

# 3D 打印数字化技术辅助治疗髋臼后壁骨折的临床探讨

陆俭军, 谭海涛, 杨克勤, 李晓, 甘智, 何锦威, 李颖, 林鑫欣

基金项目: 广西科学研究与技术开发计划项目(编号:桂科攻 14124004-1-7)

作者单位: 537100 广西, 贵港市人民医院骨科

作者简介: 陆俭军(1972-), 男, 医学硕士, 主任医师, 研究方向: 创伤骨科疾病的诊治。E-mail: lujianjun817@163.com

通讯作者: 谭海涛(1969-), 男, 医学博士, 主任医师, 研究方向: 骨科疾病的诊治。E-mail: tanhaitao99@hotmail.com

**[摘要]** **目的** 探讨和比较传统切开复位内固定术和3D打印数字化技术辅助手术治疗髋臼后壁骨折的临床治疗效果。**方法** 对该院2014-05~2016-02分别采用传统切开复位内固定术(传统手术组, 31例)和3D打印数字化技术辅助手术(3D打印手术组, 32例)治疗髋臼后壁骨折共63例, 对两组患者手术时间、术中出血量、术后引流量、术后髋关节疼痛评分(VAS)和髋关节功能评分(Harris)进行比较分析。**结果** 两组共63例患者均顺利完成手术, 住院和随访期间无死亡病例, 两组病例无并发症发生。63例患者术后均获得6~12个月随访, 平均9.7个月。3D打印手术组在手术时间、术中出血量和术后引流量方面优于传统手术组, 两组比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); 3D打印手术组在术后2周和3个月髋关节VAS评分、Harris评分优于传统手术组, 两组比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); 两组在术后6个月髋关节VAS评分、Harris评分比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 3D打印数字化技术辅助髋臼后壁骨折的手术治疗, 有助于术者制定个体化的治疗方案, 缩短手术时间, 减少软组织损伤, 减少失血量, 实现微创、精准治疗, 疗效满意。

**[关键词]** 髋臼后壁骨折; 3D打印数字化技术; 切开复位内固定术

**[中图分类号]** R 68 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2017)03-0209-04

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2017.03.04

**Clinical experience in the treatment of acetabular posterior wall fractures with three dimensional printing digital technology** LU Jian-jun, TAN Hai-tao, YANG Ke-qin, et al. Department of Orthopaedics, the People's Hospital of Guigang City, Guangxi 537100, China

**[Abstract]** **Objective** To explore and compare the clinical effects between the traditional open reduction and internal fixation in combination with three dimensional(3D) printing digital technique on the treatment of acetabular posterior wall fracture. **Methods** The clinical data of 63 cases with acetabular posterior wall fractures in our hospital from May 2014 to February 2016 were respectively analyzed. All the patients were divided into two groups according to the different surgical approaches. The traditional surgery group( $n = 31$ ) received traditional open reduction and the 3D printing operation group( $n = 32$ ) received internal fixation and 3D printing digital technique in the treatment of acetabular wall fracture. The operation time, intraoperative bleeding volume, postoperative drainage volume, postoperative hip pain scores and hip function scores were compared between the two groups. **Results** All the patients were operated successfully, with no death and complications during hospitalization and follow-up period. All the patients were followed up for 6 to 12 months, with an average of 9.7 months. The operation time, intraoperative bleeding volume and postoperative drainage volume in the 3D printing operation group were significantly shorter or less than those in the traditional surgery group( $P < 0.05$ ). Two weeks and 3 months after the surgery, the hip VAS and Harris scores in the three dimensional printing operation group were better than those in the traditional surgery group( $P < 0.05$ ). Six months after the surgery, there were no significant differences in the hip VAS and Harris scores between the two groups( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Internal fixation in combination with three dimensional printing digital technique with acetabular posterior wall fractures helps develop individualized treatment regimens for the patients, shortens the operation time, reduces the soft tissue dissection and decreases the volume of blood loss.

