·文献研究·

前路与后路一期病灶清除植骨内固定治疗胸腰椎结核的 Meta 分析

何国忠[1],应永生[1],俞春生[1],刘丙根[2]

(1. 浙江省永康市骨科医院,浙江 永康 321300;
2. 浙江省宁波市第二医院,浙江 宁波 315010)

摘 要 **目的**:比较前路与后路一期病灶清除植骨内固定治疗胸腰椎结核的临床疗效和安全性。**方法**:应用计算机检索 Cochrane Library、PubMed、Ovid、Spinger Link、Elsevier、CNKI、万方建库至 2017 年 7 月国内外公开发表的前路一期病灶清除植骨内固定(前路组)与后路一期病灶清除植骨内固定(后路组)治疗胸腰椎结核的随机对照研究、前瞻性或回顾性队列研究文献。由 2 名研究者独立筛选文献并提取资料,采用纽卡斯尔 - 渥太华量表(the Newcastle Ottawa Scale,NOS)进行文献方法学质量评价后,采用 RevMan5.0 软件进行 Meta 分析。**结果**:最初检出 2794 篇相关文献,经筛选最终纳入 13 篇文献,其中英文文献 6 篇、中文文献 7 篇;6 篇文献为前瞻性队列研究文献,6 篇为回顾性队列研究文献,1 篇为随机对照研究文献;8 篇文献 NOS 评价分数为 8 分,5 篇文献为 7 分;共涉及 1190 例患者,其中前路组 576 例、后路组 614 例。Meta 分析结果显示,2 组手术时间、术中出血量、住院时间、末次随访时脊柱后凸 Cobb 角丢失度数比较,组间差异均无统计学意义[*WMD* = -2.08,95% *CI*(-39.59,35.43);*WMD* = -35.50,95% *CI*(-103.16,32.16);*WMD* = 0.69,95% *CI*(-2.06,3.43);*WMD* = 0.15,95% *CI*(-0.44,0.73)];前路组的脊柱后凸 Cobb 角矫正角度明显小于后路组[*WMD* = -2.14,95% *CI*(-3.22,-1.06)],植骨融合时间短于后路组[*WMD* = -0.21,95% *CI*(-0.35,-0.07)],并发症发生率高于后路组[*OR* = 1.67,95% *CI*(1.02,2.72)]。**结论**:与前路一期病灶清除植骨内固定相比,后路一期病灶清除植骨内固定治疗胸腰椎结核,能更好地矫正脊柱后凸畸形,且并发症少,但其植骨融合时间比前路手术长。

关键词 结核,脊柱;胸椎;腰椎;手术入路;清创术;骨移植;Meta 分析;系统评价

Primary debridement combined with bone grafting and internal fixation through anterior approach versus posterior approach for treatment of thoracolumbar tuberculosis: a meta analysis

HE Guozhong[1], YING Yongsheng[1], YU Chunsheng[1], LIU Binggen[2]

1. Yongkang Orthopedic Hospital, Yongkang 321300, Zhejiang, China
2. The Second Hospital of Ningbo City, Ningbo 315010, Zhejiang, China

ABSTRACT **Objective**: To investigate the curative effect and safety of primary debridement combined with bone grafting and internal fixation through anterior approach versus posterior approach for treatment of thoracolumbar tuberculosis. **Methods**: All the randomized controlled trial(RCT) articles, prospective cohort study articles and retrospective cohort study articles about primary debridement combined with bone grafting and internal fixation through anterior approach(anterior approach group) versus posterior approach(posterior approach group) for treatment of thoracolumbar tuberculosis that published at home and abroad included from database establishing to July 2017 were retrieved from Cochrane Library, Pubmed, Ovid, Spinger Link, Elsevier, China national knowledge internet and WanFang Data through computer. The articles were screened and the information was extracted independently by two searchers. The methodological quality of research in the articles was evaluated according to the Newcastle - Ottawa scale(NOS) and a Meta - analysis was conducted by using RevMan 5.0 software. **Results**: Two thousand seven hundred and ninety - four articles were searched out. After screening, 13 articles(6 English articles and 7 Chinese articles) were included in the final analysis, including 6 prospective cohort study articles, 6 retrospective cohort study articles and 1 RCT article, 576 patients in anterior approach group and 614 patients in posterior approach group, and the NOS scores were 8 points in 8 articles and 7 points in 5 articles. The results of Meta - analysis demonstrated that there was no statistical difference in operative time, intraoperative blood loss, hospital stay and loss of spinal kyphotic Cobb's angle at last follow - up between the 2 groups(*WMD* = -2.08, 95% *CI*(-39.59, 35.43); *WMD* = -35.50, 95% *CI*(-103.16, 32.16); *WMD* = 0.69, 95% *CI*(-2.06, 3.43); *WMD* = 0.15, 95% *CI*(-0.44,

通讯作者:刘丙根 E-mail:450413369@qq.com

0.73)). The correction degree of spinal kyphotic Cobb's angle was smaller, the time of bone graft fusion was shorter and the postoperative complication incidences were higher in anterior approach group compared to posterior approach group((*WMD* = -2.14,95% *CI*(-3.22,-1.06);*WMD* = -0.21,95% *CI*(-0.35,-0.07);*OR* = 1.67,95% *CI*(1.02,2.72)). **Conclusion**: Primary debridement combined with bone grafting and internal fixation through posterior approach can better correct the kyphotic deformity compared to primary debridement combined with bone grafting and internal fixation through anterior approach in treatment of thoracolumbar tuberculosis, and it has less postoperative complications. However, the former needs longer bone graft fusion time compared to the latter.

