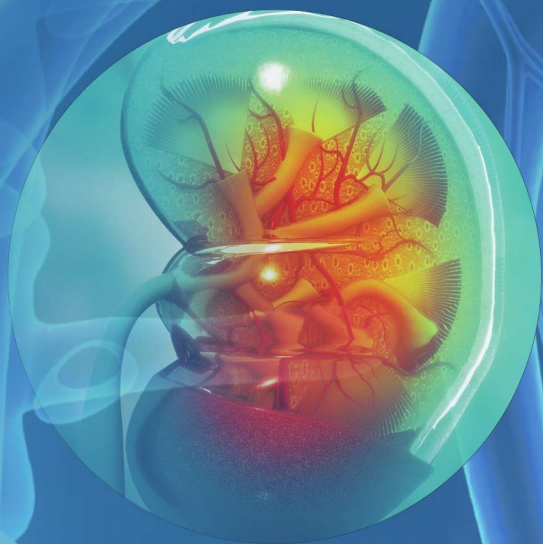


慢性肾脏病基层医生诊疗技能提升丛书

# 腹膜透析

基础  临床

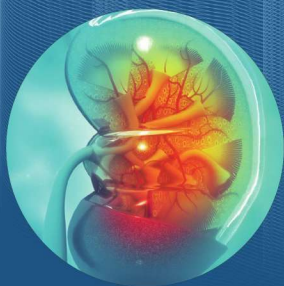
周 竹 樊文星 王晋文 —— 主 编



云南出版集团



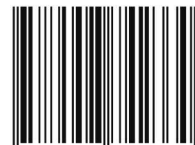
云南科技出版社



## 腹膜透析基础与临床

---

ISBN 978-7-5587-4625-3



9 787558 746253

ISBN 978-7-5587-4625-3

定价：98.00元

慢性肾脏病基层医生诊疗技能提升丛书

# 腹膜透析

## 基础与临床

主编：周 竹 樊文星 王晋文



云南出版集团



云南科技出版社

· 昆明 ·

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

腹膜透析基础与临床 / 周竹, 樊文星, 王晋文主编  
-- 昆明 : 云南科技出版社, 2023.11  
(慢性肾脏病基层医生诊疗技能提升丛书 / 周竹主编)  
ISBN 978-7-5587-4625-3

I. ①腹… II. ①周… ②樊… ③王… III. ①腹膜透析 IV. ①R459.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2022)第176768号

## 腹膜透析基础与临床

FUMO TOUXI JICHU YU LINCHUANG

周 竹 樊文星 王晋文 主编

出品人: 温 翔  
责任编辑: 汤丽鋈  
封面设计: 长策文化  
责任校对: 张舒园  
责任印制: 蒋丽芬

书 号: ISBN 978-7-5587-4625-3  
印 刷: 昆明亮彩印务有限公司  
开 本: 787mm × 1092mm 1/16  
印 张: 19.5  
字 数: 430 千字  
版 次: 2023 年 11 月第 1 版  
印 次: 2023 年 11 月第 1 次印刷  
定 价: 98.00 元

