



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
技能型紧缺人才培养培训教材

供高职（**5年制**）护理、助产、检验、药剂、卫生保健、
康复、口腔、影像技术等相关医学专业使用



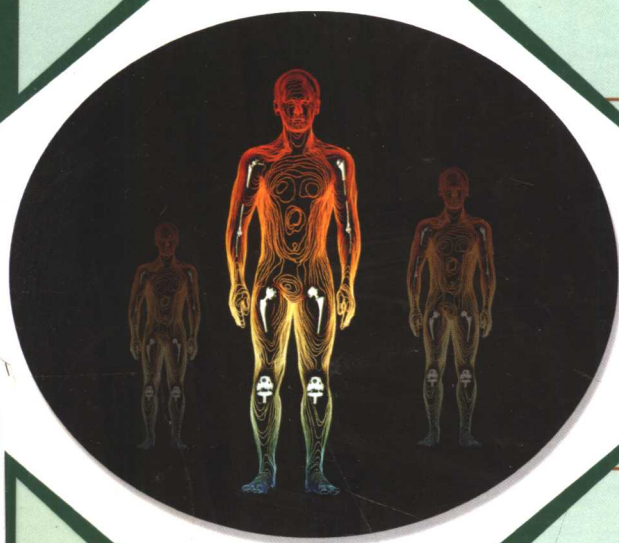
修订版

解剖组胚学

（下册）

李根源 主编

马占林 刘振义 审定



科学出版社

www.sciencep.com

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
技能型紧缺人才培养培训教材

供高职(5年制)护理、助产、检验、药剂、卫生保健、康复、
口腔、影像技术等相关医学专业使用

Y

R32

2

:2

解剖组胚学

(下册)

李根源 主编

马占林 刘振义 审定

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书为“技能型紧缺人才培养培训教材”之一,承接上册内容,计有脉管系统、内分泌系统、感觉器官、神经系统和胚胎学5章。每章节包括学习目标、引言、正文、链接、小结及目标检测。以实物照片为主要图片来源,试图缩短书本与标本的距离;目标和引言让学生带着问题探讨人体的奥秘,正文间的链接可让学生对人体生理、病理现象和常见病的临床表现有初步认识;小结和目标检测则是所学知识的归纳总结。本教材还安排了各章节的实验内容,以加深对基础知识的理解。有条件的学校可利用VCD、CD-ROM或CAI课件或校园网等现代化的教学手段对重点难点和选学模块内容进行开放式学习。本书适合5年制高职护理、助产、检验、药剂、卫生保健、康复、口腔、影像技术等相关医学专业学生使用,也可作为其他相关专业在职岗位培训及执业护士基础理论考试参考书。

图书在版编目(CIP)数据

解剖组胚学(下册)/李根源主编. —北京:科学出版社,2003.8

(技能型紧缺人才培养培训教材)

ISBN 7-03-011822-7

I. 解… II. 李… III. ①人体解剖学-专业学校-教材 ②人体组织学:人体胚胎学-专业学校-教材 IV. R32

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 061232 号

责任编辑:李国红 / 责任校对:朱光光

责任印制:刘士平 / 封面设计:卢秋红

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

2003年8月第一版 开本:850×1168 1/16

2006年12月第七次印刷 印张:17 1/2

印数:34 001—39 000 字数:340 000

定价:22.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
《解剖组胚学(下册)》审定专家

马占林 大同市第二卫生学校

刘振义 汕头市卫生学校

全国卫生职业教学新模式研究课题组名单

(按汉语拼音排序)

- | | |
|---------------|----------------|
| 安徽省黄山卫生学校 | 吉林省吉林卫生学校 |
| 北京市海淀区卫生学校 | 吉林省辽源市卫生学校 |
| 成都铁路卫生学校 | 江苏省无锡卫生学校 |
| 重庆医科大学卫生学校 | 江西省井冈山医学高等专科学校 |
| 大连大学医学院 | 辽宁省阜新市卫生学校 |
| 甘肃省定西市卫生学校 | 内蒙古兴安盟卫生学校 |
| 甘肃省武威卫生学校 | 山东省滨州职业学院 |
| 甘肃省张掖医学高等专科学校 | 山东省聊城职业技术学院 |
| 广东省嘉应学院医学院 | 山东省潍坊市卫生学校 |
| 广西桂林市卫生学校 | 山西省晋中市卫生学校 |
| 广西柳州市卫生学校 | 山西省吕梁市卫生学校 |
| 广西南宁地区卫生学校 | 山西省太原市卫生学校 |
| 广西梧州市卫生学校 | 山西省忻州市卫生学校 |
| 广西医科大学护理学院 | 山西省运城市卫生学校 |
| 广西玉林市卫生学校 | 陕西省安康卫生学校 |
| 广州市卫生学校 | 陕西省汉中卫生学校 |
| 贵州省遵义市卫生学校 | 陕西省西安市卫生学校 |
| 河北省沧州医学高等专科学校 | 陕西省咸阳市卫生学校 |
| 河北省廊坊市卫生学校 | 陕西省延安市卫生学校 |
| 河北省邢台医学高等专科学校 | 陕西省榆林市卫生学校 |
| 河南省开封市卫生学校 | 上海职工医学院 |
| 河南省洛阳市卫生学校 | 沈阳医学院护理系 |
| 河南省信阳职业技术学院 | 深圳职业技术学院 |
| 黑龙江省大庆职工医学院 | 四川省达州职业技术学院 |
| 黑龙江省哈尔滨市卫生学校 | 四川省乐山职业技术学院 |
| 湖北省三峡大学护理学院 | 四川省卫生学校 |
| 湖北省襄樊职业技术学院 | 新疆石河子卫生学校 |
| 湖南省永州职业技术学院 | 云南省德宏州卫生学校 |
| 湖南省岳阳职业技术学院 | 中国医科大学高等职业技术学院 |

