

Techniques for Human Specimen Preparation

解剖学标本制作技术

——主编 戴正寿

副主编 李忠华 杨成杰 任国良 段坤昌



复旦大学出版基金资助

解剖学标本制作技术

Techniques for Human Specimen Preparation

主 编 戴正寿

副主编 李忠华 杨成杰 任国良 段坤昌

復旦大學出版社

图书在版编目(CIP)数据

解剖学标本制作技术/戴正寿主编. —上海:复旦大学出版社,2008.6
ISBN 978-7-309-05927-4

I. 解… II. 戴… III. 系统解剖学-标本-制作 IV. R322

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第016944号

解剖学标本制作技术

戴正寿 主编

出版发行 复旦大学出版社 上海市国权路579号 邮编 200433
86-21-65642857(门市零售)
86-21-65100562(团体订购) 86-21-65109143(外埠邮购)
fupnet@fudanpress.com http://www.fudanpress.com

责任编辑 贺琦

出品人 贺圣遂

印刷 上海肖华印务有限公司
开本 787×1092 1/16
印张 16.75 插页 36
字数 428千
版次 2008年6月第一版第一次印刷

书号 ISBN 978-7-309-05927-4/R·1020
定价 68.00元

如有印装质量问题,请向复旦大学出版社发行部调换。

版权所有 侵权必究

主 编 戴正寿

副主编 李忠华 杨成杰 任国良 段坤昌

编 委 戴正寿 李忠华 杨成杰 任国良 段坤昌
刘永寿 申 彪 王 政 崔 林 殷凤义

审 阅 李瑞锡 彭裕文 谭德炎

主要编写人员(以姓氏笔画为序)

王 政 (山东大学医学院)

王 洋 (中国医科大学)

王俊生 (山西长治医学院)

石 瑾 (南方医科大学)

石嘉庆 (南昌大学医学院)

申 彪 (河南新乡医学院)

朱友余 (安徽医科大学)

任国良 (浙江大学医学院)

刘永寿 (北京大学医学部)

孙建森 (第三军医大学)

杨成杰 (青岛科艺生物技术有限公司)

杨科球 (湖南中南大学湘雅医学院)

李 滨 (山东滨州医学院)

李忠华 (南方医科大学)

李泽宇 (南方医科大学)

李贵宝 (山东大学医学院)

张湛波 (哈尔滨医科大学)

陈春鹏 (福建医科大学)

段坤昌 (中国医科大学)

陈皓天 (河南郑州卫生学校)

饶利兵 (湖南怀化医学高等专科学校)

姜华东 (浙江大学医学院)

顾红玉 (上海交通大学医学院)

殷凤义 (山西大同大学医学院)

海力斯 (哈尔滨医科大学)

黄会龙 (第二军医大学)

崔 林 (吉林延边大学医学院)

蒋建平 (河南商丘医学高等专科学校)

程玉泉 (河南科技大学医学院)

楼佳庆 (杭州师范学院医学院)

廖新品 (四川泸州医学院)

谭立文 (第三军医大学)

戴正寿 (复旦大学上海医学院)

序

这是一本由医学院校解剖学专业高级技师们集体编写的有关人体解剖学标本设计和制作的专业书籍。由于他们有数十年结合人体解剖学教学大纲制作标本,以及结合临床需要,配合教学和科研设计新标本的经验,所以在编写中重视在标本上如何表达所需内容的重点和特点。因此这本书既可以作为指导和培养解剖学技术人员的教材,也可以作为教师备课、学生学习以及临床医生的参考读物。例如,针灸刺颈根部穴位(迎香)、进行颈根部手术时可能导致气胸,是由于胸膜顶超过第一肋骨水平突入颈根所致。所以在颈根部标本制作时,特别要突出“斜角肌间隙”,标明胸膜顶外包以席氏筋膜(胸膜外筋膜)突入该间隙、锁骨下动脉绕过臂丛由内侧向外斜跨过以及膈神经和迷走神经等与席氏筋膜(胸膜顶)的局部关系。只要认知了这个部位的解剖学特点,即可避免由此而犯的手术错误及其危害。同一结构,在不同部位可各有其特点,如中枢神经外膜:硬膜在颅内与椎管中是不同的,硬脑膜与骨膜紧密相连,故手术中剥离颅顶骨时,不会伤及脑,而硬脊膜与骨膜之间则隔有硬膜外腔隙,故可进行硬膜外麻醉而不影响脊髓,但须注意针刺入的针感。穿过骨膜后,针尖有放松感即已到硬膜外腔,若再穿过硬膜后有放松感,则已进入蛛网膜下隙,将影响脊髓。而腰椎穿刺取脑脊液时,则需穿过两层硬膜。其他如四肢的骨、关节、肌肉、血管和神经的配布,心、脾及肝、肺、肾等内脏的形态、位置,神经、血管、淋巴等安排也各有其规律与特点。为了更好地配合教学、临床应用与科学研究,在解剖学标本制作时,均应予以注意。对此他们在编写中均特别指出并配以图解,以便读者阅读、理解。

