

应用 3D 打印结合人工股骨头置换治疗 高龄不稳定股骨转子间骨折疗效观察

陈 铭, 范海泉, 黄海讯, 江 洋, 黄宏杰, 刘江川, 杨 帆, 李 青

(成都医学院附二院/成都四一六医院脊柱骨科, 四川 成都 610051)

摘要:目的 评估计算机辅助设计-快速成型技术(3D 打印)应用于高龄不稳定股骨转子间骨折行人工股骨头置换手术治疗的临床疗效。方法 选取 2016 年 6 月-2017 年 6 月我科收治的高龄不稳定型转子间骨折患者 62 例,随机分为对照组 32 例和实验组 30 例。对照组采用常规人工股骨头置换术,实验组采用 3D 打印辅助后实施人工股骨头置换。所有患者进行定期随访并拍摄骨盆正位 X 线平片,记录手术时间、出血量、术后下地时间,术后 6 个月、1 年 VAS 评分及 Harris 评分。结果 62 均例获得随访,平均随访时间(16.82±2.32)个月。1 例患者术后 1 年因内科疾病死亡,所有患者术后切口甲级愈合,术后双下肢基本等长,相差在 1 cm 范围内。实验组手术时间、术后下地时间均短于对照组,实验组术中出血量少于对照组,两组比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。术后 6 个月、1 年实验组 VAS 评分低于对照组,实验组 Harris 评分高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。结论 应用 3D 打印结合人工股骨头置换治疗高龄不稳定股骨转子间骨折,术前 3D 模型便于医患沟通,利于提前做好手术计划,缩短手术时间,减少出血量,降低高龄患者手术相关并发症,改善手术疗效。

关键词:3D 打印;股骨转子间骨折;人工股骨头置换术;高龄

中图分类号:R687.3

文献标识码:B

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2019.06.034

文章编号:1006-1959(2019)06-0110-04

Therapeutic Effect of 3D Printing Combined with Artificial Femoral Head Replacement for the Treatment of Unstable Intertrochanteric Fractures in Elderly Patients

CHEN Ming, FAN Hai-quan, HUANG Hai-xun, JIANG Yang, HUANG Hong-jie, LIU Jiang-chuan, YANG Fan, LI Qing

(Department of Spinal Orthopaedics, The Second Affiliated Hospital of Chengdu Medical College/Chengdu 416 Hospital, Chengdu 610051, Sichuan, China)

Abstract: Objective To evaluate the clinical efficacy of computer-aided design-rapid prototyping (3D printing) in the treatment of elderly patients with unstable intertrochanteric fractures undergoing artificial femoral head replacement surgery. Methods 62 patients with unstable intertrochanteric fractures admitted to our department from June 2016 to June 2017 were randomly divided into control group ($n=32$) and experimental group ($n=30$). The control group was treated with conventional artificial femoral head replacement, and the experimental group was treated with 3D printing to perform artificial femoral head replacement. All patients underwent regular follow-up and radiographs of pelvic orthotopic radiographs. The time of surgery, the amount of bleeding, the time after surgery, the 6-month and 1-year postoperative VAS scores and Harris scores were recorded. Results 62 cases were followed up, with an average follow-up time (16.82±2.32) months. One patient died of medical disease 1 year after surgery. All patients underwent grade A healing. The lower limbs were basically equal in length, with a difference of 1 cm. The operation time and postoperative time in the experimental group were shorter than those in the control group. The intraoperative blood loss in the experimental group was less than that in the control group, the difference was statistically significant ($P<0.05$). The VAS scores of the experimental group were lower than that of the control group, the Harris score of the experimental group was higher than that of the control group at 6 months and 1 year after operation, the differences were statistically significant ($P<0.05$). Conclusion 3D printing combined with artificial femoral head replacement for the treatment of unstable intertrochanteric fractures in the elderly, the preoperative 3D model is convenient for communication between doctors and patients, which is conducive to early surgery, shorten the operation time, reduce the amount of bleeding, and reduce the complications related to surgery in elderly patients. Improve the efficacy of surgery.

