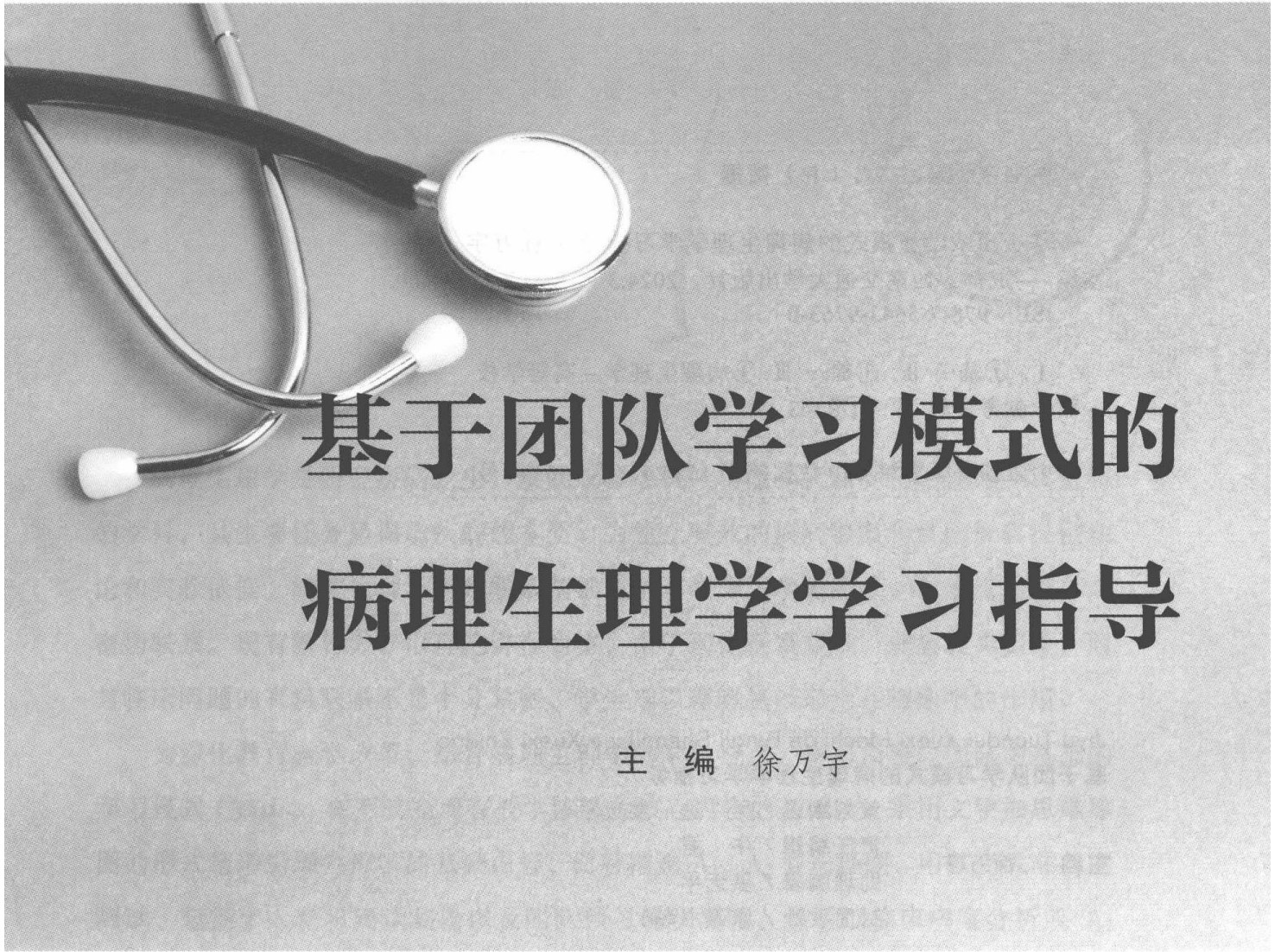


基于团队学习模式的 病理生理学学习指导

主编◎徐万宇



西南交通大学出版社



基于团队学习模式的 病理生理学学习指导

主 编 徐万宇

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

基于团队学习模式的病理生理学学习指导 / 徐万宇
主编. --成都: 西南交通大学出版社, 2024.3
ISBN 978-7-5643-9763-0

I. ①基… II. ①徐… III. ①病理生理学 - 高等学校
- 教学参考资料 IV. ①R363

中国国家版本馆 CIP 数据核字 (2024) 第 056244 号

Jiyu Tuandui Xuexi Moshi de Bingli Shenglixue Xuexi Zhidao
基于团队学习模式的病理生理学学习指导

主编 徐万宇
策划编辑 / 吴迪 姜远平
责任编辑 / 牛君
助理编辑 / 姜远平
封面设计 / 原谋书装

西南交通大学出版社出版发行
(四川省成都市金牛区二环路北一段 111 号西南交通大学创新大厦 21 楼 610031)
营销部电话: 028-87600564 028-87600533
网址: <http://www.xnjdcbs.com>
印刷: 四川森林印务有限责任公司

成品尺寸 185 mm × 260 mm
印张 15 字数 373 千
版次 2024 年 3 月第 1 版 印次 2024 年 3 月第 1 次
书号 ISBN 978-7-5643-9763-0
定价 45.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前言

