

PEOPLE'S MEDICAL
PUBLISHING HOUSE

腹膜透析

FU MO TOU XI

刘 伏 友
彭 佑 铭
主 编



人民卫生出版社

腹 膜 透 析

主编 刘伏友 彭佑铭

主审 叶任高 罗季安

编 者

(以姓氏笔画为序)

王谱章	叶 云	刘伏友	刘映红	刘 虹	刘瑞洪
刘碧英	许国章	孙世澜	朱笑萍	朱健玲	成梅初
李学旺	李 军	李雪梅	肖 平	陈本悦	陈 星
季大玺	姜 筠	段绍斌	陶 冶	夏运成	袁曙光
曾红兵	彭佑铭	蒋云生	谢红浪	谭小月	

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

腹膜透析/刘伏友,彭佑铭主编.—北京:
人民卫生出版社,2000
ISBN 7-117-03701-6

I. 腹... II. ①刘...②彭... III. 腹膜透析
IV. R459.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 15961 号

腹 膜 透 析

主 编:刘伏友 彭佑铭

出版发行:人民卫生出版社(中继线 67616688)

地 址:(100078)北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址:<http://www.pmph.com>

E-mail: pmph@pmph.com

印 刷:三河市潮河印刷厂

经 销:新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:42.75

字 数:946 千字

版 次:2000 年 5 月第 1 版 2000 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

印 数:00 001—3 000

标准书号:ISBN 7-117-03701-6/R·3702

定 价:64.00 元

著作权所有,请勿擅自用本书制作各类出版物,违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

前言

腹膜透析应用于临床经过了一段漫长的发展过程。在 20 世纪 50 年代以前,因感染率高易并发腹膜炎和肠粘连,临床基本上未广泛应用,但肾病学家们一直未停止对其进行研究。50 年代后,由于消毒技术的进步、生物材料的发展、抗生素的广泛应用和腹膜透析置管技术的改进,使腹腔感染的危险性大为减少,腹膜透析的临床应用又重新被重视起来。1968 年以后 Teckhoff 腹膜透析导管的临床应用和置管方法的改进,使腹膜透析腹膜炎的发生率明显下降,为长期进行腹膜透析创造了条件。1977 年持续性非卧床腹膜透析方法的问世,使长期维持性腹膜透析更为合理。随着腹膜透析的广泛应用,其适应证亦在不断拓宽。腹膜透析体外连接装置、腹膜透析方法和腹膜透析液的不改善,使腹膜透析病人的生存期明显延长,生活质量不断提高。腹膜透析发展至今,已公认为慢性肾功能衰竭替代治疗的有效方法之一。全球范围内腹膜透析病人正逐年稳步增加。

我国人口众多,慢性肾功能衰竭在我国的发病率约为 1/万·年。腹膜透析无需特殊仪器设备,心血管稳定性比血液透析好,且操作简便,有利于基层医院开展,亦符合我国国情。1996 年初,我们在美国西雅图参加了第十七届国际腹膜透析学术会议后,一直酝酿在我国应该有一本腹膜透析专著,对腹膜透析的基本理论、实际操作方法和发展趋势作一系统介绍。为此我们尝试主持编写了该书,旨在进一步提高我国腹膜透析水平尽一点微薄之力。

该书作者以湖南医科大学附属第二医院肾病科骨干为主体,诚邀国内部分知名专家共 29 人。该书共分为三十七章,力求严谨、新颖、全面和实用。在本书的编写过程中,始终得到了我国著名肾脏病学专家叶任高教授、王海燕教授、杜学海教授、林善锁教授、李学旺教授和钱家麒教授等热情鼓励和亲切关怀。中国协和医科大学协和医院李学旺教授、李雪梅大夫;华西医科大学第一附属医院许国章教授、陶冶大夫;同济医科大学附属同济医院孙世澜教授、曾红兵大夫;南京金陵医院季大玺教授、谢红浪大夫;北京医科大学第一附属医院姜筠副教授等,对本书的编写给予了大力支持,在此我们谨表示诚恳的谢意!