**[Key words]** Acetabular posterior wall fracture; Three dimensional(3D) printing digital technique; Open reduction and internal fixation

随着社会快速发展,高能量损伤逐年增加,髌臼骨折发病率也随之增加。Letournel 和 Judet 对髌臼骨折进行分型,不稳定型髌臼骨折治疗的首选方法是切开复位内固定术。传统切开复位内固定手术创面大、出血量多、手术时间长、易出现并发症,治疗效果差。近年来,随着计算机数字化技术和 3D 打印技术的发展,髌臼后壁骨折精准化治疗成为可能。笔者自 2014-05 ~ 2016-02 分别采用传统切开复位内固定术(传统手术组,31 例)和 3D 打印数字化技术辅助手术(3D 打印手术组,32 例)治疗髌臼后壁骨折共 63 例,疗效满意,现报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择髌臼后壁骨折患者共 63 例,按照患者入院顺序随机分为传统切开复位内固定手术组 31 例和 3D 打印数字化技术辅助手术组 32 例。其中男 36 例,女 27 例;左侧髌臼 29 例,右侧髌臼 34 例;新鲜骨折 38 例,陈旧性骨折 25 例;年龄 22 ~ 56 岁,平均 39.2 岁;按照 AO 分型进行分类,A 型 27 例,B 型 21 例,C 型 15 例。两组患者性别、年龄、受伤情况、骨折分型等方面比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。见表 1。

表 1 两组一般资料比较 [ $n, (\bar{x} \pm s)$ ]

组别	例数	性别		年龄(岁)	髌臼部位		受伤时间分类		AO 骨折分型		
		男	女		左侧	右侧	新鲜骨折	陈旧性骨折	A 型	B 型	C 型
传统手术组	31	17	14	39.36 ± 12.51	15	16	18	13	13	11	7
3D 打印手术组	32	19	13	37.16 ± 14.64	14	18	20	12	14	10	8
$t/\chi^2$	-	0.132		0.640	0.136		0.129		0.135		
$P$	-	0.716		0.524	0.712		0.719		0.935		

## 1.2 手术方法

**1.2.1 术前准备** 全面了解患者既往病史,常规检查患者心、肺等器官功能状态,评估患者手术风险及耐受情况。术前对所有患者髌关节 VAS 评分和 Harris 评分进行记录评估<sup>[1]</sup>。所有患者均采取全身麻醉,由同一组医生进行手术。

**1.2.2 传统手术组** 术前根据患者 X 线片及 CT 扫描结果对骨折分型进行判断并设计手术方案。采用 Kocher-Langenbeck 入路,切口长度视具体骨折情况决定,逐层分离组织,暴露骨折端,清除骨折线周围的水肿以及嵌顿的软组织,术者按照经验进行内固定手术。

**1.2.3 3D 打印手术组** (1) 术前设计和模拟手术:患者行骨盆区 X 线检查及 64 排螺旋 CT 检查,将 CT 数据导入医学三维软件中,对数据进行处理,获得骨盆和髌臼的三维重建模型。利用三维软件对三维重建的模型作平滑修饰,对需要进行复位的骨折块进行三维编辑。以大骨折块为参考基准,根据骨盆的解剖结构形态对骨折块进行虚拟复位。将所有的骨折块复位后输出,用 3D 打印机打印出同比例骨盆实物模型。在虚拟复位的骨盆上设计钢板的最佳植入位置,记录钢板的长度,设计螺钉数量、钉道方向和长度。按照术前的数字化设计选择合适的重建钢板。利用 3D 打印出的模型预弯重建钢板,先折弯大的弧度,再折弯小弧度,争取一次到位,避

