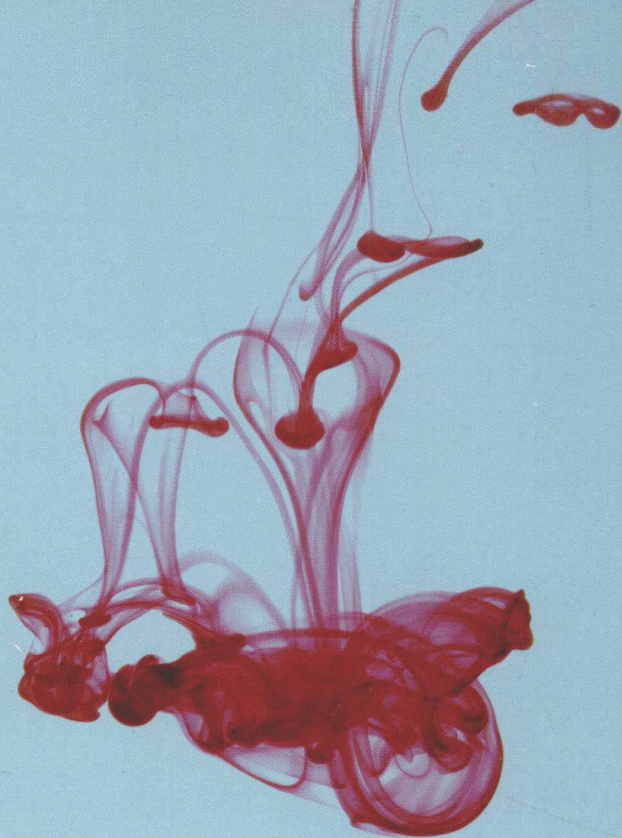


Xueye Jinghua Huli xue Jichu yu
Liucheng Guanli



血液净化护理学基础 与流程管理

邓志强 张敏 主编

山东大学出版社



血液净化护理学理论与 临床护理

张丽娟 主编 王娟 副主编

人民卫生出版社

ISBN 978-7-113-21111-1

血液净化护理学基础与流程管理

主 编 邓志强 张 敏
副主编 陈 红 韩 敏
李 静

山东大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

血液净化护理学基础与流程管理/邓志强,张敏主编.

—济南:山东大学出版社,2012.9

ISBN 978-7-5607-4664-7

I. ①血…

II. ①邓…②张…

III. ①血液透析—护理学

IV. ①R473

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 230535 号

山东大学出版社出版发行

(山东省济南市山大南路 27 号 邮政编码:250100)

山东省新华书店经销

山东英华印刷厂印刷

880 毫米×1230 毫米 1/16 13 印张 380 千字

2012 年 9 月第 1 版 2012 年 9 月第 1 次印刷

定价:40.00 元

版权所有,盗印必究

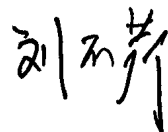
凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部负责调换

序 言

近年来,随着慢性肾脏病发病率的逐年上升,导致终末期肾衰竭而接受血液净化治疗的病人迅速增长,全国开展血液净化的各级医疗单位也越来越多。如何应用血液净化技术最大限度地解除患者痛苦,如何在延长患者生命的同时提高其生命质量,这对从事血液净化的专业人员提出了更高的要求。为了进一步提高血液净化专业人员的业务素质,规范从业人员的操作流程,为病人提供高质量的净化治疗已成为当前不能回避的重要课题。面对这一现状,编写一本能全面介绍血液净化技术与流程管理的手册,就显得格外重要。

《血液净化护理学基础与流程管理》一书不但详细介绍了血液净化基础知识,而且对血液净化操作技术和流程管理进行了全面诠释。本书作者从事血液净化工作多年,有丰富的临床工作经验。相信本书的出版对从事血液净化的专业人员有很强的指导性,也必将对我国血液净化事业的发展起到积极的推动作用。

