

新闻出版总署“十一五”国家重点图书

“外科手术及有创操作——常见问题与对策”丛书

总主编 尹邦良 周胜华

总主审 刘伏友

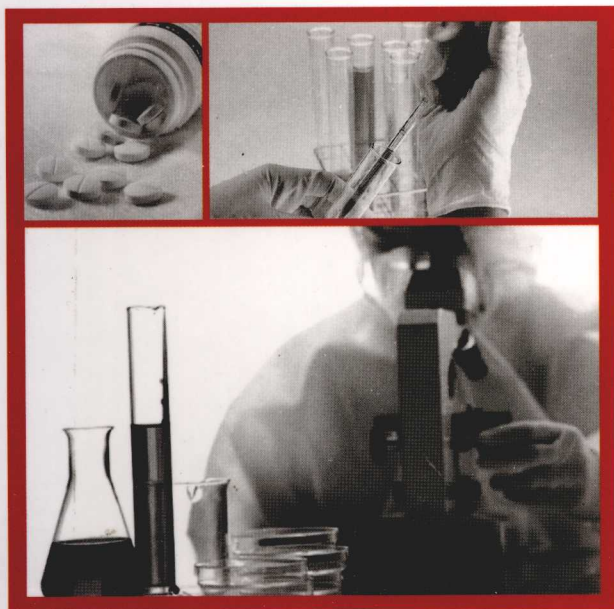
TOUXI LIAOFA

CHANGJIAN WENTI YU DUICE

TOUXI

透析疗法 常见问题与对策

主 编◎彭佑铭 刘虹 刘伏友



透析疗法常见问题与对策

主 编 彭佑铭 刘 虹 刘伏友

军事医学科学出版社
· 北 京 ·

内 容 提 要

本书介绍了透析疗法常见的问题与对策。全书共分九章,简要介绍了血液透析、腹膜透析、血液净化新技术的原理与应用,重点阐述了临时表浅动脉穿刺临时深静脉留置导管、长期深静脉留置导管、动-静脉内瘘成型术、腹膜透析置管术、长期腹膜透析导管维护等常见问题与对策,本书适合从事透析疗法的临床及科研人员参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

透析疗法常见问题与对策/彭佑铭,刘虹,刘伏友主编.

-北京:军事医学科学出版社,2008

ISBN 978-7-80245-125-4

I.透… II.①彭… ②刘… ③刘… III.透析疗法-研究 IV.R459.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第161491号

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)66931051,66931049,81858195

编辑部:(010)66931127,66931039,66931038

86702759,86703183

传 真:(010)63801284

网 址:<http://www.mmsp.cn>

印 装:北京冶金大业印刷有限公司

发 行:新华书店

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:9.125

字 数:221千字

版 次:2009年7月第1版

印 次:2009年7月第1次

定 价:40.00元

本社图书凡缺、损、倒、脱页者,本社发行部负责调换

《外科手术及有创操作——常见问题与对策》系列丛书
编委会名单

总 主 编 尹邦良 周胜华

总 主 审 刘伏友

副 总 主 编 皮执民 许 毅

编委会委员 (按姓氏笔画排列)

丁依玲 方小玲 方臻飞 王万春

王先成 王群伟 刘 虹 刘启明

朱小华 吴洪涛 张治平 李 李

李清龙 杨罗艳 周新民 胡建国

赵伯程 倪江东 唐罗生 常业恬

彭佑铭 蒋宇钢 霍继荣

秘 书 袁 军 王 兰

《透析疗法常见问题与对策》编委会

主 编 彭佑铭 刘 虹 刘伏友
编 委 成枚初 朱笑萍 吴 鸿
陈 东 陈 星 李 军
杨丽君

总 序

中南大学湘雅医学院创建于1914年,作为我国创办较早的一所西医高等学校,孙中山曾为她题写“学成致用”的勉词,毛泽东曾在此主编过《新湖南》周刊。昔日的“南湘雅”造就了张孝骞、汤飞凡、谢少文、李振翩等一大批在国内外有影响的医学专家,实可谓灿若星辰;而今日的湘雅人秉承“公勇勤慎、诚爱谦廉、求真求确、必邃必专”的院训和“如履薄冰、如临深渊”的行医理念,依旧在医学领域中不断求索和攀登。

