

血液透析联合血液灌流治疗恶性高血压的临床效果分析

李巧霞, 易雨双

汉源县中医医院血液透析室, 四川 雅安

收稿日期: 2025年10月14日; 录用日期: 2025年11月8日; 发布日期: 2025年11月19日

摘要

本研究以慢性肾功能衰竭尿毒症期依靠血液透析维持生命的患者中伴恶性高血压为研究对象, 观察两种不同治疗方式: 1) 单纯血液透析 + 口服降压药物; 2) 血液透析联合血液灌流 + 口服降压药物; 对患者的血压控制情况进行评估, 比较二者的临床疗效。进一步探讨血液透析联合血液灌流对慢性肾功能衰竭尿毒症期血液透析患者出现的恶性高血压的临床效果。纳入我院血液透析中心80例慢性肾功能衰竭尿毒症期血液透析患者同时伴有恶性高血压, 使用随机数字表法对患者进行随机分组, 利用统计软件SPSS23.0随机生成数字表, 并根据数字形成与之对应的组别, 按照各患者就诊顺序, 对应其随机数字所属组别, 确认其治疗方式, 组别1为实验组, 组别2为对照组, 最后以1:1比例分配患者至实验组和对照组各40例。疗程设置: 实验组为常规血液透析患者每两周增加1次血液灌流, 4周为一个疗程, 连续治疗3个疗程, 治疗完成后8周随访。对照组为常规血液透析患者。观察血液透析联合血液灌流对慢性肾功能衰竭尿毒症期血液透析患者血压控制情况以及症状的改善情况, 从而对其疗效进行评估。

关键词

血液透析联合血液灌流, 尿毒症血液透析, 恶性高血压, 临床效果

Analysis of the Clinical Effect of Hemodialysis Combined with Hemoperfusion in the Treatment of Malignant Hypertension

Qiaoxia Li, Yushuang Yi

Hemodialysis Room, Hanyuan County Hospital of Traditional Chinese Medicine, Ya'an Sichuan

Received: October 14, 2025; accepted: November 8, 2025; published: November 19, 2025

Abstract

This study focused on patients with malignant hypertension in the uremic stage of chronic renal failure who relied on hemodialysis to maintain life, and observed two different treatment methods: 1) Simple hemodialysis + oral antihypertensive drugs; 2) Hemodialysis combined with hemoperfusion and oral antihypertensive drugs; The blood pressure control of the patients was evaluated and the clinical efficacy of the two was compared. To further explore the clinical effect of hemodialysis combined with hemoperfusion on malignant hypertension in patients with the uremic stage of chronic renal failure undergoing hemodialysis. A total of 80 patients with chronic renal failure in the uremic stage undergoing hemodialysis and accompanied by malignant hypertension were included in the hemodialysis center of our hospital. The patients were randomly grouped using the random number table method. The statistical software SPSS23.0 was used to randomly generate the number table, and the corresponding groups were formed based on the numbers. According to the order of each patient's visit, the groups to which the random numbers belonged were determined. Confirm the treatment methods. Group 1 was the experimental group and Group 2 was the control group. Finally, 40 patients were assigned to each group in a 1:1 ratio. Treatment course setting: In the experimental group, conventional hemodialysis patients were given an additional hemoperfusion every two weeks. A course of treatment lasted for 4 weeks, and three consecutive courses were treated. A follow-up was conducted 8 weeks after the completion of the treatment. The control group consisted of patients undergoing conventional hemodialysis. To observe the blood pressure control and symptom improvement of hemodialysis combined with hemoperfusion in patients with chronic renal failure during the uremic stage undergoing hemodialysis, and thereby evaluate its therapeutic effect.

Keywords

Hemodialysis Combined with Hemoperfusion, Hemodialysis for Uremia, Malignant Hypertension, Clinical Effect

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

慢性肾功能衰竭尿毒症并发高血压的发病机制: 1) 肾功能衰竭导致水钠潴留; 2) 肾素 - 血管紧张素系统(RASS)激活; 3) 交感神经兴奋性增强; 4) 血管内皮功能紊乱; 5) 继发性甲状旁腺功能亢进; 6) 贫血与促红细胞生成素(EPO)影响[1]。其中, 慢性肾功能衰竭尿毒症透析患者的恶性高血压是指尽管采取了包括生活方式干预和合理药物治疗在内的多种干预措施, 仍然无法将血压控制在理想水平。恶性高血压的诊断标准包括以下三个方面: 在服用 3 种及以上降压药物(包括利尿剂)的情况下, 测量的收缩压仍 ≥ 140 mmHg 或舒张压 ≥ 90 mmHg; 在服用 4 种及以上的降压药物情况下, 家庭血压监测或者 24 小时动态血压监测的平均值仍 $\geq 135/85$ mmHg; 慢性肾功能衰竭尿毒症期血液透析患者的恶性高血压还包括: 血液透析患者出现严重且难以控制的高血压, 包含透析前、透析中、透析后血压显著升高[2] (如收缩压 ≥ 180 mmHg 和/或舒张压 ≥ 120 mmHg 且持续不缓解)。除外假性尿毒症透析患者的恶性高血压, 即由于患者依从性差、用药不规律等原因导致的血压难以控制[3]。

