

· 临床研究 ·

老年腰椎椎管狭窄症患者术后急性肾损伤的发生率及危险因素

何 敏¹, 刘星君¹, 杨明坤^{2*}, 胡 蓉¹, 刘 川², 彭 瑾¹

1. 巴中市中心医院肾病中心, 巴中 630057

2. 巴中市中心医院骨科中心, 巴中 630057

【摘要】目的 探讨老年腰椎椎管狭窄症患者行经腰椎后路椎板切除椎间融合术后急性肾损伤(AKI)的发生率和危险因素。**方法** 回顾性分析2017年6月—2019年6月因腰椎椎管狭窄症在本院接受后路腰椎椎板切除椎间融合术的老年(≥ 65 岁)患者的临床资料,统计术后AKI的发生率。比较发生AKI的患者和未发生AKI的患者一般资料及术中资料,并采用单因素及多因素logistic回归模型分析术后发生AKI的危险因素。**结果** 共纳入216例患者,其中男104例(48.15%)、女112例(51.85%),年龄65~76(69.32 ± 3.58)岁。发生AKI 22例(10.19%),未发生AKI 194例(89.81%)。与未发生AKI的患者相比,发生AKI患者的年龄较大、术前血红蛋白和基础估计的肾小球滤过率(eGFR)较低、麻醉时间较长、术中尿量较少、术中出血量较多。单因素logistic回归分析显示,年龄、基础eGFR水平、术前血红蛋白水平、麻醉时间、术中尿量、术中出血量均为术后发生AKI的危险因素;多因素logistic回归分析显示,基础eGFR水平和术中尿量是术后发生AKI的独立危险因素。**结论** AKI是老年腰椎椎管狭窄症患者术后常见并发症,基础eGFR水平和术中尿量是术后发生AKI的独立危险因素。

【关键词】 腰椎; 椎管狭窄; 椎板切除术; 脊柱融合术; 手术后并发症; 老年人

【中图分类号】 R 681.533.2 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-2957(2020)03-0180-04

【DOI】 10.3969/j.issn.1672-2957.2020.03.008

Incidence and risk factors of acute kidney injury in elderly patients with lumbar spinal stenosis after operation

HE Min¹, LIU Xing-jun¹, YANG Ming-kun^{2*}, HU Rong¹, LIU Chuan², PENG Jin¹

1. Department of Kidney Disease Center, Central Hospital of Bazhong City, Bazhong 630057, Sichuan, China

2. Department of Orthopaedic Center, Central Hospital of Bazhong City, Bazhong 630057, Sichuan, China

【Abstract】Objective To investigate the incidence and risk factors of acute kidney injury(AKI) in elderly patients with lumbar spinal stenosis after posterior lumbar laminectomy and interbody fusion. **Methods** Clinical data of elderly patients(≥ 65 years old) admitted to Central Hospital of Bazhong City who underwent posterior lumbar laminectomy and interbody fusion due to lumbar spinal stenosis from June 2017 to June 2019 were retrospectively analyzed. The AKI incidence rate was calculated. The general data and intraoperative data were compared between patients with AKI and patients without AKI, and the risk factors of postoperative AKI were analyzed by univariate and multivariate logistic regression analyse. **Results** A total of 216 patients were recruited in the study. There were 104 males(48.15%) and 112 females(51.85%) whom aged 65-76(69.32 ± 3.58)years. Twenty-two(10.19%) patients developed AKI and 194(89.81%) patients did not develop AKI. Compared with the patients without AKI, patients with AKI were older, had lower preoperative hemoglobin and basal estimated glomerular filtration rate(eGFR), longer anesthesia time, less intraoperative urine volume and more intraoperative blood loss. Univariate logistic regression analysis revealed that age, basal eGFR level, preoperative hemoglobin level, anesthesia time, intraoperative urine volume and intraoperative blood loss were all significantly associated with AKI. Multivariate logistic regression analysis manifested that the basal eGFR level and intraoperative urine volume were independent risk factors for AKI. **Conclusion** AKI is a common complication in elderly patients with lumbar spinal stenosis after operation. Basal eGFR level and urine volume during the operation are independent risk factors for AKI after the operation.