外科手术及有创操作在科学技术和手段日新月异的今天,正在不断地拓展医学临床的应用领域,而凸显出的问题及并发症可说是层出不穷,对其预防和对策就更显重要。如何做到不失误或减少失误,即是医患双方共同关注的问题,更是对医务人员的严峻考验。为此,由中南大学湘雅二医院与军事医学科学出版社合作申报《外科手术及有创操作——常见问题与对策》系列丛书,并有幸立为国家新闻出版总署“十一五”期间国家重点图书出版规划项目。本丛书的作者均是长期从事各学科一线工作的医务人员,多是具有国际化视野的中青年才俊和学术功力深厚的知名专家。他们谙熟医学专业人员所需掌握的知识,同时注重跟踪学科前沿,致力于推动现代外科学的规范化。

《外科手术及有创操作——常见问题与对策》作为开放的、大型实用类型的参考书。丛书涉及范围广泛,共12个分册:《神经外科手术及有创操作常见问题与对策》、《整形美容·烧伤外科手术常见问题与对策》、《眼科手术及有创操作常见问题与对策》、《普外科常见诊断、操作失误及对策》、《妇产科手术及有创操作常见问题与对策》、《骨科手术及有创操作常见问题与对策》、《临床麻醉常见问题与对策》、《泌尿外科及有创操作常见问题与对策》、《透析疗法常见问题与对策》、《消化内镜操作常见问题与对策》、《心胸外科手术及有创操作常见问题与对策》和《心导管手术常见问题与对策》。就这套丛书而言,体现出了两个显著特点:一是提出常见问题,注重临床思维;二是研究对策,提高操作技巧。各分册主编尽可

能使该书内容理论与实践结合,重点突出,图文并茂,把本专科的外科手术及有创操作有关的并发症与失误的对策作系统介绍,奉献给同道,尤其是有志于增长知识的年青临床医师与研究生。

本套丛书历时两年有余,数易其稿,各分册各有不同,但都突显了该领域的特色。本丛书的出版,希望能为我国外科学发展和医疗质量的提高尽到一点绵薄之力,书中不到之处,敬请广大同仁批评斧正。



2009年4月14日于长沙岳麓山

前 言

血液净化技术主要包括血液透析和腹膜透析,以及由此衍生出来的相关新技术,是治疗急性和慢性肾脏衰竭患者的有效方法。经过近四十年的推广和实践,随着国家经济的飞速发展,血液透析和腹膜透析已经普及到绝大多数县级医疗机构。透析的技术和方法也在不断进步,由血液透析已逐渐衍生出血液滤过、血浆置换和全血置换、全血吸附和血浆吸附,持续性血液净化等技术。根据不同的血液净化原理及抢救不同患者的需要,近年来出现组合型人工肝和人工肾,其适应证已不只局限于肾脏衰竭。腹膜透析植管方法也越来越成熟,外连接装置也由原来的直管系统逐步过渡到“O”型连接系统和“Y”型连接系统,发生腹膜炎的概率也越来越低。无论是血液透析患者还是腹膜透析患者的长期存活率得到了较大的提高。现在透析技术已经成为临床上不可缺少的有效治疗方法。

任何一种治疗方法均有其相应的并发症,如稍有不慎,将会影响整个治疗过程。所以无论是血液透析还是腹膜透析,我们都应尽量避免失误,减轻患者的痛苦。这就需要我们不断总结经验,根据透析操作过程的特点和难点,探索相应对策。

中南大学湘雅二医院是全国较早开展血液透析和腹膜透析的单位之一。随着透析疗法设备的更新,临床经验的积累,透析疗法日趋普及、完善和提高,和全国其他进行透析疗法的医疗单位一样,挽救了许许多多病人的生命。我们根据多年的透析临床实践和体会,针对透析临床上常见问题及解决的办法提出了我们的观点,汇集成此书。全文共分九章,第一章至第三章主要对血液透析,腹膜透析和血液净化新技术进行了概述,对一般性问题进行处理的方法提出了我们的观点;第四章至第九章主要针对血液透析和腹膜透析具体操作过程中容易出现失误,介绍了我们处理的经验。其目的是为预防和治疗在透析过程中可能出现的并发症,提高透析治疗的成功率。同时希望对基层医疗机构透析单位的透析医师和护士有所帮助。

