

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2018.35.007

胸腰椎结核手术患者早期植骨融合影响因素的 Logistic 回归分析*

刘晓峰,刘金凯,李文强,伊力夏提,海拉提,苏严柱

(新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州友谊医院骨二科,新疆伊宁 835000)

[摘要] **目的** 分析影响胸腰椎结核手术患者早期(术后 6 个月)植骨融合的独立相关因素。**方法** 以 186 例行胸腰椎结核手术的患者为研究对象,根据术后 6 个月的植骨融合情况分为融合组和未融合组,通过单因素和多因素分析鉴定影响胸腰椎结核手术患者早期植骨融合的独立相关因素,多因素分析采用二项分类 Logistic 回归模型。**结果** 单因素分析显示,未融合组与融合组在年龄、体质量指数(BMI)、累及椎体数量、植骨方式、术前血浆清蛋白和 C-反应蛋白(CRP)水平方面差异有统计学意义($P < 0.05$),而性别、民族、病程和手术入路方面差异无统计学意义($P > 0.05$);多因素分析结果显示,年龄、BMI、累及椎体数量、植骨方式和术前 CRP 水平是胸腰椎结核手术患者早期植骨融合的独立影响因素,年龄高、BMI 低、累及 2 个以上椎体、采用块状自体骨和术前血浆 CRP 高不利于早期植骨融合,其调整 OR 值分别为 3.048、3.274、2.684、2.821 和 2.904。**结论** 术前增加营养支持治疗,改善患者自身营养状况,降低患者体内炎症因子水平,选择自体骨粒进行移植,尤其是对于年龄较高、BMI 较低和累及多个椎体的患者,可促进胸腰椎结核手术患者的早期植骨融合,促进术后康复。

[关键词] 结核;脊柱;胸椎;腰椎;手术;脊柱融合术;危险因素**[中图分类号]** R816.8**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2018)35-4467-03

Logistic regression analysis on influencing factors of early bone graft fusion in patients with thoracic and lumbar spinal tuberculosis surgery*

LIU Xiaofeng, LIU Jinkai, LI Wenqiang, Yilixiati, Hailati, SU Yanzhu

(Second Department of Orthopedics, Friendship Hospital of Yili Kazak Autonomous Prefecture, Yining, Xinjiang 835000, China)

[Abstract] **Objective** To analyze the independent correlation factors affecting early (postoperative 6 months) bone graft fusion in the patients with thoracic and lumbar spinal tuberculosis surgery. **Methods** A total of 186 patients undergoing thoracic and lumbar spinal tuberculosis surgery served as the study subjects and divided into the fusion group and non-fusion group according to the graft fusion situation at 6 months after surgery. The univariate and multivariate analysis were employed to identify the independent correlation factors affecting early bone graft fusion in the patients with thoracic and lumbar spinal tuberculosis surgery. The multivariate analysis adopted the binomial Logistic regression model. **Results** The univariate analysis showed that the age, body mass index (BMI), number of vertebral bodies involved, bone graft modes, preoperative plasma levels of albumin and C-reactive protein (CRP) were statistically different between the fusion group and non-fusion group, while the sex, nationality, duration of disease and surgical approach were not statistically different ($P > 0.05$). The multivariate analysis showed that the age, BMI, number of vertebral bodies involved and preoperative CRP level were the independent influencing factors of early bone graft fusion in the patients with thoracic and lumbar spinal tuberculosis surgery. High age, low BMI, more than two vertebral bodies involved, adopting bulk autogenous bone graft and high preoperative plasma CRP level were not conducive to early bone graft fusion, and their adjusted OR values were 3.048, 3.274, 2.684, 2.821 and 2.904, respectively. **Conclusion** Preoperatively increasing the nutrition support therapy, improving the patient's nutritional status, reducing the levels of body inflammatory factors and selecting autogenous bone grain for conducting transplantation, especially for the patients with high age, low BMI and multiple vertebral bodies involved, can promote the early bone graft fusion and postoperative rehabilitation in the patients with lumbar spinal tuberculosis surgery.

