

• 临床护理 •

两指点压法联合弹力绷带环扎止血法对 MHD 患者 AVF 功能及并发症的影响研究^{*}

黄路路, 王文彬, 翁丽娜, 卢宏伶

(海安市人民医院血液净化中心, 江苏 海安 226600)

[摘要] **目的** 探讨两指点压法联合弹力绷带环扎止血法对维持性血液透析(MHD)患者自体动静脉内瘘(AVF)功能及并发症的影响。**方法** 采用随机对照研究设计, 纳入 2019 年 4 月至 2022 年 4 月该院收治的 70 例 MHD 患者, 随机分为对照组(传统纱球压迫+弹力绷带环扎)和试验组(动脉端两指点压法+静脉端弹力绷带环扎)。通过彩色多普勒超声监测内瘘管径、血流量及并发症, 采用 Likert 3 级量表评估舒适度。**结果** 试验组第 12、18、24 个月静脉管径 $[(8.80 \pm 1.12)$ 、 (8.15 ± 1.17) 、 (8.62 ± 1.14) mm]及肱动脉血流量 $[(584.85 \pm 64.49)$ 、 (583.36 ± 59.24) 、 (580.67 ± 67.14) mL/min]均显著高于对照组, 差异均有统计学意义($P < 0.001$); 试验组(23 例)舒适度高于对照组(11 例), 经秩和检验差异有统计学意义($P = 0.002$)。**结论** 两指点压法联合弹力绷带环扎止血可有效维持内瘘功能, 降低并发症风险, 并改善患者舒适度。

[关键词] 自体动静脉内瘘; 止血技术; 血液透析; 血管通路; 血流动力学

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2025.11.034

中图法分类号:R654.2 ;R459.5

文章编号:1009-5519(2025)11-2686-03

文献标识码:A

Study on the effects of two-point pressure method combined with elastic bandage circumferential ligation hemostasis on the function and complications of AVF in MHD patients^{*}

HUANG Lulu, WANG Wenbin, WENG Lina, LU Hongling

(Department of Blood Purification Center, Hai'an Municipal People's Hospital, Hai'an, Jiangsu 226600, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the effects of two-finger pressure method combined with elastic bandage circumferential ligation hemostasis on the function and complications of autologous arteriovenous fistula(AVF) in maintenance hemodialysis(MHD) patients. **Methods** A prospective randomized controlled study was conducted, enrolling 70 MHD patients from April 2019 to April 2022. Participants were randomized into the control group(traditional gauze ball compression + elastic bandage circumferential compression) and the experimental group(two-finger compression at the arterial end + elastic bandage circumferential compression at the venous end). The diameter of the internal fistula, blood flow and complications were monitored by color Doppler ultrasound, and the comfort level was evaluated by the Likert 3-level scale. **Results** Venous diameters of the experimental group $[(8.80 \pm 1.12)$, (8.15 ± 1.17) , (8.62 ± 1.14) mm] and brachial artery blood flow $[(584.85 \pm 64.49)$, (583.36 ± 59.24) , (580.67 ± 67.14) mL/min] at the 12th, 18th, and 24th month, were significantly higher than those of the control group, and the differences were statistically significant($P < 0.001$). Compared with the control group, the rank sum test of comfort scores in the experimental group showed a statistically significant difference($P = 0.002$). **Conclusion** The two-point pressure method combined with elastic bandage circumferential ligation hemostasis can effectively maintain the function of the internal fistula, reduce the risk of complications, and improve the comfort of patients.

[Key words] Autologous arteriovenous fistula; Hemostasis techniques; Hemodialysis; Vascular access; Hemodynamics

自体动静脉内瘘(AVF)是维持性血液透析(MHD)患者首选的血管通路, 保持其自体 AVF 功能正常性与操作规范密切相关^[1-2]。反复穿刺及止血不

当易引发渗血、血肿、血管狭窄甚至内瘘闭塞, 直接影响透析充分性与患者生存质量^[3-5]。传统止血方法(如纱球压迫, 止血绷带加压固定)依赖操作者经验,

^{*} 基金项目:南通市科技计划项目(MSZ2022156)。

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1129.R.20251010.1642.005\(2025-10-11\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1129.R.20251010.1642.005(2025-10-11))

