

外科学



类目：医学类

书名：外科学

主编：朴丽 汪琼 李焕

出版社：天津科学技术出版社

开本：大16开

书号：978-7-5742-1986-1

使用层次：通用

出版时间：2024/4/1

定价：69.80

印刷方式：双色

是否有资源：是

“互联网+”医学类创新融合精品规划教材
“互联网+”教育改革新理念教材



医学类创新融合精品规划教材
“互联网+”教育改革新理念教材

外
科
学

主编◎朴丽 汪琼 李焕

外 科 学

主编◎朴丽 汪琼 李焕

外 科 学

WAIKE XUE

ISBN 978-7-312-1988-1



定价：69.80元

天津出版传媒集团
天津科学技术出版社

天津出版传媒集团
天津科学技术出版社

封面设计：旗语书装



医学类创新融合精品规划教材
“互联网+”教育改革新理念教材

外科学

主 编 ◎ 朴 丽 汪 琼 李 焕
副主编 ◎ 刘红霞 马程文 蒋林青
梁 丽 樊雪婷 李 俐
李瑞斌 刘雍容

天津出版传媒集团
天津科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

外科学 / 朴丽, 汪琼, 李焕主编. —天津: 天津
科学技术出版社, 2024. 4

ISBN 978-7-5742-1986-1

I. ①外… II. ①朴… ②汪… ③李… III. ①外科学
—高等学校—教材 IV. ①R6

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2024)第 073001 号

外科学

WAIKEXUE

责任编辑: 马妍吉

出 版: 天津出版传媒集团
天津科学技术出版社

地 址: 天津市西康路 35 号

邮 编: 300051

电 话: (022)23332372

网 址: www.tjkjcs.com.cn

发 行: 新华书店经销

印 刷: 涿州汇美亿浓印刷有限公司

开本 880×1230 1/16 印张 17.5 字数 504 000

2024 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

定价: 69.80 元



前言

为贯彻落实《中共中央关于认真学习宣传贯彻党的二十大精神的决定》，根据国家教材委员会办公室《关于做好党的二十大精神进教材工作的通知》（国教材办〔2022〕3号）要求，推动党的二十大精神进教材、进课堂、进头脑，及时全面准确在学校教材中落实党的二十大精神。

我们组织一线骨干教师和三级甲等医院有丰富临床实践经验的医护专家共同推进教材建设，系统梳理重点，突出尊重学生的认知规律，发挥教材的铸魂育人功能，以新思想指导和培育时代新人，更好地适应新时代医药卫生体制改革及人才培养需求。本教材充分体现“敬佑生命、救死扶伤、甘于奉献、大爱无疆”的卫生与健康工作者精神，贯穿“以人的健康为中心”的理念，坚持为党育人，为国育才，提高学生的整体职业素养，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

在本教材编写过程中，我们紧扣教育的特点，严格遵循“三基冶”（基本理论、基本知识、基本技能）和“五性冶”（思想性、科学性、先进性、启发性、适应性）的编写指导原则。内容上适当增加了近年来医学领域的新进展和新技术，反映了当前外科学领域的最新成果和进展，突出继承性、科学性和实用性，达到思想性、科学性、先进性、启发性和适用性的统一。

由于编者能力和水平有限，教材中难免会有不当或错误之处，敬请使用本教材的同行批评指正。

编者

2024年1月



目 录

绪论	1
思考题	3
第一章 无菌术	4
第一节 常用手术物品与器械的灭菌和消毒	4
第二节 手术人员和患者手术区域的准备	5
第三节 手术进行中的无菌原则	6
第四节 手术室概述	7
思考题	8
第二章 体液失调	9
第一节 正常成人的体液代谢	9
第二节 水、钠代谢失调	11
第三节 钾代谢失调	14
第四节 酸碱平衡失调	16
思考题	20
第三章 外科休克	21
第一节 概述	21
第二节 低血容量性休克	24
第三节 感染性休克	26
思考题	28
第四章 输血	29
第一节 外科输血的适应证、禁忌证及输血方法	29
第二节 输血反应及并发症	31
第三节 血浆及血浆增量剂	32
第四节 自体输血与成分输血	33
思考题	34
第五章 营养	35
第一节 概述	35
第二节 肠内营养	37
第三节 肠外营养	38
第四节 外科营养支持的并发症及防治	39
思考题	42



第六章 麻醉	43
第一节 概述	43
第二节 分类	45
第三节 疼痛治疗	55
思考题	58
第七章 围手术期处理	59
第一节 概述	59
第二节 手术前准备	60
第三节 手术后处理、并发症的防治	63
思考题	67
第八章 外科感染	68
第一节 概述	68
第二节 常见化脓性感染	70
第三节 特异性感染	77
第四节 外科抗菌药物的合理应用	82
思考题	83
第九章 损伤	84
第一节 创伤	84
第二节 烧伤	87
第三节 咬伤、冻伤	90
思考题	93
第十章 肿瘤	94
思考题	99
第十一章 颅脑疾病	100
第一节 颅内压增高	100
第二节 脑疝	102
第三节 颅脑损伤	104
第四节 颅脑肿瘤	110
思考题	112
第十二章 颈部疾病	113
第一节 解剖生理概要	113
第二节 甲状腺疾病	114
第三节 颈部常见肿块	119
思考题	121
第十三章 乳房疾病	122
第一节 急性乳腺炎	123
第二节 乳腺囊性增生症	125
第三节 乳房肿瘤	126
思考题	129



第十四章 胸部疾病	130
第一节 肋骨骨折	130
第二节 气胸	131
第三节 血胸	133
第四节 脓胸	134
第五节 支气管肺癌	135
第六节 食管癌	137
思考题	139
第十五章 腹外疝、腹部损伤与急性化脓性腹膜炎	140
第一节 腹外疝	140
第二节 腹部损伤	145
第三节 急性化脓性腹膜炎	147
思考题	152
第十六章 胃肠疾病	153
第一节 胃及十二指肠疾病	153
第三节 肠梗阻	159
第三节 急性阑尾炎	164
第四节 结肠直肠和肛管疾病	168
思考题	175
第十七章 肝胆疾病	176
第一节 肝脓肿	176
第二节 原发性肝癌	179
第三节 门静脉高压症	181
第四节 胆道疾病	186
思考题	195
第十八章 周围血管疾病	196
第一节 原发性下肢静脉曲张	196
第二节 动脉硬化性闭塞症	198
第三节 深静脉血栓形成	200
第四节 血栓闭塞性脉管炎	202
思考题	204
第十九章 泌尿系统疾病	205
第一节 概述	205
第二节 泌尿系统损伤	209
第三节 尿石症	217
第四节 泌尿系统梗阻	222
第五节 泌尿系统结核	226
第六节 泌尿系统肿瘤	228
思考题	231



第二十章 骨与关节疾病	232
第一节 骨折	232
第二节 关节脱位	245
第三节 颈肩痛与腰腿痛	250
第四节 骨与关节感染	253
第五节 骨肿瘤	256
思考题	258
附录 外科学实验	259
实验一 液体疗法	259
实验二 麻醉并发症的观察与处理	261
实验三 手术区域消毒铺巾(以腹部手术为例)	262
实验四 常用手术器械、物品的识别和应用	263
实验五 手术体位的安排	265
实验六 手术人员的无菌准备	267
实验七 清创与换药(清创示教、换药操作)	268
实验八 脓肿切开引流术	271
参考文献	272

绪 论

一、外科学的定义和分类

外科学（surgery）这一英文词是由希腊文 cheir（手）和 ergon（工作）组合而成，直译过来的意思是用“手”治疗疾病的专科。外科学是临床医学科学的一个重要组成部分，主要研究如何利用外科手术方法解除患者的病痛，从而使患者得到治疗。随着临床医学科学的发展，现代外科学不仅要求掌握外科疾病的相关基础理论，还要研究与外科疾病相关的发生和发展规律。现代外科疾病大致分为七类。

1. 损伤

损伤是由各种致伤因子引起的人体组织结构破坏或功能障碍，例如腹部实质性脏器破裂、四肢骨折、关节脱位、烧伤等。损伤多需要手术或其他外科处理，以修复组织和恢复功能。

2. 感染

致病微生物或寄生虫侵袭人体导致组织、器官的损害、破坏，发生坏死形成脓肿，这类局限的感染病灶需要手术治疗，例如坏死性阑尾的阑尾切除术、肛周脓肿的切开引流术，以及浅部化脓性感染（如疖、痈、甲沟炎）已成脓的切开引流术等。

3. 肿瘤

绝大多数的肿瘤需手术处理。良性肿瘤手术切除多数可达到根治的疗效；而对恶性肿瘤，手术有达到根治、延长生存时间或者缓解症状的效果。

4. 畸形

畸形包括先天性畸形和后天性畸形。先天性畸形，如先天性心脏病、唇腭裂等；后天性畸形，如损伤后的瘢痕挛缩。

5. 内分泌功能失调

内分泌功能失调如甲状腺功能亢进症（简称甲亢）。

6. 寄生虫病

寄生虫病如胆道蛔虫症。

7. 其他

常见的有器官梗阻，如肠梗阻；血液循环障碍，如下肢静脉曲张、门静脉高压症等；结石形成，如胆石症、尿石症等。

外科疾病与内科疾病是相对的。单从治疗方面来看，外科以需要手术或手法为主要疗法的疾病为对象；内科一般以应用药物为主要疗法的疾病为对象。外科疾病不是都需要手术，而是



在一定的发展阶段才需要手术，例如外科感染，在早期一般先用药物治疗，形成脓肿后再行切开引流；大部分的尿路结石可以应用体外冲击波碎石术。况且，近年来由于介入放射医学和内镜诊疗技术的迅猛发展，使得外科与内科及其他专科更趋于交叉。

二、外科学发展简史

外科学发展简史和整个医学史一样，是人们长期同疾病做斗争的经验总结。现从以下三方面简述外科学发展简史。



外科学发展简史

1. 我国古代外科学的发展

我国古代外科早在商代就有文字记载。在周代外科已成为一门独立学科，外科医生称为“疡医”。汉代医家华佗擅长外科技术，使用麻沸散给患者麻醉，进行死骨剔除术，并行剖腹术等。隋代巢元方的《诸病源候论》中对丹毒、疔疮、痔漏、蛇兽的咬伤，断肠吻合术、手术丝线结扎血管等都有系统论述。明代陈实功《外科正宗》中对急性乳腺炎（乳痈）和乳腺癌（乳岩）也有较确切的描述。清代祁坤《外科大成》完善了中医外科理论并丰富了临床经验，高文晋《外科图说》是一本以图释为主的中医外科学著作。