[Key words] tuberculosis; spinal; thoracic; vertebrae; lumber vertebrae; surgery; spinal fusion; risk factors

* 基金项目:伊犁哈萨克自治州科技计划项目(YZ201601033)。 作者简介:刘晓峰(1976—),副主任医师,本科,主要从事脊柱外科方面的研究。

手术治疗胸腰椎结核可以清除病灶,解除脊髓压迫,恢复脊髓功能,矫正后凸畸形,重建脊柱的稳定性^[1-2]。清除病灶和解除脊髓压迫可促使结核病变融合,是植骨融合和重建脊柱稳定性的基础^[3]。植骨融合对结核病灶清除后骨缺损的修复、后凸畸形的矫正、脊柱稳定性的重建具有重要意义^[4]。结核病灶静止和植骨节段骨性融合是胸腰椎结核痊愈的标准。随着手术技术的不断发展,不同手术入路、内固定物和植骨方式的植骨融合率在术后 1 年均可达较高水平,但术后早期(6 个月内)的植骨融合率存在显著差异。因此,本研究通过二项分类 Logistic 回归模型鉴定影响胸腰椎结核手术早期植骨融合的危险因素,进而提出一种临床实用的、可行的方案,以提高早期植骨融合率,促进胸腰椎结核手术患者的早期康复。

1 资料与方法

1.1 一般资料 以 2011 年 1 月至 2016 年 1 月在伊犁哈萨克自治州友谊医院行胸腰椎结核手术的 186 例患者为研究对象,回顾性收集其各项资料。其中,哈萨克族 97 例,其他民族 89 例;男 112 例,女 74 例;年龄 25~56 岁,平均(41.25±4.63)岁;129 例患者病变累及 1 个或 2 个节段,57 例患者病变累及 3 个及以上节段;病程 2~27 个月,平均(11.32±4.93)个月。

1.2 纳入标准 (1)病理诊断确诊的胸腰椎结核患者(T3~L5),临床资料完整;(2)术前 3 个月脊柱未受过外伤;(3)术前进行 2 周以上的正规抗结核治疗(肌注链霉素 0.75 mg、口服异烟肼 0.3 g/d、利福平 0.45 g/d、乙胺丁醇 0.75 g/d),病变局限,症状好转;(4)术后定期(术后 1、3、6、12 个月)复查脊柱 X 线片和 CT 扫描;(5)手术由同一组医生完成;(6)术后卧床休息两个月;(7)术后按疗程服用抗结核药物。排除标准:(1)合并胸腰椎肿瘤、颈椎结核、椎管狭窄、椎管滑脱或骨折等疾病;(2)合并心、肺、肝、肾功能不全。

1.3 手术入路和植骨方式 186 例胸腰椎手术患者中,131 例患者采取前路手术,使用单钉棒或钛板进行内固定;30 例患者采取后路手术,使用钉棒系统进行内固定;25 例患者采取后前联合入路手术,使用钉棒系统进行内固定。58 例患者采取自体骨粒打压植骨,128 例患者取块状自体块状髂骨进行植骨。

1.4 植骨融合标准 按照 Moon 关于植骨融合的标准判断研究对象的植骨融合情况^[5]:(1)骨小梁通过植骨区;(2)无进一步矫正角度丢失;(3)无植骨吸收;(4)CT 扫描提示融合。

1.5 分组方法与研究指标 根据研究对象术后 6 个月的植骨融合情况进行分组。将植骨融合者归为融合组,植骨未融合者归为未融合组。收集融合组与未融合组的各项临床资料,包括:年龄、性别、体质量指数(BMI)、民族、累及椎体数量、手术入路、植骨方式、术前营养状况(血浆清蛋白水平)和 C 反应蛋白(CRP)水平。

1.6 统计学处理 采用 SPSS 17.0 统计学软件进行统计分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数资料以率表示。单因素分析采用 Student's t 检验或四格表 χ^2 检验,将 $P < 0.1$ 的因素纳入多因素分析,多因素分析采用二项分类 Logistic 回归模型,通过多因素分析控制混杂因素,明确胸腰椎结核手术患者早期植骨融合独立影响因素。

2 结果

2.1 单因素分析 术后 6 个月研究对象的植骨融合率为 42.47%(79/186),未融合组与融合组的各项研究指标见表 1。单因素分析显示,未融合组与融合组在年龄、BMI、累及椎体数量、植骨方式、血浆清蛋白水平和 CRP 水平方面的差异有统计学意义($P < 0.05$),而性别、民族、病程和手术入路方面的差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表 1 未融合组与融合组之间的单因素分析结果

