

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2013.13.019 [http://www.crter.org]

王银, 陈根元, 胡龙, 萧文耀, 王建民. 开放与微创经椎间孔椎体间融合治疗单节段退行性腰椎疾病的 Meta 分析[J]. 中国组织工程研究, 2013, 17(13):2415-2422.

开放与微创经椎间孔椎体间融合治疗单节段退行性腰椎疾病的Meta分析★

王 银, 陈根元, 胡 龙, 萧文耀, 王建民

兰州大学第一医院骨科, 甘肃省兰州市 730000

文章亮点:

退行性腰椎疾病在临床上是常见病、多发病, 首选保守治疗, 保守治疗无效时采用手术治疗, 目的是为了解除神经压迫, 但为此切除较多的椎骨而造成脊柱的不稳定。生物力学研究认为腰椎承受力最大者为椎体, 故椎体间融合才是最佳方法。椎体间融合技术有经前路椎体间融合、经后路椎体间融合及经椎间孔椎体间融合, 经椎间孔椎体间融合因其入路为椎间孔, 保留了前方韧带和大部分后方韧带的完整性, 同时避免了椎板切除和对椎管的干扰, 较经前路椎体间融合和经后路椎体间融合有明显优势。

关键词:

骨关节植入物; 骨关节植入物循证医学; 退行性腰椎疾病; 单节段; 经椎间孔椎体间融合; 微创手术; 开放手术; Meta 分析; 随机对照; 前路椎体间融合术; 后路椎体间融合术

摘要

背景: 微创经椎间孔椎体间融合技术采用微小切口经可扩张通道进行, 与开放经椎间孔椎体间融合技术相比, 微创技术视野小, 操作更为精细, 对周围组织的损伤较小, 有利于恢复。

目的: 对微创经椎间孔椎体间融合技术与开放经椎间孔椎体间融合技术治疗单节段退行性腰椎疾病的疗效及临床价值进行评价。

方法: 检索 2005 至 2012 年间 Cochrane library、PubMed、Embase、SCI、中国生物医学文献数据库、中国知网和万方数据库, 手工检索相关文献的参考文献及 4 种中文主要骨科杂志, 纳入以单节段退行性腰椎疾病为研究对象, 比较微创与开放经椎间孔椎体间融合技术治疗的随机对照试验, 前瞻性队列研究及回顾性队列研究, 严格评价纳入研究的方法学质量并提取资料, 用 Cochrane 协作网提供的 Revman5.1 进行 Meta 分析。

结果与结论: 经过筛选纳入 7 个研究(856 例患者)。7 个研究均选用手术时间作为观察指标, 结果显示微创手术的手术操作时间与开放手术比较差异无显著性意义($P=0.11$); 6 个研究选用术中出血量作为观察指标, 结果显示微创手术的术中出血量明显少于开放手术($P < 0.000 01$); 2 个研究选用手术后下地时间作为观察指标, 结果显示微创手术的术后下地时间短于开放手术($P < 0.000 01$); 6 个研究选用术中及术后早期并发症作为观察指标, 结果显示微创手术的并发症与开放手术比较差异无显著性意义($P=0.75$); 3 个研究选用融合率作为观察指标, 结果显示微创手术的术后融合率与开放手术比较差异无显著性意义($P=1.00$)。提示微创经椎间孔椎体间融合技术是治疗单节段退行性腰椎疾病较理想的方式。

Open versus minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion for single segment degenerative lumbar disease: A Meta-analysis

Wang Yin, Chen Gen-yuan, Hu Long, Xiao Wen-yao, Wang Jian-min

Department of Orthopedics, the First Hospital of Lanzhou University, Lanzhou 730000, Gansu Province, China

王银★, 男, 1983 年生, 甘肃省山丹县人, 汉族, 兰州大学第一临床医学院在读硕士, 主要从事脊柱与创伤的研究。
wangyin3916@163.com

通讯作者: 陈根元, 主任医师, 硕士生导师, 兰州大学第一医院, 甘肃省兰州市 730000
chengy472@163.com

中图分类号:R318
文献标识码:B
文章编号:2095-4344
(2013)13-02415-08

收稿日期: 2012-09-04
修回日期: 2012-10-07
(20120604012/M·C)

