

脊柱手术患者出院 30 天内非计划再入院原因及危险因素研究现状

Current research on the causes and risk factors of unplanned readmission within 30 days after spinal surgery

冯仕烽, 郑明辉, 任涛, 瞿东滨

(南方医科大学南方医院脊柱骨科 510515 广州市)

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2019.08.12

中图分类号: R619 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2019)-08-0751-04

脊柱疾病的发病率逐年增高, 脊柱外科手术在为广大患者解除病痛的同时, 各种术后并发症致患者出院后再入院的问题不容忽视。国外文献报道, 脊柱手术患者出院 30d 内非计划再入院率在 4.2%~7.4%^[1]。但对于脊柱手术患者出院 30d 内非计划再入院的原因及危险因素尚无进一步的研究, 目前国内缺乏相关报道。笔者通过总结相关文献, 对脊柱手术患者出院 30d 内非计划再入院原因及危险因素做一综述, 为早期识别高风险再入院患者、降低再入院风险、提高医疗水平、改善医疗服务提供参考依据。

第一作者简介: 男(1993-), 在读硕士, 研究方向: 脊柱外科
电话: (020)62787195 E-mail: 573233964@qq.com
通讯作者: 瞿东滨 E-mail: nfyy_qu@163.com

1 再入院原因

1.1 手术部位感染

手术部位感染是导致脊柱手术患者再入院的主要原因之一^[2]。有研究^[3]表明脊柱手术患者手术部位感染的危险因素包括肥胖、合并糖尿病、手术时间超过 3h、后路手术、椎体融合节段数大于 7 个等。因此, 适当减重、控制围手术期血糖、规范预防性应用抗生素、保证热量和蛋白质的摄入、纠正贫血均有利于降低术后手术部位感染的风险。从术中操作到术后伤口换药必须坚持无菌原则, 术后加强观察症状体征变化、伤口愈合情况, 对可疑手术部位感染患者应积极留取标本(伤口渗液、伤口分泌物、皮下积血等)送检, 动态观察白细胞、红细胞沉降率、C 反应蛋白、降钙素原等感染指标, 一旦确诊或高度怀疑手术部位感染时及

- morphogenetic protein-2 in patients with spine infections [J]. *Neurosurg Focus*, 2019, 46(1): E8.
43. Schomacher M, Finger T, Koepfen D, et al. Application of titanium and polyetheretherketone cages in the treatment of pyogenic spondylodiscitis [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2014, 127: 65-70.
 44. Robinson Y, Tschoeke SK, Kayser R, et al. Reconstruction of large defects in vertebral osteomyelitis with expandable titanium cages[J]. *Int Orthop*, 2009, 33(3): 745-749.
 45. Kuklo TR, Potter BK, Bell RS, et al. Single-stage treatment of pyogenic spinal infection with titanium mesh cages [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2006, 19(5): 376-382.
 46. Shetty AP, Aiyer SN, Kanna RM, et al. Pyogenic lumbar spondylodiscitis treated with transforaminal lumbar interbody fusion: safety and outcomes [J]. *Int Orthop*, 2016, 40(6): 1163-1170.
 47. Pee YH, Park JD, Choi YG, et al. Anterior debridement and fusion followed by posterior pedicle screw fixation in pyogenic spondylodiscitis: autologous iliac bone strut versus cage[J]. *J Neurosurg Spine*, 2008, 8(5): 405-412.
 48. Novak I, Košak R, Travnik L, et al. Polyetheretherketone (PEEK) cages for anterior column reconstruction in pyogenic vertebral osteomyelitis[J]. *J Orthop Surg(Hong Kong)*, 2019, 27(2): 230949901984249.
 49. Alton TB, Patel AR, Bransford RJ, et al. Is there a difference in neurologic outcome in medical versus early operative management of cervical epidural abscesses[J]. *Spine J*, 2015, 15(1): 10-17.
 50. Ghobrial GM, Beygi S, Viereck MJ, et al. Timing in the surgical evacuation of spinal epidural abscesses[J]. *Neurosurg Focus*, 2014, 37(2): E1.
 51. Patel AR, Alton TB, Bransford RJ, et al. Spinal epidural abscesses: risk factors, medical versus surgical management, a retrospective review of 128 cases[J]. *Spine J*, 2014, 14(2): 326-330.
 52. Rigamonti D, Liem L, Sampath P, et al. Spinal epidural abscess: contemporary trends in etiology, evaluation, and management [J]. *Surg Neurol*, 1999, 52(2): 189-196; discussion 197.
- (收稿日期: 2019-04-08 末次修回日期: 2019-06-24)
(本文编辑 卢庆霞)