山东省护理学会理事长



目 录

上 篇 血液净化基础知识

第一章 血液净化设备	(3)
第一节 透析器	(3)
第二节 透析机	(9)
第三节 水处理	(12)
第四节 透析液	(15)
第二章 血液透析的原理及尿毒症毒素	(18)
第一节 血液透析的原理	(18)
第二节 尿毒症毒素	(21)
第三章 血管通路	(24)
第一节 概述	(24)
第二节 血管通路的选择	(24)
第三节 临时性血管通路	(25)
第四节 半永久、永久性血管通路	(29)
第四章 血液透析的抗凝疗法	(33)
第一节 凝血系统	(33)
第二节 血液透析需要监测的抗凝指标	(34)
第三节 肝素抗凝的方法	(36)
第四节 其他抗凝剂	(38)
第五节 无肝素透析	(40)
第五章 急性肾损伤的透析治疗及护理	(42)
第一节 透析指征与透析方法	(42)
第二节 急性肾损伤透析治疗前的准备	(43)
第三节 急症透析治疗安排	(44)
第四节 急症透析治疗的操作程序及护理	(45)
第五节 急症血液透析治疗过程中的监护	(48)
第六章 慢性肾功能衰竭的透析治疗及护理	(51)

第一节	透析指征与治疗方法	(51)
第二节	血液透析治疗前的准备	(52)
第三节	血液透析治疗过程中的监护	(53)
第七章	血液透析慢性并发症的护理	(63)
第一节	心血管并发症	(63)
第二节	脑血管并发症	(66)
第三节	血液系统并发症	(67)
第四节	肾性骨病	(68)
第八章	连续性肾脏替代治疗及护理	(71)
第一节	CRRT 技术的进展及特点	(71)
第二节	CRRT 的适应证	(72)
第三节	常用连续性血液净化方法	(73)
第四节	CRRT 的抗凝治疗	(74)
第五节	CRRT 技术	(76)
第九章	其他血液净化治疗及护理	(80)
第一节	血液灌流	(80)
第二节	血浆置换	(83)
第三节	血脂分离术	(86)
第四节	腹水回输	(87)
第十章	维持透析患者健康教育	(91)
第一节	健康教育的内容	(91)
第二节	健康教育的方式及注意事项	(97)
第十一章	维持透析患者的营养管理及护理	(100)
第一节	透析患者发生蛋白质—能量营养不良的原因	(100)
第二节	透析患者营养不良的评价指标	(101)
第三节	透析患者营养不良的治疗	(103)
第四节	透析患者营养不良的护理	(105)
第十二章	血液透析患者的心理问题及护理	(108)
第一节	血液透析患者的心理特点	(108)
第二节	透析患者的心理护理	(109)
第十三章	血液净化中心感染性疾病的预防	(114)
第一节	一般性细菌感染的预防	(114)
第二节	病毒性肝炎的预防	(117)
第十四章	血液净化中心的护理质量管理	(119)
第一节	建立和健全各项规章制度	(119)
第二节	透析专科护士的培训管理	(119)
第三节	疾病感染的安全防范	(121)
第四节	患者治疗过程中的安全防范	(121)
第五节	透析中心设备管理	(122)

下 篇 血液净化流程

第十五章 突发事件应急管理流程	(125)
第十六章 透析并发症应急管理流程	(135)
第十七章 患者接诊、透析治疗流程	(152)
第十八章 操作流程	(156)
第十九章 设备使用管理流程	(180)
第二十章 护理安全与院内感染预防与控制流程	(184)
第二十一章 培训管理流程	(193)
第二十二章 血标本采集流程	(196)

上 篇 血液净化基础知识

第一章 血液净化设备

血液透析设备由透析器、透析机、水处理系统及其他辅助设备构成。

第一节 透析器

一、透析器的种类

透析器是血液透析设备中最重要的部分,透析器的性能直接影响血液透析治疗的效果。透析器由透析膜及其支撑结构组成。按不同的分类标准,透析器可有下列几种分类方法。

(一)根据构造分类

透析器根据构造基本上可以分为三类:蟠管型、平板型(标准平板、积层平板)、空心纤维型。前两种透析器由于各种缺陷目前临床已很少使用,空心纤维型已成为临床上目前最常使用的透析器。

