

湖北试验版

全国高职高专医学规划教材(护理专业)

# 外科护理学

主编 王前新



高等教育出版社  
HIGHER EDUCATION PRESS

R473.6  
WQX

湖北试验版  
全国高职高专医学规划教材(护理专业)

# 外科护理学

主 审 郑修霞  
主 编 王前新  
副主编 吕志珠  
编 者 (以姓氏笔画为序)

王生锋 (荆门职业技术学院)  
王前新 (荆门职业技术学院)  
叶 华 (鄂州大学)  
吕志珠 (武汉工业学院医学院)  
江 平 (湖北荆门市第一人民医院)  
宋世斌 (湖北黄石高等专科学校)  
李佳敏 (襄樊职业技术学院)  
李和生 (湖北省医学职业技术教育研究室)  
李贻能 (湖北省医学职业技术教育研究室)  
李 峰 (三峡大学护理学院)  
杜芝辅 (湖北中医药高等专科学校)  
汪 华 (江汉大学卫生技术学院)  
邹忠武 (湖北职业技术学院)  
罗礼义 (随州职业技术学院)  
赵志清 (华中科技大学同济医学院)  
龚华平 (武汉大学医学院职业技术学院)



高 等 教 育 出 版 社  
HIGHER EDUCATION PRESS

## 内容提要

本书是全国高职高专医学教育系列教材之一。

全书约 60 万字,162 幅图,共十四章。包括概述、体液平衡、围手术期护理、感染损伤病人的护理、普通外科病人、骨外科病人、颅脑外科病人、肿瘤病人的护理等章节。教材结构采用“以人为中心,以护理程序为框架”的模式,由浅入深,循序渐进,按概述(病因病理)、临床表现、治疗原则、护理诊断、护理目标、护理措施、健康指导七方面编写。

本教材侧重于外科疾病的护理,注重实践操作;突出人性化思想,方便学生应用;在内容上理论联系实际,培养学生科技创新能力。为突出本教材的实用性、广泛性,在每章都增加了学习要点和思考题,思考题将护士执业考试内容融于其中。

本书可供高职护理院校学生使用,也可供在职护理人员参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

外科护理学/王前新主编. —北京:高等教育出版社,  
2004.1

ISBN 7-04-013236-2

I. 外… II. 王… III. 外科护理学

IV. R473.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 103653 号

出版发行 高等教育出版社  
社 址 北京市西城区德外大街 4 号  
邮政编码 100011  
总 机 010-82028899

购书热线 010-64054588  
免费咨询 800-810-0598  
网 址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所  
印 刷 北京人卫印刷厂

开 本 787×1092 1/16  
印 张 25  
字 数 610 000

版 次 2004 年 1 月第 1 版  
印 次 2004 年 1 月第 1 次印刷  
定 价 31.10 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**

# 序

我非常高兴地获悉高等教育出版社即将出版一套专为全国高职高专护理专业教育所用的教材。我认为此举是十分必要与及时的。护理高等教育的重要组成部分——护理高职高专教育,近年来在我国发展很快,但由于各地基础条件与改革力度不同,也出现一些不够规范和参差不齐的现象。湖北省卫生厅和教育厅十分重视高职高专护理教育,在他们的共同领导下,不仅湖北各高职高专院校对护理专业教学进行了改革,而且将全省高职高专护理专业教学改革与科研成果编写成系统的规划教材,目的是规范全省高职高专护理教育,并向全国各有关院校提供一种经过实验与研究的新鲜教材。

全套书共分 25 个分册,其中有护理学需要的基础、临床、社区、管理等课程,也有大量的以人文科学为主的内容如护理伦理、美学、礼仪与人际沟通等。全套教材概括了护士所需的自然科学、社会科学、人文科学的基础,再加以新知识与新技术,有助于培养出更多合格的高层次护理人才。

本套书作者均是长期从事护理教学与科研、临床工作的同志,他们将多年积累的理论知识与护理实践相结合,并吸取国内外有关护理高职高专教学改革的成果,编写此套书。在编写形式上图文并茂,更便于读者理解。

此套教材是湖北省高职高专护理专业教学改革的成果,得到高等教育出版社的认可与推荐,这有助于将教学经验向全国推广,促进我国高职高专护理教育的稳步发展。

林莉英  
2003.8.12

# 湖北试验版全国高职高专医学规划教材 (护理专业)建设委员会

主任委员 姚 云 杜海鹰

副主任委员 刘时海 周森林

委 员 (以姓氏笔画为序)