早应用有效抗生素,保守治疗无效时果断清创,能有效控制早期感染。

1.2 术后疼痛

有研究表明再入院患者中有 19.7%因术后疼痛再次入院^[4]。术后疼痛主要由于术中减压不彻底,术后仍存在神经受压导致。因此,术前应充分评估患者引起症状的责任节段,结合患者耐受手术程度确定减压范围。术者在术前应根据影像学检查估计操作难度,选择合理入路及手术方式,同时术者还应提高自身手术操作水平,术中注意保护神经根,避免二次损伤。此外还应严格把握微创手术的指征,过度放宽微创手术指征可能出现无法彻底减压,增加患者再入院风险。

1.3 手术部位血肿形成

Puvanesarajah 等^[5]在对接受前路颈椎手术的老年患者的研究中发现,手术部位血肿形成是再入院的常见原因,占 26.8%。血肿形成一般与术中未彻底止血、术后引流不通畅或术后运动幅度过大有关。有研究表明,酗酒、血清 Ca^{2+} 浓度降低、凝血功能障碍、二次手术导致瘢痕形成是硬膜外血肿形成的危险因素^[6,7]。手术部位血肿形成可导致神经脊髓受压,同时血肿还是良好的微生物培养基,故也增加手术部位感染的风险。因此纠正低钙血症、术中注意操作精细度并彻底止血、保证引流通畅、指导患者合理康复锻炼是预防血肿形成的重要措施。如有可疑切口皮下血肿,可通过适当挤压伤口或影像学检查证实,必要时穿刺抽液,既可明确诊断,同时也可达到治疗的目的。

1.4 败血症

Zaki 等^[8]的研究发现败血症是颈椎手术后患者再入院的主要原因,占 25.8%。术后败血症主要见于本身合并其他系统感染与免疫功能低下的患者。手术的打击削弱了患者的免疫功能,原本存在的感染灶扩散入血导致败血症。此外免疫力低下的患者术后容易发生手术部位感染、肺炎等并发症,最后也可能发展为败血症。因此术前应积极控制全身其他系统的感染灶,对免疫力低下的患者应全面评估手术的耐受程度以及发生并发症的风险,尽可能改善全身情况后再择期手术。

1.5 肺炎

肺炎是常见的手术后并发症,尤其是对于全麻手术及高龄患者的手术。有研究^[9]表明肺炎是脊柱内固定术后再入院的主要原因之一。大部分脊柱手术都需要全身麻醉,而全麻手术必需的气管插管会对呼吸道粘膜造成一定的损伤,长时间气管插管后细菌容易侵袭呼吸道,最后发展为肺炎。另外术后长时间卧床、因疼痛不敢咳嗽甚至曾在重症监护病房观察也是发生肺炎的危险因素。缩短手术时间、鼓励患者早期下地活动、加强镇痛、促进排痰、使用敏感抗生素是防治脊柱术后肺炎的关键措施。

1.6 肺栓塞/深静脉血栓形成

Bernatz 等^[10]指出肺栓塞/深静脉血栓形成也是脊柱手术患者再入院的常见原因。手术后血液处于高凝状态、术

后长时间卧床、应用止血药物等是下肢深静脉血栓形成的主要因素,深静脉血栓形成后一旦血栓脱落则容易发展成凶险的肺栓塞。因此术前积极排查下肢静脉血栓形成,鼓励患者术后主、被动活动下肢,常规应用下肢气压治疗,能有效预防术后下肢深静脉血栓形成。

2 再入院危险因素

2.1 种族

Martin 等^[11]的研究发现,接受脊柱手术后的患者中黑人的非计划再入院率比白人高。Adogwa 等^[12]的研究更是进一步确定种族是脊柱手术患者出院后 30d 内非计划再入院的独立危险因素。非脊柱手术的再入院研究^[13]也指出黑人种族是再入院的危险因素。关于其中的原因尚未有明确结论。Girotti 等^[14]发现黑人的基础健康状况较差,表现在各种并发症在黑人群体中更加常见,这可能是其再入院风险更高的原因。另外有研究表明,黑人患者集中就诊的医院往往比主要服务白人的医院更容易出现再入院^[15],这可能与医疗质量差异有关。此外,有学者认为黑人患者接受手术的预后往往比白人患者更差,因此黑人的再入院风险较高^[16]。但仍需要进一步的研究揭示种族因素影响再入院背后的原因。