Keywords tuberculosis, spinal; thoracic vertebrae; lumbar vertebrae; operative approach; debridement; bone transplantation; Meta-analysis; systematic review

在发展中国家,结核病的发生率仍较高,而脊柱是骨骼系统结核最常见的受累部位[1-2]。在抗结核药物治疗的基础上,采用彻底病灶清除与植骨融合术是治疗脊柱结核最有效的方法[3]。脊柱结核最常见于胸腰段,且该范围的脊柱结核往往产生较严重的后凸畸形;但对于脊柱后凸畸形角度超过 30°且伴有神经压迫症状的脊柱结核患者,需行前路或后路手术固定与骨移植融合术,以提高脊柱稳定性,消除或减轻结核病灶对脊髓产生的压迫症状,防止疾病进一步发展而致双下肢瘫痪甚至死亡[4-6]。单纯病灶清除植骨融合术不能矫正严重的脊柱后凸畸形,需行脊柱内固定矫形术以维持脊柱的稳定性,同时也有利于结核病灶刮除处的植骨融合,但采用后路内固定还是前路内固定矫形术一直是国内外争论的焦点[7-19]。目前对于胸腰椎结核最佳手术入路的选择尚无统一标准。为了比较前路与后路一期病灶清除植骨内固定治疗胸腰椎结核的临床疗效和安全性,本研究收集了比较前路与后路一期病灶清除植骨内固定治疗胸腰椎结核的文献,进行系统评价,现报告如下。

1　资料和方法

1.1　文献纳入标准　①国内外公开发表的随机对照研究文献、前瞻性或回顾性队列研究文献;②研究对象为胸腰椎结核患者;③干预措施分别为前路一期病灶清除植骨内固定(前路组)和后路一期病灶清除植骨内固定(后路组);④评价指标中包括手术时间、术中失血量、住院时间、脊柱后凸 Cobb 角矫正角度、末次随访时脊柱后凸 Cobb 角丢失度数、植骨融合时间及并发症中的 1 项。

1.2　文献排除标准　①重复发表或数据不完整的文献;②非中文、英文文献。

1.3　文献检索　应用计算机检索 Cochrane Library、PubMed、Ovid、Spinger Link、Elsevier、CNKI、万方建库至 2017 年 7 月收录的相关文献。英文检索词包括:spinal tuberculosis、anterior、posterior、controlled randomized trial、prospective cohort study、retrospective cohort study;中文检索词包括:脊柱结核、前路、后路、随机对照研究、前瞻性队列研究、回顾性队列研究。

1.4　文献筛选及质量评价　由 2 名研究者严格按照纳入与排除标准独立筛选文献并提取资料,若意见不一致不能通过协商解决时请第 3 位研究者协助决定。采用纽卡斯尔-渥太华量表(the Newcastle Ottawa Scale,NOS)对纳入研究的文献质量进行评价[20]。

1.5　数据统计分析　采用 Cochrane 协作网提供的 Revman5.0 软件进行数据分析。采用 I2 法对各研究结果进行同质性检验,若研究结果之间具有同质性($I^2 \leqslant 50\%$)则采用固定效应模型 Meta 分析,若研究结果之间不具有同质性($I^2 > 50\%$)则采用随机效应模型 Meta 分析。手术时间、脊柱后凸 Cobb 角矫正角度、术中出血量、末次随访时脊柱后凸 Cobb 角丢失度数、住院时间、植骨融合时间均以 *WMD* 作为综合效应量,并发症以 *OR* 作为综合效应量。综合效应量的检验采用置信区间法。综合效应量为 *WMD* 时,95% *CI* 的上下限均大于 0 或均小于 0 为差异有统计学意义,95% *CI* 包含 0 为差异无统计学意义;综合效应量为 *OR* 时,95% *CI* 的上下限均大于 1 或均小于 1 为差异有统计学意义,95% *CI* 包含 1 为差异无统计学意义。

2　结　果

2.1　文献检索及质量评价结果　最初检出 2794 篇相关文献,通过阅读文章题目、摘要、全文,最终纳入 13 篇文献[7-19],其中英文文献 6 篇、中文文献 7 篇;6 篇文献为前瞻性队列研究文献,6 篇为回顾性队列研究文献,1 篇为随机对照研究文献;8 篇文献 NOS 评价分数为 8 分,5 篇文献为 7 分;共涉及 1190 例患者,其中前路组 576 例、后路组 614 例(图 1)。纳入文献的一般资料见表 1。