丁建中 王前新 杨 洁 李本初 李守国 李 伶  
李 勇 汪 翔 陈元芳 张自文 周发贵 洪贞银  
唐 佩 黄万琪 廖福义

## 出版说明

护理高等职业教育是我国高等教育的重要组成部分,近年来发展迅猛。由于护理高职高专学生起点不一,各护理高职高专院校改革力度、建设水准、发展速度不太均衡,护理专业教材的建设也还处于初步探索阶段。在这种情况下,编写一套包含教学改革成果的高质量的护理教材,规范和完善我国高职高专护理教育,是高职高专院校广大师生的迫切愿望。

湖北省作为教育大省和强省之一,在省卫生厅、教育厅和湖北省医学职业技术教育研究室的领导下,护理高职高专教育快速发展,得到全省护理院校广泛认同。为了规范湖北省护理教育,并为全国护理教育改革提供一条新思路,省卫生厅和省医学职业技术教育研究室通过制定护理专业指导性教学计划,充分吸收全省护理院校多年的教学经验,吸取国内外护理高职高专教育的改革成果,并在湖北试验版全国高职高专医学规划教材(护理专业)建设委员会的指导下,编写了本套“湖北试验版全国高职高专医学规划教材(护理专业)”系列教材。

本套教材的作者是从全省范围内认真遴选的长期从事护理教学与科研工作的同志,他们既有广博的知识和新颖的理论,又有丰富的护理实践经验。在编写中,不仅注重理论性,而且注重实用性。基础学科教材注重了理论与临床紧密结合;临床学科教材重点介绍临床常见病、多发病的护理知识、技术手段,并且吸收近年来学术界公认的比较成熟的新知识、新技术。

我们希望此套教材的出版,也能促进我国护理高职高专教育的规范化和系统化,把护理学专业建设成为特色鲜明、实力较强的医学高职高专教育专业之一。

# 前 言

在湖北省卫生厅领导下,由省医学职业技术教育研究室组织,并在湖北试验版全国高职高专医学规划教材(护理专业)建设委员会指导下,我们编写了这本“湖北试验版全国高职高专医学规划教材(护理专业)”——《外科护理学》教材。本教材的编写根据教育部、卫生部关于高职高专人才培养目标,力求做到科学性、先进性、启发性、创新性和适用性相结合。考虑到医学专业基础学科的相通性,本书也适用于高职高专医学其他专业。

《外科护理学》是高职高专护理专业教育必需的教材,本教材立足 21 世纪护理学科发展的前沿高度,紧密结合护理实践,将外科临床医疗与护理知识,按照护理程序有机融合。在定位和内容选择上力求符合高职、高专护理学专业培养目标。基本体例分为:概述(解剖、病因、病理)、临床表现、治疗原则、护理诊断、护理目标、护理措施、健康指导。

促进健康、保持健康、预防疾病、减少残障是提高国民健康水平和重要目标。健康指导是实现这一目标的重要措施之一。本书在编写中注重健康指导,对与生活方式改变、功能康复、预防残障等有关内容提供了参考意见,以利学生和临床一线人员在实践中应用。

为培养学生分析、思考、判断和解决实际问题的能力,以提高学生综合素质,我们在教材编写中将学习要点展示在每章之前,便于学生预习、自学和复习。每章之后还附有复习思考题,供学生自我检测。