Key words: 3D printing; Intertrochanteric fracture; Artificial femoral head replacement; Advanced age

股骨转子间骨折(intertrochanteric fracture)主要见于老年人,保守治疗造成卧床并发症恶性循环而导致死亡率大大增加。因此,股骨转子间骨折治疗方法目前首选手术治疗,而人工关节置换术成为解决这一问题的重要武器。相关研究显示^[1],人工关节置换术在高龄股骨转子间骨折治疗中能让患者早期下地,达到迅速康复的目的。对于超过 75 岁的高龄患者往往合并多种内科疾病,存在心肺功能减退、骨

基金项目:2016 年四川省医学会骨科“爱湃斯”专项科研课题(编号:2016GK008)

作者简介:陈铭(1984.3-),男,湖南邵阳人,硕士,副主任医师,科室秘书,主要从事颈腰椎退变性疾病、骨科创伤微创及开放手术治疗
通讯作者:范海泉(1964.10-),男,四川达州人,本科,主任医师,科主任,主要从事颈腰椎退变性疾病、骨质疏松、骨关节炎、骨科创伤微创及开放手术治疗

质疏松、肌肉力量减退等情况,手术风险相对年轻患者大大增加,怎样进行更和谐的术前沟通及更完善的术前计划是手术顺利进行的关键,能让患者早期下地活动成为骨科医生追求的重要目标。因此,计算机辅助设计-快速成型技术(3D 打印技术)的发展是骨科医生诊断骨折类型及完善术前计划的又一得力帮手,使手术安全及疗效得到进一步的保障^[1]。目前,鲜有关于计算机辅助设计-快速成型技术(3D 打印)应用于高龄不稳定股骨转子间骨折行人工股骨头置换手术治疗的报道。为了解 3D 打印应用于高龄股骨不稳定股骨转子间骨折的临床疗效,本研究选取 2016 年 6 月-2017 年 6 月我科收治的高龄不稳定型转子间骨折患者 62 例进行了相关研究,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2016 年 6 月~2017 年 6 月成都医学院附二院/成都四一六医院脊柱骨科收治的高龄不稳定型转子间骨折患者 62 例,其中男性 20 例,女性 42 例,年龄 75~100 岁,平均年龄(83.53 ± 6.32)岁。按手术方式分为对照组 32 例和实验组 30 例。对照组男性 11 例,女性 21 例,年龄 75~98 岁,平均年龄(83.34 ± 6.62)岁;Evans-Jensen 分型Ⅲ型为 11 例,Ⅳ型为 15 例,Ⅴ型为 6 例。实验组男性 9 例,女性 21 例,年龄 76~100 岁,平均年龄(84.02 ± 6.03)岁;Evans-Jensen 分型Ⅲ型为 10 例,Ⅳ型为 14 例,Ⅴ型为 6 例。两组患者的性别、年龄、骨折分型等方面比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),有可比性。本研究经医院伦理会批准,患者及家属均知情同意,并签署知情同意书。

1.2 纳入及排除标准

1.2.1 纳入标准 ①年龄 75 岁以上;②不稳定型股骨转子间骨折;③术前均能正常行走或扶拐行走。

1.2.2 排除标准 ①合并严重内科慢性疾病,不能耐受手术和麻醉的患者;②合并严重感染的患者;③重度老年痴呆患者。

1.3 方法

1.3.1 影像学检查 患者术前常规拍摄患侧髋关节正侧位及骨盆正位 X 线片、患髋 CT 平扫及三维重建。根据患侧影像学资料进行骨折分型,实验组根据患髋 CT 及三维重建结果尽快进行患髋 3D 模型打印。

1.3.2 术前准备 患者入院后行患肢皮牵引,即行对症止痛治疗,进一步完善头胸 CT 等检查评估一般情况,控制好血压、血糖,纠正血红蛋白到 100 g/L 以上,指导患者行呼吸功能及下肢功能锻炼。

1.3.3 器械与材料准备 人工双极股骨头、生物型加长柄(Wagner SL 股骨柄)、钢丝及钛揽捆绑带。将实验组患者转子间骨折经计算机软件辅助重建股骨转子间骨折模型,计算机辅助软件逆向设计与股骨近端相吻合人工股骨头组件,精确设计手术截骨部位并在 3D 打印模型上标记,术前运用 3D 打印模型演练模拟截骨部位及重建方法,将模型带往手术室观摩,骨折模板高温消毒以便术中使用。

1.3.4 手术方法 患者均采用全身麻醉,取健侧卧位,选择后外侧入路,在切开皮肤前给予氨甲环酸注射液(成都倍特药业有限公司,批号:160420)1 g 静脉滴注。牵引下暴露股骨粗隆部位,注意止血及减少副损伤,根据骨折情况在距小转子近端 1.0~1.5 cm 处截骨,保护大粗隆部位大的骨折块附着部位,取出小的碎骨片及股骨头以备植骨,对照组准确测量股骨头的尺寸,实验组结合术前模型及术中测量情况快速找到相应截骨平面及假体型号(见图 1),清理髋臼周围关节囊,扩髓安装最终假体型号,髋关节复位后进行屈曲、过伸、睡姿位活动患髋确定稳定性与关节活动度,复位大、小转子,然后以钢丝或钛揽捆绑带在导引器紧贴骨皮质引导下环绕股骨近端固定。放置引流管,逐层关闭切口。



