

· 临床论著 ·

# 脊柱肿瘤减压固定术后生存与生存质量相关因素<sup>△</sup>

吴瑞丽<sup>1</sup>, 杜巧红<sup>1</sup>, 李洁心<sup>1</sup>, 谢恩<sup>2\*</sup>

(1. 山西省运城市中心医院, 山西运城 044000; 2. 西安交通大学红会医院, 陕西西安 710054)

**摘要:** [目的] 探讨脊柱肿瘤减压固定术后生存与生存质量的相关因素。[方法] 回顾性分析 2014 年 7 月—2017 年 7 月, 本院采用单纯减压或减压固定治疗脊柱肿瘤伴脊髓神经损害 153 例患者的临床资料, 其中, 男 80 例, 女 73 例; 年龄 17~87 岁, 平均 (61.10±10.71) 岁。术后持续随访, 观察生存患者的 ECOG-PS 评级与 Frankel 指数变化与相关性。采用单项因素比较和 Cox 回归分析生存相关因素。[结果] 153 例患者随访 3~36 个月。术后 1 个月, 78 例患者 (50.98%) ECOG-PS 评分改善, 持续时间平均 (9.74±0.87) 个月。术后 1 个月 76 例 (49.67%) Frankel 指数有所改善, 其中 71 例 Frankel 指数维持改善持续至术后 (10.11±5.17) 个月。Spearman 相关分析结果表明各时间点 ECOG-PS 均与 Frankel 指数呈显著负相关 ( $P<0.05$ )。153 例患者中, 术后 12 个月生存 121 例, 占 79.08%; 死亡 32 例, 占 20.12%。生存组的乳腺癌占比、Tokuhashi 修正评分、脊椎外骨转移数量、脊椎受累数量均显著低于死亡组 ( $P<0.05$ ), 生存组术前 ECOG-PS 评分和 Frankel 神经功能评级显著优于死亡组 ( $P<0.05$ )。Cox 分析表明, 术前 Tokuhashi 修正评分 ( $HR=9.21, P<0.05$ )、术前 ECOG-PS 评分 ( $HR=10.63, P<0.05$ )、脊椎外骨转移数量 ( $HR=10.45, P<0.05$ ) 及脊椎受累数量 ( $HR=2.77, P<0.05$ ) 是死亡的独立危险因素。[结论] 椎管减压固定术可改善脊柱肿瘤的生存质量。术前 Tokuhashi 修正评分、ECOG-PS 评分、脊椎外骨转移数量和脊椎受累数量是死亡的危险因素。

**关键词:** 脊椎肿瘤, 椎管减压固定术, 生存质量, 相关因素

中图分类号: R738.1 文献标志码: A 文章编号: 1005-8478 (2022) 08-0678-05

**Factors related to survival and quality of life secondary to decompression and internal fixation for spinal tumors // WU Rui-li, DU Qiao-hong, LI Jie-xin, XIE En.** 1. Central Hospital of Yuncheng City, Yuncheng 044000, China; 2. Honghui Hospital, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710054, China

**Abstract: [Objective]** To explore the factors related to survival and quality of life after decompression and internal fixation for spinal tumors. **[Methods]** From July 2014 to July 2017, 153 patients, including 80 males and 73 females aged from 17 to 87 years with an average of (61.10±10.71) years, received spinal decompression alone or decompression combined with internal fixation in our hospital for spinal tumors complicated with spinal nerve damages. Postoperative follow-up was continued to patient death to observe the change and correlation of ECOG-PS scale and Frankel index of the surviving patients. Univariate comparisons and Cox regression analysis were conducted to search the factors to death. **[Results]** All the 153 patients in survival were followed up for 3~36 months. The ECOG-PS scores significantly improved in 78 patients (50.98%) one month after surgery, which was maintained for a mean of (9.74±0.87) months, while the Frankel index for neurological function significantly improved in 76 patients (49.67%) at 1 months postoperatively, of them 71 patients had the improvement maintained for (10.11±5.17) months after surgery on an average. The Spearman correlation analysis showed that ECOG-PS was significantly negatively correlated with Frankel index at all corresponding time points ( $P<0.05$ ). Among 153 patients, 121 patients (79.08%) survived, while 32 patients (20.12%) died at 12 months after surgery. In term of univariate comparison between them, the survival group had significantly lower proportion of breast cancer, Tokuhashi modified score, the number of extramedullary bone metastases and the number of spinal involved site lower than the death group ( $P<0.05$ ), while the former had significantly better ECOG-PS and Frankel grades than the latter ( $P<0.05$ ). As results of Cox analysis, the preoperative Tokuhashi modified score ( $HR=9.21, P<0.05$ ), preoperative ECOG-PS score ( $HR=10.63, P<0.05$ ), extraspinal bone metastasis ( $HR=10.45, P<0.05$ ), spinal involved number ( $HR=2.77, P<0.05$ ) were the independent risk factors for death. **[Conclusion]** Decompression and interna fixation does improve the quality of life of the patients with spinal tumors. The preoperative Tokuhashi modified score, ECOG-PS scale, number of extraspinal bone metastases, and number of spine involved