随着科学的发展,新科技不断发现与发展。X线摄影、CT、MRI、介入、超声、内镜直至数字影像在医学的应用,对大体形态已从实地解剖发展到影像学直至虚拟解剖,而人体解剖的具体形态结构仍是基础。断层解剖学、三维重建等随之发展,有的已成为专科且有专著,不属于本书范围。另外,教育普及、提高人民素质等都需要加强人体解剖结构知识的学习,科普人体结构展览馆、视听教材建立等也都必须以实地解剖标本为基础。

随着医学教育改革,基础医学学科的发展与深入,大体解剖学教学时数越来越少,学生课间解剖尸体的机会越来越少,因此对解剖学标本的依赖越来越高。配合教学改革,改进与设计新标本成为必需。现有解剖学技术人员相当庞大,却没有相应的培养机制,更缺乏有关专业教材。这本书虽只涉及系统解剖学的教学标本,却是一个很好的尝试。还有其他类似的书籍,也同样奇缺,如对影像、视听教材制作技术人员培训的书籍。如有有志者编写出版,弥补这方面的空白,实为好事。

郑思竞
2008年5月

前 言

解剖学标本能为教学,陈列、展览和科普教育,临床应用,科学研究服务,但目前国内有关解剖学标本制作技术类书籍并不多。随着科学技术不断发展,对标本制作提出了更高的要求。为了进一步总结经验,不断提高标本制作水平,我们邀请到 26 所全国重点医学院校的 33 名中高级解剖标本制作的实验技术人员参加编写工作,其中 25 名具有高级职称。并根据每个人的实际工作经验和特长安排编写内容,以较好地发挥他们的技术优势。

《解剖学标本制作技术》紧密配合国家级规划教材《系统解剖学》的教学内容,总结了国内在人体解剖学标本制作技术方面的经验。特别在系统解剖学标本的制作方面,系统地阐述了解剖学标本制作技术的原理和方法,注重从实际出发,图文并茂,采用文字与实物彩色插图相结合的方法。本书分上、下两篇。上篇叙述了系统解剖学标本的制作技术,包括运动系统、内脏学(消化、呼吸、泌尿生殖系统)、脉管系统、感觉器、神经系统、内分泌系统等标本的取材、制作过程和注意事项等;下篇描写了特殊标本的制作技术,包括:铸型标本、生物塑化标本、透明标本、断层标本、包埋标本、变异标本、临床应用解剖学标本的制作原理和方法,并简单地介绍了数字解剖标本在解剖学和医学领域中的应用前景。

本书付梓之际得到复旦大学出版基金资助,在此表示真挚的感谢。感谢郑思竞教授对整个编写工作的关心和指导,感谢复旦大学李瑞锡教授、彭裕文教授、谭德炎副教授对本书的大力支持和帮助,并在百忙中审定书稿。

由于水平和时间有限,书中一定存在不足之处,恳请读者不吝指正。

编者
2008 年 5 月

目 录

上篇 系统解剖学的标本制作

绪 论	2
第一节 解剖学标本制作的目的是意义	2
第二节 解剖器械的准备和使用	2
一、解剖器械的准备	2
二、解剖器械的使用	2
第三节 各种结构的解剖要领	4
一、皮肤解剖法	4
二、皮下组织解剖法	6
三、深筋膜解剖法	6
四、肌解剖法	7
五、血管神经解剖法	7
六、脏器解剖法	7
七、骨性结构解剖法	8
八、淋巴解剖法	8
第四节 常见的解剖标本取材方法	8
一、开颅锯骨法	8
二、头颈胸部连上肢取材法	8
三、上肢取材法	9
四、开胸法	9
五、取心法	9
六、取气管与肺的方法	9
七、剖腹法	10
八、取肝法	10
九、取胃法	10
十、取肾法	10
十一、整条脊柱取材法	10
十二、腹部及盆部取材法	11
十三、盆及下肢取材法	11
第五节 标本的涂色和染色	11
一、橡胶乳浆加球磨颜料	11
二、油画颜料	11
三、喷漆(或油漆)	12

