

临床论著

一期后路全脊椎切除术治疗多椎节脊柱肿瘤

梁 运, 刘 鹏, 周晓岗, 李熙雷, 林 红, 董 健

(复旦大学附属中山医院骨科 200032 上海市)

【摘要】目的:探讨一期后路全脊椎切除术治疗多椎节脊柱肿瘤的安全性和有效性。**方法:**回顾性分析 2009 年 11 月~2015 年 9 月因多椎节脊柱肿瘤于我院行全脊椎切除术(total en bloc spondylectomy, TES)且资料完整的 9 例患者,男 8 例,女 1 例;年龄 42.0 ± 13.7 岁(24~64 岁)。原发肿瘤 5 例,其中骨巨细胞瘤 2 例,恶性神经鞘膜瘤、造釉细胞瘤、间叶源性肿瘤各 1 例;转移性肿瘤 4 例,其中肾癌、肝癌、前列腺癌、脂肪肉瘤各 1 例。记录手术时间、术中出血量、输血量、并发症、住院天数、术前及术后疼痛程度、神经功能情况。术后随访观察肿瘤是否复发、远处转移以及患者存活情况。**结果:**9 例患者均成功接受一期后路多椎节全脊椎切除术,其中 2 椎节切除 6 例,3 椎节 2 例,4 椎节 1 例。手术时间 8.9 ± 2.8 h(7~16h)、术中出血量 3422.2 ± 1342.4 ml(1700~6000ml)、输血量 2200.0 ± 842.6 ml(1000~4000ml)、住院时间 31.1 ± 20.3 d(14~73d)。3 例患者术中硬膜撕裂,1 例胸膜破裂,3 例患者术后出现胸腔积液,1 例 4 椎体切除患者术后出现胸腔感染,无神经、大血管损伤等严重并发症。围手术期无死亡病例。1 例患者随访期间出现钛网下沉,其他无内固定并发症。术后 VAS 评分(0.9 ± 1.1 分)较术前(7.1 ± 1.2 分)明显下降($P < 0.05$)。术前脊髓神经功能 5 例 ASIA 分级为 E 级,术后仍为 E 级;3 例术前 D 级,2 例恢复至 E 级,1 例仍为 D 级;1 例术前 C 级,术后恢复至 D 级。9 例患者均得到随访,随访时间 29.8 ± 15.2 个月(12~61 个月),随访期内 6 例患者局部无肿瘤复发,另 3 例患者分别于术后 8 个月、18 个月、28 个月时发现手术部位局部肿瘤复发。4 例死亡,其中 3 例因全身多发转移死亡,1 例死于肿瘤复发引起的并发症,中位生存期为 34.75 个月。**结论:**一期后路全脊椎切除术治疗多椎节脊柱肿瘤仍是高风险、高难度手术,但是可以术后即刻改善患者生活质量,需严格把握手术指征。

【关键词】 脊柱肿瘤;多节段;全脊椎切除术;临床结果;生存期

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2017.09.03

中图分类号:R738.1, R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2017)-09-0781-06

Clinical outcomes of one-stage total en bloc spondylectomy in multi-level spinal tumor/LIANG Yun, LIU Peng, ZHOU Xiaogang, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2017, 27(9): 781-786

【Abstract】 Objectives: A retrospective study was designed to evaluate the clinical outcomes of one-stage total en bloc spondylectomy for multi-level spinal tumor. **Methods:** From November 2009 to September 2015, 9 patients who suffered from multi-level spinal tumor and accepted total en bloc spondylectomy (TES) were included in this study. There were 8 men and 1 woman with a mean age of 42.0 ± 13.7 years old(24-64 years). 5 cases were with the primary tumor including 2 giant cell tumors, 1 malignant nerve sheath tumor, 1 ameloblastoma and 1 mesenchymal tumor. The other 4 cases were with metastatic tumors including 1 renal carcinoma, 1 hepatocarcinoma, 1 prostate cancer and 1 liposarcoma. The operation time, intraoperative blood loss, blood transfusion, complications, length of stay, preoperative and postoperative pain, and neurological function were recorded. Tumor recurrence, tumor metastasis and survival were observed during follow-up period. **Results:** The 9 patients were all successfully operated. 6 of them were with 2 levels of spinal tumor, 2 with 3 levels and 1 with 4 levels. The average operation time was 8.9 ± 2.8 h(7-16h), the average blood loss was 3422.2 ± 1342.4 ml(1700-6000ml), the average blood transfusion was 2200.0 ± 842.6 ml(1000-4000ml), and the average length of stay was 31.1 ± 20.3 d (14-73d). Postoperative VAS score decreased significantly when compared with preoperative score($P < 0.05$). There was no death during perioperative period. Three patients suffered from intraoperative dura rupture, 1 patient suffered from intraoperative pleura rupture, 3 patients suffered from postoperative hydrothorax, and 1 patient suffered from thoracic cavity infection. One patient suffered from ti-

第一作者简介:男(1989-),医学博士,研究方向:脊柱外科

电话:(021)64041990 E-mail:15111210061@fudan.edu.cn

tanium mesh subsidence. There was no other serious postoperative complication, such as neurological damage or vascular damage. Five patients were Frankel grade E before operation, and still grade E after operation. Three patients were grade D, 2 of them improved to grade E and 1 was still grade D after operation. One patient was grade C, and recovered to grade D after operation. The mean follow-up time was 29.8 ± 15.2 months (12–61 months). There was no local recurrence in 6 patients. And 3 patients suffered from local recurrence on 8, 18 and 28 months after operation, respectively. Three patients died due to systemic metastasis, one died of complications results of local recurrence. The median survival time was 34.75 months.

Conclusions: One-stage total en bloc spondylectomy is a still high risk and challenge but effective operation for multi-level spinal tumor. The indication for this procedure needs to be weighed.

【Key words】 Spine tumor; Multi-level; Total en bloc spondylectomy; Clinical outcome; Survival time

【Author's address】 Department of Orthopaedics, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai, 200032, China

既往对脊柱肿瘤多采用刮除或姑息性减压手术,术后局部复发率高、生存期短^[1]。自从 Tomita 等^[2,3]报道全脊椎切除术(total en bloc spondylectomy, TES)以来,已逐渐被证明是一种可有效降低脊柱肿瘤局部复发率、提高患者生存率的手术方式^[4-6]。国内外均有 TES 在单椎节脊柱肿瘤中应用取得满意疗效的报道^[5-8];国外有将 TES 应用于 Tomita 分型第 6 型的多椎节脊柱肿瘤^[9-11],但国内仍然缺乏这方面的报道。为此,我们回顾性分析了 9 例因多椎节脊柱肿瘤于我院行 TES 的病例,旨在分享我院多椎节脊柱肿瘤手术治疗的体会。

1 资料与方法

1.1 一般资料

自 2009 年 11 月~2015 年 9 月因多椎节脊柱肿瘤于我院行 TES 且资料完整的患者 9 例,男 8 例,女 1 例;年龄 42.0 ± 13.7 岁(24~64 岁)。2 椎节病变 6 例,3 椎节病变 2 例,4 椎节病变 1 例,其中 2 例为复发性脊柱肿瘤。8 例病变位于胸椎,1 例位于胸腰段。术前根据美国脊髓损伤学会(ASIA)分级,C 级 1 例,D 级 3 例,E 级 5 例。原发肿瘤 5 例,包括骨巨细胞瘤 2 例,恶性神经鞘膜瘤 1 例,造釉细胞瘤 1 例,间叶源性肿瘤 1 例;转移性肿瘤 4 例,肾癌、肝癌、前列腺癌、脂肪肉瘤各 1 例。

1.2 术前评估

所有病例术前均行病变部位的 X 线片、CT、MRI 及全身 PET-CT 检查,以评估局部椎体破坏、周围软组织侵犯,以及全身其他部位有无转移。按 Tomita 分型^[2],9 例患者均为第 6 型。4 例 2014 年以后的患者术前行病变节段血管栓塞术。所有患者预期寿命均在 6 个月以上,转移癌患者原发病灶控制满意。

1.3 手术方法

患者全麻成功后,俯卧于手术床。常规消毒铺巾,行后路正中切口,以病变节段为中心,切口两端分别超过受累节段上下各 3 个椎体,显露双侧椎板及小关节突外侧。随后置入椎弓根螺钉,1 例上下各固定 2 个椎体,8 例上下各固定 3 个椎体。显露病变椎体两侧肋椎关节、肋骨,自肋椎关节外侧 4cm 剪断肋骨,并处理肋间血管和神经。用骨刀和咬骨钳去除上位椎下 1/2 椎板及其下关节突、下位椎体的 1/3 椎板。脊髓保护下,用骨刀或线锯切断椎弓根,完整取出后方附件。若一侧椎弓根受侵犯,则沿棘突根部切断椎板,并将椎板及棘突小心掀起,从内侧切断健侧椎弓根。在椎板两侧钝性分离,游离并结扎病椎两侧节段血管及肋间神经,双手在椎体前方会师,并将自制 S 形拉钩置于椎体前方隔开并保护胸膜及大血管。安装单侧临时棒,将自制脊髓保护器安装于临时棒,穿入线锯,配合自制椎间盘刀切断病椎上下两侧椎间盘,游离病椎,沿临时棒将整块病椎旋出。以上操作均在肿瘤包膜外进行,尽可能降低肿瘤局部播散的可能,如有软组织侵犯的情况,扩大切除范围,以期获得阴性的切缘(若软组织侵犯较为严重,不能完整切除者,则不适合 TES)。处理上位椎体下终板及下位椎体上终板的残留椎间盘及软骨,选择合适长度的钛网或人工椎体填塞自体骨(正常肋骨及肋横突)置入重建前柱稳定性。安装连接棒,并加压锁紧,安装横连接,透视确认置入物位置满意后仔细止血,放置引流管,逐层关闭切口。所有患者术后病理均提示切缘阴性。

1.4 术后处理

术后常规使用抗生素 3d(根据具体情况可适当延长抗生素使用时间),根据具体情况予输血、

使用营养神经药物等处理。若身体情况允许,术后 1 周可佩戴支具下床活动。根据病理结果决定是否放疗或化疗。

1.5 评价指标

记录手术时间、术中出血量、输血量、并发症、住院时间、术前及术后疼痛程度、神经功能情况。术后随访观察局部肿瘤是否复发、远处转移,以及患者存活情况。随访时间为术后第 1 年每 3 个月随访 1 次,第 2 年以后每 6 个月随访 1 次。

1.6 统计方法

所有数据采用 SPSS 21.0 软件统计分析,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,术前、术后的比较采用配对样本 t 检验,原发性肿瘤与转移性肿瘤的生存时间比较采用 Kaplan-Meier 法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

9 例患者均成功接受一期后路多椎节全脊椎

切除术,2 椎节切除 6 例,3 椎节 2 例,4 椎节 1 例。手术时间 8.9 ± 2.8 h (7~16h)、术中出血量 3422.2 ± 1342.4 ml (1700~6000ml)、输血量 2200.0 ± 842.6 ml (1000~4000ml)、住院时间 31.1 ± 20.3 d (14~73d)。术前行病变节段血管栓塞术患者的手术时间、术中出血量及输血量均小于未行栓塞术的患者,但差异无统计学意义。VAS 评分由术前的 7.1 ± 1.2 分降至术后的 0.9 ± 1.1 分,差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。术前 5 例 ASIA E 级患者术后仍为 E 级;3 例 D 级,2 例恢复至 E 级,1 例仍为 D 级;1 例 C 级恢复至 D 级(表 1)。

3 例患者术中硬膜撕裂,即刻修补;2 例胸膜破裂,3 例术后出现胸腔积液,均在 B 超引导下穿刺置管引流后好转;1 例 4 椎节切除患者术后出现胸腔感染,予抗生素、胸腔引流后感染得到控制,无神经、大血管损伤等严重并发症。围手术期无死亡病例,随访 29.8 ± 15.2 个月(12~61 个月),

表 1 9 例多椎节脊柱肿瘤患者的临床资料

Table 1 Patients demographics data

	病例编号 Number									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
性别 Sex	男 M	女 F	男 M	男 M	男 M	男 M	男 M	男 M	男 M	男/女=8:1 m/f=8:1
年龄 Age	46	44	64	28	50	57	34	24	31	42
诊断 Diagnosis	恶性神经鞘膜瘤 Malignant nerve sheath tumor	脂肪肉瘤转移 Liposarcoma	肾癌转移 Renal carcinoma	造釉细胞瘤 Adamantinoma	骨巨细胞瘤 Giant cell tumor	前列腺癌转移 Prostatic cancer	骨巨细胞瘤 Giant cell tumor	间叶源性肿瘤 Mesenchymal tumor	肝癌转移 Hepatocellular carcinoma	原发/转移=5:4 Primary/ Metastasis=5:4
病变椎体 Lesion	T5-6	T4-6	T11-12	T11-L1	T3-6	T10-11	T10-11	T6-7	T3-4	
手术时间(h) Operating time	9	8	8	10	16	8	7	7	7	8.9 ± 2.8
出血量(ml) Blood loss	3000	2800	2500	5000	6000	4000	3000	1700	2800	3422.2 ± 1342.4
输血量(ml) Blood transfusion	2000	2000	2000	1800	4000	3000	2000	1000	2000	2200.0 ± 842.6
住院时间(d) Length of stay	20	32	22	16	73	57	14	20	26	31.1 ± 20.3
并发症 Complications	硬膜破裂 Dural rupture	术后胸腔积液 Pleural effusion	胸膜破裂 Pleura rupture	硬膜破裂 Dural rupture	硬膜破裂,术后胸腔感染 Dural rupture, Chest infection	无 No	术后胸腔积液 Pleural effusion	术后胸腔积液 Pleural effusion	无 No	
神经功能改变 Neurological function	E-E	E-E	D-D	E-E	E-E	C-D	D-E	D-E	E-E	
生存时间(月) Survival time	18	仍存活 Survival	15	34	仍存活 Survival	仍存活 Survival	仍存活 Survival	仍存活 Survival	12	中位生存期 Median survival time 34.75
有无复发 Recurrence	有 Yes	无 No	无 No	有 Yes	无 No	无 No	无 No	无 No	有 Yes	

随访期内 6 例患者局部无肿瘤复发(图 1),另 3 例患者分别于术后 8 个月、18 个月、28 个月时发现手术部位局部肿瘤复发。4 例患者分别于术后 12 个月、15 个月、18 个月、34 个月死亡,1 例恶性神经鞘膜瘤患者死于肿瘤复发引起的并发症,其他 3 例均死于全身转移,中位生存期为 34.75 个月(图 2)。将转移性肿瘤和原发性肿瘤分开统计时,两组的中位生存期分别为 15 个月和 34 个月(图 3),原发性肿瘤组的中位生存期较长,但两者之间的差异无统计学意义($P>0.05$)。