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.08.02

△基金项目: 国家自然科学基金项目(编号: 81100930); 陕西省社发公关项目(编号: 2012k16-09-08)

作者简介: 吴瑞丽, 在读硕士, 研究方向: 创伤骨科, (电话) 18935087885, (电子信箱) wdlr8055@163.com

\* 通信作者: 谢恩, (电子信箱) xieen2003@163.com

are risk factors for death.

**Key words:** spinal tumor, spinal canal decompression and internal fixation, quality of life, related factors

癌症患者的70%发展内脏或骨骼转移<sup>[1, 2]</sup>, 其中36%脊柱转移<sup>[3]</sup>。大约有20%的转移性肿瘤侵犯脊柱、脊髓, 导致神经功能障碍<sup>[4]</sup>。超过3个月预期寿命的患者, 外科医生才能考虑手术<sup>[5, 6]</sup>。脊柱转移癌诊断后, 其预后及早期最恰当的治疗方式仍然存在争议<sup>[7]</sup>。因而应采取最适当的治疗方式以达到患者的预期寿命<sup>[8]</sup>。Patchell等<sup>[9]</sup>最近指出, 椎管减压性治疗有益于治疗脊柱转移性肿瘤。对转移性脊柱肿瘤的椎管减压性手术疗效进行评估的评定指标: 生活质量, 生存时间, Frankel分级。肿瘤状态(ECOG-PS)的改善是公认的评估标准<sup>[10]</sup>。一些研究已经评估椎管减压性脊柱肿瘤手术后短期身体功能恢复, 但缺少患者长期生存的评估。本文术后持续随访, 评价患者功能恢复和神经症状的缓解, 并探讨患者死亡的主要相关因素。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 脊柱原发性肿瘤或脊柱转移瘤所致脊髓功能障碍; (2) 伴顽固性疼痛, 经非手术治疗无效者; (3) 转移灶对放疗不敏感或经放疗后复发引起脊髓压迫者; (4) 行椎管减压术, 或内固定术。

排除标准: (1) 脊柱肿瘤, 未导致脊髓损害, 未行手术治疗者; (2) 脊柱肿瘤行肿瘤切除脊柱重建者; (3) 外伤、感染等导致脊髓损伤, (4) 脊柱退行病导致的神经损害; (5) 随访失访者。

### 1.2 一般资料

回顾性分析2014年7月—2017年7月本院对脊柱肿瘤伴脊髓神经损害进行手术治疗的153例患者。符合上述标准, 纳入本研究。其中, 男80例, 女73例; 年龄17~87岁, 平均(61.10±10.71)岁; 骨密度(bone mineral density, BMD)或骨含量(bone mineral content, BMC)均较正常成人骨密度平均值降低1~2.5个标准差; 依据Tokuhashi修正评分系统进行综合评分, 评分为0~11分。本研究获医院伦理委员会批准, 所有患者均知情同意。

153例患者临床诊断: 原发肿瘤7例, 均为多发性脊柱骨髓瘤。转移瘤146例, 其中, 原发肿瘤为肺癌39例, 乳腺癌27例, 前列腺癌21例, 肝癌11

例, 结肠癌9例, 肾癌7例, 胃癌7例, 甲状腺癌7例, 食管癌5例, 胰腺癌5例, 咽癌2例, 胆管癌2例, 子宫癌1例。3例未查见来源。

病变累及部位: 颈椎19例, 胸椎128例, 腰椎6例。153例患者中, 134例表现为低位脊髓或神经损害, 19例表现为高位脊髓损害或颈神经根症状。

### 1.3 治疗方法

因患者身体耐受性差, 且合并多种内科疾患, 未切除肿瘤, 仅行椎管减压和脊柱稳定性手术治疗, 包括后路减压和固定, 后路单纯减压, 单纯固定, 前后路联合减压、PKP手术。153例患者中, 48例单纯后路减压, 7例单纯固定, 87例后路减压和固定, 11例前后路联合减压固定。

