

3D 打印个性化假体联合关节周围截骨术治疗膝关节骨关节炎伴畸形的临床疗效评估

程 雯

贵州医科大学附属肿瘤医院 贵州 贵阳 550000

【摘要】目的:探讨3D打印个性化假体联合关节周围截骨术治疗膝关节骨关节炎伴畸形的临床疗效。方法:纳入2020.01-2024.08期间治疗的100例膝关节骨关节炎患者作为研究对象进行回顾性分析,将采取关节镜微创手术治疗的50例患者作为对照组对象,将采3D打印个性化假体联合关节周围截骨术的50例患者作为实验组对象,对比差异。结果:比对照组,试验组手术相关指标更优,膝关节功能评分更高,各时段疼痛评分更低,疗效也更高($P<0.05$)。结论:3D打印个性化假体联合关节周围截骨术可以有效降低术后疼痛感,也可有效改善术后膝关节功能,减少障碍情况,可以获取较为良好的干预效果,因此此项手术方案存在突出的推广优势。

【关键词】: 3D打印个性化假体; 关节周围截骨术; 膝关节骨关节炎; 关节镜手术; 临床指标; 膝关节功能

DOI:10.12417/2705-098X.26.05.005

膝关节骨关节炎伴畸形属于骨科临床中常见的难题。这种病症的病理机制较为复杂,一般会致使关节出现疼痛、活动受到限制以及力线异常等情况,对患者的生活质量造成严重影响。近些年来,3D打印技术依靠个体化设计的优势在骨科植入物领域呈现出良好的应用前景,它与关节周围截骨术联合应用或许凭借精准匹配解剖结构以及生物力学矫正达成协同治疗效果。本研究对3D打印个性化假体联合关节周围截骨术的临床疗效以及影像学表现进行系统评估,为膝关节骨关节炎伴畸形的精准治疗提供新的思路。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入2020.01-2024.08期间治疗的100例膝关节骨关节炎患者作为研究对象进行回顾性分析,将采取关节镜微创手术治疗的50例患者作为对照组对象,将采取人工全膝关节置换术的50例患者作为实验组对象。

纳入标准部分:沟通正常;意识清醒;资料完善;符合临床手术指标;无血液系统疾病;无免疫系统疾病;非精神障碍者。

排除标准:存在缺损资料;血液系统疾病;合并其他膝关节功能性疾病;癌症患者;语言沟通障碍者;配合度相对较低者。

自然信息相似($P>0.05$)。见表1。

表1 自然信息[n/ ()]

组别	对照组	试验组	X ² /t	P
----	-----	-----	-------------------	---

n	50	50		
男/女	28/22	32/18	0.667	0.414
年龄/岁	67.95±9.36	68.25±8.62	0.167	0.868
病程/年	3.28±0.72	3.30±0.53	0.158	0.875
BMI/kg/m ²	25.36±3.66	25.42±3.62	0.082	0.934

1.2 方法

1.2.1 手术方法

对照组:关节镜手术治疗。临床手术前,护士需要讲解手术方法,采取CT等影像学检查方法,确认患者病情,标记好手术部位,并采取硬膜外麻醉治疗措施,按照常规入路方法,置入关节镜,在关节镜下观察患者病情,根据患者病情制定临床手术方案,适当修整软骨,并去除部分病变组织、骨赘、滑膜、游离体,根据患者半月板情况,适当修整半月板,后采取常规灌洗方法灌洗关节腔。

试验组:3D打印个性化假体联合关节周围截骨术。

(1)术前,借助64排螺旋CT来采集患侧膝关节的三维影像数据,运用Mimics软件重建骨骼数字模型,以此明确股骨远端、胫骨近端的畸形角度以及关节间隙的狭窄程度。依据这些情况来设计截骨导板与个性化假体参数,假体设计要充分契合患者股骨髁、胫骨平台的解剖形态,优化假体与骨界面的贴合度,同时预留出15°至20°的屈曲间隙以及3°至5°的外翻角。

