

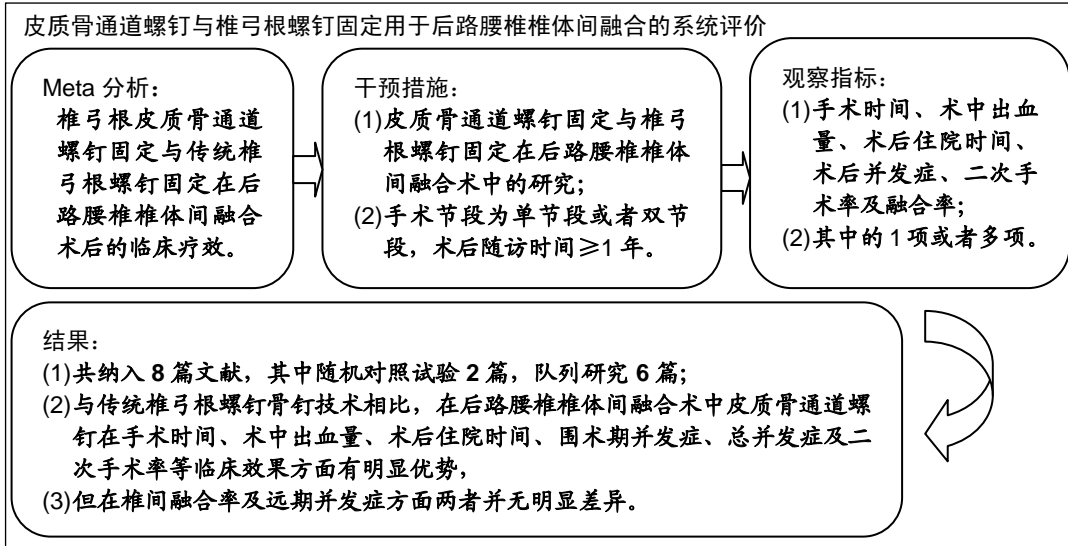
皮质骨通道螺钉与椎弓根螺钉固定用于后路腰椎椎体间融合的Meta分析

王亮, 李立军, 朱福良, 姜竹岩, 王帅, 倪东旭(天津医科大学第二医院骨科, 天津市 300211)

DOI:10.3969/j.issn.2095-4344.1089

ORCID: 0000-0001-9608-9561(王亮)

文章快速阅读:



王亮, 男, 1990年生, 四川省西充县人, 汉族, 天津医科大学第二医院骨科在读硕士, 主要从事骨科创伤、脊柱等方面的研究。

通讯作者: 倪东旭, 主任医师, 天津医科大学第二医院骨科, 天津市300211

文献标识码:A
稿件接受: 2018-11-09



文题释义:

传统椎弓根螺钉固定: 已广泛用于后路腰椎椎体间融合术中治疗脊柱退行性病变、椎管狭窄、肿瘤、椎体骨折等外伤性疾病, 是目前腰椎间术中应用最为广泛的手术之一。但后路腰椎椎体间融合术中置入椎弓根螺钉时需要广泛的软组织剥离及牵拉, 容易侵犯临近椎间关节, 具有与皮质骨接触面积有限、转矩小等缺陷。**椎弓根皮质骨通道螺钉固定:** 该技术的置钉点较传统椎弓根螺钉更靠近中线棘突, 软组织剥离较少, 且其置钉方向为内下向外上, 故较少侵犯临近椎间关节, 皮质骨螺钉螺纹排列紧密, 而且螺钉与皮质骨接触面积较大, 故可增加螺钉的转矩或抗拔出力, 理论上较传统椎弓根螺钉固定更具优势。

摘要

背景: 传统椎弓根螺钉固定技术现广泛用于后路腰椎椎体间融合手术中, 由于其广泛的软组织剥离及易侵犯椎间关节等较多并发症, 2009年后逐渐将皮质骨通道螺钉固定技术应用于后路腰椎椎体间融合术中以减少并发症, 目前尚未有单独的Meta分析对皮质骨通道螺钉固定技术与传统椎弓根螺钉固定技术在后路腰椎椎体间融合术后的临床疗效进行研究。

目的: 运用Meta分析法对椎弓根皮质骨通道螺钉固定与传统椎弓根螺钉固定在后路腰椎椎体间融合术后的临床疗效进行系统评价。

方法: 计算机检索PubMed、The Cochrane Library、Embase、Scopus、Web of Science、中国知网(CNKI)、中国生物医学系统(CBM)、万方等数据库中进行检索, 以CBT、cortical bone trajectory、cortical screw、PS、Pedicule Screw、皮质骨通道螺钉、椎弓根螺钉等为关键词, 检索时间从建库到2018年7月。由2名研究者独立对检索到的文献进行筛选并对纳入文献进行质量评价和数据提取, 使用Rev Man 5.2软件进行Meta分析。

结果与结论: ①共纳入8篇文献, 其中英文文献7篇, 中文文献1篇; 随机对照试验2篇, 队列研究6篇; 共纳入病例656例, 其中皮质骨通道螺钉组319例, 椎弓根螺钉组337例; ②Meta分析结果显示, 2组在手术时间、术中出血量、术后住院时间方面差异有显著性意义, 皮质骨通道螺钉优于传统椎弓根螺钉组($P < 0.05$); ③2组在围术期并发症、术后随访期间总并发症及二次手术率方面差异有显著性意义, 皮质骨通道螺钉优于传统椎弓根螺钉组($P < 0.05$); ④在远期并发症及椎间融合率方面2组差异无显著性意义($P > 0.05$); ⑤提示与传统椎弓根螺钉骨钉技术相比, 在后路腰椎椎体间融合术中皮质骨通道螺钉在手术时间、术中出血量、术后住院时间、围术期并发症、总并发症及二次手术率等临床效果方面有明显优势, 但在椎间融合率及远期并发症方面两者并无明显差异。

关键词:

皮质骨通道; 皮质骨通道螺钉; 皮质骨螺钉; 椎弓根螺钉; 后路腰椎椎体间融合; 腰椎融合术; Meta分析

主题词:

腰椎; 脊柱融合术; 骨钉; Meta分析; 组织工程

中图分类号: R459.9

Wang Liang, Master candidate, Department of Orthopedics, the Second Hospital of Tianjin Medical University, Tianjin 300211, China

Corresponding author: Ni Dongkui, Chief physician, Department of Orthopedics, the Second Hospital of Tianjin Medical University, Tianjin 300211, China

基金资助:

国家自然科学基金(81702110), 项目参与人: 李立军, 朱福良, 姜竹岩, 王帅; 天津市卫生局科技基金(2011KZ35), 项目负责人: 李立军

Cortical bone trajectory screw versus pedicle screw fixation after posterior lumbar interbody fusion: a meta-analysis

Wang Liang, Li Lijun, Zhu Fuliang, Jiang Zhuyan, Wang Shuai, Ni Dongkui (Department of Orthopedics, the Second Hospital of Tianjin Medical University, Tianjin 300211, China)

Abstract

BACKGROUND: Traditional pedicle screw fixation technique has been widely used in posterior lumbar interbody fusion. Because of its complications such as extensive soft tissue dissection and invasion of intervertebral joints, since 2009, cortical bone trajectory screw fixation technique has been gradually used in posterior lumbar interbody fusion surgery in order to reduce these complications. There is a lack of meta-analysis exploring the clinical efficacy of cortical bone trajectory screw fixation versus traditional pedicle screw fixation after posterior lumbar interbody fusion.

