

“ 十 二 五 ” 规 划 教 材
全 国 高 等 医 药 院 校 教 材
供基础、预防、临床、影像等专业用

人体断层解剖学

(第2版)

主 编 付升旗 黄文华
副主编 陈成春 李 岩 黄 飞
邝满元 张剑凯 李建斌
编 委 (按姓氏笔画排序)

王岐本	王金德	王孟琳	尹克军	任同明
刘文国	刘荣智	孙春莉	杨石照	杨桂娇
杨新文	李 明	李 健	李立新	李治华
李思忠	李海芳	吴 龙	余留森	邹智荣
张 璟	张本斯	陆富生	陈 滢	陈伟燕
陈绍春	陈维亮	苗珍花	苗莹莹	范锡印
尚 琳	周 青	赵咏梅	胡光强	洪乐鹏
秦 毅	秦海霞	徐 飞	高洪泉	郭 兴
陶 晶	韩利军	曾昭明	蔡志平	

世界图书出版公司

西安 北京 广州 上海

图书在版编目(CIP)数据

人体断层解剖学/付升旗,黄文华主编.—2版.—西安:世界图书出版西安有限公司,2013.1

ISBN 978-7-5100-5488-4

I. ①人… II. ①付… ②黄… III. ①断面解剖学—医学院校—教材
IV. ①R322

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第017019号

人体断层解剖学

(第2版)

主 编	付升旗 黄文华
责任编辑	汪信武

出 版	世界图书出版公司
发 行	世界图书出版西安有限公司
地 址	西安市北大街85号
邮 编	710003
电 话	029-87285507(教材出版中心) 029-87234767(总编室)
传 真	029-87285817
经 销	全国各地新华书店
印 刷	
开 本	889mm×1194mm 1/16
印 张	17.75
字 数	520千字

版 次	2007年7月第1版 2013年2月第2版
印 次	2013年2月第5次印刷
I S B N	978-7-5100-5488-4
定 价	45.00元

☆如有印装错误,请寄回本公司更换☆

第1版序

“士别三日,当刮目相看”。2006年冬,付升旗教授主编的《人体三维断层解剖学图谱》邀我作序时记忆犹新,而时隔半年后,出人意料地又将这部新作《人体断层解剖学》教材编著问世。

科学技术的发展方向是创新,创新的基础是教育。“一年之计,莫如树谷;十年之计,莫如树木;终身之计,莫如树人”。在培养人才的过程中,也必须贯彻“满眼生机转化钧,天工人巧日日新”的指导思想。翻阅付升旗教授主编的这两部断层解剖系列著作,可以体会到其始终贯穿着求实、创新、发展和锐意进取的写作思路。这部全国高等医药院校“十一五”规划精品课程教材《人体断层解剖学》,在编撰构思中,除印刷上断层标本实物图采用全彩印刷,内容上阐述了重要器官结构的断层影像解剖的变化规律、与断层相关的应用解剖和常见的变异外,特别令人赞叹不已的,就是增加了大量与临床影像有关的、针对性和实用性极强的内容,且叙述详细,图示清晰,结构细微,从一定程度上也反映了断层解剖由大体向显微结构和由尸体向活体影像的发展趋势。

作为我国临床应用解剖学园地里的一名老园丁,我经常关注着这个园地里的一花一草,一树一木,特别欣喜地能看到一些茁壮成长、争奇斗艳的奇葩异果。临床应用解剖学的宗旨,最根本一点就是“学以致用”,这部新著充分体现了基础与临床相结合,基础服务于临床的指导思想。祝愿《人体断层解剖学》教材的出版,能为我国医学教育事业,特别是方兴未艾的断层解剖学的发展,起到扎实的推动作用。

中国工程院院士
南方医科大学临床解剖学研究所教授



2007年夏于广州

第2版前言

人体断层解剖学是用断层的方法研究人体不同方位层面上器官的形态、结构及其相互位置关系的科学，是随着医学影像技术和临床应用的发展需要而出现的一门新兴学科。近年来，由于CT、MRI等的广泛应用和普及，国内高等院校的医学影像专业和临床医学专业等陆续开设了人体断层解剖学，成为解剖学家族中继系统解剖学和局部解剖学之后又一门主要的专业基础必修课。

根据教育部关于“十二五”期间高等教育教材建设的精神，为促进素质教育和创新能力的培养，适应现代教育教学改革的要求，世界图书出版公司组织全国36所高等院校及其教学医院，在云南昆明召开了《人体断层解剖学》第2版编写会议，编委会成员讨论后达成统一认识，在《人体断层解剖学》第1版（付升旗主编，世界图书出版公司）的基础上，第2版教材要适量增加影像图，教材的内容要尽量体现以学生为中心，强调基本理论、基本知识和基本技能，体现思想性、科学性、启发性、先进性和实用性，紧密结合临床，适当反映新进展，做到“学生好学、教师好教”。

