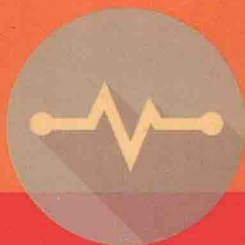
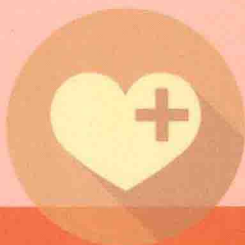


血液净化专科 护士培训教材

XUEYE JINGHUA ZHUANKE
HUSHI PEIXUN JIAOCAI

主编 王庆梅 吴 亿



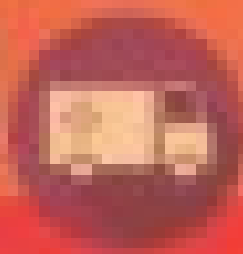
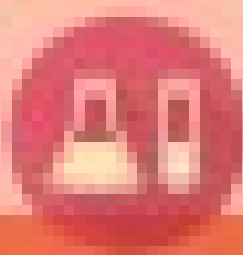
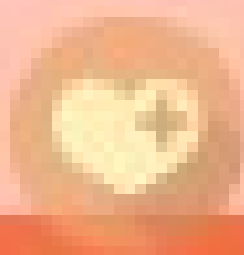
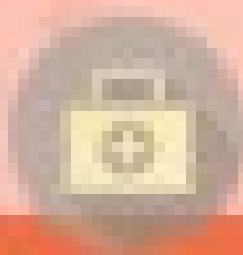
 军事医学科学出版社

血液净化专科 护士培训教材

主 编 王 伟 副主编 王 伟 王 伟 王 伟

编 者 王 伟 王 伟 王 伟 王 伟

第 一 版 第 一 次 印 刷



中国医药出版社

血液净化专科护士培训教材

名誉主编 黄毅 任辉
主 编 王庆梅 吴亿
副主编 王殿珍 罗跃全
编 者 (按姓氏笔画排列)

王军霞	王艳奎	尹娜
孙岩	李绍华	张建平
卓燕	赵笑兰	袁茜
梁天平	覃敏	

军事医学科学出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

血液净化专科护士培训教材/王庆梅,吴亿主编.

-北京:军事医学科学出版社,2015.2

ISBN 978-7-5163-0588-1

I. ①血… II. ①王… ②吴… III. ①血液透析-护理学-教材 IV. ①R473

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 034785 号

策划编辑:孙宇

责任编辑:曹继荣

出版:军事医学科学出版社

地址:北京市海淀区太平路 27 号

邮编:100850

联系电话:发行部:(010)66931049

编辑部:(010)66931038,66931104,66931039

传真:(010)63801284

网址:<http://www.mmsp.cn>

印装:北京宏伟双华印刷有限公司

发行:新华书店

开本:850mm×1168mm 1/32

印张:7.75

字数:206千字

版次:2015年5月第1版

印次:2015年5月第1次

定价:25.00元

本社图书凡缺、损、倒、脱页者,本社发行部负责调换

主编简介

王庆梅,1969 年出生,硕士学位,硕士研究生导师。现任第三军医大学附属西南医院护理部主任、主任护师。主要从事护理管理、护理教育以及外科护理特别是肝移植临床护理等研究,先后主持军队或重庆市课题 4 项、校院课题 3 项,获得军队医疗成果三等奖 2 项。发表统计源期刊论著和论文近 20 篇,主编专著 3 部。担任中华医学会创伤学会护理学组委员、中华健康管理护理学组委员、全军第九届医学科学技术委员会护理学专业委员会委员、重庆市护理学会常务理事、重庆市肾脏病护理专业委员会主任委员、重庆市医院管理学会护理管理专业委员会副主任委员、军队奖网络评审专家,以及《中国护理管理》《解放军护理杂志》《护理学报》《重庆医学》等杂志编委。荣立个人三等功 1 次。

吴亿,1975 年出生,副主任护师,学士学位。现任第三军医大学附属西南医院肾内科血液透析室护士长。主要从事肾脏内科、肾移植护理、血液净化临床护理和护理管理工作。主持院管课题 1 项,获军队医疗成果三等奖 3 项,发表论著、论文 10 余篇,参编专著 2 部。担任中华护理学会血液净化护理专业委员会专家库成员、重庆市护理学会肾病护理专业委员会委员兼秘书。荣立个人三等功 1 次。

