

血液透析联合不同时机血液灌流对尿毒症患者中分子毒素清除效果的探讨

张文阁 李 强 刘 翠 石 坡 张 璐 和兴彩 贺艳光 高正玉

摘 要 目的 探讨血液透析(HD)联合不同时机血液灌流(HP)对尿毒症中高分子毒素的清除效果。方法 规律透析尿毒症患者 120 例,接受血液透析联合不同时机血液灌流方案治疗。随机分为两组,后置治疗(HD+HP)组和前置治疗(HP+HD)组,治疗频率 1 次/2 周,4 小时/次,共 2 次。采用自身交叉对照研究方法,即后置治疗组第 1 次组合治疗采用 HP 后置方案,第 2 次采用 HP 前置方案;前置治疗组第 1 次组合治疗采用 HP 前置方案,第 2 次采用 HP 后置方案。分别留取患者第 1 次和第 2 次组合治疗前后血标本,检测血常规、血肌酐(Scr)、尿素氮(BUN)、全段甲状旁腺激素(iPTH)、 β_2 微球蛋白(β_2 -MG)、血磷(P)等进行分析。结果 两组患者第 1 次和第 2 次组合治疗后的血中 Scr、BUN、iPTH、 β_2 -MG、P 等均显著低于同组治疗前水平($P < 0.05$);2 组患者采用 HP 后置方案治疗后,iPTH、 β_2 -MG 的下降值均显著大于 HP 前置方案($P < 0.05$)。电解质、白蛋白、血红蛋白两种方案差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论 血液透析联合不同时机血液灌流方案,对尿毒症中高分子毒素的清除效果不同,HP 后置方案清除效果最好。

关键词 血液透析 血液灌流 尿毒症 全段甲状旁腺激素 β_2 微球蛋白

中图分类号 R692.5

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2017.11.025

Hemodialysis Combined Different Molecules in the Timing of Blood Perfusion in Patients with Uremia Toxin Removal Effect is Discussed.

Zhang Wenge, Li Qiang, Liu Cui, et al. Department of Kidney Six, Shijiazhuang Kidney Disease Hospital, Hebei 050061, China

Abstract Objective To discuss the big size molecule toxin removal effect in uremic by hemodialysis (HD) in combination with different occasion of blood perfusion (HP). **Methods** We take 120 cases uremia patients with regular dialysis and let them accept the therapeutic solution of hemodialysis (HD) in combination with different occasion of blood perfusion (HP) to treat. They are divided into 2 groups which include posttreatment group (HD + HP) and pretreatment group (HP + HD). Treatment frequency: 1 time/2 weeks, 4h/time, altogether 2 times. It will be done two times. Using their own cross-control research methods, posttreatment group the first time combination therapy adopt the solution of putting HP postposition and the second time combination therapy adopt the solution of putting HP preposition. Pretreatment group the first time combination therapy adopt the solution of putting HP preposition and the second time combination therapy adopt the solution of putting HP postposition. Blood samples were collected respectively before and after the first and second combination therapy for patients. Routine blood detection, serum creatinine (Scr), urea nitrogen (BUN), the entire section parathyroid hormone (iPTH), beta 2-microglobulin (β_2 -MG) and electrolyte are analyzed. **Results** Two groups after the first and second combination therapy in patients with blood of Scr, BUN, iPTH, β_2 -MG were significantly lower than group before treatment ($P < 0.05$); After two groups of patients adopt HP postposition solution, the iPTH, β_2 -MG were significantly greater than the falling value of HP preposition ($P < 0.05$). The electrolyte, albumin and hemoglobin has no statistical significance between two solution ($P > 0.05$). **Conclusion** There is different effective result for removing the big size molecule toxin in uremic by hemodialysis (HD) in combination with different occasion of blood perfusion (HP). HP postposition solution has the best effect.