【Key Words】 Lumbar vertebrae; Spinal stenosis; Laminectomy; Spinal fusion; Postoperative complications; Aged

J Spinal Surg, 2020, 18(3): 180-183

作者简介: 何 敏(1986—), 硕士, 主治医师; hmin0411@163.com

*通信作者: 杨明坤 ymkun1121@163.com

急性肾损伤(AKI)是围手术期常见并发症,多表现为短时间内的肾功能恶化,如不能及时诊治,易进展为慢性肾脏疾病,甚至诱发多器官功能障碍,增加死亡率^[1]。研究发现,术后AKI的发生与患者年龄、基础疾病、手术因素等密切相关^[2]。AKI目前仍无有效的治疗措施,如何筛选高危人群成为预防AKI的关键策略之一。

腰椎椎管狭窄症是老年人常见疾病,后路腰椎椎板切除椎间融合术是治疗腰椎椎管狭窄症的可靠方法,但该手术因组织剥离范围广、创面较大而存在较高的手术风险和并发症发生率^[3]。老年患者本身基础肾功能较差,常合并心脑血管疾病、糖尿病等,术后发生AKI的可能性大,而AKI的发生将会严重影响患者的预后^[2]。本研究旨在探讨老年腰椎椎管狭窄症患者术后AKI的发生率及危险因素,为预防术后AKI的发生提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集2017年6月—2019年6月本院收治的老年腰椎椎管狭窄症患者资料,纳入患者均为入院后3~5 d行手术治疗,手术方式为后路腰椎椎管减压椎板切除椎间融合术。纳入标准:①年龄 ≥ 65 岁;②腰腿痛病程超过1年;③术前判定需要行融合术。排除标准:①既往有或正在进行血液透析;②2周内接触过对比剂或48 h内使用过二甲双胍、氨基糖苷类药等具有肾毒性的药物;③入院时肾功能相关检查提示已达到AKI诊断标准;④恶性肿瘤;⑤与AKI相关的诊断资料不全。

1.2 诊断标准

腰椎椎管狭窄症的诊断标准^[4]:①慢性腰痛史;②长期反复的腰腿痛和间歇性跛行;③下肢肌肉萎缩,腱反射减弱,腰背伸试验阳性;④有X线片、CT和MRI等影像学资料。AKI诊断标准^[5]:根据2012年改善全球肾脏病预后组织(KDIGO)指南,符合以下情况之一可诊断为AKI。①48 h内血清肌酐(SCr)水平升高 $\geq 26.5 \mu\text{mol/L}$ 。②确认或推测7 d内发生SCr水平升高值 $\geq$ 基线的1.5倍。③尿量 $<0.5 \text{ mL}/(\text{kg} \cdot \text{h})$,持续时间 $\geq 6 \text{ h}$ 。

1.3 观察指标

收集患者年龄、体质指数(BMI)等一般资料,术前血红蛋白、SCr、尿素氮、胱抑素C、甘油三酯等实验室检查指标,以及估计的肾小球滤过率(eGFR)。查阅手术记录相关资料,统计麻醉时间、术

中收缩压、术中舒张压、术中心率、术中尿量和术中出血量。eGFR通过Cockcroft-Gault公式计算: $\text{eGFR}(\text{mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^{-2}) = (140 - \text{年龄}) \times \text{体质量}(\text{kg}) / [72 \times \text{SCr}(\text{mg} \cdot \text{dL}^{-1})]$,女性为该值乘以0.85^[5]。手术由同一组医师依据临床操作规范进行;住院期间的药物治疗由主治医师根据疾病相关指南及病情特点决定。术后AKI定义为术后1 h~7 d(术后7 d患者基本已出院)血清SCr较基线绝对值升高 $\geq 26.5 \mu\text{mol/L}$ 。

1.4 统计学处理

采用SPSS 19.0软件对数据进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,正态分布且方差齐性的计量资料组间均数比较采用独立样本 t 检验,方差不齐的采用 t' 检验,非正态分布计量资料的比较采用Mann-Whitney秩和检验;计数资料以例数和百分数表示,采用 χ^2 检验或Fisher确切概率检验进行比较;以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。AKI危险因素分析采用多因素logistic逐步回归分析,以发生AKI为因变量,将单因素分析中 $P < 0.05$ 的变量纳入多因素logistic回归模型。

2 结果

共纳入患者216例,其中男104例(48.15%)、女112例(51.85%),年龄 $65 \sim 76(69.32 \pm 3.58)$ 岁。216例患者中发生AKI 22例(10.19%),未发生AKI 194例(89.81%)。22例发生AKI的患者从手术到发生AKI的时间为 $(1.42 \pm 0.72) \text{ d}$,SCr恢复到基线水平的时间为 $(3.75 \pm 1.28) \text{ d}$,住院期间2例(0.93%)患者需要血液透析治疗,出院后随访期间未发现需要血液透析的患者。