全书共七章，以人体局部区域分为头部、颈部、胸部、腹部、盆会阴部、脊柱区和四肢。每章除概述外其余节次均分为三部分描述，第一部分是与断层解剖相关的应用解剖，第二部分是重要器官结构的断层解剖特点及识别方法，第三部分是断层解剖；其中胸膜、腹膜后隙和会阴的断层解剖未单列，分别详见胸部、腹部和盆部的断层解剖。断层解剖部分的描述分为三段，第一段是重要器官结构的出现及消失层面，第二段是各断层内器官结构的形态及其位置关系，第三段是重要器官结构的辨认方法或影像表现等，在断层内的标志性器官结构均采用中英文对照形式出现。全书侧重于临床实用性和影像实践的需要，突出了以颅脑部、胸部和上腹部为重点，兼顾全身的临床需求；体现了“从整体到断层，再由断层回到整体”的断层影像思维方法和断层解剖向显微化、活体影像的发展方向，对培养医学生良好的医学影像学思维模式，指导临床医师和青年教师正确阅读CT、

MRI 等图像具有重要价值。

本书由 16 省市 36 所高等院校及其教学医院长期从事断层解剖与影像解剖学一线教学的专家、教授共同编写而成，是集体智慧的结晶。参编人员有新乡医学院付升旗、任同明、范锡印、陶晶、孙春莉、秦海霞，南方医科大学黄文华，山西医科大学杨桂娇，大连医科大学徐飞、李岩，宁夏医科大学秦毅、苗珍花，郑州大学基础医学院李治华、尚琳，石河子大学医学院赵咏梅，昆明医科大学邹智荣、陈绍春、王金德、张璟，温州医学院陈成春，滨州医学院黄飞，广东医学院张剑凯，广州医学院洪乐鹏，长治医学院李建斌、李明，河南科技大学医学院陆富生，内蒙古科技大学包头医学院蔡志平，西安医学院杨石照，成都医学院李健，泸州医学院胡光强、曾昭明，大理学院基础医学院张本斯、杨新文，浙江中医药大学周青、陈伟燕，陕西中医学院王孟琳，云南中医学院陈滢，湘南学院基础医学部邝满元、王歧本，佛山科学技术学院医学院刘文国，新乡医学院三全学院苗莹莹，九江学院基础医学院李立新，河南职工医学院李海芳，湖南邵阳医学高等专科学校郭兴，河南商丘医学高等专科学校李思忠、河南南阳医学高等专科学校刘荣智，福建厦门医学高等专科学校高洪泉，湖南永州职业技术学院韩利军，四川攀枝花职业技术学院吴龙，甘肃张掖市人民医院尹克军，河南安阳地区医院余留森和中国人民解放军第 371 医院影像科陈维亮等。

本书主要适用于本科院校的医学影像、影像技术和临床医学等专业，同时适用于教学时数 50 学时左右的硕士研究生教育和高等医学专科学校使用，也可作为高等院校青年教师和临床医师的重要参考书。全书插图共 426 幅，其中断层标本图 151 幅，主要由山东大学医学院和新乡医学院制作并摄影；影像图 64 幅，主要由新乡医学院附属医院和各参编院校提供；线条图 211 幅，其中 140 幅与断层解剖有关的线条图由祁文利工程师绘制，71 幅线条图来自世界图书出版公司出版的《系统解剖学》（曾志成主编，第 2 版）和《局部解剖学》（曾志成主编，第 2 版）。在教材编写过程中，得到了山东大学医学院、哈尔滨医科大学和各参编院校及同仁们的大力支持；新乡医学院郭进学教授和山东大学医学院刘树伟教授给予了悉心指导；在此一一表示衷心感谢。

虽然编者尽最大努力，力求精益求精，但书中一定还有诸多不足之处，敬请读者批评指正。

付升旗，黄文华

2013 年 1 月 1 日

目 录

绪 论	(1)	(六) 第四脑室在横断层面的上的 定位方法及意义	(18)
一、人体断层解剖学的定义及特点	(1)	(七) 小脑幕的横断层解剖特点	(19)
二、人体断层解剖学的研究范围及 任务	(1)	三、颅脑部的断层解剖	(19)
三、人体断层解剖学的发展概况	(1)	(一) 颅脑部的横断层解剖 ...	(19)
四、人体断层解剖学的常用技术	(2)	(二) 颅脑部的矢状断层解剖	(28)
五、人体断层解剖学的基本术语	(3)	(三) 颅脑部的冠状断层解剖	(36)
六、人体断层解剖学的学习方法	(4)	第三节 颌面部	(45)
第一章 头 部	(5)	一、颌面部的应用解剖	(45)
第一节 概 述	(5)	(一) 眶 区	(45)
一、境界及分部	(5)	(二) 鼻腔和鼻旁窦	(46)
二、标志结构	(5)	(三) 口 腔	(46)
三、头部断层及影像的常用基线	(5)	(四) 面侧区	(47)
四、头部器官结构的配布特点 ...	(6)	(五) 颌面部的主要间隙	(48)
第二节 颅脑部	(6)	二、颌面部的断层解剖特点	(48)
一、颅脑部的应用解剖	(6)	(一) 颌面部的横断层解剖特点	(48)
(一) 脑的外形及内部结构 ...	(6)	(二) 眶腔及其结构的横断层 解剖特点	(48)
(二) 脑室系统	(12)	(三) 鼻旁窦的横断层解剖特点	(48)
(三) 脑膜和脑池	(14)	三、颌面部的横断层解剖	(49)
二、颅脑部的断层解剖特点	(17)	第四节 脑血管	(56)
(一) 颅脑部断层的解剖特点	(17)	一、脑血管的应用解剖	(56)
(二) 端脑脑沟在横断层面的上的 识别方法	(17)	(一) 脑的动脉	(56)
(三) 中脑的横断层解剖特点	(18)	(二) 脑的静脉	(62)
(四) 帆间池在横断层面的上的 识别方法	(18)	(三) 脑血管的 MRA	(64)
(五) 第四脑室的横断层解剖 特点	(18)	二、脑血管的断层解剖特点	(65)
		(一) 脑血液供给的特点	(65)
		(二) 脑血管在断层及影像上 的解剖特点	(65)
		(三) 脑各部的血液供应	(65)
		三、脑血管分布区的断层解剖 ...	(67)
		(一) 脑血管分布区的横断层 解剖	(67)