限于我们的认识和能力,加之编写时间紧迫,在教材编写过程中难免有不足之处,恳请广大师生批评指正。

王前新

2003 年 8 月

# 目 录

第一章 绪论 .....	1	第六章 手术室护理工作 .....	62
第一节 概述 .....	1	第一节 手术室环境与物品处理 .....	62
第二节 外科护理学的任务和范围 .....	1	第二节 手术人员准备 .....	68
第三节 外科护理学的发展 .....	2	第三节 病人护理 .....	71
第四节 外科护士的职责、角色和素质 .....	3	第四节 手术室的无菌操作原则及手术配合 .....	75
第五节 学好外科护理学的方法 .....	4	思考题 .....	81
思考题 .....	4	第七章 外科感染病人的护理 .....	82
第二章 体液平衡失调病人的护理 .....	5	第一节 软组织的急性化脓性感染 .....	83
第一节 体液平衡与失调 .....	5	第二节 全身化脓性感染 .....	91
第二节 体液平衡失调病人的护理 .....	13	第三节 特异性感染 .....	93
思考题 .....	21	思考题 .....	99
第三章 外科休克病人的护理 .....	22	第八章 损伤病人的护理 .....	100
第一节 失血性休克 .....	23	第一节 创伤 .....	100
第二节 感染性休克 .....	26	第二节 烧伤 .....	106
思考题 .....	29	第三节 咬伤 .....	112
第四章 麻醉护理 .....	30	思考题 .....	114
第一节 麻醉前护理 .....	30	第九章 颅脑疾病病人的护理 .....	115
第二节 各类麻醉护理 .....	32	第一节 颅内压增高 .....	115
思考题 .....	38	第二节 颅脑损伤 .....	122
第五章 围手术期病人的护理 .....	39	第三节 颅内肿瘤 .....	132
第一节 术前护理 .....	39	第四节 脑脓肿 .....	137
第二节 术后护理 .....	51	第五节 脑血管疾病 .....	142
第三节 术后并发症预防和护理 .....	57	第六节 脑积水 .....	147
思考题 .....	61	思考题 .....	151
第六章 手术室护理工作 .....	62	第十章 颈部疾病病人的护理 .....	152
第一节 手术室环境与物品处理 .....	62	第一节 甲状腺功能亢进 .....	152
第二节 手术人员准备 .....	68		
第三节 病人护理 .....	71		
第四节 手术室的无菌操作原则及手术配合 .....	75		
思考题 .....	81		
第七章 外科感染病人的护理 .....	82		
第一节 软组织的急性化脓性感染 .....	83		
第二节 全身化脓性感染 .....	91		
第三节 特异性感染 .....	93		
思考题 .....	99		
第八章 损伤病人的护理 .....	100		
第一节 创伤 .....	100		
第二节 烧伤 .....	106		
第三节 咬伤 .....	112		
思考题 .....	114		
第九章 颅脑疾病病人的护理 .....	115		
第一节 颅内压增高 .....	115		
第二节 颅脑损伤 .....	122		
第三节 颅内肿瘤 .....	132		
第四节 脑脓肿 .....	137		
第五节 脑血管疾病 .....	142		
第六节 脑积水 .....	147		
思考题 .....	151		
第十章 颈部疾病病人的护理 .....	152		
第一节 甲状腺功能亢进 .....	152		



第二节 甲状腺肿瘤 .....	158	思考题 .....	273
思考题 .....	160		
<b>第十一章 胸部疾病病人的护理 .....</b>	<b>161</b>	<b>第十三章 泌尿、肾上腺疾病病人的</b>	<b>护理 .....</b>
第一节 急性乳房炎 .....	161		<b>274</b>
第二节 乳癌 .....	164	第一节 概述 .....	274
第三节 胸部损伤 .....	168	第二节 肾、膀胱、尿道损伤 .....	281
第四节 肺癌 .....	175	第三节 肾、输尿管、膀胱结石 .....	289
第五节 食管癌 .....	178	第四节 肾结核 .....	296
第六节 先天性心脏病 .....	182	第五节 前列腺增生症 .....	299
第七节 冠状动脉硬化性心		第六节 膀胱肿瘤 .....	304
脏病 .....	187	第七节 男性节育 .....	307
思考题 .....	189	第八节 原发性醛固酮增多症 .....	310
		思考题 .....	313
<b>第十二章 腹部疾病病人的护理 .....</b>	<b>191</b>	<b>第十四章 骨、关节、周围血管疾病</b>	<b>病人的护理 .....</b>
第一节 腹外疝 .....	191		<b>315</b>
第二节 急性化脓性腹膜炎 .....	196	第一节 四肢骨折 .....	315
第三节 腹部损伤 .....	202	第二节 脊柱骨折及脊髓损伤 .....	334
第四节 胃十二指肠溃疡 .....	207	第三节 关节脱位 .....	344
第五节 胃癌 .....	214	第四节 腰腿痛 .....	350
第六节 肠梗阻 .....	217	第五节 颈椎病 .....	359
第七节 结肠、直肠癌 .....	223	第六节 骨与关节感染 .....	363
第八节 急性阑尾炎 .....	229	第七节 骨肿瘤 .....	372
第九节 直肠肛管疾病 .....	234	第八节 断肢(指)再植 .....	376
第十节 原发性肝癌 .....	243	第九节 下肢静脉曲张 .....	380
第十一节 门静脉高压症 .....	248	第十节 血栓闭塞性脉管炎 .....	384
第十二节 胆石病 .....	255	思考题 .....	387
第十三节 急性胰腺炎 .....	261	<b>参考文献 .....</b>	<b>388</b>
第十四节 胰腺癌 .....	268		

