

透析工程临床实践指导

临床血透工程技术

Clinical Practice Guidance for
HEMODIALYSIS DIALYSIS
ENGINEERING

主编 丁小强



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

透析工程临床实践指导

临床血透工程技术

Clinical Practice Guidance for Hemodialysis Dialysis Engineering

主 编 丁小强

副 主 编 邹建洲 柯晓洁 黄华敏 吕文律 沈 波

主编助理 张臻 徐灵菡

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

临床血透工程技术/丁小强主编. —北京:人民卫生出版社,2017

ISBN 978-7-117-25933-0

I. ①临… II. ①丁… III. ①血液透析-透析疗法
IV. ①R459.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 003995 号

人卫智网	www. ipmph. com	医学教育、学术、考试、健康, 购书智慧智能综合服务平台
人卫官网	www. pmph. com	人卫官方资讯发布平台

版权所有,侵权必究!

临床血透工程技术

主 编:丁小强

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:010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷:中国农业出版社印刷厂

经 销:新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:20 插页:2

字 数:499 千字

版 次:2018 年 3 月第 1 版 2018 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号:ISBN 978-7-117-25933-0/R · 25934

定 价:63.00 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市场营销中心联系退换)



编者 (按姓氏笔画排序)

- 丁小强 复旦大学附属中山医院肾脏科、血液净化中心,上海市肾病与透析研究所,上海市肾脏疾病临床医学中心,上海市血液透析质量控制中心
- 王一梅 复旦大学附属中山医院肾脏科、血液净化中心,上海市肾病与透析研究所,上海市肾脏疾病临床医学中心,上海市血液透析质量控制中心
- 成云 复旦大学附属中山医院肾脏科、血液净化中心,上海市肾病与透析研究所,上海市肾脏疾病临床医学中心,上海市血液透析质量控制中心
- 吕文律 复旦大学附属中山医院肾脏科、血液净化中心,上海市肾病与透析研究所,上海市肾脏疾病临床医学中心,上海市血液透析质量控制中心
- 任豫申 复旦大学附属中山医院肾脏科、血液净化中心,上海市肾病与透析研究所,上海市肾脏疾病临床医学中心,上海市血液透析质量控制中心
- 刘中华 复旦大学附属中山医院肾脏科、血液净化中心,上海市肾病与透析研究所,上海市肾脏疾病临床医学中心,上海市血液透析质量控制中心
- 许迅辉 复旦大学附属中山医院肾脏科、血液净化中心,上海市肾病与透析研究所,上海市肾脏疾病临床医学中心,上海市血液透析质量控制中心
- 邹建洲 复旦大学附属中山医院肾脏科、血液净化中心,上海市肾病与透析研究所,上海市肾脏疾病临床医学中心,上海市血液透析质量控制中心
- 沈波 复旦大学附属中山医院肾脏科、血液净化中心,上海市肾病与透析研究所,上海市肾脏疾病临床医学中心,上海市血液透析质量控制中心
- 宋羽成 复旦大学附属中山医院肾脏科、血液净化中心,上海市肾病与透析研究所,上海市肾脏疾病临床医学中心,上海市血液透析质量控制中心
- 张臻 复旦大学附属中山医院肾脏科、血液净化中心,上海市肾病与透析研究所,上海市肾脏疾病临床医学中心,上海市血液透析质量控制中心
- 张咏梅 复旦大学附属中山医院肾脏科、血液净化中心,上海市肾病与透析研究所,上海市肾脏疾病临床医学中心,上海市血液透析质量控制中心
- 林静 复旦大学附属中山医院肾脏科、血液净化中心,上海市肾病与透析研究所,上海市肾脏疾病临床医学中心,上海市血液透析质量控制中心
- 於佳炜 复旦大学附属中山医院肾脏科、血液净化中心,上海市肾病与透析研究所,上海市肾脏疾病临床医学中心,上海市血液透析质量控制中心
- 胡琳 复旦大学附属中山医院肾脏科、血液净化中心,上海市肾病与透析研究所,上海市肾脏疾病临床医学中心,上海市血液透析质量控制中心

