

主编 梅长林 叶朝阳 赵学智

实用

# 透析

手册



人民卫生出版社

# 实用透析手册

---

主 编

梅长林 叶朝阳 赵学智

人 民 卫 生 出 版 社

## 图书在版编目(CIP)数据

实用透析手册/梅长林等主编. - 北京:  
人民卫生出版社, 2003  
ISBN 7-117-05271-6

I. 实… II. 梅… III. 透析疗法-手册  
IV. R459.5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 098627 号

## 实用透析手册

主 编: 梅长林 叶朝阳 赵学智  
出版发行: 人民卫生出版社(中继线 67616688)  
地 址: (100078)北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼  
网 址: <http://www.pmph.com>  
E-mail: [pmph@pmph.com](mailto:pmph@pmph.com)  
印 刷: 北京人卫印刷厂  
经 销: 新华书店  
开 本: 850×1168 1/32 印张: 22.5 插页: 2  
字 数: 516 千字  
版 次: 2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 版第 1 次印刷  
标准书号: ISBN 7-117-05271-6/R·5272  
定 价: 41.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究  
(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

# 作者名单

(按姓氏笔画为序)

作者	单位	职 称
丁小强	复旦大学中山医院	教 授
丁 峰	复旦大学华山医院	副 教 授
毛志国	第二军医大学长征医院	主治医师
方 毅	复旦大学中山医院	硕 士
叶志斌	第二军医大学长海医院	副 教 授
叶朝阳	第二军医大学长征医院	副 教 授
戎 爰	第二军医大学长征医院	主治医师
任 红	上海第二医科大学瑞金医院	副 教 授
朱 萍	上海第二医科大学瑞金医院	教 授
匡鼎伟	复旦大学华山医院	硕 士
孙琳琳	第二军医大学长征医院	主治医师
李 青	第二军医大学长征医院	主管护师
李保春	第二军医大学长海医院	副 教 授
李铭新	复旦大学华山医院	主治医师
吴 俊	第二军医大学长征医院	医 师
张颖秋	第二军医大学长征医院	主治医师
张黎明	第二军医大学长征医院	主治医师
张翼翔	第二军医大学长征医院	主治医师
吴 灏	第二军医大学长海医院	硕 士
范 红	复旦大学华山医院	硕 士
林爱武	上海第二医科大学仁济医院	副 教 授
陈 楠	上海第二医科大学瑞金医院	教 授

作 者	单 位	职 称
赵学智	第二军医大学长征医院	副 教 授
俞海瑾	上海第二医科大学瑞金医院	主治医师
袁伟杰	第二军医大学长海医院	主治医师
袁志忠	第二军医大学长征医院	教 授
徐成钢	第二军医大学长征医院	主治医师
顾 勇	复旦大学华山医院	教 授
钱 莹	上海第二医科大学瑞金医院	主治医师
梅小斌	第二军医大学长海医院	主治医师
梅长林	第二军医大学长征医院	教 授
郭志勇	第二军医大学长海医院	主治医师
章晓燕	复旦大学中山医院	硕 士
嵇爱琴	第二军医大学长征医院	主管护师
傅 鹏	第二军医大学长海医院	主治医师
楼翰琦	第二军医大学长征医院	主管护师
薛 俊	复旦大学华山医院	主治医师

# 序

透析是治疗终末期肾功能衰竭的主要手段。随着透析技术的不断改进和完善,患者的生存率和生活质量都得到显著提高。这一方面要归功于研究者不断探索;另一方面,对最新研究成果和先进的经验加以总结,推广普及同样也是相当关键的。

在我国,透析已得到较快的发展。但临床不少医技人员尽管熟悉技术操作,但对理论基础认识不够。同时还应看到,地区发展的不平衡正困扰和制约着我国透析事业的总体发展,在有些地区医技人员得不到及时的培训,获取信息不畅通,导致虽然有先进的设备,却不能达到理想的治疗效果。那么如何克服和消除地区间的差距,共享最新成果和先进经验呢?编著发行一本指南性的专业书不失为一种行之有效的办法。有鉴于此,以梅长林、叶朝阳、赵学智教授为主编,组织了上海市几家医院在这方面深有造诣的专家、学者共同编写了《实用透析手册》。

