

血液透析患者血管通路与生活质量的多维研究：从病理机制到干预策略

傅青云*, 高 宁, 龙 伟

益阳市中心医院肾内科, 湖南 益阳

收稿日期: 2025年5月6日; 录用日期: 2025年7月28日; 发布日期: 2025年8月6日

摘 要

本综述系统分析血液透析患者血管通路相关研究的最新进展, 重点关注通路建立对患者生活质量的多维影响。通过整合流行病学数据、病理机制研究、诊断技术和治疗策略, 揭示不同血管通路类型(AVF/AVG/CVC)对患者生理功能、心理健康和社会适应的影响差异。特别探讨了新型评估工具(如HARQ量表)的应用价值, 以及认知行为疗法、放松训练等心理干预的临床效果。研究同时指出当前存在的医疗资源区域差异和技术推广障碍, 提出通过远程监测、多学科协作等创新模式优化患者管理的具体路径。本文为提升血液透析患者生存质量提供了循证依据和转化方向。

关键词

血液透析, 血管通路, 生活质量, 心理干预, 个性化治疗

Multidimensional Study on Vascular Access and Quality of Life in Hemodialysis Patients: From Pathological Mechanisms to Intervention Strategies

Qingyun Fu*, Ning Gao, Wei Long

Department of Nephrology Medicine, Yiyang Central Hospital, Yiyang Hunan

Received: May 6th, 2025; accepted: Jul. 28th, 2025; published: Aug. 6th, 2025

Abstract

This review systematically examines recent advances in vascular access research for hemodialysis

*通讯作者。

文章引用: 傅青云, 高宁, 龙伟. 血液透析患者血管通路与生活质量的 multidimensional 研究: 从病理机制到干预策略[J]. 亚洲心脑血管病例研究, 2025, 13(3): 30-37. DOI: 10.12677/acrvvm.2025.133004

patients, with a focus on the multidimensional impacts on quality of life. By synthesizing epidemiological data, pathological mechanisms, diagnostic technologies and therapeutic strategies, we elucidate the differential effects of various access types (AVF/AVG/CVC) on patients' physical function, mental health and social adaptation. Special emphasis is placed on novel assessment tools (e.g., HARQ scale) and the efficacy of psychological interventions like CBT. The study highlights existing disparities in healthcare resources and technological dissemination, proposing innovative solutions including remote monitoring and multidisciplinary collaboration. This work provides evidence-based insights for optimizing quality of life in hemodialysis patients.

Keywords

Hemodialysis, Vascular Access, Quality of Life, Psychosocial Interventions, Individualized Therapy

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. 流行病学研究

1.1. 全球接受血液透析的患者的流行病学现状

血液透析是终末期肾病患者的重要肾脏替代治疗方式，良好的血液透析通路对于维持有效透析至关重要。目前，全球接受血液透析治疗的患者数量庞大且呈持续增长趋势，但针对这些患者的全面流行病学数据仍然有限。例如，一项基于人群的回顾性队列研究[1]探讨了从腹膜透析转换为血液透析患者的血管通路建立情况，但全球范围内关于接受血液透析患者的流行病学特征的研究仍显不足。

1.2. 医疗资源配置差异

不同国家和地区由于医疗资源、人口结构和疾病谱的差异，接受血液透析患者的流行病学特征存在显著差异。在发达国家，由于医疗资源充足，患者通常能够及时获得合适的血管通路建立和维护服务；而在部分发展中国家，受限于资源和技术条件，患者可能面临通路建立延迟或并发症发生率较高的问题。这些问题不仅影响患者的生存质量，也对公共卫生系统提出了严峻挑战。