由于编者水平有限,书中缺点和谬误之处,恳请读者批评指正。本书编写过程中,一直得到中南大学湘雅二医院领导的大力支持和鼓励,在此致谢。

编者

2009年6月18日

目 录

第一章 血液透析概述	(1)
第一节 血液透析基本原理	(1)
第二节 血液透析适应证和禁忌证	(4)
第三节 血液透析基本操作过程	(6)
第四节 血液透析常见问题与对策	(7)
第二章 腹膜透析概述	(24)
第一节 腹膜透析基本原理	(24)
第二节 腹膜透析适应证	(27)
第三节 腹膜透析禁忌证	(33)
第四节 腹膜透析常见问题与对策	(35)
第三章 血液净化新技术概述	(51)
第一节 血液灌流	(51)
第二节 血浆置换	(58)
第三节 血液滤过	(65)
第四节 血液透析滤过	(69)
第五节 多器官功能支持系统	(70)
第四章 临时表浅动脉穿刺	(78)
第一节 肱动脉穿刺	(78)
第二节 桡动脉穿刺	(80)
第三节 足背动脉穿刺	(82)
第五章 临时深静脉留置导管	(84)
第一节 概述	(84)
第二节 临时性深静脉导管种类	(85)
第三节 股静脉留置导管	(86)
第四节 颈外静脉留置导管	(89)
第五节 颈内静脉留置导管	(92)
第六节 锁骨下静脉留置导管	(96)
第六章 长期深静脉留置导管	(99)
第一节 概述	(99)
第二节 长期深静脉导管类型及植入途径	(100)
第三节 颈内静脉长期留置导管	(101)

第七章 动-静脉内瘘成型术	(106)
第一节 动-静脉内瘘的血管条件	(106)
第二节 自体 AVF 成型术	(107)
第三节 移植血管搭桥内瘘成型术	(111)
第八章 腹膜透析植管术	(116)
第一节 腹壁解剖结构	(116)
第二节 腹膜透析植管方法	(117)
第三节 腹膜透析常见问题及对策	(123)
第九章 长期腹膜透析导管维护	(129)
第一节 长期腹膜透析导管类型	(129)
第二节 隧道及隧道口的护理	(130)
第三节 连接管道及其维护	(131)



第一章 血液透析概述

第一节 血液透析基本原理

一、基本概念

血液透析(hemodialysis, HD)是血液净化治疗的基本方法之一,是指将患者血液和透析液同时引入透析器,在透析膜(半透膜)两侧逆向流动,利用弥散、对流和吸附原理清除体内有害物质,纠正水、电解质与酸碱失衡,同时利用超滤机制清除体内多余水分,维持体液平衡的一种治疗手段。其中溶质的清除主要依靠弥散机制,水分的清除主要依靠静水压超滤作用。以下是对各种具体作用机制的阐述。

(一) 弥散

弥散是指溶质依靠浓度梯度差从高浓度一侧跨过半透膜向低浓度一侧转运的过程,是血液透析最基本的原理。在弥散过程中,溶质的转运速度与其分子量和体积大小成反比。溶质分子量越小,运动速度越快,单位时间内撞击膜的次数越多,跨膜转运速率越快;溶质体积越大,越易受阻于孔径一定的半透膜。因此,单纯血液透析主要清除的是小分子溶质,当分子量大于 5000 道尔顿(Dalton)时,一般不能通过血液透析清除。