技能型紧缺人才培养培训教材

面向 21 世纪全国卫生职业教育系列教改教材

课程建设委员会委员名单

主任委员 刘 晨

委 员 (按姓氏笔画排序)

于珺美(山东省淄博科技职业学院)
马占林(山西省大同市第二卫生学校)
方 勤(安徽省黄山卫生学校)
王立坤(沈阳市中医药学校)
王维智(甘肃省定西市卫生学校)
韦天德(广西南宁地区卫生学校)
车春明(陕西省西安市卫生学校)
冯建疆(新疆石河子卫生学校)
申慧鹏(贵州省遵义市卫生学校)
刘书铭(四川省乐山职业技术学院)
刘文西(陕西省咸阳市卫生学校)
刘平娥(湖南省永州职业技术学院)
孙 菁(山东省聊城职业技术学院)
成慧琳(内蒙古自治区医院附属卫生学校)
纪 林(吉林省辽源市卫生学校)
许俊业(河南省洛阳市卫生学校)
何旭辉(黑龙江省大庆职工医学院)
余剑珍(上海职工医学院)
吴伯英(陕西省汉中卫生学校)
宋大卫(辽宁省铁岭市卫生学校)
宋永春(广东省珠海市卫生学校)
宋金龙(湖北省三峡大学护理学院)
张 峻(山西省太原市卫生学校)
张 琳(宁夏医学院护理系)
张红洲(山西省运城市卫生学校)
张丽华(河北省沧州医学高等专科学校)
张晓春(新疆昌吉州卫生学校)
张新平(广西柳州市卫生学校)
李 丹(中国医科大学高等职业技术学院)
李 克(北京市海淀卫生学校)
李 莘(广州市卫生学校)
李小龙(湖南省岳阳职业技术学院)
李长富(云南省德宏州卫生学校)
李汉明(河北省华油职业技术学院)
李晓凡(黑龙江省哈尔滨市卫生学校)
李培远(广西桂东卫生学校)
李智成(青岛市卫生学校)
李新春(河南省开封市卫生学校)

杜彩素(大连大学医学院)
杨宇辉(广东省嘉应学院医学院)
杨尧辉(甘肃省天水市卫生学校)
杨明武(陕西省安康卫生学校)
杨新明(重庆医科大学卫生学校)
汪志诚(甘肃省武威卫生学校)
沈蓉滨(成都铁路卫生学校)
沙吕律(吉林省吉林大学四平医学院)
肖永新(深圳职业技术学院)
孟繁臣(辽宁省阜新市卫生学校)
林 珊(广东省东莞卫生学校)
林 静(辽宁省丹东市卫生学校)
范 玫(沈阳医学院护理系)
姚军汉(甘肃省张掖医学高等专科学校)
贺平泽(山西省吕梁市卫生学校)
赵 斌(四川省卫生学校)
赵学忠(陕西省延安市卫生学校)
徐正田(山东省潍坊市卫生学校)
徐纪平(内蒙古赤峰学院医学部)
徐晓勇(吉林省吉林卫生学校)
莫玉兰(广西柳州地区卫生学校)
郭 宇(内蒙古兴安盟卫生学校)
郭靠山(河北省邢台医学高等专科学校)
高亚利(陕西省榆林市卫生学校)
曹海威(山西省晋中市卫生学校)
梁 菁(广西桂林市卫生学校)
鹿怀兴(山东省滨州职业学院)
黄家诚(广西梧州市卫生学校)
傅一明(广西玉林市卫生学校)
曾志励(广西医科大学护理学院)
温茂兴(湖北省襄樊职业技术学院)
温树田(吉林大学通化医药学院)
程 伟(河南省信阳职业技术学院)
董宗顺(北京市中医学校)
潘传中(四川省达州职业技术学院)
戴瑞君(河北省廊坊市卫生学校)
瞿光耀(江苏省无锡卫生学校)