2. 血液透析通路并发症的病理机制及诊断技术

2.1. 血液透析通路并发症的病理机制

血液透析通路相关并发症的病理机制较为复杂。血流动力学并发症是常见问题，例如血栓形成，其与血管内皮损伤、血流状态改变及血液凝固性增加等因素密切相关。研究[2]指出，急性并发症常被低估和治疗不足，对患者的发病率和死亡率有重要影响。在动静脉内瘘(AVF)或动静脉移植物(AVG)的建立和使用过程中，反复穿刺可能导致血管内皮受损，启动凝血机制，进而形成血栓。此外，动脉瘤的形成可能与血管壁长期受到异常血流冲击及血管自身结构改变有关。对于中心静脉导管(CVC)相关并发症，如感染，可能源于皮肤表面细菌沿导管侵入，或者在操作过程中无菌操作不严格导致细菌进入血液，引发感染[3]。

2.2. 血液透析通路并发症的诊断技术

早期诊断血液透析通路并发症对于改善患者的预后至关重要。研究[4]发现频繁血液透析会增加血管

通路并发症的风险,例如在相关试验中,每日血液透析患者首次通路事件的风险比传统透析患者高 76% (风险比[HR], 1.76; 95%置信区间[CI], 1.11~2.79; $P=0.017$)。在血管通路的监测中,通过超声评估血管直径、血流速度等参数可早期发现潜在问题。例如,研究[3]对 120 名患者随访发现,动静脉内瘘(AVF)的使用及较短的插管路线与插管相关并发症如单针透析和中心静脉导管使用相关。此外,一些生物标志物也可能用于早期诊断,如研究[5]发现较低的胎球蛋白-A、较高的骨桥蛋白(OPN)和骨形态发生蛋白-7(BMP-7)与 AVF 干预风险增加相关。

3. 血管通路建立对血液透析患者生活质量的影响

3.1. 血管通路对生活质量的多维影响

多项研究表明,血管通路类型显著影响患者生活质量。美国开发的 HARQ 评估工具发现,患者的症状、身体功能、情感影响、社会互动、角色功能、睡眠质量及护理相关负担等六个领域均受到血管通路的显著影响[6]。使用动静脉内瘘(AVF)的患者在身体功能、精神健康等多个维度的健康相关生活质量高于使用中心静脉导管(CVC)的患者[7],且在生存分析中的生存率更高,在健康相关生活质量(HRQOL)评分上也表现更优[8]。

研究对比了在线血液透析滤过(HDF)、高通量血液透析和低通量血液透析患者,发现 HDF 患者健康相关生活质量更好,尤其在多个量表及身体和精神综合维度上优于低通量血液透析患者[9]。频繁中心血液透析患者在感觉温度计评分、总体健康状况及透析后恢复时间等方面表现更优[10],但每日血液透析患者首次通路事件的风险比传统透析患者高 76% (风险比[HR], 1.76; 95%置信区间[CI], 1.11~2.79; $P=0.017$) [4]。

在 COVID-19 大流行期间,患者睡眠质量差(79.8%)、心理健康状况不佳(62.7%),抑郁发生率增加(31.0% vs. 61.9%, $P<0.001$) [11]。使用 CVC 的患者在一些健康相关生活质量参数上较差,但血管通路类型与抑郁情绪似乎无明显关联[7]。精神健康量表中的意义、和平和信仰等子量表与较低的自杀风险、抑郁和焦虑相关[12]。

韩国一项研究对 150 名患者进行分析,发现居住地区($P<0.001$)、性别($P=0.031$)、月收入($P=0.007$)和透析频率($P=0.023$)等因素与生活质量显著相关[13]。生活质量与自我护理实施呈正相关($P<0.001$),而与压力和抑郁呈负相关($P<0.001$) [13]。巴基斯坦的一项研究显示,教育水平、就业状态、收入水平和资金来源等与生活质量各子量表显著相关($P<0.05$) [6]。例如,高收入患者的工作状态更好($P=0.039$) [14]。

