

血液透析患者血路管堵塞的危险因素及相关护理措施研究进展

王荔 胡娟娟 徐晓玉

上海四一一医院 上海 200083

摘要: 血液透析是临床极为关键的治疗方式,应用较为普遍,然而血路管静脉壶堵塞问题严重影响透析效果与患者健康。本文系统对血液透析患者血路管静脉壶堵塞的危险因素进行深入剖析,涉及静脉壶自身的结构、血流量、抗凝剂的使用情况、预冲环节、无肝素透析及患者血液高凝状态等诸多方面。对相关护理措施的研究进展进行了系统总结,包含症状观察以及紧急处理、针对护理人员的技能培训、抗凝护理、关注凝血与压力报警之间的关联、构建完善的护理记录规章制度等内容。旨在为临床预防和解决静脉壶堵塞问题提供科学依据,提升血液透析治疗的安全性与有效性,改善患者的生活质量。

关键词: 血液透析; 静脉壶堵塞; 危险因素; 护理措施

血液透析(hemodialysis, HD)作为临床治疗的重要手段,通过将体内血液引流到体外,经透析器与透析液开展物质交换,以此清除体内代谢产生的废物,维持电解质以及酸碱的平衡,还可以清除体内过多的水分,再将净化好的血液回输到体内,如同给患者的身体开启了一座“清洁工厂”,极大延长了患者的生存时间,提升了患者的生活质量,使得许多患者能够重新回归社会^[1]。然而在血液透析的过程中,血路管静脉壶堵塞是一个非常关键且不能被忽视的问题。静脉壶在血路管中处于血液进入病人体内之前的位置,起着捕捉空气的重要作用,但其特殊的结构和位置使其易发生凝血。当静脉壶发生堵塞时,可能是血凝块、白色颗粒物或者其他物质造成,不仅会导致血流受阻,致使滤网完全堵塞进而迫使血液透析过程中断,显著影响临床治疗目标的达成并造成患者失血,同时由于需要更换血路管及透析器等耗材,还将显著加重患者的经济负担^[2]。另外透析管堵塞还可能会对血液循环产生阻碍,影响肾功能,导致毒素在体内积聚,引发代谢紊乱及器官衰竭,对患者生命构成威胁。鉴于静脉壶堵塞对血液透析患者治疗效果、经济负担和生命健康的多方面不良影响,深入探讨其危险因素及相关护理措施具有至关重要的意义。基于此,本文全面剖析血液透析患者血路管静脉壶堵塞的危险因素,并结合国内外最新的研究成果,制定出针对性强、有效的护理措施,能够有效降低静脉壶堵塞的发生率,保障血液透析的顺利进行,提高患者的治疗体验和生存质量。

1 血液透析患者血路管静脉壶堵塞的危险因素

1.1 静脉壶自身结构因素

静脉壶在血液透析体外循环中扮演重要角色,但其独特的结构特点致使成为堵塞高发部位。静脉壶通常存有35mL~45mL血液,因其特殊的设计,壶内血液流动比较缓慢,容易形成涡旋^[3]。这种缓慢又不稳定的血流状况,为血栓形成提供了条件。静脉壶内设置的滤网,虽然初衷是为了捕捉血液中的杂质和微血栓,以保护患者免受潜在的危害,但在实际运行过程中,体外循环其他部位形成的微血栓会随血流进入静脉壶,渐渐在滤网上聚集,随着时间流逝,这些微血栓持续堆积,最终形成血凝块,造成滤网堵塞^[4]。静脉壶作为体外循环系统的关键组件,其空间配置需予以充分考量,该装置通常固定于透析机静脉壶夹内,并配备空气探测功能,位于循环回路末端位置,当血液流经该结构时,由于处于体外循环的最终环节,其暴露于非生理环境的时间显著延长。长时间暴露于体外循环系统中,血液性质会发生一些改变,其凝血可能性也会相应增加。静脉壶对液位有严格要求,液位不稳定或异常也可能影响血液流动状态,加大堵塞风险^[5]。

现有研究数据表明,对连续性血液透析过程中静脉壶的血液入口位置进行侧面调整的改良方案,与传统静脉壶结构设计相比,在降低静脉壶堵塞发生率方面并未展现出统计学意义上的显著差异。进一步研究发现,通过优化静脉壶内液面高度控制策略,使输入管路完全浸没于血液介质中,可有效消除气液两相界面的形成。然而实验数据表明,这种改