与未发生AKI的患者相比,发生AKI患者的年龄较大、术前血红蛋白和基础eGFR较低、麻醉时间较长、术中尿量较少、术中出血量较多,差异均有统计学意义($P < 0.05$,表1);2组患者BMI、术前SCr、术前尿素氮、术前胱抑素C、术前甘油三酯、术中收缩压、术中舒张压、术中心率差异无统计学意义($P > 0.05$,表1)。

单因素logistic回归分析显示,年龄($\text{OR}=1.44$, 95% CI 1.35~1.56, $P < 0.05$)、基础eGFR水平($\text{OR}=1.09$, 95% CI 1.05~1.16, $P < 0.05$)、术前血红蛋白水平($\text{OR}=2.66$, 95% CI 2.01~3.15, $P < 0.05$)、麻醉时间($\text{OR}=1.27$, 95% CI 1.22~1.35, $P < 0.05$)、术中尿量($\text{OR}=0.95$, 95% CI 0.93~0.97, $P < 0.05$)、术中出血量($\text{OR}=0.94$, 95% CI 0.92~0.94, $P < 0.05$)是老年腰椎椎管狭窄症患者术后发生AKI的危险因素;多

表 1 2 组术前和术中指标
Tab.1 Comparison of preoperative and intraoperative indexes between 2 groups

组别 Group	n	年龄 / 岁 Age/year	BMI/ (kg·m ⁻²)	术前血红蛋白 / (g·L ⁻¹) Preoperative hemoglobin/(g·L ⁻¹)	基础 eGFR/ (mL·min ⁻¹ ·1.73 m ⁻²) Basal eGFR/ (mL·min ⁻¹ ·1.73 m ⁻²)	术前 SCr/ (μmol·L ⁻¹) Preoperative SCr/ (μmol·L ⁻¹)	术前尿素氮 / (mmol·L ⁻¹) Preoperative urea nitrogen/(mmol·L ⁻¹)	术前胱抑素 C/ (mg·L ⁻¹) Preoperative cystatin C/(mg·L ⁻¹)
AKI	22	70.45 ± 3.32*	23.61 ± 4.45	105.50 ± 16.08*	45.35 ± 25.62*	55.15 ± 13.06	6.45 ± 2.32	0.69 ± 0.22
无 AKI Non-AKI	194	68.19 ± 3.84	24.56 ± 5.71	118.45 ± 10.06	75.55 ± 22.65	60.45 ± 15.35	5.82 ± 2.80	0.65 ± 0.35

组别 Group	术前甘油三酯 / (mmol·L ⁻¹) Preoperative triglyceride/ (mmol·L ⁻¹)	麻醉时间 / min Anesthesia time/min	术中收缩压 /mmHg Intraoperative systolic pressure/ mmHg	术中舒张压 /mmHg Intraoperative diastolic pressure/ mmHg	术中心率 / (min ⁻¹) Intraoperative heart rate/(min ⁻¹)	术中尿量 / (mL·h ⁻¹) Intraoperative urine volume/ (mL·h ⁻¹)	术中出血量 / mL Intraoperative blood loss/mL
AKI	2.44 ± 1.23	165.56 ± 50.65*	105.66 ± 15.38	68.45 ± 18.51	65.50 ± 10.61	108.75 ± 40.23*	506.35 ± 116.25*
无 AKI Non-AKI	2.47 ± 1.04	127.65 ± 32.58	107.09 ± 20.35	70.65 ± 21.45	68.72 ± 15.46	296.55 ± 88.74	315.62 ± 145.25

注：* 与无 AKI 组比较, $P<0.05$ 。
Note: * $P<0.05$, compared with non-AKI group.

