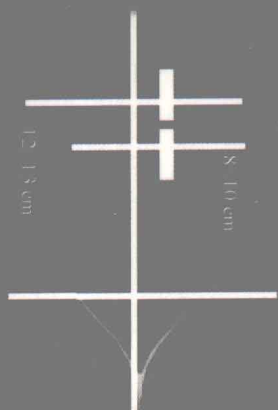


第2版



第1版《腹膜透析》是我国这一领域的第一部专著，出版已11年了，对中国腹膜透析的普及与应用起到了积极作用，受到了广大读者的欢迎。

第2版《腹膜透析》对上版书的内容进行了广泛的修改、补充，力求反映腹膜透析国际、国内的最新进展，全书条理分明，实用性强，是肾内科医生和血液净化专科医生必备的参考书，同时可供内科医生、研究生及相关科室的医护人员参阅。

腹膜透析

Peritoneal Dialysis

主编 刘伏友 彭佑铭



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

腹膜透析

Peritoneal Dialysis

第2版

主 编 刘伏友 彭佑铭

副主编 成梅初 刘 虹

编 著 (按姓氏笔画排序)

尹文清	叶 云	成梅初	朱笑萍	朱健玲
刘伏友	刘映红	刘 虹	刘瑞洪	刘碧英
杨淡昝	李 军	李 瑛	肖 力	肖 平
张 磊	陈本悦	陈 星	陈俊香	周 安
段绍斌	袁 芳	袁曙光	夏运成	唐文彬
凌光辉	符 晓	彭佑铭	蒋云生	

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

腹膜透析/刘伏友等主编.—2版.—北京:人民卫生出版社,2011.6

ISBN 978-7-117-14295-3

I. ①腹… II. ①刘… III. ①腹膜透析
IV. ①R459.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第057516号

门户网: www.pmph.com	出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com	护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有,侵权必究!

腹膜透析 (第2版)

主 编: 刘伏友 彭佑铭

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里19号

邮 编: 100021

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 三河市宏达印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 28

字 数: 907千字

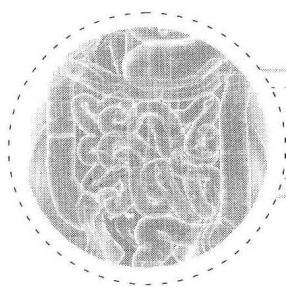
版 次: 2000年5月第1版 2011年6月第2版第3次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-14295-3/R·14296

定 价: 70.00元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)



前言

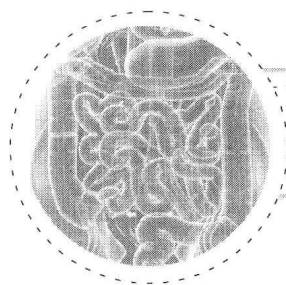
慢性肾脏疾病已成为危害人民身体健康的重要疾病。据统计我国慢性肾脏疾病占普通人群的 10% 左右,病因仍以慢性肾小球疾病占第一位,其次为糖尿病肾病和高血压肾病。慢性肾脏疾病如果得不到有效治疗,其中 20% 将会进入到终末期肾病,需接受透析治疗。尽管我国终末期肾病治疗以血液透析治疗占主要地位,但腹膜透析操作简单,心血管稳定性好,对残余肾功能影响小,腹膜透析仍是治疗终末期肾病的主要治疗方法之一。

第一版《腹膜透析》出版至今已有十余年。近十年来,腹膜透析又有了一些新的发展和认识,同时我们在临床实践中也积累了一定的经验。我们对腹膜透析第一版的内容进行了修改、补充,务求临床实用,反映腹膜透析的最新进展。在第二版中,强调了经腹直肌耻骨联合上缘为基准点的腹膜透析置管体表定位,以及卷曲管和直管的不同位置和特殊性;强调了临床表现对腹膜透析开始时机的重要性及个体化透析;强调了尿量与残余肾功能的关系,并提出腹膜透析超滤过度同样可以影响病人的残余肾功能;介绍了我们多年来对腹膜炎处理的经验,包括抗生素留腹封管及暂停腹透,使炎症腹膜得到“休息”,更有利于腹膜炎的控制;对腹膜透析充分性的评估,更多强调病人自我感觉的舒适性;介绍了欧美国家自动化腹膜透析的发展状况;结合我们的腹膜透析临床实践,首次提出腹膜透析失衡概念,并介绍其临床表现和处理方法;介绍了近十年来我们对腹膜透析纤维化研究的成果。附录 1 和附录 2 分别介绍了 2010 年国际腹膜透析学会腹膜透析通路临床实践指南和腹膜透析相关性感染建议。

该书第二版的编写人员主要以本单位的医师为主,力求严谨、实用,反映近年来全球腹膜透析发展状况和趋势。由于参编人员对腹膜透析认识和经验有所不同,文笔风格也有差别,肯定存在这样和那样的不足,我们敬请同行予以批评指正。

刘伏友 彭佑铭

2011 年 5 月



目 录

第一章 腹膜透析发展历史	1
第一节 腹膜透析起源与早期研究	1
第二节 腹膜透析装置及腹膜透析液发展历程	2
第三节 腹膜透析方法的临床应用过程	4
第二章 腹膜解剖和生理	7
第一节 腹部分区及腹壁解剖	7
第二节 腹膜与腹膜形成物	9
第三节 腹膜腔与腹膜腔分区	13
第四节 腹膜生理机能	15
第三章 腹膜超微结构	17
第一节 正常腹膜超微结构	17
第二节 尿毒症时腹膜超微结构	20
第三节 腹膜透析时腹膜超微结构	20
第四节 腹膜纤维化	23
第五节 腹膜活检	26
第四章 腹膜微循环	28
第一节 腹膜和腹膜微循环解剖	28
第二节 腹膜微循环生理调节	31
第三节 腹膜透析时腹膜微循环	32
第五章 腹腔淋巴系统	37
第一节 腹腔淋巴系统解剖	37
第二节 腹腔淋巴引流	38
第三节 腹膜透析时腹腔淋巴引流	39
第四节 腹膜透析时腹腔淋巴引流的监测	40
第五节 腹膜透析时反超滤	41
第六章 腹膜宿主防御	44
第一节 腹膜细胞防御	44

