doi:10.11659/jjssx.12E024048

·临床研究·

经胸膜外内固定术与经胸内固定术治疗胸椎结核的临床疗效对比

吴兴林,周焯家,赵伟峰,彭 智,罗 刚 (贵州省人民医院脊柱外科,贵州 贵阳 550002)

[摘 要] **目的** 比较经胸膜外内固定术和经胸内固定术治疗胸椎结核的临床效果。**方法** 纳入我院2018年6月至2023年6月收治的胸椎结核(T_4~T_{10})患者70例,对其临床资料进行回顾性分析,采用经胸膜外内固定术治疗的35例患者纳入经胸膜外组,采用经胸内固定术治疗的35例患者纳入经胸组。比较2组患者手术时间、术中出血量、植骨融合时间、手术前后窦角情况、术后疼痛视觉模拟量表(VAS)和腰痛Oswestry功能障碍指数(ODI)评分、术后并发症及复发情况。**结果** 与经胸组比较,经胸膜外组患者手术时间、植骨融合时间缩短,术中出血量减少,差异均有统计学意义(P<0.05)。2组患者术后窦角均较术前减小,且经胸膜外组患者术后窦角小于经胸组,差异均有统计学意义(P<0.05)。术后7 d,经胸膜外组患者VAS评分低于经胸组,差异有统计学意义(P<0.05)。术后1个月,经胸膜外组患者ODI评分低于经胸组,差异有统计学意义(P<0.05)。经胸膜外组患者术后并发症发生率(0)低于经胸组(34.28%),差异有统计学意义(P<0.05)。**结论** 经胸膜外内固定术治疗胸椎结核时间短、出血少、创伤小,但难以彻底清除病灶;经胸内固定术可彻底清除病灶,但手术创伤较大。临床手术方案选择应根据患者具体病情、病灶部位、肺部情况等综合考虑,以达到最佳治疗效果。

[关键词] 胸椎;结核;骨关节;经胸膜外内固定术;经胸内固定术

[中图分类号] R681.5 [文献标志码] A [收稿日期] 2024-12-09

Clinical efficacy comparison of extrapleural internal fixation and transthoracic internal fixation in the treatment of thoracic tuberculosis

WU Xing-lin, ZHOU Zhuo-jia, ZHAO Wei-feng, PENG Zhi, LUO Gang (Department of Spine Surgery, Guizhou Provincial People's Hospital, Guiyang Guizhou 550002, China)

Abstract: Objective To compare the clinical efficacies of extrapleural internal fixation and transthoracic internal fixation in the treatment of thoracic tuberculosis. **Methods** A total of 70 patients with thoracic tuberculosis (T_4 to T_{10}) who were admitted to our hospital from June 2018 to June 2023 were enrolled, and their clinical data were retrospectively analyzed. The 35 patients treated with extrapleural internal fixation were included in the extrapleural group, and the other 35 patients treated with transthoracic internal fixation were included in the transthoracic group. The operation time, intraoperative blood loss, bone graft fusion time, kyphotic angle before and after operation, visual analogue scale (VAS) and Oswestry disability index (ODI) scores after operation, postoperative complications and recurrence were compared between the two groups. **Results** Compared with the transthoracic group, the operation time and bone graft fusion time were significantly shortened, and the intraoperative blood loss was significantly reduced in the extrapleural group, with statistically significant differences (P<0.05). The postoperative kyphotic angles of the two groups were smaller than those before operation, the postoperative kyphotic angle of the extrapleural group was smaller than that of the transthoracic group, and the differences were statistically significant (P<0.05). The VAS score 7 days after operation of the extrapleural group was lower than that of the transthoracic group, and the difference was statistically significant (P<0.05). The ODI score 1 month after operation of the extrapleural group was lower than that of the transthoracic group, and the difference was statistically significant (P<0.05). The incidence of postoperative complications in the extrapleural group (0) was lower than that in the transthoracic group (34.28%), and the difference was statistically significant (P<0.05). **Conclusion** Extrapleural internal fixation has the advantages of short time, less bleeding and less trauma in the treatment of thoracic tuberculosis, but it is difficult to completely remove the lesions. Transthoracic internal fixation can completely remove the lesion, but the surgical trauma is large. The choice of clinical operation plan should be comprehensively considered according to the specific condition of the patients, the location of the lesion, and the condition of the lung, so as to achieve the best treatment effect.

