

轻松掌握 水、电解质及酸碱平衡

Fluids & Electrolytes Made Incredibly Easy

原 著 Springhouse工作室

主 译 高景利 李晓岚 房 辉

第5版



北京大学医学出版社
Peking University Medical Press

轻松掌握水、电解质及酸碱平衡

Fluids & Electrolytes Made Incredibly Easy

(第5版)

主 编 Springhouse工作室

主 译 高景利 李晓岚 房 辉

副主译 徐 刚 许 静 郭平选 王爱田

主 审 吴寿岭

译校人员 (以姓名汉语拼音排序)

陈朔华	褚鹿鹿	房 辉	高景利	高小君
郭平选	李晓岚	梁静涛	马宇杰	苗 斌
秦江媛	邵东风	孙雪玲	孙亚楠	田骆冰
王爱田	吴寿岭	徐 刚	许 静	闫秀纵
杨 岳	杨丽媛	翟雪芬	张禾伟	张慧贤
张建军	赵宏艳	赵慧静	甄艳凤	朱新永

北京大学医学出版社
Peking University Medical Press

QINGSONG ZHANGWO SHUI、DIANJIEZHI JI SUANJIAN PINGHENG (DI 5 BAN)

图书在版编目 (CIP) 数据

轻松掌握水、电解质及酸碱平衡 (第5版) (美) Springhouse工作室主
编; 高景利, 李晓岚, 房辉主译. —北京: 北京大学医学出版社, 2016.1
书名原文: Fluids & Electrolytes Made Incredibly Easy, 5th Edition
ISBN 978-7-5659-1016-6

I. ①轻… II. ①S… ②高… ③李… ④房… III. ①血液气体分析
IV. ①R446.11

中国版本图书馆CIP数据核字 (2014) 第155613号

北京市版权局著作权合同登记号: 图字: 01-2014-8232

Fluids & electrolytes made incredibly easy, 5th Edition

Springhouse

ISBN-13: 978-1-60831-290-0

ISBN-10: 1-60831-290-9

© 2011 by Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business. All rights reserved.

This is a simplified Chinese translation co-published by arrangement with Lippincott Williams & Wilkins/Wolters Kluwer, Inc., USA.

Simplified Chinese translation Copyright © 2015 by Peking University Medical Press.
All rights reserved.

本书封底贴有 Wolters Kluwer 激光防伪标签, 无标签者不得销售。

轻松掌握水、电解质及酸碱平衡 (第 5 版)

主 译: 高景利 李晓岚 房 辉

出版发行: 北京大学医学出版社

地 址: (100191) 北京市海淀区学院路38号 北京大学医学部院内

电 话: 发行部 010-82802230 图书邮购 010-82802495

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E-mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 北京佳信达欣艺术印刷有限公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 马联华 责任校对: 金彤文 责任印制: 李 啸

开 本: 787 mm × 1092 mm 1/16 印张: 24.75 字数: 427 千字

版 次: 2016年1月第1版 2016年1月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5659-1016-6

定 价: 108.00元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

轻松掌握水、电解质及酸碱平衡

Fluids & Electrolytes Made Incredibly Easy

(第5版)

注 意

本书提供了药物的准确的适应证、不良反应和疗程剂量，但这些都有可能发生改变。读者须阅读制药商提供的用药信息。作者、编辑、出版者或发行者对因使用本书信息所造成的错误、疏忽或任何后果均不承担责任，对出版物的内容不做明示的或隐含的保证。作者、编辑、出版者或发行者对由本书引起的任何人身伤害或财产损害不承担任何法律责任。

译者前言

水、电解质及酸碱平衡紊乱是医学生基础课程和临床课程都包含的内容，也是每一个临床工作者在临床工作中经常会面临的问题。这些问题有的很容易解决，而有的却比较复杂，往往会使人感觉知其然而不知其所以然，处理起来无法得心应手。然而，每次当我们再复习这些课程内容时却感觉不能满足自己的需要，直到读到《轻松掌握水、电解质及酸碱平衡》一书，让我们有种如饥似渴的感觉，因此，迫切想和大家一起分享。

《轻松掌握水、电解质及酸碱平衡》全书共分为四篇，采用文字描述结合图表的形式对体液电解质的基本理论和临床工作中经常遇到的问题以及处理方法都做出了准确而详细的描述，并在每一节的末尾部都对重点内容做出了总结，结合实际问题以选择题的形式进行考核，因此，本书既是一本适合医学生的教科书，又不失为广大医务工作者不断提高自身临床技能必备的一本好书。

我们与北京大学医学出版社合作，在工作之余将本书翻译出来，以飨读者，希望我们在水、电解质及酸碱平衡这一永恒的课题中能够共同提高。

高景利 李晓岚 房辉
于河北省唐山市
2015 年 10 月

原著前言

如果你和我一样，工作繁忙，你也会很难有精力用华丽的辞藻和大量的篇幅来写一个前言的。那么，就让我们简要介绍一下本书的妙处吧：

1. 它会教你所需要的关于水和电解质的所有重要内容（略去所有无用而浪费时间东西）。
2. 它有助于你记忆你所学到的东西。
3. 它可提升你的知识和技能。

不相信我吗？那就先看看以下这些贯穿全书的图标栏目吧：



记忆棒——有助于回顾和理解记忆难点



警示！——列出了危险的症状和体征，方便快速记忆



解决方法——当效果不佳时，帮助你找到解决方法



智能图表——列举出了关键的存档内容，有助于你避免法律纠纷



教学建议——清晰讲述了需要向患者宣教的知识，有助于防止问题再次发生



年龄和分期——介绍了在观察儿童和老年患者时会有所不同的方面



学习要点——总结了你在本章已学到的东西

看了吗？以上这些还不足以完全说明本书的妙处。在本书的页边再找找我和我的朋友们。在那里，我们解释了关键概念，提供了重要的提示信息，就为使你树立信心。我们在书中还增添了许多诙谐有趣的内容，这是其他书籍所缺乏的，希望你喜欢。衷心希望本书对你有所帮助。祝职场顺利！



原著者和顾问名单

Cheryl L. Brady, RN, MSN

Assistant Professor of Nursing
Kent State University
Salem, OH

Shelba Durston, RN, MSN, CCRN

Nursing Instructor
San Joaquin Delta College
Stockton, CA

Laura R. Favand, RN, MS, CEN

Deputy Chief Nurse
U.S. Army Cadet Command
Ft. Knox, KY

Margaret M. Gingrich, RN, MSN

Professor
Harrisburg Area Community College
Harrisburg, PA

Karla Jones, RN, MS

Associate Professor
University of Alaska, Anchorage
Anchorage, AK

Patricia Lemelle-Wright, RN, MS

Staff Nurse/Clinical Instructor
University of Chicago Hospital
Malcolm X College
Chicago, IL
Moraine Valley College
Palos Hill, IL

Linda Ludwig, RN, BS, MEd

Practical Nursing Instructor
Canadian Valley Technology Center
El Reno, OK

**Rexann G. Pickering, RN, BSN, MS, MSN, PhD,
CIP, CIM**

Administrator, Human Protection
Methodist Healthcare
Memphis, TN

Alexis Puglia, RN

Staff Nurse—Clinical Nurse III
Chestnut Hill Hospital
Philadelphia, PA

Roseanne Hanlon Rafter, MSN, RN, GCNS, BC

Director, Professional Nursing Practice
Chestnut Hill Hospital
Philadelphia, PA

Donna Scemons, PhD, RN, FNP-C, CNS

President
Healthcare Systems, Inc.
Castaic, CA

Vanessa M. Scheidt, RN, TNS, PHRN, FF2

EMS Coordinator
St. James Hospital & Health Centers
Olympia Fields, IL

Allison J. Terry, PhD, MSN, RN

Director, Center for Nursing
Alabama Board of Nursing
Montgomery, AL

Leigh Ann Trujillo, RN, BSN

Nurse Educator
St. James Hospital and Health Centers
Olympia Fields, IL

目 录

第一篇 平衡的基础知识 1

第一章	体液平衡	3
第二章	电解质平衡	20
第三章	酸碱平衡	36

第二篇 体液和电解质失衡 51

第四章	体液失衡	53
第五章	钠失衡	82
第六章	钾失衡	103
第七章	镁失衡	122
第八章	钙失衡	144
第九章	磷失衡	164
第十章	氯失衡	182
第十一章	酸碱失衡	196

第三篇 导致失衡的疾患 229

第十二章	热相关性疾病	231
第十三章	心力衰竭	244
第十四章	呼吸衰竭	258
第十五章	消化液丢失过多	268
第十六章	急性胰腺炎	277
第十七章	肾衰竭	294
第十八章	烧伤	308

第四篇 失衡的治疗

325

第十九章 静脉输液替代治疗

327

第二十章 全胃肠外营养

344

附录

355

儿科患者常见的体液和电解质失衡

357

老年患者常见的体液和电解质失衡

358

输注血液和选择的成分

359

总复习题

361

术语表

378

参考文献

381

第一篇 平衡的基础知识

第一章	体液平衡	3
第二章	电解质平衡	20
第三章	酸碱平衡	36



第一章 体液平衡



主要内容

在本章中，你将学习：

- ◆ 体液在体内的分布过程
- ◆ 与体液相关的术语的意义
- ◆ 体液在体内转移的不同方式
- ◆ 激素和肾在体液平衡中所起的作用

体液

体液在人体中无处不在，对生命至关重要，它有助于维持机体体温和细胞形态，转运营养物质、气体和代谢废物。下面详细介绍体液及机体保持体液平衡的方法。

出入量平衡

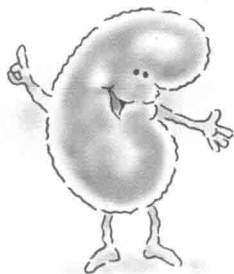
包括皮肤、肺、肾在内的几乎机体所有重要器官协同作用，以保持机体的体液平衡，这就需要机体保持体液的出入量平衡，一些出量是可以测量的，而另一些出量是无法测量的。

