血液透析干预在终末期肾病患者中的应用及对钙磷代谢的影响研究

刘欢　严炎

（宁夏回族自治区第五人民医院　宁夏石嘴山　753000）

【摘　要】目的：探讨血液透析干预在终末期肾病患者中的应用及对钙磷代谢的影响研究。方法：研究纳入了2023年3月至2024年3月血液透析70例终末期肾病患者，以数字随机法分为对照组和观察组，每组各35例。对照组选取血液透析，观察组选取个体化透析方案+药物治疗，个体化治疗血液透析联合血液滤过。比较两组临床疗效、钙磷代谢水平、并发症发生情况以及生活质量综合评定问卷评分。结果：相较于对照组，观察组的治疗有效率显著提高，为91.43%，而对照组为65.71%（P<0.05）；治疗前，两组钙磷代谢水平比较，差异无统计学意义（P>0.05）；治疗后，观察组血钙、血磷水平均低于对照组（P<0.05）；治疗后对照组心衰3例，心肌梗死2例，心绞痛2例，心律失常1例，并发症发生率为22.86％，观察组心衰1例，心肌梗死0例，心绞痛1例，心律失常1例，并发症发生率为8.57％，观察组并发症发生率低于对照组（P<0.05），并且观察组的GQOL-74评分显著高于对照组（P<0.05）。结论：个体化透析方案（血液透析+血液透析滤过）联合药物治疗不仅能有效缓解钙磷代谢失衡，还能有效降低并发症的出现，从而显著提高患者的生活质量，值得广泛推广和应用。

【关键词】血液透析；终末期肾病；应用；钙磷代谢；影响研究

Study on the Application of Hemodialysis Intervention in Patients with End-Stage Renal Disease and Its Effect on Calcium-Phosphorus Metabolism

Liu Huan　Yan Yan

（The Fifth People's Hospital of Ningxia Hui Autonomous Region，Shizuishan City，Ningxia　753000）

[Abstract] Objective：To investigate the application of hemodialysis intervention in patients with end-stage renal disease（ESRD）and its effect on calcium-phosphorus metabolism.Methods：A total of 70 ESRD patients undergoing hemodialysis from March 2023 to March 2024 were enrolled and randomly divided into a control group and an observation group，with 35 cases in each group.The control group received conventional hemodialysis，while the observation group received an individualized dialysis regimen（hemodialysis + hemodiafiltration）combined with medication.Clinical efficacy，calcium-phosphorus metabolism levels，incidence of complications，and scores on the Generic Quality of Life Inventory-74（GQOL-74）were compared between the two groups.Results：Compared with the control group，the observation group exhibited a significantly higher treatment efficacy rate（91.43% vs.65.71%，P<0.05）.Before treatment，there was no statistically significant difference in calcium-phosphorus metabolism levels between the two groups（P>0.05）.After treatment，serum calcium and phosphorus levels in the observation group were lower than those in the control group（P<0.05）.Post-treatment complications in the control group included 3 cases of heart failure，2 cases of myocardial infarction，2 cases of angina pectoris，and 1 case of arrhythmia，with a complication rate of 22.86%.In contrast，the observation group had 1 case of heart failure，0 cases of myocardial infarction，1 case of angina pectoris，and 1 case of arrhythmia，with a complication rate of 8.57%，which was significantly lower than that of the control group（P<0.05）.Additionally，the GQOL-74 score in the observation group was significantly higher than that in the control group（P<0.05）.Conclusion：The individualized dialysis regimen（hemodialysis + hemodiafiltration）combined with medication not only effectively alleviates calcium-phosphorus metabolism imbalance but also reduces the incidence of complications，thereby significantly improving patients' quality of life.This approach is worthy of widespread promotion and application.

[Key words] Hemodialysis；End-stage renal disease；Application；Calcium-phosphorus metabolism；Impact study

随着医疗技术的不断进步，慢性肾脏疾病（CKD）及其终末阶段——终末期肾病（ESRD）的管理与治疗日益受到医学界的重视[1-2]。ESRD 患者因肾功能严重受损，无法通过肾脏自然排泄体内多余的废物和毒素，导致一系列严重的生