# 第一章 绪 论

## 第一节 概 述

护理学是以自然科学和社会科学理论为基础的研究维护、促进、恢复人类健康的护理理论、知识、技能及其发展规律的综合性应用科学。现代护理学主要研究的是人、健康、环境、护理等概念及其相互影响。随着医学模式的转变,护理学经历了以疾病护理为中心、以病人护理为中心和以人的健康护理为中心的三个发展阶段。随着人们对健康的不断深入,护理实践和理论也不断向前发展。

外科护理学是一门重要的临床护理专业课,外科护理学是研究如何应用整体护理的观点来对外科病人进行最有效的护理的临床护理学科,即在现代医学模式和现代护理观的指导下,外科护士和外科医生在病房、手术室对因创伤、感染、肿瘤、畸形、梗阻、结石等原因而接受外科治疗的病人,应用护理程序,为病人提供整体护理,以达到去除病灶、预防残疾、促进康复的目的。随着医学模式从“生物医学”模式向“生物-心理-社会医学”模式的转化,整体护理的形成,护理实践范围从医院向社会,从人的疾病向患病的人到所有的人,从个体向群体扩展。现代外科护理学不仅包含了医学科学知识(基础医学理论、外科学理论、护理学基础理论及操作),还包含了人文科学知识(护理心理学、护理伦理学、社会学)。

在进行外科护理过程中要注意现代护理学的特点:①人是具有“生物-心理-社会”特性的整体,护理中要注意各方面对人健康的影响。②人是一个开放系统,护理中要注意人与环境的相互作用。③人具有应激与适应能力,护理的功能是增进人的适应能力。④人具有满足其基本需要的自理能力,护理的功能是帮助人保持或恢复自理能力。

## 第二节 外科护理学的任务和范围

### 一、外科护理学的任务

1. 对患外科疾病的患者实施护理。

2. 帮助残障患者有效地利用其残留功能,促使其康复。
3. 使垂危的患者减少痛苦,给予临终关怀,让其平静地离开人世。
4. 进行有关疾病的预防并提供健康咨询。
5. 进行外科护理的研究工作。

## 二、外科护理学的范围

外科护理学的范围包含医院和社区两个部分。

### (一) 医院

1. 创造一个适宜患者生理、心理的住院环境。
2. 对住院患者进行生活护理。
3. 对收集的资料进行综合分析,采取相应的护理措施,让患者尽快地恢复健康。
4. 对长期住院的患者,鼓励其树立战胜疾病的信心。
5. 为病人提供健康指导,教会患者及其亲属有关家庭护理的知识。

### (二) 社区

社区主要为残障或恢复期患者提供指导,进行家庭护理。

## 第三节 外科护理学的发展

外科护理学是随着相关科学的发展、社会对卫生保健需求的变化以及护理模式的转变而发展。其发展与外科学的发展相辅相成,密不可分。

“外科”一词源于希腊语,意为手的操作。古希腊时期,外科仅限于排脓、烧伤、清创、拔除箭头异物等体表操作,外科护理仅限于器材、敷料的准备,协助包扎,生活护理等。

19世纪40年代以后,随着解剖学、病理解剖学、病理组织学尤其是实验外科的建立,为现代外科学的建立提供了理论基础;消毒灭菌和无菌技术、止血和输血技术、麻醉止痛技术的问世解决了以往外科手术中的感染、出血和疼痛三大难题,大大推进了外科学的发展进程。此时,南丁格尔在克里米亚的战争中成功地应用清洁、消毒、换药、包扎伤口,改善修养环境等护理手段,使伤员的死亡率由50%下降到2.2%,充分显示了护理在外科中的重要作用,南丁格尔以此为基础,创建了护理专业,外科护理学也见雏形。

20世纪中叶以后,促使外科护理学发展的因素归纳起来主要有以下几点:

1. 外科的专科分类越来越细,扩大了外科护理学的内涵 按人体部位和系统分类,可分为腹部外科、心胸外科、神经外科、泌尿外科、骨科等;按年龄分类,在原来的基础上出现了小儿外科、老年外科。外科专科的分类越细,促使了外科和外科护理学的内涵越来越广。

2. 诊疗技术的提高,促进了外科护理学的发展 由于科学技术的进步和基础、临床医学的发展,遗传学、免疫学在临床诊断中使用越来越多,高、精、尖仪器的使用,极大地提高了外科疾病的诊断水平。在治疗方面,一些治疗方法的改进和高、精、尖治疗仪器的使用,使一些外科疾病的疗效大为改善。这些诊疗技术的发展,无不促进了外科护理学的发展。