出版发行: 云南出版集团 云南科技出版社  
地 址: 昆明市环城西路 609 号  
电 话: 0871-64192372

版权所有 侵权必究

# 编委会名单



主 编：周 竹 樊文星 王晋文

副主编：杨 荆 李 青 张 峻 梁红敏 黄 洁

编 委（按姓氏笔划排序）：

王冰洁（保山市人民医院）

王晋文（昆明医科大学附属昆明市延安医院）

王淑娴（昆明市传染病院）

刘 青（昆明医科大学第一附属医院）

芮章茹（昆明医科大学附属昆明市延安医院）

李兴梅（昆明医科大学第一附属医院）

李佛晓（昆明医科大学）

李 青（昆明医科大学第一附属医院）

李琳涛（昆明医科大学第一附属医院）

李 瑶（昆明医科大学）

杨玉琼（云南省第三人民医院）

杨传雄（昆明医科大学）

杨 军（临沧市人民医院）

杨 荆（昆明医科大学第一附属医院）

杨思洁（昆明医科大学）

杨秋燕（昆明医科大学）

杨晓芬（昆明医科大学）

杨 倩（昆明医科大学）

杨翕然（昆明市儿童医院）



- 杨榆娟（大理州人民医院）
- 沈颖（云南省第一人民医院）
- 张俊玲（昆明医科大学第一附属医院）
- 张莹（保山市人民医院）
- 张峻（昆明医科大学第一附属医院）
- 陈浩（昆明医科大学附属延安医院）
- 范志立（昆明医科大学第五附属医院、个旧市人民医院）
- 罗艺鹏（安宁市第一人民医院）
- 周竹（昆明医科大学第一附属医院）
- 赵文喜（楚雄州人民医院）
- 赵波（昆明市儿童医院）
- 姜俞忻（昆明医科大学第六附属医院、玉溪市人民医院）
- 耿倩（昆明医科大学第五附属医院、个旧市人民医院）
- 顾伟男（昆明医科大学第一附属医院）
- 唐一方（昆明医科大学）
- 黄洁（昆明医科大学第一附属医院）
- 曹礼应（云南大学附属医院）
- 龚俞函（昆明理工大学附属普洱医院、普洱市人民医院）
- 梁红敏（昆明医科大学第一附属医院）
- 彭文芳（安宁市第一人民医院）
- 蒋红樱（昆明医科大学第二附属医院）
- 普文申（保山市人民医院）
- 普江琳（昆明医科大学第一附属医院）
- 蔡艳（昆明医科大学第五附属医院、个旧市人民医院）
- 裴嫣然（昆明医科大学）
- 樊文星（昆明医科大学第一附属医院）
- 魏琪玺（昆明医科大学硕士研究生毕业）

## >>>>>>>> 序



2012年，尿毒症进入我国大病医疗保障范围，使尿毒症患者的救治率稳步提升。腹膜透析因其操作便利性、治疗经济性以及对残余肾功能的保护，在临床上应用广泛。尤其是在疫情防控常态化下，腹膜透析可最大限度避免患者频繁往返于医院，降低其在公共场所交叉感染的风险，成为更多患者的选择。数据显示，我国腹

膜透析和血液透析患者总量居世界第一，可见我国是血液净化大国，更希望我国能够成为血液净化强国！

近年来，随着新型腹透液的开发和物联网技术、远程患者管理理念的深入推广，我国腹膜透析治疗不断取得新的突破和成果，中国式创新正在引领全球腹膜透析治疗的发展。

非常高兴地看到，云南省医学会肾脏病学分会、云南省慢性肾病临床医学研究中心，基于30余年的临床积淀，针对腹膜透析新问题、新挑战，吸收新指南、新证据，组织专家编撰《腹膜透析基础与临床》。该书内容系统、丰富、实用，反映腹膜透析的新进展，对于促进腹膜透析技术的普及将发挥积极的作用。

相信未来的惠民政策和医保政策会纳入更多腹膜透析患者，让任何山村角落的患者都能享受到祖国经济发展的阳光雨露。未来的困难还有很多，希望广大腹膜透析医务工作

者能够同心协力，把腹膜透析工作推向基层，共同为患者服务，实现“健康中国2030”的理想和目标。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '陈香美' (Chen Xiangmei).

国家肾脏病医疗质量控制中心主任：陈香美院士



## 周竹

昆明医科大学第一附属医院肾内一科主任、主任医师、教授、云南省“兴滇英才支持计划”名医、云南省慢性肾病临床医学研究中心主任、云南省临床重点专科学科带头人、云南省重大疾病慢性肾衰竭中西医临床协作试点项目负责人、中华医学会肾脏病学分会委员、云南省医学会肾脏病学分会主任委员、云南省肾病和血液净化质量控制中心常务副主任、云南省卫生健康委尿毒症管理办公室成员、专家组组长、云南省肾内科专科联盟理事长。



## 樊文星

医学博士，教授，博士研究生导师；云南省医学（肾脏病学）学科带头人，云南省中青年学术和技术带头人后备人才，昆明医科大学第一附属医院“535”高层次人才学科带头人等。



## 王晋文

主任医师，昆明医科大学教授，昆明市延安医院肾病学科学术带头人。中华肾脏病学分会第11届全国委员，云南省肾脏病学分会第7届主任委员。

# 前言



截至目前，我国慢性肾脏病（chronic kidney disease，CKD）患病率为10.8%，由慢性肾脏病及其他慢性疾病（如糖尿病和高血压）引起的肾衰竭发生率逐年上升，进而导致终末期肾病（end stage renal disease，ESRD）患者人数持续增加，已高达150万~180万。这一现状极大地增加了社会医疗开支和经济负担，给医疗卫生事业的发展带来巨大的挑战。慢性肾脏病已成为全球关注的重要公共卫生问题之一。

