

# 血液净化基本知识问答

主    编    嵇爱琴    叶朝阳  
副 主 编    张  斌    王勇平  
参编人员    楼瀚琦    钱萍萍    林志跃

第二军医大学出版社

# 内 容 提 要

全书采用问答形式,提出并回答了尿毒症病人及相关医务人员所普遍关心的100个问题。内容涉及血液净化疗法的各个方面,重点介绍血液透析及腹膜透析疗法,对其他的血液净化疗法如血液透析滤过、血液滤过、血浆置换、血液灌注、免疫吸附、连续性肾脏替代疗法等特殊治疗及其他相关问题也一一作了简单的介绍。本书由医、护、技人员联合编写,较好地体现了科学性、实用性及通俗性三者之间的统一。叙述上深入浅出,内容上通俗易懂,因而本书既可作为尿毒症患者的有益指导读物,也可供专业医务人员阅读参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

血液净化基本知识问答/嵇爱琴,叶朝阳主编. —上海:第二军医大学出版社,2001.7

ISBN 7-81060-168-7

血... . 嵇... 叶... . 血液透析-问答 腹膜透析-问答  
R459.5-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 039791 号

## 血液净化基本知识问答

主 编:嵇爱琴 叶朝阳

责任编辑:胡加飞

第二军医大学出版社出版发行

(上海翔殷路 800 号 邮政编码:200433)

全国新华书店经销

上海长阳印刷厂印刷

开本 787×960 1/32 印张:4.125 字数:118千字

2001年7月第1版 2001年7月第1次印刷

印数:1~4000

ISBN 7-81060-168-7/R·108

定价:10.00元

## 1 .什么是血液透析 ?

血液透析(hemodialysis)是治疗急慢性肾衰及某些药物或毒物中毒的有效方法。目前世界上约有50万~80万病人依赖其维持生命,5年生存率已达75%以上。最长者已生存38年以上。所谓血液透析是根据Gibbs - Donan膜平衡的原理,将病人的血液与透析机供给的透析液同时引入透析器膜的内、外室,并分别在透析膜的两侧反向移动,即血液自透析器的动脉端向静脉端流动,而透析液从透析器的静脉端膜外向动脉端膜外流动,血液和透析液内的溶质及水依赖浓度梯度和渗透压梯度做跨膜运动,以进行物质交换,从而达到动态平衡的一种血液净化方法。

## 2 .血液透析的原理是什么 ?

血液透析的原理涉及病人与透析过程中的各个环节(主要是透析器与透析液)之间复杂的相互作用,在透析过程中毒素及水的清除主要与扩散、超滤及渗透有关。

### (1) 扩散

所谓扩散,即溶质依赖膜两侧的浓度差,由高浓度侧向低浓度侧移动。血液中的代谢产物如尿素、肌酐、胍类、水分子物质及部分中分子物质、酸根和过多的电解质等废物可经透析膜弥散到透析液中;而透析液中的碳酸氢根( $\text{HCO}_3^-$ )或醋酸盐、葡萄糖、电解质等机体所需物质可以经过透析膜弥散入

血,从而达到清除体内代谢废物、纠正水电解质紊乱和酸碱失衡的治疗目的。

## (2) 超滤

水依赖两侧的压力差从高压侧向低压侧滤出的过程称为超滤。血液透析时水的清除量主要用超滤水量来表示,其指水分从血液侧通过透析膜向透析液侧流动。动力是血液侧正压与透析液侧负压的绝对值之和即跨膜压(TMP)。超滤水量与透析膜面积、透析时间及超滤系数有关,TMP大,透析时间长、透析器面积大、超滤系数大,则超滤水量多;反之则少。临床上在透析面积、时间相对恒定的情况下,常用提高跨膜压来促进水的清除。

## (3) 对流

溶质依赖水的跨膜移动称为对流。对流的移动速度比扩散快得多。

总之,血液透析有两个目的:一是通过清除体内代谢废物,保持电解质和酸碱平衡;二是通过超滤,排除体内潴留的水分。

# 3. 血液透析机的基本构造有哪些?透析机的监测系统有哪些?

血液透析机主要由透析液配制供给系统、体外循环系统、超滤控制系统、清洗消毒系统及监测报警系统组成。现代血液透析机还配备了微电脑处理系统,使整个操作及监测控制更方便、更安全、更完善。

## (1) 透析液配制供给系统

在透析液的流动管路中,旁路阀之前的部分主要参与透析用水的加温、除气及透析液的配制,称为透析液配制供给系统。

透析液的准备装置:透析液准备装置可将透析用水加热至 35 ~ 39 ℃,除去其中溶解的气体输入透析液配制系统,包括热交换器、加热器及除气装置。

透析液的配制系统:透析液都是以浓缩透析液或粉末的形式由厂方供给,使用前通过配制系统稀释成所需的透析液。浓缩液由泵推动均匀不断地与反渗水(透析用水)混合,电导计持续监测稀释完毕的透析液的电解质浓度,经电路反馈调整泵的转速,控制稀释比例。电导率增加,泵转速减慢;电导率下降,泵转速加快,从而保证浓缩透析液按比例混合。临床透析液的混合配制装置分两类:一是中央透析液输送系统;二是单机透析液输送系统。长征医院血液透析中心采用的是后者。

旁路阀门:旁路阀门的作用是将温度或电导度不符合标准的透析液排出输入透析器的透析液回路。现代血液透析机中,旁路阀门直接与监测系统相连接。

## (2) 体外循环系统

体外循环系统是血液在体外流动的管路。将血液由病人体内输送至透析器的管路,称动脉血路管;将血液由透析器返回病人体内的管路称静脉血路管。该系统包括血泵、空气收集室、筛滤网、肝素泵等装置。

### (3)超滤控制系统

指旁路阀门之后的透析液输送管路,主要参与超滤的控制。临床上应用以下四种超滤控制系统。

负压控制或跨膜压(TMP)控制:通过手控调节透析液侧的负压,以达到一定的跨膜压来进行超滤,本系统超滤的精确度主要取决于跨膜压及透析器超滤系数,如 COBE 型, Baxter 450 等。

超滤率测定控制:与第一种的不同点在于它可以在透析过程中测量超滤的速率,本系统的透析液侧负压的调节可由人工调节或使用微探测器控制装置。微探测器控制装置可以在透析过程中定期测量超滤量,精确度为  $\pm 60 \text{ ml/h}$ ,如 B. Braun 及 COBE2Rx 等。

流量计控制:在透析液流入及流出透析器的管路上安装了流量计,其流速的差异即为超滤率,精确度误差小于 4%,如 Baxter550。

平衡室超滤控制:容量平衡装置是由两个平衡室及八个电磁阀组成,每个平衡室又被弹力膜分为新鲜透析液间隙及用后透析液间隙两部分。两个平衡室交替工作保证了透析液的不断流动。由于流入或流出容量平衡室的透析液量相同,超滤泵所超滤出来的液体,实际上即为透析器内的超滤量。如 COBE Centry system 3、Fresenius 2008D 及 4008B 等。

### (4)监测报警系统

可分为透析液回路及血液回路的监测报警系统两种。

透析液回路监测报警系统主要包括电导度、温度、透析液压力及漏血的监测。

a. 电导度的监测:此监测十分重要,若病人接触了高渗或低渗的透析液,可导致脑损伤或严重的溶血。电导度的范围是  $13 \sim 15 \text{ ms/cm}$ ,电导计的精确度为  $\pm 2\%$ ,应经常校正。精确度可受透析液温度及其中气泡的影响。

b. 温度监测:透析液回路中连有温度指示器及热敏元件以监测透析液的温度,使其保持在一个恒定的范围内。温度的范围  $35 \sim 39^\circ\text{C}$ ,如果温度太高超过  $42^\circ\text{C}$ ,可出现溶血。温度监测的精确度一般小于  $0.5^\circ\text{C}$ ,透析温度超出正常范围  $\pm 1^\circ\text{C}$  时,将会出现报警,并打开旁路阀门,将透析液排至透析液输出系统。

c. 压力监测:临床上大多数使用中空纤维透析器,依靠透析液侧负压超滤,需要用负压敏感元件来监测和调整透析液的负压。压力范围  $+350 \sim -350 \text{ mmHg}$ ,负压过大可导致因超滤量过多引起低血压,甚至破膜漏血。

d. 透析液流量的监测:透析液的流量与透析治疗的效果关系密切,通常是病人血流量的 2 倍,约  $500 \text{ ml/min}$ ,波动范围  $\pm 50 \text{ ml/min}$ 。

e. 漏血检测器:因为透析液的流速很高,肉眼很难看出血红蛋白的存在。漏血是应用透析液的透光强度来监测的。如透析液中混有血液,则透析液透光减弱,光电效应改变,引起机器报警,并自动关闭血泵,以防血液进一步丢失。用光电管监测漏血量

的敏感度为  $0.4 \sim 0.5 \text{ ml/L}$ , 与此相当的血红蛋白的浓度为  $70 \text{ mg/L}$ 。

f 超滤计: 新型透析机装有超滤计来表明已超滤的量。

血液回路监测报警系统包括压力监测和空气监测。

a 压力监测: 动脉和静脉压力监测。动脉侧负压监测器的工作原理是利用动脉侧血流不畅, 瘻管侧的血液回路形成负压这一现象。当压力下降发出报警时, 血泵自动停止运转, 以防发生意外。而静脉压测量计是借助静脉侧的静脉壶监测透析器血液侧的出口压, 压力计可在其压力值发生变化时发出报警, 在临床上可根据实际测定值设定上、下限报警范围。

b 空气检测器: 空气栓塞是血液透析操作最严重的并发症。空气检测器一般置于静脉血路, 对气泡十分敏感; 一旦测得, 即自动关闭管路, 切断血泵。通常使用超声气泡检测系统, 在血流量为  $250 \text{ ml/min}$  时, 可测得  $0.05 \text{ ml}$  以上的单独气泡。

#### (5) 清洗消毒系统

透析结束后或开始前, 血液透析机可自动地进行清洗消毒包括透析液供给管路的透析装置, 其目的为防止由透析液本身或由透析膜排出的物质附着引起的细菌污染, 及因此引起的装置运行发生故障。清洗消毒多种程序可以根据需要进行选择。

用碳酸氢盐透析液进行透析时, 必须进行酸冲洗(脱钙清洗), 通常用  $20\%$  冰醋酸或  $20\%$  柠檬酸



进行冲洗,将管路内面附着的有机物及碳酸盐生成的生物膜溶解和清洗出去,以除去细菌繁殖的温床,协助消毒液发挥效果,有防止装置发生故障的作用。

化学消毒:消毒是指杀灭病原微生物,使之减少到对机体不产生影响的程度。常用的消毒液有下列品种:5%的次氯酸钠、3.5%的过氧乙酸、37%的甲醛。

热消毒:温度一般为 85℃,范围 80~100℃,冲洗消毒时间 20 分钟。

#### (6) 微电脑处理系统

现代的血透液机可自动监测及调控透析和超滤的过程,其液晶显示器可显示出操作程序,自行判断警报的原因及解除信号等,使血液透析机系统更为完善和精确。

### 4. 透析液应具备哪些基本条件?

为了达到透析效果,维持机体内环境稳定,透析液应具备下列条件:

能充分清除体内的代谢废物,如尿素、肌酐、尿酸和其他有毒物质;

维持机体电解质和酸碱平衡,如钠、钾、钙、镁、氯、碳酸盐等;

尽可能保留机体所需要的物质,如葡萄糖、氨基酸等;

渗透压大致与血浆相同;

液温一般高于体温 1~2℃;

不含有对机体有害的成分;

便于制备；

使用方便,各种成分之间不发生化学反应,不产生沉淀。

## 5.透析液的种类有哪些？

透析液根据碱基不同,现市场上有四种,即醋酸盐透析液、碳酸氢盐透析液、枸橼酸透析液和乳酸盐透析液。目前血液透析时乳酸盐透析液很少使用。醋酸盐透析液虽然有较好的化学稳定性,不易招致微生物生长,可长期保存,临床使用方便,且价格低,但大部分病人不能耐受醋酸盐,尤其是高龄病人及心血管功能不稳定的病人。碳酸氢盐透析液由于较为符合生理过程,故适用于糖尿病肾病、呼吸功能障碍伴低氧血症、肝功能损害、心血管功能不稳定和脑血管病变、醋酸盐不耐受、透析低血压、伴有自主神经功能障碍、重度代谢性酸中毒伴低碳酸血症、急性危重伴多器官功能衰竭病人。老年人和儿童也是碳酸氢盐透析的适应对象。另外,行血液透析滤过等技术必须用碳酸氢盐透析液,但碳酸氢盐透析液容易发生碳酸盐沉淀,故需配制两种透析液,透析中临时混合;同时由于碳酸氢盐化学性质不稳定,不容易保存,易生长细菌,故需现配现用。此外,该透析液中仍含有 $3 \sim 8 \text{ mmol/L}$ 的醋酸盐。研究表明,碳酸氢盐透析对所产生的许多不良反应与透析液含有的少量醋酸盐有着密切的关系。无醋酸盐完全碳酸氢盐透析液现已开始研制,如高张性 $\text{CO}_2$ 透析液和高氯性透析液。枸橼酸透析液主要用于透析滤过补充

置换液,用于肝素抗凝的透析滤过。

## 6.透析液的成分有哪些?

透析液中各种成分的浓度不是一成不变的,可以根据透析过程中病人的血浆电解质水平及临床表现作相应调整。主要成分有钠、钾、钙、镁、氯、醋酸盐及碳酸氢盐和葡萄糖。

钠:是细胞外液中的主要阳离子,是维持血清渗透压和血容量的主要成分。透析液中的钠离子浓度是决定透析液渗透压的主要阳离子,对透析病人的血清钠浓度和渗透压有直接影响,通常钠的浓度为  $130 \sim 150 \text{ mmol/L}$ 。钠浓度小于  $130 \text{ mmol/L}$  的透析液称为低钠透析液,而大于  $150 \text{ mmol/L}$  的透析液则称高钠透析液。在特殊情况下,如纠正高钠血症或低钠血症可使用低于或高于病人血钠浓度的透析液。在临床上,对低血压病人我们常采用高钠透析液透析,对高血压病人采用低钠透析液透析,但由于高钠透析液易引起口渴,故也可使用序贯高/低钠血液透析方法。前  $2 \sim 3$  小时用  $150 \text{ mmol/L}$ ,其余时间用  $130 \text{ mmol/L}$ ,以便开始大量超滤,血压保持稳定,超滤完成后,改用低钠透析可防止透析后口渴、体重增加和高血压。

钾:是细胞内液中主要阳离子,肾功能不全时可造成体内钾蓄积,对心脏传导系统有抑制作用,甚至心跳骤停。通常透析液钾浓度为  $0 \sim 4 \text{ mmol/L}$ 。严重高血钾病人(血钾  $> 7 \text{ mmol/L}$ ),此时应首先用无钾透析液,迅速降低血钾,然后改用低钾透析液。

服用洋地黄制剂者则需要使用钾浓度  $3.5 \text{ mmol/L}$  透析液。

**钙:**钙离子对神经—肌肉的传导具有生物学活性,由于透析病人的钙呈负平衡,故常发生手足抽搐,为此适当的补钙是必要的。透析液中钙浓度在  $1.75 \sim 2.0 \text{ mmol/L}$ ,提高透析液钙浓度可减少代谢性骨病的发生,并改善透析的血流动力学稳定性。

**镁:**正常血镁浓度为  $0.8 \sim 1.2 \text{ mmol/L}$ ,肾脏控制镁的排泄量,多吃多排,少吃少排。透析液镁浓度最好根据个体选择,范围在  $0 \sim 1.03 \text{ mmol/L}$ 。由于镁的清除率低,在短时间透析时可导致血浆和组织镁浓度增高,故透析液镁为  $0.21 \text{ mmol/L}$  是适宜的。高镁血症有抑制甲状旁腺分泌的作用,低镁血症有刺激甲状旁腺分泌的作用。

**氯:**氯浓度取决于阳离子数和醋酸盐浓度,是透析液中主要阴离子。一般为  $100 \sim 115 \text{ mmol/L}$ ,接近细胞外液浓度。

**醋酸盐:**正常血液 pH 值为  $7.35 \sim 7.45$ ,稳定的 pH 值对维持体内各种生理功能(如酶的活性)是非常重要的,透析时醋酸盐进入体内,在肝脏内转换成碳酸氢盐,醋酸盐最大代谢率为  $300 \text{ mmol/h}$  ( $300 \text{ mEq/h}$ ),一个醋酸分子代谢形成一个碳酸氢盐分子。但由于醋酸盐需在肝脏内代谢产生碳酸氢根,纠正酸中毒没有碳酸氢钠迅速,部分病人在透析过程中可出现一过性低血压、头痛、恶心、呕吐及全身乏力等醋酸盐不耐受现象,故临床上较少使用。

**碳酸氢盐:**尿毒症时存在酸中毒,为了纠正酸

中毒,除了透析排除  $H^+$  外,还要由透析液补充  $HCO_3^-$ 。用碳酸钠作为缓冲剂可直接迅速纠正酸中毒,对心血管系统影响较小。故临床上普遍使用。

葡萄糖:临床上有高糖(1~2 g/L)、低糖(0.1~1 g/L)和无糖透析液。透析液内的葡萄糖主要是增加渗透压,近年来多用无糖透析液,可减少细菌生长和预防高脂血症,然而病人在透析过程中易发生低血糖。

总之,透析液是肾功能衰竭病人透析治疗的关键部分之一。目前,临床大都使用碳酸氢盐透析液。透析液由 A 液和 B 液组成。A 液是未含有缓冲剂部分,B 液为碳酸氢盐溶液。必须注意的是,B 液要现配现用,而且在使用过程中要密封,以防二氧化碳气体逸出。A 液与 B 液一定要按厂家或专用机要求的比例混合,一般不能“一方多用”。下面介绍长征医院透析中心使用的几种浓缩透析液的配方(表 1、表 2 和表 3)。

表 1 金宝血液透析机的 A 浓缩液配方(D360)

成分	浓缩液含量(g/L)
醋酸(Acid acetic 100%)	11.06
氯化钠	161.3
氯化钾	6.85
氯化镁(含 6 份结晶水)	3.76
氯化钙(含 2 份结晶水)	9.48

B 液配方每升反渗水中含碳酸氢钠 66 g 及氯化钠 30.6 g

表 2 费森尤斯血液透析机 A 浓缩液配方 (PGS21)

成分	浓缩液含量(g/ L)
氯化钠	210.7
氯化钾	5.222
氯化钙(含 2 份结晶水)	9.0
氯化镁(含 6 份结晶水)	3.558
冰醋酸	6.31
葡萄糖	70

B 液配方每升反渗透水中含碳酸氢钠 84 g (8.4%)

表 3 柯比血液透析机 A 浓缩液配方

成分	每升浓缩液的含量(g/ L)
氯化钠	263.0
氯化钾	8.3
氯化钙(含 2 份结晶水)	9.9
氯化镁(含 6 份结晶水)	3.4
冰醋酸	5.4
葡萄糖	90.0

B 液配方每升反渗透水中含碳酸氢钠 60 g (6%)

## 7. 透析用水与饮用水一样吗？

一位正常人每天饮水 1~2 L, 每年用水 400~700 L, 然而血液透析需要比正常人饮用大量的水。透析液是由浓缩液与透析用水按一定比例混合而成的, 一位透析病人每周耗水 360~540 L, 1 年用

水量为正常人的 30 倍,可见透析用水消耗量之大!世界卫生组织(WHO)规定饮水的物理性、化学性和细菌学标准均应在安全范围内。根据实践经验,水中很多物质用于饮用是可以接受的,但用于透析却不行。未经处理的水除硬度高外,还有很多金属离子,在透析中这些物质可以进入人体,在体内蓄积,引起一些并发症。

自然水中 94% 是咸水,主要存在海洋中;约 4% 是淡水,一部分以冰的形式存在,另一部分为地表水,河水、湖水和地下水,被人类利用的还不足 1%。如果把自然水变成饮用水(自来水)还要进行消毒。消毒剂有漂白粉和氯胺,主要释放出游离氯来杀死细菌。氯在水中有三种存在形式: 总余氯( $\text{HOCl}$ ,  $\text{OCl}^-$ ,  $\text{NH}_2\text{Cl}$ ,  $\text{NHCl}_2$ ; 化合性余氯( $\text{NH}_2\text{Cl}$ ,  $\text{NHCl}_2$ ) 游离氯( $\text{HOCl}$ ,  $\text{OCl}^-$ )。可见自来水不是纯水,其所含的物质会改变透析液的成分,水中物质对人体的影响也就更可想而知了。饮用水的标准见表 4。

表 4 饮用水成分标准(单位 ppm)

物质	A	B	C
钾	0.01	0.2	0.2
钡	1.0	—	—
镉	0.01	—	0.05
钙	—	75	—
铬	250	200	350

(续表 4)

物质	A	B	C
铜	0.05	0.05	0.05
氯	1.0	1.0	1.0
氟	0.7 ~ 1.2	—	1.5
铁	0.3	0.3	0.1
铅	0.05	0.1	0.1
锰	0.05	0.1	0.1
镁	—	50	125
汞	—	—	—
硝酸盐	45	—	50
酚	0.001	0.001	0.001
硒	0.01	0.05	0.05
银	0.05	—	—
硫酸盐	250	200	250
锌	5.0	5.0	5.0
TDS	500	500	—