病理生理学是研究疾病发生、发展过程中机体功能和代谢变化的规律及其机制的学科，其主要任务是揭示疾病的本质、为建立有效的疾病诊断和预防策略提供理论和实验依据。病理生理学科是联系基础医学与临床医学的桥梁，与临床课程存在密切联系。现有教材大多以理论讲授为主，由于理论纷繁复杂，理解较为困难，而与临床问题的有机联系不是十分紧密，学生难以理解基础理论在临床中的作用。

为深化教育教学改革，结合病理生理学的学科特点，本书借鉴以团队为基础的学习模式（TBL），在不改变现有教学体系及核心内容的基础上，采用文字加思维导图的形式精讲病理生理学的基础内容，而后精选 A₁、A₂ 型选择题，用以完成准备度测试，包括个人预习确认测验以及团队预习确认测验。最后以临床病案分析或 A₂ 型选择题作为应用练习。整个学习过程以解决问题的形式，详细讲解、阐述问题涉及的病理生理学专业内容，从基础理论到临床问题紧密联系，使学生更容易理解疾病的发生、发展的变化规律，更容易达成课堂理论授课的学习目标。

本书主要适用于教师采用 TBL 方法讲授病理生理学课程，教材注重学生临床思维能力的培养，便于学生复习并在有限时间内掌握完整的病理生理学基本知识，也适用于执业医师资格考试和临床医学专业水平测试复习的需求。由于目前还缺乏问题导向的案例相关资料作为参考，加之编者水平有限，不当之处在所难免，敬请各位读者不吝赐教。

编者

2023 年 8 月

崇 扬 实 际 交 通 天 下

<http://www.xnjdcbs.com>

策划编辑: 吴 迪 姜远平

责任编辑: 牛 君

责任编辑: 姜远平

封面设计: 原 颖 字 苑
010-87711852



交大e出版
微信购书|数字资源



官方天猫店
上天猫 买正版

目录

第一章	绪论	001
第二章	水、电解质代谢紊乱	004
	第一节 水、钠代谢紊乱	004
	第二节 钾代谢紊乱	012
第三章	酸碱平衡和酸碱平衡紊乱	029
	第一节 酸碱平衡基本理论	030
	第二节 酸碱平衡的类型及常用指标	031
	第三节 单纯型酸碱平衡紊乱	034
	第四节 混合型酸碱平衡紊乱	039
	第五节 分析判断酸碱平衡紊乱类型的方法及其病理生理学基础	040
第四章	缺氧	055
	第一节 缺氧的概念以及常用血氧指标	055
	第二节 缺氧的原因、分类和血氧变化的特点	057
	第三节 缺氧对机体的影响	061
	第四节 氧疗与氧中毒	062
第五章	发热	074
	第一节 概述	074
	第二节 病因和发病机制	075
	第三节 发热时代谢与生理功能的改变	079
	第四节 防治的病理生理学基础	080
第六章	应激	091
	第一节 应激概述	091
	第二节 应激时机体功能代谢改变及机制	092
	第三节 应激与疾病	096

第七章 休 克	107
第一节 休克的概念、病因与分类	107
第二节 休克的发生机制	108
第三节 机体代谢与功能变化	114
第四节 几种常见休克的特点	115
第八章 弥散性血管内凝血	131
第一节 凝血系统、抗凝系统与纤溶系统	131
第二节 DIC 的概念、病因与发病机制	134
第三节 DIC 的分期和分型	136
第四节 DIC 的功能代谢变化	137
第五节 防治的病理生理学基础	137
第九章 心功能不全	149
第一节 病因与诱因、分类	150
第二节 机体的代偿反应	151
第三节 心力衰竭的发生机制	155
第四节 心功能不全时临床表现的病理生理学基础	158
第十章 肺功能不全	174
第一节 概 述	174
第二节 病因和发生机制	175
第三节 呼吸衰竭时主要的功能与代谢变化	180
第十一章 肝性脑病	193
第一节 概念与分期	193
第二节 肝性脑病的发病机制	194
第三节 肝性脑病的诱因	198
第十二章 肾功能不全	209
第一节 概 述	210
第二节 肾功能不全的基本发病环节	211
第三节 急性肾功能不全	213
第四节 慢性肾功能不全	218
参考文献	233



第一章 绪论

TBL (Team-Based Learning, 以团队为中心的学习) 是在 PBL (Problem-Based Learning, 以问题为中心的学习) 基础上改革创新并逐渐兴起的一种有助于促进学习者团队协作精神、注重人的创造性、灵活性与实践特点的, 以教师讲授与学生讨论相结合的新型成人教学模式。这种教学模式在提高学生学习效率和综合素质上的作用已被初步证实。2002 年迈克尔森 (Michaelsen) 等学者将这种模式命名为 TBL, 并在欧美发达国家的医学等课程教学中逐步推广应用。

一、TBL 教学实施流程

概括地说, TBL 教学模式即是学生在教师的引导下, 围绕每一个教学单元中包含的核心概念及其应用展开主动学习, 经过“确立教学内容→个人预习概念→预习确认测验, 掌握概念→团队练习运用概念”的过程获取知识, 并掌握知识的运用。整个 TBL 教学实施流程可分为以下三个基本阶段。

