

· 综述 ·

## 糖尿病对后路腰椎间融合术预后的影响<sup>△</sup>

刘杭<sup>1</sup>, 刘磊<sup>2</sup>, 谢志阳<sup>2</sup>, 王运涛<sup>2\*</sup>

(1. 中国人民解放军联勤保障部队第904医院骨科, 江苏无锡 214044; 2. 东南大学附属中大医院脊柱外科中心, 江苏南京 210009)

**摘要:** 既往研究显示, 糖尿病作为一种全身代谢性疾病与后路腰椎间融合术 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF) 的预后密切相关, 其具体机制尚不明确。虽然有相关文献提示糖尿病患者 PLIF 术后并发症发生率高, 但是通过有效控制围手术期的血糖, 保证血糖的稳定性, 评估患者的身体状况, 糖尿病患者能够获得良好的手术疗效。本文旨在通过回顾以往文章, 总结糖尿病患者行 PLIF 术全身、围手术期及远期并发症, 探讨并完善糖尿病患者预测术后并发症的指标, 分析糖尿病影响 PLIF 预后的机制, 以期进一步评估 PLIF 手术的有效性和安全性, 为临床医师提供参考。

**关键词:** 糖尿病, 后路腰椎间融合术, 预后

**中图分类号:** R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2023) 18-1698-05

**Impact of diabetes mellitus on the prognosis of posterior lumbar interbody fusion // LIU Hang<sup>1</sup>, LIU Lei<sup>2</sup>, XIE Zhi-yang<sup>2</sup>, WANG Yun-tao<sup>2</sup>. 1. Department of Orthopedics, The 904<sup>th</sup> Hospital, Joint Logistic Support Force of PLA, Wuxi 214044, China; 2. Department of Spine Surgery, Zhongda Hospital, Southeast University, Nanjing 210009, China**

**Abstract:** Previous studies have shown that diabetes mellitus, a systemic metabolic disease, is closely related to the prognosis of posterior lumbar interbody fusion (PLIF), whereas the specific mechanism remains unclear. Although relevant literatures suggest that diabetic patients have a high incidence of postoperative complications after PLIF, they could also obtain good surgical outcomes by effectively evaluating patients' physical condition and controlling perioperative blood glucose to ensure its stability. The purpose of this article is to summarize the systemic and perioperative complications, as well as other long-term adverse role diabetes on PLIF by reviewing previous articles, to explore and improve the parameters for predicting postoperative complications in diabetes patients, to analyze the mechanisms by which diabetes affects prognosis, and to evaluate the effectiveness and safety of PLIF under this condition to provide a reference for clinician.

**Key words:** diabetes mellitus, posterior lumbar interbody fusion, prognosis

目前全球糖尿病患者的数量在不断增多<sup>[1]</sup>。研究发现, 糖尿病会造成腰椎间盘退变 (lumbar disc degeneration, LDD), 伴有糖尿病的 LDD 患者数量也呈上升趋势<sup>[2, 3]</sup>。PLIF 手术作为脊柱外科经典手术方式已广泛用于 LDD 相关疾病, 临床中发现行 PLIF 手术的患者中合并糖尿病的较多。有文献报道称, 糖尿病患者行 PLIF 手术预后较差, 术后并发症的发生率较高, 对康复影响很大<sup>[4]</sup>。对于糖尿病如何影响 PLIF 患者的预后存在很大争议。本文回顾既往研究, 将糖尿病与 PLIF 术预后相关性的研究进展总结如下。

### 1 糖尿病对 PLIF 术后并发症发生的影响

糖尿病是一种系统性的疾病, 影响多个器官和系

统, 对于合并糖尿病的患者, 融合术后并发症发生率较高<sup>[5]</sup>。现在很多研究对于糖尿病患者 PLIF 手术并发症的报道存在差异。术后并发症主要包括全身并发症、围手术期手术相关并发症及远期并发症。