OBJECTIVE: To evaluate the clinical efficacy of cortical bone trajectory screw fixation versus traditional pedicle screw fixation after posterior lumbar interbody fusion by meta-analysis.

METHODS: A computer-based search in databases of PubMed, The Cochrane Library, Embase, Scopus, Web of Science, CNKI, CBM, and WanFang was conducted for the articles published before July 2018. "CBT, cortical bone trajectory, cortical screw, PS, pedicle screw" were used as keywords in English and Chinese, respectively. Two researchers independently screened the retrieved literature, evaluated the quality of the included literature and extracted the data. Meta-analysis was performed using Rev Man 5.2 software.

RESULTS AND CONCLUSION: (1) A total of eight literatures were included, including seven in English and one in Chinese, two randomized controlled trials, and six cohort studies. 656 cases were included, 319 in cortical trajectory screw group and 337 in pedicle screw group. (2) The results of meta-analysis showed that there were significant differences in operation time, intraoperative blood loss and postoperative hospitalization time between two groups, and the cortical trajectory screw group was superior to the pedicle screw group ($P < 0.05$). (3) There were significant differences in the perioperative complications, total complications during follow-up and secondary operation rate between two groups, and the cortical trajectory screw group was superior to the pedicle screw group ($P < 0.05$). (4) The long-term complications and intervertebral fusion rate did not differ significantly between two groups ($P > 0.05$). (5) These results indicate that the cortical bone trajectory screws are better than the traditional pedicle screws in the operation time, intraoperative blood loss, postoperative hospitalization time, perioperative complications, total complications and secondary operation rate. But there is no significant difference in the intervertebral fusion rate and long-term complications between two methods.

Subject headings: Lumbar Vertebrae; Spinal Fusion; Bone Nails; Meta-Analysis; Tissue Engineering

Funding: the National Natural Science Foundation of China, No. 81702110 (to LLJ, ZFL, JZY, and WS); the Science and Technology Foundation of Tianjin Health Bureau, No. 2011KZ35 (to LLJ)

0 引言 Introduction

传统椎弓根螺钉固定已广泛用于后路腰椎椎体间融合术中治疗脊柱退行性病变、椎管狭窄、肿瘤、椎体骨折等外伤性疾病^[1], 是目前腰椎椎间术中应用最为广泛的手术之一。但后路腰椎椎体间融合术中置入椎弓根螺钉时需要广泛的软组织剥离及牵拉, 容易侵犯临近椎间关节, 具有与皮质骨接触面积有限、转矩小等缺陷。为减少上述并发症, Santoni等^[2]于2009年率先提出椎弓根皮质骨通道螺钉固定技术, 该技术的置钉点较传统椎弓根螺钉更靠近中线棘突, 软组织剥离较少, 且其置钉方向为内下向外上, 故较少侵犯临近椎间关节, 皮质骨螺钉螺纹排列紧密, 而且螺钉与皮质骨接触面积较大, 故可增加螺钉的转矩或抗拔出, 理论上较传统椎弓根螺钉固定更具优势。在后路腰椎椎体间融合术中应用皮质骨通道螺钉固定技术已有近10年, 但目前尚无大样本临床研究对后路腰椎椎体间融合手术中皮质骨通道螺钉技术与椎弓根螺钉技术的临床疗效进行对比分析; 少有Meta分析比较皮质骨通道螺钉与椎弓根螺钉在后路腰椎融合中的临床疗效^[3-4], 但其所纳入文献椎间融合方式包括后路腰椎椎体间融合、经椎间孔腰椎椎体间融合等, 未能

取得统一的椎间融合术式, 目前尚未发现仅在后路腰椎椎体间融合术中关于皮质骨通道螺钉固定技术与椎弓根螺钉固定技术临床疗效的Meta分析。故文章收集目前已发表的关于后路腰椎椎体间融合术中皮质骨通道螺钉固定与椎弓根螺钉固定的文献进行该篇Meta分析, 通过Meta分析比较在后路腰椎椎体间融合术中皮质骨通道螺钉组与椎弓根螺钉组的临床疗效, 为取得更好的临床疗效提供参考。

1 资料和方法 Data and methods

1.1 文献检索策略 计算机检索PubMed、The Cochrane Library、Embase、Scopus、Web of Science、中国知网(CNKI)、中国生物医学系统(CBM)、万方数据库, 检索时间设为建库到2018年7月, 检索词包括CBT、cortical bone trajectory、cortical screw、PS、Pedicle Screw、皮质骨通道螺钉、椎弓根螺钉, 以主题词加自由词为检索策略, 并对纳入文献的参考文献手工进行逐一检索, 以提高文献的查全率。

1.2 文献的筛选及资料提取 对计算机在以上数据库检索到的文献经文献管理软件进行查重后, 查重后的文献由2

位研究者分别对其标题及摘要进行阅读后进行初步筛查,排除明显不符合条件的文献。再阅读剩余文献全文,根据纳入、排除标准再次进行筛查,确定最后纳入的文献,对纳入文献进行质量评价及数据提取,数据提取完毕后再由2位研究者进行相互核对。上述过程中如遇分歧,则通过再次阅读文献或者咨询通讯作者协助判断。

1.3 文献的纳入、排除标准

纳入标准: ①皮质骨通道螺钉固定与椎弓根螺钉固定在后路腰椎椎体间融合术中的研究; ②术前明确诊断为腰椎退变性疾病(如腰椎管狭窄、椎间孔狭窄等),经保守治疗后症状无明显改善; ③手术节段为单节段或者双节段,术后随访时间 ≥ 1 年; ④结果指标包括后路腰椎椎体间融合术后皮质骨通道螺钉组和椎弓根螺钉组的手术时间、术中出血量、术后住院时间、术后并发症、二次手术率及融合率其中的1项或者多项。

排除标准: ①腰椎椎间融合为非后路腰椎椎体间融合或者未提及融合术式的文献; ②既往已有腰椎手术史的文献(包括脊柱内镜手术),或者术前诊断为脊柱肿瘤、感染等; ③伴有严重内科系统疾病的文献,如凝血功能明显异常、高血压III级及以上血压控制不佳等; ④随访时间不到1年或者融合节段 ≥ 3 个节段的研究。