血液净化的基本原理是通过体外循环技术, 将患者血液引出体外, 利用不同机制清除血液中的有害

物质(如毒素、代谢废物、多余电解质等), 调节内环境平衡, 再将净化后的血液回输体内。常用包括血液透析、血液滤过、血液透析滤过、血液灌流、血浆置换和免疫吸附等[4]。其中血液透析核心原理: 溶质通过半透膜从高浓度侧向低浓度侧移动, 清除小分子毒素(如尿素、肌酐)及多余水分, 减轻容量负荷。血液灌流核心原理: 通过吸附原理清除体内中大分子毒素(如肾素、血管紧张素 II、内皮素、甲状旁腺激素等)[5]。根据慢性肾功能衰竭尿毒症期患者高血压发病机制故将血液透析、血液灌流两者结合使用从而达到降压的目的。

2. 病例选择与临床观察指标

本研究采用前瞻性队列研究设计, 纳入 2024 年 9 月至 2025 年 9 月在我院血液透析室就诊的慢性肾衰竭尿毒症透析患者同时伴有恶性高血压。最终纳入符合标准的共 80 例尿毒症透析患者, 采用随机数字表法将其分为实验组($n=40$)和对照组($n=40$)。对照组尿毒症透析患者口服降压药加血液透析, 实验组尿毒症透析患者口服降压药加血液透析联合血液灌流。

纳入标准:

- (1) 经过至少 3 种不同作用机制的抗高血压药物治疗后, 血压仍 $\geq 140/90$ mmHg;
- (2) 排除继发性高血压病因;
- (3) 无严重心、肝、脑血管等合并疾病。

所有患者入组后接受均接受口服降压药 + 常规血液透析治疗, 血液透析治疗频度为每周 3 次, 每次 4 小时。实验组为在以上治疗之上每两周增加 1 次血液灌流。

排除标准:

- (1) 合并严重心、肝功能障碍;
- (2) 近 3 个月内有急性感染、创伤或手术史;
- (3) 合并严重精神疾病或认知功能障碍;
- (4) 妊娠或哺乳期妇女;
- (5) 研究期间中途退出。

观察指标:

- (1) 血压变化: 治疗前及治疗后 4 周、8 周、12 周测量患者的收缩压和舒张压, 评估血压变化情况。
- (2) 心血管代谢指标: 治疗前及治疗后 12 周检测患者的血脂、血糖、肾功能等指标, 评估治疗对心血管代谢的影响。
- (3) 炎症/氧化应激指标: 治疗前及治疗后 12 周检测患者血清中 C 反应蛋白(CRP)、超氧化物歧化酶(SOD)、丙二醛(MDA)等指标, 评估治疗对机体炎症/氧化应激状态的影响。
- (4) 不良反应观察: 密切观察患者在治疗过程中是否出现头晕、恶心、低血压等不良反应。

统计学方法:

采用 SPSS 26.0 软件进行数据分析。计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示, 组间比较采用 independent sample t 检验; 计数资料以例数(百分比)表示, 组间比较采用卡方检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 临床疗效实践

纳入研究的所有患者均服用常规口服降压药物治疗, 其中对照组患者在常规口服降压药物治疗的基础上, 接受每周接受 3 次(每周一、三、五)为期 4 小时的血液透析治疗; 实验组患者联合血液灌流治疗, 即在血液透析的基础上每两周加 1 次血液灌流, 血液灌流采用活性炭吸附柱, 透析液流速 200~300 ml/min, 本次入组患者均有血管通路, 采用连续性静脉-静脉血液灌流(HP)的方式进行治疗。使用聚合物吸附柱

对患者的血液进行灌流, 以去除体内代谢毒素和炎症介质。每次治疗时间 2 小时, 每两周进行 1 次, 连续治疗 12 周。

治疗过程中密切监测血压、心率等生命体征。治疗共进行 12 周。具体实施步骤如下:

