

农村实用液体疗法

NONGCUN SHIYONG YETI LIAOFA

主编 贾丽丽



【“十一五”国家科技支撑计划重大项目】
农村卫生适宜技术推广丛书

总主编 周然



科学出版社

www.sciencep.com

农村实用毁值方法

——

2

1

“十一五”国家科技支撑计划重大项目
农村卫生适宜技术推广丛书

总主编 周 然

农村实用液体疗法

主 编 贾丽丽

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是“‘十一五’国家科技支撑计划重大项目——农村卫生适宜技术推广丛书”之一。本书内容涉及多个学科,分总论和各论两部分。总论主要包括正常人水、电解质、酸碱平衡,液体疗法常用的诊断及监测技术,液体疗法常用液体种类及应用途径,水、电解质、酸碱平衡紊乱,营养支持,输血,不同人群的体液平衡及液体疗法特点,液体疗法操作技术等。各论主要介绍了内科、外科、妇产科、儿科、神经科、传染科等有代表性的与液体疗法关系密切的常见病,如休克、急性肾衰竭、糖尿病酮症酸中毒、围手术期液体疗法、产后出血、腹泻等,详细介绍了液体疗法,并附有注意事项。全书简明易懂,重点突出,具有一定的创新性、先进性、全面性、实用性等特点。

本书可供县级及县级以下医务人员使用,也可供农村卫生适宜技术项目推广培训时使用。

图书在版编目(CIP)数据

农村实用液体疗法 / 贾丽丽主编. —北京:科学出版社,2009

(农村卫生适宜技术推广丛书/周然总主编)

“十一五”国家科技支撑计划重大项目

ISBN 978-7-03-023026-3

I. 农… II. 贾… III. 输液疗法 IV. R457

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 144041 号

策划编辑:曹丽英 / 责任编辑:万 新 曹丽英 / 责任校对:刘小梅

责任印制:刘士平 / 封面设计:吕雁军 黄 超

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

*

2009 年 1 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2009 年 1 月第一次印刷 印张:16 1/4

印数:1—4 000 字数:425 000

定价:37.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新蕾〉)

“十一五”国家科技支撑计划重大项目
农村卫生适宜技术推广丛书

编 委 会

总 主 编 周 然
副总主编 张俊龙 李华荣 阴彦祥 文 渊
编 委 (按姓氏汉语拼音排序)
高建忠 冀来喜 贾 颖 贾丽丽
李明磊 李旭京 刘亚明 马文辉
施怀生 魏中海 薛 征 闫敬来
杨增武 张 波 张朔生 张晓雪
邹本贵

《农村实用液体疗法》编写人员

主 编 贾丽丽
副主编 余在先
编 者 (按姓氏汉语拼音排序)
贾丽丽 徐红娟 余在先
张红丽 张晋岳 赵永锋

声 明

医学是一门不断发展的科学,由于新的研究及临床实践在不断丰富人们的知识,因此在药物使用及治疗方面也在谋求各种变化。本书编者及出版者核对了各种信息来源,并确信本书内容完全符合出版时的标准。然而,鉴于不可避免的人为错误和医学学科的发展,不管是编者、出版者还是其他参与本书出版的工作者均不能保证本书中的内容百分之百正确。因此,他们不能对由此类错误引起的后果负责。

我们提倡读者将本书内容与其他资料进行确证。例如,我们希望读者对他们将要使用的每一种药品的说明书仔细阅读,以确证本书的有关信息是正确的,且推荐的药品用量及禁忌证等没有变化。该建议对新药或非常用药尤为重要。

1. 农... 目... 页... 目... 编... 疗... 法... 目... 次...