Keywords: thoracic vertebrae; tuberculosis; osteoarticular; extrapleural internal fixation; transthoracic internal fixation

[基金项目] 国家自然科学基金(82160419);贵州省卫生健康委科学技术基金(gzwkj2023-046)

[通信作者] 罗 刚,E-mail:Porsche9968@163.com

胸椎结核是脊柱结核中较为常见的类型,尽管抗结核药物的应用已显著提升了治疗效果,但仍有部分患者无法通过药物治疗有效控制病程,进而引起脊柱结构改变与神经功能障碍[1]。对于这类患者,手术治疗成为必要的干预手段,经胸膜外内固定术与经胸内固定术作为治疗胸椎结核的两种主要手术方式,各具优势与局限[2-3]。经胸膜外内固定术在胸膜外固定脊柱,避免了对胸腔器官的干扰,能够有效减少相关并发症,然而其操作难度较大,且术后可能导致假关节形成。相比之下,经胸内固定术在胸腔内进行脊柱固定,手术操作相对简便,适用于复杂的胸椎结核,但可能伴随较高的肺部感染、出血等并发症风险[4-5]。尽管这两种手术方式在临床实践中均有应用,但针对其临床中远期疗效的系统对比研究尚显不足,且目前的研究大多集中于单一术式的疗效评估,缺乏对两者疗效差异、术后恢复及并发症发生率等方面的深入对比。因此,本研究通过比较经胸膜外内固定术与经胸内固定术的临床疗效,以期为胸椎结核的个体化治疗提供科学依据,并优化手术治疗策略。

1 资料与方法

1.1 临床资料

纳入我院2018年6月至2023年6月收治的胸椎结核(T_4~T_{10})患者70例,对其临床资料进行回顾性分析。按手术方法将患者分为经胸膜外组与经胸组,每组35例。经胸膜外组患者中,男19例,女16例;年龄24~60岁,平均(43.52±4.61)岁;病程3个月至3年,平均(1.68±0.45)年;Frankle分级:B级4例、C级19例、D级12例。经胸组患者中,男18例,女17例;年龄26~59岁,平均(44.03±5.17)岁;病程4个月至3年,平均(1.74±0.51)年;Frankle分级:B级3例、C级20例、D级12例。2组患者上述临床资料比较,差异无统计学意义(P>0.05)。本研究经我院医学伦理委员会审批[批准号:伦预审(2022)269号]。

纳入标准:年龄24~60岁;主要症状为胸背痛、胸椎后凸畸形、椎旁脓肿形成;通过术后病理、X射线、CT检查等确诊为结核。排除标准:存在开放性、急性粟粒样肺结核或任何活动性结核;存在糖尿病、骨质疏松症、贫血或其他影响融合效果的疾病;存在心、肺、肾等主要器官功能障碍。

1.2 方法

术前准备:2组患者均在术前2~4周行四联(异烟肼、利福平、吡嗪酰胺、乙醇丁胺)抗结核治疗,加强营养支持,术前检查血常规、肝肾功能、红细胞沉降率,确认无明显异常[6-8]。

经胸膜外组:患者取对侧卧位,气管插管全身麻醉后应用5 mL注射器穿刺,切开脓肿组织,沿纵轴彻底打开脓腔,再以刮勺将脓腔内干酪样坏死组织、死骨及坏死椎间盘彻底清除,反复冲洗切口后植入抗结核药物(链霉素+异烟肼)。用骨刀切除坏死椎体或硬化的界面后,修整植骨床。若患者骨质条件好,取同侧髂骨,适当撑开,纠正后凸畸形后植骨融合。若患者骨质条件差,取同侧髂骨,适当撑开,纠正后凸畸形后,借助髂骨粒+钛网植骨融合及胸椎侧前路钛板或钉棒系统进行固定。观察确认内固定可靠、无明显胸膜破裂后,关闭切口,胸膜外引流管留置48 h。

