

3D打印人工椎体在疑难脊柱疾病中的应用

王康 王斌 吴楚君 肖晓鹤 杨明兴

湖南省湘潭市第一人民医院 湖南湘潭 411101

摘要: **目的:** 探讨3D打印个性化人工椎体在多节段脊柱肿瘤切除后脊柱稳定型重建中的应用。**方法:** 本次研究将采用抽样调查和分组研究的方法, 首先通过抽样调查法选取参与研究的患者30例, 抽样对象为我院收治的行多节段脊柱肿瘤切除的患者, 抽样时间为2018年1月至2022年1月, 抽样完成后在使用随机数字表法进行分组研究, 使用钛网植入同种异体骨对其中一半的患者进行重建, 将这部分患者纳入对照组, 再对剩余的一半患者采用3D打印个性化人工椎体进行重建, 设置为实验组。分析两种重建方法对实验组和对照组患者身体各项数据的影响, 同时记录手术过程中的各项数据进行比较, 如术中出血量、手术时间、疼痛视觉模拟评分(VAS)以及脊髓损伤Frankel分级。**结果:** 从实验组和对照组患者重建后的效果来看, 3D打印个性化人工椎体进行重建更加优异, 3D打印个性化人工椎体重建比钛网植入同种异体骨重建的安全性更高, 且效果更加明显($P < 0.05$)。**结论:** 在多节段脊柱肿瘤切除患者的治疗中使用3D打印个性化人工椎体进行脊柱稳定性重建, 与常规的重建方法相比安全性更高且更加有效, 同时还能降低患者疼痛。

关键词: 3D打印个性化人工椎体; 多节段脊柱肿瘤; 脊柱稳定性重建; 应用价值

Application of 3D printing artificial vertebral body in difficult spinal diseases

Kang Wang, Bin Wang, Chujun Wu, Xiaohe Xiao, Mingxing Yang

Hunan Xiangtan first people's Hospital (Hunan Xiangtan) 411101

Abstract: **Objective:** To investigate the application of 3D printing individualized artificial cone in stable spinal reconstruction after resection of multi-level spinal tumors. **Methods:** This study will adopt the methods of sampling survey and grouping study. Firstly, 30 patients participating in the study will be selected through the sampling survey method. The sampling object is the patients who underwent multi-level spinal tumor resection in our hospital. The sampling time is from January 2018 to January 2022. After the sampling, the random number table method will be used for grouping study, and half of the patients will be reconstructed by titanium mesh implantation of allogeneic bone, These patients were included in the control group, and then the remaining half of the patients were reconstructed with 3D printing individualized artificial cone, which was set as the experimental group. The effects of the two reconstruction methods on the physical data of patients in the experimental group and the control group were analyzed, and the data during the operation were recorded and compared, such as intraoperative bleeding, operation time, visual analogue scale of pain (VAS) and Frankel grade of spinal cord injury. **Results:** from the reconstruction effect of patients in the experimental group and the control group, the reconstruction of 3D printed individualized artificial cone was more excellent. The safety and effect of 3D printed individualized artificial cone reconstruction were higher than that of titanium mesh implantation allogeneic bone reconstruction ($P < 0.05$). **Conclusion:** in the treatment of patients with multi-level spinal tumor resection, the use of 3D printed individualized artificial cone for spinal stability reconstruction is safer and more effective than conventional reconstruction methods, and can reduce the pain of patients.

Keywords: 3D printing individualized artificial cone; Multisegmental spinal tumors; Spinal stability reconstruction; Application value

前言:

脊柱肿瘤是发生在脊柱的肿瘤疾病,临床上可分为继发性肿瘤和原发性肿瘤两种,各个年龄层的患者均有可能患有脊柱肿瘤,脊柱肿瘤还有良性和恶性之分,通常而言,脊柱肿瘤患者中,青少年患者多数为良性肿瘤,而年纪较长的中青年人群可能多为恶性肿瘤^[1]。脊柱肿瘤属于常见骨科疾病,在临床针对脊柱肿瘤的治疗中,常用外科手术的方式进行治疗,基本能够较为彻底地控制肿瘤的发展^[2]。脊柱肿瘤手术治疗的时候,需要在不伤及血管、脊柱神经等部位的情况下精准去除肿瘤,同时,在手术完成后需要对患者的脊柱进行重建,以维持患者脊柱稳定性^[3-4]。本文通过选取2018年1月至2022年1月之间我院收治的性多节段脊柱肿瘤切除术的患者进行研究,分析3D打印个性化人工椎体在患者脊柱稳定性重建中的应用价值,具体如下:

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

本次研究将采用抽样调查和分组研究的方法,首先通过抽样调查法选取参与研究的患者30例,抽样对象为我院收治的行多节段脊柱肿瘤切除的患者,抽样时间为2018年1月至2022年1月,抽样完成后再使用随机数字表法进行分组研究,使用钛网植入同种异体骨对其中一半的患者进行重建,将这部分患者纳入对照组,再对剩余的一半患者采用3D打印个性化人工椎体进行重建,设置为实验组。对照组和实验组男性患者的总数量为17,分别占比为8:9,女性患者的总数量为13,分别占比为7:6;对照组患者抽样的年龄范围在45岁到76岁之间,实验组患者抽样的年龄范围在44岁到77岁之间,对照组和实验组患者的平均年龄分别为(60.12±2.47)岁和(60.23±2.48)岁;实验组患者病程1~3年,平均(1.92±0.45)年,对照组患者病程1~3年,平均(1.92±0.45)年。经分析,对照组和实验组患者的一般资料对研究结果不造成影响,可以用于研究和对比。

纳入标准:(1)所有患者均满足脊柱肿瘤诊断标准,并行脊柱肿瘤切除术治疗。(2)本次研究所有患者身体心脏、肾脏等重要的其他器官均可正常运行。(3)参与研究的所有患者神志清醒,认知正常,无语言沟通障碍。

排除标准:(1)排除不愿意参与研究的患者和临床资料不完整的患者;(2)排除合并其他恶性肿瘤疾病、传染性疾病的患者。(3)排除神志不清、无在自主行为能力、语言障碍的患者。

1.2 研究方法

1.2.1 对照组

对照组患者采用钛网植入同种异体骨进行重建,具体为:采用前路经胸腔显露,彻底清除椎旁或腰大肌肌

肿、坏死组织和死骨,彻底切除病变组织,暴露出附近的正常骨质和终板,同时行椎管前方减压。大量盐水冲洗,量取椎间缺损区的大小,将圆柱状的钛网修剪成合适的高度,将同种异体骨或同种异体骨与自体肋骨碎块混合物,填充在修剪好的钛网中,再使用嵌入器把钛网嵌在椎体中心的骨质和终板中,调整好位置后进行固定。

1.2.2 实验组

实验组患者采用3D打印个性化人工椎体进行重建,具体为:

(1)仪器和材料选择:本次研究选用苏州中瑞公司生产的SL450型3D打印机和PCA600型固化箱进行重建,材料则选用同公司的3D打印光敏树脂材料。

(2)操作方法:首先医护人员需要对患者进行全身检查,检查合格后方可进行脊柱稳定性重建;对患者进行全身麻醉,常规消毒铺巾后在癌症椎体的中心部位作切口,切开后充分暴露病变椎体和附近的椎体,植入椎弓螺钉后剥离肋骨膜,整块切下肿瘤椎体周围结构,最终将病变椎体前后韧带和上下椎盘切断以分离病变椎体。

1.3 观察指标

本研究需分析两种重建方法对实验组和对照组患者身体各项数据的影响,同时记录手术过程中的各项数据进行比较,如术中出血量、手术时间、疼痛视觉模拟评分(VAS)以及脊髓损伤Frankel分级。

1.4 统计学分析

使用SPSS 20.0软件行统计学分析,使用 $\bar{x} \pm s$ 和t表示计量资料,使用 χ^2 和%表示计数资料, $P < 0.05$ 表示有统计学意义。

2 研究结果

2.1 实验组和对照组患者术中出血量对比

经过分析,可知实验组患者术中出血量为(1132±56.98)ml,对照组患者术中出血量为(2364±84.26)ml。对比可知,由于3D打印个性化人工椎体重建手术操作更加安全,因此,患者在术中的出血量明显减少($t=46.909$, $P=0.001 < 0.05$)。

2.2 实验组和对照组患者手术时间对比

经过分析,可知实验组患者手术时间为(324.04±54.23)min,对照组患者手术时间为(527.36±63.286)min。对比可知,实验组由于3D打印个性化人工椎体重建手术的操作相对简便,患者的手术时间得到了明显的缩减($t=9.448$, $P=0.001 < 0.05$)。

2.3 实验组和对照组患者术前术后VAS评分对比

2.3.1 实施手术前

对比实验组和对照组的VAS评分:实验组患者为(8.04±1.23),对照组患者为(8.06±1.28)。实验组和对照组术前数据接近($t=0.044$, $P=0.966 > 0.05$);

2.3.2 实施手术后

对比实验组和对照组VAS评分: 实验组患者为(2.33 ± 0.36), 对照组患者为(4.45 ± 1.25)。实验组患者VAS评分明显更低(t=6.312, P=0.001 < 0.05)。

2.4 实验组和对照组患者术前术后脊髓损伤Frankel分级对比

2.4.1 实施手术前

对比实验组和对照组损伤Frankel分级: 实验组患者为(8.04 ± 1.23), 对照组患者为(8.06 ± 1.28)。实验组和对照组术前数据近(P > 0.05);

2.4.2 实施手术后

对比实验组和对照组损伤Frankel分级: 实验组患者为(2.33 ± 0.36), 对照组患者为(4.45 ± 1.25)。实验组患者脊髓损伤Frankel分级数据明显更低(P < 0.05)。

表1 实验组和对照组患者术前术后脊髓损伤Frankel分级对比($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	术前脊髓损伤Frankel分级	术后脊髓损伤Frankel分级
实验组	15	(2.11 ± 1.01)	(4.67 ± 1.11)
对照组	15	(2.12 ± 1.03)	(3.12 ± 1.25)
t	-	0.027	3.591
P	-	0.979	0.001

3 讨论

脊柱肿瘤疾病是一种临床常见的骨科疾病, 临床上继发性肿瘤和原发性肿瘤两种, 且还有良性和恶性肿瘤之分, 通常情况下, 脊柱肿瘤疾病为良性, 各个年龄段均可发病, 但随着患者年纪增长, 恶性肿瘤的发生率逐渐提高。患者发病后通常会伴随着背部疼痛、肿块、脊柱变形以及神经功能障碍等症状^[5-6]。近年来, 脊柱肿瘤患者逐年增多, 全身骨骼肿瘤患者中有近7%为脊柱肿瘤, 同时由于其他肿瘤容易转移至脊柱, 致使原发脊柱肿瘤患者较少, 而转移性脊柱肿瘤占有肿瘤类型的0.4%^[7]。在临床治疗中, 主张以手术的方式切除肿瘤, 可有效治疗此种疾病。

但是由于脊柱神经力线变化或者复杂解剖结构致使患者手术难度加大, 同时由于脊柱肿瘤对周围血管以及神经影响, 造成患者解剖结构破坏, 影响患者术后恢复, 因此需要对患者脊柱进行重建, 以维持其稳定性^[8]。常规的钛网植入同种异体骨重建具有一定的效果, 能够使患者脊柱稳定性恢复, 但此方法术中出血量较多且术后患者恢复较慢。而随着3D打印技术逐渐完善并被运用到医疗行业当中, 在医学上不仅可以医学模型导航, 还可用于医学骨骼支撑和缺损组织替代物^[9-10]。在此次研究中, 从实验组和对照组患者重建后的效果来看, 3D打印个性化人工椎体进行重建更加优异, 具体的优势可从以下几点进行分析: 首先, 3D打印个性化人工椎体重建手

术时对患者的伤害较小, 安全性较高, 具体表现为与对照组相比, 实验组患者术中出血量更低且术后疼痛感更轻微, 即VAS评分低于对照组(P < 0.05); 其次, 从两种重建方法的手术用时来对比, 实验组患者采用3D打印个性化人工椎体进行重建, 操作相对于钛网植入同种异体骨重建的方法更加简便, 因此, 实验组患者的手术时间更短(P < 0.05); 最后, 分析实验组和对照组患者治疗后的脊髓损伤状况, 实验组患者的Frankel分级高于对照组, 也可看出, 3D打印个性化人工椎体重建比钛网植入同种异体骨重建的安全性更高, 且效果更加明显(P < 0.05)。

综上所述, 3D打印个性化人工椎体用于多节段脊柱肿瘤切除患者的脊柱稳定性重建中具有显著的效果, 可减少患者术中出血量, 提高术后脊髓损伤Frankel分级, 值得临床推广。

参考文献:

- [1]王秀霞, 姬彦辉, 冷子宽, 等. 新型3D打印个性化人工椎体用于脊椎肿瘤切除重建的研究[J]. 中华实验外科杂志, 2021, 38(6): 4.
- [2]张亚, 孙允龙, 熊伟, 等. 3D打印个性化人工椎体在胸腰椎肿瘤整块切除后脊柱稳定性重建中的应用[J]. 生物骨科材料与临床研究, 2021, 18(1): 6.
- [3]石磊, 栗向东, 王玲, 等. 3D打印个性化人工椎体在多节段脊柱肿瘤切除后脊柱稳定性重建中的应用[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2020, 30(9): 9.
- [4]李晓林, 万昌丽, 高连娣. 3D打印模型在脊柱肿瘤个案护理情景教学中的辅助应用[J]. 现代医药卫生, 2019, 35(22): 4.
- [5]王林, 高嵩涛, 刘继军, 等. 3D打印人工椎体在脊柱转移瘤整块切除后脊柱稳定性重建中的应用[J]. 实用医学杂志, 2021, 37(23): 6.
- [6]栗向东, 黄海, 石磊, 等. 3D打印个性化人工椎体重建胸腰椎骨巨细胞瘤整块切除后脊柱的稳定性[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2020, 30(9): 8.
- [7]吴家昌, 李修往, 方国芳, 等. 3D打印人工椎体在脊柱肿瘤手术中的设计及初步应用[J]. 中华创伤骨科杂志, 2020, 22(10): 7.
- [8]孙越, 王海瑞, 刘艳成, 等. 3D打印人工椎体在脊柱肿瘤全椎体切除术中的疗效评价[J]. 天津医药, 2021, 49(11): 5.
- [9]石磊, 栗向东, 李小康, 等. 新型3D打印个性化人工椎体在脊柱重建中的初步研究[J]. 中华骨科杂志, 2020, 40(6): 9.
- [10]韦峰. 多节段胸椎软骨母细胞瘤整块切除后定制化3D打印人工椎体重建1例报道[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2020, 30(9): 6.