中国医药出版社

责任编辑:曹丽英 / 责任编辑:王... 审校:曹丽英 / 责任校对:刘小玲

责任印制:刘士平 / 封面设计:王... 版式设计:曹丽英

版权所有,违者必究。未经许可,不得转载。

(有拼音标注及页码对照)

主编:曹丽英

副主编:王... 曹丽英

北京中医药大学出版社

科... 出版... 设计... 各地新华书店经售

2000年1月第... 版... 印... 次... 印... 次...

2000年1月第一次印刷... 印... 次...

开本:1... 印... 次...

定价:12.00元

(如有印装质量问题,可向本社退换)

序 一

由山西省政协副主席、农工民主党山西省主委、山西中医学院院长周然教授主持编写的《农村卫生适宜技术推广丛书》(共 17 册),作为“十一五”国家科技支撑计划“农村卫生适宜技术及产品研究与应用”重大项目实施的适宜技术推广丛书,由科学出版社付梓印行,是一部向广大农村卫生技术人员传播最新适宜技术的力作。读后感触颇深。

一个时期以来,农民“看病难、看病贵”的问题日益凸显。究其原因,“难”在资源失衡,先进技术过于向中心城市倾斜;“贵”在技术错位,农村适宜技术推广工作严重滞后。科技部不失时机地组织实施“十一五”国家科技支撑计划“农村卫生适宜技术及产品研究与应用”重大项目,目标前移,重点下移,有的放矢,堪称“民心工程”。

项目的实施和技术的推广,核心在于人才的培养,只有源源不断地培养和造就真正掌握农村卫生适宜技术的人才,才能使大量的适宜技术推广于乡村,惠及于农民。受经济社会发展水平的影响,广大农村医疗机构常常因缺乏经费不能及时派学员学习进修,技术难以更新,或者虽经努力得以外出深造,也因不能组成团队,技术不相匹配,终究难以解决农村的实际问题。周然教授率领的山西省项目组,经过反复调研,形成了“围绕一条主线、抓住两个重点、实现一个目标”的基本思路。“一条主线”就是以推广农村卫生新型适宜技术为主线,“两个重点”一是人才培养、二是区域示范,“一个目标”就是探索建立科学有效的适宜技术推广模式。其中独具特色的是,把该丛书的编写作为人才培养和技术推广的基础工程和前置项目,集国家推广的适宜技术之大成,经过编著者的辛勤努力,编著成了这部十分符合我国国情并紧扣农村医疗卫生实际的培训丛书,对于实施“十一五”国家科技支撑计划“农村卫生适宜技术及产品研究与应用”重大项目可望发挥重要的示范性和带动性作用。对于解决广大农民“看病难、看病贵”的问题,对于建设社会主义新农村、提高人口素质,具有重要的现实意义。

笔者欣然为其作序,并期望该丛书可在我国医疗卫生体系改革中发挥重要作用。

桑国卫

2008 年 10 月

2008

10 月 10 日

序 二

中医药是我国重要的卫生资源、优秀的文化资源、有潜力的经济资源和具有原创优势的科技资源,在维护人民健康、促进经济社会发展中发挥着不可替代的作用。

党和国家高度重视中医药事业的发展。党的十七大明确提出了“人人享有基本医疗卫生服务”的宏伟目标以及坚持中西医并重、扶持中医药和民族医药事业发展的方针和要求。今年的政府工作报告明确指出要制定和实施扶持中医药和民族医药事业发展的措施。党的十七届三中全会通过的《中共中央关于推进农村改革发展若干重大问题的决定》中明确指出要积极发展中医药和民族医药服务。在国务院中医药工作部际协调机制下,各有关部门采取了一系列政策措施发展中医药。中医药事业正面临着前所未有的发展机遇,站在了一个新的历史起点上。

