快速成型导向模板在成人型发育性髋关节发育不良全髋关节置换术中的应用

刘 融[1],刘 翔[1],陈令斌[1],张 剑[2],杨俊峰[2] (1. 武汉市普仁医院骨科,武汉市普仁医院数字骨科实验室,湖北 武汉 430081;2. 武汉市第九医院骨科,湖北 武汉 430081)

[摘 要] **目的** 分析快速成型导向模板在成人型发育性髋关节发育不良患者全髋关节置换术中的疗效。**方法** 收集 2014 年 1 月至 2015 年 3 月确诊的成人型发育性髋关节发育不良患者共 51 例,根据治疗方法分为观察组和对照组。观察组应用快速成型导向模板辅助,行全髋关节置换术;对照组采用传统手术方案行全髋关节置换术。比较 2 组患者的手术疗效、手术时间、术中出血量、住院时间和患者满意率等。**结果** 在全髋关节置换手术中,观察组手术时间、术中出血量、住院时间均显著少于对照组,差异具有显著统计学意义($P<0.01$),满意率和 Harris 髋关节功能评分优良率均高于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 快速成型导向模板辅助行全髋关节置换术可缩短手术时间及住院时间,减少术中出血量,加快髋关节功能恢复,提高患者满意度。

[关键词] 发育性髋关节发育不良;快速成型导向模板;全髋关节置换术;3D 打印

[中图分类号] R682.6 [文献标识码] A [文章编号] 1672-5042(2016)03-0181-04

Clinical analysis on rapid prototyping oriented template for total hip replacement in adult developmental dysplasia of the hip

LIU Rong[1], LIU Xiang[1], CHEN Ling-bin[1], ZHANG Jian[2], YANG Jun-feng[2] (1. Department of Orthopedics, Digital Department of Orthopedics Laboratory, Wuhan Puren Hospital, Wuhan Hubei 430081, China; 2. Department of Orthopedics, Ninth Hospital of Wuhan, Wuhan Hubei 430081, China)

Abstract: Objective To study the clinical value of rapid prototyping oriented template for total hip replacement in patients with adult developmental dysplasia of the hip. **Methods** Totally 51 cases with adult developmental dysplasia of the hip who were admitted into our hospital from January 2014 to March 2015 were randomly divided into the observation group and the control group. The observation group were treated by total hip arthroplasty assisted with rapid prototyping oriented template, while the control group were treated with traditional surgical method for total hip replacement. The curative effect, operation time, amount of bleeding, hospitalization time and satisfaction rate were compared between the two groups. **Results** The operation time, intraoperative blood loss and length of hospital stay of the observation group were significantly lower than those in the control group, and the differences were statistically significant ($P<0.01$). The Harris hip function score and satisfaction rate of the observation group were significantly higher than those in the control group with statistically significant differences ($P<0.05$). **Conclusion** Total hip arthroplasty assisted with rapid prototyping oriented template could shorten the operation time, reduce the intraoperative blood loss, cut down the hospitalization time, quicken the hip joint function recovery, and improve the satisfaction rate of patients.

Keywords: developmental dysplasia of hip; rapid prototyping oriented template; total hip replacement; 3D printing

发育性髋关节发育不良(developmental dysplasia of the hip,DDH)引起的畸形随着患者年龄增加而加重,其致残致畸率极高,降低了患者生存质量。全髋关节置换术是目前治疗 DDH 导致的髋关节骨性关节炎的最佳治疗方法[1-2]。由于 DDH 患者髋关节髋臼浅小且薄、股骨头小、股骨颈前倾角大、股骨干近端髓腔狭窄及皮质薄等特殊性,手术难度大、风险高,极大降低了其疗效[3-4]。随着计算机模拟及3D 辅助打印在医学中的发展,其在目前的骨科手术关节置换中展现出广阔的前景[5]。本研究将计算机模拟应用于骨科手术,行成人型 DDH 患者的全髋关节置换术,取得满意疗效,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选择 2014 年 1 月至 2015 年 3 月在武汉市普仁医院及第九医院骨科诊治的 51 例成人型 DDH 患者为研究对象,均经典型临床表现、症状体征、X 射线、CT 和 MRI 等影像学检查确诊。根据患者治疗方法分为观察组和对照组,观察组 DDH 患者应用快速成型导向模板

doi:10.11659/jjssx.06E015009

[基金项目] 湖北省卫计委指导性项目(WJ2015Z012)