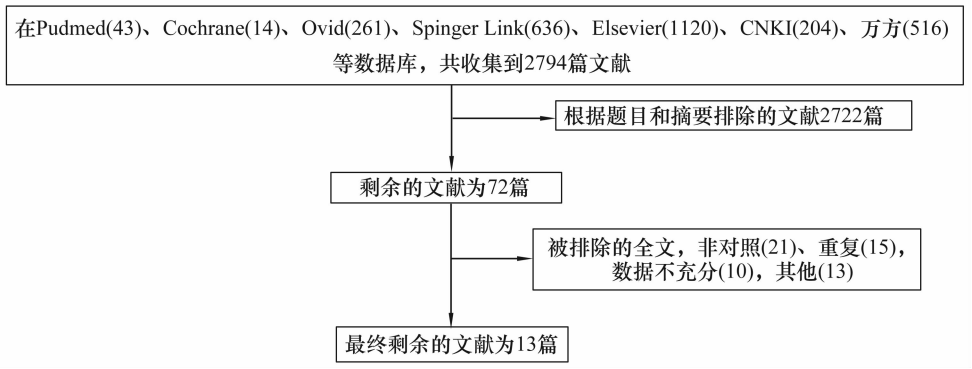


图 1　文献筛选流程及结果

表 1　纳入文献的一般资料

文献基本信息	样本量(例)		年龄(岁)		性别(男/女)		手术部位			随访时间(月)	评价指标
	前路	后路	前路	后路	前路	后路	$T_1 \sim T_{10}$	$T_{11} \sim L_2$	$L_2 \sim L_5$		
蔡希强 2013[7]	49	40	46.1 ± 3.7	45.8 ± 3.5	29/20	24/16	15	25	49	10 ~ 32	①②③⑤⑥⑧
Garg2012[8]	34	36	34.9	33.6	22/12	12/24	36	34	0	26	①②③④⑧
Ma2012[9]	74	83	39(16 - 67)	39(16 - 67)	41/33	51/32	52	38	67	22 ~ 72	③④⑥⑦⑧
Pu2012[10]	22	25	37.8(14 - 76)	38.1(14 - 76)	7/15	10/15	13	20	14	12 ~ 62	①②③④⑤⑧
Zhang2012[11]	16	20	68.2 ± 3.1	68.6 ± 3.2	10/6	12/8	NA	NA	NA	26 ~ 45	①②③④⑤⑥⑧
Zhong2015[12]	70	75	41. ± 12.8	39.5 ± 11.5	40/30	43/32	NA	NA	NA	54 ~ 55	①②③④⑤⑧
周树根 2014[13]	74	70	36.7 ± 5.3	36.7 ± 5.3	NA	NA	NA	NA	NA	3 ~ 48	①②③④⑥⑧
周焯家 2008[14]	15	9	38(20 - 65)	38(20 - 65)	NA	NA	0	9	15	12 ~ 16	①②⑤⑦
崔旭 2011[15]	74	70	39(16 - 67)	39(16 - 67)	NA	NA	43	34	67	22 ~ 72	①②③④⑥
崔旭 2012[16]	74	107	38.4 ± 1.3	39.6 ± 1.4	33/41	43/64	52	38	24	37	③④⑥⑦⑧
满溢旺 2012[17]	12	14	37.5(24 - 62)	37.5(24 - 62)	NA	NA	0	26	0	NA	①②③
田黎明 2017[18]	55	55	43.2 ± 10.24	40.47 ± 9.62	34/21	30/25	48	33	29	NA	①②③⑤⑦
Lee2006[19]	7	10	49 ± 15.87	63.70 ± 5.43	1/6	4/6	9	8	0	6 ~ 53	③④⑥⑧

NA：指数据无法获得；①手术时间；②术中出血量；③脊柱后凸 Cobb 角矫正角度；④末次随访时脊柱后凸 Cobb 角丢失度数；⑤住院时间；⑥植骨融合时间；⑦优良率；⑧并发症

2.2　Meta 分析结果

2.2.1　手术时间　13 篇文献中有 10 篇文献[7-8,10-15,17-18]比较了一期病灶清除植骨前路内固定与后路内固定的手术时间，各研究之间不具有同质性（I^2 = 97%），故采用随机效应模型进行 Meta 分析。2 组手术时间比较，差异无统计学意义[*WMD* = -2.08，95% *CI*(-39.59，35.43)]。见图 2。

2.2.2　脊柱后凸 Cobb 角矫正角度　13 篇文献中有 12 篇文献[7-13,15-19]比较了前路与后路一期病灶清除植骨内固定的脊柱后凸 Cobb 角矫正角度，各研究之间不具有同质性（I^2 = 94%），故采用随机效应模型进行 Meta 分析。前路组的脊柱后凸 Cobb 角矫正角度明显小于后路组[*WMD* = -2.14，95% *CI*(-3.22，-1.06)]。见图 3。

2.2.3　术中出血量　13 篇文献中有 10 篇文献[7-8,10-15,17-18]比较了前路与后路一期病灶清除植骨内固定的术中出血量,各研究之间不具有同质性(I^2 =98%),故采用随机效应模型进行 Meta 分析。2 组术中出血量比较,差异无统计学意义[*WMD* = -35.50,95% *CI*(-103.16,32.16)]。见图 4。