(二) 脑血管分布区的冠状断层解剖	(68)	(一) 喉的横断层解剖	(84)
第五节 蝶鞍区	(70)	(二) 喉的矢状断层解剖	(85)
一、蝶鞍区的应用解剖	(70)	(三) 喉的冠状断层解剖	(85)
(一) 蝶 鞍	(70)	第三节 颈部的其他重要器官结构	(85)
(二) 鞍底和鞍膈	(70)	一、颈部重要器官结构的应用解剖	(85)
(三) 垂 体	(71)	(一) 颈筋膜及颈筋膜间隙 ...	(85)
(四) 蝶 窦	(72)	(二) 甲状腺	(87)
(五) 海绵窦和鞍周血管、神经	(73)	(三) 咽	(87)
(六) Meckel 腔	(74)	(四) 颈部的主要血管、神经及淋巴结	(88)
二、蝶鞍区的断层解剖特点	(75)	(五) 颈根部	(89)
(一) 蝶鞍区断层的解剖特点	(75)	二、颈部及其重要器官结构的断层解剖特点	(90)
(二) 蝶鞍区断层及影像显示的最佳方位	(75)	(一) 颈部横断层的分段方法	(90)
(三) Meckel 腔的断层及影像表现	(75)	(二) 颈部的横断层解剖特点	(90)
三、蝶鞍区的断层解剖	(75)	(三) 颈筋膜及颈筋膜间隙的横断层解剖特点	(90)
(一) 蝶鞍区的横断层解剖 ...	(75)	(四) 甲状腺的横断层解剖特点	(90)
(二) 蝶鞍区的矢状断层解剖	(77)	(五) 咽的横断层解剖特点 ...	(90)
(三) 蝶鞍区的冠状断层解剖	(78)	(六) 颈根部的横断层解剖特点	(91)
第二章 颈 部	(80)	三、颈部的横断层解剖	(91)
第一节 概 述	(80)	第三章 胸 部	(98)
一、境界及分区	(80)	第一节 概 述	(98)
二、标志结构	(80)	一、境界及分部	(98)
三、颈部器官结构的配布特点 ...	(80)	二、标志结构	(98)
第二节 喉	(80)	三、胸部器官结构的配布特点 ...	(98)
一、喉的应用解剖	(80)	第二节 纵 隔	(98)
(一) 喉的位置及构成	(80)	一、纵隔的应用解剖	(98)
(二) 喉 腔	(81)	(一) 纵隔的分区	(98)
(三) 喉内间隙	(82)	(二) 纵隔内器官结构的配布	(99)
二、喉的断层解剖特点	(83)	(三) 心包窦及心包隐窝	(101)
(一) 喉的横断层解剖特点 ...	(83)	(四) 纵隔间隙	(102)
(二) 喉结构显示的最佳断层及影像方位	(83)	(五) 纵隔淋巴结	(104)
(三) 甲状软骨和环状软骨的横断层表现	(83)	二、纵隔内器官结构的断层解剖特点	(106)
三、喉的断层解剖	(84)		

(一) 纵隔内器官结构在横断层面上的识别方法	(106)	第二节 肝	(139)
(二) 胸骨角平面在胸部横断层面上的标志意义	(106)	一、肝的应用解剖	(139)
(三) 纵隔间隙在横断层面上的配布特点	(107)	(一) 肝的外形	(139)
(四) 纵隔淋巴结在横断层面上的配布特点	(107)	(二) 肝内管道系统	(140)
三、胸部的横断层解剖	(107)	(三) 肝 段	(144)
第三节 肺	(117)	二、肝的断层解剖特点	(145)
一、肺的应用解剖	(117)	(一) 肝门平面在腹部横断层面上的标志意义	(145)
(一) 肺的外形	(117)	(二) 肝静脉与下腔静脉的位置关系	(146)
(二) 肺内管道系统	(118)	(三) 肝静脉与肝门静脉在横断层及影像上的识别方法 ...	(146)
(三) 肺 段	(122)	(四) 肝裂在横断层面上的识别方法及意义	(147)
(四) 肺小叶	(124)	(五) 肝段在横断层面上的识别方法	(148)
二、肺的断层解剖特点	(125)	(六) 肝段在横断层面上的分布	(148)
(一) 肺叶和肺段在断层及影像上的划分标志	(125)	三、肝的横断层解剖	(149)
(二) 肺门区的断层影像解剖特点	(125)	第三节 腹部的其他重要器官结构	(153)
(三) 肺门区结构的断层及影像解剖特点	(126)	一、腹部重要器官结构的应用解剖	(153)
(四) 肺裂在横断层及影像上的识别方法	(126)	(一) 胰	(153)
(五) 肺段划分的标志性结构	(127)	(二) 肝外胆道	(155)
(六) 肺段在横断层面上的分布	(127)	(三) 肾	(156)
三、肺的横断层解剖	(128)	(四) 肾上腺	(157)
第四节 胸 膜	(135)	(五) 脾	(158)
一、胸膜的应用解剖	(135)	(六) 门腔间隙	(159)
(一) 胸膜的配布	(135)	(七) 腹膜及腹膜腔	(160)
(二) 肺韧带	(136)	二、腹部重要器官结构的断层解剖特点	(161)
(三) 胸膜腔及胸膜隐窝	(136)	(一) 胰在横断层面上的形态及识别标志	(161)
(四) 胸膜线	(136)	(二) 胆总管各段的横断层解剖特点	(162)
二、胸膜的断层影像解剖特点 ...	(137)	(三) 肾在横断层面上的形态及结构	(163)
第四章 腹 部	(138)	(四) 肾段在横断层面上的分布	(163)
第一节 概 述	(138)	(五) 肾上腺在横断层面上的形态	(163)
一、境界及分区	(138)		
二、标志结构	(138)		
三、腹部器官结构的配布特点 ...	(138)		