[通信作者] 杨俊峰,E-mail:54211540@qq.com

[收稿日期] 2015-12-08 [修回日期] 2015-12-30

辅助行全髋关节置换术,对照组 DDH 患者采用传统的全髋关节置换术治疗。观察组和对照组 DDH 患者一般临床资料见表 1,2 组患者性别、年龄、病变部位及脱位分型等方面比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

表 1 观察组和对照组 DDH 患者临床资料对比

组别	n	性别(例,男/女)	年龄(岁)	部位(例,右侧/左侧)	脱位分型(例,单纯性/畸形性)
试验组	26	10/16	30.58 ± 5.50	11/15	10/16
对照组	25	9/16	29.60 ± 6.57	10/15	11/14
t/χ^2		0.18	0.58	−0.17	−0.40
P		0.86	0.58	0.87	0.69

1.2 治疗方法

观察组 DDH 患者采用快速成型导向模板辅助,将患者髋关节薄层 CT 数据用 Mimics 软件重建,通过骨窗阈值(CT:220 ~ 1 680)锁定骨骼为重建目标,重建患者患侧髋关节三维图像,利用 Mimics 测量切割工具模拟截骨、髋臼大小、真臼部位和旋转中心了解患者髋臼情况,将建立的三维数据输出为 STL 文件格式,导入自主研发的骨科 3D 打印工作平台,添加支撑后打印出 1:1的 DDH 病变模型,进行虚拟手术,根据 DDH-Crown 分类结合患者髋部软组织条件,特别是患者髋部外展肌力情况,选择合适的手术方案,在虚拟手术中还可以根据 DDH 病变模型,进行实时测量,确定内固定的置钉位置、钢板长度及加压孔和锁定孔的选择,以及是否需要植骨,如需植骨可测算植骨量。对照组 DDH 患者利用传统全髋关节置换术手术方案,根据 X 射线片及 CT 进行手术治疗。

1.3 评价指标

2 组 DDH 患者均比较以下指标:①采用 Harris 髋关节功能评分[6]评价疗效,满分 100 分,90 分以上为优良,80 ~ 89 分为较好,70 ~ 79 分为尚可,小于 70 分为差;②比较 2组患者手术时间、术中出血量、住院时间和患者满意率(满意率 = 满意例数/总例数 × 100%)。

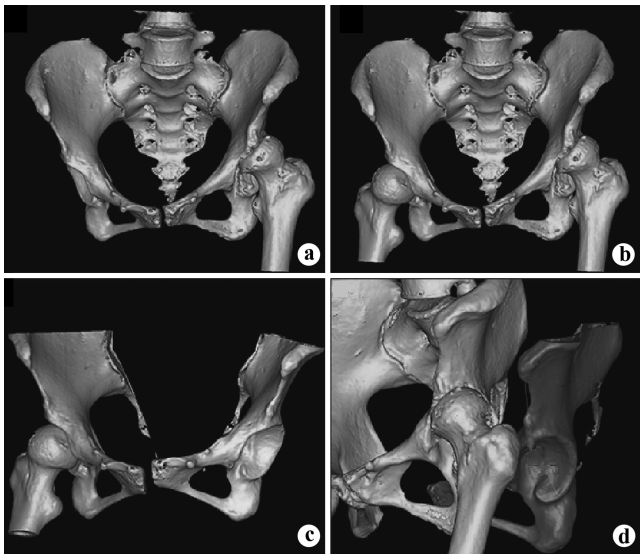
1.4 统计学分析

采用 SigmaPlot 12.0 进行统计学分析,均数比较采用 t 检验,计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法计算 P 值,$P<0.05$ 为差异具有统计学意义,$P<0.01$ 为差异具有极显著性统计学意义。