单因素	未融合组 (n=107)	融合组 (n=79)	χ^2/t	P
年龄($\bar{x} \pm s$,岁)	45.36±5.07	35.68±3.71	15.036	<0.01
性别(n)				
男	62	50	0.542	0.461
女	45	29		
BMI($\bar{x} \pm s$,kg/m ²)	16.46±1.49	21.54±2.12	19.19	<0.01
民族(n)				
哈萨克族	52	45	1.274	0.259
其他	55	34		
病程($\bar{x} \pm s$,个月)	17.83±4.52	17.64±4.38	0.288	0.825
累及椎体数量(n)				
≤2 个	66	63	6.978	<0.01
>2 个	41	16		
手术入路(n)				
前路	69	62	4.296	0.117
后路	21	9		
后前联合	17	8		
植骨方式(n)				
自体骨粒	24	34	8.994	<0.01
自体块状髂骨	83	45		
血浆清蛋白($\bar{x} \pm s$,g/L)	24.76±4.28	36.59±6.15	14.674	<0.01
血浆 CRP($\bar{x} \pm s$,mg/L)	30.96±4.14	27.58±3.82	5.755	<0.01

2.2 多因素分析 根据单因素分析结果,将年龄、BMI、累及椎体数量、植骨方式、血浆清蛋白水平、术后 CRP 水平纳入二项分类 Logistic 回归模型进行多因素分析,进入=0.05,剔除=0.10。以植骨是否融合作为因变量,以上述 6 个研究指标作为自变量,其中年龄、BMI、血浆清蛋白水平和 CRP 水平为定量变量,累及椎体数量和植骨方式为二分类变量。多因素

分析结果显示,年龄、BMI、累及椎体数量、植骨方式和术前 CRP 水平是胸腰椎结核手术患者早期植骨融合的独立影响因素,年龄高、BMI 低、累及 2 个以上椎体、采用块状自体骨和术前血浆 CRP 高不利于早期植骨融合,其调整 OR 值分别为 3.048、3.274、2.684、2.821 和 2.904;术前血浆清蛋白水平不是胸腰椎结核手术患者早期植骨融合的独立影响因素。见表 2。

表 2 胸腰椎结核手术患者早期植骨融合的独立影响因素

因数	回归系数	标准误	Wald χ^2	OR	95%CI	P
年龄	1.136	0.513	6.894	3.048	1.137~6.256	<0.01
BMI	1.245	0.527	7.583	3.274	1.154~6.943	<0.01
累及 2 个以上	0.826	0.371	6.489	2.684	1.107~5.665	0.012
采用块状自体骨	0.914	0.386	7.368	2.821	1.114~6.048	0.006
血浆 CRP	0.847	0.382	5.235	2.904	1.122~6.138	<0.01

3 讨论

植骨融合有利于重建胸腰椎结核手术患者脊柱的稳定性,减轻局部疼痛,减少术区假关节形成及内固定失败、断裂的概率。患者自身的条件,比如年龄和营养状况等可影响植骨融合及术后康复情况^[6-7]。目前研究显示,在胸腰椎结核的手术治疗中,不同手术入路、内固定方式和植骨方式^[8-11]均可以取得较好的疗效,且术后 1 年的植骨融合率均可达较高的水平,但术后早期(6 个月内)的植骨融合率存在显著差异^[3-4]。本研究通过分析术后早期植骨未融合组与融合组的各项资料,在调整了患者的年龄和 BMI 后,发现累及两个以上椎体、采用块状自体骨和术前血浆 CRP 高是胸腰椎结核手术患者早期植骨融合的独立危险因素。

对于累及多个椎体的胸腰椎结核患者而言,其病灶范围大,脊柱畸形较重,寒性脓肿范围大,手术时较难彻底清除脓液和死骨组织,可能会导致畸形椎骨术后仍处于亚健康状态,从而影响手术置入植骨的吸收和融合^[11]。对于畸形重、脊柱稳定性差的患者一般建议联合手术入路,前路植骨建议采用结构性植骨,以增加前路的稳定性。

自体骨移植仍是目前公认的骨缺损修复的“金标准”^[12-13]。自体骨不仅具有良好的生物诱导、传导和生成作用,还具有生物相容性好及融合率高等优点。块状骨或条状骨移植是较常采用的植骨方式,但近年来颗粒骨移植正日益受到关注^[14-15]。髂骨的供骨量最大,且其三面带有骨皮质,力学强度较强,同时又富含骨松质,可显著提高植骨融合率,临床应用最为广泛。研究显示,使用块状髂骨移植的效果稳定可靠,其 10 年随访骨融合率可达 95% 以上,且其在纠正脊柱后凸畸形方面的效果也较好^[16-18]。但块状植骨也具有一定的局限,主要表现在:块状移植骨仅表面几