2. 现代外科学的发展

现代外科学莫基于19世纪40年代。这一时期随着现代工业和科学技术的崛起，西方外科学开始迅速发展。人们进一步完善了对人体器官结构解剖的认识，先后解决了麻醉、手术疼痛、伤口感染和手术止血、输血等问题（如Morton首先使用乙醚全身麻醉解决了手术疼痛，Wells发现止血钳开创手术止血方法）。此外，外科手术基本操作技术也有了进一步的改进，如英国外科医生Lister使用了无菌的可吸收缝线和消毒法。20世纪以来，随着超声、核素扫描、计算机体层成像（CT）、磁共振成像（MRI）、数字减影血管造影（DSA）等检查及影像的三维重建技术的发展，介入治疗、基因治疗的发展，内镜和微创外科技术的发展等，使得现代外科学在深度和广度方面产生了质的飞跃。

3. 新中国成立以来我国外科学的发展和成就

1949年后，我国各地都成立了高等医学院校。1980年后，我国外科学迅猛发展。目前，外科领域最具代表的发展方向是微创外科和器官移植。

三、如何学习外科学

1. 全面提高医学生的自身素质

学习外科学的根本及首要问题，是为人类健康服务的问题。医学生必须正确地处理服务对象与学习的关系，要善于在服务中学习，即只有树立了正确的人生观和价值观，才能更好地为患者服务；只有在为患者的思想指导下，才能全面提高自身素质。具体讲就是在学习中保持谦虚谨慎的作风，在工作和实践中发扬团队协作的精神。在学习、实践和工作中养成胆大心细、果断敏锐的职业素质及强健自身的体魄。在今后的工作中，医护人员应该懂得如何解决技术与情感之间的矛盾，必须严格遵守医学（护理）伦理和道德标准。

2. 必须坚持理论与实践相结合的原则

外科学是一门实践性很强的学科。除了认真学习书本上的理论知识，还要亲自参加医学实践活动。具体来讲就是在学习理论知识的过程中，可以进行案例分析、加强见习和实习，尽可能地参与动物实验、参加临床各种诊疗操作，在实践中提高自己发现问题、分析问题和解决问题的能力。



3. 重视基础理论、基本知识、基本技能的学习

基础理论和基本知识的学习不仅包括临床知识的学习，还包括解剖学、病理学、生理学等重要医学基础学科的学习。只有在基础理论、基本知识扎实的基础上医学生才能准确地掌握外科基本技能。外科基本技能主要包括询问病史、体格检查、书写病历，培养严格的无菌观念，熟练基本操作（手术的切开、分离、止血、缝合、各种穿刺及导管的使用及其他操作技术）。

4. 培养医学生终身学习的能力

外科学是不断进步和变化的，养成良好的学习能力就会站在科学的发展中适应临床的需要。

思考题

1. 现代外科疾病大致分几类？
2. 作为一名中职医学生，如何学好外科学？

第一章

无菌术

学习目标

1. 掌握无菌术的概念。
2. 熟悉手臂消毒、穿无菌手术衣和戴无菌手套的基本操作。
3. 了解手术室相关知识。

微生物普遍存在于人体和周围生存的环境中。在外科手术及各种医疗处置的过程中，如不采取有效措施，病原微生物可通过直接接触、飞沫或空气传播进入伤口，引起感染。无菌术是针对可能的感染来源和途径采取的有效预防方法，由灭菌法、消毒法和一定的操作规则及管理制度所组成。

第一节 常用手术物品与器械的灭菌和消毒

灭菌是指杀灭一切活的微生物。消毒指杀灭病原微生物和其他有害微生物，使其达到无害化处理，并不要求清除或杀灭所有微生物（如芽孢等）。有关的操作规则和管理制度则是防止已经灭菌和消毒的物品、已行无菌准备的手术人员或手术区不再被污染，以免引起伤口感染。

一、灭菌法

灭菌法是应用物理方法彻底消灭掉与手术区或伤口接触的物品上所附带的微生物。有的化学药品如甲醛、戊二醛、环氧乙烷等，可以杀灭一切微生物，故也可在灭菌法中应用。

手术使用的医疗器械、器具及物品必须达到灭菌标准。以下是常用的灭菌方法。

1. 高压蒸气灭菌法

高压蒸气灭菌法是目前应用最普遍且效果可靠的灭菌方法。要求条件是：蒸气压力 103.97~137.2kPa，温度 121~126℃，持续 30 分钟。适用于耐湿、耐热的物品，如金属器械、玻璃、搪瓷器皿、敷料、橡胶、药液等的灭菌。

2. 低温灭菌法

目前应用最多的低温灭菌法是环氧乙烷灭菌法。环氧乙烷作用浓度为 450~1200mg/L，灭菌温度 37~63℃，相对湿度 40%~80%，灭菌时间 1~6 小时。适用范围广，穿透力强，可杀



灭各种微生物，达到灭菌效果，不损伤拟灭菌的物品。尤其适用不耐高温、湿热的物品，如电子仪器、光学仪器、塑料制品、内镜和一次性使用的诊疗用品等。

3. 煮沸灭菌法

煮沸灭菌法是一种较简便的灭菌方法，条件较差的医院仍采用。采用煮沸灭菌器，或铝锅洗净去脂污后，可作煮沸灭菌用。正常压力下，在水中煮沸至 100℃，持续 15~20 分钟能杀灭一般细菌，持续煮沸 1 小时以上可杀灭带芽孢细菌。若在水中加入碳酸氢钠，配成 2% 碱性溶液，可使沸点提高至 105℃，灭菌时间缩短至 10 分钟。适用于耐湿的物品，如金属器械、玻璃、橡胶类等物品。

4. 干热灭菌法

160℃ 维持 2 小时；170℃ 维持 1 小时；180℃ 维持 30 分钟。适用于耐热不耐湿，蒸气或气体不能穿透的物品的灭菌，如玻璃、油脂（凡士林纱条）、粉剂等。

二、消毒剂



消毒剂

消毒法是应用化学方法来消灭微生物，例如某些器械的消毒、手术室空气的消毒、手术人员的手和臂的消毒，以及患者的皮肤消毒。

目前仅适用于医院环境表面和物体表面及皮肤黏膜的消毒、室内空气消毒等，常用的消毒剂有以下几种。

1. 乙醇

常用乙醇浓度为 70%~75%，属中效消毒剂，具有中效、速效、无毒，对皮肤黏膜有刺激性、对金属无腐蚀性，受有机物影响大，易挥发、不稳定等特点。适用于皮肤、环境表面及医疗器械的消毒等。

2. 碘伏

常用碘伏浓度为 0.05%~0.5%，属中效消毒剂，具有中效、速效、低毒，对皮肤黏膜并无刺激，对二价金属有腐蚀性，受有机物影响大，稳定性好等特点。适用于皮肤、黏膜等的消毒，不适用相应金属物品的消毒。

3. 过氧乙酸消毒剂

过氧乙酸消毒剂具有广谱、高效、低毒，对金属及织物有腐蚀性，受有机物影响大，稳定性差等特点。适用于医院环境的室内物品表面消毒，包括台面、桌面、脚踏凳及地面、墙面等。常用 0.2%~0.5% 过氧乙酸消毒溶液擦拭或喷洒消毒 30 分钟。

4. 碘酊

碘酊又名碘酒，常用浓度为 2.5%，用于皮肤消毒，消毒后需用 70%~75% 乙醇脱碘，不宜用于会阴部、破损皮肤、眼及口腔黏膜的消毒。

第二节 手术人员和患者手术区域的准备

一、手术人员的准备

1. 一般准备

进入手术室前，在更衣室更换手术室准备的清洁鞋、衣、裤。戴好口罩，帽子要遮住全部



头发，口罩遮盖口、鼻，剪短指甲。脱去袜子，穿无袖内衣或衣袖卷至上臂中、上 1/3 交界以上。手臂皮肤有破损或化脓性感染者，不能参加手术。

2. 手臂消毒

手臂皮肤消毒方法很多，经典的是肥皂水消毒法。其主要步骤是先用肥皂水刷洗，然后使用化学消毒溶液浸泡手臂，或用消毒剂涂擦手臂。

3. 穿无菌手术衣和戴无菌手套

①穿无菌手术衣：提起手术衣两肩袖口处，轻轻将手术衣抖开，稍掷起手术衣，顺势将两手插进衣袖内并向前伸，将两手自袖腕口伸出。巡回护士在身后系好颈带、背带和腰带。②戴无菌手套：用左手捏住手套的翻折部，右手先伸入手套内；再用戴好手套的右手指插入左手手套的翻折内，帮助左手伸入手套内。最后将手套翻折部翻回盖住手术衣的袖腕。

二、患者手术区域的准备

1. 手术前皮肤准备

目的是尽可能消灭或减少切口处及其周围皮肤上的细菌。如择期手术于术前 1 日洗澡；手术区皮肤的毛发可于手术当日剃除；皮肤上若有较多油脂或胶布粘贴的残迹，可先用汽油或乙醚拭去。

2. 手术区皮肤消毒

先用 2.5% 碘酊棉球或小纱布团以切口为中心向周围皮肤顺序涂擦 2 遍，待干后再用 70% 乙醇涂擦 2~3 遍，以充分脱碘。消毒范围应包括手术切口周围半径 15cm 的区域，如为腹部手术，可先滴少许碘酊于脐孔，以延长消毒时间。消毒步骤应该自上而下，自切口中心向外周，涂擦时应稍用力，方向应一致，不可遗漏空白或自外周返回中心部位。对感染伤口或肛门等处手术，则应自手术区外周逐渐涂向感染伤口或会阴肛门处。