经胸组:患者取对侧卧位,气管插管全身麻醉后,经侧前路开胸剥离患者肋骨骨膜,保护肋间神经后,切除部分肋骨,经胸分离病变组织,收缩左侧或右侧肺叶,直视下彻底清除坏死椎间盘干酪样组织、脓液、结核肉芽以及死骨等,术中反复冲洗切口后植入抗结核药物(链霉素+异烟肼)。用骨刀切除坏死椎体组织后,修整植骨床。若患者骨质条件好,取同侧髂骨,适当撑开,纠正后凸畸形后植骨融合。若患者骨质条件差,取同侧髂骨,适当撑开,纠正后凸畸形后,以取下的髂骨及肋骨修剪成碎骨块,填充至修整好的骨槽,并选择合适的胸椎前路钛板螺钉、钉棒系统进行内固定。观察确认内固定可靠后,关闭切口,予以胸腔闭式引流3~4 d。

2组患者术后均给予常规抗菌药物及止痛药物3~4 d,并给予抗结核药物治疗12个月,术后定期复查血常规、肝肾功能、红细胞沉降率、C-反应蛋白。

1.3 观察指标

比较2组患者手术时间、术中出血量、植骨融合时间、手术前后窦角情况、术后疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale,VAS)及Oswestry功能障碍指数(Oswestry disability index,ODI)评分、术后并发症及复发情况。以有骨小梁通过融合区、植骨块成活并与椎体融合判定为植骨融合。通过影像学(CT检查或MRI检查)测量窦角,在脊柱病变段两端椎体的上缘和下缘画2条线,测量这2条线之间的角度,即为窦角。运用VAS评分于术后1 d与术后7 d评价患者疼痛情况,VAS评分范围为0~10分,0分表示无痛,10分表示剧痛。运用ODI评分于术后1 d与术后1个月评价腰椎功能,包括坐姿维持能力、站立持久性、疼痛感知、生活自理水平、步行状况等10个维度,每个维度按0~5分进行评分,总分0~50分,分值越大,提示腰椎功能障碍越严重。按照结核治愈的标准[5],术后经6个月以上治

疗,结核症状无复发,红细胞沉降率在正常范围,X射线片显示病椎已骨性愈合,恢复正常工作和活动3~6个月,判定为无复发。

1.4 统计学处理

采用SPSS 16.0统计学软件进行数据分析,计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,两两比较采用t检验;计数资料以率(%)表示,采用χ^2检验。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2组患者手术情况比较

与经胸组比较,经胸膜外组患者手术时间、植骨融合时间缩短,术中出血量减少,差异均有统计学意义(P<0.05),见表1。

表1 2组患者手术情况比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	手术时间(min)	术中出血量(mL)	植骨融合时间(月)
经胸膜外组	35	117.49±17.42	379.89±46.32	5.32±1.46
经胸组	35	165.28±23.14	472.12±58.78	7.98±2.13
t		9.761	7.291	6.094
P		0.017	0.045	0.032

2.2 2组患者手术前后窦角情况比较

2组患者术前窦角比较,差异无统计学意义(P>0.05)。2组患者术后窦角均较术前减小,且经胸膜外组患者术后窦角小于经胸组,差异均有统计学意义(P<0.05),见表2。

表2 2组患者手术前后窦角情况比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	术前	术后	t	P
经胸膜外组	35	32.18±4.66	9.76±1.24	27.506	0.033
经胸组	35	30.97±5.13	19.32±3.08	11.519	0.046
t		1.033	17.034		
P		0.917	0.046		

2.3 2组患者VAS和ODI评分比较

术后1 d,2组患者VAS和ODI评分比较,差异均无统计学意义(P>0.05)。术后7 d,经胸膜外组患者VAS评分低于经胸组,差异有统计学意义(P<0.05)。术后1个月,经胸膜外组患者ODI评分低于经胸组,差异有统计学意义(P<0.05),见表3。

2.4 2组患者术后并发症及复发情况比较

2组患者均未出现矫正的后凸畸形丢失、结核不愈、复发、窦道形成。术后经胸组有1例患者出现1枚螺钉松动,8~9个月后出现右侧腰大肌脓肿,经再次手术清除脓肿后治愈。经胸膜外组无患者出现术后感染、胸腔积液、气胸,经胸组患者出现术后感染1例、胸腔积液7例、气胸4例。经胸膜外组患者术后并发症发生率(0)低于经胸组(34.28%),差异有统计学意义(P<0.05)。

表3 2组患者VAS和ODI评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	VAS评分		ODI评分	
	术后1 d	术后7 d	术后1 d	术后1个月
经胸膜外组	5.43±0.60	1.43±0.49	40.43±2.15	20.54±1.92
经胸组	5.43±0.55	3.02±0.76	40.55±2.19	24.18±1.74
t	0.083	26.658	0.247	8.885
P	0.934	0.000	0.805	0.000

