

Sanders II~IV 型跟骨骨折术后切口皮缘坏死的非感染因素分析

曾桂平¹ 柯文¹ 方忠²

【摘要】目的 探讨影响 Sanders II~IV 型跟骨骨折病人行切开复位内固定术后发生切口皮缘坏死的非感染因素。方法 收集 2012 年 6 月至 2017 年 12 月采用切开复位内固定术治疗新鲜单侧闭合性 Sanders II~IV 型跟骨骨折术后出现切口皮缘坏死的 83 例病人纳入观察组,选取同期术后无皮缘坏死的 85 例纳入对照组,比较两组的年龄、性别、身体质量指数(body mass index, BMI)、受伤至手术时间、Sanders 分型、切口缝合方式、烟酒史、基础病(高血压、糖尿病、冠心病)等非感染因素,进一步采用多因素 Logistic 回归分析切口皮缘坏死的影响因素。结果 受伤至手术时间 < 7 d、吸烟史、糖尿病、缝合方式是 Sanders II~IV 型跟骨骨折术后切口皮缘坏死的独立影响因素。受伤至手术时间 < 7 d 病人发生术后切口皮缘坏死的风险是受伤至手术时间 ≥ 7 d 病人的 3.002 倍,吸烟病人发生术后切口皮缘坏死的风险是不吸烟病人的 2.012 倍,糖尿病病人发生术后切口皮缘坏死的风险是非糖尿病病人的 2.001 倍,采用单纯间断缝合或垂直褥式缝合病人发生术后切口皮缘坏死的风险分别是采用 Donati-Allgower 缝合病人的 1.998 倍和 1.925 倍。结论 Sanders II~IV 型跟骨骨折术后切口皮缘坏死的非感染因素中,受伤至手术时间小于 7 d、吸烟史、糖尿病是危险因素,切口 Donati-Allgower 缝合是保护因素,临床中需加以重视。

【关键词】跟骨骨折;皮缘坏死;吸烟;糖尿病;手术时机

跟骨骨折约占跗骨骨折的 60%,致残率为 20%~30%^[1-2],手术治疗应用广泛,但 20%~37% 的病人伴切口并发症^[3-4],其中皮缘坏死的发生率约为 8.3%^[5]。感染作为皮缘坏死的重要影响因素虽已得到公认,但仍有近 70% 的皮缘坏死病人无感染征象,因此,找到影响皮缘坏死的非感染因素有重要临床意义。本研究旨在探讨影响 Sanders II~IV 型跟骨骨折术后出现切口皮缘坏死的非感染因素,为临床防治提供参考。

资料与方法

一、纳入与排除标准

纳入标准:①年龄 ≥ 18 岁;②新鲜单侧闭合性 Sanders II~IV 型跟骨骨折;③无心脑肺等重要器官病变,无精神疾患,经下肢血管彩超证实无深静脉血栓等并发症;④接受同一高年资主任医师主刀完成切开复位内固定术,切口均为改良“L”形外侧切口,采用小圆刀以“不接触”技术切开、暴露,常规使用止血带;⑤手术时间约为 50 min;⑥病人知情并签署同意书。

排除标准:①孕妇、哺乳期妇女或合并动脉硬化性闭塞症、切口感染、血栓闭塞性脉管炎、病理骨折、神经或精神异常等无法正常研究者;②病例资料无法获取或不完整者。

二、一般资料

2012 年 6 月至 2017 年 12 月于湖北省阳新县人民医院骨

科和华中科技大学同济医学院附属同济医院骨科行切开复位内固定术治疗跟骨骨折后发生切口皮缘坏死的 83 例纳入观察组;选取同期术后无皮缘坏死的 85 例纳入对照组。观察组,男 54 例,女 29 例;年龄为(45.36±6.89)岁(19~68 岁);身体质量指数(body mass index, BMI)为(23.59±3.01) kg/m²(17.09~28.97 kg/m²)。对照组,男 55 例,女 30 例;年龄为(46.24±7.03)岁(18~69 岁),BMI 为(23.66±3.05) kg/m²(17.15~28.54 kg/m²)。两组年龄、性别、BMI 等基线资料比较,差异均无统计学意义(P 均 > 0.05)。