一项针对 124 名患者的研究发现,共病数量与生活质量显著相关($P=0.014$),多因素分析进一步表明,共病是影响生活质量的重要独立因素($P=0.004$, OR = 3.4 [1.67~7.46]) [15]。此外,透析患者的生活质量较其照顾者差,且透析时间与总体生活质量呈负相关[16]。荷兰的一项多中心研究对 24 个透析中心的 570 名患者进行了评估,发现不同中心患者在身体综合评分、社会互动质量和医护人员支持等生活质量领域存在差异[17]。

3.2. 生活质量评估工具的应用

多种生活质量评估工具被广泛应用于依赖血液透析通路的患者。世界卫生组织生活质量简表(WHOQOL-BREF)应用较为广泛,研究[18]对 150 名尼泊尔透析患者的研究发现,患者在环境、心理、社会和身体领域的生活质量得分分别为 53.17 ± 15.59 、 51.23 ± 18.61 、 49.86 ± 21.64 和 45.93 ± 16.90 ,低收入状态和透析时间延长是生活质量的独立负向预测因子($P<0.05$)。而 HARQ 工具[6]则专门针对血管通路相关生活质量评估,通过焦点小组和认知测试确定了六个领域,为评估不同血管通路类型及新技术对生活质量的评估提供了更具针对性的方法。此外,肾脏疾病生活质量简表(KDQOL-SF)等也常被用于评估患

者的生活质量,不同工具从不同维度为了解患者生活质量提供了依据。

针对依赖血液透析通路的患者心理健康评估有多种技术和工具。研究[19]使用 K6 问卷评估患者的心理困扰,发现其与健康相关生活质量(HRQOL)密切相关, K6 得分与身体脂肪百分比、白蛋白水平及 EQ-5D 得分显著相关。在评估抑郁方面,研究[7]使用贝克抑郁量表(BDI)评估不同血管通路患者的抑郁症状,发现使用中心静脉导管(CVC)的患者在一些健康相关生活质量参数上较差。此外,研究[12]通过 Mini 国际神经精神访谈(MINI)评估患者的自杀风险、抑郁和焦虑等心理健康问题,并发现精神健康相关因素与这些问题存在关联,为针对性干预提供了方向。

在临床实践中,建议采用阶梯式评估策略:首先使用 WHOQOL-BREF 或 KDQOL-SF 进行初步筛查,对发现异常的患者进一步采用 HARQ 评估血管通路特异性问题,同时结合 K6 或 BDI 评估心理健康状况[6] [18] [19]。需要注意的是,不同文化背景下的评估工具可能需要适当的调整和验证,特别是在发展中国家,应考虑增加对经济负担和医疗可及性等维度的评估[14] [18]。

4. 改善血液透析患者生活质量的治疗策略

4.1. 提升接受血液透析患者生活质量的药物治疗

药物治疗是提升接受血液透析患者生活质量的重要手段。研究对比了纯有氧运动和有氧联合抗阻运动对维持性血液透析患者透析充分性和生活质量的影响,发现两种运动方式均能改善透析充分性和生活质量,且联合运动对身体功能(PF)的改善效果优于纯有氧运动[20]。尽管目前专门针对依赖血液透析通路患者生活质量提升的特效药物相对较少,但一些研究关注了相关症状的治疗药物。例如,对于透析患者常见的贫血症状,促红细胞生成素等药物的使用可改善患者的一般状况,进而对生活质量产生积极影响。此外,研究[21]表明提供药学护理可显著改善血液透析患者的生活质量,特别是在角色情感、心理健康、社会功能和总体健康等维度。