腹膜透析（peritoneal dialysis，PD）是终末期肾脏病患者的有效替代治疗方式之一，其工作机制是利用腹膜作为半渗透膜，根据对流、渗透原理，将透析液不断灌注至腹腔，同时将废液排出体外，以达到清除体内代谢性废物、维持电解质和酸碱平衡的目的。在这一过程中，多余的体液也可一并排出。腹膜透析具有操作简单、保护残肾、心血管稳定性好、患者社会回归程度高、感染风险低、占用医疗资源相对少等优点。近年来，随着自动化腹膜透析技术的发展、新型透析液的研发、远程患者管理理念的

渗透，腹膜透析技术有了新的发展。在临床探索和实践中我们积累了宝贵的经验，云南省慢性肾病临床医学研究中心及云南省医学会肾脏病学分会特组织专家编写《腹膜透析基础与临床》，系统介绍腹膜透析的基础知识与临床应用，务求科学专业、严谨实用。

本书在编写过程中，承蒙中国工程院院士、国家肾脏病医疗质量控制中心主任陈香美为本书作序，本书编委均来自云南省多家医院的肾脏病专家。在此，我衷心感谢为本书出版而辛勤付出的各位编委，也期待《腹膜透析基础与临床》能为广大肾脏病及血液净化工作者提供丰富、系统、实用的腹膜透析知识，以促进腹膜透析技术的应用与发展。

云南省慢性肾病临床医学研究中心主任  
云南省医学会肾脏病学分会主任委员  
周竹  
2023年9月



第一章 腹膜透析的历史与发展·····	1
第一节 中国腹膜透析的起源与发展 ·····	1
第二节 中国腹膜透析的登记管理 ·····	5
第三节 中国腹膜透析的国际声音 ·····	6
第二章 腹膜的结构与功能·····	8
第三章 腹膜透析导管置入与拔出·····	15
第一节 腹膜透析导管置入的适应证和禁忌证 ·····	15
第二节 腹膜透析置管术前评估 ·····	17
第三节 腹膜透析置管术前准备 ·····	21
第四节 手术切开法置管 ·····	24
第五节 经皮穿刺腹膜透析置管 ·····	27
第六节 腹腔镜法置管 ·····	29
第七节 腹膜透析置管术后的护理 ·····	30
第八节 急诊腹膜透析导管的置入 ·····	32
第九节 腹膜透析导管相关机械并发症 ·····	33
第十节 腹膜透析的退出 ·····	41
第十一节 腹膜透析管拔管术 ·····	43
第四章 腹膜透析中心的建立和管理·····	49
第一节 腹膜透析室（中心）建设标准 ·····	49



第二节	腹膜透析中心的管理 .....	53
第五章	医患共同决策在终末期肾病替代治疗中的应用 .....	61
第六章	腹膜透析换液和换管操作 .....	68
第一节	腹膜透析换液操作 .....	68
第二节	腹膜透析换管操作 .....	73
第七章	腹膜透析处方的制定及调整 .....	75
第八章	容量负荷过多和超滤衰竭的诊断处理 .....	81
第九章	腹膜透析并发症的诊断及处理 .....	89
第十章	腹膜透析患者营养状况的评估及蛋白质能量消耗的防治 .....	102
第一节	营养不良的定 .....	102
第二节	腹膜透析营养不良因素 .....	104
第三节	腹膜透析患者营养不良的评估 .....	106
第四节	腹膜透析患者蛋白质能量消耗的防治 .....	109
第十一章	腹膜透析患者的贫血治疗 .....	114
第十二章	腹膜透析患者矿物质和骨异常的诊治 .....	122
第一节	基本概念 .....	122
第二节	腹膜透析患者矿物质和骨异常的诊断 .....	124
第三节	腹膜透析患者矿物质和骨异常的预防和治疗 .....	126
第四节	腹膜透析患者骨质疏松的预防与治疗 .....	132