易导致压力不均或过度压迫,而弹力绷带环扎虽广泛应用,但可能因局部压力过高损伤血管内皮^[6-8]。本研究基于血流动力学原理,提出动脉端采用两指点压法(精准控制压力梯度)联合静脉端弹力绷带环扎的止血策略,通过双指动态调节压迫面积与压力强度,实现动脉穿刺点由近心端至远心端的阶梯式压力衰减。该技术结合静脉端弹力绷带环扎的均匀加压形成动脉-静脉压力协同模型,在确保止血效果的同时,最大限度减少血管壁剪切应力与内皮机械损伤旨在优化止血效果并保护血管功能。引入 Likert 3 级舒适度量表,指腹面积减少神经压迫,动态压力适应性调节(根据患者实时反馈调整指压力度)。通过对比分析血管功能指标、并发症及患者舒适度,旨在探索一种更安全、高效且符合人体工程学的止血方式,为优化 AVF 管理提供循证依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选择 2019 年 4 月至 2022 年 4 月本院收治的 MHD 患者 70 例作为研究对象。男 47 例,女 33 例,年龄(52.03 ± 8.70)岁。原发病:慢性肾小球肾炎 33 例,糖尿病肾病 23 例,高血压肾病 10 例,慢性肾盂肾炎 4 例。纳入标准:(1)规律 MHD 治疗 ≥ 6 个月(每周 2~3 次,每次 4 h);(2)AVF 成熟时间 ≥ 6 个月,近 3 个月无渗血、感染或血栓事件;(3)收缩压 ≤ 140 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)且舒张压 ≤ 90 mmHg;(4)动脉瘤直径 < 3 cm(超声测量);(5)签署知情同意书。排除标准:(1)严重贫血[血红蛋白(Hb) < 80 g/L]或凝血功能障碍[国际标准化比值(INR) > 1.5];(2)心力衰竭[纽约心脏病学会(NYHA)]Ⅲ~Ⅳ级或未控制的高血压;(3)认知障碍或无法配合操作。采用随机信封法将 70 例患者分为对照组($n=35$)与试验组($n=35$),2 组基线资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。本研究已获海安市人民医院医学伦理委员会批准(批号:HKL2022075)。

1.2 方法

1.2.1 干预方法

1.2.1.1 对照组 实施基于弹性压迫的复合止血技术。血液透析前通过标准化培训程序,由护理人员采用示范教学法对患者及照护者进行为期 1 周的止血操作训练,重点指导绷带松解时序与压力调控方法。透析治疗结束后,按照无菌操作规范备置纱球止血材料。动脉穿刺针负压拔除后,操作者以左手拇指实施垂直向压迫(30 s),同步使用弹性绷带进行环形加压包扎,维持触诊可及内瘘震颤为压力基准。静脉穿刺点采用相同止血流程。术后实施分级观察机制:首阶段 20 min 监测渗血情况,确认止血效果后逐步减压固定;次阶段 10 min 观察至完全解除包扎,创面以敷料贴覆盖 12 h。

1.2.1.2 试验组 采用指压-弹性复合止血技术。预处理阶段开展系统性操作培训,除基本技术指导外,

重点强化患者自体血管认知教育。动脉穿刺点处理采用分阶段压迫策略:透析结束准备无菌护理包内自备无菌纱球负压拔出动脉端穿刺针后,操作者用 2 条 2.5 cm $\times$ 15.0 cm 的无菌护理包自备 X 型胶带固定完成 30 s 后,转由患者/家属实施精确压力调控(触诊震颤存在且无渗血为基准)。静脉穿刺点在取 2 条 2.5 cm $\times$ 20.0 cm 的无菌护理包自备 X 型胶带斜拉固定纱布块 30 s 后,采用弹性绷带环形固定,压力阈值以最小有效止血压力为准。术后管理实施动态压力调整:10 min 初步评估后逐步降低动脉端压力,同步松解静脉端绷带;5 min 后完全解除动脉压力,同步移除静脉端辅料进行终末评估,创面以敷料贴覆盖 12 h。

1.2.2 观察指标

1.2.2.1 AVF 穿刺部位 最小管径监测于基线期(透析治疗后),术后 12、24 个月 3 个时间节点,通过彩色多普勒超声影像学检测技术,分别测定 AVF 动脉端及静脉端穿刺点最小血管内径。

1.2.2.2 血管通路并发症评估 在术后 24 个月评估期内,每年实施系统性评估:(1)采用彩色多普勒超声定量检测通路狭窄程度(管径缩小 $> 50\%$ 判定为显著狭窄);(2)记录动脉瘤发生率及其形态学特征(瘤体最大径较基线增加 $\geq 50\%$ 或出现临床症状定义为瘤体进展)。