免反复操作,以免降低钢板的强度。同时熟悉骨折块位置和复位过程,利于术中缩短手术时间。根据术前虚拟的钉道长度选择合适螺钉,按照虚拟螺钉方向植入螺钉。(2) 手术操作:取 K-L 入路,逐层分离组织,暴露髌臼后壁的骨折端,清除骨折线周围水肿以及嵌顿的软组织。通过观察经过低温等离子消毒的 3D 未复位骨盆模型确定手术方案。显露术前确定的复位螺钉植入点,在骨折线的两侧植入复位螺钉,按照术前规划的复位顺序进行提拉复位。用术前预弯的钢板在复位后的髌臼后壁周围安放在术前设计的位置。用预弯钢板检验髌臼后壁骨折的复位情况。钢板卡位之后按照术前设计以及术前模拟手术验证的方向植入螺钉,避免螺钉穿入髌关节腔。置钉完毕后透视,确认骨折复位良好以及无螺钉穿入关节腔后放置引流管,逐层缝合切口。

**1.2.4 术后处理** 术后不需牵引和外固定。术后常规预防感染治疗 24 h,术后 48 h 拔除引流管。所有患者术后康复锻炼均由同一康复医师指导,按相同的康复治疗原则进行。

**1.2.5 术后随访** 患者出院后 3 个月内每周随访 1 次,4 个月到 6 个月每 1 个月随访 1 次,6 个月至 1 年后每 3 个月随访 1 次。1 年以后每 6 个月随访 1 次。随访内容包括患者一般情况、术后有无神经血管损伤、切口愈合情况、髌关节活动度和肌力恢复情况。采用 VSA 评分和 Harris 评分对患髌恢复情况

进行评价。

**1.3 统计学方法** 应用 SPSS17.0 统计学软件对数据进行分析,计量资料以均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,采用 *t* 检验,重复测量资料用重复测量资料的方差分析,计数资料组间比较采用  $\chi^2$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结果**

两组患者切口均一期愈合,无髋关节创伤性关节炎等严重并发症发生。63 例患者术后均获得 6 ~ 12 个月随访,平均 9.7 个月。在手术时间、术中出血量和术后引流量方面比较,3D 打印手术组优于传统手术组,两组比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 2。在术后 2 周和 3 个月髋关节 VAS 评分、Harris 评分上 3D 打印手术组优于传统手术组,两组比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ );而术后 6 个月髋关节 VAS 评分、Harris 评分两组比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 3。

表 2 两组手术时间、术中出血量、术后引流量的比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	手术时间 (min)	术中出血量 (ml)	术后引流量 (ml)
传统手术组	31	159.7 ± 12.6	450.1 ± 18.8	221.8 ± 13.9
3D 打印手术组	32	120.1 ± 11.3	322.9 ± 12.6	132.6 ± 11.7
<i>t</i>	-	13.142	31.639	27.590
<i>P</i>	-	0.000	0.000	0.000

表 3 两组术后不同时间髋关节 VAS 评分和 Harris 评分比较 [ $(\bar{x} \pm s)$ , 分]

组别	例数	时点	VAS 评分	Harris 评分
传统手术组	31	术后 2 周	7.9 ± 0.9	51.5 ± 6.1
		术后 3 个月	3.1 ± 0.9	71.5 ± 6.1
		术后 6 个月	1.6 ± 0.3	90.5 ± 6.1
3D 打印手术组	32	术后 2 周	5.9 ± 0.7 <sup>Δ</sup>	73.3 ± 6.8 <sup>Δ</sup>
		术后 3 个月	2.5 ± 0.3 <sup>Δ</sup>	85.2 ± 6.5 <sup>Δ</sup>
		术后 6 个月	1.5 ± 0.2	91.6 ± 9.3
<i>F</i> <sub>组间</sub>	-	-	9.864	13.380
<i>F</i> <sub>时点</sub>	-	-	263.168	428.624
<i>F</i> <sub>时点 × 组间</sub>	-	-	3.573	-8.620
<i>P</i> <sub>组间</sub>	-	-	0.000	0.000
<i>P</i> <sub>时点</sub>	-	-	0.001	0.000
<i>P</i> <sub>时点 × 组间</sub>	-	-	0.123	0.582