3. 手术区铺无菌巾

皮肤消毒后，为隔离其他部位，仅显露手术切口的皮肤区，减少切口污染机会，应铺置无菌巾单。小手术只覆盖一块两层的洞巾即可，对较大的手术，应根据手术部位及性质而异。原则上是除手术野外，至少要有 2 层无菌布单遮盖。如腹部手术，用 4 块无菌巾，每块在长方形巾的长边双折 1/4~1/3 宽，铺时靠切口侧。通常应先铺操作者对侧，或先铺相对不洁区，如靠近会阴部的下侧，这两块铺巾顺序有时允许颠倒，然后铺切口上侧，最后铺靠近操作者的一侧，再用巾钳夹住无菌巾的各交角处，以防止移动。无菌巾铺置时，操作者的手切勿触碰患者皮肤，不得任意移动无菌巾，如位置不准确，只允许由手术区向外移，而不应向内移。然后根据手术需要，再铺中单、大孔单，头端应盖过麻醉架，两侧和足端部位下垂过手术床边缘 30cm 以上。

第三节 手术进行中的无菌原则

全体参加手术的人员，包括进入手术室的工作人员及参观人员，都必须严格执行、认真遵守无菌操作规则，共同维护手术进行中的无菌环境，如发现有人违反时，应立即纠正。



手术进行中的无菌原则



1. 手术人员洗手后，手臂部不准再接触未经消毒的物品。穿无菌手术衣和戴无菌手套后，手术人员肩以上，腰以下，背部及手术台平面以下的无菌单，均应视为是有菌地带，不可触碰。
2. 不准在手术人员的肩以上，腰以下和背后传递手术器械、敷料和用品；坠落手术台边或无菌巾单以外的器械物品等，不准拾回。
3. 术中如发现手套破损或接触到非无菌区，应及时更换；衣袖如碰触有菌物品，应加套无菌袖套或更换手术衣。
4. 术中如无菌巾单等覆盖物已湿透或碰触有菌物品时，应加盖无菌巾单；如患者需更换体位另选切口做手术时，需重新消毒、铺单。
5. 同侧手术人员如需调换位置时，应先退一步，侧过身，背对背地转身到另一位置，以防污染。
6. 做皮肤切口前及缝合皮肤的前后，均需用 70% 乙醇或 0.1% 新洁尔灭溶液再次给皮肤消毒。
7. 皮肤切口边缘应以大纱布垫或无菌巾遮盖并固定；切开空腔脏器前，先用盐水纱布垫保护好周围组织，以防止内容物溢出污染。
8. 手术进行过程中，手术人员除有关手术配合的必要联系外，禁止谈笑；避免向手术区咳嗽或打喷嚏；应随时警惕有无灰尘、小昆虫或汗珠落入手术区内。
9. 参观手术的人员不可贴近手术人员或站在高于手术台的平面，不得随意在室内来回走动；对患有上呼吸道感染或急性化脓性感染者，禁止进入手术室；进入手术室前应先更换手术室的参观衣、鞋，并戴好口罩、帽子，人员尽量少，并予限制。
10. 手术室内工作人员必须严格执行并认真监督无菌原则的实施。

第四节 手术室概述

一、手术室设施与设备

1. 手术室的位置

手术室应位于安静、清洁、少交叉感染的高层，同时要设在与手术有关科室附近。

2. 手术间的面积和数量

手术间应按不同用途设计大小，每间面积 30~40m² 为宜。通常情况下，手术间与手术科室病床的数量比为 1:20。

3. 手术室内部建筑要求

天花板、墙壁、地面应坚实光华耐湿，墙角弧形，便于清洗，地面为水磨石或防滑瓷砖，略有倾斜，便于刷洗使水从低处的地漏排出。宽阔的自动门，宽大而密封良好的双层玻璃一层纱窗的窗户。有双电源，畅通的上下水，防火及通风过滤除菌设备。室内温度 22~25℃，湿度 40%~60%，有完善的调节设备。

4. 手术室内设备

手术室内设备包括万能手术台、器械台、升降台、无影灯、麻醉台、看片灯、心电监护设



备、中心供氧、中心吸引、输液设备、时钟、脚凳等。

5. 手术室分区

手术室须严格划分为限制区、半限制区和非限制区。分区的目的是控制无菌手术的区域及卫生程度，减少各区间相互干扰，防止医院内感染。

限制区包括手术间、洗（刷）手间、手术间内走廊、无菌物品间、药品室和麻醉准备室等，洁净要求最为严格，设在最内侧，非手术人员或非在岗人员禁止入内。半限制区包括通向限制区的走廊、手术间外走廊、器械室、敷料室、洗涤室、麻醉恢复室和石膏室，设在中间，为过渡性区域。非限制区设更衣室、石膏室、标本间、污物处理间、麻醉复苏室和护士办公室、医护人员休息室、餐厅、手术患者家属休息室等，一般设在外侧。值班室和护士办公室应设在入口处。

二、手术室的管理

规范消毒隔离制度，利于各级质量控制部门的宏观管理及监督。

1. 认真落实“一日三清洁，三消毒”制度

术前、术后清洁消毒及每日下午常规清洁，消毒内环境，坚持每周大扫除及总消毒，并进行空气采样培养，确保空气中的细菌数 $<200\text{cfu}/\text{m}^3$ ，甚至达到无菌。

2. 物品需消毒灭菌

凡用于手术的一切物品尽可能采用高压灭菌，每包内放置化学指示卡，包外放置化学指示胶带，确保手术用物的绝对无菌。凡是不能高压无菌的物品，尽可能采用环氧乙烷或放射线灭菌；预防手术或操作感染，严禁在同一室内施行不同等级的手术或操作，必须先做无菌手术或操作，后做污染手术或操作，特殊感染或乙肝患者手术或操作最好在固定手术间施行，手术或操作中门外挂隔离标志，限制配合人员的流动，术后一切物品均采取消毒→清洗→灭菌的方法处理，严防交叉感染。

3. 手术或操作后处理的管理

一般污染手术用物采取“清洗→擦干→上油→打包→灭菌”的方法处理；感染手术用物采用“消毒→清洗→擦干→上油→打包→灭菌”的方法；对各种垃圾采取分类包装，注射器、输液器、吸引管等必须先毁形再包装，统一由医院送焚烧。吸引体液、血液经消毒处理后再倒掉。设备及配件更容易做到规范使用、定期维护、定期检测、及时保养。同时院质控部门可以通过对手术室各个部门的监控和管理全面掌握所有临床手术和操作的消毒、使用情况，便于宏观控制。

思考题

1. 简述无菌术概念。
2. 简述穿无菌手术衣和戴无菌手套的操作要领。

第二章

体液失调

学习目标

1. 掌握等渗性脱水、低钾血症、高钾血症、代谢性酸中毒的临床表现、诊断和治疗原则。
2. 熟悉高渗性脱水、低渗性脱水、代谢性碱中毒的临床表现、诊断和治疗。
3. 了解正常成人的体液代谢。

第一节 正常成人的体液代谢

新陈代谢是生命活动的基本特征，是一系列极其复杂而又互相关联的生物化学反应，而这些反应都是在体液中进行的。体液广泛分布于细胞内外，其主要成分是水 and 电解质。这些体液的比例既维持相对恒定，又不断转变，各部分体液之间处于动态平衡。外科手术、创伤、感染等因素均可能导致体内水、电解质和酸碱平衡的失调。

导入案例

患者，张某，女，44岁，体重60kg，因持续3天出现腹痛、腹胀，且伴有肛门排气排便功能丧失，现收治入院。患者伴恶心、呕吐、乏力、尿少、头晕等表现，但无口渴，尿量750mL/d。既往因阑尾炎穿孔行阑尾切除手术。体格检查：体温37.5℃，脉搏101次/分，血压90/60mmHg，呼吸18次/分。患者神志清楚，口舌干燥，面色潮红，眼窝凹陷，皮肤弹性减低。右下腹见切口瘢痕，脐周见肠型、蠕动波，腹软，全腹压痛，无反跳痛，肠鸣音亢进。实验室检查：血钠137mmol/L，血氯93mmol/L，血钾3.2mmol/L， HCO_3^- 14mmol/L，尿比重1.032，红细胞 $6.0 \times 10^{12}/\text{L}$ ，血红蛋白160g/L，红细胞比容0.58。X线检查提示小肠低位梗阻。

问题：

1. 该患者是否存在体液平衡失调？判断依据有哪些？
2. 正常人体内影响液体平衡的因素有哪些？



一、水平衡

体液由水、电解质、葡萄糖和蛋白质等组成。体液的含量随年龄、性别与胖瘦而异。成年男性的体液约占体重的60%；成年女性的体液约占体重的55%；小儿脂肪含量较少，新生儿的体液约占体重的80%。体液分细胞内液和细胞外液两部分。细胞内液占体重的40%，相对比较稳定。细胞外液占体重的20%，包括血浆和组织间液，血浆占体重的5%，组织间液占体重的15%。

小贴士

正常成人每日水的摄入量和排出量是相对稳定的，均为2000~2500mL。经大小便排出的称为显性失水；经皮肤和呼吸蒸发的水是不可见的，称为非显性失水。非显性失水中呼吸道蒸发的约350mL，为调节体温体表蒸发的约500mL。成人每天经肾脏排出尿液约1500mL。正常成人每天分泌胃肠消化液约8200mL，多数被胃肠道吸收，仅有约150mL随粪便排出。

二、电解质平衡

电解质是以离子状态溶于体液中的各种无机盐或有机物，例 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、蛋白质等。细胞外液和细胞内液在电解质成分上有很大的差异，细胞外液最主要的阳离子为 Na^+ ，主要的阴离子有 Cl^- 、 HCO_3^- 和蛋白质；细胞内液最主要的阳离子是 K^+ 和 Mg^{2+} ，主要的阴离子为 HPO_4^{2-} 和蛋白质。电解质的功能包括维持体液的渗透压和酸碱平衡；维持细胞的静息电位、参与动作电位形成，以及参与新陈代谢和生理功能活动，如 Na^+ 、 K^+ 能增加神经肌肉的应激性。

人体中不同部位的体液虽然含有不同浓度的各种离子，但是各处体液的渗透压浓度都维持在290~310mmol/L。渗透压的稳定对维持细胞内、外液体平衡具有非常重要的意义，因为渗透压是溶质微粒在水中的吸水能力，渗透压的高低与溶质的颗粒数成正比，体液中的水是由渗透压低的间隙向渗透压高的间隙移动，所以要想维持稳定的体液量就需要渗透压浓度的稳定，而这依赖于体液中电解质的平衡。