空心纤维型透析器由 8000~10000 根薄壁中空纤维紧密地捆扎在一起,两端被坚硬的聚亚胺酯固定,外壳坚硬。中空纤维壁厚 $10\sim 40\mu\text{m}$,预充量 $40\sim 150\text{mL}$,表面积 $0.5\sim 2.1\text{m}^2$,超滤率(KUF) $2.5\sim 60\text{mL}/(\text{h}\cdot\text{mmHg})$ 。中空纤维透析器有预充量少、超滤率和清除率高、易于复用等优点。

(二)根据膜材料分类

根据膜材料的不同,透析器可分为三类:

1. 纤维素膜透析器

纤维素膜透析器主要有铜胺人造丝即铜仿膜(cuprammonium rayon)、铜胺纤维素膜(cuprammonium cellulose)、再生纤维素膜(Regenerated cellulose)三类。纤维素膜表面有游离的羟基团,可激活补体并能使血液中的白细胞减少;生物相容性较差,近几年使用量呈逐渐减少趋势。

2. 改良纤维素膜透析器

改良纤维素膜透析器主要包括醋酸纤维素膜即血仿膜(cellulose acetate)、双醋酸纤维素膜(cellulose diacetate)、三醋酸纤维素膜(cellulose hydrate)。因其表面的羟基团被覆盖,不易形成血栓,较大地改善了生物相容性,目前临床使用较多。

3. 合成膜透析器

合成膜透析器主要包括聚砜膜(polysulfone, PS)、聚丙烯腈膜(polyacrylnitrile, N69, SPAN)、聚甲基丙烯酸甲酯膜(polymethylmethacrylate, PMMA)、聚碳酸酯(polycarbonate, Gambrane)、聚乙烯乙醇膜(polyethylene vinyl alcohol)以及聚酰胺膜(polyamide)等。合成膜由于有较高的渗透性及超滤性,在透析过程中溶质清除率不降低,对补体激活能力较低,有较好的生物相容性,临床使用较多。

理想的膜材料应有以下特点:①减少淀粉样沉淀:有一些高通透量膜可以吸附 β_2 -微球蛋白,以减少淀粉样沉淀和腕管综合征的发生。②较低的超敏反应及透析过程中较少发生低血压反应:理想的透析膜有较好的生物相容性,不激活补体,不与单核因子发生反应,对肌体刺激性小,因而较少发生超敏反应

及透析过程中的低血压反应。③减少蛋白丢失、改善营养状况。④透析开始后可延缓残余肾功能的丢失。

(三)根据超滤系数(KUF)和转运系数(KOA)分类

根据超滤系数(KUF)和转运系数(KOA)的大小,可将透析器分为两类:

1. 低效透析器

$KUF < 4$, $KOA < 300$ 为低效透析器。制作此类透析器的膜材料主要为纤维素膜及部分再生纤维素膜,如铜胺膜、铜仿膜、血仿膜以及醋酸纤维素膜等。

2. 高效透析器

$KUF > 8$, $KOA > 600$ 为高效透析器。制作此类透析器的膜材料主要为合成膜以及部分改良纤维素膜,如 PS 膜、PMMA 膜、PAN 膜等。使用高效透析器必须使用容量控制超滤的透析机,以确保安全。

二、透析器的主要性能

(一)清除率

膜的厚度、孔径的大小、透析器的构成都将影响透析器的清除率,透析器清除尿素的效能通常用常数 KOA(溶质转运系数)来表示,此系数决定着血流速与清除率相关曲线的形状与高度清除率可用 KOA 来表示。透析器的 KOA 可由制造商提供, $KOA = \text{溶质交换系数} \times \text{透析器的面积}$,临床实际使用中的 KOA 与制造商提供的透析器的 KOA 有所不同。大多数的透析器 KOA 为 300~500, $KOA > 700$ 为高通量透析器。

