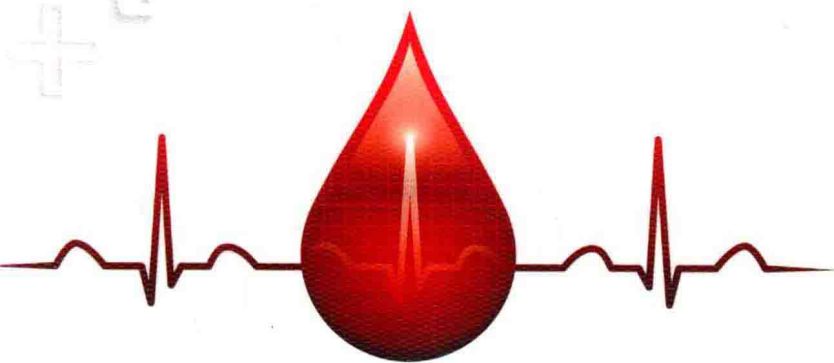




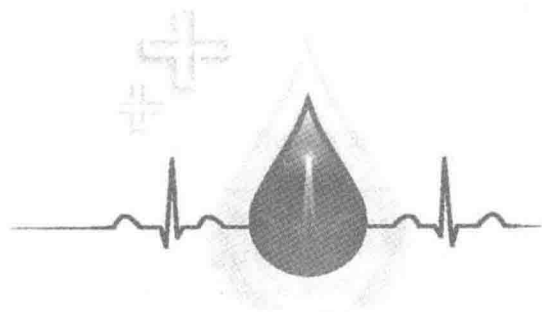
血液净化 护士必读

主 编 丁炎明 曹立云



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

北京大学第一医院
建院 100 周年系列丛书



血液净化护士必读

主 编 丁炎明 曹立云

编 者 (以姓氏笔画为序)

于重燕 王 艳 田君叶

刘 瑶 刘天姣 刘钟缘

许 莹 孙艳丽 陈 元

陶珍晖

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

血液净化护士必读 / 丁炎明, 曹立云主编. —北京:
人民卫生出版社, 2017

ISBN 978-7-117-23823-6

I. ①血… II. ①丁…②曹… III. ①血液透析—
基本知识 IV. ①R459.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 033240 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!

血液净化护士必读

主 编: 丁炎明 曹立云

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: 三河市潮河印业有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787 × 1092 1/32 印张: 5

字 数: 100 千字

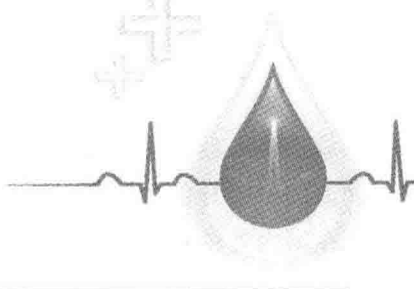
版 次: 2017年 4月第1版 2017年 4月第1版第1次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-23823-6/R · 23824

定 价: 18.00 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)



前 言

随着肾脏病学的发展及血液净化技术领域的进步,血液净化不仅成为急、慢性肾脏病病人的必要替代治疗手段,也成为抢救危重病人的重要治疗方案。透析病人的数量在我国,乃至全球均呈逐年递增趋势,有调查显示,1990 年全球终末期肾脏病维持透析的病人为 42.6 万人,2000 年增至 106.5 万人,2008 年已增至 231 万人,并以每年 7% 的比例增加,远远超过世界人口增长率。在我国,血液净化治疗工作在各级医疗机构已经广泛开展,其从业护士的数量也逐渐增加。

北京大学第一医院血液净化中心于 2002 年成为首家北京市血液净化质量控制及改进中心,先后被中华护理学会、北京护理学会、北京市血液净化质量控制及改进中心设为专科护士培训基地,为北京市乃至全国培养了大批血液净化专科护士,并承担来自全国各地进修护士的培训。该中心拥有一支高学历、高素质的护理队伍,并不断引进美国、加拿大、我国台湾省等国内外地区先进的护理管理理念,一直走在行业前列。其中,血液透析中心率先开展了以护士为主导的临床质量管理工作,得到了业内广泛认可;危重肾脏病监护室的建立为国内首家,开创了危重透析病人专科护理规范,在疑难