第二节	腹膜体液防御	52
第三节	腹腔宿主防御影响因素	53
第四节	腹腔宿主防御与腹腔感染	56
第五节	腹膜炎预防与宿主防御	58
第七章	腹膜透析溶质转运	61
第一节	腹膜作为透析膜的基本特征	61
第二节	腹膜溶质转运的数学模型	63
第三节	影响腹膜溶质转运的因素	68
第四节	溶质从血液向腹腔转运指标	70
第五节	溶质从腹膜腔到血液转运	73
第六节	腹膜表面积与通透性的调节	73
第七节	系统性疾病时腹膜的通透性	75
第八节	腹膜透析腹膜炎及长期腹膜透析时溶质转运	76
第八章	腹膜透析超滤	78
第一节	液体的跨膜运动	78
第二节	超滤过程中溶质对流转运	82
第三节	腹膜透析超滤评估	83
第四节	影响超滤的因素	85
第九章	腹膜透析导管	89
第一节	腹膜透析导管材料	89
第二节	腹膜透析导管类型	89
第三节	几种常用的腹膜透析导管及评价	90
第十章	腹膜透析体外连接装置	95
第一节	直管连接系统	95
第二节	“Y”形管连接系统	96
第三节	腹膜透析连接接头装置	100
第十一章	腹膜透析液	102
第一节	概述	102
第二节	腹膜透析液渗透剂	104
第三节	腹膜透析液缓冲剂	110
第四节	腹膜透析液电解质	111
第五节	腹膜透析液附加成分	113
第六节	腹膜透析液生物不相容性	114
第十二章	腹膜透析机	115
第一节	腹膜透析机的设计	115
第二节	腹膜透析机功能及评价	117

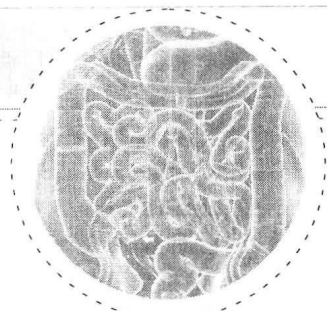
第三节 腹膜透析机型号及产品	117
第十三章 腹膜透析适应证与禁忌证	120
第一节 腹膜透析适应证	120
第二节 腹膜透析禁忌证	126
第十四章 腹膜透析导管置入与拔除	130
第一节 腹膜透析导管置入	130
第二节 腹膜透析导管拔除	135
第十五章 腹膜透析方式与临床应用	136
第一节 间歇性腹膜透析	136
第二节 持续非卧床腹膜透析	138
第三节 自动化腹膜透析	143
第四节 其他腹膜透析方式	154
第五节 不同方式腹膜透析比较	155
第十六章 腹膜透析充分性	159
第一节 透析充分性的定义与标准	159
第二节 腹膜透析充分性评估	160
第三节 残余肾功能与透析充分性	162
第四节 腹膜溶质转运特性与充分性	165
第五节 CAPD 透析充分性	168
第六节 APD 透析充分性	170
第七节 提高透析充分性的策略	171
第十七章 慢性腹膜透析病人处方调整	178
第一节 处方调整必备的指标	178
第二节 处方调整的变量	183
第三节 处方调整的策略	185
第十八章 腹膜透析营养不良和营养管理	188
第一节 蛋白质能量营养不良/蛋白质能量消耗病因与发病机制	188
第二节 腹膜透析患者营养状态的评估	190
第三节 腹膜透析患者的营养代谢	196
第四节 蛋白质能量营养不良/蛋白质能量消耗与临床预后	198
第五节 改善腹膜透析患者营养状态的措施	199
第十九章 慢性腹膜透析病人药物管理	202
第一节 药代动力学概述	202
第二节 腹腔内给药的药代动力学	204
第三节 慢性肾衰竭非透析病人药物管理	206

第四节 腹膜透析患者的药物选择	208
第二十章 糖尿病患者终末期肾脏疾病腹膜透析治疗	211
第一节 透析方式选择	211
第二节 腹膜透析技术问题	212
第三节 腹膜透析时血糖控制	214
第四节 糖尿病并发症处理及预防	216
第五节 糖尿病终末期肾脏疾病腹膜透析生存率	218
第二十一章 儿童腹膜透析	222
第一节 儿童腹膜透析特点	222
第二节 腹膜透析液	223
第三节 透析导管及置管术	224
第四节 透析处方制定	225
第五节 儿童腹膜透析充分性	228
第六节 儿童腹膜透析腹膜炎	230
第七节 营养状态和生长发育	231
第二十二章 老年人腹膜透析	234
第一节 老年人终末期肾脏疾病特征	234
第二节 老年人腹膜透析临床结果	235
第三节 老年人腹膜透析应用	236
第四节 老年患者腹膜透析并发症及处理	237
第五节 老年腹膜透析患者护理	239
第二十三章 特殊情况下腹膜透析	242
第一节 急性肾损伤	242
第二节 妊娠合并慢性肾衰竭	245
第三节 急性中毒	247
第四节 急性重症胰腺炎	248
第五节 慢性肝病肾损害	249
第六节 心力衰竭	250
第七节 其他情况时腹膜透析	253
第二十四章 腹膜透析腹膜炎及处理	257
第一节 腹膜透析腹膜炎的诊断及评估	257
第二节 细菌性腹膜炎	259
第三节 真菌性腹膜炎	262
第四节 结核性腹膜炎	263
第五节 包裹硬化性腹膜炎	264
第六节 化学性腹膜炎	265