(六) 脾在横断层面上的形态及毗邻	(164)	(四) 前列腺在横断层面上的形态及结构	(191)
三、腹部的横断层解剖	(164)	(五) 前列腺带区解剖的 MRI 影像解剖特点	(192)
第四节 腹膜后隙	(179)	(六) 前列腺的超声表现	(192)
一、腹膜后隙的应用解剖	(179)	(七) 精囊在横断层面上的位置及形态	(192)
(一) 腹膜后隙的位置及内容	(179)	三、男性盆会阴部的横断层解剖	(193)
(二) 腹膜后隙的分区	(179)	第三节 女性盆部	(202)
二、腹膜后隙的断层解剖特点	(180)	一、女性盆部的应用解剖	(203)
(一) 腹膜后隙向外侧的延伸	(180)	(一) 子宫	(203)
(二) 腹膜后隙向内侧的延伸	(180)	(二) 卵巢、输卵管和阴道	(204)
(三) 腹膜后隙向上方的延伸	(182)	二、女性盆部及其重要器官结构的断层解剖特点	(204)
(四) 腹膜后隙向下方的延伸	(182)	(一) 女性盆会阴部在横断层面上的分段及配布特点	(204)
(五) 肾与后腹膜隐窝的位置关系及临床应用	(183)	(二) 子宫在横断层面上的位置、形态及分部	(205)
第五章 盆会阴部	(184)	(三) 子宫的 MRI 影像解剖特点	(205)
第一节 概述	(184)	(四) 子宫的超声表现	(206)
一、境界及分部	(184)	(五) 卵巢在横断层面上的位置、形态及解剖标志	(206)
二、标志结构	(184)	三、女性盆会阴部的横断层解剖	(207)
三、盆会阴部器官结构的配布特点	(184)	第四节 会阴	(213)
第二节 男性盆部	(184)	一、会阴的应用解剖	(213)
一、男性盆部的应用解剖	(184)	(一) 肛区	(213)
(一) 盆壁和盆部的血管、神经及淋巴结	(184)	(二) 尿生殖区	(214)
(二) 盆筋膜及盆筋膜间隙	(185)	(三) 会阴中心腱	(215)
(三) 前列腺	(187)	二、会阴及其重要器官结构的断层解剖特点	(215)
(四) 精囊、输精管和输尿管	(189)	(一) 会阴部器官结构在横断层面上的识别方法	(215)
(五) 直肠和膀胱	(190)	(二) 男性尿道损伤后尿外渗的 CT 影像特点	(216)
二、男性盆部及其重要器官结构的断层解剖特点	(190)	(三) 阴道在横断层面上的形态及解剖标志	(216)
(一) 男性盆会阴部在横断层面上的分段及配布特点	(190)	第六章 脊柱区	(217)
(二) 前列腺的基本断面	(191)	第一节 概述	(217)
(三) 前列腺在横断层面上的位置及毗邻	(191)		