Wang Yin★, Studying for master's degree, Department of Orthopedics, the First Hospital of Lanzhou University, Lanzhou 730000, Gansu Province, China
wangyin3916@.com

Corresponding author: Chen Gen-yuan, Chief physician, Master's supervisor, Department of Orthopedics, the First Hospital of Lanzhou University, Lanzhou 730000, Gansu Province, China
chengy472@163.com

Received: 2012-09-04
Accepted: 2012-10-07

Abstract

BACKGROUND: Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion can be performed through a tiny incision using an expandable channel. Compared with open transforaminal lumbar interbody fusion, minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion has smaller surgical field, more elaborate operation and less injury to the surrounding tissue which is conducive to accelerate overall recovery.

OBJECTIVE: To evaluate the surgical outcome and clinical value between minimally invasive and open transforaminal lumbar interbody fusion in treatment of single segment degenerative lumbar disease.

METHODS: The Cochrane library, PubMed database, Embase database, SCI database, CNKI database, Wanfang database and Chinese Biomedical database were searched for controlled trials, prospective cohort study and retrospective cohort study on the comparison between minimally invasive and open transforaminal lumbar interbody fusion in treatment of degenerative lumbar disease. Furthermore, we also manually searched the relevant references and four Chinese orthopedic journals. Methodology quality of the trials was critically assessed and the relative data were extracted. Cochrane Collaboration provided Revman 5.1 software was used for Meta-analysis.

RESULTS AND CONCLUSION: Seven studies involving 856 cases were included. All the studies observed the surgical time, and the results of Meta-analysis showed that there was no statistically significant difference in the surgical time between minimally invasive and open transforaminal lumbar interbody fusion ($P=0.11$); six studies observed the intraoperative blood loss, and the results showed that the intraoperative blood loss of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion was significantly less than that of the open transforaminal lumbar interbody fusion ($P < 0.000 01$); two studies observed the weight bearing time, and the results showed that the weight bearing time after minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion was shorter than that after open transforaminal lumbar interbody fusion ($P < 0.000 01$); six studies observed the intraoperative and postoperative complications, and the results showed that there were no significant differences between minimally invasive and open transforaminal lumbar interbody fusion ($P=0.75$); three studies observed the fusion rate, and the results showed there was no significant difference between minimally invasive and open transforaminal lumbar interbody fusion ($P=1.00$). The results showed that minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion was the ideal method for the treatment of single segment degenerative lumbar disease.

Key Words: bone and joint implants; evidence-based medicine of bone and joint implants; degenerative lumbar disease; single segment; transforaminal lumbar interbody fusion; minimally invasive surgery; open surgery; Meta-analysis; randomized controlled trails; anterior lumbar interbody fusion; posterior lumbar interbody fusion

Wang Y, Chen GY, Hu L, Xiao WY, Wang JM. Open versus minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion for single segment degenerative lumbar disease: A Meta-analysis. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2013;17(13):2415-2422.

0 引言

随着老龄化社会的到来,患有退行性腰椎疾病的中老年人群呈现明显上升的趋势;退行性腰椎疾病在临床上常见病、多发病,是指包括腰椎间盘突出,关节突关节,椎周韧带及软组织相互影响、综合退变而导致的系列疾病,主要包括腰椎间盘突出、腰椎狭窄症、腰椎滑脱,临床多以腰腿痛为主要表现,而在影像学(脊髓造影、CT、MRI)则显示为腰椎管狭窄、腰椎失稳、腰椎滑脱等不同表现,且常伴有腰椎间盘突出,椎间盘源性腰痛及退行性腰椎不稳等。首选保守治疗,其目的在于减轻和消除疼痛,防止复发,改善和恢复腰椎的运动功能。常见方法有:体疗、理疗、推拿按摩、针灸、牵引、药物、封闭、支具等方法。①体疗:适于早期,骨关节改变不大的患者,对慢性疼痛效果好。急性疼痛重时应停止或减轻活动量。②理疗:其种类较多,可根据病情、设备条件等合理选用如电兴奋、红外线、超短波、超声波、离子导入等方法。③推拿按摩:此法较受患者欢迎,可缓解肌肉痉挛,改善局部循环,促进功能恢复。④针灸:适用于腰肌紧张、疼痛局限者,可起到通经活络止痛的作用,同时可配合拔罐治疗。⑤牵引:可使椎盘内压减少,小关节间摩擦减少,缓解肌肉痉挛。可在医院或家中进行。⑥药物:常用的中、西药物种类较多,西药有阿司匹林、保太松、布洛芬、消炎痛等。中药有活络丹、舒筋片、壮骨关节丸等,可在医生指导下,根据病情选用。⑦封闭:封闭的方法较多,只有选择得当,操作正确,才能有较好效果。⑧支具:以宽腰带为主,在