A: 美国公共卫生部标准 (1962); B: WHO 的国际标准 (1958); C: WHO 的欧洲标准; TDS: 溶解的总固体

由于饮用水中含有许多杂质和电解质, 会引起不良反应, 所以透析用水的处理是保证安全透析的重要环节, 使其对人体和设备的损害降到最低程度。理想的血液透析用水必须符合 1982 年美国医疗仪器促进会制定的标准(表 5 和表 6)。



表 5 水质的影响

污染物质	浓度 (mg/L)	毒性作用或症状
铝	$6.0 \times 10^{-2}$	透析脑病
钙/镁	88	血钙、血镁过高,常伴恶心、呕吐、肌无力
硫酸盐	200	恶心、呕吐、代谢性酸中毒
氟化物	1	骨软化、骨质疏松或其他骨病
硝酸盐	21	变性血红蛋白血症
钠	300	血钠过高、高血压、脑水肿、呕吐、头痛、心悸、呼吸困难
铜	$4.9 \times 10^{-1}$	恶心、发冷、头痛、肝损害、致病性贫血
锌	$2.0 \times 10^{-1}$	贫血、恶心、发热、呕吐
致热源		怕冷、发热
氯胺	$2.5 \times 10^{-1}$	溶血、贫血

表 6 透析用水标准 (mg/L)

钙	2	硫酸盐	100
镁	4	铜、钡、锌	0.1
钠	70	铝	0.01
钾	8	砷、铅、银	0.005
氟	0.2	镉	0.005
氯	0.5	铬	0.014
氯胺	0.1	汞	0.0002
硝酸盐	2	硒	0.09

注:细菌 < 200 cfu/ml, cfu 为菌落数

## 8 如何把自来水变成透析用水？

把自来水变成透析用水的过程,我们称之为水处理。水处理的方法包括过滤、软化、活性炭吸附、去离子及反渗透装置等。

### (1) 过滤

机械性过滤系统包括: 膜过滤器,可清除小至  $0.2\ \mu\text{m}$  的颗粒; 砂过滤器,可清除  $25\sim 100\ \mu\text{m}$  的颗粒; 缠绕卷筒过滤器,可清除  $1\sim 100\ \mu\text{m}$  的颗粒。机械过滤器只能除去水中的悬浮颗粒,并不能清除细微乳化溶解的物质。

### (2) 软化

软化器内含钠离子交换树脂,当含有多价离子的水进入软水器与树脂接触时,水中的钙、镁离子替代树脂上的钠离子,被吸附在树脂而除去,故水软化主要是除去水中的钙、镁离子。

### (3) 活性炭吸附

活性炭具有多孔性和很强的吸附能力,可以吸附水中相对分子质量 ( $60\sim 300$ ) 较低的有机物,余氯、氯胺、致热源和色素等。余氯或氯胺是作为消毒剂加入自来水的,只有活性炭能有效清除。值得提醒的是活性炭吸附饱和后,会释放所吸附的物质进入净水系统,故需要经常测定水中余氯。

### (4) 去离子装置

利用氢离子和氢氧离子转换水中的阴离子和阳离子可以除去 90% 以上的阴、阳离子,但不能除掉余氯、氯胺、细菌和致热源。

## (5)反渗透装置

反渗透净水法就是利用高压将含杂质的原水或初步处理过的水经半透膜将水中的杂质分开,产生纯水。反渗透膜能有效地排除水中溶解的无机物、有机物、细菌、热源和颗粒,相对分子质量大于 200 的物质均不能通过反渗膜。单价离子清除率为 90% ~ 95%,双价离子则为 95% ~ 99%。反渗透法是目前血液透析水处理设备方面较为合适的方法。长征医院血液透析中心的透析用水为反渗水。

## 9 .什么叫透析器?透析器的种类有多少?

透析器由透析膜及其支撑结构组成,用来代替肾脏功能清除血液中毒物、废物及多余的水分,从狭义上讲也叫“人工肾”。透析器的性能决定透析治疗的效果,是制定血液透析方案的一个重要因素之一。透析器的种类很多,按分类标准不同,透析器有以下几种分类方法。

### (1)按结构形状分

**管型透析器:**这是最早应用的透析器。基本构造为管状的透析膜夹在两层平行的网状隔板之间,外表为固定的容器。由于它的透析面积大,预充量多,透析效率低,血流阻力大,易破膜,故现在基本不用。

**平板型透析器:**标准平板型透析器是由三块平板四张透析膜组成,因其操作烦琐、透析效率低、体积大、治疗时间长等缺点,后又被小型积层式平板取代。它是由多层长方形透析膜彼此重叠而成,但

由于操作仍显复杂,且消毒剂难以清洗彻底,故现在很少使用。

**空心纤维型透析器:**这是目前最常用的透析器。由成千上万根(8 000 ~ 15 000)薄壁空心纤维构成,纤维内径 200  $\mu\text{m}$ ,壁厚 10  $\mu\text{m}$  左右,空心纤维紧紧地捆成一束,固定在透析器两端坚硬的聚氨酯中。血液在空心纤维内流过,而透析液以相反方向在纤维外面流动。空心纤维型透析器具有预充量小、顺应性低、表面积大、超滤率和清除率高、易于复用及结构坚固、易于操作、能耐受高达 500 mmHg 跨膜压等优点,故为全世界普遍采用。当然,它也有残余血多、易在纤维内凝血及残余消毒气体难以清除等缺点。

## (2)按膜的材料分

**再生纤维素膜透析器:**目前常用的就是这类透析器。铜仿膜(cuprophan)和铜氨纤维(cuprammonium rayon)透析器。该纤维表面有游离羟基团,血液成分与之接触后,可引起变态反应,故生物相容性差。而以铜氨处理后,纤维表面更光滑,提高了生物相容性。

**醋酸纤维膜透析器:**纤维在形成膜之前被乙酰化,这种膜的通透性比再生纤维素膜透析器大,有较高的超滤率,生物相容性也得到了改善。

**替代纤维素膜透析器:**血仿(hemophan)膜是一种替代的铜仿膜,其纤维素中的氢氧基由三级氨基置换后形成。纤维素是带有轻度的阴电荷的聚合物,而血仿纤维素因有氨基而为阳电荷聚合物,故生

物相容性好,病人不易引起变态反应。

合成纤维膜透析器:一般合成纤维膜为疏水性,蛋白附着的比前几种多,故生物相容性好,此类包括有聚丙烯腈(polyacrylonitrile, PAN)、聚甲基丙烯酸甲酯(polymethymethacrylate, PMMA)、聚砜膜(polysulfone)、聚碳酸酯(polycarbonate)、聚酰胺(polyamide)等。

### (3) 据超滤系数分

低超滤系数透析器:超滤系数常小于 15 ml (mmHg · h)。它们包括醋酸纤维素膜、铜仿膜、铜氨膜及血仿膜。

高通量及高效透析器:超滤系数大于 155 ml (mmHg · h),对中相对分子质量物质有相当高的清除率,能清除大量的 $\beta_2$ -微球蛋白和其他大分子物质。典型的高效透析器包括聚砜膜系列、PAN膜、PMMA膜及三醋酸纤维素膜透析器。

## 10. 什么是透析膜的生物相容性?

透析膜的生物相容性是指人体各组织器官以及人体内的某些成分,如血液都有自己的特性,对外来的异物物质常常发生一系列的免疫反应。当反应轻微、病人可耐受时,此膜材料称为生物相容。当反应严重、影响病人的健康或对病人有害时,称为生物不相容。

当血液进入透析器内,接触到了与自身完全不同性质的膜性材料,如果这种血膜不相容,就会诱导免疫反应的发生。血液中的补体被激活,其结果使

血中的活化的粒细胞转移粘附至肺部的血管内皮,影响肺的气体交换,造成暂时性外周血液粒细胞的减少及低氧血症,某些病人可表现为低血压、恶心、胸背疼痛等症状;活化的粒细胞还可释放  $\beta_2$ -微球蛋白( $\beta_2M$ )增加,使长期透析的病人出现淀粉样变性,包括腕管综合征、弥漫性关节病、骨溶解性损害及病理性骨折;同时补体产物反复激活粒细胞,也导致吞噬细胞和酶活性减弱,使病人免疫力低下,临床上表现为易感染。另外,血膜的相互作用也可产生一些具有免疫作用的产物,如白介素 1、肿瘤坏死因子等,可引起透析中体温升高等不良反应。

不同的膜性材料与血液的相容性也不同。一般地说,人工合成的高分子膜与血液相容性较好,因而透析过程中,产生的上述不良反应少。

### 11 .什么叫首次使用综合征 ?

首次使用综合征是指使用新透析器时病人发生的一系列临床症状。临床上分两种情况:一是即刻变态反应(甲型);另一是非特异性胸背痛(乙型)。两种的差异见表 7。

表 7 两种首次使用综合征的比较

	甲型	乙型
临床表现	焦虑不安、呼吸困难、荨麻疹、皮肤瘙痒	胸痛、伴或不伴背痛、恶心、皮肤瘙痒及难以表达的不适感

	甲型	乙型
程度	可轻可重	较轻
病因	环氧乙烷及粘合剂引起 免疫反应	膜的生物相容性
治疗	轻者不必治疗 重者中止血液透析并对 症治疗(吸氧、抗过敏、解 痉、升压等)	吸氧、抗过敏及止痛
预防	彻底冲洗透析器,若反应 严重,避免使用同样膜材 料或消毒方法的透析器	复用透析器或用生物相 容性好的透析器

## 12 透析器能复用吗 ?

透析器复用的问题是世界范围内有争议的问题。而透析器复用开始主要基于经济原因,后发现复用可降低首次使用综合征,改善透析膜的生物相容性。据统计,20世纪90年代美国及中国透析器的复用率分别为70%~84%及98%,而美国透析器采用自动复用法,平均复用35次,最多达90多次,最少也可达10余次。也有实验室报道,透析器可复用200多次。而国内普遍采用手工复用法,透析器最多可达10次,但若透析器复用处理不当,可出现透析器性能降低,主要原因是血室容积减少。而研究表明,血室容积不低于原透析器容量的75%~80%,水、尿素和肌酐的清除率仍可保持正常范围。

为此,为了不影响透析效果,临床上凡是发现血室容积小于原来的 80%,就应丢弃该透析器。同时,透析器复用特别是手工复用可增加病人致热原反应及感染发生率,也增加了透析室工作人员的体力劳动和劳动时间。因此,透析器的复用与否仍是众说不一。

### 13 .如何进行透析器的复用 ?

透析器复用方法分手工操作或自动复用机完成,但两种方法的操作步骤相同。具体如下:

#### (1)辨认

透析器专人专用,使用后必须贴上标签易于辨认。标签内容包括:病人姓名、日期、复用次数、压力泄露测试结果、透析器血室容积测量结果,进行透析器复用操作处理的操作人员姓名。

#### (2)冲洗

从盐水回血时即开始热冲洗,然后在复用室用符合 AMMI 规定的水(细菌数  $< 200 \text{ cfu/ ml}$ ,内毒素  $< 1 \text{ mg/ ml}$ )进行正冲及反冲,以除去残余血。正冲是水源接透析器血路冲洗血室,水压为  $1.75 \text{ kg/ cm}^2$ ,冲洗至清洁为止。反冲是水源接透析器的透析液入口,封闭透析液,开放透析器的动静脉两端,使水从膜外向膜内渗透,出口,水压  $1.75 \text{ kg/ cm}^2$ ,冲洗 5 ~ 10 分钟。

#### (3)清洁

化学清洁剂可用来清除残留血液。常用的是 3% 双氧水,1% 次氯酸钠溶液,5% 氢氧化钠溶液,保



留 1 ~ 2 小时。

#### (4) 功能评估

清洁完毕后,应测试透析器结构和功能的完整性,它包括容量测试及压力测试。如血室容量小于原透析器容积的 80%,则应丢弃;而复用透析器不能承受压力负荷,则提示破膜的可能性,也应丢弃。

#### (5) 消毒

最常用的消毒剂为 0.3% ~ 0.5% 过氧乙酸,甲醛已较少使用。而唯一经美国 FDA 认证的透析器专用消毒剂 Renalin 确实可靠,其成分为冰醋酸、过氧化氢、过氧乙酸。用 3.5% Renalin 消毒透析器,可保存 11 小时至 1 个月内有效。

#### (6) 透析前处理

透析前处理包括两个步骤:一是检查透析器内消毒液是否有效;二是以生理盐水冲洗后,是否将透析器内的消毒剂残余量降到允许标准。如 Renalin 消毒剂有相关检测试纸。Perassay 500 试纸可以测定每一个透析器在经过储存后,其中的 Renalin 消毒剂是否仍保持足够的灭菌功效,而 Renalin 残余量试纸能测定在使用前透析器是否已经充分地冲洗干净。

长征医院透析中心自 1999 年 9 月底,引进百特 Renatran PA 透析器复用机,其设计程序合理,使用后的透析器经过清洗、测试、灭菌三个步骤。当测试透析器的血室容积及压力不能达到所需值时,机器自动鸣叫,提示丢弃;其专用消毒液 Renalin 浓度由机器自动配制,故浓度误差小,能确保透析器消毒有

效,降低了并发症的发生。同时,由于该机器操作简单明了,工作人员稍加培训即可操作,复用过程自动化,且专用消毒液性能稳定,因而大大减少了劳动时间,提高了工作效率。

#### 14 血液透析时的抗凝方法有哪几种?

血液透析时抗凝方法主要有以下几种:

##### (1) 标准肝素抗凝法

临床上应用标准肝素作为抗凝剂的方法通常有两种:即常规肝素抗凝法和边缘肝素抗凝法。后者应用于病人有出血危险因素时。而在有高危出血倾向时可应用体外局部肝素抗凝法。

**常规肝素抗凝法:**常规肝素抗凝法就是血液透析开始前给首剂量,一般为 2 000 ~ 3 250 U,使全身血液肝素化。待血液透析开始后,按照每小时 1 000 ~ 1 500 U 肝素缓慢持续静脉注射,少数病人肝素用量减少或增加;也可以每 30 分钟静脉注射一次。在无出血倾向或低危出血倾向时,肝素剂量可变范围较大,而一般不会发生出血并发症。肝素持续给药时血中肝素浓度稳定,抗凝作用稳定。而间歇性给药时肝素血浓度波动较大,抗凝活性波动也大。血液透析过程中,维持全血部分凝血活酶时间(WBPTT)或活化凝血酶时间(ACT)在基础值的 180%,而在血液透析结束时,降至正常 140%,以防止血液透析结束后穿刺部位出血。

**边缘肝素抗凝法:**该方法适用于存在低危或中危出血倾向的病人。需指出的是,这类病人的

WBPTT 或 ACT 基础值往往高于正常,其目标值不应超过该透析单位病人平均基础值的 140%。

给药方法:维持用药时最好应用持续输入法,以避免凝血时间大的波动。如因条件所限,只能间歇给药,则一般首剂为 1 000 U,以后追加剂量为 500 U/h,以维持 WBPTT 或 ACT 为基础值的 125%。

## (2)局部体外肝素化

在透析器的动脉端给予肝素,静脉端给予恰当剂量的鱼精蛋白中和肝素的抗凝作用,该方法仅具有体外抗凝作用,而不影响病人体内凝血机制,可显著减少病人出血危险性。

## (3)局部枸橼酸(RCA)抗凝法

枸橼酸螯合血中钙离子生成难以降离的可溶性复合物枸橼酸钙,使血中  $\text{Ca}^{2+}$  减少,阻止凝血酶原转化为凝血酶,从而达到抗凝作用。由于 RCA 仅有体外抗凝作用,故可应用于活动性出血病人及肝素引起的血小板减少症、变态反应等严重不良反应者。与无肝素透析比较,不需高血流量,故在出现血流动力学不稳定时也可应用。

基本方法:应用无钙透析液静脉输入,枸橼酸用输液泵从动脉端输入,钙盐用输液泵从外周静脉输入;采用普通含钙透析液,枸橼酸钠浓度各家报道不一,范围为 4% ~ 40%,但只要使血液进入透析器时枸橼酸浓度保持在 2.5 ~ 5 mmol/L,即可获得满意的体外抗凝效果。

钙盐的补充:使用无钙透析液时,透析器对钙

的清除率为 $(75 \pm 5) \text{ ml/min}$ (约  $7 \text{ mg/min}$ ), 故需补钙。5% 氯化钙用输液泵以  $0.5 \text{ ml/min}$  的速度(钙  $7 \text{ mg/min}$ )从外周静脉输注。

## 15 小分子肝素和普通肝素作用有哪些不同?

### (1) 普通肝素

由一组相对分子质量差异很大的糖蛋白组成, 其分子表面带有大量负电荷, 相对分子质量  $2000 \sim 4000$ 。肝素与抗凝血酶(AT)结合, 使后者发生分子构型改变, 并暴露出精氨酸残基, 与带丝氨酸残基的凝血因子等分子结合并灭活之, 这些凝血因子包括凝血酶、凝血因子 a、a、a、a; 因此, 普通肝素的抗凝活性主要通过 AT 完成。另外, 肝素尚可以通过血中另一抗凝物质活性与凝血酶结合肝素辅助因子(heparin cofactor, HC)起作用。肝素能使 HC 活化。

### (2) 低相对分子质量肝素

低分子量肝素(low molecule weight heparin, LMWHs)由普通肝素经化学或酶学方法降解后分离得到。肝素对凝血因子 a 灭活仅需与 AT 结合即达到, 而对凝血酶(因子 a)的灭活则需与 AT 及 a 同时结合才能达到。随着肝素分子量的下降, 分子中糖基数减少, 与 a 的结合力下降, 而与 AT 的结合力不变甚至增强。肝素的抗栓作用主要与抑制 a 的活性有关, 而抗凝作用(引起出血)

则与抑制  $\alpha$  活性有关。因此, LMWHs 的抗栓作用保留而抗凝作用较弱。

另外, LMWHs 尚有一些药理作用与普通肝素不同。其抗栓作用包括: 肝素能促使血管内皮和血小板释放组织因子途径抑制物 (tissue factor pathway inhibitory, TFPI), 这种作用 LMWHs 比普通肝素更高。TFPI 能直接抑制  $\alpha$  活性, 中和内源性组织因子; LMWHs 有明显的纤溶作用, 主要通过刺激血管内皮释放 t-PA。其抗凝作用包括:

LMWHs 对血小板的功能影响较少, 而标准肝素能抑制血小板聚集功能; LMWHs 对血管的通透性影响较少; 标准肝素尚可通过 HC 发挥抗凝作用, 而 LMWHs 则无此作用。由此可见, LMWHs 呈现明显的抗栓/抗凝作用分离现象, 这种现象可以抗  $\alpha$ :  $\alpha$  比值来作数量上的衡量, 普通肝素为 1 : 1, 而 LMWHs 为 2 ~ 4 : 1。

与普通肝素不同, LMWHs 与一些血浆蛋白、血管内皮细胞和巨噬细胞结合很少或没有, 主要经肾脏排泄, 故半衰期较长, 约为普通肝素的 2 倍。

## 16 血液透析时有哪些肝素给药方案 ?

### (1) 持续给药法

首次剂量 2 000 ~ 3 250 U, 内瘘静脉端一次注入;

维持剂量 1 000 ~ 1 500 U, 血路动脉端持续输入;

必要时监测凝血指标, 以维持相应的目标值;

血液透析结束前 1 小时停药。

## (2) 间歇给药法

首次剂量 4 000 U, 内瘘静脉端一次注入。

维持剂量: 每小时监测凝血指标, 如 WBPTT 或 ACT 低于基础值的 150% 或 LWCT 低于 20 分钟, 则追加剂量 1 000 ~ 2 000 U, 30 分钟后复查凝血时间。一般血透期间追加肝素 1 ~ 2 次。在很多透析中心, 对于稳定的维持性透析病人, 常根据经验决定肝素追加剂量, 一般为每 0.5 ~ 1 小时追加肝素 500 ~ 1 500 U。

肝素持续给药法时的首次剂量低于间歇给药法。因为持续给药法仅使全血部分凝血活酶时间 (WBPTT) 或活化凝血酶原时间 (ACT) 略高于基础值的 180%; 而间歇给药法则需使 WBPTT 或 ACT 显著高于基础值。

## 17 普通肝素有哪些不良反应及如何防治 ?

### (1) 出血并发症

如透析结束后发生明显出血, 可应用鱼精蛋白中和, 剂量为透析时肝素总剂量的 1/20。由于鱼精蛋白半衰期较短, 可出现反跳性出血, 此时可再给予原剂量的 1/20。某些病人可表现为长期隐性出血。在有 心包炎、心包积液的病人可诱发心包积血。

### (2) 血小板减少症

可能为一种免疫介导的过程。大部分病人在长期应用标准肝素后发病, 少数病人在应用肝素 3 ~ 4 天即发病。出现这种并发症可先改用小分子肝素,

如无改善,则停止血液透析,改腹膜透析或肾移植。

(3) 变态反应

一般罕见。

(4) 高脂血症

改用小分子肝素,可明显改善高脂血症。

(5) 骨质疏松

见于长期应用肝素的病人,与累积肝素剂量有关。其机制尚不完全清楚,可能与肝素在骨组织中蓄积影响骨钙化有关。

## 18 .无肝素透析适用于哪些病人? 如何实施?

(1)无肝素透析适应证

有活动性出血或有明显出血倾向的病人;