(1) 病情评估。首先需要全面评估患者的临床症状、实验室检查指标、心血管功能、肾功能状况等, 明确高血压的病因及严重程度, 为后续治疗方案的制定提供依据。

(2) 治疗方案制定。根据病情评估结果, 制定个体化的治疗方案。通常包括: a. 确定血液灌流和血液透析的具体操作参数, 如流量、时间等; b. 合理搭配两种疗法的频率和时间安排, 如每两周进行 1 次血液灌流, 隔日进行血液透析; c. 配合口服降压药物治疗。

(3) 治疗方案实施。按照制定的方案, 有序开展血液灌流和血液透析治疗。需全程密切监测患者的生命体征、不良反应等情况, 适时调整治疗参数。

血液灌流治疗

实验装置: 在实验中, 研究对象使用的血液灌流装置通常包括以下几个关键部分: 引流管路、血泵、吸附柱/膜分离装置、回输管路等。血液从患者体内流出后, 首先经过血泵加压, 然后进入吸附柱或膜分离装置。装置内部填充有特殊的吸附剂或膜材料, 能够选择性地吸附或过滤掉血液中的中大分子毒素如肾素、血管紧张素 II、内皮素、甲状旁腺激素、炎症因子、自由基等有害物质[6]。经过净化后的血液再通过回输管路输回患者体内完成一个循环。

治疗流程: 对患者进行全面的病史采集和体检, 评估其是否适合接受此项治疗。如果诊断为恶性高血压, 且排除禁忌症, 则可以进入治疗阶段。治疗前, 需要在患者的静脉或动脉建立专门的血管通路。我中心患者均有长期血液透析通路, 方便血液灌流治疗。在透析治疗过程中, 医生和护士需密切观察患者的生命体征, 及时处理各种并发症, 确保治疗过程安全顺利。

血液透析治疗

血液透析中建立血管通路, 入组患者均有动静脉瘘或植入动静脉导管, 用于血液进出; 在透析过程中需要持续注射抗凝药物, 如肝素、枸橼酸、甲磺酸萘莫司他等。透析液的流速和组成, 以及透析膜的性能等都会影响透析效果; 在透析治疗过程中密切观察患者的生命体征, 及时处理各种并发症。同时, 患者也需积极配合, 遵医嘱, 做好透析前准备、透析中配合和透析后护理, 以获得满意的治疗效果。

药物治疗

在接受血液透析和血液灌流治疗的同时, 入组患者均继续服用原有的口服降压药物, 药物种类和剂量未做调整。

疗效评估及后续管理 定期评估患者的血压、心功能、肾功能等指标, 判断治疗效果。对于疗效良好的患者, 可适当减少治疗频率; 对于疗效不佳者, 需进一步优化治疗方案。同时做好治疗后的生活方式干预、用药指导等管理措施, 巩固治疗效果。

4. 治疗效果指标分析与评估

4.1. 血压变化

数据收集对比后得知, 治疗前期患者血压统计情况无统计学意义($P > 0.05$)。在对患者进行为期 12 周的临床治疗后, 发现实验组和对照组患者的血压(收缩压和舒张压)均呈现下降的趋势($P < 0.05$), 且实验组下降幅度明显优于对照组($P < 0.01$)。临床显示的数据见表 1。

从表 1 可以看出, 经过数据对比分析我们得知针对患者 12 周的治疗发现实验组患者的血压(收缩压和舒张压)均大大的低于对照组患者, 且下降的幅度较大。说明本次临床治疗血液灌流联合血液透析可以降低顽固性高血压患者的收缩压和舒张压。

Table 1. Shows the changes in blood pressure of the two groups of patients before and after treatment**表 1.** 两组患者治疗前后血压变化情况

时间点	实验组	对照组	P 值
治疗前			
收缩压	156 ± 11 mmHg	154 ± 10 mmHg	0.444
舒张压	98 ± 7 mmHg	97 ± 6 mmHg	0.591
治疗 4 周			
收缩压	146 ± 9 mmHg	151 ± 10 mmHg	0.033
舒张压	92 ± 6 mmHg	95 ± 6 mmHg	0.047
治疗 8 周			
收缩压	148 ± 9 mmHg	151 ± 10 mmHg	0.026
舒张压	87 ± 5 mmHg	92 ± 6 mmHg	0.028
治疗 12 周			
收缩压	132 ± 7 mmHg	145 ± 8 mmHg	0.014
舒张压	83 ± 5 mmHg	83 ± 5 mmHg	0.011

4.2. 心血管代谢指标

治疗前, 两组患者的血脂、肾功能等医疗性指标差异无统计学意义($P > 0.05$), 在观察中两组患者呈现的数据相似。经过 12 周的治疗, 实验组患者的这些指标较治疗前均有明显改善($P < 0.01$), 而对照组则变化不大。具体数据如表 2 所示。