1.4 纳入文献的质量评价 采用NOS(Newcastle-Ottawa Scale)量表对纳入队列研究的质量进行评估, NOS量表总分9分,分别为研究对象的选择(4分)、组间可比性(2分)和结果测量(3分)。

采用Cochrane手册针对纳入随机对照试验的偏倚风险进行评估,将文献分为A、B、C三级, A为低偏倚风险, B为中等偏倚风险, C为高偏倚风险^[6]。

1.5 统计学分析 使用Review Manager 5.2软件完成Meta分析。对以下结局指标: 并发症、二次手术率、融合率按照二分类变量资料进行运算,采用比值比(odds ratio, OR)及95%置信区间(confidence interval, CI)表示。对手术时间、术中出血量、术后住院时间按照连续性变量进行处理,效应指标选用均数差(mean difference, MD)或均数化标准差(Std mean difference, SMD)及95%置信

区间表示,使用 I^2 判断异质性的,大于50%认为异质性明显,采用随机效应模型计算合并效应量,并采用亚组分析或敏感性分析等方法进行异质性分析,或只行描述性分析;反之,则异质性不明显,采用固定效应模型计算合并效应量。

2 结果 Results

2.1 文献检索结果及质量评价 根据制定好的的文献检索策略和纳入排除标准,共查到相关文献935篇,其中英文文献663篇,中文文献272篇,经文献标题查重后剩余737篇。根据纳入排除标准,阅读标题、摘要后剩余文献34篇,最后阅读全文后,满足纳入标准的文献8篇^[6-13],其中英文文献7篇;随机对照试验2篇,队列研究6篇。文献筛选流程及结果见图1。

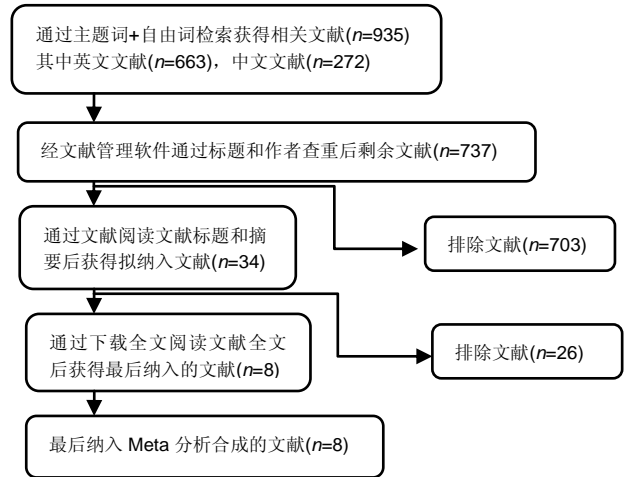


图1 文献的筛选流程和结果

Figure 1 Flow chart of literature screening and results

对纳入的随机对照试验和队列研究分别采用Cochrane风险偏倚评估工具和NOS量表进行质量评估,2篇随机对照试验文献的质量等级为B级;6篇队列研究文献中,其中3篇文献的NOS评分为7分,余下3篇的NOS评分为6分。纳入文献质量评估结果及基本特征见表1。

表1 纳入文献的质量评估结果及基本特征

Table 1 Quality assessment and basic characteristics of the included studies

作者及年份	国家	研究类型	随访时间(月)	病例数(n)		性别比(男/女, n)		融合方法	文献质量评分
				皮质骨通道螺钉	椎弓根螺钉	皮质骨通道螺钉	椎弓根螺钉		
Sakaura 等 ^[6] 2016	日本	队列研究	35	95	82	46/49	36/46	后路腰椎椎体间融合	7
Takenak 等 ^[7] 2017	日本	队列研究	12	42	77	18/24	31/46	后路腰椎椎体间融合	6
Lee 等 ^[8] 2015	韩国	随机对照试验	12	38	39	33/5	34/5	后路腰椎椎体间融合	B级(中等偏倚)
彭俊等 ^[9] 2017	中国	队列研究	12	51	46	23/28	21/25	后路腰椎椎体间融合	6
Marengo 等 ^[10] 2018	意大利	队列研究	12	20	20	12/8	9/11	后路腰椎椎体间融合	7
Sakaura 等 ^[11] 2017	日本	队列研究	24	20	20	4/18	6/14	后路腰椎椎体间融合	7
Hung 等 ^[12] 2016	中国台湾	队列研究	18	16	16	6/10	5/11	后路腰椎椎体间融合	6
Lee 等 ^[13] 2017	韩国	随机对照试验	24	35	37	31/4	33/4	后路腰椎椎体间融合	B级(中等偏倚)

表注: 队列研究采用NOS量表评价质量,总分9分。

2.2 Meta分析结果

2.2.1 术中出血量 7篇文献比较了后路腰椎椎体间融合术中皮质骨通道螺钉固定跟椎弓根螺钉固定2种固定技术的出血量^[6-12]; 其中皮质骨通道螺钉固定组284例, 椎弓根螺钉固定组300例。将此7篇文献数据进行Meta分析, 异质性检验结果表明纳入文献间有中度异质性($I^2=67\%$, $P=0.006$), 故采用随机效应模型。合并统计量显示在后路腰椎椎体间融合术中, 2种固定方式的出血量差异有显著性意义[$MD=-69.47$, $95\%CI(-92.50, 46.44)$, $P < 0.000 01$]。结果表明, 在后路腰椎椎体间融合术中皮质骨通道螺钉固定较椎弓根螺钉固定能明显减少术中出血量, 差异有显著性意义, 见图2。

2.2.2 手术时间 纳入文献中7篇文献包含后路腰椎椎体间融合术中皮质骨通道螺钉固定与椎弓根螺钉固定2种固定技术的手术时间^[6-12], 其中皮质骨通道螺钉固定组284例, 椎弓根螺钉固定组300例, 进行Meta分析, 异质性检验结果表明纳入文献间有明显异质性($I^2=80\%$, $P < 0.000 1$), 故采用随机效应模型, 由于纳入文献中手术时间的单位存在小时与分钟, 故效应量选用SMD, 合并统计量显示在后路腰椎椎体间融合术中, 2种固定方式的手术时间差异有显著性意义[$SMD=-0.80$, $95\%CI(-1.21, 0.39)$, $P=0.000 1$]。结果表明, 在后路腰椎椎体间融合术中皮质骨通道螺钉固定组的手术时间明显少于椎弓根螺钉固定组, 差异有显著性意义, 见图3。