《解剖组胚学(下册)》编者名单

主 编 李根源

副 主 编 车春明 蔡厚祥

编 者 (以姓氏笔画为序)

王之一 山西省吕梁地区卫生学校

车春明 陕西省西安卫生学校

叶大平 安徽省黄山卫生学校

刘伟聪 广东省嘉应学院医学院

李根源 广东省嘉应学院医学院

邹锦慧 广东省韶关学院医学院

汪家龙 安徽省黄山卫生学校

贺 生 河南省南阳卫生学校

蔡厚祥 山东省淄博科技职业学院

谭多盛 甘肃省张掖医学高等专科学校

序 言

雪,纷纷扬扬。

雪日的北京,银装素裹,清纯,古朴,大器,庄重。千里之外的黄山与五岳亦是尽显雾凇、云海的美景。清新的气息、迎新的笑颜,在祖国母亲的怀抱里,幸福欢乐,涌动着无限的活力!

今天,“面向 21 世纪全国卫生职业教育系列教改教材”——一套为指导同学们学、配合老师们教而写的系列学习材料,终于和大家见面了!她是全国卫生职业教学新模式研究课题组和课程建设委员会成员学校的老师们同心协力、创造性劳动的成果。

同学,老师,所有国人,感悟着新世纪的祖国将在“三个代表”重要思想的指引下,实现中华民族的伟大复兴,由衷地欢欣鼓舞与振奋。与世界同步,祖国的日新月异更要求每个人“活到老,学到老”,才能贡献到老,终生幸福。学习的自主性养成、能动性的发挥与学习方法的习得,是现代人形成世界观、人生观、价值观和掌握专业能力、方法能力、社会能力,进而探索人生与一生持续发展的基础、动力、源泉。面对学习,每个人都会自觉或不自觉地提出三个必须深思的问题,即为什么学?学什么?怎么学?

所以,教材的编写老师也必须回答三个相应的问题,即为什么写?为谁写?怎么写?

可以回答说,这一套系列教改教材是为我国医疗卫生事业的发展,为培养创新性实用型专业人才而写;为同学们——新世纪推动卫生事业发展的创新性专业人才,自主学习,增长探索、发展、创新的专业能力而写;为同学们容易学、有兴趣学,从而提高学习的效率而写;为同学们尽快适应岗位要求,进入工作角色,完成工作任务而写。培养同学们成为有脑子,能沟通,会做事的综合职业能力的专业人才。

为此,教材坚持“贴近学生、贴近社会、贴近岗位”的基本原则,保证教材的科学性、思想性,同时体现实用性、可读性和创新性,即体现社会对卫生职业教育的需求和专业人才能力的要求、体现与学生的心理取向和知识、方法、情感前提的有效连接、体现开放发展的观念及其专业思维、行为的方式。

纷飞的雪花把我们的遐想带回千禧年的初春。国务院、教育部深化教育改革推进素质教育,面向 21 世纪教育振兴行动计划和“职业教育课程改革和教材建设规划”的春风,孕育成熟了我们“以社会、专业岗位需求为导向,以学生为中心,培养其综合职业能力”的课程研究构思,形成了从学分制、弹性学制的教学管理改革,建立医学相关多专业的高职、中职互通的模块化课程体系,延伸到课程教学内容与教学模式开发的系统性课题研究。

新课程模式的构架,由“平台”和“台阶”性模块系统构成。其中,“平台”模块是卫生技术人员在不同专业的实践、研究中具有的公共的、互通的专业、方法与社会能力内容;而“台阶”模块则是各专业的各自能力成分的组合。其设计源于“互动整合医学模式”。现代医疗卫生服务是一个以服务对象——人的健

康为中心的、服务者与被服务者、服务者(医学与医学相关专业工作者)之间协调互动的完整过程。医疗卫生服务是一个团队行为,需要不同专业人员从各自专业的角度提供整合性的专业服务,才能达到最佳效果。她是“生物-心理-社会医学模式”的完善、提升与发展。

系统化的课程开发与教材编写的依据是教育部职成教司“中等职业学校重点建设专业教学指导方案”(教育部办公厅[2001]5号文)和教育部、卫生部护理专业“技能型紧缺人才培养培训工程”指导方案(教育部教职成[2003]5号文),积极吸收国外护理教育与国外职教的先进教学理论、模式与方法。课程体系在国际平台上得到了同行的认可,她保证了课程、教材开发的先进性与可操作性的结合。教材的主编选自全国百余所卫生类职业院校与承担教学任务的高水平的医院,他们富有理论与实践经验。教材编写中,编写人员认真领会教育部、卫生部护理专业“技能型紧缺人才培养培训工程”的指导原则,严格按照“工程”方案的课程体系、核心课程目标、教学方法而完成编写任务。