#### 1.1 并发症

##### 1.1.1 全身并发症

糖尿病 LDD 患者 PLIF 术后全身并发症包括脑卒中、心梗及死亡、血栓栓塞 (深静脉血栓、肺栓塞)、呼吸系统障碍、尿路感染、术后尿潴留 (postoperative urinary retention, POUR) 等。既往研究发现, 糖尿病与腰椎术后心血管并发症、深静脉血栓形成和术后休克显著相关, 且胰岛素依赖型与非胰岛素依赖型糖尿病患者并发症发生率有所不同<sup>[6]</sup>。而在

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.18.12

△基金项目:江苏省自然科学基金青年项目(编号:BK20220832)

作者简介:刘杭, 硕士研究生, 研究方向:脊柱外科, (电话)15850638928, (电子信箱)190374007@qq.com

\* 通信作者:王运涛, (电话)13851682527, (电子信箱)wangyttod@aliyun.com

Moazzeni 等<sup>[4]</sup> 研究中, 2 种类型糖尿病的并发症发生率没有显著差异。胰岛素依赖型对术后并发症的影响尚存在争议, 需要进一步研究。

研究发现, 腰椎手术患者在手术后 1 个月内呼吸系统并发症的总发生率为 5.7%, 糖尿病患者比非糖尿病患者呼吸系统并发症的风险高<sup>[7]</sup>。糖尿病患者免疫力下降, 肺部更容易感染, 且糖尿病患者住院时间明显延长, 住院时间延长也是呼吸系统并发症发生的重要危险因素。关于术后是否会发生 POUR 仍然存在争议, 有研究证明, 后路腰椎手术后发生 POUR 的风险约为 5%, 糖尿病与 POUR 显著相关, 可能原因是糖尿病性膀胱功能障碍, 尿路上皮细胞和神经末梢损伤, 引起膀胱收缩性障碍和膀胱感觉的减退, 导致膀胱肌肉收缩无力, 最终造成 POUR<sup>[8]</sup>。但是有新的研究证明, 糖尿病并不是腰椎术后 POUR 的危险因素<sup>[9, 10]</sup>。关于糖尿病影响术后 POUR 的具体机制尚不明确, 糖尿病是否是后路腰椎手术术后 POUR 的危险因素还没有统一结论。

糖尿病患者发生心血管并发症可能性增加, 糖尿病的一些术前合并症会增加不良结局的风险, 无合并症糖尿病患者和血糖控制良好的患者通常与非糖尿病患者有相似的预后<sup>[11]</sup>。除了合并症这一因素, 有研究表明, 血糖 >200 mg/dl 和糖化血红蛋白 (Hemoglobin A1c, HbA1c) 的升高会增加术后全身并发症的风险, 预后较差<sup>[11, 12]</sup>。综上, 糖尿病尤其是血糖控制不佳的糖尿病会增加 PLIF 术后全身并发症的风险, 与糖尿病紧密相关的合并症及高血糖是风险增加的直接因素。

### 1.1.2 手术相关并发症

目前研究中, 糖尿病 PLIF 手术患者围术期手术相关并发症常见类型为手术部位感染 (surgical site infection, SSI)、术后早期认知障碍 (postoperative cognitive dysfunction, POCD)、脑脊液漏 (cerebrospinal fluid leakage, CSF) 等。

(1) 手术部位感染: 手术部位感染 (surgical site infection, SSI) 是糖尿病腰椎手术患者最常见的并发症, 包括浅表切口感染、深部切口感染以及器官与组织间隙感染, 糖尿病会大大增加术后 SSI 的发生率<sup>[13]</sup>。糖尿病患者发生 SSI 有多种病理机制。当糖尿病患者的血管被切割时, 其大血管和微血管可能被阻塞, 导致切口组织缺血和缺氧, 最后导致腰椎手术部位感染或愈合困难<sup>[14]</sup>。另外糖尿病患者通常伴随着微血管病变和神经病变, 当出现微血管病变时, 周围组织的营养和氧气输送受损会降低全身抵抗感染的