2.2.3 住院时间 纳入文献中4篇文献包含后路腰椎椎体间融合术中皮质骨通道螺钉固定与椎弓根螺钉固定2种固定技术的住院时间^[8-10, 12], 其中皮质骨通道螺钉固定组125例, 椎弓根螺钉固定组121例, 进行Meta分析, 异质性检验结果表明纳入文献间有明显异质性($I^2=77\%$, $P=0.000 5$), 故采用随机效应模型, 合并统计量显示在后路腰椎椎体间融合术中, 2种固定方式的住院时间差异有显著性意义[$MD=-1.00$, $95\%CI(-1.91, -0.09)$, $P=0.03$]。结果表明, 在后路腰椎椎体间融合术中皮质骨通道螺钉固定组的住院时间明显少于椎弓根螺钉固定组, 2组间差异有显著性意义, 见图4。

2.2.4 椎间融合率 纳入文献中6篇文献包含后路腰椎椎体间融合术中皮质骨通道螺钉固定与椎弓根螺钉固定术后末次随访的椎间融合率^[6-7, 9-11, 13], 其中皮质骨通道螺钉固定组265例, 椎弓根螺钉固定组282例, 进行Meta分析, 异质性检验结果表明纳入文献间无异质性($I^2=0\%$, $P=0.74$), 故采用固定效应模型, 二分类变量效应指标选用OR, 合并统计量显示在后路腰椎椎体间融合术中, 2种固定方式的椎间融合率差异无显著性意义[$OR=0.96$, $95\%CI(0.91, 1.02)$, $P=0.19$]。结果表明, 在后路腰椎椎体间融合术中皮质骨通道螺钉固定组与椎弓根螺钉固定组比较, 2组间椎间融合率差异无显著性意义, 见图5。

2.2.5 再次手术率 纳入文献中5篇文献包含后路腰椎

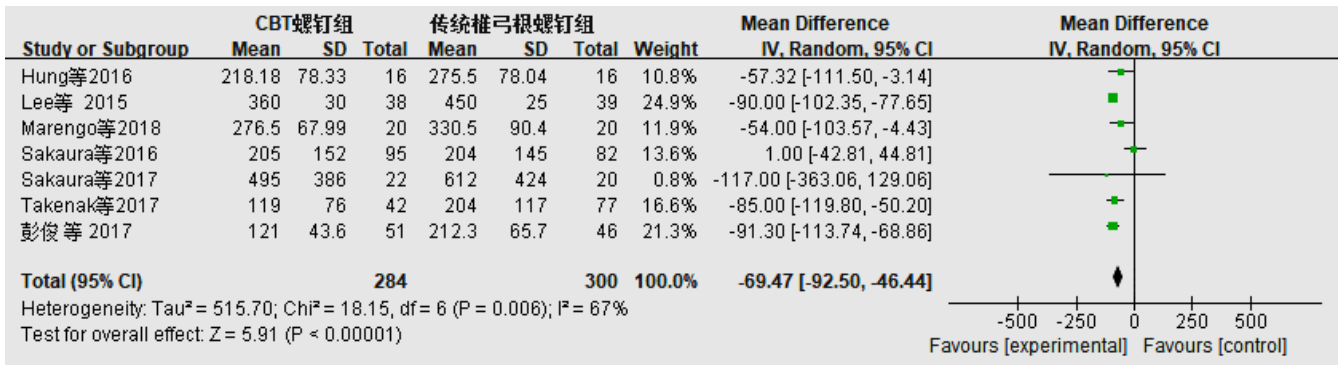
椎体间融合术中皮质骨通道螺钉固定与椎弓根螺钉固定术后随访期间的再次手术率^[6-9, 11], 其中皮质骨通道螺钉固定组248例, 椎弓根螺钉固定组264例, 进行Meta分析, 异质性检验结果表明纳入文献间无异质性($I^2=0\%$, $P=0.42$), 故采用固定效应模型, 二分类变量的效应指标选用OR, 合并统计量显示在后路腰椎椎体间融合术中, 2种固定方式的再次手术率差异有显著性意义[$OR=-0.05$, $95\%CI(-0.09, -0.01)$, $P=0.02$]。结果表明, 在后路腰椎椎体间融合术中皮质骨通道螺钉固定组的再次手术率明显低于椎弓根螺钉固定组, 2组间椎间再次手术率的差异有显著性意义, 见图6。

2.2.6 围术期并发症 纳入文献中6篇文献包含后路腰椎椎体间融合术中皮质骨通道螺钉与椎弓根螺钉固定2种固定技术围术期的并发症^[6-11], 其中皮质骨通道组268例, 椎弓根螺钉固定组274例, 进行Meta分析, 异质性检验结果表明纳入文献间无异质性($I^2=2\%$, $P=0.40$), 故采用固定效应模型, 二分类变量效应指标选用OR, 合并统计量显示在后路腰椎椎体间融合术中, 2种固定方式的围术期并发症差异有显著性意义[$OR=0.36$, $95\%CI(0.20, 0.68)$, $P=0.001$]。结果表明, 在后路腰椎椎体间融合术中皮质骨通道螺钉固定组的围术期并发症发生率明显低于椎弓根螺钉固定组, 2组间差异有显著性意义, 见图7。

2.2.7 远期并发症 纳入文献中6篇文献包含后路腰椎椎体间融合术中皮质骨通道螺钉与椎弓根螺钉固定2种固定技术的远期并发症^[6-7, 9-11, 13], 其中皮质骨通道组265例, 椎弓根螺钉固定组282例, 进行Meta分析, 异质性检验结果表明纳入文献间无异质性($I^2=0\%$, $P=0.95$), 故采用固定效应模型, 二分类变量效应指标选用OR, 合并统计量显示在后路腰椎椎体间融合术中, 2种固定方式的远期并发症差异无显著性意义[$OR=0.85$, $95\%CI(0.54, 1.34)$, $P=0.48$]。结果表明, 在后路腰椎椎体间融合术中2组间远期并发症发生率差异无显著性意义, 见图8。

2.2.8 总并发症 纳入文献中6篇文献包含后路腰椎椎体间融合术中皮质骨通道螺钉与椎弓根螺钉固定2种固定技术的总并发症^[6-11], 其中皮质骨通道组268例, 椎弓根螺钉固定组274例, 进行Meta分析, 异质性检验结果表明纳入文献间存在中度异质性($I^2=49\%$, $P=0.08$), 故采用随机效应模型, 二分类变量效应指标选用OR, 合并统计量显示在后路腰椎椎体间融合术中, 2种固定方式的总并发症差异有显著性意义[$OR=0.50$, $95\%CI(0.27, 0.94)$, $P=0.03$]。结果表明, 在后路腰椎椎体间融合术中皮质骨通道螺钉固定组的总并发症发生率明显低于椎弓根螺钉固定组, 2组间差异有显著性意义, 见图9。