- 柯晓洁 复旦大学附属中山医院肾脏科、血液净化中心,上海市肾病与透析研究所,上海市肾脏疾病临床医学中心,上海市血液透析质量控制中心
- 贾 平 复旦大学附属中山医院肾脏科、血液净化中心,上海市肾病与透析研究所,上海市肾脏疾病临床医学中心,上海市血液透析质量控制中心
- 徐灵茵 复旦大学附属中山医院肾脏科、血液净化中心,上海市肾病与透析研究所,上海市肾脏疾病临床医学中心,上海市血液透析质量控制中心
- 黄华敏 复旦大学附属中山医院肾脏科、血液净化中心,上海市肾病与透析研究所,上海市肾脏疾病临床医学中心,上海市血液透析质量控制中心
- 滕 杰 复旦大学附属中山医院肾脏科、血液净化中心,上海市肾病与透析研究所,上海市肾脏疾病临床医学中心,上海市血液透析质量控制中心



前言

自 1924 年德国 Haas 医师以火棉胶制成管状透析器进行人类历史上第一次血液透析以来,血液净化设备和材料不断改进和发展,新技术层出不穷。同时,血液净化工程技术得到了极大发展,为实施安全、有效的血液净化治疗及其发展提供了技术支持和保障。

安全有效的透析治疗需要医生、护士和透析工程师的密切合作。透析(血液净化)临床工程师担负着十分重要且复杂的工作。我国过去对透析临床工程师缺乏系统的培训和管理。随着血液净化技术和疾病诊治管理理念的不断发展,对透析临床工程师提出了新的要求,需要培养具有扎实的理论基础和规范的实践操作能力的新一代透析临床工程技术人才队伍。复旦大学附属中山医院(原上海第一医学院和上海医科大学附属中山医院)于 1956 年研制成功套筒式人工肾,并在国内首次应用于临床治疗急性肾衰竭,1973 年研制成功平板型透析器和血透机,开展我国第一例维持性血液透析治疗终末期肾病,在国内率先开展一系列血液净化新技术;同时,在血液净化工程技术的临床实践方面努力探索,总结出一整套行之有效的血液净化工程技术实践模式和管理策略,并多次组织召开国际和全国性学术会议和培训班,介绍和推广经验。

本书根据血液净化工程技术领域的国际最新进展,结合笔者单位六十余年血液净化医疗、护理、工程和检验方面的临床实践经验,全面、详细介绍了临床透析工程师的工作职责、血液透析设备和装置及临床实施、设备管理与维修、血液净化中心的管理、血液净化中心灭菌消毒及感染控制与管理、血液净化中心突发事件应急预案、透析检验、血液净化相关理论和基础知识等十一章。本书不但介绍了翔实的理论知识和最新进展,更为重要的是系统完整介绍了实用的操作步骤和管理体系,同时将血液净化工程学与临床医学紧密结合,加深了对血液净化技术及其相应工程技术的理解,并精心制作 160 余幅图表,以便读者理解、记忆和临床实践操作。

本书的编写得到了日本临床工学技士会会长川崎忠行教授的关心和支持,并对本书的形式和内容提出了许多宝贵意见,在此表示诚挚的谢意!

本书内容经过反复讨论斟酌和审阅修改,作者写作严谨求实,力争为广大读者提供一本全面系统、简明扼要、实用性强、内容先进和形式创新的工具书。希望本书能够成为我国广大透析工程师的工作和学习的好伙伴!限于知识和时间,不足之处在所难免,敬请广大读者不吝指正。读者的喜爱就是对我们最大的鼓励和支持,衷心期待广大同道提出宝贵意见,共

同为规范和提高我国血液净化工程技术,进而提高血液净化治疗水平作出贡献!为我国广大尿毒症透析患者提供安全有效的透析治疗!