注:与对照组同时点比较, <sup>Δ</sup> $P < 0.05$

**3 讨论**

**3.1 髋关节** 是人体重要的活动关节和负重关节,髋

臼解剖结构复杂、位置较深。Judet 等将髋臼临近结构划分为前柱、后柱。前柱(即髂耻柱)由髂嵴前上方斜向前内下方,经耻骨支止于耻骨联合,由髂嵴、髂棘、髋臼前半部和耻骨组成<sup>[2,3]</sup>。后柱(即髂坐柱)由坐骨大切迹经髋臼中心至坐骨结节,包括坐骨、坐骨棘、髋臼后半和形成坐骨切迹的密质骨组成。髋臼后壁和髂骨下部是髋臼主要负重区。髋臼骨折的治疗目的是通过恢复解剖结构、坚强内固定、术后早期功能锻炼等积极治疗来恢复髋关节功能<sup>[4,5]</sup>。随着内固定技术更新,手术治疗髋臼后壁骨折已是大多数创伤骨科医生共识,而个性化、最优化的术前设计是临床手术不可或缺的一部分。本文有 31 例患者采用传统的切开复位内固定手术。术前手术方案设计主要依靠骨科医师积累的临床经验,依据患者 X 线、三维 CT 图像与个人经验。这种简单的术前方案缺乏对髋臼后壁骨折全面认识,局限之处是术中难以明确复位方向,内固定物位置不能把握准确,手术安全性不高,对低年资医生缺乏示教作用等<sup>[6]</sup>。

**3.2** 本文 32 例患者采用数字化结合 3D 打印技术设计个性化的髋臼后壁修复方案。术中解剖复位,固定牢靠,无并发症发生,效果理想。此方案和传统方法相比,具有以下优势:(1)术前可按 1:1 比例 3D 打印出骨盆模型,有助于骨科医师了解局部解剖与骨折情况和进行手术操作的模拟演练,这有助于手术医师术前熟悉手术操作,发现术中潜在风险并提前预防,使手术更加精准、安全,提高了手术效率,缩短手术时间,减少手术出血量<sup>[7-9]</sup>。(2)3D 打印技术可以弥补解剖标本缺乏的缺点,帮助年轻医师更好地理解解剖结构,并通过 3D 打印模型得到了反复训练手术机会,快速提高青年医师的手术技能<sup>[8,10]</sup>。(3)3D 打印技术辅助传统医疗技术,把治疗模式变成术前预演、术中实践、术后复查治疗模式,大大降低治疗盲目性,保证了治疗效果,缩短了手术时间,降低创伤程度<sup>[7,11,12]</sup>。(4)三维模型可以很好地显示复杂病变的解剖形态,同时使医师对病情有更直观清楚的了解,并且还可用于与患者沟通谈话,使患者及其家属更易于理解病情、手术方式、并发症,有利于减少医疗纠纷。本研究存在的不足是由于本研究开展时间较短,缺乏对术后患者长期的随访,下一步我们将建立完善的随访标准,进行更深一步的研究。

综上所述,髋臼后壁骨折的手术治疗采用 3D 打印技术辅助,具有缩短手术时间、减少软组织损伤、减少术中出血量、精准复位的优点。该方法安全

可靠,疗效满意,具有广阔的应用前景。

参考文献

- 1 吕厚山. 人工关节外科学[M]. 北京: 科学出版社, 1998: 150 - 151.
- 2 Letournel E. Acetabulum fracture; classification and management[J]. Clin Orthop, 1980, (151): 81 - 106.
- 3 Canale ST, Beaty JH, 著, 王 岩, 译. 坎贝尔骨科手术学[M]. 第12版. 北京: 人民军医出版社, 2013: 2571.
- 4 宋 军, 梅益彰, 吴增城, 等. 复杂髌臼骨折复位及内固定的数字技术模拟研究[J]. 中国临床解剖学杂志, 2013, 31(4): 393 - 396.
- 5 He J, Tan G, Zhou D, et al. Comparison of isocentric C-arm 3-dimensional navigation and conventional fluoroscopy for percutaneous retrograde screwing for anterior column fracture of acetabulum: an observational study[J]. Medicine(Baltimore), 2016, 95(2): e2470.
- 6 吕厚忠, 黄海祥, 张建春, 等. 数字骨科技术在髌臼骨折手术中的应用[J]. 中国骨科临床与基础研究杂志, 2011, 3(3): 193 - 198.
- 7 Xu M, Zhang LH, Zhang YZ, et al. Development of site-specific loc-