1. 第一阶段: 课前准备 (Reading Preparation) 过程

教师给学生提供预习参考资料或提纲, 学生在课前可通过个人独立预习, 或以团队的形式熟悉并掌握已确立的教学单元的课程内容。在这一阶段, 本教材采用文字加思维导图的形式精讲病理生理学的基础内容, 便于学生理解和记忆, 可以作为传统教材的辅导材料使用。

2. 第二阶段: 准备度测试 (Readiness assurance) 过程

准备度测试包括个人测试、小组测试和讨论: 正式课堂教学时, 首先由学生个人运用之前所学到的知识来答完一份相对简单的选择题测验; 之后参照分组, 各组共同回答难度提升的选择题测验, 并交出共识建立之后的最后答案, 称之为小组预习确认测验; 最后由教师检查测验完成情况, 并加以点评、总结。

(1) 个人预习确认测验: 每个教学单元的第一节课最先开始的活动中是评价学生个人预习情况的预习情况确认测验。这个测验的内容通常主要由侧重于概念的单项选择题组成。知识点覆盖医学本科生教学大纲中需要熟悉、了解、掌握的多个方面。

(2) 小组预习确认测验: 当学生完成个人预习确认测验后, 上交答案, 即可开始对团队进行测验。小组测验同样需要使用选择题, 在课堂上可以使用 IF-AT 系统卡来进行评分, 也可以基于网络教学平台系统承载测验。题目有四个或五个选项。为了完成小组测验, 成员必须就每一个测验问题进行讨论。小组测验完成后, 老师将两个测验的答案和评分公布, 让学

生发表对个人和小组表现的意见。

(3) 讨论：在小组测验完成后，针对本小组测验中出现的问题，教师允许和鼓励学生质疑和申诉，各小组讨论、辩论，寻求共识。

(4) 老师反馈或总结：小组辩论结束后，教师可针对个人或小组仍然不清楚的问题进行一次小型的演讲或讲座。这种演讲或讲座既能解决学生的问题，还允许教师讲解脱离材料所覆盖的、学生可以课外自学的内容。

3. 第三阶段：运用课程概念过程（application of course concept）

小组聚集在一起开展讨论，据各组先前所习得的知识，共同讨论完成教师布置的应用练习题，练习题可以是病案分析题、案例分析选择题、实践操作等多种形式。每个小组成员必须积极参与，并记录讨论结果。在讨论结束后，各小组选代表发表小组的讨论结果，每个小组与班级里的其他小组讨论自己的答案并及时作信息反馈。在这一过程中同学们学会了课程概念的运用，而且老师也能够加强对学生学习情况的了解。在本教材中，这个过程也称为应用练习与解析。

TBL 教学实施过程如图 1-1 所示。

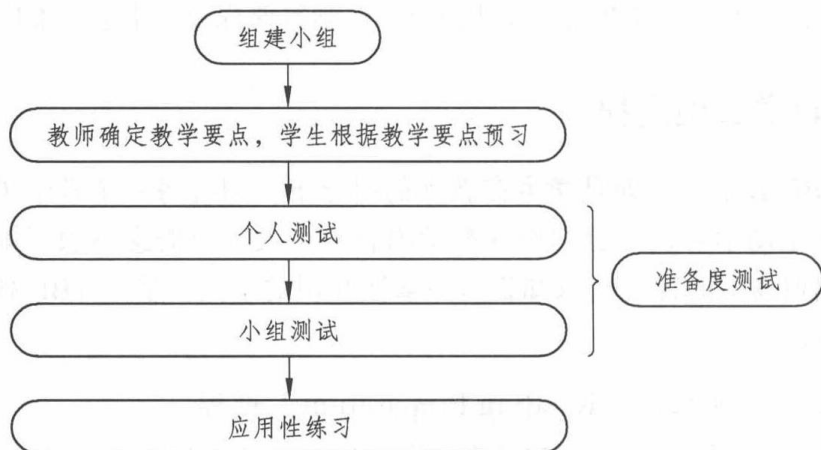


图 1-1 TBL 教学实施过程

各步骤要求如下：

1. 组建小组

由 3~5 人组成一个小组，可由若干这样的小组组成几十人至上百人的大团队，教师需要指导和参与小组的搭建。

2. 教学要点

在每次 TBL 课堂教学的前一周将有关教学资料挂在网上供学生下载阅读，并告知学生课堂上将进行个人和小组测试。

3. 个人测试

题型都为选择题，可为单选或多选，题量适中，学生能在 10 分钟左右完成，测试的目的在于考查学生对教学要点的掌握情况，题目以考查记忆为主，难度不宜太大。

4. 小组测试

题型为选择题，可为单选或多选，题量适中，学生能在 10—20 分钟内完成，难度较个人

测试有较大幅度提升,建议以 A2 型选择题为主,学生须经过小组讨论才能确定答案。

5. 应用性练习

每个小组都围绕临床病例资料和问题开展讨论,在讨论中分析成果,问题可以是选择题,也可以是简答题,学生分组发言辩论,寻找最佳答案。

二、TBL 教学实施的关键影响因素

由于 TBL 是以团队(小组)为基础的教学,因此,团队(小组)的组建与管理水平直接关系到 TBL 教学成败。要想建立一个有效的学习团队(小组),要注意做好以下几个方面的工作。