第二十五章 导管相关并发症及处理	266
第一节 置管及早期导管相关并发症	266
第二节 晚期导管相关并发症	267
第二十六章 心血管系统并发症	272
第一节 心血管疾病危险因素	272
第二节 心血管疾病临床表现与诊断	275
第三节 心血管疾病处理和预防	277
第二十七章 矿物质和骨代谢紊乱	283
第一节 CKD 矿物质和骨代谢紊乱病因和发病机制	283
第二节 CKD 矿物质和骨代谢紊乱骨病及病理性钙化	287
第三节 CAPD 与肾性骨病	289
第四节 CKD 矿物质与骨代谢紊乱临床表现	291
第五节 CKD 矿物质与骨代谢紊乱监测	293
第六节 CAPD 时肾性骨病的治疗	296
第二十八章 与腹膜透析相关其他并发症	300
第一节 腹膜透析失衡综合征	300
第二节 消化系统相关并发症	300
第三节 透析相关性淀粉样变	301
第四节 水电解质及酸碱平衡失调	302
第五节 疝及腹壁会阴部水肿	303
第六节 其他并发症	303
第二十九章 家庭腹膜透析	306
第一节 家庭腹膜透析的时机和条件	306
第二节 家庭腹膜透析方案	308
第三节 家庭腹膜透析的常见并发症及处理	309
第四节 家庭腹膜透析护理	314
第五节 不同情况下的护理要求	318
第三十章 腹膜透析患者生活质量	324
第一节 生活质量概述	324
第二节 生活质量评估方法	325
第三节 生活质量影响因素	328
第四节 生活质量研究现状与未来	330
第三十一章 腹膜透析蛋白质丢失的原因及防治	332
第一节 腹膜透析液中蛋白质丢失的概况	332
第二节 影响腹膜透析蛋白质丢失的原因	333

第三节	腹膜蛋白质丢失的机制	334
第四节	减少腹膜透析蛋白质丢失的策略	336
第三十二章	腹膜透析与腹膜纤维化	338
第一节	腹膜纤维化病理改变与发病机制	338
第二节	腹膜纤维化的防治对策	342
第三十三章	腹膜透析、血液透析与肾移植比较	347
第一节	腹膜透析与血液透析的比较	347
第二节	腹膜透析与肾移植	351
第三十四章	腹膜透析患者实验室检查	354
第一节	尿液检查	354
第二节	肾功能检查	369
第三节	肾脏内分泌功能检查	377
第四节	自身抗体检查	378
第五节	肾功能检查的评价	379
第六节	残余肾功能测定	380
第七节	腹膜转运特性评估	380
第八节	腹膜透析液检查	382
第九节	肾性贫血和肾性骨病有关检查	384
第十节	营养状态的相关检查	386
第三十五章	腹膜透析管理	388
第一节	腹膜透析中心管理	388
第二节	腹膜透析病人自我管理	391
第三节	腹膜透析病人康复	397
第四节	腹膜透析病人资料管理	398
附录 1	2010 年国际腹膜透析学会腹膜透析通路临床实践指南	402
附录 2	2010 年国际腹膜透析学会腹膜透析相关性感染治疗指南	405
附录 3	腹膜透析信息表	424
附录 4	常用食物成分表	427
附录 5	中英文对照	436

腹膜透析发展历史



腹膜透析(peritoneal dialysis, PD)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、对流和超滤的原理,以清除体内滞留的代谢废物和过多的水分,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。腹膜透析运用于临床治疗急慢性肾衰竭及中毒已有 70 多年历史。由于其操作简单、一般情况下不需特殊设备,可以在家中进行,对中分子物质清除效果好,对血流动力学影响小,在世界各地得到广泛应用。目前腹膜透析已成为肾脏替代疗法的一个重要组成部分。腹膜透析的这一现状是近两个世纪以来,勇于创新的先辈们不断探索、巧妙构思、敢于实践的结果。

第一节 腹膜透析起源与早期研究

一、腹膜腔及腹膜透析早期研究

腹腔最早观察者可能是古埃及的早期殡仪业者。他们的工作是保存古埃及名门望族的遗体,以确保“不腐败”。据 1926 年 Cunningham 的描述,大约在公元前 3000 年,埃及人在纸莎草纸上就记载着腹腔是一种空腔,内脏在某种程度上悬浮于其中。在希腊时代,内科医生 Galen 详细地描述了斗剑时损伤的腹部,并对腹腔和腹膜的一些情况进行了描述。随着时间推移和医学发展,腹膜腔结构得到进一步了解,其生理功能也得到初步认识。但时至今日,腹膜结构及生理功能仍有待进一步研究。

腹腔灌洗的概念最早可追溯到 250 年前。英国外科医生 Warrick 在 1744 年发表了他一个新的治

疗方法,即用一种新方法治疗复发性腹水。他对一位 50 多岁严重腹水的女病人进行治疗,在放出腹水后,通过一根皮管将水和红葡萄酒的混合物灌入到患者的腹腔,虽然患者因晕厥和疼痛等并发症而不得不中断治疗,但患者腹水明显减轻。

腹腔灌洗的想法来自一位名叫 Hales 的牧师,当 Warrick 在皇家医学会上介绍他的新治疗方法时,碰巧这位牧师亦在场。牧师对那老妇人深感情,因此写信给皇家医学会,建议对 Warrick 的方法进行改进,即在病人的腹部两边分别插入套管针以便“液体”流入或流出腹腔。关于腹腔灌洗的第一次描述与以后用于治疗尿毒症的持续性腹腔灌洗是基本相同的。

二、腹膜的早期研究

1877 年,德国科学家 Wegner 发表了关于实验性腹腔灌洗的文章。他发现高张糖、盐或者甘油溶液注入狗的腹腔后其液体的容积会增加。Starling 和 Tubby 在 1884 年报道腹腔内注入高张溶液后腹腔内液体的容积会增加,而注入低张溶液后腹腔内液体的容积会减少。他们研究了靛蓝、胭脂红和甲基蓝等物质从腹腔的吸收,推论溶质基本是在腹腔内溶液和腹腔血管内血液之间进行交换,与淋巴的交换可以忽略不计。1894 年 Starling 和 Tubby 报道腹腔内液体可被引流出体外。Cunningham 在 1920 年报道 10% 的葡萄糖溶液在大约 12 个小时内可以完全从小鼠腹腔内吸收,并由此推论,绝大多数的吸收均可用已知的渗透和弥散的物理原理加以解释。Clark 的研究亦得到了相同的结果,但发现溶质吸收与溶液温度相关,腹腔内溶液的温度升高时,溶质的吸收将增加。