早期脊柱不稳时坐位或弯腰工作时使用有助于保持脊柱稳定, 减少关节磨损。但应同时配合体疗、防止肌肉萎缩。

当患者生活质量降低和因疼痛不可耐受且经保守治疗无效时, 应考虑手术治疗, 同时症状和体征应与影像学检查结果相一致。单纯影像学改变绝不能作为手术适应证。必须强调: 脊柱腰椎手术最初目的是为了解除神经压迫, 但为此切除较多椎骨而造成脊柱不稳定, 另外当脊柱出现损伤时也会出现不稳定。通过生物力学的研究, 认为腰椎承受力最大者为椎体, 故椎体间融合才是最佳方法。椎体间的融合可以通过前路椎体间融合术或经典的后路椎体间融合术来完成^[1-2]。前路椎体间融合的缺点是增加一个切口, 手术创伤大, 且手术时间较长, 血管损伤等并发症多^[1-3]。后路椎体间融合虽然通过单一入路就能完成后路手术和椎体间融合术, 但常常需要切除双侧重要的骨组织和韧带, 需要一定程度的神经牵拉, 有导致神经根损伤、硬膜损伤、硬膜外瘢痕形成的潜在可能, 这使得后路椎体间融合技术只适用于L₃节段以下^[1-2, 4]。针对经典的后路椎体间融合术损伤较大、并发症较多的特点, Harms等^[5]提出了一种新的手术方法——经椎间孔腰椎椎体间融合术。

开放经椎间孔腰椎椎体间融合手术采用后方正中切口, 沿棘突两侧及椎板剥离椎旁肌肉至小关节外侧缘, 然后置入椎弓根螺钉, 切除椎板减压, 探查神经根, 切除椎间盘, 撑开复位, 置入融合器, 置入连接棒, 放置引流管, 关闭切口; 微创经椎间孔腰椎椎体间融合采用脊柱微创定位器透视定位, 标记出需要固定的椎弓根位置, 做上下连线, 于症状严重一侧棘突中线旁开2.0-3.0 cm, 椎弓根连线做切口, 切开皮肤, 皮下组织及筋膜, 沿多裂肌与最长肌肌间隙钝性分离椎旁肌肉, 插入微创撑开器、放置冷光源、连接自由臂, 撑开撑开器后显露手术部位, 切除部分椎板、黄韧带及部分小关节, 探查椎管及神经根, 切除椎间盘, 经皮置入对侧椎弓根螺钉及连接棒, 然后在椎间融合侧采用合适的椎间撑开器进行撑开复位, 再于椎间融合器侧置入合适大小椎间融合器, 再在减压侧置入椎弓根螺钉及连接棒。

开放经椎间孔腰椎椎体间融合需要广泛剥离骶棘肌, 软组织损伤重, 出血多, 导致肌肉去神经支配和萎缩, 使部分患者术后残留腰部疼痛, 影响治疗效果^[6-11]。微创

经椎间孔腰椎椎体间融合为新的微创脊柱外科技术, 通过骶棘肌间隙直接暴露了脊柱关节和横突并保持了棘突和棘间韧带的完整性及避免了对其血供的影响, 有学者报道早期效果显示该技术可减少手术中肌肉剥离和牵拉造成的医源性软组织损伤^[12-16]。然而, 微创经椎间孔腰椎椎体间融合也有一些缺点, 在这个过程中, 仅切除了一边的关节突, 不通过椎管就进行了椎体间融合, 这样很大程度上减少了对低位神经根的损伤, 且对严重椎管狭窄的患者不能进行中央管的减压, 限制了在这些病例中的运用, 传统的经椎间孔腰椎椎体间融合, 暴露了上位神经根, 进行椎间融合手术如融合器置入的时候有可能造成损伤^[17]。