使用本套系列教改教材,应把握其总体特点:

1. 相关医学专业课程体系的整体化

高职、中职不同教育层次、不同专业的课程结构形成开放性的科学系统。各“平台”、“台阶”课程教材之间、教材与学生的心理取向以及认知情感前提、社会、工作岗位之间,通过课程正文系统和“链接”、“接口”的“手拉手”互连,为学生搭建了“通畅、高速、立交、开放”的课程学习系统。学生可利用这一系统自主选择专业与课程,或转换专业、修双专业等,以适合自己的兴趣和经济状况、社会和专业岗位的需求,更好地发展自己。

每门课程的教材内部结构分为正文与非正文系统。正文部分保证了模块在课程系统中的定位,非正文部分的“链接”等对课程内容做了必要的回顾与扩展,保证学生的学习和教师的指导能在专业目标系统与各学科知识系统之间准确地互动整合,提高教学的有效性。

2. 学习的能动化

在学生的学习成长过程中,模块化教材体系为教师指导下的学生自主学习提供了基础。学生可以把岗位特征、社会需要与个人兴趣、家庭的期望和经济承受能力相结合,自主选择专业,调动学习的能动性,促进有效学习过程。这种作用已经在国际化职教课程研究中得到证实。

3. 课程学习向实践的趋近化

促进了医学相关专业的专业发展,缩小了教学与临床实践的距离。

“平台”与“台阶”的模块化课程结构,使护理等医学相关专业在医疗卫生大专业概念的基础平台上,能够相对独立地建构自己专业的学习与发展空间。于此,“台阶”的专业模块课程,可按照本专业的理念、体系、工作过程的逻辑序列与学生认知心理发展的发展序列,建构二者相互“匹配”的专业课程教学体系,特别是得以形成以“行动导向教学”为主的整合性专业课程,提高了课程的专业与应用属性,使专业教学更贴近岗位要求。

同时,“台阶”性专业课程系列的模块集群为校本课程开发留有空间。

4. 课堂教学活动与学习资源的一体化

学校在现代教学观念与理论引导下,可以按照不同的心理特点与学习方法、学习习惯,引导学生,可以组成不同班次,选择相适合的老师指导。

现代职业教育要求教师根据教学内容与学生学习背景,活用不同的教学模

式、方法与手段,特别是专业课程通过“行动导向教学”的团组互动、师生互动,指导学生自学和小组学习,这样在情境性案例教学中,培养学生的综合职业能力。本套教材配合这样的教学活动,通过正文与非正文内容,恰当地处理重点、难点和拓展性知识、能力的联系,引导学生通过适当形式学习,使学生有兴趣学,容易学,学会解决实际问题,不再是“满堂灌”、“背符号”。

5. 科学性、工作过程与可读性的统一化

教材的正文系统是学习资源的主体信息部分,应当认真研读。正文外延与内涵以专业的科学性及其工作过程为基础,深入浅出,化繁为简,图文并茂。非正文系统,特别是“链接”、“片段”和“接口”的创新性设计,起到系统连接与辅助学习作用。“链接”的内涵较浅而小,而“片段”的内涵较“链接”为多。它们既是课程系统内部不同课程、专业、教育层次之间的连接组件,而且是课程系统向外延伸,向学生、社会、岗位“贴近”的小模块,它帮助学生开阔视野,激活思维,提高兴趣,热爱专业,完善知识系统,拓展能力,培养科学与人文精神结合的专业素质。对此,初步设计了“历史瞬间”、“岗位召唤”、“案例分析”、“前沿聚焦”、“工具巧用”、“社会视角”、“生活实践”等7个延伸方向的专栏。各教材都将根据课程的目标、特点与学生情况,选择编写适宜内容。“接口”表述的内涵较深,存在于另一门课程之中,用“链接”不足以完成,则以“接口”明确指引学生去学(复)习相关课程内容,它是课程连接的“指路牌”。

我们的研究与改革是一个积极开放、兼容并蓄、与时俱进的系统化发展过程,故无论是课程体系的设计还是教材的编写,一定存在诸多不妥,甚至错误之处。我们在感谢专家、同行和同学们认可的同时,恳请大家的批评指正,以求不断进步。