2.2 年龄

一般来说,老年患者身体健康状况较差,往往合并高血压、糖尿病等基础疾病,同时免疫力低下、伤口愈合能力差,术后容易发生手术部位感染等并发症。此外,老年患者脊柱退行性变程度较严重,解剖结构往往难以辨认,更容易出现减压不充分、脑脊液漏、内固定失败等问题。Choy 等^[17]在一项对 3401 例后路颈椎融合术后患者再入院的研究中发现,年龄超过 70 岁会增加再入院风险;类似研究^[18]也支持同样的结论。其他非脊柱手术的研究亦表明年龄是术后并发症及再入院的危险因素^[19]。优化老年患者围手术期的管理,有效控制术前并发症及术后并发症是减少老年患者再入院风险的关键措施。

2.3 性别

国外有研究^[20]认为,女性是腰椎融合术后出院 30d 内再入院的重要危险因素,这可能与女性患者比男性患者更倾向于寻求更好的医疗护理措施有关^[18]。但是同时也有学者^[21]发现接受颈椎手术的患者中,男性再入院风险高于女性,可能的原因是男性吸烟比例较高,而吸烟会导致切口局部灌注不足、炎性细胞免疫功能下降、组织修复功能受损,因此手术部位感染的风险增高^[19]。这意味着目前性别对再入院率的影响仍不明确,尚需进一步的研究证实。

2.4 肥胖

Phan 等^[20]的研究表明病态肥胖 ($BMI > 40 kg/m^2$) 是腰椎融合术后非计划再入院的独立危险因素。肥胖患者容易出现术后切口脂肪液化、皮下死腔形成,手术部位感染的发生率增高,大约是非肥胖患者的 6 倍^[21,22],因此再入院风险也随之升高。此外,肥胖患者皮下脂肪较厚,术中暴露困

难,间接地增加手术时间及出血量。还有研究表明肥胖患者的住院时间更长、并发症发生率更高^[23],这与肥胖患者通常合并高血压、糖尿病等基础疾病有关。对肥胖患者术前应尽可能改善手术部位皮肤条件,避免过于依赖电刀止血,严密关闭切口,患者出院后应给予个性化的伤口护理指导。

2.5 美国麻醉医师协会(ASA)分级

有文献报道 ASA 4 级会增加再入院风险^[24]。ASA 分级越高意味着患者术前全身状态越差,对手术的耐受程度也越差,因此接受手术后出现术前合并症加重或发生后并发症的机会也越高。Su 等^[25]的研究指出,ASA 3 级以上患者再入院风险是 ASA 1~2 级患者的 3 倍,加强对糖尿病、心肺疾病等合并症的控制有助于降低 ASA 分级。因此术前应尽可能改善患者全身一般情况,以降低术后并发症及再入院的风险。

2.6 贫血

美国国家外科质量改进计划(NSQIP)中对 7016 例腰椎减压患者的研究^[24]发现,男性血细胞比容低于 39%、女性低于 36%是非计划再入院的独立预测因素。Seicean 等^[26]的研究发现,中度贫血患者发生术后手术部位感染、尿路感染、深静脉血栓形成等并发症的风险明显增高。Khanna 等^[27]认为严重贫血(血红蛋白低于 80g/L)才会导致患者再入院风险增加,轻度贫血的患者虽与再入院无显著相关,但会延长住院时间。故纠正术前贫血对降低患者再入院风险有重要意义。

2.7 糖尿病

有研究^[5,28]表明糖尿病是颈椎术后再入院的危险因素。糖尿病患者的血糖长期处于高水平状态,高血糖主要导致体内炎性细胞功能受到抑制,同时导致机体各类蛋白非酶糖基化,加速终末糖基化产物(AGEs)的合成,令机体处于失代偿状态,降低了机体免疫力,导致组织损伤^[29],高血糖状态还会增加血管脆性,引起手术部位局部缺血缺氧,最终的结果是手术切口延迟愈合甚至不愈合,增加手术部位感染概率。对糖尿病患者应加强围术期血糖管理,密切观察切口愈合情况。

2.8 医疗支付类型

Baaj 等^[30]的研究结果显示,拥有医疗补助的患者更有可能在出院后出现再入院。Chen 等^[31]也证实了这一结论。Roddy 等^[32]在对接受脊柱畸形融合的儿童患者的研究中进一步发现,有医疗保险患者的出院后 30d 内再入院风险比自费患者高约 16 倍,而有医疗补助的患者再入院风险大约高出 2 倍。医疗保险或医疗补助会令患者更容易倾向于再入院以获得更优质的护理服务。有学者^[33]提出对医疗保险患者再入院的报销设置限制或者处罚高医保患者再入院率的医院来应对这种情况。国内有地区采用按病种付费的模式能有效降低出院 2 周再入院率,提示医疗支付制度改革可能是减少再入院措施的其中一环。