### 1.4 评价指标

同一组脊柱科医师对患者进行随访。患者术后每3个月门诊复查, 直至死亡。对症状、神经系统查体和生理功能等进行详细记录。通过常规X线片、骨扫描、CT、MRI和/或PET扫描并依据影像学专家的最终报告确定脊椎外骨转移数量、脊椎受累数量及主要脏器转移灶。采用东部肿瘤合作组状态评级(Eastern Cooperative Oncology Group Performance Status, ECOG-PS)评价临床生活状态。采用Frankel指数评价脊髓神经功能, 并进行改良Tokuhashi评分评估。

### 1.4 统计学方法

采用SPSS 11.0软件进行统计学分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 资料呈正态分布时, 两组间比较采用独立样本 $t$ 检验, 组内两时间点比较采用配对 $T$ 检验; 资料呈非正态分布时, 采用秩和检验。计数资料采用 $\chi^2$ 检验或Fisher精确检验。等级资料多个独立样本间比较采用Kruskal-Wallis  $H$ 检验, 两两比较采用Mann-Whitney  $U$ 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。Spearman等级相关分析Frankel和ECOG-PS评分相关。进行Cox生存分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 临床结果

所有患者均获随访, 随访时间3~67个月, 平均(18.71±6.43)个月。随访过程ECOG-PS评分和Frankel指数变化见表1。术后1个月78例

(50.98%) ECOG-PS 评分有所改善, 73 例 (47.71%) ECOG-PS 评分无变化, 2 例 (1.31%) 恶化。其中术后 1 个月明显改善的 78 名的患者中, 有 71 例 ECOG-PS 评分级改善持续至术后 1.0~36.0 个月, 平均 (9.74±0.87) 个月。

153 例中, 术后 1 个月 76 例 (49.67%) Frankel 指数有所改善, 75 例 (49.10%) Frankel 指数无变化, 2 例 (1.31%) 恶化。其中, 术后 1 个月 Frankel 指数明显改善的 76 例患者中, 有 71 例 Frankel 指数维持改善持续至术后 1.0~37.0 个月, 平均 (10.11±15.17) 个月。

表 1 153 例患者随访过程中 ECOG-PS 评分和 Frankel 指数变化

时间点	生存例数	ECOG-PS (0/1/2/3/4)	Frankel 指数 (例, A/B/C/D/E)
术前	153	2/10/75/61/6	2/10/71/65/6
术后 1 个月	153	2/39/74/33/5	2/44/71/31/5
术后 3 个月	153	2/57/66/23/4	2/51/72/24/4
术后 6 个月	143	2/54/65/20/3	2/52/66/20/3
术后 12 个月	121	2/54/48/15/2	2/52/53/12/2
术后 24 个月	69	2/27/32/7/1	2/25/35/6/1
术后 36 个月	23	1/9/12/1/0	1/12/9/1/0
P 值		0.032	0.012

### 2.2 ECOG-PS 评分与 Frankel 指数的相关分析

各时间点 ECOG-PS 评分与 Frankel 指数的

Spearman 相关分析结果见表 2, 可见各时间点 ECOG-PS 均与 Frankel 指数呈显著负相关 ( $P<0.05$ )。

表 2 ECOG-PS 评分与 Frankel 指数的 Spearman 相关分析结果

时间点	生存例数	R 值	P 值
术前	153	-2.112	0.031
术后 1 个月	153	-3.171	0.032
术后 3 个月	153	-2.782	0.012
术后 6 个月	143	-1.181	0.032
术后 12 个月	121	-2.112	0.029
术后 24 个月	69	-1.191	0.021
术后 36 个月	23	-1.851	0.011
术后 64 个月	22	-2.113	0.041

