

· 论著 ·

多层螺旋CT三维重建辅助3D打印技术对复杂髌臼骨折手术应用的可行性研究

刘居上* 李楠馨 李慧芳

河南科技大学第一附属医院影像中心(河南 洛阳 471000)

【摘要】目的 对多螺旋CT三维重建辅助3D打印技术在复杂髌臼骨折临床治疗中的应用成效进行分析与探究。**方法** 对2020.3-2021.3月期间收治的100例复杂髌臼骨折患者的临床资料进行回顾性分析,根据治疗方法上的差异将其分为MSCT组与常规组,MSCT组实施术前计划MSCT三维重建辅助3D打印技术指导,而常规组则接受传统术前计划指导,对两组手术指标情况进行对比与记录;统计观察两组患者术后出现不良事件的发生概率;观察分析两组术后3个月、6个月的Maieed骨盆量化评分、Harris髌关节评分。**结果** 经对比,MSCT组术中出血量、手术治疗时间、术中透析时间、骨折愈合时间等均短于常规组($P<0.05$);MSCT组与常规组出现不良事件概率无明显统计学差异($P>0.05$);经对比,术后3个月MSCT组Maieed骨盆量化评分、Harris髌关节评分均高于常规组($P<0.05$),而术后6个月两组两项评分无明显统计学差异($P>0.05$)。**结论** 多层螺旋CT三维重建辅助3D打印技术在复杂髌臼骨折临床治疗中具有有效的指导作用,可有效减少患者群体术中的出血量,有利于加速患者骨折端的愈合,更能恢复患者的关节功能。

【关键词】 多层螺旋CT; 三维重建; 辅助3D; 打印技术; 复杂性; 髌臼骨折; 手术治疗

【中图分类号】 R445

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2023.08.032

Feasibility Study of Multi Slice Spiral CT 3D Reconstruction Assisted 3D Printing Technology in the Operation of Complex Acetabular Fracture

LIU Ju-shang*, LI Nan-xin, LI Hui-fang.

Department of The First Affiliated Hospital of Henan University of Science and Technology, Luoyang 471000, Henan Province, China

Abstract: Objective To analyze and explore the application of multi spiral CT iterative reconstruction assisted 3D printing technology in the clinical treatment of complex acetabular fractures. **Methods** The clinical data of 100 patients with complex acetabular fractures admitted from March 2023 to March 2021.3 were retrospectively analyzed. According to the differences in treatment methods, they were divided into MSCT group and conventional group. The MSCT group implemented preoperative planning MSCT iterative reconstruction assisted 3D printing technology guidance, while the conventional group received traditional preoperative planning guidance, and the surgical indicators of the two groups were compared and recorded; Statistically observe the probability of adverse events occurring after surgery in two groups of patients; Observe and analyze the Maieed pelvic quantification score and Harris hip joint score of the two groups at 3 and 6 months after surgery. **Results** showed that the intraoperative bleeding volume, surgical treatment time, intraoperative dialysis time, and fracture healing time in the MSCT group were all shorter than those in the conventional group ($P<0.05$); There was no significant statistical difference in the probability of adverse events between the MSCT group and the conventional group ($P>0.05$); After comparison, the Maieed pelvic quantification score and Harris hip joint score in the MSCT group were higher than those in the conventional group at 3 months after surgery ($P<0.05$), while there was no significant statistical difference between the two groups at 6 months after surgery ($P>0.05$). **Conclusion** The multi-slice spiral CT iterative reconstruction assisted 3D printing technology has an effective guiding role in the clinical treatment of complex acetabular fractures, which can effectively reduce the amount of bleeding in the group of patients during surgery, help to accelerate the healing of patients with fracture ends, and more can restore the joint function of patients.