毫米的骨细胞有可能存活,其中心大量的骨细胞无法得到利用;同时块状骨移植对植骨床要求高,植入困难。目前颗粒骨移植已开始应用于胸腰椎结核手术中骨缺损的修复,彭兴国等^[3]和官众等^[4]的研究发现,对于胸腰椎结核手术患者而言,颗粒骨植骨融合时间明显短于块状骨植骨和钛网植骨,颗粒骨植骨是胸、腰椎后路结核植骨的理想选择。

胸腰椎结核手术后路入路方式内固定无需与结核杆菌感染的脊椎直接接触,能有效防止结核杆菌污染内固定物,而前路内固定可能会出现手术器械或内固定物被结核杆菌污染的情况,从而诱发异物反应,导致植骨溶解;但后路内固定的稳定性不如前路内固定,因此其易导致病变脊椎发生骨松动或植骨融合程度差等并发症。在本研究中,不同手术入路对胸腰椎结核手术患者早期植骨融合的影响无显著差异,这可能与样本数量有关,仍需进行大样本分析加以确认。

因此,术前增加营养支持治疗,改善患者自身营养状况,降低患者体内炎症因子水平,选择自体骨粒进行移植,尤其是对于年龄较高和累及多个椎体的患者,可促进胸腰椎结核手术患者的早期植骨融合,促进术后康复。

本研究中,患者术后 6 个月的植骨融合率较低,其原因可能在于:(1)结核患者一般营养情况较差,体质弱;(2)患者服药依从性较差,没有按照标准抗结核治疗方案服药;(3)患者过早下地活动或手术部位不稳定;(4)少数患者开始出现结核药物耐药。拟采取以下措施予以改进:(1)嘱患者及其家属加强营养支持;(2)充分同患者交流,告知规范服药的重要性及后果;(3)嘱患者尽量卧床休息,减少术区的过度活动,进一步加强术区手术固定的牢固程度;(4)及时发现、更换敏感抗结核药物。在今后的研究中,将围绕以上因素进行深入分析,充分明确影响胸腰椎结核手术患者早期植骨融合的危险因素,为促进胸腰椎结核手术患者的早期康复提供建议。

参考文献

- [1] JIN D D, QU D B, CHEN J T, 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.
- [2] 韩宪富, 邓强, 杨镇源, 等. 胸腰椎结核的手术治疗进展 [J]. *实用中西医结合临床*, 2016, 16(7): 89-92.
- [3] 彭兴国, 官众, 吴承惠, 等. 两种植骨方式在胸腰椎结核手术中的应用 [J]. *现代生物医学进展*, 2014, 14(10): 1929-1934.
- [4] 官众, 许勇, 任磊, 等. 三种不同植骨方式在胸、腰椎结核手术中的观察 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2013, 23(6): 488-492.
- [5] MOON M S. Tuberculosis of the spine. (下转第 4473 页)