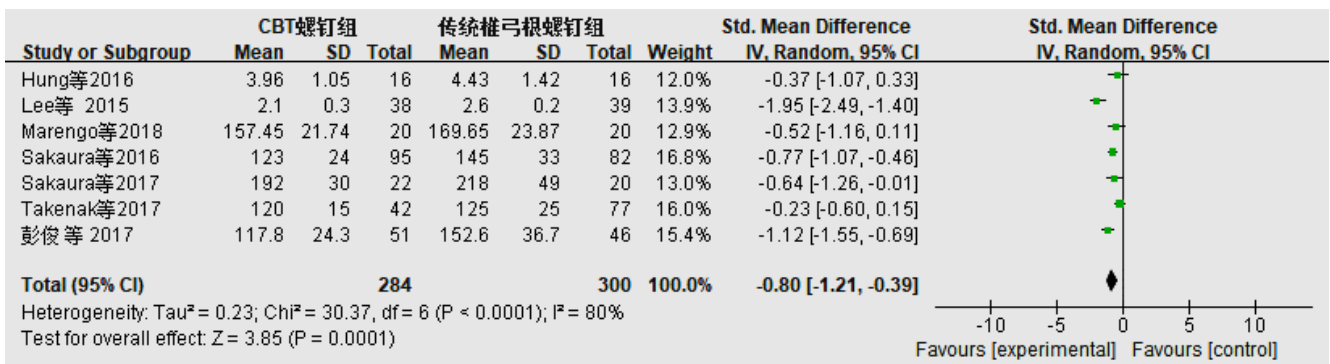
2.3 纳入研究的偏倚分析 从2种固定技术在后路腰椎椎体间融合术的临床疗效中选择术中的指标术中出血量与并发症的指标围术期并发症做漏斗图进行发表偏倚的分析, 见图10, 11。从术中出血量的漏斗图中可以看出, 有



图注：在后路腰椎椎体间融合术中，皮质骨通道螺钉固定较椎弓根螺钉固定能明显减少术中出血量，差异有显著性意义。

图 2 皮质骨通道组与椎弓根螺钉组在后路腰椎椎体间融合术中出血量的 Meta 分析

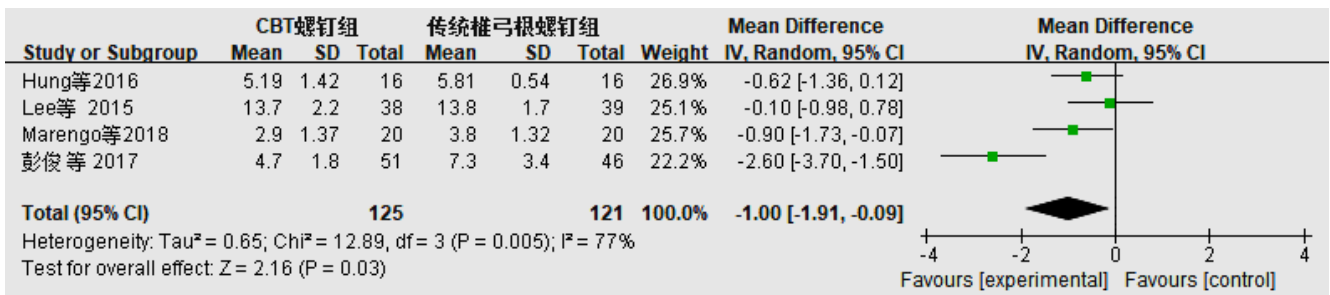
Figure 2 Meta-analysis of the blood loss of cortical bone trajectory screw versus pedicle screw fixation after posterior lumbar interbody fusion



图注：在后路腰椎椎体间融合术中，皮质骨通道螺钉固定组的手术时间明显少于椎弓根螺钉固定组，差异有显著性意义。

图 3 皮质骨通道组与椎弓根螺钉组在后路腰椎椎体间融合术中手术时间的 Meta 分析

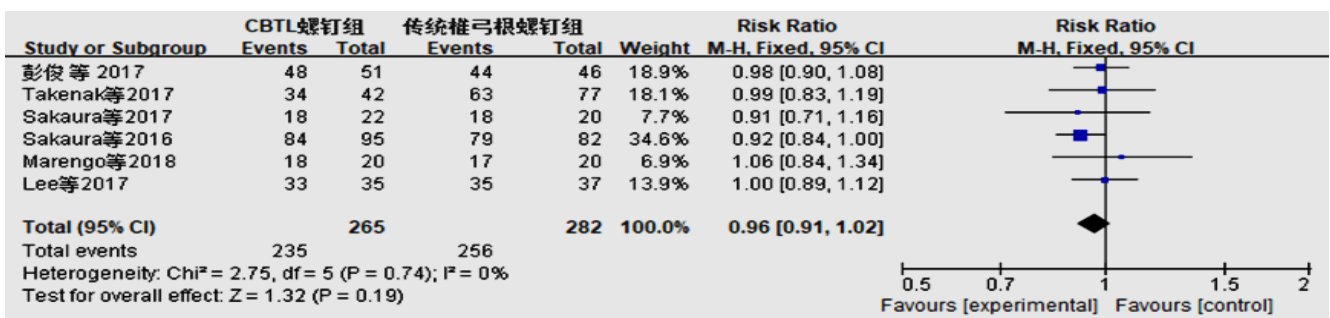
Figure 3 Meta-analysis of the operation time of cortical bone trajectory screw versus pedicle screw fixation after posterior lumbar interbody fusion



图注：在后路腰椎椎体间融合术中，皮质骨通道螺钉固定组的住院时间明显少于椎弓根螺钉固定组，2组间差异有显著性意义。

图 4 皮质骨通道与椎弓根螺钉组在后路腰椎椎体间融合住院时间的 Meta 分析

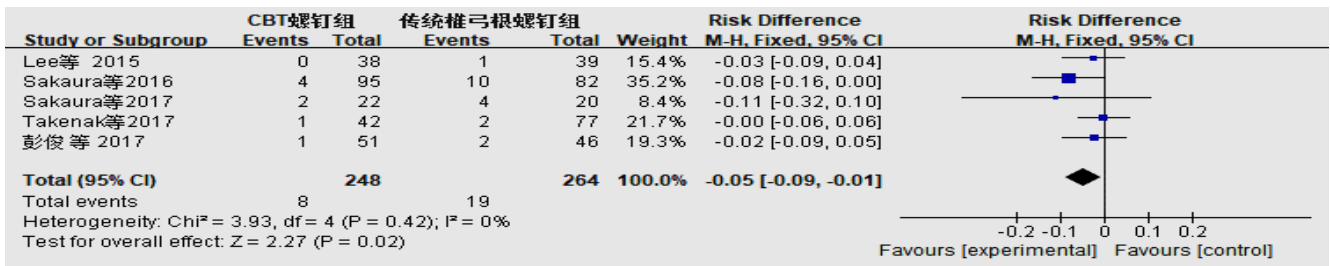
Figure 4 Meta-analysis of the hospitalization time of cortical bone trajectory screw versus pedicle screw fixation after posterior lumbar interbody fusion