人体主要通过肾脏调节水和电解质的代谢，维持体液的平衡，保持内环境的稳定。肾脏的调节功能受神经和内分泌反应的影响。体液的正常渗透压通过下丘脑—垂体后叶素—抗利尿激素系统的调节来恢复和维持，血容量的维持则是通过肾素—血管紧张素—醛固酮系统来调节。此两系统共同作用于肾，调节水及钠等电解质的吸收及排泄，从而达到维持体液平衡，使体内环境保持稳定的目的。与渗透压相比，血容量对机体更为重要。

三、酸碱平衡

人体正常的生理活动和代谢功能需要一个酸碱度适宜的体液环境。在代谢过程中，机体不断有酸性和碱性代谢物生成，所以体液中的 H^+ 浓度经常发生变化。然而人体能通过体液缓冲体系和肾、肺功能的调节，维持体液的pH值在7.35~7.45的范围内，这样才能保持内环境的



稳定，以维持正常的生理和代谢功能。

血液中的 HCO_3^- 和 H_2CO_3 是最主要的一对缓冲物质。 HCO_3^- 的正常值平均为 27mmol/L (27mEq/L)， H_2CO_3 平均为 1.35mmol/L (1.35mEq/L)，两者相比值 $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3 = 20/1$ 。只要此比值保持在 $20:1$ ，则血浆 pH 值就能维持在 7.40 。肾脏是主要的酸碱平衡调节器官，通过排出固定酸和过多的碱性物质维持血浆中 HCO_3^- 浓度的稳定，而肺是通过排出 CO_2 调节血液中 H_2CO_3 的浓度。肾、肺功能障碍均可影响机体对酸碱平衡的调节能力，直接引起酸碱平衡失调。

第二节 水、钠代谢失调

在细胞外液中，水和钠的关系密切，水、钠的代谢紊乱常同时发生。根据缺水和缺钠的程度将缺水分为低渗性脱水、等渗性脱水和高渗性脱水。



低渗性缺水

一、低渗性缺水

低渗性缺水，又称慢性缺水或继发性缺水，是指缺钠多于缺水，血清钠低于正常范围。此时细胞外液呈低渗状态，机体减少抗利尿激素的分泌，使肾小管减少对水的再吸收，从而使细胞外液渗透压回升，但细胞外液减少明显。当血容量明显减少时，机体将不再顾及渗透压而尽量保持血容量。血容量的下降又会刺激垂体后叶，使抗利尿激素分泌增加，水的再吸收增加，尿量减少，血容量回升。如果血容量持续减少，机体上述代偿功能不能维持有效循环血量时，将出现休克。

病因

1. 胃肠道消化液持续大量丢失，如反复呕吐、长期胃肠减压以致钠随着大量消化液而丧失，导致细胞外液低钠。
2. 大量使用排钠性利尿剂，如依他尼酸、氯噻嗪等。
3. 大面积慢性渗出，如大面积烧伤后期创面慢性渗出等。

临床表现

根据缺钠的程度，低渗性缺水可分为三类，见表 2-1。

表 2-1 缺钠程度判断

程度	临床表现	缺 NaCl (g/kg)	血清 Na^+ (mmol/L)
轻度缺钠	乏力、头晕、手足麻木、口渴和尿少不明显，尿 Na^+ 减少	<0.5	$130\sim135$
中度缺钠	恶心呕吐、皮肤干皱，眼窝凹陷、视物模糊、血压不稳或下降、站立性晕倒	$0.5\sim0.75$	$120\sim130$
重度缺钠	以上症状加重、神志不清、腱反射减弱或消失、木僵、严重者出现昏迷或休克	$0.75\sim1.25$	<120



诊断

1. 有体液丢失病史和临床表现。
2. 血清钠测定：血钠浓度低于 135mmol/L。
3. 红细胞计数、血红蛋白量、血细胞比容及血尿素氮值均有增高。
4. 尿液检查：尿比重常在 1.010 以下，尿 Na^+ 和 Cl^- 常明显减少。

治疗

积极处理原发疾病。根据细胞外液缺钠程度和血容量不足的情况，可应用含盐溶液或高渗盐水静脉滴注，以纠正体液的低渗状态和补充血容量的不足。

1. 轻度或中度缺钠

轻度或中度缺钠可按每千克体重丢失钠 0.5~0.75g 估计补充，先补充半量，另加每天需要量 4~5g。

2. 重度缺钠

重度缺钠可按公式计算：需补充的钠量 (mmol) = [血钠的正常值 (mmol/L) - 血钠测得值 (mmol/L)] × 体重 (kg) × 0.6 (男性 0.6、女性为 0.5)，所得结果以 17mmol Na^+ 相当于 1g 的钠盐计算。当天将计算所得补钠量的 1/2 加上日均需钠量转换成含钠液体量进行补充，第二天视纠正情况酌情再补。

3. 重度缺钠出现休克

重度缺钠出现休克应先补足血容量，可按胶体溶液和晶体液比例为 1: (2~3) 的比例快速输注，以改善微循环和脏器组织的血流灌注。必要时可静脉滴注高渗盐水（一般为 5% 氯化钠溶液）200~300mL，尽快纠正血钠过低，但应严格控制滴速，每小时不能超过 100~150mL。

二、等渗性缺水

等渗性缺水，又称急性缺水或混合性缺水，是外科患者最易发生的一种缺水，是水和钠等比例丧失，血清钠浓度仍在正常范围，细胞外液渗透压保持正常。

病因

常见于消化液急性丢失，如见于大量呕吐、腹泻、肠痿等的患者，如急性肠梗阻、急性肠炎等；或者大量体液外渗，如大面积烧伤初期创面大量渗液、急性弥漫性腹膜炎腹腔内大量渗液等。

临床表现

1. 缺水

口舌干燥、眼窝凹陷、皮肤干燥、弹性差、少尿等。

2. 缺钠

厌食、乏力、可无明显口渴。

3. 血容量下降

若在短期内体液丧失达到体重的 5%，患者则会出现脉搏细速、肢端湿冷、血压不稳或下降等血容量不足的症状。若体液继续丧失达到或超过体重的 6%~7% 时，则可出现严重的休克，常伴有代谢性酸中毒。



诊断

1. 有消化液或其他体液大量急性丧失的病史。
2. 实验室检查：红细胞计数、血红蛋白量和血细胞比容均明显增高。
3. 血清 Na^+ 、 Cl^- 等一般无明显变化；
4. 尿比重增高。



治疗

应尽快补充血容量，同时祛除病因。

1. 液体选择

针对细胞外液减少，可补充平衡盐溶液。补液量较小时也可用 0.9% 的氯化钠溶液，使血容量得到尽快补充。

2. 补液量

补液量按失水占体重的百分比来估计，当日只补充估计量的 1/2，其中补水（5%~10% 的葡萄糖溶液）和补盐（0.9% 氯化钠溶液或平衡液）各半，每日生理需要量仍需照常补给。

三、高渗性缺水

高渗性缺水，又称原发性缺水，是指机体缺水多于缺钠，细胞外液呈高渗状态。细胞内的水移向细胞外，结果使得细胞内液、细胞外液均减少，而以细胞内液减少为主。



病因

1. 水分摄入不足

水分摄入不足常见于各种吞咽困难的患者，如食管癌、食管严重狭窄等，亦见于患者静脉注入高渗过多等。

2. 水分丧失过多

水分丧失过多常见于大量出汗、大面积烧伤暴露疗法、尿液排出过多等。



临床表现

缺水程度不同，症状亦不同。根据缺水多少，分为轻、中、重三度，见表 2-2。

表 2-2 高渗性缺水程度的判断

程度	主要症状	失水占体重之比 (%)
轻度	口渴	2~4
中度	极度口渴，唇舌干燥，皮肤弹性差，眼窝凹陷，尿少且比重高，精神萎靡	4~6
重度	除以上症状外，还有神志不清，出现躁狂、幻觉、谵妄，甚至昏迷	≥ 6



诊断

1. 有缺水的相关病史。
2. 有口渴、皮肤弹性差、眼窝凹陷等临床表现。



3. 尿比重高；红细胞计数、血红蛋白量、血细胞比容轻度升高。
4. 血清钠浓度。



治疗

积极祛除病因。不能经口服补液者，应及时静脉滴注5%葡萄糖溶液或0.45%氯化钠溶液。补液量可根据临床表现的轻、中、重度，按缺水量占体重的百分比进行估计。轻度按体重的2%~4%；中度按4%~6%计算；重度按血Na⁺浓度计算：补水量（mL）= [血钠测得值（mmol/L）- 血钠正常值（mmol/L）] × 体重（kg）× 4（系数：男性4、女性3、儿童5）。计算所得的补水量一般当天补给1/2，治疗1天后再根据全身状况及血钠浓度，酌情调整次日的补给量。此外，还应补给每日生理需要量2000mL。

第三节 钾代谢失调

血清钾的正常浓度为3.5~5.5mmol/L。钾代谢异常在临床上相当常见，分低钾血症和高钾血症两种类型，以前者为多见。



一、低钾血症

血清钾浓度低于3.5mmol/L为低钾血症。



病因

1. 钾摄入不足

钾摄入不足：如长期禁食或静脉补液中钾盐补充不够。

2. 钾丢失过多

钾丢失过多：消化液的大量丢失，如频繁呕吐、持续胃肠减压、小肠瘘等；应用利尿药、肾小管病变、长期应用皮质激素等。

3. 钾体内分布异常

钾体内分布异常：如大量输注葡萄糖和胰岛素、碱中毒等，钾离子转移至细胞内，造成细胞外液钾离子浓度下降。



临床表现

1. 神经—肌肉兴奋性的改变

早期表现为肌肉无力，一般先发生于四肢，逐渐发展到躯干，最后影响呼吸肌。严重者表现为软瘫、腱反射减弱或消失。平滑肌兴奋性下降，出现恶心、呕吐、腹胀、肠鸣音减弱或消失、尿潴留；骨骼肌兴奋性下降，出现肌肉无力、腱反射减弱或消失、呼吸困难，甚至软瘫；心肌的兴奋性提高，出现心悸、心动过速，心律不齐，严重时发生室颤而心搏骤停。

2. 循环系统

表现为心律失常，多为房性或室性早搏，心动过速，血压下降。

3. 中枢神经抑制症状

轻者烦躁不安、倦怠，重者嗜睡、谵妄、昏迷。



4. 心电图改变

典型的心电图改变是早期出现 T 波降低、变宽、双相或倒置，随后出现 ST 段降低、QT 间期延长和 U 波，但低钾血症患者不一定都有心电图改变。



诊断

有低血钾的病史和临床表现，检验血清钾 $< 3.5 \text{ mmol/L}$ 和心电图检查有助于诊断。有时血清钾受到酸中毒等因素的影响并不能反映机体缺钾情况，临床要综合分析。