尽管国内现有透析方面的专著不少,本书却以理论与实践相结合,更以它的方便实用而见长,这恰恰是广大临床医技人员所亟须的。

本书汇集了作者们辛勤的汗水和宝贵的经验,在此对他们致以最真挚的感谢。同时由衷地希望这本书能成为肾科临床医师及透析技术人员工作中的良师益友,努力提高透析水平,为广大的透析患者造福。

上海第二医科大学附属仁济医院肾脏科

钱家麒

# 前 言

透析是治疗终末期肾功能衰竭的有效方法之一。近 10 年来,透析技术取得了很大进步。透析设备随着微电子技术和材料科学的进步而日臻完善,智能化血透机、生物相容性透析膜和透析液在广泛应用。终末期肾衰流行病学资料统计规范、准确,透析充分性,血管通路,贫血和营养治疗,已形成共识,制定了指南。新的治疗肾性骨病的磷结合剂已有市售,非动力性骨病得到重视,炎症介质在透析并发症发生中的作用,正在深入研究。

透析技术在我国同样得到较快发展,从省市级医院逐渐普及到县市级医院,甚至更基层医院。透析设备,技术人员和透析病人数每年正以 11% 的速率递增。然而,我国透析技术发展不平衡,一些地区仍存在获取新信息不及时等缺陷,为了及时把国外先进的基础理论和技术介绍给国内同行,共享我国开展血液净化疗法的经验,我们特编此书。

本书共分八篇 54 章。第一篇为总论,叙述尿毒综合征和透析指征;第二至第五篇分别叙述血液透析,腹膜透析和其他特殊透析原理及技术;第六篇讨论了透析远期并发症;第七至第八篇分别介绍透析病人用药策略,随访和护理。全书内容突出了全面、新颖和实用特点。适合于从事血液净化工作的医生、护士和技术人员参考,适合于医学院本科生、硕士和博士生学习之用。

本书编写过程中,得到复旦大学中山医院、华山医院,上海第二医科大学瑞金医院、仁济医院,第二军医大学长海医

院、长征医院专家们的大力支持和帮助。正是由于他们在繁忙工作中辛勤笔耕,不吝赐稿,才使本书顺利编排,付梓出版,谨此特表谢意。

我们还要感谢戎曼大夫和宋吉技士,她们为本书统稿和文字处理付出了辛勤劳动,在此一并致谢。

毋庸置疑,本书一定存在疏漏不妥之处,尚祈读者指正,以便再版时修改、完善。

**编 者**



# 目 录

第一篇 总论 .....	1
第一章 尿毒综合征 .....	1
第二章 透析指征 .....	6
第二篇 血液透析 .....	11
第三章 血液透析原理 .....	11
第四章 血液透析机 .....	18
第五章 水处理系统 .....	28
第六章 透析液 .....	34
第七章 透析器 .....	41
第八章 血管通路 .....	66
第九章 透析抗凝 .....	97
第十章 急性血液透析 .....	117
第十一章 维持性血液透析 .....	138
第十二章 血液透析的即刻并发症 .....	147
第十三章 血液透析充分性 .....	166
第三篇 特殊透析技术 .....	179
第十四章 血液滤过 .....	179
第十五章 连续性血液净化技术 .....	189
第十六章 血液灌流 .....	213
第十七章 血浆置换 .....	223
第十八章 免疫吸附 .....	230
第十九章 血脂分离新技术 .....	233
第二十章 腹水回输 .....	239