值此之际,我们要感谢教育部职成教司、教育部职业教育中心研究所有关部门和卫生部科教司、医政司等有关部门以及中华护理学会的领导、专家的指导;感谢北京市教科院、朝阳职教中心的有关领导、专家的指导与大力支持。作为课题组负责人和本套教材建设委员会的主任委员,我还要感谢各成员学校领导的积极参与、全面支持与真诚合作;感谢各位主编以高度负责的态度,组织、带领、指导、帮助编者;感谢每一位主编和编者,充分认同教改目标,团结一致,克服了诸多困难,创造性地、出色地完成了编写任务;感谢科学出版社领导、编辑以及有关单位的全力支持与帮助。

“河出伏流,一泻汪洋”。行重于言,我们相信,卫生职业教学的研究、改革与创新,将似涓涓溪流汇江河入东海,推动着我们的事业持续发展,步入世界前列。

纷纷扬扬的雪花,银装素裹的京城,在明媚的阳光下粼粼耀眼,美不胜收。眺望皑皑连绵的燕山,远映着黄山、五岳的祥和俊美。瑞雪丰年,润物泽民。腾飞的祖国,改革创新的事业,永远焕发着活力。

全国卫生职业教学新模式研究课题组
《面向 21 世纪全国卫生职业教育系列教改教材》
课程建设委员会

刘晨

2002 年 12 月于北京,2004 年 1 月 2 日修

前言

本书根据国家教委及卫生部颁布的相关教学计划和大纲编写。着力贯彻教材的思想性、科学性、适用性、实用性和创新性原则,并体现三个“贴近”:贴近社会对教育和人才的需求;贴近岗位对专业人才知识、能力和情感要求的标准;贴近受教育者的心理取向和所具备的认知、情感前提。在编写过程中,我们做了这样的尝试:

1. 使用实物标本照片,让学生对标本“一见如故” 解剖学是研究人体形态结构的科学。传统的教学方法是文字-图片-模型-标本一步步地深入,教材使用的图片基本是素描、临摹、线条图或模式图,人体器官形态结构与真实标本有较大的距离,到了实验室却不一定能辨认。本书的图片采用刘执玉老师主编的《人体解剖彩色图谱》中的实物照片,学生对实验室的标本有“一见如故”的感觉,有望能缩短书本与标本的距离。

2. 文字表达通俗易懂,教学内容难度降低 在国务院颁布的解剖学标准名词中,同一种器官,有生僻怪异,也有通俗易懂的,如前庭蜗器、视器与耳、眼,我们取后者;根据专业的特点,对形态结构复杂,与临床工作联系不大的部位与器官作为选学模块处理,如脑干内部结构、中枢神经传导通路等。

3. 链接常见症状,贴近岗位技能 本书各章节共有 85 处链接,以常见症状占大多数,如排尿、排便困难和阑尾炎转移性腹痛;兼顾常见操作,如瞳孔观察、静脉穿刺、结膜下注射等。

4. 增强思辨能力,适应社会需求 链接科普常识,兼顾科学史实与学术前沿,开拓学生视野,如生命换来的“血液循环”、“人脑与电脑”、“克隆”等;小结中的归纳分析,万言的章节用几百字总结或以简表归纳;透过现象看本质,联系实际解决问题,也不乏例子,如脑底动脉环与电网供电的比喻。

本教材编写是在全国卫生职业教学新模式研究课题组指导下进行的,得到了广东省韶关学院医学院、山西省吕梁地区卫生学校、河南省南阳卫生学校、陕西省西安市卫生学校、山东省淄博科技职业学院、甘肃省张掖医学高等专科学校、安徽省黄山卫生学校和广东省嘉应学院医学院的大力支持。在此表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限,编写时间较短,书中会有不少欠缺之处,衷心欢迎使用本教材的师生提出批评与改进意见。

李根源

2003 年 6 月

目 录

第 9 章 脉管系统	1
第 1 节 心血管系统	2
第 2 节 淋巴系统	55
第 10 章 内分泌系统	72
第 11 章 感觉器官	87
第 1 节 眼	88
第 2 节 耳	97
第 3 节 皮肤	105
第 12 章 神经系统	112
第 1 节 概述	112
第 2 节 周围神经	116
第 3 节 中枢神经系统	153
第 13 章 胚胎学	191
第 1 节 生殖细胞和受精	191
第 2 节 卵裂与胚泡	196
第 3 节 植入和蜕膜	199
第 4 节 三胚层的形成和分化	202
第 5 节 胎膜和胎盘	207
第 6 节 孪生、多胎和联胎	214
第 7 节 重要器官的发生	216
第 8 节 胚胎常见畸形	229
解剖组胚学(下册)实验指导	238
实验十八 脉管系统实验	238
实验十九 内分泌系统微细结构	243
实验二十 感觉器官实验	244
实验二十一 神经系统实验	247
实验二十二 胚胎学实验	254
解剖组胚学(下册)教学基本要求	258

