

· 综 述 ·

46例经椎间孔腰椎间融合术后再手术报告及文献综述

艾力沙提·艾克热木, 刘刚*

(南京大学医学院附属金陵医院骨科, 江苏南京 210002)

摘要: 本院近10年行TLIF术的3717例患者中发生再手术的有46例, 总发生率约为1.24%。再手术原因依次为: 手术部位感染(surgical site infection, SSI)、椎管内硬膜外血肿(spinal epidural hematoma, SEH)、症状缓解不良、邻近节段退变(adjacent segment disease, ASD)、下肢深静脉血栓(deep venous thrombosis, DVT)、内固定异常、尿潴留、引流管断裂残留的脑脊液漏。对上述原因进行文献综述, 为临床医生避免或减少TLIF术后再手术提供参考。

关键词: 经椎间孔腰椎椎间融合术, 再手术, 病例报告, 文献综述

中图分类号: R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478(2022)03-0240-04

Reoperation secondary to transforaminal lumbar interbody fusion: a 46-case report and literature review // Ailishati Aikere-mu, Liu Gang. Department of Orthopedics, Affiliated Jinling Hospital, Medical School of Nanjing University, Nanjing 210002, China

Abstract: Among the 3717 patients who underwent transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) in our hospital in the past 10 years, 46 had a reoperation, accounted for 1.24%. The reasons for reoperation ranked up-down as follows: surgical site infection (SSI), spinal epidural hematoma (SEH), poor symptom relief, and adjacent segment disease (ASD), deep venous thrombosis (DVT), abnormal internal fixation, urinary retention, leakage of cerebrospinal fluid and rupture of drainage tube. A literature review on the abovesaid reasons was conducted to provide a reference for clinicians to avoid or reduce reoperation after TLIF.

Key words: transforaminal lumbar interbody fusion, reoperation, case report, literature review

腰椎椎间融合术(lumbar interbody fusion, LIF)是针对各种退变性腰椎病变的有效外科手术, 目前临床应用较广的为经后路腰椎椎间融合术(posterior lumbar interbody fusion, PLIF)和经椎间孔腰椎椎间融合术(transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)。PLIF自1952年由Cloward提出后开始在临床上使用并获得了良好的临床疗效。但随着其广泛使用, 该术式创伤大, 易形成硬膜外瘢痕, 易损伤神经, 并发症发生率高, 破坏后柱稳定性等不足日渐显露^[1]。为了稳定脊柱的同时减少神经牵拉, 避免对硬膜囊过多的损伤, 保留更多的后柱结构, 1982年Harms等在PLIF的基础上提出并推广了TLIF。TLIF应用椎间孔入路, 手术创伤小, 出血少, 并且能在有效减压的同时保证很好的融合率, 成为目前临床上最广泛使用的LIF^[2]。除了有效性和可操作性之外, 并发症也是影响手术推广和使用的重要因素。目前关于TLIF的并发症报道不多, 尤其是需要再手术的系统报道更少。

本研究回顾分析近10年来本院行TLIF后发生并发症行再手术患者的临床资料, 探讨患者术后再手术的病因和风险, 以减少再手术的发生。

1 临床资料

1.1 一般资料

2010年1月—2020年3月至本院就诊并行TLIF的患者3717例, 对患者进行随访, 并选取术后发生再手术病例。通过医院病历系统查找患者的基本信息和治疗情况, 包括性别、年龄、既往史(高血压、糖尿病)、烟酒史、手术原因、手术时间、手术失血量、是否输血等数据。

1.2 临床结果

随访1年以上, 共46例术后发生再手术, 总发生率约为1.24%。依据再手术原因概率的大小依次为: 手术部位感染(surgical site infection, SSI)20例(43.48%), 其中术后1个月内13例(28.26%); 椎

管内硬膜外血肿 (spinal epidural hematoma, SEH) 12例 (26.09%)，均在1个月内；症状缓解不良占4例 (8.69%)，1个月内2例，3个月内2例；邻近节段退变 (adjacent segment disease, ASD) 2例 (4.35%)，均在1年以上；下肢深静脉血栓 (deep venous thrombosis, DVT) 2例 (4.35%)，均在1个月内；内固定异常2例 (4.35%)，3个月内1例，1年以上1例；尿潴留2例 (4.35%)，均在1个月内；引流管断裂1例 (2.17%)；脑脊液漏1例 (2.17%)，发生在1年内。

再手术患者平均年龄 (56.83±6.24) 岁，其中平均年龄最大为 ASD 患者 63 岁。女性占比为 25/46，其中女性占比最多为 SEH 患者 8/12。有糖尿病患者占比 6/46，其中占比最高的是 SSI 患者 3/20，其次为 SEH 患者 2/12。有吸烟史患者占比 12/46，其中占比最高的是 SSI 患者 6/20，其次为 SEH 患者 3/12。有饮酒史患者占比 5/46，其中占比最高的是 SSI 患者 5/20。有腰椎手术既往史占比 6/46 例，其中占比最高的是 SEH 患者 5/12。首次手术输血史占比 21/46，其中占比最高为 SSI 患者 10/20，其次为 SEH 患者 6/12。融合节段数为 3 的 6 例患者中占比最高为尿潴留患者 2/2。包括 L₅S₁ 节段融合手术占比 28/46，其中最高为 SSI 患者 12/20。

2 文献综述

随着社会经济的发展，人们生活、工作习惯不断改变，各种脊柱疾病的患者也逐年增多。目前我国正快速进入老年化社会，而脊柱退行性疾病是中老年患者的常见病、多发病。多数患者因神经组织受压出现肢体的运动、感觉功能障碍，严重时造成肢体瘫痪或大小便功能障碍，严重影响患者生活质量。近年来，骨科在基础理论及临床应用研究方面快速发展，尤其在脊柱领域，重要的理论基础、诊断标准、治疗方法日趋完善。脊柱外科常见的疾患，如脊柱退行性疾病、椎体骨折与脱位、胸腰椎畸形等疾病的手术适应证正逐步扩大，手术治疗效果也显著提高，而 TLIF 更是因适应证范围广，手术预后良好而被多数脊柱外科医师所接受，成为目前治疗腰椎疾患的最主要的外科治疗手段。但是伴随接受 TLIF 患者的不断增多，相关并发症乃至再手术的发生率也随之增加。对脊柱术后患者行再手术，会增加手术风险，降低手术疗效。同时，严重降低疾病治疗效果和患者满意度，加重患者经济负担，浪费医疗资源。

2.1 TLIF 术后再手术率

据相关研究报道称，目前我国各级医院外科手术后手术的发生率约 0.38%~11.2%^[3]。据南昌大学第一附属医院报道，脊柱外科再手术发生率为 1.2%，其中 60.2% 为腰椎手术^[4]。本研究结果与上述报道相似，在本院近 10 年行 TLIF 术的 3 717 例患者中发生再手术的有 46 例，总发生率约为 1.24%。

2.2 手术部位感染

本组资料 TLIF 术后再手术的最大原因是 SSI，Pull 等^[5]报道脊柱术后 SSI 发生率为 0.7%~14%。本研究中因 SSI 行再手术患者 20 例，发生率为 0.54%。SSI 患者中有糖尿病、吸烟史、饮酒史或输血患者较多。有研究证实糖尿病是 SSI 的独立危险因素^[6]，可能是高血糖状态下，患者本身处于线粒体损伤，免疫失调等易感染状态^[6]，且糖尿病患者行手术时，其被切割的血管可能会阻塞，组织缺血缺氧，导致手术部位组织感染或愈合不良^[7]。饮酒史和吸烟史被普遍认为是发生 SSI 的重要危险因素^[8, 9]。饮酒可能使患者的细胞免疫功能受到抑制，术后淋巴细胞和全血细胞反应下降，导致手术部位的感染概率增加^[8]。已有多项研究证实吸烟对血管内皮的破坏作用，包括出现一氧化氮代谢紊乱^[10]和泡沫细胞的形成^[11]，进而影响血管平滑肌功能，加重血管内膜炎症反应，导致手术切口组织缺血感染和愈合不良。输血也是引起 SSI 的重要危险因素^[12]，可能是输血会引起免疫抑制效应，进而增加术后细菌感染和炎症。除本研究中发现的可能因素外，以往研究中提到肥胖^[13] (BMI>30 kg/m²)、高血压病^[14]、脊柱既往手术史、手术时间过长^[15] (超过手术预期时间)、包括 L₅S₁ 节段的融合手术等^[16]均与 SSI 的发生相关。

