

供 中 医 药 类 专 业 用



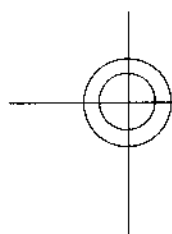
新世纪全国高等中医药院校创新教材

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

人 体 形 态 学

主编 李伊为

中国中医药出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
新世纪全国高等中医药院校创新教材

人 体 形 态 学

(供中医药类专业用)

主 编 李伊为 (广州中医药大学)

副主编 钟廷机 (广州中医药大学)

刘小敏 (江西中医学院)

赵爱民 (湖南中医药大学)

中国中医药出版社

·北 京·

图书在版编目 (CIP) 数据

人体形态学/李伊为主编. —北京: 中国中医药出版社, 2006. 7

新世纪全国高等中医药院校创新教材

ISBN 7-80156-849-4

I. 人… II. 李… III. 人体形态学-中医学院-教材 IV. R32

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 064494 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
北京市燕鑫印刷厂印刷
各地新华书店经销

开本 850 × 1168 1/16 印张 34 字数 793 千字
2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷
书号 ISBN-7-80156-849-4 册数 2000

定价: 41.00 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

读者服务部电话: 010 64065415 010 84042153

书店网址: csln.net/qksd/

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体，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，制定一套通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教十年一直沿用西医院校临床医学专业课程结构设课的弊端之后，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《生命科学基础实验指导》《人体形态学实验指导》《人体机能学实验指导》和《病原生物学实验指导》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次工作全议，

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

编写说明

随着高等教育的蓬勃发展和医学科学体系的不断膨胀,教育观念、教育思想正在发生深刻的变化,传统西医课程分科过细,内容广博、学时数少的矛盾日益明显,中医药院校的西医药课程教学内容与教学时教的矛盾比西医院校更加突出。当代课程发展的共同趋势是“四化”,即多样化、实用化、个性化和综合化。为探讨具有中医药院校特色的现代医学课程体系,近年来湖南、江西、广州、福建四所中医药院校联合承担了国家中医药管理局重点教改项目——中医学专业西医课程设置与教学内容改革研究,对课程综合化改革进行了大胆的尝试,本教材《人体形态学》属于该项目的系列教材之一。

人体解剖学、组织胚胎学、病理解剖学同属形态学学科,它们之间有着密切的内在联系。本教材力求打破学科界限,重组课程结构,以系统、器官为中心,将大体解剖、组织结构和病理形态学改变的知识有机地融合在一起,使读者能够从正常到异常、从宏观到微观对人体各器官的形态结构形成整体的认识。

本书以形态学知识为基本点,适当介绍系统、器官、组织的基本功能。在病理改变上,着重介绍大体和镜下的结构变化,与传统《病理学》教材相比,大幅度精减了疾病的病因、发病机理、临床病理联系和诊治原则等方面的内容,以避免与临床课程大面积重复。因此,在使用本教材时要注意与临床相关课程的有机衔接,使上述重要的知识点不被遗漏,在临床课程中强化。

在编写过程中,编者尽量使各学科的基本名词本语相对统一,但考虑到各学科发展历史的特殊性,有些概念、术语仍然可能不完全一致。由于本教材的体例是首次尝试,各学科教师之间的协作不够充分所引起的错误在所难免,希望在使用过程中能得到各院校广大教师和同学的宝贵意见,以利今后进一步修正和完善。

《人体形态学》编委会

2006年6月

目 录

绪论	(1)	二、心肌	(39)
一、人体形态学的研究范围及 其在医学中的地位	(1)	三、平滑肌	(40)
二、人体的基本构成和系统的 划分	(1)	第四节 神经组织	(42)
三、人体形态学的学科构成	(1)	一、神经元	(42)
四、人体形态学的研究方法	(2)	二、神经胶质细胞	(48)
五、学习人体形态学的基本观 点和方法	(6)	三、神经纤维	(51)
六、人体形态学的基本术语	(6)	四、神经末梢	(54)
		五、神经	(58)
		第二章 基本病理过程	(59)
		第一节 细胞和组织的损伤与修复	(59)
		一、细胞和组织的损伤	(59)
		二、细胞与组织的适应性反应	(66)
		三、损伤的修复	(67)
		第二节 局部血液循环障碍	(71)
		一、充血	(71)
		二、局部贫血	(75)
		三、出血	(75)
		四、血栓形成	(76)
		五、栓塞	(80)
		六、梗死(塞)	(83)
		第三节 炎症	(86)
		一、炎症原因	(87)
		二、炎症局部的基本病理变化	(87)
		三、炎症时局部和全身的表现	(96)
		四、炎症的类型	(97)
上 篇			
第一章 基本组织	(11)		
第一节 上皮组织	(11)		
一、上皮组织的一般特征及分类	(11)		
二、被覆上皮	(12)		
三、腺上皮和腺	(14)		
四、上皮细胞的特殊结构及功能	(15)		
第二节 结缔组织	(18)		
一、结缔组织的一般特征及分类	(18)		
二、固有结缔组织	(19)		
三、软骨组织和软骨	(25)		
四、骨组织和骨	(26)		
五、血液	(29)		
第三节 肌组织	(36)		
一、骨骼肌	(36)		

