

一期后路病灶清除植骨融合内固定矫形 治疗成人腰骶段结核

张宏其, 林旻中, 李劲松, 吴建煌, 唐明星, 郭超峰, 刘少华

(中南大学湘雅医院脊柱外科 410008 长沙市)

【摘要】目的:探讨一期后路病灶清除植骨融合内固定矫形治疗成人腰骶段结核的临床疗效。**方法:**回顾性研究 2004 年 3 月~2010 年 10 月收治的 17 例腰骶段结核患者,男 9 例,女 8 例;年龄 23~68 岁,平均 46.4 ± 16.0 岁。17 例患者中有 16 例出现不完全瘫痪,神经功能 Frankel 分级:B 级 4 例,C 级 5 例,D 级 7 例。入院时血沉(ESR) $33 \sim 95 \text{ mm/h}$,平均 $57.4 \pm 16.8 \text{ mm/h}$ 。术前腰骶角 $18^\circ \sim 23^\circ$,平均 $20.5^\circ \pm 1.7^\circ$ 。均采用一期后路病灶清除、内固定矫形、植骨融合治疗,应用腰骶角测量、血沉检测和神经功能 Frankel 分级评定来评论临床疗效,随访观察治疗结果。**结果:**全部病例手术均安全完成,手术平均用时 145min(130~200min),术中平均出血约 700ml(500~850ml);无脊髓及血管损伤及其他严重并发症。全部患者随访 17~71 个月,平均 47.5 ± 17.1 个月。末次随访腰骶角为 $25.9^\circ \sim 30.3^\circ$,平均 $28.3^\circ \pm 1.5^\circ$,术后 ESR 恢复正常($9.2 \pm 3.1 \text{ mm/h}$),均较术前明显改善($P < 0.05$)。术后 6~8 个月,复查 X 线、MRI 提示所有患者植骨融合,神经压迫完全解除。除 2 例术前 Frankel 分级为 B 级的患者术后恢复至 D 级,其余患者术后 Frankel 分级均为 E 级。**结论:**一期后路病灶清除植骨融合内固定矫形治疗成人腰骶段结核疗效确切,安全可靠。

【关键词】 腰骶段;结核;成人;一期后路

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2013.06.03

中图分类号:R529.2 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2013)-06-0493-06

One-stage posterior debridement, bony graft and instrumentation for lumbosacral tuberculosis in adults/ZHANG Hongqi, LIN Minzhong, LI Jinsong, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2013, 23(6): 493-498

【Abstract】 Objectives: To evaluate the clinical outcome and feasibility of one-stage posterior debridement, bony graft, and instrumentation for lumbosacral tuberculosis in adults. **Methods:** 17 patients suffering from lumbosacral tuberculosis admitted into our hospital between March 2004 and October 2010 and treated by one-stage posterior debridement, bony graft, and instrumentation were reviewed retrospectively. The clinical indexes including the lumbosacral incidence, Frankel grade and ESR were reviewed at follow-up. **Results:** The average operation time was 145min(130-200min), and the average blood loss was 700ml(500-850ml). The average follow-up period was 47.5 ± 17.1 months(17-71 months). No instrument related complication was noted or neurologic function improved in various degrees. The mean lumbosacral incidence was 20.5 ± 1.7 degrees ($18.0 \sim 23.0$ degrees) before operation and 29.1 ± 1.5 degrees($26.4 \sim 31.0$ degrees) after operation. The average ESR value before intervention was $57.4 \pm 16.8 \text{ mm/h}$ ($33 \sim 95 \text{ mm/h}$) and reached $9.2 \pm 3.1 \text{ mm/h}$ in 3 months. All patients got bony fusion within 6-8 months after surgery, with 15 Bridwell I and 2 Bridwell II. **Conclusions:** One-stage posterior debridement, bony graft and instrumentation is effective and reliable for lumbosacral tuberculosis in adults.

【Key words】 Lumbosacral; Tuberculosis; Adult; Posterior approach

【Author's address】 Department of Spine Surgery, Xiangya Hospital, Central South University, 410008, Changsha, China

脊柱是骨结核最常见的受累部位^[1],但腰骶段结核较为罕见^[2]。虽然大部分腰骶段结核都可以通过保守治疗治愈,但常出现迟发性神经损伤和后凸畸形。目前文献对于腰骶段结核手术治疗的指征和方法的报道存在很大差异。有学者主张对有适应证的患者尽早手术,预防或矫正脊柱畸形,改善神经功能,重建脊柱稳定性^[3,4]。我科自 2004 年 3 月~2010 年 10 月收治 17 例腰骶段结核患者,均采用一期后路病灶清除植骨融合内固定矫形术治疗,效果满意,现总结如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

17 例患者中男 9 例,女 8 例;年龄 23~68 岁,平均 46.4 ± 16.0 岁。患者均有不同程度的腰背痛,伴有低热、盗汗等结核中毒症状。经 X 线片、CT、MRI、B 超检查,表现为椎体不同程度破坏或塌陷、死骨形成、硬膜外和椎旁脓肿形成、脊柱后凸畸形、脊髓受压等。其中病变节段累及 L4~S1 者 2 例,累及 L5~S1 者 10 例,累及 S1~S2 者 5 例。结合临床表现诊断为腰骶段结核,17 例患者中有 16 例出现不完全瘫痪,神经功能 Frankel 分级:B 级 4 例,C 级 5 例,D 级 7 例。入院时血沉(ESR) $33 \sim 95 \text{ mm/h}$,平均 $57.4 \pm 16.8 \text{ mm/h}$ 。术前腰骶角 $18^\circ \sim 23^\circ$,平均 $20.5^\circ \pm 1.7^\circ$,有 5 名患者伴有椎旁腰大肌脓肿。

1.2 治疗方法

1.2.1 术前准备及评估

所有患者行胸片检查均排除活动性及急性粟粒性肺结核。行三大常规、肝肾功能、心电图常规检查。本组中 1 例术前无瘫痪症状患者入院后即给予异烟肼(INH)30mg,利福平(RFP)450mg,乙胺丁醇(EMB)750mg,每日用药,均晨起空腹顿服,链霉素(SM)0.75g 肌肉注射每日 1 次,应用 3~4 周,并对其并发症经内科协助治疗后,体温低于 37.5°C 、血沉低于 40 mm/h 、食欲好转、体重增加后,拟行手术。其余 16 例术前有不同程度截瘫症状的患者,不等待 2 周的术前抗结核化疗,入院后经 3~7d(平均 4.5d)积极化疗即行手术。术前 3d 改为静脉滴注异烟肼每天 2 次,每次 0.2g,同时加强营养,纠正低蛋白血症,并行呼吸功能锻炼。

1.2.2 手术方法

患者气管插管全麻后,取俯卧

位,以病椎为中心向上下延伸 1~2 个椎体,沿棘突作纵切口,切开皮肤、皮下组织后,在正中部切开棘上韧带,用骨膜剥离器剥开两旁骶棘肌(拟行植骨融合的节段采用骨膜下剥离,不准备融合的节段则采用骨膜外剥离),显露完毕后放好两个自动拉钩。椎弓根螺钉置入相邻正常椎体内(病椎椎弓和椎体上部无破坏者螺钉置入病椎内)。若 S1 椎体破坏严重,则应将固定节段延长至 S2 椎体或置入双侧髂骨钉。显露椎管,分离并保护神经根,取 2 根长度合适的钛棒预弯成适度前凸后安置,以恢复椎体高度及矫正后凸畸形。C 型臂 X 线机透视确认后凸畸形矫正以及内固定位置满意后,切除病变节段横突及关节突关节,用刮匙将脊髓前方一侧病灶清除,包括吸净脓液,刮除肉芽、死骨及干酪样坏死物质使椎管内脊髓获得彻底减压,搔刮椎体剩余骨质,直至表面有活动性出血渗出,不要求彻底清除硬化骨。术中使用尿管伸入脓腔进行加压冲洗,并用负压抽吸(对侧清除时步骤同上)。病灶清除后于残留的骨质缺损处植入足够长度的自体骨或异体骨(钛网亦可),为了防止置入物移位,可适当抱紧双侧钛棒,同时注意对相对应的神经根进行保护。术中再次透视,确定后凸畸形矫正、椎体高度恢复满意及内固定位置满意后用双氧水及生理盐水反复冲洗术野,同时对病变节段行椎板、关节突处植骨融合。病灶区放置链霉素 1.0g,异烟肼 0.2g,放置引流后关闭切口。清除的病灶组织送病理学检查。另外对于合并有明显腰大肌脓肿的患者先行侧前方入路清除腰大肌脓肿后再二期行后路病灶清除、植骨融合内固定术。

1.2.3 术后处理 密切观察患者生命体征,选用有效的静脉抗炎、抗结核药物,注意补充足够的液体量和营养。维持电解质平衡,输白蛋白纠正低蛋白血症患者,胃肠功能恢复后可进食。保持呼吸道通畅,鼓励患者翻身排痰。术后引流量 $< 50 \text{ ml/24h}$ 时予以拔管。继续三联(异烟肼、利福平、乙胺丁醇)抗结核治疗 12~18 个月,定期复查肝、肾功能、ESR,并加强营养支持治疗。术后 2 周可佩戴支具下床活动,支具保护 6~12 个月。前 12 个月每 3 个月复查站立位正侧位 X 线片,必要时复查 CT,观察结核治愈和植骨融合情况,1 年后每半年左右复查一次 X 线片,决定停药或继续用药。

1.2.4 术后随访

术后 3 个月、6 个月、9 个月、12

个月及 18 个月对所有病例进行随访,以后每隔 1 年随访 1 次。术后随访 17~71 个月,平均 47.5 ± 17.1 个月。随访内容包括临床症状的缓解情况、ESR、神经功能评估(Frankel 分级)、影像学资料(腰骶角测量和植骨融合情况)。根据 Bridwell 等^[3]的标准判断植骨融合情况:Ⅰ级,植骨块重塑融合,骨小梁长入;Ⅱ级,植骨块完整,不完全重塑融合,无透亮区;Ⅲ级,植骨块完整但上下存在潜在透亮区;Ⅳ级,骨块塌陷、吸收,无骨性融合。

1.3 统计学处理

应用 SPSS 19.0 统计软件,对患者术前、术后以及随访时 X 线片上腰骶角、神经功能情况和血沉进行比较,采用配对 *t* 检验,检验水准为 0.05。

2 结果

所有患者均安全度过围手术期,平均手术时间为 145min(130~200min),平均失血量为 700ml(500~850ml)。患者结核中毒症状、胸背痛等消失,伤口愈合可,无慢性感染或窦道形成。腰骶角术后为 $29.1^\circ \pm 1.5^\circ$,末次随访时为 $25.9^\circ \sim 30.3^\circ$,平均 $28.3^\circ \pm 1.5^\circ$,术后及末次随访时与术前比较显著改善($P < 0.05$);末次随访时与术后比较差异无显著性($P > 0.05$)。至末次随访时,所有患者 ESR 恢复正常(9.2 ± 3.1 mm/h),无结核复发迹象。除 2 例术前 Frankel 分级为 B 级的患者术后恢复至 D 级,其余患者末次随访 Frankel 分级均为 E 级(表 1)。术后 6~8 个月,行植骨融合的病灶中有 15 处获得 Bridwell Ⅰ级植骨融合,2 处获得 Bridwell Ⅱ级植骨融合,至末次随访时未发生手术及药物

相关并发症,影像学检查中未发现明显的植骨不融合情况,钉棒系统未发生断裂,腰骶角无明显丢失(图 1、2)。

3 讨论

治疗脊柱结核的方法存在很多争议,保守化疗是一种非常有效控制和治疗疾病的方法,也是必不可少的治疗策略^[4]。然而,保守化疗仅用于未伴有明显的脓肿形成,脊柱畸形或神经和脊柱不稳定的患者^[4,5]。Bhojraj 报道 62 例腰椎和腰骶段结核的治疗报告,55 例运用保守治疗治愈^[6]。采用外科手段治疗腰骶段结核的目的是尽可能彻底清除病变,重建脊柱的稳定性和恢复神经功能。

3.1 成人腰骶段结核的临床特点和手术指征

腰骶段结核较为少见,约占所有脊柱结核的 2%~3%^[7],腰骶段活动度较大,结核造成的椎体塌陷易引起后凸畸形并伴有腰痛。腰骶部的前方解剖结构复杂,有双侧髂内动静脉、输尿管和神经丛,巨大的椎旁脓肿易引起局部压迫和侵蚀。存在下列情况者,应积极地进行外科手术干预:(1)椎体严重破坏和塌陷导致脊柱稳定性丧失;(2)大量椎旁寒性脓肿形成;(3)椎管内脓肿导致严重或进行性加重的神经受压症状;(4)严重或进行性加重的脊柱后凸畸形。

3.2 一期后路术式治疗腰骶段结核的优势

目前对于腰骶段结核的手术选择争议较大,单纯前路术式和前后路联合术式是当前的主流术式。虽然结核病灶通常位于椎体前柱,前路手术可以最直观的行病灶清除,然而,前路手术暴露过程中易损伤髂血管和输尿管,造成术后患者相应的临床并发症发生。Talou 等^[8]指出脊柱结核手术治疗的标准术式是前路病灶清除植骨融合术,但联合后路内固定手术能缩短制动周期和住院时间,获得更好更持久的畸形矫正,并可防止出现植骨融合失败和病灶区椎体塌陷。He 等^[9]进行了单纯前路术式和前后路联合术式的比较认为两种术式在骨性融合和腰痛缓解方面无明显差异,仅当患者病灶较小时单纯前路手术有明显的手术时间短、出血量少的优点。Karaeminogullari 等^[10]报道前后路联合手术治疗腰椎结核远比单纯前路或单纯后路手术获得更佳的远期矫形效果。Zaveri 等^[11]报道 15 例腰椎和腰骶段结核患者采用经腰椎间孔病灶清除后路椎弓根螺钉固定术,平均随访 41

表 1 17 例患者术前及末次随访时的神经功能

Frankel 分级

Table 1 Frankel grade of 17 patients before operation and at the final follow-up

术前 Frankel 分级 Preoperative Frankel grade	n	末次随访 Frankel 分级 Frankel grade of final follow-up				
		A	B	C	D	E
A	0					
B	4				2	2
C	5					5
D	7					7
E	1					1

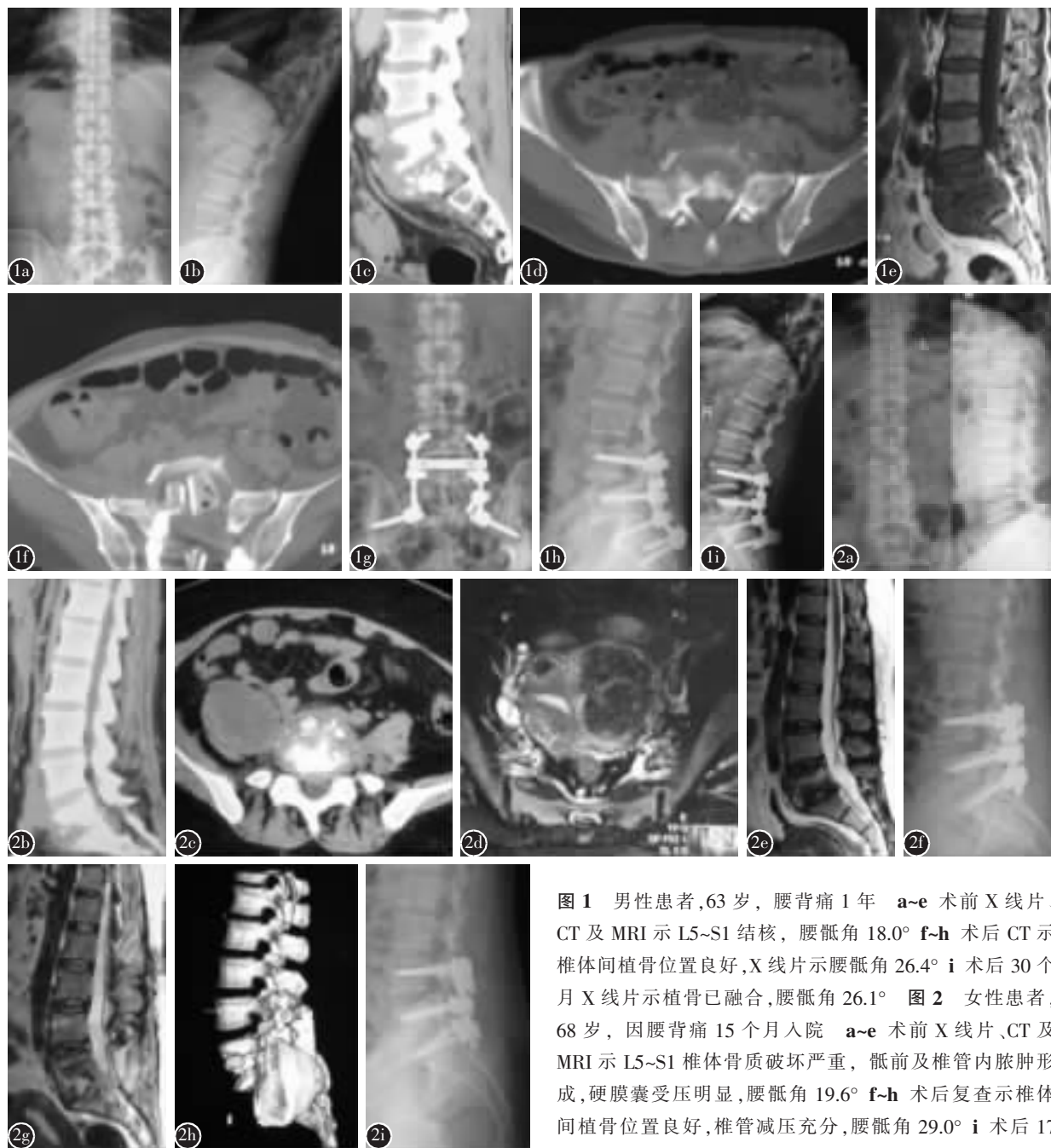


图 1 男性患者, 63 岁, 腰背痛 1 年 **a~e** 术前 X 线片、CT 及 MRI 示 L5~S1 结核, 腰骶角 18.0° **f~h** 术后 CT 示椎体间植骨位置良好, X 线片示腰骶角 26.4° **i** 术后 30 个月 X 线片示植骨已融合, 腰骶角 26.1° **图 2** 女性患者, 68 岁, 因腰背痛 15 个月入院 **a~e** 术前 X 线片、CT 及 MRI 示 L5~S1 椎体骨质破坏严重, 骶前及椎管内脓肿形成, 硬膜囊受压明显, 腰骶角 19.6° **f~h** 术后复查示椎体间植骨位置良好, 椎管减压充分, 腰骶角 29.0° **i** 术后 17 个月随访 X 线片示椎体间植骨融合, 钉棒系统未见断裂,

腰骶角 27.8°

Figure 1 A 63-year-old male, diagnosed as tuberculous spondylitis after a 1 year severe back pain. **a~e** The defect L5-S1 on plain radiographs were progressive and the lumbo-sacral angle was 18.0° . **f~h** The postoperative lumbo-sacral angle became 26.4° . **i** Thirty months after surgery, the defect healed and presented with good bone fusion. **Figure 2** A 68-year-old female diagnosed as tuberculous spondylitis after 15 months severe back pain. **a~e** The defect L5-S1 on plain radiographs were progressive and the lumbo-sacral angle was 19.6° . **f~h** Posterior instrumentation from L4 to S1, the postoperative lumbo-sacral angle became 29.0° . **i** Seventeen months after surgery, the defect healed and presented with good bone fusion, the visited lumbo-sacral angle was 27.8°

个月全部治愈。本研究中,我科经严格筛选患者各项指标后予以放弃前后路联合术式选择,采用一期单纯后路病灶清除植骨融合矫形内固定术,术中失血量少,创伤较小,术后恢复时间短,术后并发症少,随访结果令人满意。术中我们选择病变节段上下相邻的正常椎体分别置入椎弓根螺钉,达到有效的后方内固定。病变节段后方小关节予以破坏并融合,临近节段小关节及关节囊均予保留,此方法仅融合病变运动单元,可最大限度保留腰椎运动单元。宋跃明^[12]不主张为清除微小病灶而切除大量骨质,椎体可保留部分硬化骨,抗结核药物治疗才是贯穿脊柱结核治疗全程的基本。后路病灶时我们尽可能的清除病灶区脓液、干酪样坏死组织、死骨、坏死椎间盘及肉芽组织,保留可挽救的硬化骨。植骨吸收、塌陷和滑脱是融合失败的主要原因^[13,14],本组病例通过内固定置入适度撑开椎体间隙,获得了更大的植骨空间,植骨充分且牢固,植骨块两端压力适中,末次随访植骨融合率达 88.2%。

3.3 一期后路术式的局限性和主要适应证

本术式存在其应用的局限性:首先,侧前方病灶清除和植骨是难以完成,然而,随着抗结核药物的发展,结核性病变可能治愈并自发融合,手术过程不过分强调彻底清除病灶。此外,对于存在广泛的病灶的患者,单纯后路术式在矫正后凸畸形方面并无任何优势,因为前路椎体重建可能破坏前柱的生长和容量限制,我们只能去除病灶组织尤其是硬化的死骨等。其次,在行病灶清除何减压时易损伤椎体前部的髂血管和脊髓及神经根。第三,难以去除巨大的或黏稠的椎旁寒性脓肿,易形成窦道和复发。减少脊柱结核复发的根本措施在于:(1)增强患者的身体素质和抵抗力,纠正低蛋白血症和贫血;(2)充分的术前准备;(3)系统、科学、规律的化疗。病灶清除的彻底与否并不是影响脊柱结核复发的根本因素。从 17 例患者的随访情况看,未发现明显的结核复发迹象,植骨融合率高,如发现患者出现骨融合不佳、结核复发或前柱坍塌后凸畸形加重,可行前路病灶清除植骨融合术,稳定脊柱前柱。此外,本组研究中有 1 例患者合并明显腰大肌脓肿,因脓肿较多而仅靠后路术式预计无法彻底清除病灶,故先行前路腰大肌脓肿清除术,再二期行单纯后路病灶清除内固定植骨融合术,随访时发现获得良好疗效。笔者认为单纯后

路病灶清除内固定术的指征为:(1)腰骶椎病灶较局限,无明显的后凸畸形,病灶清除后无需大块植骨;(2)不伴或仅有少量腰大肌脓肿;(3)硬膜及神经根受累严重并存在椎管狭窄,且病变主要局限于椎间隙及椎体后方,可以彻底清除病灶;(4)椎旁存在巨大寒性脓肿但脓液稀薄。然而,对于前柱破坏明显后柱无明显受累的患者,笔者认为只对其后柱结构的一侧进行切除,而保留其对侧结构,脊柱后方稳定性还是可以得到一定程度的保留。同时,在对后柱结构进行切除之后,进行了后方椎板和小关节植骨融合,能够在将来保证并维持后柱的稳定性。笔者认为,虽然该术式对后柱造成一些破坏,但避免了前路手术对患者的伤害,且从手术效果及随访结果来看,疗效还是满意的。

综上所述,成人腰骶段结核在有效的抗结核药物治疗基础上,积极进行手术干预,一期行后路病灶清除植骨融合内固定矫形术是技术要求较高且风险大的手术,除掌握严格的手术适应证外,必需对其手术技术要有充分的认识,在满足病灶尽可能清除的同时,达到脊髓减压和矫正畸形的目的,此术式是一种安全有效的治疗方法。需要强调的是,该研究还需更大样本的病例及更长久的随访研究,术后全程规范化的抗结核治疗是防止结核复发的保证,推荐腰骶支具保护 8 个月以上。

4 参考文献

1. Goldschmidt RB. The challenge of tuberculosis[J]. Current Orthopaedics, 2000, 14(1): 18-25.
2. Wellons JC, Zomorodi AR, Villavicencio AT, et al. Sacral tuberculosis: a case report and review of the literature [J]. Surg Neurol, 2004, 61(2): 136-141.
3. Bridwell KH, Lenke LG, McEnery KW, et al. Anterior fresh frozen structural allografts in the thoracic and lumbar spine. Do they work if combined with posterior fusion and instrumentation in adult patients with kyphosis or anterior column defects[J]. Spine, 1995, 20(12): 1410-1418.
4. Rezai AR, Lee M, Cooper PR, et al. Modern management of spinal tuberculosis[J]. Neurosurgery, 1995, 36(1): 87-98.
5. Moon MS, Moon YW, Moon JL, et al. Conservative treatment of tuberculosis of the lumbar and lumbosacral spine [J]. Clin Orthop Relat Res, 2002, 398: 40-49.
6. Bhojraj S, Nene A. Lumbar and lumbosacral tuberculous spondylodiscitis in adults: redefining the indications for surgery[J]. J Bone Joint Surg Br, 2002, 84(5): 530-534.
7. Rajasekaran S, Shanmugaanndaram TK, Prabhakar R, et al. Tuberculous lesions of the lumbosacral region: a 15-year follow-

- up of patients treated by ambulant chemotherapy [J]. Spine, 1998, 23(10): 1163-1167.
8. Talu U, Gogus A, Ozturk C, et al. The role of posterior instrumentation and fusion after anterior radical debridement and fusion in the surgical treatment of spinal tuberculosis: experience of 127 cases [J]. J Spinal Disord, 2006, 19(8): 554-559.
9. He Q, Xu J. Comparison between the antero-posterior and anterior approaches for treating L5-S1 vertebral tuberculosis [J]. Int Orthop, 2012, 36(2): 345-351.
10. Karaeminogullari O, Aydinli U, Ozerdemoglu R, et al. Tuberculosis of the lumbar spine: outcomes after combined treatment of two-drug therapy and surgery [J]. Orthopedics, 2007, 30(1): 55-59.
11. Zaveri GR, Mehta SS. Surgical treatment of lumbar tuberculosis spondylodiscitis by transforaminal lumbar interbody fusion(TLIF) and posterior instrumentation[J]. J Spinal Disord Tech, 2009, 22(2): 257-262.
12. 宋跃明. 如何理解脊柱结核病灶彻底清除[J]? 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20(10): 798.
13. Zhang HQ, Guo CF, Xiao XG, et al. One-stage surgical management for multilevel tuberculous spondylitis of the upper thoracic region by anterior decompression, strut autografting, posterior instrumentation, and fusion[J]. J Spinal Disord Tech, 2007, 20(2): 263-267.
14. Zhang HQ, Wang YX, Guo CF, et al. One-stage posterior focus debridement, fusion, and instrumentation in the surgical treatment of cervicothoracic spinal tuberculosis with kyphosis in children: a preliminary report. Childs Nerv Syst, 2011, 27(5): 735-742.
- (收稿日期: 2012-06-26 末次修回日期: 2013-05-19)
(英文编审 蒋欣/贾丹彤)
(本文编辑 彭向峰)

消息

第十一届全国脊柱脊髓学术会议通知

第十一届全国脊柱脊髓学术会议将于 2013 年 9 月 12 日~14 日在四川省成都市娇子国际会议中心举行。本届大会由中国康复医学会脊柱脊髓专业委员会及《中国脊柱脊髓杂志》编辑部主办、四川大学华西医院骨科承办。大会邀请了众多国内外著名的脊柱外科专家参会,将围绕目前国际上脊柱外科研究的热点问题和国内同道关心的焦点问题,通过专题演讲、疑难病例讨论、学术观点辩论和资深专家点评等形式,为广大同行带来精彩的学术盛宴。欢迎广大脊柱外科医生踊跃投稿、参会。

投稿内容与要求:(1) 在国内外正式刊物上未发表过的有关脊柱脊髓伤病的临床与基础研究论文,突出科学性、实用性;(2) 800 字以内的结构式摘要,按照目的、方法、结果、结论四部分撰写。

投稿方式:(1) 网站投稿: 请登录会议网站: <http://www.qgjzjs.com>; (2) 电子邮箱投稿: qgjzjs2013@163.com。

截稿日期: 2013 年 7 月 31 日。

注册方式及费用: 请登录会议网站: <http://www.qgjzjs.com>; 5 月 1 日前网上注册 600 元/人, 7 月 31 日前网上注册 800 元/人, 7 月 31 日前研究生注册 500 元/人, 7 月 31 日后/现场注册 1000 元/人。

联系地址: 成都市武侯区国学巷 37 号 四川大学华西医院骨科, 邮政编码: 610041。

联系人: 高艳 (13981825283); 电话: (028)85422430, 85422570; 传真: (028)85423438; E-mail: cnspine@orthonline.com.cn。