2.3 椎管内硬膜外血肿

本组资料中引起再手术的另一个原因是 SEH，有报道指出 SEH 的发生率不到 1%，其中颈胸段较为多见，腰椎节段较为少见^[17]。本研究中 TLIF 术后以 SEH 为再次手术原因的患者共 12 例，发生率为 0.03%。且因 SEH 行再手术患者中女性比例较多，既往行腰椎手术史病例较多。女性是否在 TLIF 术后更易发 SEH 以往研究有很多争议，有研究认为女性更容易骨质疏松^[18]，进而引起椎管狭窄，术后椎管内神经更易受到血肿压迫出现症状。但另一项超过 1 000 例病例回顾中并没有发现 SEH 和性别的关系。传统观点认为有腰椎手术史较首次手术组织粘连严重^[20]，尤其是硬膜粘连导致硬膜周围组织分离不清，进一步导致硬膜减压不充分或者硬膜周围组织血管破坏，出

血风险较首次手术明显升高,容易形成血肿,压迫神经。除以上相关危险因素外,既往研究还发现年龄^[21](>60岁)、病理性凝血功能障碍(肝脏疾病、酒精中毒、血小板减少症等),手术时间长和手术失血量多、医源性凝血功能障碍(药理抗凝)^[22]等均是SEH发生的可能危险因素。

2.4 症状缓解不良

本组资料中术后发生症状缓解不良的患者4例,发生率为0.1%。其中2例考虑为马尾神经损伤行手术探查。一份整合23例术后发生马尾神经损伤病例的报告指出,马尾损伤原因包括术中操作不当,如神经牵拉时间过长、手术操作粗暴、椎弓根钉误入椎管切割损伤马尾神经、血肿压迫等^[23]。2例腰椎滑脱症患者行TLIF术后下肢症状加重,考虑滑脱复位神经牵拉,行再手术后症状缓解。结合以往研究,症状缓解不良的可能原因以医源因素为主,包括手术减压不彻底、手术定位错误、手术操作粗暴或不当等^[24]。

2.5 邻近节段退变

本组资料中因ASD行再次手术的患者2例,发生率为0.05%。有研究指出腰椎融合术后有症状性ASD发生率为5.2%~16.5%,其中疼痛严重影响生活或出现马尾综合征需再手术治疗^[25]。有报道指出影响ASD发生的危险因素中,自身因素包括存在邻近节段退变、高龄、绝经状态、骨质疏松和BMI较高等^[26]。医源相关的因素有手术方式、融合节段长度、融合节段位置、减压范围和椎体破坏程度等^[27]。本研究中发生ASD的2例患者均>60岁,术前MRI检查均提示责任节段邻近有退变节段,分别在术后5年和7年行再手术治疗。

2.6 深静脉血栓

本组资料中发生DVT患者2例,发生率为0.05%。在一项回顾性分析11436例患者的报告中指出脊柱术后DVT发生率为2.4%^[28]。行TLIF术的患者中,均存在DVT形成的三大因素:静脉血流缓慢、静脉壁损伤和血液高凝状态,即Virchow三联征。有报道指出,DVT的可能危险因素包括各类凝血功能异常、年龄(>60岁)、BMI(>24 kg/m²)、吸烟史、手术与制动、手术时间、麻醉方式、基础疾病等^[29]。本研究发生DVT的患者中,1例62岁,1例首次术后有输血史。

2.7 内固定异常

本组患者内固定异常行再手术患者2例,分别为融合器脱出1例和内固定螺钉断裂1例。腰椎椎间融合术后融合器脱出是较严重的并发症之一,文献报道

发生率为0.84%~1.93%,其可能相关因素包括患者年龄(>60岁)、基础疾病(高血压、糖尿病)、BMI(>30 kg/m²)、术者操作因素、融合器类型、大小、放入深度的选择和术后康复因素等^[30]。本研究发生融合器脱位患者1例,术后1年因外伤出现右下肢放射性疼痛,检查提示融合器向右后方脱出,行原切口探查取出。术后内固定断裂是较为少见的并发症,文献报道发生率为3%~7%,危险因素包括患者骨质疏松、术后功能锻炼不当、术后植骨融合不理想、内固定位置不当等^[31]。本研究中患者在术后1年时活动后感腰痛不适,就医检查发现,行再手术。