五、炎症的经过和结局 (101)

第四节 肿瘤 (103)

一、概述 (103)

二、肿瘤的异型性 (105)

三、肿瘤细胞的代谢特点 (106)

四、肿瘤的生长与扩散 (107)

五、肿瘤对机体的影响 (110)

六、肿瘤的命名、分类、分级
与分期 (111)

七、常见肿瘤的举例 (113)

八、肿瘤的病因学和发病学 ... (121)

九、肿瘤的预防、诊断及治疗
原则 (124)

第三章 胚胎学总论 (125)

一、生殖细胞和受精 (125)

二、人体胚胎早期发生 (127)

三、胎膜和胎盘 (131)

四、胚胎各期外形特征和胚胎
龄推算 (134)

五、双胞胎、多胎和联胎 (136)

下 篇

第四章 运动系统 (139)

概述 (139)

一、运动系统的组成 (139)

二、运动系统的基本功能 (139)

三、中医学关于运动系统的有
关记载 (139)

第一节 骨学 (139)

一、概论 (139)

二、躯干骨 (144)

三、颅骨 (147)

四、上肢骨 (153)

五、下肢骨 (156)

第二节 关节学 (160)

一、概论 (160)

二、躯干骨的连结 (161)

三、颅骨的连结 (164)

四、上肢骨的连结 (165)

五、下肢骨连结 (167)

第三节 肌学 (172)

一、概论 (172)

二、躯干肌 (174)

三、头颈肌 (179)

四、上肢肌 (182)

五、下肢肌 (184)

[附] 重要的局部形态结构 (188)

一、上肢 (188)

二、下肢 (188)

三、胸部标志线和腹部分区 ... (188)

四、会阴 (189)

第五章 消化系统 (193)

概述 (193)

一、消化系统的组成 (193)

二、消化系统的基本功能 (193)

三、中医学对消化系统的有关
记载 (193)

第一节 消化管 (194)

一、消化管壁的一般组织结构
..... (194)

二、口腔 (195)

三、咽 (201)

四、食管 (203)

五、胃 (205)

六、小肠 (217)

七、大肠 (224)

第二节 消化腺 (233)

一、肝和胆道 (233)

二、胰 (251)

第六章 呼吸系统 (254)

概述 (254)

一、呼吸系统的组成和主要功能
..... (254)

二、中医学对呼吸系统的有关

记载	(254)	概述	(312)
第一节 肺外呼吸道	(255)	一、生殖系统的组成和基本功能	(312)
一、鼻	(255)	二、中医学对生殖器官的有关记载	(312)
二、喉	(256)	第一节 男性生殖器	(312)
三、气管与主支气管	(259)	一、男性内生殖器	(312)
第二节 肺	(262)	二、男性外生殖器	(318)
一、肺的位置	(262)	三、男尿道	(319)
二、肺的大体形态结构	(262)	第二节 女性生殖器	(321)
三、肺的组织结构	(263)	一、女性内生殖器	(321)
四、肺炎	(267)	二、女性外生殖器	(330)
五、慢性支气管炎	(273)	[附] 淋病	(331)
六、肺气肿	(274)	[附] 腹膜	(332)
七、结核病	(275)	一、腹膜的配布	(332)
八、肺癌	(285)	二、腹膜与腹、盆腔脏器的关系	(332)
第三节 胸膜	(287)	三、腹膜形成的结构	(333)
一、胸膜的配布和分部	(287)	第九章 内分泌系统	(336)
二、胸膜和肺的体表投影	(288)	一、甲状腺	(337)
第四节 纵隔	(289)	二、甲状旁腺	(339)
一、纵隔的位置	(289)	三、肾上腺	(340)
二、纵隔的分部和内容	(289)	四、垂体	(341)
第七章 泌尿系统	(290)	五、松果体	(345)
概述	(290)	第十章 感觉器官	(346)
一、泌尿系统的组成和基本功能	(290)	第一节 视器	(346)
二、中医学对泌尿器官的有关记载	(290)	一、眼球	(346)
第一节 肾	(291)	二、眼副器	(350)
一、肾的位置	(291)	第二节 前庭蜗器	(352)
二、肾的大体形态结构	(291)	一、外耳	(352)
三、肾的组织结构	(293)	二、中耳	(354)
四、肾小球肾炎	(299)	三、内耳	(355)
五、肾盂肾炎	(307)	第三节 皮肤	(358)
第二节 输尿管道	(308)	一、皮肤的组织结构	(358)
一、输尿管	(308)	二、皮下组织	(360)
二、膀胱	(309)	三、皮肤的附属器	(360)
三、尿道	(311)	四、乳房	(362)
第八章 生殖系统	(312)		