三、资料收集

采用 Excel 表建立数据库,遵循“双人双机、专人核对、及时备份”等录入原则收集受试者的姓名、年龄、性别、BMI、受伤至手术时间、Sanders 分型、切口缝合方式、切口愈合情况、基础病、吸烟史(吸烟指数 ≥ 400 者定义为有吸烟史^[6])、饮酒史[每周至少饮酒 2 次,每次不低于 100 g(折合为白酒),每年持续时间超过 6 个月者定义为有饮酒史]。其余资料按照病历记载及电话随访收集。

四、统计学分析

采用 SPSS 20.0 统计学软件(IBM 公司,美国)处理数据。首先对年龄、BMI、性别、吸烟史、切口缝合方式等观察指标用卡方检验进行单因素分析进行筛选,再采用 Logistic 逐步回归法对单因素分析中差异有统计学意义的指标进行多因素分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

赋值:受伤至手术时间 ≥ 7 d=1; < 7 d=2; Sanders II 型=1, III 型=2, IV 型=3;无吸烟史=1,有吸烟史=2;无饮酒史=1,有饮酒史=2;Donati-Allgower 缝合=1,垂直褥式缝合=2,单纯间断缝合=3;无糖尿病=1,有糖尿病=2。

DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2020.04.014

作者单位:1. 湖北省黄石市阳新县人民医院骨科,湖北黄石 435200;2. 华中科技大学同济医学院附属同济医院骨科,武汉 430030

通信作者:柯文, E-mail: kwline@126.com

结 果

受伤至手术时间、骨折分型、吸烟史、饮酒史、切口缝合方式、糖尿病是 Sanders II~IV型跟骨骨折术后切口皮缘坏死的可疑影响因素(P 均 <0.05),详见表1。

根据 Logistic 回归分析结果,受伤至手术时间 <7 d、吸烟史、糖尿病、缝合方式是 Sanders II~IV型跟骨骨折术后切口皮缘坏死的独立影响因素。受伤至手术时间 <7 d病人发生术后切口皮缘坏死的风险是受伤至手术时间 ≥ 7 d病人的3.002倍,吸烟病人发生术后切口皮缘坏死的风险是不吸烟病人的2.012倍,糖尿病病人发生术后切口皮缘坏死的风险是非糖尿病病人的2.001倍,采用单纯间断缝合或垂直褥式

缝合病人发生术后切口皮缘坏死的风险分别是采用 Donati-Allgower缝合病人的1.998倍和1.925倍,详见表2。

讨 论

本研究结果发现,Sanders II~IV型跟骨骨折术后切口皮缘坏死的非感染因素包括受伤至手术时间、吸烟史、糖尿病和切口缝合方式。我们通过查阅整理国内外相关文献,结合长期临床实践和体会,对这些影响因素进行分析探讨,希望为优化手术方式、围术期管理,降低术后感染率提供参考。

一、手术时机

跟骨骨折多为坠落伤,Sanders II~IV型骨折端的移位在直接暴力损伤后可进一步加重局部软组织损伤,其肿胀在伤

表1 跟骨骨折术后切口皮缘坏死的单因素分析

因素	观察组 (83例)	对照组 (85例)	χ^2 值	P 值	因素	观察组 (83例)	对照组 (85例)	χ^2 值	P 值
年龄					Sanders分型				
18~40岁	26	25			II型	21	39		
>40且 ≤ 60 岁	49	51	2.004	0.106	III型	43	37	9.152	0.015
>60岁	8	9			IV型	19	9		
受伤至手术时间					性别				
<7 d	12	2			女	29	30		
≥ 7 d	71	83	8.256	0.024	男	54	55	1.005	0.325
吸烟史					饮酒史				
无	54	74			无	68	77		
有	29	11	23.541	<0.001	有	15	8	13.954	<0.001
BMI					高血压				
<18.5 kg/m ²	9	10			无	67	70		
18.5~23.9 kg/m ²	27	28			有	16	15	1.365	0.227
24~28 kg/m ²	46	45	1.954	0.176	糖尿病				
>28 kg/m ²	1	2			无	70	80		
切口缝合方式					有	13	5	4.199	0.040
Donati-Allgower缝合	53	75			冠心病				
垂直褥式缝合	28	9	9.621	0.014	无	71	73		
单纯间断缝合	2	1			有	12	12	0.004	0.950

表2 跟骨骨折术后切口皮缘坏死的 Logistic 回归分析

因素	β	$SE(\beta)$	Wald χ^2 值	OR值	95% CI	P 值
受伤至手术时间 <7 d	1.245	0.744	9.752	3.002	1.3545, 11.244	0.021
吸烟史	1.515	0.555	12.516	2.012	1.103, 8.324	0.005
饮酒史	1.411	0.452	1.241	1.926	0.611, 6.752	0.321
患有糖尿病	1.842	0.514	9.458	2.001	1.363, 7.598	0.017
切口缝合方式						
Donati-Allgower缝合 vs. 垂直褥式缝合	1.658	0.443	6.721	1.925	1.154, 4.912	0.031
Donati-Allgower缝合 vs. 单纯间断缝合	1.765	0.498	7.876	1.998	1.234, 5.987	0.028
骨折分型						
II型 vs. III型	0.987	0.876	2.098	2.042	0.511, 8.432	0.214
II型 vs. IV型	1.002	0.855	2.124	2.143	0.524, 8.269	0.132

后 48~72 h 达高峰,随之肿胀逐步消退,超过 50%病人的局部皱纹在伤后 7 d 后出现,其中近 14%的病人需 2 周^[7],我们多提倡在局部皱纹出现,即皮肤褶皱征出现后行手术治疗。伤后 7 d 内实施手术导致皮缘坏死的机制有:①跟骨外侧软组织薄弱,血运不丰富,水肿状态局部皮肤张力高,其较大的血液循环阻力可加重局部缺血;②肿胀增加手术难度,手术牵拉力及剥离、切口范围相应增大,相对增多的软组织损伤可加重肿胀,又可引发血管痉挛,不利于切口愈合;③肿胀状态下皮缘对合困难,与无张力状态相比,切口缝线对皮缘血运的影响更大,均可能引发切口皮缘坏死。本研究中,伤后 7 d 内实施手术发生切口皮缘坏死的风险较 7 d 后手术者增加了 2 倍,与以上观点吻合。但需注意的是骨折后约 3 周,纤维骨痂逐步形成,可导致肌腱粘连,增加复位难度^[8]。

二、切口缝合方式

传统缝合仅注重伤口愈合,缝线本身对皮肤的压迫、张力、切割常被忽略,缝合张力超过 1 kg 时,皮缘微血管生成明显减少,甚至停止,易出现皮缘坏死,甚至对合不齐、遗留“蜈蚣脚”压痕等。Donati-Allgower 缝合是在垂直褥式缝合基础上改良的缝合法,其优势有:①仅一次经皮肤表面进出针,且在皮缘同侧,对侧缝线未穿透真皮层,创伤明显减小,对垂直血运的影响明显小于褥式缝合、间断缝合;②缝合步骤明确规定了进出针方位,可使皮缘良好对合,大大减少皮肤重叠、内翻、高低不平,有助于缩小瘢痕、促进愈合^[9]。本研究结果显示切口采用 Donati-Allgower 缝合是切口皮缘坏死的保护因素。Donati-Allgower 缝合时需注意确保缝针密度合适,皮针穿透组织的厚度一致,勿留死腔以减少局部血肿;缝线张力适宜,过大张力可导致瘢痕过大、切口愈合不良;于跖底一侧打结可促进张力分散,有助于切口对合及愈合,但若该侧存在张力性水泡、严重挫伤时应把线结打在另一侧。

三、吸烟

吸烟导致皮缘坏死的机制有:①烟草燃烧产生的一氧化碳可竞争性抑制氧与血红蛋白结合,降低切口局部循环中的血氧含量,长期组织缺氧使红细胞代偿增多,血液粘稠度提高,血流减慢;②吸烟产生的尼古丁可使机体胶原组织结构、含量异常,血浆纤维蛋白原、血栓素 A₂ 含量增加,前列环素减少,导致自身免疫功能、凝血功能紊乱;③吸烟形成的焦油、尼古丁、氰化物、胺类等物质可损害血管内膜,降低血管舒缩能力,甚至导致血管痉挛,减少局部血液循环,加重缺血缺氧状态^[10]。此外,被动吸烟者吸入的烟雾中较吸烟者吸入的氨多 50 倍、一氧化碳多 4 倍、苯并芘多 2 倍、烟碱和焦油多 1 倍^[11]。本研究显示,吸烟是切口皮缘坏死的独立危险因素,吸烟者发生皮缘坏死的风险是不吸烟者的 2 倍,笔者认为应在强制跟骨骨折住院病人戒烟的同时,避免其吸入二手烟。

四、糖尿病

糖尿病导致皮缘坏死的机制有:①长期高血糖通过降低前列环素、增加血管性血友病因子而损害内皮细胞,使血管基底膜增厚,血管壁粗糙、收缩力和弹性降低,血管内径缩

小,血流瘀滞不畅,严重时导致微细血管不同程度阻塞;②糖尿病病人微血管的通透性增强,蛋白质经血管外渗或沉积于管壁,均可导致血管变性,引发管壁闭塞、局部血栓形成,导致微血流紊乱,降低局部循环血量;③糖代谢异常时,机体红细胞集聚能力增强,携氧功能受损,纤维蛋白溶解活力降低,血小板高黏附,病人血黏度高,血流缓慢,血液瘀滞,极易导致微循环障碍;④糖代谢紊乱时,生长激素等代偿性增多,低密度脂蛋白转化增速,高密度脂蛋白减少。外源性胰岛素可刺激血管壁平滑肌增生,抑制胆固醇酯、脂肪分解,导致高脂蛋白血症、高脂血症,可促进动脉粥样硬化^[12-13]。本研究中,合并糖尿病者发生皮缘坏死的概率较无糖尿病者增加 1 倍,与以上观点并不矛盾。通过稳定控制血糖,能否降低跟骨皮缘坏死率,仍需有效可靠的临床研究进一步实证。

参 考 文 献

- [1] Li Y, Bao RH, Jiang ZQ, et al. Complications in operative fixation of calcaneal fractures[J]. Pak J Med Sci, 2016, 32(4): 857-862.
- [2] Lim EV, Leung JP. Complications of intraarticular calcaneal fractures[J]. Clin Orthop Relat Res, 2001, (391): 7-16.
- [3] Zhang F, Tian H, Li S, et al. Meta-analysis of two surgical approaches for calcaneal fractures: sinus tarsi versus extensile lateral approach[J]. ANZ J Surg, 2017, 87(3): 126-131.
- [4] Yu X, Pang QJ, Chen L, et al. Postoperative complications after closed calcaneus fracture treated by open reduction and internal fixation: a review[J]. J Int Med Res, 2014, 42(1): 17-25.
- [5] Galluzzo M, Greco F, Pietragalla M, et al. Calcaneal fractures: radiological and CT evaluation and classification systems[J]. Acta Biomed, 2018, 89(1-S): 138-150.
- [6] 罗长奇, 方跃, 屠重棋, 等. 闭合性跟骨骨折手术部位感染的危险因素分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2016, 18(12): 1096-1099.
- [7] 张俊杰, 赵世波, 王宇飞. 锁定钢板联合同种异体骨/自体骨移植治疗 Sanders III、IV 型跟骨骨折[J]. 骨科, 2019, 10(4): 325-328.
- [8] Park J, Che JH. The sinus tarsi approach in displaced intra-articular calcaneal fractures [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2017, 137(8): 1055-1065.
- [9] Wei N, Yuwen P, Liu W, et al. Operative versus nonoperative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures: a meta-analysis of current evidence base [J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(49): e9027.
- [10] Soni A, Vollans S, Malhotra K, et al. Association between smoking and wound infection rates following calcaneal fracture fixation [J]. Foot Ankle Spec, 2014, 7(4): 266-270.
- [11] Abdullah AS, Qiming F, Pun V, et al. A review of tobacco smoking and smoking cessation practices among physicians in China: 1987-2010[J]. Tob Control, 2013, 22(1): 9-14.
- [12] 贾鹏, 邓廉夫. 低氧诱导因子- α 信号通路与骨形成[J]. 中华骨科杂志, 2015, 35(6): 676-680.
- [13] Clare MP, Crawford WS. Managing complications of calcaneus fractures[J]. Foot Ankle Clin, 2017, 22(1): 105-116.

(收稿日期: 2019-11-28)

(本文编辑: 陈姗姗)

本文引用格式

曾桂平, 柯文, 方忠. Sanders II~IV 型跟骨骨折术后切口皮缘坏死的非感染因素分析[J]. 骨科, 2020, 11(4): 341-343. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2020.04.014.