前 言

依据卫生部《血液净化标准操作规程(2010版)》以及《专科护士培训管理办法》对专科护理岗位规范化培训的要求,为全面提升血液净化专科护理规范化操作水平和建立安全、规范的血液净化专科护理操作模式,本书围绕血液净化中心护理工作编写,重点介绍了血液透析技术和原理、血管通路技术和护理、血液透析抗凝技术及护理、特殊的血液净化技术及护理以及血液透析护理操作等方面的内容。旨在通过对血液净化知识的系统培训,以培养血液净化专科护理人才和带动各医院血液净化专科护理走上专业化、规范化的道路,为血液透析患者提供更加安全、更高质量的护理服务。

由于编写时间仓促,编者水平有限,书中难免会有不少缺点和不当之处,敬请在此方面有宝贵经验的学者和专业技术人员批评指正。在这里,我们秉持相互交流、相互学习的思想,望同行们进行更多的交流,共同推动我国血液净化护理事业的新发展。

编者

2015年1月

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 血液净化发展史	(1)
第二节 血液净化的概述	(2)
第二章 血液净化设备	(5)
第一节 水处理系统	(5)
第二节 透析器和滤器复用	(7)
第三节 血液净化设备的日常维护	(11)
第四节 透析液配制	(13)
第三章 血管通路技术和护理	(17)
第一节 中心静脉临时置管技术与护理	(17)
第二节 中心静脉长期置管技术与护理	(31)
第三节 自体血管内瘘技术与护理	(34)
第四节 移植血管内瘘技术与护理	(43)
第四章 血液净化中抗凝技术和护理	(54)
第一节 常规肝素抗凝技术和护理	(54)
第二节 小剂量和无肝素抗凝技术和护理	(58)
第三节 低分子肝素抗凝技术和护理	(60)
第四节 其他抗凝技术和护理	(63)
第五章 血液净化技术及护理	(66)
第一节 血液透析	(66)
第二节 血液滤过	(97)
第三节 血液透析滤过	(105)
第四节 连续性肾脏替代治疗	(113)

第五节	单纯超滤	(123)
第六节	血浆置换	(129)
第七节	血浆吸附	(137)
第八节	血液灌流	(143)
第九节	高通量透析	(150)
第十节	腹膜透析	(160)
第六章	血液净化中紧急并发症防治及护理	(184)
第七章	血液净化中心应急预案	(196)
第八章	维持性血液透析患者饮食指导	(199)
第九章	血液净化中心管理及质量控制	(202)
第一节	血液净化中心资格与布局	(202)
第二节	血液净化中心管理规程	(204)
第三节	血液净化中心人员配置及工作职责	(206)
第四节	血液净化中心工作制度及职责	(210)
第五节	血液净化中心护理质量控制	(221)
附录 1	血液净化相关名词的术语英汉对照	(228)
附录 2	含钾,磷高的食物表	(230)
附录 3	上、下机操作考核评分表	(233)
参考文献		(240)

第一章 总论

第一节 血液净化的发展史

19 世纪苏格兰化学家 Thomas Graham 首先提出“透析”这个概念。1912 年美国 Johns Hopkins 医学院 John Abel 及其同事第一次对活体动物进行弥散实验,第二年展示出他们用火棉胶制成的管状透析器并命名为人工肾脏。20 世纪 30 年代后期荷兰学者 Kolff 首先研制成一台转鼓式人工肾,试用于临床治疗急性肾衰的患者,这是历史上首例人工肾救活肾衰患者。在第二次世界大战期间,加拿大学者成功研制成第一台蟠管型人工肾。1960 年挪威 Kiil 在三块聚丙烯之间放四层赛璐玢膜,研制成平板型透析器,这种透析器阻力小,不需血泵,膜一次性使用,消毒方便,从而促进了人工肾的发展和普及。1967 年 Lipps 将醋酸纤维拉成直径 200 μm 的空心纤维,把 8000 ~ 10 000 根纤维装在一个硬壳内,这就是空心纤维透析器,它体积小,具有透析效率高、除水能力强的优点。目前透析器已有 200 多种类型,明显提高了血液净化的效果。

1960 年美国 Quinion、Dillard 和 Sinbner 等提出动静脉外分流术,解决了血液透析患者的血管通路问题,这是血液透析史上的突破性进展,许多慢性肾衰患者可接受血液透析以维持生命。1964 年,透析液中醋酸盐代替了碳酸氢盐,有效防止了透析液的

沉淀。同年又发明了浓缩透析液的配比稀释系统,以后又出现了血液与透析液的监视系统,使人工肾日臻完善。随着电子技术的发展,各种监控系统均由电脑控制,因此使其更简单、安全、可靠、准确。