第十一章 循环系统	(366)	第六节 全身重要器官的血管配布	(422)
第一节 概述	(366)	一、肝的血管	(422)
一、循环系统的组成和基本功能	(366)	二、肺的血管	(422)
二、血液循环的途径	(367)	三、肾的血管	(423)
三、血管吻合和侧支循环	(367)	第七节 淋巴系统	(424)
四、血管壁的结构	(368)	一、淋巴管道	(425)
五、中医学对循环系统的有关 记载	(375)	二、淋巴组织	(426)
第二节 心	(375)	三、淋巴器官	(427)
一、心的位置、毗邻和体表投影	(375)	第十二章 神经系统	(439)
二、心的正常形态结构	(376)	第一节 概述	(439)
三、心的传导系	(380)	一、神经系统的基本功能	(439)
四、心的血管	(382)	二、神经系统的区分	(439)
五、心包	(383)	三、神经系统的活动方式	(440)
六、常见心脏病	(383)	四、神经系统的常用术语	(440)
第三节 肺循环的血管	(391)	五、中医学对神经系统的有关 记载	(441)
一、肺动脉干及肺动脉	(391)	第二节 中枢神经系统	(441)
二、肺静脉	(391)	一、脊髓	(441)
第四节 体循环的动脉	(391)	二、脑	(447)
一、主动脉	(391)	三、脑和脊髓的被膜	(470)
二、头颈部动脉	(392)	四、脑室和脑脊液	(475)
三、上肢的动脉	(395)	五、脑和脊髓的血管	(478)
四、胸部的动脉	(397)	第三节 周围神经系统	(486)
五、腹盆部的动脉	(398)	一、脊神经	(486)
六、下肢的动脉	(401)	二、脑神经	(500)
七、动脉粥样硬化	(403)	第四节 自主神经系统	(513)
八、高血压病	(408)	一、内脏运动神经	(513)
九、梅毒	(411)	二、内脏感觉神经	(520)
十、流行性出血热	(414)	第五节 神经传导通路	(521)
第五节 体循环的静脉	(415)	一、感觉传导路	(521)
一、上腔静脉系	(415)	二、运动传导路	(524)
二、下腔静脉系	(418)	三、中枢不同部位损伤的表现	(526)
三、肝门静脉系	(420)		

绪 论

一、人体形态学的研究范围及其在医学中的地位

人体形态学 (human morphology) 是研究人体正常形态结构及在疾病状态下人体形态结构改变的学科, 是一门重要的医学基础课程。不掌握器官的正常形态, 就无从谈及该器官的功能; 不知道疾病的形态学改变, 就无法理解某些疾病的临床症状。学习这门课程的目的是使学生理解和掌握人体各器官系统的形态结构基本知识, 为学习其他基础医学和临床医学课程奠定必要的形态学基础。

二、人体的基本构成和系统的划分

人体结构和功能的基本单位是细胞 (cell)。细胞之间存在一些不具细胞形态的物质, 称为细胞间质 (extracellular matrix), 由细胞产生。间质又可分为基质和纤维两部分, 不同组织的细胞聚集的紧密程度不同, 其细胞间质的含量有很大的差异。细胞间质不仅有营养、连接和支持细胞的作用, 对细胞的形状、黏着、分化、运动迁移、增殖和代谢等功能活动也起着十分重要的作用。间质的改变对细胞可产生重要的影响, 某些病理过程与间质病变直接相关, 如纤维化、胶原病、老年病、肿瘤转移等。