3 讨论

胸椎结核是脊柱结核中常见的一种类型,治疗延误或治疗不当可能导致严重的脊柱损伤和神经功能障碍。尽管抗结核药物的使用显著改善了大多数患者的治疗效果,但对于一些患者,尤其是对于出现脊柱骨质破坏、脓肿形成以及神经压迫的患者,单纯药物治疗的效果有限。此时,手术治疗成为必不可少的干预手段。手术治疗能够有效减轻病理损害,恢复脊柱功能。经胸膜外内固定术与经胸内固定术是治疗胸椎结核的两种主要手术方式,尽管这两种术式均广泛应用于临床,但其在临床疗效上的差异仍然值得深入探讨[6-9]。

本研究结果表明,经胸膜外内固定术在多个方面均优于经胸内固定术,其可缩短手术时间和植骨融合时间,减少术中出血量。这是由于经胸内固定术虽然能更全面地清除病灶,但由于术中操作空间较小,增加了操作难度,从而使手术时间较长,术中出血量增加;同时,虽然这两种术式都是经前入路对病灶进行清除,但是经胸膜外内固定术保留了更多的胸椎周围软组织,从而提供了更丰富的血供和更稳定的生物力学环境,所以术后植骨区域相对更稳定,更有利于植骨区域融合,进而缩短了植骨融合时间。

本研究中经胸膜外组患者术后窦角小于经胸组,这提示经胸膜外内固定术可能在维持胸椎稳定性方面更具优势,原因可能与其手术入路和对胸膜腔的干扰较小有关。经胸膜外内固定术避免了进入胸膜腔,对脊柱周围软组织的剥离相对较少,保留了更多的胸椎稳定结构,从而有利于术后脊柱稳定性的恢复,因而术后窦角更小。而经胸内固定术需要切开胸膜进入胸腔,对周围组织的干扰较大,可能影响术后脊柱的稳定性,导致术后窦角相对较大[10]。

本研究中经胸膜外组患者术后VAS评分和ODI评分显著低于经胸组,提示经胸膜外内固定术可能在术后早期疼痛控制和功能恢复方面更具优势。这可能与经胸膜外内固定术对胸膜腔的干扰更小,从而减少了术后疼痛刺激和胸膜炎症反应有关。此外,经胸

膜外内固定术保留了更多的胸椎周围软组织和肌肉附着点,有利于维持脊柱的稳定性,并可能促进术后早期功能恢复[11-12]。然而,VAS评分和ODI评分主要反映患者的主观感受,可能受个体差异和心理因素的影响。因此,需结合植骨融合率、Cobb角矫正率等影像学指标进行综合评估,并开展长期随访观察远期疗效,以获得更客观全面的结论。

对于经胸内固定术,由于该入路经过胸腔,加之术后放置引流装置,患者术后易出现肺部复张欠佳,进而引起肺水肿、肺功能损害,甚至导致乳糜胸。同时,胸腔手术会增大结核杆菌污染胸腔脏器的可能,导致术后肺部积液、胸腔感染,甚至引起继发性肺结核等。术后引流时间长会增大肺部感染风险,且会干扰呼吸系统,影响患者恢复,甚至导致包裹性胸腔积液,出现这种情况时需行胸腔包裹性积液引出术,术后患者常出现肺部粘连,影响呼吸活动度及肺功能[13-16]。本研究中经胸膜外组患者术后并发症发生率低于经胸组可能是上述原因引起的。

综上所述,经胸膜外内固定术治疗胸椎结核相较于经胸内固定术具有手术时间短、出血量少、并发症少的优点,有利于患者术后恢复。同时,经胸膜外内固定术通过胸膜外固定脊柱,可避免对胸腔器官的干扰,减少对呼吸系统的影响。但经胸膜外内固定术中可能导致胸膜损伤,且暴露病灶的难度相对较大;此外,该术式脊髓减压可能不如经胸内固定术彻底,尽管术后病灶清除和脊柱稳定性恢复较为理想,但对于脊髓区域的完全减压可能存在一定的局限性。因此,临床手术方案的选择应根据患者基本情况、病灶部位及范围、肺部情况等综合考虑,若患者身体状况较好,胸椎结核破坏大,脓肿多,建议采用经胸内固定术,反之则建议采用经胸膜外内固定术,以获得最佳治疗效果。但本研究样本量较小,随访时间较短,后续需增加样本量,延长随访时间,以提供可靠的临床参考数据。

[参考文献]

[1] Jiang L,Sheng X,Deng Z,et al. A comparative study of one-stage posterior unilateral limited laminectomy *vs*. bilateral laminectomy debridement and bone grafting fusion combined with internal fixation for the treatment of aged patients with single-segment spinal tuberculosis[J]. BMC Musculoskelet Disord,2022,23(1):619. doi:10.1186/s12891-022-05562-9.