1894年 Rosenberg 等发现腹腔内液体中尿素量与血液中尿素的含量相同,提示尿素可通过腹膜进行转运。Putnam 在 1923 年发表了他在狗身上所作的研究工作。他将活体腹膜定性为透析膜,对血管内血浆和腹腔内液体之间液体转移(超滤),多种不同溶质的交换以及不同留腹时间对其影响等方面进行了广泛研究。研究显示,在一定情况下,腹腔内液体和血管内血浆能达到一种相当完全的渗透平衡;不同分子大小的溶质跨膜弥散速度不同;腹腔内液体容积的变化主要是由于其渗透压的作用。Engel 进一步扩展了这些研究,显示溶质清除与溶质分子大小,溶液 pH 值成比例,而最大溶质转运量与腹膜表面积和血流量有关。Putnam 及其他学者的研究均提供了使人信服的证据,证明腹膜与猪膀胱膜或者像体外羊皮纸类的非生物膜一样具有双向通透性,可以作为透析膜。当时这些关于晶体和胶体跨腹膜双向转运的研究是建立溶质转运和超滤原则的基础,直至今日仍然认为是正确的。但这些已获得知识的进一步发展和实际应用于临床过程相当缓慢。

三、腹膜透析早期临床应用

早在 1918 年,两位儿科学家 Blackfan 和 Maxey 就曾使用向腹腔内注入液体的方法治疗脱水的儿童。但传统上一直认为,德国的 Ganter 医生最先尝试将腹膜透析应用于人类肾衰竭的治疗。最初他进行了一系列的动物实验,通过结扎兔和豚鼠的双侧输尿管制造尿毒症模型,然后向腹腔内注入液体,经 2~4 小时的透析交换,发现腹腔内的透析液和血液中的非蛋白氮几乎达到了完全平衡,动物的尿毒症症状亦有一定改善。Ganter 在 1923 年首次将此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,穿刺腹腔后灌入 1.5 升盐溶液,在引流出腹腔内液体后,病人症状曾有一过性改善。Ganter 对他进行腹膜透析的经验进行了总结,并以此为基础提出了他所推荐的腹膜透析治疗方案,包括每次使用 1~1.5 升的液体进行交换并密切监测平衡时间;使用高张溶液以脱出水分;使用麻醉剂以减轻疼痛;对中毒病例采用持续性灌洗而对尿毒症病例液体则需在腹腔内留置一段时间。当时他预言随着技术的改进,腹膜透析将成为一种独特而有效治疗尿毒症的方法。

继 Ganter 之后,又有很多学者相继报道并肯定了腹膜透析在尿毒症治疗中的作用。1938 年美国 Wear、Sisk 和 Trinkle 首次尝试连续性腹膜透析。Rhodes 在 1938 年首次报道,通过一根导管将腹膜透析液灌入腹腔,腹膜透析液在病人腹腔内保留 15

分钟,采用间歇性腹膜透析方式治疗慢性肾衰竭病人。在第二次世界大战期间,成千上万的急性肾衰竭病人死于尿毒症。在战争结束后不久,波士顿的 Frank 和 Seligman 在 1946 年发表了其具有里程碑意义的文章,他们成功地运用腹膜透析方法治疗急性肾衰竭病人。Odel 综述了 1923 年至 1948 年间的有关文献,并报道在此期间有 101 例病人接受了腹膜透析治疗,其中 63 例具有可逆因素,32 例是不可逆的肾衰竭,另 2 例诊断不明。在 63 例有可逆因素的患者中,32 例经腹膜透析治疗后得到康复。Derot 在 1949 年亦报道了他成功的经验,10 例急性肾衰竭病人经腹膜透析治疗有 9 例成功。Grollman 等在 20 世纪 50 年代初用间歇性腹膜透析技术治疗已作双肾切除的狗。Legrain 和 Merrill 将这种治疗方式用于三例病人,其中一例病人两周内进行了三次透析,他们强调了频繁的透析,饮食中盐和蛋白控制以及避免感染的重要性。1954 年国内湖南长沙湘雅医学院(现为中南大学湘雅医学院)内科医师伍汉文等,将导尿管末端侧壁剪数个孔作为腹膜透析导管,糖盐水作为腹膜透析液,采用间歇性腹膜透析方式成功救治了一名氯化汞中毒所致急性肾衰竭病人。

在早期腹膜透析的临床应用过程中,均伴随着一些方法和技术上的改进,所有这些早期改进都是非常重要的。但由于腹腔感染率高,透析液引流不畅,易发生肠粘连和水电解质紊乱等并发症。早期的腹膜透析技术疗效欠佳且使用有限,多用来治疗急性肾衰竭和中毒,并没有成为长期治疗终末期肾衰竭病人的方法。腹膜透析的进一步发展是与导管的改良,消毒技术的进步,抗生素的广泛使用及插管技术的改进紧密联系,并使终末期肾衰竭病人进行长期腹膜透析治疗成为可能。

第二节 腹膜透析装置及腹膜透析液发展历程

一、腹膜透析导管的发展历史

腹膜透析最早并没有专门的腹膜透析导管,而重在考虑其体外的连接装置及透析液对肾衰竭病人的透析效果。1923 年 Ganter 使用的是一种金属套针。1925 年 Rosenak 和 Siwon 则采用一种外科引流用的带有许多侧孔的玻璃导管。1927 年葡萄牙的 Engel 使用的是一种末端如蘑菇样膨大有孔的玻璃导管,将膨大部分置于腹腔内,使注入和引流腹膜透析液的速度增快,防止玻璃导管的阻塞。1946 年