中医药在我国具有深厚的群众基础,特别是在城市社区和农村基层,群众对中医药十分信赖。让群众从中医药改革和发展中得到实惠、享受到优质的中医药医疗保健服务,是中医药工作的根本出发点和落脚点。近年来,国家中医药管理局大力加强中医药服务体系和服务能力建设,深入实施了中医药“三名三进”工程,即培养名医、创建名科、建设名院,大力推动中医药服务进乡村、进社区、进家庭。其中一项重要内容就是在农村和城市社区大力推广中医药适宜技术。实践证明,大力推广中医药适宜技术,是发挥中医药特色优势,增强中医药技术能力、提高中医药服务覆盖面和可及性的重要途径。

为了认真贯彻落实党的十七大精神,有关部门和地方在“十一五”期间共同组织实施了“农村卫生适宜技术及产品研究与应用”重大项目。该项目紧密结合农村地区卫生服务的实际,重点优化筛选一批符合农村地区需求、群众反映良好、社会效益突出的卫生适宜技术特别是中医药适宜技术进行示范应用研究,旨在为提高农村卫生机构及卫生技术人员的服务能力、推进广大农村地区实施“人人享有基本医疗卫生服务”的步伐提供有力的科技支撑。

作为该重大项目实施的推广丛书,周然教授主持编写的以新型适宜技术为主线、涵盖中西医各学科优势技术的共计 17 分册的《农村卫生适宜技术推广丛书》,着眼于我国广大农村地区的实际需求,综合了中西医技术进步特别是中医药适宜技术的最新成果,选题精当,科类明晰,重点突出,客观实用。农村中医药适宜技术的推广应用,是贯彻落实党的十七届三中全会关于积极发展农村中医药服务精神的一项具体举措,必将对提高农村医疗卫生技术人员的业务水平、解决农村地区居民防病治病的实际困难、满足广大农民的基本医疗卫生服务需求发挥应有的作用。

王同俊

2008 年 10 月

总前言

“农村卫生适宜技术及产品研究与应用”重大项目,作为“十一五”国家科技支撑计划,由科技部牵头,会同卫生部、国家中医药管理局、国家人口和计划生育委员会及有关地方政府等共同组织实施。项目的实施,符合国家卫生工作“前移”的方针,凸显“农村卫生适宜技术推广”的工作重点,对于探索建立适合农村的医疗卫生适宜技术推广应用长效机制,解决广大农民“看病难、看病贵”问题,对于提高人口素质和国民健康水平,对于党的十七大提出的“人人享有基本医疗卫生服务”目标的实现,乃至对社会主义新农村建设和构建社会主义和谐社会,具有重要的现实意义和深远的历史意义。

山西省有幸承担了“十一五”国家科技支撑计划“农村卫生适宜技术及产品研究与应用”重大项目,充分体现了科技部等有关部委对山西省科技、卫生工作的支持和肯定。作为山西省项目组的负责人,我清醒地认识到,本项目既是惠及山西省部分农村地区的“民心工程”,意义重大,使命光荣,同时又是对山西省医疗、卫生、科技等有关工作的考核和检验,任务艰巨,责无旁贷。为此,我们在认真学习、深入调研,并参考借鉴兄弟省市一些好的做法经验的基础上,初步形成了“围绕一条线、抓住两个重点、实现一个目标”的基本思路和“坚持四个结合,力争三个确保”的工作方法,为项目的顺利开展和圆满完成提供了依循和保障。“一条主线”就是以推广农村卫生新型适宜技术为主线;“两个重点”一是人才培养、二是区域示范;“一个目标”就是探索建立科学有效的适宜技术推广模式;“四个结合”即示范县与非示范县相结合、推广技术与其他适宜技术相结合、集中培训与远程培训相结合、省内推广与省外经验相结合;“三个确保”一是完善机制,构建体系,确保各项工作规范运行,二是突出重点,统筹兼顾,确保各项工作有序推进,三是明确主体,分解任务,确保各项工作落到实处。

