

肱骨干骨折延迟愈合及不愈合的相关因素分析

周勇,熊小天,徐祖健

(泸州医学院附属中医医院,四川 泸州 646000)

摘要 目的:探讨导致肱骨干骨折延迟愈合及不愈合的相关因素。**方法:**回顾性分析 93 例肱骨干骨折患者的病例资料,其中 31 例肱骨干骨折延迟愈合及不愈合患者纳入观察组,62 例肱骨干骨折骨性愈合患者纳入对照组。比较 2 组患者的骨折粉碎、骨折端软组织损伤、骨折复位、固定不稳、感染及不合理功能活动情况。**结果:**观察组中 23 例为严重粉碎性骨折患者,对照组中 26 例为严重粉碎性骨折患者;观察组中严重粉碎性骨折患者的比例大于对照组($\chi^2 = 8.627, P = 0.003$);其相对危险度是对照组的 3.981 倍。观察组中固定不稳 25 例,对照组中固定不稳 13 例;观察组中固定不稳患者的比例大于对照组($\chi^2 = 30.459, P = 0.000$);其相对危险度是对照组的 15.705 倍。观察组中不合理功能活动患者 26 例,对照组中 12 例;观察组中不合理功能活动患者的比例大于对照组($\chi^2 = 35.598, P = 0.000$);其相对危险度是对照组的 21.667 倍。观察组在骨折端软组织损伤情况、骨折复位和感染三方面与对照组相比,组间差异均无统计学意义($\chi^2 = 1.902, P = 0.168; \chi^2 = 0.939, P = 0.332; \chi^2 = 0.661, P = 0.416$)。**结论:**肱骨干骨折后发生延迟愈合及不愈合主要与不合理的功能活动、固定不稳及严重粉碎性骨折有关联,但骨折延迟愈合及不愈合的发生绝不是单一因素作用的结果,而是混杂了多种因素的交叉作用结果。对于各因素间有无交互效应及其相关性,我们将继续收集资料做进一步分析研究。

关键词 肱骨骨折 骨折,不愈合

Study on relevant factors of humeral shaft fracture delayed union and disunion Zhou Yong*, Xiong Xiaotian, Xu Zujian. * The affiliated hospital of traditional Chinese medicine of Luzhou medical school, Luzhou 646000, Sichuan, China

ABSTRACT Objective: To explore the relevant factors of humeral shaft fracture delayed union and disunion. **Methods:** The medical records of 93 patients with humeral shaft fracture were analyzed retrospectively. Thirty-one patients with humeral shaft fracture delayed union and disunion were recruited into the observation group, while 62 patients with humeral shaft fracture bone union were recruited into the control group. Then the two groups were compared with each other in degree of fracture comminution, soft tissue injury around broken ends of fractured bone, fracture reduction, fixation instability, infection and unreasonable functional activities. **Results:** Twenty-three patients were diagnosed as severe comminuted fracture in observation group, while 26 patients were diagnosed as severe comminuted fracture in control group. The proportion of patients with severe comminuted fracture was larger in observation group compared to control group ($\chi^2 = 8.627, P = 0.003$), and the relative risk of severe comminuted fracture of observation group was 3.981 times of that of control group. There were 25 patients with fixation instability in observation group, while 13 patients in control group. The proportion of patients with fixation instability was larger in observation group compared to control group ($\chi^2 = 30.459, P = 0.000$), and the relative risk of observation group was 15.705 times of that of control group. There were 26 patients with unreasonable functional activities in observation group, while 12 patients in control group. The proportion of patients with unreasonable functional activities was larger in observation group compared to control group ($\chi^2 = 35.598, P = 0.000$), and the relative risk of observation group was 21.667 times of that of control group. There was no statistical difference in degree of soft tissue injury around broken ends of fractured bone, fracture reduction and infection between the 2 groups ($\chi^2 = 1.902, P = 0.168; \chi^2 = 0.939, P = 0.332; \chi^2 = 0.661, P = 0.416$). **Conclusion:** The humeral shaft fracture delayed union and disunion are mainly associated with unreasonable functional activities, fixation instability and severe comminuted fractures. However, multiple factors but not single factor lead to humeral shaft fracture delayed union and disunion. Further study is needed to make clear whether there are any interaction effects and correlations between various factors.

