



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2023.12.016
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2023.12.016
China Journal of General Surgery, 2023, 32(12):1959-1964.

· 简要论著 ·

血管缝合器缝合股动脉的并发症及相关危险因素分析

张瑾¹, 李芸², 张婉¹

(复旦大学附属华东医院 1. 血管外科 2. 手术室, 上海 200040)

摘要

背景与目的: 血管腔内治疗已经在越来越多的介入科室中应用, 股总动脉 (CFA) 是最常见的血管入路。术后股动脉穿刺点的处理是腔内治疗中必须注重的问题。国内外研究证实, 血管闭合装置 (VCD) 缝合股动脉安全性高, 但也存在一定的并发症发生率。本研究探讨 Perclose ProGlide™ 缝合 CFA 穿刺点并发症的发生情况, 并筛选其相关危险因素。

方法: 回顾性收集复旦大学附属华东医院血管外科自 2018 年 1 月—2019 年 12 月期间血管介入手术中应用 Perclose ProGlide™ 缝合 CFA 穿刺点 330 例患者的临床资料。入组病例中男 204 例, 女 126 例, 平均年龄 (74.4 ± 9.9) 岁。本研究观察终点为穿刺部位发生 Perclose ProGlide™ 相关并发症 (PRC) 事件, 发生穿刺点缝合失败、穿刺点动脉夹层或假性动脉瘤或血肿、穿刺点感染、手术侧肢体远端缺血和瘀斑中的任一事件即可认为发生 PRC 事件。将入组病例分为 PRC 组与非 PRC 组, 分析 PRC 发生的相关因素; 其次, 通过线性回归分析探讨学习曲线与 PRC 发生率的相关性。

结果: 共发生 PRC 69 例, 发生率为 20.9% (69/330), 包括穿刺点出血 (n=2)、周围血肿 (n=4)、皮下瘀斑 (n=47)、缝合失败 (n=15) 和假性动脉瘤 (n=1), 无穿刺点感染、夹层及远端肢体动脉栓塞发生。68 例 PRC 患者通过保守加压治疗后缓解, 1 例假性动脉瘤进行再干预。单因素分析发现, 糖尿病病史与 PRC 的发生有关 (P=0.019)。相关性分析发现, PRC 发生率与学习曲线具有中等相关性 (r²=0.743, P=0.000 2)。

结论: Perclose ProGlide™ 用于缝合股动脉穿刺点安全、有效。糖尿病患者更容易发生 PRC。一定的学习周期对于减少 PRC 的发生具有重要意义。

关键词

血管内操作; 手术后并发症; 危险因素; 学习曲线

中图分类号: R654.3

目前, 血管腔内治疗已经在越来越多的介入科室中应用, 尽管根据不同的手术方式及部位, 可供选择的血管入路很多, 但股总动脉 (common femoral arteries, CFA) 仍为最常见及最主要入路。术后股动脉穿刺点的处理是腔内治疗中必须注意和重视的问题。相比于作为标准治疗的人工压迫止血方法, 采用血管闭合装置 (vascular closure device, VCD) 缝合股动脉安全性高, 并发症少,

止血效果确切且快速, 既把医生从徒手压迫止血中解放出来, 同时避免患者长时间制动和卧床带来的并发症增多和舒适感降低^[1-8]。目前临床上已有多款 VCD^[9-12] 被广泛应用, 包括 Perclose ProGlide™ (Abbott, 美国)、StarClose SE™ (Abbott, 美国)、Angio-Seal™ (Terumo, 日本) 和 EXOSEAL™ (Cordis, 美国) 等, 其主要闭合机制包括聚丙烯缝合线缝合、镍钛夹和胶原塞等。任何 VCD 均存在一定的穿刺点并发症发生率, 如穿刺点渗血、血肿、感染、动静脉瘘、假性动脉瘤、肢体远端缺血等^[13-18]。本研究通过回顾性分析使用 Perclose ProGlide™ 缝合股动脉患者的病例资料, 探讨其相关并发症 (ProGlide-related complications, PRC) 的发生情况与高危因素, 旨在为临床避免或减少

