

DOI: 10.19338/j.issn.1672-2019.2024.11.017

· 临床研究 ·

血液灌流联合血液透析对慢性肾衰竭患者 炎症反应及钙磷代谢的影响

赵敬, 邢明旭, 李艳萍

(安阳市第三人民医院 肾内科, 河南 安阳 455000)

摘要: **目的** 分析应用联合治疗方案的效果。**方法** 收集安阳市第三人民医院 2021 年 1 月至 2023 年 5 月收治的 80 例慢性肾衰竭患者为受试者, 根据系统随机化法将其进行分组处理, 比例为 1:1。对照组 ($n=40$) 和观察组 ($n=40$) 分别给予血液透析治疗和血液透析联合血液灌流治疗。比较两组患者临床疗效、炎症反应、肾功能指标、钙磷代谢以及不良反应发生率。**结果** 组间治疗总有效率比较, 观察组稍高于对照组 ($97.50\% > 82.50\%$), 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。治疗后, 观察组与对照组比较, 白介素-6 (IL-6)、肿瘤坏死因子 (TNF- α)、C 反应蛋白 (CRP) 均更低 ($P < 0.05$); 治疗后, 观察组血肌酐 (SCr)、尿素 (BUN) 指标均更低 ($P < 0.05$); 治疗后, 观察组甲状旁腺激素 (PTH) 和血磷均更低, 且血钙更高 ($P < 0.05$); 经对比试验, 观察组不良反应发生率低于对照组 ($P < 0.05$)。**结论** 联合治疗方案安全系数高, 治疗效果良好。

关键词: 慢性肾衰竭; 血液透析; 血液灌流; 炎症反应; 钙磷代谢

中图分类号: R459.5

Effects of hemoperfusion combined with hemodialysis on inflammatory response and calcium and phosphorus metabolism in patients with chronic renal failure

ZHAO Jing, XING Mingxu, LI Yanping

(Department of Nephrology, The Third People's Hospital of Anyang City, Anyang, Henan 455000, China)

Abstract: **[Objective]** To analyze the effect of combination therapy. **[Methods]** The study period was from January 2021 to May 2023. Eighty patients with chronic renal failure admitted to the Third People's Hospital of Anyang City were collected as subjects and divided into groups according to systematic randomization, with a ratio of 1:1. Control group ($n=40$) and observation group ($n=40$) were treated with hemodialysis and hemodialysis combined with hemoperfusion, respectively. The clinical efficacy, inflammatory response, renal function indexes, calcium and phosphorus metabolism and the incidence of adverse reactions were compared between the two groups. **[Results]** The total effective rate was compared between groups, and the observation group was slightly higher than the control group ($97.50\% > 82.50\%$) ($P > 0.05$). After treatment, interleukin-6 (IL-6), tumor necrosis factor (TNF- α) and C-reactive protein (CRP) were all lower in observation group ($P < 0.05$). After treatment, serum creatinine (SCr) and urea (BUN) indexes were lower in observation group ($P < 0.05$). After treatment, parathyroid hormone (PTH) and blood phosphorus were lower, and blood calcium was higher in observation group ($P < 0.05$). The incidence of adverse reactions was lower in the observation group ($P < 0.05$). **[Conclusion]** Combination therapy has high safety factor and good therapeutic effect.

Keywords: chronic renal failure; hemodialysis; hemoperfusion; inflammatory reaction; calcium and phosphorus metabolism

现阶段, 临床常说的肾衰竭指的多为慢性肾衰竭。而慢性肾衰竭指的是由于慢性肾脏疾病进行性发展, 导致肾单位出现不可逆丧失及肾功能不可逆减退, 引发以代谢产物潴留、水电解质紊

乱、酸碱平衡失调为特征的临床综合征, 多由肾小球肾炎、高血压肾病、糖尿病肾病长期发展而来^[1-2]。目前血液透析是临床治疗慢性肾衰竭的主要肾脏替代方法, 但实践发现, 单一的血液透析

收稿日期: 2023-11-08

只能清除尿素氮、血肌酐等水溶性小分子物质，对于蛋白结合力高的物质（肿瘤坏死因子、 β_2 微球蛋白、白细胞介等）以及中、大分子物质并无法做到有效清除，加上患者长期接受血液透析极易出现微炎症状态，从而影响身心健康和生活质量，故疗效不甚理想^[3-4]。针对此现象，有学者提出^[5]，在血液透析的基础上联合应用血液灌流可有效提高慢性肾衰竭的疗效，且患者普遍耐受性较好。鉴于此，本次研究将安阳市第三人民医院 2021 年 1 月至 2023 年 5 月收治的 80 例慢性肾衰竭患者进行分组并分别给予血液透析和血液透析联合血液灌流，旨在分析其对患者炎症反应和钙磷代谢的影响效果，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集安阳市第三人民医院 2021 年 1 月至 2023 年 5 月收治的 80 例慢性肾衰竭患者，分组处理，比例为 1:1，对照组 40 例，观察组 40 例。两组一般资料比较，差异无统计学意义 ($P>0.05$)，具有可比性，见表 1。