复旦大学附属中山医院肾脏科、血液净化中心主任

上海市肾病与透析研究所所长

上海市肾脏疾病临床医学中心主任

上海市肾脏疾病与血液净化重点实验室主任

上海市血液透析质量控制中心主任

丁小强

2018年2月16日

目 录

第一章 透析临床工程师的工作职责	1
第一节 透析临床工程师的工作职责和专业要求	1
第二节 透析临床工程师的管理	4
第三节 从医院管理角度评价透析临床工程师的地位	6
第二章 肾脏病基础知识	8
第一节 肾脏结构与功能	8
第二节 常见肾脏疾病	10
第三节 水、电解质和酸碱平衡紊乱	34
第四节 透析治疗的其他疾病	39
第三章 血液透析基础知识	43
第一节 概述	43
第二节 尿毒症毒素简介	44
第三节 血液净化清除性能和疗效评价	45
第四章 血液透析设备和装置	60
第一节 透析器	60
第二节 水处理设备	70
第三节 透析液	88
第四节 血管通路	98
第五节 血液管路	104
第六节 血液透析机	107
第七节 透析液集中供液装置系统	135
第八节 医用电气设备的安全	151
第五章 血液透析技术的临床实施	154
第一节 血液透析技术和处方	154
第二节 血液透析的急慢性并发症	162
第三节 连续性肾脏替代治疗及其改良技术	176
第四节 其他血液净化技术	184

第五节 抗凝技术	186
第六章 设备管理与维护	193
第一节 维护管理制度和安全对策	193
第二节 事故及安全对策	195
第三节 保养检修与修理的基础	197
第四节 透析相关设备的维护管理	204
第七章 血液净化中心(室)灭菌消毒及感染控制与管理	216
第一节 灭菌与消毒基本知识	216
第二节 血液净化中心(室)感染控制与管理	223
第八章 血液净化中心(室)的管理	229
第一节 血液净化中心(室)管理制度总则	230
第二节 血液净化中心(室)布局与消毒隔离	231
第三节 血液净化中心(室)材料和设备管理	234
第四节 血液净化中心(室)人员管理制度	239
第五节 血液透析感染控制与管理	242
第六节 透析用水和透析液的采样规范	243
第九章 血液净化中心(室)突发事件应急预案	247
第一节 血液净化中心(室)水质异常的应急制度	247
第二节 血液净化中心(室)突发传染病应急预案	248
第三节 血液净化中心(室)水处理系统突发停电应急预案	249
第四节 血液净化中心(室)水处理系统突发停水应急预案	250
第五节 血液净化中心(室)防火和灭火应急预案	251
第六节 血液净化中心(室)突发性停电应急预案	253
第七节 血液净化中心(室)地震灾害应急预案	254
第十章 透析检验	256
第一节 透析用水生化检测	256
第二节 透析液生化检测	259
第三节 透析微生物检测	261
第十一章 相关基础知识	272
第一节 理化基础	272
第二节 电路基础	274
第三节 微生物及消毒	290
第四节 血液净化相关计算机知识	295

附录一	透析工程师日常工作内容参照表	296
附录二	透析工程师具体职责分工建议	298
附录三	水处理系统维护管理记录表	300
附录四	透析设备维护管理记录单	306
附录五	血液透析机日常检查记录表	308

网络增值服务



人卫临床助手
中国临床决策辅助系统
Chinese Clinical Decision Assistant System

扫描二维码，
免费下载

第一章

透析临床工程师的工作职责

第一节 透析临床工程师的工作职责和专业要求

第二节 透析临床工程师的管理

第三节 从医院管理角度评价透析临床工程师的地位

第一节 透析临床工程师的工作职责和专业要求

一、主要职责

- (一) 透析设备的日常维护
- (二) 水处理设备的保养和监测
- (三) 透析用水的水质监控
- (四) 透析液监测

二、其他职责

- (一) 参与血液净化中心(室)质控与管理
- (二) 其他工作

三、专业要求

血液净化是采用扩散、对流、吸附及分离等原理,清除血液中致病物质和多余水分并补充机体需要的物质,主要用于肾衰竭,包括急性肾损伤和终末期肾病治疗,也可用于肝衰竭及自身免疫性疾病等治疗。为完成这一治疗,需要血液净化专科医师、护士和工程技术人员共同参与,并且需要血液净化设备、相关耗材如透析器和血液管路等、水处理装置及透析液等,这些环节缺一不可,见图 1-1-1。