危重病人救治中发挥了重要的作用;腹膜透析中心坚持用循证的思维开创专科护理新内涵,以责任护士为第一作者先后在国内核心期刊发表论文多篇,并曾荣获中华护理学会颁发的科技进步奖一等奖。

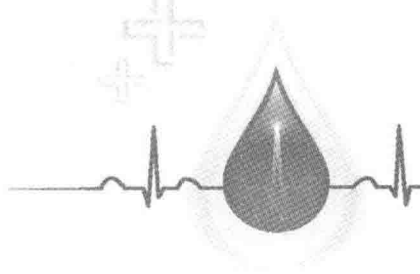
基于血液净化护理的临床实践及专科护士培训的需求,北京大学第一医院专门成立了血液净化护理学组,由多位临床及管理经验丰富的护理专家、医生、工程师、营养专家组成,根据血液净化护理专业的特点,以及对护士知识结构、操作技能等各个方面的素质要求,精心规划并组织编写了这本《血液净化护士必读》。

该书分为血液透析、腹膜透析两部分,采用一问一答的形式,分别从血液净化的原理、基本通路、技术应用与护理、并发症与突发事件的处理、健康教育、感染管理及透析设备与透析用水等方面,以循证为基础,结合业内最新护理规范及护理理念,从临床实用性出发,全面、系统地介绍血液净化的基础知识,希望为血液净化专科护士的成长和培养带来指导性作用。

该书书稿历时一年半,力求规范、实用、先进,编写框架和思路上经历了两次重大的调整,值2015年北京大学第一医院百年华诞之际予以呈现。由于编者经验有限,血液净化技术发展、更新速度快,本书难免有不足之处,恳求广大同仁不吝赐教,以求共勉!

丁炎明 曹立云

2017年2月



目 录

上篇 血 液 透 析

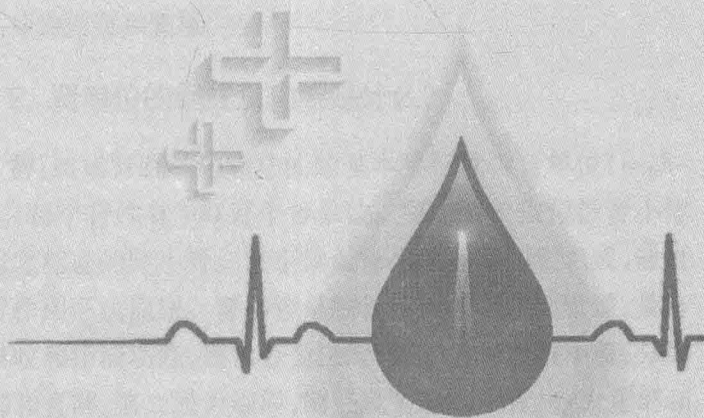
第一章	基本原理	3
第二章	血管通路	9
第三章	技术应用与护理	25
第四章	并发症与突发事件的处理	35
第五章	健康教育	54
第六章	感染管理	74
第七章	透析设备与透析用水	89

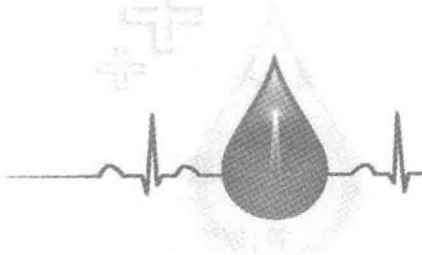
下篇 腹 膜 透 析

第一章	基本原理	109
第二章	透析导管	113
第三章	技术应用与护理	116
第四章	并发症处理	132
第五章	健康教育	142

参考文献	151
------	-----

上篇 血液透析





第一章

基本原理

1. 肾脏的大体结构是什么？

答:肾脏属于腹膜外实质性器官,位于腹膜后间隙内脊柱的两侧,左右各一,形似蚕豆。正常成年男性肾脏的平均体积为 $11\text{cm} \times 6\text{cm} \times 3\text{cm}$,左肾略大于右肾。女性肾脏的体积和重量均略小于同龄男性。肾脏基本结构为肾实质和肾盂,肾实质又分为皮质和髓质。