1. 增强每一个团队成员的责任意识,增强责任感

教师将任务布置给整个团队,如果团队成员没有责任感,不去完成相应的 TBL 教学课前准备的学习任务,那就无法达到 TBL 课堂教学开展的基本要求。因此,在 TBL 教学设计中,要求在第二阶段的小组准备度测试之前,应首先实施每个团队成员的个人测试,了解每个成员的预习准备情况。对没有达到准备度测试最低要求的学生,要给予警告和训诫。同时,在团队讨论中,由组长、教师或协调员密切观察每个成员的发言情况,关注不愿发言或话不对题的学生,以便促成、强化其个人预习的习惯。同时,教师或者协调员还要设法调动课堂中多个小组,团队的责任感和参与感,要求每个团队、每个小组在规定时间内提交讨论学习的结果,并善于对不同团队的成果作比较,对团队的成果及时反馈和评价。

2. 教师通过过硬的专业素养与有效的团队管理水平,设置合理的教学任务

TBL 教学对教师的综合素质提出了更高的要求:教师除了要熟练掌握本学科的教学内容、教学大纲,还应对相关学科和临床学科等的知识能够灵活运用,还需查阅多方资料、文献,选择病例,设计问题等,才能适应 TBL 教学的相关要求。为了满足开展 TBL 教学对教师参考资料的需求,作者根据 TBL 教学的流程,编写了这本教材。

教师必须布置有利于相互促进的任务。在 TBL 教学中,各个阶段的任务应该是连贯的、利于相互促进的。这样,前一阶段任务的完成,有利于下一阶段任务的开展。为了达到最好的效果,在布置任务时应遵循“3S”原则,即同样的问题(Same problem)、明确的选择(Specific choice)、同时报告(Simultaneous report)。同样的问题是指班级的每个同学都必须面临同一个命题;明确的选择则指班级的每个团队都应该就同一个命题给出自己的答案;同时报告就是指每个团队应该同时给出自己的答案。

教师必须设法促进团队的交流与提高。TBL 的第三阶段是通过团队间的协作共同完成教师布置的应用练习。应用练习完成的质量与团队每个成员的努力有关,要求团队内部充分交流,形成统一的观点(答案),在交流中共同进步与提高。

教师必须灵活应用医学学科知识,了解与教授与课堂内容密切相关的真实临床病例,以便设计有效的问题情境。病理生理学是一门桥梁课程,与基础医学和临床医学各学科均关系紧密,所以教师一定要对整个临床医学课程体系非常熟悉,能够举一反三,旁征博引,融会贯通地完成课程教学工作,绝不能仅仅局限于病理生理学大纲和教材中的要点。



第二章

水、电解质代谢紊乱

I. 学习要点

【学习目标】

● 掌握

- (1) 水、电解质平衡的调节。
- (2) 几种脱水、水肿和水中毒的发生原因与机制，以及对机体的影响、防治原则。
- (3) 钾代谢紊乱的概念、病因与发病学，机体的功能、代谢变化、防治原则。

● 熟悉

- (1) 体液分布和电解质含量，不同体液水和电解质交换。
- (2) 水的生理功能和水平衡，电解质的生理功能和电解质平衡的基本知识。
- (3) 钾代谢紊乱与酸碱平衡紊乱的关系。

【执业医师资格考试大纲与考点分析】

- (1) 水、钠代谢紊乱：正常水、钠代谢，脱水，水中毒，水肿。
 - (2) 钾代谢紊乱：正常钾代谢，钾代谢紊乱。
- 本章的考点主要是脱水和钾代谢紊乱。

II. 预习准备

第一节 水、钠代谢紊乱

一、正常水、钠平衡

(一) 体液的容量和分布

体液由水和溶解于其中的电解质、蛋白质等物质组成，分布于细胞内和细胞外。成人体

液容量约占体重的 60%，其中细胞内液约占体重的 40%，细胞外液约占体重的 20%。细胞外液中的血浆约占体重的 5%，其余的 15%为组织间液（图 2-1）。组织间液中有极少的一部分分布于一些密闭的腔隙中，因此这部分组织间液也称第三间隙液，由于这一部分是上皮细胞分泌产生的，也称为跨细胞液。

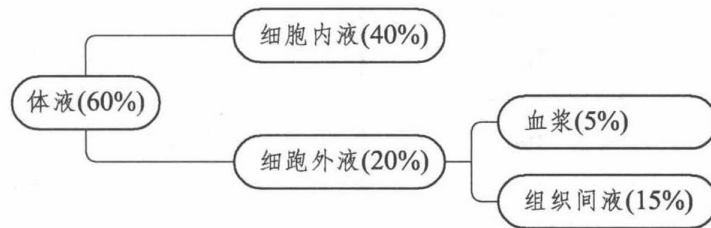


图 2-1 体液分布

体液的总量因年龄、性别、体型而存在差异。基本规律是随着年龄增长，体液量逐渐减少；因脂肪含水量较少而肌肉含水量较多，故女性体液量少于男性，胖者少于瘦者。

（二）体液的电解质成分（表 2-1）

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，阳离子主要是 Na^+ ，其次是 K^+ 、 Ca^{2+} ，阴离子主要是 Cl^- ，其次是 HPO_4^{2-} 。细胞内液中主要的阳离子是 K^+ ，其次是 Na^+ 、 Ca^{2+} ，主要阴离子是 HPO_4^{2-} 和蛋白质阴离子。细胞内液与细胞外液的渗透压基本相等，为 280 ~ 310 mmol/L。