基金项目: 上海市科委医学创新研究专项基金资助项目 (22Y11909500)。

收稿日期: 2023-09-22; **修订日期:** 2023-12-02。

作者简介: 张瑾, 复旦大学附属华东医院主管护师, 主要从事血管疾病临床与护理方面的研究。

通信作者: 张婉, Email: ant0930@163.com

VCD 相关并发症的发生提供借鉴。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究回顾性纳入复旦大学附属华东医院血管外科 2018 年 1 月—2019 年 12 月，穿刺 CFA 建立腔内治疗入路并使用 Perclose ProGlide™ 缝合的 330 例患者，其中男性 204 例，女性 126 例，平均年龄 (74.4 ± 9.9) 岁。涉及的病种为下肢动脉硬化闭塞症 ($n=234$)、主动脉夹层 ($n=7$)、主动脉瘤 ($n=32$)、颈动脉狭窄 ($n=10$) 和肾动脉狭窄 ($n=47$)。合并症包括高血压 ($n=196$)、糖尿病 ($n=127$) 和冠心病 ($n=61$)。排除标准：(1) 手术侧 CFA 夹层、动脉瘤、动静脉瘘或严重钙化；(2) 穿刺部位皮肤感染；(3) CFA 狭窄 $>50\%$ 或者闭塞；(4) 凝血功能障碍；(5) 体质指数 (BMI) $>35 \text{ kg/m}^2$ 。本研究为回顾性观察性研究，豁免患者知情同意，所有入组患者均同意其临床资料的使用。

1.2 观察指标

本研究从电子病历系统收集患者临床资料，主要包括：性别、年龄、吸烟史、腹股沟区域手术史、CFA 钙化、血常规、肝肾功能、凝血指标、高血压、糖尿病、冠心病、缝合器数量、穿刺点缝合情况，穿刺点是否发生出血或血肿或皮下瘀斑或假性动脉瘤或感染等情况。

1.3 VCD、血管入路的建立与缝合

本研究使用的 VCD 为 Perclose ProGlide™ (Abbott, 美国)，是一种基于外科缝合理念的经皮 VCD，目前广泛用于介入手术动脉通路的止血。本研究均使用 17.8 G 钢针 (Cook, 美国) 通过改良 Seldinger 技术方法建立股动脉入路，留置 5 F 血管鞘 (Terumo, 日本)。穿刺后行股动脉造影 (同侧斜位 30°) 确定穿刺点是否符合 ProGlide 缝合要求，即穿刺点动脉口径 (至少 5 mm) 和位置 (距离分叉至少 2 mm)。

常规缝合主要步骤^[9,19-21]：(1) 沿导丝送入 ProGlide VCD，推送 VCD 直至标志管有搏动性喷血，上扳支脚架控制杆，与操作台呈 45° 并回撤 VCD，观察到标志管血流停止，压下针栓并保持 10 s，回撤针栓引出绿色和白色两根缝线，在针栓前端剪断两根缝线；(2) 复原支脚架控制杆，回撤 VCD；(3) 收紧绿色和白色两根缝线并用推结器剪

断缝线。介入手术操作结束后加压包扎并制动时间 6 h。预缝合操作步骤^[9,20]：退出动脉鞘，送入第一把 ProGlide，退出导丝，标记腔喷血后，将第一把 ProGlide 由“12 点钟”方向转至“10 点钟”方向，重复前述步骤(1)和(2)，将两根缝线体外无张力固定稳妥。送入第二把 ProGlide，转至“2 点钟”方向。重复前述步骤(1)和(2)，将两根缝线体外无张力固定稳妥，留置 8 F 动脉鞘，介入手术操作结束后加压包扎并制动时间 6 h。

1.4 观察终点与定义

本研究观察终点为穿刺部位发生 PRC 事件，即发生穿刺点缝合失败、穿刺点动脉夹层或假性动脉瘤或血肿、穿刺点感染、手术侧肢体远端缺血和瘀斑中的任一事件即可认为发生 PRC 事件。将 VCD 缝合技术成功定义为 ProGlide 缝合穿刺点后，创面肉眼观察无明显渗血或虽少量渗血但经手动压迫 2 min 后渗血停止。缝线断裂等非操作影响所致失败归类为装置故障。将发生 PRC 事件且需再次干预者，定义为有临床意义的 PRC 事件，反之为无临床意义的 PRC 事件。