2 结果

2.1 快速成型导向模板

采用 Mimics 进行成人型 DDH 术前三维可视化虚拟(在武汉协和医院辅助下进行),步骤如下:①将 DICOM 文件导入 Mimics 软件进行三维重建的患者骨盆图(图 1a);②获得患者健侧髋臼的实际大小和患侧髋臼的最合理位置(图 1b);③通过三维可视化技术镜像出患者患侧的真实髋臼(图 1c);④通过三维可视化技术测量切割等步骤进行术前模拟(图 1d)。然后将 Mimics 测量的三维数据输出为 STL 文件格式,导入自主研发的骨科 3D 打印工作平台,添加支撑后打印出 1:1的 DDH 病变模型(图 2),最后根据所得结果进行虚拟手术(图 3)。



a:骨盆三维重建模型;b:健侧和患侧相对位置;c:患侧髋白模型;d:术前模拟手术

图 1 三维重建骨盆模型

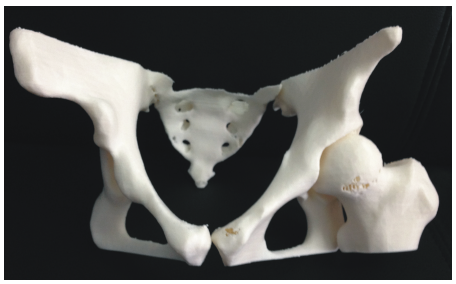


图 2 根据骨盆模型打印 DDH 1:1 模型

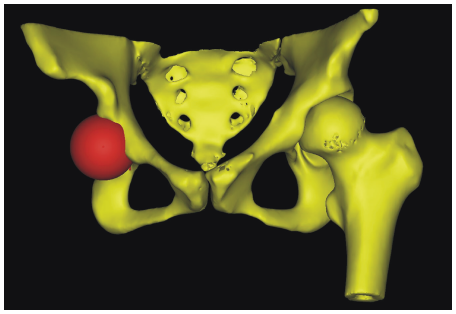


图 3 虚拟手术

2.2 观察指标及疗效对比

在全髋关节置换手术中,观察组 DDH 患者手术时间、术中出血量、住院时间均显著少于对照组,差异具有极显著性统计学意义($P<0.01$),满意率和 Harris

髋关节功能评分优良率均高于对照组,差异有统计学 意义($P<0.05$),见表 2。

表 2 观察组和对照组 DDH 患者观察指标及疗效对比

组别	n	手术时间(min)	出血量(mL)	住院时间(d)	满意率[例(%)]	髋关节功能评分(例)			
						优	良	可	差
观察组	26	216.08 ± 19.77	352.69 ± 23.93	18.00 ± 1.94	25(96.15)	15	6	3	2
对照组	25	270.00 ± 33.17	572.40 ± 44.28	21.36 ± 2.40	17(68.00)	7	6	5	7
t/χ^2		7.35	21.92	5.52	2.61	5.98			
P		0.00	0.00	0.00	0.009	0.01			

3 讨论

DDH 在儿童期无明显异常表现,随着年龄的增长逐渐出现半脱位等畸形,到成人期发生创伤性髋关节炎[7],劳累或者长时间行走后易出现疼痛、跛行等症状,病程进展快,严重者丧失劳动能力,极大影响了 DDH 患者的生存质量[8]。目前治疗成人型 DDH 的保守治疗效果差,全髋关节置换术成为众多患者最行之有效的手术选择方案[9]。但是这类患者的髋关节有解剖结构异常,全髋关节置换手术难度大且手术风险高,因此术前对髋关节脱位、修复的有效评估非常重要[10-11]。本临床研究应用快速成型导向模板辅助行全髋关节置换手术,有效进行了术前评估,术前依据 CT 扫描得到的影像资料,用 Mimics 软件进行三维重建,精确测量髋关节脱位程度的相对空间距离,根据健侧髋臼的实际大小和患侧髋臼的最合理位置,将 Mimics 测量的三维数据导入 3D 打印工作平台,添加支撑后打印出 1∶1 的 DDH 病变模型,能清晰、立体地展现髋关节损伤状况,同时病变模型可以为患者提供进一步的治疗模型,进行术前手术模拟[12],进而选择最佳的手术方案。本研究结果显示,试验组患者手术时间、术中出血量、住院时间均显著低于对照组患者,满意率和 Harris 髋关节功能评分优良率均高于对照组。由此可见,快速成型导向模板辅助行全髋关节置换术可缩短手术时间,减少术中出血量,缩短住院时间,加快髋关节功能恢复,提高患者满意度。