诊断标准：参考《慢性肾衰竭中西医结合诊疗指南（2016 年版）》^[6]，①存在 3 个月及以上的慢性肾脏病病史；②存在少尿、蛋白尿、电解质紊乱等临床症状；③实验室检查血浆白蛋白减少，血肌酐及血尿素氮水平升高；④影像学检查可见肾脏体积出现不同程度的缩小。

纳入标准：①均接受本研究治疗方案；②均年满 18 周岁；③均停用其他干预措施 1 个月以上；④均在近 2 个月内未发生急慢性感染；⑤均意识清醒，无心理疾病；⑥均知晓本研究目的，并签订知情同意书。排除标准：①不符合血液透析、血液灌流指征者；②合并心、肝、肾等重要脏器疾病者；③合并多器官衰竭者；④处于妊娠期或哺乳期者。

表 1 两组患者一般资料比较 (n=40)

组别	男[n(%)]	女[n(%)]	年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	病程($\bar{x} \pm s$, 年)
观察组	23(57.50)	17(42.50)	57.34 \pm 5.65	4.62 \pm 1.46
对照组	24(60.00)	16(40.00)	57.48 \pm 5.45	4.71 \pm 1.49
t/χ^2	0.052	0.113	0.273	
P	0.820	0.910	0.786	

1.2 方法

两组患者在治疗前均行统一的降压、抗感染、纠正贫血等常规治疗，若患者合并糖尿病，则需

给予其降糖对症干预，待其血糖维持在稳定范围内后方可进行后续治疗。

对照组：选取日本尼普洛株式会社生产的血液透析滤过装置（型号 NCU-18）、尼普洛医疗器械有限公司生产的空心纤维透析器（型号 ELISIO-13M）、劳钊水处理技术有限公司生产的血液净化中心反渗透水处理系统（Aquaboss® RO Dia II 2100）、碳酸氢盐透析液进行透析。经外周动脉穿刺，透析管置管位置选择颈中静脉，透析膜、透析液分别选择聚醚砜膜、碳酸氢盐，血流量、透析液钙、透析液流量分别设定 200 mL/min、1.5 mmol/L、500 mL/min，一周 3 次，每次治疗时间控制在 5 h 以内。

观察组：联合治疗。选取由珠海健帆公司生产的一次性血液灌流器（型号 HA130），彻底冲洗灌流器，与透析器串联，连通动静脉管路，进行灌注处理，设定血流量 130 mL/min，2 h/次。所有操作结束后，摘除灌流器开始透析操作，具体步骤与对照组一致，每次 2 h。一周之内设置治疗方案：3 次单一血液透析、1 次血液透析联合血液灌流治疗。

两组治疗时间均为 90 d。

1.3 观察指标

1.3.1 临床疗效 以《慢性肾衰竭诊疗指南》^[7] 为评估工具，疗效评定标准包括：①显效。患者症状彻底消失，且脏器无感染及受损，内生肌酐清除率（Ccr）检查升高 $>30\%$ ；②有效。患者临床症状得到好转，脏器感染及受损情况得到改善，Ccr 检查 $\geq 5\%$ 且 $\leq 30\%$ ；③无效。未达以上任一标准，且 Ccr 检查 $<5\%$ 。总有效率=（显效例数+有效例数）/总例数 $\times 100\%$ 。

1.3.2 炎症反应 空腹采血 2~3 mL，经 3 000 r/min、半径 3 cm 作离心处理后，分离血清、血浆，取血清采用酶联免疫吸附试验测定白介素-6（IL-6）、肿瘤坏死因子（TNF- α ）、C 反应蛋白（CRP）水平。

1.3.3 肾功能指标 嘱患者晨起空腹，采血 2~3 mL，经 3 000 r/min、半径 3 cm 作离心处理后，分离血清、血浆，取血清采用全自动生化分析仪测定血肌酐（SCr）、尿素（BUN）水平。

1.3.4 钙磷代谢 空腹采血 2~3 mL，经 3 000 r/min、半径 3 cm 作离心处理后，分离血清、血浆，取血清采用酶联免疫吸附试验测定甲状旁腺激素（PTH）、血钙以及血磷水平。

1.3.5 不良反应发生率 包括皮肤瘙痒、心律失

常、肌肉痉挛、血压异常。

1.4 统计学方法

相关数据以 Excel 整理、归纳，以 SPSS 20.0 版本处理，计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，组间比较采用 *t* 检验；计数资料以百分率 (%) 表示，组间比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床疗效比较