Meta分析已被公认为评价诊疗措施的金标准, 通过全面收集既往8年间国内外关于微创与开放经椎间孔椎体间融合治疗退行性腰椎疾病单节段病变对照研究的文献以及相关学术领域的资料, 采用循证医学Meta分析法对各个纳入评价的研究进行综合分析, 以期在单节段退行性腰椎疾病治疗方法的选择上为广大学者提供最佳依据。

1 材料和方法

1.1 研究的纳入、排除标准及结果评价指标

1.1.1 研究类型 国内外截止于2012年3月发表的采用微创经椎间孔椎体间融合手术与开放手术治疗退行性腰椎疾病单节段病变的随机对照研究(RCT)或临床对照试验(CCT)。后者包括随机方法不完全或随机方法不正确的临床对照试验, 无论是否采用盲法。

1.1.2 入选标准

纳入标准: ①腿痛重于腰痛, 腿痛呈典型的坐骨神经痛。②坐骨神经分布区域的皮肤感觉异常。③直腿抬高较正常减少50%, 兼或有健腿抬高试验阳性。④出现4种神经体征中的2种征象(肌肉萎缩、运动无力、感觉减退、反射减弱)。⑤与临床检查水平一致的经正规保守治疗3个月无效的经CT或MRI明确诊断的退行性腰椎疾病。⑥单节段手术的病例。⑦微创手术治疗组与开放手术治疗组结果明确。

排除标准: 不符合纳入标准; 重复报道; 腰椎骨折、感染、椎体及椎管肿瘤、手术后复发的样本; 严重骨质疏松及其他代谢性疾病; 先天性峡部或骨质结构不正常的病例; 多阶段腰椎退行性病变的样本。

1.1.3 干预措施 治疗组采用微创经椎间孔椎体间融合术; 对照组采用传统开放手术。

1.1.4 观察指标 手术操作时间、术中出血量、术中及术后早期并发症、手术后下地时间、术后融合率。

1.2 检索策略 以“腰椎退行性病变, 腰椎滑脱, 腰椎管狭窄, 经椎间孔椎体间融合术, 微创手术, 开放手术”为检索词检索中国期刊全文数据库(1990年1月至2012年3月), 中国生物医学文献数据库(1990年1月至2012年3月), 中文科技期刊全文数据库(1990年1月至2012年3月), 数字化期刊全文数据库(1990年1月至2012年3月); 以“Lumbar degenerate disorders, Lumbar spondylolisthesis, Lumbar spinal stenosis, Lumbar instability, transforaminal lumbar interbody fusion(TLIF), Minimally invasive surgery, open surgery”为检索词, 检索 PubMed(1990年1月至2012年3月), Cochrane library(1990年1月至2012年3月), EMBASE(1990年1月至2012年3月), SCI(1990年1月至2012年3月)。检索采用主题词与自由词相结合的方式, 所有检索策略通过多次预检索后确定。手工检索《中华创伤杂志》、《中华骨科杂志》、《脊柱脊髓杂志》、《中国微创外科杂志》等4种中文骨科核心杂志, 并用 Google 搜索引擎在互联网上查找相关文献, 追查已纳入文献的参考文献, 如试验报告不详或资料缺乏, 通过邮件与第一作者进行联系获取。

1.3 文献筛选和资料提取 由2名评价者独立根据预定的纳入及排除标准筛选文献并提取相关数据, 如有分歧通过讨论或征求第三方意见解决。对缺乏的数据通过与作者进行联系予以补充。提取资料主要包括: ①一般资料: 题目、作者姓名、发表日期和文献来源。②研究特征: 研究对象的一般情况、各组患者的基线可比性、干预措施。③结局指标: 手术操作时间、术中出血量、术中及术后早期并发症、手术后下地时间、术后融合率。

1.4 质量评价 依据 Cochrane 系统评价员手册 5.0.2 文献质量评价方法评价纳入研究质量, 判断是否存在偏倚: ①随机方法是否正确。②是否做到分配隐藏, 分配隐藏是否充分。③是否实施盲法, 盲法实施对象为试验对象, 医务人员还是结果测量者。④是否描述退出试验及失访的情况, 如有失访或退出是否采用意向治疗(ITT)分析。