Key words Humeral fractures; Fractures, ununited

肱骨干骨折是指肱骨外科颈以下 2 cm 至肱骨髁

上 2 cm 之间的骨折。采用非手术或手术切开复位内固定治疗该类骨折后,骨折延迟愈合或不愈合的发生在临床并不少见。临床上导致骨折延迟愈合及不愈

合的因素主要包括全身因素如吸烟、药物、年龄、性别、营养等,和局部因素如局部血液供应受损、骨折端接触不良和缺损、治疗方法、感染等^[1]。笔者回顾性分析了 2009 年 6 月至 2012 年 12 月在我院就诊的 31 例肱骨干骨折延迟愈合及不愈合患者和 62 例肱骨干骨折骨性愈合患者的病例资料,探讨导致肱骨干骨折延迟愈合及不愈合的因素,现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料 纳入研究的患者共 93 例,其中诊断为肱骨干骨折延迟愈合的 15 例患者和诊断为骨折不愈合的 16 例患者纳入观察组;按年龄相差 2 岁以内进行 1:2 配伍,选取我院就诊的 62 例肱骨干骨折骨性愈合患者纳入对照组。2 组患者的基线资料比较,差异无统计学意义,有可比性(表 1)。

表 1 2 组肱骨干骨折患者基线资料的比较

组别	性别(例)		年龄(岁)	发病部位(例)	
	男	女		左侧	右侧
观察组	22	9	39.5±5.88	13	18
对照组	47	15	38.4±7.35	28	34
检验统计量	$\chi^2=0.253$		$t=0.744$	$\chi^2=0.087$	
P 值	0.615		0.459	0.768	

1.2 诊断标准 ①肱骨干骨折延迟愈合的诊断标准:患者经手术或非手术治疗 3 个月后骨折处仍有疼痛、压痛、纵向叩击痛等临床表现;X 线片显示骨折线存在,断端少量骨痂生长,但骨折断端无硬化现象,骨髓腔仍通者。②骨折不愈合的诊断标准:骨折愈合时间已超过 6 个月,连续观察 3 个月无愈合迹象,骨折断端压痛存在;X 线片显示骨折断端相互分离,骨痂稀少,骨折断端硬化,骨髓腔封闭,肥大骨痂形成,或骨折端萎缩吸收等^[2]。③肱骨干骨折骨性愈合的诊断标准:骨折局部无压痛,无纵向叩击痛和反常活动;解除外固定后,患肢能向前平伸持重 1 kg 达 1 min;观

察 2 周骨折处无变形;X 线片显示骨痂通过骨折线,骨折线已消失或接近消失。

1.3 纳入标准 ①符合上述诊断标准;②年龄 18~60 岁;③病例资料完整。

1.4 排除标准 ①骨折不愈合需再次手术者;②合并严重的心血管、呼吸及血液系统等疾病者;③因糖尿病、药物因素所造成的肱骨干骨折延迟愈合及不愈合者。

2 方法

2.1 资料收集及判定方法 要求每位患者签署知情同意书,调查过程中对资料保密,保护患者个人隐私,以确保患者配合调查,并保证资料的真实性。由两位高级职称医师参照患者 X 线片、CT 片、病历记录和随访记录,对骨折粉碎、骨折端软组织损伤、骨折复位、固定不稳、感染及不合理功能活动等情况进行判定,收集整理相关资料。