Fick 定律描述了影响溶质弥散效率的相关因素,公式表达为: $J = -DA\Delta C/\Delta X$ 。其中 J 代表单位时间溶质的弥散量;D 表示弥散系数;A 表示弥散面积; ΔC 表示膜两侧溶质浓度梯度差; ΔX 表示溶质转运距离,相当于透析膜厚度。由于各种透析器的 ΔX 相对恒定,D 在特定温度下为常数,因此,在实际透析过程中,溶质的弥散效率主要由浓度梯度差和透析膜弥散面积(通常为 $0.8 \sim 2.1 \text{ m}^2$)共同决定,并呈正比关系。

透析率(Dialysance)是用来衡量透析器清除效果好坏的另一概念,是指单位时间内血液清除溶质的量除以透析器入口处血液与透析液间该溶质的浓度差,公式表达为: $J/\Delta C = -DA/\Delta X$,实际上是由 Fick 定律转换而来。从公式可见,透析器的清除效果很大程度上取决于透析膜的弥散面积的大小。近年来研究证实,血透过程中小分子溶质的清除与水的通透性无明显相关。此外,溶质本身携带的电荷可降低其弥散率,而膜的亲水性、疏水性以及电荷也可影响到溶质的转运。

(二) 对流

对流是指利用透析膜两侧的液体压力梯度差使溶解的溶质随溶剂的跨膜转运而转运的过程,是血透清除毒素的另一机制。此机制中溶质跨膜的动力主要来自膜两侧的净水压差,即所谓“溶剂牵带”作用。此种溶质转运方式不受溶质分子量大小和浓度梯度差的影响。因此,理论上不论溶质分子量大小,只要能通过半透膜孔径,均能得到同等程度的清除,但由于透析膜



孔径大小受到限制,实际透析过程中该机制主要清除的是小分子和中分子物质。新近出现的高通量透析膜可通过对流机制增加对中分子物质的清除。

(三) 吸附

吸附是指血液在透析过程中,血中某些异常升高的蛋白质、毒物和药物等被选择性地吸附于透析膜表面,从而达到清除的目的。吸附主要用来清除中、大分子溶质。吸附与膜的理化性质密切相关,其中最重要的是膜所带的电荷以及亲水性。现有的透析膜均带负电荷, $-100 \sim -20$ mV 不等,膜表面所含电荷量决定了吸附带有异种电荷蛋白的量。膜的亲水性是影响吸附的另一原因,亲水性越低,吸附蛋白量越多。此外,溶质的分子量、体积大小和结构的对称性也影响到吸附的效果。

(四) 超滤

超滤是指溶剂在外部压力梯度差作用下作跨膜移动。超滤速度主要由透析器半透膜两侧血液和透析液间的静水压差决定,渗透压也有一定作用。通常用跨膜压(transmembrane pressure, TMP)表示这种静水压差,所谓 TMP 是指透析器内血液间隙与透析液间隙的液体平均压力之差,一般设定在 $0 \sim 500$ mmHg ($1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$),当大于此数值时,易使膜破裂。通常透析器标明的超滤系数(Kuf)是指单位膜面积在单位压力梯度时对水的通透量,由膜的性质决定,即取决于半透膜的厚度和孔径大小函数,用来衡量透析膜对水的通透性大小。大多数透析器的 Kuf 值在 $2.0 \sim 6.0$ 之间,高效透析器的 Kuf 可达 50。总之,透析器对水分的清除效率主要由透析膜的 Kuf 值和膜两侧的静水压差共同决定。渗透超滤是指利用透析膜两侧的渗透压梯度使水由渗透压低的一侧向渗透压高的一侧作跨膜运动,对于水分的清除起一定作用,其终极目标是达到膜两侧的溶质浓度相等。

血液透析过程中,透析膜两侧还存在看不见的滞留液体层,在一定程度降低了溶质交换的浓度梯度,并影响溶质的弥散效率。此层的厚度主要受血液和透析液流速以及透析器设计类型的影响。理论上通过增加血液和透析液流速可降低滞留液体层的厚度,最大限度保持溶质浓度梯度差,从而增加溶质交换量。实际上尽管通过增加血液和透析液流速,可使半透膜两侧的溶质浓度梯度差保持在一个较高水准,从而增加溶质的清除率,但这种溶质清除率的增加并非与增加的血液和透析液流速呈正比关系。如通常将透析液流速设为 500 ml/min ,当增加至 800 ml/min 时,而血流速维持在 350 ml/min ,此时小分子尿毒,尿素氮(BUN)清除率仅不成比例地提高 $5\% \sim 10\%$ 。因此,实际操作中只要设定适宜的血液和透析液流速即可,片面提高液体流速,不但增加耗费,增加患者心脏负荷,而且血液流速过快,易造成管路负压,如管路连接不紧密,或管路裂缝,或连接静脉输液的管路因输液用尽而落空,就容易使空气进入管路中,造成空气栓塞。通常认为,透析液流速为血液流速的 2 倍,此时最有利于溶质的清除。