### 2.3 术后 12 个月是否生存的单项因素分析

153 例患者中, 术后 12 个月生存 121 例, 占 79.08%; 死亡 32 例, 占 20.12%。生存与死亡两组单项因素比较分析见表 3。两组年龄、性别、BMI 和病程的差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ); 生存组的乳腺癌占比显著低于死亡组 ( $P<0.05$ ), 生存组术前 Tokuhashi 修正评分显著低于死亡组 ( $P<0.05$ ), 生存组术前 ECOG-PS 评分显著优于死亡组 ( $P<0.05$ ), 生存组术前 Frankel 指数显著优于死亡组 ( $P<0.05$ ), 生存组术前脊椎外骨转移数量显著少于死亡组 ( $P<0.05$ ), 生存组术前脊椎受累数量显著少于死亡组 ( $P<0.05$ )。

表 3 术后 12 个月生存与死亡两组患者单项因素比较

指标	生存组 (n=121)	死亡组 (n=32)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	57.42±12.91	59.27±11.9	0.781
性别 (例, 男/女)	59/62	15/17	0.891
BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ , $\bar{x} \pm s$ )	50.67±9.87	52.36±8.77	1.818
病程 (月, $\bar{x} \pm s$ )	12.09±5.17	13±6.29	1.971
原发肿瘤 (例, 肺/乳腺/前列腺/肝/其他)	10/49/47/3/12	0/19/2/10/1	0.021
术前 Tokuhashi 修正评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )	10.24±2.11	4.09±2.71	0.026
术前 ECOG-PS 评分 (例, 0/1/2/3/4)	2/54/48/15/2	0/2/8/18/4	0.042
术前 Frankel 指数 (例, A/B/C/D/E)	2/52/53/12/2	0/2/7/19/4	0.021
脊椎外骨转移数量 (个, $\bar{x} \pm s$ )	1.21±1.11	1.41±2.11	0.021
脊椎受累数量 (节, $\bar{x} \pm s$ )	1.32±1.21	1.61±1.81	0.042

### 2.3 Cox 生存分析

153 例患者的 Cox 分析结果见表 4。结果表明, 术前 Tokuhashi 修正评分 ( $HR=9.21$ , 95%  $CI$  3.47~6.77,  $P<0.05$ )、术前 ECOG-PS 评分 ( $HR=10.63$ , 95%  $CI$  4.43~6.92,  $P<0.05$ )、术前 Frankel 指数

( $HR=8.58$ , 95%  $CI=3.77\sim7.72$ ,  $P<0.05$ )、脊椎外骨转移数量 ( $HR=10.45$ , 95%  $CI$  1.34~2.71,  $P<0.05$ ) 及脊椎受累数量 ( $HR=2.77$ , 95%  $CI$  1.97~1.32,  $P<0.05$ ) 是脊柱肿瘤伴脊髓损害术后死亡的独立危险因素。

表 4 153 例患者 Cox 分析结果

影响因素	B 值	S.E.	Wald 值	HR 值	95% CI	P 值
术前 Tokuhashi 修正评分	1.32	2.71	0.23	9.21	3.47-6.77	0.042
术前 ECOG-PS 评分	1.78	1.58	1.27	10.63	4.43-6.92	0.031
术前 Frankel 指数	1.11	2.11	0.28	8.58	3.77-7.72	0.041
脊椎外骨转移数量	1.89	1.72	1.21	10.45	1.34-2.71	0.032
脊椎受累数量	1.77	1.63	2.02	2.77	1.97-1.32	0.024

### 3 讨论

转移性肿瘤是脊柱发生率最高的部位，胸椎最常见（70%），其次是腰椎（20%）和颈椎（10%），症状表现为腰背痛进行性加剧，脊柱失稳，可伴有病理性椎体骨折，脊髓或马尾神经受压，导致运动或感觉功能障碍，大小便功能障碍，高位瘫痪，严重影响生存质量及远期生存率。脊柱转移瘤患者的术前 Tokuhashi 评分和 Tomita 分级是必须的<sup>[12, 13]</sup>。脊柱转移瘤患者应该制定不同的治疗策略<sup>[14, 15]</sup>，一般来说，这些评分系统已证明是预测癌症患者寿命的有效指标<sup>[16]</sup>。但是至今为止，评估手术后功能改善的评分系统尚未建立<sup>[17]</sup>。在这项研究中，修订 Tokuhashi、ECOG-PS 评分预测功能的改善在短期（改善率在术后 1 个月）和中远期进行了研究。结果表明，患者的功能状态、脏器转移、原发肿瘤与生存率有相关性。