能力; 神经病变伴有自主系统损伤, 皮肤干燥开裂, 破坏其完整性和抵抗感染的能力<sup>[15]</sup>。

关于糖尿病如何影响术后 SSI 的因素有很多, 这些因素包括围手术期血糖控制水平、胰岛素使用等, 其与术后 SSI 之间关系尚有争议。目前对于导致术后 SSI 发生率升高的空腹血糖和糖化血红蛋白临界值仍然没有统一标准<sup>[12, 15]</sup>, 未来可以联合多种血糖监测指标, 分析研究围手术期血糖控制水平与术后 SSI 之间的关系。另外一个争议因素是围手术期胰岛素的使用。诸多学者发现, 糖尿病患者腰椎融合术前是否接受胰岛素治疗对于术后出现 SSI 没有显著差异<sup>[15, 16]</sup>。但是临床中及最新的糖尿病指南里提及, 严格控制血糖是防止感染的首要措施, 胰岛素治疗为首选<sup>[17]</sup>。在胃肠手术中, 住院期间胰岛素的使用, 可以降低术后并发症包括 SSI 的发生率<sup>[18]</sup>。可能原因是胰岛素输注通过改善中性粒细胞功能和胰岛素的合成代谢、抗炎和抗凋亡作用来降低 SSI 的发生率<sup>[19]</sup>。但是目前在脊柱手术中关于胰岛素使用与术后 SSI 之间关系的研究较少, 尚存在争议, 具有研究价值。

综合分析, 糖尿病患者由于其长期处于高糖环境, 免疫力有所降低, 导致其手术部位感染风险增加, 但是糖尿病相关因素等与 SSI 的关系仍然存在争议, 未来可以选择前瞻性研究及基础研究进一步探讨其相关性。

(2) 术后早期认知障碍: POCD 也是脊柱手术后一种严重的中枢神经系统并发症, 表现为精神障碍、焦虑、记忆力减退和个性改变, 合并糖尿病的患者 POCD 的发生率有所增加。研究发现, 糖尿病是脊柱手术后 POCD 的危险因素, 糖尿病患者有不同程度的微血管动脉粥样硬化, 颅内动脉硬化会导致脑组织出现微梗死, 然后手术创伤引起的术后高糖环境会进一步影响神经功能, 增加认知损害的风险<sup>[20]</sup>。因此, 糖代谢异常的患者更有可能出现术后早期认知障碍, 更应该注意术后应激导致的高血糖。但仍有研究没有得出糖尿病是 POCD 的独立危险因素<sup>[21]</sup>, 两者关系需要进一步验证。

(3) 脑脊液漏: 硬脊膜撕裂 (dural tear, DT) 所致的 CSF 是脊柱外科手术常见的并发症之一, 占总并发症的 1%~17%<sup>[22]</sup>。目前, 糖尿病是否是 PLIF 术后 CSF 的危险因素仍存在争议<sup>[23]</sup>。有研究认为 2 型糖尿病是腰椎管狭窄及黄韧带肥厚的危险因素<sup>[24]</sup>。而黄韧带肥厚会粘附在硬脑膜上, 增加术中手术导致神经损伤和 DT 的风险, 从而提高了术后 CSF 的发生

率。糖尿病患者肥胖的比例大,肥胖患者腰椎段上的长期轴向压力和旋转应力会使黄韧带变厚,DT的发生率显著增加<sup>[25]</sup>,这也可以间接解释糖尿病是术后CSF的危险因素。而Tang等<sup>[26]</sup>并不认为糖尿病是术后CSF发生的危险因素。术后CSF危害性较大,影响因素较多,糖尿病与CSF的关系仍值得进一步探究。

