

· 临床论著 ·

GATA II 型胸腰椎结核抗结核治疗是否联合手术[△]

史家兴, 王小刚, 杨彬, 李宗阳, 万顺, 来佳辉, 王展, 罗建平*

(郑州大学人民医院 河南省人民医院脊柱脊髓外科, 河南郑州 450003)

摘要: [目的] 对比 GATA II 型胸腰椎结核抗结核治疗是否联合手术的临床疗效。[方法] 回顾性分析 2017 年 5 月—2019 年 7 月本院治疗 67 例胸腰椎结核患者的临床资料。其中, 36 例采用单纯抗结核药物治疗 (保守组), 31 例采用抗结核治疗联合单纯后路手术固定 (手术组)。比较两组早期、随访及辅助检查结果。[结果] 治疗期间两组均无严重并发症, 两组早期不良反应发生率的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。随访时间平均 (33.35 ± 5.23) 个月。手术组完全负重活动时间显著早于保守组 ($P<0.05$)。术后随时间推移, 两组 VAS 评分、ODI 评分、JOA 评分、ASIA 评级均显著改善 ($P<0.05$)。治疗后相应时间点, 手术组的 ODI、JOA 评分均显著优于保守组 ($P<0.05$), 但两组 ASIA 评级的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。手术组晚期并发症发生率显著低于保守组 ($P<0.05$)。辅助检查方面, 术后手术组局部 Cobb 角和病灶转归显著优于保守组 ($P<0.05$)。治疗后 3 个月手术组 CRP、治疗后 6 个月手术组 ESR 均显著优于保守组 ($P<0.05$)。[结论] 抗结核治疗联合单纯后路内固定治疗 GATA II 型胸腰椎结核可明显缓解早期疼痛, 缩短康复周期, 避免后凸畸形的发生, 其临床效果显著优于单纯抗结核治疗。

关键词: 胸腰椎结核, 抗结核治疗, 椎弓钉固定, 保守治疗

中图分类号: R529.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2022) 17-1554-06

Anti-tuberculosis chemotherapy combined with or without pedicle screw fixation for GATA type II thoracolumbar tuberculosis // SHI Jia-xing, WANG Xiao-gang, YANG Bin, LI Zong-yang, WAN Shun, LAI Jia-hui, WANG Zhan, LUO Jian-ping. Department of Spinal Cord Surgery, People's Hospital of Henan Province, Zhengzhou University, Zhengzhou 450003, China

Abstract: [Objective] To compare the clinical outcomes of anti-tuberculosis chemotherapy combined with or without pedicle screw fixation for GATA type II thoracolumbar tuberculosis. [Methods] A retrospective study was conducted on 67 patients who received treatment for GATA type II thoracolumbar tuberculosis in our hospital from May 2017 to July 2019. Among them, 36 patients were treated with anti-tuberculosis chemotherapy alone (conservative group), while the remaining 31 patients received anti-tuberculosis chemotherapy combined with pedicle screw fixation (operation group). The documents regarding to early stage, follow-up, radiographs and laboratory tests were compared between the two groups. [Results] There was no significant difference in the incidence of early adverse reactions between the two groups ($P<0.05$). All the patients were followed up for (33.35 ± 5.23) months, and the operation group resumed full weight-bearing activity significantly earlier than the conservative group ($P<0.05$). The VAS score, ODI score, JOA score, and ASIA neurological function grade in the two groups significantly improved over time ($P<0.05$). At the corresponding time points after treatment, the surgery group proved significantly superior to the conservative group in terms of ODI and JOA score ($P<0.05$), but there was no significant difference in ASIA grades between the two groups ($P>0.05$). The incidence of late complications in the surgery group was significantly lower than that in the conservative group ($P<0.05$). With regard to auxiliary examinations, the operation group proved significantly superior to conservative group in terms of the local kyphotic Cobb angle and lesion outcome observed on images after treatment ($P<0.05$), as well as C-reactive protein (CRP) at 3 months after treatment and erythrocyte sedimentation rate (ESR) at 6 months after treatment ($P<0.05$). [Conclusion] Anti-tuberculosis chemotherapy combined with pedicle screw fixation for GATA type II thoracolumbar tuberculosis does significantly relieve the early pain, accelerate rehabilitation, avoid the occurrence of kyphosis, and achieve clinical outcome considerably better than anti-tuberculosis chemotherapy alone.