1.5 统计学处理

收集的所有临床资料汇总并录入 Excel 数据库，使用 SPSS 22.0 进行统计分析。计量资料用均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，计数资料用频数 (%) [n (%)] 表示。组间比较以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 PRC 发生情况及患者临床资料

本研究 330 例患者中共 69 例发生 PRC，发生率为 20.9%。69 例 PRC 中，包括穿刺点出血 ($n=2$)、周围血肿 ($n=4$)、皮下瘀斑 ($n=47$)、缝合失败 ($n=15$) 和假性动脉瘤 ($n=1$)，无穿刺点感染发生，无动脉夹层及远端肢体动脉栓塞发生。68 例患者通过保守加压治疗后缓解，1 例假性动脉瘤患者经二次开放手术缝合破口。因此，本研究有临床意义 PRC 事件仅为 1.4% (1/69)，占整组病例的 0.3% (1/330)。无临床意义 PRC 事件占 98.6% (68/69)，占整体病例的 20.6% (68/330)。单因素分析发现，两组患者除在糖尿病病史方面差异有统计学意义 ($P=0.019$)，其他资料差异均无统计学意义 (表 1)，因此未进行多因素分析。

表 1 PRC 组与非 PRC 组临床资料

因素	PCR组(n=69)	非 PRC组(n=261)	P
性别[n(%)]			
男	41(59.4)	163(62.5)	0.645
女	28(40.6)	98(37.5)	
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	73.0 \pm 10.0	74.8 \pm 9.8	0.179
吸烟[n(%)]	5(7.2)	33(12.3)	0.212
高血压[n(%)]	47(68.1)	149(57.1)	0.107
糖尿病[n(%)]	35(50.7)	92(35.2)	0.019
冠心病[n(%)]	12(17.4)	49(18.8)	0.792
腹股沟手术史[n(%)]	10(14.5)	30(11.5)	0.497
BMI(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	24.0 \pm 3.4	23.0 \pm 5.5	0.334
CFA 前壁钙化[n(%)]	26(37.7)	82(32.4)	0.324
术后双通道抗栓治疗[n(%)]	59(85.5)	215(82.4)	0.538
血小板(10 ⁹ /L, $\bar{x} \pm s$)	199.2 \pm 78.7	210.3 \pm 100.8	0.432
血红蛋白(g/L, $\bar{x} \pm s$)	130.5 \pm 20.3	126.4 \pm 21.4	0.156
高密度脂蛋白(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	1.04 \pm 0.21	1.23 \pm 0.33	0.101
低密度脂蛋白(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	2.48 \pm 0.69	2.46 \pm 0.84	0.919
总胆固醇(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	4.40 \pm 0.92	4.29 \pm 1.11	0.469
甘油三酯(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	1.70 \pm 0.90	1.53 \pm 1.04	0.221
凝血酶原时间(s, $\bar{x} \pm s$)	12.37 \pm 0.81	12.35 \pm 1.70	0.945
活化部分凝血活酶时间(s, $\bar{x} \pm s$)	29.80 \pm 9.74	30.6 \pm 7.41	0.404
纤维蛋白原(g/L, $\bar{x} \pm s$)	3.61 \pm 1.17	3.61 \pm 2.57	0.994
止血时间(s, $\bar{x} \pm s$)	18.33 \pm 1.98	18.45 \pm 10.40	0.923
D-二聚体(mg/L, $\bar{x} \pm s$)	0.90 \pm 0.93	1.23 \pm 2.30	0.252
VCD \geq 2个[n(%)]	7(10.1)	32(12.3)	0.621

2.2 PRC 发生率与操作学习曲线的相关性分析

将 PRC 发生率与 ProGlide 操作学习曲线进行线性回归分析发现, PRC 发生率随着术者经验增加明显下降, 两者具有中等相关性 ($r^2=0.743$, $P=0.0002$)。多数 PRC 发生于学习操作 ProGlide 早期阶段 (图 1)。