透析临床工程师是保证透析相关设备正常运转的主要责任者,负责对透析相关设备进行维护、保养和相关监测,是保证透析安全和质量的重要人员。

一、主要职责

(一) 透析设备的日常维护

透析设备的正确维护可延长使用寿命,降低故障率。血液净化中心(室)应建立由透析临床工程师负责的、对透析设备定期检查和维护的制度。定期进行透析设备的维护检查,确保透析设备的性能和安全性,保证治疗顺利进行,维持并提升医疗质量。透析设备的日常维

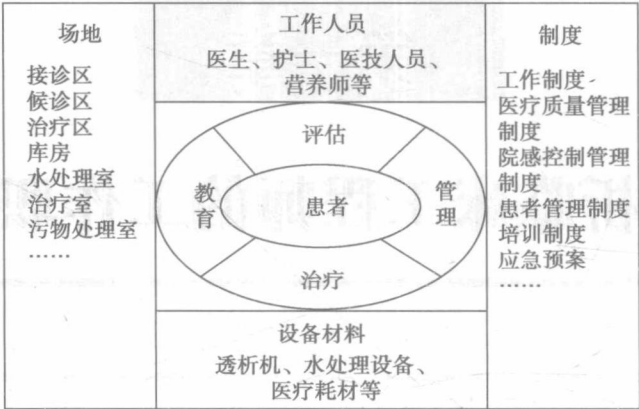


图 1-1-1 血液透析治疗设施与环节

护包括以下三方面：

1. 血液透析机维护与保养
- (1) 血液透析机应有国家食品药品监督管理总局(China Food and Drug Administration, CFDA)颁发的注册证、生产许可证及销售许可证等相关批件。
- (2) 确保血液透析机处于良好运行的工作状态。每台血液透析机均应当建立独立的运行档案,至少每6个月应对血液透析机进行技术参数的校对。
- (3) 定期校准血液透析机的工作参数,按照生产厂家的要求进行消毒,包括化学消毒或热消毒等。
- (4) 每月应该对设备消毒剂进行检查和核对,包括消毒剂的浓度和有效使用日期等。
- (5) 完成日常维护操作,为每台设备建立独立的运行档案记录。
2. 连续性肾脏替代治疗装置和血浆置换装置的维护与保养
- (1) 连续性肾脏替代治疗装置和血浆置换装置应有CFDA颁发的注册证、生产许可证、销售许可证等相关证件。
- (2) 为保障治疗正常进行,应定期对设备进行技术安全性检查,要求至少每3个月检查一次。
- (3) 完成日常维护操作,为每台设备建立独立的运行档案记录。
3. 透析设备的清洗和消毒操作
- 透析临床工程师应根据透析设备的要求,指导、督促和检查透析设备操作人员对透析设备的清洗、消毒是否规范。
- (1) 清洗操作:操作人员应在每次透析治疗完成后,拆除所有的管路系统,仔细检查每个压力传感器是否干净,确认无任何异物黏附在表面,并使用柔软、湿润的擦布擦拭机箱的外部表面和带有底轮的机座。
- 禁止使用化学清洗剂或化学消毒剂清洗或擦拭机器的显示屏幕。
- (2) 消毒操作:操作人员在对机器的外部表面进行消毒时,所使用消毒剂种类及浓度需参照生产厂家设备说明书,了解有关消毒剂产品的用途、操作浓度、应用范围及使用安全性等内容。
- 由于机器控制单元系统中的器件不直接接触患者的血液,所以操作人员无需对机器内部器件进行消毒。