我国的人工肾研究工作起步晚,20 世纪 60 年代曾一度中断,到 70 年代后期发展较快,研制出了 TX-23、TX-24 透析机, LX-1 血液滤过机,我国的血液净化事业因此得到了发展。20 世纪 80 年代中空纤维透析器进入我国,使我国的透析器生产得到迅速发展。我国已生产出多种膜材料的透析器,如血仿膜、聚砜膜,还有一些血液滤过器和血浆分离器,标志着我国透析器生产达到了新的水平。早期我国血液透析使用软水,患者长期使用会出现一系列的并发症。20 世纪 80 年代以来我国许多医院都引进了反渗透水处理系统,使透析用水达到了国际标准。目前,我国已研制出良好的反渗透系统,使水质达到国外的透析用水标准,为我国透析技术的发展提供了良好的国产设备。透析技术的不断发展和完善也促进了血液净化方法的发展。目前,我国许多医疗单位不仅开展了维持性透析,还开展了血液透析滤过、血液滤过、血液灌流、血浆置换、免疫吸附、持续性肾脏替代治疗、人工肝等血液净化技术,说明我国的血液净化水平已迈进了国际先进水平行列。

(吴 亿)

第二节 血液净化的概述

血液净化(blood purification)是把患者血液引出体外并通过一种净化装置除去其中某些致病物质,净化血液,达到治疗疾病的目的,这个过程即为血液净化。血液净化包括血液透析、血液滤过、血液透析滤过、血液灌流、血浆置换和免疫吸附等。

一、血液净化原理

血液净化的基本原理有弥散、对流、吸附。溶液中溶质从浓度高的一侧通过半透膜向浓度低的一侧移动,这种依靠浓度梯度差进行的转运称为弥散,弥散是血液透析清除溶质的主要机制。液体在压力梯度作用下通过半透膜的运动称为超滤,也就是对流。对流是血液滤过清除溶质和水分的主要机制。由于材料的分子化学结构和极化作用,许多材料表面带有不同的基团,在正负电性的作用下或在分子间力的作用下,许多物质可以被材料表面所吸附。吸附是血液灌流的主要原理。血液和吸附剂直接接触,溶质分子通过生物亲和力、静电作用力和范德华力被吸附剂吸附的过程称为血液灌流。

二、适应证和禁忌证

(一) 适应证

1. 肾脏疾病

(1) 终末期肾病

透析指征:非糖尿病肾病 $\text{eGFR} < 10 \text{ ml}/(\text{min} \cdot 1.73 \text{ m}^2)$;糖尿病肾病 $\text{eGFR} < 15 \text{ ml}/(\text{min} \cdot 1.73 \text{ m}^2)$ 。当有下列情况时,可酌情提前开始透析治疗:严重并发症,经药物治疗等不能有效控制者,如容量过多,包括急性心力衰竭、顽固性高血压;高钾血症;代谢性酸中毒;高磷血症;贫血;体重明显下降和营养状态恶化,尤其是伴有恶心、呕吐等。

(2) 肾移植前准备,肾移植后急性排斥反应导致肾衰或慢性排斥反应致移植肾功能失调,需透析治疗维持。

(3) 急性肾损伤

1) 用利尿剂难以控制的水超负荷。

2) 用药物难以控制的高钾血症。

3)严重的代谢性酸中毒, $\text{CO}_2\text{CP} < 13 \text{ mmol/L}$ 。

4)有明显的尿毒症临床表现和并发症。

(4)药物或毒物中毒。

(5)严重水、电解质和酸碱平衡紊乱。

(6)其他:如严重高热、低体温等。

2. 非肾脏疾病 包括多器官功能障碍综合征(MODS)、脓毒血症或败血症性休克、急性呼吸窘迫综合征(ARDS)、挤压综合征、乳酸酸中毒、急性重症胰腺炎、心肺体外循环手术、慢性心力衰竭、重症肝炎、肝性脑病、严重液体潴留、需要大量补液、肿瘤溶解综合征、过高热脓血症或系统性炎症综合征、银屑病、系统性红斑狼疮、重症肌无力及其他免疫性疾病等。详情参照血液透析、血液灌流等各个章节。

(二)禁忌证

无绝对禁忌证,但下列情况应慎用:

1. 颅内出血或颅内压增高。

2. 药物难以纠正的严重休克。

3. 严重心肌病变并有难治性心力衰竭。

4. 活动性出血。

5. 精神障碍不能配合血液净化治疗。

(覃 敏)

第二章 血液净化设备

第一节 水处理系统

一、水处理系统的运行与保养

1. 水处理间应保持干燥,水、电分开。每半年应对水处理系统进行技术参数校对。此项工作由生产厂家或本单位科室专业技师完成。

2. 水处理设备应有国家食品药品监督管理局颁发的注册证、生产许可证等。每一台水处理设备应建立独立的工作档案,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. 水处理设备的滤砂、活性炭、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 1~2 次。一般每年更换 1 次。