我科成梅初大夫、朱笑萍博士对本书部分稿件修改及校对和部分参考文献标注及核实,做了大量细致、艰苦的工作,付出了辛勤的劳动。

尽管在这本书里肯定存在一些纰漏和不足,但毕竟完成了我们多年来的一个心愿。我们恭请国内的同行予以批评指正。

刘伏友 彭佑铭

一九九九年九月十九日 于长沙

目 录

第六章 腹膜透析和宿主防御	(90)
第一节 CAPD 时腹腔防御细胞	(90)
第二节 体液防御	(102)
第三节 CAPD 局部防御与腹膜炎的发生率	(104)
第四节 腹膜透析相关因素与宿主防御	(105)
第五节 非感染性污染时宿主防御	(109)
第六节 CAPD 感染性腹膜炎和宿主防御	(110)
第七节 腹膜炎预防与宿主防御	(114)
第七章 腹膜透析溶质转运	(119)
第一节 腹膜作为透析膜的基本特征	(119)
第二节 腹膜溶质转运的数学模型	(122)
第三节 溶质血液腹腔转运	(130)
第四节 溶质腹腔血液转运	(137)
第五节 腹膜表面积与通透性的调节	(139)
第六节 系统性疾病腹膜的通透性	(142)
第七节 腹膜透析腹膜炎和长期腹膜透析时溶质转运	(143)
第八章 腹膜透析超滤	(150)
第一节 液体的跨膜运动	(150)
第二节 超滤过程中溶质对流转运	(157)
第三节 腹膜透析超滤	(160)
第四节 影响超滤的因素	(165)
第九章 腹膜透析导管	(171)
第一节 腹膜透析导管材料	(171)
第二节 腹膜透析导管的类型	(172)
第三节 几种常用的腹膜透析导管及评价	(172)
第十章 腹膜透析体外连接装置	(180)
第一节 直管连接系统	(180)
第二节 “Y”形管连接系统	(181)
第三节 腹膜透析连接接头装置	(191)
第十一章 腹膜透析液	(194)
第一节 腹膜透析液基本组成	(194)
第二节 腹膜透析液电解质成分	(196)

第三节	腹膜透析液渗透性物质·····	(199)
第四节	腹膜透析液的酸碱成分·····	(207)
第十二章	腹膜透析机·····	(212)
第一节	腹膜透析机的产生·····	(212)
第二节	腹膜透析机的设计·····	(213)
第三节	腹膜透析机功能·····	(216)
第四节	自动腹膜透析机的评价·····	(229)
第十三章	腹膜透析适应证与禁忌证·····	(232)
第一节	腹膜透析适应证·····	(232)
第二节	腹膜透析禁忌证·····	(243)
第十四章	腹膜透析导管植入与拔除·····	(247)
第一节	植管体表位置选择·····	(247)
第二节	植管方法·····	(252)
第三节	腹膜透析导管的拔除·····	(259)
第十五章	腹膜透析方法与临床应用·····	(261)
第一节	间隙性腹膜透析·····	(261)
第二节	持续非卧床性腹膜透析·····	(265)
第三节	自动腹膜透析·····	(278)
第四节	持续循环式腹膜透析·····	(286)
第五节	其它腹膜透析方式·····	(291)
第六节	不同腹膜透析方式比较·····	(297)
第十六章	腹膜透析充分性评估·····	(302)
第一节	腹膜透析充分性评估的指标·····	(302)
第二节	残余肾功能与腹膜透析充分性·····	(311)
第三节	腹膜转运特性与充分性·····	(314)
第四节	CAPD 的透析充分性·····	(316)
第五节	自动化腹膜透析的透析充分性·····	(319)
第六节	腹膜透析充分性与临床·····	(321)
第七节	提高透析充分性的策略·····	(322)
第十七章	慢性腹膜透析病人处方调整·····	(332)
第一节	调整处方必备的指标·····	(332)