3. 临床护理科研的开展,丰富了外科护理学的内容 例如,对患有各种严重疾患和功能性残疾病人生活质量的研究,增进了护士对病人生理、心理、社会等方面的理解,对判断有效的护理干预很有帮助;对病人求医行为和治疗依从性的研究,探讨了病人的行为方式和治疗效果及预后之间的关系。

4. 医学模式的转变,促进了外科护理学的发展 随着人们对健康的认识的深入,医学模式也发生转变,形成了以整体的人的健康为中心的现代护理观。

外科和外科护理学传入我国已有百余年,但得到快速发展还是在新中国成立以后,在全国各省(市)、自治区设立了医学院校,县及县以下的基层医院都有了一定的外科设备和外科病房。从事外科及外科护理的医护人员越来越多,并且分工越来越细。

## 第四节 外科护士的职责、角色和素质

### 一、外科护士的职责

外科护士的职责包括:① 协助病人接受各种诊断性检查;② 提供有关疾病的预防、治疗、护理和营养的咨询、指导和健康教育;③ 协助各项手术和非手术治疗;④ 评估及满足病人的基本要求;⑤ 协助预防并发症;⑥ 协助康复锻炼,预防残障;⑦ 外科护理的科研。

归纳起来,外科护士的职责是通过对人的躯体、心理和社会状况的认真评估,发现健康问题,并采取有效的护理措施,满足患者的基本需要,帮助患者恢复健康,预防并发症和残障的发生。

### 二、外科护士的角色

根据外科护士的职责,外科护士的角色应为:① 基本护理活动的提供者;② 病人安全和利益的维护者;③ 病人的健康顾问和咨询者;④ 健康教育者;⑤ 医护工作的协调者;⑥ 病房工作的管理者;⑦ 护理科学的研究者和改革者。

### 三、外科护士的素质

#### (一) 思想道德素质

要具备高尚的品德和职业道德,正确的人生观、世界观。具有自尊、自重、自强不息的奋斗精神;为追求护理学科的进步而勤奋学习,刻苦钻研业务;对保障人类健康有高度的社会责任感和爱护生命的纯朴情怀;自知、自爱,正视自己在能力、品质、行为方面的弱点,力求不断自我完善。

#### (二) 科学文化素质

具备一定的文化素养和自然科学、社会科学、人文科学等多学科知识;掌握至少一门外语及现代科学的新理论、新技术。

#### (三) 专业素质

1. 专业理论素质 要很好地掌握必要的医学基础课程和专业理论知识,为今后从事外科护理工作奠定基础。

2. 技能素质 娴熟的技术是做好护理工作、满足病人需要的重要条件。外科护士要熟练地掌握各种技术操作,在操作中要注意轻、准、快,要有严格的无菌观念。除此之外,还要具有以下几种技能:① 应付紧急事故的能力:单独或配合医生进行抢救工作。② 获取、交流信息的能力:护士时时与工作信息、知识信息打交道,必须学会观察、阅读、检索、记录等搜集、提取、存贮信息的方法,并能以口述、文字表达等方式交流信息,善于用语言及非语言表达方式做好病人、家属的宣传教育工作。③ 协调、管理能力:护理工作涉及面广,繁杂多样,服务性强,因此,学会周密计划、疏通协调的工作方法,是保证工作质量,提高工作效率的关键。

#### (四) 身体心理素质

健康的身体和健康的心理是健康行为的内在驱动力。外科护士要以积极、有效的心理活动,平稳的、正常的心理状态去适应、满足自己的事业。要具有:① 谋求事业成功的最大乐趣。② 正确的从业动机。③ 坚强的意志。④ 美好的情感。⑤ 优化自己性格的能力。

## 第五节 学好外科护理学的方法

要学好外科护理学,除了要刻苦学习外科护理学的基本理论知识,加强外科护理的一些基本操作训练外,还要具有以下观念:① 用整体护理的观念指导学习;② 掌握外科病人护理发展的趋势;③ 学习要理论联系实际。

(王前新)

### 思 考 题

1. 外科护理学的定义是什么?
2. 外科护理学的任务是什么?
3. 外科护士应具备哪些素质?