2.2 统计学方法 采用 SPSS11.7 软件对所得数据进行统计学处理,2 组患者性别、发病部位及骨折延迟愈合及不愈合相关因素的组间比较采用 χ^2 检验,2 组患者年龄的比较采用 t 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

3 结果

2 组患者的骨折粉碎程度比较,差异有统计学意义;观察组中严重粉碎性骨折患者的比例大于对照组,相对危险度是对照组的 3.981 倍。2 组患者固定不稳因素比较,差异有统计学意义;观察组中固定不稳患者的比例大于对照组,相对危险度是对照组的 15.705 倍。2 组患者不合理功能活动因素比较,差异有统计学意义;观察组中不合理功能活动患者的比例大于对照组,相对危险度是对照组的 21.667 倍。观察组在骨折端软组织损伤情况、骨折复位和感染三方面与对照组相比,组间差异均无统计学意义。见表 2。

表 2 肱骨干骨折延迟愈合及不愈合的相关因素分析 例

组别	严重粉碎性骨折		骨折端软组织损伤		骨折复位		固定不稳		感染		不合理功能活动	
	是	否	严重	轻微	良好	较差	是	否	是	否	是	否
观察组	23	8	14	17	20	11	25	6	3	28	26	5
对照组	26	36	19	43	46	16	13	49	2	60	12	50
OR 值	3.981		1.864		0.632		15.705		3.214		21.667	
χ^2 值	8.627		1.902		0.939		30.459		0.661		35.598	
P 值	0.003		0.168		0.332		0.000		0.416		0.000	

4 讨论

4.1 严重的粉碎性骨折 观察组中 23 例肱骨干骨折均为高能量直接暴力所致,属严重的粉碎性骨折。

此类骨折不仅对骨折断端血供破坏大,还易出现明显骨缺损或较大的缝隙,使成骨细胞难以成骨桥接,发生骨折延迟愈合及不愈合。为获得良好的复位,医师

往往在术中过多剥离骨碎块和骨折断端的骨膜,不仅影响碎骨块和断端血供,还易造成游离骨的产生。即使对游离骨块给予复位,但其愈合是通过爬行替代来完成,愈合缓慢,易发生缺血性坏死,从而造成内固定物松动或断裂,影响固定的稳定性,最终发生骨折不愈合。马国栋等^[3]采用加压钢板内固定常规一期自体植骨治疗严重粉碎性肱骨干骨折,可有效降低骨折不愈合的发生率。植骨不仅可以消除骨缺损,恢复骨的正常长度,稳定骨折断端,爬行替代重建骨组织,而且植入的自体骨还具有激活体内生长因子、诱导成骨的作用。因此,对于严重的粉碎性骨折,特别是有明显的骨缺损或骨折端有较大缝隙者,建议采用自体植骨。

4.2 固定不稳 骨折三大治疗原则之一即为固定。固定是为了维持骨折端的良好接触,消除不利于骨折愈合的应力,坚强的固定是保证骨折愈合的先决条件,但无论是内固定亦或是外固定都不能保证百分百的坚强固定。李冀等^[4]对长骨医源性骨不连的临床流行病学调查结果显示,58%的骨不连与内固定术后骨折端不稳定有关。内固定器材的选用或使用不当是造成固定不稳的重要因素,主要包括选择钢板的长度和强度不够、螺钉长度不够或方向不正确、髓内针过短过细等^[5]。本研究中观察组有 13 例因钢板断裂而形成骨不连(图 1);3 例因螺钉的长度选择不恰当及位置放置不正确,使螺钉断裂而形成骨不连;4 例因髓内针过细、松动造成固定失效而形成骨不连(图 2);4 例出现骨折块坏死吸收,螺钉松动而形成骨不连;1 例手法复位后,小夹板固定不稳造成骨折延迟愈合。我们认为固定不稳主要与固定方式的选择、骨质坏死吸收及患者后期过度的功能活动有关,内固定术后选择性配合使用外展支具、石膏托、小夹板等有利于维持固定的稳定性。