3 讨论

全脊椎切除术通过完整的、彻底的切除肿瘤组织,以期减少局部肿瘤复发的概率,延长患者的生存时间,改善患者的生活质量。根据脊柱肿瘤的 Tomita 分型,早期认为 1~5 型为 TES 的适应证,6、7 型为 TES 的禁忌证^[2]。但随着脊柱外科手术技术和理念的发展,国外已有学者将 TES 应用于 Tomita 分型第 6 型的多椎节脊柱肿瘤,并取得了一定的成效^[9-11],但国内仍缺乏这方面的报道。

本研究对多椎节脊柱肿瘤行 TES 进行了初步探讨,术前充分考虑肿瘤的类型、侵犯椎体及周围软组织的情况、患者身体对手术的耐受程度等因素,病例选择的指征包括:多椎节脊柱肿瘤侵犯连续的椎体,即 Tomita 6 型,肿瘤未侵及硬膜及椎旁大血管及重要脏器,可以完整切除、原发病灶控制可,预计生存期超过 6 个月及全身情况可耐受 TES。对于多椎节脊柱肿瘤 TES 的手术指征把握应十分严格。本组病例中仅 1 例肝癌转移的患者,肝癌恶性程度较高,生长速度较快, Tomita 评分为 6 分;但本组患者原发灶的控制较好,总体生存期较长,且术前该患者仅有脊柱转移病灶,无其他部位转移,预期寿命大于 6 个月,术前评估可以完整切除肿瘤,身体条件能耐受手术,故对本例我们也尝试了 TES,以期延长患者的生存时间。

本组病例总体的中位生存期达到近 3 年(34.75 个月),患者术后最长无病生存达到 5 年(61 个月),结果与国外的报道相似^[10]。其中转移性肿瘤患者和原发性肿瘤患者的中位生存期分别为 15 个月和 34 个月,尽管转移性肿瘤患者术后的中位生存期短于原发性肿瘤的患者,但两者之间的差异无统计学意义,这可能与我们的病例数较少有关。一般认为,术后生存期的长短主要取决

于肿瘤的性质,恶性程度高、侵袭性强的肿瘤术后生存期较短。因此术前应严格把握手术指征, TES 不适用于预期生存期小于 6 个月的患者。

本组病例均得到了病椎及肿瘤的完整切除,围手术期无死亡病例。术中平均出血量为 $3422.2\pm1342.4\text{ml}$,由于多椎体的 TES 创伤更大、切除范围更加广泛,其术中的出血量较单椎节 TES 明显增加。因此,术中对出血量的控制显得尤为重要。我们的经验为,术中结扎病变椎体两侧的节段血管,控制收缩压在 80~100mmHg;双极电凝处理椎管内静脉丛,止血彻底;仔细分离椎体前方大血管避免其损伤^[8]。2014 年以后的 4 例患者术前常规对病变椎体的节段血管进行选择性的栓塞,手术时间、术中出血量及输血量均小于未行栓塞术的患者,但两者之间的差异无统计学意义,这可能与本组的病例数较少有关。Murakami 等^[12]的研究表明, TES 术中可以结扎 3 个相邻节段双侧的节段血供,即便包括根最大动脉,术后对神经功能无明显影响。

本组共发生 8 例次围手术期并发症,术中并发症包括 3 例硬膜撕裂、1 例胸膜破裂;术后并发症包括 3 例术后胸腔积液以及 1 例胸腔感染,无神经损伤、大血管损伤等较严重的并发症发生。硬膜撕裂多在术中立即缝合修补,应用“三明治”法可明显提高缝合修复效果,有效减少术后引流量,降低脑脊液漏发生率^[13]。术中胸膜破裂多发生于剪断肋骨、游离及移除病椎以及放置人工椎体或钛网时等。损伤一般为壁层胸膜,采用术中鼓肺即可排除大部分气体,几乎不会发生张力性气胸。而少数术中胸膜未破患者也可能出现胸腔积液,对于 3 例术后胸腔积液及 1 例术后胸腔感染的患者,我们都采用了 B 超引导下积液抽吸及放置负压引流管的处理。我们推荐使用口径、硬度尽可能小的引流管,因为粗管引流可能延长卧床和住院时间,增加内脏损伤及感染的可能,而细管并不影响引流的效率,并能提高患者的舒适度^[14]。