## 第二章 体液平衡失调病人的护理

**【学习要点】** 水、电解质及酸碱失衡是外科常见又复杂的临床综合征。其预后除与原发病密切相关外,还因失衡的程度、速度、时间长短以及自身代偿能力不同,差异很大。通过本章内容的学习,要求掌握3种缺水(高渗、低渗、等渗),低钾血症、代谢性酸中毒的临床表现、治疗原则、护理措施,熟悉高钾血症、代谢性碱中毒、呼吸性酸中毒、呼吸性碱中毒的临床表现及护理措施。初步掌握对各种复合型体液失衡病情分析的能力,从而制定出一套合理完善的护理措施,及时发现处理各种并发症,最大限度地减少由此带来的不良预后。

体液(body fluid)的主要成分是水、电解质,广泛分布于细胞内外,具有相对稳定的酸碱度,其稳定状态为人体正常新陈代谢所必需。正常体液容量、渗透压及电解质含量是机体正常代谢和各器官功能正常进行的基本保证。创伤、手术及许多外科疾病均可能导致体内水、电解质和酸碱平衡的失调,处理这些问题成为外科病人治疗中一个重要的内容。如肠梗阻的病人因大量呕吐和消化液进入肠腔、腹腔,出现水的缺乏,电解质丢失、酸碱丢失而引起体液平衡失调。体液平衡失调可以有3种表现:容量失调、浓度失调和成分失调。容量失调是指等渗性体液的减少或增加,只引起细胞外液量的变化,而细胞内液容量无明显改变。浓度失调是指细胞外液中的水分有增加或减少,以致渗透微粒的浓度发生改变,也即是渗透压发生改变。由于钠离子构成细胞外液渗透微粒的90%,此时发生的浓度失调就表现为低钠血症或高钠血症。细胞外液中其他离子的浓度改变虽能产生各自的病理生理影响,但因渗透微粒的数量小,不会造成对细胞外液渗透压的明显影响,仅造成成分失调,如低钾血症或高钾血症,低钙血症或高钙血症以及酸中毒或碱中毒等。当机体出现上述体液失衡时,就会导致细胞代谢紊乱,从而发生器官功能障碍,重者甚至危及生命。因此,在临床护理工作中,必须掌握防治体液平衡失调的基本理论和方法。

### 第一节 体液平衡与失调

#### 一、正常体液平衡

##### (一) 水平衡

体液的量与年龄、性别和体形有关。成年男性体液约占体重的 60%，女性占 55%，婴儿占 70%。成人总水量的 2/3 在细胞内，1/3 在细胞外。细胞外液约 3/4 存在细胞的间隙里，称细胞间液（组织间液）；1/4 在血管内，称血浆。细胞间液分为功能性细胞间液和非功能性细胞间液。功能性细胞间液指能迅速和血管内液体或细胞内液进行交换，维持体液平衡的那部分液体。脑脊液、关节液及消化道分泌液等属非功能性细胞间液，构成第三间隙，在维持体内体液平衡上所起的作用很小，但在病理情况下，第三间隙积液增多会导致体液失衡，例如腹膜炎病人腹腔内大量渗液。正常人体中的液体在各部位的分布相对恒定，它们之间不断进行交换，保持着动态平衡。正常情况下，人体每日水的摄入量与排出量是相对稳定的（表 2-1）。

表 2-1 正常成人 24 h 水的出入量

摄入量/mL		排出量/mL	
水	1 000 ~ 1 200	小便	1 000 ~ 1 500
食物	700	大便	150
内生水	300	呼吸	350
		皮肤蒸发	500
共计	2 000 ~ 2 200	共计	2 000 ~ 2 500

通常每天通过呼吸和皮肤蒸发排出水分约 850 mL，这部分水的排出是感觉不到的，也是不可控制的，称为不显性失水。为了消化食物，胃肠每天分泌的消化液约为 8 200 mL，但绝大部分在回肠末端和右半结肠被重吸收，只有 150 mL 左右的水由粪便排出。成人每天从肾脏排泄固体废物一般不少于 35 g，每克至少需 15 mL 尿液才能溶解排出体外，因而每天尿量一般宜维持在 1 000 ~ 1 500 mL。以上可看出，正常人每天水的摄入量最低限度为 1 500 mL，较合理的摄入量为 2 500 mL 左右。

## （二）电解质平衡

电解质在细胞内液和细胞外液中的分布有显著不同，细胞内液阳离子以钾离子（ $K^+$ ）为主，阴离子有蛋白质、磷酸氢根离子（ $HPO_4^{2-}$ ）等；细胞外液阳离子以钠离子（ $Na^+$ ）为主，阴离子有氯离子（ $Cl^-$ ）和碳酸氢根离子（ $HCO_3^-$ ）等。血液中主要离子的正常值见表 2-2。

表 2-2 血液中主要离子的正常值

阳离子/(mmol · L <sup>-1</sup> )		阴离子/(mmol · L <sup>-1</sup> )	
$Na^+$	142(135 ~ 145)	$Cl^-$	103(98 ~ 106)
$K^+$	4(3.5 ~ 5.5)	$HCO_3^-$	27(23 ~ 31)
$Ca^{2+}$	2.5(2.2 ~ 2.7)	蛋白质	0.3
$Mg^{2+}$	1(0.7 ~ 1.2)		