许多形态和功能相似的细胞和细胞间质共同构成组织 (tissue), 它是构成人体器官和系统的基本元件, 故称基本组织 (fundamental tissue)。人体的基本组织有上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织四大类。

由几种组织互相结合, 成为具有一定形态和功能的结构单位, 称为器官 (organ), 如心、肝、脑等。在结构和功能上密切相关的一系列器官构成一个系统 (system), 人体可分为运动、消化、呼吸、泌尿、生殖、循环、内分泌、感觉和神经九个系统, 各系统既分工又合作, 共同完成各种复杂的生命活动, 使人体成为一个统一的有机体。

三、人体形态学的学科构成

人体形态学是一门多学科综合课程, 它包括了大体解剖学、组织学、胚胎学、病理解剖学等学科的基本知识。在按学科设置的课程体系中, 它分属人体解剖学、组织胚胎学和病理学等课程。人体形态学就是将多门形态学科的知识按系统、器官加以组合而形成的跨学科课程, 使宏观与微观、正常与异常相结合, 有利于相关学科知识的联系和运用。按照研究的结构大小和研究方法不同, 暂且将人体形态学分为大体形态学和显微形态学两部分。

四、人体形态学的研究方法

(一) 大体形态学研究方法

自古以来,用刀切割的方法一直是研究人体形态结构的基本方法之一,大体解剖的资料主要来自人或动物的尸体解剖、外科手术和动物实验等。随着最近一个多世纪科学技术的不断发展,大体形态学的研究方法也更加丰富。主要的大体形态研究方法有:

1. 尸体解剖 尸体解剖是对人体进行大体形态结构研究的最直接手段。对病死者遗体进行病理剖检不仅可以直接观察疾病的病理改变、明确诊断、查明死因,以提高临床医疗的质量,而且可以积累资料,为深入研究人体形态结构和人类疾病作出重要贡献。

2. X线检查 19世纪末发现的X射线极大地拓宽了人们的视野,通过X线可以观察活体某些器官的形态结构,对于认识人体和诊断疾病发挥了重要作用。20世纪70年代发明的电子计算机X线连续断层图像(computed tomography, CT)用以研究人体断面和器官的内部结构,使疾病的影像诊断技术发生了质的飞跃,同时也发展了断面解剖学。应用断面解剖学方法来研究穴位就产生了经穴断面解剖学。

3. 超声波技术 超声波检查是一种无创性的、活体观察机体器官的形态及其病理变化的手段,已经广泛应用于临床诊断。

4. 内镜技术 通过将光学纤维内镜插入机体的某些中空性器官,可以很直接地观察到器官内壁的形态结构和病理改变,内镜检查结果可以作为许多疾病确诊的标准。

5. 管道铸型技术 为了研究脏器的管道系统,特别是血管系统复杂的立体构筑,向管腔内注入某种物质,待这种物质硬化后将周围组织腐蚀清除,仅留下填充物,这种技术称为管道铸型技术。常用的填充剂有蜡、低熔合金、硝酸纤维(赛璐珞)、过氯乙烯、聚苯乙烯、改性苯乙烯等。利用此项技术可以制作脑室、内耳铸型标本,以及内脏器官管道(如胆道、支气管等)铸型和血管铸型标本,用于研究器官的内部立体构筑。

(二) 显微形态学研究方法

显微形态学的研究必须借用光学显微镜(光镜)或电子显微镜(电镜)。光镜能放大约1000倍,其最高分辨率约为 $0.2\mu\text{m}$,能识别细胞和组织的一般微细结构;电镜可放大几十万倍到几十万倍,分辨率接近 0.1nm ,能识别更微细的结构。

随着科学技术的不断发展,显微形态学的研究方法日新月异。显微研究的基本过程包括取材、制片、染色或特殊处理、结果分析(包括显微镜观察、图像分析等)。下面就几种主要方法作简单介绍。

1. 固定组织的观察 固定是把组织浸泡在化学试剂内,使蛋白质成分迅速凝固,防止组织腐败自溶,尽可能保留其原有的结构并使其硬化。最常用的固定液是10%福尔马林(甲醛)溶液,其他常用的有多聚甲醛、戊二醛等。