(二) 水处理设备的保养和监测

1. 水处理室环境 水处理室应保持干燥,具备良好的通风条件,水、电分开,并配备良好的下水或地漏设施。

2. 水处理设备 水处理设备应具备 CFDA 颁发的注册证、生产许可证、销售许可证等相关证件。每台水处理设备应建立独立的工作运行档案,记录水处理设备的运行状态,包括设备使用的工作电压、水质电导度和各工作点的压力范围等。

3. 水处理系统部件的维护和更换 水处理设备的滤砂、活性炭、阴阳离子树脂、反渗透膜等需按照生产厂家要求或根据水质情况进行更换。

(1) 石英砂过滤器:根据用水量每周反洗 2~3 次,建议 3~5 年更换 1 次。

(2) 活性炭过滤器:反洗的周期为 2~3 次/周,建议 1~2 年更换 1 次。

(3) 树脂软化器:阳离子交换树脂再生周期一般隔天或每天再生 1 次,建议 1~2 年更换 1 次。

(4) 精密过滤器:过滤精度为 5~10 μm ,一般每 2 个月更换 1 次。

(5) 反渗透膜:应根据原水的水质、使用频率、用水量及设备厂家推荐使用说明等决定,通常每 2~5 年更换 1 次。

(6) 每天应对水处理设备进行维护与保养:包括冲洗、还原和消毒,每次消毒后应测定消毒剂的残余浓度,确保安全范围,保证透析供水。

(7) 做好维护保养记录。

4. 水处理设备的定期校验 应至少每 6 个月对水处理系统进行技术参数校对。

(三) 透析用水的水质监控

1. 细菌 透析用水细菌培养应每个月 1 次,采样部位至少应包括反渗透水出口和输水管路的末端。

2. 内毒素 内毒素检测至少每 3 个月 1 次,有条件单位建议每个月 1 次。采样部位同上。

3. 化学污染物 化学污染物至少每年测定 1 次。采样部位同上。

需注意的是,所有检测结果均应做好记录并归档,如存在异常,应立即进行分析,寻找原因并及时整改,保障用水安全。

(四) 透析液监测

透析临床工程师应负责对血液透析机透析器入口处的透析液进行监测,包括检测细菌菌落数和内毒素。要求血液净化中心(室)内所有血液透析机每年至少检测 1 次,并做好记录和归档。对于存在异常的结果应立即分析原因,并及时整改,保障透析安全。

二、其他职责

(一) 参与血液净化中心(室)质控与管理

透析工程师应参与血液净化中心(室)的质量控制与管理工作的,包括定期总结、分析透析相关设备和透析用水水质的质量评估工作,参加血液净化中心(室)质量评估会议,提出改进意见。

(二) 其他工作

透析工程师应负责协助设备厂家、医院设备科对新设备如透析机、水处理设备等进行安装、调试和相关检测,保证新设备能安全有效运行,相关安装、调试及检测应建档保管。

透析工程师应与血液净化中心(室)负责医师、护士长共同完成透析相关设施设备的管理。协调医疗单位完成透析室房屋、电器设备、照明设备等设施 and 设备的维护保养工作。协助科室主任、血液净化中心(室)负责医师、护士长共同完成相关工作。

三、专业要求

透析工程师应具备机械和电子学知识及一定的医学知识,熟悉血液净化中心(室)主要设备的性能、结构、工作原理和维修技术,并负责日常维护,保证设备正常运转;负责完成透析用水和透析液的质量监测,确保其符合相关的质量要求;负责所有设备运行情况的记录及档案保管。

透析工程师上岗前需参加透析相关知识的规范培训,取得合格证后方可独立工作。透析工程师应定期参加透析相关知识及透析设备相关知识的培训,根据要求完成培训课时或学分。

透析工程师应定期接受工作单位或相关质控中心组织的专业能力考核,考核不合格者不能从事透析工程师工作。

第二节 透析临床工程师的管理

一、透析临床工程师的准入

二、透析临床工程师的培训

(一) 上岗前培训

(二) 在岗培训

三、透析临床工程师考核

四、医院对透析临床工程师的管理职责

(一) 院内(科内)