Key words Hemodialysis; Blood perfusion; Uremia; Segment parathyroid hormone; β_2 -micro globulin

慢性肾脏病是影响人类健康的公共问题,其发生率日益增加,终末期肾衰竭患者逐年增多,而血液净

化是尿毒症肾脏替代治疗重要而有效的方法之一,随着透析龄的延长,与透析相关的一系列慢性并发症日趋增多,尤其是钙磷代谢紊乱、透析相关性淀粉样变、腕管综合征、心脑血管并发症等备受关注。多项研究证实,中高分子毒素是引起肾脏病患者慢性并发症的重要因素,血液透析联合血液灌流(组合人工肾)对尿毒症中高分子毒素的清除效果,比单一血液透析效

基金项目:石家庄市科学技术研究与发展指导计划资助项目(151461093)

作者单位:050061 石家庄肾病医院肾六科

通讯作者:张文阁,电子信箱:1055183160@qq.com

果要好。但国内外关于血液灌流放置在血液透析治疗前后对清除毒素的效果,尤其是对中高分子毒素清除效果比较的研究较少^[1]。本研究通过应用灌流器前置与后置的不同时机组合方案对尿毒症毒素的清除效果对比,探讨 HP 前置与后置不同组合对中分子毒素的清除差异。

资料与方法

1. 研究对象: 选取笔者医院 2013 年 6 月~2015 年 12 月住院期间规律透析的尿毒症患者 120 例,其中,男性 58 例,女性 62 例,患者年龄 20~65 岁,平均年龄 47.8 ± 9.6 岁,透析时间 6~20 个月,平均透析时间 12.2 ± 11.2 个月; 平均收缩压为 142.8 ± 12.3 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa), 平均舒张压为 86.3 ± 6.5 mmHg, 超滤量 500~2500 ml, 平均超滤量 1800 ± 356 ml, 血红蛋白浓度 75~121 g/L, 平均血红蛋白浓度 85.0 ± 6.2 g/L。根据患者情况制定了入选标准: ①基础治疗为规律的血液透析, 3 次/周, 4 小时/次, 透析时间 6 个月以上, 有稳定性的血管通路, 血流速度可达到 200 ml/min 左右; ②一般情况良好, 生活均能自理, 均符合血液透析灌流治疗的条件, 治疗过程中均无因凝血、出血、低血压、过敏等因素暂停血液灌流治疗的禁忌证; ③透析治疗间期前后体重变化 < 2 kg, 干体重无需调整; ④常规使用降压药物及纠正贫血和调整钙磷代谢等药物, 其用药种类、剂量、给药方式对于同一个患者不变(除降压药物外), 但透析前一般不服用降压药物。排除条件: ①严重心肺功能不全; ②有严重的肝脏疾病; ③恶性肿瘤; ④严重急性慢性感染、外伤、手术等; ⑤过敏体质。

2. 研究方法: 根据患者接受不同时机血液灌流器放置的方案, 随机分为两组, 后置治疗组 60 例, 男性 28 例, 女性 32 例, 患者平均年龄 46.8 ± 9.8 岁; 平均体重 65 ± 16 kg, 平均透析时间 12.7 ± 10.3 个月。原发病: 慢性肾炎 35 例, 糖尿病肾病 9 例, 多囊肾 8 例, 高血压肾损害 6 例, 梗阻性肾病 2 例。前置治疗组 60 例, 男性 27 例, 女性 33 例, 平均年龄 45.7 ± 9.6 岁, 平均体重 67 ± 15 kg, 平均透析时间 13.5 ± 9.6 个月。原发病: 慢性肾炎 39 例, 糖尿病肾病 7 例, 多囊肾 7 例, 高血压肾损害 5 例, 梗阻性肾病 2 例。两组患者临床基本资料(年龄、性别、体重、透析龄、原发病等) 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。所有患者入组前均经 2 周的洗脱期, 即洗脱期只行血液透析, 3 次/周, 4 小时/次。洗脱期过后的 1 周内均行第 1 次血液灌流治疗。后置治疗组, 患者持续进行