图注：在后路腰椎椎体间融合术中，2组间椎间融合率差异无显著性意义。

图 5 皮质骨通道组与椎弓根螺钉组在后路腰椎椎体间融合术后椎间融合率的 Meta 分析

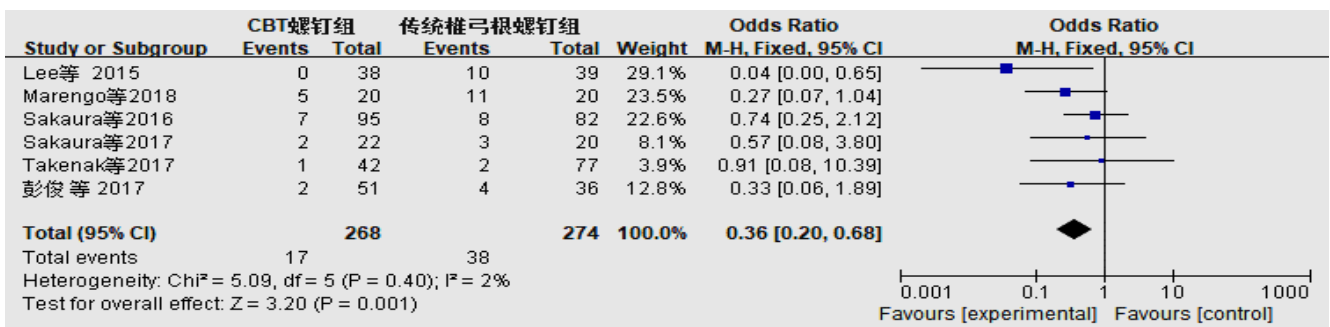
Figure 5 Meta-analysis of the postoperative intervertebral fusion rate of cortical bone trajectory screw versus pedicle screw fixation after posterior lumbar interbody fusion



图注: 在后路腰椎椎体间融合术中, 皮质骨通道螺钉固定组的再次手术率明显低于椎弓根螺钉固定组, 差异有显著性意义。

图 6 皮质骨通道组与椎弓根螺钉组在后路腰椎椎体间融合术后再次手术率的 Meta 分析

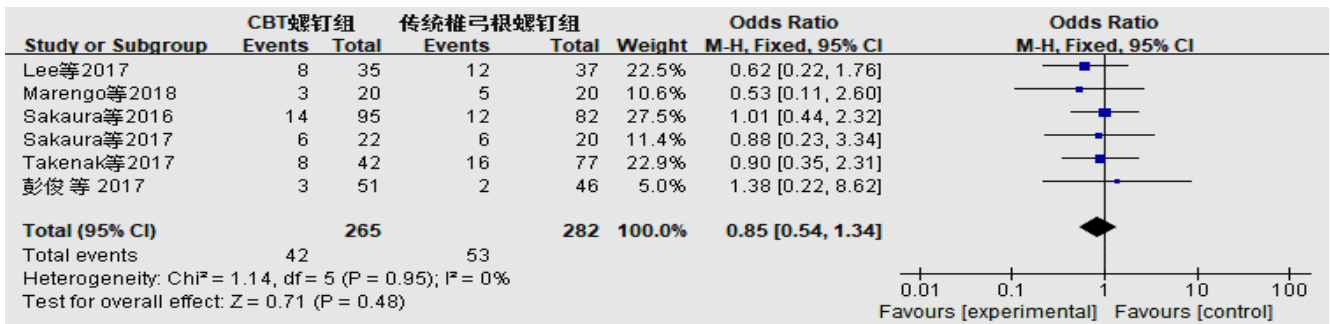
Figure 6 Meta-analysis of the postoperative secondary operation rate of cortical bone trajectory screw versus pedicle screw fixation after posterior lumbar interbody fusion



图注: 在后路腰椎椎体间融合术中, 皮质骨通道螺钉固定组的围术期并发症发生率明显低于椎弓根螺钉固定组, 差异有显著性意义。

图 7 皮质骨通道组与椎弓根螺钉组后路腰椎椎体间融合围术期并发症的 Meta 分析

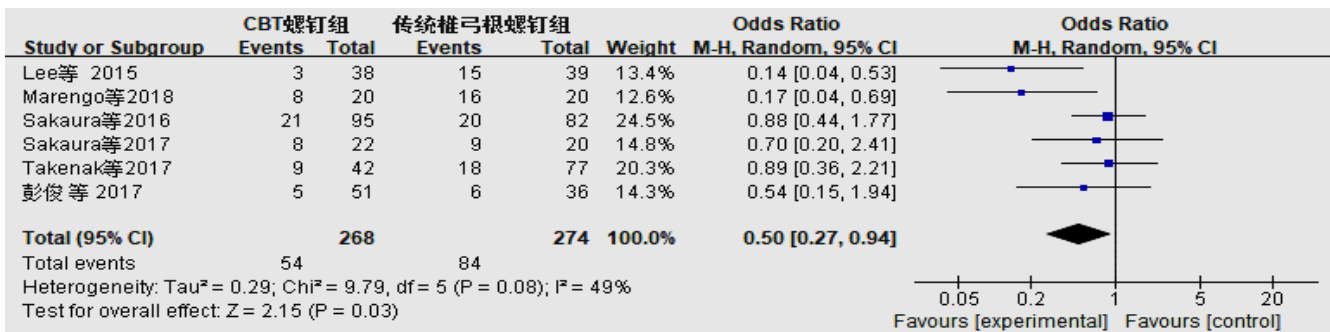
Figure 7 Meta-analysis of the perioperative complications of cortical bone trajectory screw versus pedicle screw fixation after posterior lumbar interbody fusion



图注: 在后路腰椎椎体间融合术中, 2组间远期并发症发生率差异无显著性意义。

图 8 皮质骨通道组与椎弓根螺钉组在后路腰椎椎体间融合术后远期并发症的 Meta 分析

Figure 8 Meta-analysis of the postoperative long-term complications of cortical bone trajectory screw versus pedicle screw fixation after posterior lumbar interbody fusion

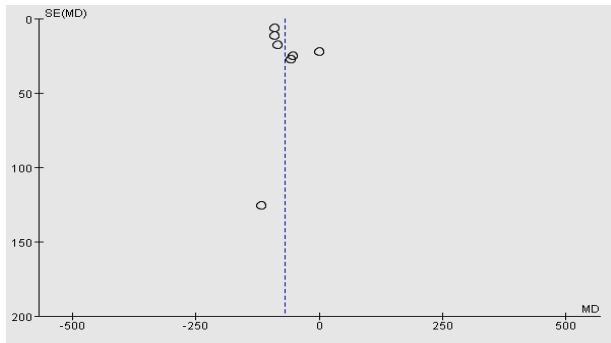


图注: 在后路腰椎椎体间融合术中, 皮质骨通道螺钉固定组的总并发症发生率明显低于椎弓根螺钉固定组, 差异有显著性意义。

图 9 皮质骨通道组与椎弓根螺钉组在后路腰椎椎体间融合术后总并发症的 Meta 分析

Figure 9 Meta-analysis of the postoperative total complications of cortical bone trajectory screw versus pedicle screw fixation after posterior lumbar interbody fusion