第二节	腹膜透析调整处方的变量·····	(340)
第三节	慢性腹膜透析处方调整的策略·····	(343)
第十八章	慢性腹膜透析病人的营养管理·····	(347)
第一节	腹膜透析患者营养不良的原因·····	(347)
第二节	腹膜透析患者营养不良的表现·····	(351)
第三节	腹膜透析患者营养状态的评估·····	(351)
第四节	腹膜透析患者营养不良与临床预后·····	(356)
第五节	腹膜透析患者的营养代谢·····	(357)
第六节	改善腹膜透析患者营养的措施·····	(360)
第十九章	慢性腹膜透析病人药物管理·····	(366)
第一节	药代动力学概述·····	(366)
第二节	腹腔内给药的药代动力学·····	(369)
第三节	慢性肾功能衰竭非透析病人药物管理·····	(371)
第四节	腹膜透析患者的药物选择·····	(374)
第二十章	糖尿病肾病慢性肾功能衰竭的腹膜透析治疗·····	(377)
第一节	腹膜透析指征及有关技术问题·····	(377)
第二节	腹膜透析时胰岛素的给药途径及方法·····	(380)
第三节	腹膜透析时的合并症及治疗效果·····	(383)
第二十一章	儿童腹膜透析·····	(387)
第一节	儿童肾功能衰竭特点·····	(387)
第二节	儿童腹膜透析特点·····	(387)
第三节	急性肾功能衰竭的腹膜透析·····	(388)
第四节	慢性肾功能衰竭的腹膜透析·····	(390)
第五节	儿童腹膜透析与发育·····	(395)
第二十二章	老年人腹膜透析·····	(398)
第一节	老年人肾功能衰竭特点·····	(398)
第二节	老年慢性肾衰腹膜透析特点·····	(399)
第三节	老年腹膜透析充分性·····	(401)
第四节	老年患者腹膜透析方案·····	(402)
第五节	老年患者腹膜透析并发症及处理·····	(403)
第二十三章	特殊情况下腹膜透析·····	(408)

第一节	妊娠合并慢性肾功能衰竭	(408)
第二节	腹膜透析治疗急性中毒	(410)
第三节	急性胰腺炎并发急性肾功能衰竭	(411)
第四节	慢性肝病和急性肝功能衰竭	(413)
第五节	多发性骨髓瘤肾衰腹膜透析	(413)
第六节	难治性心衰与腹膜透析	(415)
第七节	其他情况时腹膜透析	(417)
第二十四章	腹膜透析腹膜炎及处理	(420)
第一节	细菌性腹膜炎	(420)
第二节	真菌性腹膜炎	(428)
第三节	非感染性腹膜炎	(429)
第四节	结核性腹膜炎	(429)
第五节	硬化性腹膜炎	(430)
第六节	其它原因引起的腹膜炎	(430)
第七节	抗生素的疗程及预防性用药	(431)
第八节	腹膜炎治疗特殊问题的处理	(432)
第二十五章	导管相关并发症及处理	(434)
第一节	植管及早期导管相关并发症及处理	(434)
第二节	晚期导管相关并发症及处理	(437)
第二十六章	透析液相关并发症及处理	(442)
第一节	疝	(442)
第二节	腹壁及外生殖器水肿	(444)
第三节	血性透析液	(445)
第四节	胸水	(446)
第五节	呼吸功能不全	(448)
第六节	腰背痛	(449)
第七节	其它	(449)
第二十七章	腹膜透析方法相关并发症及处理	(452)
第一节	常用腹膜透析方法	(452)
第二节	透析方法相关的并发症	(453)
第二十八章	营养与代谢并发症	(456)
第一节	碳水化合物代谢	(456)