进方式会导致壶顶血液流动停滞，不仅增加了凝血风险，还影响了临床监测效果。由此可见，静脉壶结构的优化设计及其液面控制策略仍需深入探讨与系统研究^[6]。

1.2 血流量因素

血流量是影响血液透析时静脉壶凝血的关键因素之一。当血流量不足时，血流速度的降低会显著增加血细胞和血小板所承受的机械应力。这种过度的挤压有可能会破坏血液中的凝血因子，触发凝血机制。就像在狭窄的河道中，水流速度变慢，泥沙容易沉积一样，在血路管中，低血流量使得血液中的成分更容易聚集和凝结^[7]。此外，血流量不足还会致使抽吸过程中出现较大的负压，这种负压可能会使血液中的气体释放出来，增大血液与气体的接触面积，血液与气体的接触会激活凝血系统，进一步促进血栓的形成。当血流量不足引发报警致使血泵停止时，血液在管路中处于静置状态，这会使血浆与血细胞发生分层，为凝血的发生创造了有利条件。相反，过高的血流量尽管可降低凝血的风险，然而也可能给血管及透析设备带来一定压力，如致使血管壁受到过大的冲击力，增加血管损伤的可能性^[8]。

1.3 抗凝剂使用因素

20世纪初，国外的研究人员针对血液透析患者的抗凝治疗方案展开了系统性的比较研究，将受试对象随机地分配为枸橼酸抗凝组、低分子肝素抗凝组、普通肝素抗凝组，在完成了4小时的标准化血液透析治疗后，研究者运用电子显微镜技术对各个组透析器膜内表面进行显微结构的分析。实验数据显示，普通肝素组样本中红细胞沉积及纤维蛋白网状结构的形成较高，低分子肝素组位列第二，枸橼酸抗凝组上述成分的沉积程度最低^[9]。临床实践表明，枸橼酸抗凝技术在当代医疗领域展现出显著的应用价值，其不仅能够有效控制体外循环过程中的凝血功能障碍，更可显著降低患者出血并发症的发生率。大量血液透析临床长期随访研究数据进一步证实，该抗凝方案不仅具有可靠的抗凝效能，同时展现出优异的安全性能。

1.4 预冲环节因素

预冲是血液透析前一项颇为关键的准备工作，充足的预冲可提升透析器的生物相容性，这对降低静脉壶凝血有着关键作用。在预冲阶段，生理盐水或其他预冲液可将透析器和管路全面冲洗，将其中的空气、残留消毒剂以及微粒清除。这不仅可以减少透析膜与血液接触时出现的不良反应，又能

充分湿润透析膜，提高通透性^[10]。当透析膜与血液接触时，良好的生物相容性可减少对人体凝血及补体系统的激活，降低血栓形成的风险。若预冲不充分，透析器内可能会残留空气或者其他杂质会成为凝血的核心，引发凝血反应^[11]。研究显示^[12]，采用密闭式循环预冲方法，通过增加预冲循环的时间及超滤量，可有效减少透析器凝血的发生。

1.5 无肝素透析因素

对于存在高危出血倾向或使用抗凝剂存在禁忌证的患者，无肝素透析是一项重要的选择。无肝素透析的原理在于通过提升血流量，并定时运用生理盐水对体外循环管路给予冲洗，以此防止凝血的发生。在透析进程中，每隔30分钟或1小时，运用100~200毫升的生理盐水对透析器及管路进行冲洗，能够稀释血液，降低血液的黏稠程度，同时冲刷管壁，减少血栓的附着^[13]。在设定超滤量时，需要把冲洗所使用的生理盐水量纳入计算并给予扣除，避免出现水超负荷的现象。无肝素透析也存在一定不足之处，如操作相对较为复杂，需要密切监测透析器以及管路的情形，且容易发生透析器及透析通路的凝血，影响透析效果^[14]。

1.6 血液高凝状态因素

血液呈现高凝状态是致使静脉壶堵塞的关键危险因素之一。一旦患者处于血液高凝状态，血液中的凝血因子活性增强，血小板的聚集性也会增加，如这使得血液更容易凝固。诸多因素可致使患者出现血液高凝状态，如患者本身患有某些疾病（糖尿病、高血脂等），这些疾病会影响患者的脂质代谢和血管内皮功能，使血液处于高凝状态^[15]。透析期间脱水致使血容量减少、出现低血压等状况也会使血液浓缩，加大血液黏稠度，引发血液高凝。血红蛋白水平过高者过低也和血液高凝状态存在关联，过高的血红蛋白会让血液黏滞性增加，过低则有可能致使机体缺氧，激活凝血系统。在透析过程中，药物的输注也可能对血液的凝血状态产生作用，如某些药物可能会促使血小板聚集或者激活凝血因子^[16]。

