doi:10.11659/jjssx.05E019121

·临床研究·

单纯经皮椎弓根螺钉内固定手术治疗早期脊柱结核的疗效

李 震,郑汉江,刘克斌 (荆州市第二人民医院骨科,湖北 荆州 434000)

[摘 要] **目的** 探究单纯经皮椎弓根螺钉(PPS)内固定治疗早期脊柱结核的临床疗效。**方法** 回顾性分析2014年1月至2018年1月于我院接受手术治疗的126例胸腰椎结核患者的临床资料,将66例行PPS内固定手术的患者设为PPS组,60例行混合手术的患者设为混合组。记录并比较2组患者手术时间、出血量、住院时间及住院费用;分别于术前、术后1个月和末次随访时测定血沉(ESR)和C反应蛋白(CRP)以评价结核的进展情况,采用视觉模拟评分法(VAS)评估腰痛程度;术前和末次随访行X射线平片和CT扫描,采用Frankel分级评估脊髓损伤程度改善情况。**结果** 与混合组相比,PPS组平均手术时间[(122.32±24.97)min]、出血量[(72.79±37.13)mL]、住院时间[(8.11±1.70)d]及住院费用[(76 438.43±12 428.17)元]均较少,2组比较差异有统计学意义($P<0.05$)。末次随访时,2组患者均未发现结核局部复发,且无手术相关并发症;2组患者的ESR和CRP均恢复到正常水平,2组患者的腰痛VAS均改善,组间比较差异均有统计学意义($P<0.05$)。与术前Frankel分级比较,PPS组和混合组脊髓损伤程度在末次随访时均缓解($P=0.008$),同一时间段各级别组间比较差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 采用单纯PPS内固定手术可以促进早期脊柱结核患者的恢复,无需行清创和植骨手术就能实现骨融合。

[关键词] 经皮椎弓根螺钉;内固定;清创;融合;脊柱结核

[中图分类号] 618.5+1 [文献标识码] A [收稿日期] 2019-05-23

Efficacy of percutaneous pedicle screw internal fixation in the treatment of early spinal tuberculosis

LI Zhen, ZHENG Han-jiang, LIU Ke-bin (Department of Orthopedics, Second People's Hospital of Jingzhou, Jingzhou Hubei 434000, China)

Abstract: Objective To investigate the efficacy of percutaneous pedicle screw (PPS) internal fixation in the treatment of early spinal tuberculosis. **Methods** The clinical data of 126 patients with thoracolumbar tuberculosis who received surgical treatment in our hospital from January 2014 to January 2018 were analyzed retrospectively. Among them, the 66 patients underwent PPS internal fixation were set as the PPS group, and the other 60 patients underwent mixed operation were set as the mixed group. The operation time, bleeding volume, hospitalization time and hospitalization cost of the two groups were recorded and compared. The erythrocyte sedimentation rate (ESR) and C-reactive protein (CRP) were measured before operation, 1 month after operation and at the last follow-up respectively to evaluate the progress of tuberculosis, and the VAS was used to evaluate the degree of low back pain at the same time. X-ray plain film and CT scan were carried out before operation and at the last follow-up. Frankel grading evaluation was carried out to evaluate the improvement of spinal cord injury. **Results** Compared with the mixed group, the average operation time [(122.32±24.97) minutes], bleeding volume [(72.79±37.13) mL], hospitalization time [(8.11±1.70) days] and hospitalization cost [(76 438.43±12 428.17) yuan] of PPS group were less, and the differences

[13] 姚爱敏,王叶青,孙学江,等.新生儿坏死性小肠结肠炎预后危险因素分析[J].临床军医杂志,2018,46(3):334-335.doi:10.16680/j.1671-3826.2018.03.29.