2.9 脊柱恶性肿瘤

Akins 等^[2]在一项对 14939 例患者的研究中发现,脊柱恶性肿瘤患者手术出院 30d 内有较高的再入院率。这类患者往往全身情况较差,通常合并贫血、低蛋白血症等基础疾病,同时脊柱恶性肿瘤手术难度高、手术时间长、出血量大,术后并发症发生率也大大升高。术后并发症是再入院的最主要原因,因此再入院风险明显增加。一般来说恶性肿瘤手术治疗属于姑息性治疗,目的是提高患者生活质量,对考虑手术干预的恶性肿瘤患者术前应充分沟通潜在再入院风险。

2.10 手术时间

有研究^[2]指出手术时间是再入院的预测因素。手术时间较长的患者出现手术部位感染、败血症等感染性并发症的风险较高,可能与手术部位长时间暴露于外环境以及周围组织长时间缺血有关^[34]。有研究证实手术时间是血栓栓塞的独立危险因素^[35],但其机制目前尚不清楚。因此复杂手术前应制定详尽、合适的手术方案,同时由 2 名经验丰富的医生进行预计耗时较长的手术可能是缩短手术时间的一种可行的办法。

3 总结

非计划再入院给患者带来了沉重的负担,也极大地造成医疗资源的浪费。因此充分认识再入院原因及其危险因素并采取针对性措施,对早期评估患者再入院风险、降低再入院率有重要意义。

4 参考文献

- Bernatz JT, Anderson PA. Thirty-day readmission rates in spine surgery: systematic review and Meta-analysis[J]. *Neurosurg Focus*, 2015, 39(4): E7.
- Akins PT, Harris J, Alvarez JL, et al. Risk factors associated with 30-day readmissions after instrumented spine surgery in 14,939 patients: 30-day readmissions after instrumented spine surgery[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2015, 40(13): 1022-1032.
- Fei Q, Li J, Lin J, et al. Risk factors for surgical site infection after spinal surgery: a Meta-analysis[J]. *World Neurosurg*, 2016, 95: 507-515.
- Adogwa O, Elsamadicy AA, Han JL, et al. 30-day readmission after spinesurgery: an analysis of 1400 consecutive spine surgery patients [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2017, 42 (7): 520-524.
- Puvanesarajah V, Hassanzadeh H, Shimer AL, et al. Readmission rates, reasons, and risk factors following anterior cervical fusion for cervical spondylosis in patients above 65 years of age[J]. *Spine*, 2017, 42(2): 78-84.
- Amiri AR, Fouyas IP, Cro S, et al. Postoperative spinal epidural hematoma(SEH): incidence, risk factors, onset, and management[J]. *Spine J*, 2013, 13(2): 134-140.
- Inoue Y, Miyashita F, Toyoda K, et al. Low serum calcium levels contribute to larger hematoma volume in acute intracerebral hemorrhage[J]. *Stroke*, 2013, 44(7): 2004-2006.