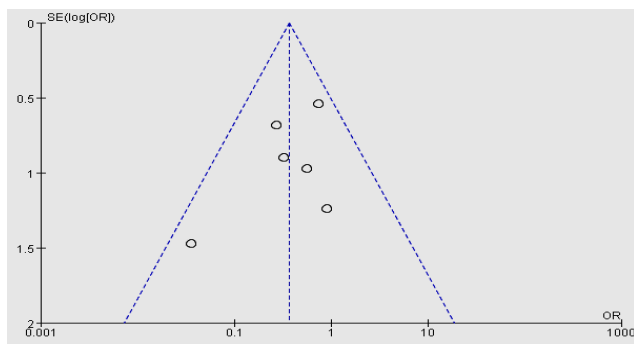
1篇纳入研究存在明显的发表偏倚，经分析后该篇研究为Sakaura等^[6]2017年发表的文献，对该篇文献进行分析后考虑主要原因为该篇文献为纳入研究中唯一存在的使用2种固定技术的双节段融合，其余文献均为单节段融合，该因素不是影响结果的主要原因。在围术期并发症的漏斗图中可以看出，纳入研究沿中线两侧左右大致对称，无明显发表偏倚。



图注：从术中出血量的漏斗图中可以看出，有1篇纳入研究存在明显的发表偏倚，该篇研究为双节段融合，其余文献均为单节段融合，该因素不是影响结果的主要原因。

图10 皮质骨通道组与椎弓根螺钉组在后路腰椎椎体间融合术中出血量的漏斗图

Figure 10 Funnel plot of the intraoperative blood loss of cortical bone trajectory screw versus pedicle screw fixation after posterior lumbar interbody fusion



图注：在围术期并发症的漏斗图中可以看出，纳入研究沿中线两侧左右大致对称，无明显发表偏倚。

图11 皮质骨通道组与椎弓根螺钉组后路腰椎椎体间融合围术期并发症的漏斗图

Figure 11 Funnel plot of the perioperative complications of cortical bone trajectory screw versus pedicle screw fixation after posterior lumbar interbody fusion

3 讨论 Discussion

后路腰椎椎体间融合术是目前腰椎融合术中临床最为常用的融合方式之一^[14]。现已广泛用于腰椎退行性病变、椎管狭窄、肿瘤等疾病的治疗。由于椎弓根螺钉固定技术存在手术切口大，软组织损伤严重、术中易损伤多裂肌及其支配的神经等原因，存在术中出血量大，手术时间长、易侵犯临近椎间关节，术后存在严重腰背痛等并发症^[15]。为解决上述并发症，Santoni等^[2]于2009年首次提出皮质骨通道螺钉的固

定技术，该技术的置钉点较传统椎弓根螺钉置钉点更偏内，在腰椎的置钉方向：矢状面上由下向上，在横断面上由内向外，因特殊的置钉方向，所以较少侵犯临近椎间关节；皮质骨通道螺钉因其紧密的螺纹排列及与椎弓根与椎体的皮质骨的充分接触，增加了骨-螺钉界面强度。Matsukawa等^[16]的术中的研究表明置入皮质骨通道螺钉的转矩为椎弓根螺钉转矩的1.71倍，而且在2种螺钉置入过程中的阻力变化曲线存在明显不同，2种技术在起始时的旋入阻力都逐渐增加，但随着螺钉的深入，传统椎弓根螺钉的旋入阻力很快进入平台期，而皮质骨通道螺钉的阻力随螺钉的置入全程增加。此外Kaye等^[17]在其研究中提出皮质骨通道螺钉固定技术可用于椎弓根螺钉固定失败后的翻修手术中，且翻修术后皮质骨通道螺钉的固定效果并无明显降低。也有研究指出如手术节段的椎弓根可容纳2枚螺钉，则可联合椎弓根螺钉置钉技术在同一椎弓根置入2枚螺钉以治疗邻近椎体疾病以避免移除之前的内植物和减轻创伤^[18]。

目前针对后路腰椎椎体间融合术中皮质骨通道螺钉固定与椎弓根螺钉固定2种固定技术临床疗效的研究报道不多，且各研究间结论存在明显差异，据作者所知，目前尚无后路腰椎椎体间融合术中2种固定技术临床疗效的大样本研究或Meta分析，故进行了此篇Meta分析，比较2种固定技术在后路腰椎椎体间融合术中的临床疗效。此篇Meta分析共纳入8篇研究文献，Meta分析结果显示后路腰椎椎体间融合术中皮质骨通道螺钉固定与椎弓根螺钉固定的临床疗效中术中出血量、手术时间、住院时间、再次手术率、围术期并发症与总并发症差异存在显著性意义，皮质骨通道螺钉固定组明显低于椎弓根螺钉固定组，而在椎间融合率和远期并发症方面，后路腰椎椎体间融合术中2个固定组间差异无显著性意义。在手术时间方面，此篇Meta分析与高海等^[3-4]发表的Meta分析相比，存在明显差异，高海等发表的关于皮质骨通道螺钉与椎弓根螺钉固定相比，在手术时间方面2组间差异无显著性意义；而在此篇Meta分析中皮质骨通道螺钉固定组手术时间明显低于椎弓根螺钉固定组。在并发症方面，有学者的Meta分析表明在术后并发症方面2种固定方式无明显差异；而在此篇Meta分析中，皮质骨通道螺钉组在围术期并发症与总并发症方面明显低于椎弓根螺钉组。作者分析其中主要原因在于此篇Meta分析在制定纳入标准时将椎间融合的术式统一为后路腰椎椎体间融合术，尽最大可能降低了各个纳入研究间的异质性，而其他2篇Meta分析虽然比较了皮质骨通道螺钉与椎弓根螺钉的临床疗效，但并未统一椎间融合的术式；因而此篇Meta分析结果与既往的Meta分析结果存在差异。

虽然此篇Meta分析在椎间融合方式上统一为后路腰椎椎体间融合，最大可能的减少各研究间的异质性，但此篇Meta分析仍存在以下不足：①纳入的原始文献较少，纳入各研究的样本量均较少，导致总样本量较小，对最后结论的可靠性有一定影响；②纳入的原始文献以队列研究为