组织材料一般来自人或动物的尸体。有时为了病理诊断的需要,常常用局部切除、钳取、穿刺等方法从患者活体采取病变组织进行检查,称为活体组织检查(biopsy)。

固定组织的观察主要有切片法和涂片法两种：

(1) 切片法：根据切片制作的过程和环境，可分为石蜡切片法和冰冻切片法。

①石蜡切片法：是最常用的制片方法，先将组织材料修成大小为3mm×3mm左右的组织块，然后置于固定液内固定。经过一段时间后取出组织块，经各级酒精梯度脱水，二甲苯透明，石蜡浸透，最后进行包埋，制成蜡块。将蜡块放在切片机上切成5~7μm左右的薄片，贴于载玻片上，经过脱蜡后进行染色。染色后再脱水、透明，用树胶加盖玻片封固，即可在显微镜下观察。

常用的染色液为苏木精 (hematoxylin) 和伊红 (eosin)，简称 HE 染色，苏木精可将细胞核内的染色质和细胞质内的核糖核酸染成紫蓝色，伊红则将细胞质染成粉红色。由于苏木精为碱性染料，故将能被苏木精染色的结构称为嗜碱性结构；伊红为酸性染料，能被伊红染色的结构称为嗜酸性结构；对碱性和酸性染料亲和力都不强的结构称为中性结构。

②冰冻切片法：在切片机上加装二氧化碳、半导体制冷装置，或利用恒冷糖切片机，将组织迅速冻结后立即切片。由于无需脱水和包埋，此法能保留组织内的脂类成分及某些酶的活性，一般用于快速病理诊断和某些科学研究。

(2) 涂片法：即将体液或器官组织的刮取物涂在载玻片上制成薄膜，经固定染色后进行观察。常用的有血涂片、骨髓涂片、阴道涂片等。

2. 脱落细胞学检查 从患者的分泌物（如胃液、胸水、腹水、宫颈或阴道分泌物）或排泄物（如尿液、痰）等体液或溃破的肿瘤表面取材进行涂片检查。此法简便易行，广泛应用于病理诊断和防癌普查。

3. 活细胞观察 在无菌条件下，取人体或动物的活组织或活细胞，置于体外适宜的环境中培养成活后进行实验研究，称为组织培养 (tissue culture) 或体外实验 (in vitro)。细胞在体外生长必须有充足的营养、合理的 O₂ 与 CO₂ 比例、必要的电解质和适宜的渗透压、pH 值、温度和湿度等。组织培养术可以观察组织细胞的发生和发展变化，研究某种因素对细胞增殖、分化、代谢、运动、吞噬、分泌等影响和调节的动态过程，以及细胞病变、癌变等机理，获得在体实验难以达到的研究目的。观察活细胞时常使用相差显微镜和暗视野显微镜。

4. 细胞和组织超微结构的观察 观察组织细胞的超微结构必须借助电子显微镜。

(1) 透射电子显微镜 (transmission electron microscope, TEM)：以电子发射器 (电子枪) 为光源，以电子束代替普通光线，电子束穿过标本后，经过第一磁场和第二磁场投射到荧光屏上成像。电镜对标本的要求非常严格，组织块为1mm³左右，用戊二醛、多聚甲醛和锇酸等固定，环氧树脂包埋，超薄切片厚度为50nm左右，以醋酸铀和柠檬酸铅等重金属进行电子染色，形成明显的黑白反差，以便在电镜荧光屏上显像、观察和拍摄。被染成深黑色的结构称为电子密度高结构，浅色的结构称电子密度低结构。

(2) 扫描电子显微镜 (scanning electron microscope, SEM)：组织块经固定后置于真空镀膜仪内干燥，在标本表面先后喷镀一层碳膜和合金膜，然后在镜下观察。扫描电镜用于观察组织细胞表面的立体结构，如细胞表面的突起、微绒毛、纤毛等，图像富有立体感和真实感。

电镜与其他方法结合产生了一些新的研究方法，如电镜细胞化学术、免疫电镜术、电镜

放射自显影术、冷冻蚀刻复型术和冷冻割断术等。

5. 几种特殊显微镜的应用

(1) 荧光显微镜 (fluorescence microscope): 以高压汞灯产生的短波紫外线为光源, 配有激发、阻断、吸热和吸收紫外线等滤光系统, 标本中的荧光物质在紫外线激发下产生各种颜色的荧光, 借以研究该荧光物质在组织细胞内的分布。荧光显微镜用于观察组织中的自发荧光物质或以荧光素染色或标记的细胞和结构, 在神经系统研究中可以进行束路追踪。

(2) 暗视野显微镜 (dark-field microscope): 它有一个特殊的暗视野集光器, 使光线不直接进入物镜, 而是从镜的边缘斜照到标本上, 故呈暗视野。通过暗视野显微镜能清晰地看到在亮视野下因反差太小或分辨力不足而不能直接看见的微细结构。

