

3D 打印导航模板在股骨滑车成形术中的应用研究

马 航, 王久清, 单晓威, 王思宇, 刘爱国*

河南大学第一附属医院 河南开封

【摘要】目的 分析 3D 打印导航模板在股骨滑车成形术中的应用研究。**方法** 选取 2020 年 8 月至 2022 年 8 月, 我院收治的股骨滑车严重发育不良导致的髌骨脱位患者 60 例, 随机分为实验组和对照组, 每组各 30 例。对照组使用股骨滑车成形术和治疗, 实验组使用 3D 打印导航模板联合股骨滑车成形术治疗。比较两组患者手术治疗后胫骨结节滑车沟间距 (TT-TG 值)、髌骨适合角 (CA)、髌骨倾斜角 (PTA)、髌骨外移率 (PLSR)、膝关节功能、髌骨关节不稳症状。**结果** 实验组的胫骨结节滑车沟间距 (TT-TG 值)、髌骨适合角 (CA), 髌骨倾斜角 (PTA)、髌骨外移率 (PLSR) 均更优于对照组; 实验组的膝关节功能评分以及髌骨关节稳定性评分均高于对照组; 实验组的并发症发生率明显低于对照组, 有统计学意义 ($P < 0.05$)。**结论** 3D 打印导航模板在股骨滑车成形术中有显著的效果, 能够改善髌骨关节指标, 增加膝关节的功能以及髌骨关节的稳定性, 减少手术后并发症的发生率, 具有临床使用价值。

【关键词】 3D 打印导航模板; 股骨滑车成形术; 股骨滑车发育不良

【基金项目】 河南省医学科技攻关计划 (联合共建) 项目: 3D 打印导航模板在股骨滑车成形术中的应用研究 (编号: LHGJ20190519)

【收稿日期】 2022 年 11 月 14 日 **【出刊日期】** 2022 年 12 月 24 日 **【DOI】** 10.12208/j.ijsr.20220109

Application of 3D printing navigation template in femoral trochlear plasty

Hang Ma, Jiuqing Wang, Xiaowei Shan, Siyu Wang, Aiguo Liu*

The First Affiliated Hospital of Henan University, Kaifeng

【Abstract】 Objective To analyze the application of 3D printing navigation template in femoral trochloplasty. **Methods** A total of 60 patients with patellar dislocation caused by severe trochlea dysplasia admitted to our hospital from August 2020 to August 2022 were randomly divided into experimental group and control group, with 30 cases in each group. The control group received femoral trochloplasty and treatment, and the experimental group received 3D printed navigation templates combined with femoral trochloplasty. The spacing of tibial tuberotrochlear groove (TT-TG value), patellar fitting Angle (CA), patellar inclination Angle (PTA), patellar displacement rate (PLSR), knee function and patellar joint instability symptoms were compared between the two groups after surgery. **Results** The tibial tuberotrochlear distance (TT-TG value), patellar fitting Angle (CA), patellar inclination Angle (PTA) and patellar displacement rate (PLSR) in the experimental group were better than those in the control group. The knee function scores and patellar joint stability scores of the experimental group were higher than those of the control group. The complication rate of the experimental group was significantly lower than that of the control group, with statistical significance ($P < 0.05$). **Conclusion** 3D printing navigation template has a significant effect in femoral trochlear arthroplasty, which can improve patellar joint indicators, increase the function of the knee joint and the stability of the patella joint, reduce the incidence of postoperative complications, and has a clinical value.

【Keywords】 3D printing navigation template; Trochloplasty of femur; Femoral trochlear dysplasia

股骨滑车又可称之为髌面, 在两髌前方, 在外侧 髌上所占面积更大^[1]。股骨滑车发育不良是滑车沟的外

*通讯作者: 刘爱国

形以及深度存在异常, 可导致患者的髌骨在伸直或屈曲时发生脱位, 髌骨关节面与滑车关节面的近端无法进行稳定性连接, 使髌骨关节不稳定, 以及发生髌骨前疼痛等临床表现症状。股骨滑车与髌骨关节面共同组成髌骨关节, 是人下肢活动的主要依赖之一^[2]。一般情况下, 滑车的解剖学形态是相对恒定的, 但是少数患者的生长发育的过程中出现滑车软骨的中间部位逐渐变薄, 形成一种滑车空洞^[3]。而髌骨关节的稳定性主要依赖髌骨关节表面的静力稳定结构, 以及滑车沟的坡度和高度。而滑车空洞的形成使滑车沟的解剖学形态改变, 从而出现髌骨关节不稳定的症状, 对患者的运动造成严重影响。目前, 股骨滑车成形术是临床上常用的治疗髌骨关节不稳定的方式, 但是在手术过程中暴露的时间较长, 并发症发生的风险较高。因此, 我院开展了有关 3D 打印导航模板在股骨滑车成形术中的应用研究, 具体分析如下:

1 对象和方式

1.1 对象

选取 2020 年 8 月至 2022 年 8 月, 我院收治的股骨滑车严重发育不良导致的髌骨脱位患者 60 例, 随机分为实验组和对照组, 每组各 30 例。实验组男性 17 例, 女性 13 例, 年龄 22-39 岁, 平均年龄(27.21±4.19)岁。对照组男性 18 例, 女性 12 例, 年龄 22-40 岁, 平均年龄(27.26±4.17)岁。两组患者的一般资料临床症状以及疾病类型方面有可比性($P<0.05$)。

纳入标准: (1) 经临床医师诊断以及影像学诊断确诊为髌骨脱位的患者; (2) 自愿参加实验并签署知情同意书的患者; (3) 髌骨外推恐惧试验阳性的患者。

排除标准: (1) 只发生过一次髌骨脱位的患者; (2) 其他原因导致的髌骨脱位患者。

1.2 方法

对照组使用股骨滑车成形术治疗, 使用骨刀在股骨滑车远端关节面与髌面窝交界处骨皮质开 5mm 切口, 使用小刮匙伸入患者的滑车下方的松质骨, 刮除部分骨质使滑车下方空虚, 使用纱布垫包裹锤头将滑车轻轻锤击成形, 至股骨滑车深度约 5mm, 与髌骨关节面相匹配, 再使用可吸收螺钉进行固定。

实验组使用 3D 打印导航模板结合股骨滑车成形术治疗, 在实施股骨滑车成形术之前进行 3D 打印导航模板, 术前对髌骨关节进行常规 CT 检查, 设置扫描参数, 将扫描获得的数据进行分析和储存。使用

Mimics10.0 软件将患者的髌骨关节进行三维建模, 使用逆向工程技术制作反向髌骨关节模型, 将所得数据输入 3D 打印机, 使用 ABS 树脂为打印材料, 进行 3D 打印。术前根据患者的髌骨关节实体模型对股骨滑车以及髌骨关节结构基本情况进行评估, 进行手术前预演, 准备适当的工具, 进行消毒备用, 再实施股骨滑车成形术治疗。

1.3 观察指标

在治疗 1 个月以后, 使用 CT 测量患者的胫骨结节滑车沟间距(TT-TG 值)、髌骨适合角(CA), 髌骨倾斜角(PTA)、髌骨外移率(PLSR), 使用 Lysholm 膝关节功能量表和 Kujala 髌股关节不稳症状量表对患者的膝关节功能以及髌骨关节不稳症状进行评价。

1.4 统计学分析

使用 SPSS22.0 软件分析, 使用 t 和 “ $\bar{x} \pm s$ ” 表示计量资料, 使用卡方和%表示计数资料, $P<0.05$ 为有统计学意义。

2 结果

2.1 两组髌骨关节结构指标比较

实验组胫骨结节滑车沟间距(TT-TG 值)(10.21±2.04)mm, 髌骨适合角(CA)为(3.46±0.52), 髌骨倾斜角(PTA)为 6.98±2.03, 髌骨外移率(PLSR)为(23.85±4.13)%。对照组胫骨结节滑车沟间距(TT-TG 值)(15.12±1.88)mm, 髌骨适合角(CA)为(7.95±1.01), 髌骨倾斜角(PTA)为(11.32±2.19), 髌骨外移率(PLSR)为(28.56±4.43)%。可见, 实验组的各项髌骨关节结构指标更优, 有统计学意义($P<0.05$)。

2.2 两组膝关节功能以及髌骨关节稳定性比较

实验组膝关节功能(Lysholm)评分为(81.25±4.03), 髌骨关节稳定性(Kujala)评分为(83.56±3.51)。对照组的膝关节功能(Lysholm)评分为(73.89±3.82), 髌骨关节稳定性(Kujala)评分为(75.10±3.43)。可见, 实验组的膝关节功能评分以及髌骨关节稳定性评分均高于对照组, 有统计学意义($P<0.05$)。