Key words: thoracolumbar tuberculosis, anti-tuberculosis chemotherapy, pedicle screw fixation, conservative treatment

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.17.03

△基金项目:河南省医学科技攻关计划省部共建项目(编号:2018010024)

作者简介:史家兴,在读硕士研究生,研究方向:脊柱外科,(电话)18838125881,(电子信箱)2834667809@qq.com

*通信作者:罗建平,(电话)13703840085,(电子信箱)13703840085@163.com

目前,全球结核病的防控形式严峻^[1, 2]。2019年全球约有1 000万人罹患结核病,中国新发结核病患者数目占全球的8.5%,位居世界第3位^[3, 4]。脊柱结核是最常见的肺外结核,约占骨关节结核的50%,占有结核的2.5%~5%^[5, 6]。脊柱结核以胸腰椎结核较为常见,其基本治疗原则为制动、营养、抗结核和手术治疗^[7]。随着脊柱结核诊疗水平的发展,在正规抗结核药物治疗的基础上,采取积极的外科治疗已经成为脊柱结核治疗的新趋势^[8-10]。但是否结合手术抗结核治疗脊柱结核尚有争议^[2, 11]。Nene等^[12]将70例采用单纯抗结核药物治疗的胸腰椎结核患者纳入研究,结果表明该方案可获得75%的治愈率。Oguz等^[13]认为单纯抗结核药物治疗方案仅适用于无神经损伤、无脓肿形成且无椎体塌陷的脊柱结核。Qu等^[14]在对115例脊柱结核患者进行了28个月的随访后,发现手术组恢复周期较保守组更短,但二者远期疗效未见明显差异。英国医学研究会对500例脊柱结核患者进行了长达15年的随访,结果表明单纯抗结核药物治疗脊柱结核的椎间融合率低,晚期椎体后凸畸形可达70°,治疗过程中患者腰背部疼痛症状持续存在,生活质量较差^[2]。目前,国内外对于胸腰椎结核的保守治疗与手术治疗的对比研究较少。因此,本文回顾性分析单纯抗结核药物与单纯后路内固定联合抗结核药物治疗GATA II型胸腰椎结核的临床疗效,报告如下。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准:(1)年龄 ≥ 18 岁;(2)胸腰椎结核诊断明确,美国脊髓损伤协会(American Spinal Injury Association, ASIA)神经功能评级D级、E级;(3)单间隙受累,病椎椎体破坏 $\leq 1/3$,局部椎体有塌陷或有后凸倾向;(4)椎间相对不稳定,CT矢状位胸椎位移 ≤ 2.5 mm,腰椎位移 ≤ 4.5 mm;(5)无大块死骨形成,无巨大椎旁脓肿形成;(6)符合GATA分型II型^[13]。

排除标准:(1)合并其他部位结核感染或多发椎体感染,感染椎体 ≥ 3 个^[15, 16];(2)病椎严重后凸畸形,Cobb角 $\geq 30^\circ$;(3)既往有脊柱相关疾病者;(4)合并骨质疏松者,T值 ≤ -2.5 ^[5];(5)合并严重基础疾病,不能耐受手术者。

1.2 一般资料

回顾性分析2017年5月—2019年7月本院收治

的胸腰椎结核患者的临床资料,共计67例符合上述标准,纳入本研究。结合患者病情,经医患沟通选择治疗方案,其中,36例采用单纯抗结核药物治疗(保守组),31例采用单纯后路内固定联合抗结核药物治疗(手术组)。两组患者治疗前一般资料见表1。两组年龄、性别、BMI、病程、病变部位的差异均无统计学意义($P > 0.05$)。本研究取得医院伦理委员会的批准,患者及其家属均知情同意。

表1 两组患者一般资料与比较

指标	保守组 (n=36)	手术组 (n=31)	P值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	46.97 \pm 6.67	50.19 \pm 11.65	0.187
性别(例,男/女)	17/19	13/18	0.376
BMI(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	23.03 \pm 2.65	21.80 \pm 2.89	0.074
病程(月, $\bar{x} \pm s$)	5.61 \pm 1.71	5.94 \pm 1.77	0.449
部位(例,胸椎/胸腰段/腰椎)	11/8/17	6/11/14	0.392

1.3 治疗方法

两组均采用标准抗结核化疗方案(3HRZE/9~15HRZ)。治疗起始,采用抗结核药物治疗2~4周,同时卧床制动并佩戴支具,注意纠正贫血、低蛋白血症等并发症。待全身结核中毒症状改善后,记录各组各项指标。