1.5 统计学分析 采用 Cochrane 协作网提供的 RevMan5.1 统计软件进行 Meta 分析。计数资料采用相对危险度(relative risk, RR)表示; 计量资料采用均数差(mean difference, MD)表示, 两者均给以 95%可信区间(confidence interval, CI)。各纳入研究结果间的异质性采用 χ^2 检验, 以 $P < 0.05$ 为检验水准。若纳入研究具有足够一致性($P > 0.1$, $I^2 < 50$)时, 采用固定效应模型进行分析, 若纳入研究存在异质性时, 则采用随机效应模型进行分析, 并分析产生异质性的原因如方法学异质性和临床异质性等。如各组间异质性过大, 则采用描述性分析。

2 结果

2.1 文献检索结果 经过初筛、2次筛选和3次筛选最终有7个研究纳入评价, 随机对照试验3篇, 临床对照试验4篇^[18-24]。对纳入的研究进行方法学质量评估, 见表1。

表1 纳入结果分析的7个研究的质量评价

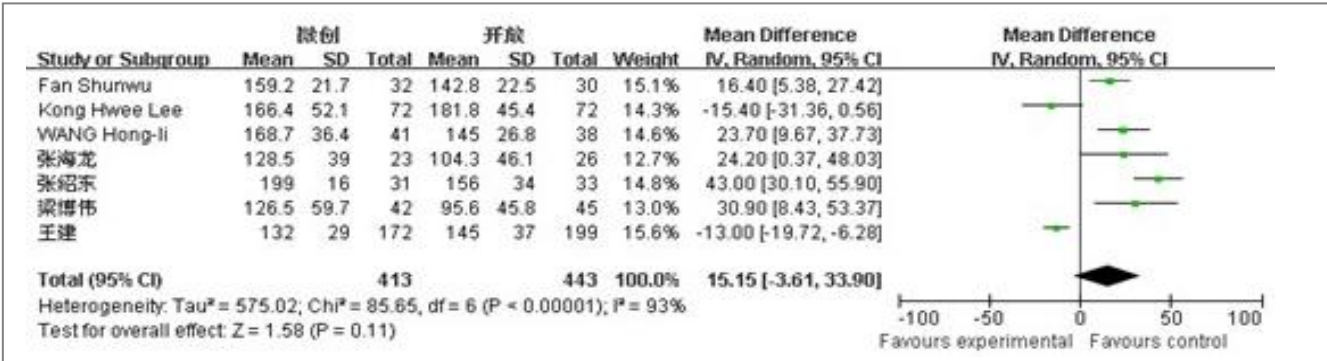
Table 1 Quality evaluation of the seven studies

纳入研究	基线情况	结局指标	随机方法	分配隐藏	盲法	失访/退出	ITT
Wang, et al ^[18]	可比	1, 2, 3, 4	是, EXCEL 表格	不详	不详	无	/
张海龙, 等 ^[19]	可比	1, 2, 3, 4, 6	不详	不详	不详	无	/
Shunwu, et al ^[20]	可比	1, 2, 4	是, 入院日期	不详	不详	有	否
梁博伟, 等 ^[21]	可比	1, 2	不详	不详	不详	无	/
张绍东, 等 ^[22]	可比	1, 2, 4	不详	不详	不详	无	/
王建, 等 ^[23]	可比	1, 2, 3, 4, 5	不详	不详	不详	无	/
Lee, et al ^[24]	可比	1, 3, 4, 5	是, 未描述具体方法	不详	评价人员	无	/

注: 1: 手术操作时间; 2: 术中失血量; 3: 术中 X 射线暴露时间; 4: 术中及术后早期并发症; 5: 术后融合率。

2.2 Meta分析结果

2.2.1 手术操作时间 共有7个研究(856例患者)提供了微创经椎间孔椎体间融合手术与开放经椎间孔椎体间融合手术治疗退行性腰椎病手术时间方面的信息, 各研究之间存在统计学异质性($P < 0.000 01$, $I^2=93\%$), 采用随机效应模型, 结果表明微创手术的手术操作时间与开放手术无明显差异[MD=15.15, 95%CI (-3.61, 33.90), $P > 0.05$], 见图1。