四、木工胶	12
五、广告颜料	12
六、照片水彩	12
七、动物胶	12
八、防火荧光颜料	12
九、碘染显示法	13
十、墨汁显示法	15
第六节 软体标本的保存	15
一、湿保存法	15
二、包埋保存法	21
第一章 运动系统标本的制作	22
第一节 骨标本	22
一、骨标本的收集和处理	22
二、骨标本的加工	25
三、骨标本的串连	27
四、骨标本的分离、锯切和雕制	34
五、未成年人骨标本的制作	39
六、骨构造与化学成分的显示	40
第二节 关节标本的制作	41
一、躯干骨的连结	41
二、上肢骨的连结	43
三、下肢骨的连结	44
第三节 肌学标本的制作	46
一、显示肌的各种形态	46
二、头颈肌	46
三、躯干肌	49
四、上肢肌	50
五、下肢肌	53
第二章 内脏学标本的制作	58
第一节 消化系统标本的制作	58
一、消化系统全貌	58
二、口腔及咽峡	59
三、牙标本的制作	59
四、舌下面	61
五、舌外肌	62
六、三大唾液腺	63
七、咽腔	63
八、咽肌	64

九、食管位置及3个狭窄	64
十、胃的黏膜	65
十一、胃壁的肌层	65
十二、胆道、十二指肠和胰	66
十三、空肠与回肠	67
十四、盲肠和阑尾	68
十五、直肠和肛管腔面的结构	68
十六、胆囊与输胆管道	69
第二节 呼吸系统标本的制作	70
一、呼吸系统全貌	70
二、鼻旁窦	71
三、喉软骨的连结	71
四、弹性圆锥	72
五、喉肌	72
六、喉口	72
七、胸膜及肺的体表投影	73
八、纵隔	74
第三节 泌尿生殖系统标本的制作	76
一、离体男性泌尿生殖系统全貌	76
二、离体女性泌尿生殖系统全貌	77
三、肾的位置	78
四、肾的被膜	78
五、肾冠状切面	79
六、睾丸、附睾的结构及排精管道	80
七、阴囊结构及其内容	81
八、阴茎的海绵体	81
九、膀胱和男性尿道	82
十、女性内生殖器	83
十一、子宫的固定装置	84
十二、成年女性乳房	84
第三章 循环系统标本的制作	85
第一节 心血管系统标本的制作	86
一、心的外形和血管	86
二、左、右心房和心室内部的结构	87
三、心瓣膜和瓣环	88
四、心肌层	89
五、心传导系	90
六、胸主动脉及其分支	91
七、腹主动脉及其分支	91

八、颈外动脉、锁骨下动脉和臂丛	93
九、手的动脉	95
十、腹腔干及其分支	95
十一、肠系膜上动脉及其分支	96
十二、肠系膜下动脉及其分支	96
十三、盆部和下肢的动脉和神经	97
十四、盆腔的动脉和神经	98
十五、会阴部的动脉和神经	99
十六、头颈部的静脉	100
十七、面静脉及其交通	101
十八、上肢浅静脉	101
十九、脊柱的静脉	102
二十、上腔静脉及其属支	103
二十一、下肢浅静脉	104
二十二、下腔静脉及其属支	104
二十三、肝门静脉及其属支	105
二十四、肝门静脉系与上、下腔静脉系之间的交通	106
第二节 淋巴系统标本的制作	108
一、选材	108
二、注射剂的配制	108
三、直接注射法	109
四、间接注射法	109
五、注射后标本的处理	111
第四章 感觉器官标本的制作	112
第一节 视器——眼的标本制作	112
一、眼球前半部	112
二、虹膜角膜角	112
三、睑板	113
四、泪器	113
五、眼外肌	113
六、眼动脉和眶内神经	114
第二节 前庭蜗器——耳的标本制作	115
一、干颞骨内耳迷路的雕制法	115
二、脱钙颞骨内耳迷路的雕制法	117
第五章 神经系统标本的制作	119
第一节 中枢神经系统标本的制作	120
一、脊髓标本的制作	120
二、脑标本的制作	123