血液透析(频次不变), 在透析治疗的后 2 h 进行血液灌流治疗; 前置治疗组, 即患者持续进行血液透析(频次不变), 在透析治疗的前 2 h 同时进行血液灌流治疗, 之后继续进行血液透析。分别留取两组患者第 1 次血液透析灌流治疗前和下机后的血标本, 标记为 T_1 前和 T_1 后。接着两组患者均再次进入第 2 次两周治疗的洗脱期, 第 2 次洗脱期后 2 组患者 1 周内均再次行第 2 次血液透析灌流治疗, 并交换灌流器组合方案, 具体方法同上, 分别留取第 2 次血液灌流治疗前和下机后的血标本, 标记为 T_2 前和 T_2 后。血标本采集条件, 血液透析灌流治疗前血标本为空腹状态下、上机前由静脉端穿刺针直接抽取, 下机的血标本采血方式为: 下机前 10 min, 超滤率设置为 0, 透析液设置为旁路, 血流速度不变, 5 min 后停泵在静脉端穿刺针取血^[2], 作为下机后的血标本。标本室温静置 2 h 后, 放置在 4°C 、3000 r/min 离心后取血清, -70°C 冰箱保存, 整批送检。血液净化条件: 所有患者均使用德国费森尤斯 4008s 机型血液透析机, 德国费森尤斯透析器, 聚砜膜, 膜面积为 1.4m^2 , 超滤系数为 $5.5\text{ml}/(\text{h} \cdot \text{mmHg})$ 。灌流器为一次性使用的 HA130 型树脂吸附材料(珠海健帆生物材料有限公司生产), 容量为 110 ml, 透析器、灌流器均为一次性使用。治疗过程中均使用标准碳酸氢盐透析, 透析用水为双反渗透水, 抗凝采用普通肝素。整个透析过程中, 透析液成分、浓度统一, 两组间除灌流器放置时机不同外, 其余治疗条件均相同。血液灌流操作过程管路预冲、血流速、超滤量、肝素用量等均按照血液净化标准操作规程有关技术操作执行, 治疗过程中均无因凝血、出血、低血压、过敏等因素暂停血液灌流治疗的患者^[3]。两组患者 2 次血液透析灌流治疗前和下机后低分子毒素及中高分子毒素下降值, 均按当次透析灌流前和下机后有关化验差值计算, 两种不同方案两次灌流治疗前后毒素下降值分别用第 1 次下降值和第 2 次下降值表示。

3. 实验室检查: 血生化采用德国罗氏 CO-BAS8000 生化免疫模式分析系统进行测定; 血常规采用日本希森美康 XE-2100 血细胞分析仪; β_2 微球蛋白采用 β_2 微球蛋白检测试剂盒(免疫比浊法) 罗氏诊断产品(上海)有限公司, 注册号国食药监械(进)字 2011 第 2402399 号] 进行检测; 血清全段甲状旁腺激素采用电化学发光法检测。

4. 统计学方法: 采用 SPSS 15.0 统计学软件对数据进行统计分析处理, 计量资料用均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm$

s) 方法表示, 组间比较采用 t 检验, 计数资料的比较采用 χ^2 检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 两种治疗方案治疗后毒素水平的比较: 两组患

者 2 次透析灌流组合治疗后的血肌酐(Scr)、尿素氮(BUN)、 β_2 微球蛋白(β_2 -MG)、全段甲状旁腺激素(iPTH)、血磷(P)均显著低于同组治疗前的水平($P < 0.05$), 详见表 1。

表 1 同组患者交换组合人工肾治疗方案前后相关指标比较 ($n = 60, \bar{x} \pm s$)

组别	Scr($\mu\text{mol/L}$)	BUN(mmol/L)	P(mmol/L)	β_2 -MG(mg/L)	iPTH(ng/L)
后置治疗组					
HP 后置 T ₁ 前	840 $\pm$ 209	31.6 $\pm$ 2.7	2.48 $\pm$ 0.65	37.1 $\pm$ 3.3	710.2 $\pm$ 125.1
T ₁ 后	330 $\pm$ 78*	16.1 $\pm$ 2.3*	0.98 $\pm$ 0.24*	20.2 $\pm$ 3.1*	301.1 $\pm$ 131.4*
HP 前置 T ₂ 前	858 $\pm$ 212	31.6 $\pm$ 2.3	2.39 $\pm$ 0.57	34.0 $\pm$ 4.1	694.2 $\pm$ 115.3
T ₂ 后	369 $\pm$ 97*	15.8 $\pm$ 2.5*	0.88 $\pm$ 0.21*	22.4 $\pm$ 3.5*	306.2 $\pm$ 125.8*
前置治疗组					
HP 前置 T ₁ 前	873 $\pm$ 220	32.1 $\pm$ 2.4	2.73 $\pm$ 0.59	33.4 $\pm$ 4.2	697.2 $\pm$ 122.1
T ₁ 后	401 $\pm$ 82*	14.2 $\pm$ 2.1*	0.99 $\pm$ 0.12*	25.1 $\pm$ 3.4*	310.2 $\pm$ 135.8*
HP 后置 T ₂ 前	834 $\pm$ 272	31.8 $\pm$ 3.1	2.72 $\pm$ 0.63	35.36 $\pm$ 3.1	689.2 $\pm$ 129.4
T ₂ 后	373 $\pm$ 94*	15.2 $\pm$ 2.7*	0.89 $\pm$ 0.31*	21.3 $\pm$ 3.2*	310.2 $\pm$ 155.7*