应用肝素有禁忌证者,如肝素过敏、肝素引起血小板减少症等。

(2)实施方案

肝素生理盐水:应用肝素生理盐水(1 000 ml 含肝素钠 12 500 U)冲洗透析管路和透析器。为防止肝素进入病人体内,透析前应用不含肝素的生理盐水再冲洗透析管路和透析器。

高血流量:在病人可耐受的情况下,尽可能设置高的血流量,至少在 250 ~ 300 ml/ min 以上,以防止血液凝固。

应用生理盐水定时冲洗透析器:为防止小的血凝块及纤维素堵塞中空纤维及粘附在透析膜表

面,一般每 15 ~ 30 分钟用生理盐水 200 ~ 250 ml 冲洗透析器一次,调整脱水量以维持血容量平衡。具体方法为:用血管钳夹住动脉血管的远血泵端,在近血泵端以流速为 100 ~ 150 ml/min 输注生理盐水约 200 ~ 250 ml,即可见透析器及静脉滤网的凝血情况。

### (3) 注意事项

尽可能选择生物相容性好的合成膜如聚丙烯腈膜透析器。并精确计算超滤量,以免液体输入过多或过少。

本方法不能完全避免体外凝血,某些中空纤维的堵塞及大量纤维素附着于透析膜将显著影响透析清除效果。透析者完全凝血的发生率在 5% 左右。在无贫血、存在高凝状态时更易发生凝血。

## 19 .哪些病人需要做血液透析 ?

血液透析是最常用的血液净化方法之一。急慢性肾功能衰竭是血液透析最主要的适应证,其他方面也有应用。

急性肾功能衰竭其透析指征为:

### (1) 高分解代谢者

血尿素氮(BUN)每日上升 9 mmol/L,立即透析。

### (2) 非高分解代谢者

凡符合下述之一即可行透析治疗:

无尿、少尿超过 48 小时;

BUN > 28.56 mmol/L 或每天上升 9 mmol/L;

血肌酐(Scr) > 440 μmol/L;



血清钾  $> 6 \text{ mmol/L}$  或心电图有高钾血症表现者;

代谢性酸中毒( $\text{HCO}_3^- < 15 \text{ mmol/L}$ );

有明显心衰、脑水肿、肺水肿及尿毒症症状,如恶心、呕吐、精神不振或轻度烦躁等。

### (3)慢性肾功能衰竭透析指征

具有尿毒症症状者;

$\text{Scr} > 880 \mu\text{mol/L}$ ;

肌酐清除率( $\text{Ccr}$ )  $< 10 \text{ ml/min}$ ;

血钾  $> 6.5 \text{ mmol/L}$ ;

有难以控制的充血性心衰及严重水钠潴留者。

### (4)其他

急性药物或毒物中毒、难治性充血性心力衰竭与急性肺水肿的急救、肝胆疾病如肝硬化顽固性腹水、肝功能衰竭及完全性阻塞性黄疸病人的术前准备、各种原因所致的稀释性低钠血症或高钾血症等也是透析指征。

## 20.哪些病人不宜做血液透析?

血液透析无绝对禁忌证,相对禁忌证如下:

休克或低血压者;

显著心脏扩大伴严重心功能不全者;

伴有严重感染者;

有严重贫血、出血者,如脑出血等;

精神病不合作者;

70岁以上高龄者应慎重;

晚期肿瘤至极度恶病质者。

## 21 .非急诊血液透析病人透析前应做哪些检查及准备？

从临床上发现肾功能不全到进入维持性血液透析期,每个病人所经历的时间长短不一,在此期间,作一些适当的检查及准备是有必要的。首先病人向专科医生详细介绍自己的病史及目前的主要不适,据病情需要做心、肾、肝功能及乙型肝炎、丙型肝炎标志物的监测。国外还要做 HIV(人体免疫缺陷病毒——艾滋病病毒)常规检查。另外,尚需检测血红蛋白、血小板及出凝血时间,以便医生更好地掌握病人的病情,而病人对自己的现状也有所了解,必要时,能为医生提供重要的信息。同时,在透析前病人应根据检查情况作相应的准备,如改善心功能,纠正贫血,控制与尿毒症无关的出血灶,防治感染,必要时制作永久性的血管通路。以便平稳进入维持性血液透析期。

## 22 .血液透析病人为何要建立血管通路？

血管通路也称血液通路,它能提供所需的血流量,使血液流经透析器达到净化的目的后再回流到体内。血管通路的建立,可保证病人今后进行无数次的血液透析治疗,也确保了病人的透析效果,所以血液透析病人的血管通路是其“生命之路”。血管通路据使用时间的长短,又分为临时性血管通路和永久性血管通路。

## 23 临时性血管通路有哪几种,其特征如何?

临时性血管通路均可立即使用,共有导管法、直接穿刺法及外瘻法。需要说明的是外瘻法是为永久性通路而发明的,由于制作方法简便,能即刻使用,故也可用于急诊透析。但目前已基本被导管法所替代,而直接穿刺法也因反复穿刺且易发生血肿,故也极少采用。三者之间的特征如表 8 所示。而导管法又分三种,长征医院透析中心大部分采用颈内静脉插管法,此法安全可靠,血流量可达 250 ~ 300 ml/min。三种插管法的优缺点见表 9。

表 8 临时性血管通路的种类及比较

	导管法	动静脉外瘻法	直接穿刺法
优点	安全、可靠性高 用途广泛 护理操作简单	可在无泵条件下 使用,使用容易 可用较长时间	操作最简单 血管损伤少
缺点	血液透析间期需 要对留置导管进 行护理 留置导管的血管 容易发生狭窄及 闭塞 穿刺部位容易感 染,留置导管内 细菌易堆积繁殖 致全身感染 有脱管的可能 需要血泵	血管结扎对血 管有一定损耗 血压下降及包 扎不当时易闭 塞 出口部位易感 染 有脱管的可能	需要每次穿刺 直接动脉穿刺, 止血不当易形 成血肿 活动受限

表 9 三种经皮静脉穿刺置管法的比较

	股静脉	颈内静脉	锁骨下静脉
技术难度	容易	较难	难
活动	受限制 需住院透析	不受限制 可门诊透析	不受限制 可门诊透析
体位	半卧位	平卧位头低肩 略高	平卧位
留置时间	4 ~ 72 小时	更长,如带涤纶环套的留置导管,保留时间可达数年	数周或更长
穿刺并发症	较轻,常为非致命性	较轻,气胸发生率低	严重,可发生致命性血气胸,对呼吸障碍病人少用
感染	易发生	不易发生	不易发生
静脉血栓形成和(或)狭窄	不易发生	较少	多

## 24 .如何用导管法建立临时性血管通路 ?

导管法是目前最常用的方法,尽管穿刺部位不同,但穿刺步骤均相同,具体见表 10 所示。

表 10 三种深静脉穿刺方法比较

	股静脉	颈内静脉	锁骨下静脉
病人体位	仰卧或半卧， 穿刺侧下肢 略屈曲并外 展	仰卧、头后仰 45 度，背部 垫小枕，使双 肩落下并将 头转向对侧	仰卧，头转向 对侧，后仰 45 度，背部垫小 枕使两肩落 下，双脚略抬 高，使锁骨下 动脉充盈
消毒	备皮(剃毛)， 清洁，消毒	清洁，消毒	清洁，消毒
选择穿刺点	腹股沟韧带 下 1 ~ 2 cm， 股动脉内侧 0.5 cm 处为 穿刺点	胸锁乳突肌 内缘与喉节 水平线交点 处为穿刺点	取锁骨中点 内侧 1 ~ 2 cm，或锁骨中 点至内侧 1/3 间的锁骨下 缘 1 cm 为穿 刺点
穿刺方向	针尖平行股 动脉向内上	摸到颈内动 脉搏动后向 内推开，针尖 朝同侧乳头 方向	与人胸骨纵 轴约成 45 度，与胸壁约 成 15 度，针 尖向胸骨上 缘

由此可见，尽管穿刺部位不同，但穿刺步骤相同，不外乎安置病人体位，选择穿刺点，行常规消毒，铺无菌治疗巾，局部麻醉，探针见回血后，用刀片在皮肤上作一小切口，顺探针方向进穿刺针，边进边抽回血，待见静脉回血后，立即插入引导钢丝，拔出穿

刺针沿引导钢丝放入扩张管,待扩张后拔出扩张管,再沿引导钢丝放入留置导管,并用缝针固定导管备用。

## 25 .深静脉留置导管术的即刻并发症及延迟并发症有哪些 ?

建立深静脉留置导管固然是为了救治病人,但由于种种原因,也会出现一些并发症。即刻并发症是指穿刺当时发生的,而延迟并发症是指穿刺以后的并发症。股静脉穿刺的即刻并发症最常见的为误穿入股动脉,致局部血肿,而颈内及锁骨下静脉穿刺的即刻并发症为气胸、血胸、空气栓塞等;延迟并发症中最常见的为感染败血症。尽管如此,只要医生、护士、病人三者密切配合,穿刺中及穿刺后的并发症会大大减少。事实上,临床上所见的并发症并不多。为此,病人不应谈“穿刺”色变,而要切记,深静脉留置导管这是救治工作的第一步。有了血管通路,病人就有了被救治的希望!

## 26 .深静脉留置导管的护理要点是什么 ?

深静脉留置导管术对血液透析室护士来讲,是最熟悉不过的,但对一个首次接受此手术的血液透析病人来讲,则是件非常陌生的事情,为此护士应做到:

术前,对病人讲解穿刺的重要性,穿刺方法及穿刺中的配合法。护士应陪伴病人,使其坦然地走

出漫漫治疗路上的第一步。

术中,护士在配合医生的同时,应督促病人保持穿刺体位,听取医生“口令”,使其顺利完成,并固定好留置导管。

术后,护士应检查导管固定是否牢靠、局部有无渗血、管路是否通畅,并对病人进行卫生宣教,嘱其保持局部清洁、干燥、防止剧烈运动,以免管路滑脱,并教会一些如管路滑脱和穿刺处出血等意外情况的急救方法(主要是压迫止血并到医院就诊)。血液透析结束时,应用安尔碘消毒导管口并注入生理盐水 10~20 ml,再注入 2 ml 含 1 250 U 的肝素生理盐水,以防止导管内凝血。最后,用已消毒的肝素帽封口,无菌敷料覆盖包扎并固定。

护士在使用留置导管时,应严格执行无菌操作,在连接血路管前,应检查局部是否有感染,用沾有安尔碘棉签消毒周围皮肤及导管口,并用一次性注射器抽出导管内肝素生理盐水及血凝块,然后连接血路管开始血液透析。

若深静脉留置导管病人,每次血液透析期间出现畏寒、发热等症,在排除其他感染灶的前提下,应首先考虑为留置导管内细菌繁殖致感染的可能,故应立即通知医生,予以拔管,并将留置管前端剪下做细菌培养。同时,据医嘱给病人使用抗生素。

## 27 .一旦发生留置导管内血栓形成,怎么办?

留置导管因病人使用时间长,病人又系高凝状态,肝素用量不足或管路受压扭曲,容易引起血栓形

成。若要拔管则对病人身心造成不良影响,也将增加病人医疗费用。为此,我们常采用尿激酶溶栓法,使 90% ~ 95% 的血栓得以溶解。具体方法为:5 万 ~ 15 万 U 尿激酶加生理盐水 3 ~ 5 ml,注入导管内保留 15 ~ 20 min,回抽出被溶解的纤维蛋白或血凝块,可以重复进行;透析间期,也可采用 25 万 U 尿激酶加生理盐水 250 ml 静脉滴注,或用其他溶栓药物如纤溶酶等进行溶栓。如果反复溶栓无效,则予拔管。

## 28 .什么时候可拔除临时性深静脉留置导管 ?

出现以下情况之一者,即可拔除留置导管:

- 永久性血管通路已建立,并可使用时;
- 留置导管血栓形成,反复溶栓无效时;
- 留置导管后并发感染时;
- 留置导管大部分滑脱时;
- 留置导管有破裂时;
- 留置导管扭曲,影响透析效果时。

## 29 .永久性血管通路有几种,其特征如何 ?

永久性血管通路通常是指动脉静内瘘法,另外也指人工血管法及动脉表浅化法。其特征见表 11。目前动脉浅表化法已很少采用,而移植血管法在国



外使用较多,国内因经济原因只能部分病人使用。

表 11 三种永久性血管通路的比较

	动静脉内瘘	人工血管法	动脉浅表化法
优点	可长期使用 并发症少 日常生活不受影响	缺乏浅表静脉者也可使用 可自由设计形状,定位容易穿刺	血流充分 无动脉血液分流,不增加心脏负担
缺点	不能立即使用 受自身表浅静脉的形状、粗细、深浅影响大 反复穿刺	不能长期使用 手术难度较大 水肿等并发症多	手术操作涉及范围较广 止血时间长,易发生血肿

### 30 .哪些部位可做动静脉内瘘 ?

动静脉内瘘是经典的永久性血管通路,是维持性血液透析病人“ 必备之路 ”。医生在给病人建立内瘘时,应遵循“ 先做上肢,后做下肢;先做非优势侧,后做优势侧;先远端,后近端 ”的原则。其中首选的是非优势侧前臂桡动脉与头静脉的吻合,因为此部位建瘘最容易,术后病人日常生活不受限制。在临床上,也经常会碰到病人担心的问题如“ 正在使用的内瘘一旦闭塞,怎么办 ?”其实,内瘘一旦闭塞还可以再通,如再通失败,还可在同一上肢高位建立新的内瘘,扩张的静脉可利用。其次,可选对侧前臂桡动脉与头静脉吻合,还可选肱动脉与头静脉、贵要静脉

与肘静脉,胫后动脉与大隐静脉吻合等。所以,病人不必担心“无路可走”。

### 31 .内瘘术后病人应注意些什么问题 ?

内瘘的成功建造,离不开医生精湛的技术和护士细心的呵护,但病人主动积极地参与护理,显得更为重要。病人在内瘘术后应做到:第一,术后 5~7 天内应保持术侧肢体干净,避免潮湿,不要随意去掉包扎敷料、触摸吻合口,以防伤口感染,若发现有渗血不止、疼痛难忍应及时就诊;第二,学会判断内瘘是否通畅,具体方法是经常用非术侧手触摸术侧的静脉处,若能扪及震颤或听到血管杂音,则提示内瘘通畅,否则应怀疑内瘘不畅,应立即和手术医生联系,及时处理;第三,内瘘术后早期,应尽量穿袖口宽松内衣,并抬高肢体,促进静脉回流,减轻水肿,造瘘肢体适当做握拳动作及腕关节运动,促进血液流动,防止血栓形成;若是高凝状态病人,应遵医嘱服用抗凝剂;包扎伤口的敷料不宜太多,压力不宜太大,以能扪及震颤为宜,禁止在造瘘处近心端作环形胶布固定;同时避免其他外力受压,如测血压、挂重物及佩戴过紧的饰物等;造瘘侧血管严禁作输液通路或采血用,以免造成内瘘闭塞。

### 32 .内瘘建立后多长时间可以使用 ?

内瘘建立后,一般在 4~8 周(至少 2~3 周)静脉逐渐扩张后才能使用。虽然有的病人静脉较粗,术后第二天即可使用,但为能保持吻合部位的稳定

性及充分的静脉动脉化,使浅表的血管怒张,易于穿刺,所以至少在 2 周后使用。但临床上,病人是有个体差异的,如老年病人、糖尿病病人及服用免疫抑制剂的病人,因其血管细、弹性差,故“成熟”较晚,有的可能要 2 个月后才可使用。总之,内瘘建立后,一定要“成熟”后再用。若要提早使用,一定要确保穿刺一次成功,以免引起血肿,反而缩短内瘘的寿命。

### 33 .如何促使内瘘尽快“成熟”?

所谓内瘘“成熟”是指静脉扩张、静脉壁肥厚而言,一般需要术后 4~8 周时间(4~8 周后静脉没有充分扩张、血流量不足,称为内瘘“成熟”不良或者发育不全)。为了让内瘘尽快“成熟”,我们通常鼓励病人在内瘘术后 5~7 天,在伤口无渗血、无感染、愈合好的情况下,做一些“健瘘”操,如每天用术侧手捏握橡皮健身球 3~4 次,每次 10 分钟;也可以在吻合口上方 30~40 cm 处扎止血带或绑血压表套袖,轻轻加压至静脉中度扩张为止,15~20 分钟松开一次,每天重复 3 次;另外,伤口完全愈合后,可每天热敷或将前臂浸入热水中 2~3 次,每次 15~20 分钟。以上三种方法可单独使用,也可混合使用,它们均有助于内瘘“成熟”。但若超过了 3 个月,静脉仍未见明显扩张,血流量仍不充分(小于 200~300 ml/min),则表明内瘘建立“失败”,需重新造瘘。

## 34 .内瘻“成熟”后,使用期间的护理要点是什么?

内瘻是病人的“生命线”,对内瘻的呵护其实是对生命的珍惜,可见其重要性。为此,护士应做到以下几点:

### (1) 做好卫生宣教

教会病人配合保护自身内瘻,应做到透析前保持手臂清洁,透析后穿刺部位避免当日接触水;瘻侧手臂避免挂重物或受压;每日 2~3 次自我检测瘻管有无震颤或血管杂音,以免感染及瘻管闭塞,发现瘻管震颤或血管杂音消失及疼痛应立即来院诊治。若有假性动脉瘤者,应用弹性绷带加以保护,避免连续扩张及意外撞破。

### (2) 注意观察

护士在每次穿刺前,应注意观察内瘻情况,有无感染、狭窄及其他并发症的情况,以便发现问题及时报告医生,及时处理。

### (3) 掌握正确的穿刺要点

护士在穿刺中,应掌握正确的穿刺要点,提高成功率:

**正确选择穿刺点:**若血管条件许可,动脉穿刺点应离开瘻吻合口 5 cm 以上,静脉穿刺点要尽量离开动脉穿刺点,一般在 8~10 cm 以上,最好勿与动脉穿刺在同一血管上,以减少血管通路再循环,提高透析效果;

**采用正确的穿刺方法:**首选阶梯法,即穿刺点不固定,且新穿刺进针点距离上次进针点至少 1 cm

以上;其次,采用钮扣法,即像衣服上的钮扣一样,固定几个穿刺点,轮换使用;切忌使用定点法。采用正确的穿刺方法,其目的在于使整条动脉化的静脉血管受用均等,血管粗细均匀,避免固定穿刺或小范围内穿刺而造成受用多的血管腔壁受损,弹性减弱,硬结节瘢痕形成,有的甚至形成动脉瘤,而未用的血管形成狭窄。

提高穿刺水平,力争一针穿刺成功:手术后的瘘管原则是在术后4~8周成熟后方可使用,但新瘘管管壁薄而脆,开始几次穿刺时,很容易形成皮下血肿而影响下次穿刺。故在最初几次穿刺时,最好是由有经验的护士操作,要仔细摸清血管走行后再穿刺,以确保一针见血。在以后的常规穿刺中,也应遵循先找好血管穿刺点,再行穿刺的原则,切勿盲目进针。如果动脉穿刺失败,应在动脉穿刺点以下即远心端避开血肿再作穿刺;如在透析过程中出现血肿,重新穿刺有困难,则可将血流满意的静脉端改成动脉端,并与动脉透析管相连,而原动脉针留针或拔针根据病人凝血状况而定。另外选择他处静脉穿刺与静脉透析管相连,以保证继续透析。若静脉穿刺失败,应在静脉穿刺点以上即近心端,避开血肿再作穿刺,使血液透析继续进行。

严格执行无菌操作常规,防止医源性感染的发生。

#### (4) 正确的止血方法

血液透析结束后,止血方法要正确,主要采用压迫止血法。指压法常以食指及中指压迫皮肤进针点及血管进针点,手臂可稍抬高,以减少静脉回流阻

力,加快止血。加压止血用力适度,以不渗血及能扪及震颤或听到血管杂音为宜,时间要 5~10 分钟。也可用压力止血邦迪、钮扣式止血带及纱布卷止血。

### 35 .内瘘常见的并发症有哪些?临床表现怎样?原因是什么?怎样处理?

内瘘并发症较多,详细情况见表 12。

表 12 内瘘常见并发症

并发症	临床表现	原因	处理
血流量不足 (狭窄)	瘘管的杂音、 震颤减弱 动脉管道负 压增大,泡沫 形成 穿刺引血后, 管道充盈不 足,泵管段更 明显	功能性狭窄, 一时血管痉 挛 器质性狭窄, 反复穿刺后 血管内膜增 生,致管腔狭 窄	热敷 血管扩张术 经皮血管成 形术 修正术
出血	皮下血肿 血液外渗	血管结扎不 当	压迫止血 结扎术 修正术
闭塞	瘘管无杂音 及震颤	瘘管过早使 用 手术不当 血管本身病 变如静脉炎 动脉硬化等 全身性因素, 如高凝状态、 低血压等 药物的影响 如促红素的 应用	避免提早使 用,待 4~8 周内瘘成熟 后使用 操作规范化 对因治疗 使用抗凝剂, 防止低血压 等 定期检查血 细胞比容