(2) 术中, 选取膝关节前正中切口, 逐层分离直至关节囊, 屈膝 30°来暴露股骨远端与胫骨近端。先进行关节周围截骨术, 依据畸形类型选择截骨平面: 内翻畸形采用胫骨高位截骨术, 以外侧作为铰链点, 使用定制导板进行内侧闭合楔形截骨, 将力线矫正至髌-膝-踝角 180°±3°; 外翻畸形则施行股骨远端截骨术, 在股骨髁上 2cm 处进行外侧开放楔形截骨, 植入自体髌骨块来维持矫正角度。截骨完成后采用锁定钢板固定, 依靠 C 臂机透视确认力线恢复情况良好。植入 3D 打印假体时采用骨水泥固定技术, 假体柄部借助多孔钽金属涂层实现骨长入。术后即刻透视验证假体位置偏差不超过 2mm。

1.2.2 质量评估

分析手术指标、膝关节功能、疼痛评分、治疗疗效。

手术指标: 术中出血量、操作时间、住院时间。

膝关节功能则采取 HSS 量表进行评估, 其中分数升高则表明膝关节功能恢复程度相对较高, 该项手术方法可以有效改善障碍功能。

疼痛评分采取 VAS 量表进行评估, 满分为 10 分, 分数越高则疼痛感越轻。

治疗疗效评估标准: 以患者采取各项活动下没有疼痛感、关节恢复正常、关节活动度超过 130°、可以进行下蹲等活动为显效, 以步行没有受到影响、运动状态下存在相对轻微的疼痛感、关节没有肿胀等不适症状、用手指按压存在压痛、活动度在 100° 以上为有效, 以不满足以上标准者为无效, 疗效=(显效+有效)/总例数。

1.3 统计学处理

处理软件为 SPSS22.0, 计数数据通过 (%) 以表达, 施以 X² 检验表示检验结果, 计量数据通过 ($\bar{x}\pm s$) 以表示, 施以 t 检验表示检验结果。

2 结果

2.1 手术指标

试验组的手术时间、出血量、住院时间均更好 (P<0.05)。见表 2。

表 2 手术指标 ()

组别	试验组	对照组	t	P
n	50	50		
手术时间	65.28±5.95	92.05±9.35	17.080	0.000
术中出血量	145.23±26.38	298.38±35.27	24.588	0.000
住院时间	6.95±1.05	9.95±2.57	7.641	0.000

2.2 膝关节功能

试验组干预后的功能、疼痛、活动度、屈曲畸形、肌力、稳定性等膝关节功能评分均更高 (P<0.05)。见表 3。

表 3 膝关节功能 ($\bar{x}\pm s$, 分)

组别	对照组	试验组	t/X ²	P	
n	50	50			
干 预 前	功能	12.05±0.80	12.28±0.67	1.559	0.122
	疼痛	15.29±0.92	15.31±1.07	0.100	0.920
	活动度	12.28±1.04	12.30±1.15	0.091	0.928
	屈曲畸形	4.08±0.50	4.15±0.58	0.646	0.520
	肌力	3.38±0.58	3.52±0.63	1.156	0.250
	稳定性	3.86±1.42	3.70±1.10	0.630	0.530
	功能	16.38±1.07	20.14±1.08	17.488	0.000
干 预 后	疼痛	24.05±2.01	28.23±1.15	12.764	0.000
	活动度	14.08±1.35	16.95±1.08	11.733	0.000
	屈曲畸形	6.52±0.59	8.35±0.72	13.901	0.000
	肌力	5.68±1.06	8.65±0.92	14.963	0.000
	稳定性	5.68±1.48	8.80±0.53	14.034	0.000

2.3 疼痛评分

试验组的手术后 7d、14d、21d、30d、60d、90d 的疼痛评分均更低 (P<0.05)。见表 4。

表 4 疼痛评分 ()

组别	对照组	试验组	t	P
n	50	50		
干预前	7.95±0.96	8.05±1.07	0.492	0.624
手术后 7d	6.95±1.23	5.23±1.35	6.659	0.000
术后 14d	5.28±1.08	4.25±0.85	5.299	0.000
术后 30d	5.08±0.85	4.08±0.63	6.683	0.000
术后 60d	4.39±0.65	2.57±0.86	11.938	0.000
术后 90d	3.23±0.70	1.96±0.86	8.099	0.000