同组同次治疗前后比较, * $P < 0.05$

2. 两种方案治疗后中高分子毒素下降值的比较:

第 1 次灌流治疗, 后置治疗组采用 HP 后置方案 iPTH、 β_2 微球蛋白第 1 次下降值显著大于前置治疗组采用 HP 前置方案第 1 次下降值($P < 0.05$); 第 2 次灌流治疗, 前置治疗组采用 HP 后置方案 iPTH、 β_2 微球蛋白第 2 次下降值显著大于后置治疗组采用 HP

前置方案的第 2 次下降值($P < 0.05$), 详见表 2。

3. 两种方案治疗后低分子毒素下降值的比较: 两组方案第 1 次治疗后血 Scr、BUN 和 P 的第 1 次下降值和第 2 次治疗后第 2 次下降值比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$), 详见表 2。

表 2 不同方案治疗后毒素和血磷水平下降值水平的比较 ($n = 60, \bar{x} \pm s$)

组别	肌酐($\mu\text{mol/L}$)	尿素(mmol/L)	iPTH(ng/L)	β_2 -MG(mg/L)	P(mmol/L)
后置治疗组					
第 1 次(HP 后置)下降值	487 $\pm$ 152	13.26 $\pm$ 3.82	398.00 $\pm$ 40.67*	16.3 $\pm$ 2.1*	1.47 $\pm$ 0.41
第 2 次(HP 前置)下降值	478 $\pm$ 156	12.84 $\pm$ 5.66	372.98 $\pm$ 33.59	11.2 $\pm$ 1.2	1.49 $\pm$ 0.39
前置治疗组					
第 1 次(HP 前置)下降值	473 $\pm$ 149	14.26 $\pm$ 3.86	376.07 $\pm$ 44.58	10.9 $\pm$ 1.6	1.41 $\pm$ 0.32
第 2 次(HP 后置)下降值	487 $\pm$ 148	13.08 $\pm$ 4.89	403.43 $\pm$ 49.98*	15.8 $\pm$ 2.7*	1.52 $\pm$ 0.40

与前置方案的下降值比较, * $P < 0.05$

4. 两组方案交叉治疗后的营养状况比较: 血红蛋白、白蛋白及血钾、钠、钙等与治疗前比较, 差异均

无统计学意义($P > 0.05$), 详见表 3。

表 3 两组患者交换组合人工肾治疗方案前后相关指标比较 ($n = 60, \bar{x} \pm s$)