并发症	临床表现	原因	处理
感染	瘘管局部红、肿、热、痛,有时伴瘘管闭塞,全身发热、寒颤,血培养阳性,严重者败血症	个人卫生习惯不良 血液透析结束后淋浴 穿刺针污染 穿刺处消毒不严 血肿形成或假性动脉瘤形成 瘘管周围皮肤感染	养成良好的个人卫生习惯,保持局部干燥、清洁,严格执行无菌操作常规 提高穿刺技术水平,力争一次成功,并确保止血有效,切忌定点穿刺。积极抗炎治疗,以防“祸及瘘管”
假性动脉瘤	瘘管静脉过度扩张成瘤状	过早使用内瘘 定点穿刺 穿刺技术差,血液反复外渗,血肿形成	待内瘘“成熟”后使用 采用阶梯法穿刺 穿刺时选好穿刺点 力求一针成功
肿胀手综合征	术侧手部水肿,手指瘀血、疼痛,静脉曲张,有时呈冻疮样改变	手术方式:动静脉吻合方法问题	将动静脉侧侧吻合改成端侧或端端吻合
窃血综合征	术侧手指末端苍白,发冷、麻木及疼痛,严重时可能出现坏死	动静脉吻合方法问题	改侧侧吻合为端侧吻合或端端吻合
高输出量心力衰竭	心力衰竭 心律失常	动静脉的形成增加了回心血量,从而使心脏负担加重,常见于老年人及原质性疾病者	手术时,吻合口缩小,必要时结扎瘘管,改用其他内瘘

### 36 .如何防止内瘘侧静脉“假性动脉瘤”的形成？

所谓“假性动脉瘤”主要是指内瘘术后数月甚至数年发生的动脉化的静脉明显扩张形成瘤样状。其产生的原因为：新瘘在未“成熟”前提早使用，已“成熟”的瘘在同一部位或小范围反复穿刺即定点穿刺，持续性高血压，近心侧静脉狭窄，吻合方法及技术问题等。据临床观察，前两者为主要原因。“假性动脉瘤”最严重的后果是由于血流成湍流状，瘤内易形成血栓，使内瘘闭塞；其次是动脉瘤有破裂的可能。因此，临床上应预防为主。具体方法为，首先避免提前使用瘘管；其次切忌定点穿刺，主张采用阶梯法穿刺即应有计划地轮流穿刺部位。据研究表明，穿刺时，进针点 1 cm 范围内组织均受创伤，而修复组织需要 1 周左右的时间，故穿刺时应距上次进针点 1 cm 以上，使原进针处组织得以修复；再次，病人在动脉瘤形成早期，可用弹力绷带保护，以防继续扩张或意外撞破，但松紧度以能听到血管杂音或扪及震颤，不引起回流受阻、肢体肿胀为宜；最后，应就病因作对因处理，如控制高血压、改善血管吻合方法等。

### 37 .引起内瘘闭塞的原因及预防措施是什么？

#### (1) 内瘘闭塞的原因

引起内瘘闭塞的原因是血栓形成，而血栓形成



又和以下因素有关：

手术粗暴致血管痉挛,吻合口或静脉扭转；

切口伴发感染或静脉炎；

血肿压迫、包扎过紧；

脱水、低血压；

定点穿刺；

手术吻合方法不当

高凝病人自发性血栓形成。

## (2) 预防措施

针对以上原因预防措施如下：

手术医师应技术娴熟,操作规范,动作轻柔；

保持局部干净,严格无菌操作；

止血或包扎压力以能扪及震颤,不影响血液回流为宜；

把握干体重,防止低血压发生；

采用阶梯法穿刺；

采用合理的手术吻合方法；

了解病人病情,做必要的实验室检查,适当使用抗凝剂。

## 38 永久性血管通路有无新的方法？

回答是肯定的,现有两种方法：

### (1) 针穿刺移植血管瘘

它是由聚四氟乙烯非生物性的移植血管连接人体动脉的“T”型管组成,“T”型管置于上臂皮下,透析结束后用塑料帽或硅胶隔膜封闭,下次透析时拧开塑料帽或用一特殊针头穿入硅胶隔膜即可得血液

通路。

## (2) 永久性右心导管

这种导管和标准的双腔透析导管类似,由具有弹性的软硅胶管和涤纶外套构成,导管穿过皮下隧道固定于锁骨下方胸壁部位,也可将导管插入颈内静脉,然后通过皮下隧道固定于胸前壁。长征医院肾内科自 1998 年 12 月至 2000 年 5 月,共进行长期 Permeath 双腔导管留置术近 30 例,涤纶套距导管皮肤出口处约 2~3 cm,导管出口处一般用 3M 胶布覆盖,手术留置导管应在血液透析的前 1 天做,以免手术后立即血液透析引起渗血。采用永久性留置导管,病人可以不需要穿刺,因为这种导管一般都用双腔管,避免了反复穿刺的痛苦。当然,防止感染是这种导管长期使用的关键。

永久性血管通路对那些需行维持性血液透析而又无法建立内瘘,或无经济能力行人造血管术的病人,无疑是开辟了无穿刺痛苦的“生命之路”。

## 39 .什么叫诱导期透析? 注意事项有哪些?

慢性肾功能衰竭终末期由保守疗法向稳定的维持性透析过度的一段时期,称为诱导期,此期的透析称为诱导期透析。此时,病人不习惯透析,透析对病人的身心都有很大的影响,特别是由于体液量、电解质、酸碱平衡及尿毒症毒素等突然变动,容易出现失衡综合征、低血压,出血倾向等并发症,而心理上的

恐惧反应也不可忽视,故诱导期透析一定要注意以下几点:

做好病人的心理护理: 给其讲解血液透析的重要性,方法及其如何配合等,使其消除恐惧,坦然面对新的治疗方法。

合理选择,调整各种参数: 选择面积为  $0.8 \sim 1 \text{ m}^2$  的低通量透析器,血流量约  $150 \text{ ml/min}$ ,透析时间为  $2 \sim 3$  小时,以防止体内毒素突然大幅度降低而致的失衡综合征的发生;若病人无水肿及心衰情况,一般不超滤或不超过  $0.5 \text{ kg}$ ,否则采用单纯超滤,以防低血压的发生。肝素量的设定应据病人有无出血倾向,必要时采用无肝素透析或小分子肝素透析等,并观察透析中穿刺处有无渗血倾向。而诱导期透析的频度以隔日透析较好,若病情重者,可每日透析。

#### 40 . 如何决定血液透析的次数及时间 ?

血液透析的次数和时间应根据病人的尿毒症程度,残余肾功能情况和病人的蛋白摄入量及蛋白分解代谢状况而确定。一般维持性血液透析的病人,每周透析时间至少要  $10 \sim 12 \text{ h}$ ,有条件者可延长至  $15 \text{ h}$ ,才能达到充分透析的指标。有资料表明,每周透析时间  $12 \text{ h}$  者,生活质量及病人的存活率明显提高。国内一般根据病人实际情况确定每周透析 3 次者,每次  $4 \text{ h}$ ,每周透析 2 次者,每次透析  $5 \sim 6 \text{ h}$ 。法国有一家医院每周透析 2 次,每次透析达  $8 \text{ h}$ ,透析在晚间进行,但国际上没有推广。

事实上,国内病人透析的次数相当程度上取决于经济状况以及住家离医院是否遥远,这在一定程度上影响了病人的透析质量。当然,如果病人有残留肾功能,即使有  $1 \sim 2 \text{ ml/min}$  的 GFR,每天也可以排出相当多的尿毒素和水分,这可缓解每周透析 2 次者的不足。

#### 41 .什么是充分透析?如何评估充分透析?

凡是尿毒症的病人,经过透析之后,病人达到下面几个指征时可谓充分透析:

病人自我感觉良好,透析后一身轻松,心悸、呼吸不适者转为通气平稳、胃纳增加、步行轻快等,口中原有氨臭味消失。

病人原有血压高,或心功能不全者均得到纠正。

病人因水钠潴留而体重增加者也恢复至干体重水平。

一般评估充分透析的标准包括:

病人像正常人一样生活或工作;

饮食限制已放宽,没有水钠潴留和慢性心衰的症状或体征;

尿素氮清除率每次透析达 65% 以上,或  $\text{KT/V}$  值大于 1.3 以上。

评价透析充分性,还必须考虑到病人的蛋白质摄入量、残余肾功能情况、每周透析次数。有残余肾功能者,每次透析尿素氮清除率 (URR) 比无残余肾功能者的 URR 标准可以低一些;每周透析 3 次者,

URR 可以比透析 2 次者的 URR 低一些。如以 BUN 评估,无残余肾功能病人,每日摄蛋白质 1.2 g/kg,每周透析 3 次,每次透析 URR 达 55% 即可达到充分透析。

## 42 .透析不充分有哪些不良后果 ?

透析不充分就等于尿毒症没能得到很好治疗,尿毒症毒素没有很好清除,造成体内毒素潴留。众所周知,尿毒素可引起全身各系统器官的病变及病情发展或加重。如可影响神经系统致精神不振、睡眠不好、人健忘;消化系统方面引起恶心、呕吐、纳差(没胃口,或吃东西不香);循环系统可见血压升高、水肿、心悸等,甚至心衰;特别在血液系统,可表现为病人贫血难以纠正,低血红蛋白又加重病人全身各器官缺氧等。透析不充分常可闻及病人口中氨味严重,病人皮肤常瘙痒;透析不充分的不良后果不是 1~2 次透析就发生的,往往是症状出现一次比一次明显,不充分透析病人的血中氮质潴留多,每次透析引起的透析失衡综合征比例明显增加。

正由于透析不充分,上述各系统出现症状和体征多,病人生活质量明显降低,并发症多造成住院次数增加,医疗费用也要增加,甚至影响病人的长期存活率。

## 43 .如何做到充分透析 ?

要做到充分透析,主要取决于病人的透析剂量和病人的残余肾功能。如果不考虑病人残存的微量

肾功能,那么,透析剂量与透析次数(时间)和透析效果明显相关。要做到充分透析必须满足以下条件:一要保证病人有足够的透析时间,一般认为,每周血液透析至少应达 10 ~ 12 h;二要有较好的透析效果,这取决于所用的透析器效果、血液透析过程病人的血流量及透析液流量等。

根据大量临床观察资料,每周透析 > 12 h 的病人,病死率明显低于每周透析 < 12 h 的病人。尽管有人提议每天透析,每次 2 h,尿毒症毒素排出方式接近正常肾功能者排尿时的排毒方式,但在现实情况中操作较难施行。现已公认,合成膜透析器、高效透析器或高通量透析器明显优于天然膜材料透析器的透析效果。透析器面积增加也有利于充分透析,特别是对于那些个头较大,体重 > 75 kg 的病人,更应该用大面积透析器。

由于普通透析液流量均为 500 ml/min,所以此项因素可以不列入影响因素。因此,病人的血流量对充分透析起重要作用。一般血流量应大于或等于病人体重(kg)的 4 倍,只要病人能耐受,血流量越大(500 ml/min 以内)越有利于透析时溶质的交换清除。所以,中国人一般血流量设定为 250 ~ 300 ml/min,而西方人常为 300 ~ 350 ml/min,日本人则多为 150 ~ 200 ml/min。

对于医生而言,要对病人做到充分透析,除了达到上述的一些治疗参数外,还必须检测  $KT/V$  和  $URR$  值,计算病人的蛋白质分解代谢率(PCR)。但计算这些指标,就必须抽血进行检查,最好能得到病

人和家属的谅解。KT/V 计算方法有好几种,比较复杂;而 URR 相对来说较简单,比如病人血液透析前尿素氮(BUN)为 100 mg/dl,透析 4 小时后 BUN 为 35 mg/dl,那么  $URR = (100 - 35) / 100 = 65\%$ ,这个指标说明透析效果比较满意。

#### 44 血液透析中常见的急性并发症有哪些?如何防治?

血液透析过程中或血液透析结束后几小时内发生的与透析治疗本身有关的并发症称为急性并发症或即刻并发症,常见的有以下几种。

低血压:最常见,发生率可达 50% ~ 70%。

原因:有效血容量减少,血管收缩力降低,心源性及透析膜生物相容性差,严重贫血及感染等。

表现:先兆症状为打哈欠、有便意、后背酸痛;典型症状为出冷汗、恶心、呕吐,重者常表现为面色苍白、头昏眼花、呼吸困难、心率加快、一过性意识丧失,甚至昏迷。

处理:头低脚高位,停超滤,减慢泵流速,吸氧,必要时快速补充生理盐水 100 ~ 200 ml 或 50% 葡萄糖 20 ml,输注白蛋白,并结合病因,对因处理。

预防:尽量避免有效血容量突然减少。如控制水分摄入,每天体重增加以不超过 1 kg 为宜,以免脱水过快过多;血液透析前,停药使血管收缩力降低的降压药;改用膜生物相容性好的透析器如血仿膜等;同时改善心功能,纠正贫血,控制感染等。

**失衡综合征:**是指在透析中、透析后期或结束后不久出现的与透析有关的以神经系统症状为主的一组综合征,常持续数小时到 24 小时后逐渐消失。发生率为 3.4% ~ 20%。

**原因:**血液透析时血液中的毒素迅速下降,血浆渗透压下降,而由于血脑屏障使脑脊液中的尿素等溶质下降较慢,以致脑脊液的渗透压大于血液渗透压,水分由血液进入脑脊液形成脑水肿。也与透析后脑脊液与血液之间的 pH 值梯度增大即脑脊液中 pH 值相对较低有关。

**表现:**轻者头痛、恶心、呕吐、倦睡、烦躁不安、肌肉痉挛、视力模糊、血压升高;重者表现为癫痫发作、惊厥、木僵、甚至昏迷。

**处理:**轻者不必处理;重者可予 50% 葡萄糖或 3% 氯化钠 10 ml,也可输白蛋白,必要时予镇静剂及其他对症治疗。

**肌肉痉挛:**发生率达 10% ~ 15%,主要部位为腓肠肌、足部,其他部位有上肢及腹部肌肉。

**原因:**低血压,超滤过多、过快致透析后体重低于干体重;低钠透析液透析。

**表现:**多发在透析的中后期,老年人多见。以肌肉痉挛性疼痛为主,一般持续约 10 分钟,病人焦虑,疼痛难忍。

**处理:**减慢或暂停超滤,输入生理盐水 100 ~ 200 ml 或高渗糖水及高渗盐水。

**预防:**对高危人群,采用高钠透析液透析,正确计算干体重,减少超滤量,或改用序贯透析,血液滤



过等。

### 致热原反应：

原因：透析用的水质被细菌污染，尤其是革兰阴性杆菌产生内毒素。复用透析器及残血或消毒不充分，可使污染细菌繁殖产生内毒素。

表现：好发于透析开始后 1 小时内出现发冷、寒颤，继而发热，伴有全身不适，体温达 38℃ 以上，持续数小时后体温恢复正常。可伴有血压升高或血压下降。

处理：通常不用药，高热时可降低透析温度，抗组胺药、激素和退热药可酌情使用。

预防：透析用水最好采用反渗透水，可除去致热原。透析用水应严格按照美国医疗仪器促进会 (AMMI) 标准，透析器及管路复用严格。

心律失常：发生率约 50%，以室性早搏为多见。

原因：电解质异常，酸碱平衡紊乱，低氧血症，药物性及本身心脏疾病。

表现：各种类型的心律失常，症状常无特异性，有心悸、头晕、晕厥，严重时可发生阿斯综合征甚至猝死。

处理：对因及对症处理，但需注意药物在透析病人体内的潴留和毒性作用。

预防：纠正电解质和酸碱平衡紊乱，对顽固性反复发作者，可考虑改腹膜透析。

心力衰竭：发生率高，国内达 46%。

原因：高血压、水钠潴留、心功能减退，严重贫血

和低蛋白血症,感染,透析不充分,动静脉分流过大等。

表现:胸闷、气急、不能平卧、咳嗽、咳粉红色泡沫样痰,颈静脉怒张,听诊两肺湿罗音。

处理:除对因处理外,应采用序贯透析或加强超滤。

预防:控制高血压,控制感染,纠正贫血,结扎动静脉瘘,调整干体重等。

#### 空气栓塞:

原因:血液透析过程中,血泵前输液,管路破裂,各管路连接不紧密;透析器膜破损及透析液内空气弥散入血,回血时不慎,同时由于空气捕捉器破损或漏气。

表现:少量无反应,如进入血液内空气  $> 5 \text{ ml}$  以上可出现空气栓塞表现,如呼吸困难、咳嗽、紫绀、胸部紧缩感、烦躁、痉挛、意识丧失甚至死亡。

处理:立即关闭血泵并夹住静脉管路,将病人置于头低脚高、左侧卧位,重者可行心脏穿刺抽出心室空气,如条件许可,可行高压氧舱治疗。

预防:操作正规,检查仔细,保证机器运行正常。

#### 溶血:

原因:透析液低渗,透析液温度过高,透析用水中的氧化剂和还原剂(如氯胺、铜、硝酸盐)含量过高,消毒剂残留,血泵和管道内红细胞的机械损伤及血液透析中异型输血等。

表现:急性溶血时,病人胸部紧压感、心悸、心绞痛、腹背痛、气急、烦躁,可伴发冷、寒颤、血压下降、

血红蛋白尿甚至昏迷。大量溶血时出现高血钾症，静脉回路血液呈淡红色或葡萄酒色，血细胞比容明显下降。

处理：立即关闭血泵，停止透析，夹住血路导管，丢弃体外循环血液；吸入高浓度氧，并输入新鲜血，在去除溶血原因后，高血钾者应立即开始透析，有其他并发症者，再同时予对症处理。

预防：定期检测水处理装置系统及透析机的透析液系统，保证透析液的供给是安全有效的，复用的透析器及管路要彻底冲洗干净，并检测消毒剂残余量是否在许可范围，定期更换血路管，防止管内破损碎片破坏血细胞。输血时，应仔细核对，防止重大差错发生。

其他：如首次使用综合征及失血等。

#### 45 血液透析病人的远期并发症是什么？

随着透析技术的普及与推广，越来越多的慢性肾衰终末期病人得到救治，并得以长期存活。目前，尿毒症透析病人的5年生存率在75%以上，10年生存率在50%~75%之间。但血液透析毕竟不能完全替代肾脏的排毒功能以及调节水、电解质与酸碱平衡功能；不能替代肾脏的内分泌功能。故血液透析病人随着时间的推移，将会出现肾性骨病、淀粉样变、腕管综合征、转移性钙化、获得性肾囊肿、假性痛风性关节炎、骨质疏松、低血压、营养不良或高脂血症等远期并发症。

## 46 .血液透析病人易发生营养不良吗？

维持性血液透析病人经常发生营养不良。据报道,一年以上的血液透析病人中,几乎都有程度不同的营养不良,其中重度者占 10%,中度为 20% ~ 30%。而据 Lowrie 报道,在 12 000 名慢性血液透析病人中白蛋白低于 25 g/L 者与 40 ~ 50 g/L 者相比,死亡危险高 20 倍。而导致营养不良的因素主要有: 摄入不足:厌食是摄入不足的主要因素,其他如经济、文化、社会、心理等因素也起到一定的作用;

伴发感染性疾病,机体的蛋白质和脂肪进一步消耗,使营养状况恶化; 代谢和激素的紊乱,如甲状旁腺激素及酸中毒可增加蛋白质的分解和消耗,减少了蛋白质的合成;血液透析本身的影响,如应用生物相容性差的透析膜所激活的补体及细胞因子,引起机体分解代谢。同时,血液透析过程中氨基酸和小分子蛋白质的丢失,也会引起营养不良。

## 47 .维持性血液透析病人有哪些营养需要？

为了避免维持性血透病人发生营养不良,故血透病人应遵照下列饮食原则:

### (1) 摄取足够的蛋白质和热量

透析时会流失一些氨基酸及蛋白质,所以蛋白质的需要量应比未透析时高。每日蛋白质摄入量 1.2 ~ 1.4 g/kg 体重,其中优质蛋白至少应占 50% 以上。可选用的食物有蛋、乳、瘦肉、谷类,不宜用干豆类及豆制品、硬果类等含非必需氨基酸高的食物。

摄取足够的热能,避免身体组织迅速分解,大量增加血中尿素氮与钾的含量,使尿毒症症状更加恶化,每日热能摄入量 30 ~ 35 kcal/kg 体重。

#### (2) 控制脂肪及胆固醇摄入

病人常有高脂血症,应适当控制脂肪及胆固醇摄入量,以免加重动脉硬化。每天饮食中脂肪总量以 50 ~ 60 g 为宜,其中植物油为 20 ~ 30 ml。

#### (3) 限制钠离子的摄入

如果尿量正常,不需要限制钠盐的摄入;而尿量减少时,应限制钠的摄入量,减少体内水分潴留及体重增加,尤其是心脏病及高血压病人要特别注意。盐分的摄取以每天不超过 5 g 为原则,无尿的病人应严格控制在 1 ~ 2 g。

#### (4) 限制磷的摄入

饮食中的磷最好限制在 600 ~ 1 200 mg。几乎所有食物都含磷,应避免食用含磷高的食物。如:蛋黄;酵母类:酵母粉;全谷米:全麦面包、胚芽米等;内脏类:猪肝、猪肠等;干豆类:赤豆、黄豆、绿豆等;硬核果类:花生、开心果、杏仁、瓜子等;奶类:奶粉、乳酪、巧克力等。

#### (5) 限制钾离子的摄入

高血钾易诱发室性心律不齐,随时有死亡的危险。钾摄入量应视血清钾、尿量、透析液中钾的排出量及病情程度而定,一般摄入每日 2 ~ 2.5 g,慎用含钾高的蔬菜、水果,如蘑菇、海菜、豆类、莲子及桔子。糖尿病合并肾病行血液透析时,要严格控制钾摄入量。