2. 肾单位的组成及功能是什么？

答:组成肾脏结构和功能的基本单位称为肾单位(nephron)。每个肾约有 100 万个肾单位。每个肾单位包括肾小体和与之相连的肾小管。肾小体由肾小球和肾小囊组成,通过滤过作用形成原尿。肾小管是细长迂回的上皮性管道,具有重吸收和排泄功能,通常分为三段:第一段为近端小管,分为曲部和直部;第二段为细段;第三段为远端小管,分为直部和曲部。远端小管曲部与集合管相连。肾单位是尿生成的基本功能单位,它与集合管共同完成尿的生成过程。

3. 尿液的生成包括哪些过程?

答:尿液的生成包括以下过程:

(1) 原尿形成:肾脏血流量约为 1200ml/min。肾小球毛细血管内的血液在压力作用下,血浆成分通过毛细血管壁结构(滤过膜)滤过至肾小囊内形成原尿,血浆中除大分子蛋白质外,其余成分都可通过滤过膜形成原尿(血浆超滤液)。

(2) 肾小管和集合管的重吸收:原尿在流经肾小管和集合管的过程中被选择性重吸收,原尿中 99% 的水、全部葡萄糖、氨基酸、部分电解质、部分尿素被重吸收,肌酐完全不被重吸收。

(3) 肾小管和集合管的分泌:肾小管上皮细胞将自身产生的或血液内的物质分泌到尿中,如 H^+ 、 NH_3 等由肾小管分泌生成,从而调节人体的电解质和酸碱平衡,排出代谢产物,最后形成终尿。

4. 肾小球滤过屏障的结构是什么?

答:肾小球滤过屏障包括 4 个部分:

(1) 肾小球内皮细胞表面的细胞衣,也称多糖蛋白复合物。

(2) 肾小球毛细血管的有孔内皮细胞。

(3) 肾小球基膜。

(4) 足细胞的裂孔隔膜。

肾小球滤过屏障可有效地阻止血浆中白蛋白及更大分子



量的物质进入尿液。

5. 何为肾小球滤过率?

答:单位时间内(每分钟)两肾生成的超滤液量称为肾小球滤过率(glomerular filtration rate, GFR)。正常成年人的 GFR 平均值为 125ml/min, 每天两肾的肾小球滤过液总量可达 180L。

6. 肾脏的正常生理功能是什么?

答:肾脏是机体最重要的排泄器官,通过尿的生成和排出,参与维持机体内环境的稳定,其生理功能主要包括:

(1) 排泄功能:肾脏能排出机体代谢终产物以及进入机体过剩的物质和异物。

(2) 调节水和电解质平衡:肾对水的调节依赖于抗利尿激素,而调节血 Na^+ 和血 K^+ 的水平则受醛固酮的影响。

(3) 调节酸碱平衡:人体动脉血液的 pH 值为 7.35~7.45, 主要是通过肾小管调节,重吸收碳酸氢钠,而将酸性离子排出体外,以维持人体内环境稳定。

(4) 分泌生物活性物质

1) 参与动脉血压的调节,近球旁细胞可以分泌、合成和释放肾素。

2) 调节骨髓红细胞的生成,肾脏可以合成和释放促红细胞生成素(erythropoietin, EPO)。

3) 参与调节钙的吸收和血钙水平,维生素 D_3 在肝内转化为 25-羟维生素 D_3 , 肾脏中的 1α -羟化酶可使 25-羟维生

素 D_3 转化为 1,25-二羟维生素 D_3 ,使之具有调节钙磷代谢的作用。

4) 肾脏还可以分泌前列腺素,具有扩张血管及增加肾脏血流量的作用。

7. 什么是血液净化?