组别	血红蛋白(g/L)	白蛋白(g/L)	血钾(mmol/L)	血钠(mmol/L)	血钙(mmol/L)
后置治疗组					
HP 后置 T ₁ 前	83 $\pm$ 4	34.2 $\pm$ 4.5	4.1 $\pm$ 1.3	137.2 $\pm$ 2.6	1.78 $\pm$ 0.25
T ₁ 后	84 $\pm$ 6	35.3 $\pm$ 3.7	3.7 $\pm$ 1.1	138.3 $\pm$ 2.5	
T ₁ 后	81 $\pm$ 3	33.1 $\pm$ 5.3	3.9 $\pm$ 1.7	136.2 $\pm$ 3.5	2.15 $\pm$ 0.18
HP 前置 T ₂ 前	86 $\pm$ 3	34.7 $\pm$ 3.9	3.8 $\pm$ 1.3	136.6 $\pm$ 2.9	1.81 $\pm$ 0.31
T ₂ 后	85 $\pm$ 5	35.7 $\pm$ 2.9	3.9 $\pm$ 1.2	137.6 $\pm$ 2.7	
T ₂ 后	85 $\pm$ 2	33.7 $\pm$ 4.8	3.8 $\pm$ 1.5	138.2 $\pm$ 2.5	2.08 $\pm$ 0.22
前置治疗组					
HP 前置 T ₁ 前	83 $\pm$ 5	34.6 $\pm$ 2.6	3.7 $\pm$ 1.1	138.6 $\pm$ 2.4	1.68 $\pm$ 0.36
T ₁ 后	85 $\pm$ 3	35.5 $\pm$ 2.4	3.9 $\pm$ 1.2	137.5 $\pm$ 2.8	
T ₁ 后	82 $\pm$ 5	36.2 $\pm$ 3.9	3.6 $\pm$ 1.8	137.8 $\pm$ 2.3	1.92 $\pm$ 0.31
HP 后置 T ₂ 前	84 $\pm$ 4	35.3 $\pm$ 2.5	3.8 $\pm$ 1.1	138.1 $\pm$ 2.6	1.75 $\pm$ 0.28
T ₂ 后	86 $\pm$ 3	34.9 $\pm$ 2.8	3.6 $\pm$ 1.4	136.6 $\pm$ 3.1	
T ₂ 后	82 $\pm$ 5	34.6 $\pm$ 5.2	3.9 $\pm$ 1.6	136.2 $\pm$ 3.4	2.08 $\pm$ 0.21

5. 不同时机的人工肾治疗不良事件发生率比较:前置方案治疗时发生低血压 10 例,后置方案 13 例,以舒张压降低为主,易发生在治疗 3h 左右,且发生低血压患者同时容易发生凝血、肢体抽搐等不良事件;前置方案发生凝血 2 例,后置方案 4 例,均为 1 级凝血,均发生在治疗的第 4 小时;前置方案发生皮肤瘙痒 3 例,后置方案 2 例,均为一过性;两种方式均有 5 例发生一过性下肢抽搐;前置方案无患者发生肌痛,后置方案 2 例发生下肢肌痛,且继发于抽搐之后;前置方案治疗时发生胸痛或胸闷症状 4 例,后置方案 6 例;前置方案未见床旁心电图异常表现,后置方案仅 1 例有床旁心电图异常表现。除低血压和凝血,其他不良事件的发生没有特定时间段。两种方案的人工肾所有不良事件的发生率比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

讨 论

尿毒症是肾脏疾病的主要并发症之一,单纯发生率占到全肾科的 2% ~ 3%,特别对于伴有慢性肾衰竭的患者^[3],往往需要维持性血液透析,将人体代谢产生的毒素,代谢产物滤出体外,以达到净化血液的目的^[4]。血液透析患者的年病死率为 15% ~ 25%,已成为慢性疾病病死率最高的人群。随着透析时间的延长,血液透析引起的长期钙、磷代谢紊乱,导致矿物质和骨代谢发生异常,转移性钙化,继发性甲状旁腺功能亢进等并发症的发生增多,这些病理生理改变不仅会引起明显的骨痛、皮肤瘙痒、心血管病变等,还严重影响患者的生存质量,与患者的病死率升高相关^[5]。随着血液净化技术的不断进步,对于尿毒症的治疗已经由最初的维持生命发展到以提高生活质量为目的,但是,不同血液净化方式对中高分子毒素的清除效果差异较大,血液透析主要通过弥散原理清除患者体内的低分子毒素,如血肌酐、血尿素等,而较少能够将中高分子毒素排出体外;血液灌流是利用体外循环,灌流器中吸附剂的吸附作用,清除体内外源性和内源性物质以及药物,达到血液净化目的的一种技术和方法^[6]。单纯的血液透析或血液灌流均不能完全有效的替代肾脏清除体内毒素。2004 年张明瑞教授提出一种新型的透析应用技术——组合型人工肾,联合应用上述优势互补的两种不同血液净化方式全面清除体内代谢废物,从而提高患者的生存质量^[7]。

