(1) 将实验用具整理就绪,仪器归位,手术器械冲洗干净并擦干,填写仪器使用登记簿,如有器械损坏或短少,立即报告指导教师,并按实验室规定予以处理。

(2) 动物尸体、标本等应放到指定场所,不要随地乱扔,严谨丢到水池中,以免堵塞排水管。某些试剂或药品可能有毒或混合后产生某种毒性,污染环境,应听从老师的安排,适当存放或进行必要处理。要树立牢固的自身安全和环境保护意识。

(3) 值日生要做好实验室的清洁卫生工作,离开实验室前要注意关灯、关窗和关水。

(4) 整理、分析实验结果,认真、独立撰写实验报告,按时交给指导教师评阅。

三、实验报告的要求

实验报告是对实验的总结,是表达实验研究结果的一种形式。书写实验报告是一项重要的基本技能训练,是学习书写论文的基础。书写实验报告应注意内容真实准确,文字简练、通顺,书写清洁、整洁,标点符号、外文缩写和单位度量要准确规范。

(一) 书写要求

实验报告本的封面须注明姓名、专业、年级、班次、组别。实验完成后,要对实验结果进行整理和分析。实验报告书写要求如下:

(1) 注明姓名、班次、组别、日期及室温等。

(2) 实验题目:要求简洁、鲜明,能够概括地表达实验内容。

(3) 目的:说明为什么要进行该项实验,解决什么问题,具有什么意义。通过实验目的可以了解实验者对本实验的目的和意义的理解程度。

(4) 原理与方法:一般不必描述。如果实验仪器与方法临时变动,或属于研究设计型实验则要求写明实验方法。

(5) 对象(设计性实验):若观察人的生命指标,须注明性别、年龄、职业、健康状况;若进行动物实验,须注明动物来源、种属、性别、年(周)龄、健康状况。

(6) 药品或器材(设计性实验):药品要注明中英文及其缩写、来源和批号剂量、施加途径与手段;器材方面,所有的实验仪器、器械、辅料应介绍齐全,包括名称、型号、规格和数量。

(7) 步骤(设计性实验):按顺序用序号列出每一步操作,说明实验过程中的具体步骤,并描述实验过程中的具体操作方法。

(8) 结果:是实验中最重要的一部分,应将实验过程中所观察到的现象真实、正确的记录描述。实验结束后,根据记录填写实验报告,不可单凭记忆,否则容易发生错误或遗漏。如果实验结果自动打印出来,则将其直接帖到实验报告纸上。

(9) 分析与讨论:根据已知的理论知识对结果进行解释和分析,并判断实验结果是否与理论相吻合。如果出现非预期结果,应考虑和分析可能的原因,并指出实验结果的生理意义。讨论是实验报告的核心部分,必须独立完成。提倡学生根据实验结果提出自己的独到见解与认识以及需深入探索的课题。讨论的书写是富有创造性的工作,应严肃认真对待,不得盲目抄袭书本和他人实验报告,参考课外读物应注明出处。

(10) 结论:结论应与本次实验的目的相呼应。结论是从实验结果和分析讨论中归纳出的概括性的判断,即本次实验所能验证的理论做简明的总结。结论要文字精练、准确、简单明了、客观,未能得到充分证据的理论分析不应写入结论。

(二) 实验报告的一般格式

运动生理学实验报告

姓名_____ ;班次_____ ;组别_____ ;日期_____ ;室温_____ ;
实验题目:

1. 目的:
2. 原理与方法:
3. 对象(设计性实验):
4. 仪器(或器材)与药品(设计性实验):
5. 步骤(设计性实验):
6. 结果:
7. 分析与讨论:
8. 结论:

四、设计型实验的程序与基本要求

(1) 教师首先为学生开设导论课,向学生介绍生理学前沿问题,激发学生参与科学研究的兴趣和热情。按照学生自愿选择的方式,将学生分为若干组,每组4~5人。导论课后给学生一定的时间查阅相关文献,寻找并设计小组实验课题,小组成员进行分析讨论后,写出实验计划。

(2) 指导教师要组织学生进行实验设计答辩。要求每小组选出一名学生代表,就本组的实验设计(包括题目、原理、方法、步骤、预期结果与分析、参考文献等)向大家进行汇报、答辩,在全班范围内讨论以及进行可行性分析,小组成员在此基础上进行修改并决定是否安排实验。

(3) 实验设计通过并在教师的指导下完成预实验后,进行正式实验,最后写出实验报告进行分析总结。在此基础上鼓励学生完成一篇实验论文。

(乔德才 侯莉娟)

第 1 章

常用仪器设备

一、常用手术器械

(一) 常用手术器械介绍

根据运动生理学实验的基本需要,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、玻璃分针和止血钳等。

1. 手术刀

手术刀主要用于切开皮肤或内脏器官。常用手术刀为刀柄和刀片分离式,使用时组合起来。也有刀柄和刀片相连的,可以直接使用。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(图 1-1-1)。

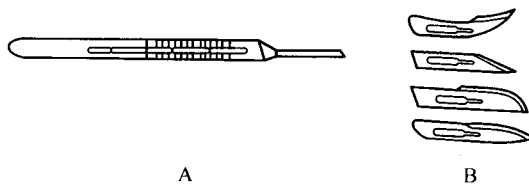


图 1-1-1 手术刀与刀片
A 刀柄;B 不同的刀片

常用的执刀方法有以下 4 种(图 1-1-2):