(二)超滤率

超滤率(UFR)是指在 0.133kPa(1mmHg)的跨膜压下,1 小时超出的液体量,目前常用透析器的超滤系数为 2.5~60(mL/h·mmHg)。透析器说明书上的 UFR 是生产厂家在体外模拟透析时得到的数据,比临床实际应用中得到的 UFR 略高,这主要是由于 UFR 受多种因素的影响。血液透析过程中影响超滤率的主要因素有:跨膜压、血流量与透析液流量、红细胞压积、血浆蛋白的浓度、血浆渗透压与透析液渗透压之间的压力差。

(三)生物相容性

透析开始时,当患者血液与透析器接触时,透析膜不仅可以吸附一些蛋白性物质,而且透析膜作为一种异物,还可激活补体及白细胞,介导一系列的免疫反应,患者出现或不出现临床症状。透析器的生物相容性主要包括两方面的内容:一是血-膜反应,二是首次使用综合征(主要是首次使用的透析器释放出的物质,如环氧乙烷等引起的)。血-膜反应近几年来已越来越引起透析工作者的注意。血-膜反应对机体具有利害双重影响,透析膜对蛋白的吸附无选择性,对 β_2 -微球蛋白的吸附有利于减少长期透析患者的淀粉样变,而对白蛋白的吸附则容易造成患者的营养不良。透析膜对蛋白吸附力的大小因膜材料不同而异。

(四)血室预充量与表面积

血室预充量与透析器的形状有关。空心纤维透析器的预充量与表面积成正比。目前临床常用血液透析器的血室预充量多为 40~150mL,表面积为 0.5~2.1m²。近几年在选择透析器时,有面积趋大的倾向。虽然透析器血室容积占体外循环量中较少的一部分,对患者血流动力学影响较小,但对体重较小、透析过程中容易发生低血压的患者,选择大面积透析器时仍要慎重。

三、透析器的选择

在根据患者的情况决定透析方案时,为患者选择一个适合的透析器非常重要。一个理想的透析器应具有以下特点:①对中小分子物质有较高的清除率。②适当的超滤范围。③可以忽略不计的蛋白质及氨基酸丢失。④不含有毒性物质。⑤对活性物质激活小。⑥血室容量小。⑦可靠性高。⑧可重复使

用。⑨较低的价格。

目前还没有一种透析器完全符合上述条件。通常在选择何种透析器时,应考虑以下几点:

(一)清除率

维持性透析患者毒素清除的彻底与否,直接影响透析患者的寿命,在选择透析器时,清除率的大小是首先需要考虑的问题。近几年来,以 β_2 -微球蛋白、甲状旁腺激素等为代表的中分子毒素清除的重要性,已越来越受到重视。因此,维持性透析患者应定期选用高通透量透析器,清除中分子毒素。

(二)超滤系数

对于透析间期体重增加较多而又无法增加透析次数的患者,在考虑患者心血管稳定性、对脱水的耐受性的基础上,可选择超滤系数较大的透析器。

(三)膜材料

近几年来许多研究已证明,高分子合成膜对 β_2 -微球蛋白等中分子物质有吸附作用,能延缓透析相关淀粉样变的发生。因此,选择生物相容性好、吸附能力强的透析膜可改善维持性透析患者的慢性炎症状态,减少透析并发症的发生。

(四)重复使用

空心纤维透析器易消毒,便于重复使用。复用后的透析器血室容积、膜的吸附作用均有所下降。目前,有些地区已不再复用透析器。

(五)消毒方式

空心纤维透析器有三种消毒方式:环氧乙烷消毒、 γ -射线照射消毒、高压蒸汽灭菌,一些聚砜膜透析器也可用热消毒。环氧乙烷消毒的透析器首次使用综合征的发生率较高。近年来,对 γ -射线照射消毒、高压蒸汽灭菌两种消毒方式的使用有所增加。