2.2.4　末次随访时脊柱后凸 Cobb 角丢失度数　13 篇文献中有 10 篇文献[8-13,15-16,18-19]比较了前路与后路一期病灶清除植骨内固定术后脊柱后凸 Cobb 角丢失度数,各研究之间不具有同质性(I^2 =90%),故采用随机效应模型进行 Meta 分析。2 组末次随访时脊柱后凸 Cobb 角丢失度数比较,差异无统计学意义[*WMD* =0.15,95% *CI*(-0.44,0.73)]。见图 5。

2.2.5　住院时间　13 篇文献中有 6 篇文献[7,10-12,14,18]比较了前路与后路一期病灶清除植骨内固定的住院时间,各研究之间不具有同质性(I^2 = 97%),故采用随机效应模型进行 Meta 分析。2 组住院时间比较,差异无统计学意义[*WMD* =0.69,95% *CI*(-2.06,3.43)]。见图 6。

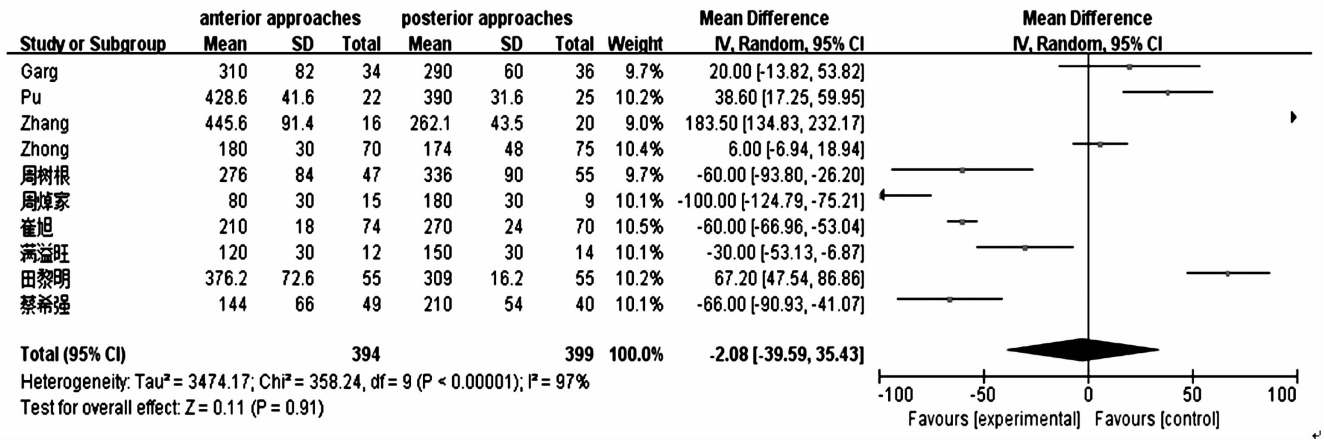


图 2　2 组胸腰椎结核患者手术时间

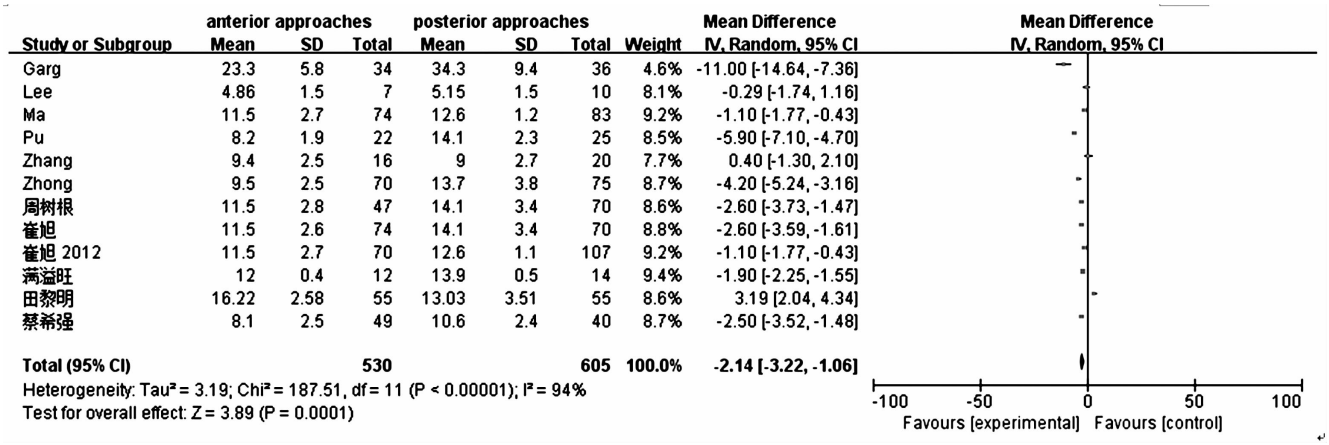


图 3　2 组胸腰椎结核患者脊柱后凸 Cobb 角矫正角度

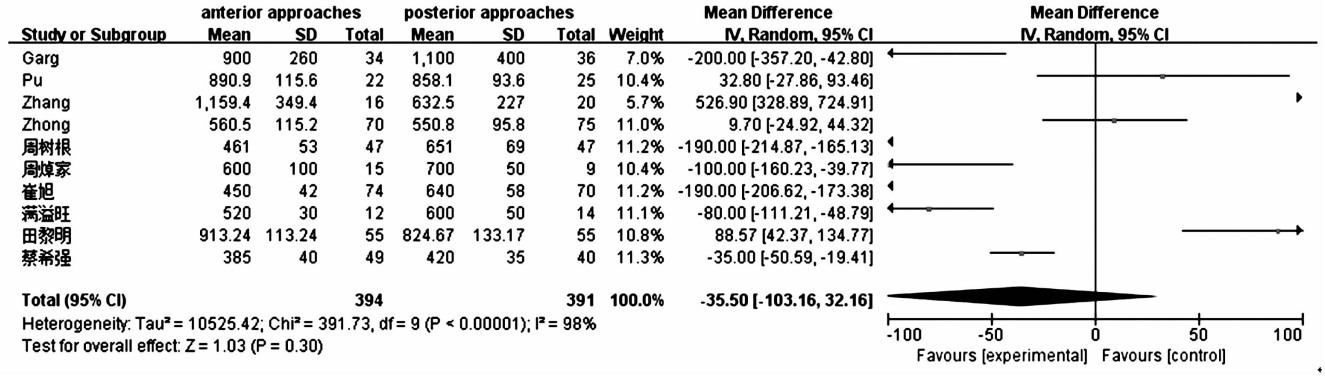


图 4　2 组胸腰椎结核患者术中出血量