答:血液净化是把病人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,从而达到治疗疾病的目的。腹膜透析虽然没有体外循环,仅以腹水交换达到净化血液的目的,但从广义上讲,也包括在血液净化疗法之内。

8. 血液净化治疗的原理是什么?

答:血液净化治疗的原理包括弥散(diffusion)、对流(convection)、吸附(adsorption)三种。

9. 什么是弥散?

答:溶质依靠浓度梯度从高浓度一侧向低浓度一侧转运,这种现象称为弥散。其动力来源于溶质分子或微粒本身的布朗运动。当两种溶液之间有半透膜相隔时,溶质通过半透膜由高浓度侧向低浓度侧溶液进行转运,这种跨膜弥散称为透析过程。

10. 什么是半透膜?

答:半透膜是一张布满许多小孔的薄膜,膜孔的大小在一

定范围内,使得膜两侧溶液中的水分子和较小分子的溶质可通过膜孔进行交换,但大分子溶质(如蛋白质)则不能通过。

11. 影响弥散的因素有哪些?

答:影响弥散的因素包括:

(1) 溶质浓度梯度:在溶质弥散转运时,溶质浓度梯度是维持弥散进行的动力。溶质浓度梯度越大,跨膜弥散的速度越快。

(2) 溶质的分子量:溶质运动速度与其分子量和体积大小成反比,分子量越大运动速度越慢。

(3) 透析膜物理特性:透析膜的物理特性包括透析膜厚度、膜孔数量、膜孔径大小及膜面积等几个方面。透析膜越厚、膜孔数量越少、孔径越小,膜对溶质跨膜转运的阻抗就高。此外,透析膜膜面积越大,弥散清除率越高。

(4) 血流量和透析液流量:增加血流量和透析液流量可维持透析膜两侧溶质浓度梯度差,降低滞留液体层厚度,减少膜阻力,有利于溶质转运。透析液和血液之间的流向是相反的,逆流的目的是最大限度地放大透析器各部位中血液和透析液的浓度差。

12. 什么是超滤? 什么是对流?

答:液体在压力梯度作用下通过半透膜的运动称为超滤;在超滤的同时,有部分物质随水分一起移动,称为对流。

13. 影响对流的因素是什么?

答:影响对流的因素包括跨膜压、渗透压、膜的特性、血液成分及液体动力学等。

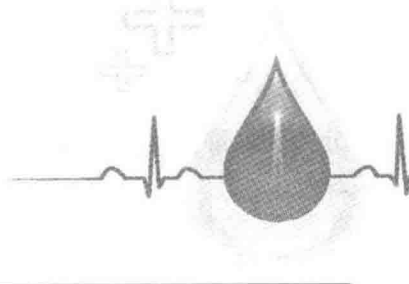
14. 什么是吸附?

答:吸附是指溶质分子通过正负电荷的相互作用或范德华力与膜表面的亲水基体结合。吸附作用与溶质和膜间的亲和力和膜吸附能力、亲水性有关。膜吸附蛋白质后使弥散清除率降低,并且影响膜的通透性能。同时血中的某些异常高的蛋白质、毒物及药物,如 β_2 微球蛋白、补体、内毒素等,被选择性吸附到透析膜表面,从而被从血液中清除。

15. 什么是渗透和反渗透?

答:渗透是指两种不同浓度的液体被半透膜分开,低浓度液体中的溶剂向高浓度一侧移动,促使这种移动的力量叫渗透压。当我们在高浓度溶液一侧施加外力超过渗透压时,溶剂就反向从高浓度一侧移向低浓度一侧,这个过程称为反渗透。

(刘钟缘 于重燕)



第二章

血管通路

1. 血管通路的定义?