[2] Qiao YJ, Song XY, Zhang LD, et al. Comparative study of a rabbit model of spinal tuberculosis using different concentrations of Mycobacterium tuberculosis[J]. World J Orthop, 2025, 16(1): 101424. doi: 10.5312/wjo.v16.i1.101424.

[3] 郭立新,陈 兴,马远征,等. 侧前方病灶清除椎弓根内固定治疗胸椎结核后凸畸形[J]. 中华骨科杂志, 2002, 22(11):662-665. doi:10.3760/j.issn:0253-2352.2002.11.005.

[4] 刘昌昊,杨宗强,朱 禧,等. 小切口保留肋骨技术在胸椎结核前路手术中的应用[J]. 临床骨科杂志,2022,25(2):179-183. doi:10.3969/j.issn.1008-0287.2022.02.009.

[5] 何 超,余 雨. 一期前路病灶清除植骨融合内固定与前后路联合治疗多发下胸椎结核的临床疗效比较[J]. 重庆医学,2015,44(14):1936-1938. doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2015.14.024.

[6] 王亚平,王新春,熊才亮,等. 经后路同一切口侧前方病灶清除植骨内固定术治疗胸椎结核[J]. 重庆医学,2013,42(30):3685-3686. doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2013.30.039.

[7] 张宏其,李 亮,许建中,等. 中国脊柱结核外科治疗指南(2022年版)[J]. 中国矫形外科杂志,2022,30(17):1537-1548. doi:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.17.01.

[8] Li ZW, Li ZQ, Tang BM, et al. Efficacy of one-stage posterior debridement and bone grafting with internal fixation in the treatment of monosegmental thoracolumbar tuberculosis [J]. World Neurosurg, 2019, 121:e843-e851. doi:10.1016/j.wneu.2018.09.234.

[9] 张宏其,王龙杰,唐明星,等. 单纯后路、单纯前路或前后联合入路治疗成人胸椎结核的中期疗效分析[J]. 中华骨科杂志,2016,36(11):641-650. doi:10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2016.11.001.

[10] 武士科,卜宏建,侯 煜,等. 侧前方胸膜外入路一期病灶清除植骨内固定治疗胸椎结核[J]. 当代医学,2014,20(36):90-91. doi:10.3969/j.issn.1009-4393.2014.36.062.

[11] 王亚平,王新春,熊才亮,等. 同一切口经侧前方病灶清除并植骨联合后路内固定治疗胸椎结核[J]. 临床骨科杂志,2014,17(1):8-10. doi:10.3969/j.issn.1008-0287.2014.01.003.

[12] Wen J, Ye Q, Wu H, et al. Development and prospective validation of a novel risk score for predicting the risk of poor surgical site healing in patients following surgical procedure for spinal tuberculosis: a multi-center cohort study[J]. Surg Infect (Larchmt), 2025, 26(3): 164-174. doi:10.1089/sur.2024.255.

[13] 蔡平原,陈升浩,李克乾,等. 经胸前路一期病灶清除椎间钛网植骨内固定治疗胸椎结核15例[J]. 生物骨科材料与临床研究,2016,13(2):20-23. doi:10.3969/j.issn.1672-5972.2016.02.005.

[14] 赵定麟. 脊柱外科学[M]. 上海:上海科学技术文献出版社,2016:690-691.

[15] 付 靖,张泽华,罗 飞,等. 三种手术方式治疗胸腰段脊柱结核的疗效分析[J]. 局解手术学杂志,2020,29(9):716-720. doi:10.11659/jjssx.06E020030.

[16] 李 震,郑汉江,刘克斌. 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[J]. 局解手术学杂志,2020,29(4):325-328. doi:10.11659/jjssx.05E019121.

(编辑:魏 源)