第二节 周围神经系统标本的制作	138
一、脊神经标本的制作	138
二、脑神经标本的制作	141
三、内脏神经标本的制作	144
 第六章 内分泌系统标本的制作	147
一、取材	147
二、制作过程	147
三、注意事项	148

下篇 特殊标本的制作

第七章 铸型标本的制作	150
第一节 常用的铸型填充剂	150
一、塑料填充剂	150
二、合金填充剂	159
第二节 铸型标本的制作过程	160
一、常用灌注器材的准备	160
二、材料的选择和处理	161
三、插管和灌注	162
四、腐蚀和冲洗	163
五、修整和封装	167
第三节 几种器官铸型标本的设计和制作	169
一、肝内管道铸型和肝段铸型标本的设计	169
二、肺管道的铸型和设计	173
三、肾内管道的铸型和设计	176
四、腹腔脏器铸型标本的设计和制作	176
五、心血管和主动脉弓的铸型	177
六、头颈部血管的铸型和设计	180
七、盆及会阴部的血管铸型和设计	183
八、保留肢体骨骼和动脉铸型标本的制作	184
九、全身血管铸型标本的制作	186
 第八章 透明标本的制作	188
第一节 材料的选择和处理	188
一、选材	188
二、处理	189
第二节 透明的方法	191
一、人体器官组织和各种液体的折光指数	191

二、水杨酸甲酯透明法	192
三、甘油透明法	192
四、氢氧化钾或氢氧化钠透明法	192
五、干燥透明法	193
第三节 几种透明标本的制作	193
一、骨骼和软骨透明标本	193
二、血管透明标本	196
三、骨内部空腔性结构的透明标本	198
四、肺(支气管树)透明标本	199
五、毛细血管网干燥透明标本	199
六、神经透明标本	200
第九章 大体塑化标本的制作	201
第一节 生物塑化技术的发展简介	201
第二节 生物塑化技术的基本原理	201
第三节 生物塑化剂	202
一、生物塑化剂的基本成分	202
二、塑化剂黏度的调节	202
三、不同黏度塑化剂的应用	203
四、塑化剂的贮存	203
五、塑化剂的净化	203
六、影响塑化剂硬化的因素	203
第四节 硅橡胶浸渍技术常用的仪器设备及试剂	204
一、主要仪器设备	204
二、辅助设备和物品	204
三、其他常用工具	205
第五节 大体塑化标本制作的过程	205
一、防腐灌注	205
二、定型	205
三、防腐保存	205
四、灌注充填剂	205
五、尸体解剖	206
六、漂白	207
七、脱水	207
八、真空浸渍	207
九、压力灌注	208
十、灌注后的处理	209
十一、标本修洁	210
十二、标本的动态造型(定型)	210
十三、标本的修补	210

第六节 大体塑化标本的制作示范	213
一、男性全身肌塑化标本的制作	213
二、心肺联合塑化标本的制作	213
第十章 断层标本的制作	215
第一节 尸体的选择和处理	215
一、尸体的选择	215
二、尸体的处理	216
第二节 锯切的方法和步骤	216
一、分部	216
二、画线	216
三、硬化	218
四、锯切	219
第三节 修整和保存	220
一、修整	220
二、保存	221
第四节 断层标本的制作要点	221
一、横断层标本	221
二、矢状断层标本	222
三、冠状断层标本	222
第十一章 断层包埋标本的制作	223
第一节 包埋剂	223
第二节 断层标本包埋技术的基本步骤	223
第三节 常用仪器设备和试剂	223
一、仪器设备	223
二、试剂	223
第四节 断层标本的包埋操作	223
一、尸体的防腐处理	223
二、灌注填充剂	224
三、锯切前包埋	224
四、锯切	224
五、脱水	224
六、脱脂	224
七、真空浸渍	224
八、包埋	224
九、硬化	224
十、修整	225
第五节 断层标本包埋的制作示范	225
一、肾的血管薄层切片包埋标本的制作	225