保守组:治疗期间患者以卧床休息为主,间断佩戴支具下地活动。出现神经功能损伤或病椎局部后凸Cobb角 $> 30^\circ$,即判定保守治疗失败。

手术组:采用全身麻醉,取俯卧位。以病椎间隙为中心,行后正中纵行切口,依次分层切开皮肤、深筋膜,沿棘上韧带,剥离两侧椎旁肌至横突。定位病椎间隙无误后,根据术中情况向病椎及上位、下位椎体内置入椎弓根螺钉,注意避开病灶。安装钛棒,C形臂X线机透视螺钉位置理想。反复冲洗切口,认真止血并放置引流管,逐层缝合。手术组所有患者均未行病灶清除及椎间植骨处理,见图1。术后常规使用抗生素预防感染。引流液 ≤ 50 ml/24 h时拔除引流管,术后1周以内无需佩戴支具即可下床活动。术后1~2年,待病椎间隙融合后,取出内固定。

1.4 评价指标

记录手术组围手术期资料。采用疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、Oswestry功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI)、日本骨科协会(Japanese Orthopaedic Association, JOA)评分、ASIA神经功能评级评估临床疗效。定期检验C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、血沉(erythrocyte sedimen-

tation rate, ESR) 和肝肾功能。行影像检查, 测量局部 Cobb 角, 观察病灶变化。

临床治愈标准: (1) 全身结核中毒症状消失; (2) 连续 3 次 ESR 及 CRP 检测均正常; (3) 局部无明显症状, 无脓肿或窦道; (4) X 线片显示脓肿消失或钙化, 无死骨或已被吸收、替代, 病灶边缘界限清晰或椎间融合; (5) 正常日常活动 12 个月仍能保持上述 4 项指标^[7, 17]。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 21.0 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; 组内时间点比较采用单因素方差分析; 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, 组内比较采用多个相关资料的 Friedman 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 早期情况

保守组治疗期间无严重并发症。手术组手术均顺利完成, 术中均无脊髓、马尾神经及血管损伤。手术时间平均 (94.33±6.74) min, 切口长度平均 (14.68±1.87) cm, 术中失血量平均 (304.68±72.51) ml, 术后引流量平均 (158.06±32.80) ml, 切口愈合时间平均 (13.26±1.70) d, 术后下地时间平均 (6.52±1.54) d。两组患者治疗期资料见表 2。保守组住院时间、治疗费用均显著少于手术组 ($P < 0.05$), 但保守组卧床时间显著长于手术组 ($P < 0.05$), 两组药物治疗周期的差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。两组早期不良反应, 保守组出现 4 例胃肠道反应及 3 例轻度肝损伤, 手术组出现 3 例胃肠道反应和 2 例泌尿系感染, 两组不良反应发生率的差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

表 2 两组患者治疗期资料与比较

指标	保守组 (n=36)	手术组 (n=31)	<i>P</i> 值
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	15.17±2.08	22.26±1.98	<0.001
早期并发症 [例 (%)]	7 (19.44)	5 (16.13)	0.577
卧床时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	113.25±6.81	22.26±1.98	<0.001
药物治疗周期 (月, $\bar{x} \pm s$)	12.46±1.35	12.06±0.25	0.164
治疗费用 (万元, $\bar{x} \pm s$)	1.43±0.20	5.46±0.36	<0.001

2.2 随访结果

所有患者均获随访, 随访时间 24~53 个月, 平均 (33.35±5.23) 个月。随访期间, 保守组 7 例更改为手术治疗, 包括 4 例结核病灶进展, 2 例后凸进展致神经损伤及 1 例不能耐受慢性疼痛及长期制动患者; 手术组 2 例出现局部脓肿, 经脓肿清除, 积极抗感染及更换敷料后治愈。至末次随访, 两组患者均达到 TB 临床愈合, 保守组 5 例出现迟发性后凸畸形, 手术组仅 2 例出现腰背部顽固性疼痛, 手术组晚期并发症发生率显著低于保守组 ($P < 0.05$)。保守组晚期并发症随访患者为 29 例。