表 2-1 体液中的电解质

	阳离子	阴离子
细胞外液	Na^+ 为主，其次为 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+}	Cl^- 为主，其次为 HCO_3^- 、 HPO_4^{2-}
细胞内液	K^+ ，其次为 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+}	HPO_4^{2-} 和蛋白质阴离子为主

（三）体液的渗透压

正常情况下，细胞内外、毛细血管内外的体液交换主要受渗透压调节。体液的渗透压由其所包含的微粒总数决定，包括阳离子、阴离子的个数与非电解质的分子个数，渗透压的正常范围为 280 ~ 310 mmol/L。体液中晶体物质微粒产生的渗透压称为晶体渗透压，占体液渗透压的绝大部分，在维持细胞内外渗透压的平衡中起决定性的作用。细胞内、外液中所含阴阳离子总数相等，保持电中性，细胞内外液的渗透压也基本相等。

血浆蛋白质所产生的渗透压称为胶体渗透压，在体液的渗透压中占比极小，但对维持血管内外的液体交换和血容量具有十分重要的作用。当渗透压发生变化时，水分向渗透压高的一侧移动，溶质向渗透压低的一侧移动，以调节渗透压平衡。

二、水、钠平衡的调节

（一）水、钠平衡

正常人每天水的摄入与排出处于动态平衡中，每天总量约为 2 500 mL。如表 2-2 所示。

表 2-2 正常成人每日水的摄入和排出量

类别	摄入/mL	类别	排出/mL
饮水	1 000 ~ 1 500	尿液	1 000 ~ 1 500
食物水	700	皮肤蒸发	500
代谢水	300	呼吸蒸发	350
		粪便	150
总计	2 000 ~ 2 500	总计	2 000 ~ 2 500

每天需要从肾脏排走的人体内的代谢废物大约有 35 g，要排出这 35 g 废物，至少需要 500 mL 水。所以每天最低限度的尿量应该是 500 mL。

钠离子是细胞外液的主要阳离子，是维持细胞外液渗透压和血容量的基础。人体含钠量的 50% 存在于细胞外液，血清 Na^+ 的正常范围是 135 ~ 145 mmol/L。细胞内液中的 Na^+ 浓度仅为 10 mmol/L 左右。成人每日饮食摄入钠 100 ~ 200 mmol。天然食物中含钠甚少，故人们摄入的钠主要来自食盐。 Na^+ 主要经肾随尿排出。多吃多排，少吃少排，不吃不排。

(二) 体液容量及渗透压的调节

细胞外液容量和渗透压相对稳定是通过神经-内分泌系统的调节实现的。相关机制包括口渴中枢、抗利尿激素、肾素-血管紧张素-醛固酮系统、交感神经系统和心房钠尿肽 (ANP) 的作用。

(1) 细胞外液渗透压升高，刺激下丘脑视上核渗透压感受器和侧面的口渴中枢，产生口渴感；另一方面抗利尿激素 (ADH) 分泌增多，远曲小管和集合管管腔侧膜上的水通道开放，对水的重吸收增加；同时抑制醛固酮的分泌，减弱肾小管对 Na^+ 的重吸收，渗透压降低，起到负反馈的效果。水通道蛋白 (aquaporin, AQP) 是一组构成水通道与水通透有关的细胞膜转运蛋白，广泛存在于动物、植物及微生物界。

(2) 细胞外液渗透压降低时，抑制 ADH 分泌，减弱肾远曲小管和集合管对水的重吸收，使水分排出增多；另一方面促进醛固酮的分泌，加强肾小管对 Na^+ 的重吸收，减少 Na^+ 的排出，从而使细胞外液 Na^+ 浓度增高，渗透压升高。