一、境界及分区	(217)	第二节 上 肢	(241)
二、标志结构	(217)	一、上肢的应用解剖	(241)
三、脊柱区器官结构的配布特点	(217)	(一) 肩 部	(241)
第二节 脊柱区的重要器官结构 ..	(217)	(二) 肘 部	(242)
一、脊柱区的应用解剖	(218)	(三) 手 部	(243)
(一) 椎 骨	(218)	二、上肢的断层解剖特点	(246)
(二) 椎骨连结	(220)	(一) 上肢关节断层及影像的常用方位	(246)
(三) 椎 管	(222)	(二) 上肢关节区的断层解剖特点	(246)
(四) 脊髓及其被膜	(223)	(三) 上肢非关节区的横断层解剖特点	(247)
(五) 椎间孔及脊神经根	(224)	(四) 关节的 CT、MRI 影像解剖特点	(247)
(六) 脊柱静脉	(226)	三、上肢的横断层解剖	(248)
(七) 椎旁软组织	(227)	(一) 肩部的横断层解剖	(248)
二、脊柱区及其重要器官结构的断层解剖特点	(228)	(二) 肘部的横断层解剖	(248)
(一) 脊柱区的横断层解剖特点	(228)	(三) 手部的横断层解剖	(250)
(二) 椎间孔的横断层解剖特点	(228)	第三节 下 肢	(251)
(三) 黄韧带的横断层及影像解剖特点	(228)	一、下肢的应用解剖	(251)
(四) 关节突关节的横断层解剖特点	(229)	(一) 髋 部	(251)
(五) 椎体的 CT、MRI 影像解剖特点	(229)	(二) 膝 部	(252)
(六) 椎间盘的 CT、MRI 影像解剖特点	(229)	(三) 足 部	(254)
三、脊柱区的断层解剖	(230)	二、下肢的断层解剖特点	(255)
(一) 脊柱区颈段的断层解剖	(230)	(一) 下肢关节断层及影像的常用方位	(255)
(二) 脊柱区胸段的断层解剖	(232)	(二) 下肢关节区的断层解剖特点	(256)
(三) 脊柱区腰段的断层解剖	(234)	(三) 下肢非关节区的横断层解剖特点	(256)
(四) 脊柱区骶尾段的断层解剖	(237)	(四) 膝关节断层及影像的显示特点	(257)
第七章 四 肢	(240)	三、下肢的断层解剖	(257)
第一节 概 述	(240)	(一) 髋部的横断层解剖	(257)
一、境界及分区	(240)	(二) 膝部的横断层解剖	(258)
二、标志结构	(240)	(三) 膝部的矢状断层解剖 ..	(260)
三、四肢结构的配布特点	(240)	(四) 膝部的冠状断层解剖 ..	(263)
		(五) 足部的横断层解剖	(265)
		索 引	(267)
		参考文献	(271)

绪论

一、人体断层解剖学的定义及特点

人体断层解剖学 (human sectional anatomy) 是研究正常人体不同方位层面上器官结构的位置、形态及其相互关系的科学，是随着 CT、MRI 等影像技术发展而出现的一门新兴边缘学科。与系统解剖学和局部解剖学相比，其具有保持机体结构于原位状态下而准确显示器官、结构的形态及变化规律，并可进行连续追踪观察及三维重建的特点，为影像诊断、介入治疗和外科手术等奠定坚实的形态学基础。

二、人体断层解剖学的研究范围及任务

人体断层解剖学依据其研究方法及对象可分为尸体断层解剖和影像断层解剖，前者是后者的形态学基础，后者又从临床诊治的需要不断提出新要求，两者相辅相成、共同发展。尸体断层解剖学是通过制作断层标本的方法，显示正常人体器官结构的断面形态及其相互位置关系；影像断层解剖学是通过 CT、MRI、超声等影像学手段，显示活体正常器官结构的断层形态及其相互位置关系。人体断层解剖学以原位显示或表达人体正常器官结构的形态、位置及其毗邻关系，是正确辨认和识别临床各种影像学检查的形态学基础，是人体解剖学与医学影像学之间的桥梁学科。

三、人体断层解剖学的发展概况

人体断层解剖学的发展可大致分为 4 个阶段：

第一阶段（16 世纪初至 18 世纪）为起步阶段，此时期的人体断层解剖学仅作为一种研究方法，对脑、眼等进行了断层解剖，但由于缺乏使尸体变硬以维持器官结构于原位的方法，阻碍了断层解剖学的发展。意大利画家达·芬奇（Leonardo da Vinci）绘制的男、女性躯干部正中矢状面图，被认为是有关人体断层解剖的最早记载。

第二阶段（19 世纪至 20 世纪）为初步发展阶段，此时期由于先后采用了冰冻法和福尔马林液体注射法，使尸体固定变硬再制成断层标本，从而大大推动了人体断层解剖学的发展。此时期有断面解剖学图谱相继问世，如俄国解剖学家、外科医生 Nicolas Pirogoff 编著的五卷断面解剖学图谱和德国科学家 Braune 编著的人体横、矢、冠状断面解剖学图谱等。

第三阶段（20 世纪初至 20 世纪 60 年代）为缓慢发展阶段，此时期断面解剖的研究较少，除少量已出版的断面解剖学图谱被大体解剖学教材所引用外，由于人体断层解剖学没有与临床应用紧密结合，仅作为解剖学的一种研究方法，很少被临床所重视及应用。

第四阶段（20 世纪 70 年代以后）为新的发展阶段，随着影像技术的不断出现，如 CT、MRI、超声等的临床应用和介入放射学的发展，给人体断层解剖学提出了新的研究课题和研究方法，使人体断层解剖学逐渐形成了一门新的学科。为满足医学影像学等临床的需要，有关人体断层解剖学的教材、图谱也陆续出版，如国内姜树学等编写的卫生部规划教材《人体断面解剖学》、刘树伟等编写的全国高等学校医学规划教材《断层解剖学》和付升旗、陈成春等编写的“十一五”规划精品课程教材《Human Sectional Anatomy》等，对促进人体断层解剖学发展起到了一定的推动作用。