2.2.6　植骨融合时间　13 篇文献中 6 篇文献[7,9,11,13,15-16]比较了前路与后路一期病灶清除植骨内固定的植骨融合时间，各研究之间不具有同质性（I^2 = 55%），故采用随机效应模型进行 Meta 分析。前路组植骨融合时间短于后路组[*WMD* = -0.21，95% *CI*(-0.35，-0.07)]。见图 7。

2.2.7　术后并发症　13 篇文献中有 10 篇文献[7-13,15-16,19]比较了前路与后路一期病灶清除植骨内固定的并发症，各研究之间具有同质性（I^2 = 39%），故采用固定效应模型进行 Meta 分析。前路组的并发症发生率高于后路组[*OR* = 1.67，95% *CI*(1.02，2.72)]。见图 8。

2.3　发表偏倚分析结果　利用术后脊柱后凸 Cobb 角矫正角度进行发表偏倚分析，漏斗图（图 9）基本对称，不存在发表偏倚。

3　讨　论

对于胸腰椎结核患者，在有效抗结核治疗的基础上采用良好的固定可使病椎达到即刻稳定，提高患者生存质量，促进骨融合，达到治愈结核的目的。无论采用何种术式，手术目的均是清除病灶、缓解疼痛、保存神经功能、稳定脊柱、防止迟发性神经功能损害、矫正后凸畸形及重建脊柱的稳定性[21]。前路手术可使术者得到最佳手术视野，直接并充分地降低椎管压力[22-23]，但不能很好地矫正后凸畸形，维持脊柱正常序列，并且当病灶累及多个椎体时，植骨往往被吸收而难以融合。因椎弓根是椎体强度最大的部位，所以后路手术治疗通常采用椎弓根螺钉固定。后路固定矫形更有力，维持矫形的力量也更强，而前路固定为