两组患者随访资料见表 3, 手术组完全负重活动时间显著早于保守组 ($P < 0.05$)。术后随时间推移, 两组 VAS 评分、ODI 评分均显著减少 ($P < 0.05$), 而 JOA 评分显著增加 ($P < 0.05$), ASIA 评级显著改善 ($P < 0.05$)。术前两组间 VAS、ODI、JOA 评分及 ASIA 评级的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。治疗后 3 个月手术组的 VAS 评分显著优于保守组 ($P < 0.05$), 但治疗 12 个月和末次随访时, 两组差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 治疗后相应时间点, 手术组的 ODI、JOA 评分均显著优于保守组 ($P < 0.05$), 但两组 ASIA 评级的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

2.3 辅助检查

两组患者辅助检查结果见表 4。随时间推移, 保守组局部后凸 Cobb 角显著增加 ($P < 0.05$), 而手术组 Cobb 角无显著变化 ($P > 0.05$), 治疗 3 个月和末次随访时, 手术组的后凸 Cobb 角显著小于保守组 ($P < 0.05$)。随时间推移, 两组病灶均趋于静止或融合 ($P < 0.05$)。末次随访时, 手术组融合比率显著高于保守组 ($P < 0.05$)。手术组典型病例影像见图 1。

随时间推移两组 ESR 及 CRP 均显著降低 ($P < 0.05$), 治疗后 3 个月手术组 CRP、治疗后 6 个月手术组 ESR 均显著优于保守组 ($P < 0.05$), 末次随访时, 两组 ESR 及 CRP 的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

3 讨论

随着诊疗技术的发展, 大量早期脊柱结核的患者均可获得及时诊断^[9]。对于单纯抗结核药物治疗方案不能完全实现临床治愈的 GATA II 型胸腰椎结核, 采用单纯后路内固定联合抗结核药物的治疗方案成为此类患者治疗的新趋势^[8-10]。既往研究中, 临床医师术中多会进行椎旁脓肿引流及椎旁肉芽组织和坏死灶的清除, 易增加手术创伤和结核灶播散

的风险^[8-10, 18]。脊柱结核发展的自然过程表明，椎间盘的感染破坏可加速椎间自发性融合过程，而椎旁少量脓肿及坏死组织可自行吸收、机化^[10]。因此，对

于 GATA II 型胸腰椎结核术中病灶清除及脓肿引流可能不是必须的。

表 3 两组患者随访结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	时间点	保守组 (n=36)	手术组 (n=31)	P 值
完全负重活动时间 (月)		10.68±2.21	7.65±1.17	<0.001
VAS 评分 (分)	治疗前	6.31±1.37	6.61±1.47	0.373
	治疗后 3 个月	3.19±1.29	2.13±0.98	<0.001
	治疗后 12 个月	2.41±1.16	2.06±0.91	0.314
	末次随访	2.21±0.98	1.81±0.93	0.140
	P 值	<0.001	<0.001	
ODI 评分 (%)	治疗前	59.17±11.90	57.68±9.46	0.574
	治疗后 3 个月	38.56±6.92	22.71±6.23	<0.001
	治疗后 12 个月	21.24±4.88	13.16±3.12	<0.001
	末次随访	14.29±5.85	9.23±4.12	<0.001
	P 值	<0.001	<0.001	
JOA 评分 (分)	治疗前	15.75±1.54	15.23±1.73	0.193
	治疗后 3 个月	18.14±1.97	21.06±1.63	<0.001
	治疗后 12 个月	21.55±1.64	24.65±1.84	<0.001
	末次随访	25.93±1.41	27.06±1.34	0.002
	P 值	<0.001	<0.001	
ASIA 评级 (例, C/D/E)	治疗前	0/15/21	0/12/19	0.806
	治疗后 3 个月	4/10/22	0/8/23	0.181
	治疗后 12 个月	3/5/24	0/3/28	0.150
	末次随访	1/3/25	0/2/29	0.502
	P 值	0.015	0.005	
晚期并发症 [例 (%)]		5 (17.24)	2 (6.45)	0.015