两组临床疗效比较，治疗后观察组稍高于对照组，差异无统计学意义 ($\chi^2=3.472, P=0.062$)。见表 2。

表 2 临床疗效比较 [n=40, n(%)]

组别	显效	有效	无效	总有效
观察组	24(60.00)	15(37.50)	1(2.50)	39(97.50)
对照组	17(42.50)	16(40.00)	7(17.50)	33(82.50)

2.2 炎症反应比较

治疗后，观察组 IL-6、TNF- α 、CRP 均低于对照组，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 3。

2.3 肾功能指标比较

治疗后，观察组 SCr 和 BUN 指标均低于对照组，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 4。

2.4 钙磷代谢比较

治疗后，观察组钙磷代谢水平更合理，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 5。

表 3 炎症反应比较 (n=40, $\bar{x} \pm s$)

组别	IL-6(ng/L)		TNF- α (ng/L)		CRP(mg/L)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	19.08±2.15	11.22±1.84 [†]	10.94±2.23	5.60±1.39 [†]	11.23±2.72	5.45±1.57 [†]
对照组	19.36±2.27	14.55±2.00 [†]	11.05±2.12	7.88±1.65 [†]	11.39±2.68	7.31±1.31 [†]
<i>t</i>	0.566	7.750	0.226	6.684	0.265	5.753
<i>P</i>	0.573	<0.001	0.822	<0.001	0.792	<0.001

注：†与治疗前比较， $P < 0.05$ 。

表 4 肾功能指标比较 (n=40, $\bar{x} \pm s$)

组别	SCr(μ mol/L)		BUN(mmol/L)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	337.82±25.20	123.14±18.63 [†]	28.30±3.89	14.43±3.23 [†]
对照组	338.01±25.11	175.69±21.71 [†]	28.10±3.78	18.01±3.66 [†]
<i>t</i>	0.034	11.618	0.233	4.638
<i>P</i>	0.973	<0.001	0.816	<0.001

注：†与治疗前比较， $P < 0.05$ 。

表 5 钙磷代谢比较 (n=40, $\bar{x} \pm s$)

组别	PTH(pg/mL)		血钙(mmol/L)		血磷(mmol/L)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	320.12±72.25	121.92±24.34 [†]	1.84±0.53	2.90±0.92 [†]	2.73±0.52	1.05±0.37 [†]
对照组	319.96±72.31	254.55±34.06 [†]	1.80±0.49	2.08±1.03 [†]	2.69±0.58	1.73±0.40 [†]
<i>t</i>	0.010	20.037	0.350	3.755	0.325	7.893
<i>P</i>	0.992	<0.001	0.727	<0.001	0.746	<0.001

注：†与治疗前比较， $P < 0.05$ 。

2.5 不良反应发生率比较

经对比试验，观察组皮肤瘙痒、心律失常、肌肉痉挛、血压异常发生率均低于对照组，差异有统计学意义 ($\chi^2=4.114, P=0.043$)。见表 6。

表 6 两组不良反应发生率比较 [n=40, n(%)]

组别	皮肤瘙痒	心律失常	肌肉痉挛	血压异常	总发生
观察组	1(2.50)	0(0.00)	0(0.00)	1(2.50)	2(5.00)
对照组	3(7.50)	2(5.00)	1(2.50)	2(5.00)	8(20.00)

3 讨论

慢性肾衰竭属于慢性肾脏病持续发展的严重阶段，具有不可逆性、进行性等特点^[8]。有研究发现^[9]，此类患者由于肾脏功能发生障碍，极易出现以代谢产物潴留为首要表现的多系统损伤综合征。现阶段，肾脏移植为慢性肾衰竭的最佳治疗手段，但基于肾源稀缺，故此方法难以普及应用。因此，临床将血液透析作为该疾病的主要治

疗方法，其可利用半透膜的原理，模仿肾脏部分功能，有效清除小分子毒素，纠正因电解质紊乱而引起的尿毒症反应^[10]。但临床经实践发现^[11]，血液透析对大分子毒素(>500 KD)的清除效果不甚理想，易使大分子毒素长期积累于机体，从而累及循环、神经系统，引发一系列严重并发症，治疗具有单一局限性。鉴于此，本研究提出将血液灌流与血液透析联合应用于慢性肾衰竭患者的临床治疗中，现已取得了满意的疗效。

经本次试验结果显示，组间治疗总有效率比较，差异无统计学意义($P>0.05$)，但观察组稍高于对照组(97.50%>82.50%)。究其原因，血液灌流作为一种新兴技术，其可通过将血液引入装有固态吸附剂的灌流器内并利用吸附作用来有效清除患者体内的脂溶性毒素及炎症介质，对清除血液中大、中分子物质以及减少患者体内毒素积聚具有积极作用，但该技术对于小分子毒素却难以彻底清除，故笔者将其与血液透析联合使用，可完美实现全面净化、优势互补的目的^[12]。