(2) 活性炭过滤器反洗的周期为 1~2 次/周,建议每年更换 1 次。

(3) 树脂软化器阳离子交换树脂一般每 1~2 年更换 1 次。

(4) 再生装置的再生周期为每 2 天再生 1 次。

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

(6)反渗透膜每2~3年更换1次。

4. 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。

5. 做好维护保养记录。

二、透析用水的水质监控

1. 电导率正常值约为 $10 \mu\text{S}/\text{cm}$ 。

2. 纯水 pH 值应维持在 5~7 的正常范围内。

3. 细菌培养应每月 1 次,要求细菌数 $< 200 \text{ cfu}/\text{ml}$;采样部位为反渗透水输水管路的末端。每台透析机每年至少检测 1 次。

4. 内毒素检测至少每 3 个月 1 次,要求内毒素 $< 2 \text{ EU}/\text{ml}$;采样部位同上。每台透析机每年至少检测 1 次。

5. 化学污染物至少每年测定 1 次,软水硬度及游离氯检测至少每周进行 1 次。

参考 2008 年美国 AAMI 标准。

血液透析用水允许的化学污染物的最大浓度

污染物	允许的化学污染物的最大浓度 (mg/L)
钙	2(0.1 mEq/L)
镁	4(0.3 mEq/L)
钠	70(3.0 mEq/L)
钾	8(0.2 mEq/L)
氟	0.2
氯(自由态)	0.5
氯胺	0.1

续表

污染物	允许的化学污染物的最大浓度 (mg/L)
硝酸盐	2.0
硫酸盐	100.0
铜	0.1
钡	0.1
锌	0.1
铝	0.01
砷	0.005
铅	0.005
银	0.005
镉	0.001
铬	0.014
硒	0.09
汞	0.0002
锑	0.006
铍	0.0004
铊	0.002

(王军霞)

第二节 透析器和滤器复用

透析器和滤器的重复使用涉及医务人员的培训、复用设备和复用消毒程序、复用用水要求、复用室环境安全要求、复用质量检

测、复用使用程序等条件。

一、透析器的类型和选择

(一) 透析器的类型

透析器的特征是由设计特性和工作特性两部分组成。

1. 根据构形,透析器分为管型、平板型和空心纤维型。目前最常用的透析器为空心纤维型,早期使用的管型、平板型透析器已基本淘汰。

2. 根据膜材料,透析器分为4类

(1) 再生纤维素膜透析器。

(2) 醋酸纤维素膜透析器。

(3) 替代纤维素膜透析器。

(4) 合成纤维膜透析器。

3. 根据超滤系数,透析器分2类

(1) 低超滤系数透析器。

(2) 高通量及高效透析器。

(二) 透析器的选择

透析器的选择是决定血液透析方案的一个基本因素。

1. 膜材料。

2. 透析膜的生物相容性。

3. 清除率。

4. 透析器的超滤系数。

5. 透析器的面积、血室容积。

6. 特殊透析器。

7. 透析器使用的注意点。

二、复用透析器和滤器人员培训

从事透析器、滤器复用的人员必须是护士、护士助理或技术人

员。复用人员经过培训,能正确掌握有关操作程序。血液透析治疗单位负责人对复用人员的技术资格负责。

三、复用消毒程序

(一) 复用条件

应具备专用复用室,内设反渗透水接口、全自动或半自动复用机、复用透析器及滤器贮存柜。

(二) 复用室环境与安全要求

1. 环境要求 应保持清洁卫生,通风良好,并具备排气、排水设施。

2. 贮存区 复用与贮存应分区。

3. 复用操作人员防护 在复用过程中操作者应穿戴防护手套和防护衣,应遵守感染控制规范,须佩戴眼罩及口罩。

(三) 全自动复用机操作程序

操作程序应按照厂家产品说明书进行。具体要求包括:

1. 血液透析单位需设立透析器和滤器复用手册,内容包括复用的相关规定、复用程序、复用记录等。

2. 透析器或滤器首次复用前应贴上透析器复用标签,内容包括姓名、性别、年龄、住院号或门诊号、透析器型号、复用日期、复用次数、操作人员姓名或编号。

(四) 半自动复用程序

1. 透析器或滤器首次复用前应贴上透析器复用标签,内容同上。

2. 检测同全自动复用机操作程序。

(五) 复用后检测

1. 外观检查 标签字迹清楚,牢固贴附于透析器上;透析器外观正常,无结构损坏和堵塞,端口封闭良好、无泄漏;存储时间在规定期限内。