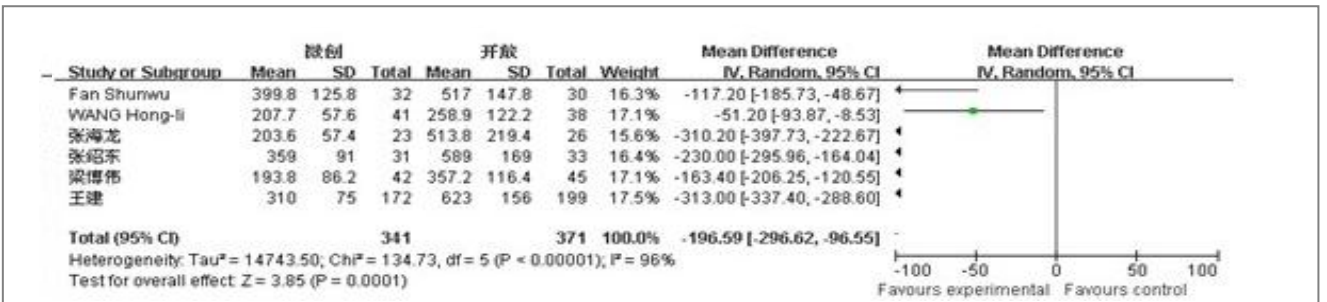
注: 采用随机效应模型, 微创经椎间孔椎体间融合的手术操作时间与开放经椎间孔椎体间融合比较, 差异无显著性意义(P=0.11)。

图 1 微创与开放经椎间孔椎体间融合手术操作时间比较的 Meta 分析

Figure 1 Meta-analysis on the comparison of surgical time between minimally invasive and open transforaminal lumbar interbody fusion

2.2.2 术中出血量 共有6个研究(612例患者)提供了退行性腰椎病变术中出血量方面的信息, 各研究之间存在统计学异质性(P < 0.000 01, I²=96%), 采用随机效

应模型, 结果表明微创手术的术中出血量明显少于开放手术[MD=-196.59, 95%CI (-296.62, -96.55), P < 0.000 01], 见图2。



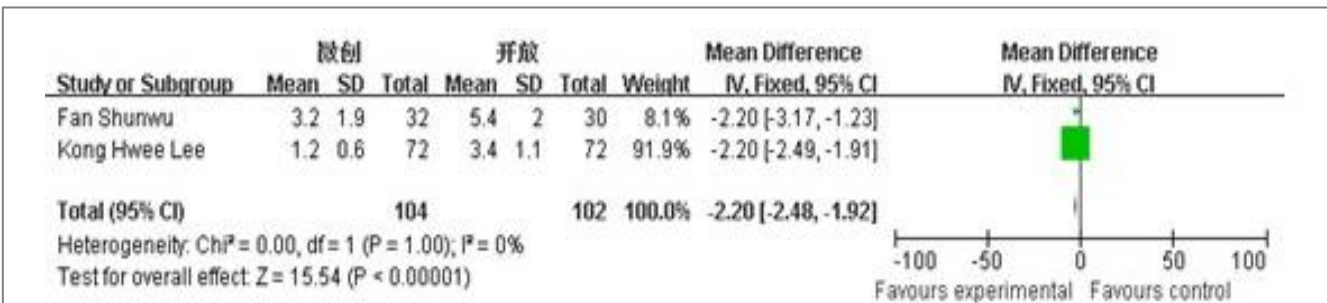
注: 采用随机效应模型, 微创经椎间孔椎体间融合术中出血量少于开放经椎间孔椎体间融合(P=0.000 1)。

图 2 微创与开放经椎间孔椎体间融合术中出血量比较的 Meta 分析

Figure 2 Meta-analysis on the comparison of intraoperative blood loss between minimally invasive and open transforaminal lumbar interbody fusion

2.2.3 手术后下地时间 共有2个研究(206例患者)提供了退行性腰椎病变手术后下地时间方面的信息, 各研究之间不存在统计学异质性(P=1.00, I²=0%), 采用固

定效应模型, 结果表明微创手术的手术后下地时间方面短于开放手术[MD=-2.20, 95%CI (-2.48, -1.92), P < 0.000 01], 见图3。