1. 钠离子（ $Na^+$ ） 由于细胞膜上的  $Na^+ - K^+$  泵作用，不断将进入细胞内的  $Na^+$  排出，同时使  $K^+$  进入细胞内，因而钠离子主要存在于细胞外液，占细胞外液中阳离子总数 90% 以上，在维持细胞外液渗透压和容量中起决定作用。 $Na^+$  丢失，细胞外液容量将缩小； $Na^+$  潴留，细胞外液

容量则扩大。

2. 钾离子( $K^+$ ) 为细胞内液中的主要阳离子,全身  $K^+$  总量的 98% 在细胞内。 $K^+$  对维持细胞内渗透压起重要作用,并可激活多种酶,参与细胞内氧化及 ATP 生成。细胞外液中  $K^+$  虽少,但对神经-肌肉应激性、心肌张力及兴奋性有着显著影响。当细胞合成糖原和蛋白质时, $K^+$  由细胞外进入细胞内;而糖原和蛋白质分解时, $K^+$  则从细胞内逸出。钾的来源全靠从食物中摄取,85% 由肾排出。肾对钾的调节能力很低,在禁食和血  $K^+$  很低的情况下,每天仍然要从尿中排出相当的钾盐,因此,病人禁食两天以上就必须经静脉补钾。

3. 钙离子( $Ca^{2+}$ ) 体内钙 99% 在骨骼及牙齿内。血钙中半数为游离钙,是细胞功能的重要调节物质,可降低毛细血管、细胞膜的通透性和神经-肌肉的兴奋性,并参与肌肉收缩、细胞分泌、凝血等过程;其余的 50% 与蛋白质结合。

4. 镁离子( $Mg^{2+}$ ) 约有一半存在于骨骼内,其余几乎都存在于细胞内,仅有 1% 存在于细胞外液。镁是细胞内多种酶的激活剂,对参与糖、蛋白质代谢,降低神经-肌肉应激性有重要作用。

5. 氯离子( $Cl^-$ ) 为细胞外液中的主要阴离子,协同  $Na^+$  等维持细胞外液的渗透压和容量。因  $Cl^-$  与  $Na^+$  同时经肠吸收,同时由肾排出,而肾小管有重吸收  $Na^+$  作用,故  $Cl^-$  常比  $Na^+$  丧失多,减少的阴离子可由  $HCO_3^-$  代偿补充。

6. 碳酸氢根离子( $HCO_3^-$ ) 系代谢产物  $CO_2$  在血中的一种运输形式,又是血液中含量最多的碱。在细胞外液中主要与  $Na^+$  结合,在细胞内液中主要与  $K^+$  结合。

### (三) 渗透压平衡

溶质在水中所产生的吸水能力(或张力)称为渗透压,渗透压高低与溶质的颗粒(分子或离子)数成正比,而与颗粒的电荷、大小无关。无机盐分子小,在水中又以离子状态存在,故颗粒数多,产生的渗透压大;葡萄糖分子虽中等大,但不能解离,产生的渗透压次之;蛋白质分子尽管能解离,不过分子太大,颗粒数少,产生的渗透压小。细胞内、外水的移行,基本上由细胞膜内、外渗透压的差异决定。膜外  $Na^+$  浓度下降,即渗透压低,水进入细胞,引起细胞内水肿;反之,膜外  $Na^+$  浓度增高,即渗透压高,水外出细胞,造成细胞内脱水。但水在血浆和组织间液之间的交换,因晶体(无机盐、葡萄糖等)颗粒小,能自由通过毛细血管壁,使两侧晶体渗透压相当,故主要取决于毛细血管壁,它产生的胶体渗透压对维持血管内的水分起着重要作用。体温  $37^\circ C$  时,正常人的血浆总渗透压平均为  $280 \sim 310 \text{ mmol/L}$ ,低于  $280 \text{ mmol/L}$  为低渗,高于  $310 \text{ mmol/L}$  为高渗。