## 1.2 其他不良后果

糖尿病患者PLIF手术相关不良后果包括假关节形成、融合率降低或融合器后移、再入院及再手术等。

(1) 假关节形成、融合率降低或融合器后移:糖尿病患者与非糖尿病患者行PLIF手术后相比,融合率明显降低,发生术后假关节的危险性增加。现有诸多研究发现糖尿病是腰椎融合术后假关节的独立预测因子<sup>[27, 28]</sup>。糖尿病与非糖尿病患者比较,1年后非糖尿病组融合率为78%,糖尿病组为53%<sup>[4]</sup>。另外,融合器后移也是远期并发症之一,融合器晚期移位发生与合并糖尿病有关<sup>[29]</sup>。研究发现,胰岛素依赖型糖尿病患者发生非损伤性骨折风险增加,胰岛素生成不足会导致成骨细胞合成骨胶原减少和骨胶原类型改变,延迟骨愈合<sup>[30]</sup>。糖尿病可导致继发性骨质疏松<sup>[31, 32]</sup>,因此可间接引起融合术后植骨不融合或融合率降低。

(2) 再入院和再手术:术后再入院率及再手术率的升高也是腰椎融合术后远期并发症之一<sup>[33]</sup>。有研究发现,糖尿病是PLIF术后再手术的危险因素<sup>[34]</sup>。而Kim等<sup>[35]</sup>认为融合手术后,糖尿病对术后再手术率没有显著影响。Basques等<sup>[36]</sup>对PLIF术翻修的患者研究发现,1163例患者中有65例(5.6%)在手术后30d内再次入院,与非糖尿病患者相比,非胰岛素依赖型糖尿病患者再次入院的风险没有提高,而胰岛素依赖型糖尿病是其中一个重要的危险因素。Golinvaux等<sup>[6]</sup>的研究结果与上述一致。这项研究重要性在于,以前的很多研究并没有区分胰岛素依赖型糖尿病和非胰岛素依赖型糖尿病,这一研究的发现,有助于加强对于胰岛素依赖型糖尿病的医疗管理。

## 2 糖尿病对腰椎融合手术临床疗效的影响

目前在糖尿病和非糖尿病LDD患者中,PLIF术可以取得良好的疗效,但是糖尿病患者较非糖尿病患者改善较差。现有研究中评价手术临床疗效的评分标准包括疼痛视觉模拟评分(VAS)、Oswestry功能障

碍指数(ODI)、SF-36量表等指标。一项研究用上述评分标准评价糖尿病对于PLIF手术临床疗效的影响,结果显示,糖尿病组术后的VAS和ODI评分均高于非糖尿病患者,这表明接受融合手术的糖尿病患者比非糖尿病患者的术后临床疗效较差<sup>[4]</sup>。Takahashi等<sup>[37]</sup>还发现,糖尿病病程超过20年以及糖化血红蛋白 $\geq 6.5\%$ 的患者,术后腰痛和下肢麻木症状改善较差,这与血糖控制较差有较大的关系。长期严重的糖尿病可能会并发糖尿病神经病变或周围动脉疾病,此外,高血糖的持续时间和水平是糖尿病微血管并发症包括神经病变的重要决定因素,从而造成患者术后临床疗效不佳,预后较差。

## 3 糖尿病患者术后并发症预测指标

目前诸多研究利用HbA1c来预测术后并发症,但是预测的临界值存在争议,临界值有6.5%、6.9%、7%、8%、9%等数值<sup>[4, 12, 38]</sup>。目前一些预测指标存在一定的局限性,不够全面。血糖变异性(glycemic variability, GV)作为表现血糖波动的指标,可以显示一段时间内血糖的稳定程度及波动范围,是评价糖尿病患者血糖是否达标的重要内容,与HbA1c无关,对于临床事件的预测也有一定的价值<sup>[39]</sup>。一项关于血糖变异性与腰椎融合术后不良结局之间关系的研究发现血糖变异系数(coefficient of variation, CV)是术后不良结局的一个强有力的预测因子,高CV患者的术后感染概率更高、住院时间更长<sup>[40]</sup>。理想的血糖控制既要关注平均血糖,又要关注血糖变异性。只有把血糖变异性和HbA1c综合起来,才能更全面认识血糖,更好地控制血糖,从而改善患者的预后。