脉管系统

脉管系统(angiological system)是人体内执行运输功能的封闭和连续的管道系统,分布于人体各部。包括心血管系统和淋巴系统两部分。心血管系统由心、动脉、毛细血管和静脉组成,其中循环流动着血液。淋巴系统由淋巴管道、淋巴器官和淋巴组织构成。淋巴管道内流动着淋巴液。淋巴液沿淋巴管道向心流动,经过一个或数个淋巴结,最后注入静脉。故淋巴管道被看做是静脉的辅助管道。

脉管系统的主要功能是把氧和营养物质等运送到全身各器官的组织和细胞,同时将组织和细胞的代谢产物如二氧化碳、尿素等运送到肺、肾、皮肤等器官排出体外,以保证身体新陈代谢的不断进行。由内分泌系统分泌的激素及生物活性物质也借脉管系统运送到靶器官及靶细胞以实现身体的体液调节。此外,脉管系统对维持身体内环境理化特性的相对稳定以及机体防御功能的实现等均有重要作用。

链接

脉管系的其他功能

自从英国医生哈维提出了血液循环学说以来,人们始终认为脉管系统只是人体的运输管道系统,而心的功能只是泵血。但是,300多年后的今天,人们对脉管系的功能有了新的认识。根据最新的研究发现,脉管系统不仅是体内的运输管道系统,它还有重要的内分泌等功能。心肌细胞可产生和分泌心房钠尿肽、肾素、血管紧张素、脑钠尿肽和抗心率失常肽等多种激素和生物活性物质;心的神经还含有降钙素基因相关肽、舒血管肠肽等多种调节肽;血管平滑肌能合成、分泌肾素和血管扩张素;血管内皮细胞可合成、分泌内皮素和内皮细胞生长因子等多种生物活性物质。这些激素和生物活性物质参与机体多种功能的调节。

◆ 第1节 心血管系统



学 习 目 标

1. 说出心血管系统的组成和功能,解释体、肺循环的概念并列出其循环途径
2. 简述心的位置、外形及心腔内结构,说出心传导系统的组成、冠状动脉走行、分支及分布
3. 说出主动脉的走行及分段,列出颈总动脉、锁骨下动脉、胸主动脉、腹主动脉、髂内动脉和髂外动脉的主要分支和分布
4. 简述上、下腔静脉系统的组成、位置、主要属支和收集范围;说出上、下肢浅静脉的走行,肝门静脉的组成及其与上、下腔静脉系统的交通

新陈代谢是一切生命物体的最基本特征,在新陈代谢过程中所需的各种营养物质(如糖、蛋白质、氧气、无机盐和氨基酸等)以及产生的代谢产物(如二氧化碳、尿素等)都需要心血管系统来运输。它就像人体内的输油管道一样,源源不断地将营养物质输送给组织细胞,并把组织细胞产生的废物及时运送给排泄器官排出体外,从而保证人体正常的新陈代谢活动。那么,心血管系统是如何分支分布到全身各处的?它由哪些结构构成?血液是如何在血管内流动的?本节将主要介绍血液循环的途径、心脏的结构、全身动脉及静脉的分支分布等基本知识。

一、概 述

(一) 心血管系统的组成及功能

心血管系统(cardiovascular system)由心、动脉、毛细血管和静脉组成。

1. 心(heart) 是心血管系统的动力“泵”,连接动、静脉的枢纽。心内部借房间隔和室间隔分为互不相通的两半,每侧半心又分为上方的心房和下方的心室。故心有左心房、左心室、右心房和右心室四个腔。同侧心房和心室借房室口相通。心房接纳静脉,心室发出动脉。在房室口和主脉口处均有瓣膜,它们颇似阀门,可顺血流开放,逆血流关闭,以保证血液在心内的定向流动。

2. 动脉(artery) 是由心室发出导血离心的血管,在行程中不断分支(小动脉是大动脉的分支),愈分愈细,最后移行为毛细血管。动脉管壁较厚,具有

一定的弹性,可随心的舒缩而搏动。人体不少表浅处的动脉可据此作为诊脉点和止血点。

3. 静脉(vein) 是导血回心的血管。静脉起始于毛细血管静脉端,在输送血液回心过程中,小静脉逐渐汇合、变粗,最终汇集成大静脉(小静脉是大静脉的属支)连于心房。

4. 毛细血管(capillary) 是连于动脉和静脉之间的细小血管,管壁薄,管径约 $6\sim 9\mu\text{m}$ 。毛细血管彼此吻合成网,除软骨、角膜、晶状体、毛发、牙釉质和被覆上皮外,遍布全身各处。毛细血管是血液和组织之间进行物质交换的部位。