现在提倡使用的高效率透析器,配备有大面积、大孔径的薄膜,实际上是通过增加 Kuf 和半透膜的面积,使血液和透析液获得最大接触,使用这样的透析器可清除更高比例的代谢废物,并增加了对中分子溶质的清除量。

通过上述原理可知,单纯血液透析主要起到清除小分子溶质和脱水作用。若要增加中分子的清除量,必须通过增加超滤量和吸附作用,或选用高通量透析膜来获得。

二、血液透析设备原理

尽管血液透析技术在不断完善,但流程模式和机制大致相同。血液透析设备包括水处理



系统、透析液的配制、透析机和透析器四个组成部分。

(一) 水处理系统

水处理系统可提供满足透析要求的透析用水,其目的是尽可能地减少透析患者因水质造成的各种近期和远期并发症。水处理过程包括以下几道基本程序:

1. 砂滤 是一种较粗糙的滤过器,只能除去悬浮的颗粒,不能去除溶解的物质,对于下游的水处理设施有一定的保护作用,在饮用水质较差的地区最好选用。

2. 软化 所用材料一般为钠型阳离子交换树脂,当硬水在其中通过时,钙、镁离子与树脂结合,同时钠离子被置换而呈游离状态,经软化后的水可减轻对下游反渗透膜的损害,并防止因高钙、高镁血症引起的“硬水综合征”,当吸附饱和后可经高浓度盐水进行再生。

3. 活性炭吸附 通过活性炭的吸附作用可除去水中的氯离子、有机物和致热原等,需定期更换。

4. 纱芯滤过 通常安装于活性炭装置之后,可拦截部分细菌和活性炭脱下的颗粒。

5. 反渗透装置(reverse osmosis) 利用高压原理使经过初步处理的水通过半透膜(即反渗透膜)与杂质分开,产生纯水。反渗透不仅能阻止溶质通过半透膜,而且能阻止细菌、病毒和致热原,使其同废水一同被除去。反渗透装置是水处理系统中最重要的一环。

(二) 透析液配制

其原则是使进入透析器的透析液所含基本成分与正常人体细胞间液相近。具体要求如下:①能充分清除体内代谢废物。②可纠正人体电解质和维持酸碱平衡。③与血液的渗透压相仿,即为等渗液。④对机体无害。⑤容易配制和保存,不易发生沉淀。各种配方的透析液均含有钠、钾、钙、镁四种阳离子,氯和碱基两种阴离子,部分透析液可加入葡萄糖成分。近年来多使用无糖透析液,研究证实无糖透析液可减少细菌生长和预防高脂血症的发生。透析液中各种成分的水平并非一成不变,要根据透析过程中患者的血电解质水平及临床表现作出相应的调整。血透过程中,配好的浓缩液按一定比例在血液透析机中被反渗水稀释成最终的透析液。根据碱基的不同,分为碳酸氢盐、醋酸盐和乳酸盐透析液。目前乳酸盐透析液已很少使用,醋酸盐透析液由于纠正酸中毒没有碳酸氢盐迅速,以及约有20%的患者在透析中可能出现一过性低血压、头痛、呕吐等所谓“醋酸盐不耐受”现象,已逐渐被碳酸氢盐透析液所取代。碳酸氢盐浓缩液要求按酸性浓缩透析液(A液)、碱性浓缩透析液(B液)分开配制。A液由一定比例的氯化钠、氯化钾、氯化钙、氯化镁以及醋酸配制而成;B液主要含有碳酸氢钠。碳酸氢盐浓缩液易引起细菌生长,产生的二氧化碳气体挥发可降低其疗效,因此,B液要求透析前临时配制。