## 4 小结

糖尿病患者与非糖尿病患者相比,通常表现为长期的高血糖状态,伴随一些合并症,免疫状态较差,故PLIF术术后并发症发生率较非糖尿病患者高。目前关于糖尿病PLIF手术的研究主要以糖尿病疾病本身为主,对于糖尿病相关因素如何影响预后的研究不够深入,围手术血糖控制的水平及术后并发症预测指标有待进一步研究。未来可以通过大样本、多中心的高质量研究探索糖尿病相关因素与PLIF术预后的相关性,明确糖尿病影响预后的具体机制,为围手术期糖尿病患者的管理提供更好的方案。

参考文献

- [1] Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030 [J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2010, 87 : 4-14.
- [2] Cannata F, Vadalà G, Ambrosio L, et al. Intervertebral disc degeneration: a focus on obesity and type 2 diabetes [J]. *Diabetes Metab Res Rev*, 2020, 36 (1) : e3224.
- [3] 王善金, 徐浩伟, 赵卫东, 等. 糖尿病与腰椎间盘突出相关性研究进展 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28 (9) : 828-831.
- [4] Moazzeni K, Kazemi KA, Khanmohammad R, et al. Comparison of surgical outcome between diabetic versus nondiabetic patients after lumbar fusion [J]. *Int J Spine Surg*, 2018, 12 (4) : 528-532.
- [5] Tanaka T, Bradford T, Litofsky NS. Severity of preoperative HbA1c and predicting postoperative complications in spine surgery [J]. *World Neurosurg*, 2021, 155 : e770-e777.
- [6] Golinvaux NS, Varthi AG, Bohl DD, et al. Complication rates following elective lumbar fusion in patients with diabetes: insulin dependence makes the difference [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2014, 39 (21) : 1809-1816.
- [7] Murgai R, D'Oro A, Heindel P, et al. Incidence of respiratory complications following lumbar spine surgery [J]. *Int J Spine Surg*, 2018, 12 (6) : 718-724.
- [8] Gandhi SD, Patel SA, Maltenfort M, et al. Patient and surgical factors associated with postoperative urinary retention after lumbar spine surgery [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2014, 39 (22) : 1905-1909.
- [9] Golubovsky JL, Ilyas H, Chen J, et al. Risk factors and associated complications for postoperative urinary retention after lumbar surgery for lumbar spinal stenosis [J]. *Spine J*, 2018, (9) : 1533-1539.
- [10] Tan CMP, Kaliya-Perumal AK, Ho GWK, et al. Postoperative urinary retention following thoracolumbosacral spinal fusion: prevalence, risk factors, and outcomes [J]. *Cureus*, 2021, 13 (11) : e19724.
- [11] Wukich DK. Diabetes and its negative impact on outcomes in orthopaedic surgery [J]. *World J Orthop*, 2015, 6 (3) : 331-339.
- [12] Suresh KV, Wang K, Sethi I, et al. Spine surgery and preoperative hemoglobin, hematocrit, and hemoglobin A1c: a systematic review [J]. *Global Spine J*, 2022, 12 (1) : 155-165.
- [13] Ying H, Luo ZW, Peng AF, et al. Incidences and reasons of postoperative surgical site infection after lumbar spinal surgery: a large population study [J]. *Eur Spine J*, 2022, 31 (2) : 482-488.
- [14] 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 Investigation*, 2017, 8 (2) : 134-148.
- [15] Hikata T, Iwanami A, Hosogane N, et al. High preoperative hemoglobin A1c is a risk factor for surgical site infection after posterior thoracic and lumbar spinal instrumentation surgery [J]. *J Orthop Sci*, 2014, 19 (2) : 223-238.