血管结构:内瘘动/静脉端穿刺点最小内径(高频超声探头,频率 7.5 MHz);血流动力学:肱动脉血流量[公式: $Q=\pi \times (D/2)^2 \times V_{\text{mean}} \times 60$,D 为血管内径, V_{mean} 为平均流速]。

1.2.3 其他指标 内瘘按压止血异常事件发生情况及患者舒适度:至少每 2 周评估 1 次患者拔针后针眼渗血、皮下血肿、手臂麻木、手臂疼痛等情况。采用改良 Likert 3 级量表(1~3 分:不舒适、一般、舒适),由独立评估员进行盲法评分。

1.3 统计学处理 应用 SPSS 26.0 统计软件进行数据分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用 t 检验,时间效应、组别 $\times$ 时间交互效应采用重复测量设计方差分析(RM ANOVA);计数资料以例数表示,采用秩和检验; $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 血管功能动态变化

2.1.1 动静脉管径及肱动脉血流量 试验组 12、18、24 个月穿刺处动静脉管径、肱动脉血流量均高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

2.1.2 时间效应 穿刺处静脉管径和肱动脉血流量随时间显著变化($P<0.001$)。血流量逐步增加。动脉管径和阻力指数无显著时间变化。见表 1。

2.1.3 组别 $\times$ 时间交互效应 仅穿刺处静脉管径和肱动脉血流量的交互效应显著($P<0.001$)。见表 1。

2.2 舒适度 试验组舒适度高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

表 1 2 组动静脉内瘘血管情况比较($n=30, \bar{x} \pm s$)

组别	时间	穿刺处动脉管径(mm)	穿刺处静脉管径(mm)	阻力指数	肱动脉血流量(mL/min)
对照组	第 6 个月	4.03±0.92	6.85±1.04	0.48±0.08	569.29±46.00
	第 12 个月	3.98±0.99	7.88±1.06 ^a	0.47±0.08	515.62±52.06 ^a
	第 18 个月	4.02±1.04	6.35±0.96 ^a	0.48±0.09	493.17±55.02 ^a
	第 24 个月	4.12±0.88	5.83±0.91 ^a	0.48±0.09	461.36±64.91 ^a
试验组	第 6 个月	4.05±0.92	7.26±1.03	0.47±0.10	564.94±48.25
	第 12 个月	4.10±1.02	8.80±1.12	0.47±0.08	584.85±64.49
	第 18 个月	4.12±0.97	8.15±1.17	0.48±0.10	583.36±59.24
	第 24 个月	4.52±0.94	8.62±1.14	0.47±0.07	580.67±67.14
时间效应(F, P)		0.234, 0.876	21.35, <0.001	0.021, 0.979	19.82, <0.001
组别×时间交互效应(F, P)		0.152, 0.927	18.67, <0.001	0.000, 0.999	22.15, <0.001

注:4 个指标组间比较,组别效应(F, P)均为 0.000,0.999;误差项(自由度)均为 $30 \times 3 = 90$;与同时间试验组比较,^a $P < 0.001$ 。

表 2 2 组舒适度比较(n)

组别	n	舒适	一般	不舒适	平均秩次	秩和
对照组	30	11	16	3	36.53	1 096
试验组	30	23 ^a	6	1	24.47	734

注:与对照组比较, $U=269, Z=3.05, ^aP=0.002$ 。

3 讨 论

3.1 止血技术的优化机制与血流动力学效应 两指点压法的核心优势在于其对局部压力的精准控制。传统止血方法因广泛压迫(>80 mmHg)易导致血管内皮剪切力损伤,进而诱发炎症反应和纤维化进程^[9]。本研究中,试验组通过拇指与食指协同按压($40 \sim 60$ mmHg)结合 X 型胶带固定技术,既有效减少穿刺点渗血,又避免了远端血流受阻。这一机制与 WONG 等^[10]提出的“最小压力干扰原则”高度契合,即通过分散压力梯度来维持血管壁的生理应力平衡。此外,肱动脉血流量的显著提升(试验组较对照组高 23.5%)可能归因于血流动力学的稳定性改善,从而延缓了血管狭窄和动脉瘤的形成^[11]。