(三) 血液透析机

1. 血路部分 其体外循环管路由动脉血路、透析器和静脉血路三部分构成。驱动血液体外循环的动力系统是血泵,多为蠕动式,泵速常设定在50~500 ml/min。

管路设计中主要有动脉壶和静脉壶,用于捕捉和排除从上游进入血路的空气,调节液面,并进行动脉压、静脉压的监测。动脉壶还可用作各种输液的接口,静脉壶常作为空气探测器。空气探测器实际上就是超声发射和接收装置。在血液流经透析器回到身体静脉端之前的最后一道关卡是静脉夹,当空气报警或血路压力异常时会自动关闭静脉夹,阻断血液回流,同时血泵停转,防止对患者造成进一步的危害。其他一些附加装置包括血温监测器、血容量监测器、血压监测器以及肝素注射泵等。



2. 血液透析机的内部构成 按功能主要分为三部分,即将浓缩液和反渗水按一定比例混合成稀释的透析液供给系统;引导透析液循环的动力系统;将水分按一定速度和量脱出的超滤控制系统。

透析液供给系统是指从反渗水进入透析机到透析液进入透析器之前旁路阀为止的这段距离。反渗水首先经过微孔滤器,随即加热和负压抽吸除气,以维持体外循环的温度,并防止空气栓塞形成。接着经过预处理的反渗水与浓缩透析液在混合室内按一定比例稀释成所需浓度的最终透析液。现以碳酸氢盐透析液为例,透析液的配制由 A 液泵、B 液泵、反渗水进水泵共同进行调节。整个管路中,安装有多个反馈监测装置,分别对电导度、温度、pH 值及漏血等进行监测。透析液的电导度是由透析液中总离子浓度和温度共同决定,由于钠离子在其中占绝大部分,因此,透析液电导度主要反映钠离子浓度,正常范围在 13.5 ~ 14.5 毫欧姆(mΩ)。漏血报警装置位于透析液流出道上,当上述反馈监测装置出现报警时,可通过血泵停转或旁路的开启暂时终止透析,直到问题解决为止。

超滤控制系统对于水的精确清除具有重要意义。该控制系统位于透析液进出透析器前后的一段水路上,或通过定压超滤,或通过定容超滤,或通过程式化超滤。前者通过控制透析液的负压,直接调节 TMP 大小,但不够精确,易出现低血压;定容超滤是透析技术最重要的改进之一,通过独立的超滤泵,直接从水路中去除所需的超滤量,一般比较精确。程式化超滤是为了减少透析过程中低血压等并发症的发生率,达到透析个体化目的而设计的超滤模式。

(四) 透析器

由透析膜和支撑结构组成,其性能在很大程度上决定了血透的实际疗效。膜的性质决定透析器的性能和清除溶质的效果。目前以空心纤维型最为常用。根据透析膜的材料不同,分为再生纤维素膜和合成膜,其中合成膜生物相容性较好。透析器的性能主要反映在透析膜对溶质的清除和对水的通透性方面。其中对小分子溶质(如尿素和肌酐等)的清除效率用清除率表示,主要与膜面积大小有关;对水的通透性用 Kuf 表示,主要由膜的厚度和孔径大小决定。

第二节 血液透析适应证和禁忌证

血液透析主要用于急、慢性肾功能衰竭替代治疗和多种药物、毒物急性中毒的治疗等情况。透析时机的选择,目前尚无统一标准,需结合患者的具体情况做出判断。越来越多的资料表明,对于慢性肾功能衰竭的患者,早期透析可明显改善患者的生活质量,防止营养不良,有利于控制血压和容量负荷,并可防止左心室肥厚以及慢性炎症状态。通常认为血液透析适用于以下情况。