(3) 血容量增加，血 Na^+ 增高，血管紧张素增多时，心房肌细胞合成并释放 ANP，主要拮抗肾素-血管紧张素-醛固酮系统，减少 Na^+ 的重吸收。

(4) 血容量显著降低时，ADH 和醛固酮释放增多，增加肾小管对 Na^+ 和水的重吸收，增加细胞外液，补充血容量。

(5) 渗透压变化会影响水在细胞内外的转移，从而影响细胞内、外液的容量。

体液容量及渗透压的调节如图 2-2。



图 2-2 体液容量及渗透压的调节机制

三、水钠代谢紊乱的类型

根据体液容量和渗透压的不同，对水钠代谢紊乱进行分类。如图 2-3 所示。

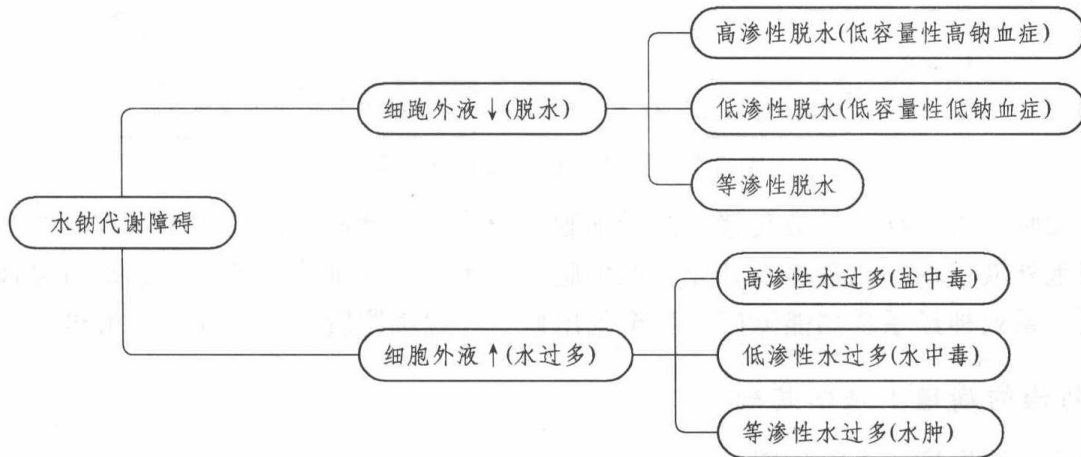


图 2-3 水钠代谢障碍的类型

(一) 高渗性脱水

高渗性脱水的特点是失水多于失钠，血清 Na^+ 浓度 $>150 \text{ mmol/L}$ ，血浆渗透压 $>310 \text{ mmol/L}$ ，细胞内液和细胞外液都减少，故高渗性脱水又称低容量性高钠血症。

1. 病因和机制

主要原因是水的摄入减少和水的丢失过多。如图 2-4 所示。

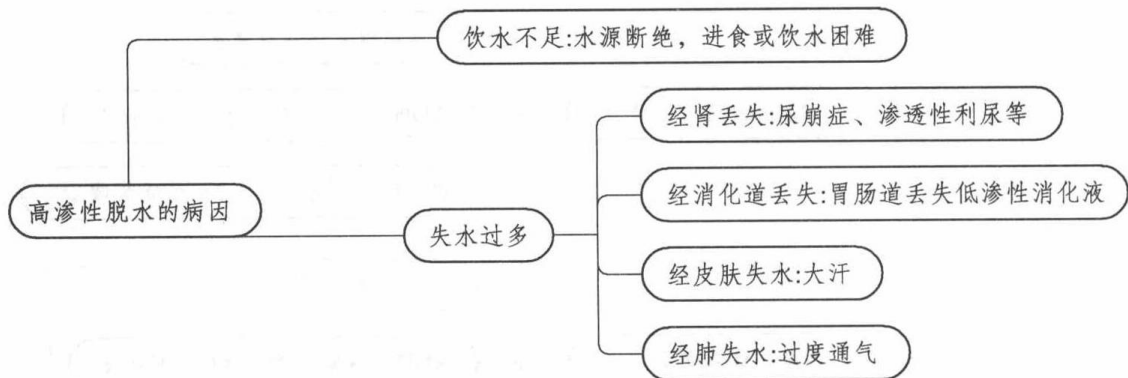


图 2-4 高渗性脱水的病因

2. 对机体的影响 (图 2-5)