Penfold 和 Jones 使用了一种 Foley 导管。在此期间导管的主要问题总是未能解决,如管周漏液、感染、血凝块和大网膜脂肪组织造成的导管阻塞。同年, Fine、Frank 和 Seligman 发明了一种预防细菌进入腹腔的皮下隧道,采用不锈钢吸管用于腹膜透析液的引流,橡胶罩型管用于腹膜透析液的灌注,尽管这些改进减少了感染的发生和有利于引流,但总体效果并不令人满意,如管周漏液,橡胶导管老化变硬,污染的空气进入腹腔,导管难于固定在腹壁上等。

Rosenak 是一位匈牙利内科医师,20 世纪 20 年代当他还是医学院校的学生时,他就对液体持续流动的腹膜透析感兴趣。1948 年他和 Oppenheimer 在纽约的 Mt. Sinai 医院工作时,第一次设计了腹膜透析专用导管,腹膜透析管腹腔内末端由不锈钢管构成,上有多个小孔,不锈钢管与橡皮导管相连构成腹膜透析导管的外管,在外管内再放入一内管,通过外管灌注腹膜透析液,经过内管引流腹膜透析液,由于导管所引起的感染、管周漏液、堵管等主要问题尚未得到解决,这种导管并没有普及,但他开创了腹膜透析使用专门导管之先河。

法国的内科医师将塑料引入医学领域确实是一大进展,1949 年 Derot 和 Legrain 等在纽约 John Merrill 医院工作时,首次采用聚乙烯导管为急性肾衰竭病人进行腹膜透析。然而腹膜透析导管的主要进展是在 50 年代后期,1959 年 Maxwell, Rockney, Kleeman 和 Twiss 引入了末端带有多个小孔的尼龙导管作为腹膜透析导管,使腹膜透析技术向前迈进了一大步。在 1959 年 Ruben 首次采用永久性留置导管进行慢性腹膜透析治疗。在同一时间 Doolan 和他的同事们发明了一种多头的聚乙烯导管,可防止大网膜的包裹。这两种腹膜透析导管均可通过穿刺套管针送入腹腔,这种光滑的塑性材料与以前的玻璃、橡胶和不锈钢相比,引起腹膜炎和网膜导致导管阻塞的机会要少得多,使腹膜透析获得较大进步,但管周漏液和导管皮肤出口处感染现象依然存在。

1962 年,西雅图 Scribner 医师邀请荷兰的 Boen 医师一起从事腹膜透析研究,Boen 将一个带帽的聚四氟乙烯短管植入腹壁,并通过这个短管将腹膜透析导管插入腹腔,每次腹膜透析结束后,将导管移出,并将短管外口盖上。从而开始了间歇性腹膜透析治疗慢性肾衰竭的技术。1964 年又出现了重复穿刺的方法,即每次透析时采用穿刺套管针技术插入新的导管,其并发症主要是易引起内脏损伤及管周漏液。为克服管周漏液问题,1965 年 Weston 和 Roberts 发明了一种带有不锈钢管芯针的导管,这种导管的基本特点是细长或略弯曲,末端有大量的

小孔,这种导管无须套管就可以直接插入腹腔,使腹壁穿刺口与导管紧密吻合,从而避免了渗漏现象,这种导管现在还用于急性肾衰竭的治疗。

1964 年建立永久性腹膜透析导管装置的技术向前发展了一大步。Gutch 注意到采用硅橡胶导管比聚乙烯导管引起腹腔蛋白质丢失要少,提示用一种新的材料可以减少腹部炎症。同时加拿大的一位内科医师 Palmer 采用聚乙炔、聚丙烯和尼龙制成的导管,但质地较硬。他努力寻找更好,更软和更具生物相容性的材料,在 Quinton 的帮助下,制作了一种现在仍在使用的线型导管,导管由硅橡胶制成,腹腔段末端卷曲,从末端至 23cm 处遍布许多小孔,有一段较长的皮下隧道,目的在于防止细菌感染,导管的腹膜外段有三个翼型结构,可防止导管的脱出。

1965 年华盛顿大学的 Tenckhoff 开始治疗慢性腹膜透析病人。病人在医院接受一定时间的腹膜透析治疗,并尝试回家作腹膜透析。周末 Tenckhoff 去病人家,给病人插上腹膜透析导管,随之进行腹膜透析,经过适当时间腹膜透析后,病人移去腹膜透析导管,并包扎腹壁伤口。尽管家庭腹膜透析在 Tenckhoff 的努力下,获得成功,但还是非常麻烦。Tenckhoff 已认识到这种家庭腹膜透析的局限性,又进一步思考更为实际的方式。

1968 年 McDonald 和他的同事设计了一种腹膜透析导管,这种导管安装了一个聚乙酯的袖套和聚四氟乙烯的裙边,有利于腹壁组织生长直接与袖套紧密连接,防止了管周渗漏和微生物感染。这种导管没有皮下隧道,可以直接插入腹腔。同年 Tenckhoff 和 Schechter 发表了一种新的腹膜透析导管研究的文章,他们研制的导管实际上是 Palmer 导管的改进型^[1,2]。第一个涤纶袖套取代了 Palmer 导管的三个翼型结构,增加第二个涤纶袖套,两个袖套之间距离较短,约为 5cm,腹腔内段采用 Gutch 导管的直线型代替了 Palmer 导管的卷曲型,腹内导管末端有侧孔,孔径为 0.5mm,这样避免对腹腔内组织的吸附。皮下隧道较短及直形的腹内段方便了导管的植入。为方便导管的植入,Tenckhoff 设计了一套套管针,并命名为 Tenckhoff 套管。为避免出血过多,选择腹中线穿刺插入导管,在间歇性腹膜透析病人中使用该方法,很少有并发症的报道。

腹膜透析是治疗终末期肾病的一种成功方法,而建立持久、安全的透析通路又是慢性腹膜透析成功的关键。为减少透析导管相关并发症的发生,许多学者曾作过多种尝试对导管进行改良,主要包括涤纶套数量(一个或两个)、皮下隧道形状(鹅颈形或直形)以及腹内段形状(直形或卷曲形),但目前认为