(1) 执弓式:这是一种常用的执刀方法,动作范围广而灵活,用于动物腹部、颈部等部位的皮肤切口。

(2) 执笔式:此法用力时轻柔而精巧,用于精细组织的切割或划开微小的切口,如解剖神经、血管,或做腹部小切口。

(3) 握持式:常用于切割范围较广、用力较大的切口,如切开一段较长的皮肤,或切除一部分组织结构。

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

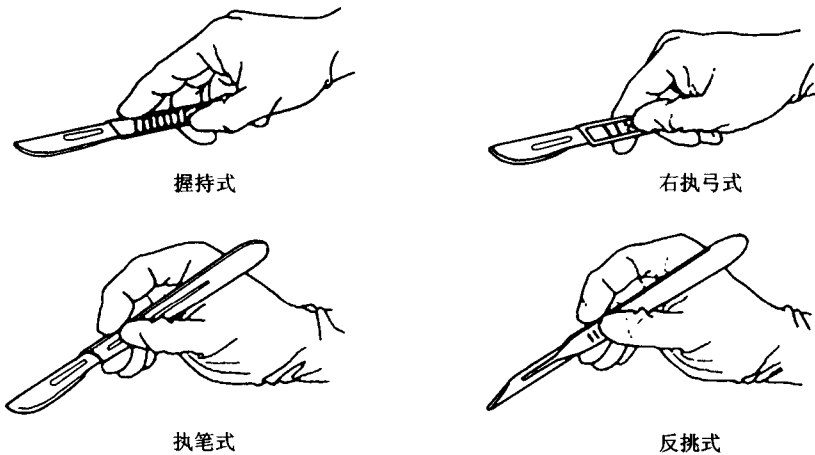


图 1-1-2 4 种执刀方法

2. 手术剪

手术剪主要用于剪皮肤或肌肉等较粗大的软组织及分离组织和手术中使用的结扎线等,如利用剪刀的尖端,插入组织间隙,分离无大血管的结缔组织等。手术剪有弯直两型,各型又有长、短、大、小及尖、钝头部之分(图 1-1-3A、B)。根据手术的部位和深浅,组织的韧性和厚度以及解剖的细致程度,选用不同类型的手术剪。一般浅部手术用直剪,深部手术用弯剪,以保证视线不受妨碍。生理学中常习惯用弯头剪剪动物手术部位的毛。分离和剪线都用钝头剪,以免刺伤深部或邻近重要组织。还有一种小型手术剪,又叫眼科剪,主要用于剪血管或神经柔软精细的组织。眼科剪也有直头和弯头之分。正确的执剪姿势,即用拇指和无名指持剪,食指置于手术剪的上方(图 1-1-3C)。金冠剪(图 1-1-4)是运动生理学实验中常用的手术器械,特别是在蛙类手术中。金冠剪形状粗短,尖端也相应较短,易于着力。可以用于剪皮肤、肌肉、内

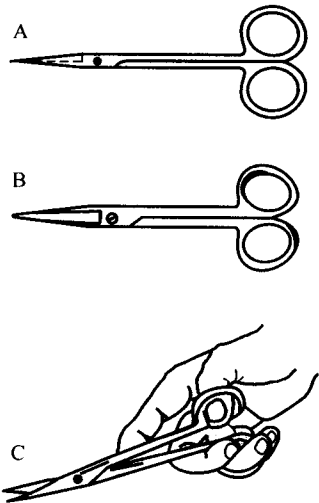


图 1-1-3 A 眼科剪;B 尖头剪; C 执剪姿势

脏,以及剪断用于结扎的线等。执剪姿势一般与手术剪相同。

3. 手术镊

手术镊主要用于夹持或牵拉切口处的皮肤或肌肉组织。眼科镊用于夹持细软组织。手术镊有圆头和尖头2种,又有直头与弯头之分,还有有齿和无齿之别,而且长短不一,大小不等(图1-1-5A、B、C),可根据手术需要选用。通常,有齿镊主要用于夹持较坚硬或较厚的组织,如皮肤、筋膜和肌腱等;无齿镊主要用于夹持较细软的组织,如血管和黏膜等。正确的执镊姿势如图1-1-5D所示,类似于执笔式,较为灵活方便。

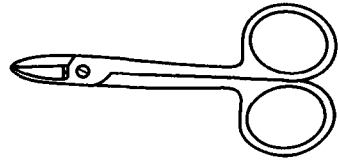


图1-1-4 金冠剪

4. 毁髓针

专门用于毁坏蛙类脑髓和脊髓的针状器械。毁髓针分为针柄和针体两部分(图1-1-6A),持针姿势一般采用执笔式。

5. 玻璃解剖针(玻璃分针)

专门用于分离神经和血管的玻璃制针状器械,有直头和弯头之分(图1-1-6B),尖部圆滑,分离时不易损伤神经和血管。

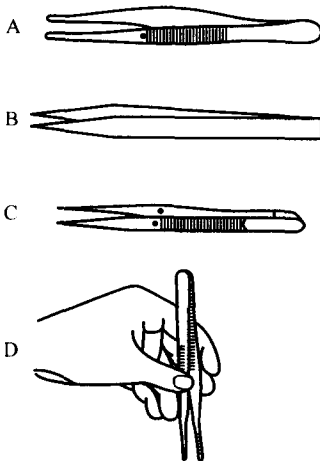


图1-1-5 手术镊和持镊姿势

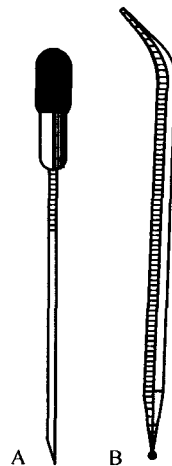


图1-1-6 毁髓针与玻璃分针

6. 止血钳

止血钳主要用于分离组织和止血,不同类型的止血钳有不同的用途。执止血钳的姿势与执手术剪的姿势相同。常用的止血钳有以下3种。