### (6) 控制液体摄取

控制水分的摄取,最好以每两次透析之间的体重不超过原体重的 4% 为宜。适当的水分摄入量是将前一天的尿量加上 100 ~ 500 ml。进食啤酒、菜汤、茶、米饭、果汁及多汁水果时,应计算其中所含水分。

### (7) 适量的糖类和油脂

透析时蛋白质供给量增加,使糖类和脂肪摄入量相对减少,对血脂控制有益。

### (8) 遵医嘱补充钙和维生素

透析时血中水溶性维生素严重丢失,故必须补充 B 族维生素等,蔬菜水果类均可适当食用,也可口服维生素 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、C 及叶酸,但须结合病情确定数量。

总之,为了让血液透析病人更详细地了解饮食结构。现举例如下(表 13)。

表 13 血液透析病人食谱举例

食物名称	食谱 A	食谱 B	食谱 C
蛋白质(g)	84	60	36
大米(g)	250	250	100
面粉(g)	60	50	—
麦淀粉(g)	—	—	210
牛奶(ml)	350	220	250
鸡蛋(只,50 g)	2	1	1
鱼(g)	150	100	—
蔬菜(g)	300	300	250

(续表 13)

食物名称	食谱 A	食谱 B	食谱 C
水果(只,125 g)	2	2	2
藕粉(g)	—	30	30
白糖(g)	10	25	30
蜂蜜(g)	10	30	30
植物烹调油(ml)	30	30	30

按一病人身高 165 cm, 体重 60 kg, 热能供给为 2 100 kcal 计算。食谱 A 用于每周血液透析 3 次、每次 4~5 小时的病人, 蛋白质供给按 1.2~1.4 g/kg 体重; 食谱 B 用于每周血液透析 2 次、每次 4~5 小时的病人, 蛋白质供给按 1.2~1.4 g/kg 体重; 食谱 C 用于每周血液透析 1 次, 每次 5~6 小时者。

#### 48. 血液透析病人的饮水和常人一样吗?

回答是否定的。由于血液透析病人, 特别是维持性血液透析病人, 往往尿量极少, 甚至无尿, 而随心所欲的饮水, 必然会引起水潴留, 出现全身水肿、高血压及心力衰竭。一旦出现上述的并发症若抢救不及时, 可危及生命甚至死亡。为此, 血液透析病人的饮水量应加以严格控制。若每周透析 3 次, 每日入水量(包括每日饮水量, 食物中的含水量及体内新陈代谢产生的内生水量)为 500 ml, 加尿量; 每周透析 2 次者, 每日饮水量 300 ml 加上尿量; 每周透析 1 次者, 每日饮水量为 100 ml 加尿量。总之, 前后两次透析间期体重增加不得超过原体重的 4%, 或每

日体重增加基本不超过 1 ~ 1.5 kg。

#### 49 .什么叫干体重？有何临床意义？

在血液透析过程中，医生常要给病人设置一个合适的超滤量，使病人体重达到干体重。所谓干体重，也称理想体重或目标体重，是指病人既无水潴留也无脱水时的体重。要达到这个体重，需要医生仔细的观察及病人积极的配合。因为晚期尿毒症病人，大多有水潴留，而血液透析诱导期间，也不宜过多超滤，故往往要经过多次透析，分次少量的超滤，才能确定病人干体重。一般情况下，是以“当去除体内多余的水分会发生血压下降时的界限体重”称为干体重。值得提醒大家的是，超滤时干体重是个变量，它随着病情及营养状况等因素的变化而变化。如病情稳定，营养状况良好，则干体重增加，而病情不稳定，伴发其他疾病，营养状况差，则干体重下降。所以，维持性血液透析病人干体重的确立，为医护人员确定超滤量，提供了依据，也为病人合理饮水提供了标准，如一病人干体重为 50 kg，每周 2 次透析，透析间期以每天体重增加不超过 1 kg 算，则提示病人透析当日体重不应超过 52 ~ 53 kg。否则，水摄入过多，就有发生高血压或心衰的可能。因此，干体重的确立，为病人设立了“安全线”。

#### 50 .如何为血液透析病人设定超滤量？

超滤量的设定应包括以下几部分：病人透析间期体重增加量；病人透析时饮食中所含水量及



输液输血量； 血液管路及透析器中的预充量及机器超滤时的误差。值得提醒的是病人若是输血或输血浆,则超滤可成倍计算,因输血或血浆后血液渗透压增高使组织间隙水分进入血液中。如透析前病人体重为 52 kg,病人干体重为 50 kg,透析中间准备摄入水分(包括食物中的)为 500 ml,输血 200 ml,预充量为 100 ml,如果机器每超滤 1.0 kg,误差 0.1 kg,则实际超滤总量应为  $2 + 0.5 + 0.4 + 0.1 + 0.3 = 3.3$  kg。其中 2 kg 为达到干体重要去除的水分(52 - 50),0.5 kg 为摄入水分 500 ml,0.4 kg 为输血量  $\times 2$ ,0.1 kg 为预充量,0.3 kg 为机器超滤 3 kg 的误差。

## 51. 透析病人长期存活的秘诀是什么？

透析病人长期存活的第一秘诀是充分透析。充分的透析使病人毒素清除彻底,对机体各脏器功能影响小;第二秘诀是合理的饮食结构,这是防治营养不良的基础,而良好的营养状态是维持生命的关键;第三秘诀是防治各种并发症的发生,如高血压、贫血、骨病等,故应定期检查,及时调整治疗方案;第四秘诀是要以一种良好的心态去面对病症。良好的心态主要靠自己调整,但家庭的温暖、社会的关心是坚定病人生活信心的动力。

总之,血液透析病人的长期存活关键在于人——你、我、他。“你”是指病人自身的积极配合,永不放弃;“我”是指医护人员,为病人提供最佳的治疗方案及治疗环境;“他”是指家庭、社会,向病人伸

出援助的手,以营造一个温暖的、安全的氛围。

## 52 血液透析病人为什么要用促红素?

大家知道,肾脏是人体最重要的实质性脏器之一,肾脏不仅有排泄功能,即通常讲的排泄体内代谢废物及过多的水分,调节人体内酸碱平衡的功能;肾脏还是一个重要的内分泌器官,人体内血红蛋白的维持必须要靠肾脏产生的一种叫促红细胞生成素,简称促红素(EPO)的蛋白质来发挥作用。肾脏产生的促红素作用于造血器官骨髓,使骨髓不断产生红细胞,以补充衰老的红细胞,才能维持体内红细胞的水平,以保持身体各部位的供氧。

肾衰病人,由于肾组织被破坏,由肾间质等部位产生的促红素几乎没有或极少,体内由于缺乏这种具有高生物效能的激素,骨髓的红细胞系统就不能发育成熟,因而病人就出现贫血。加之,在尿毒症时,病人的红细胞受毒素的影响,原有平均寿命为120天的红细胞,就缩短为75天左右,时间一长,病人的血红蛋白就明显降低。最常见的是病人血红蛋白(Hb)从正常110~150 g/L降至60~70 g/L,个别人甚至降至30 g/L以下。而身体内肝脾、胸腺组织在尿毒症严重贫血时,虽可能有一点点的代偿,但远远解决不了问题。因此,必须通过补充外源性促红素,才能解决体内促红素缺乏的问题。临床上使用的促红素品种很多,有利血宝、生血素、克隆怡宝、宁可欣、依普定、益比奥等。生血素为α型的促红素,其他为β型促红素,这些促红素对病人的造血效

应还受很多因素影响,使用时应注意病人的营养状况、有无缺铁、有无感染、促甲状旁腺激素(PTH)是否升高、有无铝中毒、是否存在肾性骨病等影响因素。各人对促红素反应也不一样,有些人敏感性强,有些人则要求起始量很大,所以在使用时应根据每个病人的实际情况做好调节,尽可能用最少的钱达到最好的效果。

### 53 .如何使用促红素治疗肾性贫血 ?

促红素(EPO)在治疗肾性贫血时有独特的功效,但应掌握其使用的剂量和方法,对于慢性肾衰的病人,开始剂量为 50 ~ 100 U/ kg,每周 3 次。透析病人可在透析结束时静脉或皮下给药,当血细胞比容达到 0 .30 ~ 0 .33 或每 2 周内血细胞比容上升超过 0 .04 时就减量至 25 U/ kg。如果用药 8 周后血细胞比容的升高未达到 0 .05 ~ 0 .06 或低于目标值(0 .30 ~ 0 .33),而铁储备充足,则 EPO 可按 25 U/ kg,每周 3 次逐渐加量。调整用量后,每周检查 2 次血细胞比容,以后每隔 4 ~ 6 周再增加 25 U/ kg,每周 3 次,直到达到理想效果,转入维持治疗。

EPO 的维持量必须强调个体化,当血细胞比容超过 0 .36 时,应暂停使用,直到血细胞比容下降到 0 .33。重新使用时,应在原剂量的基础上按 25 U/ kg 减量,大约 2 ~ 6 周才稳定。通常 EPO 的维持量为 12 .5 ~ 25 U/ kg,10% 的病人大于 25 U/ kg,每周 3 次,10% 的病人为 20 U/ kg,每周 3 次。

## 54 .使用促红素时的注意事项有哪些？

虽然促红素(EPO)能纠正血液透析病人的贫血症状,改善全身情况,但使用时仍需注意以下几点:

### (1) 掌握好适应证

EPO 主要治疗慢性肾衰病人的贫血,而对非内源性 EPO 减少如缺铁、缺叶酸、溶血或消化道出血等所致的贫血,不宜用 EPO 治疗;另外,难治性高血压、不明原因的高粘滞血症,禁用 EPO。对蛋白过敏者,可用不含白蛋白的促红素。

### (2) 补充铁剂

使用 EPO 时,应补充铁剂。因合成血红蛋白需要铁,而 EPO 应用后会很快消耗体内贮存的铁,故 EPO 治疗前要先对体内铁的贮存进行评估。铁贮存充足的指标为:铁蛋白大于 100 ng/ml,转铁蛋白饱和度大于 20%。

### (3) 注意观察

EPO 常会引起高血压、血栓形成及变态反应,故应观察病人的血压、凝血情况及有无皮疹等。

## 55 .血液透析病人属于易感人群吗？

血液透析病人由于体内代谢产物的堆积,内分泌代谢的紊乱,使皮肤和粘膜的生理防御屏障破坏,免疫功能往往异常;而治疗药物如抗生素、免疫抑制剂等的影响,以及治疗方法的影响(如输血等),再加病人本身营养不良,故其感染率相当高,如瘰管、肺部及泌尿系统等一般细菌感染时有发生。另外,由

于血液透析病人免疫力低下,故结核感染、肝炎病毒感染也不少见。同时,人体免疫缺陷病毒(艾滋病病毒)也可能通过输血途径得以感染。由此可见,血液透析病人是感染的高危人群。病人除了应注意进行充分透析外,还需加强营养,加强锻炼,提高身体素质,防止外来“侵袭”。

## 56 .什么叫单纯超滤及序贯超滤 ?

单纯超滤(extracorporeal ultrafiltration)是一种通过对流转运机制,经过透析器半透膜等渗地从全血中除去水分的治疗方法。单纯超滤没有透析液通过透析器,即没有把尿毒症的毒性物质和电解质通过透析膜进行弥散,只能达到清除水分的目的,因为超滤是和透析分开操作的,故称为单纯超滤。超滤的动力主要是由透析液侧负压产生的跨膜压力。超滤可以在透析之前、透析之中或透析之后做,两者联合起来,就称为序贯超滤(sequential therapy)。

## 57 .什么情况下行单纯超滤 ?

单纯超滤由于其具有对血浆渗透压影响不大,心房利钠多肽降低,去甲肾上腺素及血管紧张素等血管收缩因子增加及对心血管系统影响较小等优点,其脱水过程中低血压的发生率低,故常对以下情况者使用单纯超滤:

维持性血液透析病人,有严重水钠潴留,常规血液透析过程中易发生低血压者;

有心血管疾病及老年心血管功能不全的病

人；

急性肾功能衰竭伴水钠潴留和严重循环功能不全或休克的病人；

急、慢性肺水肿，重度急性充血性心力衰竭，心源性或肾性水肿，但不伴肾功能衰竭者；

自主神经功能失调致低血压而又有水负荷过多者。

## 58 .什么叫血液滤过？

血液滤过(hemofiltration, HF)是另一种血液净化方法。它是将血液通过高通透性膜制成的滤器,在压力的作用下,血液内除蛋白质及细胞等有形成分外,大量的水分和大部分中小分子溶质(超滤液)均被滤出,再通过输液装置补充与细胞外液成分相似的电解质溶液(置换液),从而达到净化血液的目的。在正常情况下,肾小球的滤过率为  $120 \text{ ml min}$ ,全日原尿量为  $180 \text{ L}$ ,原尿经肾小管重吸收,最后排出的尿量平均仅为  $1500 \text{ ml}$ ,只占原尿量的  $1\%$ 左右。血液滤过即模拟正常人肾脏肾小球的滤过原理,但没有模拟肾小管的重吸收功能,故通过输入置换液来完成这一功能。超滤液和置换液之差,就是病人的脱水量。因此,血液滤过是比血液透析更接近正常肾小球滤过生理的肾脏替代治疗方法。

## 59 .什么叫前稀释法及后稀释法？

前稀释法与后稀释法是针对血液滤过时置换液的补充途径不同而分的。置换液若在滤器前输入的

称前稀释法,若在滤器后输入的叫后稀释法。由于置换液是直接入血的,故配制的置换液必须是无菌和不含致热原的,其成分应与正常人血液 pH 值、渗透压及电解质均相似。置换液可按静脉输液制剂制作,也可用自动混合机制造。长征医院血液透析中心现使用的 Gambro Ultra 100、200 及 Fresenius 4000D,均有联机(on - line)输液自动配制系统。前稀释法的优点是血液在进入血液滤过器前已被稀释,故血流阻力小,不易凝血,不易在滤过膜形成蛋白覆盖层,滤过率稳定;其缺点是置换液需要量大,是后稀释法的 2 倍,价格较贵。而后稀释法减少了置换液的用量,但血流阻力大,易发生凝血,故肝素用量相应加大。

## 60 .哪些病人可以做血液滤过 ?

血液滤过的适应证与血液透析基本相同,但血液滤过时血流动力学稳定,对心血管方面影响较小,并能清除中大分子毒素,故以下病人更适合做血液滤过:

急、慢性肾功能衰竭伴水钠潴留及低血压者;

伴脑、心血管合并症的老年病人,进水量不易控制的儿童病人;

对血液透析及药物不能控制的顽固性高血压病人(因其能消除血浆中的某些加压物质,同时血液滤过时心血管系统及细胞外液容量较稳定,减少了对肾素—血管紧张素系统的刺激);

肾源性周围神经病变者及尿毒症性心包炎

(可能与中分子毒素有关)病人;

肝性脑病;

多脏器功能衰竭;

对血液透析耐受差,经常出现恶心、呕吐、头痛、腓肠肌痉挛等失衡症状者及维持性血液透析出现不能改善的尿毒症临床表现者,如瘙痒、不安腿综合征等。

## 61 .血液滤过与血液透析有什么区别 ?

血液滤过与血液透析的主要区别在于原理的不同。血液滤过是通过对流作用清除溶质,而血液透析是通过弥散作用清除溶质;血液滤过的清除率和超滤量与相对分子质量大小无关,但与筛系数有关,血液透析的清除率与相对分子质量大小有关,与膜的筛系数无关;血液滤过主要清除中分子物质(如 $\beta_2$ -微球蛋白等),血液透析主要清除小分子物质(如尿素、肌酐等);血液滤过对心血管系统影响较小,对超滤耐受性较好,血液透析易引起低血压等反应。

总之,血液滤过、血液透析各有所长,两者应有互补作用。所以,临床上在常规血液透析的基础上,定期穿插血液滤过治疗,使病人在并发症少的前提下,将体内的毒素全面清除,从而提高病人的生活质量。

## 62 .什么叫血液透析滤过 ?

血液透析滤过(hemodiafiltration, HDF),顾名思义,即血液透析和血液滤过的二合一。它是在血



液透析通过弥散方法排除大量小分子物质基础上,采用高通透性的透析滤过膜,通过对流的方法排除大量含中小分子物质的体液,并同时输入置换液的一种血液净化方法。据报道(日本),在使用同样透析器进行不同的适合各种各样条件的治疗时,β<sub>2</sub>-微球蛋白清除率的效率排序为:血液透析滤过 > 血液滤过 > 血液透析。由于其集血液透析与血液滤过的优点为一身,故临床上现已广泛使用。

### 63 .哪些病人需要做血液透析滤过 ?

血液透析滤过的适应证与血液滤过的适应证相似,如有下列情况者可行血液透析滤过:

需做血液滤过,但不能增加透析次数的病人;

心血管状态不稳,血液透析治疗过程中常发生低血压者;

出现血液透析不能去除的症状时,如瘙痒、不安腿综合征;

伴治疗无效的肾素依赖性高血压病人;

血液透析病人伴发周围神经病变和骨性病变时。

### 64 .什么叫血液灌流 ?

血液灌流(hemoperfusion, HP)是将病人血液引入具有吸附材料的容器(血液灌注器)中,通过接触,血液内的代谢产物、外源性药物或毒物得以清除,再将净化的血液输回体内的另一种血液净化疗法。其主要工作原理是吸附。吸附材料分活性炭及

树脂两大类。前者是一种广谱吸附剂,特别是极难溶于水的化合物,对肌酐、尿酸和巴比妥类药物具有良好的吸附性能。而后者根据树脂结构的不同,分为极性吸附树脂和非极性吸附树脂,极性吸附树脂主要吸附水溶性的物质,而非极性吸附树脂主要吸附脂溶性树脂。所以临床医生,根据病人治疗需要选择吸附剂类型是很关键的问题。

## 65 .哪些情况下需做血液灌流 ?

### (1) 药物或毒物中毒

药物类包括安眠药类如巴比妥类,安定、冬眠灵;解热镇痛药如阿司匹林;抗抑郁药类如阿米替林、丙咪嗪等;心血管类药如地高辛;抗菌药类如庆大霉素、氨苄青霉素、异烟肼等;抗肿瘤药如阿霉素等。而毒物类包括有机磷、有机氯、毒蕈、醇类及百枯草等。当药物或毒物的血浆浓度达到致死浓度时,或经常规疗法无效,病情继续恶化或已知灌流器对该毒物有吸附作用,或已处于深昏迷状态而又未能确定药物或毒物的种类、数量的情况下,应立即行血液灌流。

### (2) 尿毒症

因其能吸附尿酸、肌酐及其他物质;

### (3) 肝昏迷

因其能清除致肝昏迷的氨及假性神经传导介质等;

### (4) 免疫性疾病

因其能吸附血液中的免疫物质;

## (5)其他

银屑病、精神病、支气管哮喘等。

## 66 .什么叫血浆置换 ?

血浆置换(plasma exchange, PE)是 20 世纪 70 年代后进入临床使用的血液净化方法。其方法为将病人的血液抽出,分离血浆和细胞成分,弃去含病理性物质如自身抗体、免疫复合物与蛋白质结合的毒物的血浆,而把细胞成分及所需补充的白蛋白、血浆、706 代血浆及平衡液回输入体内,以达到净化血液的治疗目的。

血浆置换不属于病因治疗,但它能缓解症状。现代技术不但可以分离出全血浆,膜式分离还可分离出某一类或某一种的血浆成分,沉淀离心二次分离,从而提高了治疗疾病的特异性,减少了并发症。

## 67 .哪些病人需要做血浆置换 ?

根据报道,现有 200 多种疾病可使用血浆置换治疗,其主要适应证如下:

### (1) 肾脏疾病

对肺出血肾炎综合征有奇效,对肾移植排斥反应等也有效;

### (2) 系统性疾病

系统性红斑狼疮,类风湿性关节炎,皮肤炎等;

### (3) 血液系统疾病

高粘稠综合征,自身免疫性血友病、血栓性血小板减少性紫癜,血型不合的骨髓移植;

(4) 神经系统疾病

重症肌无力,格林 - 巴利综合征,多发性硬化;

(5) 消化系统疾病

急性肝功能衰竭,慢性肝功能不全急性恶化;

(6) 内分泌、代谢疾病

甲状腺危象,纯合型家属性高胆固醇血症;

(7) 中毒

药物中毒如洋地黄过量,或毒物中毒如毒蕈中毒等。

## 68 血浆置换有哪些并发症 ?

血浆置换应用范围广,治疗疾病多,但并发症不可避免,其发生率约为 9.7%。而置换液选用新鲜冰冻血浆(FFP)的并发症发生率为 20%,置换液选用白蛋白的并发症发生率为 1.4%。按其并发症的原因可分三类:

血管通路问题,如气胸、血胸等。

与抗凝有关的并发症:抗凝剂过少可引起凝血,故常规肝素量为血液透析时的 2 倍;抗凝剂过多,易引起出血;而枸橼酸盐的输入可引起低血钙。

与置换有关的并发症:低血压、充血性心力衰竭、变态反应、溶血、低体温及感染等。低血压主要与滤出过快,置换液补充过缓有关;充血性心力衰竭主要与滤出过慢,置换液补充过快有关;心律失常与低血钙及原发病有关;变态反应常与输注白蛋白、血浆有关;溶血常与血流量过快、跨膜压过高、低体温及返回血路内无加温装置有关,一般膜式血浆分离

时血流量不宜超过 100 ~ 150 ml/min, 而跨膜压控制在 50 ~ 100 mmHg; 感染则与免疫球蛋白及补体减少有关。故临床上进行血浆置换时, 应针对原因预防在先, 尽量减少并发症的发生。

## 69 . 什么叫血浆灌流法 ?

血浆灌流法是血浆置换和血液灌流的结合体, 可避免血液灌流时由于全血和吸附剂接触而致的小血小板破坏, 也避免血浆置换时补充大量的血浆或白蛋白。血浆灌流法首先将血液通过血浆分离器, 滤出的血浆经过活性炭吸附装置, 吸附后的血浆再经过另一个滤器回到体内, 从而达到解毒的目的。

## 70 . 什么叫免疫吸附 ?

免疫吸附是建立在血浆置换的基础上, 由于离心法和一次膜血浆分离法都无选择地去除全部血浆成分, 损失及后果是严重的。而二次滤过法及冷却滤过法为了去除全部病理性高分子物质, 则会不可避免地丢失大量白蛋白。因此, 人们研究开发了一种既可去掉有害蛋白, 又不会损失白蛋白等有用物质的办法。研究人员用一种免疫吸附柱, 将吸附蛋白(最常用的是抗 SAP-葡萄球菌蛋白 A)装在吸附柱内, 当血液流经该柱时, 体内毒素就会被吸附掉, 其他物质则不会被吸附。当然也可以把特异性抗体装在吸附柱内, 以吸附体内的特异抗原, 去除免疫反应。1979 年美国学者 Terman 等首次将免疫吸附应用于临床治疗, 这一方法立即引起医学界众人的

关注,并逐渐成为血液净化疗法中的“后起之秀”。

## 71 .免疫吸附与血浆置换有何共同点与不同点 ?

两者的治疗目的是一致的,均为清除体内免疫性致病物质,使病情缓解且为非病因治疗,两者治疗适应证一样,不同点见表 14。

表 14 免疫吸附与血浆置换的比较

	免疫吸附	血浆置换
工作原理	吸附	分离、置换
置换液	不需要	需要
去除致病物质的 选择性或特异性	有	无
并发症	少	多
对同时进行的药 物治疗影响	不大	大
治疗费用	便宜	昂贵

## 72 .什么叫连续性肾脏替代治疗 ?

连续性肾脏替代治疗 (continuous renal replacement therapy, CRRT)或称缓慢连续性血液净化,是以连续而缓慢的血液流速和(或)透析液流速,通过弥散和(或)对流的方式,进行溶质交换及水分

清除的血液净化治疗方法的总称。

根据工作原理不同,可分为缓慢连续性血液滤过(slowly continue hemofiltration, SCHF)、缓慢连续性超滤(slowly continue ultrafiltration, SCUF)、缓慢连续性血液透析(slowly continue hemodialysis, SCHD)、缓慢连续性血液透析滤过(slowly continue hemofiltration, SCHDF)。

CRRT 由于其血液和透析液流速缓慢,对心血管系统影响较小,而时间上可以是连续的,故治疗效果保证;另外在抢救重危病人时,不受客观条件(如水处理设备等)的限制,尤其是新一代 CRRT 机器的出现,如 Prisma (Hospal, Lyon France) 等,机器随时可以移动,替代治疗模式据病情可随意选择,给临床工作提供了方便,更给重症病员带来了希望!