非显性失水

经皮肤和肺丢失的液体的量无法测量，称之为非显性失水。经皮肤表面蒸发会持续丢失液体，丢失的量取决于总体表面积。例如，婴儿的体表面积与千克体重之比成人高，因而经皮肤的不显性失水较成人多。

外界的湿度也影响皮肤的失水量。另外，呼吸幅度和频率也影响肺部的非显性失水量。例如，呼吸急促时肺部失水量增加，而呼吸过缓时肺部失水量减少。发热时，经皮肤和肺的失水量均增加。

重要器官，也包括我，一起维持体液平衡。



显性失水

通过大小便、创面和其他一些途径丢失的液体可以测量，称之为显性失水。

正常成年人每天经大便丢失的液量约为 100 ml。严重腹泻时，每天失水量超过 5 000 ml（更多关于显性和非显性失水的内容见各部位丢失的体液）。

体液分布

体液主要分布在两个区域或间隙内，即细胞内和细胞外。细胞内的体液称之为细胞内液，细胞外的体液称之为细胞外液。毛细血管壁和细胞膜将细胞内液和细胞外液分开（见体液间隙）。

为了保持体液平衡，细胞内液和细胞外液这两个间隙的体液也需要保持相对稳定。在成年人，细胞内液约占体重的

各部位丢失的体液

每天，机体都通过几种不同的途径摄取和丢失体液。本图显示了机体各个部位摄取和丢失体液的平均量。胃、小肠、胰腺和胆管分泌的体液几乎能完全被重吸收，因而通常不被计入体液的出入量。

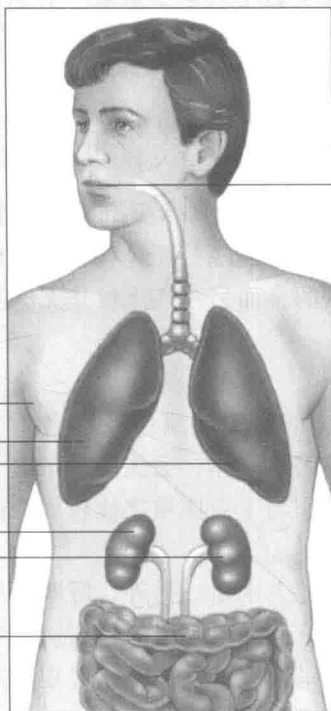
每日总丢失量 2 600 ml

皮肤 600 ml

肺 400 ml

肾（尿）1 500 ml

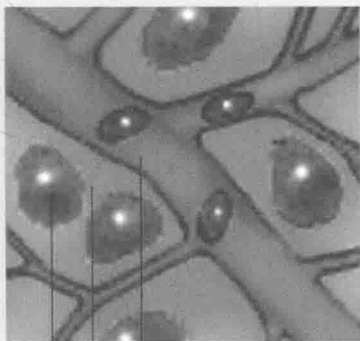
小肠 100 ml



每日总摄入量	2 600 ml
液体	1 500 ml
固体食物	800 ml
水氧化	300 ml

体液间隙

本图显示的是体内主要的体液间隙：细胞内间隙和细胞外间隙。细胞外液可进一步分为组织间液和血管内液。毛细血管壁和细胞膜将细胞内液和细胞外液分开。



血管内
组织间
细胞内

40%，大约为 28 L，细胞外液约占体重的 20%，大约是 14 L。

细胞外液可再分为组织间液和血管内液，组织间液存在于细胞周围，血管内液即血浆，是血液的液体部分。在成年人，组织间液约占细胞外液的 75%，血浆约占 25%。

机体内还存在其他形式的体液，称之为跨细胞液，存在于脑脊髓腔、胸膜腔、淋巴系统、关节内和眼内。通常，跨细胞液的日变化量不大，因而不在这里详细阐述。

体内的水分

体内的体液分布随年龄变化有所不同。与成年人相比，婴儿组织间液储存的水分占体重的比例较高。足月儿体内的水分约占体重的 80%，早产儿体内的水分约占体重的 90%。从婴儿期到青春期，人体水分所占体重的比例随着年龄的增长而逐渐下降。在体重为 70 kg、体型偏瘦的男性成年人体内，约 60%（约 42 kg）的体重是水分。