没有一种类型导管的设计是完美的。无论腹膜透析导管目前怎样改良,现在世界上使用最多的腹膜透析导管仍是标准直形的 Tenckhoff 导管,目前公认双 Cuff 导管优于单 Cuff 导管,鹅颈形设计导管较直形隧道导管更少发生由于移位导致的早期引流障碍。

二、腹膜透析连接装置发展历史

1948 年 Fine、Frank 和 Seligman 设计了一种长期腹腔灌注装置。病人取平卧位,按腹部手术准备腹部皮肤,腰椎麻醉后,于肋缘下作一高位小的横切口,深达筋膜下,然后再在髂前上棘附近区域作另一低位切口,打开腹膜腔,在两切口之间作一皮下隧道,自高位切口往下插入一根特制的腹膜透析导管,通过皮下隧道插入腹膜腔,将导管置于盆腔局部,低位切口的皮肤、筋膜分层缝合,高位切口的皮肤则与导管周围缝合。特制导管的三个接头分别与透析液,吸引器及空气管相连接。

1951 年 Grollman、Turner 和 Mclean 设计了一种间歇灌注方法。置管以后,将橡胶皮管一端连接腹膜透析导管的皮肤外末端,一端直接连接装有腹膜透析液的玻璃瓶,向腹腔内灌注腹膜透析液,在腹腔内保留 2 小时后,再将原来灌注用的玻璃瓶放置床旁地面上使腹腔内的液体在虹吸作用下流入瓶内,引流过程约需 20~25 分钟,腹膜透析导管不拔除以便进行重复透析,每天透析 1~10 次。

1953 年 Legrain 设计了一种短期灌注法,病人取平卧位,腹部皮肤按腹部手术准备,用一根长约 15~20cm,直径为 2.5mm 穿刺套针,局麻后先在左下腹部穿刺进入腹膜腔。拔出针芯后经套针管插入一长约 30cm,直径小于套管的塑胶管。该塑胶管末端有 8~10 个小孔以利引流,将塑胶管连接于装有透析液的玻璃瓶,向腹腔内灌入腹膜透析液 2 升使腹部膨隆。然后再用另一根套管针穿刺右下腹部,用同样的方法插入另一根塑胶管进入右侧腹腔。每根导管在腹膜腔内的深度为 10~20cm。拔除金属套管后将塑胶管固定于腹壁。透析时由一根导管灌入腹膜透析液,另一根导管则用来引流腹膜透析液。透析时间最长不超过 14~16 小时,透析结束时两根导管均可用来引流腹腔内液体。

上述方法腹膜透析腹膜炎的发生率非常高,使许多肾脏病学家不断探索新的合理方便的腹膜透析连接装置,随着化学工业及医学工业的发展,腹膜透析连接装置得到不断改进,腹膜透析连接装置材料不断更新,20 世纪 70 年代出现了未分离的“Y”形连接装置,80 年代至 90 年代相继出现了“O”set 连接

装置以及重复使用分离式“Y”set 连接装置,一次性使用的分离式“Y”形连接装置和双袋连接系统,使腹膜透析腹膜炎的发生率逐渐下降,腹膜炎发生率由 20 世纪 80 年代的平均每个患者每年 6.3 次下降至 2000 年的每年 0~23 次。

三、腹膜透析液的发展历史

腹膜透析早期,用作腹膜透析的液体成分变动相当大,从标准的生理盐水到 5% 葡萄糖溶液等。以后回顾性研究证实,早期腹膜透析并发症和副作用都可以用不适宜的腹膜透析液组成成分来解释。Odel 认识到高氯性代谢性酸中毒是使用 Lock-Ringer 和改良 Tyrode 溶液及生理盐水经常出现的副作用。在 50 年代,由于使用高钠浓度的透析液,外周水肿、肺水肿及高血压等并发症经常发生。此后不久为了避免这些并发症,一种低钠浓度的碳酸氢盐(或乙酸盐/乳酸盐)的透析液逐渐成为常规使用的液体。由于碳酸氢盐溶液不稳定,易生成碳酸钙沉淀,因此,乳酸盐基本替代了碳酸氢盐。自从使用葡萄糖溶液用来产生超滤,在灭菌过程中出现了新的问题,必须避免葡萄糖的焦化。到了 50 年代末期,由于 Doolan 等发展了商业化瓶装灌注液,使得间歇性腹膜透析成为了常规方法。随着塑料工业的发展,又将瓶装腹膜透析液改为袋装腹膜透析液,使腹膜透析操作更为方便。90 年代以来美国 Baxter 公司又推出了氨基酸腹膜透析液供应市场,有望改善腹膜透析病人蛋白质营养状态。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,如氨基酸透析液、葡聚糖腹膜透析液和丙酮酸盐透析液等,近年来已开始应用于临床或正在研究中。

第三节 腹膜透析方法的临床应用过程

一、间歇性腹膜透析(intermittent peritoneal dialysis, IPD)

美国加利福尼亚奥克兰海军医院 Ruben 和 Doolan 在 1960 年用此方法治疗了第一例终末期肾衰竭病人。此方法后来被称为“间歇性腹膜透析”,病人存活了 6 个月,在取得这唯一的病例经验之后,间歇性腹膜透析的主要问题便集中在腹膜透析通路的有效性和安全性上。

20 世纪 60 年代早期,多种装置被试用于腹膜透析液的注入和引流。Boen 等试用一种西雅图特

氟隆和硅胶橡皮管注入和引流腹膜透析液。他们使用一种塑料套管以便导管反复插入腹腔,对4个终末期肾衰竭病人尝试重复的腹腔灌洗,但由于存在大量的技术问题使得在2周至4个月的时间内必须修改或拔除套管,此后他们又采用重复穿刺技术并用自动循环机器进行透析。改进的循环装置能进行不间断的透析液循环,而不中断密闭的无菌液体输送途径。在探索安全有效的腹腔通路问题上,早期的尝试并不令人满意,主要问题来源于置管隧道及手工更换溶液瓶时导致的腹膜炎。反复发作的腹膜炎常随之发展成腹腔粘连或更广泛的腹腔闭塞,使透析效能显著降低,大部分病人在几个月内死亡。腹膜透析在当时只作为等待慢性血液透析治疗或等待血液透析血管内瘘成熟时的过渡手段。