(二) 血液循环的途径

血液由心室流经动脉、毛细血管、静脉又返回心房,周而复始地循环流动,称为血液循环。根据血液循环流经的途径不同,可分为体循环和肺循环(图9-1)。

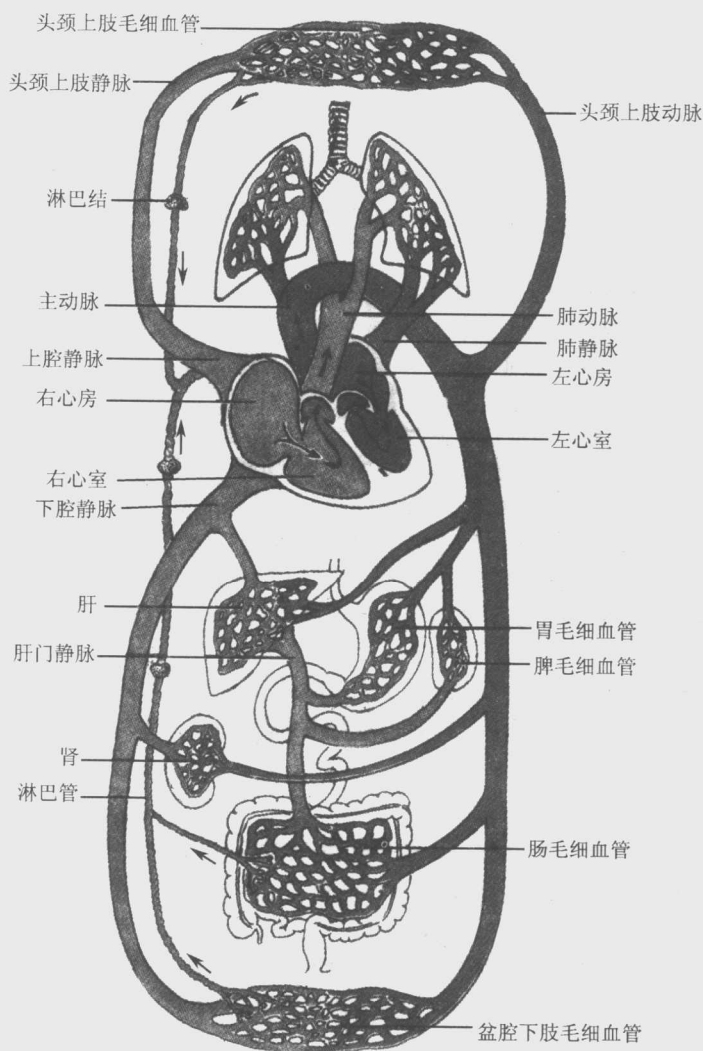


图9-1 血液循环示意图

1. 体循环(大循环)(systemic circulation) 血液由左心室射出,经主动脉及其分支到达全身毛细血管网,血液中的氧和营养物质透过毛细血管壁进入组织,同时组织在代谢过程中产生的废物和二氧化碳透过毛细血管壁进入血液。这样,鲜红色的动脉血转变成暗红色的静脉血,并经各级静脉回流入右心房。

体循环的特点是流程长、流经范围广,其主要功能是以动脉血滋养全身各部,并将全身各部的代谢产物和二氧化碳运回心。

由体循环回流入右心房的血液,经右房室口流入右心室,继续肺循环。

2. 肺循环(小循环)(pulmonary circulation) 血液由右心室射出,经肺动脉干及其各级分支到达肺泡毛细血管网,经气体交换后,血液由暗红色的静脉血转变成鲜红色的动脉血,最后经肺静脉流入左心房。

肺循环的特点是流程短,只经过肺,其主要功能是为血液加氧并排出二氧化碳。

由肺循环返回左心房的动脉血,再经左房室口流入左心室,接续体循环。

链接

生命换来的“血液循环”

科学研究不但要出力、流汗,有时还要流血,甚至献出生命。“血液循环”就是哈维用生命换来的生命真理。

在16世纪中叶,继维萨里重新建立了人体解剖学之后,生物学家又开始研究机体的生理活动,特别是心脏和血液流动问题。但当时受到古代学者盖伦学说的阻碍,而这种学说又被至高无上的教会奉为法律,不得违反。因此,大部分学者都不敢越雷池一步。

但是英国医生哈维经过亲自实验,发现盖伦所说的血液由右心室通过中隔流入左心室的说法是错误的。并且还证明,盖伦学说中血液流动有来潮和退潮的观点与实际不符。实际情况是,血液从右心室流入左心室不是经过中隔上的孔,而是经过肺做漫长而奇妙的迂回。在一些大的静脉里分布着一些瓣膜,它们好像是扇门,可以使血液自由通过流向心脏,却能阻止血液的逆流。因此,哈维提出了一个观点:血液从右心室经过肺动脉支管,又经过肺组织里和它相连的肺静脉支管,再流入左心房。这样,右心室的静脉血通过肺转变成新鲜的动脉血再回到左心房。这个观点就称为“血液循环”学说。哈维还用定量的方法来研究人体的总血量,从而证明了血液是连续不断地通过全身而循环使用,驱使血液循环不息的是搏动的心脏。

哈维的工作冲破了盖伦关于血液流动的错误诊断,确立了科学的血液循环概念。然而,血液循环学说触犯了当时教会的权威,被当做异端邪说。哈维因此被宗教法庭判处火刑,执行时还活活烤了两个钟头。

(三) 血管的吻合及侧支循环

人体的血管除借动脉、毛细血管、静脉相通连外,在动脉与动脉之间,静脉与静脉之间,甚至动、静脉之间均可借细小的吻合管形成血管吻合(vascular anastomosis)(图9-2)。

1. 动脉间吻合 人体内许多部位两条动脉干之间可借交通支相连(如脑

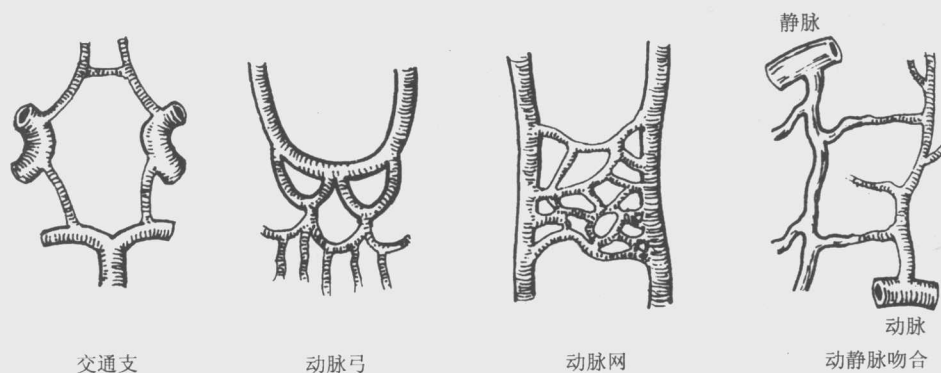


图 9-2 血管吻合的形式

底动脉之间),在经常活动或易受压部位,其邻近的多条动脉分支常互相吻合成动脉网(如关节网),在经常改变形态的器官,两动脉末端或其分支可直接吻合成动脉弓(如手、胃肠的动脉弓等)。这些吻合都有缩短循环时间和调节血流量的作用。

2. 静脉间吻合 静脉间的吻合远比动脉丰富,除具有和动脉相似的吻合形成外,在浅静脉之间常吻合成静脉网,深静脉之间吻合成静脉丛,以保证脏器扩大或腔壁受挤压时血流仍然畅通。

3. 动静脉吻合 在体内的许多部位,如指尖、消化道黏膜、鼻、唇、外耳皮肤、生殖器勃起组织等处,小动脉和小静脉之间借血管支直接交连,称为动静脉吻合。这种吻合有缩短循环途径、调节局部血流量和局部温度的作用。

4. 侧支循环(collateral circulation) 有些较大的血管在行进中常发出与主干平行的侧支,它可与同一主干远侧发出的返支或另一主干的侧支相吻合(图 9-2)。正常情况下,侧支比较细小,但当主干阻塞时,侧支变粗大,代替主干发挥输送血液的作用,使原分布区域得到血液供应,这种通过侧支建立的循环称侧支循环,它对保证器官在病理情况下的血液供应和临床应用均有重要意义(图 9-3)。

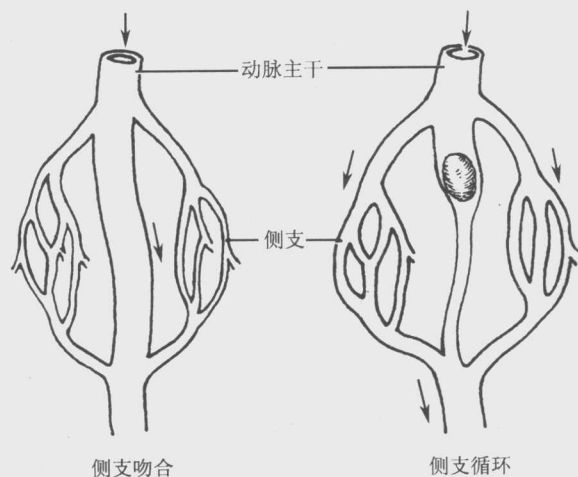


图 9-3 侧支循环