二、经左、右肾上腺水平切面包埋标本的制作	225
第十二章 特殊规格标本的制作	226
第一节 上肢串接断面标本的制作	226
一、取材	226
二、制作过程	226
三、注意事项	227
第二节 下肢串接断面标本的制作	227
一、取材	227
二、制作过程	227
三、注意事项	229
第三节 颅顶软组织层次及血管神经标本的制作	229
一、取材	229
二、制作过程	229
三、注意事项	230
第四节 髂总静脉变异标本的制作(特例)	230
一、取材	230
二、制作过程	230
三、注意事项	231
第五节 臂丛神经麻醉应用解剖标本的制作	231
一、取材	231
二、定位穿刺	231
三、制作过程	231
四、注意事项	232
第六节 12 对脑神经综合显示标本的制作	232
一、取材	232
二、制作过程	232
三、注意事项	234
第十三章 数字解剖标本的制作	235
第一节 数字人体概述	235
一、数字人的诞生和发展	235
二、基本概念	236
三、数字解剖标本制作的基本步骤	237
第二节 数据的获取	237
一、标本的预处理	238
二、标本的包埋和定位	238
三、低温冷冻系统	239
四、标本铣切装置	239
五、图像采集系统	240

六、铣切和数据采集	240
第三节 数字解剖模型的生成	240
一、数字图像的预处理	241
二、图像配准	241
三、图像分割	243
四、数据测量	244
五、重采样	244
六、医学图像的三维重建与可视化技术	244
七、有限元模型	245
八、虚拟现实与仿真	246
第四节 常用可视化软件介绍	246
一、Amira	246
二、Mimics	247
三、3D-Med	247
四、Dextroscope	247
第五节 部分器官数字化模型的建立	248
一、数据获取	248
二、图像分割	248
三、三维可视化	248
四、虚拟现实仿真	248
参考文献	249
插图	253

上篇 系统解剖学的标本制作

绪 论

第一节 解剖学标本制作的目的是意义

人体解剖学是一门以研究人体的形态结构为主要内容的古老学科。在教学过程中,一件高水准的人体标本,可以把书本上的理论知识直观地展现在医学生的面前,理论与实际相结合,加深医学生对理论知识的理解。没有尸体解剖和尸体标本就没有解剖学,而尸体解剖和标本制作又离不开规范的技术指导。《解剖学标本制作技术》继承和弘扬了人体解剖学这门古老基础学科的传统,把实验技术人员在长期工作实践中的经验——标本取材、制作过程、创新思路以及制作要点等整理出来,对于提高解剖学实验技术人员的标本制作水平和提高人体解剖学的课堂教育质量具有一定的现实意义。《解剖学标本制作技术》是一本系统阐述如何规范地进行人体标本制作的指导性书籍。

《解剖学标本制作技术》紧密配合国家级规划教材《系统解剖学》的教学内容,详细叙述了近210件标本的制作过程以及注意事项,并附有每件标本的彩色照片,图文并茂,易学易懂。努力做到读者在阅读文字和结合实物彩色插图后,就能把解剖学标本制作出来。本书的内容不仅可对解剖学专业技术人员提供直接的技术指导,而且也可作为医学生的辅助教材,对进行正常人体结构的科学技术普及教育有一定的帮助,同时也可为临床医生手术方案的制订和手术入路的设计提供参考。

第二节 解剖器械的准备和使用

一、解剖器械的准备

在制作解剖学标本时,首先必须进行解剖器械的准备。常用的解剖器械包括:解剖刀、解剖镊、解剖剪、止血钳、拉钩、肋骨剪、咬骨钳和钢锯等。

要保证制作解剖学标本的效果和较高的效率,必须保持解剖刀、解剖剪和肋骨剪等的锋利。每次制作标本以后,必须把所有使用过的解剖器械擦洗干净,并妥为保存,防止生锈,防止刀尖和刀刃等受到损坏。未完工的标本,要用沾有防腐液的纱布等盖严,防止干燥。

二、解剖器械的使用

1. 解剖刀 解剖刀是制作解剖学标本时使用得最多的器械。刀刃常用于切开皮肤、切断肌肉和其他软组织;刀尖常用于修洁血管和神经;刀柄常用于钝性分离。使用刀刃和刀尖时,一般右手持刀,其方式应视需要而定。作皮肤切口时,常用执弓式法(操琴式法)或抓持式法。所谓执弓式法,即用拇指与中、环、小指夹持刀柄,示指按于刀背,形如持小提琴的弓。解剖或修洁一般结构,如肌肉、血管和神经等,则常用执笔式法或反跳式法。所谓执笔式法,即用拇、