<b>第四篇 腹膜透析</b> .....	243
第二十一章 腹膜透析原理 .....	243
第二十二章 腹膜透析装置 .....	255
第二十三章 急性腹膜透析 .....	278
第二十四章 维持性腹膜透析及充分性 .....	286
第二十五章 腹膜超滤和溶质转运评价 .....	301
第二十六章 腹膜炎及皮肤出口感染 .....	312
第二十七章 非感染性腹膜透析并发症 .....	337
<b>第五篇 特殊患者透析</b> .....	349
第二十八章 儿童透析 .....	349
第二十九章 老年患者的透析 .....	358
第三十章 糖尿病患者的透析 .....	363
第三十一章 妊娠妇女透析 .....	376
<b>第六篇 透析远期并发症</b> .....	385
第三十二章 营养不良 .....	385
第三十三章 血清酶 .....	395
第三十四章 肾性骨病 .....	403
第三十五章 微量元素代谢障碍 .....	413
第三十六章 电解质及酸碱平衡紊乱 .....	425
第三十七章 心血管并发症 .....	433
第三十八章 消化系并发症 .....	445
第三十九章 呼吸系并发症 .....	460
第四十章 血液系统异常 .....	467
第四十一章 神经系并发症 .....	482
第四十二章 内分泌紊乱 .....	499
第四十三章 皮肤并发症 .....	510
第四十四章 肌肉骨骼和风湿性疾病 .....	515
第四十五章 眼并发症 .....	528

第四十六章	泌尿系和男性生殖器疾病	533
第四十七章	透析患者的妇产科问题	549
第四十八章	透析患者的免疫缺陷和感染	560
第四十九章	肿瘤	594
第五十章	外科手术	602
第五十一章	心理问题与康复	609
<b>第七篇</b>	<b>透析患者用药策略</b>	<b>617</b>
第五十二章	透析患者的用药策略	617
<b>第八篇</b>	<b>透析患者护理及随访</b>	<b>677</b>
第五十三章	血液透析护理	677
第五十四章	腹膜透析的护理及随访	691

# 第一篇 总 论

## 第一章 尿毒综合征

尿毒综合征是指含氮代谢产物及其他物质在体内异常蓄积,导致一组进行性不可逆的临床综合征,主要表现为代谢产物异常升高,水电解质紊乱和酸碱代谢失衡。尿毒综合征是慢性肾衰竭的终末阶段,为各种肾脏病持续发展的共同转归。病人进入这一阶段必须接受肾脏替代治疗。

### [病因]

一、原发性肾脏病 肾小球肾炎,慢性肾盂肾炎,小管间质性肾炎,遗传性肾炎,多囊肾病。

二、继发于全身病变的肾脏病 系统性红斑狼疮性肾病,糖尿病肾病,高血压肾小动脉硬化症,血管炎性肾病,多发性骨髓瘤肾病,尿酸性肾病,药物、重金属导致的肾病。

三、尿路梗阻性肾病 尿路结石,前列腺肥大,神经性膀胱,尿道狭窄。

### [病理生理]

一、尿毒症毒素 影响细胞的基本功能,引起组织器官功能异常,常见毒素有:小分子物质( $< 300 D$ ),如尿素、肌

酞、胺类(脂肪族胺、芳香族胺和多胺)、酚类;中分子物质(300~12000D),如甲状旁腺素(PTH)、 $\beta_2$ -微球蛋白、晚期糖基化终末产物(AGE)、瘦素等;大分子物质(>12000D),如粒细胞抑制蛋白 I(GIP-I)、粒细胞抑制蛋白 II(GIP-II)、中性粒细胞抑制蛋白 I(DIP-I)、中性粒细胞抑制蛋白 II(DIP-II)、终末氧化蛋白产物,瘦素(Leptin)等。另外无机离子及微量元素也可引起尿毒症症状,如氧化钒能抑制 ATP 酶,包括  $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$  酶的活性,且其浓度在尿毒症病人中是升高的。它的毒性表现还在于引起患者精神改变,和肾性骨营养不良症。锌缺乏在一些患者经常出现,易引起味觉异常,睾丸萎缩等症状。

## 二、水、电解质及酸碱平衡失调

三、内分泌激素产生及代谢障碍 促红细胞生成素和  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$  产生减少,多肽类激素灭活减少。