(二) 院外

透析临床工程师主要负责对透析相关设备进行维护、保养和监测,是保证透析安全和质量的重要人员。但我国当前对透析临床工程师的管理包括准入、培训和考核等尚无系统、明确的规定。为此,根据国家卫生和计划生育委员会制定的《医疗机构血液透析室基本标准》和《血液净化标准操作规程(2010版)》,结合我国透析临床工程师的现状,并借鉴日本、美国等发达国家的管理经验,提出如下管理要求:

一、透析临床工程师的准入

1. 透析临床工程师需具有机械和电子等相关知识学习背景或专业背景。
2. 透析临床工程师需具有中专及以上学历。
3. 透析临床工程师上岗前需经过国家或省市级血液透析或相关的质量控制中心或有资质单位组织的岗前培训,并取得合格证书。
4. 透析临床工程师独立工作前需在指定的或有资质的三级医院血液净化中心(室)学习3个月或有资质的透析临床工程师带教3个月,并考核合格后方可独立工作。

二、透析临床工程师的培训

(一) 上岗前培训

1. 理论培训 透析临床工程师上岗前应参加由省市级血液透析质量控制中心等举办的岗前培训,并取得合格证书。

2. 实践培训 原则上新上岗的透析临床工程师应在指定的或有资质的三级医院血液净化中心(室)临床学习3个月,并考核合格后方能正式、独立工作;如无条件,新上岗的透析临床工程师也应在有资质的透析临床工程师现场指导3个月、并考核合格,方能独立工作。相关培训和考核应有记录,并作为档案保管,以备督查。

(二) 在岗培训

透析临床工程师需定期进行培训,包括参加血液透析质量控制中心、医学会等学会和协会等组织的相关培训,参加医院内组织的透析工作人员的相关培训等。具体要求如下:

1. 专业培训 要求每年至少参加1次专业培训,每三年参加1次省市级血液透析质量控制中心组织的培训,并考试合格后,方可继续从事血液透析工作。

2. 科室培训 血液净化中心(室)制订院内(科内)血液净化相关知识的培训制度,透析临床工程师要求每季度至少参加1次培训,相关培训和考核应有记录,以备督查。

三、透析临床工程师考核

1. 开展血液透析的医院应每年至少1次对透析临床工程师进行专业能力的评估和考核,只有考核合格人员才能继续从事血液透析工作。

2. 省市级血液透析质量控制中心应组织专家定期对在岗透析临床工程师的从业资质和能力进行督查和考核,考核合格后方可继续从事血液透析工作。

四、医院对透析临床工程师的管理职责

(一) 院内(科内)

透析临床工程师在科室主任领导下、血液净化中心(室)负责医师指导下开展工作,科室主任负责组织、实施对透析临床工程师进行培训、考核和评估。

医院负责对透析临床工程师的人事档案、年终考核等进行管理,并对透析临床工程师的教育和培训提供支持,包括时间、空间和经费等提供支持。

(二) 院外

1. 省市级血液透析质量控制中心负责组织透析临床工程师的上岗前培训和在岗培训;负责组织专家定期对在岗透析临床工程师的从业资质和能力进行督查和考核;负责对培训和考核合格后人员发放相关合格证书或准入证书等。