(六)价格

透析器的价格在透析器的选择中也是考虑的因素之一,合成膜透析器价格较高。近几年,随着合成膜透析器价格的逐渐降低,以及对提高透析质量的重视,合成膜透析器在临床的使用已越来越多。

四、透析器的重复使用

按 2005 年 8 月 11 日国家卫生部[卫医发 330 号]文件《血液透析器重复使用规范》规定:在向患者或其委托人说明透析器复用可能遇到的不可预知的危害后,仍选择重复使用者需签署知情同意书,重复使用的透析器必须是有无一次性使用标志、取得重复使用许可的透析器。医疗单位可采用手动或自动复用机来完成透析器的清洗、消毒。《血液透析器重复使用规范》规定:半自动消毒的低通量透析器最大复用次数不超过 5 次,高通量透析器最大复用次数不超过 10 次;自动复用机消毒的低通量透析器最大复用次数不超过 10 次,高通量透析器推荐最大复用次数不超过 20 次。在消毒复用透析器时,应根据血液透析器的血室容积(TCV)、膜完整性试验和透析器的外观来决定是否能复用,三项中任何一项不符合要求,则应丢弃该透析器。

(一)透析器重复使用的优点

1. 节约治疗费用

这是透析器重复使用的主要原因。

2. 减少首次使用综合征

透析器重复使用可有效地降低环氧乙烷的残留,使其过敏反应降低;透析器使用后,血浆蛋白可在其膜表面形成一层薄膜,改善了透析器的生物相容性。

3. 节约资源,减少环境压力

(二)透析器重复使用的缺点

1. 清除率降低

由于血凝块堵塞空心纤维以及纤维蛋白在透析膜表面的覆盖,可减少透析器的表面积,降低透析器清除毒素的效能。

2. 污染

透析器重复使用时,如消毒不当,可致菌血症或热源反应;复用时,如隔离消毒不严格,还可造成乙肝和丙肝的传染。

3. 消毒剂的不良反应

甲醛消毒的透析器冲洗不彻底可引起皮肤瘙痒,严重时必须终止透析,更换透析器。另外,含氯消毒剂还可造成透析膜破膜。

(三)透析器复用方法

1. 透析器手动复用消毒

手动消毒复用透析器的步骤有:清洗、功能测定、消毒。常用的清洗消毒液有:3.5%Renalin、0.3%过氧乙酸;常用的清洗液有:1%次氯酸钠,3%过氧化氢。

手动复用不但操作繁琐、清洗效果差(图 1-2),而且很难对透析器性能进行全面的检测,目前临床已较少使用。

下面的照片为电镜下透析器同为复用 5 次后单根中空纤维放大 500 倍的照片,图 1-1 为复用机消毒复用,中空纤维内未见任何残留物;图 1-2 为手工复用,中空纤维内可见较多的残留物。



图 1-1 复用机复用透析器



图 1-2 手工复用透析器

2. 全自动复用机消毒复用

全自动复用机(见图 1-3)消毒透析器时,清洗、功能测定、消毒全部由复用机自动完成。

操作步骤:

(1)透析结束后,用生理盐水回血后,分离透析器与透析管路,立即送透析器至复用间。

(2)检查透析器复用标签是否完整(第一次使用的透析器应先贴复用标签);透析器外壳是否完好,有无泄漏和裂隙;透析器内有无大量凝血。



图 1-3 全自动复用机

(3)用反渗水进行预冲,冲洗时逆血流方向进行,即滤器内由静脉端向动脉端冲洗。

(4)扫描复用标签,打印条码。

(5)将透析器按要求连接于复用机上开始自动冲洗消毒。复用机消毒透析器的步骤主要有:冲洗(膜内、膜外、膜内外)、安全测试[血室容积检测、压力(破膜)实验检测]、自动灌注消毒液。安全测试中两项检测任何一项不合格复用机立即报警,终止消毒复用程序,并打出标签提示将该透析器丢弃。