- [16] 张奎渤, 刘辉, 刘才俊, 等. 糖尿病患者脊柱后路内固定术后手术部位感染的危险因素: 一项多中心研究 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2014, 22 (17) : 1553-1556.
- [17] 中华医学会糖尿病学分会. 中国2型糖尿病防治指南(2020年版)(上) [J]. *中国实用内科杂志*, 2021, 41 (8) : 668-695.
- [18] Yoneda A, Takesue Y, Takahashi Y, et al. Improvement in hyperglycemia prevents surgical site infection irrespective of insulin therapy in non-diabetic patients undergoing gastrointestinal surgery [J]. *World J Surg*, 2020, 44 (5) : 1450-1458.
- [19] Shakeshaft AJ, Scanlon K, Eslick GD, et al. Post-operative glycaemic control using an insulin infusion is associated with reduced surgical site infections in colorectal surgery [J]. *World J Surg*, 2020, 44 (10) : 3491-3500.
- [20] Feinkohl I, Winterer G, Pischon T. Diabetes is associated with risk of postoperative cognitive dysfunction: a meta-analysis [J]. *Diabetes Metab Res Rev*, 2017, 33 (5) : e2884.
- [21] 张波波, 李新友, 张小卫, 等. 老年脊柱手术患者术后发生谵妄的危险因素分析 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2019, 27 (9) : 815-818.
- [22] Menon SK, Onyia CU. A short review on a complication of lumbar spine surgery: CSF leak [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2015, 139 : 248-251.
- [23] Alshameeri ZAF, Jasani V. Risk factors for accidental dural tears in spinal surgery [J]. *Int J Spine Surg*, 2021, 15 (3) : 536-548.
- [24] Maruf MH, Suzuki A, Hayashi K, et al. Increased advanced glycation end products in hypertrophied ligamentum flavum of diabetes mellitus patients [J]. *Spine J*, 2019, 19 (10) : 1739-1745.
- [25] Murphy ME, Kerezoudis P, Alvi MA, et al. Risk factors for dural tears: a study of elective spine surgery [J]. *Neurol Res*, 2017, 39 (2) : 97-106.
- [26] Tang J, Lu Q, Li Y, et al. Risk factors and management strategies for cerebrospinal fluid leakage following lumbar posterior surgery [J]. *BMC Surg*, 2022, 22 (1) : 30.
- [27] Jung JM, Chung CK, Kim CH, et al. Prognosis of symptomatic pseudarthrosis observed at 1 year after lateral lumbar interbody fusion [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2021, 46 (18) : E1006-E1013.
- [28] De Stefano F, Haddad H, Mayo T, et al. Outcomes of anterior vs. posterior approach to single-level lumbar spinal fusion with interbody device: An analysis of the nationwide inpatient sample [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2022, 212 : 107061.
- [29] 王洪立, 姜建元, 吕飞舟, 等. 腰椎融合器后移的原因分析及处理对策 [J]. *中华骨科杂志*, 2012 (10) : 916-921.
- [30] Formica M, Vallergera D, Zanirato A, et al. Fusion rate and influence of surgery-related factors in lumbar interbody arthrodesis for degenerative spine diseases: a meta-analysis and systematic review [J]. *Musculoskelet Surg*, 2020, 104 (1) : 1-15.
- [31] Schacter GI, Leslie WD. Diabetes and osteoporosis: part II, clinical management [J]. *Endocrinol Metab Clin North Am*, 2021, 50 (2) : 287-297.
- [32] 苏浩浩, 宋小宁, 贾庆卫. II型糖尿病、高血压与骨质疏松的相关性 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (15) : 1383-1386.
- [33] 艾力沙提·艾克热木, 刘刚. 46例经椎间孔腰椎间融合术后再