进入 21 世纪后，随着计算机的应用，在断层解剖基础上发展起来的“数字人”技术等，已开始应用于航天、汽车制造等领域，使人体断层解剖学进入了数字化、信息化时代。

学习笔记

四、人体断层解剖学的常用技术

1. 冷冻切片技术 (cryotomy) 是人体断层标本制作的常规方法。其基本步骤：①选材，一般选用较年轻、身材匀称的尸体。②固定，用 10% 福尔马林液固定半年以上。③CT 检查，观察尸体是否有器质性病变和器官的变异、畸形。④画线，依据标本制作要求在尸体表面画出与锯切相一致的线条。⑤冷冻，将画线尸体按解剖学姿势平置于木板上，然后放入低温冷柜中，一般冰冻 5~7 天。⑥锯切，用木工锯、电动带锯或大型冰冻切片机等沿画线处制成断层标本，也可先沿每一部分的基线制成标准层面后，再向两侧连续锯切。需三维重建的部位或器官常采用数控铣床进行铣削，然后使用数码摄影提取图像信息，但铣削方法不能保存断层标本。

2. 火棉胶切片技术 (collodion microtomy) 适用于切制较大的组织块，可避免纤维组织和肌组织过度硬化，利于保持组织的原有结构。其基本步骤：①固定。②水洗。③脱水，将组织块依次放置于不同浓度的乙醇内，最后放入无水乙醇与乙醚 1:1 混合液中脱水。④浸胶，将组织块依次浸入 2%、4%、8%、16% 的火棉胶液中各 1 周。⑤包埋，以最后浸胶浓度的火棉胶进行包埋。⑥切片。

3. 生物塑化技术 (plastination) 选用某些渗透性好的液态高分子多聚化合物单体作为塑化剂，置换组织细胞内的水分后进行聚合固化，以达到长期保存生物标本的目的。其基本步骤：①固定，用 10% 福尔马林液施行动脉灌注。②脱水，在 -25℃ 冷柜中，以脱水剂丙酮置换组织中的水分。③真空浸渍，在真空或负压状态下，以塑化剂置换组织中的丙酮。④硬化处理，在室温或 50℃ 状态下，使塑化剂聚合、硬化。生物塑化技术在断层解剖学研究中的主要应用包括塑化切片技术和薄片塑化技术。

4. X 线计算机断层成像 (X ray computed tomography, CT) 采用 X 射线对人体某部位一定厚度的层面进行扫描，由探测器接受透过该层面的 X 射线，转变为光后再转化为电信号，经计算机处理而获得的重建图像。CT 图像是以不同的灰度显示，反映器官和组织对 X 射线的吸收程度，与 X 射线图像所显示的黑白图像一样，黑影表示低密度区，如肺部；白影表示高密度区，如骨骼。CT 图像是数字化断层图像，清晰度和密度分辨率较高，且无层面以外组织结构的干扰，提高了病变的检出率和诊断的准确率。

5. 磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 利用原子核在磁场内共振所产生的信号，经计算机处理而获得的重建图像。人体内广泛存在着自旋运动的氢原子核，用特定频率脉冲进行激发即可产生磁共振现象，当停止发射射频脉冲后，则被激发的氢原子核把吸收的能量逐步释放出来，直至恢复到原来状态，这一恢复过程称为弛豫，所需时间称为弛豫时间。弛豫时间有两种，纵向弛豫时间称为 T_1 ，横向弛豫时间称为 T_2 ，人体不同器官结构的 T_1 和 T_2 都有一定差别，这种弛豫时间上的差别是 MRI 成像的基础。MRI 有 T_1 、 T_2 加权像两种，所显示的灰度黑白影较 CT 清晰，黑影表示低信号区，白影表示高信号区。MRI 无电离辐射，对软组织分辨率高，可以任意方位成像和多参数成像。

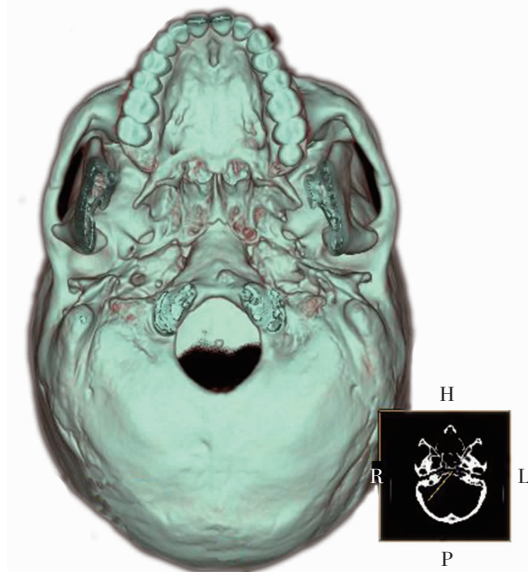
6. 超声成像 (ultrasound image) 人体器官结构对超声有不同的声阻抗和衰减特性，这种不同反射和衰减形成了超声成像的基础。将接收到的回声依据其强弱，用明暗不同的光点依次显示在影屏上，则可观察到人体的断层图像。超声图像以明（白）暗（黑）灰度来反映回声的有无和强弱，无回声为暗区，黑影；强回声为亮区，白影。依据超声类型可分为 A 型、B 型、M 型和 D 型超声，在临床上 B 型超声的应用较普遍。超声可通过改变探头位置而获得不同方位的断层图像，并可观察到活体器官的运动情况，但其图像不如 CT、MRI 清晰。

7. 计算机重建三维图像 (computer aided 3-dimension reconstruction) 借助计算机将二维图像重新构筑为三维图像并进行多角度显示的技术（图绪-1）。其基本步骤：①取材，精确选取目的部位。②定位，即选定原点，建立直角坐标系，常用的方法有打孔、画线、埋入标志和选择自然标志等。③层面制作，厚度尽可能薄，数量尽可能多，以充分保留原始数据。④数据输入，标本采