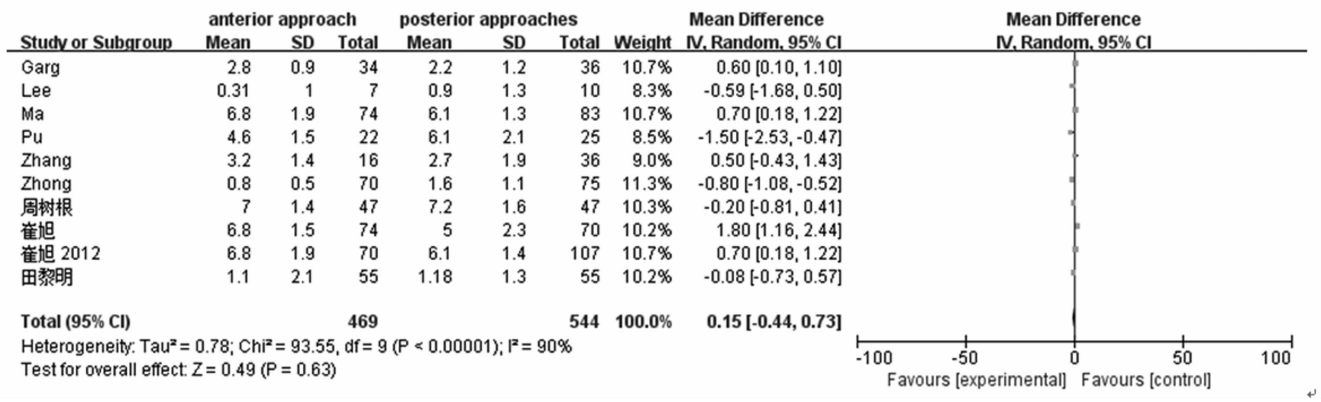


图 5　2 组胸腰椎结核患者末次随访时脊柱后凸 Cobb 角丢失度数

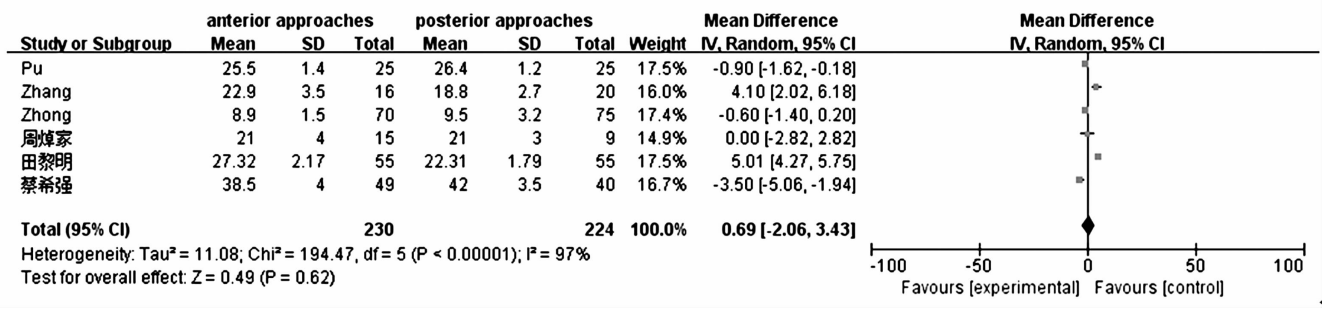


图 6　2 组胸腰椎结核患者住院时间

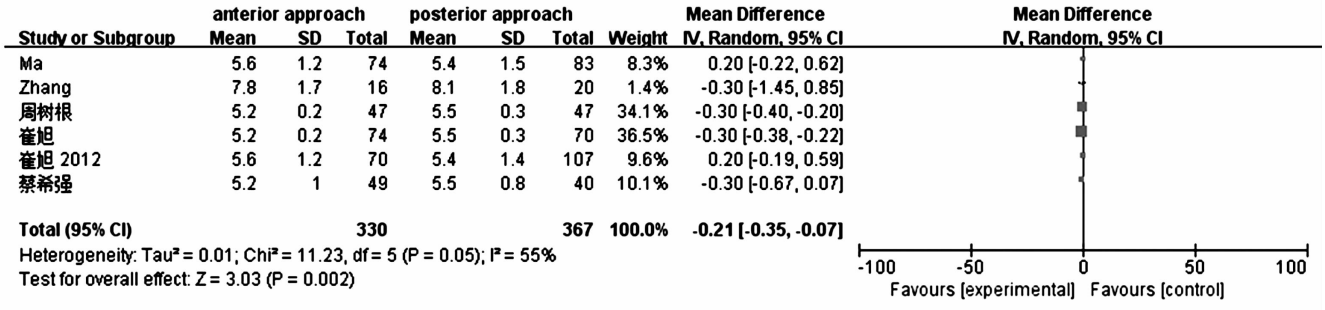


图 7　2 组胸腰椎结核患者植骨融合时间

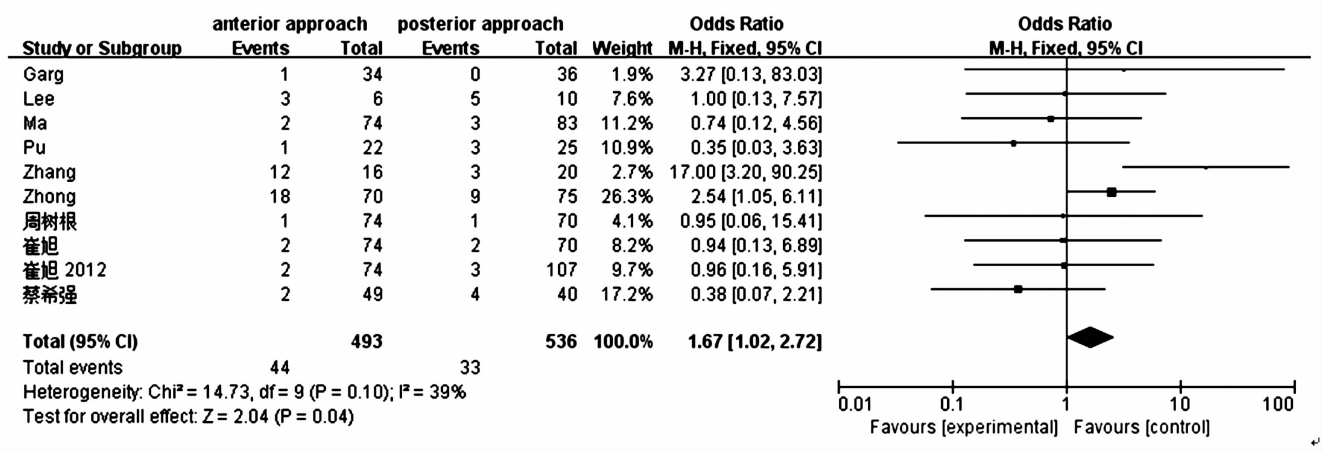


图 8　2 组胸腰椎结核患者术后并发症

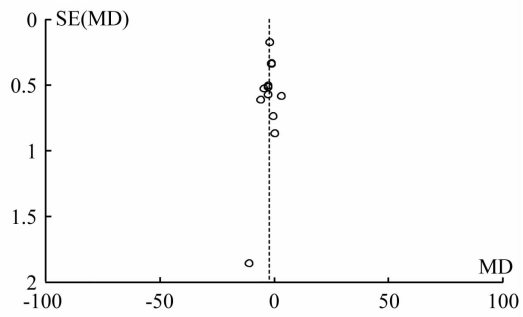


图 9　2 组胸腰椎结核患者脊柱后凸 Cobb 角矫正角度的漏斗图

椎体固定,加之椎体以松质骨为主,因此其矫形及固定的效果较后路固定差[24-25]。本研究结果也证实,后路组脊柱后凸 Cobb 角矫正度数明显优于前路组。在术后并发症方面,由于前路周围的解剖结构复杂,术中易对脊柱毗邻的解剖结构造成不必要的损伤,使得术后并发症的发生率较高。前路可能损伤胸膜腔及肺部,从而引起气胸、血气胸、气腹、胸腹腔积液等并发症,而后路治疗胸腰椎结核患者引起这些并发症发生率较低,可能与后路只涉及脊柱中后柱有关。前路治疗胸腰椎结核患者时,当椎体破坏超过 50% 时,只能延长固定节段,否则会导致内固定松动[22],还会导致过多椎体运动功能丧失。前路手术在病灶清除后可方便地在上、下正常椎体及有血供的骨质间行大块髂骨或肋骨支撑植骨,恢复椎体前、中柱高度,有利于植骨早期融合,加之脊柱前柱主要以松质骨为主,也有利于植骨融合[26]。而后路手术需去除大量骨块、椎板、关节突关节和棘突等结构,这些因素不利于植骨块的愈合。本研究结果显示,前路植骨融合时间短于后路植骨。也有学者[27-28]研究发现,采用后路与前路手术治疗胸腰椎结核,在术中出血量、手术时间、住院时间及末次随访时脊柱后凸 Cobb 角丢失度数方面两者无明显差异,这与本研究结果相同。但也有研究结果表明,采用后路治疗胸腰椎结核患者在术中出血量、手术时间、住院时间及末次随访时脊柱后凸 Cobb 角丢失度数方面优于前路[18]。这可能与后路手术中无需变换体位、手术切口单一有关,因后路手术创伤小,并发症少,所以可大大降低术中出血量和缩短手术时间[18]。此外,有研究者报道采用前路治疗胸腰椎结核,也可以在同一切口内完成手术,直视下进行减压,手术时间短,术中出血量较少[22-23]。对于胸腰椎结核患者,选择何种手术方式进行治疗,在一定程度上还需综合考虑胸腰椎结核破坏的程度、范围、病灶清除后脊柱的稳定性以及术者对局部解剖熟悉程度等因素。