主, 随机对照研究偏少, 容易受到各种偏倚因素的影响;
③虽然在制定纳入标准时统一椎间融合方式为后路腰椎椎体间融合能降低各研究间的异质性, 但此篇Meta分析中部分结果异质性仍较高, 考虑其为纳入文献本身质量的原因; 故对此篇Meta分析的结论还需谨慎对待。在并发症方面, 此篇Meta分析结果发现, 在围术期并发症, 皮质骨通道螺钉固定组明显低于椎弓根螺钉固定组, 而在远期并发症方面, 2个固定组间无明显差异; 随着随访时间的延长, 2组间并发症是否会发生进一步变化还待后续更长的随访研究; 期待后期较多涉及在后路腰椎椎体间融合手术中关于以上固定技术多中心、大样本的随机对照试验, 以便进一步提高结果的可靠性。

作者贡献: 选题和设计由第一作者和通讯作者共同完成, 文献收集和数据处理由全部作者共同完成, 文章由第一作者完成, 通讯作者校审。

经费支持: 该文章接受了“国家自然科学基金(81702110)、天津市卫生局科技基金(2011KZ35)”的基金资助。所有作者声明, 经费支持没有影响文章观点和对研究数据客观结果的统计分析及其报道。

利益冲突: 文章的全部作者声明, 在课题研究和文章撰写过程, 不存在利益冲突。

机构伦理问题: 无涉及伦理冲突的内容。

写作指南: 该研究遵守《系统综述和荟萃分析报告规范》(PRISMA指南)。

文章查重: 文章出版前已经过专业反剽窃文献检测系统进行3次查重。

文章外审: 文章经小同行外审专家双盲外审, 同行评议认为文章符合期刊发稿宗旨。

生物统计学声明: 文章统计学方法已经天津医科大学第二医院生物统计学专家审核。

文章版权: 文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。

开放获取声明: 这是一篇开放获取文章, 根据《知识共享许可协议》“署名-非商业性使用-相同方式共享4.0”条款, 在合理引用的情况下, 允许他人以非商业性目的基于原文内容编辑、调整和扩展, 同时允许任何用户阅读、下载、拷贝、传递、打印、检索、超级链接该文献, 并为之建立索引, 用作软件的输入数据或其它任何合法用途。

4 参考文献 References

- [1] Cloward RB. The treatment of ruptured lumbar intervertebral discs by vertebral body fusion. I. Indications, operative technique, after care. J Neurosurg. 1953;10(2): 154-168.
- [2] Santoni BG, Hynes RA, McGilvray KC, et al. Cortical bone trajectory for lumbar pedicle screws. Spine J. 2009;9(5): 366-373.
- [3] 高海, 李惠民, 陈银河, 等. 皮质骨螺钉固定与椎弓根螺钉固定在腰椎后路融合术中应用效果比较的Meta分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2017, 27(11): 977-984.
- [4] Keorochana G, Pairuchvej S, Trathitephun W, et al. Comparative Outcomes of Cortical Screw Trajectory Fixation and Pedicle Screw Fixation in Lumbar Spinal Fusion: Systematic Review and Meta-analysis. World Neurosurg. 2017;102: 340-349.
- [5] Alderson P, Green S, Higgins JP, eds. Cochrane Reviewers' Handbook 4.2.1 [updated December 2003]. Section 6. In: The Cochrane Library. The Cochrane Collaboration. Oxford, 2004. Issue 1.
- [6] Sakaura H, Miwa T, Yamashita T, et al. Posterior lumbar interbody fusion with cortical bone trajectory screw fixation versus posterior lumbar interbody fusion using traditional pedicle screw fixation for degenerative lumbar spondylolisthesis: a comparative study. J Neurosurg Spine. 2016; 25(5): 591-595.
- [7] Takenaka S, Mukai Y, Tateishi K, et al. Clinical Outcomes After Posterior Lumbar Interbody Fusion: Comparison of Cortical Bone Trajectory and Conventional Pedicle Screw Insertion. Clin Spine Surg. 2017;30(10): E1411-E1418.
- [8] Lee GW, Son JH, Ahn MW, et al. The comparison of pedicle screw and cortical screw in posterior lumbar interbody fusion: a prospective randomized noninferiority trial. Spine J. 2015; 15(7): 1519-1526.
- [9] 彭俊, 詹玉林, 刘英杰, 等. 皮质骨通道螺钉与椎弓根螺钉行腰椎后路椎间融合的疗效比较[J]. 中国修复重建外科杂志, 2017, 31(11): 1341-1345.
- [10] Marengo N, Ajello M, Pecoraro MF, et al. Cortical Bone Trajectory Screws in Posterior Lumbar Interbody Fusion: Minimally Invasive Surgery for Maximal Muscle Sparing-A Prospective Comparative Study with the Traditional Open Technique. Biomed Res Int. 2018;2018: 7424568.
- [11] Sakaura H, Miwa T, Yamashita T, et al. Cortical bone trajectory screw fixation versus traditional pedicle screw fixation for 2-level posterior lumbar interbody fusion: comparison of surgical outcomes for 2-level degenerative lumbar spondylolisthesis. J Neurosurg Spine. 2018;28(1): 57-62.
- [12] Hung CW, Wu MF, Hong RT, et al. Comparison of multifidus muscle atrophy after posterior lumbar interbody fusion with conventional and cortical bone trajectory. Clin Neurol Neurosurg. 2016;145: 41-45.
- [13] Lee GW, Ahn MW. Comparative Study of Cortical Bone Trajectory-Pedicle Screw (Cortical Screw) Versus Conventional Pedicle Screw in Single-Level Posterior Lumbar Interbody Fusion: A 2-Year Post Hoc Analysis from Prospectively Randomized Data. World Neurosurg. 2018;109: e194-e202.
- [14] Stevens CD, Dubois RW, Larequi-Lauber T, et al. Efficacy of lumbar discectomy and percutaneous treatments for lumbar disc herniation. Soz Praventivmed. 1997;42(6): 367-379.
- [15] Rasouli MR, Rahimi-Movaghar V, Shokraneh F, et al. Minimally invasive discectomy versus microdiscectomy/open discectomy for symptomatic lumbar disc herniation. Cochrane Database Syst Rev. 2014;(9): CD010328.
- [16] Matsukawa K, Yato Y, Kato T, et al. In vivo analysis of insertional torque during pedicle screwing using cortical bone trajectory technique. Spine (Phila Pa 1976). 2014;39(4): E240-245.
- [17] Kaye ID, Prasad SK, Vaccaro AR, et al. The Cortical Bone Trajectory for Pedicle Screw Insertion. JBJS Rev. 2017;5(8): e13.
- [18] Rodriguez A, Neal MT, Liu A, et al. Novel placement of cortical bone trajectory screws in previously instrumented pedicles for adjacent-segment lumbar disease using CT image-guided navigation. Neurosurg Focus. 2014;36(3): E9.