## [临床表现]

一、胃肠道症状 最早、最常见的症状,与毒素刺激胃肠粘膜,水、电解质、酸碱失衡等有关,表现为纳差、腹胀、恶心、呕吐、腹泻,唇舌溃烂,口中可有氨味,严重者可有消化道出血。

## 二、血液系统症状

(一) 贫血 正细胞、正色素性贫血。主要原因:肾脏促红细胞生成素产生降低,骨髓红细胞生成减少;其它原因:铁和叶酸缺乏、感染、肿瘤、慢性炎症状态、铝中毒、继发于重度甲旁亢的骨髓纤维化、胃肠道失血、透析不充分以及血液透析对红细胞的机械损伤等。

(二) 出血倾向 凝血功能异常,血小板功能减退。

三、心血管系统症状 高血压,心力衰竭,心包炎,心肌病变及动脉粥样硬化。

**四、肾性骨病** 是尿毒症时的骨骼改变。原因:钙磷代谢异常、继发性甲旁亢、 $1, 25(\text{OH})_2\text{D}_3$  缺乏。加重因素:铝中毒、铁负荷过重、营养不良、贫血等。表现:关节周围炎和关节炎、骨痛、骨折、肌无力、原发性肌腱断裂、骨骼变形、生长迟缓、骨质疏松、转移性钙化等。

#### 五、精神神经系统症状

(一) 外周神经病 对称性、缓慢进展。早期有肢体麻木,后期可出现不安腿综合征,烧灼足综合征较少见;后期出现运动神经异常,下肢远端多见,特征为深腱反射消失、肢体无力、步态不稳等。

(二) 植物神经病变 常见有胃轻瘫、体位性低血压、汗腺分泌减少、性功能障碍等。

(三) 尿毒症脑病 常见于老年患者,随病程进展,出现情绪、性格改变。早期表现:淡漠、疲乏、神志昏乱、注意力下降、记忆减退、嗜睡、昼夜节律改变等;晚期表现:判断力丧失、易激惹、行为改变、幻觉、妄想、焦虑、昏睡、昏迷等。

**六、肺部症状** 肺水肿,胸膜炎、胸腔积液,肺部感染,结核,肺炎,肺内转移性钙化。

**七、皮肤症状** 瘙痒常见,面色萎黄,尿素随汗排出,在皮肤表面形成一层尿素霜。

**八、水、电解质和酸碱平衡失调** 水平衡失调:脱水,水潴留;钠平衡失调:失钠,钠潴留;高钾血症,代谢性酸中毒,低钙血症,高磷血症,高镁血症。

**九、内分泌及代谢紊乱** 促红细胞生成素减少,  $1, 25(\text{OH})_2\text{-D}_3$  减少,肾素可正常或升高,继发性甲旁亢,下丘脑-垂体-肾上腺轴功能异常,性腺功能降低,甲状腺功能异常,一些激素的代谢清除下降,如胰岛素。

**十、免疫功能失调** 体液和细胞免疫功能都可受影响,

易于并发感染。

## [诊断]

一、诊断依据 血尿素氮、血肌酐升高，GFR下降伴贫血、钙磷代谢失调水、电解质及酸碱平衡失衡等，B超显示双肾萎缩。

二、病因诊断 排除继发性肾病，鉴别是慢性肾炎还是慢性间质性肾炎。

### 三、分期

(一) 肾功能不全代偿期 肾储备功能减退期，GFR 50~80 ml/min，血肌酐 133~177  $\mu\text{mol/L}$

(二) 肾功能不全失代偿期 氮质血症期，GFR 20~50 ml/min，血肌酐 186~442  $\mu\text{mol/L}$

(三) 肾功能衰竭期 尿毒症期，GFR 10~20 ml/min，血肌酐 451~707  $\mu\text{mol/L}$

(四) 尿毒症晚期 终末期，GFR < 10 ml/min，血肌酐 > 707  $\mu\text{mol/L}$

### 四、肾功能恶化的危险因素

(一) 原发病未得到有效治疗 膜增殖性肾炎、急进性肾炎、狼疮性肾炎、糖尿病肾病、骨髓瘤肾病等进展较快，慢性间质性肾炎进展相对较慢。

(二) 加重慢性肾衰病情的可逆因素 ①血容量不足，②严重感染，③肾毒性药物，④尿路梗阻，⑤心血管病变，⑥严重的水、电解质和酸碱平衡失调，⑦急性应激状态，⑧饮食未控制，⑨高脂血症。