(6)复用结束,用1%伦拿灵擦洗透析器的外壳后,登记储存。

全自动复用机使用的伦拿灵消毒液具有清洗消毒双重作用,在复用过程中可以对透析器膜内外进行交换冲洗,对膜孔内的残留物有较好的清洗作用,对透析器血室内残留清除较手工复用好,消毒效果可靠。

常用消毒剂的消毒有效期和最短消毒时间如表 1-1 所示。

表 1-1 消毒剂的消毒时间和有效期

消毒剂	浓度(%)	最短消毒时间及温度(小时,℃)*	消毒有效期(天)**
甲醛	4	24,20	7
过氧乙酸	0.25~0.5	6,20	3
Renalin	3.5	11,20	14~30

* 复用血液透析器使用前必须经过最短消毒时间消毒后方可使用。

** 超过表中所列时间,血液透析器必须重新消毒方可使用。

(四)复用透析器使用时的预冲方法

1. 核对患者的信息,检查透析器外观是否完好,膜内外是否充满消毒液,无误后,将消毒好的透析器安装在透析机上,静脉端朝上,打开动脉端盖帽(注:不要污染盖帽内侧),护士右手持消毒液含量试纸放置在透析器下方1~2cm处,左手松动透析器静脉端盖帽使消毒液滴落到试纸上,拧紧静脉端盖帽并将动脉端盖帽盖好。判断透析器的消毒效果,符合要求后方可使用,不符合要求不得使用,应重新消毒。

2. 检查血路管外包装,无误后将血路管动脉端按顺序安装到肾机上并连接透析器动脉端,开动血泵以 100mL/min 的速度将血路管动脉端充满生理盐水。

3. 将血路管动、静脉端分别与透析器的动静脉端连接好,连接透析液管路到透析器膜外。

4. 开血泵,继续用生理盐水冲洗透析器及管路,静脉壶液平上升到透析机监测无空气后将血泵流速提高到 200mL/min 继续预冲生理盐水。

5. 预冲生理盐水满 500mL 后,关停血泵。

6. 将血路管动静脉端连接起来,用超滤方式将 500mL 含肝素的生理盐水排出,速度为 300mL/min、时间为 15~20 min。

7. 闭路循环结束,用消毒液残余试纸从静脉端检测有无消毒液残留,消毒液残留符合标准,开始准备透析,如患者未到,继续保持血泵转动,不可关闭,血泵以免消毒液反跳。

(五)透析器消毒复用管理

加强复用透析器消毒过程中的管理是血液透析室预防血液传播性疾病交叉感染的重要环节。为了有效防范因复用透析器而可能造成的疾病传播或其他危险,必须严格遵守卫生部发布的《透析器重复使用操作规范》,严格执行各项预防感染的质量控制措施。

1. 复用操作工的管理

(1)资质:复用操作工可以由护士担任,也可由其他人员担任,但都必须经过严格的岗前培训,考试合格后方可上岗。

(2)培训内容:主要有四部分:血液透析器性能及评价,复用对血液透析器的影响,评价血液透析器能否复用的标准;消毒剂的理化特性及储存、使用方法、残存消毒剂导致的不良反应;透析用水标准及监测,透析基本原理,透析充分性;复用机的操作流程。

(3)建立复用操作工培训资料档案:培训档案的内容有:讲课的题目,参加者姓名,培训日期和时间以及考核结果等。

2. 复用间的管理

(1)复用机:每日开机后先自身消毒后再使用。

(2)复用水:必须使用检测合格的反渗水。

(3)复用水池:有血迹应及时冲洗,透析器不可放入复用水池内,透析器消毒结束后用消毒液擦拭消毒外表。

(4)消毒液:必须进行浓度的监测。

3. 复用资料的管理

(1)重复使用透析器不良事件登记:建立“复用透析器不良事件登记簿”,记录重复使用透析器的患者在血液透析过程中发生的与透析器复用有关的临床症状,如发冷、寒战、发热、穿刺点疼痛、透析器破膜等。