2.8 其他原因

本组资料中TLIF术后发生尿潴留,行膀胱穿刺引流术2例,发生率为0.05%。以往研究中术后尿潴留发生率为0%~44%,危险因素包括年龄(>60岁)、手术因素(手术时间长、涉及神经的脊柱手术等)、药物因素(应用β受体阻滞剂、自控镇痛泵的使用)等^[32]。本研究中患者均在行3个节段TLIF术后发生尿潴留。

本组有1例患者因引流管断裂而行再次手术。该患者术后第3d拔出引流管时引流管断裂,局麻下原切口探查取出引流管残端。结合外科引流相关的文献报道^[33],本研究认为病例引流管断裂的可能危险因素为引流管放置不规范,侧孔过大、误缝或拔除用力过猛等。

脑脊液漏是腰椎术后常见的并发症,发生率为2.31%~9.37%^[34]。本组发生迟发性脑脊液漏1例,再手术探查见硬膜囊表面约2cm破口进行修补。以往研究认为脑脊液漏的危险因素包括高龄、吸烟史、饮酒史、翻修手术、多节段减压^[35]。

3 小 结

TLIF术后发生再手术的原因包括SSI、SEH、症状缓解不良、ASD、下肢静脉血栓、内固定异常、尿潴留、引流管断裂、脑脊液漏。再手术常在术后1个月内发生。

参考文献

- [1] Kunze B, Drasseck T, Kluba T. Posterior and transforaminal lumbar interbody fusion (PLIF/TLIF) for the treatment of localised segment degeneration of lumbar spine [J]. Z Orthop Unfall, 2011, 149(3): 312-316.
- [2] Zhou W, Li LJ, Tan J. Treatment of degenerative lumbar spondylolisthesis by transforaminal lumbar interbody fusion with microendo-