表 4 两组患者辅助检查结果与比较

指标	时间点	保守组 (n=36)	手术组 (n=31)	P 值
局部 Cobb 角 ($^{\circ}$, $\bar{x} \pm s$)	治疗前	15.21±2.30	15.44±2.59	0.709
	治疗后 3 个月	19.25±3.82	14.11±3.01	<0.001
	末次随访	23.43±4.03	15.77±3.98	<0.001
	P 值	<0.001	0.395	
病灶 (例, 活跃/静止/融合)	治疗前	33/3/0	31/0/0	0.243
	治疗后 3 个月	9/27/0	3/28/0	0.103
	末次随访	0/10/19	0/2/29	0.007
	P 值	<0.001	<0.001	
ESR (mm/h, $\bar{x} \pm s$)	治疗前	67.81±14.60	68.90±16.07	0.771
	治疗后 6 个月	29.19±9.79	22.74±9.50	0.002
	末次随访	8.89±4.06	8.45±3.95	0.674
	P 值	<0.001	<0.001	
CRP (mg/L, $\bar{x} \pm s$)	治疗前	54.88±21.28	53.99±22.36	0.869
	治疗后 3 个月	27.87±9.86	21.41±10.92	0.013
	末次随访	8.37±4.19	8.20±3.32	0.865
	P 值	<0.001	<0.001	