4.2. 非药物干预对血液透析通路患者生活质量的影响

非药物干预在提升依赖血液透析患者生活质量方面也发挥着重要作用。运动干预是常见的方式之一,研究[20]发现纯有氧运动和有氧联合抗阻运动可显著提高维持性血液透析患者的透析充分性和生活质量,联合运动对身体功能的改善效果更好。心理社会干预同样有效,系统评价和荟萃分析[22]表明,心理社会干预对血液透析患者的抑郁(SMD-0.85, 95% CI-1.17; -0.52, $I^2 = 80\%$, $P < 0.01$)和焦虑(SMD-0.99, 95% CI-1.65; -0.33, $I^2 = 88\%$, $P < 0.01$)有中等程度的改善作用。同时该研究[22]还发现认知行为疗法(CBT)通过 12 周的小组干预能有效降低患者抑郁评分并提升生活质量;放松训练如引导想象法可快速缓解焦虑症状并改善生理指标;同伴支持教育通过经验分享显著减轻抑郁并增强社会功能;而希望疗法则通过目标设定训练取得了突出的抑郁改善效果。整体来看,心理干预能使抑郁评分降低 0.85 个标准差,焦虑降低 0.99 个标准差,并显著提升生活质量,其中 CBT 效果最为稳定,放松训练起效最快。然而,这些干预措施仍存在一定局限性,包括研究方法上的缺陷如高偏倚风险和缺乏长期随访数据,临床应用中的挑战如对专业人员的依赖和在发展中国家的推广困难,以及文化适应性方面的差异。为优化干预效果,未来可考虑整合远程技术、实施阶梯式干预方案,并将心理筛查纳入常规透析评估流程。这些措施将有助于在保证干预效果的同时,解决资源分配不均的问题,推动标准化方案的建立和应用。此外,如音乐疗法[23]、瑜伽和冥想[24]等非药物干预措施也被证明可改善患者的生活质量。

4.3. 依赖血液透析患者的综合管理策略

依赖血液透析患者的综合管理需要多方面的协作。多学科团队模式逐渐受到重视,研究[25]实施的多

学科护理模式涉及介入放射科医生、血管外科医生、介入肾病学专家、肾脏高级护士从业者和肾脏协调员等,结果显示该模式可有效改善患者等待干预时间、住院时间等指标,提高治疗成功率。在血管通路管理方面,术前评估和规划至关重要,研究[26]指出应设计一系列方案以提供持久的血管通路,同时避免影响未来需求。此外,对于患者的整体健康管理,包括血压控制、营养支持等方面也不容忽视,以提高患者的生活质量和长期预后。

5. 血液透析通路相关生活质量提升的技术进展

5.1. 新型血液透析通路技术对生活质量的影

新型血液透析通路技术不断涌现,对接受血液透析的患者的生活质量产生重要影响。研究[6]开发了针对血管通路的生活质量评估工具 HARQ,有助于区分不同血管通路类型(如动静脉内瘘、移植物和导管)对生活质量的影

5.2. 远程监测技术在依赖血液透析通路的患者中的应用

远程监测技术为依赖血液透析通路的患者管理带来了新契机。在腹膜透析患者中,研究[28]发现远程生物监测(RBM)对体重和血压的监测是可行的,且与患者的自我监测依从性相关。89.7%的患者接受了 RBM,并在研究期间产生了大量测量数据。对于血液透析血管通路,研究[29]对比了添加远程软件监测与标准临床护理的效果,发现使用 Vasc-Alert 软件技术可以提高对高风险血管通路的早期检测,改善干预后的初级通畅率并延长无并发症天数。此外,远程监测还可应用于自动腹膜透析患者,研究[30]表明其有助于预防并发症和减少 COVID-19 感染的风险,从而提高患者的生活质量。

5.3. 依赖血液透析通路患者的个性化治疗方案

个性化治疗方案对于依赖血液透析通路的患者至关重要。在血管通路选择上,研究[31]指出应根据患者个体情况(如年龄、预期寿命、血管条件等)选择合适的通路类型。对于老年人和预期寿命有限的患者,动静脉移植物或中心静脉导管可能是更合适的选择。多学科团队协作在个性化治疗中发挥重要作用,研究[25]的多学科护理模式针对功能失调的血液透析通路患者,可有效改善治疗效果。此外,在治疗过程中,如针对血管通路相关并发症的处理,也应根据患者具体情况选择合适的治疗方法。例如,对于有症状的窃血综合征患者,可采用经导管线圈栓塞治疗[32]。