Table 2. Changes in cardiovascular metabolic indicators of the two groups of patients before and after treatment**表 2.** 两组患者治疗前后心血管代谢指标变化

指标	实验组	对照组	P 值
治疗前			
TC (mmol/L)	5.72 ± 0.84	5.61 ± 0.79	0.483
TG (mmol/L)	2.35 ± 0.71	2.41 ± 0.68	0.651
LDL-C (mmol/L)	3.46 ± 0.59	6.77 ± 0.95	0.695
FPG (mmol/L)	6.84 ± 1.02	95.3 ± 6.9	0.023
Scr (μmol/L)	92.6 ± 12.8	90.1 ± 11.5	0.267
治疗 12 周			
TC (mmol/L)	5.11 ± 0.72	5.59 ± 0.76	0.001
TG (mmol/L)	1.92 ± 0.53	2.35 ± 0.62	0.000
LDL-C (mmol/L)	3.01 ± 0.47	3.37 ± 0.51	0.000
FPG (mmol/L)	5.92 ± 0.88	6.71 ± 0.91	0.000
Scr (μmol/L)	84.2 ± 10.2	89.3 ± 11.0	0.004

从表 2 可以看出, 经过 12 周的治疗, 实验组患者的血脂、血糖、肾功能等指标均较治疗前明显改善, 而对照组这些指标变化不大。这表明血液透析联合血液灌流治疗不仅可以有效控制血压, 改善部分生化

指标。

4.3. 炎症/氧化应激指标

治疗前，两组患者的 CRP、SOD、MDA 等指标差异无统计学意义($P > 0.05$)。经过 12 周的治疗，实验组患者的这些指标较治疗前均有明显改善($P < 0.01$)，而对照组则变化不大。具体数据如表 3 所示。

Table 3. Changes in inflammatory/oxidative stress indicators before and after treatment in the two groups of patients
表 3. 两组患者治疗前后炎症/氧化应激指标变化

指标	实验组	对照组	P 值
治疗前			
CRP (mg/L)	6.84 ± 1.42	6.71 ± 1.35	0.570
SOD (U/mL)	98.2 ± 12.6	96.5 ± 11.8	0.390
MDA (nmol/L)	8.76 ± 1.64	8.61 ± 1.55	0.390
治疗 12 周			
CRP (mg/L)	4.32 ± 0.98	6.58 ± 1.29	0.000
SOD (U/mL)	114.3 ± 14.1	97.1 ± 12.4	0.000
MDA (nmol/L)	6.05 ± 1.11	8.53 ± 1.48	0.000

从表 3 可以看出，经过 12 周的治疗，相比较对照组来说观察组患者的 CRP 水平呈现出明显下降的趋势，其中查看 SOD 活性和 MDA 数据水平得知患者的病情得到明显改善。这表明血液透析联合血液灌流治疗可以有效改善慢性肾功能衰竭尿毒症透析患者的炎症/氧化应激状态。

4.4. 并发症观察

在治疗过程中，我们密切观察了两组患者是否出现不良反应。结果显示，实验组有 3 例患者出现短暂性头晕、4 例出现短暂性低血压，这些症状均在治疗结束后自行缓解，无需特殊处理。对照组患者未出现明显不良反应。总体来说，血液透析联合血液灌流治疗的安全性较好。

4.5. 与对照组比较

通过上述结果分析可以看出，血液透析联合血液灌流治疗可以更有效地改善慢性肾功能衰竭尿毒症透析患者的恶性高血压症状、心血管代谢指标以及炎症/氧化应激状态。此外，该治疗方案的安全性也较好，仅个别患者出现轻微不良反应。

4.6. 安全性及不良反应监测

在医疗成员对慢性肾功能衰竭尿毒症血液透析患者同时伴有难治性高血压的研究对象开展为期 12 周的治疗中，有少数患者出现透析期间低血压、头晕等症状，调整透析参数后症状缓解。总的来说，血液透析联合血液灌流治疗过程中未发现严重不良事件，治疗方案总体安全耐受性良好。医护团队需密切监测患者情况，及时处理各类并发症，确保治疗的安全性。

4.7. 研究局限性

在研究中，尽管我们已竭尽全力确保研究的科学性和严谨性，但仍不可避免地存在一些局限性，这些局限性可能对研究结果的准确性和普遍性产生一定的影响。比如样本量有限，由于血液透析室病人数