本研究发现椎管减压固定术可改善脊柱肿瘤的生存质量。在改良 Tokuhashi 评分中，原发肿瘤的权重比其他因素大。在评分为 5 分的肿瘤，如乳腺癌、前列腺癌、甲状腺癌及评分为 0 分的肿瘤如肺癌中，预测的生存期被高估。Tokuhashi 等<sup>[18]</sup>认为评分为 9~11 分的患者中有 27% 的实际生存期，较预测的生存期短，评分为 0~8 分的患者中有 15% 的实际生存期较预测的时间长。尽管改良 Tokuhashi 评分很有用处，但对评分系统的调整可以更准确地预测患者的生存期<sup>[19]</sup>。术后 1 个月，修订 Tokuhashi 高评分的患者（第 2 组）归类于长期生存组。同 ECOG-PS 评分改善率一致。随访中发现，超过 60% 的前列腺癌患者和乳腺癌患者术后神经症状改善明显。虽然未发现显著性差异（ $P=0.168$ ），但考虑乳腺癌和前列腺癌的辅助治疗在转移调控中起到重要作用。

术后 ECOG-PS 评分和 Frankel 分级高度相关，预示神经功能缺损的早期外科手术干预的重要性，Hosono 等<sup>[20]</sup>认为手术治疗患者中神经功能是生存率差的危险因素。直到现在，还没有报告评估脊柱转移

瘤患者非手术治疗后神经症状恢复的情况。虽然 Vecht 等<sup>[21]</sup>研究了糖皮质激素治疗患者的短期结果和报告，卧床状态时给予常规剂量，13 例中的 1 例（7.7%）有所改善，而给予高剂量 2 例患者表现神经功能的改善，但是糖皮质激素免疫抑制作用对癌症患者并不适合。Patchell 等<sup>[9]</sup>发现，患者接受手术治疗保留了行走能力显著高于单纯放疗治疗的时间。Katagiri 等<sup>[22]</sup>研究了放疗和/或化学方法的结果：47 例神经损害（Frankel A-D）脊柱转移癌，11 例（23.4%）患者至少超过 1 级 Frankel 级改善，但是改善率低并且改善持续时间短。国内也有学者证实了这些观点<sup>[23]</sup>。这些结果证明，脊柱转移瘤椎管减压性手术比非手术治疗更加有益。

本研究仍有一定缺陷：缺乏全面的前瞻性系统随机对照研究。数据应该严格统计，患者脊柱转移椎管减压治疗和非手术治疗双盲对照设计是必须的。

总之，修订 Tokuhashi 评分和癌症类型预测脊柱转移瘤椎管减压性手术的短期改善身体功能有很大帮助。主要的器官转移是影响患者预后生存的因素，原发肿瘤恶性程度是一个重要的预后因素<sup>[24, 25]</sup>。本实验证实大约 90% 的患者表现出转移性脊椎肿瘤椎管减压性手术后明显改善。椎管减压性手术术后，癌症患者有修订 Tokuhashi 评分（9~11 分）存活时间较长，且神经功能有明显的改善。术前 Tokuhashi 修正评分、ECOG-PS 评分、脊椎外骨转移数量和脊椎受累数量是死亡的危险因素。脊柱转移瘤虽然预后很差，但是如能给予早期诊断及合理治疗，大多数患者的症状可以得到缓解，可延缓或防止瘫痪以提高生存质量。

### 参考文献

- [1] Zhu MX, Liu Y, Qu S, et al. Bone metastasis pattern of cancer patients with bone metastasis but no visceral metastasis [J]. Bone Oncol, 2019, 15 (4): 1219-1223.
- [2] Zhang L, Teng Y, Zhang Y, et al. C-SRC expression is predictive of poor prognosis in breast cancer patients with bone metastasis,