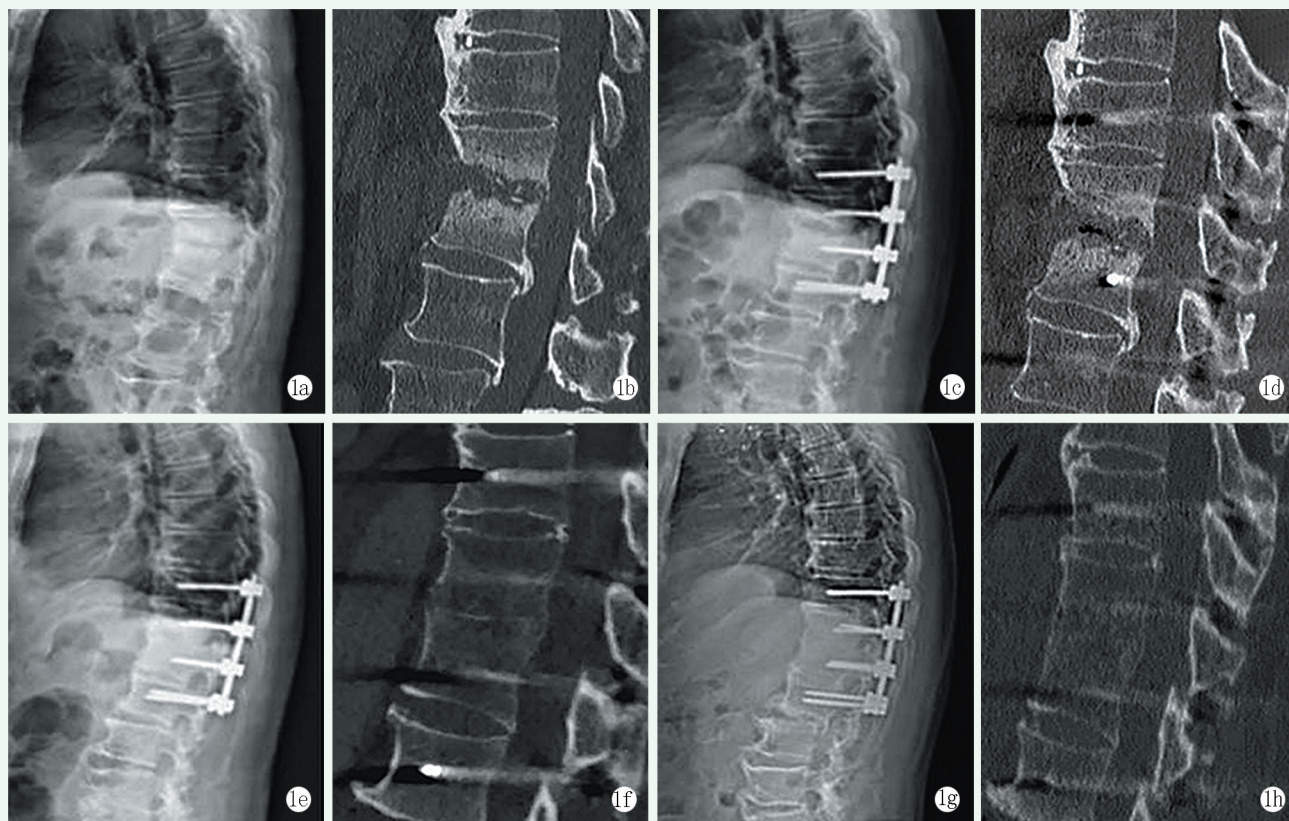


图 1 患者,男,67 岁, T_{11/12}椎体结核,行单纯后路内固定手术治疗 1a: 术前侧位 X 线示 T_{11/12}椎间隙变窄 1b: 术前胸椎 CT 显示 T_{11/12}椎间隙骨质破坏,局部骨质硬化并多发“米粒样”死骨形成,局部存在后凸倾向 1c: 术后 3 个月侧位 X 线片示内固定位置良好 1d: 术后 3 个月胸椎 CT 显示 T_{11/12}病灶稳定,无进展 1e: 术后 12 个月侧位 X 线片示内固定位置良好,局部后凸未进展 1f: 术后 12 个月胸椎 CT 显示病椎骨小梁爬行,部分融合 1g: 末次随访侧位 X 线片示内固定位置良好, T_{11/12}椎间隙融合 1h: 末次随访胸椎 CT 显示 T_{11/12}椎间融合良好,局部无后凸畸形

由于胸腰椎及腰椎缺乏胸廓的支撑,感染期椎体产生的死骨或非正常骨,质硬但脆,并不能替代原有椎体结构起到同等负重作用^[2, 11, 19]。当非正常骨塌陷导致椎体进行性后凸时,患者面临迟发性脊柱畸形,神经压迫,甚至截瘫的风险^[20, 21]。研究表明,脊柱结核经保守治疗迟发性后凸畸形的发生率为 20%,截瘫患者占其中的 10%~30%^[12, 21]。Nene 等^[12]对 Cobb 角 $\leq 30^\circ$ 的脊柱结核患者采取保守治疗,在随访 2 年后发现 Cobb 角的进展可达 40°。因此,良好的脊柱稳定性不仅是实现脊柱结核临床治愈的前提,也是减少脊柱畸形的关键^[6]。

本研究纳入病例均有不同程度的椎间不稳,保守组患者短期内局部后凸进展快,而手术组患者通过坚强固定且术中未行椎板减压,有效地避免了脊柱稳定性的进一步破坏^[5]。本研究保守治疗失败的主要原因是支具固定不能为椎间感染灶的转归提供足够稳定的环境,同时感染间隙的局部微动导致患者的疼痛持续不能缓解^[22]。当保守治疗失败时,患者的疾病进展程度已不符合本研究纳入标准,不能仅仅采用单纯内

固定的手术方案。此类患者椎体周围组织粘连严重,手术创伤大,出血量多,增加了手术风险及术后感染的发生率。因此对于符合本研究纳入标准的患者,早期积极手术是有必要的^[23, 24]。

综上所述,采用单纯抗结核药物治疗 GATA II 型胸腰椎结核,患者制动周期长、节段广、症状改善缓慢,治疗期间生活质量差,依从性不佳。本研究对此结核分型的患者积极采取手术治疗,恢复脊柱局部稳定性,无需佩戴支具,结核病灶早期即可获得控制,缩短了康复周期,避免了腰背部肌肉萎缩僵硬、后凸畸形以及迟发性神经损伤等远期并发症的发生。治疗期间,患者的生活质量明显提高,以有限的代价换取了满意的临床疗效,符合当下快速康复的 ERAS 理念^[25]。但本研究样本量小,随访时间较短,单纯后路内固定联合抗结核药物治疗 GATA II 型胸腰椎结核的临床疗效还需要大样本、多中心的长期随访加以验证。