参考文献

- [1] PASCOLINI D, MARIOTTI S P. Global estimates of visual impairment 2010[J]. *Br J Ophthalmol*, 2012, 96: 614-618.
- [2] 潘志强, 梁庆丰. 重视角膜移植手术的供体材料问题[J]. *中华眼科杂志*, 2016, 52(9): 641-643.
- [3] GUILBERT E, BULLETT J, SANDALI O, et al. Long-term rejection incidence and reversibility after penetrating and lamellar keratoplasty[J]. *Am J Ophthalmol*, 2013, 155(3): 311-315.
- [4] PEDERSEN I B, IVARSEN A, HJORTDAL J, et al. Graft rejection and failure following endothelial keratoplasty (DSAEK) and penetrating keratoplasty for secondary endothelial failure[J]. *Acta Ophthalmologica*, 2015, 93(2): 172-177.
- [5] 朱斌良, 刘景棠, 张长宁. 103 例穿透角膜移植术后排斥反应的临床分析[J]. *中国实用眼科杂志*, 1995, 13(2): 79-81.
- [6] BACHMANN B, TAYLOR R S, CURSIEFEN C. Corneal neovascularization as a risk factor for graft failure and rejection after keratoplasty an Evidence-Based meta-analysis[J]. *Ophthalmology*, 2010, 117(7): 1242-1300.
- [7] WHITSETT C F, STULTING R D. The distribution of HLA antigens on human corneal tissue[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 1984, 25(5): 519-524.
- [8] PALAY D A, KANGAS T A, STULTING R D, et al. The effects of donor age on the outcome of penetrating keratoplasty in adults[J]. *Ophthalmology*, 1997, 104(10): 1576-1579.
- [9] TRIGUI A, SMAUUI M, MASMOUDI J, et al. Corneal graft rejection: donor and receiver implication[J]. *J Fr Ophthalmol*, 2005, 28: 631-634.
- [10] STULTING R D, SUGAR A, BECK R, et al. Effect of donor and recipient factors on corneal graft rejection[J]. *Cornea*, 2012, 31(10): 1141-1147.
- [11] ANSHU A, LIM L S, HTOON H M, et al. Postoperative risk factors in uencing corneal graft survival in the Singapore Corneal Transplant Study[J]. *Am J Ophthalmol*, 2011, 151(4): 442-448.
- [12] BACHMANN B, TAYLOR R S, CURSIEFEN C. Corneal neovascularization as a risk factor for graft failure and rejection after keratoplasty: an evidence-based meta analysis[J]. *Ophthalmology*, 2010, 117(8): 1300-1305.
- [13] MAGUIRE M G, STARK W J, GOTTSCH J D, et al. Risk-factors for corneal graft failure and rejection in the collaborative corneal transplantation studies[J]. *Ophthalmology*, 1994, 101(9): 1536-1547.
- (收稿日期: 2018-06-12 修回日期: 2018-08-26)
- (上接第 4469 页)
- Controversies and a new challenge[J]. *Spine*, 1997, 22(15): 1791-1797.
- [6] 宋元进, 朱晓东, 李明. 生物植骨材料在脊柱融合术中的应用[J]. *中国矫形外科杂志*, 2005, 13(22): 1742-1744.
- [7] 路坦, 刘晓潭, 孙国兴, 等. 胸腰椎结核患者一期后路病灶清除、植骨融合内固定术后复发的相关因素分析[J]. *山东医药*, 2015, 55(46): 83-84.
- [8] 李江龙, 陈春, 刘继波, 等. 经后路一期病灶清除、自体植骨融合、内固定治疗胸腰椎结核 20 例[J]. *重庆医学*, 2013, 42(20): 2416-2418.
- [9] 冯江学, 杨渊, 马志芳, 等. 前路病灶清除植骨内固定术治疗胸腰椎结核 43 例[J]. *广西医科大学学报*, 2012, 29(3): 465-466.
- [10] 翟生, 王武, 吕青. 一期后路病灶清除椎间植骨融合内固定治疗胸腰椎结核[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2016, 26(9): 854-857.
- [11] 皮海菊, 肖森生, 尚晖. 前后入路法内固定治疗胸腰段脊柱结核临床探讨[J]. *中国临床研究*, 2016, 29(12): 1624-1626.
- [12] 马向阳, 杨进城, 邱锋, 等. 寰枢椎脱位后路植骨材料的选择与融合效果评价[J]. *中国骨科临床与基础研究杂志*, 2015, 7(1): 5-9.
- [13] 邹小宝, 马向阳, 杨进城, 等. 寰枢椎脱位不同植骨材料及内固定方式对植骨后融合时间的影响[J]. *中国组织工程研究*, 2017, 21(11): 1689-1694.
- [14] KLIGMAN M, PADGETT D E, VERED R, et al. Cortical and cancellous morselized allograft in acetabular revision total hip replacement: minimum 5-year follow-up[J]. *J Arthroplasty*, 2003, 18(7): 907-913.
- [15] ATROSHI I, ORNSTEIN E, FRANZÉN H, et al. Quality of life after hip revision with impaction bone grafting on a par with that 4 years after primary cemented arthroplasty[J]. *Acta Orthop Scand*, 2004, 75(6): 677-683.
- [16] 罗昀, 将会平. 前路病灶清除椎间植骨联合内固定治疗脊柱结核[J]. *中国中医药现代远程教育*, 2009, 7(12): 301-302.
- [17] CAVUSOĞLU H, KAYA R A, TÜRKMENOĞLU O N, et al. A long-term follow-up study of anterior tibial allografting and instrumentation in the management of thoracolumbar tuberculous spondylitis [J]. *J Neurosurg Spine*, 2008, 8(1): 30-38.
- [18] JAIN A K, DHAMMI I K. Tuberculosis of the spine: a review[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2007, 460(7): 39-49.
- (收稿日期: 2018-06-11 修回日期: 2018-09-21)