Keywords: Multi Slice Spiral CT; 3D Reconstruction; Auxiliary 3D; Printing Technology; Complexity; Acetabular Fracture; Surgical Treatment

髌臼由人体的髌骨、坐骨及耻骨等组成,临床治疗发现,若此部位出现了骨折问题,比如高能量型骨骼损伤等,将导致患者出现伴有髌关节局部疼痛、下肢畸形及活动局限等病症。从临床治疗的情况来看,髌臼骨折的发生率并不是很高,占比甚至还未达到全身性骨折的2%,然而一旦患者出现髌臼骨折,极有可能累及患者周围的大血管及神经系统。与普通的髌臼骨折相比,复杂髌臼骨折为关节内骨折,其特点为位置深、解剖机构复杂等,为复杂髌臼骨折患者实施治疗,其难度可想而知,即便是治疗技术发展的现代,也未能有效降低髌臼骨折手术的治疗风险,多数患者在接受了手术治疗后,都有可能出现诸多的不良事件,比如早期固定失效、脂肪感染或液化等,对患者的治疗成效及康复效果都构成了严重的影响,可能导致患者的生活质量下降、出现严重的负性情绪^[1-3]。为了确保临床治疗的成效,降低手术治疗风险并减少患者术后出现不良事件的概率,则必须在手术实施前,对患者的骨折形态、骨盆结构等进行全面与准确的临床判断,为长

期的治疗工作提供更加科学全面的临床依据。鉴于此,本研究将以回顾性方法对我院2020.3-2021.3月期间收治的100例复杂髌臼骨折患者一般临床资料进行分析,现将研究结果整理如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 以回顾性方法对我院2020.3-2021.3月期间收治的100例复杂髌臼骨折患者一般临床资料进行分析,根据治疗方法上的差异将其分为MSCT组与常规组($n=50$)。MSCT组中男女比例28:22,年龄为55~78岁,平均年龄为(60.23±5.13)岁;常规组中男女比例为31:19,年龄为54~79岁,平均年龄为(59.13±5.24)岁。两组间一般资料等对比无明显统计学($P>0.05$),可进行对比。

1.2 方法 常规组术前判断:手术实施前,安排患者接受骨盆前后位及患侧髌臼双斜位的影像学检查,根据临床影像学资料为患者制定相应的手术入路治疗方案,结合临床医生的治疗经验确定、

【第一作者】 刘居上,男,技师,主要研究方向:医学影像技术。E-mail:qwesaa5@163.com

【通讯作者】 刘居上

预弯接骨板。

MSCT组术前判断：先为患者进行MSCT检查，所用设备为GE Medical Systems64排螺旋CT设备。让患者以平卧位躺好，从机体的髌前上棘到坐骨结节实施扫描；先对患者进行薄层扫描，电压设置为130kV，电流为120mA，层距与间隔都设置为3.0mm，螺距设置为0.625，准直器宽度设置为1.2mm；对图像进行薄层重建，利用CT后处理技术(多平面重建、表面遮盖显示、虚拟现实)等进行三维重建成像处理。

对MSCT的三维重建结果进行充分的分析，据此建立相关骨折复位模型，将建立的骨折模型及单一骨折块等以STL格式导入到3D的打印软件，确定好打印的方位后进行实物模型打印。观察骨折3D模型，对患者所出现的骨折形态、移位情况、手术治疗体位以及入路的方式等进行确定，逐个对单个的骨折块模型进行复位粘合，以此来模拟术中复位，在模型上将骨折线进行标记，确定下钢板以及螺钉的放置位置，对螺钉方向进行提前设计，并以此来实施模拟螺钉植入治疗，记录下螺钉的长度及方向，为患者制定最为理想的髌臼骨折复位及固定治疗方案。

由同一组医护人员开展手术操作，为两组患者实施全身的麻醉处理，对患者的术区及患侧进行消毒与铺巾处理，利用骨盆复位设备来对髌臼骨折端进行复位治疗。充分暴露出患者的髌臼前柱、前壁、髌臼后柱的内侧面等区域。在手术操作过程中要注意避免伤及到患者的股动脉、静脉及神经系统等。在复位阶段，优先复位患者的股骨头，采用纵向牵引患肢的方式；确定患者髌臼前柱的骨折线，实施内旋髌骨及髌臼前柱复位，以重建的接骨板来完成固定操作；其次，在直视的条件下对需要复位的髌臼后柱基方形区进行复位处理，复位成功后用克氏针进行固定；对患者

