

定制肿瘤型人工关节置换治疗四肢长骨骨巨细胞瘤 Campanacci's III 级患者的临床疗效分析

许 达, 杨祚璋, 张 晶, 王少云, 袁 涛, 张晋煜, 陈彦锦, 杨义豪

(昆明医科大学第三附属医院, 云南省肿瘤医院骨与软组织肿瘤研究中心, 云南 昆明 650118)

[摘要] **目的** 探讨采用肿瘤瘤段切除+定制肿瘤型人工关节置换术在四肢长骨骨巨细胞瘤 Campanacci's III 级患者保肢治疗中的临床疗效和不良反应。 **方法** 回顾 2004 年 1 月至 2014 年 1 月之间, 云南省肿瘤医院收治的经病理活检确诊的 29 例四肢大关节部位骨巨细胞瘤患者, 采用肿瘤瘤段切除+定制型人工关节置换术保肢治疗。其中男 14 例, 女 15 例。年龄 19~85 岁, 平均 39.66 岁。发病部位: 肱骨上段 6 例, 股骨上段 5 例, 股骨下段 12 例, 胫骨上段 6 例。Campanacci's 分级均为 III 级。术中行肿瘤边界外切除受累骨与软组织, 距肿瘤边缘 3~5cm 平面行截骨, 安装人工假体, 重建关节功能。假体柄和宿主骨界面采用骨水泥固定技术。其中胫骨上段瘤段切除的患者应用腓肠肌内侧头转位修复胫骨上段软组织缺损。术后采用 MSTs 保肢评分系统对随访患者进行功能评价。 **结果** 29 例患者随访时间为 1~83 月, 平均 36.62 月。其中 28 例患者手术切口 I 期愈合, 1 例患者引流管口形成窦道, 经行清创术后愈合。患者 MSTs 功能重建评分为 12~27 分, 平均 23.10 分; 患者肢体功能优 16 例, 良 11 例, 中 1 例, 差 1 例, 优良率为 93.10%。所有病例均未发生局部复发, 1 例于术后 2a 内死于肺转移。 **结论** 肿瘤瘤段切除+定制型人工关节置换术可作为 Campanacci's III 级骨巨细胞瘤患者的保肢治疗方案。术前注意正确选择适应证、个性化设计假体, 术中给予坚强固定并注意软组织重建方式, 可预防并发症并取得良好的临床疗效。

[关键词] 骨巨细胞瘤; Campanacci's III 级; 肿瘤瘤段切除

[中图分类号] R738.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095-610X (2015) 02-0043-07

Clinical Effect of the Custom Tumor Type Artificial Joint Replacement in Treatment of Giant Cell of Bone Tumor of Long Bones of Limbs in Campanacci's Level III of Patients

XU Da, YANG Zuo-zhang, ZHANG Jing, WANG Shao-yun, YUAN Tao, ZHANG Jin-yu, CHEN Yan-jin, YANG Yi-hao

(Bone and Soft Tissue Cancer Research Center, The Third Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Yunnan Province Cancer Hospital, Kunming Yunnan 650118, China)

[Abstract] **Objective** To discuss the clinical effect and adverse reaction of resection of tumor segment and custom tumor type artificial joint replacement in treatment of giant cell of bone tumor of long bones of limbs in Campanacci's level III patients. **Methods** Twenty-nine patients with giant cell tumor of bone in large joints of limbs were diagnosed by objective biopsy and treated by tumor segment resection and custom artificial joint replacement between January in 2004 to January in 2014 at Yunnan Province Cancer Hospital. There were 14 male and 15 female patients, aged from 19 to 85(39.66 on average). The location of tumor in patients was: proximal humerus in 6 cases, the upper segment of femur in 5 cases and the lower segment of femur in 15 cases, the proximal tibia with 6 cases. The Campanacci's Level was III. We resected the pathological bone and soft tissue out of the tumor boundary in treatment, and truncated bone on surface at 3 to 5 cm to the edge of tumor, and installed artificial prosthesis for

[基金项目] 国家自然科学基金资助项目 (81302343)

[作者简介] 许达 (1984~), 男, 甘肃兰州市人, 在读硕士研究生, 主要从事骨与软组织肿瘤临床诊治工作。

[通讯作者] 杨祚璋. E-mail: yangzuo Zhang@163.com

reconstruction of the function of human joint. The prosthesis and the interface of host bone were fixed by bone cement fixed technique. The medial head of gastrocnemius muscle transposition was used to repair the soft tissue of proximal tibial of patients underwent the proximal tibial tumor resection. MSTS limb salvage scoring system was used to evaluate the function of patients after treatment. **Results** The followed up time was 1 to 83 months(36.62 months on average) in 29 patients. I period healing of the operation incision was in 28 patients had, and sinus was formed at the tip of the drainage tube was found in one patient, and the wound were healed after Debridement. The MSTS score in patients was 12 to 27, 23.10 on average. The limb function were excellent in 16 patients, good in 11 patients, moderate in 1 patient and poor in 1 patient, the rate of excellent-good is 93.10%. All cases had no local recurrence, but one was died of lung cancer with metastasis after 2 years. **Conclusions** The resection of tumor segment and custom artificial joint replacement can be used as limb salvage treatment for giant cell tumor of bone in Campanacci's level III patients. The correct selection of indication, designing individualized prosthesis, good intraoperative fixation and appropriate soft tissue reconstruction can prevent complications and achieve good clinical efficacy.

[**Key words**] Giant cell of bone tumor; Campanacci's level III; Resection of tumor segment

骨巨细胞瘤 (giant cell tumor of bone, GCTB): 由 Jaffe 于 1940 年首次发现, 是一种原发骨肿瘤, 可能起源于骨髓间叶组织^[1]. 多数发生于 20~40 岁左右, 女性略多于男性. 好发部位多为四肢长骨的骨骺端, 尤其是股骨远端和胫骨近端, 骨盆、脊柱等部位也可发生^[2-4]. 常为单发, 并具有一定侵袭性, 对骨质起破坏作用.

临床表现主要为渐进性疼痛以及临近关节功能障碍, 部分患者还有局部肿胀、皮温升高等表现. 随着病变进一步进展, 病理性骨折往往不可避免, 这种情况将使治疗变得更加困难^[5].

骨巨细胞瘤初步诊断主要依赖于临床表现及影像学资料, 最终确诊仍然需要病理诊断. Campanacci 通过影像学表现, 将骨巨细胞瘤分为 3 类^[6]: I 型: 呈静止改变, 好发于骨松质, 边界清晰, 可有硬化带, 一般预后较好, 临床亦无明显症状; II 型: 最多见, 表现为活跃病灶. 骨皮质较薄, 境界尚清, 边缘可见硬化带缺乏; III 型: 表现为侵袭性, 界限多模糊, 可有皮质破坏和软组织改变.

目前本病治疗以手术为首选, 但本病复发率高, 甚至存在术后再复发^[7], 所以手术方式的选择及术后定期复查显得尤为重要. 一般认为, 骨巨细胞瘤对放疗、化疗敏感性差. 但近年来有研究表明放、化疗对骨巨细胞瘤治疗有一定价值, 尤其对于脊柱、骶骨等部位不宜手术时可采用放射治疗手段^[8,9]. 目前外科治疗手段一般分为以下几种: 单纯刮除术、扩大刮除术、瘤段切除+肿瘤型人工关节置换术、截肢术等.

本文为了更好的研究肿瘤瘤段切除+定制肿瘤型人工关节置换治疗四肢长骨骨巨细胞瘤患者的临床疗效, 专门收集四肢长骨骨巨细胞

Campanacci's III 级患者保肢治疗的案例进行研究.

1 资料与方法

1.1 一般资料

1.1.1 入选及排除标准 选取云南省肿瘤医院骨科从 2004 年 1 月至 2014 年 1 月之间, 经病理检验确诊骨巨细胞瘤的患者共 237 例, 经进一步筛选, 29 例患者纳入本研究. 均符合以下标准: (1) Campanacci's III 级; (2) 病变部位为四肢长骨; (3) 治疗方式为肿瘤瘤段切除+定制肿瘤型人工关节置换术; (4) 排除其他原发肿瘤. 其余 208 例患者被排除于本研究之外, 包括: Campanacci's I 级、II 级患者; 病变部位非四肢长骨; 行病灶单纯刮除、扩大刮除、截肢或其他外科治疗手段及非手术治疗者.

1.1.2 入选病例资料 29 例 GCTB 患者中, 均经病理检验确诊, 且 Campanacci's III 级. 术前均经 X-ray 以及 CT 检查, 术后至少经 X-ray 检查评估. 术前对患者病灶大小、有无软组织侵袭、术前是否已发生病理骨折、术前是否有手术史(即术前确诊为 GCTB 复发的病例)等情况进行统计, 见表 1.

1.2 治疗

1.2.1 治疗方法 本研究纳入的 29 例患者均采用肿瘤瘤段切除+定制肿瘤型人工关节置换术式: 麻醉满意后, 选择合适体位. 根据患病部位设计切口, 均切除活检通道. 显露病灶并探查, 于肿瘤边界外切除病变组织, 同时保护重要血管、神经等组织. 距肿瘤边缘 3~5 cm 平面截骨, 吸除髓腔组织并扩髓, 修整保留端骨组织. 预装假体并观察适配与否. 调制骨水泥并灌注至保留端髓腔, 插入

表1 29例肿瘤段切除+定制肿瘤型人工关节置换治疗四肢长骨骨巨细胞瘤 Campanacci III级患者的一般资料 (n)

Tab. 1 General information of 29 cases of tumor segment resection and custom tumor type artificial joint replacement for treatment of giant cell of bone tumor in long bones of limbs on Campanacci's level III (n)

参数	数值
年龄(岁)	19~85岁,平均39.66岁
性别(男/女)	14/15
部位(M)	
肱骨上段	6
股骨上段	5
股骨下段	12
胫骨上段	6
左右比例(n)	
左侧	15
右侧	14
上下肢比例(M)	
上肢	6
下肢	23
关节类型(n)	
人工肩关节	6
人工髋关节	5
人工膝关节	18
MSTS评分	12~27分平均23.10分
优良例数(n)	
优	16
良	11
中	1
差	1
术前软组织侵袭病例(n)	21
术前发生病理骨折的病例(n)	7
术前曾有手术史(复发)(n)	11
肿瘤大小(n)	
≥5cm	17
<5cm	12
并发症等情况(n)	2(1例患者引流管口形成窦道行清创术后愈合,1例于术后2a内死于肺转移)
随访时间(月)	1~83月平均36.62月

假体后加压保持等待骨水泥固化。假体植入后重建关节囊、关节屈伸装置等。逐层缝合术区,常规放置引流装置。术中切除病灶再送病理检验以验证性质。抗菌素按常规应用。对于术中失血过多者给予输血治疗。

1.2.2 术后处理 术后根据血常规、体温、术区

分泌物等制定抗菌素使用方案。引流装置在术后2~3d并参照引流计量的情况下拔除。拆线时机按一般外科原则处理。下肢手术者术后行抗凝以预防深静脉血栓。根据患者病情给予对症支持等治疗。所有患者于术后2~3d行患肢肌肉等长收缩训练;有条件者于术后3~4周行CPM患肢被动锻炼。本研究中所有患者术后病检结果回报均与术前活检结果一致。

1.2.3 术后观察与疗效评价 术后于1周内行X-ray检查,以后于术后1月、3月、6月、12月再行影像学检查以评估疗效。术后注意观察有无感染、神经功能以及有无深静脉血栓。远期经影像学检查重点观察有无假体松动、假体周围骨折、假体断裂以及复发、远处转移等情况。

根据美国骨肿瘤学会(musculoskeletal tumor society, MSTS)于1993年提出的功能评价系统^[10],对本研究的29位患者于术后1a内进行患肢功能评价。其中对上肢包括了疼痛、整体功能、心理承受程度、手势动作、手的敏感度、肌力等6项;对下肢包括了疼痛、整体功能、心理承受程度、支持物、行走功能、步态等6项。本评分系统每项满分为5分,总分为30分。得出相应的评分后再进行优良评价,具体为:优30~24分;良23~18分;中17~12分;差为<12分。

1.3 统计学处理

采用SPSS统计软件进行后期数据的处理,使用Kaplan-Meier以及Log-rank检验等手段进行分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 典型病例

患者,女,19岁。经昆明医科大学第三附属医院行取材活检诊断为:右侧肱骨上段骨巨细胞瘤并病理骨折(图1~图3)。患者入院后完善相关检查化验,未见明显手术禁忌,于全麻下行右侧肱骨上段骨巨细胞瘤瘤段切除+定制肿瘤型人工半肩关节假体置换术(图4、图5)。术后复查X-ray,提示假体位置良好(图6)。

患者,女,21岁。术前诊断:左股骨上段骨巨细胞瘤并病理性骨折(图7、图8),完善相关检查化验后行左股骨上段瘤段切除+肿瘤型人工双极股骨头置换术。术后复查拍片提示假体植入满意(图9)。

2.1 随访

截止2014年1月,本研究中的29例患者术后

经 1~83 月随访, 1 例患者引流管口形成窦道行清创术后愈合, 1 例于术后 2 a 内死于肺转移. 其余病例均未发生神经与血管损伤、深静脉血栓、假体松动、假体周围骨折、假体断裂以及复发等情况. 于术后 1 a 内进行 MSTs 评价, 其中优 16 例, 良 11 例, 中 1 例, 差 1 例, 优良率为 93.10%, 95% CI 为 77.23%~99.15%.

2.2 总体生存分析

第 1、3、5 年的累计总体生存率分别为 100%、96.55%、96.55%. 单因素分析筛选了 7 项可能影响生存的因素, 最终结论是: 肿瘤部位、MSTs 评分、术前软组织侵袭情况、术前有无手术史(复发)等 4 项与生存有关 ($P < 0.05$). 而与患者年龄、性别、肿瘤大小不相关(见表 2). 累计总体生存曲线见图 10.



图 1 右侧肱骨上段骨巨细胞瘤术前 X-ray 正位片

Fig. 1 The X-ray for the right side of giant cell tumor of bone of proximal humerus before the operation sagittal plan

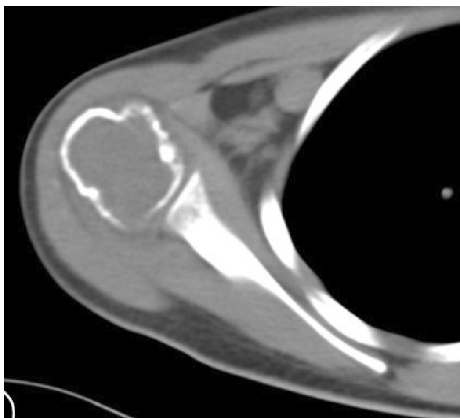


图 2 右侧肱骨上段骨巨细胞瘤术前 CT 水平面

Fig. 2 The CT for the right side of giant cell tumor of bone of proximal humerus before the operation horizontal plane



图 3 右侧肱骨上段骨巨细胞瘤术前 CT 冠状面

Fig. 3 The CT for the right side of giant cell tumor of bone of proximal humerus before the operation frontal plane

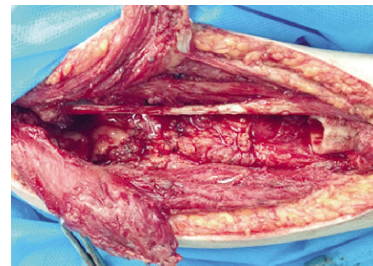


图 4 术中右侧肱骨上段瘤段切除后照片

Fig. 4 The resection for the right side of proximal humerus tumor segment during operation

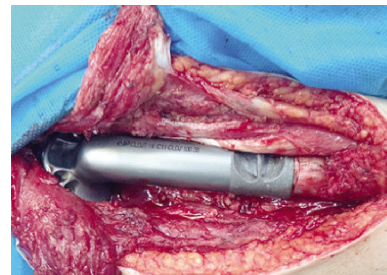


图 5 术中安装定制肿瘤型人工半肩关节假体后照片

Fig. 5 Install the custom tumor type of artificial half of shoulder joint prosthesis during the operation



图 6 术后复查 X-ray 正位片

Fig. 6 The X-ray of review after the operation sagittal plane

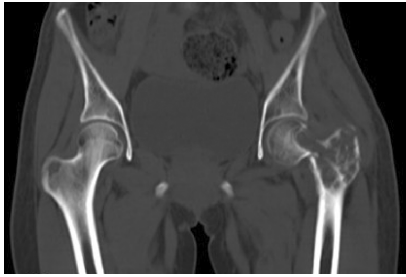


图7 左股骨上段骨巨细胞瘤 CT 冠状位

Fig. 7 The CT for the left of femur bone giant cell tumor frontal plane



图8 左股骨上段骨巨细胞瘤 X-ray 正位片

Fig. 8 X-ray of the left of femur bone giant cell tumor sagittal plane



图9 术后复查 X-ray 正位片

Fig. 9 The X-ray of review after the operation sagittal plane

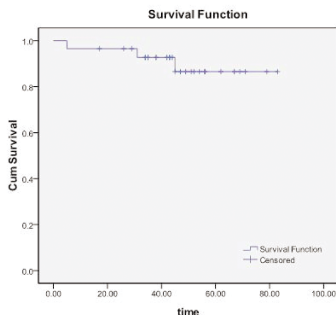


图10 累计总体生存曲线

Fig. 10 The cumulative overall survival curves

表2 总体生存相关因素的单因素分析

Tab. 2 Analysis of single factor from overall survival of related factors

因素	n	生存率 (%)		
		1 a	3 a	5 a
年龄				
≥39 岁	17	100	92.31	80.0
<39 岁	12	100	100.0	100.0
性别				
男	14	100	100.0	100.0
女	15	100	87.5	66.67
部位				
肱骨上端	6	100	100.0	100.0
股骨上端	5	100	100.0	100.0
股骨下端	12	100	80.0	50.0
胫骨上端	6	100	100.0	100.0
MSTS 评分				
优	16	100	100.0	100.0
良	11	100	100.0	100.0
中	1	100	0.0	0.0
差	1	100	0.0	0.0
软组织侵袭情况				
有侵袭	21	100	92.31	80.0
无侵袭	8	100	100.0	87.5
术前有手术史 (复发)				
有手术史	11	100	100.0	100.0
无手术史	18	100	100.0	92.9
肿瘤大小				
≥5 cm	17	100	100.0	100.0
<5 cm	12	100	87.5	66.67

*P < 0.05.

3 讨论

3.1 肿瘤瘤段切除 + 定制肿瘤型人工关节置换治疗四肢长骨骨巨细胞瘤的适应证与禁忌证

骨巨细胞瘤生物学行为复杂多变, 不同分级所表现的生长方式、侵袭能力和软组织侵犯程度不尽一致, 因此所选择的治疗手段也大不相同。根据 Enneking 的分期系统可将骨巨细胞瘤分为潜隐性、活跃性、侵袭性、恶变等几种情况^[1]。本病现有的外科治疗方式中, 行肿瘤瘤段切除 + 定制肿瘤型人工关节置换手术对技术要求高、并发症相对较多、患者花费巨大。而从流行病学上来看, 本病多好发于青壮年, 患者对术后的功能、外形等要求较高。所以, 根据不同的分期分级以及患者的实际情况进行综合考虑, 选择最适合患者的

治疗手段, 尤其行瘤段切除 + 肿瘤型人工关节置换手术的患者, 手术适应证与禁忌证的把握显得尤为重要。

总结肿瘤瘤段切除 + 定制肿瘤型人工关节置换治疗四肢长骨骨巨细胞瘤的适应证为^[12]: (1) 病变累及大部分骨端, 尤其是存在关节面破坏者; (2) 术前患者已经有过局部病灶刮除或扩大刮除手术史并复发者; (3) 术前存在病理骨折的患者; (4) 病理检验提示局部发生肉瘤变者; (5) 构成关节的相邻骨骼均发生病变, 例如股骨下端和胫骨上端同时发生病变者。禁忌证包括^[12]: (1) 肿瘤晚期, 预期生存时间相对较短; (2) 保肢愿望不强, 甚至主动要求截肢者; (3) 一般情况差导致无法耐受手术, 存在恶液质、感染性疾病等, 或严重心衰未得到纠正、血糖及血压等未得到纠正等情况; (4) 病变范围广泛, 严重侵袭周边软组织以及重要神经、血管, 病灶无法完全清除; 或软组织条件差, 预计术区软组织愈合困难者。

3.2 外科手术治疗要点

在肿瘤瘤段切除 + 定制肿瘤型人工关节置换手术中, 技术复杂、环节较多, 每一步都能直接影响患者手术的成败以及预后。

首先要求手术全程严格无菌、无瘤原则。对于重要神经、血管要加以保护, 一旦损伤, 远期效果要受极大影响。病灶切除范围的确定是防止复发的关键, 至少应距离肿瘤边缘 3 cm 以上进行病灶切除。存在软组织侵袭者切除范围应更大, 但要兼顾假体安装后的软组织覆盖。截骨后扩髓不足将导致假体无法插入或插入后骨水泥填充较少, 远期可能发生假体松动。过度扩髓将导致骨皮质变薄, 术后发生假体周围骨折的可能性大大增加。保留髓腔经过扩髓并修整后, 彻底冲洗是保证骨水泥填充后假体稳定的前提。有部分学者认为, 经适当的扩髓和削磨、大量冲洗液冲洗, 甚至酒精等药物灭活可使术后的复发率有一定程度的降低^[13,14]。植入假体前应行假体预装并进行功能观察。骨水泥灌注于髓腔并插入假体柄后直至骨水泥固化前, 保持稳定并轴向加压可防止松动。对于半肩、半髌关节而言, 关节囊的缝合决定了术后关节稳定并能有效防止术后假体脱位。关于关节屈伸装置的重建方面: 在半肩关节、半髌关节置换中, 将肌腱附着点缝合于假体的重建孔是保证术后的患肢肌力的前提, 即静态重建。而膝关节置换术中, 胫骨上段瘤段切除术后患者应用腓肠肌内侧头转位修复胫骨上段软组织缺损, 并与髌韧带相连, 即动态重建。术中止血、髓腔的冲洗, 术后引流也是本手术中不可忽视

的细节问题。

手术治疗除了术中的技术要点之外, 围手术期的处理与监测也十分重要。

术前的充分准备与评估包括: 病变定性; 相关化验和检查的完善; 备血、皮试等常规术前准备; 患者经济能力、疗效期望、认可以及心理状况的了解; 定制假体前充分、精确的测量以及与假体生产厂家的沟通, 是定制合适的关节假体的重要前提。

术后的监护和治疗包括: 生命体征、内环境等的监测与维持; 换药、拔除引流装置时机、拆线, 以及抗菌素的应用; 抗凝、脱水等药物的应用; 术区分泌物的鉴定、检查化验等复查; 术后卧床并发症的防治、体位、康复训练计划、心理治疗等方面。

3.3 术后并发症

术后并发症主要分早期并发症以及晚期并发症^[15]。早期并发症主要有神经与血管损伤、深静脉血栓、感染、术区愈合问题等。晚期并发症主要为: 慢性感染、假体外露、假体松动、假体柄断裂、假体周围骨折, 关节粘连、肌力减弱、局部复发、远处转移等情况。而关节脱位等无论术后早、晚期均可发生。其中无论早期以及晚期的慢性感染, 均是术后常见的并发症之一, 可直接严重影响患者手术的疗效, 甚至无法控制导致全身感染^[16]。

一直以来, 在骨巨细胞瘤的治疗手段中, 外科手术起到了重要的作用。目前现有的的几种术式各有利弊, 根据实际情况, 严格把握手术适应证与禁忌证、正确的选择手术方案是治疗本病的关键。本研究收集自 2004 年 1 月至 2014 年 1 月期间共计 29 例采用肿瘤瘤段切除 + 定制肿瘤型人工关节置换术式的病例, 取得了较为良好的疗效。从累计总体生存曲线上看, 本病的 3 a、5 a 生存率相对较高。原因可能为骨巨细胞瘤本身为交界性肿瘤, 而非恶性程度极高、分化差的恶性肿瘤。且根据 Campanacci 的分类方法将骨巨细胞瘤分为 3 级, 各级别之间的侵袭、分化与恶性程度、病理特点等各不相同。

本研究单因素分析显示, 肿瘤部位、MSTS 评分、术前软组织侵袭情况、术前有无手术史 (复发) 等 4 项与生存有关。考虑术前存在软组织侵袭以及术前有手术史 (复发), 往往提示肿瘤为活跃性甚至是侵袭性, 分化相对较低, 在一定程度上甚至可能进一步肉瘤变。而肿瘤的发生部位往往决定患者的生存质量, 从而进一步影响患者远期的生存率。术后的 MSTS 评分则能够客观地显示手术的疗效。一般来说, MSTS 评分越高, 疗效、预后

等越好,因此生存率也相应较高.而患者年龄、性别、肿瘤大小等3项因素经过本研究显示为与生存率不相关,可能因为本研究纳入的样本量相对较小所致,并有待于进一步研究探讨.

本研究中的29例患者术后经1~83月随访并进行深入分析,5a生存率相对较高(96.55%),术后并发症少.无假体松动、断裂、假体周围骨折以及深静脉血栓等不良反应的发生,术后1a内行MSTS评分较高(12~27分平均23.10分),患肢功能优良率可达93.10%.

综上所述,肿瘤瘤段切除+定制肿瘤型人工关节置换术可用于Campanacci'sⅢ级骨巨细胞瘤的保肢治疗.术前注意把握手术适应证、个体化设计假体,术中给予坚强固定及注意软组织重建方式等,可预防术后并发症的发生并获满意的临床疗效.

[参考文献]

- [1] JAFFE H, LICHENSTEIN L, PORTIS R B. Giant cell tumor of bone. Its pathologic appearance, grading, supposed variants and treatment [J]. Arch Pathol, 1940, 30(3):993-1031.
- [2] HAQUE A U, MOATASIM A. Giant cell tumor of bone: a neoplasm or a reactive condition [J]. Int J Clin Exp Pathol, 2008, 1(6):489-501.
- [3] BASSIONY A, ABDELRAHMAN M, ABDELHADY A, et al. Resection arthrodesis for the management of aggressive giant cell tumor of the distal femur [J]. Indian Journal of Orthopaedics, 2009, 43(1):67-71.
- [4] CAMPANACCI M, BALDINI N, BORIANI S, et al. Giant-cell tumor of bone [J]. The Journal of bone and joint surgery American volume, 1987, 69(1):106-114.
- [5] LEWIS VO, WEI A, MENDOZA T, et al. Argon beam coagulation as an adjuvant for local control of giant cell tumor [J]. Clin Orthop Relat Res, 2007 (454):192-197.
- [6] CAMPANACCI M, BALDINI N, BORIANI S, et al. Giant-cell tumor of bone [J]. J Bone Joint Surg Am, 1987, 69(1):106-114.
- [7] CAMPARACCI M, BALDINI N, BORIANI S, et al. Giant-cell tumor of bone [J]. J Bone Joint Surg Am, 1987, 69(1):106-114.
- [8] 张志才, 邵增务. 骨巨细胞瘤辅助性化疗现代观点 [J]. 国际骨科学杂志, 2007, 28(1):5-7.
- [9] RUKA W, RUTKOWSKI P, MORYSIISKI, Tet al. The megavoltage radiation therapy in treatment of patients with advanced or difficult giant cell tumors of bone [J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2010, 78(2):494-498.
- [10] ENNEKING W F, DUNHAM W, GEBHARDT M C, et al. A system for the functional evaluation of reconstructive procedures after surgical treatment of tumors of the musculoskeletal system [J]. Clin Orthop Relat Res, 1993, (286):241-246.
- [11] ENNEKING W F, SPANIER S S, GOODMAN M A. The classic: A system for the surgical staging of musculoskeletal sarcoma [J]. Clinical Orthopaedics and Related Research, 2003, 40(415):4-18.
- [12] 徐万鹏, 李佛保. 骨与软组织肿瘤学 [J]. 北京:人民卫生出版社, 2008:155-187.
- [13] ZHEN W, YAOTIAN H, SONGJIAN L, et al. Giant-cell tumour of bone. The long-term results of treatment by curettage and bone graft [J]. J Bone Joint Surg Br, 2004, 86(2):212-216.
- [14] MCGOUGH R L, RUTLEDGE J, LEWIS V O, et al. Impact severity of local recurrence in giant cell tumor of bone [J]. Clin Orthop Relat Res, 2005, 42(438):116-122.
- [15] 汤小东, 郭卫, 杨荣利, 等. 膝关节定制型肿瘤假体的翻修 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2010, 24(1):5-10.
- [16] HENDERSON E R, GROUNDLAND J S, PALA E, et al. Failure mode classification for tumor endoprostheses: retrospective review of five institutions and a literature review [J]. J Bone Joint Surg (Am), 2011, 93(5):418-429.

(2014-12-03 收稿)