图 1 左股骨粗隆间粉碎性骨折 3D 打印辅助下行人工股骨头置换

1.3.5 术后处理 术后保持患肢外展中立位防旋鞋固定,继续给予氨甲环酸预防隐性失血,常规应用抗生素(头孢替唑,四川制药制剂有限公司,批号:160510B)3 d 预防感染,术后皮下注射依诺肝素钠(深圳天道医药有限公司,批号:AC02651A)0.4 ml/d 预防下肢深静脉血栓形成。术后拍摄骨盆平片,指导患者进行踝关节屈伸活动及外展功能锻炼,术后第 2~5 天助行器辅助下患肢部分负重下地活动。

1.4 临床疗效评价 所有患者进行定期随访并拍摄骨盆正位 X 线平片,记录手术时间、出血量、术后下

地时间,术后 6 个月、1 年 VAS 评分及 Harris 评分。髋关节活动功能(Harris 评分)70 分以下为差,70~79 分为中,80~89 分为良,90~100 分为优。

1.5 统计学方法 全部数据采用 SPSS 19.0 统计分析处理,计量资料正态分布用($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较采用独立样本 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者围术期指标比较 所有患肢获得随访,随访 11~34 个月,平均(16.82 ± 2.32)个月。1 例患者

术后 1 年因内科疾病死亡,所有患者术后切口甲级愈合,术后双下肢基本等长,相差在 1 cm 范围内。实验组手术时间、术后下地时间均短于对照组,实验组术中出血量少于对照组,差异有统计学意义($P <$

0.05),见表 1。

2.2 两组患者 VAS 评分和 Harris 评分比较 术后 6 个月、1 年实验组 VAS 评分低于对照组,Harris 评分高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

表 1 两组患者围术期指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	手术时间(min)	术中出血量(ml)	术后下地时间(d)
对照组	32	65.97±3.80	309.84±38.41	3.59±1.05
实验组	30	50.37±3.21	257.50±28.76	1.87±0.85
t		17.410	6.043	9.427
P		0.000	0.000	0.000

表 2 两组患者 VAS 评分和 Harris 评分比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	n	VAS 评分			Harris 评分		
		术前	术后 6 个月	术后 1 年	术前	术后 6 个月	术后 1 年
对照组	32	8.00±1.24	4.19±0.93	2.75±0.95	6.28±2.52	69.44±5.91	78.88±4.95
实验组	30	7.87±1.28	2.83±0.79	1.72±1.04	6.20±2.67	79.53±5.24	87.00±4.60
t		0.416	6.150	4.067	0.120	-7.098	-6.682
P		0.630	0.000	0.000	0.902	0.000	0.000

3 讨论

随着麻醉技术、加速康复理念的进步、骨科内固定器械及手术技术提高,年龄已不是手术的禁忌证。在加速康复理念的日益更新及实践下,对于老年股骨转子间患者常规进行术前的全面检查及评估,纠正贫血及低蛋白血症,术前指导患者及其家属咳嗽及肢体功能锻炼方法,减少术前禁食禁饮时间,尽快恢复患者肠道功能。围术期使用氨甲环酸减少术中出血及术后隐性失血,做好围术期疼痛管理,鼓励早期下床活动,打破卧床恶性循环,从而让患者得到快速康复。本研究患者通过实施加速康复策略,无严重围术期并发症发生,通过手术让患者能早期下床活动、改善生活质量、打破保守治疗的恶性循环,最终提高患者的生存率。

股骨转子间骨折的手术方法多种多样,但对于老年不稳定型骨折(Evans III、IV、V 型),往往合并重度骨质疏松,常出现内固定失败并发症导致二次手术甚至患者死亡等恶劣并发症。上世纪 70 年代以来,人工关节置换逐渐成为治疗老年股骨转子间骨折的一种方式,如何降低老年患者手术创伤、减少手术时间、减少围术期并发症成为研究热点^[2]。