的真骨盆缘下实施钢板弹性支撑，对方形区进行稳定处理。复位成功后，为患者实施引流管治疗，48h连续进行抗生素治疗，24h后安排患者进行股四头肌、屈髋及屈膝等功能性锻炼，一个月后即可要求患者下地活动，再过一个月即可负重行动，可根据患者骨折端的康复情况来实施负重性训练。

1.3 观察指标 观察、记录两组患者的手术指标，如手术治疗期间出血量、手术时间、手术期间透视时间、骨折愈合所需时间等；记录整理两组患者术后出现不良事件的发生率，常见不良事件主要为股神经牵拉、螺钉进入关节腔、伤口脂肪液化、创口性关节炎及异位骨折等；分别于术后3个月、术后6个月进行随访，并采用Majeed骨盆量化评分量表、Harris髌关节评分量表等对患者的骨盆功能、髌关节功能恢复等进行评估。

1.4 统计学方法 采用SPSS21.0分析，计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，经t检验，计数资料经 χ^2 检验，以(%)表示，差异有统计学意义为 $P < 0.05$ 。

2 结果

2.1 两组手术指标对比 经对比，MSCT组术中出血量、手术时间、术中透视时间、骨折愈合时间等均短于常规组($P < 0.05$)，详见表1。

2.2 两组治疗后出现不良事件的概率 MSCT组与常规组出现不良事件概率无明显统计学差异($P > 0.05$)，详见表2。

2.3 两组术后3个月、术后6个月的Majeed骨盆量化评分、Harris髌关节评分对比 经对比，术后3个月MSCT组Majeed骨盆量化评分、Harris髌关节评分均高于常规组($v < 0.05$)，而术后6个月两组两项评分无明显统计学差异($P > 0.05$)，详见表3。

表1 两组手术指标对比

组别	例数	术中出血量/mL	手术时间/min	术中透视时间/s	骨折愈合时间/d
常规组	50	400.09±67.34	123.23±25.24	27.67±6.56	97.23±15.24
MSCT组	50	331.24±52.98	109.24±22.34	21.14±5.23	81.38±12.44
t		5.682	2.935	5.504	5.697
P		0.001	0.004	0.001	0.001

表2 两组治疗后出现不良事件的概率(%)

组别	例数	股神经牵拉	螺钉进入关节腔	伤口脂肪液化	创口性关节炎	异位骨折	总发生率
常规组	50	2	3	2	1	2	10(20.00)
MSCT组	50	1	3	3	2	2	11(22.00)
χ^2							0.603
P							0.806

表3 两组术后3个月、术后6个月的Majeed骨盆量化评分、Harris髌关节评分对比(分)

组别	例数	Majeed骨盆量化评分		Harris髌关节评分	
		术后3个月	术后6个月	术后3个月	术后6个月
常规组	50	63.19±5.77	89.13±8.13	73.28±4.13	83.11±6.34
MSCT组	50	69.66±6.24	90.23±8.02	78.19±4.98	82.65±5.25
t		5.383	0.681	5.366	0.395
P		0.001	0.497	0.001	0.694

3 讨论

从医学角度分析，髌臼骨折多因外部高能量的暴力冲击所致，根据骨折类型的不同可将其分为简单型骨折(5种)以及复杂型骨折(5种)，在临床治疗中以复杂髌臼骨折最为常见，几乎占了所有髌臼骨折的40%。而针对复杂型的髌臼骨折，临床主张为患者实施手术治疗，通过手术治疗，可实现恢复骨折端解剖结构完整性的目的，对髌关节出现的损伤进行修复，降低患者出现残疾的概率，尽可能地保障患者的生活质量，避免疾病对日常生活造成太大的影响^[4-6]。

复杂髌臼骨折的治疗工作之所以繁琐、难度较大，主要是因为在治疗过程中需要不断地对患者进行解剖复位及塑形处理，同时还有随时观察患者的螺钉置入情况，手术治疗对患者而言，将对机体造成较大的应激刺激，并不利于患者术后的康复，因此医学研究及临床实践都一致认为在患者提供手术治疗前，应针对患者的情况进行术前规划，以此来提高临床成效，并改善患者的预后。随着手术治疗技术的发展与进步，髌臼骨折手术治疗的风险得到了有效的控制，甚至显著缩短了临床手术时间，提高了手术治疗

(下转第92页)