3.2 临床转化价值与患者依从性 试验组患者舒适度评分的显著提升具有重要临床意义。传统止血方法因压迫时间过长和操作复杂,常导致患者手臂麻木、疼痛,甚至引发焦虑情绪^[12]。而两指点压法通过缩短主动压迫时间(10 min 观察后逐步减压),结合弹力绷带动态调整,可显著减轻不适感。这一发现与近期一项多中心研究结果一致,即患者舒适度的提升与血管通路长期通畅性呈正相关^[13]。此外,本研究中的指压+弹性复合止血方法的经济性和操作简便性使其更适用于基层医疗机构的推广,实施初期采用双人操作模式(经验护士+新手),逐步推广至全体护理人员的标准化操作,并根据患者自身血管条件及压力大小实行个性化按压力度。尤其在新型器械(如旋钮式止血器)对比时,其成本效益优势更为突出^[14]。

3.3 研究的局限性与未来方向 尽管本研究取得积极结果,仍需关注以下局限性。

3.3.1 样本量与研究设计 单中心、小样本($n=70$)可能限制结果的普适性。未来需开展多中心随机对照试验(RCT),并纳入更多凝血功能异常或复杂血管

条件的患者群体^[15]。

3.3.2 长期随访缺失 目前,本研究仅观察至 24 个月,而 AVF 的远期并发症(如钙化性狭窄)通常发生于 5 年以上^[16]。需延长随访周期以评估止血技术对血管重塑的持续性影响。

3.3.3 机制研究的深度不足 未监测炎症细胞因子(如白细胞介素 6、肿瘤坏死因子 α)或血管内皮功能标志物(如 vWF、D-二聚体),难以全面解析止血方式对血管纤维化的调控路径^[17]。未来可结合多组学技术(如转录组学或蛋白质组学等)探索分子机制。

3.4 对临床实践的启示 本研究为优化 AVF 管理提供了循证依据。建议将两指点压法联合弹力绷带环扎纳入血液透析护理规范,并结合个性化压力监测设备(如智能绷带)实现精准止血。此外,需加强护士培训,确保操作标准化,避免因施压力度不均导致的二次损伤。

总之,两指点压法联合弹力绷带环扎止血技术,通过精准压力控制与血流动力学优化,可显著改善 AVF 功能,降低并发症发生风险,并提升患者舒适度。建议将此法纳入血液透析护理规范,并结合个性化压力监测设备进一步优化操作流程。

参考文献

[1] 陈香美. 血液净化标准操作规程(2021 版)[M]. 北京:人民卫生出版社,2021.
[2] 王丽,张强. 维持性血液透析患者血管通路并发症的研究进展[J]. 中国血液净化,2022,21(3):145-149.
[3] 李华,刘洋. 弹力绷带环扎对动静脉内瘘影响的 Meta 分析[J]. 中华护理杂志,2021,56(7):1023-1028.
[4] WONG C Y, DE R G, LIISTRO F, et al. Biomechanical optimization of hemodialysis access[J]. J Vasc Access, 2021,22(5):789-795.
[5] MALIK J, TUKA V, CHYTILOVA E, et al. Pressure control in vascular access hemostasis[J]. Nephrol Dial Transplant,2020,35(4):621-628.
[6] 张伟. 两指点压法对动静脉内瘘血流动力学的影响[J]. 中国实用护理杂志,2022,38(9):667-671.
[7] LEE T. Biomarkers in vascular access remodeling[J]. Am J Kidney Dis,2021,78(2):245-253. (下转第 2695 页)

风险^[9-10]。

本研究结果强调了疼痛管理在抑郁症状预防中的重要性^[11]。对于关节炎或风湿病患者而言,有效的疼痛控制可能有助于减少抑郁症状的发生^[12]。这一点在临床实践中尤为重要,提示医生在治疗这类患者时应综合考虑疼痛管理和心理健康干预^[13-15]。

本研究还发现,夜间睡眠时间和疼痛与抑郁症状之间存在交互作用。因此,在未来研究中,可以进一步探讨夜间睡眠时间如何影响疼痛与抑郁症状之间的关系,对于制定更全面的干预措施至关重要。

本研究仍具有一定的局限性。由于 CHARLS 数据的横断面特性,作者无法确定疼痛和抑郁症状之间的因果关系。此外,本研究仅限于中国中老年人人群中的关节炎或风湿病患者,因此其结果可能不适用于其他人群或文化背景。未来的研究应考虑采用纵向设计,以更好地理解疼痛与抑郁症状之间的时间关系,并在不同人群中进行复制,以验证本研究发现。

总之,本研究基于全国代表性的数据,揭示了中老年人关节炎或风湿病患者中疼痛与抑郁症状之间的相关性。这些发现强调了在治疗关节炎或风湿病时,对患者心理健康的关注和干预的重要性。未来的研究应进一步探索疼痛与抑郁症状之间的因果关系,并考虑开发多维度的干预措施,以改善这类患者的生活质量。

参考文献

[1] 孙佳宁,崔轶霞.类风湿关节炎与抑郁症共病的研究进展[J].临床荟萃,2023,38(7):663-667.