6. 血液透析通路相关生活质量提升的未来展望

6.1. 依赖血液透析通路的患者生活质量研究的未来方向

未来,依赖血液透析通路的患者生活质量研究需从多方面拓展。一方面,应深入研究生活质量的影响因素,不仅关注生理和疾病相关因素,还需进一步探讨心理、社会和环境等因素的综合作用。例如,研究[33]发现患者的焦虑、抑郁情绪与生活质量显著相关,未来可以研究针对性干预措施以改善患者的心理状态,进而提升其生活质量。另一方面,需开发更精准、全面的生活质量评估工具,如进一步完善 HARQ 工具的心理测量属性[6],以更好地评估新型治疗技术和通路类型对生活质量的影

6.2. 新兴技术在依赖血液透析通路患者管理中的潜力

新兴技术为依赖血液透析通路的患者管理带来诸多潜力。健康信息技术(HIT)如虚拟现实、移动应用等可用于支持患者在透析期间的自我护理和疾病管理[34]。在血管通路管理方面,点护理超声(POCUS)可实时提供血管通路信息,帮助临床医生早期发现问题并采取措施,避免不必要的侵入性检查和手术[35]。此外,新型血管通路装置如生物工程血管移植物的研发,可能为解决现有血管通路材料的局限性提供新途径,有望改善血管通路的长期通畅性并减少并发症[36]。

6.3. 政策支持对依赖血液透析通路患者生活质量的影响

政策支持对提升依赖血液透析通路患者的生活质量具有重要意义。从医疗资源分配的角度来看,合理的政策可确保不同地区患者都能获得及时、有效的通路建立和维护治疗。例如,通过政策引导增加对偏远地区透析中心的投入,提高医疗服务的可及性。在医保政策方面,研究[37]指出目前的 ESRD 质量激励计划多关注疾病指标,而对患者生活质量评估不足,未来政策应更注重患者报告的生活质量指标,激励透析提供者采取更有利于提升患者生活质量的治疗措施。此外,政策支持还可体现在促进多学科团队协作、鼓励新兴技术研发和应用等方面,全方位改善患者的生活质量。

7. 总结

综上所述,本文系统整合了血液透析血管通路领域的最新证据,揭示了血管通路管理与患者生活质量的多维关联。主要发现表明:动静脉内瘘(AVF)在生存率和生活质量评分上的优势已获证实,但需要结合患者个体特征(如血管条件、预期寿命)进行个性化选择。心理社会干预(特别是 CBT 和放松训练)可显著改善抑郁和焦虑症状,应纳入标准护理流程。远程监测技术(如 Vasc-Alert 系统)使并发症检出时间缩短,新型生物工程血管 3 年通畅率较高,这些技术进步为生活质量提升提供了新途径,但需解决基层医疗机构的可及性问题。未来研究应着重解决三大关键问题:1) 开发适用于不同文化背景的生活质量评估工具;2) 探索低成本、易推广的心理干预模式;3) 通过真实世界研究验证新技术的长期效益。只有通过临床实践、技术创新和政策支持的三维联动,才能实现血液透析患者生存质量和长期预后的全面提升。

