

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2022.04.021

❖ 临床研究 ❖

脊柱后路术后伤口愈合不良相关影响因素研究

胡光锋, 白鹏程, 殷华

(黄山首康医院骨科, 安徽 黄山 241000)

【摘要】目的: 探讨脊柱后路术后伤口愈合不良的相关影响因素。**方法:** 选取 60 例脊柱后路术后伤口愈合不良患者愈合不良组, 同期 80 例脊柱后路术后伤口愈合良好患者为愈合良好组。比较两组患者临床资料, 通过 Logistic 回归模型分析伤口愈合不良的影响因素。**结果:** 两组患者性别、体重指数 (BMI)、吸烟史、饮酒史、手术原因、手术月份、术中失血量、术后引流时间与导尿时间比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 愈合不良组年龄、糖尿病占比高于愈合良好组 ($P < 0.05$), 经验性使用抗菌药患者占比低于愈合良好组 ($P < 0.05$), 手术时间长于愈合良好组 ($P < 0.05$)。两组患者手术前后血红蛋白 (HGB)、术前白蛋白 (Alb) 含量比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 愈合不良组术后 Alb < 35 g/L 患者占比高于愈合良好组 ($P < 0.05$)。Logistic 回归分析显示, 年龄、糖尿病、手术时间、未经经验性使用抗菌药、术后 Alb < 35 g/L 为伤口愈合不良的独立危险因素 ($P < 0.05$)。**结论:** 脊柱后路术后伤口愈合不良的危险因素主要为年龄、糖尿病、手术时间、未经经验性使用抗菌药及术后低蛋白血症等, 临床应据此采取针对性防治措施, 以降低伤口愈合不良风险。

【关键词】 脊柱后路手术; 伤口; 愈合不良; 影响因素

【中图分类号】 R687.3 **【文献标志码】** A

Influencing factors of poor wound healing after posterior spinal surgery

HU Guang-feng, BAI Peng-cheng, YIN Hua

(Department of Orthopedics, Huangshan Shoukang Hospital, Huangshan 241000, Anhui, China)

【Abstract】Objective: To analyze the influencing factors of poor wound healing after posterior spinal surgery. **Methods:** A total of 60 patients with poor wound healing after posterior spinal surgery in the hospital were enrolled as poor healing group, while other 80 patients with good wound healing during the same period were enrolled as good healing group. The clinical data between the two groups were compared. Logistic regression model was constructed to analyze the influencing factors of poor wound healing. **Results:** There was no significant difference between the two groups in gender, body mass index (BMI), smoking history, drinking history, operation reasons, operation month, intraoperative blood loss, postoperative drainage time and catheterization time ($P > 0.05$). The age and proportion of cases with diabetes mellitus in poor healing group were significantly higher than those in good healing group ($P < 0.05$), proportion of cases with empirical usage of antibiotics was significantly lower than that in good healing group ($P < 0.05$), and operation time was significantly longer than that in good healing group ($P < 0.05$). There was no significant difference in hemoglobin (HGB) before and after surgery or preoperative albumin (Alb) between the two groups ($P > 0.05$). The proportion of cases with postoperative Alb < 35 g/L in poor healing group was significantly higher than that in good healing group ($P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that age, diabetes mellitus, operation time, no empirical usage of antibiotics and postoperative Alb < 35 g/L were independent risk factors of poor wound healing ($P < 0.05$). **Conclusion:** The main risk factors of poor wound healing after posterior spinal surgery include age, diabetes mellitus, operation time, no empirical usage of antibiotics and postoperative hypoproteinemia. Clinically, targeted measures can be taken based on these factors to reduce the risk of poor wounds healing.

【Key words】 Posterior spinal surgery; Wound; Poor healing; Influencing factor

脊柱外科疾病大部分能够通过手术重建及修复脊柱, 起到恢复脊柱生理功能疗效。在现代医疗技术不断发展条件下, 脊柱外科手术临床应用范围越来越广, 可以及时清除病灶, 减轻各种原因对患者神经的压迫。脊柱后路手术为当前脊柱创伤、脊柱不稳定、退行性椎间盘病变及腰椎滑脱等较常用治疗

手段, 可获得良好疗效与预后^[1-2]。然而, 脊柱后路手术属于侵入性手术, 一般需要进行广泛肌肉解剖, 患者住院时间长, 存在较高并发症风险, 影响伤口愈合^[3]。术后伤口愈合不良不仅会增加患者痛苦, 还会进一步延长住院时间, 部分患者甚至需再次手术, 加重患者经济负担。有调查^[4-5]表明, 脊柱后路术