体液平衡受神经-内分泌调节,一般先通过下丘脑-神经垂体-抗利尿激素系统恢复正常的渗透压,继而通过肾素-醛固酮系统恢复血容量。肾是调节体液平衡的重要器官,这种调节作用受垂体后叶释放的抗利尿激素(ADH)和肾上腺皮质分泌的醛固酮所影响。当体内水分丧失时,细胞外液渗透压增高,刺激下丘脑-神经垂体-抗利尿激素系统,产生口渴,增加饮水,并分泌 ADH,促使肾回吸收水分来恢复和维持体液的正常渗透压。另一方面,细胞外液减少,特别是血容量减少时,血管内压力下降,刺激肾素-醛固酮系统,使肾回吸收钠和水分来恢复和维持血容量。但是,当血容量锐减时,机体将优先保持和恢复血容量,使重要生命器官的灌注得到保证。

### (四) 酸碱平衡

人体在代谢过程中,既产酸又产碱,故体液中的  $[H^+]$  经常发生变化,但人体能通过体液的缓冲系统、肺的呼吸和肾的调节作用,使血液中  $[H^+]$  仅在小范围内变动,即保持血液的 pH 在



7.35 ~ 7.45 之间。

血液中  $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$  是最重要的一对缓冲物质。体内酸增多时,由  $\text{HCO}_3^-$  与  $\text{H}^+$  结合 ( $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ),使酸中和;碱增多时,由  $\text{H}_2\text{CO}_3$  放出  $\text{H}^+$  去中和碱 ( $\text{OH}^- + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$ ),来保持血液 pH 在正常范围内。缓冲系统的作用发生快,但最终还要依靠肺和肾将酸排出体外。

肺是排出体内挥发性酸( $\text{H}_2\text{CO}_3$ )的重要器官。当血中  $\text{CO}_2$  分压增高时,便兴奋呼吸中枢,使呼吸加深加快,加速  $\text{CO}_2$  排出,以降低血中的  $\text{H}_2\text{CO}_3$  浓度;当血中  $\text{CO}_2$  分压降低时,呼吸就变慢变浅,以减少  $\text{CO}_2$  排出。

肾调节酸碱平衡的能力最强,一切非挥发性和过剩的碳酸氢盐都必须经过肾脏排出。它的主要作用是排出  $\text{H}^+$ ,回收  $\text{Na}^+$  和  $\text{HCO}_3^-$ 。

## 二、水、电解质平衡失调

### (一) 水、钠代谢平衡失调

由于体内  $\text{Na}^+$  产生的渗透压具有强大的吸水能力,故水和钠总是密切关联的。临床上缺水,既指缺水,也包括缺钠。因造成缺水的原因不同,有的以失水为主,有的以缺钠为主,或两者损失比例相近,因此将脱水分为高渗性(以失水为主)、低渗性(以缺钠为主)和等渗性(失水与失钠相近)。细胞外液量过多亦被称为水中毒(图 2-1)。

1. 高渗性缺水(hypertonic dehydration) 又名原发性缺水。体液丧失以失水多于钠,细胞外液量减少,血浆渗透压与血钠升高,细胞内水分向细胞外渗出,结果使细胞内、外液都减少(图 2-1),最后,细胞内液的缺水程度超过细胞外液缺水的程度。

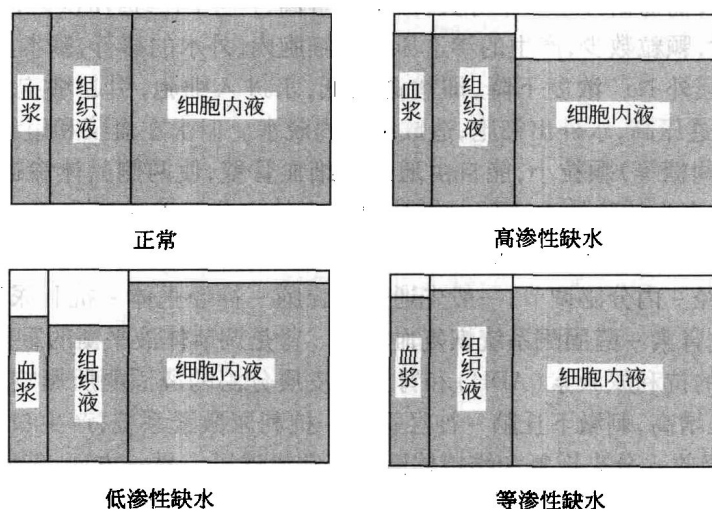


图 2-1 水钠失衡的体液容量变化示意图

(1) 病因 病因包括:① 水分摄入不足,如长期禁食、吞咽困难、昏迷而未补充液体等;② 水分排出增加,如腹泻、尿崩症、肾衰竭、糖尿病酸中毒和出汗过多等;③ 高渗溶质摄取过多,如鼻饲高浓度要素饮食或静脉注射大量高渗盐水溶液。