治疗

祛除病因，以减少或中止钾的继续丧失。

补充钾盐的注意事项：①首选口服，禁忌静脉推注，分次补钾，边治疗边观察；②尿畅补钾，监测尿量应超过 40 mL/h 或 600 mL/天 ；③静脉补钾限制速度在 20 mmol/h （约 60 滴/分钟）以下，浓度不超过 0.3%；④限制总量，一般禁食水患者每日补充氯化钾 3g；严重腹泻、幽门梗阻引起的呕吐、急性肾衰多尿期等严重缺钾患者，每日补充氯化钾不宜超过 6~8g；⑤经静脉补钾过程中应监测血清钾和心电图的变化，以防造成高钾血症。

二、高钾血症

血清钾浓度超过 5.5 mmol/L 称高钾血症。



二高钾血症



病因

1. 摄入过多

大量输注库存血，口服或静脉补钾过多等。

2. 排钾障碍

钾主要经肾脏排出体外，急、慢性肾衰竭是高钾血症的常见原因。

3. 钾由细胞内转出

当酸中毒时，钾离子由细胞内移到细胞外；细胞破坏时，释放大量钾离子到细胞外，如挤压综合征、溶血、大面积烧伤等引起高血钾。



临床表现

1. 神经—肌肉兴奋性改变

骨骼肌兴奋性上升，出现手足麻木和异常感觉，当血清钾高于 7 mmol/L 时又可以出现腱反射减弱或消失、严重呼吸困难和软瘫。

2. 循环系统

血压下降，心律失常如心动过缓、心律不齐，严重者出现心搏骤停。

3. 心电图改变

早期 T 波高而尖，QT 间期延长，随后出现 QRS 增宽，PR 间期延长。



诊断

有高血钾的病史和临床表现，检验血清钾 $> 5.5 \text{ mmol/L}$ 和心电图检查有助于诊断。部分高钾血症缺乏典型的临床表现，如出现一些不能用原发病解释的症状，又有引起高钾血症的病因，即应考虑有高钾血症的可能，测定血钾浓度后可确诊，并应做心电图检查。



治疗

高钾血症有导致心搏骤停的危险，在尽快处理原发病和改善肾功能的同时，应做如下处理。

1. 停止一切含钾食物和药物的摄入

停止一切含钾食物和药物包括青霉素钾盐的摄入，并避免输入库存血。

2. 降低血钾浓度

(1) 静脉输入高渗碱性溶液，碱化血液，使 K^+ 转移至细胞内，以降低血清钾的浓度。一般先静脉注射 5% 碳酸氢钠溶液 60~100mL，然后以 100~200mL 静脉滴注维持。

(2) 25% 葡萄糖溶液 100~200mL，每 3~4g 葡萄糖加入 1U 胰岛素静脉滴注，可使 K^+ 转入细胞内，暂时降低血清钾浓度，必要时，每 3~4 小时重复给药。

(3) 肾功能不全因不能输液过多而受到限制时，可使用 10% 葡萄糖酸钙溶液 100mL、11.2% 乳酸钠溶液 50mL、25% 葡萄糖溶液 400mL，加入胰岛素 20U，每分钟 6 滴，24 小时持续静脉滴注。

3. 对抗心律失常

钙与钾有对抗作用，能缓解 K^+ 对心肌的毒性作用。一般可静脉注射 5% 氯化钙 5mL 或 10% 葡萄糖酸钙 20mL。

4. 促进排钾

阳离子交换树脂可从消化道带走较多的钾离子，用法为每日口服 4 次，每次 15g。为防止发生粪块性肠梗阻，应同时口服山梨醇或甘露醇导泻。

5. 透析疗法

透析疗法有腹膜透析和血液透析两种，一般用于上述疗法仍无法降低血清钾浓度时。

第四节 酸碱平衡失调

正常人体内血清 pH 值为 7.35~7.45 之间，若因某种因素致使血清 pH 值低于 7.35 为酸中毒，大于 7.45 为碱中毒，机体代偿缘故，即使 pH 值在正常范围也不能排除酸碱失衡的存在。代谢紊乱所导致的酸碱平衡失调，称为代谢性酸中毒或代谢性碱中毒；呼吸功能失常所导致的酸碱平衡失调，称为呼吸性酸中毒或呼吸性碱中毒。此外，还可能有两种或两种以上的酸碱平衡失调同时存在的情况，称为混合型酸碱平衡失调，见表 2-3。

表 2-3 酸碱失调的检验指标

指标	检测项目	临床意义	正常值	代谢性		呼吸性	
				酸中毒	碱中毒	酸中毒	碱中毒
共用指标	血 pH	血浆酸碱度	7.35~7.45	<7.35	>7.45	<7.35	>7.45
代谢性指标	二氧化碳结合力	血浆 HCO_3^- 中的量	23~31mmol/L	下降	上升	代偿性上升	代偿性下降
	碱剩余 (BE)	反映体液中的碱储备	± 3 mmol/L	<3mmol/L	>+3mmol/L	—	—
呼吸性指标	二氧化碳分压 (PCO_2)	血浆中 CO_2 量	35~45mmHg	代偿性下降	代偿性升高	上升	下降



一、代谢性酸中毒

代谢性酸中毒在临床上最为常见，是由于酸性物质的积聚或产生过多，或 HCO_3^- 丢失过多而引起的。



病因

1. 碱性物质丢失过多

碱性物质丢失过多见于腹泻、肠痿、胆痿、胰痿、肠梗阻等经肠道 HCO_3^- 丢失过多。

2. 酸性物质生成过多

酸性物质生成过多见于休克、重度感染、糖尿病酮症酸中毒、心脏骤停，以及机体组织不同程度缺氧等。此外，临床酸性药物使用过多也会引起代谢性酸中毒。

3. 排酸障碍

排酸障碍是由于内生性 H^+ 排出障碍而导致酸中毒，如肾功能不全。



临床表现

轻度代谢性酸中毒的症状常不明显，重症者可有精神倦怠、疲乏、嗜睡等。最突出的表现是呼吸深而快，呼气带有酮味。患者多出现面色潮红，口唇樱红，心率加快，血压偏低，对称性肌张力下降，腱反射减弱或消失等。严重者可出现神志不清或昏迷。患者常同时伴有严重的缺水和电解质紊乱。



诊断

根据患者的病史及呼吸深快的表现，就应怀疑代谢性酸中毒。进一步做血气分析可明确诊断及了解其严重程度。血 $\text{pH} < 7.35$ ， CO_2CP 降低，血中 HCO_3^- 低于 23mmol/L ， PaCO_2 低于 40mmHg ， $\text{BE} < -3\text{mmol/L}$ 。



治疗

应以消除病因并补充缓冲物质为主要措施。一般轻度代谢性酸中毒，由于肺加速通气，排出 CO_2 ；肾排出 H^+ 、保留 Na^+ 和 HCO_3^- 的调节作用，只要祛除病因，辅以补液纠正缺水，酸中毒常可自行纠正。较重时，应用碳酸氢钠溶液，如可给 5% 碳酸氢钠 $100 \sim 250\text{mL}$ 静滴，然后再测 HCO_3^- 或 CO_2 结合力后酌情补充。静滴碳酸氢钠不宜输入过快，以免血浆 HCO_3^- 过多，使血中离子化的钙减少，引起手足抽搐和惊厥。

二、代谢性碱中毒

代谢性碱中毒是由于体内 H^+ 丢失或者 HCO_3^- 增多，使血 pH 大于 7.45 的酸碱平衡失调状态。



病因

1. 酸性物质丢失过多

胃液丢失过多是代谢性碱中毒最常见的原因。如严重呕吐、幽门梗阻、长期胃肠减压等，



致使血中 HCO_3^- 浓度增高，导致碱中毒。

2. 碱性物质摄入过多

碱性物质摄入过多如长期服用某碱性药物、过量输入碳酸氢钠、全胃肠道营养等。

3. 其他因素

其他因素如低钾血症、某些利尿剂的不规范使用等，使细胞外的 H^+ 过多进入细胞内或者肾小管对回吸收过多而引起。



临床表现

一般无明显症状，有时有呼吸变浅变慢和神经精神方面的异常，如嗜睡、谵妄、严重时发生昏迷等。

诊断

根据病史和症状可做出初步诊断。血气分析显示血 pH 值和 HCO_3^- 增高，也可能存在血 K^+ 或 Cl^- 减少，据此可以诊断。

治疗

首先应积极治疗原发疾病，充分扩充血容量，发挥肾脏调节酸碱平衡的能力。对丢失胃酸过多者，可输注等渗盐水，以恢复细胞外液量，并补充 Na^+ 、 Cl^- 以纠正低氯性酸中毒，代谢性碱中毒时几乎都伴发低钾血症，故同时应注意补钾。严重碱中毒时（血浆 HCO_3^- 45～50mmol/L，pH 值 >7.65 ），为迅速中和细胞外液中过多的 HCO_3^- ，可应用稀释的盐酸溶液。



三、呼吸性酸中毒

呼吸性酸中毒系指肺泡通气及换气功能减弱，不能有效排出体内的 CO_2 ，使 CO_2 蓄积导致高碳酸血症。



病因

1. 呼吸道因素

呼吸道因素如窒息、上呼吸道分泌物或异物阻塞、血气胸、急性肺水肿、支气管痉挛等。

2. 慢性阻塞性肺部疾病

慢性阻塞性肺部疾病如肺气肿、哮喘持续状态等。

3. 医源性因素

医源性因素如全身麻醉过深、镇静剂过量、呼吸机使用不当等。

4. 外科患者

手术切口疼痛、腹胀等因素，也可使换气量减少。



临床表现与诊断

患者可有呼吸困难，换气不足和全身乏力；有时有气促、发绀、头痛和胸闷，严重者血压下降、谵妄、昏迷。血气分析显示血 pH 值降低，血 PaCO_2 增高， CO_2CP 由于机体的代偿机制也出现了轻微的增高。