### 73 连续性肾脏替代治疗有什么新技术?

随着连续性肾脏替代治疗(CRRT)在临床的不断应用,在原有基础上新的技术也不断推出。目前有日间 CRRT、连续性高通量透析(CHFD)、高容量血液滤过(HVHF)及连续性血浆滤过吸附。日间 CRRT 主要在日间进行各种治疗程序,夜间保证病人休息,也减少人力消耗,更重要的是使滤器及管路均可复用,以减少费用;连续性高通量透析用于急性肾功能衰竭伴高分解代谢病人。其必须应用高通量滤器,透析液流量为  $50 \sim 200 \text{ ml/min}$ ,并逆血流向输入,而血液量为  $50 \sim 200 \text{ ml/min}$ ,超滤量为  $2 \sim 8 \text{ ml/min}$ ;高容量血液滤过的置换量每天应超过  $50$

L,应用高通量滤器,面积为  $1.6 \sim 2.2 \text{ m}^2$ ,适合于多脏器功能衰竭病人需清除大量细胞因子以稳定血流动力学;连续性血浆滤过吸附主要利用分离吸附的原理,选择性地去除体内炎症介质、内毒素、细胞因子等,以减少低血压的发生,最终降低死亡率。

总之,CRRT 新技术的问世,为救治病人创造了又一个有利条件。

#### 74 .什么是洗血脂技术 ?

目前临床上开展的洗血脂技术有三种:第一种是血脂分离沉淀法;第二种是血脂二次分离法;第三种是血脂分离生物吸附法。这些技术都是通过血液净化技术来完成的。其过程和机器很类似于血液透析技术。但它们也有不同点: 血脂分离技术所采用的是血浆分离器,而不是透析病人应用的血液透析器; 血脂分离一般要用  $3 \sim 4$  个血浆分离器和血液透析器; 血脂分离过程可以排出较多的脂肪,病人的血浆经处理后重新输回病人体内; 一般采用的血脂二次分离法和血脂吸附法都是不用透析器和透析液的,病人血浆也不会浪费。该血脂分离技术主要用于家族性高血脂症,如家族性高胆固醇症等,也有用于获得性高胆固醇或高三酰甘油血症、脑动脉硬化、脑血栓形成和脑缺血、冠心病等病人的治疗。这种治疗费用比较高昂。



## 75 .什么是“ 血液照光 ”技术？与血液透析有什么不同？

人们时常所说的“ 血液照光 ”,即前几年时兴开展起来的“ 血液光量子治疗 ”。血液光量子治疗就是把病人的血液从外周静脉放出,加一些抗凝剂,装在输血袋中,经光量子照射后,重新输回到同一个病人的体内,即病人自体输血。一般每次治疗量 300 ~ 500 ml,在临床上也可用于一些免疫性疾病的治疗,这些病人肾功能正常。

而血液透析则完全是两码事,病人的血液是与透析机相连接的,在 4 ~ 5 小时内,病人的血液在透析器内与透析液交换量要达 60 ~ 75 L 左右,而且,还可以把多余的水分通过超滤法除掉。病人在透析过程必须要有动脉通路和静脉通路,血液透析适用于急慢性肾功能衰竭的病人和急性药物或毒物中毒的病人。

## 76 .什么是腹膜透析？

顾名思义,腹膜透析是以人体天然的半透膜——腹膜作为透析膜,将一定配方的透析液注入腹腔,依赖透析弥散和超滤的作用,使潴留体内的代谢产物等毒素得到清除,水电解质及酸碱达到平衡的一种血液净化方法。腹膜可分为壁层及脏层,其体表面积大约和本人的体表面积相当,成人一般为 2 .0 ~ 2 .2 m<sup>2</sup>,参与透析作用的是腹膜中的毛细血管和微血管。毛细血管和微血管的基膜通透性很好,除了

水分肌酐尿素氮等小分子物质可自由通过外,甚至连铁蛋白(相对分子质量  $1.5 \times 10^5$ )也可通过基膜。病人进行腹膜透析时,必须做一个小手术,医生在病人的下腹部切一个小口,将一个柔软的腹膜透析管植入腹腔,特别配制的腹膜透析液通过这根腹膜透析管灌入腹腔。一般成人腹腔可容纳 2 L 左右的液体。成人腹膜血流量每分钟 70 ~ 100 ml,血液中的废物和多余的水分通过腹膜进入透析液并带出体外,从而使血液得到净化。

## 77 . 什么样的病人适合行腹膜透析 ?

血液透析的适应证也适合腹膜透析,也就是说,除了腹部有肿瘤、腹部近期外科手术后、腹腔局部感染、严重疝气或者严重营养衰竭者外,腹膜透析适合于所有尿毒症病人。

但以下病人应首选腹膜透析: 建立血管通路有困难者:糖尿病肾病、高血压、老年病人,这些病人伴有血管硬化、管壁脆弱; 有严重心血管疾患:如心衰、心包积液。另外,喜欢自由活动,住家离医院较远或还在上班或上学,以及喜欢旅游的病人也适合选择腹膜透析。

## 78 . 腹膜透析有哪些优点 ?

腹膜透析是一种已被广泛使用的肾替代疗法,它具有以下优点: 腹膜透析是连续的过程,体内变化很平稳,病人自我感觉良好; 腹膜透析可以在家中治疗,操作简单,完全能自己独立完成; 同时伴

有糖尿病、高血压等心血管疾病的病人,不适于做血液透析,做腹膜透析对心血管的保护较好; 保护残余肾功能; 腹膜透析对饮食的限制较少,可以比较自由地吃喝; 不需要穿刺,避免了血液透析时穿刺的痛苦; 有利于纠正贫血,减轻贫血症状; 可节省医疗费用,减轻家庭及社会负担,如来往医院的交通费,医护人员的操作费,同时因使用降压药和促红素等药物减少,费用也降低了。

## 79 .什么时候应该开始腹膜透析 ?

一旦确诊为肾衰竭,就应该作好透析的准备。首先要在医院做一个小手术,插入腹膜透析管,由专业的腹膜透析护士教会病人操作,此后就可以回家透析了。

但为了保证良好的治疗效果,切勿等到肾功能完全消失,体能消耗过大的时候再开始透析,最好的透析时机是达到以下指标即开始: 血尿素氮  $28.6 \text{ mmol/L}$ ; 血肌酐  $707.2 \text{ }\mu\text{mol/L}$ ; 肌酐清除率  $10 \text{ ml/min}$ 。

透析的合适时机为尿毒症的全身并发症尚未出现时, 血红蛋白  $80 \text{ g/L}$ ; 无尿毒症心脏病; 无出血倾向; 无营养不良。

## 80 .腹膜透析液有哪些成分 ?

一般市售的腹膜透析液电解质浓度接近人体的血清电解质,常不含钾。有些病人特殊需要,可以在腹膜透析液中加入其他离子,如  $\text{K}^+ 3.5 \text{ mmol/L}$ 。

透析液的主要成分：

钠浓度 132 mmol/L

氯浓度 107 mmol/L

镁浓度 0.275 mmol/L

乳酸钠 40 mmol/L

葡萄糖浓度 1.5%、2.5% 和 4.25%

## 81. 腹膜透析液与血液透析液的主要区别是什么？

腹膜透析液与血液透析液的主要区别在于葡萄糖的浓度。血液透析液可以不加糖，但腹膜透析液目前常规加糖，加糖的目的是用以调整渗透压，以达到脱水的目的。葡萄糖的浓度越高，渗透压就越高，超滤量就越大。

## 82. 腹膜透析有哪些方式及适应证？

腹膜透析的方式有以下种：

(1) 持续不卧床腹膜透析(CAPD)

腹膜透析液 24 小时持续保持在腹腔内，腹膜透析液 1 天交换 4~5 次，腹腔保持透析液过夜，此方法目前应用广泛，其对中分子物质清除效果优于血液透析，每日总量 8 000~10 000 ml，每次 2 000 ml (特殊身材可逐量增减)，时间分配 7:00~13:00~19:00~23:00 或 7:00~11:00~16:00~20:00。腹膜留液期间自由体位，可进行小运动量活动。适合于所有腹膜透析病人。

## (2) 持续循环式腹膜透析(CCPD)

即自动腹膜透析法,透析液的更换由机器自动进行。病人睡前将腹膜透析导管与腹膜透析机连接,开始腹膜透析,在病人睡眠期间,机器定时置换腹膜透析液,通常一夜置换 3~5 次。清晨病人与机器脱离,腹腔内留置 2 000 ml 腹膜透析液,晚间再重复以上步骤。此方式适合于有一定工作能力,白天需要工作的病人。

## (3) 间歇性腹膜透析(IPD)

病人每周透析 4 次(天),每次(天)透析 10 小时,腹膜透析液每 30 分钟快速灌入及放出腹腔一次。透析液的更换也可由循环交换机自动进行,在透析刚开始的时期,腹腔不留置腹膜透析液。适合于卧床不起,行动不便或需要家庭护理的病人。

## (4) 潮式腹膜透析(TPD)

透析方式与 CAPD 大致相同,只是每次换液都在腹腔内保留 1 000 ml 左右液体,也可逐渐增减保留量,像潮水涨落一样。

## 83 . 哪些因素影响腹膜的清除率 ?

腹膜清除率是指腹膜每分钟清除某种溶质的血浆容量,是衡量腹膜效能的重要指标之一。影响腹膜清除率的因素有以下几个方面。

### (1) 透析液流量及停留时间

溶质的弥散速度受浓度梯度的影响,透析液的流量加快,浓度梯度就增大,自然溶质的清除就增加。对平衡较快的小分子溶质更是如此。这就意味

着适当增加透析液流量可提高小分子溶质的清除率。大分子溶质的转运则与透析液的停留时间有关。在一定限度内,停留时间越长,清除率越高。

### (2) 透析液的温度

透析液的温度太低会令腹膜血管收缩,降低透析效能。将透析液加温,可使溶质弥散速度加快,血管扩张血流量增加,从而使溶质清除率增加。

### (3) 血管活性药物

许多血管活性药通过改变腹膜微循环功能而影响腹膜清除率,血管扩张剂可扩张血管,增加灌注毛细血管的数量,又能直接影响其通透性,增加溶质的清除率。

### (4) 透析液的分布

如增加透析液入量,使肠系膜皱襞间隙充分与透析液接触,则不仅可以提高小分子溶质的清除率,而且大分子溶质的清除也会增加,但同时也有增加蛋白质丢失的缺点。

## 84 .腹膜透析常见的并发症有哪些 ?

### (1) 插管并发症

可见伤口出血,腹腔少量血性液体,内脏穿孔,插管后轻度肠梗阻,透析液外漏,隧道内透析管扭曲,透析液引流不畅,透析管堵塞及透析管异位等。

### (2) 腹膜炎

腹膜炎是腹膜透析的主要并发症。它分为细菌性腹膜炎、真菌性腹膜炎、结核性腹膜炎和化学性腹膜炎 4 种。其中以细菌性腹膜炎最为多见(占 70 %

~ 95 % ) , 感染多来源于透析管道 , 偶尔来自血液、肠壁和女性生殖系统。致病菌 67% 为革兰阳性菌 , 27% 为革兰阴性菌 , 霉菌和无菌者各占 3% 。

### (3) 腹痛

除腹膜炎之外 , 有些病人在用 4.25% 葡萄糖透析液时会感到腹痛 , 可改用 2.5% 葡萄糖透析液。如透析管放置在腹腔的位置较低时 , 在进液和引流结束时感到小腹部至会阴部疼痛。所以 , 在进液时速度减慢 , 引流不要太空 , 适应一段时间后会逐渐好转。

### (4) 高脂血症和肥胖

长期透析病员因腹膜吸收大量葡萄糖 , 可使体重增加 , 血脂增高 , 加速动脉粥样硬化 , 为预防起见 , 要根据病人具体情况选择透析液量和透析液浓度 , 对体重增加明显的病人要限制糖类摄入 , 并鼓励病人多运动和锻炼。

### (5) 腹壁疝

由于腹膜透析时腹腔压力增大 , 使腹壁疝的发生率增高 , 尤其是多囊肾病人。切口疝与手术有关 , 占腹壁疝的 20% , 其他部位疝也常见 , 如腹股沟斜疝 , 脐疝等。

## 85 腹膜炎会引起哪些并发症 ?

### (1) 肠梗阻

由于纤维蛋白渗出引起腹膜粘连 , 会出现腹胀、呕吐等症状。

### (2) 低蛋白血症

由于蛋白从腹膜透析液中丢失较多 , 易导致低

蛋白血症。

(3) 腹膜粘连

由于腹膜有炎症时腹膜之间容易发生粘连,病人可出现腹痛,“干”腹腔时更为明显。

(4) 硬化性腹膜炎

反复发生腹膜炎,使腹膜变厚、变硬,导致液体和溶质交换发生障碍。

(5) 小肠紊乱

有小肠憩室者容易发生。

## 86 家庭腹膜透析注意事项有哪些?

(1) 环境要求

需  $4\text{ m}^2$  左右的房间,室内要通风,光线充足。室内要保持清洁,一张小桌,一把椅子,采用湿布抹尘,然后用干布抹干。操作时,避免有其他人走动。每天紫外线消毒 2 次,每次 30 分钟。

(2) 备足腹膜透析操作的所需品

碘伏帽、蓝夹子、透析液。

(3) 严格无菌操作

(4) 定期复诊

定期(每 2~4 周)化验血肌酐、血尿素氮、二氧化碳结合力、钾、钠,以及透出液常规(包括蛋白定量),细菌培养。

(5) 定期更换腹膜透析外接管

6 个月更换一次。

(6) 腹膜透析液加热应采用干热

如恒温箱、微波炉等。



### (7) 每日应观察的内容

应建立一记录本,每天记录体重、血压、脉搏、体温及超滤量变化。

## 87 .家庭腹膜透析病人自我观察及处理有哪些 ?

家庭腹膜透析病人在做治疗的时候,应学会一些并发症的观察及处理,具体见表 15。

表 15 家庭腹膜透析并发症的观察及处理

症状	可能原因	处理
腹痛	(1)如果同时还有透出液混浊、发热,说明可能是腹膜炎	保留透出液,送医院检查;然后用 1% ~ 5% 葡萄糖透析液连续冲洗腹腔 3 次,每次 2 000 ml,立即到医院就诊
	(2)插管术后伤口还没有愈合	轻者不必处理,伤口愈合后疼痛自会消失,如果疼痛剧烈而持久,应就医
	(3)只在引流快结束时出现好像刀绞一样的疼痛,说明可能是大网膜被吸进了透析管	在快结束的时候,轻轻调节短管开关,以减慢引流速度
	(4)便秘	增加饮食中的蔬菜、水果,在医生指导下服用通便药

(续表 15)

症状	可能原因	处理
发热	(1)如果同时还有透出液混浊,说明可能是腹膜炎	同腹痛(1)处理
	(2)出口处或隧道感染	每天出口处护理 1 ~ 2 次,如 3 天不见好转,就医
	(3)感冒或其他原因	到医院就诊
头痛	(1)如果同时有体重、血压下降,说明出水太多	饮水,平卧,休息片刻,如果经常出现这样的头痛,应在医生指导下调整,少用高浓度透析液
	(2)其他原因	到医院就诊
脚踝肿胀	如果同时有体重、血压上升,说明出水不够,体内水潴留	限制饮水,如果经常出现脚踝肿胀,应在医生指导下调整,适当增加高浓度透析液的使用次数或补充白蛋白脱水消肿
呼吸困难	体内水潴留	限制饮水,在医生指导下调整,适当增加高浓度透析液的使用次数;严重时应立即通知医生采取措施
肩背部疼痛	(1)透析液温度过低	按培训要求加温透析液,如症状无缓解,到医院就诊
	(2)入液速度太快	轻轻调节短管开关,以减慢入液速度

## 88 腹膜透析引流不畅如何处理？

在作腹膜透析时,如果腹膜透析液放出量显著少于输入量而又没有管周漏,应考虑流出不畅,根据不同原因,作不同处理。

### (1)腹膜透析管被大网膜包绕

主要表现为透析液流出不畅。经灌肠促进肠蠕动及透析液加肝素和溶纤维蛋白制剂均不能排除梗阻时,往往是因大网膜包绕所致,冲洗仍不能使透析导管引流通畅者,应重新手术置管。

### (2)腹膜透析管移位

腹膜透析管飘移到上腹部也会引起引流不畅,尤其在坐位时明显。腹部 X 线检查可确定导管位置。如果导管飘移至右上腹部,可采用右侧卧位的姿势进行引流。如果采取体位调节仍不能缓解引流不畅,要考虑重新置管。

### (3)腹膜透析管堵塞

发生腹膜炎时,有大量的纤维蛋白渗出,纤维蛋白凝固引起导管堵塞,尤其是发生腹膜炎时,腹膜透析管更容易堵塞。所以一旦发生腹膜炎,应常规在腹膜透析液中加肝素(1 000 U/ L),直至腹膜炎症状和体征消失,以及排出液不再出现纤维蛋白凝块为止。

### (4)功能性透析管引流障碍

导管位置无异常,入液顺利,但引流障碍,可能与虹吸作用丧失和肠道功能障碍有关。如病人无腹膜炎病史,灌肠通便后常可使透析导管功能恢复正

常,应鼓励病人多走动,并按摩腹部,也可用生理盐水灌肠以刺激肠蠕动。

## 89 .对腹膜透析管出口处的有害行为有哪些 ?

以下一些行为对腹膜透析管会造成有害的影响: 拉扯腹膜透析管及在导管上面施加压力(如系皮带); 在出口周围皮肤处乱抓; 穿过紧的衣服、裤子; 周围皮肤不干净、有污秽物; 直接浸泡在水中(坐浴); 对导管出口处的痂皮强行去除; 在出口处擅自扑粉(如爽身粉等); 不经医生同意乱使用药膏及酒精在导管出口处换药。

## 90 .腹膜透析病人常见不良状况有哪些 ?

### (1) 腹膜炎

排出透析液混浊不清、腹痛、发热等。

### (2) 隧道及导管口发炎

局部红、肿或呈现肉芽、流脓或有分泌物,病人感疼痛。

### (3) 血压、脉搏异常

头晕、胸痛、心悸、呼吸困难等。

### (4) 体重异常

如较理想体重(净体重)过多或过少,应留意:

积水症状:脚踝及面部出现浮肿,严重者出现呼吸困难,可能与透析液排出过少,血压过高等有关。

脱水症状:早期呈现口干及头晕现象,可能与透析液排出过多、血压过低、体重突降、心跳加快有关。

#### (5) 透出液出现纤维块

这现象是由于蛋白质在体内凝结造成的,可能会阻塞透析液的管道,导致透析液出入困难,应及时求医。

#### (6) 透出液出现红色

可能由于腹膜毛细血管破裂,导致微量血液进入透析液中,也可能发生于女性行经期间,应立即连续冲洗3次,再行观察。若透出液继续呈红色,则应与医院联系。

#### (7) 其他

如出现以下情况需与医院联系: 透析液进出困难,可能由于导管的位置偏差、扭折或阻塞所致; 疼痛,腹膜透析时头痛、肩痛或腰背痛; 导管出口处渗水; 腹膜透析管与钛接头脱落,需将腹膜透析管外端与钛接头浸泡在消毒液中5分钟; 疝气,若发现腹部有隆起而不觉疼痛的地方,可能是疝气形成,通常是由于腹腔压力过高所致。

### 91 腹膜透析病人个人卫生要求有哪些?

#### (1) 洗澡选择淋浴方式

因使用浴缸泡澡容易导致导管出口处发炎,一般插管术后3周内,或是在愈合状况不好的情况下,应暂时避免洗浴,可擦浴。出口处伤口换药隔日一次,换药时要检查出口处及隧道有无红肿、疼痛、液

体渗出等现象;如产生痂皮,不可用力去除,可用生理盐水软化后让其自行脱落。插管3周~6个月之间可在局部保护下(选择防水敷料覆盖),进行淋浴,每次淋浴后需进行常规出口处护理。

(2) 勤剪指甲,以免积藏污垢

(3) 保持衣服清洁

内衣裤每天更换、清洗,不应穿紧身衣服(特别是接近导管出口处部分),以免造成压迫性炎症反应。

92 .腹膜透析病人是否可以参加体育锻炼?