医学影像技术从以往的 X 片重叠影像发展到人体的每个二维层面成像,对疾病的精确性诊断和定位诊断起到了跨时代的作用,为医生手术方式的确定和手术计划的制定提供了更直接的依据,为外科技术的进步做出了卓越的贡献^[2,3]。虽然影像学的进步为骨科手术的进步提供了不可磨灭的贡献,但是仍然不能满足骨科手术精确计划的需求。随着计算机图形学、图像学的发展,根据三维 CT 图像通

过 3D 打印技术“量身定做”出骨骼标本,从而使体外模拟出最佳的切入路线与步骤成为可能^[1,4]。通过对患者的骨折制定模型进行骨折分型并制定手术计划,减少了手术时间及创伤,改善了手术疗效,并可以通过模型进行术前医患沟通,以及年轻医师、医学生和护师的教学培养工作。曹振华等^[5]应用 3D 打印模型治疗股骨近端骨折,应用导航模板引导术中置钉操作,术中仅 1 例螺钉置钉位置欠佳,较以往手术明显减少手术时间。章莹等^[6]研究了复杂骨盆骨折应用 3D 打印模型进行术前计划手术入路及骨折复位和固定模拟参考,所有复杂骨盆骨折 200 例,其中 73 例患者术前行 3D 打印制造出骨折模型,通过标本设计手术入路及骨折复位顺序、钢板预弯和置钉位置制定手术计划,127 例患者按常规方法手术,比较两组手术时间、骨折复位情况、手术并发症及术后功能恢复情况,结果显示 3D 打印技术通过术前计划拟可提高复杂骨盆骨折的手术疗效、减少手术创伤和手术并发症发生率。

高龄股骨粗隆间不稳定骨折,骨折粉碎移位严重,解剖结构不清晰,需要术者借助经验和手感,加上复位大小粗隆导致传统股骨头置换手术时间延长,出血增加,且常常根据术中情况决定假体型号,大小粗隆也难以达到良好的复位及固定效果,常常给术后患者康复埋下隐患,导致术后的疼痛和功能恢复受到影响,从而影响手术疗效。将 3D 打印技术应用于高龄不稳定股骨转子间骨折行人工股骨头置换手术,术前便于与患者及家属沟通,利于其理解及接受,通过术前 3D 模型制定假体设计及手术方案设计,从而有利于减少手术时间、降低手术创伤、提高

术后功能评分,改善患者预后^[3,4,7,8]。本组研究也证实了通过 3D 打印模型的指导术前计划、假体选择以及简化术中步骤,使得实验组的手术时间、术中出血量、术后下地时间降低,同时术后 6 个月、1 年实验组疼痛程度更低,Harris 评分高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。

综上所述,3D 打印技术起步时间尚短,可以说还处在成长期,但它已经在外科尤其骨科领域内展现了令人瞩目的价值。通过 3D 打印技术模拟骨科复杂骨折或肿瘤,进行详细的术前计划、模拟手术步骤、术中导航引导,能显著减少手术时间及创伤,提高手术质量,并能更和谐的进行医患沟通,同时提高教学质量,是医生以及患者的福音。

参考文献:

- [1]鲍立杰,张志平,吴培斌.3D 打印技术在骨科的研究及应用进展[J].中国矫形外科杂志,2015,23(4):325-327.
[2]Adam P.Treatment of recent trochanteric fracture in adults[J].

Orthop Traumatol Surg Res,2014,100(1 Suppl):S75-S83.

[3]Lin HH,Lonic D,Lo LJ.3D printing in orthognathic surgery-A literature review[J].Journal of the Formosan Medical Association,2018,117(7):547-558.

[4]唐盛辉,孙永建,赵汉民,等.3D 打印技术辅助治疗高能量 Pilon 骨折的临床应用 [J]. 中国矫形外科杂志,2015,23(22):2042-2046.

[5]曹振华,银和平,李树文.股骨颈骨折空心钉内固定数字化模板的建立[J].中国组织工程研究,2014,18(31):5017-5023.

[6]章莹,李宝丰,王新宇,等.术前 3D 打印技术模拟复杂骨盆骨折手术提高疗效的可行性研究[J].中华创伤骨科杂志,2015,17(1):29-33.

[7]王文,左贵来,王凡,等.3D 打印手术导板结合桥接内固定系统异型块治疗股骨复杂骨折 [J]. 中国矫形外科杂志,2017,25(22):2086-2090.

[8]王宇辰,陈云丰.3D 打印技术在临床骨科中的应用[J].国际骨科学杂志,2016,37(6):358-362.

收稿日期:2018-1-29;修回日期:2019-2-8

编辑/杨倩