- 手术报告及文献综述 [J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30 (3): 240-243.
- [34] 廖腾, 于凤宾, 董丰琴, 等. 腰椎滑脱症 PLIF 术后再次手术危险因素分析与防范措施 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2021, 36 (3): 259-261.
- [35] Kim CH, Chung CK, Shin S, et al. The relationship between diabetes and the reoperation rate after lumbar spinal surgery: a nationwide cohort study [J]. Spine J, 2015, 15 (5): 866-874.
- [36] Basques BA, Ibe I, Samuel AM, et al. Predicting postoperative morbidity and readmission for revision posterior lumbar fusion [J]. Clin Spine Surg, 2017, 30 (6): E770-E775.
- [37] Takahashi S, Suzuki A, Toyoda H, et al. Characteristics of diabetes associated with poor improvements in clinical outcomes after lumbar spine surgery [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2013, 38 (6): 516-522.
- [38] Hwang JU, Son DW, Kang KT, et al. Importance of hemoglobin A1c levels for the detection of post-surgical infection following single-level lumbar posterior fusion in patients with diabetes [J]. Korean J Neurotrauma, 2019, 15 (2): 150-158.
- [39] 郭蓉, 田浩明. 血糖变异的量化指标及临床应用 [J]. 中国糖尿病杂志, 2016, 24 (12): 1130-1134.
- [40] Canseco JA, Chang M, Karamian BA, et al. Postoperative glycemic variability as a predictor of adverse outcomes following lumbar fusion [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2022, 47 (7): E304-E311.

(收稿:2022-05-14 修回:2022-12-27)

(同行评议专家: 王丹, 王运涛, 张绍东)

(本文编辑: 宁桦)

## 读者 · 作者 · 编者

### 如何提高向本刊投稿的成功率

为了提高向本刊投稿的成功率, 避免稿件反复修改而延长刊用周期, 投稿前一定要认真研读本刊近期出版的杂志, 特别是应检索相关内容的文章, 并注意参考其内容。可登录《中国矫形外科杂志》官网 (<http://jxwk.ijournal.cn>) 点击“期刊浏览”栏目, 按提示阅读。在网站首页点击来稿要求, 即可查看最新的《中国矫形外科杂志》稿约, 在下载区查看 2021 年本刊各栏目样稿, 并按照稿约及样稿的要求书写。稿件格式一定要按拟投栏目的格式要求撰写, 字数、图表、参考文献要完全符合相应栏目要求。在投稿系统上传稿件的同时, 必须上传 2 个基本附加文件 (单位介绍信、学术诚信承诺书)。如有基金支持一定要标注清楚, 在读研究生、住院医师投稿必须要有导师或上级医师推荐函。

除以上附加文件外, 如作者能提供同行专家推荐意见 (2 名), 对文稿内容的科学性、创新性、实用性、可读性做出评价。可提升本刊来稿审评效率, 缩短审稿周期, 使优质稿件尽快发表。

以上附加文件的参考样式请登录《中国矫形外科杂志》官网 (<http://jxwk.ijournal.cn>) 首页下载专区下载。填写并签名或加印章后, 需制成 JPG 或 PDF 文件, 上传至本刊投稿系统, 或将原件快递至编辑部。必备文件齐全后, 本刊方对稿件进行处理。

投稿步骤如下:

(1) 点击网站左侧“作者登录”按钮。(2) 输入您已注册的账号及密码。(3) 如您不需要修改您的信息, 请点击下一步跳过。(4) 点击页面左侧“投稿”按钮。(5) 依次点击“下一步”及“已阅读并同意”。(6) 上传全文。(7) 在附件中上传单位介绍信、学术诚信承诺书、基金证明文件、导师推荐函 (适用于在读研究生)、上级医师推荐函 (适用于高级职称以下人员), 以及同行评议函 (限非本单位专家)。文中有图片时, 必须将每一个独立画面的图像文件, 以高清质量 (300dpi) 的 JPG 格式, 按在正文中的名称, 如: 1a, 1b, 3c 等命名文件, 在附件中同时上传。然后点击下一步。(8) 填写稿件基本信息, 完成投稿。

《中国矫形外科杂志》编辑部

2022 年 1 月 25 日