用数码相机等, CT、MRI 图像可以直接从机器上拷贝后输入计算机。⑤三维重建,常用的方法有表面重建、曲面重建和体素重建等。⑥三维显示,重建图像生动、逼真,可以进行任意旋转、切割和定量分析。

8. 正电子发射计算机断层显像 (positron emission tomography, PET) 利用发射正电子的放射性核素进行器官断层显像的技术,向生物体内注入正电子同位素标记的化合物,在体外检测其空间分布和时间特性,从分子水平观察代谢物或药物在人体内的分布及活动。主要用于心肌梗死、肿瘤和脑功能的测定等。

9. 单光子发射计算机断层显像 (single photon emission computed tomography, SPECT) 将能够发射 γ 射线的放射性核素引入人体内,通过核素在体内代谢过程中自发衰变发出的射线,被 γ 照相机等显像仪器检测并形成断层显像的技术。



图绪-1 头部的三维重建图像

学习笔记

五、人体断层解剖学的基本术语

1. 断面 (section) 和断层 (sectional layer) 断层是依据研究目的沿某一方向所作的具有一定厚度的标本或图像,而断面是指断层标本的表面。在学习过程中所观察到的是标本的断面,而临床上 CT、MRI 等所显示的是断层的重叠影像。标本或图像的厚度越薄,则断层与断面越接近。

2. 横断面 (transverse section) 与水平面相平行,将人体分成上、下两部分。断层标本和 CT、MRI 等图像常从其下面进行观察,与系统解剖学和局部解剖学观察标本的上面结构有所不同。

3. 冠状面 (coronal section) 沿左右方向的冠状轴将人体分成前、后两部分。断层标本和 MRI 图像等常观察其前面。

4. 矢状面 (sagittal section) 沿前后方向的矢状轴将人体分为左、右两部分,通过人体正中线的断面为正矢状层面。断层标本和 MRI 图像等常观察其左侧面,但超声观察其右侧面。

5. CT 值 (CT value) CT 图像不仅以灰度反映其密度的高低,还可以利用组织对 X 射线的吸收系数来表示其密度高低的程度,单位为“HU”。CT 值不是绝对值,规定空气为-1000 HU,水为 0 HU,骨密质为+1000 HU,其他组织的 CT 值介于-1000~+1000 HU 之间。

6. 窗宽 (window width) 和窗位 (window level) 窗宽是 CT 图像上的 CT 值范围,CT 值高于此范围的器官结构均以白影显示,低于此范围的器官结构均以黑影显示。窗位是窗宽的中心值,欲观察某一器官结构及其发生的病变时,常以该器官结构的 CT 值作为窗位。

7. 空间分辨率 (spatial resolution) 和密度分辨率 (density resolution) 判断 CT 设备性能和说明图像质量的指标。空间分辨率是鉴别结构大小的能力,图像的像素越小,数目越多,则图像越细致。密度分辨率是区分两种组织之间最小密度差别的能力,图像的像素越小,数目越多,则密度分辨率越低。

8. T_1 、 T_2 加权像 (T_1 and T_2 weighted imaging) MRI 图像主要反映组织间纵向弛豫特征参数时为 T_1 加权像;主要反映组织间横向弛豫特征参数时为 T_2 加权像。 T_1 加权像利于观察解剖结构, T_2 加权像则对病变组织显示较佳。

9. 流空效应 (flowing void effect) 心血管内的血液流动迅速,使发射 MR 信号的氢原子核离

学习 笔记



图绪-2 心血管的流空效应

开接受范围，因此测不到 MR 信号，在 T_1 、 T_2 加权像上均呈黑影，从而使心腔和血管显影（图绪-2）。

10. 部分容积效应（partial volume phenomenon） 在同一扫描层面内含有两种以上不同密度的物质时，所测得的 CT 值是其平均值，不能如实反映其中任何一种物质的真实 CT 值。如在高密度组织中有较小的低密度病灶，则其 CT 值偏高；在低密度组织中有较小的高密度病灶，则其 CT 值偏低。

11. 回声（echo） 当超声波经过两种声阻抗不同的相邻介质界面时，如界面的线度大于波长，则产生反射和折射

现象，这种反射和折射回来的超声波称为回声。回声分为无回声、低回声和强回声三种。

12. 伪影（artifact） 在扫描或图像处理过程中，由某一种或几种因素引起的人体本身并不存在，但在图像中却显示出来的各种不同类型的影像。常见有运动性伪影和高密度结构或异物伪影。

六、人体断层解剖学的学习方法

人体断层解剖学是继系统解剖学和局部解剖学之后的人体解剖学中新兴的重要分支，与影像诊断和外科手术等密切相关，有其独特的知识体系，在学习过程中应注意以下几个方面：

1. 欲学断层解剖，先修局部解剖 人体断层解剖学是建立在局部解剖学之上并以其作为基础的新兴学科，要学好人体断层解剖学，必须有坚实宽广的局部解剖学知识和影像学基本知识，否则人体断层解剖学将会成为“空中楼阁”。