## [治疗]

一、延缓措施 治疗原发病及并发症；积极寻找并纠正

加重病情的上述可逆因素；优质低蛋白饮食、必需氨基酸、 $\alpha$ 酮酸等营养治疗，中医中药治疗。

二、替代治疗 血液透析，腹膜透析，肾移植。

三、一体化治疗 目前强调一体化治疗，主要意义在于“防优于治”。临床医生应早期发现进行性肾脏损害患者并指导其到肾脏专科就诊，肾脏科医生进行一些相关知识的宣教、饮食指导、肾脏功能的普查与监测、并积极治疗原发病及其并发症，延缓肾功能恶化的进展。当达到透析指征时宜选择适宜的透析方式，一般而言 Ccr 接近 10 ml/min 时先行腹膜透析，此时透析效果好，当残余肾功能进一步丧失，腹膜透析清除小分子溶质不充分时，可转换成血液透析或血液透析与腹膜透析结合，一段时间后可接受肾移植治疗。移植肾失功，又可根据病情转换成血透或腹透。

(梅长林 徐成钢)

### 参 考 文 献

1. Ringoir S. An update on uremic toxins. *Kidney Int Suppl*, 1997, 62 : S2 - 4
2. Niwa T, Tse M. Indoxyl Sulfate, a circulating uremic toxin, stimulates the progression of glomerular sclerosis. *J Lab Clin Med*, 1994, 124 : 96 - 104
3. Guarnieri Q, Toigo G, Fiotti N, et al. Mechanisms of malnutrition in uremia. *Kidney Int*, 1997, 52(Suppl62) : S41 - S52
4. Gohen G, Heag - Weber M, Hokl WH. Immune dysfunction in uremia. *Kidney Int*, 1997, 52(Suppl62) : S79 - S85
5. Mitch WW. Dietary protein restriction and progression of renal insufficiency. *Am J Kidney Dis*, 1997, 30(2) : 297 - 302



## 第二章 透析指征

透析疗法是治疗急慢性肾衰和其他一些严重疾病的重要方法，分血液透析和腹膜透析两种。严格来说两种疗法都无绝对禁忌证，临床一般从患者病情、经济条件及医疗设备各方面综合考虑而选择透析方式。常见疾病的透析指征如下。

### [急性肾功能衰竭]

适时的透析治疗，可有效地纠正尿毒症引起的一系列病理生理改变，有利于预防某些危险并发症的发生，原发病的治疗和肾功能的恢复。

少尿或无尿超过 24~48 小时，并具备下列条件之一者即可进行透析治疗：

①血尿素氮  $\geq 21.4\text{mmol/L}$  或每天上升  $9\text{mmol/L}$ ；②血肌酐  $\geq 442\mu\text{mol/L}$ ；③血清钾  $\geq 6.5\text{mmol/L}$  或心电图有高钾血症表现者；④  $\text{HCO}_3^- < 15\text{mmol/L}$ ；⑤明显恶心、呕吐、精神不振，轻度烦躁、肺水肿或意识障碍；⑥误输血或其它原因所致溶血、游离血红蛋白  $> 12.4\text{mmol/L}$ 。

在下列情况下应进行紧急透析：①血钾  $\geq 7\text{mmol/L}$ ，②二氧化碳结合力  $\leq 15\text{mmol/L}$ ；③  $\text{pH} \leq 7.25$ ；④血尿素氮  $\geq 54\text{mmol/L}$ ；⑤血肌酐  $\geq 884\mu\text{mol/L}$ ；⑥急性肺水肿。

### [慢性肾功能衰竭]

透析时机一般根据原发病、临床表现、实验室检查结果以及经济条件等综合决定。过分的强调保守治疗，延缓透析开