答:血液透析是终末期肾脏病病人进行肾脏替代治疗的主要方法之一,在治疗过程中需要一个通路把病人的血液引出体外,通过透析器再回输到体内,该通路称为血管通路。血管通路是透析病人的“生命线”,建立和维持一个有效的血管通路是血液净化顺利进行的保障。

2. 血管通路的分型有哪些?

答:血管通路根据使用寿命可分为 3 大类:

(1) 永久性血管通路:包括自体动静脉内瘘(arteriovenous fistula, AVF)和移植血管内瘘(arteriovenous graft, AVG)。

(2) 半永久性血管通路:带隧道带涤纶套导管(tunneled cuffed catheter, TCC, 或称长期导管)。

(3) 临时性血管通路:主要指无隧道无涤纶套导管(也称非隧道导管, non-tunneled catheter, NTC; 或无涤纶套导管, non-cuffed catheter, NCC, 或称临时导管)。根据置管部位可以

分为颈内静脉留置导管、锁骨下静脉留置导管、股静脉留置导管。

3. 病人何时需要建立血管通路?

答:病人如果选择血液透析作为肾脏替代治疗的方式,当预计半年内需进入血液透析治疗,或者 $GFR < 15 \text{ ml}/(\text{min} \cdot 1.73 \text{ m}^2)$ 、血清肌酐 $> 6 \text{ mg/dl}$ ($528 \mu\text{mol/L}$) (糖尿病病人 $GFR < 25 \text{ ml}/(\text{min} \cdot 1.73 \text{ m}^2)$ 、血清肌酐 $> 4 \text{ mg/dl}$ ($352 \mu\text{mol/L}$)), 建议病人首选建立自体动静脉内瘘;若病人无法建立自体动静脉内瘘,需考虑建立移植物内瘘,则可推迟到需要接受透析治疗前 3~6 周;中心静脉留置导管应使用时再置入。

4. 血管通路如何选择?

答:血管通路首选自体动静脉内瘘。当自体动静脉内瘘无法建立的时候,次选为移植物动静脉内瘘。中心静脉留置导管应作为最后的选择。

5. 自体动静脉内瘘应选在什么部位建立?

答:自体动静脉内瘘的建立原则是先上肢后下肢,先远端后近端,先非惯用侧后惯用侧。其中上肢自体动静脉内瘘的血管选择顺序是腕部自体内瘘(桡动脉-头静脉、尺动脉-贵要静脉)、前臂转位内瘘(桡动脉-贵要静脉转位、肱动脉-贵要静脉转位、肱动脉-头静脉转位)、肘部自体内瘘(肱动脉-



头静脉、肱动脉 - 肘正中静脉、肱动脉 - 贵要静脉)。

6. 自体动静脉内瘘最常用的血管吻合方式是哪种?

答:自体动静脉内瘘的吻合方式包括端侧吻合、端端吻合、侧侧吻合,其中多采用端侧吻合。

7. 自体动静脉内瘘术前准备及检查有哪些?

答:

(1) 术前评估:对于可能行内瘘手术的病人,尽量保护其肢体静脉,特别是非惯用肢体侧的头静脉应当尽量避免使用,不要行静脉穿刺及静脉插管,以免造成损伤。对于慢性肾脏病病人需要静脉穿刺输液治疗时,应使用手背静脉,不得使用肢体静脉时要注意变换穿刺部位;应当避免锁骨下插管,因为可能导致中心静脉狭窄。明显的静脉狭窄可能影响在同侧建立血管通路。

(2) 物理检查:测量双臂周长、测量血压及 Allen 试验等。

(3) 影像学检查:多普勒超声检查、静脉造影和磁共振检查等。

8. Allen 试验的操作方法步骤是什么?

答:Allen 试验可以检查手部的血液供应,桡动脉与尺动脉之间的吻合情况。

操作方法如下:①检查者用双手同时按压桡动脉和尺动