- scopic surgery [J]. *Zhongguo Gu Shang*, 2010, 23 (4) : 251-253.
- [3] 许峰, 马谢民, 朱志峰. 非计划再手术医疗质量评价指标的研究 [J]. *中国医药科学*, 2011, 1 (24) : 17-19.
- [4] 朱江浩, 郭润生, 张缝天, 等. 脊柱外科非计划再手术 103 例原因分析 [J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2018, 33 (3) : 256-258.
- [5] Pull Ter Gunne AF, Hosman AJ, Cohen DB, et al. A methodological systematic review on surgical site infections following spinal surgery: part 1: risk factors [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2012, 37 (24) : 2017-2033.
- [6] Palermo NE, Gianchandani RY, McDonnell ME, et al. Stress hyperglycemia during surgery and anesthesia: pathogenesis and clinical implications [J]. *Curr Diab Rep*, 2016, 16 (3) : 33.
- [7] Umemura T, Kawamura T, Hotta N. Pathogenesis and neuroimaging of cerebral large and small vessel disease in type 2 diabetes: a possible link between cerebral and retinal microvascular abnormalities [J]. *J Diabetes Investig*, 2017, 8 (2) : 134-148.
- [8] Nath B, Li Y, Carroll JE, et al. Alcohol exposure as a risk factor for adverse outcomes in elective surgery [J]. *J Gastrointest Surg*, 2010, 14 (11) : 1732-1741.
- [9] Ogihara S, Yamazaki T, Shiibashi M, et al. Risk factor analysis of deep surgical site infection after posterior instrumented fusion surgery for spinal trauma: a multicenter observational study [J]. *World Neurosurg*, 2020, 134 : e524-e529.
- [10] 李瑶宣, 李吕力. 超声检测肱动脉内皮功能的研究进展 [J]. *医学综述*, 2009, 15 (4) : 585-587.
- [11] Yamaguchi Y, Haginaka J, Morimoto S, et al. Facilitated nitration and oxidation of LDL in cigarette smokers [J]. *Eur J Clin Invest*, 2005, 35 (3) : 186-193.
- [12] Janssen SJ, Braun Y, Wood KB, et al. Allogeneic blood transfusions and postoperative infections after lumbar spine surgery [J]. *Spine J*, 2015, 15 (5) : 901-909.
- [13] Haleem A, Chiang HY, Vodela R, et al. Risk factors for surgical site infections following adult spine operations [J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2016, 37 (12) : 1458-1467.
- [14] 关炳瑜, 阿海, 贺元, 等. 脊柱外科术后感染的影响因素分析 [J]. *临床骨科杂志*, 2016, 19 (5) : 547-549.
- [15] Han C, Song Q, Ren Y, et al. Dose-response association of operative time and surgical site infection in neurosurgery patients: a systematic review and meta-analysis [J]. *Am J Infect Control*, 2019, 47 (11) : 1393-1396.
- [16] Abdul-Jabbar A, Takemoto S, Weber MH, et al. Surgical site infection in spinal surgery: description of surgical and patient-based risk factors for postoperative infection using administrative claims data [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2012, 37 (15) : 1340-1345.
- [17] Figueroa J, Devine JG. Spontaneous spinal epidural hematoma: literature review [J]. *J Spine Surg*, 2017, 3 (1) : 58-63.
- [18] Hasserijs R, Johnell O, Nilsson BE, et al. Hip fracture patients have more vertebral deformities than subjects in population-based studies [J]. *Bone*, 2003, 32 (2) : 180-184.
- [19] Domenicucci M, Mancarella C, Santoro G, et al. Spinal epidural hematomas: personal experience and literature review of more than 1000 cases [J]. *J Neurosurg Spine*, 2017, 27 (2) : 198-208.
- [20] 王强, 张良, 纪泉, 等. 腰椎术后硬膜外血肿的危险因素和临床转归 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2015, 25 (9) : 815-819.
- [21] Bateman BT, Mhyre JM, Ehrenfeld J, et al. The risk and outcomes of epidural hematomas after perioperative and obstetric epidural catheterization: a report from the Multicenter Perioperative Outcomes Group Research Consortium [J]. *Anesth Analg*, 2013, 116 (6) : 1380-1385.
- [22] Awad JN, Kebaish KM, Donigan J, et al. Analysis of the risk factors for the development of post-operative spinal epidural haematoma [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2005, 87 (9) : 1248-1252.
- [23] 唐弘. 23 例腰椎间盘突出术后马尾神经损伤医学鉴定分析 [J]. *江苏卫生事业管理*, 2016, 27 (6) : 172-173.
- [24] 方大标, 张平, 张寅权. 腰椎手术失败综合征的原因分析及对策 [J]. *临床误诊误治*, 2006, 19 (7) : 36-38.
- [25] 赵新华, 袁航, 钱金黔, 等. 后路椎体间融合术治疗复发性腰椎间盘突出症围手术期并发症及其危险因素 [J]. *中华骨科杂志*, 2016, 36 (17) : 1121-1125.
- [26] Omair A, Mannion AF, Holden M, et al. Age and pro-inflammatory gene polymorphisms influence adjacent segment disc degeneration more than fusion does in patients treated for chronic low back pain [J]. *Eur Spine J*, 2016, 25 (1) : 2-13.
- [27] Ramirez-Villaescusa J, Lopez-Torres Hidalgo J, Martin-Benlloch A, et al. Risk factors related to adjacent segment degeneration: retrospective observational cohort study and survivorship analysis of adjacent unfused segments [J]. *Br J Neurosurg*, 2019, 33 (1) : 17-24.
- [28] Agarwal N, Zenonos GA, Agarwal P, et al. Risk-to-benefit ratio of venous thromboembolism prophylaxis for neurosurgical procedures at a quaternary referral center [J]. *Neurosurgery*, 2019, 84 (2) : 355-361.
- [29] 李晓强, 张福先, 王深明. 深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第三版) [J/CD]. *中国血管外科杂志(电子版)*, 2017, 9 (4) : 250-257.
- [30] Park MK, Kim KT, Bang WS, et al. Risk factors for cage migration and cage retropulsion following transforaminal lumbar interbody fusion [J]. *Spine J*, 2019, 19 (3) : 437-447.
- [31] 王鹏, 金格勒. 腰椎后路钉棒内固定术后内固定断裂危险因素 [J]. *医学综述*, 2014, 20 (15) : 2761-2763.
- [32] 沈曲, 李峥. 术后尿潴留的预防及护理进展 [J]. *中华护理杂志*, 2005, 40 (3) : 67-70.
- [33] 邢宝才, 宋军民. 外科引流的合理应用 [J]. *中国实用外科杂志*, 2007, 27 (1) : 48-50.
- [34] 于滨生, 郑召民, 庄新明, 等. 脊柱手术后脑脊液漏的治疗 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2009, 19 (2) : 113-116.
- [35] 朱美达. 腰椎手术脑脊液漏危险因素分析及超声骨刀应用价值初探 [D]. 中国医科大学, 2020.

(收稿:2021-04-19 修回:2021-05-20)

(本文编辑: 宁桦)