理和病理变化。在这一背景下，血液透析（HD）作为维持性透析疗法的重要形式之一，对于 ESRD 患者来说具有无可替代的重要性。血液透析治疗通过人工手段模拟肾脏的滤过功能，去除患者体内的代谢产物和有毒物质，调节体内水电解质平衡，从而保障患者的生活质量[3-4]。然而，在长期的透析治疗过程中，患者常常面临一系列并发症的挑战，其中钙磷代谢异常是较为常见且影响深远的并发症之一。钙磷代谢失衡不仅会影响患者的骨骼健康，增加骨折的风险，还与心血管疾病的发生和发展密切相关，成为威胁患者生命安全的重要因素[5]。鉴于血液透析治疗在 ESRD 患者中的广泛应用及其潜在的并发症风险，本研究旨在深入探讨血液透析干预在 ESRD 患者中的应用及其对钙磷代谢的影响。通过收集和分析患者的临床数据，期望能够全面了解血液透析治疗对患者钙磷代谢的具体影响机制，以及如何通过优化治疗方案来降低钙磷代谢异常的发生率，提高患者的治疗效果和生活质量。

1 资料与方法

1.1 临床资料

研究纳入了 2023 年 3 月至 2024 年 3 月维持血液透析 70 例终末期肾病患者，以数字随机法分为对照组和观察组，每组各 35 例。观察组 35 例，男女例数为 20/15 例，年龄 37-71 岁，平均（50.51 ± 12.67）岁，病程（1-3）年，中位数（1.5 年）；对照组 35 例，男女例数为 19/16 例，年龄 35-73 岁，平均（51.74 ± 10.81）岁，病程（1.8-3.5）年，中位数（2.5）年。两组一般资料相比无差异（P>0.05），有可比性。研究已获医院伦理委员会批准。

1.2 方法

对照组接受标准的血液透析疗法，每周进行 3 次治疗，每次持续约 4h。治疗过程中，血流量维持在每分钟 200-250ml，而透析液流量则设置为 500ml/min，确保使用双级反渗水以优化治疗效果。透析器购置于威高公司（商品名为威净 MF16）。

观察组：采用个体化透析方案除常规血液透析增加血液滤过及药物治疗。血液透析滤过透析器，购置于费森尤斯 fx800；在血液透析基础上引入血液滤过，采用动静脉内瘘或中心静脉置管，保证血液能顺利引出和回输。滤过器需要预冲，采用肝素盐水预冲滤过器及血液管道。根据患者情况设置血流量、置换液流量及超滤率等参数。一般血流量为 250-350mL/min，置换液用量为 20-25L/次，每月 1 次；启动血液滤过器，血液从患者体内引出，经过滤过器，滤出废物和毒素，净化后的血液与置换液回输到患者体内。在治疗过程中，血流速度控制在每分钟 250-300ml，并使用全身肝素化法进行抗凝。置换液的输入则采用前稀释法，置换液量设定为 60-80ml/min。

1.4 评价标准

（1）临床疗效[6-7]，将治疗效果分为三类：患者各种临床指标在治疗后均显著改善或恢复到标准范围，各种临床症状（如全身乏力、呕吐、恶心等）全部消失，评价结果为显效；患者各种临床指标在治疗后均有改善，但未恢复到

标准范围，各种临床症状都有良好缓解，评价结果为有效；各种临床指标及症状均未见明显变化，评价结果为无效。临床总疗效=显效率+有效率。（2）钙磷代谢水平[9]，在患者治疗前后分别抽取 3 mL 空腹状态下的肘静脉血液样本，测定血钙水平、血磷水平。（3）并发症发生情况[8-9]，包括心衰、心绞痛、心律失常、心肌梗死等。（4）生活质量综合评定问卷（KDQOL-SF36）得分。该量表采用肾脏病生活质量简表（KDQOL-SF 1.3）从躯体功能（PF）、肾病症状（KD 症状）、情感角色进行评估，每项 100 分，得分越高，表示患者的生活质量水平也相应越高。

1.5 统计分析

采用 SPSS 28.0 统计软件对数据进行分析，对于计数资料，运用了 χ^2 检验方法，并使用 n（%）的形式进行表示；而对于计量资料，则进行了 t 检验，并采用（$\bar{x} \pm s$）的形式展示。若 P < 0.05，则认为两组数据之间的差异具有统计学上的显著性。

2 结果

2.1 临床疗效

相较于对照组，观察组的治疗有效率显著提高，为 91.43%，而对照组为 65.71%（P<0.05），见表 1。

2.2 钙磷代谢水平比较

治疗前，两组钙磷代谢水平比较，差异无统计学意义（P>0.05）；治疗后，观察组血钙、血磷水平均低于对照组（P<0.05），见表 2。

2.3 并发症发生情况比较

治疗后对照组心衰 3 例，心肌梗死 2 例，心绞痛 2 例，心律失常 1 例，并发症发生率为 22.86%，观察组心衰 1 例，心肌梗死 0 例，心绞痛 1 例，心律失常 1 例，并发症发生率为 8.57%，观察组并发症发生率低于对照组（P<0.05），见表 3。