2 血液透析患者血路管静脉壶堵塞的护理措施及对策

2.1 症状观察与紧急处理护理

在血液透析期间，对患者症状进行细致入微的观察是预防以及处理静脉壶堵塞的关键所在。护士需要每隔15至30分钟对静脉壶的状况给予观察，包括血液的颜色、流速及有无血凝块形成等。若发现静脉壶内血液颜色变深、流速减缓或者出现血凝块，应当立刻采取紧急处理措施。此时，

首先应暂停血泵，避免血凝块进一步扩散。然后，使用生理盐水快速冲洗静脉壶，尝试冲散血凝块。如果冲洗无效，应当及时更换血路管和透析器，以此保证透析可顺利开展。在整个过程中，护士要密切监测患者的生命体征，如血压、心率、呼吸等，一旦出现异常情况，要及时通知医生进行处理。

2.2 提高对护理人员的技能培训

现有研究显示，血液净化护理和常规护理操作相比，有着十分突出的专业特殊性，对从业者的专业理论素养及实践技能都提出了更高要求，这便要求护理人员要系统掌握相关理论知识，拥有扎实的临床操作能力，还应精通血液透析设备的操作规范以及故障处理流程，保证在设备报警时可快速识别故障原因，采取正确处置措施。设备报警后会造成血泵停转，若未及时处理，很容易引发患者体外循环凝血等严重并发症，危及患者生命安全^[17]。由此可见，构建完善的护理人员专业技能培训体系具有重要的现实意义，为此可采取定期专项培训与随机技能考核相结合的多维度培养机制，从而有效促进护理团队专业能力的全面提升。

2.3 抗凝护理

对于高凝患者，个体化抗凝治疗护理是预防静脉壶堵塞的关键举措，透析前依据患者体重、凝血功能以及血小板计数等指标来制定个性化抗凝方案。对于使用肝素抗凝的患者，需严格依照医嘱把控肝素剂量与给药时间，透析过程中密切监测患者凝血指标像活化部分凝血活酶时间（APTT）、凝血酶原时间（PT）等，依据监测结果及时调整肝素剂量。同时留意观察患者有无出血倾向，如牙龈出血、鼻出血、皮肤瘀斑等，一旦出现出血症状应立刻采取相应处理措施。对于使用局部枸橼酸抗凝的患者要保证枸橼酸输注速度和浓度准确无误，同时密切监测患者血钙水平以防出现低钙血症。

2.4 关注凝血与压力报警的关系

在血液透析临床实践中，压力监测作为关键性评估参数，能够直接反映体外循环系统的运行状态^[18]。现有临床实践中，血液透析中心的监测手段普遍局限于静脉压指标的单一应用，该参数仅能反映静脉壶至血管通路段的管路回流压力状态。然而，泵后动脉压监测技术展现出更为突出的临床优势，其能够精确捕捉血液透析器至静脉壶区间的压力波动特征，尽管与静脉压同属正压范畴，但实测数值往往较静脉压呈现更高水平。通过计算透析器前后压力差值，能够精确反映血液流动过程中的压力梯度变化特征，当监测数据超

过预先设定的安全阈值时，系统将自动启动压力异常报警功能。在此情况下，护理人员需立即采取规范化处理措施，对压力监测数据进行科学解读与综合分析，准确识别报警诱因并实施针对性干预，从而优化透析治疗效果。

2.5 建立完善的护理记录规章制度

在血液透析治疗的过程中，护理人员需要运用标准化的记录表单，以每小时的时间间隔对体外循环系统的关键参数展开动态的监测以及记录工作，重点观察体外循环管路的凝血状态、透析器的凝血程度及跨膜压等压力参数的变化情况，经过系统性记录的临床数据，可以实时呈现体外循环系统的运行状态，而且也便于护理人员借助回顾性分析凝血时间窗以及治疗过程中的异常事件，依据客观数据制定个体化的治疗方案优化策略，提升患者的临床治疗效果^[19]。