(2)复用标签:应为每位使用复用透析器的患者建立复用标签粘贴本。标签的内容有:患者姓名、复用时间、复用次数、丢弃原因等。首次复用透析器将复用标签粘贴在透析器上,粘贴部位不能遮盖透析器本身的标签,重复使用后标签粘贴在复用标签粘贴本并保留在透析室。

4. 患者管理

(1)知情同意:对于符合透析器复用条件的患者,在告知患者透析器复用的优点和可能存在的安全问题并确认患者已经听明白后签署透析器复用知情同意书 2 份,一份交由患者保存,一份保存在该患者的透析病历中。

(2)化验检查:对于使用复用透析器的患者每 3 个月应复查一次乙肝、丙肝指标和肝功能,对于肝功能异常的患者要及时查找原因;每年复查一次梅毒和艾滋病指标。定期检测肾功能以判断复用透析器的透析充分性。

(3)建立透析器复用退出制度:对于有以下几种情况的患者应暂时停止透析器复用:没有查明原因肝功能异常者;因出血或手术需要无肝素透析者;近期大量输注血制品史的患者。

第二节 透析机

血液透析机的基本配置包括各种辅助动力装置、透析液配比装置、安全监测装置。

一、动力装置

(一)血泵

透析机驱动血液体外循环的动力,通常是蠕动式的。血泵蠕动的速度为 $0\sim 600\text{mL}/\text{min}$ 。

(二)肝素泵

血液透析过程中持续驱动肝素进入体外循环,用以防凝。一般为蠕动或推动注射器运动两种方式。肝素泵的流量一般为 $0\sim 10\text{mL}$ 。

(三)置换液泵

用于血液透析滤过或血液滤过过程中输入置换液,通常是蠕动式。置换液泵的流量有两种表达方式:按小时计算或按分钟计算,如 B. Braun D 型机的置换液泵的流量为 $0\sim 2000\text{mL}/\text{h}$;Fresenius 透析机的置换液泵的流量为 $0\sim 200\text{mL}/\text{min}$ 。

二、透析液供给装置

透析液供给装置负责给透析器提供合格的透析液,以保证透析过程中透析液中的电解质成分、温度等符合生理需要。透析液配比装置的安全性在血液透析过程中非常重要。现代常用血液透析机一般有醋酸盐、碳酸盐两种透析液供给系统,浓缩液与透析用水混合过程可以按容量和比例两种方式在机器内进行。醋酸盐浓缩液与透析用水的容量比一般为 $1:34$,碳酸盐浓缩液分为 A、B 两种浓缩液即酸性浓缩液和碳酸氢盐浓缩液,混合比例是可以调节的,如 Fresenius 4008B 型机配置时可以有如下选择: $1:34, 1:35.83, 1:44$ 。

三、安全监测装置

随着科学技术的飞速发展,特别是电子和计算机技术在血透机上的广泛应用,现代透析机在安全性、治疗的准确性以及有效性方面都有了较大的发展。

(一)血液循环系统的安全监测装置

1. 空气监测器

空气监测器通常安装在血液循环静脉端的气泡收集器处,依靠超声波来探测血液循环回路中是否有空气,如探测到气泡,则在发出报警声音的同时血泵停止并关闭静脉端气泡收集器下的夹子,使血液循环停止,防止空气进入患者体内。

2. 压力监测器

压力监测器有动脉压力监测器和静脉压力监测器两个。动脉压力监测器位于血泵的前面,监测血液流出血管通路时产生的负压,负压过低说明动脉血流量不足,另外负压低时应注意观察患者血压有无下降;直接动静脉穿刺时动脉压力监测器可以探测到正压,无肝素透析过程中,如正压逐渐升高且伴有跨膜压的逐渐升高,多表示透析器可能凝血。静脉压力监测器位于透析器后的气泡收集器上,测量透析器后血液流经血路管时产生的正压,静脉压高有以下几个原因:①血管回路不通畅,如管路扭曲、折叠等。②静脉气泡收集器内有血凝块。③穿刺针从血管内脱出到皮下可使静脉压短时间内突然升高。流经血路管的血流量不足时则可引起低静脉压报警。