直到1968年,Tenckhoff设计的带有两个涤纶袖套装置的硅胶导管问世后,间歇性腹膜透析才被接受为终末期肾衰竭病人的长期治疗手段。间歇性腹膜透析在抢救重症药物和毒物中毒时,尤其是口服中毒者,体现了其独特优势。腹膜透析不但能清除体循环内的毒素,而且还不断清除门脉系统内毒物,阻断毒物的肝肠循环,更适应于严重中毒致心血管系统极不稳定的病人。

50~60年代初期国内几家大医院陆续开展了间歇性腹膜透析,主要治疗急慢性肾衰竭病人。在60~70年代,国内多采用国产聚氯乙稀透析管或甲基乙稀硅橡胶管,自配瓶装透析液,使用直管或“Y”形连接管道。1981年中山医科大学叶任高教授等报道,在1964年至1980年用IPD治疗41例慢性肾衰竭患者,透析时间最长者达302天,41例患者中14例死亡。透析后患者尿毒症症状消失,精神、体力、食欲等显著改善,水肿消退,血压基本能恢复正常或用少量降压药就可维持血压正常。但至80年代初期,国内开展腹膜透析治疗慢性肾衰竭的医疗单位不多,主要原因有:①腹膜透析相关性腹膜炎发生率较高;②透析液内丢失蛋白较多致病人营养不良;③因透析管引流不畅,腹膜炎等原因不易长期保留透析管。总之,60~70年代的早期尝试,使我国在腹膜透析方面积累了宝贵的经验,并一致认同腹膜透析是抢救急性肾衰竭及某些药物中毒的有效措施,且方法简便、安全,无需特殊设备,可适用于基层医院。而当时的主要问题仍是腹膜炎及导管相关性并发症。

二、持续性非卧床腹膜透析(continuous ambulatory peritoneal dialysis, CAPD)

CAPD概念由Popovich和Moncrief在70年代

中期提出,最初被称之为“便携式/可佩戴的平衡透析技术(portable/wearable equilibrium dialysis techniques)。在1976年的美国人工器官协会会议的文章摘要上,Popovich和Moncrief首次描述了CAPD操作过程和特点:假如每天透析10L透析液并允许与体液进行持续性平衡,血中代谢产物水平将保持在可接受的水平内,即通过一根Tenckhoff导管向腹腔内注入2L高张透析液,使透析液与体液平衡5小时,在此期间病人可以下床走动甚至正常活动,然后透析液被引流出来,一天中重复上述过程5次。最初的临床研究显示,该过程能取得血液和透析液间的代谢产物如肌酐,尿素氮的平衡,但VitB₁₂不能达到平衡,病人肌酐和尿素氮水平较为稳定,病人用此技术维持了5个月,临床效果良好,并随后进行了肾移植。1977年,由美国国家卫生研究院(National Institute of Health, NIH)资助,得克萨斯奥斯丁门诊部的Moncrief博士和密苏里大学的Nolph博士进行了临床合作研究。1978年,他们报告了在9个病人进行了长达5~26周的联合研究,取得了满意的临床疗效,并将它更名为持续非卧床腹膜透析(continuous ambulatory peritoneal dialysis, CAPD)。1978年9月,美国食品药品监督管理局(the food and drug administration, FDA)同意在美国销售袋装透析液。1979年10月,美国联邦政府卫生财政管理局(the health care financing administration, HCFA)宣布CAPD可以给予补偿,而且可作为慢性血液透析病人的补充替代方法,于是CAPD人数呈指数增加。目前全球腹膜透析人数年增长约10%~15%,其中我国腹膜透析总人数2万左右,而且呈快速增长趋势。

三、自动化腹膜透析(automated peritoneal dialysis, APD)

近30年来CAPD一直为终末期肾衰竭患者肾脏替代治疗的重要方式。CAPD需要手动进行透析液交换,每天透析液交换4~5次。CAPD患者长期治疗过程中手动交换透析液费时费力,且技术失败率和腹膜炎发生率较高。为减少CAPD的上述缺点,有学者尝试采用机器进行透析液交换。1981年Diaz-Buxo等报道使用一种自动循环机器进行透析液交换的腹膜透析方法——持续循环性腹膜透析(continuous cyclic peritoneal dialysis, CCPD)。CCPD是以Popovich和Moncrief最初提出的持续平衡式腹膜透析为理论基础,由一个循环机器提供透析液的自动化传输。它包括夜间借助于循环机器进行的多次交换,每次透析液在腹腔内留置2.5~3

小时,而白天病人脱离透析机,透析液留置腹腔进行长时间透析。此后多种依靠透析机进行透析液交换的腹膜透析(automated peritoneal dialysis, APD)方式开始应用于临床,临床上常用的 APD 包括:持续循环性腹膜透析(CCPD)、间歇性腹膜透析(IPD)、夜夜间歇性腹膜透析(nightly intermittent peritoneal dialysis, NIPD)和潮式腹膜透析(tidal peritoneal dialysis, TPD)。

APD 与目前最常见的连续性非卧床腹膜透析(CAPD)相比,具有多方面优势,如腹膜炎和疝发生率较低,小分子溶质清除效果明显优于 CAPD。APD,特别是 NIPD,夜间由机器自动进行透析,白天患者无需任何操作,非常方便高效,生活质量更好,对于希望正常工作、学生、老年及行动不便的 ESRD 患者采用 APD 具有 CAPD 无可比拟的优势^[3]。APD 时多频次及短停留时间,有助于高腹膜溶质转运患者容量负荷控制,因而高腹膜溶质转运患者更适合采用 APD^[4]。与 CAPD 比较,APD 的一个主要缺点是残余肾功能下降速度较快,应引起临床高度重视。自动化腹膜透析机为进行个体化透析提供了相当便利的条件,因而腹膜透析患者采用自动化腹膜透析(APD)呈稳步上升趋势。目前,全球约 25% 的腹膜透析病人接受的是 APD 治疗,而中国的比例不足 1%,发展前景非常广阔。