血液灌流联合血液透析治疗慢性肾衰竭,可取长补短,较为彻底地清除小分子和中分子毒素,起到减

少透析次数和透析时间的作用,比单一的血液透析治疗清除效果更好^[8]。国内外对组合型人工肾进行了较多的临床研究^[9],HD 联合 HP 是一种高效的组合人工肾的方式,作为一种长期、常规的治疗方法,主要用于维持行血液透析的患者,以清除各种毒素,缓解并发症^[10,11],但是,国内外对组合型人工肾的组合时机不同对毒素清除比较关注的并不多。血液透析联合血液灌流对于维持性血液透析患者进行的 HD 与 HP 常规治疗时间分别是 4h 和 2h,因而两种模式的组合从时间角度上产生了两种不同的组合方式,即灌流器的放置时机临床有两种选择:HP 前置治疗和后置治疗。本研究通过观察灌流器放置的不同时机,采用自身交叉对比方法,比较两种方案的治疗效果,发现灌流器放置时机不同对毒素的清除效果不同。后置治疗在 HP 放置之前先进行 2h 的血液透析,超滤脱水有可能使患者的有效血容量不足而引起透析相关性低血压。同时凝血事件的发生风险也可能因超滤脱水和 HP 治疗时血流量的降低而大大增加。故临床较少选择该方式,而多选择 HP 前置方案。但此种选择倾向是值得商讨。首先,没有考虑两种方式对毒素的清除效果是否存在差异;同时对于后置方案更易发生不良事件的推论缺乏实践依据。笔者的研究结果显示,对于相对分子质量不同、透析前浓度不同的各种毒素,两种方案对其清除效率显然不同。

本研究发现,不同人工肾方案对低分子毒素如血肌酐、血尿素的清除效果差异无统计学意义,这可能是低分子毒素的清除主要由 HD 发挥作用,HP 本身及其放置时机对低分子毒素清除效果无明显影响。本研究发现后置治疗组第 1 次应用后置方案,甲状旁腺素、 β_2 微球蛋白的下降值显著大于前置治疗组第 1 次应用前置方案;而前置治疗组第 2 次应用后置方案,甲状旁腺素、 β_2 微球蛋白下降值显著大于后置治疗组第 2 次应用前置方案。两次血液灌流方案的结果表明,灌流器后置方案,对 iPTH 和 β_2 微球蛋白的清除效果优于前置方案,笔者知道影响灌流治疗效果的因素有多种,如吸附剂的材料、血流速度、血细胞比容和毒物浓度等,同时每次灌流治疗时间的长短主要取决于血液灌流器的平衡吸附时间,一般为 2 ~ 4h,也就是灌流器吸附能力的饱和时间一般为 2h 左右^[12]。

对两种方案清除差异的原因进行分析,原因推测如下:(1) HP 后置方案治疗,首先经过前 2h 的血液透析,血液经过超滤浓缩,血中的中大分子毒素形成了新的平衡,其浓度增加,单位时间经过灌流器的毒

素浓度相对高,灌流器在 2h 内更易饱和,从而保证 HP 效率最大化,所以经过 2h 灌流器吸附,单位时间内灌流器吸附中高分子毒素有效利用率增加,下机后检测中高分子毒素水平会明显下降;其次,后置灌流器清除了新的平衡状态下的中高分子毒素,灌流后又打破了这种平衡,建立了新的平衡,出现了下机后中高分子毒素水平的下降,从而有效清除各种中高分子毒素;而对于前置方案,灌流器放置时超滤量为 0,毒素未浓缩,单位时间经过灌流器的毒素浓度相对低,可能会使灌流器在 2h 内难以饱和,单位时间内灌流器吸附面积利用率降低,不能保证 HP 效率最大化。(2) HD 对小分子清除效果已非常好,故称 HP 对中高分子的吸附为特异性吸附,对低分子的吸附为非特异性吸附。对于后置方案前 2h 的血液透析使低分子毒素大量被清除、浓度下降,此时放置灌流器就降低了灌流器的非特异性吸附作用;而对于前置方案灌流器放置时,血液透析低分子毒素尚未清除,浓度未下降,灌流器的非特异吸附作用较大。非特异性吸附不但从量上削弱特异性吸附,而且有可能影响特异吸附的亲合力。所以前 2h 的灌流可能会导致灌流器非特异性吸附了高浓度中低分子毒素,占据了灌流器的部分吸附面积,使得中高子毒素的吸附面积减小,吸附效率下降。但是该结论仍有待临床进一步的研究、观察证实。