(1) 血浆胶渗压增高, 通过渗透压感受器刺激口渴中枢, 引起口渴感, 也会引起 ADH 分泌增加, 肾小管对水的重吸收增强, 尿量减少, 尿比重增高。

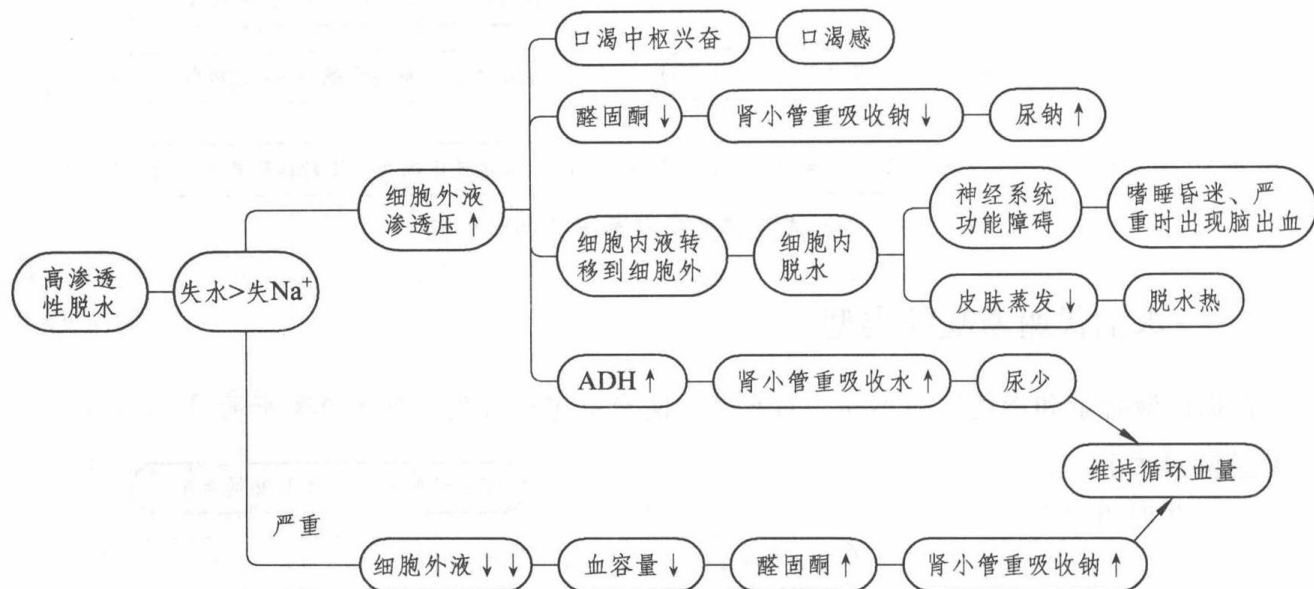


图 2-5 高渗性脱水对机体的影响

(2) 细胞内液向细胞外液转移, 由于细胞外液渗透压增高, 渗透压相对较低的细胞内液转移至细胞外液, 循环血量得到补充, 但细胞内脱水, 引起细胞皱缩, 尤其是引起脑细胞脱水, 出现一系列神经系统功能障碍, 甚至脑出血。汗腺细胞脱水, 会导致脱水热。

3. 防治的病理生理学基础

(1) 防治原发病, 去除病因。

(2) 补给体内缺少的水分, 不能经口进食者可由静脉滴入 5%~10%葡萄糖溶液。但要注意, 输入不含电解质的葡萄糖溶液过多反而有引起水中毒的危险, 输入过快则又加重心脏负担。

(3) 适当补 Na^+ 。虽然患者血 Na^+ 升高, 但体内总钠量是减少的, 只不过是失水多于失 Na^+ 而已。故在治疗过程中, 待缺水情况得到一定程度纠正后, 应适当补 Na^+ , 可给予生理盐水与 5%~10%葡萄糖混合液。

(4) 适当补 K^+ 。由于细胞内脱水, K^+ 也同时从细胞内释出, 引起血 K^+ 升高, 尿中排 K^+ 也多。尤其当患者醛固酮增加时, 补液若只补给盐水和葡萄糖溶液, 则由于增加了 K^+ 的转运

至细胞内，易出现低钾血症，所以应适当补 K^+ 。

(二) 等渗性脱水

等渗性脱水的特点是水钠等比例丢失，血容量减少，但血清 Na^+ 浓度和血浆渗透压仍在正常范围。

1. 病因和机制

任何等渗性液体的大量丢失在短期内都可以造成等渗性脱水。可见于大量抽放胸腹水、麻痹性肠梗阻、消化道先天畸形等病因。

等渗性脱水如不进行处理，患者可通过生理失水转化为高渗性脱水，或因给患者补充过多的低渗溶液而转变为低渗性脱水。因此单纯性的等渗性脱水临床上比较少见。

2. 对机体的影响

包括体重下降、口渴、体温调节障碍、肾脏重吸收钠水增加等，与低渗性脱水类似，但由于细胞内外渗透压不变，故不会出现细胞内液的变化。严重失液时，患者也可出现休克并伴有明显的脱水征。

(三) 低渗性脱水

低渗性脱水的特点是失钠多于失水，血清 Na^+ 浓度 $<130\text{ mmol/L}$ ，血浆渗透压 $<280\text{ mmol/L}$ ，伴有细胞外液的减少。低渗性脱水也称为低容量性低钠血症。