本组仅 1 例 4 椎节切除的患者术后发生钛网的下沉,这可能与切除椎体较多有关。由于多椎体 TES 术中切除范围更广、创伤更大、局部血供破坏更大,因此脊柱的重建较单椎体切除更加困难。Yoshioka 等^[10]的研究显示,长节段切除重建的病例内固定相关并发症发生率达到 50%,认为对于多椎体切除患者应延长固定节段。本组大部分病

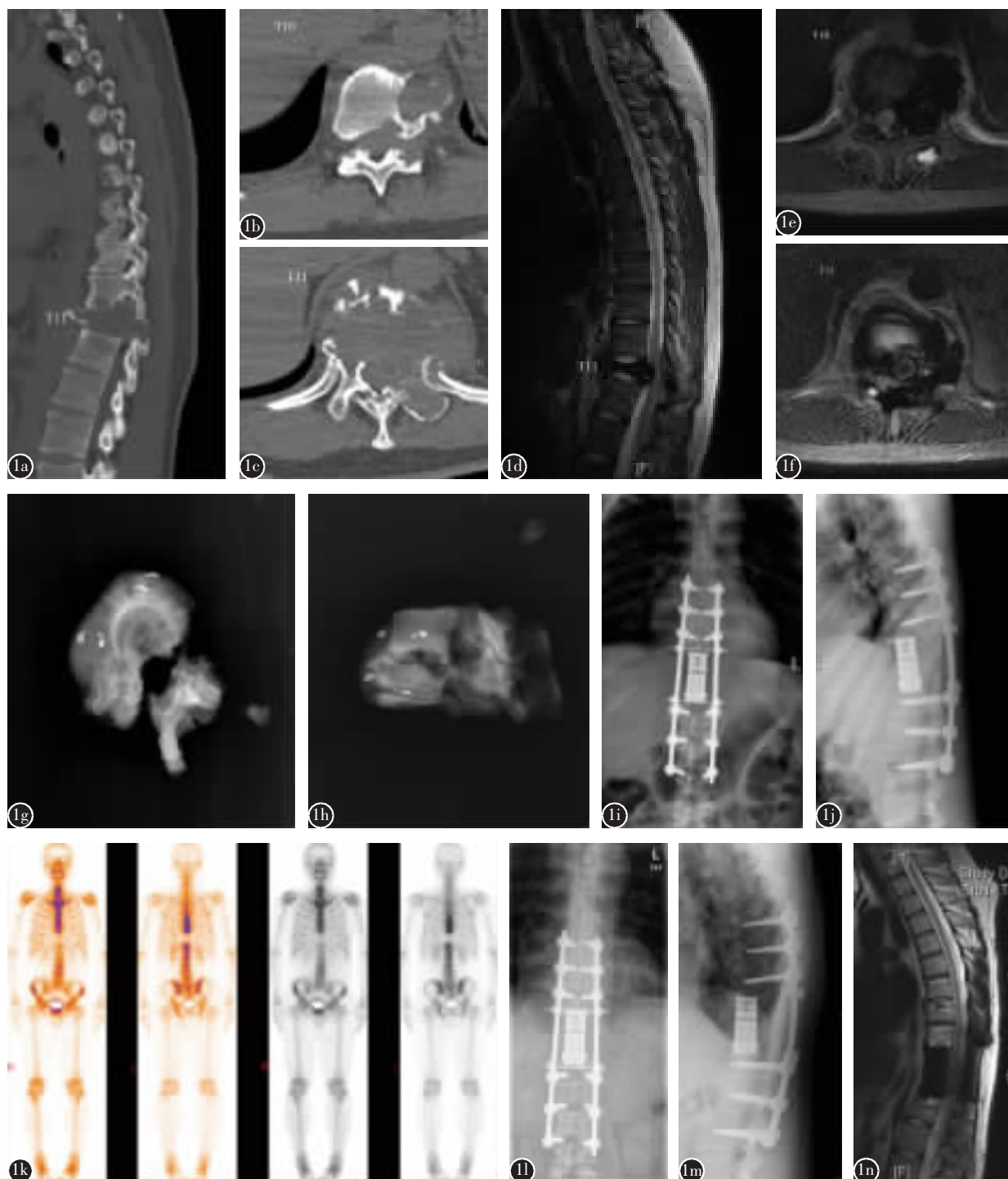


图 1 患者男, 34 岁, T10-T11 骨巨细胞瘤 **a~f** CT 及 MRI 示肿瘤侵犯 T10-T11, T11 病理骨折, 脊髓受压 **g, h** 切除的病变椎体 X 线片示病椎完整切除 **i, j** 术后 X 线片示内固定位置可 **k** 术后 18 个月 SPECT-CT 示局部肿瘤无复发 **l-n** 术后 30 个月随访, X 线片示内固定位置满意, MRI 示肿瘤无复发

Figure 1 A 34 years old male, T10-T11 giant cell tumor **a-f** CT and MRI showed the tumor invaded T10-T11, T11 pathological fracture, spinal cord compression **g, h** X-ray of specimen showed the specimen removed completely **i, j** X-ray after operation showed the position of internal fixation was well **k** 18 months after operation, the SPECT-CT showed no local recurrence **l-n** 30 months after operation, X-ray and MRI showed the position of internal fixation was well and no tumor recurrence

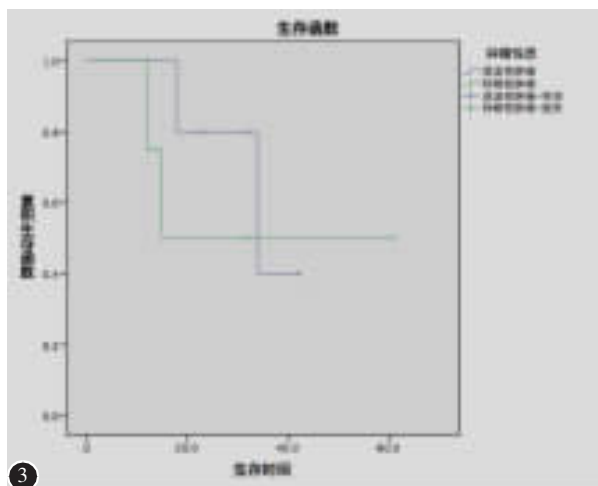
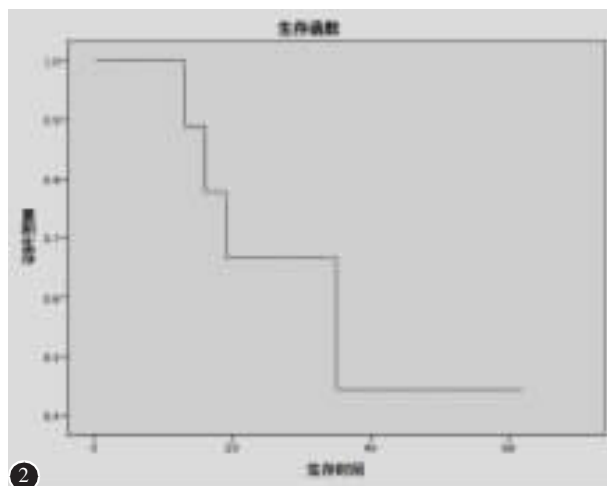


图 2 9 例患者生存情况 图 3 原发性肿瘤和转移性肿瘤患者生存情况

Figure 2 Survival data of 9 patients Figure 3 Survival data of primary tumor and metastatic tumor, respectively