一、适应证

(一) 急性肾功能衰竭

急性肾功能衰竭出现如下情况应进行血液透析治疗:①少尿或无尿 2 ~ 3 天,液体负荷过重。②BUN ≥ 21.4 mmol/L(60 mg/dl)、Scr ≥ 442 μmol/L(约 5 mg/dl)、肌酐清除率(Ccr) ≤ 7 ~ 10 ml/min。③高分解代谢状态,如:血尿素氮(BUN)每日升高 > 10.7 mmol/L(30 mg/dl),血肌酐(Scr)每日升高 > 176.8 μmol/L(2.0 mg/dl),血钾每日上升 1 ~ 2 mmol/L,血碳酸氢盐



每日下降 $>2 \text{ mmol/L}$ 。④高钾血症,血清钾 $>6.5 \text{ mmol/L}$,严重低钠血症(血清钠 $<120 \text{ mmol/L}$)。⑤难以纠正的代谢性酸中毒,血 $\text{CO}_2\text{CP} < 15 \text{ mmol/L}$,血 $\text{pH} < 7.25$ 。⑥伴中枢神经系统症状(精神错乱、肌阵挛性反射、抽搐、昏迷)。⑦具有明显的尿毒症临床表现,如恶心、呕吐等。⑧其他严重的并发症,如消化道出血,肺水肿,脑水肿和急性心包炎等。

(二) 慢性肾功能衰竭

慢性肾功能衰竭出现如下情况应进行血液透析治疗:① $\text{Ccr} \leq 10 \text{ ml/min}$, $\text{Scr} \geq 707.2 \text{ } \mu\text{mol/L}$ (8 mg/dl) 时即开始透析。②糖尿病患者, $\text{Ccr} \leq 15 \text{ ml/min}$, $\text{Scr} \geq 530.4 \text{ } \mu\text{mol/L}$ (6 mg/dl) 开始透析。③出现水钠潴留、心力衰竭或尿毒症性心包炎。④难以控制的高磷血症,临床和 X 线检查发现软组织钙化。⑤严重的电解质紊乱或代谢性酸中毒,如血清钾 $> 6.5 \text{ mmol/L}$,血 $\text{CO}_2\text{CP} < 15 \text{ mmol/L}$ 。⑥难以控制的高血压。⑦严重的尿毒症症状,如恶心、呕吐、乏力等。

(三) 急性药物或毒物中毒

对能透过半透膜的药物、毒物可选用血液透析治疗,应争取在 8~16 小时内进行。下列情况应考虑紧急透析:①经常规方法处理后,病情仍恶化,如出现昏迷,反射迟钝或消失,呼吸暂停,难治性低血压等。②已知进入体内的毒物量或测知血液中毒物浓度已达致死剂量。③正常排泄毒物的脏器因有原发疾病或已受毒物损害而功能明显减退。④合并肺部或其他部位感染。

能通过透析膜清除的主要药物和毒物包括:①安眠、镇静药。如巴比妥类、甲丙氨酯、甲喹酮、氯氮草、地西泮、水合氯醛、氯丙嗪等。②镇痛解热药。如乙酰水杨酸、非那西丁、对乙酰氨基酚等。③三环类抗抑郁药。如阿米替林、多虑平等。④心血管药物。如洋地黄类、奎尼丁、普鲁卡因酰胺、硝普钠、甲基多巴、二氮嗪、苯妥英钠等。⑤抗癌药。如环磷酰胺、氟尿嘧啶等。⑥毒物。如有机磷、四氯化碳、三氯乙烯、砷、汞等。⑦肾毒性和耳毒性抗菌药物。如氨基糖苷类抗生素、万古霉素、多黏菌素等。

(四) 其他适应证

血液透析其他适应证包括:①难治性充血性心力衰竭和急性肺水肿的急救。②各种原因引起的水、电解质紊乱,如稀释性低钠血症与高钾血症。③肝胆疾病,如肝衰竭和肝硬化顽固性腹水等。