(3) 相差显微镜 (phase contrast microscope): 在聚光器下方装有环状光栏, 在物镜后焦面装有可以推迟光波相位的相板, 通过栅板推迟光波的相位, 使细胞不同厚度和不同结构对光产生的不同折射作用 (相差) 转换为光密度差异 (明暗差、振幅差)。相差显微镜用以观察不经染色的活细胞的形态结构。组织培养研究中常用倒置相差显微镜观察附于培养瓶底的细胞。

(4) 共聚焦激光扫描显微镜 (confocal laser scanning microscope, CLSM): 是 20 世纪 80 年代研制成的一种高光敏度、高分辨率的新型光学仪器, 它以激光为光源, 光束经聚焦后落在样品不同深度的微小点上, 并作移动扫描, 通过电信号转化为彩色显像, 经微机图像分析系统进行二维和三维分析处理。CLSM 可对细胞进行多功能、全自动、高效、快速的微量定性和定量研究。

6. 组织化学 (histochemistry) 和细胞化学 (cytochemistry) 组织化学和细胞化学就是利用物理或化学反应的原理, 对组织细胞内某些化学成分进行定性、定位和定量研究。它的基本原理是在组织切片或被检材料上加某种试剂, 使试剂与组织细胞中的某些物质 (如糖类、脂类、酶、核酸等) 起化学反应, 形成有色终末产物, 在光镜或电镜下观察。

显示多糖和蛋白多糖的最常用方法是过碘酸—雪夫反应 (periodic acid Schiff reaction, PAS 反应), 其基本原理是糖分子的乙二醇基在过碘酸的氧化作用下变为乙二醛基, 乙二醛基与 Schiff 试剂 (无色亚硫酸品红复合物) 结合, 形成紫红色反应产物。

显示酶的组织化学称为酶组织化学 (酶组化), 酶组化反应的基本原理是利用酶对其相应底物的水解、氧化等作用, 再使底物的反应产物与某种试剂发生反应, 形成沉淀或有色的最终产物, 借以检测该酶的分布和活性。

将组化技术与荧光方法结合称为荧光组织化学, 与免疫学理论结合则称为免疫细胞化学。

7. 免疫细胞化学 (immunocytochemistry) 免疫细胞化学是利用抗原与抗体结合的免疫学原理, 检测组织细胞内多肽、蛋白质及膜表面抗原和受体等大分子物质的存在与分布, 具有特异性强、敏感度高等特点, 目前广泛应用于生物学多学科的研究和疾病诊断。

组织的多肽和蛋白质种类繁多, 具有抗原性。分离纯化人或动物组织的某种蛋白质, 作为抗原注入另一种动物体内, 使之产生相应的特异性抗体 (免疫球蛋白)。从被免疫动物血清中提取出该抗体, 以荧光素、酶、铁蛋白或胶体金标记抗体。用这种标记抗体处理待测组

织细胞, 标记抗体即与相应抗原发生特异性结合, 形成带标记的免疫复合物, 最后用相应的方法显示和观察免疫复合物。标记抗体常用的荧光素是异硫氰酸荧光素 (FITC) 和四甲基异硫氰酸罗丹明 (TRITC), 将荧光方法与免疫细胞化学术结合称为免疫荧光术; 标记抗体常用的酶是辣根过氧化物酶 (HRP)。

以标记抗体与样品中的抗原直接结合的方法称为直接法, 其敏感性较差, 已很少用。目前多采用间接法, 它是将分离的抗体 (第一抗体, 简称一抗) 作为抗原免疫另一种动物, 制备该抗体对应的抗体 (第二抗体, 简称二抗), 再以标记物标记二抗。先后用一抗和标记二抗处理样品, 最终形成抗原-一抗-标记二抗复合物。目前较常用的间接法有过氧化物酶-抗过氧化物酶复合物法 (PAP法) 和亲和素-生物素-过氧化物酶复合物法 (ABC法)。

8. 原位杂交术 (in situ hybridization) 原位杂交术是一种核酸分子杂交技术, 具有很高的敏感性和特异性, 它是通过检测细胞内 mRNA 和 DNA 序列片段, 原位研究细胞合成某种多肽或蛋白质的基因表达, 从分子水平探讨细胞功能的表达及其调节机制, 是当今生物学研究的重要手段。其基本原理是根据两条单链核苷酸互补碱基序列专一配对的特点, 应用已知碱基序列并具有标记物的 RNA 或 DNA 片段 (即核酸探针) 与组织切片或细胞内待测 RNA 或 DNA 进行杂交, 通过标记物的显示观察目的 mRNA 或 DNA 的存在与定位。