另外,理论上 HP 后置方案治疗也存在一定的弊端:①前 2h 的血液透析超滤可能会导致血容量减少,易诱发低血压;②血液灌流治疗时血流量相对低,在已经血液超滤浓缩的基础上,更容易发生滤器凝血,需要增加抗凝力度,在实际应用中,对于浮肿明显、少尿、超滤量大的患者,此时可先用血液灌流后血液透析的治疗方案方具有一定的优势,可以根据患者的实际情况选择合适的治疗方案^[3]。但是,本研究结果显示,这两种灌流器的放置方案,治疗过程中各种不良事件的发生率并无明显差异。原因如下,首先,入组患者基本病情均较稳定,潜在并发症相对少。同时,个体化的治疗方案包含了预防不良事件的积极措施,加之治疗过程中对患者的严密观察,提早发现不良事件的征兆,及时采取措施,使得不良事件的发生率在两种治疗方式中都大大降低,从而使不同治疗方案本身对不良事件发生率的影响不明显。

综上所述,笔者以低分子毒素,中高分子毒素清

除率为指标,比较两种方案对毒素的清除效率,结果发现在常规 4h 透析的后 2h 同时进行灌流治疗能更好地清除中高分子毒素。虽然可能经过 2 周左右的时间中高毒素又升高到透析前水平,但是患者这段时间内相对较低的中高分子对身体的毒性刺激较弱,生活质量相对较高,这也是规律血液透析的患者需要每隔 2 周行 1 次血液灌流治疗的意义所在。在方案选择上,HP 后置方案治疗对于患者并发症的改善,生活质量的提高会有更大帮助。同时笔者的研究亦存在一定不足,仅比较了 HD 联合 HP 型人工肾的整体清除效率等。总之,组合型人工肾确实是一种有效清除血肌酐、尿素氮、甲状旁腺素、 β_2 微球蛋白等毒素的血液净化模式,这与一些有关文献报道是一致的,具有临床推广价值。

参考文献

- 张熙,余晨,张军力,等.不同组合型人工肾治疗方案对患者骨矿物质代谢的影响[J].上海医学,2014,37(10):872-875
- 陈香美.血液净化标准操作规程[M].北京:人民军医出版社,2010:61-123
- 王红月,李珍兰,陈燕.尿毒症脑病的危险因素分析[J].中风与神经疾病杂志,2010,27(10):935-937
- 李娜娜,李春柳.血液灌流联合血液透析治疗尿毒症脑病的临床观察[J].中国现代药物应用,2013,7(19):90-91
- 邵素荣.FGF-23 在继发性甲状旁腺功能亢进症发病机制中的作用进展[J].中国血液净化,2012,11(7):392-395
- 刘文虎.不同血液净化模式的临床应用[J].中华血液净化,2013,12(7):390-393
- 陈舜杰,陆玮,季刚,等.维持性血液透析联合血液灌流是一种安全有效的模式[J].中华肾脏病杂志,2011,27(1):7-11
- 柴涛,赵子秀,王淑华.不同血流量血液灌流联合血液透析对血液透析患者睡眠质量的影响[J].中国中西医结合肾病杂志,2015,16(9):794-795
- 李柱宏,李开龙,杨聚荣,等.血液透析联合血液滤过清除尿毒症患者血清成纤维细胞生长因子-23 的效果观察[J].中华临床医师杂志:电子版,2012,6(4):78-81
- Chen SJ, Jiang GR, Shan JP, et al. Combination: a safe and effective model of artificial kidney[J]. Int J Artif Organs, 2011, 34: 339-347
- Chan C T, Covic A, Craig JC, et al. Novel techniques and innovation in blood purification: a clinical update from kidney disease: improving global outcomes[J]. Kidney Int, 2013, 83: 359-371
- 黄盛玲,黄德绪,闫冰,等.血液灌流技术临床应用研究进展[J].内科,2016,11(5):719-721
- Morachiello, Landinis, Fracasso, et al. Combined hemodialysis - hemoperfusion in the treatment of secondary hyperparathyroidism of uremic patients[J]. Blood Purif, 1991, 9(3): 148-152

(收稿日期:2017-01-11)

(修回日期:2017-03-12)