4.3 不合理的功能活动 骨折内固定术只是暂时恢复了骨结构的连续性,骨结构及功能的完全恢复需要充足的血供、时间和正确的康复锻炼。肢体过早负重或过度使用会使骨断端产生较大的旋转、成角或剪式应力,破坏骨折的稳定性,造成新生血管和骨痂断裂,发生骨折断端缺血坏死,造成骨折延迟愈合或不愈合,最终形成骨不连^[6]。因此,肱骨干骨折患者的康复锻炼必须坚持在医师的指导下采用循序渐进、无痛原则,根据各阶段复查结果决定康复进程。人们的日

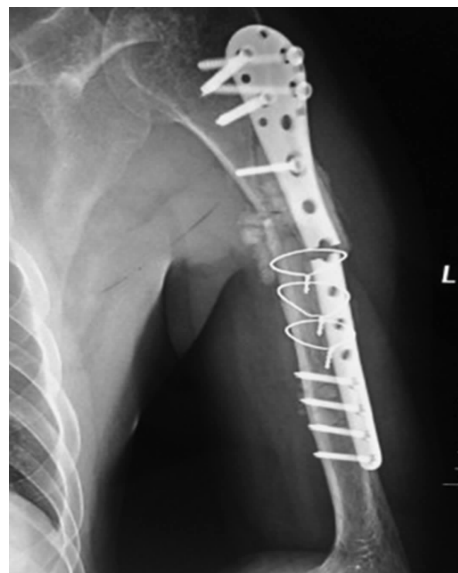


图 1 患者,男,40 岁,左肱骨干骨折术后骨折不愈合



图 2 患者,女,37 岁,左肱骨干骨折术后骨折不愈合

常生活通常以上肢活动为主,所以肱骨干骨折术后的功能锻炼应更加注意掌握锻炼的时间和进度。目前国内尚未有关于肱骨干骨折术后负重时间和负重重量的研究报道。本研究中观察组中 26 例患者进行不合理的功能活动主要有以下两方面原因:一是部分体力劳动及文化程度低的患者依从性低,使患肢过早负重活动;二是部分患者出院后缺乏正确的康复指导。因此,我们主张对体力劳动及依从性低的患者延长负重功能锻炼时间,一般以骨折后 8~12 周开始负重功能锻炼为宜,且必须遵循循序渐进的原则。此外,还需重视已出院患者的康复指导,要求其出院后 1、2、3、5、8、12 个月到门诊随访,以了解其骨折愈合情况,便于康复指导。

率低、透皮吸收效果差、黏附力差及使用不便等缺点。采用超微粉碎技术处理中药散剂,可使中药变为超微颗粒,增大了药物的总体表面积,增加了药物有效成分与骨折断端皮肤接触的面积,提高了其生物利用度,增加了药物透皮吸收的效果^[9-11]。在本研究中,X 线、Micro-CT 及组织学检查结果均证实了超微粉体技术在提高药物疗效方面的作用。

本研究的结果提示,中药外敷超微粉体能够促进大鼠骨折后软骨骨痂向骨性骨痂转化,提高骨痂密度,促进骨折愈合,其效果优于中药外敷散剂。

5 参考文献

- [1] 费琴明,陈统一,陈中伟. 大鼠胫骨标准骨折模型的制作[J]. 上海实验动物学,2001,22(1):10-12.
- [2] Fan AY, Lao L, Zhang RX, et al. Effects of an acetone extract of *Boswellia carterii* Birdw. (Burseraceae) gum resin on adjuvant-induced arthritis in lewis rats[J]. J Ethnopharmacol, 2005, 101(1-3):104-109.
- [3] 叶建红. 对药乳香没药的药理作用与临床应用体会[J]. 安徽中医临床杂志, 2003, 15(3):264-265.
- [4] 殷武. 马钱子生物碱类成分镇痛作用研究[D]. 南京: 南京中医药大学, 2000.