当前,制约农村医疗卫生工作的一个重要因素,就是基层医疗卫生工作者的技术水平难以满足广大农民患者的需求。本项目的实施和适宜技术的推广,其核心恰恰在于人才的培养。基于本项目实施的客观需要和广大农村医疗卫生工作的实际需求,我们组织部分既有丰富临床经验、又有较高理论素养的专家学者,编写了本套《农村卫生适宜技术推广丛书》。本丛书共分17册,涉及内科、外科、妇科、儿科、针灸科、骨伤科、五官科、地方病、灾害医疗救治等多个学科领域,力求内容全面,资料翔实,切合实际,满足需要。

本丛书坚持理论联系实际的原则,选择病种充分考虑农村常见病、多发病、易发病,力求在内容上既体现创新性,又体现针对性;本丛书坚持中西医结合的方针,编写时充分考虑读者需求,对每一病种都从中、西医两个角度、两种方法予以阐明,既体现理论性,更注重实用性;本丛书坚持突出适宜技术的指导思想,对每一病种的阐述不仅要求有中西医常规诊疗手段和机制认识,以体现普遍性规律,而且又要求尽量集辑整理适宜技术,以体现特殊性主题。我们以“简、便、廉、验”和广大基层医疗卫生人员能够学得会、用得上为标准,广泛收集卫生部和国家中医药管理局的推广技术,并结合临床上行

之有效的较为成熟的适宜技术,与疾病的中西医常规诊疗方法一道,构成了本书鲜明的特色。

此外,有三点需要说明:①我们严格遵照执行国家有关中药使用的政策法规,如根据国务院国发[1993]39号《关于禁止犀牛角和虎骨贸易的通知》,这两种药品已停止供药用,本丛书中古籍或方剂涉及这两种药时,仅供参考,建议使用其代用品。②本丛中腧穴的定位多采用“同身寸”或“骨度分寸法”,因个体差异的存在无法统一换算,特此说明。③中医古籍中药的剂量有用斤、两、钱、分等旧式计量单位的,本丛书为了保持古籍原貌,未做换算,请读者根据具体情况参考使用。

本丛书的发端始于项目。因此,我们不仅要感谢所有编者,更要感谢科技部、卫生部、国家中医药管理局、国家人口和计划生育委员会、科学出版社以及山西省人民政府、山西省科技厅、山西省卫生厅、山西省中医药管理局、山西省人口和计划生育委员会等部门的相关负责同志。参与此书工作的其他同志,在此一并致谢。

本丛书的编写,仅仅是纷繁复杂的系统工作中的一部分。随着项目的进展,我们还将不断地调查研究、总结经验、与时俱进、探索创新。我们将紧密结合山西省又好又快发展的实际,认真务实地把项目做好。我们坚信,有本丛书编写成功的良好开端,有山西省各级政府和相关部门的大力支持,有项目组全体人员的共同努力,我们一定会圆满完成各项工作,给科技部交上一份优异的答卷。

前言

本书是“‘十一五’国家科技支撑计划重大项目——农村卫生适宜技术推广丛书”之一。液体治疗是临床各科疾病尤其是危重患者的非常重要的治疗措施之一。为满足广大农村医师及其他临床初、中级医师的需要,我们撰写了这本《农村实用液体疗法》。

本书的液体疗法主要叙述从静脉、动脉、体腔输入或口服各种晶体液、胶体液、营养物质等液态物质的治疗方法,为狭义的液体疗法。

全书涉及多个学科,分总论和各论两部分。总论较详细叙述了液体疗法涉及到的一些基本知识及基本技能,主要包括正常人水、电解质、酸碱平衡,液体疗法常用的诊断及监测技术,液体疗法常用液体种类及应用途径,水、电解质、酸碱平衡紊乱、营养支持、输血、不同人群的体液平衡及液体疗法特点,液体疗法操作技术等,为全书的核心部分。各论主要介绍了内科、外科、妇科、儿科、神经科、传染科有代表性的与液体疗法关系密切的常见病,如休克、急性肾炎、肾功能衰竭、糖尿病酮症酸中毒、围手术期液体疗法、产后出血、新生儿疾病、腹泻病等。在各疾病中详细介绍了液体疗法,并附有注意事项。为了避免内容重复,相似的治疗用“详见”、“参见”表示。本书在编写过程中参考了许多反映当前国内外先进水平的权威书籍、期刊文章,附于全书之后。全书简明易懂,重点突出,具有一定的创新性、先进性、全面性、实用性等特点。