因素 logistic 回归分析显示, 经过校正相关因素后, 基础 eGFR 水平 (OR=0.97, 95% CI 0.86~0.96, $P<0.05$) 和术中尿量 (OR=0.95, 95% CI 0.94~0.98, $P<0.05$) 是老年腰椎椎管狭窄症患者术后发生 AKI 的独立危险因素。

3 讨 论

老年人是 AKI 的高危人群^[6]。流行病学调查发现, AKI 发生群体日趋老龄化, 住院老年患者 AKI 的发生率是非住院患者的 1.5~3.5 倍, 且住院老年患者发生 AKI 的病死率更高^[7]。老年患者相对年轻患者住院期间更加容易发生 AKI, 其中最常见的是药物引发的 AKI, 这与老年人肾脏灌注功能下降、肾脏药物排泄及修复功能衰退关系密切; 此外, 老年患者常合并较多的基础疾病, 尤其是高血压、糖尿病、高尿酸血症及心脏疾病等, 而这些疾病本身就是 AKI 发生的危险因素, 因此在住院期间, 尤其是需行三四级手术的老年患者, 更容易发生 AKI^[8]。本研究排除了 2 周内接触过对比剂或 48 h 内使用过二甲双胍、氨基糖苷类药等肾毒性药物的患者, 主要探讨可能引起老年腰椎椎管狭窄症患者术后发生 AKI 的非药物因素。

本研究发现, AKI 是老年腰椎椎管狭窄症患者后路腰椎椎板切除椎间融合术后常见的并发症, 发生率较高 (10.19%, 22/216)。既往有研究^[9-10]探讨了非心脏手术和心脏手术患者围手术期发生 AKI 的危险因素, 发现年龄、糖尿病、末梢血管闭塞性疾病、慢性阻塞性肺病、慢性心功能不全和手术时机是 AKI

的独立危险因素。本研究发现, 年龄、基础 eGFR 水平、术前血红蛋白水平、麻醉时间、术中尿量、术中出血量与 AKI 的发生有关, 但多因素 logistic 回归分析显示仅较低的基础 eGFR 水平和较少的术中尿量是老年腰椎椎管狭窄症患者术后发生 AKI 的独立危险因素, 这提示研究结果需要在不同的样本中进一步验证。基础 eGFR 水平较低提示肾灌注功能下降, 而慢性肾脏疾病患者围手术期发生 AKI 的风险较高, 应根据术前肾功能情况加强围手术期肾功能保护, 减少进一步肾脏损伤^[11]。本研究还发现, 术中尿量较少也是 AKI 发生的独立危险因素, 这是以往未曾报道的。术中尿量是术中常用的监测指标, 尿量的多少往往与循环容量相关, 有学者通过研究减肥手术和胸腔镜肺叶切除术的患者术中尿量和术后 AKI 的关系, 发现二者并无相关性^[12-13]。本研究组仔细复习文献发现, 以上文献中患者均较年轻, 而本研究纳入的患者年龄均 ≥ 65 岁, 肾脏代偿功能有限, 尿量的多少能反映肾脏的功能状态, 这可能是本研究结果与上述研究结果存在差异的原因。因此, 对于老年患者, 建议根据手术时间、术中出血量提前补液, 术中维持尿量 >0.5 mL/(kg·h), 以保障基本的循环容量, 预防术中尿量减少, 进而预防术后 AKI 的发生。

围手术期 AKI 的发生往往由多种因素共同引起, 除了患者自身基础 eGFR 水平外, 术前准备、肾毒性药物的使用 (包括非甾体类药物) 都可能参与 AKI 的发生、发展^[14-16]。近年来, 老年患者中腰椎椎管狭窄症的发生率不断增高, 由于老年患者常合并骨性椎管狭窄, 非手术治疗效果有限, 多需手术治疗, 而后

路腰椎椎板切除椎间融合术创伤较大, 术后并发症尤其是AKI的发生率也较高^[17]。对AKI早期预警和干预, 可以降低术后患者的死亡率和医疗成本^[18]。与年轻患者相比, 老年患者各系统代偿能力较差, 预防和治疗围手术期AKI是临床重点工作, 具体措施如下。①尽可能避免使用肾毒性药物, 如万古霉素、阿米卡星、造影剂和非甾体类药物; ②围手术期注意肾功能保护, 如使用心房利钠肽等; ③优化围手术期血流动力学状态; ④使用肾脏替代治疗; ⑤纠正酸碱、电解质紊乱, 加强营养支持等^[19-20]。

综上所述, AKI是老年腰椎椎管狭窄症患者后路腰椎椎板切除椎间融合术后常见的并发症, eGFR水平、术中尿量是AKI的独立危险因素。在围手术期关注老年患者基础eGFR水平、术中尿量, 早期识别并采取积极合理的预防干预措施, 是降低AKI发生率、病死率及改善患者生存质量的有效手段。本研究尚存在一定局限性: ①本研究为回顾性研究, 患者术前准备、术中管理存在一定差异。②术后对肾功能的监测时间点不一致, 这也是本次研究未将术后指标纳入分析的原因。③尽管本研究发现年龄、基础eGFR水平、术前血红蛋白水平、麻醉时间、术中尿量、术中出血量均与AKI相关, 但多因素回归分析显示仅基础eGFR水平、术中尿量是AKI的独立危险因素, 这些因素之间的因果关系仍需进一步研究明确。

参考文献

- [1] Gong Y, Zhang F, Ding F, *et al.* Elderly patients with acute kidney injury (AKI): clinical features and risk factors for mortality[J]. Arch Gerontol Geriatr, 2012, 54(2): e47-e51.
- [2] 卢冬梅, 柏林. 非心脏手术围术期急性肾损伤研究进展[J]. 重庆医学, 2018, 47(10): 1373-1376.
- [3] Bouloussa H, Alzakri A, Ghailane S, *et al.* Is it safe to perform lumbar spine surgery on patients over eighty five?[J]. Int Orthop, 2017, 41(10): 2091-2096.
- [4] 王坤, 梅伟. 腰椎管狭窄症的治疗进展[J]. 骨科, 2019, 10(3): 248-252, 256.
- [5] Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury[J]. Kidney Int, 2012, 2(Suppl): 1-138.
- [6] Turney JH, Marshall DH, Brownjohn AM, *et al.* The evolution of acute renal failure, 1956-1988[J]. Q J Med, 1990, 74(273): 83-104.
- [7] Fagugli RM, Patera F, Battistoni S, *et al.* Six-year single-center survey on AKI requiring renal replacement therapy: epidemiology and health care organization aspects[J]. J Nephrol, 2015, 28(3): 339-349.
- [8] Yokoyama H, Narita I, Sugiyama H, *et al.* Drug-induced kidney disease: a study of the Japan Renal Biopsy Registry from 2007 to 2015[J]. Clin Exp Nephrol, 2015, 20(5): 720-730.
- [9] Onuigbo MAC, Agbasi N. The ignored role of intraoperative hypotension in producing postoperative acute kidney injury-an obligatory appeal for more preventative nephrology[J]. Curr Hypertens Rev, 2017, 13(1): 71-78.
- [10] Huber M, Ozrazgat-Baslanti T, Thottakkara P, *et al.* Cardiovascular-specific mortality and kidney disease in patients undergoing vascular surgery[J]. JAMA Surg, 2016, 151(5): 441-450.
- [11] 郁胜强, 汤晓静. 围手术期急性肾损伤危险因素及防治[J]. 中国实用内科杂志, 2016, 36(6): 435-438.
- [12] Matot I, Dery E, Bulgov Y, *et al.* Fluid management during video-assisted thoracoscopic surgery for lung resection: a randomized, controlled trial of effects on urinary output and postoperative renal function[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2013, 146(2): 461-466.
- [13] Matot I, Paskaleva R, Eid L, *et al.* Effect of the volume of fluids administered on intraoperative oliguria in laparoscopic bariatric surgery: a randomized controlled trial[J]. Arch Surg, 2012, 147(3): 228-234.
- [14] Nie S, Feng Z, Xia L, *et al.* Risk factors of prognosis after acute kidney injury in hospitalized patients[J]. Front Med, 2017, 11(3): 393-402.
- [15] Hobson C, Ruchi R, Bihorac A. Perioperative acute kidney injury: risk factors and predictive strategies[J]. Crit Care Clin, 2017, 33(2): 379-396.
- [16] Heetveld MJ, Rogmark C, Frihagen F, *et al.* Internal fixation versus arthroplasty for displaced femoral neck fractures: what is the evidence?[J]. J Orthop Trauma, 2009, 23(6): 395-402.
- [17] 穆小平, 韦建勋. 退行性腰椎管狭窄症的治疗进展[J]. 中国临床新医学, 2015, 8(11): 1104-1107.
- [18] Pôncio L, Balbi AL, Rocha ÉP, *et al.* The long-term outcome after acute kidney injury: a narrative review[J]. J Bras Nefrol, 2015, 37(1): 115-120.
- [19] Gavrić A, Kališnik JM. Novel biomarkers for early diagnosis of acute kidney injury after cardiac surgery in adults[J]. Kardiochir Torakochirurgia Pol, 2016, 13(1): 31-38.
- [20] 胡振杰, 刘丽霞. 围手术期肾功能障碍常见原因和处理原则[J]. 中国实用外科杂志, 2014, 34(2): 129-134.

(收稿日期: 2019-07-22)

(本文编辑: 于倩)