参考文献

- [1] Al-Jaishi, A.A., Jain, A.K., Garg, A.X., Zhang, J.C. and Moist, L.M. (2016) Hemodialysis Vascular Access Creation in Patients Switching from Peritoneal Dialysis to Hemodialysis: A Population-Based Retrospective Cohort. *American Journal of Kidney Diseases*, **67**, 813-816. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2015.11.025>
- [2] Franchin, M., Tadiello, M., Guzzetti, L., Gattuso, A., Mauri, F., Cervarolo, M.C., et al. (2023) Acute Problems of Hemodialysis Access: Thrombosis, Aneurysms, Symptomatic High-Flow Fistulas, and Complications Related to Central Lines. *Seminars in Vascular Surgery*, **36**, 300-306. <https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2023.04.008>
- [3] van Loon, M.M., Kessels, A.G.H., van der Sande, F.M. and Tordoir, J.H.M. (2009) Cannulation and Vascular Access-Related Complications in Hemodialysis: Factors Determining Successful Cannulation. *Hemodialysis International*, **13**, 498-504. <https://doi.org/10.1111/j.1542-4758.2009.00382.x>
- [4] Suri, R.S., Larive, B., Sherer, S., Eggers, P., Gassman, J., James, S.H., et al. (2013) Risk of Vascular Access Complications with Frequent Hemodialysis. *Journal of the American Society of Nephrology*, **24**, 498-505. <https://doi.org/10.1681/asn.2012060595>
- [5] Lyu, B., Banerjee, T., Scialla, J.J., Shafi, T., Yevzlin, A.S., Powe, N.R., et al. (2018) Vascular Calcification Markers and Hemodialysis Vascular Access Complications. *American Journal of Nephrology*, **48**, 330-338. <https://doi.org/10.1159/000493549>
- [6] Nordyke, R.J., Nicholson, G., Gage, S.M., Lithgow, T., Himmelfarb, J., Rivara, M.B., et al. (2020) Vascular Access-Specific Health-Related Quality of Life Impacts among Hemodialysis Patients: Qualitative Development of the Hemodialysis Access-Related Quality of Life (HARQ) Instrument. *BMC Nephrology*, **21**, Article No. 16. <https://doi.org/10.1186/s12882-020-1683-5>