液体疗法中的液体绝大多数是进入血液,风险较高。为了确保输液安全,应用本书的医务人员必须经过正规学习,有一定医疗知识,有合格的资格证书,并且要根据患者的实际情况制定或调整输液方案,不能生搬硬套。

由于时间仓促,编者的学术水平及临床经验有限,在内容、文字上尽管多次校对,全书仍不可避免地会存在一些错误和缺点,诚望各位读者提出批评,以便我们修订改正。

编者

2008年8月

上篇 总 论

序一		(v)
序二		(vi)
总前言		(vii)
前言		(viii)
上篇 总论		
绪论		(2)
第一章 正常人水、电解质、酸碱平衡		(3)
第一节 体液总量、分布和组成		(3)
第二节 水的平衡		(4)
第三节 电解质平衡		(6)
第四节 渗透压平衡		(9)
第五节 酸碱平衡		(10)
第二章 液体疗法常用诊断及监测指标		(14)
第一节 输液系统监测		(14)
第二节 生命体征及神志监测		(14)
第三节 电解质的监测		(15)
第四节 酸碱平衡监测		(15)
第五节 血浆渗透压监测		(17)
第六节 血糖监测		(17)
第七节 循环功能监测		(17)
第八节 肾功能监测		(19)
第九节 肝功能监测		(20)
第十节 其他指标监测		(20)
第三章 液体疗法的常用液体种类及应用途径		(21)
第一节 输液的分类		(21)
第二节 晶体液剂		(21)
第三节 渗透压溶液剂		(25)
第四节 营养液剂		(25)
第五节 胶体液剂		(32)
第六节 液体疗法应用途径		(36)
第四章 液体疗法的主要组成部分		(37)
第一节 水、电解质、酸碱平衡紊乱		(37)
第二节 输血		(67)
第三节 营养支持		(73)
第四节 利尿、脱水		(77)
第五节 载体输液		(77)
第五章 不同人群的体液平衡及液体疗法特点		(79)
第一节 老年人体液平衡及液体疗法特点		(79)
第二节 外科患者体液平衡及液体疗法特点		(79)
第三节 妇产科患者体液平衡及液体疗法特点		(79)
第四节 小儿体液平衡及液体疗法特点		(80)
第六章 液体疗法的操作技术		(88)
第一节 静脉注射法		(88)
第二节 动脉注射法		(91)
第三节 常用静脉输液法		(92)
第四节 输液泵的应用		(97)
第五节 载体输液的特殊技术		(98)
第六节 静脉曲张性血栓形成防治方法		(99)
第七节 常见静脉输液故障及排除方法		(100)
第八节 羊膜腔输液法		(101)
第九节 液体治疗用物使用注意事项		(102)
第七章 液体疗法常见并发症		(104)
第一节 常见输液并发症		(104)
第二节 输血反应		(106)