治疗

尽快治疗原发病和改善肺泡通气功能，迅速排出蓄积的 CO_2 。必要时可行气管插管或气管切开，使用呼吸机以改善换气。因呼吸机使用不当引起时，应调整呼吸机频率、压力和容量。对于慢性肺部疾病引起者可针对性地采取控制感染、扩张小支气管、促进排痰等措施，改善换气功能和减轻酸中毒程度。

四、呼吸性碱中毒

因肺泡通气过度，体内生成的 CO_2 排出过多，引起血 PaCO_2 降低、血 pH 大于 7.45 的酸碱平衡失调状态称呼吸性碱中毒。



病因

多见于低氧血症、高热、甲状腺危象、癔症、肺栓塞、呼吸机使用不当等。急性呼吸窘迫综合征的早期常有呼吸性碱中毒。



临床表现与诊断

呼吸性碱中毒无典型表现。有时有手足抽搐。

如出现眩晕，手足和口周麻木，肌肉震颤，呼吸急促、心率加快者，血气分析显示血 pH 值增高， PaCO_2 降低， CO_2CP 由于代偿性降低，结合病史可做出诊断。



治疗

应积极处理原发病。可用面罩或纸袋罩住口鼻，减少 CO_2 呼出。如系呼吸机使用不当所造成的通气过度，应调整呼吸频率及潮气量。出现手足抽搐者可静脉推注 10% 葡萄糖酸钙。

小贴士

常用液体的种类

1. 非电解质溶液

非电解质溶液常用的有 5% 的葡萄糖溶液和 10% 的葡萄糖溶液，主要供给水分和供应部分热量。5% 葡萄糖溶液为等渗液，10% 葡萄糖溶液为高渗液，但输入体内后被氧化分解，供给能量，或转化成糖原储存于肝内，不起到维持血浆渗透压的作用。

2. 电解质溶液

电解质溶液主要用于补充损失的液体、电解质和纠正酸、碱失衡。

(1) 0.9% 氯化钠溶液。此类溶液为等渗液，其含钠和含氯量各为 154mmol/L，钠接近于血浆浓度 (142mmol/L)，氯高于血浆浓度 (103mmol/L)，输入过多可使血中 Cl^- 过高，可导致酸中毒，当临床需大量电解质扩容时常使用平衡盐液 (1.25% 碳酸氢钠溶液和等渗盐水之比为 1:2)。

(2) 高渗氯化钠溶液。常用 3% 氯化钠溶液，为高浓度电解质溶液，纠正低钠血症。

(3) 碳酸氢钠溶液。可直接增加缓冲碱，纠正酸中毒作用迅速，是治疗代谢性酸中毒的首选药物。5% 为高渗氯化钠溶液，1.25% 溶液为等渗氯化钠溶液。

(4) 乳酸钠溶液。需在有氧条件下经肝脏代谢产生 HCO_3^- 而起缓冲作用，在缺氧、休克时不宜使用。11.2% 溶液为高渗氯化钠溶液，1.87% 溶液为等渗氯化钠溶液。



思考题

1. 试述临床上最常见的低血钾症的病因、临床表现和治疗原则。
2. 简要归纳外科患者补液的基本原则。
3. 简述高钾血症的危害及治疗原则。

第三章

外科休克

学习目标

1. 掌握休克的概念、外科休克的临床表现、诊断及急症处理原则。
2. 熟悉休克发生的病因及病理机制、冷休克与暖休克的临床特点。
3. 了解休克的微循环变化特点及特殊检测指标的意义。

第一节 概述

休克是指机体遭受强烈的致病因素侵袭后，致使有效循环血量持续减少、组织灌流不足、细胞代谢紊乱，以及继发器官功能障碍的一种危急的临床综合征。其主要特点是重要脏器组织中的微循环灌流不足，代谢紊乱和全身各系统的机能障碍。其主要临床表现为意识障碍、面色苍白、四肢湿冷、脉搏加快、血压下降、呼吸浅速、尿量减少等。

导入案例

患者，张某，男，18岁，高处坠落伤后5天，突发心慌、心悸、出汗2小时。5天前上树掏鸟窝，不慎由3m高树上摔下，臀部着地、左季肋区受外物撞击。当时患者神志清楚，除受伤部位疼痛外，仍可行走。查体：P118次/分，BP78/60mmHg，R24次/分，T36.8℃，神志清，面色苍白，四肢发冷，尿量减少，心肺未见异常，全腹压痛，左上腹为著，伴有轻度肌紧张，反跳痛，移动性浊音（+），肠鸣音8次/分。辅助检查：Hb80g/L，WBC $11 \times 10^9/L$ 。

问题：

1. 该患者体格检查时有哪些阳性体征？并分析其产生的原因。
2. 请做出初步诊断。

一、病因分类

休克有多种分类方法，临床大多根据病因将休克分为低血容量性、感染性、心源性、过敏



性、神经性休克等。外科以低血容量性和感染性休克较常见。

1. 低血容量性休克

低血容量性休克主要因血容量骤减所致，在各类休克中较为常见。如上消化道大出血、外伤所致肝脾破裂或血管断裂大出血等引起的休克，称为失血性休克；大面积烧伤创面血浆渗出和因严重腹泻、呕吐等引起的休克，称为失液性休克。创伤性休克伴有大量血液血浆丧失者，也属于低血容量性休克。

2. 感染性休克

细菌的外毒素或内毒素可造成以下变化：①心肌损害，使心搏出量下降；②细菌毒素和免疫复合物等可使机体释出组胺、5-羟色胺、激肽、前列腺素等血管活性因子，引起微循环改变和毛细血管通透性增高，导致有效循环血量减少；③多种毒素、白细胞等损坏后产物（包括酶类、氧自由基等）可直接损害正常细胞。因此，感染性休克为复合因素所引起。

3. 心源性休克

因心排出量急剧减少所致，见于急性心肌梗死、严重心律失常等疾病。

4. 过敏性休克

由于某些药物（如青霉素）或血清制剂（如破伤风抗毒血清）所引起的过敏反应，组胺类物质释放使血管骤然扩张所致。

5. 神经性休克

由于剧烈疼痛、手术时过度牵拉内脏神经或椎管内广泛麻醉等，阻断了交感神经对血管的调节作用，使血管扩张所致。

二、发病机制

导致休克的原因很多，发病机理亦不尽相同，但当休克发展到一定阶段时，均存在着有效循环血量减少、组织灌注不足及产生大量炎症介质等病理生理改变。机体通过各种代偿机制来维持内环境的稳定，相关的病理生理变化是构成临床表现的基础。

1. 有效循环血量锐减

所谓有效循环血量，是指单位时间内通过心血管系统进行循环的血量，不包括贮存于肝、脾和淋巴窦或停滞在毛细血管中的血量。机体的组织细胞主要依靠微循环的灌流来进行物质交换，而良好的微循环则取决于维持正常循环功能的三个基本要素：①充足的血容量；②有效的心排血量；③正常的周围血管张力。无论哪个因素发生改变并超出机体的代偿能力，都可导致有效循环血量减少而发生休克。

2. 微循环改变

(1) 微循环收缩期。在休克早期，由于有效循环血量显著减少、组织灌注不足，同时因循环血量的降低引起血压下降，激发机体产生一系列代偿性调节的应激反应，包括主动脉弓和颈动脉窦压力感受器产生的加压反射，交感—肾上腺轴兴奋导致释放大量儿茶酚胺及肾素—血管紧张素分泌增加等，引起心率加快、心排出量增加以维持循环相对稳定；通过选择性收缩外周和内脏的小血管使循环血量重新分布，优先保障心、脑、肾等重要器官的有效灌注；但由于小血管的收缩，特别是毛细血管前括约肌的收缩，使真毛细血管网中的血流量大为减少，大部分血液经过动—静脉短路，直接从小静脉回流，而不经真毛细血管网，因而全身多数组织处于缺血、缺氧的状态。由于此时组织缺氧尚不严重，若能及时祛除病因积极复苏，休克状态常能逆转。



(2) 微循环扩张期。在休克中期，组织灌注持续减少，细胞缺氧严重，无氧代谢而产生的酸性产物（乳酸、丙酮酸等）增多，引起代谢性酸中毒；又因缺氧刺激组织中的肥大细胞释放组胺类血管活性物质等。这些物质可直接引起毛细血管前括约肌舒张，而后括约肌则因其敏感性低而仍处于收缩状态，结果出现微循环内的毛细血管广泛扩张、血液滞留、毛细血管网内静水压升高、通透性增强，血浆中的小分子蛋白和水分大量外渗，结果血容量更为减少，组织缺氧也更加严重。

(3) 微循环衰竭期。在休克后期，若病情继续发展，便呈不可逆性。微循环内血流速度缓慢、血液黏稠度增加，使红细胞和血小板易发生凝集，并在毛细血管内形成微血栓，严重者引起弥散性血管内凝血（简称DIC），将进一步加重细胞缺氧和组织、器官的损伤。由于广泛微血栓形成，消耗了大量凝血因子，从而发生出血倾向或广泛出血。此期临床上可出现多器官或系统功能衰竭，使休克的纠正更加困难。

3. 细胞损害和代谢改变

休克过程中细胞因缺氧而引起代谢障碍。

(1) 能量代谢。休克时的代谢变化首先是能量代谢异常。由于组织灌注不足和细胞缺氧，无氧糖酵解过程成为机体获得能量的主要途径。后期，由于肝糖原消耗和肝细胞功能降低，血糖也随之降低。

(2) 细胞代谢。由于组织缺氧，三羧酸循环、氧化磷酸化耦联、电子传递等受限，ATP产生不足，乳酸生成过多。继而内质网和线粒体肿胀，溶酶体膜损伤，引起细胞自身消化与破坏，最终导致器官功能障碍。

(3) 蛋白质代谢。主要是骨骼肌蛋白质分解加速，血中支链氨基酸，如缬氨酸、亮氨酸、异亮氨酸等增多。ATP不足又可影响内质网功能，使蛋白质合成减少，机体免疫力降低。

(4) 酸碱失衡。细胞缺氧代谢时产生大量乳酸和丙酮酸可以引起酸中毒。严重酸中毒可使细胞内容酶体膜破裂，蛋白水解酶及脂酶等释出，造成细胞自溶，并且损害其他细胞，引起器官功能性和器质性损害。