2.4 两组肾脏生活质量 KDQOL-SF36 评分比较

观察组躯体功能（PF）、肾病症状（KD 症状）、情感角色评分均高于对照组，肾脏生活质量 KDQOL-SF36 评分优于对照组（P<0.001），见表 4。

表 1　临床疗效（n/%）

组别	例数	显效	有效	无效	治疗总有效率（%）
观察组	35	17（48.57）	15（42.86）	3（8.57）	32（91.43）
对照组	35	11（31.43）	12（34.29）	12（34.29）	23（65.71）
X^2	/	–	–	–	6.221
P	/	–	–	–	< 0.05

表 2　钙磷代谢水平比较（$\bar{x} \pm s$）

组别	例数	血钙（mmol/L）		血磷（mmol/L）	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	35	2.23 ± 0.49	2.17 ± 0.28	1.81 ± 0.38	1.78 ± 0.35
观察组	35	2.21 ± 0.44	2.00 ± 0.15	1.83 ± 0.41	0.90 ± 0.15
t	/	0.192	2.145	0.223	2.272
P	/	> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05

表 3　并发症发生情况比较（%）

组别	例数	心衰	心肌梗死	心律失常	心绞痛	并发症发生率（%）
对照组	35	3（8.57）	2（5.71）	2（5.71）	1（2.86）	8（22.86）
观察组	35	1（2.86）	0（0.00）	1（2.86）	1（2.86）	3（8.57）
X^2	/	–	–	–	–	3.110
P	/	–	–	–	–	< 0.05

表 4　两组 KDQOL–SF36 评分比较（$\bar{x} \pm s$，分）

组别	例数	躯体功能	肾病症状	情感角色
对照组	35	31.40 ± 4.60	42.20 ± 8.30	28.70 ± 6.10
观察组	35	60.10 ± 5.80	72.60 ± 7.50	53.40 ± 5.90
Z	/	22.936	16.077	17.219
P	/	<0.001	<0.001	<0.001

3 讨论

终末期肾病是肾脏疾病的严重阶段，患者肾功能已严重受损至不可逆程度。这种状态下，体内代谢产物和毒素的排出受阻，导致全身多系统受损，常伴随高血压、冠心病、心力衰竭等心血管疾病，这些疾病的发病率和死亡率均显著高于健康人群[10–13]。在治疗方面，血液净化技术起着至关重要的作用，有助于患者去除体内的代谢废物和毒素，维护水电解质平衡，以及调节酸碱平衡，从而缓解患者症状，提升生活质量[14–15]。然而，血液透析在处理血磷这一电解质时能力有限。血磷是人体必需的电解质，但水平过高会引发肾性骨病、心血管疾病等健康问题。尽管血液透析能清除部分血磷，但其清除效果并不彻底，且无法完全模拟健康肾脏的清除功能。而血液透析滤过作为一种更先进的技术，能够有效清除小、中分子毒素，调节血流动力学水平，减少透析并发症。多项研究表明[16]，该技术在改善终末期肾病患者的钙磷代谢紊乱方面具有一定效果。由于肾脏功能受损，患者常出现钙磷代谢异常，如高磷血症和低钙血症。血液透析滤过通过清除血液中的代谢废物和毒素，调节体液和电解质平衡，进而改善钙磷代谢，对心血管并发症的缓解也具有积极意义[17–18]。

本研究对比了血液透析滤过与传统血液透析在治疗终末期肾病患者中的效果。结果显示，观察组的治疗有效率高达 91.43%，显著超过对照组的 65.71%（P<0.05），这一数据直接证明了血液透析滤过在治疗效果上的优越性。进一步分析发现，观察组在治疗后血钙、血磷水平较对照组有显著降低（P<0.05），这体现了血液透析滤过在纠正钙磷代谢失衡方面的显著优势。通过其特有的高通透性滤膜和透析液对流作用，血液透析滤过能更有效地清除磷等小分子物质，进而改善患者的生化指标[19]。随着透析技术的不断进步，血液透析滤过在 ESRD 患者治疗中的应用前景愈发广阔。值得一提的是，观察组在并发症发生率上也明显低于对照组（P<0.05），这一发现进一步强化了血液透析滤过在降低并发症风险方面的积极作用。血液透析滤过结合了血液透析和血液滤过的原理，其通过弥散和对流两种机制高效清除溶质，尤其在清除中小分子物质方面表现突出，有效减少了代谢废物在体内的积累，降低了并发症风险。与此同时，血液