例均固定切除椎体上下 3 个椎体、共 6 对螺钉,仅 1 例固定切除椎体上下 2 个椎体。同时,Yoshioka 等^[10]认为脊柱短缩术能够较好地重建多椎体切除后的脊柱稳定性,该方法可以增加前后柱的稳定性、增加脊髓血流量,促进神经功能恢复。

综上所述,TES 治疗多椎节脊柱肿瘤是一种安全、有效的方法。但对于病例的选择应严格把握手术指征,只适用于肿瘤未侵及硬膜、椎旁大血管及重要脏器,可以完整切除、原发病灶控制可,预计生存期超过 6 个月及全身情况可耐受 TES 的多椎节脊柱肿瘤患者,避免 TES 适应证扩大化;同时,需要术者具备丰富的经验。

4 参考文献

- Li H, Gasbarrini A, Cappuccio M, et al. Outcome of excisional surgeries for the patients with spinal metastases[J]. Eur Spine J, 2009, 18(10): 1423-1430.
- Tomita K, Kawahara N, Baba H, et al. Total en bloc spondylectomy for solitary spinal metastases[J]. Int Orthop, 1994, 18(5): 291-298.
- Tomita K, Kawahara N, Baba H, et al. Total en bloc spondylectomy: a new surgical technique for primary malignant vertebral tumors[J]. Spine(Phila Pa 1976), 1997, 22(3): 324-333.
- Boriani S, Biagini R, De Iure F, et al. En bloc resections of bone tumors of the thoracolumbar spine: a preliminary report on 29 patients[J]. Spine(Phila Pa 1976), 1996, 21(16): 1927-1931.
- Sciubba DM, De la Garza Ramos R, Goodwin CR, et al. Total en bloc spondylectomy for locally aggressive and primary malignant tumors of the lumbar spine[J]. Eur Spine J, 2016, 25(12): 4080-4087.
- Boriani S, Gasbarrini A, Bandiera S, et al. En bloc resections in the spine: the experience of 220 patients during 25 years [J]. World Neurosurg, 2017, 98: 217-229.
- 陈铿, 黄霖, 王鹏, 等. 后路一期全脊椎切除治疗单发转移瘤性硬膜外脊髓压迫症的疗效分析 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2012, 22(10): 931-935.
- 陈农, 李熙雷, 董健, 等. 一期后路全脊椎切除治疗胸腰椎恶性肿瘤[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20(8): 624-628.
- Luzzati AD, Shah S, Gagliano F, et al. Multilevel en bloc spondylectomy for tumors of the thoracic and lumbar spine is challenging but rewarding [J]. Clin Orthop Relat Res, 2015, 473(3): 858-867.
- Yoshioka K, Murakami H, Demura S, et al. Clinical outcome of spinal reconstruction after total en bloc spondylectomy at 3 or more levels[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2013, 38(24): E1511-1516.
- Luzzati AD, Shah SP, Gagliano FS, et al. Four- and five-level en bloc spondylectomy for malignant spinal tumors [J]. Spine(Phila Pa 1976), 2014, 39(2): E129-139.
- Murakami H, Kawahara N, Tomita K, et al. Does interruption of the artery of Adamkiewicz during total en bloc spondylectomy affect neurologic function [J]. Spine(Phila Pa 1976), 2010, 35(22): E1187-1192.
- 赵明东, 傅云根, 林红, 等. 应用明胶海绵“三明治”法在硬脊膜缝合后预防脑脊液漏的作用[J]. 中华骨科杂志, 2012, 32(10): 957-961.
- Terzi A, Feil B, Bonadiman C, et al. The use of flexible spiral drains after non-cardiac thoracic surgery: a clinical study[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2005, 27(1): 134-137.

(收稿日期:2017-07-24 末次修回日期:2017-08-13)

(英文编审 唐翔宇/贾丹彤)

(本文编辑 卢庆霞)