8. Zaki O, Jain N, Yu E, et al. 30- and 90-day unplanned readmission rates, causes, and risk factors after cervical fusion: a single institution analysis[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2019, 44(11): 762-769.
9. Martin JR, Wang TY, Loriaux D, et al. Race as a predictor of postoperative hospital readmission after spine surgery[J]. *J Clin Neurosci*, 2017, 46: 21-25.
10. Adogwa O, Elsamadicy AA, Mehta AI, et al. Racial disparities in 30-day readmission rates after elective spine surgery: a single institutional experience [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2016, 41(21): 1677-1682.
11. Girotti ME, Shih T, Revels S, et al. Racial disparities in readmissions and site of care for major surgery[J]. *J Am Coll Surg*, 2014, 218(3): 423-430.
12. Joynt KE, Orav EJ, Jha AK. Thirty-day readmission rates for medicare beneficiaries by race and site of care [J]. *JAMA*, 2011, 305(7): 675-681.
13. Lucas FL, Stukel TA, Morris AM, et al. Race and surgical mortality in the United States[J]. *Ann Surg*, 2006, 243(2): 281-286.
14. Choy W, Lam SK, Smith ZA, et al. Predictors of thirty day hospital readmission following posterior cervical fusion in 3401 patients[J]. *Spine*, 2018, 43(5): 356-363.
15. Basques BA, Fu MC, Buerba RA, et al. Using the ACS-NSQIP to identify factors affecting hospital length of stay after elective posterior lumbar fusion[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2014, 39(6): 497-502.
16. Schoenfeld AJ, Carey PA, Cleveland AR, et al. Patient factors, comorbidities, and surgical characteristics that increase mortality and complication risk after spinal arthrodesis: a prognostic study based on 5,887 patients[J]. *Spine J*, 2013, 13(10): 1171-1179.
17. Garcia RM, Choy W, DiDomenico JD, et al. Thirty-day readmission rate and risk factors for patients undergoing single level elective anterior lumbar interbody fusion(ALIF)[J]. *J Clin Neurosci*, 2016, 32: 104-108.
18. Owens GM. Gender differences in health care expenditures, resource utilization, and quality of care [J]. *J Manag Care Pharm*, 2008, 14(3 Suppl): 2-6.
19. Martin CT, Gao Y, Duchman KR, et al. The impact of current smoking and smoking cessation on short-term morbidity risk after lumbar spine surgery[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2016, 41(7): 577-584.
20. Phan K, Lee NJ, Kothari P, et al. Risk factors for readmissions following anterior lumbar interbody fusion [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2018, 43(5): 364-369.
21. Marquez-Lara A, Nandyala SV, Sankaranarayanan S, et al. Body mass index as a predictor of complications and mortality after lumbar spine surgery [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2014, 39(10): 798-804.
22. Elsamadicy AA, Adogwa O, Vuong VD, et al. Patient body mass index is an independent predictor of 30-day hospital readmission after elective spine surgery [J]. *World Neurosurgery*, 2016, 96: 148-151.
23. De la Garza-Ramos R, Bydon M, Abt NB, et al. The impact of obesity on short- and long-term outcomes after lumbar fusion[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2015, 40(1): 56-61.
24. Kim BD, Smith TR, Lim S, et al. Predictors of unplanned readmission in patients undergoing lumbar decompression: multi-institutional analysis of 7016 patients [J]. *J Neurosurg Spine*, 2014, 20(6): 606-616.
25. Su AW, Habermann EB, Thomsen KM, et al. Risk factors for 30-day unplanned readmission and major perioperative complications after spine fusion surgery in adults [J]. *Spine*, 2016, 41(19): 1523-1534.
26. Seicean A, Seicean S, Alan N, et al. Preoperative anemia and perioperative outcomes in patients who undergo elective spine surgery [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2013, 38 (15): 1331-1341.
27. Khanna R, Harris DA, McDevitt JL, et al. Impact of anemia and transfusion on readmission and length of stay after spinal surgery: a single-center study of 1187 operations [J]. *Clin Spine Surg*, 2017, 30(10): E1338-E1342.
28. Passias PG, Jalai CM, Worley N, et al. Predictors of hospital length of stay and 30-day readmission in cervical spondylotic myelopathy patients: an analysis of 3057 patients using the ACS-NSQIP database[J]. *World Neurosurg*, 2018, 110: e450-e458.
29. 王丽, 李杰辉. AGEs-RAGE 信号通路与糖尿病难愈合创面 [J]. *中国烧伤创疡杂志*, 2015, 27(6): 406-409.
30. Baaj AA, Lang G, Hsu WC, et al. 90-day readmission after lumbar spinal fusion surgery in New York State between 2005 and 2014: a 10-year analysis of a Statewide Cohort[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2017, 42(22): 1706-1716.
31. Chen SA, White RS, Tangel V, et al. Sociodemographic characteristics predict readmission rates after lumbar spinal fusion surgery[J]. *Pain Med*, 2019. doi: 10.1093/pm/ppy316. [Epub ahead of print].
32. Roddy E, Diab M. Rates and risk factors associated with unplanned hospital readmission after fusion for pediatric spinal deformity[J]. *Spine J*, 2017, 17(3): 369-379.
33. Clement RC, Gray CM, Kheir MM, et al. Will medicare readmission penalties motivate hospitals to reduce arthroplasty readmissions[J]. *J Arthroplasty*, 2017, 32(3): 709-713.
34. Kim BD, Hsu WK, De Oliveira GJ, et al. Operative duration as an independent risk factor for postoperative complications in single-level lumbar fusion: an analysis of 4588 surgical cases[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2014, 39(6): 510-520.
35. Hernandez AJ, Almeida AM, Favaro E, et al. The influence of tourniquet use and operative time on the incidence of deep vein thrombosis in total knee arthroplasty [J]. *Clinics (Sao Paulo)*, 2012, 67(9): 1053-1057.

(收稿日期:2019-03-20 末次修回日期:2019-07-10)

(本文编辑 李伟霞)