- [7] Afsar, B., Elsurur, R., Covic, A. and Kanbay, M. (2011) Vascular Access Type, Health-Related Quality of Life, and Depression in Hemodialysis Patients: A Preliminary Report. *The Journal of Vascular Access*, **13**, 215-220. <https://doi.org/10.5301/jva.5000032>
- [8] Kim, D.H., Park, J.I., Lee, J.P., Kim, Y., Kang, S., Yang, C.W., *et al.* (2019) The Effects of Vascular Access Types on the Survival and Quality of Life and Depression in the Incident Hemodialysis Patients. *Renal Failure*, **42**, 30-39. <https://doi.org/10.1080/0886022x.2019.1702558>
- [9] Knezevic, M.Z., Djordjevic, V.V., Radovanovic-Velickovic, R.M., Stankovic, J.J., Cvetkovic, T.P. and Djordjevic, V.M. (2012) Influence of Dialysis Modality and Membrane Flux on Quality of Life in Hemodialysis Patients. *Renal Failure*, **34**, 849-855. <https://doi.org/10.3109/0886022x.2012.684555>
- [10] Garg, A.X., Suri, R.S., Eggers, P., Finkelstein, F.O., Greene, T., Kimmel, P.L., *et al.* (2017) Patients Receiving Frequent Hemodialysis Have Better Health-Related Quality of Life Compared to Patients Receiving Conventional Hemodialysis. *Kidney International*, **91**, 746-754. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2016.10.033>
- [11] Duru, H. (2022) The Prevalence and Severity of Mental Health Problems and Sexual Dysfunction in Hemodialysis Patients before and during the COVID-19 Pandemic. *Therapeutic Apheresis and Dialysis*, **26**, 1211-1219. <https://doi.org/10.1111/1744-9987.13805>
- [12] Loureiro, A.C.T., de Rezende Coelho, M.C., Coutinho, F.B., Borges, L.H. and Lucchetti, G. (2018) The Influence of Spirituality and Religiousness on Suicide Risk and Mental Health of Patients Undergoing Hemodialysis. *Comprehensive Psychiatry*, **80**, 39-45. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2017.08.004>
- [13] Lim, K.A. and Lee, J.H. (2022) Factors Affecting Quality of Life in Patients Receiving Hemodialysis. *Iranian Journal of Public Health*, **51**, 355-363. <https://doi.org/10.18502/ijph.v51i2.8688>
- [14] Anees, M., Batool, S., Imtiaz, M. and Ibrahim, M. (2018) Socio-Economic Factors Affecting Quality of Life of Hemodialysis Patients and Its Effects on Mortality. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, **34**, 811-816.
- [15] Yonata, A., Islamy, N., Taruna, A. and Pura, L. (2022) Factors Affecting Quality of Life in Hemodialysis Patients. *International Journal of General Medicine*, **15**, 7173-7178. <https://doi.org/10.2147/ijgm.s375994>
- [16] Muhammad, A., Farooq, H., Asim, M., *et al.* (2010) Dialysis-Related Factors Affecting Quality of Life in Patients on Hemodialysis. *Iranian Journal of Kidney Diseases*, **5**, 9-14.
- [17] Mazairac, A.H.A., Grooteman, M.P.C., Blankestijn, P.J., Lars Penne, E., van der Weerd, N.C., den Hoedt, C.H., *et al.* (2012) Differences in Quality of Life of Hemodialysis Patients between Dialysis Centers. *Quality of Life Research*, **21**, 299-307. <https://doi.org/10.1007/s11136-011-9942-3>
- [18] Joshi, U., Subedi, R., Poudel, P., Ghimire, P.R., Panta, S. and Sigdel, M.R. (2017) Assessment of Quality of Life in Patients Undergoing Hemodialysis Using WHOQOL-BREF Questionnaire: A Multicenter Study. *International Journal of Nephrology and Renovascular Disease*, **10**, 195-203. <https://doi.org/10.2147/ijnrd.s136522>
- [19] Katayama, A., Miyatake, N., Nishi, H., Hashimoto, H., Uzike, K., Sakano, N., *et al.* (2015) Evaluation of Psychological Distress Using the K6 in Patients on Chronic Hemodialysis. *Environmental Health and Preventive Medicine*, **20**, 102-107. <https://doi.org/10.1007/s12199-014-0432-4>
- [20] Zhao, J., Qi, Q., Xu, S. and Shi, D. (2020) Combined Aerobic Resistance Exercise Improves Dialysis Adequacy and Quality of Life in Patients on Maintenance Hemodialysis. *Clinical Nephrology*, **93**, 275-282. <https://doi.org/10.5414/cn110033>
- [21] Dashti-Khavidaki, S., Sharif, Z., Khalili, H., Badri, S., Alimadadi, A., Ahmadi, F., *et al.* (2013) The Use of Pharmaceutical Care to Improve Health-Related Quality of Life in Hemodialysis Patients in Iran. *International Journal of Clinical Pharmacy*, **35**, 260-267. <https://doi.org/10.1007/s11096-012-9748-6>
- [22] Barello, S., Anderson, G., Acampora, M., Bosio, C., Guida, E., Irace, V., *et al.* (2023) The Effect of Psychosocial Interventions on Depression, Anxiety, and Quality of Life in Hemodialysis Patients: A Systematic Review and a Meta-Analysis. *International Urology and Nephrology*, **55**, 897-912. <https://doi.org/10.1007/s11255-022-03374-3>
- [23] Soliva, M.S., Salvador, I.R., Testal, A.G., López, C.C., Ramón, R.O., Coca, J.V., *et al.* (2022) Intervention Study to Verify the Effect of Live Classic Music during Hemodialysis on the Quality of Life of Patients with Chronic Kidney Disease. *Nefrología (English Edition)*, **42**, 559-567. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2021.07.010>
- [24] Parekh, A.J. and Prakasam, A. (2024) Effectiveness of Yoga and Meditation on Quality of Life among Patients Undergoing Hemodialysis. *Indian Journal of Nephrology*, **34**, 533-536. https://doi.org/10.25259/ijn_98_2024
- [25] Gan, C.C., Pang, S.C., Tan, R.Y., Tng, A.R.K., Tan, C.W., Lim, L.W.W., *et al.* (2024) Effectiveness and Sustainability of a Multidisciplinary Care Model for Patients with Hemodialysis Access Dysfunction. *The Journal of Vascular Access*. <https://doi.org/10.1177/11297298241293826>
- [26] Okada, S. and Shenoy, S. (2014) Arteriovenous Access for Hemodialysis: Preoperative Assessment and Planning. *The Journal of Vascular Access*, **15**, 1-5. <https://doi.org/10.5301/jva.5000255>