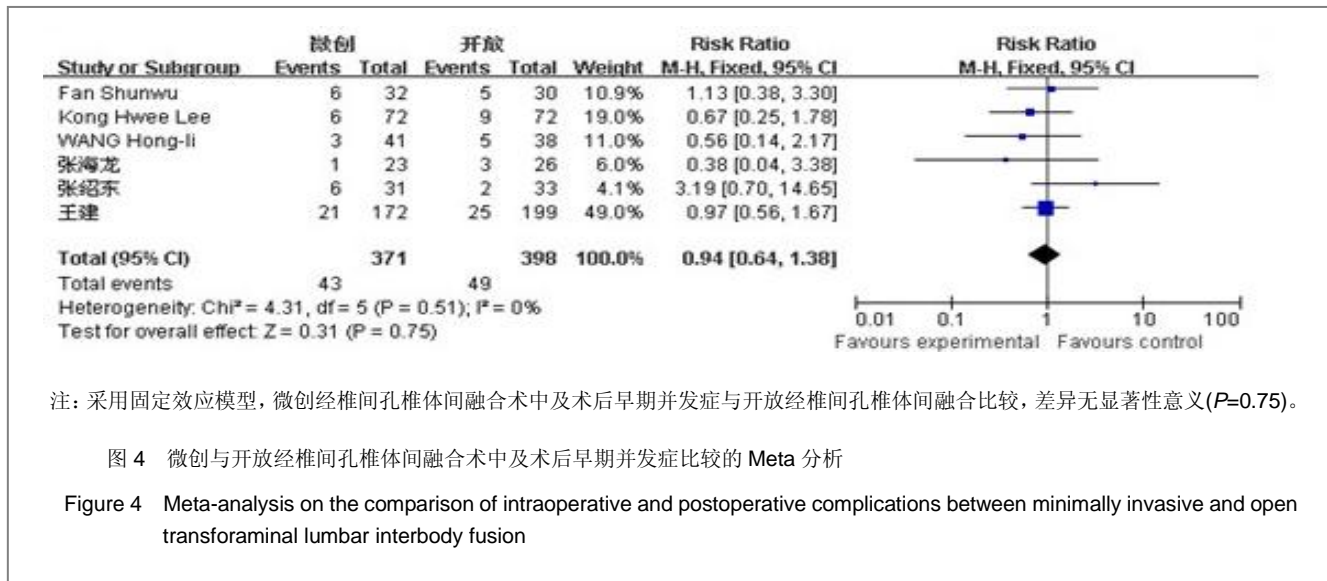
注: 采用固定效应模型, 微创经椎间孔椎体间融合术后下地时间短于开放经椎间孔椎体间融合(P=0.000 1)。

图 3 微创与开放经椎间孔椎体间融合术后下地时间比较的 Meta 分析

Figure 3 Meta-analysis on the comparison of weight bearing time between minimally invasive and open transforaminal lumbar interbody fusion