- king plates for acetabular fractures[J]. Orthopedics, 2013, 36(5): e596 - e600.
- 8 Zeng C, Xiao J, Wu Z, et al. Evaluation of three-dimensional printing for internal fixation of unstable pelvic fracture from minimal invasive para-rectus abdominis approach: a preliminary report[J]. Int J Clin Exp Med, 2015, 8(8): 13039 - 13044.
- 9 张国栋, 林海滨, 陈宣煌, 等. 基于多平面三维测量的髌臼骨折数字化内固定植入方案[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2012, 6(8): 2012 - 2015.
- 10 陈宣煌, 林海滨, 张国栋, 等. 基于三维重建髌臼骨折数字化植入物设计[J]. 中国实用医药, 2012, 7(23): 144 - 145.
- 11 Bagaria V, Deshpande S, Rasalkar DD, et al. Use of rapid prototyping and three-dimensional reconstruction modeling in the management of complex fractures[J]. Eur J Radiol, 2011, 80(3): 814 - 820.
- 12 Hu Y, Li H, Qiao G, et al. Computer-assisted virtual surgical procedure for acetabular fractures based on real CT data[J]. Injury, 2011, 42(10): 1121 - 1124.

[收稿日期 2016-08-08][本文编辑 吕文娟]

课题研究 · 论著

# 帕金森病认知功能障碍的影响因素分析

韦春英, 韩 敏, 莫颖敏, 刘 波, 陶 然

基金项目: 广西卫计委科研课题(编号: Z2014623)

作者单位: 530021 南宁, 广西壮族自治区人民医院神经内科干部病区

作者简介: 韦春英(1977-), 女, 医学硕士, 副主任医师, 研究方向: 神经变性疾病及脑血管疾病的诊治。E-mail: 15807717660@163.com

通讯作者: 韩 敏(1959-), 男, 大学本科, 医学学士, 主任医师, 研究方向: 神经系统疾病的诊治。E-mail: hanmin26@163.com

**[摘要]** **目的** 探讨帕金森病患者出现认知功能障碍的危险因素, 为临床预防治疗提供参考。**方法** 对 165 例帕金森病患者采用帕金森病统一评分量表(UPDRS)、蒙特利尔认知评估量表(MoCA)、汉密尔顿抑郁量表(HAMD)、H-Y 分级量表进行调查分析引起认知功能障碍发生的危险因素。**结果** MoCA 调查显示帕金森病患者认知功能障碍发生率为 51.51%; 无认知功能障碍组病程、HAMD 评分、H-Y 分级、PUDRS II 评分、PUDRS III 评分低于认知功能障碍组; 多因素 Logistic 回归分析显示受教育年限( $OR = 0.096$ )、病程( $OR = 2.626$ )、HAMD 评分( $OR = 4.038$ )、H-Y 分级( $OR = 9.157$ )、PUDRS II 评分( $OR = 2.223$ )是帕金森病患者发生认知功能障碍的独立危险因素。**结论** 受教育年限、病程、HAMD 评分得分、H-Y 分级、PUDRS II 评分得分是帕金森病患者发生认知功能障碍的相关危险因素, 应加以关注, 及早干预, 以期减少或延缓认知功能障碍的发生。

**[关键词]** 帕金森病; 认知功能障碍; 危险因素

**[中图分类号]** R 741 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674 - 3806(2017)03 - 0212 - 04

doi:10.3969/j.issn.1674 - 3806.2017.03.05

**The risk factors of cognitive dysfunction in Parkinson's disease** WEI Chun-ying, HAN Min, MO Ying-min, et al. The Cadre Ward in Department of Neurology, the People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nan-ning 530021, China