下篇 各 论

第八章 内科疾病	(110)	第三节 急性腹膜炎	(192)
第一节 急性肺损伤与急性呼吸窘迫综合征	(110)	第四节 肠梗阻	(197)
第二节 咯血	(114)	第五节 围手术期处理	(202)
第三节 急性心力衰竭	(119)	第十一章 妇产科疾病	(208)
第四节 休克	(123)	第一节 妊娠剧吐	(208)
第五节 急性胃炎	(138)	第二节 羊水过少	(209)
第六节 急性胰腺炎	(139)	第三节 产后出血	(210)
第七节 上消化道出血	(144)	第十二章 儿科疾病	(213)
第八节 急性肾衰竭	(148)	第一节 新生儿肺炎	(213)
第九节 糖尿病酮症酸中毒	(156)	第二节 新生儿缺氧缺血性脑病	(215)
第十节 高血糖高渗状态	(159)	第三节 腹泻病	(218)
第九章 神经系统疾病	(163)	第四节 中毒型菌痢	(226)
第一节 颅内压增高及脑疝	(163)	第五节 急性肾小球肾炎	(228)
第二节 高血压脑病	(168)	第十三章 传染病	(231)
第三节 急性脑血管病	(171)	第一节 肾综合征出血热	(231)
第十章 外科疾病	(183)	第二节 胃肠型食物中毒	(236)
第一节 热力烧伤	(183)	第三节 霍乱	(238)
第二节 幽门梗阻	(189)	第四节 流行性脑脊髓膜炎	(242)

主要参考文献	(246)
--------------	-------

上篇 总论

绪 论

水、电解质、酸碱物质及营养物质是维持生命的基本物质。正常的水、电解质、酸碱平衡及充足的营养物质是人体发挥生理功能的保证。任何疾病发展到一定阶段,都会影响到水、电解质,酸碱平衡及代谢,使之发生紊乱,它又会使疾病进一步恶化、加重,甚至危及生命。随着现代医学的飞速发展,人们越来越认识到在疾病治疗过程中调节水、电解质、酸碱平衡和补充营养物质的重要性,尤其是在危重患者的抢救中起着主导作用。因此,液体疗法将会日益成为治疗疾病的重要手段。

液体疗法从广义上讲,是指凡从静脉、动脉、体腔等输入液态物质的治疗方法(包括载体输液)。狭义的液体疗法是指从静脉、动脉、体腔输入或口服晶体液、胶体液(包括血液、血液制品、代血浆制剂等)、营养物质等液态物质,使人体体液容量、成分、渗透浓度维持或恢复正常,机体需要的营养物质得到补充的治疗方法,本书重点叙述后者。

液体疗法有近 400 年的发展史。1628 年,Willian Harvey 提出了血液循环理论,为液体疗法奠定了解剖学基础。1656 年,Sir Christopher 和 Robert Royle 用羽毛茎管给犬静脉内注

药,液体疗法从此创立。1665 年,Richard Lower 在动物间进行了输血。1667 年,John Baptiste Denis 将羊血输给患者,未能成功。1831 年,Thomas Latta 用煮沸灭菌的复合盐液治疗霍乱获得成功,并一直发展到今天的平衡盐液及灭菌消毒技术。20 世纪初 John Jansky 确定了人的血型。1914 年,Hustin 把枸橼酸钠用作抗凝药,使血液可以大量储存运输以满足输血需要。1911 年,Kasch 将葡萄糖液作为供能物质输给患者;同年,Henriques 和 Anderson 将水解蛋白输给动物,1920 年,Yamakawa 将脂肪作为供能物质输给患者,发展到今天的完全性肠外营养支持。

总之,液体疗法经历了漫长的历史过程,发展至今,涉及解剖、生理、病理生理、输液制作、输液用具、输液技术、输液监测与护理、输液并发症的防治等多方面的内容,具有独立的学科内涵,已成为治疗学的分支学科。可以预言,在未来的医学发展中,液体疗法将会成为一门核心的治疗学科,将会更加科学、更加有效地发挥其治疗作用。

(余在先)