- but not in patients with visceral metastasis [J]. *APMIS*, 2012, 120 (7): 549-557.
- [3] Wong DA, Fornasier VL, MacNab I. Spinal metastases: the obvious, the occult, and the impostors [J]. *Spine*, 1990, 15 (1): 1-4.
- [4] Schaberg J, Gainor BJ. A profile of metastatic carcinoma of the spine. [J]. *Spine*, 1985, 10 (1): 19-20.
- [5] Walker MP, Yaszemski MJ, Kim CW, et al. Metastatic disease of the spine: evaluation and treatment [J]. *Clin Orthop*, 2003, 10 (41): 165-175.
- [6] 王超, 石志才, 李明. 脊柱转移瘤的新型决策框架及治疗进展 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28 (5): 1721-1725.
- [7] Loblaw DA, Perry J, Chambers A, et al. Systematic review of the diagnosis and management of malignant extradural spinal cord compression: the Cancer care Ontario Practice Guidelines Initiative's Neuro-oncology Disease Site Group [J]. *Clin Oncol*, 2005, 23 (30): 2028-2037.
- [8] 蒋伟刚, 刘耀升, 刘蜀彬. 脊柱转移瘤脊柱不稳研究进展 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2016, 24 (9): 1224-1226.
- [9] Patchell RA, Tibbs PA, Regine WF, et al. Direct decompressive surgical resection in the treatment of spinal cord compression caused by metastatic cancer: a randomised trial [J]. *Lancet*, 2005, 366 (9486): 643-648.
- [10] Yamashita T, Aota Y. Changes in physical function after palliative surgery for metastatic spinal tumor [J]. *Spine*, 2008, 33 (21): 2341-2346.
- [11] Hammerberg KW. Surgical treatment of metastatic spine disease [J]. *Spine*, 1992, 17 (10): 1148-1153.
- [12] Kim YH, Kim J, Chang SY, et al. Treatment strategy for impending instability in spinal metastases [J]. *Clin Orthop Surg*, 2020, 3 (9): 337-342.
- [13] Han X, Tao F, Wang GW, et al. Effect of combined treatment including surgery and postoperative adjuvant therapy on spinal metastases of Tomita type 7 [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2019, 18 (7): 112-118.
- [14] Zeng KL, Sahgal A, Husain ZA, et al. Local control and patterns of failure for "radioresistant" spinal metastases following stereotactic body radiotherapy compared to a "radiosensitive" [J]. *J Neurooncol*, 2021, 17 (5): 173-182.
- [15] Dunne EM, Liu MC, Lo SS, et al. The changing landscape for the treatment of painful spinal metastases: is stereotactic body radiation therapy the new standard of care [J]. *Clin Oncol*, 2022, 17 (5): 1222-1226.
- [16] Tang V, Harvey D, Park Dorsay J, et al. Prognostic indicators in metastatic spinal cord compression: using functional independence measure and Tokuhashi scale to optimize rehabilitation planning [J]. *Spinal Cord*, 2007, 45 (10): 671-677.
- [17] Yamashita T, Aota Y, Kushida K, et al. Changes in physical function after palliative surgery for metastatic spinal tumor: association of the revised Tokuhashi score with neurologic recovery [J]. *Spine*, 2008, 33 (10): 2341-2346.
- [18] Tokuhashi Y, Ajiro Y, Umezawa N. Outcome of treatment for spinal metastases using scoring system for preoperative evaluation of prognosis [J]. *Spine*, 2009, 34 (1): 69-73.
- [19] Yamashita T, Siemionow KB, Mroz TE. A prospective analysis of prognostic factors in patients with spinal metastases: use of the revised Tokuhashi score [J]. *Spine*, 2011, 36 (11): 910-917.
- [20] Hosono N, Ueda T, Tamura D, et al. Prognostic relevance of clinical symptoms in patients with spinal metastases [J]. *Clin Orthop*, 2005, 436 (6): 196-201.
- [21] Vecht CJ, Haaxma-Reiche H, van Putten WL, et al. Initial bolus of conventional versus high-dose dexamethasone in metastatic spinal cord compression [J]. *Neurology*, 1989, 39 (9): 1255-1257.
- [22] Katagiri H, Takahashi M, Inagaki J, et al. Clinical results of non-surgical treatment for spinal metastases [J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 1998, 42 (5): 1127-1132.
- [23] 元耀博, 李甲振, 张岩, 等. 影响 I 级软组织肉瘤手术切除预后的因素 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (13): 1199-1204.
- [24] Mizumoto M, Harada H, Asakura H, et al. Prognostic factors and a scoring system for survival after radiotherapy for metastases to the spinal column: a review of 544 patients at Shizuoka Cancer Center Hospital [J]. *Cancer*, 2008, 113 (5): 2816-2822.
- [25] Rades D, Dunst J, Schild SE. The first score predicting overall survival in patients with metastatic spinal cord compression [J]. *Cancer*, 2008, 112 (1): 157-161.

(收稿:2021-10-21)

(同行评议专家: 吴 镭 刘军锋)

(本文编辑: 闫承杰)