2. 断层标本、图像观察与其制作、成像方法相结合 观察断层标本、图像之前首先要明确该断层标本、图像的制作方法和每一断层标本、图像在人体中的具体部位及位置，熟悉各断层标本、图像的来源部位。

3. 整体与断层相结合 人是统一的整体，每一断层都是整体不可分割的一部分，应当从整体来理解断层，从断层出发重塑整体，即建立“从整体到断层，由断层再回到整体”的断层影像学思维模式，切忌从断层到断层的错误方法。

4. 断层标本、图像连续观察 对某一器官结构应逐层连续观察其形态、位置及其毗邻结构的变化规律，以求掌握其全貌，形成对器官结构的整体认识；不能将注意力过分集中于某一个或几个断层上的特有结构，来以此类推其他层面上器官结构的位置关系。

5. 理论知识与标本、图像观察相结合 因人体形态和标本、图像制作方法等存在差异，所观察断层标本、图像上的器官结构与理论讲述并不一定会完全相符，要灵活应用理论知识和器官结构的断层影像变化规律来指导标本、图像的观察，通过断层影像变化规律来推测下一层面上的器官结构及其形态。

6. 断层标本、图像与常见病变影像相结合 人体断层解剖学主要为医学影像学服务，脱离影像学的断层解剖缺乏其实用性，应从标本到影像，从尸体到活体，从正常到病变，使基础与临床相结合。

总之，人体断层解剖学应需要而生，在应用中发展，不断提出的临床需要是其学科发展的根本动力。随着分子影像学、功能影像学和人体信息数字化及虚拟化技术的发展，人体断层解剖学将迎来一个快速发展的新时代。

学习
笔记

第一章 头 部

第一节 概 述

一、境界及分部

头部以下颌体下缘、下颌角、乳突、上项线和枕外隆凸的连线与颈部相分界，可分为颅脑部和颌面部两部分，二者以眶上缘、颧弓、外耳门和乳突的连线相区分。

颅脑部位于后上方，由颅顶、颅腔和颅底三部分组成，颅腔内容纳有脑、脑膜和脑血管等。

颌面部位于前下方，主要包括眶区、鼻区、口区、咽区（鼻咽和口咽）、腮腺咬肌区和耳区，在下颌支深面尚有颞下窝和翼腭窝等。

二、标志结构

- 1. 眉弓 (superciliary arch) 位于眶上缘上方呈弓形的隆起，男性较明显。眉弓平对端脑额叶的下缘，其内侧半的深部有额窦。
- 2. 颧弓 (zygomatic arch) 位于外耳门前方的水平线上，全长约三横指（5~6 cm）。颧弓上缘平对端脑颞叶前端的下缘。
- 3. 额结节 (frontal tuber) 位于眉弓上方约 5 cm 处的最突出部，其深面正对额中回。
- 4. 顶结节 (parietal tuber) 位于耳郭尖上方约 5 cm 处的顶骨外面最突出部，其下方 2 cm 处的深面平对大脑外侧沟后支末端。
- 5. 乳突 (mastoid process) 位于耳垂后方呈圆锥形的隆起，其根部的前内侧有茎乳孔，面神经自此孔出入颅；在乳突后部的内面有乙状窦通过。
- 6. 枕外隆凸 (external occipital protuberance) 位于枕骨后正中处，为枕骨向后下方的突起，其深面有窦汇。

三、头部断层及影像的常用基线

1. 横断层面 由于临床应用的目不同而存在多种横断层基线，按照不同基线所获得的同一部位横断层标本或图像上的结构亦存在差别（图 1-1-1）。

（1）眶耳线（orbitomeatal line, OML）或眦耳线（canthomeatal line, CML）：眼外眦与外耳门中点处的连线，头部横断层标本、图像多以此线为基线，亦即临床影像上轴位扫描的基线。

（2）Reid 基线（Reid base line, RBL）：眶下缘中点处与外耳门中点处的连线，头部横断层标本制作的常用基线，冠状断层标本的制作常以该线的垂线为基线。

（3）上眶耳线（supraorbitomeatal line, SML）：眶上缘中点处与外耳门中点

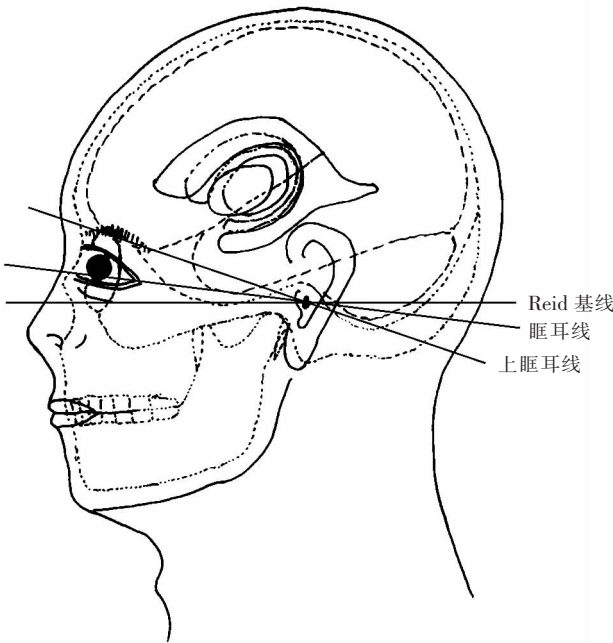


图 1-1-1 头部横断层及影像的常用基线