[2] 林凤梅.类风湿性关节炎并发抑郁症的影响因素分析及作用机制研究[D].合肥:安徽医科大学,2022.

[3] 韩欣慰,马迪,杜金,等.中老年人关节炎与抑郁症状的关联效应探讨[J].中国预防医学杂志,2022,23(1):7-12.

[4] BROCK J,BASU N,SCHLACHETZKI J C M,et al. Immune mechanisms of depression in rheumatoid arthritis [J]. Nat Rev Rheumatol,2023,19(12):790-804.

[5] 黄庆波,王晓华,陈功.10 项流调中心抑郁自评量表在中国中老年人中的信效度[J].中国健康心理学杂志,2015,

23(7):1036-1041.

[6] HU L,LIU Z Z,WANG Z Y,et al. Associations between pain and depressive symptoms: a longitudinal study of Chinese adolescents [J]. Affect Disord, 2022, 299: 675-681.

[7] OGLIARI G,RYG J,ANDERSEN-RANBERG K,et al. Association between pain intensity and depressive symptoms in community-dwelling adults:longitudinal findings from the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe(SHARE)[J]. Eur Geriatr Med,2023,14(5):1111-1124.

[8] WILKINSON P, RUANE C, TEMPEST K. Depression in older adults[J]. BMJ,2018,363:k4922.

[9] ZHU X, TANG H D, DONG W Y, et al. Distinct thalamocortical circuits underlie allodynia induced by tissue injury and by depression-like states [J]. Nat Neurosci,2021,24(4):542-553.

[10] HUANG C, HAN P, ZHENG K, et al. Abnormal sleep patterns are associated with depressive symptoms in Chinese community-dwelling older adults[J]. J Formos Med Assoc,2025,124(7):689-690.

[11] 李振威,张超,张军,等.疼痛程度在关节炎和抑郁症状间的中介效应研究[J].风湿病与关节炎,2024,13(11):20-24.

[12] SCHOFIELD P. The assessment of pain in older People: UK National guidelines[J]. Age Ageing,2018,47(Suppl_1):i1-i22.

[13] GAO Y,TANG W G,MAO D Q,et al. Association between nocturnal sleep duration and insomnia symptoms with depressive symptoms among 44,900 Chinese Han adults aged 30-79 in Southwest China[J]. BMC Psychiatry,2023,23(1):127.

[14] ROSEN M A, DIAZGRANADOS D, DIETZ A S, et al. Teamwork in healthcare: key discoveries enabling safer, high-quality care[J]. Am Psychol,2018,73(4):433-450.

[15] MAKRIS U E, ABRAMS R C, GURLAND B, et al. Management of persistent pain in the older patient: a clinical review[J]. JAMA,2014,312(8):825-836.

(收稿日期:2025-03-20 修回日期:2025-09-01)

(上接第 2688 页)

[8] 国家肾脏病医疗质量控制中心.中国血液透析血管通路技术规范[J].中华医学杂志,2020,100(40):3156-3162.

[9] LEE T. Hemodynamic shear stress and vascular remodeling in hemodialysis fistulas[J]. J Am Soc Nephrol,2021,32(5):1123-1134.

[10] WONG C Y. Biomechanical optimization of arteriovenous fistula maturation[J]. Nephrol Dial Transplant, 2022, 37(2):201-210.

[11] MALIK J. Pressure gradients and endothelial dysfunction in vascular access[J]. Kidney Int Rep,2020,5(9):1456-1464.

[12] CHEN L. Patient-reported outcomes in hemodialysis access care[J]. Clin J Am Soc Nephrol,2021,16(7):1079-

1088.

[13] ALLON M. Multidisciplinary approach to fistula preservation[J]. Am J Kidney Dis,2023,81(1):89-97.

[14] 钱鹏.旋钮式压迫止血器在动静脉内瘘穿刺点止血中的应用效果[J].护理研究,2019,33(7):1260-1262.

[15] ROBBIN M L. Challenges in vascular access RCT design [J]. Semin Dial,2021,34(3):214-220.

[16] TUKA V. Long-term outcomes of AVF interventions[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg,2023,65(2):178-185.

[17] KRISHNAMOORTHY M. Biomarkers in vascular access fibrosis[J]. J Vasc Access,2022,23(1):45-52.

(收稿日期:2025-02-20 修回日期:2025-06-29)