第一章

正常人水、电解质、酸碱平衡

体液是人体组成的主要部分,它有一定的容量、一定的分布和一定的浓度,包括一般离子和氢离子浓度。保持这几方面的动态平衡,在医学上称为内环境恒定,是维持正常生理功能所必需的条件。人体每日进食进饮,在质和量两方面都可能变化很大,但仍能保持内环境恒定,这是依靠一系列调节器官如神经、内分泌、肺、肾等的调节,其中特别是依靠肾的调节功能来完成的。生命的基本现象是新陈代谢,这包括两种过程,即合成代谢和分解代谢两种矛盾着的生理过程,新陈代谢是细胞与环境之间物质交换时所产生的一系列生物化学作用的结果。体液是新陈代谢所必需的,同时也是新陈代谢的产物,保持体液的容量、分布和浓度的动态平衡是保证健康的必要条件。任何疾病、创伤、感染或外界环境的剧烈变化均能扰乱这种平衡作用,造成水、电解质、渗透压和酸碱平衡的失调,因此,在疾病的发生、发展过程中,了解体液平衡的基本理论和掌握补液技术是提高临床医疗水平的必要条件。

第一节 体液总量、分布和组成

体液是机体的重要组成成分和生命活动的必需物质,人体的新陈代谢是在体液环境中进行的。体液广泛分布于组织细胞内外。分布于细胞内的体液称细胞内液,它的容量和成分与细胞的代谢和生理功能密切相关。细胞周围的液体是组织间液。血管内液为血浆。分布于一些密闭腔隙的液体为第三间隙液,包括眼球内房水、脑脊液、关节液以及胸腔积液、腹水等,由于这部分液体是由上皮细胞分泌产生,又称为跨细胞液。细胞外液由组织间液、血浆和第三间隙液共同构成。细胞外液构成了人体的内

环境,是沟通组织细胞之间和机体与外界环境之间的媒介。为了保证新陈代谢的正常进行和各种生理功能的发挥,维持内环境相对稳定是必需的。

1. 液体总量和分布

成人体液总量占体重的 55%~60%,其中细胞内液约占体重的 35%~40%,细胞外液约占体重的 20%~25%,细胞外液中的血浆约占体重的 4%~5%,其余 15%~20% 为组织间液。组织间液包括:①与淋巴迅速交换的组织间液;②与血浆缓慢交换的组织间液,包括结缔组织和软骨的水分;③骨质结合水;④细胞分泌液。第三间隙液占很少量,约 2%。

液体总量的分布因年龄、性别、胖瘦而不同。从婴儿到成人,体液量占体重的比例逐渐减少。成人男性比成人女性多 5%,新生儿占体重的 75%~80%。脂肪是无水物质,故体内的脂肪越多,体液的含量相对越少;体内脂肪越少,体液的含量相对越多。所以,肥胖的患者一旦发生脱水,危险性就较大。譬如,一个 70kg 体重的肥胖者,其体液总量只占体重的 42.8%,约 30L,一旦发生呕吐、腹泻或大量出汗,从而丢失液体 3~4L 时,虽因肥胖而脱水征并不明显,但他的生命就要受到威胁;同样一个体重 70kg 的非肥胖者,他的体液总量占体重的 64.2%,约 45L,因此,他能耐受更多的体液丢失。小儿亦是如此。

2. 体液的组成

体液是由水和溶解其中的电解质、低分子有机化合物以及蛋白质等组成。细胞内液和细胞外液电解质成分有很大差异。细胞内液中,主要阳离子是 K^+ ,其次是 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} , Na^+ 的浓度远低于细胞外液;主要阴离子是 HPO_4^{2-} 和蛋白质,其次是 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

等。细胞外液的组织间液和血浆的电解质在构成和数量上大致相等,在功能上可以认为是一个体系。阳离子主要是 Na^+ , 其次是 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等;阴离子主要是 Cl^- , 其次是 HCO_3^- 、 HPO_4^{2-} 、 SO_4^{2-} 及有机酸和蛋白质,两者的主要不同在于血浆含有较高浓度的蛋白质(7%),而组织间液的蛋白质含量仅为 0.05%~0.35%,这与蛋白质不易透过毛细血管进入组织间液有关,其对维持血浆渗透压、稳定血管内液(血容量)有重要意义。