[14] 刘 伟.美沙拉嗪联合双歧三联活菌治疗溃疡性结肠炎疗效及对肿瘤坏死因子、白细胞介素-6、白细胞介素-8水平影响[J].临床军医杂志,2018,46(8):987,988.doi:10.16680/j.1671-3826.2018.08.51.

[15] 吴晓霞,任红霞,詹江华.新生儿肠闭锁术后早期肠内营养发生坏死性小肠结肠炎的诊疗分析[J].中华小儿外科杂志,2019,40(4):324-327.doi:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2019.04.008.

[16] 吴书清,钟 斌,刘 辉,等.Bishop-Koop造瘘术和双口造瘘术在新生儿坏死性小肠结肠炎中的疗效比较[J].临床小儿外科杂志,2018,17(11):835-839.doi:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.11.008.

[17] 汪 莉,倪申旺,朱克然,等.C-反应蛋白、降钙素原在新生儿坏死性小肠结肠炎患儿的水平变化及临床意义[J].中国当代儿科杂志,2018,20(10):47-52.doi:10.7499/j.issn.1008-8830.2018.10.008.

[18] Deep GB, Bansal A. Role of delayed cord clamping in prevention of Necrotizing enterocolitis in preterm neonates: a systematic review[J]. J Matern Fetal Neonatal Med,2017,32(1):164-172.doi:10.1080/14767058.2017.1370704.

[19] Tian J, Liu Y, Jiang Y, et al. Association of single nucleotide polymorphisms of IL23R and IL17 with necrotizing enterocolitis in premature infants[J]. Mol Cell Biochem,2017,430(1-2):201-209.doi:10.1007/s11010-017-2972-6.

(编辑:魏 源)

between the two groups were statistically significant ($P<0.05$). At the last follow-up, there was no local recurrence of tuberculosis and operation-related complication occurred; ESR and CRP in both of the two groups returned to normal level; the VAS scores of low back pain were improved in both of the two groups, and there were a statistically significant differences between the two groups ($P<0.05$). Compared with Frankel scores before operation, the degree of spinal cord injury in the two groups alleviated at the last follow-up ($P=0.008$), and there was statistically significant difference between the groups at the same time period ($P<0.05$). **Conclusion** PPS internal fixation can promote the recovery of patients with early spinal tuberculosis, and bone fusion can be achieved without debridement and bone grafting.

Keywords: percutaneous pedicle screw; internal fixation; debridement; fusion; spinal tuberculosis

骨和关节结核是广泛存在且难以治愈的疾病,可导致骨骼和关节的破坏、畸形、甚至残疾[1]。脊柱结核是最常见和最危险的肌肉骨骼型结核病,占所有结核病病例的1%和骨结核的50%[2]。诊断脊柱结核最简单的影像学技术是X射线扫描,然而,仅用X射线扫描很难发现脊柱结核的早期病变。随着高分辨率计算机断层扫描和磁共振成像等诊断成像技术的进步,在只有骨破坏或炎性浸润的情况下更早地发现结核病灶成为了可能[3]。对于晚期发展为进行性后凸或神经损害的患者,通常需要外科手术治疗[4]。脊柱结核的手术方法包括病灶清创术、全减压、内固定和畸形矫正[5]。然而,这种侵略性的手术总是伴随着巨大的手术创伤和并发症,且对病变周围健康组织的破坏是不可避免的,不利于患者的术后恢复[6]。早期脊柱结核的治疗主要依靠非手术治疗,包括服用抗结核药物和延长卧床休息时间,但非手术治疗患者出现运动功能丧失、骨质疏松和肺炎等并发症的风险较高。据报道,约5%~11%的传统保守治疗对脊柱结核无效,因此,对于非手术治疗无效的早期脊柱结核也有学者主张采用外科手术干预[7]。对早期脊柱结核采用混合治疗(联合实施根治性清创术、椎间融合术和开放椎弓根螺钉固定术)为较为常用的术式,也有研究认为可采用单纯经皮椎弓根螺钉(percutaneous pedicle screw, PPS)内固定[8-10]。但目前PPS内固定治疗是否能有效缓解疼痛,成为治疗早期脊柱结核的有效手术方法尚无定论。故本研究对采用PPS内固定和混合治疗的早期脊柱结核患者的临床资料进行比较分析,以期为临床治疗方案的选择提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析2014年1月至2018年1月于我院接受手术治疗的126例胸腰椎结核患者的临床资料,66例行PPS固定手术的患者设为PPS组,60例行混合手术的患者设为混合组。在性别、年龄、结核部位等方面,2组比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性(表1)。纳入标准:进行性骨质破坏趋向畸形、脊柱不稳、持续性疼痛;胸腰椎结核;年龄30~50岁。排除标准:脊柱畸形;神经功能缺损;冷脓肿;心肺肝肾慢性疾病;精神疾病。本研究经我院伦理委员会批准,所有患者及家属均签署知情同意书,知晓关于治疗机制、预测结果、潜在风险和副作用等信息。所有手术均由同一组医师完成。

表1 患者临床资料比较

组别	n	男/女(例)	年龄(岁)	胸椎结核(例)	腰椎结核(例)
PPS组	66	39/27	45.02±10.96	24	42
混合组	60	30/30	43.52±10.37	21	39
P		0.398	0.355	0.461	0.332

1.2 方法

1.2.1 围手术期处理 术前完善X射线、CT和MRI等影像学检查,完善血检和组织病理学检查。所有患者术前2周开始服用RHZE(异烟肼300 mg/d,利福平600 mg/d,吡嗪酰胺1 500 mg/d,乙胺丁醇1 000 mg/d)治疗。当红细胞沉降率(erythrocyte sedimentation rate, ESR)和C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)下降、营养不良得到改善时即可进行手术。术后使用腰背部支架6周以上,RHZE化疗至少9个月,HRE(异烟肼、利福平和乙胺丁醇)化疗3个月。

1.2.2 手术方法 PPS组患者全身麻醉,取俯卧位。在确定PPS的入口点后,行1.0 cm横向皮肤切口。在C型臂X射线透视引导下,将Jamshidi针刺入椎弓根,然后将导丝插入Jamshidi针内,采用空心丝锥制备螺旋槽。在导丝后植入椎弓根螺钉,放置预弯钛棒穿过螺钉。在此过程中使用的PPS固定系统是Viper®型椎弓根螺钉系统。混合组患者联合实施根治性清创术、椎间融合术和开放椎弓根螺钉固定术,手术使用的椎弓根螺钉为MOSS MIAMI系统。

1.3 疗效评估

所有患者随访18个月。记录2组患者的手术时间、出血量、住院时间及住院费用。分别于术前、术后1个月和末次随访时对患者ESR和CRP进行测定,以评价结核的临床进展,并采用视觉模拟评分法(visual

analogue scale,VAS)评估疼痛控制的状况。分别于术前和末次随访时行 X 射线平片和 CT 扫描,采用 Frankel 分级评定患者脊髓损伤状况,脊髓损伤程度改善的评定方式为 Frankel 分级从 A 级向 E 级变化。Frankel 脊髓评分标准:A 级,损伤平面以下深浅感觉完全消失,肌肉运动功能完全消失;B 级,损伤平面以下运动功能完全消失,仅存某些感觉;C 级,损伤平面以下仅有某些肌肉运动功能,无有用功能存在;D 级,损伤平面以下肌肉功能不完全,可扶拐行走;E 级,深浅感觉肌肉运动及大小便功能良好,可有病理反射。

1.4 统计学方法

本研究数据采用 SPSS 20.0 统计分析软件进行处理;计量资料(年龄、手术时间、出血量、住院时间、住院费用、ESR、CRP、腰痛 VAS 评分)以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料(性别比例、胸腰椎结核比例、手术前后 Frankel 分级)以率(%)表示,组间比较采用 χ^2 分析;$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者手术情况

与混合组相比,PPS 组平均手术时间、出血量、住院时间及住院费用均较少,2 组比较差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

表 2 患者手术情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	手术时间(min)	出血量(mL)	住院时间(d)	住院费用(元)
PPS 组	66	122.32 ± 24.97	72.79 ± 37.13	8.11 ± 1.70	76 438.43 ± 12 428.17
混合组	60	280.54 ± 30.77	311.20 ± 66.44	17.25 ± 4.51	102 102.19 ± 16 043.16
P		0.001	0.002	0.012	0.001

2.2 患者术后恢复情况

末次随访时,2 组患者均未发现结核局部复发,且无手术相关并发症。末次随访时,2 组患者的 ESR 和 CRP 均恢复到正常水平,2 组患者的腰痛 VAS 评分均改善,组间比较差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 3。与术前 Frankel 分级比较,PPS 组和混合组脊髓损伤程度在末次随访时均改善($P=0.008$),同一时间段各级别组间比较差异有统计学意义($P<0.05$),见表 4。

表 3 患者 ESR、CRP 水平以及腰痛 VAS 评分比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	ESR(mm)				CRP(mg/L)				VAS(分)			
		术前	术后 1 个月	末次随访	P	术前	术后 1 个月	末次随访	P	术前	术后 1 个月	末次随访	P
PPS 组	66	33.05 ± 6.64	15.85 ± 0.87	7.18 ± 0.42	7.421	31.22 ± 4.73	18.96 ± 0.69	4.98 ± 0.57	5.788	7.64 ± 0.55	4.82 ± 0.29	2.35 ± 0.22	5.412
混合组	60	32.97 ± 9.36	14.07 ± 0.56	7.90 ± 0.61	6.503	33.65 ± 5.17	14.55 ± 0.39	4.15 ± 0.60	6.157	7.75 ± 0.47	3.50 ± 0.17	2.68 ± 0.28	5.116
P		0.655	0.042	0.021		0.232	0.025	0.031		0.015	0.019	0.035	

表 4 手术前后 Frankel 分级比较[例(%)]

组别	n	A 级		B 级		C 级		D 级		E 级	
		术前	末次随访	术前	末次随访	术前	末次随访	术前	末次随访	术前	末次随访
PPS 组	66	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	11(16.67)	11(16.67)	7(10.61)	9(13.64)	48(72.73)	46(69.70)
混合组	60	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	8(13.33)	7(11.67)	7(11.67)	4(6.67)	45(75.00)	49(81.87)

3 讨论

传统的脊柱结核手术方法包括病灶清创、彻底减压和脊柱稳定性重建。外科手术旨在早期缓解疼痛,重建脊柱稳定性,防止畸形。然而,在清创手术中脊柱损伤会增加失血及神经损伤的风险。因此,无神经系统并发症的患者是否需要手术清创是值得商榷的。有研究对存在神经系统并发症的患者提出了一些早期手术干预的具体指征[11-15],如进行性骨质破坏趋向畸形、脊柱不稳和不良结果(如持续性疼痛),禁忌证包括脊柱畸形、神经功能缺损或冷脓肿。

自专门设计的 PPS 系统问世以来,PPS 技术在治疗腰椎滑脱、脊柱骨折、肿瘤等方面的应用越来越广泛[16-17]。PPS 技术可以提供充分的脊柱稳定,对脊髓旁肌肉和软组织的破坏较小。此外,与 PPS 系统相关的间接复位技术可帮助矫正脊柱畸形[14]。因此,本研究尝试将 PPS 内固定技术应用于早期脊柱结核患者,结果显示,采用单纯 PPS 内固定手术即可取得满意的临床效果,包括快速的疼痛缓解、良好的脊柱对齐。

结核是一种可以治愈的传染病,抗结核化疗已被认为是最基本的治疗方法[10]。因此,纳入本研究的患者都接受了标准的化学治疗。ESR 和 CRP 升高与炎症、结核病、自身免疫性疾病等有关,可作为炎症反应的标志。因此,ESR 和 CRP 不仅是诊断脊柱结核的有效指标,也是评价治疗反应和脊柱结核进展的可靠指标。本研究中,2 组患者的 ESR 和 CRP 在末次随访时均恢复到正常水平,提示结核分枝杆菌是由抗结核化疗控制的,即使在未清创的 PPS 组也是如此[11]。

本研究发现,2 组患者术后平均 VAS 评分均下降,由于疼痛主要由病理层面的破坏所致,这说明可通过重建脊柱的稳定性来减轻疼痛。此外,与混合组相比,PPS 组的手术时间、出血量、住院时间和费用均较少,

患者术后早期康复情况较好。本研究与应小樟等[18]和王华锋等[19]的研究可相互印证,即经皮椎弓根螺钉内固定可使脊柱获得即时稳定,有利于患者早期下床活动,可减少长期卧床导致的并发症,增强患者信心。此外,本研究与谢申等[20]和周纲等[21]的观点一致,即单纯经皮椎弓根螺钉内固定术可以减少手术的次数,降低手术的难度,将复杂的前路手术或前后路联合手术改变为微创治疗。

综上所述,PPS 内固定作为一种微创手术,可以稳定脊柱的病理水平,减轻疼痛,促进骨融合,预防部分早期脊柱结核患者的脊柱畸形。采用单纯 PPS 内固定手术即可促进脊柱结核的恢复,无需行积极的清创和植骨手术就能实现骨融合。

[参考文献]

[1] Godzik J,Walker CT,Hartman C,et al. A quantitative assessment of the accuracy and reliability of robotically guided percutaneous pedicle screw placement:technique and application accuracy[J]. Oper Neurosurg (Hagerstown),2019,17(4):389 - 395. doi:10.1093/ons/opy413.

[2] Lai Z,Shi S,Fei J,et al. A comparative study to evaluate the feasibility of preoperative percutaneous catheter drainage for the treatment of lumbar spinal tuberculosis with psoas abscess[J]. J Orthop Surg Res,2018,13(1):290. doi:10.1186/ s13018 - 018 - 0993 - 9.

[3] McMordie JH,Chen EX,Ehlers LD,et al. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion:2-dimensional surgical video[J]. Oper Neurosurg (Hagerstown),2019,17(2):E53. doi:10.1093/ons/opy394.

[4] Ren W,Chen Y,Xiang L. Minimally invasive surgical techniques for the therapy of far lateral disc herniation in middle-aged and elderly patients[J]. Comput Assist Surg (Abingdon),2019,29(1):1 - 8. doi:10.1080/24699322.2018.1560096.

[5] Guo S,Zhu K,Zhang S,et al. Percutaneous pedicle screw fixation alone versus debridement and fusion surgery for the treatment of early spinal tuberculosis:a retrospective cohort study[J]. Med Sci Monit,2019,25(2):1549 - 1557. doi:10.12659/MSM.912538.

[6] Tsuang FY,Chen CH,Kuo YJ,et al. Percutaneous pedicle screw placement under single dimensional fluoroscopy with a designed pedicle finder:a technical note and case series[J]. Spine J,2017,17(9):1373 - 1380. doi:10.1016/j.spinee.2017.06.022.

[7] Hah R,Kang HP. Lateral and oblique lumbar interbody fusion-current concepts and a review of recent literature[J]. Curr Rev Musculoskelet Med,2019,22(6):305 - 310. doi:10.1007/ s12178 - 019 - 09562 - 6.

[8] Xu Z,Zheng Y. Percutaneous endoscopic debridement and irrigation for thoracic infections[J]. Rev Assoc Med Bras(1992),2018,64(6):518 - 524. doi:10.1590/1806 - 9282.64.06.518.

[9] Li Z,Wu W,Chen R,et al. Perioperative management of spinal tuberculosis in patients with end-stage renal disease: a preliminary report on a patient series[J]. Spine (Phila Pa 1976),2019,129(9):e452 - e457. doi:10.1016/j.wneu.2019.05.182.

[10] Lim H,He D,Qiu Y,et al. Rational discovery of dual-indication multi-target PDE/Kinase inhibitor for precision anti-cancer therapy using structural systems pharmacology[J]. PLoS Comput Biol,2019,15(6):e1006619. doi:10.1371/journal.pcbi.1006619.

[11] Garg N,Vohra R. Minimally invasive surgical approaches in the management of tuberculosis of the thoracic and lumbar spine[J]. Clin Orthop Relat Res,2014,472(6):1855 - 1867. doi:10.1007/s11999 - 014 - 3472 - 6.

[12] Vora D,Kinnard M,Falk D,et al. A comparison of narcotic usage and length of post-operative hospital stay in open versus minimally invasive lumbar interbody fusion with percutaneous pedicle screws[J]. J Spine Surg,2018,4(3):516 - 521. doi:10.21037/jss.2018.08.04.

[13] Bakhsheshian J,Sizdahkhani S,Ohiorhenuan I,et al. Transpedicular lag screw placement in traumatic cervical spondylolisthesis:case report and systematic review of the literature[J]. J Clin Neurosci,2019,63(3):256 - 262. doi:10.1016/j.jocn.2019.01.036.

[14] Sandhu FA,McGowan JE,Felbaum DR,et al. S2-AI screw placement with the aide of electronic conductivity device monitoring:a retrospective analysis[J]. Eur Spine J,2017,26(11):2941 - 2950. doi:10.1007/s00586 - 017 - 5242 - 0.

[15] Hansen-Algenstaedt N,Liem M,Khalifah SO,et al. Minimal-invasive TLIF[J]. Eur Spine J,2016,25(Suppl 4):473 - 475. doi: 10.1007/s00586 - 016 - 4759 - y.

[16] Wu JY,Yuan Q,Liu YJ,et al. Robot-assisted percutaneous transfacet screw fixation supplementing oblique lateral interbody fusion procedure:accuracy and safety evaluation of this novel minimally invasive technique[J]. Orthop Surg,2019,11(1):25 - 33. doi:10.1111/os.12428.

[17] Yang JS,Chu L,Deng R,et al. Treatment of single-level thoracic tuberculosis by percutaneous endoscopic debridement and allograft via the transforaminal approach combined with percutaneous pedicle screw fixation:a multicenter study with a median follow-up of 36 months[J]. World Neurosurg,2019,122(2):e1472 - e1481. doi:10.1016/j.wneu.2018.11.087.

[18] 应小樟,郑 琦,石仕元,等. 前路小切口病灶清除联合后路内固定治疗腰椎结核[J]. 中国骨伤,2016,29(6):517 - 521. doi:10.3969/j.issn.1003 - 0034.2016.06.008.

[19] 王华锋,杨昌盛,郑召民,等. 一期后路椎弓根螺钉固定联合前路经腹膜后病灶清除治疗腰骶段脊柱结核[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2016,26(9):813 - 819. doi:10.3969/j.issn.1004 - 406X.2016.09.07.

[20] 谢 申,祝少博. 不同术式治疗脊柱结核疗效评价及预后[J]. 中国矫形外科杂志,2015,23(21):1943 - 1946. doi:10.3977/j.issn.1005 - 8478.2015.21.06.

[21] 周 纲,黄卫民,田慧中,等. 胸腰椎脊柱结核的手术治疗方式选择及疗效评价[J]. 中国矫形外科杂志,2016,24(15):1363 - 1367. doi:10.3977/j.issn.1005 - 8478.2016.15.04.

(编辑:魏 源)