第二节 脂质代谢·····	(458)
第三节 蛋白质代谢·····	(459)
第四节 维生素及微量元素·····	(461)
第二十九章 心血管并发症·····	(466)
第一节 缺血性心脏病·····	(466)
第二节 高血压·····	(469)
第三节 左室肥厚·····	(472)
第四节 低血压·····	(473)
第五节 CAPD 与心功能不全·····	(474)
第六节 CAPD 高心血管病死率的其他危险因素·····	(475)
第三十章 肾性骨病·····	(478)
第一节 肾性骨病的分类·····	(478)
第二节 肾性骨病的病因和发病机制·····	(480)
第三节 CAPD 与肾性骨病·····	(485)
第四节 肾性骨病的临床表现·····	(490)
第五节 肾性骨病的放射学改变·····	(491)
第六节 肾性骨病的监测·····	(492)
第七节 CAPD 时肾性骨病的治疗·····	(496)
第三十一章 与腹膜透析有关的其他并发症·····	(503)
第一节 消化系统并发症·····	(503)
第二节 透析相关性淀粉样变·····	(504)
第三节 水电解质及酸碱平衡失调·····	(506)
第四节 其它并发症·····	(507)
第三十二章 家庭腹膜透析·····	(510)
第一节 家庭腹膜透析的时机和条件·····	(510)
第二节 家庭腹膜透析方案·····	(513)
第三节 家庭腹膜透析的常见并发症及处理·····	(516)
第四节 家庭腹膜透析的护理·····	(523)
第五节 家庭腹膜透析患者的生活质量·····	(534)
第三十三章 腹膜透析病人资料统计和管理·····	(546)
第一节 腹膜透析的组织机构·····	(546)
第二节 腹膜透析病人资料统计的基本步骤·····	(546)

第三十四章 提高腹膜溶质转运的研究概况	(556)
第一节 腹膜溶质转运.....	(556)
第二节 影响溶质转运的透析因素.....	(558)
第三节 影响腹膜溶质转运的物质.....	(562)
第四节 增加腹膜溶质转运的策略.....	(567)
第三十五章 减少腹膜透析蛋白质丢失的研究概况	(573)
第一节 腹膜透析液中蛋白质的丢失.....	(573)
第二节 腹膜蛋白质丢失的机制.....	(576)
第三节 减少蛋白质丢失方法的探讨.....	(580)
第三十六章 腹膜透析、血液透析与肾移植	(585)
第一节 腹膜透析与血液透析的比较.....	(585)
第二节 腹膜透析与肾移植.....	(595)
第三十七章 腹膜透析患者实验室检查	(600)
第一节 一般检查.....	(600)
第二节 肾功能检查.....	(605)
第三节 腹膜透析液检查.....	(612)
第四节 肾性贫血和肾性骨病的有关检查.....	(618)
第五节 腹膜透析患者营养状态的生化检查.....	(620)
附录一 美国 DOQI 腹膜透析指南	(623)
附录二 常用食物成分表	(639)
附录三 1999 年度中华肾脏病学会透析移植调查表(草案)	(646)
附录四 中华医学会肾脏病学会透析移植患者登记表	(660)
附录五 中英文对照	(668)

第一章

腹膜透析的历史与发展

腹膜透析(peritoneal dialysis, PD)是利用腹膜作为透析膜,向腹腔内注入透析液,膜一侧毛细血管内血浆和另一侧腹腔内透析液借助其溶质浓度梯度和渗透梯度,通过弥散对流和超滤的原理,以清除机体内滞留的代谢废物和过多的水分,同时通过透析液补充所必须的物质。不断更换新鲜透析液反复透析,则可达到清除毒素、脱去多余水分、纠正酸中毒和电解质紊乱的治疗目的^[1]。腹膜透析运用于临床治疗急慢性肾功能衰竭及中毒患者已有 70 余年的历史。腹膜透析由于其操作简单、实用,不必全身肝素化,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,在世界各地得到了越来越广泛的应用。目前腹膜透析已成为肾脏替代疗法的一个重要组成部分,腹膜透析病人接近世界透析总人数的 25%。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。本章将简单描述腹膜透析从起源演变到今天的发展历史,同时对腹膜透析的现状 & 未来趋势加以概述,大部分的细节将在以后的各有关章节中详细阐述。

第一节 腹膜透析起源与早期研究^[2]

一、腹膜腔解剖早期研究

腹腔最早观察者可能是古埃及的早期殡仪业者。他们的工作是保存出身于名门望族的古埃及人的遗体,以确保“不腐败”^[2]。据 Cunningham 在 1926 年的报道,大约在公元前 3000 年,埃及人在纸莎草纸上就记载着腹腔是确定的空腔,内脏在某种程度上悬浮于其中^[3]。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。随着时间的推移和医学的发展,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。