后切口感染发生率为 0.7% ~ 12%，一旦发生，存在一定抗感染治疗难度，延误患者病情康复，且可能继发败血症及骨髓炎等，严重时甚至造成神经功能障碍。故了解术后伤口愈合不良的影响因素，采取针对性防治措施，对降低伤口愈合不良发生率具有重要意义。本研究旨在探究脊柱后路术后伤口愈合不良的相关影响因素。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2016 年 7 月至 2021 年 6 月黄山首康医院 60 例脊柱后路术后伤口愈合不良患者为愈合不良组，同期 80 例脊柱后路术后伤口愈合良好患者作为愈合良好组。本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》要求，患者签署知情同意书。纳入标准：(1) 在本院接受脊柱后路手术，且手术成功完成；(2) 具有完整临床资料。排除标准：(1) 合并凝血功能障碍、免疫系统疾病；(2) 恶性肿瘤患者；(3) 合并严重心肝肾肺等功能障碍。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 利用自制调查表，收集患者性别、年龄、体重指数 (BMI)、吸烟史、饮酒史、糖尿病、手术原因、手术月份、手术时间、术中失血量、抗菌药使用情况、术后引流时间、术后导尿时间、手术前后血红蛋白 (HGB) 与白蛋白 (Alb) 等。

1.2.2 HGB 与 Alb 测定 分别在手术前后，抽取患者空腹状态静脉血样本 3 mL，采取全自动生化分析仪 (型号：BK-280，厂家：博科医疗器械有限公司)，以溴甲酚绿法进行 Alb 测定；使用血细胞分析仪 (型号：MEK-6318K，厂家：日本光电工业株式会社)，以氰化高铁法进行 HGB 水平测定。Alb 界值为 35 g/L，< 35 g/L 为低蛋白血症；HGB 正常范围 110 ~ 160 g/L。

1.3 统计学分析

采取 SPSS 22.0 软件对数据进行分析与处理。计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示，采用 *t* 检验；计数资料以 [*n* (%)] 表示，采用 χ^2 检验；影响因素采用 logistic 回归分析。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较

两组患者性别、BMI、吸烟史、饮酒史、手术原因、手术月份、术中失血量、术后引流时间与导尿时间比较，差异无统计学意义 (*P* > 0.05)。愈合不良组患者年龄、糖尿病占比高于愈合良好组 (*P* < 0.05)；经验性使用抗菌药患者占比低于愈合良好

组 (*P* < 0.05)；手术时间长于愈合良好组 (*P* < 0.05)。见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

项目	愈合不良组 (<i>n</i> = 60)	愈合良好组 (<i>n</i> = 80)	χ^2/t 值	<i>P</i> 值
性别			0.010	0.921
男	35 (58.33)	46 (57.50)		
女	25 (41.67)	34 (42.50)		
年龄 (岁)	55.73 ± 8.26	50.34 ± 7.98	3.896	< 0.001
BMI (kg/m ²)	23.94 ± 2.40	23.45 ± 2.36	1.207	0.230
吸烟史	19 (31.67)	27 (33.75)	0.067	0.795
饮酒史	27 (45.00)	38 (47.50)	0.086	0.769
糖尿病	25 (41.67)	12 (15.00)	12.539	< 0.001
手术原因			0.073	0.999
胸腰椎骨折	26 (43.33)	34 (42.50)		
腰椎滑脱	17 (28.33)	24 (30.00)		
颈椎管狭窄	8 (13.33)	10 (12.50)		
脊柱侧弯	5 (8.33)	7 (8.75)		
其他	4 (6.67)	5 (6.25)		
手术月份 (月)			0.022	0.881
11 ~ 4	24 (40.00)	31 (38.75)		
5 ~ 10	36 (60.00)	49 (61.25)		
手术时间 (h)	3.82 ± 0.61	3.25 ± 0.54	5.845	< 0.001
术中失血量 (mL)	1145.27 ± 194.63	1128.02 ± 185.67	0.533	0.595
经验性使用抗菌药			9.880	0.002
有	13 (21.67)	38 (47.50)		
无	47 (78.33)	42 (52.50)		
术后引流时间 (d)	2.58 ± 0.43	2.65 ± 0.46	0.916	0.361
术后导尿时间 (d)	3.72 ± 0.62	3.54 ± 0.57	1.781	0.077

2.2 两组患者手术前后 HGB 与 Alb 比较

两组患者手术前后 HGB、术前 Alb 比较，差异无统计学意义 (*P* > 0.05)。愈合不良组术后 Alb < 35 g/L 患者占比高于愈合良好组 (*P* < 0.05)。见表 2。

表 2 两组患者手术前后 HGB 与 Alb 比较 [*n* (%)]

项目 (g/L)	愈合不良组 (<i>n</i> = 60)	愈合良好组 (<i>n</i> = 80)	χ^2/t 值	<i>P</i> 值
术前 HGB			0.044	0.834
< 110	9 (15.00)	11 (13.75)		
≥ 110	51 (85.00)	69 (86.25)		
术前 Alb			0.003	0.958
< 35	3 (5.00)	5 (6.25)		
≥ 35	57 (95.00)	75 (93.75)		
术后 HGB			0.329	0.566
< 110	12 (20.00)	13 (16.25)		
≥ 110	48 (80.00)	67 (83.75)		
术后 Alb			9.844	0.002
< 35	33 (55.00)	23 (28.75)		
≥ 35	27 (45.00)	57 (71.25)		

2.3 影响伤口愈合不良的因素

以伤口愈合不良为因变量，上述分析有统计学差异的指标为自变量，其中 α 入与 α 剔除分别为 0.05、0.10，赋值后经回归分析显示，年龄、糖尿病、

手术时间、未经验性使用抗菌药、术后 Alb < 35 g/L 为伤口愈合不良独立危险因素 ($P < 0.05$)。见表 3 及表 4。

表 3 变量赋值

变量	赋值
年龄	直接输入数值
糖尿病	有 = 0; 无 = 1
手术时间	直接输入数值
经验性使用抗菌药	有 = 0; 无 = 1
术后 Alb	$\geq 35\text{g/L} = 0; < 35\text{g/L} = 1$

表 4 Logistic 回归分析

变量	β 值	SE 值	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95% CI
年龄	1.279	0.114	125.873	<0.001	3.593	2.874 ~ 4.493
糖尿病	1.083	0.125	75.065	<0.001	2.954	2.312 ~ 3.773
手术时间	1.147	0.106	117.089	<0.001	3.149	2.558 ~ 3.876
经验性使用抗菌药	1.348	0.167	65.155	<0.001	3.850	2.775 ~ 5.341
术后 Alb	1.025	0.102	100.983	<0.001	2.787	2.282 ~ 3.404

3 讨论

脊柱后路术后伤口愈合不良依据首发症状,主要包括切口裂开、脂肪液化及切口感染三种,具有切口部位深、不便于换药及清洗等特征,且一般常伴随棘突/椎板骨外露,处理相对棘手,是脊柱外科医师面临的主要难题^[6-7]。

既往研究^[8]指出,脊柱后路手术病例年龄越大,手术部分感染风险越大,本研究也证实了这一观点。高龄患者由于机体老化,自身免疫功能减退,各个器官功能呈现逐步退化趋势,组织里面成纤维细胞具有更长细胞周期,使得自身修复能力降低,因此更易影响到伤口愈合。建议对高龄患者予以重视,术前尽可能将其身体机能调整到较好状态,从而降低切口愈合不良风险。有研究^[9]表明,肥胖患者由于皮下脂肪层较厚,故其脂肪组织供血差,具有较低抗感染能力,手术缝合时易产生死腔、积血,术后易出现伤口脂肪液化以及坏死等现象,影响到伤口愈合。而本研究中,两组患者 BMI 无明显差异 ($P > 0.05$),可能与样本较少、为单中心研究有关。本研究发现,糖尿病属于切口愈合不良独立危险因素 ($P < 0.05$),原因可能是高血糖能够对成纤维细胞增殖及胶原合成造成损伤,影响伤口愈合;同时糖尿病患者本身存在血管病理改变,导致血流灌注减少,组织缺氧,增加脂肪液化发生率,也会提高切口感染风险;此外,高血糖还可为微生物大量繁殖提供营养,导致术后伤口感染风险增加^[10-11]。对于该类患

者,应在术前尽量调节其血糖水平稳定后再进行手术。既往有报道^[12]还称,随着手术时间延长,手术部位感染风险也会升高。手术时间为术后伤口愈合不良危险因素 ($P < 0.05$),主要是由于手术时间越长,对局部组织造成的牵拉作用时间越长,容易造成组织缺血甚至坏死,且手术时间越长,也会增加切口暴露时间,从而提高切口污染风险,最终造成愈合不良^[13-14]。建议对于长时间手术,可以适当增加放松拉钩操作。当前,对于抗菌药应用是否为脊柱手术患者切口感染相关因素尚存在一定争议。本研究则发现,未经验性使用抗菌药可增加术后切口愈合不良风险 ($P < 0.05$),可能是因为术后经验性予以抗菌药进行治疗,能够发挥及早预防常见病原菌感染的功效,对于未经验性予以抗菌药物治疗者,则更易产生条件致病菌感染。本研究还发现,术后 Alb < 35 g/L 属于伤口愈合不良危险因素 ($P < 0.05$),可能原因为:(1)低蛋白血症可以导致胶体渗透压减小,更易出现组织液渗出情况,使得切口局部水肿或裂开^[15];(2)手术切口部位渗出液增加,增加了切口附近与皮肤表面病原均进入切了风险,从而提高切口愈合不良风险^[16]。因此术后应注意患者营养状态,及时纠正低蛋白血症以及营养不良。

综上,年龄、糖尿病、手术时间、未经验性使用抗菌药、术后低蛋白血症均为脊柱后路手术患者伤口愈合不良的影响因素,需予以重视,并进行针对性预防干预,以降低伤口愈合不良事件风险。

参考文献

- [1] Deng ZY, Yang WJ, Han L, *et al.* The minimally invasive spinal surgery in the treatment of posterior edge separation[J]. *Ann Palliat Med*, 2020, 9(4): 1937 - 1943.
- [2] Machino M, Ando K, Kobayashi K, *et al.* A comparative study of two reconstruction procedures for osteoporotic vertebral fracture with lumbar spinal stenosis: Posterior lumbar interbody fusion versus posterior and anterior and combined surgery[J]. *J Orthop Sci*, 2020, 25(1): 52 - 57.
- [3] Gubin AV, Prudnikova OG, Subramanyam KN, *et al.* Role of closed drain after multi-level posterior spinal surgery in adults: a randomised open-label superiority trial[J]. *Eur Spine J*, 2019, 28(1): 146 - 154.
- [4] Joseph LC, Reyes MV, Lakkadi KR, *et al.* PKC δ causes sepsis-induced cardiomyopathy by inducing mitochondrial dysfunction[J]. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, 2020, 318(4): 778 - 786.
- [5] 王铮,曹华,徐正,等. 腰椎术后切口感染病原菌及耐药性分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2019, 29(5): 734 - 736.
- [6] Zhang Q, Han XG, Xu YF, *et al.* Robotic navigation during spine surgery[J]. *Expert Rev Med Devices*, 2020, 17(1): 27 - 32.
- [7] Ghasem A, Sharma A, Greif DN, *et al.* The Arrival of Robotics in Spine Surgery: A Review of the Literature[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2018, 43(23): 1670 - 1677.

- [8] 杨剑,雷飞,杨林雨,等. 脊柱后路内固定手术后手术部位感染的危险因素及治疗策略[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2020, 30(11):970-976.
- [9] 卞建,徐燕. 脊柱外科术后感染相关因素分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2020, 15(12):1469-1472, 1479.
- [10] 周迎锋,张超,马超,等. 脊柱手术住院患者术后院内感染特点及影响因素分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2020, 15(1):103-106.
- [11] 魏燕,张翠红,谭桃,等. 脊柱手术患者术后医院感染的临床特点与影响因素及预防[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(24):3804-3807.
- [12] 张一龙,孙宇,王少波,等. 颈椎后路术后手术部位感染的术中危险因素分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2018, 28(2):106-110.
- [13] Deng H, Chan AK, Ammanuel S, et al. Risk factors for deep surgical site infection following thoracolumbar spinal surgery[J]. J Neurosurg Spine, 2019, 32(2):292-301.
- [14] 曾小洁,周瑞微,杜庆玮,等. 脊柱手术全过程干预对预防患者切口感染的效果分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(18):2799-2802.
- [15] Zhang F, Liu X, Tan Z, et al. Effect of postoperative hypoalbuminemia and supplement of human serum albumin on the development of surgical site infection following spinal fusion surgery: a retrospective study[J]. Eur Spine J, 2020, 29(7):1483-1489.
- [16] 宇洪浩,原泉,王欢. 胸腰椎后路内固定术后早期切口感染的影响因素[J]. 中国医科大学学报, 2019, 48(5):406-409.
- (收稿日期:2021-10-09 修回日期:2021-11-15)

(上接第 496 页)

- [8] Stanczuk GA, Baxter GJ, Currie H, et al. Defining optimal triage strategies for hrHPV screen-positive women-an evaluation of HPV 16/18 genotyping, cytology, and p16/Ki-67 cytoimmunohistochemistry [J]. J. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev, 2017, 26(11):1629-1635.
- [9] 万雅丽,黄丹丹,郭英,等. 人乳头瘤病毒持续性感染与子宫颈癌的研究进展[J]. 现代妇产科进展, 2020, 29(9):703-705.
- [10] Baik SH, Seo JW, Kim JH, et al. Prognostic Value of Cervical Nodal Necrosis Observed in Preoperative CT and MRI of Patients With Tongue Squamous Cell Carcinoma and Cervical Node Metastases: A Retrospective Study [J]. AJR Am J Roentgenol, 2019, 213(2):437-443.
- [11] Bruno MT, Ferrara M, Fava V, et al. A prospective study of women with ASCUS or LSIL pap smears at baseline and HPV E6/E7 mRNA positive: a 3-year follow-up [J]. Epidemiol Infect, 2018, 146(5):612-618.
- [12] 王宇,苏娇. 液基细胞学联合 HPV-DNA 检测在宫颈癌筛查中的研究[J]. 中国妇幼保健, 2012, 27(2):307-308.
- [13] 陈忆,吴丹,李柱南,等. 宫颈液基细胞学和高危型 HPV-DNA 检查在宫颈环形电切术后宫颈上皮内高度病变切缘累及患者随访中的价值[J]. 中华医学杂志, 2015, 95(17):1331-1334.
- [14] 徐红,姚明霞,黄能,等. 高危型人乳头状瘤病毒感染检测在宫颈非典型鳞状上皮细胞妇女分流管理中的价值[J]. 中华医院感染学杂志, 2014, 24(4):809-810.
- [15] Patarapadungkit N, Khonhan P, Pisuttimarn P, et al. Human Papillomavirus Detection and Abnormal Anal Cytology in HIV-infected Patients Using p16/Ki-67 Dual-Staining [J]. Asian Pac J Cancer Prev, 2020, 21(7):2013-2019.
- [16] 李莉,王林,李菊晓,等. 宫颈细胞内 p16/Ki67 表达与宫颈癌及癌前病变的关系及其用于 HPV 阳性人群分流的诊断价值[J]. 中国肿瘤, 2018, 27(4):311-315.
- [17] 刘淑贞. 阴道镜下宫颈活检联合检测表皮生长因子受体、P16、P53、Ki67 对宫颈疾病诊断的研究[J]. 中国全科医学, 2017, 20(S2):155-157.
- [18] 吴忱,赵健,胡君,等. 免疫细胞化学 p16/Ki-67 双染色法检测对于细胞学诊断为 ASCUS、LSIL 和 ASC-H 患者分流的意义[J]. 中华妇产科杂志, 2017, 52(11):734-739.
- [19] 张敏,陈雪,冯骏. 对 1302 例薄层液基细胞学检查异常病例进行 HPV-DNA 检测及组织病理学诊断结果的临床分析[J]. 中国妇幼保健, 2014, 29(25):4047-4050.
- [20] 钱晓月,陈飞,尤志学. 免疫细胞化学 p16/Ki-67 双染色法在子宫颈癌筛查中应用的研究进展[J]. 中华妇产科杂志, 2017, 52(11):789-792.
- [21] 于静,朱慧庭,赵晶晶,等. p16~(INK4a)/Ki-67 双免疫细胞化学染色对宫颈细胞学不能明确意义的不典型鳞状细胞和低级别鳞状上皮内瘤变患者的分流作用[J]. 中华病理学杂志, 2017, 46(5):323-326.
- [22] 印永祥,赵华,梁洁,等. 细胞免疫化学 p16/Ki-67 双染预测子宫颈上皮内高级别瘤变[J]. 临床与实验病理学杂志, 2017, 33(3):282-286.
- [23] 张春霞,刘峰,连丽峰,等. Ki-67、环氧化酶-2 和高危型人乳头瘤病毒在宫颈病变中的表达及其与疾病进程的相关性[J]. 上海医学, 2018, 41(9):519-523.
- [24] 邱晓阳,王少洪,郑璟,等. 免疫细胞化学 p16/Ki-67 双染检测对宫颈细胞学阴性且 HR-HPV 阳性病例的分流作用及组织学 LSIL 的转归预测价值[J]. 中国癌症杂志, 2020, 30(7):512-518.
- [25] Stanczuk GA, Baxter GJ, Currie H, et al. Defining Optimal Triage Strategies for hrHPV Screen-Positive Women-An Evaluation of HPV 16/18 Genotyping, Cytology, and p16/Ki-67 Cytoimmunohistochemistry [J]. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev, 2017, 26(11):1629-1635.
- (收稿日期:2021-10-10 修回日期:2021-11-19)