2.4 疗效

试验组的疗效更高 ($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 疗效 n (%)

组别	对比组	试验组	X^2	P
n	50	50		
显效	15(30.00)	25(50.00)		
有效	24(48.00)	22(44.00)		
无效	11(22.00)	3(6.00)		
疗效	39(78.00)	47(94.00)	5.316	0.021

3 讨论

膝关节骨关节炎发病机理围绕软骨退行性变展开。随着软骨细胞外基质降解、II型胶原流失以及蛋白多糖减少,致使软骨弹性降低、表面出现纤维化。3D 打印个性化假体联合关节周围截骨术借助技术协同达成病理矫正与功能重建。个性化假体依据患者骨骼三维数据精确设计,多孔钛金属表面结构模仿 cancellous bone 孔隙率,促进骨长入与界面整合,其解剖型设计可恢复关节面曲率半径以及韧带附着点解剖位置。关节周围截骨术凭借胫骨高位或股骨远端截骨来矫正力线,把异常负荷从病变软骨区转移到相对正常区域,配合截骨导板实现角度控制精度在 1° 以内。

本研究结果显示:

(1) 比对比组,试验组的手术时间、出血量、住院时间

均更好 ($P < 0.05$)。在在围手术期各项指标上,试验组的手术时间、出血量以及住院时间都明显优于对照组,这是因为术前借助三维影像重建实现了精准规划,并且在术中应用了 3D 打印截骨导板,这种截骨导板依靠保留股骨远端以及胫骨平台骨皮质的设计,避免了传统手术里反复调整截骨角度的操作过程,有效减少了髓内定位以及器械更换所需要的时间。

(2) 试验组干预后的功能、疼痛、活动度、屈曲畸形、肌力、稳定性等膝关节功能评分均更高 ($P < 0.05$)。在手术过程当中,借助屈伸活动之时对截骨面匹配度进行实时的调整,以此来保证假体安装之后关节线高度可与生理状态相契合,维持了髌股关节以及胫股关节之间的协调运动机制,后外侧关节囊所采用的分层松解技术可有效地对屈曲挛缩畸形给予纠正。

(3) 试验组的手术后 7d、14d、21d、30d、60d、90d 的疼痛评分均更低 ($P < 0.05$)。骨性重叠结构的设计可有效减少截骨振动向软骨下骨神经末梢的传导,其所保留的骨皮质层可形成天然的力学缓冲带,降低假体与骨界面微动引发的炎性介质释放情况,渐进式软组织松解技术可以避免传统广泛离断造成的局部血供破坏,减少缺血性疼痛的发生几率。

(4) 试验组的疗效更高 ($P < 0.05$)。3D 打印假体所有的三维嵌合结构可为骨长入构建起稳定的力学环境,动态平衡理念在截骨处理、软组织松解以及假体安装整个过程中的贯彻落实,使得重建后的膝关节在活动度和稳定性方面达到最佳平衡点。

总之,3D 打印个性化假体联合关节周围截骨术,也可有效改善术后膝关节功能,减少障碍情况,可以获取较为良好的干预效果,因此此项手术方案存在突出的推广优势。

参考文献:

- [1] 曹杰男,王思瑶,刘菜芬.双氯芬酸钠联合塞来昔布治疗膝关节骨关节炎的有效性及其安全性[J].系统医学,2023,8(24):182-185.
- [2] 黄志龙,张涛,甘晨曦.人工全膝关节置换术对膝骨关节炎患者的影响研究[J].中国医学创新,2023,20(14):117-121.
- [3] 侯光军.人工全膝关节置换术治疗膝关节骨关节炎的疗效[J].黑龙江中医药,2021,50(03):129-130.
- [4] 毕岩,贺国,范小铁,等.分析人工全膝关节置换术治疗膝关节骨关节炎的临床疗效[J].中国实用医药,2021,16(08):4-7.
- [5] 刘秋亭.人工全膝关节置换术治疗重度膝骨关节炎的护理体会[J].实用妇科内分泌电子杂志,2020,7(26):91+198.