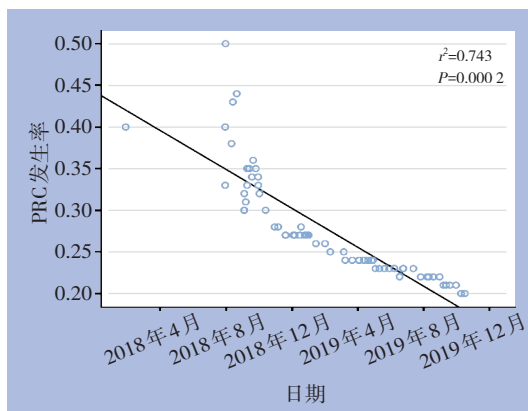


图 1 PRC 发生率与学习曲线的相关性

3 讨论

自 20 世纪 90 年代起, VCD 逐步广泛应用于血管腔内治疗。美国心脏协会推荐应用 VCD 闭合股动脉穿刺点, 以期达到快速止血, 缩短卧床时间及提高患者舒适性的目的^[10]。有研究^[22]纳入 151 例患者, 应用 ProGlide 缝合动脉穿刺点的技术成功率约 96%。Jaffa 等^[3]关于经皮动脉腔内治疗后使用 VCD 成功率的 Meta 分析显示, 在不同的成功定义下, ProGlide 成功率在 63%~100% 之间。本研究将 PRC 为复合终点, 技术成功率为 79.1%。PRC 的发生率为 20.9%, 其中多数为无临床意义事件。

任何器械的操作均需要一定的学习曲线^[23], 为进一步明确 PRC 的发生与学习曲线的关系, 本研究进行了线性回归分析, 结果证实, 成功应用 ProGlide 进行血管缝合需要一定的经验累积, 随经验增加, 成功例数明显增多, 研究中后期缝合失败较少发生。Bechara 等^[24]关于学习曲线和缝合失败相关性的研究结果显示, 在早期失败率较高,

其根据绘制的操作病例数-失败率曲线得出要获得80%以上的成功率至少需要完成15例病例操作；完成30例病例左右才能获得高于90%的成功率。也有研究^[25]表明，积累约40例的应用经验后，ProGlide的成功率有所上升，并发症发生率显著下降。本研究中也发现在约20例的应用后，并发症发生率明显下降，与文献报道基本一致。但也有研究^[26]显示，应用VCD经验丰富的手术医生更倾向于使用VCD而放宽其使用适应证，从而可能导致失败率的增加。

据文献^[27]报道，在外科切开途径的股动脉入路的临床操作中，血肿、假性动脉瘤、感染、血栓等并发症相对多见。而本研究在围手术期及术后随访中出现的并发症主要集中在瘀斑、血肿等少量渗血表现，可能与术后未长时间应用压迫器和患者制动依从性较差有关。多数PRC症状较轻微，保守治疗即可，无需二次手术干预。本研究中未发生ProGlide相关的动脉闭塞或破裂大出血等严重并发症。本研究中1例患者发生假性动脉瘤，分析此患者术后制动难以依从，此例患者假性动脉瘤破口为1 cm，再次开放手术缝合破口。此外，本研究早期的缝合失败率较高，主要包括打结较松、动脉壁撕裂等操作失误。

本研究发现糖尿病患者更易出现PRC。糖尿病是心血管疾病患者最常见的合并症之一。糖尿病患者往往股动脉穿刺点钙化斑块负荷重^[28-29]，血管弹性差。钙化斑块的存在影响ProGlide缝线的闭合效果。本研究患者术后需要双通道抗栓治疗，未发现此类药物会增加PRC的发生($P=0.538$)。在Zorger等^[4-5]的颈动脉支架植入术后应用VCD缝合股动脉的研究中，采用了术后联合应用氯吡格雷、阿司匹林和肝素的抗栓方法，其结果也仍显示VCD缝合是安全有效的。肥胖被认为是发生PRC的危险因素。但不少以BMI为计量指标的研究结论相悖^[30-31]。可能与部分研究中超声辅助穿刺的应用，以及BMI高的患者更可能拥有较粗的CFA等因素有关。实际上比BMI更能准确反映肥胖对于相关并发症风险程度的是CFA的深度。在Zakko等^[30-31]研究中发现肥胖患者的CFA位置更深，较厚的脂肪层对VCD的精准使用、缝线打结等造成一定影响，亦有诸多研究证实CFA深度是VCD相关并发症的危险因素。本研究单因素分析BMI未显示出明确的相关性，一方面，排除了严重肥胖的