-
- [27] Culleton, B.F. and Asola, M.R. (2011) The Impact of Short Daily and Nocturnal Hemodialysis on Quality of Life, Cardiovascular Risk and Survival. *Journal of Nephrology*, **24**, 405-415.
- [28] Lew, S.Q., Sikka, N., Thompson, C., Cherian, T. and Magnus, M. (2017) Adoption of Telehealth: Remote Biometric Monitoring among Peritoneal Dialysis Patients in the United States. *Peritoneal Dialysis International: Journal of the International Society for Peritoneal Dialysis*, **37**, 576-578. <https://doi.org/10.3747/pdi.2016.00272>
- [29] Eltahan, A.R., Pondor, Z., Donne, R.L., Lewis, D., Raman, M., Cowperthwaite, J., *et al.* (2025) Prospective Evaluation of Remote Software Based Surveillance Supplementing Clinical Monitoring for Haemodialysis Vascular Access. *Nephron*, **149**, 324-332. <https://doi.org/10.1159/000543609>
- [30] Cuevas-Budhart, M.A., Trejo-Villeda, M.A., Cabrera Delgado, M., Hernandez-Franco, B., Ávila Díaz, M., Ramos-Sanchez, A., *et al.* (2023) Remote Monitoring as a Surveillance Method in Patients on Automated Peritoneal Dialysis for Preventing Complications and COVID-19 Contagion. *Journal of Infection and Public Health*, **16**, 1619-1624. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2023.07.019>
- [31] Drew, D.A. and Lok, C.E. (2014) Strategies for Planning the Optimal Dialysis Access for an Individual Patient. *Current Opinion in Nephrology and Hypertension*, **23**, 314-320. <https://doi.org/10.1097/01.mnh.0000444815.49755.d9>
- [32] Kariya, S., Tanigawa, N., Kojima, H., Komemushi, A., Shomura, Y., Shiraishi, T., *et al.* (2009) Transcatheter Coil Embolization for Steal Syndrome in Patients with Hemodialysis Access. *Acta Radiologica*, **50**, 28-33. <https://doi.org/10.1080/02841850802537933>
- [33] Rikos, N., Kassotaki, A., Frantzeskaki, C., Fragiadaki, M., Mpalaskas, A., Vasilopoulos, G., *et al.* (2023) Investigation of Perception of Quality of Life and Psychological Burden of Patients Undergoing Hemodialysis—Quality of Life of Hemodialysis Patients. *Nursing Reports*, **13**, 1331-1341. <https://doi.org/10.3390/nursrep13030112>
- [34] Martins, A.R., Ferreira, M.C. and Fernandes, C.S. (2025) Emerging Technologies for Supporting Patients during Hemodialysis: A Scoping Review. *International Journal of Medical Informatics*, **193**, Article 105664. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2024.105664>
- [35] Onoue, A. and Akiyama, T. (2022) Vascular Access Management of Hemodialysis Patients at the Bedside Using Point-of-Care Ultrasound. *Journal of Medical Ultrasonics*, **49**, 619-627. <https://doi.org/10.1007/s10396-021-01161-8>
- [36] Peck, M.K., Dusserre, N., Zagalski, K., Garrido, S.A., Wystrychowski, W., Glickman, M.H., *et al.* (2011) New Biological Solutions for Hemodialysis Access. *The Journal of Vascular Access*, **12**, 185-192. <https://doi.org/10.5301/jva.2011.6451>
- [37] Moss, A.H. and Davison, S.N. (2015) How the ESRD Quality Incentive Program Could Potentially Improve Quality of Life for Patients on Dialysis. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, **10**, 888-893. <https://doi.org/10.2215/cjn.07410714>