参考文献

[1] Yong LN, Ahmedy F, Yin KN, et al. Functional outcomes in spinal

- tuberculosis: a review of the literature [J]. *Asian Spine J*, 2021, 15 (3): 381-391.
- [2] Cheung WY, Luk KDK. Clinical and radiological outcomes after conservative treatment of TB spondylitis: is the 15 years' follow-up in the MRC study long enough [J]. *Eur Spine J*, 2013, 22 (4): 594-602.
- [3] Chakaya J, Khan M, Ntoumi F, et al. Global Tuberculosis Report 2020 - Reflections on the global TB burden, treatment and prevention efforts [J]. *Int J Infect Dis*, 2021, 113 (Suppl 1): S7-S12.
- [4] 章权, 石仕元, 王自立. 我国脊柱结核外科治疗现状及进展 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2022, 32 (1): 75-79.
- [5] 徐用亿, 季峰, 王守国, 等. 前路与后路术式治疗单节段腰椎结核的比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2018, 26 (9): 792-797.
- [6] Liu Z, Zhang P, Zeng H, et al. A comparative study of single-stage transpedicular debridement, fusion, and posterior long-segment versus short-segment fixation for the treatment of thoracolumbar spinal tuberculosis in adults: minimum five year follow-up outcomes [J]. *Int Orthop*, 2018, 42 (8): 1883-1890.
- [7] 张泽华, 李力韬, 罗飞, 等. 轻型脊柱结核的早期诊断及非手术治疗 [J]. *中华骨科杂志*, 2014, 34 (2): 177-182.
- [8] Wang ST, Ma HL, Lin CP, et al. Anterior debridement may not be necessary in the treatment of tuberculous spondylitis of the thoracic and lumbar spine in adults: a retrospective study [J]. *Bone Joint J*, 2016, 98-B (6): 834-839.
- [9] Lee TC, Lu K, Yang LC, et al. Transpedicular instrumentation as an adjunct in the treatment of thoracolumbar and lumbar spine tuberculosis with early stage bone destruction [J]. *J Neurosurg*, 1999, 91 (2 Suppl): 163-169.
- [10] Kumar MN, Joseph B, Manur R. Isolated posterior instrumentation for selected cases of thoraco-lumbar spinal tuberculosis without anterior instrumentation and without anterior or posterior bone grafting [J]. *Eur Spine J*, 2013, 22 (3): 624-632.
- [11] 胡明, 王聪, 李大伟, 等. 一期前路病灶清除植骨融合内固定术治疗胸腰椎脊柱结核 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2018, 26 (2): 132-137.
- [12] Nene A, Bhojraj S. Results of nonsurgical treatment of thoracic spinal tuberculosis in adults [J]. *Spine J*, 2005, 5 (1): 79-84.
- [13] Oguz E, Sehrioglu A, Altinmakas M, et al. A new classification and guide for surgical treatment of spinal tuberculosis [J]. *Int Orthop*, 2008, 32 (1): 127-133.
- [14] Qu JT, Jiang YQ, Xu GH, et al. Clinical characteristics and neurologic recovery of patients with cervical spinal tuberculosis: should conservative treatment be preferred? A retrospective follow-up study of 115 cases [J]. *World Neurosurg*, 2015, 83 (5): 700-707.
- [15] 杨宗强, 何进文, 施建党, 等. 后路椎间手术治疗胸腰椎单节段脊柱结核的疗效 [J]. *中南大学学报 (医学版)*, 2018, 43 (5): 528-36.
- [16] 卢宏涛, 任世超, 杨海涛. 三种入路术式治疗胸腰椎脊柱结核对比 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (7): 606-610.
- [17] 金卫东, 王骞, 王自立, 等. 彻底与非彻底病灶清除术治疗脊柱结核的比较 [J]. *中华骨科杂志*, 2014, 34 (2): 196-203.
- [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): 150-155.
- [19] Waheed G, Soliman MAR, Ali AM, et al. Spontaneous spondylodiscitis: review, incidence, management, and clinical outcome in 44 patients [J]. *Neurosurg Focus*, 2019, 46 (1): E10.
- [20] Cao G, Rao J, Cai Y, et al. Analysis of treatment and prognosis of 863 patients with spinal tuberculosis in Guizhou province [J]. *Biomed Res Int*, 2018, 2018: 3265735.
- [21] Jain AK, Rajasekaran S, Jaggi KR, et al. Tuberculosis of the spine [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2020, 102 (7): 617-628.
- [22] Shoji F, Kei M, Takahiro M, et al. Two-stage (posterior and anterior) surgical treatment using posterior spinal instrumentation for pyogenic and tuberculous spondylitis [J]. *Spine*, 2003, 28 (15): 302-308.
- [23] Moon MS, Moon YW, Moon JL, et al. Conservative treatment of tuberculosis of the lumbar and lumbosacral spine [J]. *Clin Orthop*, 2002, 398 (398): 40-49.
- [24] Rajasekaran S, Shetty AP, Dheenadhayalan J, et al. Morphological changes during growth in healed Childhood spinal tuberculosis: a 15-year prospective study of 61 children treated with ambulatory chemotherapy [J]. *J Pediatr Orthop*, 2006, 26 (6): 716-724.
- [25] 陈凜, 陈亚进, 董海龙, 等. 加速康复外科中国专家共识及路径管理指南 (2018 版) [J]. *中国实用外科杂志*, 2018, 38 (1): 1-20.
- (收稿:2022-02-11 修回:2022-06-10)
(同行评议专家: 刘宏建 王利民 张强 赵明伟)
(本文编辑: 郭秀婷)