- [5] 王华松,黄琼霞,许申明. 骨碎补对骨折愈合中血生化指标及 TGF- β 1 表达的影响[J]. 中医正骨, 2001, 13(5):6-8.
- [6] Schindeler A, McDonald MM, Bokko P, et al. Bone remodeling during fracture repair: The cellular picture[J]. Semin Cell Dev Biol, 2008, 19(5):459-466.
- [7] Pettit AR, Chang MK, Hume DA, et al. Osteal macrophages: a new twist on coupling during bone dynamics[J]. Bone, 2008, 43(6):976-982.
- [8] Reikerås O, Shegarfi H, Wang JE, et al. Lipopolysaccharide impairs fracture healing: an experimental study in rats[J]. Acta Orthop, 2005, 76(6):749-753.
- [9] 陈旭. 三七超微粉碎对生物体内吸收影响的初步试验[J]. 西北药学杂志, 2002, 17(5):203-204.
- [10] Shimazaki A, Inui K, Azuma Y, et al. Low-intensity pulsed ultrasound accelerates bone maturation in distraction osteogenesis in rabbits[J]. J Bone Joint Surg Br, 2000, 82(7):1077-1082.
- [11] 魏晓艳,韩洪舜,韩靖,等. 中草药超声透入促进骨折愈合的临床研究[J]. 现代中西医结合杂志, 2003, 12(2):139-140.

(2014-08-13 收稿 2014-09-10 修回)

(上接第 19 页)

4.4 其他因素 其他影响肱骨干骨折发生延迟愈合或不愈合的因素主要包括感染、骨折复位不良、骨折端软组织损伤严重等。感染一般通过破坏骨折端血供,增加骨折端的坏死和吸收机会,而影响内固定物的稳定性等间接途径导致骨折延迟愈合及不愈合。手法复位若不能纠正分离、成角及旋转畸形,易造成骨折延迟愈合或畸形愈合。严重的软组织损伤易影响骨折端周围血供,从而造成骨折延迟愈合或不愈合。刘建等^[7]认为,高能量损伤不但常造成严重粉碎骨折,而且常导致周围软组织严重损伤及神经血管合并伤,使骨折局部血供及神经营养障碍,而影响骨折愈合,最终发生骨不连。

本研究结果显示,肱骨干骨折后发生延迟愈合或不愈合主要与不合理的功能活动、固定不稳及严重粉碎性骨折有关联。但骨折延迟愈合及不愈合的发生绝不是单一因素作用的结果,而是混杂了多种因素的交叉作用结果。对于各因素间有无交互效应及其相关性,我们将继续收集资料做进一步分析研究。

5 参考文献

- [1] 曾炳芳,康庆林. 四肢骨不连外科学[M]. 北京: 人民军医出版社, 2010:77.
- [2] 胥少汀,葛宝丰,徐印坎. 实用骨科学[M]. 4 版. 北京: 人民军医出版社, 2012:1155.
- [3] 马国栋,张立臣,李纪元,等. 一期自体植骨加压钢板内固定治疗肱骨干骨折[J]. 实用骨科杂志, 2008, 14(7):413-414.
- [4] 李冀,赵伟超,关鹏飞,等. 长骨医源性骨不连的临床流行病学调查[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2012, 27(1):34-36.
- [5] Ekholm R, Adami J, Tidermark J, et al. Fractures of the shaft of the humerus. An epidemiological study of 401 fractures[J]. J Bone Joint Surg Br, 2006, 88(11):1469-1473.
- [6] 邱南海,郝根旺. 骨不连常见病因分析与治疗进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2009, 17(10):762-765.
- [7] 刘建,王志刚,孟国林,等. 肱骨骨不连的原因分析及治疗[J]. 中华创伤骨科杂志, 2004, 6(4):395-399.

(2013-05-25 收稿 2013-12-04 修回)