第十三章	腹膜透析心血管危险因素的评估及并发症的处理·····	142
第一节	腹膜透析心血管危险因素·····	142
第二节	腹膜透析心血管常见危险因素评估·····	143
第三节	腹膜透析心血管常见并发症的处理·····	151
第十四章	包裹性腹膜硬化症·····	158
第十五章	紧急起始腹膜透析·····	173
第十六章	腹膜透析在 AKI 的临床运用·····	177
第一节	急性肾损伤概述·····	177
第二节	腹膜透析 (PD) 治疗急性肾损伤 (AKI) 的历史、现状及优势 ·····	179
第三节	PD 治疗 AKI 的具体临床应用·····	182
第四节	PD 治疗 AKI 相关性并发症及处理·····	194
第十七章	自动化腹膜透析·····	202
第十八章	居家腹膜透析的远程管理·····	215
第十九章	糖尿病患者的腹膜透析·····	219
第一节	终末期糖尿病肾病的肾替代治疗·····	220
第二节	糖尿病 ESRD 患者的腹膜透析特点·····	224
第三节	糖尿病患者腹膜透析的相关治疗·····	227
第四节	糖尿病腹膜透析患者的合并症及预防·····	230
第五节	糖尿病腹膜透析患者的预后·····	232



第二十章 儿童腹膜透析·····	235
第二十一章 腹膜透析废液的处理·····	257
第二十二章 腹膜透析液·····	262
第二十三章 腹膜透析患者的药学监护·····	268
第一节 腹膜透析患者药学监护的重要性 ·····	268
第二节 腹膜透析常见并发症的药学监护 ·····	273
第二十四章 腹膜透析的患者培训·····	292

# 第一章 腹膜透析的历史与发展

腹膜透析（peritoneal dialysis, PD）这个医学术语，于1960年首次被翻译成中文。是利用腹膜的半透膜特性，向腹腔内规律、定时注入透析液，膜一侧毛细血管内血浆和另一侧腹腔内透析液借助溶质浓度梯度和渗透梯度，通过弥散、对流和超滤的作用，清除体内滞留的代谢废物和多余的水分，纠正酸中毒和电解质紊乱，同时通过透析液补充所必需的物质<sup>[1]</sup>。

中国腹膜透析的发展紧随国际腹膜透析，自1978年Oreopoulos创立持续性不卧床腹膜透析模式，同年这一概念和技术引入中国<sup>[2]</sup>，并从那时起不断发展。现在中国腹膜透析患者数量居世界首位。



## 第一节 中国腹膜透析的起源与发展

在中国肾脏病学的发展史上，腹膜透析的开创性使用是一项突破性的发展，是肾脏替代治疗（renal replacement therapy, RRT）的重要手段之一。

1923年，德国Ganter医生首次将腹膜技术用于治疗一名因子宫癌所致梗阻性肾病的尿毒症患者，穿刺腹腔后汇入1.5L盐溶液，在引流出腹腔内液体后，患者症状曾有一过性改善。



同世界其他国家一样，早在1950年，中国学者便开始探索腹膜透析的使用。中国最早记载腹膜透析的临床应用是在1954年，湖南长沙湘雅医学院（现为中南大学湘雅医学院）内科医师伍汉文博士及其团队，使用末端带有多个侧孔的导尿管作为透析导管，使用葡萄糖盐水作为透析液，成功运用间歇性腹膜透析（intermittent peritoneal dialysis, IPD）治疗了一名氯化汞中毒引起的急性肾功能衰竭（acute renal failure, ARF）患者。广州中山大学第一附属医院的叶仁高教授和天津市第一中心医院的赵之纲教授，分别于1962年和1964年，将腹膜透析应用于ARF和慢性肾功能衰竭（chronic renal failure, CRF）。1975年，北京大学第一医院泌尿外科顾方六教授报道了使用腹膜透析的成功经验。

上述早期经验强调了腹膜透析作为一种可行的RRT治疗方式的安全性和有效性，增加了中国肾病学家对腹膜透析技术的信心和安全感。

## 一、腹膜透析导管和植入技术

早期使用的腹膜透析导管是侧壁带有小孔的医用硅胶导管。但是导管移位、管周漏液和腹膜炎等并发症很常见，限制了其使用。1979年中国引进Tenckhoff导管。Tenckhoff导管是美国西雅图华盛顿大学Tenckhoff教授于20世纪60年代初至中期设计的一种硅胶管，它有两个聚酯涤纶套，在植入后的10~14d内，结缔组织长入涤纶套，从而防止感染和液体渗漏。皮下隧道的弯曲设计也降低了导管漂管的风险。Tenckhoff导管的使用可谓是腹膜透析发展历史上的一个里程碑，使腹膜透的广泛使用成为可能。