患者($BMI \geq 35 \text{ kg/m}^2$)，纳入研究的5例肥胖患者($BMI > 30 \text{ kg/m}^2$)也均无PRC出现；另一方面笔者在手术操作更换为直径较大动脉鞘前会充分预扩张穿刺部位及预埋ProGlide，从而避免了打松结等可能导致操作失败的因素。

本研究的局限性在于，该回顾性研究基于病历系统，存在纳入偏倚以及信息偏倚。操作医生具备15年的介入手术经验，可能是该研究具有临床意义的PRC发生率较低的原因。该研究纳入病例数较少，仅发现糖尿病与PRC相关。未来应开展更大样本量的真实世界前瞻性研究，发现PRC并筛选相关风险因素，为临床医生提供更可靠的借鉴。

综上所述，本研究证实Perclose ProGlide™应用于缝合股动脉穿刺点安全、有效。糖尿病患者更容易发生PRC。一定的学习周期对于减少PRC的发生具有重要意义。但本研究样本量较少，部分观点仍需更大样本量支持。

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献声明：张瑾负责研究实施和撰写初稿；李芸负责数据收集与分析；张婉负责研究设计与指导、文章修改与审阅。

参考文献

- [1] 张征, 陈忠, 唐小斌, 等. 腹主动脉瘤腔内修复术中血管缝合器与手术切开缝合临床应用对比研究[J]. 中国实用外科杂志, 2016, 36(6):675-677. doi: 10.7504/CJPS.ISSN1005-2208.2016.06.23. Zhang Z, Chen Z, Tang XB, et al. Comparison between blood vessel suture instrument and traditional surgical suture in EVAR surgery for abdominal aortic aneurysm: an analysis of 130 cases[J]. Chinese Journal of Practical Surgery 2016, 36(6): 675-677. doi: 10.7504/CJPS.ISSN1005-2208.2016.06.23.
- [2] Griese DP, Reents W, Diegeler A, et al. Simple, effective and safe vascular access site closure with the double-ProGlide preclose technique in 162 patients receiving transfemoral transcatheter aortic valve implantation[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2013, 82(5): E734-E741. doi: 10.1002/ccd.25053.
- [3] Jaffan AA, Prince EA, Hampson CO, et al. The preclose technique in percutaneous endovascular aortic repair: a systematic literature review and meta-analysis[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2013, 36(3):567-577. doi: 10.1007/s00270-013-0593-3.
- [4] Zorger N, Finkenzeller T, Lenhart M, et al. Safety and efficacy of