日常的体育锻炼非常有益于各种透析病人,做腹膜透析时,最好记住以下几点: 避免进行举重类会引起腹内压增加的运动; 不必限制正常的家务劳动; 腹膜透析病人仍然可以参加如篮球、跑步或门球等体育活动,但运动的强度和ación一定要限制在自己力所能及的范围之内。

93 .腹膜透析病人有什么饮食方面的限制吗?

各种透析都在某种程度上限制饮食,其中血液透析对饮食的限制比其他透析更多,腹膜透析允许摄入较多的蛋白质、水和葡萄糖。

(1) 蛋白质

蛋白质是人体细胞和组织的主要构造材料,所以人体需要从食物中摄取足够的蛋白质,以补充新陈代谢的消耗,蛋白质亦是人体能量来源之一。鉴于每日有 5~15 g 蛋白质流失于透析液中,因此腹膜透析病人每日蛋白质摄取量为 1.2~1.5 g/kg 或 70~80 g/d,以补充流失的分量,避免发生营养不良。

### (2) 热量

建议热量的每天容许摄取量为每公斤理想体重 25 千卡,因为病人可从透析液中吸收到 300~500 千卡的糖分,因此热量的需求会降低,否则病人易出现身体肥胖的症状。

### (3) 胆固醇

每天胆固醇的摄取量为 300 mg 以下,以免血脂水平过高,同时,由于从透析液摄取的额外糖分可能导致血脂过高,因此,病人还要减少进食高糖分食物。

### (4) 水

为避免体内水分积蓄,流质的每日摄取量为 500 ml 加前一日尿量及全日腹膜透析超滤量。

## 94 腹膜透析病人发生营养不良的原因有哪些?

据统计,在腹膜透析过程中,有 49.5% 的病人合并有营养不良,其中约 8% 甚为严重。营养不良是影响病人预后的重要因素,导致腹膜透析营养不

良的原因有以下几种：

(1) 腹膜透析不充分

这是最常见的原因，由于氮质代谢产物蓄积，病人有恶心、厌食等症状引起进食不足，而尿毒症毒素也可改变蛋白质代谢，抑制蛋白质合成。

(2) 透析液丢失营养物质

腹膜透析病人每天约从透析液中丢失蛋白质 5 ~ 15 g，氨基酸 2 ~ 4 g 及大量的水溶性维生素、微量元素和电解质等。发生腹膜炎时丢失蛋白质更多，如补充不及时，必然会导致营养不良。

(3) 腹部胀满

由于透析液灌入腹腔，病人常常有饱胀感，使食欲下降，餐前将透析液引流出来，餐后 30 分钟再灌入，可减少厌食。

(4) 吸收透析液中葡萄糖

可引起饱胀感，减少进食量。

(5) 药物影响

如病人用铁剂治疗贫血时可引起厌食，服用钙剂可引起消化不良。

(6) 并存疾病

腹膜透析病人合并腹膜炎，肺部感染等疾病时，可增加机体分解代谢，同时进食减少，使体内蛋白质和脂肪进一步消耗。

95 .老年慢性肾衰病人行腹膜透析有哪些优势？



腹膜透析方式适宜于老年病人,其优势如下:  
安全、方便、操作简单(双联一次性),易于培训; 体外循环,无血流动力学变化,危及生命的并发症少;  
腹膜透析病人内环境稳定; 能保护残余肾功能,高血压易控制,能改善贫血; 腹膜透析以家庭为主,活动自如,生活能合理安排。

## 96 .长期腹膜透析病人的生存率如何 ?

随着腹膜透析技术、方法的不断改善,主要并发症腹膜炎的发生率逐年下降,病人的生存率已经可与血液透析相媲美,至少早、中期生存率是如此。长期腹膜透析病人的生存率与年龄及是否伴糖尿病、心脑血管疾病、淀粉样变等因素有关。年龄大于 60 岁、有心脑血管疾病、糖尿病及淀粉样变对 CAPD 的生存率是不利的危险因素。在欧洲、北美,非糖尿病病人 4 年、6 年的平均生存率分别为 72%、56%,与血液透析的长期生存率相似,糖尿病病人 CAPD 1、2、4 年的的生存率分别为 92%、76% 和 50%。

## 97 .长期透析病人为什么要用肉碱 ?

肉碱分为左旋肉碱和右旋肉碱,临床上用于治疗的是左旋肉碱(L-卡尼丁),它是长链脂肪酸进入线粒体代谢,进行  $\beta$ -氧化(三羧酸循环)所必须的一种物质。正常人可通过营养摄入和体内肝肾合成产生肉碱,但血透病人由于多种原因造成左旋肉碱缺乏,特别是长期血透病人。由于肉碱是一种小分子物质,可以被透析清除,长期透析必将造成肉碱丢

失。由于肉碱缺乏可产生一系列临床表现,诸如骨骼肌和心肌病变、心律失常、血脂异常、造血功能下降,使病人容易发生透析性低血压、肌痉挛,使用促红素效果较差等。国内外均有报道,静脉补充左旋肉碱后,可迅速改善病人的肉碱缺乏症,因而,透析病人经常使用左旋肉碱,可使营养状态改善、血压平稳、血红蛋白明显上升或者对促红素反应效果大大增强。这主要是由于补充左旋肉碱后,细胞 - 氧化改善,合成代谢增强,分解代谢减弱,能量供应好转;与此同时,病人精神状态和食欲改善后,也增加了食物摄入,营养进一步好转,透析并发症发生率下降,因此,国外已将肉碱作为血透病人的常规用药之一。长征医院透析中心的临床研究和国内多中心观察也证实左旋肉碱疗效可靠。

## 98 .长期透析病人为什么会全身瘙痒 ?

长期透析病人皮肤瘙痒是很常见的,主要与下列因素有关:

### (1) 尿素刺激

未充分透析的病人,血中高浓度的尿素可以渗透于包括皮肤在内的各个部位,尿素刺激皮肤产生瘙痒,但这种瘙痒经过充分透析后会明显好转或消失。

### (2) 羟磷灰石沉积和钙化

长期透析病人,特别是继发性甲状旁腺功能亢进病人,血磷高、甲状旁腺激素(PTH)高,如果没有合理治疗,血中钙磷乘积  $> 70$ ,就会造成羟磷灰石的

异位沉积,一旦较多的羟磷灰石在皮肤毛囊处沉积就会出现小白点状物,这些物质可以明显刺激毛囊周围神经末梢,出现奇痒;而且,继发性甲状旁腺功能亢进病人的 PTH 高,又加强高磷低钙,补充活性  $D_3$  及补钙不科学、不恰当,进一步加剧异位钙磷沉积。另有报道,过高的 PTH 可以直接刺激神经末梢,产生瘙痒。由于异位钙化刺激毛囊神经末梢的瘙痒症,治疗比较困难,效果也较差。

### (3) $\beta_2$ -M 等毒素的刺激

长期透析者,由于血中  $\beta_2$ -M 的持续升高,可以引起很多组织淀粉样变,包括神经末梢,从而引起皮肤瘙痒。透析较长时间而且有中分子物质潴留的病人,有许多毒素也可刺激末梢神经,加重瘙痒症。

所以,对于长期透析的病人,要合理控制钙磷比例,科学而合理地补钙降磷,定时做血滤治疗,用生物相容性好的透析器,减少毒素的潴留,可以减少瘙痒症的发生。对不同的瘙痒应采取不同的治疗措施。

## 99 .长期透析病人为什么要用罗钙全冲击治疗 ?

采用中小剂量活性  $D_3$  (罗钙全)冲击治疗是根据病人甲状旁腺功能亢进的程度而实施的。如前所述,长期透析病人会出现继发性甲状旁腺功能亢进,早期轻度甲状旁腺功能亢进是机体的代偿调节,由于尿毒症持续存在,钙磷比例持续失调,久而久之,

代偿过度引起矫枉过正,出现继发性甲状旁腺功能亢进,从而造成大量的 PTH 产生。PTH 是较大分子的多肽,透析不容易清除,血中持续升高的 PTH 会造成肾性骨病。一些病人出现骨代谢周转加快,形成纤维性骨炎,类似骨瘤样改变;另一些病人或同一病人的不同部位可能出现骨代谢周转低下,出现骨软化、骨硬化。当然,这些病变与活性  $D_3$  的缺乏有明显关系,正常时活性  $D_3$  与 PTH 是相辅相成的,足量的活性  $D_3$  可抑制 PTH 产生,给以足量的罗钙全(活性  $D_3$ )可以明显抑制 PTH 的分泌,减轻 PTH 的不良作用,促进正常的骨盐沉积。所以,对于中度的甲状旁腺功能亢进的病人用罗钙全冲击治疗是合理的,临床应用结果证明此方法是正确有效的,可以改变病人的骨痛症状、肌肉软组织酸痛症状(与 PTH 过高相关)。但是,一旦甲状旁腺增生过度,或呈腺瘤样增生,冲击治疗也无效果,这就需要进一步的介入治疗或外科治疗。

## 100 .长期透析病人为什么要超声检查甲状旁腺 ?

大家知道,甲状腺位于颈部,而甲状旁腺位于甲状腺两叶的后面,一般情况下每人有两对甲状旁腺,对钙、磷代谢起重要的调节作用,与活性维生素  $D_3$  作用相辅相成。如前所述,一旦甲状旁腺功能亢进明显,或药品冲击治疗效果不好,或者医生怀疑有明显的甲状旁腺增生等情况,就要检查颈部的甲状旁

腺,有时,还要检查上胸部,因为少数人的甲状旁腺可以在甲状腺下方、上胸部及胸腺后。正常甲状旁腺的大小约 5 mm × 5 mm 以内,不易探查,但甲状旁腺功能亢进时,可以明显肿大或呈腺瘤样,容易发现。检查甲状旁腺一般要用高频的 B 超探头,最好用彩色超声检查,更容易发现。检查的目的主要是为了进一步合理的治疗。在日本,甲状旁腺无水乙醇注射治疗非常多,效果也较好。长征医院透析中心也治疗了一些病人,取得了一些经验。当然,发现很大的腺瘤样增生,以采用手术治疗为好。外科或介入治疗一旦取得显著效果,病人高 PTH 引起的很多症状也就可以很快消除。

## 附录 1 常用食物热能、三大产热 营养素及钾钠钙磷含量

一、谷类及制品									
食物名称	能量 (千卡)	蛋白质	脂肪	糖类	钾	钠	钙	磷	胆固醇
标准粳米	343	7.7	0.6	76.3	97	2.4	11	121	
标准面粉	344	12.7	1.5	71.5	190	3.1	31	188	
富强粉	350	10.3	1.1	74.6	128	2.7	27	114	
标准粉挂面	344	10.1	0.7	74.4	157	15	14	153	
糯米	343	7.9	0.8	76	125	2.8	21	94	
玉米面	340	12.1	3.3	69.6	249	2.3	22	196	
油面筋	490	26.9	25.1	39.1	45	29.5	29	40	
烤麸	121	20.4	0.3	9.1	230	30	38	72	
二、畜肉禽鱼蛋类									
食物名称	能量 (千卡)	蛋白质	脂肪	糖类	钾	钠	钙	磷	胆固醇
猪肉(瘦)	143	20.3	6.2	1.5	305	57.5	6	189	81
猪大排	264	18.3	20.4	1.7	274	44.5	8	125	165
牛肉(瘦)	106	20.2	2.3	1.2	284	53.6	9	172	58
全鸡(无内脏)	167	19.3	9.4	1.3	251	63.3	9	156	124.5
全鸭(无内脏)	240	15.5	19.7	0.2	191	69	6	122	120.0
青鱼	116	20.1	4.2	0.2	325	47.4	31	184	108
草鱼	112	16.6	5.2	0	312	46	38	203	86
鳊鱼	135	18.3	6.3	1.2	215	41.1	89	188	94
鲫鱼	108	17.1	2.7	3.8	290	41.2	79	193	130
带鱼	127	17.7	4.9	3.1	280	151.1	28	191	76
鲳鱼	142	18.5	7.8	0	328	62.5	46	155	77
河虾	84	16.4	2.4	0	329	133.8	325	186	240

(续表)

河蟹	103	17.5	2.6	2.3	181	193.5	126	182	267
鸡蛋	156	12.8	11.1	1.3	121	125.7	44	182	585
鸭蛋	180	12.6	13.0	3.1	135	106.0	62	226	565
皮蛋	171	14.2	10.7	4.5	152	542.7	63	165	608
三、乳类									
食物名称	能量 (千卡)	蛋白质	脂肪	糖类	钾	钠	钙	磷	胆固醇
牛奶	54	3.0	3.2	3.4	109	37.2	104	73	16.6
酸奶	72	2.5	2.7	9.3	150	39.8	118	85	17.6
脱脂酸奶	57	3.3	0.4	10.0	156	27.7	146	91	16.6
全脂奶粉	478	20.1	21.2	51.7	449	260.1	476	469	110
白脱	742	82.7	0	43	18.0	1	14	152	
四、干豆类及制品									
食物名称	能量 (千卡)	蛋白质	脂肪	糖类	钾	钠	钙	磷	胆固醇
黄豆(大豆)	359	35.1	16.0	18.6	1503	2.2	191	465	
绿豆	316	21.6	0.8	55.6	787	3.2	81	337	
赤豆	309	20.2	0.6	55.7	860	2.2	74	305	
蚕豆	304	24.6	1.1	49.5	992	21.2	49	339	
内酯豆腐	49	5.0	1.9	2.9	95	6.4	17	57	
豆腐干	140	16.2	3.6	10.7	140	76.5	308	273	
豆腐皮	409	44.6	17.4	18.6	536	9.4	116	318	
五、蔬菜水果类									
食物名称	能量 (千卡)	蛋白质	脂肪	糖类	钾	钠	钙	磷	胆固醇
大白菜	286	6.2	0.8	63.5	2269	492.5	908	48.5	
青菜	15	1.5	0.3	1.6	178	73.5	90	36	
芹菜(茎)	20	1.2	0.2	3.3	206	159.0	80	38	
花菜	24	2.1	0.2	3.4	200	31.6	23	47	

(续表)

菠菜	24	2.8	0.5	2.8	311	85.2	66	47	
空心菜	20	2.2	0.3	2.2	243	94.3	99	38	
卷心菜	22	1.5	0.2	3.6	124	27.2	49	26	
茭白	23	1.2	0.2	4.0	209	5.8	4	36	
白萝卜	20	0.9	0.1	4.0	173	61.8	36	26	
胡萝卜	37	1.0	0.2	7.7	190	71.4	32	27	
马铃薯	76	2.0	0.2	16.5	343	2.7	8	40	
芋艿	79	2.2	0.2	17.1	378	33.1	36	55	
山药	56	1.9	0.2	11.6	213	18.6	16	34	
竹笋	19	2.6	0.2	1.8	389	0.4	9	64	
西红柿	19	0.9	0.2	3.5	163	5.0	10	2	
柿子椒	22	1.0	0.2	4.0	142	3.3	14	2	
长茄子	19	1.0	0.1	3.5	136	6.4	55	0.57	
刀豆	35	3.1	0.2	5.3	209	5.9	48	57	
毛豆	123	13.1	5.0	6.5	478	3.9	135	188	
长豇豆	29	2.7	0.2	4.0	145	4.6	42	50	
豌豆	105	7.4	0.3	18.2	332	1.2	21	127	
蚕豆	104	8.8	0.4	16.4	391	4.0	16	200	
紫菜	207	26.7	1.1	22.5	1796	710.5	264	105	
海带(浸)	14	1.1	0.1	2.1	222	107.6	241	29	
鲜蘑菇	20	2.7	0.1	2.0	312	8.3	6	94	
鲜香菇	19	2.2	0.3	1.9	20	1.4	2	53	
橙	47	0.8	0.2	10.5	159	1.2	20	22	
柑	51	0.7	0.2	11.5	154	1.4	35	18	
梨(鸭梨)	43	0.2	0.2	10.0	77	1.5	4	14	
苹果	52	0.2	0.2	12.3	119	1.6	4	12	
葡萄	43	0.5	0.2	9.9	104	1.3	5	13	
蜜桃	41	0.9	0.2	9.0	169	2.9	10	21	
香蕉	91	1.4	0.2	20.8	256	0.8	7	28	



(续表)

柚	41	0.8	0.2	9.1	119	3.0	4	21	
六、油脂类									
食物名称	能量 (千卡)	蛋白质	脂肪	糖类	钾	钠	钙	磷	
菜籽油	899	...	99.9	...	2.4	7.0	9	9	
豆油	899	...	99.9	...	3	4.9	13	7	
花生油	899	...	99.9	...	1	3.5	12	15	
芝麻油	898	...	99.7	...	...	1.1	1	18	
玉米油	895	...	99.2	...	2	1.4	1	18	

## 附录 2 常用食物含水量

食物名称	重量 (g)	含水量 (ml)	食物名称	重量 (g)	含水量 (ml)
牛奶	100ml	87	饼干	100	0
豆浆	100ml	90	面包干	100	0
米粥	100ml	90	苹果	100	85
米饭	100	71	香蕉	100	77
挂面	100	10	桃子	100	88
带汤面条	100	86	橘子	100	77
包子	75	51	梨	100	87
馒头	50	40	西瓜	100	94
糖包	50	40	葡萄	100	88
花卷	50	40	西红柿	100	96
烙饼	50	37	黄瓜	100	96
油条	50	16	鸡蛋	100	63
面包	50	17	鸭蛋	100	75
蛋糕	45	19	皮蛋	100	67

### 附录 3 临床常用血液检验项目、采集方法、 正常参考值及临床意义

项 目	采集方法	正常参考值	临床意义
血红蛋白测定 (HGB)	末梢血或静 脉抗凝血	男:120~160 g/L 女:110~150 g/L 新生儿:170~200 g/L	增加 1.生理性:新生儿,高原居住者 2.病理性:真性红细胞增多症,代偿性红细胞增多症 减少 各种贫血、白血病、产后、手术后、大量失血
红细胞计数 (RBC)	末梢血或静 脉抗凝血	男:(4.0~5.5)×10 <sup>12</sup> /L 女:(3.5~5.0)×10 <sup>12</sup> /L 新生儿:(6.0~7.0)× 10 <sup>12</sup> /L	RBC增加或减少参见 HGB 测定;一般情况下 RBC 与 HGB 浓度之间有一定的比例关系,但在部分贫血患者,两者同时测定对贫血诊断和鉴别诊断有帮助

项 目	采集方法	正常参考值	临床意义
白细胞计数 (WBC)	末梢血或静脉抗凝血	成人：(4.0 ~ 10.0) × 10 <sup>9</sup> /L 儿童：(5.0 ~ 12.0) × 10 <sup>9</sup> /L 新生儿：(15.0 ~ 20.0) × 10 <sup>9</sup> /L	<p>增加</p> <p>1. 生理性：初生儿、妊娠末期、分娩期、经期、饭后、剧烈运动后、冷水浴后、极度恐惧与疼痛时等</p> <p>2. 病理性：大部分化脓性细菌所引起的炎症、尿毒症、严重烧伤、传染性单核细胞增多症、传染性淋巴细胞增多症、急性出血、组织损伤、手术创伤后、白血病等</p> <p>减少</p> <p>常见于病毒感染、伤寒、副伤寒、黑热病、疟疾、再生障碍性贫血、极度严重感染、X线及镭照射、肿瘤化疗后、非白血性白血病等</p>