3 小结

综上所述，在血液透析治疗期间，体外循环系统若出现堵塞，一方面会改变透析膜的通透性特点，使得透析效率明显降低；另一方面还会导致透析管路阻塞，进而引发治疗中断，造成患者失血量显著增加，最终加剧贫血症状。经过分析影响因素发现，血液透析发生血管路堵塞涉及多重因素，包括抗凝剂使用不当、血流量异常以及静脉壶结构缺陷等。临床实践说明，采取系统化护理干预措施能提升治疗效果，尽管当前血路管中长期存在颗粒物的临床影响尚未完全阐明，但临床工作者还是要保持高度警觉。由此可知，预防静脉壶堵塞能优化治疗效果、改善贫血症状，对提升临床诊疗质量和护理水平也有着关键的实践意义。

参考文献:

- [1] 武阳, 刘新宇, 魏翀逍. 终末期肾病血液透析患者发生 CVC-RI 的危险因素分析 [J]. 航空航天医学杂志, 2025, 36(09):1035-1038.
- [2] 芦静, 王薇. 血液透析血路管静脉壶堵塞的原因及其护理进展 [J]. 护理研究, 2016, 30(31):3851-3854.
- [3] 洪国标, 宋利, 全梓林, 等. 动静脉内瘘类型对尿激酶溶栓治疗效果的影响 [J]. 国际医药卫生导报, 2021, 27(8): 1115-1118.
- [4] 潘学丽. 分析降低血透患者动静脉内瘘堵塞发生率的护理措施 [J]. 临床医药文献电子杂志, 2020, 7(5): 127.
- [5] 刘丽丽, 韩杨. 浅谈尿毒症维持性血透患者血栓相关并发症及血管通路堵塞的预防护理 [J]. 国际感染病学, 2021, 29(10): 100-103.

2019, 8(3): 149-150.

[6] 李颖丹. 长期血液透析深静脉留置导管并发症的预防护理[J]. 基层医学论坛, 2018, 22(6): 737-738.

[7] Aterini L, Aterini S, Vadalà B, et al. Expanded Hemodialysis Enhancement in Middle Molecule Clearance for Patients With Low Blood Flow Rates of Tunneled Dialysis Catheters. [J]. Cureus, 2024, 16(7):e64323.

[8] Koh J H, Kim J S, Lee S. Progressive increase in vascular access blood flow after percutaneous transluminal angioplasty in patients on hemodialysis. [J]. Medicine, 2024, 103(22):e38408.

[9] 周晶虹, 谢孝翠, 吴萍, 等. 全程跟踪护理对维持性血液透析患者血管通路血栓形成相关并发症的作用[J]. 血栓与止血学, 2018, 24(2): 319-322.

[10] 王妍, 邓开慧, 罗海丽, 等. 血液灌流不同预冲方法对血液透析灌流患者变态反应、灌流器凝血的影响[J]. 吉林医学, 2025, 46(05):1208-1211.

[11] 杨丽. 血液灌流 + 血液透析治疗中不同预冲方法对凝血的影响及护理对策分析[J]. 基层医学论坛, 2024, 28(14):142-145.

[12] 徐静. 密闭式循环预冲在高通量血液透析中的应用效果分析[J]. 医药前沿, 2021, 11(14):187-188.

[13] 柯星星. 肝素封管液与 4% 枸橼酸钠封管液在无肝

素血液透析中的应用及对患者凝血指标导管功能的影响[J]. 基层医学论坛, 2024, 28(17):17-19+26.

[14] Gois F H P, McIntyre D, Ratanjee S, et al. Hemodialysis without Systemic Anticoagulation: A Randomized Controlled Trial to Evaluate Five Strategies in Patients at a High Risk of Bleeding. [J]. Medical sciences (Basel, Switzerland), 2024, 12(3):38-38.

[15] Pawlak K, Mysliwiec M, Pawlak D. Oxldl - the molecule linking hypercoagulability with the presence of cardiovascular disease in hemodialyzed uremic patients[J]. Atherosclerosis, 2014, 235(2):e165-e165.

[16] 刘斌斌, 胡才宝. 持续性肾脏替代治疗滤器、管路凝血的主要原因分析及干预策略[J]. 护士进修杂志, 2014, 000(008):729-731.

[17] 刘婷. 风险管理在血液透析护理管理中的有效应用[J]. 系统医学, 2018, 3(22): 179-180, 195.

[18] 王璐, 徐双双. 风险管理在维持性血液透析护理管理中的应用研究[J]. 中国卫生产业, 2020, 17(6): 15-17.

[19] 李燕飞. 风险管理在血液透析护理管理中的应用价值分析[J]. 智慧健康, 2020, 6(25): 122-124.

作者简介: 王荔 (1989—), 女, 汉族, 本科, 血液透析患者血路管堵塞的危险因素及相关护理措施研究方向。