腹膜透析应用于临床 30 年来,经过不断创新与发展,与血液透析和肾移植一起成为终末期肾衰竭肾脏替代治疗的重要方法之一。近年来,多种腹膜透析新技术开始广泛临床应用,使腹膜透析并发症发生率显著降低,病人生存率明显提高,生活质量得到显著改善。由于“Y”set 导管连接技术和导管冲洗后再灌入技术广泛应用于临床,腹膜炎发生率明显降低。自动化腹膜透析由于其独特优势,目前使

用具有增多趋势。最近一些有关腹膜透析新技术和新方法开始应用于临床,如生物相容性良好的透析液使用、持续流动性腹膜透析(continuous flow peritoneal dialysis, CFPD)以及新的腹膜透析导管置入技术(腹腔镜置管和“包埋导管”技术)等,使得腹膜透析技术失败率显著降低,生存时间明显延长。尽管如此,目前腹膜透析仍存在技术失败、感染性并发症、长期透析时腹膜损伤、容量超负荷、小分子溶质清除不准和营养不良等方面问题,这些均阻碍腹膜透析的广泛开展。假以时日,新型生物相容性透析液的使用、透析导管材料改进和置管技术不断完善以及自动化腹膜透析在临床上广泛应用,腹膜透析必将成为具有旺盛生命力治疗终末期肾衰竭的治疗手段。

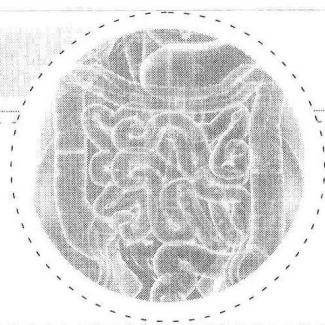
(刘伏友 彭佑铭)

参考文献

1. Bargman JM. New technologies in peritoneal dialysis. *Clin J Am Soc Nephrol* 2007;2:576~580
2. Quinn RR, Ravani P, Hochman J. Technique failure in peritoneal dialysis patients: insight and challenges. *Perit Dial Int* 2010;30:161~162
3. Rabindranath KS, Adams J, Ali TZ, et al. Automated vs continuous ambulatory peritoneal dialysis: a systematic review of randomized controlled trials. *Nephrol Dial Transplant* 2007;22:2991~2998
4. European Best Practice Guidelines Working Group in Peritoneal Dialysis; European Best Practice Guidelines for Peritoneal Dialysis; Automated Peritoneal Dialysis. *Nephrol Dial Transplant* 2005;20(S 9):ix21~ix23

第二章

腹膜解剖和生理



第一节 腹部分区及腹壁解剖

一、腹部境界和分区

腹部位于胸廓和骨盆之间,包括腹壁、腹膜腔、腹腔脏器和神经血管淋巴等。在人体表面,腹部的上界始于剑突,由此沿左、右肋缘斜向外下侧方,至肋缘最低点,经第十一、第十二肋的游离端,连至第十二胸椎棘突。腹部的下界自耻骨联合上缘起,向外经耻骨嵴至耻骨结节,沿腹股沟壁斜向外上达髂前上棘,然后沿髂嵴转向背侧,连至第五腰椎棘突。

为了便于描述腹腔内脏所在位置,叙述临床症状、病变和损伤的部位,通常将腹部划分为若干区。腹部在两侧以腋后线的延长线为界,分为腹前外侧壁和腹后壁(脊柱区腰部)。腹前外侧壁常用“九分法”和“四分法”划分,即将腹部分成九个区和四个区。

上水平线为经过两侧肋弓下缘的最低点(相当于第十肋)的连结。下水平线各作者有不同的选择,一般以选用两侧髂前上棘连线为下水平线者为多,

而且较为可取,也有用左右髂结节连线为下水平线的。左右两侧纵行线的确定也有分歧,有采用同侧锁骨中点与腹股沟韧带中点的连线为纵行线者。也有人主张用半月线,即腹直肌的外侧缘,或通过腹股沟韧带中点之垂直线者。上述诸线将腹部分为九个区:上为腹上区及左、右季肋区;中为脐区及左、右腰区;下为腹下区(耻骨区)及左、右髂区。

四分法以前正中线和脐的平线将腹部分为左、右上腹部及左、右下腹部四个区域,四分法分区简单,应用方便,临床上较为常用。

根据九分法,腹腔脏器在体表的投影关系如表2-1所示。

二、体表标志

在腹前外侧壁上方可触到剑突、肋弓,下方可触到髂前上棘、髂嵴、耻骨联合、耻骨嵴和耻骨结节等骨性标志,脐位于腹中线上,相当于第三、四腰椎之间。腹白线位于前正中线的深面。腹前正中线的两侧为腹直肌,肌的外侧缘为半月线。髂前上棘与耻骨结节之间为腹股沟,腹股沟深面有腹股沟韧带。

表 2-1 腹腔脏器在体表的投影

右季肋区	腹上区	左季肋区
1. 右半肝大部分 2. 部分胆囊 3. 结肠右曲 4. 右肾上部	1. 右半肝小部分及左半肝大部分 2. 胆囊、胆总管、肝动脉、肝门静脉 3. 胃贲门、部分胃体、胃幽门部 4. 十二指肠、胰腺大部分 5. 两肾一部分、两侧肾上腺 6. 腹主动脉、下腔静脉 7. 腹腔神经节	1. 左半肝小部分 2. 胃底、部分胃体 3. 脾 4. 胰尾 5. 结肠左曲 6. 左肾部分