4. 重要脏器继发性损害

休克时的器官功能变化，一部分是代偿性效应，有利于机体自身稳定；另一部分则是组织细胞较重或严重损害的结果，即临床所谓的“衰竭”。休克时由于小动脉痉挛、微循环障碍、DIC的形成等，使器官部分组织因严重缺血、缺氧而发生细胞变性、坏死，从而导致脏器功能障碍甚至衰竭。由于机体内各脏器相关，一个重要脏器发生衰竭以后，其他脏器可受其影响，甚至相继发生功能障碍。因此，休克发展到后期，相继出现多器官功能障碍，受损害较多的是心、肺、肾、肝、脑等，而常以肾最先受损。

(1) 肾。休克时因血压下降和肾血管痉挛，使肾血流量减少，肾小球滤过率降低，尿量减少。肾内血流发生再分布，近髓循环的短路大量开放，使肾皮质外层的血流量锐减，肾小管上皮变性坏死，可发生急性肾衰竭。

(2) 心。休克时由于缺氧、酸中毒、高钾血症和胰腺产生的心肌抑制因子，尤其是失代偿期舒张压下降、冠状动脉血液灌流量不足等都可造成心肌损害，出现心力衰竭。

(3) 肺。休克时由于肺内动—静脉短路大量开放，使呼吸成为无效运动。同时，因发生肺水肿、肺不张、肺实变、肺泡内透明膜形成（渗液中蛋白质凝固）等病变，造成肺泡周围虽有血流灌注却得不到氧合。上述变化的结果是肺的通气与灌流的比例失调，加上肺内产生弥散性血管内凝血，出现进行性动脉血氧分压降低和呼吸困难。这种情况，人们称之为“休克肺”，或急性呼吸窘迫综合征（ARDS）。



5. 介质在休克中的作用

在休克的发生发展过程中，有诸多体液因子参与，如神经内分泌介质、激肽系统、补体系统、细胞因子、前列腺素类、炎性介质以及氧自由基等，这些介质可引起局部或全身效应。介质或体液因子可通过影响血管舒缩，改变组织灌注，导致细胞聚集及血管内凝血，引发微循环障碍。如血栓素 A_2 (TXA_2) 具有强烈促凝和收缩血管作用；过氧化物、 $C5a$ 、 TXA_2 、 LTB_4 等对细胞膜结构、细胞壁、蛋白质、核酸等有直接破坏作用，由此加剧了休克引发的细胞损伤，乃至多器官功能不全与衰竭。

第二节 低血容量性休克

低血容量休克是外科最为常见的一种休克类型。常因大量失血、体液丢失或液体滞留在第三间隙，导致有效循环量减少而引起。临床包括失血性休克和损伤性休克。

导入案例

患者，李某，男，35岁，因车祸后腹部疼痛6小时入院。体格检查： $T36.6^{\circ}C$ ， $P140$ 次/分， $BP80/50mmHg$ ， $R26$ 次/分，神情淡漠，睑结膜苍白，心界不大，心率140次/分，律齐，无杂音，双肺呼吸音清，腹稍膨隆，有压痛，轻反跳疼，肝脾触诊不满意，移动性浊音阳性，双肾区无叩击痛，脊柱四肢无异常。腹部B超提示：脾破裂，腹腔内大量积血。

问题：

该患者移动性浊音产生的原因。

一、失血性休克

失血、失液后血容量不足是休克发生的始动因素。失血性休克在外科较为常见，主要是由于有效血容量减少和心搏出量降低，超过了机体代偿机制的限度，病情的发展与出血或体液丢失的量和速度密切相关。



失血性休克



病因

出血性因素多见于大血管损伤、腹部损伤所致肝脾破裂、上消化道大出血、肝癌破裂、宫外孕出血等；体液丢失的因素，如大面积烧伤引起大量血浆丧失、急性肠梗阻或幽门梗阻丢失大量消化液等。



治疗

治疗主要包括：积极处理原发病，补充血容量；制止出血。注意要两方面同时进行，以免病情继续发展引起器官损害。

1. 病因治疗

(1) 失血性休克。创伤性出血，根据出血部位可采用局部包扎止血、压迫止血、结扎或手术等；上消化道出血大多可以用止血药、垂体后叶素、三腔二囊管（对食管胃底静脉曲张）做



局部处理，缓解出血；少数患者的出血用以上方法仍不能缓解，则需要紧急手术止血，应一边快速扩容、一边施行创伤较轻的手术处理。

(2) 失液性休克。常见病因有大面积烧伤、高温环境中脱水、急性胰腺炎、急性肠梗阻等，不同因素引起的体液丢失治疗上需要区别对待。如：急性胰腺炎并发休克，除了扩容，应及时引流含有胰酶的腹腔液和清除坏死组织；急性肠梗阻则应设法及时解除梗阻，以免肠内有害物质继续进入血流，加重肠管血液循环障碍。

2. 补充血容量

失血性休克可根据休克指数（休克指数=脉率/收缩压，正常为0.5左右）协助判断失血量，首先补充2~3倍于失血量的平衡液，然后补充适量血液，维持血细胞比容在30%左右。如失血量小于循环血量的20%（800mL），胶体液中可全部用代血浆；失血量达20%~40%（800~1600mL），或红细胞比容低于30%、血红蛋白低于90g/L，代血浆和全血各输一半；失血量大于50%（2000mL），全血应占2/3。

此外还要根据血流动力学指标，如中心静脉压（CVP）、脉搏（P）、血压（BP）、肺毛细血管楔压（PCWP）的变化，每小时尿量及周围微循环情况来调节输液、输血的量及速度。临床上常以血压结合中心静脉压的测定来指导补液，见表3-1。

表 3-1 中心静脉压与临床补液

CVP	BP	原因	处理原则
高	低	心功能不全或血容量相对过多	强心药物，纠正酸中毒，扩张血管
高	正常	容量血管过度收缩	扩张血管
低	低	血容量严重不足	充分补液
低	正常	血容量不足	适当补液
低	正常	心功能不全或血容量不足	补液试验

补液试验：5~10分钟内快速静脉输入等渗盐水250mL，如BP升高CVP不变，提示血容量不足；如BP不变而CVP升高，提示心功能不全。

二、创伤性休克



病因

外伤是导致创伤性休克的主要原因，常见于复杂性骨折、大面积挤压伤或大手术等，创伤引起血液或血浆丧失、损伤处炎性肿胀和体液渗出，导致低血容量。一方面，机体内可出现组胺、蛋白酶等血管活性物质，引起微血管扩张和通透性增强，致有效循环血量进一步减少；另一方面，创伤能够刺激神经系统，引起疼痛和神经内分泌系统反应，影响心功能。部分创伤，如胸部创伤可直接影响心、肺，颅脑损伤有时可使血压下降等。因此，损伤性休克的病情往往比较复杂。



治疗

创伤性休克也属于低血容量性休克，且病情变化比较复杂，在有效扩充血容量的同时，及时完善必要的检查，准确判断伤情，以制订全面、合理的治疗方案。创伤后疼痛刺激严重者需适当给予镇痛镇静剂；妥善临时固定（制动）受伤部位；对危及生命的创伤，如开放性或张力



性气胸、连枷胸等，应做必要的紧急处理。手术和较复杂的其他处理，一般应在血压稳定后或初步回升后进行。创伤或大手术继发休克后，还应使用抗生素，避免继发感染。

第三节 感染性休克

感染性休克又称为脓毒性休克，是由脓毒症引起的低血压状态。



病因

外科感染性休克多见于烧伤、腹膜炎、胆道感染、重症胰腺炎、绞窄性肠梗阻、泌尿系感染等。相对而言，革兰阴性菌更易引发休克，菌培养证实革兰阴性菌血症约 50% 发展为休克，而革兰阳性菌血症约 25% 最终出现休克。



临床分型

感染性休克根据血流动力学改变可分为高动力型和低动力型两种（表 3-2）。高动力型即高排低阻型休克，表现为外周血管扩张、循环阻力降低，心排出量正常或稍增高，皮肤温暖干燥，又称暖休克；低动力型（又称低排高阻型），表现为外周血管收缩，微循环淤滞，大量毛细血管渗出致血容量和心排出量减少，皮肤湿冷，又称冷休克，临床相对较多见。

表 3-2 感染性休克的血流动力学分型

临床表现	低排高阻型	高排低阻型
神志	烦躁，淡漠，嗜睡或昏迷	清醒
皮肤色泽	苍白，发绀或花斑样发绀	淡红或潮红
皮肤温度	湿冷或冷汗	温暖、干燥
毛细血管充盈时间	延长	1~2 秒
脉搏（次/分）	细速	较慢、有力
脉压（mmHg）	<30	>30
尿量（小时）	<25mL	>30mL



治疗

1. 补充血容量

感染性休克的治疗首先以输注平衡盐溶液为主，配合适当的胶体液、血浆或全血，恢复足够的循环血量。感染性休克患者除因广泛微循环开放和血液淤滞必须超过正常量补液外，还要考虑感染炎症渗出、呕吐、肠麻痹肠内液体增多，以及高热出汗、不能进食等因素导致体液的额外丢失，也包括电解质的丧失。

2. 控制感染

(1) 抗感染药物的应用。抗菌药物的选用是否合理，与感染性休克的转归密切相关。对于感染性休克患者，应尽早做血培养或脓液、渗出物培养，按照体外药敏结果选择敏感抗生素，可改善预后。病原菌未确定时，可依据感染部位及可能的致病菌经验性选用抗生素，或选择抗



治 疗



菌谱覆盖金黄色葡萄球菌与革兰阴性菌，如大肠埃希菌、克雷伯菌等的第三代头孢类抗生素；对链球菌性坏死性筋膜炎、葡萄球菌性中毒性休克综合征采用克林霉素效果较佳；对消化道穿孔引起的腹腔内感染、脓肿、坏死性蜂窝织炎等，则应加用抗厌氧菌类抗生素；烧伤患者、ICU 内的院内感染患者必须考虑耐药菌株感染的问题，抗生素的选用应根据菌株耐药的类型及抗生素敏感度来决定。

使用抗生素时，应注意休克过程中机体内药物动力学特点。休克时口服和肌肉注射的药物吸收均受限，故用药途径宜为静脉用药。肾功能降低使药物从肾排出受限，较易出现药物毒性作用，所以应适当控制剂量和延长给药间隔时间。此外，还要注意抗生素的过敏反应，以及对肾、肝、骨髓、神经系统等的损害。