9. 同位素示踪术 (放射自显影, autoradiography, ARG) 同位素示踪术是利用放射性核素 (常用 β 射线核素) 的射线作用, 研究细胞对某种物质的吸收、合成、转运和分泌等代谢过程。基本方法是将放射性同位素或同位素标记的物质注入体内或组织培养的培养基内, 一定时间后取被检材料切片或涂片, 并在其表面涂上薄层感光乳胶或贴上照相底片, 置暗盒内曝光一定时间 (β 射线使溴化银还原成银粒), 经显影、定影处理后, 在光镜下观察银粒的分布。常用的放射性同位素有 ^3H 、 ^{14}C 、 ^{32}P 、 ^{35}S 、 ^{131}I 、 ^{45}Ca 等。

10. 细胞和细胞化学定量术 就是对组织细胞的形态结构及其化学成分进行定量研究, 以量的概念阐述组织细胞的生长、分化、代谢和功能的演变以及疾病状态下的变化。常用的精密定量方法有:

(1) 显微分光光度术 (microspectrophotometry): 是应用显微分光光度计测定组织化学染色、免疫细胞化学染色、放射自显影和原位杂交等标本的反应强弱, 进行细胞化学成分的定量分析。对荧光素染色的标本进行显微分光光度分析称为显微荧光光度术 (microfluorometry)。

(2) 形态计量术 (morphometry): 运用数学和统计学原理, 以组织切片平面图像的测定数据推算出其立体结构参数, 如细胞及其微细结构的数量、体积、表面积、周长等。研究物体某些结构的立体数值的科学, 称为体视学 (stereology)。

(3) 流式细胞光度术 (flow cytometry): 是应用流式细胞仪 (即荧光激活细胞分类器) 对单个细胞生物化学和生物物理特性进行快速定量测定和分选的方法。其工作原理是先分离被检细胞, 制成悬液, 并作荧光染色或标记, 让单细胞液流快速通过仪器的激光照射分析区, 被检细胞产生的不同荧光信号转变为电脉冲, 分别输入计算机内贮存并显示于示波器上, 即可获得该细胞群体中不同类型细胞的有关数据 (如数量、体积、表面积、内部结构等), 还可使细胞附有不同电荷, 分类收集各种细胞。

(4) 图像分析仪 (image analyser): 是将显微观测技术与计算机结合起来的一种新技术设备, 利用它可以对组织切片、照片、X 光片和实物等进行定位、定量分析, 获得组织细胞内各种有形成分的数量、长度、面积、体积和标本染色后灰度等项目的相对数值。

五、学习人体形态学的基本观点和方法

学习人体形态学必须以辩证唯物主义观点为指导, 注意运用以下几个观点寻求良好的学习方法。

1. 形态与功能相结合的观点 人体每个器官、每种组织都有其特定的功能, 形态结构是实现某种功能的物质基础, 形态结构的变化可导致功能的改变, 功能的改变也可以影响形态结构的变化。因此, 在学习形态结构的同时, 要了解它的基本功能, 注意与其功能相联系, 增强对形态结构的理解。

2. 进化发展的观点 人体各组织器官的形态结构是在漫长的进化过程中逐步演变、发展面形成的, 由低级向高级、从简单到复杂。在人体胚胎发育过程中, 不但表现了个体发育从简单到复杂的演变, 也反映了生物种系发展进化的历程。从人脑的形态结构上也可以明显看出人类进化发展的过程。人体器官的变异和畸形就是由于胚胎发育过程的返祖或进化、发育不全或过度所造成的。变异是指出现率较低、对外观或功能影响不大的个体差异; 畸形则是指出现率极低、严重影响外观或功能的形态结构异常。

3. 局部与整体统一的观点 人体的各种细胞、组织、器官都是整体的一部分, 它们通过神经-体液的联系和调节构成有机的统一体。器官与器官之间、器官与整体之间在结构和功能上是互相联系、互相影响的。在学习各章节、各器官时, 不要孤立地看待一个器官、一种组织, 要注意前后联系、发现规律。在观察器官或局部的切面和组织切片时, 要注意平面与立体的关系, 这样才能加深理解, 融会贯通。