腹膜透析导管植入的方式包括穿刺法、外科开放式手术和腹腔镜置管3种。于彩色超声或X线透视引导下采用Seldinger技术穿刺法置管，其安全性和成功率较盲穿法有很大提高，目前在国内开展的中心逐渐增多。腹腔镜置管具有简便、安全、微创、恢复快的特点。但是，腹腔镜手术对技术和设备的要求较高，往往需由外科医师实施或协助且费用较高，故目前适用于预计置管有困难（如腹腔广泛粘连）的择期透析患者，或进行导管功能障碍（如导管移位、大网膜包裹等）的矫正手术。外科开放式手术是目前国内最常用的导管植入方式，其效果确切可靠，并发症少，手术成功率往往与操作者的技术和经验密切相关<sup>[3]</sup>。

2010年国际腹膜透析学会《腹膜透析通路临床实践指南》中阐述了有关腹膜透析通路应达到一定的KPI，适用于全世界。有条件的腹膜透析中心现阶段质控指标必须达到以下标准：1年导管功能完好率>85%，肠穿孔率<1%，明显出血率<1%；2周内隧道出口处感染率<3%，腹膜炎发生率<3%，导管失功率<15%<sup>[3]</sup>。

## 二、腹膜透析液

腹膜透析液是含有渗透剂、缓冲碱和电解质的无菌溶液，是实现血液净化、纠正机体内环境紊乱的关键要素<sup>[4]</sup>。本中国腹膜透析最早使用的腹膜透析液是自装于玻璃瓶中自制的葡萄糖溶液。早在1962年，叶仁高教授便使用自制瓶装透析液开展腹膜透析治疗。

20世纪90年代末，即商用腹膜透析液进入中国市场后，临床上得以使用以乳酸盐为缓冲液的袋装透析液。目前临床应用最广泛的腹膜透析液是以葡萄糖为渗透剂，乳酸盐为缓冲剂。依据水合葡萄糖的浓度，分为1.5%、2.5%和4.25%的腹膜透析液，对应渗透压分别约为345mOsm/L、395mOsm/L和484mOsm/L。相对于含糖2.5%的腹膜透析液，含糖1.5%的腹膜透析液对于机体葡萄糖负荷影响较小<sup>[4]</sup>。

为避免高糖透析液产生的终末糖基化产物对腹膜的损伤，采用其他物质作为渗透剂的腹膜透析液，如氨基酸腹膜透析液、葡聚糖腹膜透析液和碳酸盐缓冲剂腹膜透析液等<sup>[5]</sup>，近年来已开始应用于临床或正在研究中。

艾考糊精透析液是一种分子质量为13000~19000道尔顿的葡萄糖聚合物，不易被腹膜吸收。以艾考糊精为渗透剂的等渗腹透液通过介导胶体渗透压可在腹透长留腹时维持稳定的渗透梯度而产生持续超滤。艾考糊精透析液在国外已使用20多年，有大量证据表明其在生物相容性，腹膜保护，提高腹透技术生存率以及改善患者预后方面占有优势<sup>[6]</sup>。艾考糊精作为替代葡萄糖的新一代腹膜透析液渗透剂，尤其对于腹膜超滤衰竭的患者、腹膜高转运或者高平均转运的患者、糖尿病肾病患者、容量负荷过多超滤不足的患者获益更加明显。2021年，艾考糊精腹膜透析液在中国国家药监局正式批准注册，2022年正式投产运用于临床，这打破了我国腹膜透析患者常年使用以葡萄糖为渗透剂的局限。

现有研究证实，腹膜透析液灌注腹腔后具有改善微循环、减轻水肿、调节淋巴回流、抑制炎症反应行装直接的保护作用；高糖与高渗透压应该是该效应的主要机制；DPR技术在严重创伤伴感染救治及移植器官等领域已得到初步应用。需要指出，DPR技术在从实验向临床转化过程仍有待完善与提高，包括更接近生理状态腹膜透析液配方的改进、自动化腹膜透析设备和远程管理实现精准灌注、与连续性血液净化及多功能生命支持系统有机整合等<sup>[4]</sup>。

## 三、腹膜的透析连接装置

最初，Y型橡胶连接装置用于腹膜透析。每次使用后需进行消毒并可重复使用。但是，经过反复高压消毒，橡胶管路的内壁会受损，易引起细菌滋生，从而增加患者