1. 病因和机制

主要原因是各种失液或液体积聚在第三间隙后处理不当，如只给水而未补充电解质等，如图 2-6 所示。

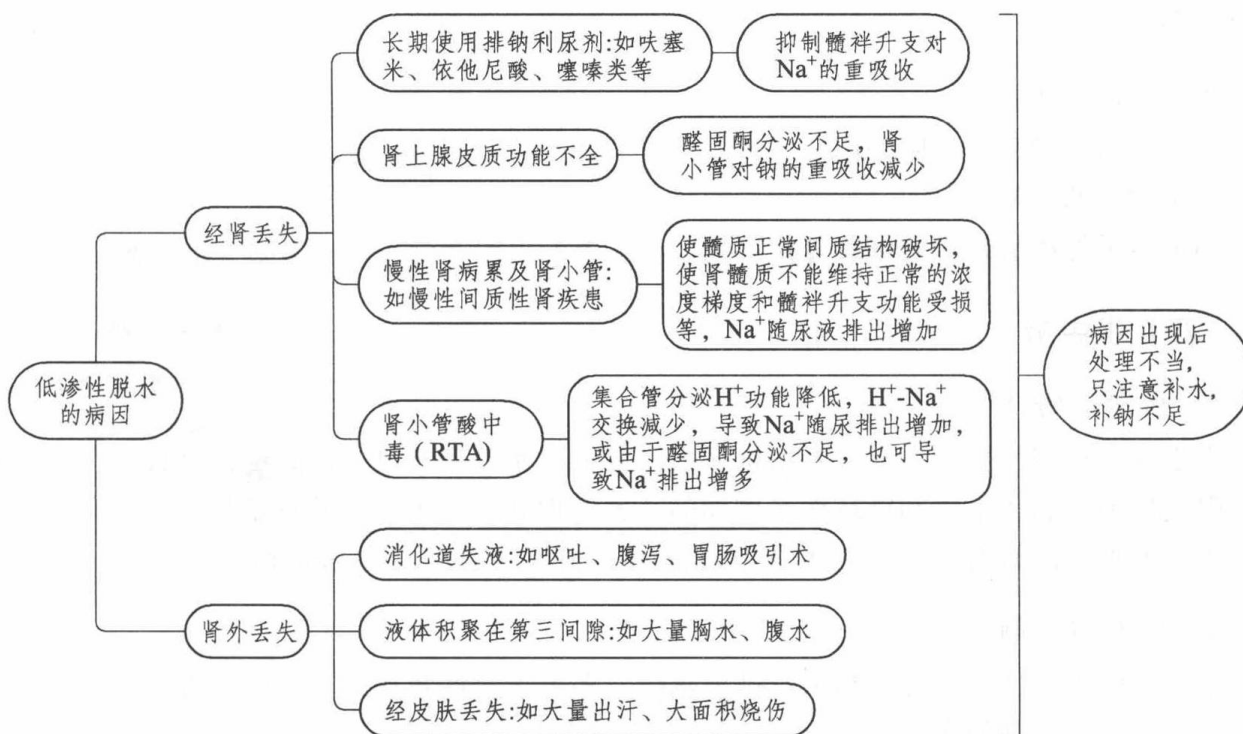


图 2-6 低渗性脱水的病因与发生机制

2. 对机体的影响 (图 2-7)

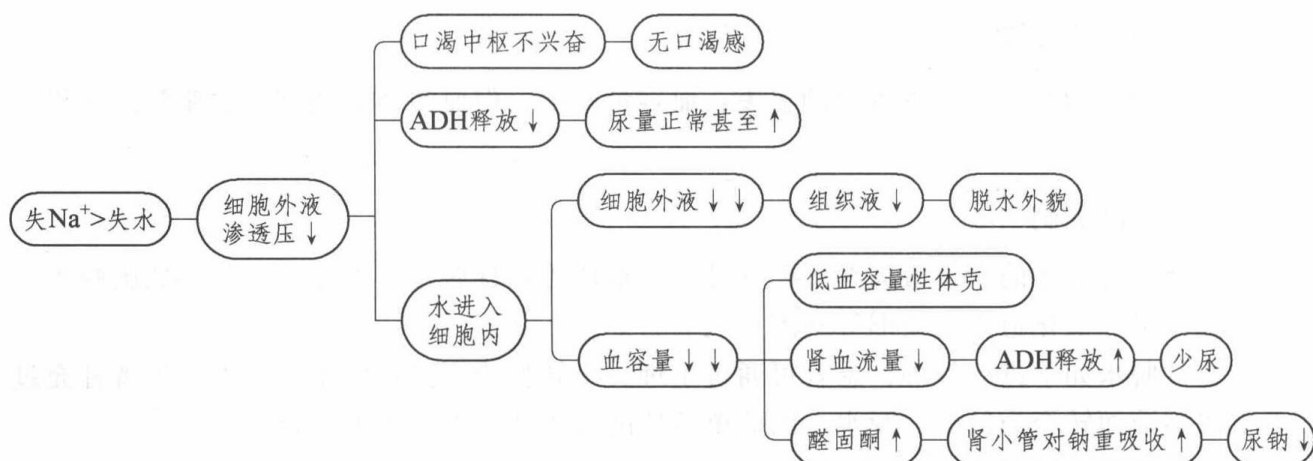


图 2-7 低渗性脱水对机体的影响

(1) 细胞外液减少较为严重时, 易发生休克。低渗性脱水由于细胞外液处于低渗状态, 水分可以从细胞外液向渗透压相对较高的细胞内转移, 细胞外液和血容量减少较为严重, 容易发生低血容量性休克。

(2) 血浆胶体渗透压降低, 口渴中枢不兴奋, 无口渴感; ADH 分泌减少, 远曲小管和集合管对水的重吸收也减少, 导致低比重尿, 尿量无明显减少。晚期由于血容量明显减少, ADH 释放增多, 肾小管对水的重吸收增加, 出现少尿。

(3) 明显的失水外貌。由于组织间液明显减少, 再加上组织间液也会向血管内转移, 减少更加明显, 因而患者更易出现脱水征。

(4) 经肾失钠患者, 尿钠含量明显增高, 如果是肾外因素失钠, 因血流量减少和低钠, 激活肾素-血管紧张素-醛固酮系统, 使肾小管对钠的重吸收增加, 尿钠含量减少, 同时钾的排出增多。

3. 防治原则

- (1) 防治原发病, 去除病因。
- (2) 适当的补液。
- (3) 给予等渗液以恢复细胞外液容量。

(四) 水中毒

1. 概念与特点

水中毒(稀释性低钠血症)系指机体摄入或输入水总量超过排出总量, 以致水在体内潴留, 引起血液渗透压下降和循环血量增加的一种病理状态。水中毒的特点是患者水潴留, 体液量明显增加, 同时血清 Na^+ 浓度 $< 130 \text{ mmol/L}$, 血浆渗透压 $< 280 \text{ mmol/L}$ 。

2. 病因和机制

主要原因为水的摄入过多和水的排出减少, 多见于急性肾功能不全的患者而又输液不恰当时。水中毒的机制如图 2-8 所示。