透析滤过相较于单纯血液透析具有更稳定的血流动力学特性，有助于减少心血管相关并发症的发生。更为重要的是，观察组肾脏 KDQOL-SF36 评分显著高于对照组（P<0.001），表明血液透析滤过在提高患者生活质量方面具有显著效果。血液透析滤过治疗其高效的治疗效率使得治疗时间大大缩短，不仅减轻了患者的治疗负担，还提高了患者的耐受性，从而进一步提升了患者的生活质量[20]。

综上所述，血液透析滤过治疗在终末期肾病患者中表现出显著的治疗效果，不仅能有效缓解钙磷代谢失衡，还能有效降低并发症的出现，从而显著提高患者的生活质量，值得广泛推广和应用。

参考文献：

[1]张帆，江杨，龚宇，等.血液透析滤过对终末期肾病患者钙磷代谢及心血管并发症的影响[J].中国实验诊断学，2023，27（1）：17-20.
[2]李强，冯威，关金，等.基于不同腹膜透析模式对终末期肾病患者钙磷代谢的改变研究[J].中国医药指南，2023，21（17）：98-100.
[3]鲁冰，任东升，陶雅非，等.维持性血液透析与持续不卧床腹膜透析对终末期肾病患者钙磷代谢及氧化应激的影响比较[J].新乡医学院学报，2022，39（9）：833-837.
[4]刘雄.血液灌流结合血液透析对终末期肾病患者钙磷代谢及心脏功能的影响[J].吉林医学，2022，43（2）：370-372.
[5]范珊珊，胡锦睿，徐航，等.高通量血液透析对老年终末期肾病患者炎症及钙磷代谢的改善效果[J].中国乡村医药，2022，29（22）：7-8.
[6]王迎春，杨文杰，张智成.维持性血液透析对终末期肾病患者的治疗及临床预后评价[J].中外医疗，2023，42（29）：52-55.
[7]于飞，李婷，杨文明.血液透析滤过对终末期肾病患者钙磷代谢及心血管并发症的影响研究[J].智慧健康，2023，9（17）：162-165.
[8]杨军华.讨论腹膜透析和血液透析对终末期肾病患者血清钙磷，iPTH 水平的影响[J].中外医学研究，2022，20（20）：151-154.
[9]吴攀，李玲，邬闻文.Cox 健康行为互动模式在维持性血液透析患者钙磷代谢中的应用[J].湖北医药学院学报，2023，42（2）：203-206.
[10]陈志祥，余艳军.不同透析方式对终末期肾脏疾病患者钙磷代谢及炎症状态的影响[J].当代医学，2023，29（8）：92-94.
[11]郑建国，郑栓，王东海.维持性血液透析联合贝那普利对终末期肾病患者的疗效及对胰岛素抵抗的影响[J].临床医学，2022，42（1）：69-71.
[12]陆敬雁.丹参多酚酸盐对维持性血液透析患者钙磷代谢与残余肾功能的影响[J].甘肃医药，2022，41（4）：324-325.
[13]宋新宇，马飞.血液透析和腹膜透析对终末期肾病患者的影响[J].中国卫生标准管理，2022，13（14）：72-77.
[14]江茂春.低钠血液透析联合血液滤过疗法治疗终末期肾脏病合并顽固性高血压对患者血压及钙磷代谢的影响[J].当代医药论丛，2022，20（1）：91-94.
[15]焦丽娟，王婷，李媛媛，等.血液透析联合血液灌流治疗慢性肾脏病终末期患者及对微炎症反应肾功能的影响[J].河北医学，2023，29（11）：1832-1837.
[16]刘欢，周素芳，刘婷.碳酸司维拉姆对终末期肾病合并高磷血症患者磷钙代谢及 LDL-C 水平的影响[J].当代医药论丛，2022，20（11）：65-68.
[17]南蕾，米焱，史应进，等.腹膜透析联合血液透析治疗终末期糖尿病肾病的临床效果[J].中国中西医结合肾病杂志，2024，25（2）：149-151.
[18]梁立锋.心理干预，五行音乐联合归脾汤加减治疗维持性血液透析患者焦虑，抑郁的临床观察[J].湖北中医杂志，2022，44（5）：45-48.
[19]宋娜，何秀丽.维持性血液透析患者心血管相关并发症致病机制研究进展[J].医学综述，2023，29（15）：3032-3036.
[20]雷兴平，黄春香.血液透析患者残余肾功能保护策略研究进展[J].中国中西医结合肾病杂志，2022，23（5）：465-467.