

血液透析过程是怎样的

◎江安县中医医院 朱玉兰

当肾脏永久“罢工”，血液透析便是延续生命的“第二通道”。这条通道不靠肾小球，而靠一张“人工半透膜”和一台“智能指挥官”——透析机，把毒素、多余水分和紊乱的电解质从血液中“请”出去，再把干净、温热的血液送回心脏。四小时一轮回，一周三次，患者便能继续上班、买菜、看日出。

生命通道：先建“码头”

治疗前，医生会在患者手臂造一条“高速航道”——动静脉内瘘。把桡动脉与头静脉缝合，静脉在高压动脉血冲刷下逐渐变粗、壁变厚，数月后形成可反复穿刺的“天然针头港”。每次透析，护士两针下去：一针引血出，一针回血入，流量可达300 ml/min，相当于半瓶矿泉水在血管里“呼啸”而过。

内瘘是患者的“第二生命”，却可能因感染、血栓、狭窄而报废。每日触摸“猫喘”震颤、听“吹风样”杂音，发现减弱立即就医；穿刺处保持清洁干燥；内瘘侧手臂不测血压、不输液，不提重物，避免压迫；每3~6个月做血管彩超，必要时行球囊扩张，可让瘘道寿命延长至十年以上。

透析器：血液透析装置的核心组件

血液离开身体，首先进入透析器——一个巴掌大的塑料筒，里面盘踞着上万根中空纤维，壁厚仅30微米，布满2~3纳米的微孔。纤维内走血，纤维外走透析液，两者反向流动，形成“对流+扩散”的黄金组合。

扩散：毒素顺浓度梯度“搬家”——血里尿素氮30 mmol/L，

透析液里0 mmol/L，一眨眼，毒素穿过微孔被冲走；血里碳酸氢根偏低，透析液里30 mmol/L，碱基逆流而入，迅速纠正酸中毒。

超滤：纤维外施加负压，像拧毛巾一样把水分强制拉出。跨膜压每升高100 mmHg，大约可脱去400ml水分，医生根据患者体重增长量“精准到克”。

透析机：智能指挥官

现代透析机拥有二十余项实时监测：动脉压、静脉压、跨膜压、空气探测器、漏血传感器、温度、电导率……一旦数值异常，机器立即声光报警并自动夹闭管路，确保“一滴空气、一丝漏血”都不回流。治疗参数可个性化：钠曲线、超滤曲线、低温透析、联机清除率监测（OCM），让血压波动小、抽筋少、舒适度提升。

透析液：量身定制的“清洁溶剂”

透析液不是简单生理盐水，而是“反向配方”的电解质溶液：钠138 mmol/L、钾2 mmol/L、钙1.5 mmol/L、镁0.5 mmol/L、氯108 mmol/L、碳酸氢根30 mmol/L、葡萄糖5.5 mmol/L。具体的，根据患者血钾高低，可即时调整配方，实现“一人一方”。

四小时旅程：从毒素爆表到一身轻松

一次标准透析4小时，血流量250~300 ml/min，透析液500 ml/min，可清除尿素氮约60%、肌酐约55%、磷约40%，脱水1~3 kg。治疗结束，患者最常说的是“一身轻”——头不晕了，腿不沉了，胃口回来了。然而这只是“赶潮”，48小时后毒素再次累积，因此每周需2~3次，全年约150次，十年就是1500次，形成与机器“共生”的新节奏。

现代透析更关注“透析充分性”与“生活质量”。高通量膜、血液滤过（HF）、血液透析滤过（HDF）可清除中大分子毒素；左卡尼汀、促红素、铁剂、活性维生素D的联合使用，减少贫血、骨病、营养不良；远程监测、APP预约、居家血透，让治疗不再“绑死”医院。

血液透析不是终点，而是重启人生的“外挂肾”。当机器嗡鸣，血液在透明管路里奔流，那不仅是毒素在撤退，更是生活在继续——有人透析三十年，送女儿走上婚礼红毯；有人透析间隙写下小说，出版成书；有人把穿刺疤痕纹成“生命年轮”。科技与意志交汇，让这条人工生命线，延伸出比四年更长、比四十年更远的希望。◎