刘智美等^[13]学者提出，钙磷代谢紊乱作为慢性肾衰竭的主要并发症，通常表现为低钙高磷血症，PTH为钙磷代谢的调节激素，若体内蓄积过多则会导致机体产生相关毒性作用；SCr与BUN是反映机体肾功能的有效指标，当肾功能衰退时，SCr与BUN会反向升高；CRP是因机体发生炎症反应从而刺激肝脏作用合成的一类炎症反应标志物，与TNF- α 、IL-6共同作为微炎症表达反应的客观指标，若机体炎症反应过高则会导致IL-6、TNF- α 、CRP升高，继而增加治疗过程中感染的发生风险。而血液灌流可通过特殊材料非特异性地吸附炎症递质、甲状旁腺激素以及脂溶性毒素，以此避免患者体内毒素聚集，降低血管炎性反应发生概率，有效维持机体内环境的稳态，从而最大程度上抑制炎症因子释放，减少因炎症过度反应对肾功能所造成的损伤，并且将其与血液透析联合应用，可进一步清除慢性肾衰患者体内的小分子毒素，维持良好的水、电解质和酸碱平衡。本次研究显示，治疗后观察组各项血清学指标均优于对照组($P<0.05$)。这也再次证实联合治疗可有效抑制炎症过度反应，调节钙磷代谢，改善肾脏功能。除此之外，本试验显示，观察组皮肤瘙

痒、心律失常、肌肉痉挛、血压异常发生率均低于对照组($P<0.05$)。这也进一步说明联合应用血液灌流和血液透析，可达到优势互补的效果，安全性良好，可行性高。

综上所述，联合治疗方案对慢性肾衰竭患者的临床效果确切，对降低机体炎症反应及改善其他相关指标均发挥了积极作用，且安全性尚可，具有较高的综合临床应用价值。

参 考 文 献

- [1] 郭海佳,周萍.左卡尼汀联合血液透析治疗对老年慢性肾衰竭患者肾功能、微炎症状态和毒素清除率的影响[J].中国老年学杂志,2023,43(5):1117-1120.
- [2] 黄寻知,王旦.参芪化浊饮加减联合西药治疗慢性肾衰竭的疗效及对肾功能的影响[J].检验医学与临床,2023,20(8):1167-1170.
- [3] 汪星玉,朱戈丽.健脾益肾方对慢性肾衰竭血液透析患者残余肾功能及营养状况的影响[J].湖北中医药大学学报,2022,24(2):65-68.
- [4] 王忠广,卢晨,张玲,等.温肾泄浊汤对血液透析慢性肾衰竭患者肾功能、脂质代谢及血液净化效果的影响[J].中国中医药科技,2022,29(3):417-418.
- [5] 白石,毕丽丽.血液透析联合血液灌流治疗对慢性肾衰竭患者临床疗效、肾功能及炎症因子的影响研究[J].贵州医药,2022,46(5):701-702.
- [6] 中国中西医结合学会肾脏疾病专业委员会.慢性肾衰竭中西医结合诊疗指南[J].河北中医,2016,38(2):313-317.
- [7] 中华中医药学会.慢性肾衰竭诊疗指南[J].中国中医药远程教育,2011,9(9):132-133.
- [8] 林观昊,黄妹,吴妹.补肾活血方对慢性肾衰竭大鼠氧化应激、PI3K/Akt、Bcl-2/Bax的影响[J].广州中医药大学学报,2023,40(4):949-954.
- [9] 罗秋菊,刘建强,张瑞瑞.高通量血液透析对老年慢性肾衰竭患者微炎症反应和血液净化指标的影响[J].贵州医药,2023,47(2):199-200.
- [10] 李华,刘玉刚,雷鑫,等.连续性血液净化治疗对慢性肾衰竭合并SIRS患者炎症指标、肾功能及免疫功能的影响[J].海南医学,2023,34(4):489-492.
- [11] 高乐,韩亚男,张振宇.血液透析联合血液灌流治疗对慢性肾衰竭微炎症状态、认知功能及肾功能的影响[J].解放军医药杂志,2021,33(8):83-86.
- [12] 卿山林,尧鹏,田中,等.血液灌流联合血液透析对慢性肾衰竭患者肾功能、血清炎症因子及CTGF、BMP-7水平的影响[J].川北医学院学报,2021,36(2):201-204.
- [13] 刘智美,王娅敏,李文巧,等.血液透析联合HP治疗对慢性肾衰竭患者的临床疗效及对炎症因子和钙磷代谢的影响[J].西部医学,2021,33(9):1364-1368.

(龚仪 编辑)