4. 理论与实际相结合的观点 形态学的特点是名词多、形态位置的描述多, 必须重视实验, 将理论知识的学习与标本、模型、切片等实物的观察结合起来, 学会运用图谱、幻灯、投影等形象教材, 加强感性认识来提高理论认识。同时要注意运用人体形态结构的基本知识去分析、理解临床现象, 加强基础与临床的联系, 从而提高学习人体形态学的积极性。

六、人体形态学的基本术语

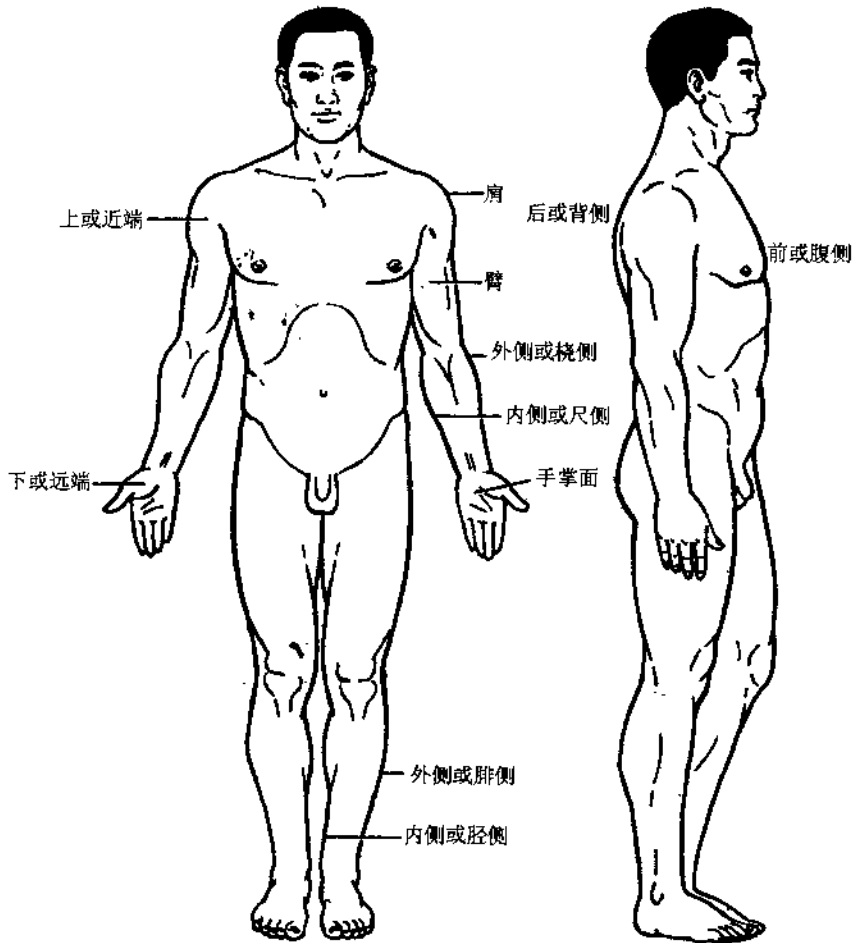
在大体形态学中, 为了正确地描述人体各系统、器官的形态和位置, 必须规定一个统一的标准姿势 (也称解剖学姿势) 以及以这个姿势为依据的方位和切面术语。解剖学姿势和常用方位、切面术语并非解剖学所专用, 它在医学科学中描述人体形态位置时是通用的。

(一) 解剖学姿势

解剖学标准姿势是: 身体直立, 两眼向正前方平视, 上肢自然下垂于躯干两侧, 手掌向前, 两足并立, 足尖向前。在描述任何结构时都应以此姿势为准, 无论被观察的标本或模型如何摆放, 都要还原为标准姿势进行描述。

(二) 常用方位术语

按照解剖学标准姿势，特规定一些表示方位的名词（图绪-1），用这些名词可以正确地描述各器官或结构间的相互位置关系。这些名词都是相应成对的，常用的有：



图绪-1 解剖学姿势和常用方位术语

1. 上、下 在描述器官或结构间的高低关系时，距头顶较近者为上（superior），距足底较近者为下（inferior）。

2. 前、后 近身体腹面者为前（anterior），也称腹侧（ventral）；近身体背面者为后（posterior），也称背侧（dorsal）。

3. 内侧、外侧 人体基本上是左右对称的，在描述各部位与身体正中面相对距离的位置关系时，近正中面者为内侧（medial），远离正中面者为外侧（lateral）。

4. 内、外 在描述体壁或空腔器官的管壁的结构层次关系时，近体腔或内腔者为内