项目	采集方法	正常参考值	临床意义
白细胞分类	末梢血或静脉抗凝血	细胞类别(成人): 中性粒细胞 杆状核: 0.01 ~ 0.05 (1% ~ 5%) 分叶核: 0.50 ~ 0.70 (50% ~ 70%) 嗜酸粒细胞: 0.005 ~ 0.05(0.5% ~ 5%) 嗜碱粒细胞: 0 ~ 0.01(0% ~ 1%) 淋巴细胞: 0.20 ~ 0.40(20% ~ 40%) 单核细胞: 0.03 ~ 0.08(3% ~ 8%)	增多 1. 中性粒细胞: 急性化脓性感染、粒细胞白血病、急性出血、溶血、手术后、尿毒症、酸中毒、急性汞中毒、急性铅中毒等 2. 嗜酸粒细胞: 变态反应、寄生虫病、某些皮肤病、某些血液病、手术后、烧伤等 3. 嗜碱粒细胞: 慢性粒细胞白血病、何杰金病、癌转移、铅及铋中毒等 4. 淋巴细胞: 百日咳、传染性单核细胞增多症、慢性淋巴细胞白血病、麻疹、腮腺炎、结核、传染性肝炎等 5. 单核细胞: 结核、伤寒、亚急性感染性心内膜炎、疟疾、黑热病、单核细胞白血病、急性传染病的恢复期等 减少 1. 中性粒细胞: 伤寒、副伤寒、疟疾、流感、化学药物中毒、X线和镭照射、抗癌药物化疗、极度严重感染、再障、粒细胞缺乏等 2. 嗜酸粒细胞: 伤寒、副伤寒以及应用肾上腺皮质激素后 3. 淋巴细胞: 多见于传染病急性期、放射病、细胞免疫缺陷等

项 目	采集方法	正常参考值	临床意义
血小板计数	末梢血或静脉抗凝血	(100 ~ 300) × 10 <sup>9</sup> /L	<p>增多</p> <p>1.骨髓增生综合征:慢性粒细胞性白血病,真性红细胞增多症等</p> <p>2.急性反应:急性感染、急性失血、急性溶血等</p> <p>3.其他:脾切除术后</p> <p>减少</p> <p>1.血小板生成障碍:再生障碍性贫血、急性白血病、急性放射病等</p> <p>2.血小板破坏增多:原发性血小板减少性紫癜,脾功能亢进</p> <p>3.血小板消耗过多:如播散性血管内溶血(DIC)</p> <p>4.家族性血小板减少:巨大血小板综合征</p>

项 目	采集方法	正常参考值	临床意义																								
红细胞比容测定 (Hct)	静脉抗凝血	男: 0.40 ~ 0.50 (40% ~ 50%) 女: 0.35 ~ 0.45 (35% ~ 45%)	增高 见于血液浓缩时, 如大量吐泻失水, 大面积烧伤后有大量创面渗出液, 真性红细胞增多症, 代偿性红细胞增多症等 减低 见于各种贫血																								
红细胞平均体积 (MCV)	静脉抗凝血	82 ~ 95 fl	MCV、MCH 和 MCHC 临床意义																								
红细胞平均血红蛋白含量 (MCH)	静脉抗凝血	26 ~ 32 pg	<table border="0"> <tr> <td>正常人</td> <td>MCV(fl)</td> <td>MCH(pg)</td> <td>MCHC(g/L)</td> </tr> <tr> <td>大细胞型贫血</td> <td>82 ~ 95</td> <td>26 ~ 32</td> <td>320 ~ 360</td> </tr> <tr> <td>正细胞型贫血</td> <td>&gt; 95</td> <td>&gt; 32</td> <td>320 ~ 360</td> </tr> <tr> <td>正细胞型贫血</td> <td>82 ~ 95</td> <td>26 ~ 32</td> <td>320 ~ 360</td> </tr> <tr> <td>单纯小细胞型贫血</td> <td>&lt; 82</td> <td>&lt; 26</td> <td>320 ~ 360</td> </tr> <tr> <td>小细胞型低色素贫血</td> <td>&lt; 82</td> <td>&lt; 26</td> <td>&lt; 320</td> </tr> </table>	正常人	MCV(fl)	MCH(pg)	MCHC(g/L)	大细胞型贫血	82 ~ 95	26 ~ 32	320 ~ 360	正细胞型贫血	> 95	> 32	320 ~ 360	正细胞型贫血	82 ~ 95	26 ~ 32	320 ~ 360	单纯小细胞型贫血	< 82	< 26	320 ~ 360	小细胞型低色素贫血	< 82	< 26	< 320
正常人	MCV(fl)	MCH(pg)	MCHC(g/L)																								
大细胞型贫血	82 ~ 95	26 ~ 32	320 ~ 360																								
正细胞型贫血	> 95	> 32	320 ~ 360																								
正细胞型贫血	82 ~ 95	26 ~ 32	320 ~ 360																								
单纯小细胞型贫血	< 82	< 26	320 ~ 360																								
小细胞型低色素贫血	< 82	< 26	< 320																								
红细胞平均血红蛋白浓度 (MCHC)	静脉抗凝血	320 ~ 360 g/L																									

项 目	采集方法	正常参考值	临床意义
血清总胆红素 (BIL)	静脉血	2~24 mmol/L 0~6 mmol/L	血清总胆红素的增高反映了黄疸的程度,结合胆红素对黄疸的鉴别有较大的意义 溶血性黄疸时,血清总胆红素轻度至中度增高,结合胆红素占20%以下,尿胆原明显增加,尿胆红素阳性 肝细胞性黄疸时,总胆红素和结合胆红素均增高,结合胆红素可占35%以上,尿胆原增加,尿胆红素阳性 阻塞性黄疸时,总胆红素轻度增高,结合胆红素明显增加,尿胆原和尿胆红素一般为阴性
血清总蛋白(TP)	静脉血	成人:64~83 g/L	增高 水分减少,使总蛋白浓度相对增加,如急性失水、肾上腺皮质功能减退等 血清蛋白合成增加 减少 水分增加,使总蛋白浓度相对减少,如水、钠潴留或静脉应用过多的低渗液等 营养不良,如摄入不足或消化吸收不良 消化增加,如多种慢性消耗性疾病(严重结核、甲亢或恶性肿瘤等) 合成障碍,主要是肝功能障碍 蛋白丢失,如急性大出血,严重烧伤以及慢性肾脏病变等

项 目	采集方法	正常参考值	临床意义
血清白蛋白 (ALB)	静脉血	成人:35~50 g/L	增高 严重失水导致的水浆浓缩 降低 营养不良;消耗增加;合成障碍;蛋白丢失过多;妊娠;罕见的先天性白蛋白缺乏症
血清球蛋白 (GLB)	静脉血	20%~30%	增高 常以球蛋白增高为主,可见于: 炎症或感染反应,如结核病、疟疾、黑热病和血吸虫病等 自身免疫性疾病,如系统性红斑狼疮、风湿病、类风湿关节炎及肝硬化等 骨髓瘤和淋巴瘤 降低 生理性减少;免疫功能抑制,如肾上腺皮质激素过多或应用免疫抑制剂;低球蛋白血症
血清丙氨酸 转氨酶(ALT)	静脉血	<50 u	增高 肝胆疾病,如传染性肝炎、中毒性肝炎、肝癌、肝硬化活动期、肝脓肿、脂肪肝、梗阻性黄疸、肝内胆汁瘀滞、胆管炎、胆囊炎等 心血管病,如急性心肌梗死、心肌炎、心力衰竭时的肝脏瘀血等 其他疾病,如骨髓肌疾病,传染性单核细胞增多症、胰腺炎、外伤、严重烧伤、休克等



项 目	采集方法	正常参考值	临床意义
血清葡萄糖 (GIU)	空腹抽静脉血	3.9~6.4 mmol/L	<p>升高</p> <p>1 生理性高血糖：见于饭后 1~2 h，摄入高糖食物后，或情绪紧张肾上腺分泌增加时</p> <p>病理性高血糖：内分泌腺功能障碍可引起高血糖，如胰腺细胞损害导致胰岛素分泌缺乏，血糖可超过正常，临床上称为糖尿病；颅内压增高，如颅外伤、颅内脑膜炎等；由于脱水引起的高血糖</p> <p>减低</p> <p>生理性低血糖：饥饿和剧烈运动</p> <p>病理性低血糖：胰岛细胞增生或瘤等，使胰岛素分泌过多；对抗胰岛素的激素分泌不足；严重肝病患者</p>
血清尿素	静脉血	2.5~6.5 mmol/L	<p>升高</p> <p>肾前性，见于剧烈呕吐，幽门梗阻，肠梗阻和长期腹泻等</p> <p>肾性，急性肾小球肾炎、肾病晚期、肾功能衰竭、慢性肾炎、急性肾盂肾炎、急性肾小管坏死等</p> <p>肾后性疾病：如前列腺肿大，尿路结石、尿道狭窄、膀胱肿瘤致使尿道受压等都可能使尿路阻塞引起血液中含氮物质增加</p> <p>减低</p> <p>少见，常常表示严重的肝病，如肝炎合并广泛性肝坏死</p>

项目	采集方法	正常参考值	临床意义
血清肌酐测定 (Cr)	静脉血	男:62~115 $\mu\text{mol/L}$ 女:53~97 $\mu\text{mol/L}$	在肾脏疾病初期,血清肌酐值通常不升高,直至肾脏实质性损害;血清肌酐值才升高。在正常肾血流条件下,肌酐值如升高至176~353 $\mu\text{mol/L}$ ,提示为中度至严重的肾损害。所以,血肌酐测定对晚期肾脏病临床意义较大。
血清钾	静脉血	3.5~5.1 $\text{mmol/L}$	增高 见于肾上腺皮质功能减退症、急性或慢性肾功能衰竭、休克、组织挤压伤、重度溶血、口服或注射含钾过多的液体等 降低 常见于严重腹泻、呕吐、肾上腺皮质功能亢进、服用利尿剂、醛固酮增多症、严重感染、肿瘤晚期,长期不能进食等。
血清钠	静脉血	135~147 $\text{mmol/L}$	增高 肾上腺皮质功能亢进;严重脱水 降低 1. 胃肠道失钠:见于幽门梗阻、呕吐、腹泻、胃肠道、胆道、胰腺手术后造瘘、引流等 2. 皮肤失钠:大量出汗时,如只补充水分而不补充钠、大面积烧伤、创伤、体液及钠从创口大量丢失,亦可引起低血钠 3. 钠排出增多:见于严重肾盂肾炎、肾小管严重损害、肾上腺皮质机能不全、糖尿病、应用利尿剂治疗等 4. 抗利尿激素(ADH)过多

项 目	采集方法	正常参考值	临床意义
氯化物	静脉血	95 ~ 105 mmol/L	增高 见于高钠血症脱水时,失液大于失盐,高氯性代谢性酸中毒,过量注射生理盐水时 减低 常见于呕吐、腹泻、胃管引流、大量氯丢失、服用某些利尿剂、糖尿病酮症、肾衰、大量出汗和补充食盐、肾上腺皮质功能不全、阿狄森病等
血清钙	静脉血	2.1 ~ 2.6 mmol/L	增高 常见于甲状腺功能亢进,多发性骨髓瘤,维生素D和维生素A中毒症,结核病引起肠道吸收过量钙等 减低 常见维生素D减少症,佝偻病和软骨病、甲状腺功能减退症、慢性肾功能衰竭、肠吸收功能障碍、急性胰腺炎、大量输入枸橼酸盐抗凝血。低血钙可引起神经肌肉应激增加,发生手足抽搐
血清无机磷	静脉血	0.8 ~ 1.6 mmol/L	增高 见于甲状腺功能减退症、慢性肾衰、维生素D过多使肠道增加钙磷吸收,骨肿瘤等 减低 见于甲状旁腺功能亢进症、佝偻病、软骨病、糖尿病、胰腺瘤等

项 目	采集方法	正常参考值	临床意义
血清总二氧化碳 (TCO <sub>2</sub> )	静脉血	24~32 mmol/L	增高 代谢性碱中毒,如幽门梗阻、柯兴综合征和服碱性药物过多等 过低 呼吸性酸中毒,如呼吸中枢抑制、呼吸肌麻痹、肺气肿、支气管扩张和气胸等 减低 代谢性酸中毒,如严重腹泻、肾功能衰竭、糖尿病和服酸性药物过多等 慢性呼吸性碱中毒等
血清总胆固醇 (TC)	空腹抽静脉血	2.8~5.85 mmol/L	增高 见于动脉粥样硬化、冠心病、肾病综合征、糖尿病、甲状腺功能减退症、胆道梗阻、饮酒过量、急性失血后,以及家族性高胆固醇血症等 减低 甲状腺功能亢进、严重肝功能衰竭、溶血性贫血、感染和营养不良
血清甘油三酯 (TG)	空腹抽静脉血	<1.8 mmol/L	增高 常见于动脉粥样硬化、糖尿病、糖原累积症、肾病综合征、甲状腺功能减退症、皮质醇增多症、某些肝胆疾病(如脂肪肝、肝胆汁郁积等)、胰腺炎及家族性高甘油三酯症等 减低 甲状腺功能亢进症、肾上腺皮质功能减退症和肝功能严重障碍等

(续表)

项 目	采集方法	正常参考值	临床意义
乙型肝炎表面抗原 (HBsAg)	静脉血	阴性	HBsAg 阳性常见于慢性 HBsAg 携带者,急性乙型肝炎潜伏期或急性、慢性肝炎,与乙型肝炎病毒(HBV)有关的肝硬化或肝癌患者
乙型肝炎表面抗体 (抗 HBs)	静脉血	阴性	抗 HBs 阳性提示既往有过乙型肝炎病毒感染或注射过乙型肝炎疫苗而产生保护性抗体,具有一定的免疫力
乙型肝炎 <sub>e</sub> 抗原 (HBeAg)	静脉血	阴性	HBeAg 阳性是乙肝传染性的标志,与 HBV 复制成正比,也与肝脏损害成正比,因而 HBeAg 阳性标志着较强的感染性和传染性
乙型肝炎 <sub>e</sub> 抗体 (抗 HBe)	静脉血	阴性	抗 HBe 阳性通常在 HBeAg 消失后 1 周内出现,是一种保护性抗体,是传染性较弱,病情缓解和预后良好的表现

项 目	采集方法	正常参考值	临床意义
乙型肝炎 核心抗体 (抗 HBc)	静脉血	阴性	抗 HBc 总抗体包括抗 HBc IgG、IgM、IgA。抗 HBcIgG 阳性表明曾有乙型肝炎病毒感染或疾病处于恢复期,它对机体无保护作用,其阳性可持续数十年甚至保持终身;抗 HBcIgM 阳性既是乙型肝炎近期感染也是肝内 HBV 在体内持续活跃复制的指标,并提示患者血液有传染性;抗 HBcIgM 转阴,预示急性乙型肝炎逐渐恢复,此时血中 HBcIgG 出现阳性反应
HBV - DNA	静脉血	阴性	HBV - DNA 阳性,表明 HBV 复制及其传染性,也是判断 HBsAg 携带者有感染性
HCV - RNA	静脉血	阴性	HCV - RNA 阳性提示丙型肝炎病毒(HCV)复制活跃,传染性较强,其转阴表示预后较好
抗 HCV - IgM 抗 HCV - IgG	静脉血	阴性	急性丙型肝炎患者,发病时或 ALT 上升后 4 周即可在血清中查出抗 HCV - IgM,持续阳性时间为 1~4 周,6 个月内痊愈者,抗 HCV - IgM 也相继转阴,反之将转为慢性丙型肝炎。抗 HCV - IgG 阳性表明已有 HCV 感染

## 附录 4 临床常用尿液检验项目、采集方法、 正常参考值及临床意义

项 目	采集方法	正常参考值	临床意义
尿液颜色	留取新鲜晨尿，以次尿晨液为宜，但急时为随时留取	淡黄色（浓缩尿呈深黄色）	尿色淡如水者见于稀释尿、尿管症、肾萎缩、多囊肾和糖尿病；深黄、胆红素尿见于阻塞性或肝细胞性黄疸；红而混浊尿见于结石、血尿或血红蛋白尿；红或褐色而透明尿见于血红蛋白尿和肌红蛋白尿；乳白色尿见于乳糜尿或大量脓尿；绿色或淡蓝色尿见于色素污染或绿脓杆菌大量繁殖；黄色荧光见于服用维生素 B <sub>2</sub>
尿液透明度	留取新鲜晨尿，以次尿晨液为宜，但急时为随时留取	澄清透明（放置后呈微浊）	尿液颜色混浊可见于细菌尿、乳糜尿、血尿、脓尿、盐类结晶尿等
尿 pH 值	留取新鲜晨尿，以次尿晨液为宜，但急时为随时留取	pH 4.5~8.0	尿 pH 减低见于糖尿病酸中毒、严重腹泻、呼吸性酸中毒、发热、饥饿等；尿 pH 增高见于泌尿道感染、脓血尿、服用碱性药物、原发性醛固酮增多症等

项目	采集方法	正常参考值	临床意义
尿葡萄糖定性试验	留取新鲜晨尿液, 以次尿液为适宜, 但急诊时可随时留取	阴性	阳性见于糖尿病、肾性糖尿、甲状腺功能亢进症等
尿蛋白质定性试验	留取新鲜晨尿液, 以次尿液为适宜, 但急诊时可随时留取	阴性	阳性见于高热、急性或慢性肾小球肾炎、肾病综合征、充血性心力衰竭、红斑狼疮、肾淀粉样变、发性骨髓瘤、肾硬化、尿路感染以及体位性蛋白尿等
尿隐血	留取新鲜晨尿液, 以次尿液为适宜, 但急诊时可随时留取	阴性	阳性见于肾小球肾炎、泌尿系结石、结核或恶性肿瘤、肾盂肾炎、血型不合输血、阵发性睡眠性血红蛋白尿、急性溶血性疾病、链球菌败血症、体外循环等
尿酮体	留取新鲜晨尿液, 以次尿液为适宜, 但急诊时可随时留取	阴性	阳性见于糖尿病酮症、饥饿、反复呕吐、发热、甲状腺功能亢进、尿毒症等



项 目	采集方法	正常参考值	临床意义
尿胆原	留取新鲜晨液, 以次尿液为第一宜, 但急诊时可随时留取	< 1 20	阴性见于完全阻塞性黄疸增高见于溶血性黄疸及肝实质性病变等
尿胆红素	留取新鲜晨液, 以次尿液为第一宜, 但急诊时可随时留取	阴性	肝实质性损害、阻塞性黄疸时均可出现阳性, 溶血性黄疸时为阴性
尿亚硝酸盐	留取新鲜晨液, 以次尿液为第一宜, 但急诊时可随时留取	阳性	阳性见于某些细胞引起的尿路感染
尿白细胞酯酶测定	留取新鲜晨液, 以次尿液为第一宜, 但急诊时可随时留取	阳性	阳性见于肾盂肾炎、肾结核、肾肿瘤、尿路感染等

项 目	采集方法	正常参考值	临床意义
尿相对密度测定	留取新鲜晨尿液,以清晨液第一次尿液为宜,但急诊时可随时留取	1.003~1.030	增高 少尿、高热、脱水、急性肾炎、心功能不全、糖尿病患者尿量增多的同时相对密度也增加 减低 见于慢性肾小球肾炎、肾功能不全、尿崩症等
尿沉渣显微镜检查	留取新鲜尿液,以清晨液,一次尿液为宜,但急诊时可随时留取	红细胞:0~3/HP 白细胞:0~5/HP 管型:0~偶见透明管型	增多 见于肾盂肾炎、肾炎、泌尿系结石、结核或恶性肿瘤等 透明管型:偶见。当有轻度或暂时性肾脏或循环功能改变时可出现少量透明管型 颗粒管型:见于肾小球肾炎时 红细胞管型:见于急性肾小球肾炎、慢性肾炎急性发作时 脓细胞管型:见于肾盂肾炎 蜡样管型:见于慢性肾小球肾炎的晚期和肾淀粉样变时
12 h 尿沉渣计数 (Addis's)	留取 12 h 尿液,并计入尿量	红细胞 < 50 万 白细胞 + 小圆上皮细胞 < 100 万 管型 < 5000	红细胞、白细胞和管型增多见于急性肾小球肾炎 白细胞增多见于尿路感染 管型增多见于肾小球和肾小管疾病

项 目	采集方法	正常参考值	临床意义
尿葡萄糖定量	留取 24 h 尿液并计入尿量	< 2.8 mmol/24 h	增加 同尿葡萄糖定性
中段尿培养及菌落计数	患者外阴消毒后,让患者排半部尿液,收约 15 ml,置中立即送检 尿道冲洗、消毒后排半部尿液,收约 15 ml,置中立即送检 用导尿管取尿,立即送检	经尿道排出的中段尿培养,细菌数 < 10 <sup>3</sup> CFU/ml 杆菌菌落计数 > 10 <sup>5</sup> CFU/ml 革兰阴性球菌菌落计数 > 10 <sup>4</sup> CFU/ml 革兰阳性球菌菌落计数 > 10 <sup>4</sup> CFU/ml 有诊断意义	尿培养常见病原菌 1. 革兰阳性菌:金黄色葡萄球菌、肠球菌种、A 群链球菌、腐生葡萄球菌、表皮葡萄球菌、大肠埃希菌、变形杆菌种、肺炎克雷伯菌、产气肠杆菌、沙门菌种、铜绿假单胞菌、沙雷菌 2. 革兰阴性菌:淋病杆菌、沙门菌种、铜绿假单胞菌、沙雷菌