各部分体液中所含阴阳离子数的总和是相等的,并保持电中性。绝大多数电解质在体液中是游离状态。

第二节 水的平衡

水的平衡指水的出量与入量的平衡。正常人每天水的摄入和排出处于动态平衡之中。人体每日需要的水量,在非工作或不出汗状态下,通常为 1.5~2.5L。

(一) 水的来源

水的来源有 3 个方面:①饮水;②食物水;③代谢水。成人每天饮水量在 1000~1300ml 之间。食物水含量约 700~900ml,代谢水(糖、脂肪、蛋白等营养物质在体内氧化生成的水)每天约 300ml,每 100g 糖产生 60ml 水,每 100g 脂肪可产生 107ml 水,每 100g 蛋白质可产生 40ml 水。在严重创伤和挤压综合征时,大量组织破坏可使体内迅速产生大量内生水。如每破坏 1kg 肌肉可释放 850ml 水。

(二) 水的排出

水正常排出有 5 个途径:①呼吸蒸发(肺);②粪便(消化道);③排尿(肾);④皮肤蒸发(不显性蒸发);⑤出汗(显性汗)。其中以肾最重要。

1. 肾

肾功能正常时,肾的排出量可随摄入水量的多少而增减。一般情况下,成人肾每日排尿量为 1000~1500ml,通常不低于 500ml,因成人每天尿液中的溶质(主要是蛋白代谢终产物以及电解质)一般不少于 35g,所以正常成人每天

至少必须排出 500ml 尿液才能清除体内的代谢废物。尿相对比重为 1.015~1.025,一般大于 1.020。在脱水状态下引起尿少,使尿相对比重增高,并使体内废物和电解质潴留,使人体水与电解质平衡紊乱。因此,临床常从患者的尿量和尿相对比重来观察体内水代谢情况。

2. 消化道

正常人每天从消化道分泌的消化液包括唾液、胃液、胆汁、胰液和小肠液等共约 8000~10 000ml。胃液中的电解质 H^+ 为主要阳离子, Cl^- 为主要阴离子;在小肠中则 Na^+ 为主要阳离子, HCO_3^- 为主要阴离子。因此,胃肠道分泌液的损失最容易导致水和电解质代谢紊乱。每人每日有大量水和电解质分泌到胃和肠道,约有 8200ml,而成人的血浆只有约 3500ml 左右,胃肠道分泌液为血浆量的两倍多。正常情况下,这些消化液中的水和电解质绝大部分在回肠和结肠上段被重吸收,每日约有 150ml 液体随粪便排出体外。大量呕吐和腹泻可使体内水和电解质平衡发生紊乱。

3. 肺

人在呼吸时,必定要丧失一定量的水分。肺泡中气体的温度和血液相等,并直接和大面积湿润的肺泡上皮细胞相接触,几乎全被水蒸气所饱和,所含水分比周围空气高。呼吸丧失水分的多少与呼吸交换的容量和呼吸深度有关。正常人每日由呼吸蒸发的水分 350ml,在高热及呼吸性碱中毒时呼吸加强,失水量可增至 1000ml 以上,甚至达到平时的 5 倍。除 CO_2 外,呼出气体中尚含有一些挥发性的物质如乙醇和丙酮,呼吸蒸发的水分几乎不含电解质,因此不丧失钠、钾、氯等电解质。在发热时由于体温升高和呼吸加快,蒸发的水分比正常多,体温在 38℃ 以上时,每增高 1℃,成人每日多排出约 10% 的水,婴儿则多排出约 13% 的水。有高热(39~40℃)的成人,由于呼吸急促(每分 30~40 次),每日从肺和皮肤丧失水分可达 2000ml 以上。

4. 皮肤

皮肤主要功能是调节体温。人体为了维持正常体温,通过皮肤的血管舒缩作用和汗腺排汗功能散发或保留热量。机体在热应激过程中,总是有尿液、汗液等排泄量及其电解质含量