2. 医学会等行业学会和协会可组织开展透析工程相关学术会议和培训项目,促进透析临床工程师专业知识提升。

3. 透析设备厂家可组织开展专项设备维修保养的培训项目,提升透析临床工程师的专业能力。

第三节 从医院管理角度评价透析临床工程师的地位

一、保障血液净化中心(室)高效运行的作用

二、提高医院和社会效益,降低消耗

医院管理是指按照医院工作的客观规律,运用现代的管理理论和方法,对人、财、物、信息及时间等资源进行计划、组织、协调、控制,充分发挥整体运行功能,以取得最佳综合效益的管理活动过程。医院管理的终极目标是提高医院运行的效率和效益,更好地服务于社会。血液净化中心(室)作为一个以体外循环治疗为主的临床医疗部门,在医院救治危重肾脏疾病和其他危重病方面起着极其重要地作用。透析临床工程师作为血液净化中心(室)正常运行的重要人员,在血液净化中心(室)的高效运行、降低消耗、提高效益等方面均起到了非常重要的作用。

一、保障血液净化中心(室)高效运行的作用

透析临床工程师的主要职责是维护透析设备的正常运行,保证透析中使用的透析液等透析材料的质量,保障血液净化安全有效进行。透析设备的正常运行可以使每次血液透析按时、高质量完成。当前我国随着医疗保障费用支付制度的改善及终末期肾病发病率的持续升高,需要接受透析治疗的患者快速增加,由此导致各个血液净化中心(室)的透析患者急剧增加,透析床位极度紧张。为此,需要每台透析设备每天尽量为更多的患者提供服务,如每天治疗3班。此时,如透析设备无法正常运行或故障频发,则难以保证血液净化中心(室)的顺利运行。因此,透析临床工程师通过自己的专业工作,保证透析设备每天安全正常运行,可以提高血液净化中心(室)的高效运行,从而提高医院的运行效率,并带来更大的社会效益和经济效益。

二、提高医院和社会效益,降低消耗

透析临床工程师通过对透析用水、透析液的严格检测,规范对水处理设备等透析设备的消毒管理,可提高透析液的质量品质。目前大量临床研究已发现,提高透析液的品质,降低透析液中内毒素水平可显著减轻维持性血液透析患者的炎症状态,改善患者的营养状态,降低心脑血管、感染等并发症的发生,从而改善患者预后,提高患者生活质量。

定期对透析设备的维护保养,可以减少透析设备的损害,延长设备的使用寿命,从而显著降低设备使用的成本、提高设备的效益。

透析工程师应定期对透析设备的维护保养记录、设备的运行状态等进行分析汇总,以便更好地掌握设备的保修和报废、更新节点。频繁的不必要的保修可增加服务费用;而超过使用期且故障频发的设备将显著增加维修成本,此时如坚持使用,不仅会增加透析治疗的风险,在成本控制方面也将带来不利。透析临床工程师通过掌握合适的设备更新时间节点,使设备的使用达到最佳的成本-效益,可显著降低医院的成本,提高医院的效益。

综上所述,透析临床工程师可以通过自己的专业工作来提高血液净化中心(室)的运行效率,保证患者的治疗效果和安全性,降低血液净化中心(室)的运行成本,从而使医院的效益达到最大化。此外,透析临床工程师通过自己的工作,可提高透析液的品质,从而改善患

者的预后和生活质量,这对降低患者的整体医疗费用有重要作用。因此,从医院层面,需要对透析临床工程师的工作予以认可,在透析临床工程师的培训、教育以及日常工作中给予支持,加强透析临床工程师的管理。

(邹建洲 黄华敏 宋羽成 柯晓洁 丁小强)

参 考 文 献

1. 陈香美. 血液净化标准操作规程. 北京:人民军医出版社,2010.
2. 国家卫生和计划生育委员会. 医疗机构血液透析室基本标准(试行). 卫医政发(2010)32号.
3. 国家卫生和计划生育委员会. 医疗机构血液透析室管理规范. 卫医政发(2010)35号.
4. Daugirdas JT, Blake PG, Ing TS. Handbook of Dialysis. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2015.
5. Levy J, Brown E, Daley C, et al. Oxford Handbook of Dialysis. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press, 2009.
6. Inc. Medical Education Institute. Core Curriculum for the Dialysis Technician. 5th ed. Medical Education Institute, Inc., 2014.