(2) 感染病灶的处理。感染性休克的外科患者大都有明确的原发感染病灶。近半数的感染性休克患者可能需要紧急外科处理，治疗宜采用简捷、有效、创伤较小的措施。一般首先采取抗休克措施，争取在休克好转、生命器官稳定时处理病灶，如充分引流脓液、清除坏死组织或切除病变组织。近年来，借助 B 型超声波、CT 扫描等的定位，施行深部病灶的穿刺引流，这种方法如能成功，既可排出脓液，又可减轻对机体的侵袭，比较安全。

3. 纠正酸碱平衡失调

感染性休克的患者，常伴有严重的酸中毒，且发生较早，需及时纠正。一般在纠正、补充血容量的同时，经另一静脉通路滴注 5% 碳酸氢钠 200mL，并根据动脉血气分析结果，再作补充。

4. 皮质类固醇激素

糖皮质激素能抑制多种炎症介质的释放和稳定溶酶体膜，缓解 SIRS。但应用限于早期、用量宜大，可达正常用量的 10~20 倍，维持不宜超过 48 小时。否则有发生急性胃黏膜损害和免疫抑制等严重并发症的危险。

5. 强心药物

根据不同血流动力学情况选用不同药物，对冷休克应用扩血管药，暖休克则用缩血管药，包括兴奋 α 和 β 肾上腺素能受体兼有强心功能的药物，如多巴胺和多巴酚丁胺等，其他还有强心苷，如毛花苷 C，可增强心肌收缩力，减慢心率。

6. 其他治疗

其他治疗包括营养支持、防治弥漫性血管内凝血 (DIC)、防治重要脏器功能衰竭等。

小贴士

Shock 与休克

Shock 原意为打击或震荡。最早在 1731 年法国医生 Le Dran 首次将法语 secousseuc 翻译成 shock 并用于医学。19 世纪末，Warren 和 Crile 对休克患者的临床表现做了经典的描述：面色苍白、四肢湿冷、脉搏细数、脉压缩小、尿量减少、神志淡漠、低血压。20 世纪 60 年代，通过不断的临床研究，Lillehei 提出了休克的微循环障碍学说及难治性休克与弥漫性血管内凝血的有关概念。20 世纪 80 年代以来，临床学者们从低血容休克转向败血症休克，从细胞、亚细胞和分子水平对休克的发病机制进行了研究。发现休克与许多具有促炎或抗炎作用的体液因子有关，提出全身炎症反应综合征等概念。



思考题

1. 简述低血容量性休克的急救原则。
2. 简述冷休克与暖休克的鉴别要点。
3. 简要归纳休克中期微循环的变化特点。

第四章

输血

学习目标

1. 掌握输血的适应证、输血的注意事项、输血并发症及防治。
2. 熟悉输血的途径、血液成分制品及血浆代用品的应用。
3. 了解自体输血分类。

第一节 外科输血的适应证、禁忌证及输血方法

输血曾经是促进外科发展的三大要素（麻醉、无菌术、输血）之一。正确掌握输血的适应证，合理选用各种血液制品，有效防止输血可能出现的并发症，对保证外科治疗的成功、患者的安全有着重要意义。

导入案例

患者，王某，女，32岁。因“劳累后头晕、心慌3周”入院。体检：一般情况尚可，贫血貌，腹部较膨隆，子宫脐上2指，胎儿心音135次/分。血常规：红细胞 $2.0 \times 10^{12}/L$ ，血红蛋白55g/L，白细胞 $8.0 \times 10^9/L$ ，血小板 $160 \times 10^9/L$ 。血型：“B”型。入院后，输“B”型全血，输入240mL左右时，患者诉全身皮肤瘙痒，随即皮肤出现风团。

问题：

简述患者输血后出现上述症状的主要原因。



适应证

1. 大量失血

大量失血主要是补充血容量，用于治疗因手术、严重创伤或其他各种原因所致的低血容量休克。凡失血量低于总血容量的10%（500mL）者，可通过机体自身组织间液向血液循环的转移得到代偿，当失血量达总血容量的10%~20%（500~1000mL）时，应根据有无血容量不足的临床表现及程度，同时参考血红蛋白和血细胞比容的变化选择治疗方案。失血量超过血液总量20%（1000mL）时，应及时输血补充血容量。



2. 贫血或低蛋白血症

常因慢性失血、烧伤、红细胞破坏增加或白蛋白合成不足所致。为提高贫血患者对手术创伤的耐受力，术前应结合检验结果输注浓缩红细胞纠正贫血；补充血浆或白蛋白治疗低蛋白血症。

3. 凝血异常

输入新鲜冰冻血浆以预防和治疗因凝血异常所致的出血。少量多次输新鲜血液，或根据患者凝血异常的原发疾病输注相关的血液成分，可补充各种凝血因子，有助于改善凝血机能。

4. 重症感染

全身严重感染或脓毒症等患者，如中性粒细胞低下或抗生素治疗效果不佳时，可考虑输注浓缩粒细胞配合控制感染，但应注意输粒细胞可能引起巨细胞病毒感染、肺部合并症等副作用。

国家卫生部 2000 年输血指南建议：血红蛋白（Hb） $>100\text{g/L}$ 不需要输血； $\text{Hb}<70\text{g/L}$ 可输入浓缩红细胞； Hb 为 $70\sim 100\text{g/L}$ 时，应根据患者的具体情况来决定是否输血。对于可输可不输的患者应尽量不输。



禁忌证及注意事项

1. 禁忌证

急性肺水肿、肺栓塞、充血性心力衰竭、恶性高血压、真性红细胞增多症等属于输血禁忌证，肾功能不全者慎重输血，肝功能不全者而又必须输血者，可缓慢输入少量新鲜血液。

2. 注意事项

输血前必须仔细核对对患者和供血者姓名、血型和交叉配合单，并检查血袋是否渗漏，血液颜色有无异常及保存时间。除生理盐水外，不向血液内加入任何其他药物和溶液，以免产生溶血或凝血。输血过程中要严密观察患者有无输血反应，检查体温、脉搏、血压及尿液颜色等。输血后仍要关注患者的病情变化，血袋应集中保留 1 天备查。



输血速度与途径

1. 输血速度

输血速度视患者情况而定。大出血时输血速度宜快，根据血压、中心静脉压、每小时尿量等调节输血的量和速度；成人一般 $5\text{mL}/\text{min}$ ，老年或心脏病患者约 $1\text{mL}/\text{min}$ ，小儿约 10 滴 $/\text{min}$ 。

2. 输血途径

输血途径有静脉和动脉两种途径。

(1) 静脉输血。静脉输血是最常见且方便的输血途径，一般选用较大的表浅静脉，如肘正中静脉、贵要静脉或大隐静脉等；大出血急救时，应立即行静脉穿刺插管或使用加压输血器以保证快速输血，也可采用大隐静脉切开输血。小儿常经头皮静脉输血。

(2) 动脉输血。动脉输血是经动脉穿刺将血液加压注入；但动脉输血操作较复杂，有发生肢体缺血、动脉栓塞等危险，现已少用。



第二节 输血反应及并发症

输血可发生各种不良反应和并发症，严重者甚至危及生命。但是，只要严格掌握输血指征，遵守输血操作规程，大多数输血并发症是可以预防的。



输血反应及并发症

1. 发热反应

发热反应是最常见的早期输血并发症之一，发生率为2%~10%，反复输血或多次妊娠的受血者为好发人群，多在输血后15分钟~2小时内发生。发热反应的主要表现是畏寒、寒战、高热，体温可达39~40℃，伴有头痛、出汗、恶心、呕吐及皮肤潮红。非溶血性发热反应主要是由致热原引起，也可能与免疫反应有关。出现发热反应时，应首先分析可能的病因，根据临床表现轻重，立即减慢输血速度或停止输血。

治疗：发热反应出现后，应首先分析可能的病因。对于症状较轻的发热反应可先减慢输血速度，病情严重者则应停止输血。畏寒与寒战时应注意保暖，出现发热时可服用阿司匹林。伴寒战者可肌肉注射异丙嗪25mg或哌替啶50mg。

预防：预防措施包括强化输血、配血过程的核查工作；严格输血的操作规程；尽量行同型输血。

2. 溶血反应

溶血反应是输血最严重的并发症，死亡率高。溶血反应主要由误输ABO血型不合的血液引起，其次与A亚型不合或Rh及其他血型不合及红细胞破坏等有关。典型症状为患者被输入血型不合的血10~20mL后，立即出现沿输血静脉的红肿和疼痛，寒战、高热、头痛、胸痛、心前区压迫感、呼吸困难、腹痛或腰骶部痛。严重者有休克、溶血性黄疸、血红蛋白尿和急性肾衰等。手术中溶血反应最早的征象是血压下降和手术中不明原因的渗血。疑有溶血反应时，应立即停止输血。再次核对受血者与供血者的姓名、血型，并抽静脉血离心后观察血浆色泽，溶血者血浆呈粉红色。重做血型鉴定、血液交叉配血试验及细菌涂片和培养，以查明溶血原因。

治疗：①抗休克：应用晶体、胶体液及血浆以扩容，纠正低血容量性休克，输入新鲜同型血液或输浓缩血小板或凝血因子和糖皮质激素，以控制溶血性贫血；②保护肾功能。可给予5%碳酸氢钠250mL，静脉滴注，使尿液碱化，促使血红蛋白结晶溶解，防止肾小管阻塞；③若DIC明显，还应考虑肝素治疗；④血浆交换治疗。

预防：预防措施包括加强输血、配血过程中的核查工作；严格按照输血的规程操作，不输有缺陷的红细胞，严格把握血液预热的温度；尽量行同型输血。

3. 过敏反应

过敏反应多发生在输血数分钟后，发生率约为3%。过敏反应表现为皮肤局限性或全身性瘙痒或荨麻疹，严重时出现呼吸困难或过敏性休克乃至昏迷、死亡。

治疗：当患者仅表现为局限性皮肤瘙痒或荨麻疹时，不必停止输血，可口服抗组胺药物，如苯海拉明25mg，并严密观察病情发展。反应严重者应立即停止输血，皮下注射肾上腺素和（或）静脉滴注糖皮质激素。

预防：预防措施包括对有过敏史患者，在输血前半小时同时口服抗过敏药和静脉输注糖皮质激素；对IgA水平低下或检出IgA抗体的患者，应输不含IgA的血液、血浆或血液制品；有过敏史者不宜献血；献血员在采血前4小时应禁食。