二、腹膜透析雏型——腹腔灌洗

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 年发表了一个新的治疗方法,即用一种新的方法治疗复发性腹水^[4]。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,但患者的腹水明显减轻。

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同情,因此写信给皇家医学会,建议对 Warrick 的方法进行改进,即在病人的腹部两侧分别插入套管针以便“液体”流入或流出腹腔^[5]。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。

三、腹膜生理的早期研究

1877 年,德国科学家 Wegner 发表了关于实验性腹腔灌洗的文章^[6]。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^[7]。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^[8]。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^[9]。

四、腹膜作为透析膜的研究

早在 1854 年 Graham 就提出透析血液治疗尿毒症的设想,Abel 等在 1914 年根据此种设想,用火棉胶透析膜制成管状透析装置并命名为人工肾,用生理盐水作透析液,水蛭素抗凝,动静脉分别插管建立血管通路进行血液透析的动物实验,结果表明可清除血液中的非蛋白氮。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。1923 年 Nechels 用牛肠外膜作透析膜,制成 0.4m^2 的透析膜,对双肾切除狗进行血液透析,发现能改善尿毒症症状^[10]。

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^[11]。他的研究显示,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,显示溶质的清除量与溶质分子大小、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^[12]。Putnam 及其它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。当时这些关于晶状和胶体的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相当缓慢。

五、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

治疗儿童的脱水^[13]。但传统上一直认为,是德国的 Ganter 医生最先尝试将腹膜透析应用于人类肾功能衰竭的治疗^[14]。他最初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,他用一种简易中空针穿刺腹腔,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 对其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。当时他就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,腹透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功能衰竭病人^[15]。在第二次世界大战期间,成千上万的急性肾功能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来治疗急性肾功能衰竭病人^[16]。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,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^[17]。Derot 在 1949 年亦报道了他成功的经验,10 例急性肾功能衰竭病人经透析治疗有 9 例成功^[18]。Grollman 等人在 50 年代初用间歇性腹膜透析技术治疗已作双肾切除的狗^[19]。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^[20]。1954 年国内湘雅医学院(现为湖南医科大学)内科医师伍汉文等,将导尿管末端侧壁剪数个小孔作为腹膜透析导管,糖盐水作为腹透液,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功能衰竭病人。

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,多用来治疗急性肾功能衰竭和中毒,并没有成为长期治疗终末期肾功能衰竭病人的方法。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,并使终末期肾功能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过程

一、腹膜透析导管的历史发展

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

对肾功能衰竭病人的透析效果。1923 年 Ganter^[14]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^[12]使用的是一种末端像蘑菇样膨大有孔的玻璃导管,将膨大部分置于腹腔内,使进出腹透液速度增快,防止玻璃导管的阻塞。1946 年 Penfold 和 Jones 使用了一种 Foley 导管。这些年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,橡胶罩型管用于腹透液的灌注,尽管这些改进减少了感染的发生和有利于引流,但总的效果并不令人满意,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 是一位匈牙利的内科医师,本世纪 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,第一次设计了专门为作腹膜透析用的导管,腹透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,通过外管灌注腹透液,经过内管引流腹透液(图 1-1),由于导管所引起的感染,管周漏液,堵管等的主要问题尚未得解决,这种导管设计并没有十分流行,但他开创了腹膜透析使用专门导管之先河。

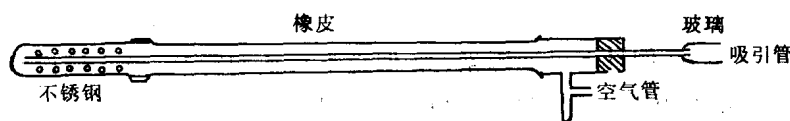


图 1-1 1948 年 Stephen Rosenak 等设计的腹膜透析导管

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^[18]等和 Legrain^[20]在纽约 John Merrill 医院工作时,使用聚乙烯导管为病人作腹膜透析抢救急性肾功能衰竭。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的尼龙导管作为腹膜透析导管,这些小孔可防止大网膜进入导管,使腹膜透析技术向前迈进了一大步^[21]。1959 年, Ruben 首次采用永久性留置管进行慢性腹透治疗。在同一时期, Doolan^[22]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功能衰竭的技术^[23]。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。为克服管周腹透液的

渗漏问题,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功能衰竭的治疗。

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^[24]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正式运用的线型导管,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^[25]。

1965年华盛顿大学的 Tenckhoff 开始治疗慢性腹膜透析病人^[26]。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^[27]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^[28]。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(图1-2)。为避免过多出血,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。时至今日, Tenckhoff 导管的初始型号仍是全世界最为广泛运用的腹膜透析导管。当时所推荐的皮肤通道外口方向朝下,仍是目前腹膜透析导管植入的很重要的组成部分。

为了防止皮肤隧道出口的感染,许多学者曾作过多种尝试,但均未获得成功。为了减少腹膜透析导管的漂移及阻塞,有学者设计了腹透导管腹腔段末端呈气球型的硅胶管。又有学者设计了盘状导管,即直型导管腹腔段末端带有二个周盘硅胶,上述导管设计的目的,旨在减少导管的移位及内脏和大网膜的阻塞。近些年来 Twardowski 等将腹膜透析导管的皮下隧道段弯曲成“天鹅颈”样,其目的是为了减少直型硅胶管弯曲的弹性而造成皮下袖套的外突,同时保持皮下隧道口方向朝下。无论腹透导管目前怎样改良,现在世界上使用最多的腹透导管仍是标准直型的 Tenckhoff 导管。

二、腹膜透析连接装置历史发展

采用腹腔灌入治疗疾病的方法迄今已有150年的历史,德国 Ganter^[14]医师于1923

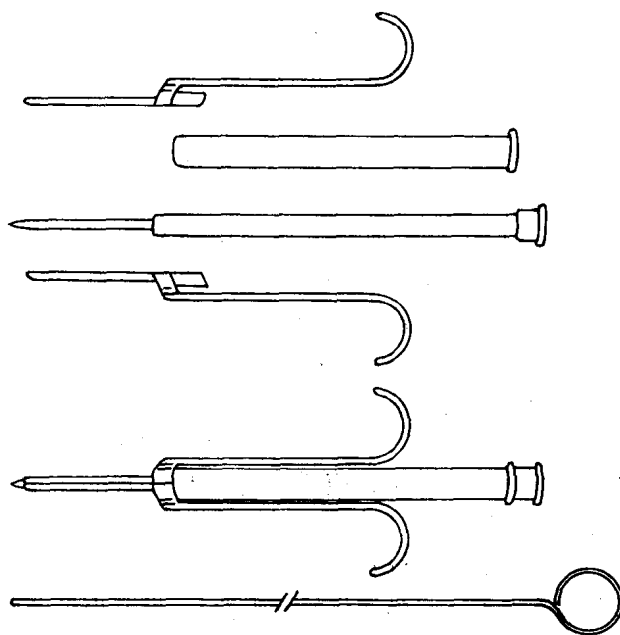


图 1-2 Tenckhoff 套管

年第一次将腹膜透析应用于临床,尽管病人随后死亡,但他预见这种方法将成为肾脏病治疗的一种独特有用的治疗方法。1948年 Fine, Frank 和 Seligman^[16]设计出了一种长期腹腔灌洗法的装置。病人取平卧位,事先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与透析液,吸引器及空气管相连接(图 1-3)。

通过 C 将腹膜透析液灌入腹腔,以后开放夹子 A 和 B,腹腔内液体又被吸入引流瓶内。新鲜的腹透液又重新灌入,如此反复进行。每天在 A 管和 C 管处穿刺抽液,检查腹膜透析液有无细菌的情况,以上各项操作均由专人负责。

1951年 Grollman, Turner 和 Mclean^[19]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透液的玻璃瓶,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^[20]设计了一种短期灌洗法,病人取平卧位,腹部皮肤按腹部手术准备,用一长 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