2.3 两组并发症发生率比较

实验组未发生感染、滑车软骨碎裂或移位、脱位复发等并发症, 并发症的发生率为 0%, 明显低于对照组, 有统计学意义($P<0.05$)。

3 结果

目前, 临床上治疗髌骨脱位的主要方式有外侧支

持带松懈术、内侧支持带紧缩术、内侧髌骨韧带重建术、胫骨结节移位术、股骨远端截骨术、股骨滑车成形术。根据 CT 扫描对造成髌骨脱位的原因进行诊断, 选择适合的治疗方式, 才能达到手术治疗的目的^[8]。在髌骨脱位的发生原因中, 85% 以上的患者都存在一定程度的股骨滑车发育不良, 因此, 股骨滑车发育不良也是临床上导致髌骨脱位的主要因素^[4-9]。如股骨滑车沟变浅、平、凸出等, 均不能使髌骨正常进入股骨滑车沟并且不发生外移。在股骨滑车发育不良的患者的影像学中, 大部分的患者可见股骨滑车沟与股骨外侧髌前缘位于同一平面, 也就是说大部分患者的股骨滑车沟为扁平状态。股骨滑车成形术是通过手术来改变患者的股骨滑车沟状态, 是一种对技术要求很高的手术, 通过手术来减少滑车沟的突出, 创造一个正常深度的股骨滑车沟, 从而使髌骨的活动轨迹得到优化, 并且在患者屈曲时维持髌骨在股骨滑车沟内不外移, 从而稳定患者的髌骨关节结构^[10]。但是在股骨滑车成形术的单独使用中, 髌骨再脱位的发生率较高, 因此多使用联合治疗。本研究中, 实验组使用 3D 打印导航模板联合股骨滑车成形术治疗, 结果显示, 在髌骨关节指标方面, 实验组的胫骨结节滑车沟间距 (TT-TG 值)、髌骨适合角 (CA), 髌骨倾斜角 (PTA)、髌骨外移率 (PLSR) 均更优于对照组; 实验组的膝关节功能评分以及髌骨关节稳定性评分均高于对照组; 实验组的并发症发生率明显低于对照组, 有统计学意义 ($P < 0.05$)。证实了使用 3D 打印导航模板辅助股骨滑车成形术治疗髌骨脱位具有明显效果。3D 打印导航模板是通过 3D 打印技术将患者的髌骨关节结构进行重现, 建立真实模型, 通过模型可对患者的疾病程度进行了解, 实施手术模拟以及适合的工具选择。在完全掌握患者的髌骨关节结构以及手术流程以后, 再对患者实施股骨滑车成形术, 减少手术暴露的时间, 增加手术成功率, 同时增加治疗的效果。因此, 在 3D 打印导航模板联合股骨滑车成形术治疗髌骨脱位的患者中效果更好, 3D 打印导航模板的使用, 在一定程度上减少了手术过程中的不确定风险, 通过熟练的髌骨关节结构的掌握, 能够减少股骨滑车成形术治疗的并发症发生率, 降低术后髌骨脱位的复发率。

综上所述, 3D 打印导航模板在股骨滑车成形术中有显著的效果, 能够增加股骨滑车成形术的成功率, 增加膝关节的功能以及髌骨关节的稳定性, 减少手术

后并发症的发生率, 降低术后髌骨脱位的复发率, 具有临床使用价值。

参考文献

- [1] 周元博, 王晋东. 股骨滑车发育不良的病因及治疗: 是先天基因还是后天髌骨应力刺激[J]. 中国组织工程研究, 2021, 25(24): 3908-3913.
- [2] 张微浩, 黄崇峻, 赵鹏宇, 等. 复发性髌骨脱位的手术治疗进展[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2022, 37(10): 1113-1117.
- [3] 陈黎明, 许根荣, 陈兆军, 等. 髌骨不稳的诊疗现状[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2021, 29(02): 83-88.
- [4] 周建敏, 汪文玉, 付晓玲, 等. 3D 打印个性化导航模板在初次髌关节置换后假体翻修术中的应用价值[J]. 中国老年学杂志, 2022, 42(08): 1860-1862.
- [5] 孙博, 李冀, 王静悦, 等. 3D 打印导航模板辅助空心螺钉内固定治疗中青年股骨颈骨折的应用价值及对功能结局的影响: 一项前瞻性单中心随机对照研究[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2022, 15(04): 269-275.
- [6] 李锋侦, 邹士平, 司文腾, 等. 个性化 3D 打印导航模板在膝关节创伤性关节炎全膝关节置换术中的应用效果观察[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2022, 37(02): 130-133.
- [7] 万文辉, 高正凡, 康邹华, 等. 3D 打印导航模板在股骨颈骨折辅助置钉中的应用研究[J]. 医学信息, 2021, 34(21): 125-127.
- [8] 赵巍, 米尔阿地力·麦提依明, 宝尔江·阿斯哈尔, 袁宏, 王利. 3D 打印导航模板与个性化定制假体在 3 例复杂关节置换术中的应用[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2021, 36(08): 882-884.
- [9] 靳丹. 3D 打印个性化导航模板在全膝关节置换术中的临床效果[J]. 现代诊断与治疗, 2020, 31(10): 1519-1521.
- [10] 周焯, 周霞, 马立敏, 等. 3D 打印截骨导航模板在膝关节外翻中的应用[J]. 中国数字医学, 2019, 14(07): 2-4+38.

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS