

• 临床论著 •

两种术式组合治疗腰骶椎结核的比较

沈生军¹, 徐尚胜², 任磊¹, 杜鹏¹, 霍永超², 赵宇¹

(1. 青海大学附属医院脊柱外科, 青海西宁 810001; 2. 青海省第四人民医院骨科, 青海西宁 810000)

摘要: [目的] 比较单纯后路与前后路联合病灶清除固定融合术治疗腰骶椎结核的临床效果。[方法] 回顾性分析 2010 年 1 月—2019 年 12 月采用个体化手术方式治疗下腰骶椎结核 68 例患者的临床资料。根据医患沟通结果, 36 例采用单纯后路手术 (后路组), 另外 32 例采用前后联合手术 (前后组)。比较两组围手术期、随访和辅助检查结果。[结果] 总体并发症率, 后路组为 7/36 (19.4%), 前后组为 12/32 (37.5%)。后路组手术时间 [(222.0±34.0) min vs (312.0±40.4) min, $P<0.001$]、切口总长度 [(18.3±3.5) cm vs (34.3±7.0) cm, $P<0.001$]、术中失血量 [(380.0±152.6) ml vs (490.0±209.3) ml, $P<0.001$]、术中透视次数 [(5.5±0.1) 次 vs (6.1±0.2) 次, $P<0.001$]、下地行走时间 [(9.0±0.6) d vs (11.6±0.7) d, $P<0.001$]、切口愈合等级 [甲/乙/丙, (36/0/0) vs (25/7/0), $P=0.003$] 和住院时间 [(17.6±3.2) d vs (20.3±4.1) d, $P=0.003$] 均显著优于前后组。所有患者随访 12 个月以上, 两组恢复完全负重活动时间的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。随时间推移, 两组腰痛 VAS 和 ODI 评分均显著降低 ($P<0.05$), JOA 评分显著增加 ($P<0.05$)。相应时间点, 两组间上述指标的差异均无统计学意义。检验方面, 随时间推移, 两组 ESR 均显著降低 ($P<0.05$), 相应时间点, 两组间 ESR 的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。影像方面, 随时间推移, 两组患者 TB 病灶逐步痊愈 ($P<0.05$)。与术前相比, 术后 6 个月和末次随访时, 两组患者腰椎前凸角均显著改善 ($P<0.05$)。末次随访时, 两组所有患者病变节段均达到骨性融合。相应时间点, 两组间病灶影像所见、腰椎前凸角和 Bridwell 融合分级的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。[结论] 对腰骶椎结核应依据具体情况选择手术方式, 尽量采用单纯后路手术, 以减少手术创伤和并发症风险。

关键词: 腰骶椎结核, 病灶清除, 固定融合, 单纯后路, 前后路联合

中图分类号: R529.2

文献标志码: A

文章编号: 1005-8478 (2023) 17-1573-06

Comparison of two surgical combinations for lumbosacral tuberculosis // SHEN Sheng-jun¹, XU Shang-sheng², REN Lei¹, DU Peng¹, HUO Yong-chao¹, ZHAO Yu¹. 1. Department of Spinal Surgery, Affiliated Hospital, Qinghai University, Xining 810001, China; 2. Department of Orthopedics, The Fourth People's Hospital of Qinghai Province, Xining 810000, China

Abstract: [Objective] To compare the clinical outcomes of debridement and instrumented fusion through posterior approach only versus anterior and posterior approaches for lumbosacral tuberculosis (TB). [Methods] A retrospective study was conducted on 68 patients who received individualized surgical treatment for lumbosacral TB from January 2010 to December 2019. Based on doctor-patient communication, 36 patients had operation performed through the posterior approach only (PA group), while the other 32 patients were through combined anterior and posterior approaches (the APA group). The documents regarding perioperative period, follow-up and auxiliary examination were compared between the two groups. [Results] The overall complication rate was of 7/36 (19.4%) in the PA group, whereas 12/32 (37.5%) in the APA groups. In addition, the PA group proved significantly superior to the APA group in terms of operation time [(222.0±34.0) min vs (312.0±40.4) min, $P<0.001$], total incision length [(18.3±3.5) cm vs (34.3±7.0) cm, $P<0.001$], intraoperative blood loss [(380.0±152.6) ml vs (490.0±209.3) ml, $P<0.001$], intraoperative fluoroscopy [(5.5±0.1) times vs (6.1±0.2) times, $P<0.001$], postoperative ambulation [(9.0±0.6) days vs (11.6±0.7) days, $P<0.001$], incision healing grade [A/B/C: (36/0/0) vs (25/7/0), $P=0.003$] and hospital stay [(17.6±3.2) days vs (20.3±4.1) days, $P=0.003$]. All patients were followed up for more than 12 months, and there was no significant difference in the time to return to full weight-bearing activities between the two groups ($P>0.05$). The VAS and ODI scores decreased significantly ($P<0.05$), whereas the JOA score increased significantly in both groups over time ($P<0.05$), which were not significantly different between the two groups at any time points accordingly. In term of lab test, ESR decreased significantly over time in both groups ($P<0.05$), with no significant difference between the two groups at any corresponding time points ($P>0.05$). Radiographically, the TB lesions in both groups were gradually cured over time ($P<0.05$), while the lumbar lordosis significantly improved in both groups at 6 months after surgery and at the last follow-up compared to that preoperatively ($P<0.05$), and all patients in both groups had osseous fusion of the involved segment at the last follow-up. However, there

were no statistically significant differences in lesion revealed on images, lumbar lordosis angle and Bridwell fusion grading between the two groups at any time points accordingly ($P>0.05$). [Conclusion] For lumbosacral tuberculosis, the surgical method should be selected according to the specific conditions, and simple posterior approach should be used as far as possible to reduce the risk of surgical trauma and complications.

Key words: lumbosacral tuberculosis, debridement, instrumented fusion, simple posterior approach, combined anterior and posterior approaches

腰骶椎结核远较其他部位的脊柱结核少见^[1, 2], 仅占 2%~3%^[3], 由于该部位局部解剖的复杂性和生物力学的特殊性, 以及此处结核的临床特点有别于其他部位的结核, 目前临床上, 国内外的学者对下腰骶椎结核在手术方式的选择上存在着较大的争^[4-8]。本文回顾性分析本科 2010 年 1 月—2019 年 12 月采用个体化手术方式治疗的 68 例腰骶椎结核患者的临床资料, 进行有效性和安全性的分析和探讨。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) CT/MRI 确诊为腰骶椎结核的患者; (2) 椎体骨质进行性破坏并死骨, 椎旁和或腰大肌脓肿, 局部后凸形成; (3) 椎管受压伴神经损害; (4) 疼痛严重影响日常生活者; (5) 有完整的随访资料者。

排除标准: (1) 有严重的合并症及手术禁忌证的患者; (2) 资料不全等影响观察者。

1.2 一般资料

回顾性分析本科 2010 年 1 月—2019 年 12 月收治的腰骶椎结核患者的临床资料, 其中 68 例符合上述标准, 纳入本研究。68 例均有不同程度的腰骶部疼痛, 19 例伴有下肢的放射痛, 会阴部感觉麻木 6 例, 2 例大小便功能障碍, 16 例伴有下肢远端肌力的减弱。术前 ESR 39~76 mm/h, CRP 24~57 mg/l。术前影像学检查示不同程度椎体的破坏, 死骨及脓肿的形成, 病变累及 L_{4/5} 节段 29 例, L₅S₁ 节段 33 例, L_{4/5}S₁ 节段 6 例。根据患者术前病灶影像学的情况个体化评估(死骨位置, 脓肿及椎管受压)以及手术目的进行医患沟通, 36 例采用单纯后路手术(后路组), 32 例采用前后联合手术(前后组)。两组一般资料见表 1, 两组年龄、性别、体质指数(body mass index, BMI)、病程、脓肿位置、前柱破坏情况、椎管侵犯情况的差异均无统计学意义($P>0.05$)。本研究经过医院伦理委员会审批, 所有患者术前签署手术同意书。

表 1 两组患者一般资料与比较

指标	后路组 (n=36)	前后组 (n=32)	P 值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	52.2±3.1	46.3±2.8	0.548
性别(例, 男/女)	20/16	17/15	0.440
BMI(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	23.4±3.2	22.8±2.1	0.354
病程(月, $\bar{x} \pm s$)	3.9±1.0	4.1±1.1	0.370
脓肿位置(例, 偏前/偏后)	9/27	7/25	>0.05
前柱破坏(例, 较重/较轻)	11/25	8/24	>0.05
椎管侵犯(例, 无/是)	12/24	11/21	>0.05

1.3 手术方法

术前常规口服抗结核治疗 2~4 周, 方案为口服, 药物为异烟肼+利福平+乙胺丁醇+吡嗪酰胺。根据患者营养状况给予支持治疗, 待全身情况改善, ESR<40 mm/h, Hb>100 g/L, 排除手术禁忌证后行手术治疗。

单纯后路组: 全麻后在髂前上棘处取髂骨备用, 俯卧位后正中切口显露病变节段, 腰骶椎置入椎弓根钉。病灶侧切除上、下病椎的部分关节突, 少许椎板, 保护神经根硬膜囊, 清除椎管内及椎间病灶, 如有腰大肌脓肿, 侧前方置入吸引器管清除脓肿。髂骨块修整后植入椎间, 病椎间加压固定, 对侧关节突小关节间植骨融合, 放置负压球。两种手术切除病灶常规送病理。

前后联合组: 全身麻醉后俯卧位后正中切口行后路椎弓根钉固定: 病椎置入短钉(L₂ 5~30 mm), 不进病灶, S₁ 破坏严重无法置钉时, 选择髂骨螺钉固定。改为仰卧位, 取下腹部倒“八”字切口, 经腹膜外到达腰骶椎, 首先清理腰大肌脓肿, 而后处理椎体及椎间隙病灶, 注意“花生米”钝性分离组织, 此处静脉壁较薄及病灶炎症侵犯难于辨认易损伤, L₅S₁ 水平注意辨认髂血管分叉, 触及骶骨髂, 谨慎分离注意椎间隙两侧显露的宽度, 在骶前韧带下(方)的操作较安全。准备植骨床, 清除病灶时注意靠近前、后纵韧带以及对侧病灶的处理, 取髂骨块修整后嵌入植骨。常规留置引流管。

术后常规给予抗结核、预防感染、神经细胞营养

药物及全身支持治疗, 术后第 6 d 复查脊柱 X 线片, 24 h 引流量<50 ml 可拔除引流管。术后第 7 d 佩戴支具下床活动。术后口服异烟肼+利福平+乙胺丁醇+吡嗪酰胺 12 个月, 佩戴支具 12 周。

1.4 评价指标

记录两组围手术期情况, 包括手术时间、切口长度、术中透视次数、术中失血量、下地时间、住院时间及早期并发症。采用完全负重活动时间、VAS 评分、JOA 评分和 ODI 评分评价临床效果。将需要手术干预、造成循环不稳、危及生命及遗留严重后遗症的并发症定义为主要并发症; 一过性、无需再次手术、无后遗症残留的并发症归位次要并发症并记录两种手术并发症发生情况。最终根据天津医院骨科结核治愈标准进行评价^[9]。行血沉 (erythrocyte sedimentation rate, ESR) 检查; 行影像检查, 记录病灶情况 (痊愈/静止/活动/复发)、腰椎前凸角 ($L_1 \sim S_1$ Cobb 角)、椎间融合和有无内固定松动。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 21.0 软件进行统计分析, 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, 组内时间点比较采用单因素方差分析或配对 T 检验; 资料呈非正态分布时, 采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。等级资料两组比较采用 Mann-whitney U 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期资料

单纯后路组无主要并发症。发生次要并发症 7 例, 其中放置植骨块时 3 例神经根腋部有撕裂, 2 例给予缝合; 1 例因蛛网膜完整给予明胶海绵覆盖; 4 例出现下肢神经根的一过性刺激症状, 予以对症治疗缓解。前后联合组发生主要并发症 2 例, 其中 1 例为髂总静脉损伤, 另 1 例为髂内静脉损伤, 术中直接缝合。发生次要并发症 10 例, 其中腹膜破裂 3 例予以修补, 术后 7 例前路伤口脂肪液化予以切口换药。总体并发症率, 后路组为 7/36 (19.4%), 前后组为 12/32 (37.5%)。

两组患者围手术期资料见表 2, 后路组在手术时间、切口总长度、术中失血量、术中透视次数、下地行走时间、切口愈合等级和住院时间均显著优于前后组 ($P < 0.05$)。

表 2 两组患者围手术期资料与比较

指标	后路组 (n=36)	前后组 (n=32)	P 值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	222.0 $\pm$ 34.0	312.0 $\pm$ 40.4	<0.001
切口总长度 (cm, $\bar{x} \pm s$)	18.3 $\pm$ 3.5	34.3 $\pm$ 7.0	<0.001
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	380.0 $\pm$ 152.6	490.0 $\pm$ 209.3	<0.001
术中透视次数 (次, $\bar{x} \pm s$)	5.5 $\pm$ 0.1	6.1 $\pm$ 0.2	<0.001
下地行走时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	9.0 $\pm$ 0.6	11.6 $\pm$ 0.7	<0.001
切口愈合等级 (例, 甲/乙/丙)	36/0/0	25/7/0	0.003
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	17.6 $\pm$ 3.2	20.3 $\pm$ 4.1	0.003

2.2 随访结果

所有患者均获随访 12~48 个月, 平均 (26.5 $\pm$ 3.6) 个月, 两组随访资料见表 3, 两组恢复完全负重活动时间的差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。随时间推移, 两组腰痛 VAS 评分、ODI 评分均显著降低 ($P < 0.05$), JOA 评分显著增加 ($P < 0.05$)。相应时间点, 两组间上述指标的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

至末次随访时, 两组患者均无病灶复发, 均无翻修手术。

2.3 辅助检查

两组患者辅助检查结果见表 4, 随时间推移, 两组 ESR 均显著降低 ($P < 0.05$), 相应时间点, 两组间 ESR 的差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。随时间推移, 两组患者 TB 病灶逐步痊愈 ($P < 0.05$)。与术前相比, 术后 6 个月和末次随访时, 两组患者腰椎前凸角均显著增加 ($P < 0.05$)。末次随访时, 两组所有患者病变节段均达到骨性融合。相应时间点, 两组间病灶影像所见、腰椎前凸角和 Bridwell 融合分级的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。典型病例见图 1 和图 2。

3 讨论

腰骶段是躯干承受压力和剪切力最大的部位, 国内外学者对下腰骶椎生物力学研究发现^[10-12], 当结核病灶严重破坏 S_1 椎体, 或手术时清除病灶后都会严重影响骨盆环的完整性和稳定性, 所以腰骶椎结核术后易导致局部的不稳, 植骨的移位和内固定失效, 最终导致病灶迁延不愈合, 甚至后凸畸形, 马尾神经综合征等不良结果。此处结核病灶侵蚀髂血管造成血管脆性增加, 局部正常的解剖结构紊乱血管粘连, 文献报道手术损伤血管神经的并发症高达 10%~43%^[13-15], 本组前路出现 2 例静脉损伤并发症均为显

露病灶过程中解剖结构粘连不清晰所致。如何能安
全彻底地清除结核病灶，重建腰骶部的稳定是脊柱
外科医师面临的挑战。

表 3 两组患者随访资料 ($\bar{x} \pm s$) 与比较				
指标	时间点	后路组 (n=36)	前后组 (n=32)	P 值
完全负重活动时间 (d)		96.9±26.3	100.7±27.5	0.563
腰痛 VAS 评分 (分)	术前	6.4±0.6	6.7±0.7	0.288
	出院时	4.8±0.4	5.1±0.5	0.135
	术后 6 个月	2.0±0.2	2.4±0.2	0.232
	末次随访	0.9±0.1	1.1±0.1	0.386
	P 值	<0.001	<0.001	
JOA 评分 (分)	术前	16.1±2.8	15.8±2.7	0.701
	出院时	17.3±3.6	17.0±3.2	0.737
	术后 6 个月	22.0±8.0	21.6±7.0	0.828
	末次随访	26.4±3.8	25.8±3.6	0.501
	P 值	<0.001	<0.001	
ODI 评分 (%)	术前	35.1±8.8	36.3±9.1	0.549
	出院时	29.2±5.8	30.5±6.3	0.401
	术后 6 个月	12.7±3.0	13.5±3.3	0.311
	末次随访	8.7±2.0	9.3±2.8	0.480
	P 值	<0.001	<0.001	

表 4 两组患者辅助检查结果与比较				
指标	时间点	后路组 (n=36)	前后组 (n=32)	P 值
ESR (mm/h, $\bar{x} \pm s$)	术前	40.8±18.2	42.4±21.2	0.439
	出院时	23.1±1.4	25.1±3.3	0.347
	术后 6 个月	8.5±3.9	9.2±4.9	0.336
	末次随访	4.2±1.6	5.9±1.8	0.459
	P 值	<0.001	<0.001	
病灶 (例, 活动/静止/痊愈)	术前	12/24/0	10/22/0	0.856
	术后 6 个月	0/3/33	0/3/29	0.881
	末次随访	0/0/36	0/0/32	>0.999
	P 值	<0.001	<0.001	
腰椎前凸角 Cobb 角 (°, $\bar{x} \pm s$)	术前	17.6±3.1	18.1±3.7	0.515
	术后 6 个月	6.0±1.1	6.3±1.5	0.254
	末次随访	6.7±1.0	6.9±1.3	0.358
	P 值	<0.001	<0.001	
Bridwell 融合分级 (例, I/II/III/IV)	术后 6 个月	27/6/3/0	25/6/1/0	0.690
	末次随访	29/7/0/0	27/5/0/0	0.682

目前临床上缺乏理想的前路的腰骶椎内固定装置^[16-18]，前路固定难以达到坚强的固定以及恢复正常腰骶部的生理曲度，且增加了手术的难度和风险。后路椎弓根钉是脊柱三柱的固定，在固定强度、畸形的矫正以及后期内固定的松动和维持后凸角度丢失方面有明显的优势^[19, 20]。脊柱结核主要破坏的是椎体的前中柱，在直视下清除结核病灶才能达到相对彻底

的目的^[21, 22]，后路手术由于手术视野受限，实现相对彻底的清除腰骶段前方的病灶是比较困难的，尤其对于椎体破坏严重合并有双侧腰大肌及流注脓肿的病例，后路手术也破坏了前后方保护的屏障和后方的稳定结构。髂骨块作为植骨材料的金标准^[23]，行前中柱的支撑植骨，便于腰骶椎生理曲度的恢复及植骨融合率高^[24]。

本研究根据患者病灶影像学特点的情况（死骨位置、脓肿及椎管受压），及每种术式的优缺点采用个体化方式治疗下腰骶椎结核。本研究认为前后联合入路的优点：病灶清除彻底，有效的重建脊柱的稳定性，且畸形的矫正和植骨融合率高，避免了对后柱结构的破坏。缺点：对术者技术要求高，创伤较大、术中可能损伤大血管、手术时间长。本术式适应证：（1）骨质破坏严重的下腰骶椎结核，合并畸形，重建困难的；（2）病灶范围大，尤其合并双侧腰大肌脓肿及骶前脓肿的；（3）前路无法固定的；（4）后路手术复发的。本术式治疗的 32 例患者中，术中 1 例髂总静脉损伤，1 例髂内静脉损伤，植骨融合率 100%，

无复发，临床效果满意。单纯后路术式的优点：操作相对简单，创伤小，固定可靠。缺点：视野及操作空间狭小，病灶清除不彻底，尤其对于巨大黏稠的椎旁、骶前的脓肿，易损伤前方的髂血管，加重脊柱不稳，破坏了前后方的保护屏障，缺损较大的髂骨块植骨困难。本术式适应证：（1）年龄大、体质差的老年患者或儿童患者；（2）体型特别肥胖，下腹部有手术史者；（3）不伴有远处的腰大肌、髂窝及骶前流注脓肿，或少量椎旁脓肿；（4）椎管受压明显，有神经症状。本术式治疗的 36 例患者中，3 例放置植骨块时神经根腋部有撕裂，4 例出现下肢神经根的刺激症状，植骨融合率 100%，无复发，治疗结果良好。

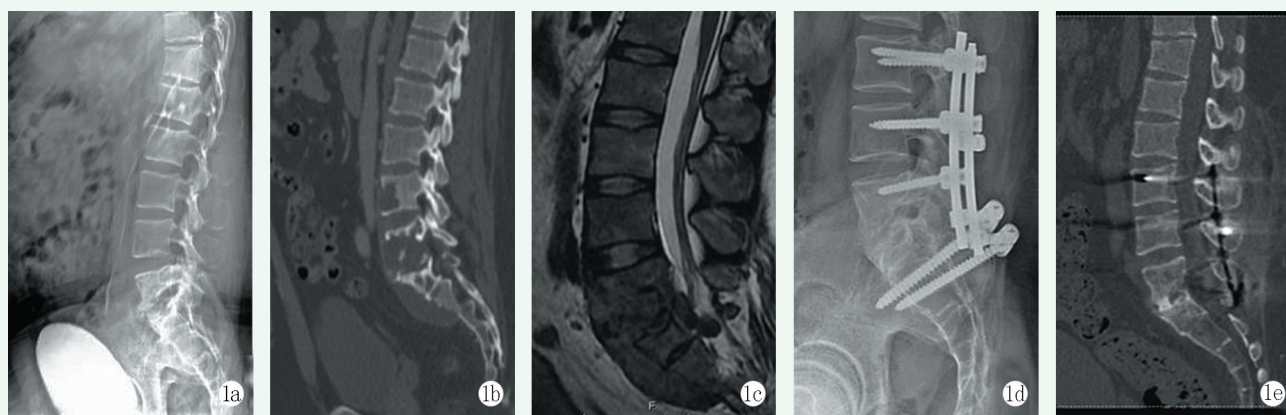


图 1 患者，男，26 岁， L_5/S_1 椎体结核，行单纯后路手术。1a: 术前 X 线片示 L_5/S_1 椎体骨质破坏；1b: 术前 CT 示椎体破坏，椎间隙塌陷，局部死骨形成；1c: 术前 MRI 见病灶突入椎管；1d: 术后 1 年 X 线片示内固定位置良好，椎间隙可见骨块融合；1e: 术后 1 年 CT 重建进一步证实植骨块与上下椎体融合。

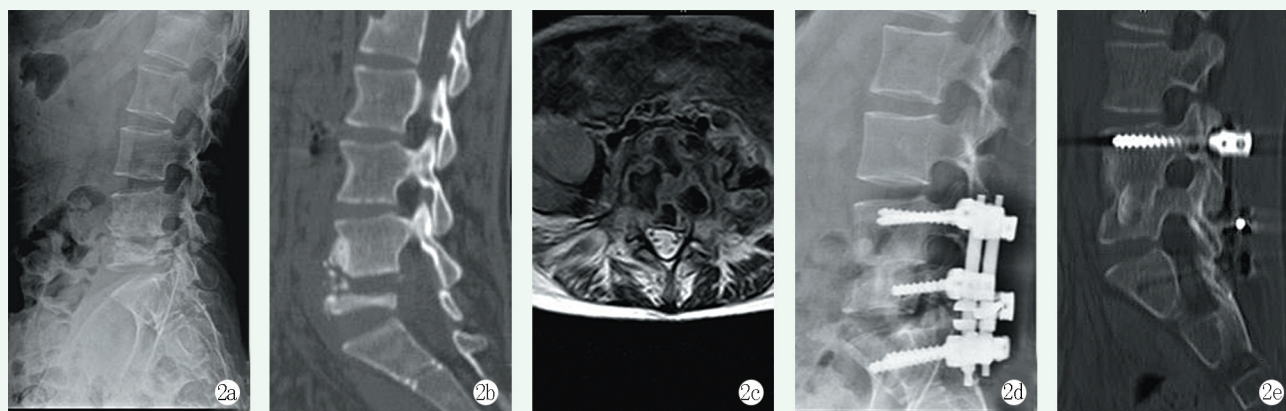


图 2 患者，女，21 岁， $L_4/5$ 椎体结核伴双侧腰大肌伴髂窝脓肿行前后联合入路手术。2a: 术前 X 线片示 $L_4/5$ 椎体破坏；2b: 术前 CT 示 $L_4/5$ 椎体破坏严重；2c: 术前 MRI 示双侧腰大肌及椎前脓肿形成，病变组织突入椎管，硬膜囊受压；2d: 术后 1 年 X 线片示内固定位置良好；2e: 术后 1 年 CT 重建示髂骨块与上下椎体骨性融合。

腰骶椎由于复杂的解剖和特殊的生物力学，此处结核手术操作难度大，并发症多，复发率高，尤其前路需谨慎处理血管损伤并发症。综上所述，作者认为只有根据患者的具体情况，合理选择手术方式，在规范的化疗及营养支持基础上两种术式都会有良好的治

疗效果。

参考文献

- [1] Xu Z, Wang X, Shen X, et al. One-stage lumbopelvic fixation in the treatment of lumbosacral junction tuberculosis [J]. Eur Spine

- J, 2015, 24 (8): 1800-1805.
- [2] 保毅, 张超, 雷云坤, 等. 腰骶椎结核分型手术治疗的经验 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (17): 1630-1632.
- [3] 吴晓亮, 郑明辉, 马洋洋, 等. 一期后路腰骶或腰骨盆重建治疗腰骶椎结核 [J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26 (13): 1188-1193.
- [4] 李玉伟, 王海蛟, 崔巍, 等. 单纯前路或后路病灶清除植骨融合内固定术治疗腰椎结核的疗效对比 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2017, 27 (12): 1081-1086.
- [5] 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.
- [6] 廖焯晖, 康敏, 唐强, 等. 手术治疗腰骶椎结核的术式选择 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2017, 27 (2): 104-109.
- [7] 张宏其, 林旻中, 李劲松, 等. 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 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23 (6): 493-498.
- [8] 余铭, 邱南海. 后路椎弓根系统内固定并髂骨植骨修复多节段腰骶椎结核: 重建稳定的腰骶段 [J]. 中国组织工程研究杂志, 2015, 19 (9): 1377-1381.
- [9] 天津医院骨科. 临床骨科学 (二): 结核 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1974: 37.
- [10] Jain AK, Dhammi IK, Prashad B, et al. Simultaneous anterior decompression and posterior instrumentation of the tuberculous spine using an anterolateral extrapleural approach [J]. Bone Joint J, 2008, 90 (11): 1477-1481.
- [11] 姚建强, 李晶, 冯俊祥, 等. 腰骶段结核治疗进展 [J]. 中华临床医师杂志, 2015, 9 (9): 1719-1723.
- [12] 王栋, 赵波, 李锦涛, 等. 一期病灶清除固定融合治疗腰骶段脊柱结核的临床观察 [J]. 中国矫形外科杂志, 2016, 24 (23): 1630-1632.
- [13] Kiran N, Vaishya S, Kale SS, et al. Surgical results in patients with tuberculosis of the spine and severe lower-extremity motor deficits: a retrospective study of 48 patients [J]. J Neurosurg Spine, 2007, 6 (4): 320.
- [14] Wood KB, Devine J, Fischer D, et al. Vascular injury in elective anterior lumbosacral surgery [J]. Spine, 2010, 35 (Supplement): 66-75.
- [15] 周忠杰, 宋跃明, 李涛, 等. 旁正中腹膜外入路治疗腰骶段脊柱结核 [J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26 (2): 122-126.
- [16] 张光铂, 吴启秋, 关骅, 等. 脊柱结核病学 [M]. 北京: 人民军医出版社, 2007: 247-254.
- [17] 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.
- [18] 郭强, 张宏其. 单纯经后路病灶清除椎体间植骨术治疗脊柱结核的研究进展 [J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26 (2): 150-154.
- [19] 唐明星, 张宏其, 王显翔, 等. 单纯经后路病灶清除椎体间植骨术治疗脊柱结核的大样本临床研究 [J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26 (2): 101-106.
- [20] 张鹏辉, 王锡阳, 张宏其, 等. 单纯后路术式与单纯前路术式治疗成人胸椎及胸腰段结核 5 年以上疗效分析 [J]. 中国矫形外科杂志, 2016, 24 (7): 582-588.
- [21] 王自立. 进一步规范脊柱结核的治疗 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20 (10): 793-794.
- [22] 马远征. 进一步提高脊柱结核的治疗效果 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20 (10): 795-796.
- [23] 马远征, 王自立, 金大地, 等. 脊柱结核 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 195-200.
- [24] 邵川强, 王文己. 脊柱结核外科治疗进展 [J]. 中国矫形外科杂志, 2012, 20 (3): 245-247.

(收稿:2022-09-06 修回:2023-03-16)

(同行评议专家: 刘侃, 阿海)

(本文编辑: 闫承杰)