- the Perclose suture-mediated closure device following carotid artery stenting under clopidogrel platelet blockade[J]. *Eur Radiol*, 2004, 14(4):719-722. doi: [10.1007/s00330-003-2143-x](https://doi.org/10.1007/s00330-003-2143-x).
- [5] Sun JY, Xuan CB, Yu HL, et al. Feasibility and clinical benefits of the double-ProGlide technique for hemostasis after cryoballoon atrial fibrillation ablation with uninterrupted oral anticoagulants[J]. *J Geriatr Cardiol*, 2023, 20(4): 268-275. doi: [10.26599/1671-5411.2023.04.004](https://doi.org/10.26599/1671-5411.2023.04.004).
- [6] Heitzinger G, Brunner C, Koschatko S, et al. A real world 10-year experience with vascular closure devices and large-bore access in patients undergoing transfemoral transcatheter aortic valve implantation[J]. *Front Cardiovasc Med*, 2021, 8: 791693. doi: [10.3389/fcvm.2021.791693](https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.791693).
- [7] Pang N, Gao J, Zhang B, et al. Vascular closure devices versus manual compression in cardiac interventional procedures: systematic review and meta-analysis[J]. *Cardiovasc Ther*, 2022, 2022:8569188. doi: [10.1155/2022/8569188](https://doi.org/10.1155/2022/8569188).
- [8] Branzan D, Steiner S, Haensig M, et al. Percutaneous axillary artery access for endovascular treatment of complex thoraco-abdominal aortic aneurysms[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2019, 58(3):344-349. doi: [10.1016/j.ejvs.2019.01.011](https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2019.01.011).
- [9] Noori VJ, Eldrup-Jørgensen J. A systematic review of vascular closure devices for femoral artery puncture sites[J]. *J Vasc Surg*, 2018, 68(3):887-899. doi: [10.1016/j.jvs.2018.05.019](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2018.05.019).
- [10] Patel MR, Jneid H, Derdeyn CP, et al. Arteriotomy closure devices for cardiovascular procedures: a scientific statement from the American Heart Association[J]. *Circulation*, 2010, 122(18): 1882-1893. doi: [10.1161/CIR.0b013e3181f9b345](https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e3181f9b345).
- [11] Cakal B, Cakal S, Karaca O, et al. Angio-seal used as a bailout for incomplete hemostasis after dual perclose ProGlide deployment in transcatheter aortic valve implantation[J]. *Tex Heart Inst J*, 2022, 49(6):e217684. doi: [10.14503/THIJ-21-7684](https://doi.org/10.14503/THIJ-21-7684).
- [12] Marquis-Gravel G, Boivin-Proulx LA, Huang Z, et al. Femoral vascular closure devices and bleeding, hemostasis, and ambulation following percutaneous coronary intervention[J]. *J Am Heart Assoc*, 2023, 12(1):e025666. doi: [10.1161/JAHA.122.025666](https://doi.org/10.1161/JAHA.122.025666).
- [13] Hu G, Chen B, Fu W, et al. Predictors and treatments of Proglide-related complications in percutaneous endovascular aortic repair[J]. *PLoS One*, 2015, 10(4): e0123739. doi: [10.1371/journal.pone.0123739](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123739).
- [14] Ruge H, Burri M, Erlebach M, et al. Access site related vascular complications with third generation transcatheter heart valve systems[J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2021, 97(2): 325-332. doi: [10.1002/ccd.29095](https://doi.org/10.1002/ccd.29095).
- [15] Bazarbashi N, Ahuja K, Gad MM, et al. The utilization of single versus double Perclose devices for transfemoral aortic valve replacement access site closure: insights from Cleveland Clinic Aortic Valve Center[J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2020, 96(2): 442-447. doi: [10.1002/ccd.28585](https://doi.org/10.1002/ccd.28585).
- [16] Hoffmann P, Al-Ani A, von Lueder T, et al. Access site complications after transfemoral aortic valve implantation-a comparison of Manta and ProGlide[J]. *CVIR Endovasc*, 2018, 1(1): 20. doi: [10.1186/s42155-018-0026-0](https://doi.org/10.1186/s42155-018-0026-0).
- [17] Eftychiou C, Eteocleous N, Mitsis A, et al. Comparison of MANTA vs ProGlide vascular closure device and 30-day outcomes in transfemoral transcatheter aortic valve implantation[J]. *Tex Heart Inst J*, 2022, 49(5):e217650. doi: [10.14503/THIJ-21-7650](https://doi.org/10.14503/THIJ-21-7650).
- [18] Barbash IM, Barbanti M, Webb J, et al. Comparison of vascular closure devices for access site closure after transfemoral aortic valve implantation[J]. *Eur Heart J*, 2015, 36(47):3370-3379. doi: [10.1093/eurheartj/ehv417](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv417).
- [19] Vinayakumar D, Kayakkal S, Rajasekharan S, et al. 24h and 30 day outcome of Perclose Proglide suture mediated vascular closure device: an Indian experience[J]. *Indian Heart J*, 2017, 69(1):37-42. doi: [10.1016/j.ihj.2016.06.008](https://doi.org/10.1016/j.ihj.2016.06.008).
- [20] Bradley NA, Orawiec P, Bhat R, et al. Mid-term follow-up of percutaneous access for standard and complex EVAR using the ProGlide device[J]. *Surgeon*, 2022, 20(3): 142-150. doi: [10.1016/j.surge.2021.03.005](https://doi.org/10.1016/j.surge.2021.03.005).
- [21] del Prete A, Della Rocca DG, Calcagno S, et al. Perclose Proglide™ for vascular closure[J]. *Future Cardiol*, 2021, 17(2):269-282. doi: [10.2217/fca-2020-0065](https://doi.org/10.2217/fca-2020-0065).
- [22] Nelson PR, Kracjer Z, Kansal N, et al. A multicenter, randomized, controlled trial of totally percutaneous access versus open femoral exposure for endovascular aortic aneurysm repair (the PEVAR trial) [J]. *J Vasc Surg*, 2014, 59(5): 1181-1193. doi: [10.1016/j.jvs.2013.10.101](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2013.10.101).
- [23] 高永山, 张振明, 金凤仙, 等. 经皮胸主动脉腔内修复术中使用 Perclose ProGlide 血管缝合器行预先埋置缝合技术的学习曲线 [J]. *中国微创外科杂志*, 2021, 21(4):298-302. doi: [10.3969/j.issn.1009-6604.2021.04.003](https://doi.org/10.3969/j.issn.1009-6604.2021.04.003).
- Gao YS, Zhang ZM, Jin FX, et al. Learning curve of preclosure technique using perclose ProGlide vascular closure devices in percutaneous thoracic endovascular aortic repair[J]. *Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery*, 2021, 21(4):298-302. doi: [10.3969/j.issn.1009-6604.2021.04.003](https://doi.org/10.3969/j.issn.1009-6604.2021.04.003).
- [24] Bechara CF, Barshes NR, Pisimisis G, et al. Predicting the learning curve and failures of total percutaneous endovascular aortic aneurysm repair[J]. *J Vasc Surg*, 2013, 57(1):72-76. doi: [10.1016/j.jvs.2012.07.050](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2012.07.050).
- [25] Varis E, Gurbuz DC. Learning curve of perclose ProGlide utilization during percutaneous coronary intervention[J]. *Cureus*,