随着计算机科学技术的发展及其与医学的交叉结合,其将人体解剖学、生物力学及医学信息学等学科结合应用于医学诊断及治疗,具体包括计算机导航手术、3D 打印技术、虚拟手术规划、数字解剖学和虚拟现实等,在外科手术尤其是骨科手术中呈现出广阔的应用前景[13-14]。由于关节解剖结构相对固定且相对简单,同时骨科手术多为关节置换手术,数字模拟及 3D 打印体现出了显著的优越性,因此,骨科是最适合于数字骨科技术的医学专业。全髋关节置换术术前通过 CT 断层影像进行 3D 模拟,可精确模拟结构相对位置及周围重要神经血管,与传统的基于经验手术相比,更具有精准医疗的优点,术者在术前即可获得精确的资料,同时还可进行模拟手术,术中可基于术前的精确数据进行手术操作,从而避免基于经验手术的弊端,这对广大医生,尤其是对中青年医生更具有优势[15-16]。

值得注意的是,所有数字骨科均有依赖于术前影像 3D 重建,目前的 CT 扫描时层厚多为 8 mm 及10 mm,故无法提供足够的影像学资料以 3D 重建,随着多排螺旋 CT 的投入使用,建议术前 CT 检查中采用薄层扫描,以提高 3D 重建的准确度及精确性[17]。

随着数字化骨科技术的蓬勃发展,将快速成型导向模板技术与临床骨科手术结合应用于临床,极大地提高了手术的精准性,较大程度地减少了术中及术后的并发症,减轻了患者的身体及经济负担,提高了手术疗效。在未来的骨科手术中,随着 3D 打印技术的提高,关节置换将因更具有精准性等优点而更有优势。

[参考文献]

[1] 张卫红,龚春柱. 全髋关节置换术治疗髋关节发育不良的疗效观察[J]. 局解手术学杂志,2013,22(2):204 - 205.

[2] Zhao X, Zhu ZA, Zhao J, et al. The utility of digital templating in Total Hip Arthroplasty with Crowe type Ⅱ and Ⅲ dysplastic hips[J]. Int Orthop, 2011, 35(5): 631 - 638.

[3] 李卫平,王华明. 发育性髋关节发育不良[J]. 中国组织工程研究与临床康复,2011,15(52):9851 - 9854.

[4] 吴佳俊,张长青. 改良骨盆三联截骨术治疗成人髋臼发育不良临床研究[J]. 国际骨科学杂志,2012,33(6):407 - 409.

[5] 周伟民,闵国全,李小丽,等. 3D 打印医学[J]. 组织工程与重建外科杂志,2014,10(1):1 - 3,7.

[6] 程 徽,张 洪,罗殿中,等. 伯尔尼髋臼周围截骨术治疗髋关节发育不良的中长期疗效[J]. 中华骨科杂志,2014,6(12):1190 - 1197.

[7] 吴 健,王 兵,姚 力,等. 粗隆下截骨结合 Zweymuller 假体全髋关节置换术治疗 Crowe Ⅳ型髋关节发育不良[J]. 中华关节外科杂志(电子版),2014,8(5):608 - 612.

[8] 韩晓红. 成人髋关节发育性不良行全髋关节置换术治疗临床研究[J]. 中国卫生标准管理,2015,9(2):134 - 135.

[9] 陈文革. 人工全髋关节置换治疗 DDH 继发晚期骨关节炎的疗效[J]. 中国老年学杂志,2014,34(19):5457 - 5459.

18F-FDG PET/CT 对非小细胞肺癌淋巴结转移的诊断价值

张礼平,邓 波,王如文,周景海,郭 伟,牛会军,马 铮,康珀铭,陶绍霖,谭群友 (第三军医大学大坪医院野战外科研究所胸外科,重庆 400042)

[摘 要] **目的** 探讨 18 氟-脱氧葡萄糖正电子发射计算机断层显像/计算机体层成像(18F-FDG PET/CT)对非小细胞肺癌淋巴结转移的诊断价值。**方法** 回顾性分析 2012 年 3 月至 2015 年 3 月我院 167 例患者的临床资料,所有病例术前 10 d 内行 18F-FDG PET/CT 及胸部增强 CT 检查并经术后病理诊断为非小细胞肺癌。根据 PET/CT、增强 CT 及术后病理结果,计算 PET/CT、增强 CT 判断淋巴结转移的灵敏度、特异性、准确度、阳性预测值、阴性预测值及约登指数并相互比较。**结果** 167 例患者中共清扫出 731 组淋巴结,以术后病理结果为依据,PET/CT 诊断出真阳性、假阳性、假阴性、真阴性淋巴结各有 143 组、26 组、61 组、501 组,进而得出其灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值、约登指数分别为 70.10%、95.07%、88.10%、84.62%、89.15%、0.65,增强 CT 分别为 54.19%、92.23%、81.67%、72.85%、83.97%、0.4,二者差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** PET/CT 对非小细胞肺癌淋巴结转移的诊断效能高于增强 CT,可以更好地为肺癌术前诊断、分期和后续治疗方式的选择提供依据。

[关键词] 18 氟-脱氧葡萄糖正电子发射计算机断层显像/计算机体层成像;非小细胞肺癌;淋巴结转移;诊断
[中图分类号] R445.6;R734.2;R655.3 [文献标识码] A [文章编号] 1672-5042(2016)03-0184-04

Value of 18F-FDG PET/CT for diagnosis of lymphatic metastasis in patients with non-small cell lung cancer

ZHANG Li-ping, DENG Bo, WANG Ru-wen, ZHOU Jing-hai, GUO Wei, NIU Hui-jun, MA Zheng, KANG Po-ming, TAO Shao-lin, TAN Qun-you (Department of Thoracic Surgery, Institute of Surgery Research, Daping Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400042, China)

Abstract: Objective To assess the value of fuorine-18-fluom deoxy glucose positron emission tomography/computer tomography (18F-FDG PET/CT) in diagnosis of lymph node metastasis in the cases with non-small cell lung cancer(NSCLC). **Methods** From March 2012 to March 2015, 167 patients underwent 18F-FDG PET/CT and contrast enhanced CT inspection within 10 days prior to the surgery and were pathologically diagnosed as non-small cell lung cancer(NSCLC) after surgery. With regard to estimation of the lymphatic metastasis, we compared the sensitivity, specificity, accuracy, positive and negative predictive value, and Youden index between the PET/CT and contrast enhanced CT. **Results** There were 731 lymph node stations from the 167 patients. Referred to the final pathological results, PET/CT has screened 143 lymph node stations in true positive set, 26 lymph node stations in false positive set, 61 lymph node stations in false negative set, and 501 lymph node stations in true negative set. Furthermore, the sensitivity, specificity, the positive and negative forecast values, and Youden index of PET/CT and CT was 70.10% vs. 54.19% ($P<0.05$), 95.07% vs. 92.23% ($P<0.05$), 88.10% vs. 81.67% ($P<0.05$), 84.62% vs. 72.85% ($P<0.05$), 89.15% vs. 81.67% ($P<0.05$) and 0.65 vs. 0.46 ($P<0.05$), respectively. **Conclusion** It is more effective to to precisely validate lymphatic metastasis of NSCLC by using PET/CT than using contrast enhanced CT inspection. Additionally, PET/CT can provide more information for the preoperative diagnosis, staging and the follow-up treatment of lung cancer.

doi:10.11659/jjssx.10E015145
[通信作者] 谭群友, E-mail:tanqy001@163.com
[收稿日期] 2015-09-25 [修回日期] 2015-10-11

[10] 唐洪辉,岳海涛,戴志唐. DDH 的诊疗进展[J]. 当代医学,2012,18(12):31-32.
[11] 郭 鹏,温晓东,宋 涛,等. 成人 DDH 患者术前股骨偏心距的评估[J]. 陕西医学杂志,2013,42(7):861-862.
[12] 刘 融,张 勇,张国华. 术前三维可视化虚拟在 DDH 手术中的临床价值[J]. 中国现代医生,2013,51(32):51-52.
[13] 霍莉峰,倪衡建. 数字骨科应用与展望:更精确、个性、直观的未来前景[J]. 中国组织工程研究,2015,6(9):1457-1462.
[14] 陆新颜,陈 刚,廉 凯,等. 数字骨科技术在肱骨近端锁定钢板治疗肱骨近端骨折中的应用[J]. 中华手外科杂志,2014,30(4):259-261.
[15] 陈 刚,廉 凯,崔 露,等. 数字骨科技术在桡骨远端骨折掌侧钢板的放置定位中的应用[J]. 中国组织工程研究,2014,7(4):607-612.
[16] 彭鳣侨,白 波. 关节置换虚拟手术的数字化背景[J]. 中华关节外科杂志(电子版),2014,8(5):659-663.
[17] 丁燕萍,杨 莹. 64 排螺旋 CT 三维重建在胫骨平台骨折修复中的价值[J]. 中国组织工程研究,2015,11(4):612-617.

(编辑:魏 源)