骨骼肌细胞水分含量较高，而脂肪细胞水分含量较低。一般而言，女性的脂肪/骨骼肌比例较男性高，因而，水分含量较低。同样，在肥胖者，其体内水分含量可能低至 45%。体内脂肪聚集并不增加水分的含量。



年龄和分期

蒸发因时而异

体液失衡的风险随着年龄增长而增高，原因是：机体骨骼肌的比例下降，而脂肪的比例增高。60岁以后，体内水分所占比例大约下降至45%。

同样，随着年龄增长，体内的体液分布也发生了变化。例如，在年轻成人，组织间液的含量约占体重的15%，随着年龄增长，该比例逐渐下降。

血浆约占体液总量的5%，其总量终身维持不变。

体液类型

通常，机体内的体液不以单独形式存在，而以等张、低张和高张溶液三种形式存在。

等张溶液：转折点

等张溶液是指一种溶液中的溶质（溶解至溶液中的溶质）与另一种溶液的溶质浓度相同。例如，如果相邻两个间隙中的溶质浓度相同，则两者处于平衡状态，这意味着两个间隙中的溶液相对静止，无液体转移。（见了解等张溶液）

例如，生理盐水由于其钠离子浓度与血液中的钠离子浓度几乎相等，因而被视为等张溶液。

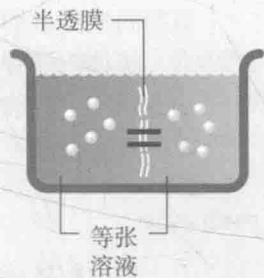
低张溶液：溶质浓度低

一种溶液的溶质浓度相对于另一种溶液的溶质浓度低。例如，一种溶液钠含量较低，而另一种溶液的钠含量较高，钠含量相对较低的溶液称之为低张溶液。为保持相同的浓度，液体从低张溶液一侧向浓度较高的溶液转移，直到两者的钠浓度相等。注意，机体总是力图保持一种平衡状态（也称之为内环境稳定）。（见了解低张溶液）

半张生理盐水被认为是低张溶液，因为其钠离子浓度低于患者血液中的钠离子浓度。

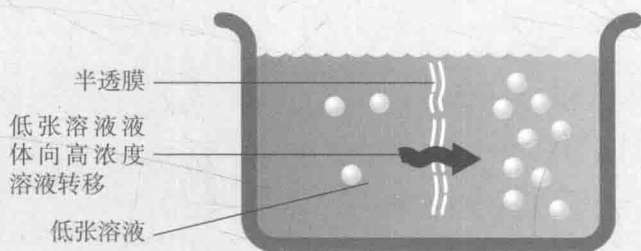
了解等张溶液

等张溶液由于两种溶液中的溶质浓度相等，而无体液间的净转移。



了解低张溶液

当低张或低浓度溶液被置于浓度较高的溶液一侧时，液体会从低张溶液向高张溶液转移，直至两侧的浓度相等。



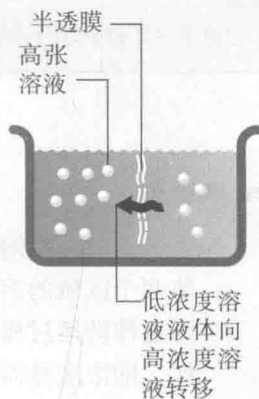
高张溶液：溶质浓度高

一种溶液的溶质浓度相对于另一种溶液的溶质浓度高。例如，一种溶液含有大量钠，而另一种溶液几乎不含钠，钠含量相对高的溶液称之为高张溶液。为保持相同的浓度，液体从低张溶液一侧向高张溶液一侧转移，直至两种溶液的溶质浓度相等。再一次注意，机体总是力图保持一种平衡状态（内环境稳定）。（见了解高张溶液）

例如，5%的葡萄糖生理盐水（5%糖盐）溶液中的溶质浓度高于患者血液中的溶质浓度，因而被认为是高张溶液。

了解高张溶液

如果一种溶液中的溶质浓度相对于相邻溶液的溶质浓度高时，则其液体含量相对于相邻溶液较少。液体会从低浓度溶液向高浓度溶液转移，直至两者溶质浓度相等。



体液转移

正如心脏不停搏动一样，在体内，液体和溶质也不停运动，从而使机体内环境保持稳定，内环境稳定即机体追求的平衡状态。

在细胞内

细胞内液、组织间液和血管内血液的溶质可做跨膜运动，这些膜为半透膜，一些特定溶质可穿过，而另一些溶质则不能。在本章节，你将从细胞水平学习液体和溶质的跨膜运动的几种方式。