- 2023, 15(4):e38155. doi: [10.7759/cureus.38155](https://doi.org/10.7759/cureus.38155).
- [26] Eisenack M, Umscheid T, Tessarek J, et al. Percutaneous endovascular aortic aneurysm repair: a prospective evaluation of safety, efficiency, and risk factors[J]. *J Endovasc Ther*, 2009, 16(6): 708-713. doi: [10.1583/08-2622.1](https://doi.org/10.1583/08-2622.1).
- [27] Berland TL, Cayne NS, Veith FJ. Access complications during endovascular aortic repair[J]. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 2010, 51(1):43-52.
- [28] Chen YB, Zhao XY, Wu H. Arterial stiffness[J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2020, 40(5): 1078-1093. doi: [10.1161/atvbaha.120.313131](https://doi.org/10.1161/atvbaha.120.313131).
- [29] Zhang WP, Sun Y, Yang YF, et al. Impaired intracellular calcium homeostasis enhances protein O-GlcNAcylation and promotes vascular calcification and stiffness in diabetes[J]. *Redox Biol*, 2023, 63:102720. doi: [10.1016/j.redox.2023.102720](https://doi.org/10.1016/j.redox.2023.102720).
- [30] Zakko J, Scali S, Beck AW, et al. Percutaneous thoracic endovascular aortic repair is not contraindicated in obese patients[J]. *J Vasc Surg*, 2014, 60(4): 921-928. doi: [10.1016/j.jvs.2014.04.051](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2014.04.051).
- [31] Ashrafi M, Al-Jarrah Q, Anandarajah M, et al. Single-center experience following the introduction of a percutaneous endovascular aneurysm repair first approach[J]. *Angiology*, 2017, 68(2):119-123. doi: [10.1177/0003319716646681](https://doi.org/10.1177/0003319716646681).