目前的证据显示,与前路一期病灶清除植骨内固定相比,后路一期病灶清除植骨内固定治疗胸腰椎结核,能更好地矫正脊柱后凸畸形,且并发症少,但其植骨融合时间比前路手术长。本研究的缺陷在于目前缺少高质量的多中心、大样本的前瞻性随机对照研究文献,各研究间异质性较大。

4　参考文献

[1] NAGASHIMA HYK. Recent trends in spinal infections: retrospe - ctive analysis of patients treated during the past 50 years[J]. Int Orthop,2010,34(3):395 - 399.

[2] RASOULI MR,MIRKOOHI M,VACCARO AR,et al. Spinal tuberculosis:diagnosis and management[J]. Asian Spine J,2012,6(4):294 - 308.

[3] JIN D,QU D,CHEN J,et al. One - stage anterior interbody autografting and instrumentation in primary surgical management of thoracolumbar spinal tuberculosis[J]. Eur Spine J,2004,13(2):114 - 121.

[4] HIRAKAWA A,MIYAMOTO K,MASUDA T,et al. Surgical

outcome of 2 - stage (posterior and anterior) surgical treatment using spinal instrumentation for tuberculous spondylitis[J]. J Spinal Disord Tech,2010,23(2):133 - 138.

[5] HARIMAYA K,LENKE LG,SON - HING JP,et al. Safety and accuracy of pedicle screws and constructs placed in infantile and juvenile patients[J]. Spine (Phila Pa 1976),2011,36(20):1645 - 1651.