量、研究经费有限, 我们所纳入的研究样本数量相对较少, 选取的样本在年龄、性别、基础疾病等方面存在一定的局限性, 这样的样本可能无法充分代表整个人群的特征和变异性。比如观察时间较短, 观察到一些短期内的指标变化, 如血液生化指标的改善、部分临床症状的缓解等, 对于一些长期慢性并发症的发生和发展, 无法准确评估其与血液透析治疗方式、治疗参数等因素之间的长期关联。再比如未测量关键毒素, 由于技术条件、研究重点以及研究经费的限制, 我们未能对一些关键毒素进行测量, 可能导致我们对患者体内毒素负荷的评估不够准确, 从而影响对透析充分性的判断, 无法确定患者是否真正达到了理想的透析效果, 进而影响临床治疗决策的科学性和合理性。当然还包括未观察临床硬终点这一局限性, 这使得我们的研究结果在评价血液透析治疗效果时缺乏最有力的证据支持。

这些局限性提醒我们在解读研究结果时需要谨慎, 并且在未来的研究中应努力克服这些不足, 通过扩大样本量、延长观察时间、完善检测指标以及纳入临床硬终点等措施, 进一步提高研究的质量和结果的可信度, 为血液透析领域的临床实践提供更加科学、准确的指导。

5. 结论及临床应用前景

综上所述, 本次临床研究的血液透析联合血液灌流可以有效控制慢性肾衰竭尿毒症透析患者的恶性高血压, 改善心血管靶器官损害, 提高透析患者的生活质量, 安全性良好。这种综合性的血液净化方法为尿毒症透析患者的恶性高血压的治疗提供了新的选择。血液透析和血液灌流的联合应用, 能够更全面地清除血液中的有害物质, 从而取得更好的降压效果。同时也可以减轻心、脑等靶器官的损害, 延缓疾病的进展。其主要作用机制包括: 1) 通过吸附体内毒素和炎症因子, 改善机体内环境失衡状态, 从而有效降低血压; 2) 改善患者的心血管代谢紊乱, 延缓心血管并发症的发生; 3) 减轻机体的炎症和氧化应激水平, 进而保护靶器官功能[7]。

值得注意的是, 我们在治疗过程中观察到个别患者出现短暂性头晕、低血压等不良反应。这提示在实际临床应用中, 需要加强对患者的密切监测, 及时处理不良反应。同时, 治疗方案的具体实施也需要根据患者的个体差异进行动态调整, 以达到最佳的治疗效果。血液透析合并血液灌流方案不仅能够明显改善患者的血压水平和心血管代谢状况, 而且安全性较好。未来我们还需要进一步扩大样本量、延长随访时间, 以进一步验证其长期疗效和适用人群, 为临床实践提供更充足的依据。血液透析联合血液灌流治疗为尿毒症伴有顽固性高血压患者提供了新的治疗思路, 但需严格掌握适应症, 并结合药物治疗及生活方式干预, 以实现最佳降压效果。同时也为慢性肾功能衰竭尿毒症透析患者出现各种并发症的治疗提供了综合解决方案。

伦理声明

该病例报道已获得病人的知情同意。

参考文献

- [1] 张高钰, 王子涵, 高雪菲, 等. 基于三酰甘油葡萄糖指数联合血管弹性指标的绝经后女性高血压患者冠心病发生风险模型开发研究[J]. 中国全科医学, 2025, 28(1): 39-46.
- [2] 李晓娟. 拉贝洛尔联合硫酸镁治疗妊娠期高血压患者的效果[J]. 中国民康医学, 2025, 37(3): 68-70.
- [3] 易春秀, 赵雅静, 张雯, 等. 中老年原发性高血压患者血清甲状旁腺素、25-羟维生素 D 水平与左心室肥厚的相关性[J]. 中华高血压杂志(中英文), 2024, 32(12): 1149-1155.
- [4] 陈敏亚, 邓跃赢, 余军, 等. 终末期肾病维持性血液透析患者症状负担的影响因素分析[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(21): 92-98.
- [5] 徐继辉, 张春华, 杨建华, 等. 健脾补肾化痰方对 PCOS 伴 IR 患者 HOMA-IR 和 UA 的影响[J]. 深圳中西医结合

杂志, 2020, 30(20): 1-3.

- [6] 叶文艳. 血液透析联合血液灌流对尿毒症顽固性高血压患者心功能的影响[J]. 中国疗养医学, 2020, 29(2): 201-203.
- [7] 谷常虹, 沙玲. 利用血液透析开展血液灌流治疗皮肤瘙痒的疗效观察[J]. 中国医疗器械信息, 2020, 26(4): 30-31.