(本文编辑 熊杨)

本文引用格式:张瑾,李芸,张婉.血管缝合器缝合股动脉的并发症及相关危险因素分析[J].中国普通外科杂志,2023,32(12):1959-1964. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2023.12.016

Cite this article as: Zhang J, Li Y, Zhang W. Complications and associated risk factors in femoral artery suturing with vascular closure device[J]. *Chin J Gen Surg*, 2023, 32(12):1959-1964. doi: [10.7659/j.issn.1005-6947.2023.12.016](https://doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2023.12.016)

欢迎订阅《中国普通外科杂志》

《中国普通外科杂志》是国内外公开发行的国家级期刊[ISSN 1005-6947 (Print) /ISSN 2096-9252 (Online) /CN 43-1213/R], 面向广大从事临床、教学、科研的普外及相关领域工作者, 以实用性为主, 及时报道普通外科领域的新进展、新观点、新技术、新成果、实用性临床研究及临床经验, 是国内普外学科的权威刊物之一。办刊宗旨是: 传递学术信息, 加强相互交流; 提高学术水平, 促进学科发展; 注重临床研究, 服务临床实践。

本刊由中华人民共和国教育部主管, 中南大学、中南大学湘雅医院主办。名誉主编赵玉沛院士、陈孝平院士, 主编中南大学湘雅医院王志明教授, 顾问由中国科学院及工程院院士汤钊猷、吴咸中、郑树森、黄洁夫、董家鸿、窦科峰、樊嘉、夏家辉等多位国内外著名普通外科专家担任, 编辑委员会由百余名国内外普通外科资深专家学者和三百余名中青年编委组成。开设栏目有指南与共识、述评、专题研究、基础研究、临床研究、简要论著、临床报道、文献综述、误诊误治与分析、手术经验与技巧、国内外学术动态, 病案报告。本刊已被多个国内外重要检索系统和大型数据库收录, 如: 美国化学文摘(CA)、俄罗斯文摘(AJ)、荷兰《文摘与引文索引》(Scopus)收录、日本科学技术振兴集团(中国)数据库(JSTChina)、中国科学引文数据库(CSCD)、中文核心期刊要目总览(中文核心期刊)、中国科技论文与引文数据库(中国科技论文统计源期刊)、中国核心学术期刊(RCCSE)、中国学术期刊(光盘版)、中国学术期刊综合评价数据库(CAJCED)、中国期刊网全文数据库(CNKI)、中文科技期刊数据库、中文科技资料目录(医药卫生)、中文生物医学期刊文献数据库(CMCC)、万方数据-数字化期刊群、中国学术期刊影响因子年报统计源期刊、中国生物医学文献检索系统(CBM-disc 光盘版、网络版)等。期刊总被引频次、影响因子及综合评分已稳居同类期刊前列。在科技期刊评优评奖活动中多次获奖; 2017年、2020年、2023年连续入选第4届、第5届、第6届“中国精品科技期刊”; 入选《世界期刊影响力指数(WJCI)报告》(2019、2020、2021、2022版), 2020年入选中国科协我国高质量科技期刊(临床医学)分级目录。多次获奖后又被评为“2020年度中国高校百佳科技期刊”、“2022年度中国高校科技期刊建设示范案例库百佳科技期刊”, 2021年获湖南省委宣传部、湖南省科技厅“培育世界一流湘版科技期刊建设工程项目(梯队期刊)”资助, 标志着《中国普通外科杂志》学术水平和杂志影响力均处于我国科技期刊的第一方阵。

本刊已全面采用远程投稿、审稿、采编系统, 出版周期短, 时效性强。欢迎订阅、赐稿。

《中国普通外科杂志》为月刊, 国际标准开本(A4幅面), 每期140页, 每月25日出版。内芯采用彩色印刷, 封面美观大方。定价30.0元/册, 全年360元。国内邮发代号: 42-121; 国际代码: M-6436。编辑部可办理邮购。

本刊编辑部全体人员, 向长期以来关心、支持、订阅本刊的广大作者、读者致以诚挚的谢意!

编辑部地址: 湖南省长沙市湘雅路87号(湘雅医院内) 邮政编码: 410008

电话(传真): 0731-84327400 网址: <http://www.zpwz.net>

Email: pw84327400@vip.126.com