[6] ZHANG HQ,LI JS,GUO CF,et al. Two - stage surgical management using posterior instrumentation,anterior debridement and allografting for tuberculosis of the lower lumbar spine in children of elementary school age:minimum 3 - year follow - up of 14 patients[J]. Arch Orthop Trauma Surg,2012,132(9):1273 - 1279.

[7] 蔡希强,董伟杰. 前路固定与后路固定治疗脊柱结核的矫形及神经康复效果研究[J]. 中国当代医药,2013,20(14):11 - 13.

[8] GARG B,KANDWAL P,NAGARAJA UB,et al. Anterior versus posterior procedure for surgical treatment of thoracolumbar tuberculosis: A retrospective analysis[J]. Indian J Orthop,2012,46(2):165 - 170.

[9] MA YZ,CUI X,LI HW,et al. Outcomes of anterior and posterior instrumentation under different surgical procedures for treating thoracic and lumbar spinal tuberculosis in adults[J]. Int Orthop,2012,36(2):299 - 305.

[10] PU X,ZHOU Q,HE Q,et al. A posterior versus anterior surgical approach in combination with debridement,interbody autografting and instrumentation for thoracic and lumbar tuberculosis[J]. Int Orthop,2012,36(2):307 - 313.

[11] ZHANG HQ,LI JS,ZHAO SS,et al. Surgical management for thoracic spinal tuberculosis in the elderly:posterior only versus combined posterior and anterior approaches[J]. Arch Orthop Trauma Surg,2012,132(12):1717 - 1723.

[12] ZHONG W,XIONG G,WANG B,et al. Surgical management for thoracic spinal tuberculosis posterior only versus anterior video - assisted thoracoscopic surgery[J]. PLoS One,2015,10(3):119759.

[13] 周树根,陈少慧,温干军. 脊柱结核前后路不同术式的选择及疗效分析[J]. 中国医药科学,2014,4(5):201 - 203.

[14] 周焯家,简月奎,李波,等. 腰骶椎结核治疗的方法选择(附 65 例分析)[J]. 中国矫形外科杂志,2008,16(15):1141 - 1143.

[15] 崔旭,马远征,陈兴,等. 脊柱结核前后路不同术式的选择及其疗效[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2011,21(10):807 - 812.

[16] 崔旭,马远征,李宏伟,等. 前路和后路内固定治疗胸腰椎结核的疗效比较[J]. 中华医学杂志,2012,92(19):1325 - 1329.

[17] 满益旺,唐接福,唐永太,等. 前、后路内固定手术治疗胸腰段脊柱结核的对比研究[J]. 中国当代医药,2012,19(3):42 - 43.

[18] 田黎明,刘晓红,王利新,等. 前后路不同术式治疗脊柱结核的安全性及疗效对比[J]. 吉林医学,2017,38(3):421 - 424.

[19] LEE SH,SUNG JK,PARK YM. Single - stage transpedicular decompression and posterior instrumentation in treatment of thoracic and thoracolumbar spinal tuberculosis:a retrospective case series[J]. J Spinal Disord Tech,2006,19(8):595 - 602.

[20] WELLS GA,SHEA B,PETERSON J,et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies inmeta analyses[J]. Accessed,2011,30,785.

[21] JAIN AK. Tuberculosis of the spine a fresh look at an old disease[J]. J Bone Joint Surg(Br),2010,92(7):905 - 913.

[22] WANG Z,GE Z,JIN W,et al. Treatment of spinal tuberculosis with ultrashort - course chemotherapy in conjunction with partial excision of pathologic vertebrae[J]. Spine J,2007,7(6):671 - 681.

[23] BENLI T, ACAROĞLU E, AKALIN S,et al. Anterior radical debridement and anterior instrumentation in tuberculosis spondylitis[J]. Eur Spine J,2003,12(2):224 - 234.

[24] ZHANG HQ,LIN MZ,SHEN KY,et al. Surgical management for multilevel noncontiguous thoracic spinal tuberculosis by single - stage posterior transforaminal thoracic debridement,limited decompression,interbody fusion,and posterior instrumentation (modified TTIF)[J]. Arch Orthop Trauma Surg,2012,132(6):751 - 757.

[25] LI J,LÜ GH,WANG B,et al. Pedicle screw implantation in the thoracic and lumbar spine of 1 - 4 - year - old children:evaluating the safety and accuracy by a computer tomography follow - up[J]. J Spinal Disord Tech,2013,26(2):46 - 52.

[26] LUK KDK. Commentary:instrumentation in the treatment of spinal tuberculosis,anterior or posterior?[J]. Spine J,2011,11(8):734 - 736.

[27] YANG P,HE X,LI H,et al. Clinical efficacy of posterior versus anterior instrumentation for the treatment of spinal tuberculosis in adults:a meta - analysis[J]. J Orthop Surg Res,2015,9(1):10.

[28] 阿巴斯·艾麦提,买尔旦·买买提,盛伟斌. 一期病灶清除植骨前路与后路途径治疗脊柱结核疗效比较的 Meta 分析[J]. 中国循证医学杂志,2015,15(11):1293 - 1300.

(收稿日期:2017-12-09 本文编辑:时红磊)