二、禁忌证

血液透析无绝对禁忌证,但为减少透析意外,下列情况应视为相对禁忌:①严重出血或贫血。②严重低血压或休克。③严重心脑血管并发症,如明显心脏扩大伴心功能不全、严重心律失常、严重高血压或脑血管病变。④终末期尿毒症出现不可逆性并发症。⑤未控制的糖尿病。⑥严重感染,如败血症。⑦同时已有癌肿等恶性疾病。⑧大手术后未过 3 天。⑨老年高危患者、精神病、不合作的婴幼儿。由于肾功能衰竭尚无理想的治疗方法,血液透析是临床可供选择的基本措施。随着透析设施的不断改进,透析技术的不断完善,近年禁忌证的范围有所放宽。



第三节 血液透析基本操作过程

一、透析前准备

血液透析前的准备工作主要包括如下几个方面:①透析前需了解患者病情及有关化验检查结果,如果具备透析指征,应向患者解释透析目的、方法和并发症等,解除患者顾虑,同时须经患者及家属签字同意。②根据患者血管情况,选择合适的血管通路,必要时在患者及其家属同意的情况下,提前行深静脉置管或动静脉造瘘等建立血管通路。③每次透析前根据患者身体状况(包括体温、脉搏、呼吸和血压等)、干体重、尿量、进食和血液生化情况,计算好透析液钾、钠离子浓度,血流量,超滤量以及抗凝方式和剂量的选择等,尽量做到透析个体化。④定期于透析前抽血化验肾功能、血气分析、电解质、血清铁和肝炎病毒等,以备与透析后对比和随访观察,了解透析的效果和并发症的发生。⑤对透析机进行开机自检,消除隐患,使透析可以顺利进行。

二、透析操作步骤和注意事项

(一)连接透析器与动静脉管路和透析液管路

机器自检完成后,先将透析器与动静脉管路、透析液管路相连,注意连接部位的紧密度以及连接方向的正确性,使透析液和血液流动方向相反。然后将透析器动脉端朝下夹于透析器固定架上。以生理盐水 500 ml 从动脉管路入口通过血泵(流量 150 ~ 200 ml/min)驱动,冲洗管路和透析器,此举可起到清除某些热原物质、致敏物质和排除空气作用。必要时用止血钳轻敲透析器侧壁和上端,或间断夹住静脉管路,使透析器内压力稍高,有助于排出空气。接着依次阻断动脉壶、静脉壶下位管路排出其中空气,并固定好动脉壶、静脉壶,连接相应动脉压、静脉压和空气监测装置。最后肝素盐水约 200 ml 充满透析器和管道,准备连接患者开始透析。

(二)建立体外血液循环

如通过深静脉置管透析,应先抽出导管内的血凝块和封管肝素,并用生理盐水冲洗导管腔,检查是否通畅。如利用动静脉瘘、移植血管或临时穿刺透析,应选择 16G 或 15G 穿刺针,以保证充足的血流量。现以最常采用的动静脉内瘘穿刺为例,通常用两支穿刺针,近内瘘吻合口(即远心端)为动脉端,进针多采用逆血流方向;近心端为静脉端,顺血流方向进针。穿刺过程中注意保持无菌,穿刺针应有 10 ~ 15 mm 进入血管,以免针头脱出。动脉针穿刺部位距离内瘘吻合口至少 3 cm。动脉、静脉穿刺点相距至少 3 cm,这样可以减少再循环量。为保护内瘘,延长其使用寿命,最好不要长时间固定在一点穿刺,可采用绳梯式、纽扣眼式变换穿刺点,或将静脉端选择在对侧上肢、双下肢及颈部静脉。

1. 抗凝剂的使用 抗凝剂通常使用普通肝素或低分子肝素,一般每次透析总用量 0.5 ~ 1.0 mg/kg,首剂量用为 20 ~ 25 mg,多从静脉端注入,使全身肝素化,3 分钟后开始透析。此后,每 30 ~ 60 分钟追加肝素 4 ~ 10 mg 维持,至透析结束前 1 小时停用抗凝药物。如果应用低分子肝素,首剂 1 500 ~ 5 000 U 不等,可以不再追加,也可以追加维持量。抗凝效果以不堵管和防止出血为原则,并根据患者的出凝血时间加以调整剂量。对于有出血倾向的患者,可采用小剂量肝素抗凝、局部肝素化、低分子肝素抗凝、无肝素透析或局部枸橼酸抗凝等方法。