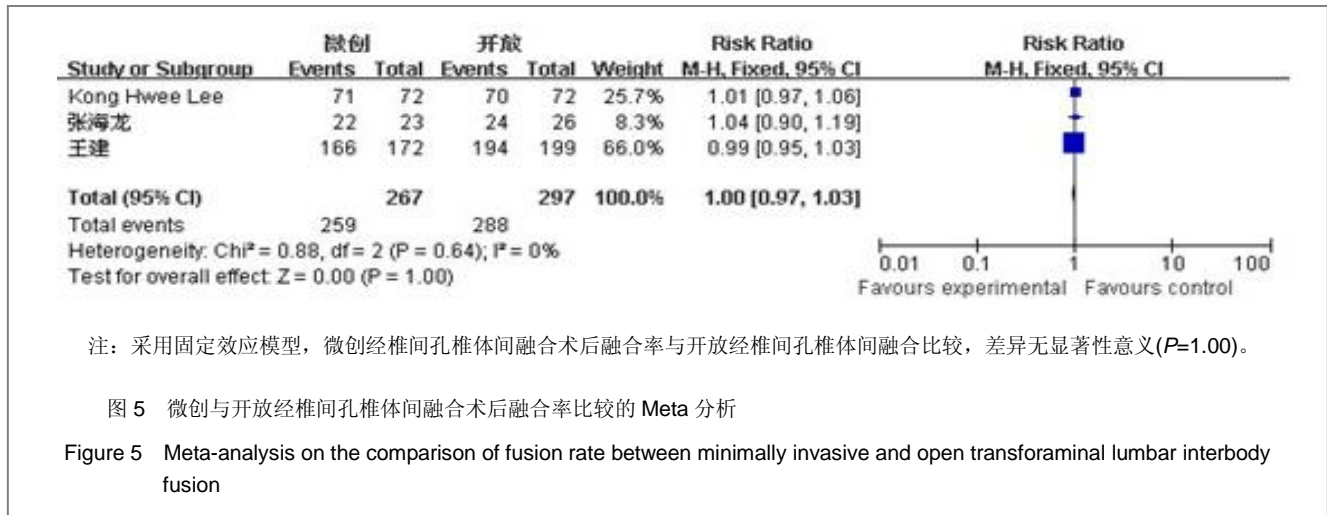
2.2.4 术中及术后早期并发症 共有6个研究(769例患者)提供了退行性腰椎病变术中及术后早期并发症方面的信息, 各研究之间不存在统计学异质性($P=0.49$,I^2=0\%), 采用固定效应模型, 结果表明微创手术的术中及术后早期并发症与开放手术无明显差异[RR=0.93, 95%CI(0.60, 1.44), $P > 0.05$], 见图4。

采用固定效应模型, 微创经椎间孔椎体间融合术中及术后早期并发症与开放经椎间孔椎体间融合比较, 差异无显著性意义($P=0.75$)。



2.2.5 术后融合率 共有3个研究(564例患者)提供了退行性腰椎病变术后融合率方面的信息, 各研究之间不存在统计学异质性($P=0.64$, $I^2=0\%$), 采用固定效应

模型, 结果表明微创手术的术后融合率与开放手术无明显差异[RR=1.00, 95%CI(0.97, 1.03), $P > 0.05$], 见图5。



3 讨论

经椎间孔腰椎椎体间融合是在后路腰椎椎体间融合术的基础上发展起来的新方法。后路腰椎椎体间融合术首先由Cloward^[25]于20世纪40年代提出, Lin等^[26]在其基础上改进并首次提出取自体骨块作椎间融合, 但由于后路腰椎椎体间融合术中会牵连硬膜及神经根, 因此可能会造成神经功能的损害。1981年Blume

和Rojas提出了单侧入路后路腰椎椎体间融合术, 以降低手术并发症, 在此基础上, 1998年Harms和Jeszenszky等^[6]对其进行了改进和推广, 称之为经椎间孔腰椎椎体间融合。随着微创脊柱外科的进步, 在开放手术的基础上, 2003年Foley等^[27]首次提到了微创经椎间孔腰椎椎体间融合术。2005年, Schwender等^[13]报道了利用一个管道牵开器和定制的手术器械对49例诊断为退行性椎间盘疾病的患者进行了微创经椎间孔腰椎椎体间融合。

可见, 微创经椎间孔腰椎椎体间融合术发展至今时间并不长, 关于微创经椎间孔腰椎椎体间融合术的文献报道尚不多。本文采用Cochrane系统评价的方法对相关试验数据进行系统评价, 探讨微创经椎间孔腰椎椎体间融合术与开放经椎间孔腰椎椎体间融合术治疗单节段腰椎退行性病变的差异, 以其得出治疗腰椎退行性病变的最佳手术方式。

系统评价结果显示, 微创经椎间孔腰椎椎体间融合术组与开放经椎间孔腰椎椎体间融合术组相比, 手术操作时间无明显差异。手术操作时间无明显差异的可能原因为: 传统开放经椎间孔腰椎椎体间融合术切口较大, 手术部位显露需要较长时间, 术中需止血的部位较为广泛且复杂, 然而, 微创经椎间孔腰椎椎体间融合术是通过可扩张通道系统进行手术, 手术视野较小, 操作具有一定的难度, 两者各有优势, 但是, Lee等^[28]及曾顺福等^[29]均在微创经椎间孔腰椎椎体间融合术下治疗退行性腰椎疾病的学习曲线评估研究中发现: 使用微创经椎间孔腰椎椎体间融合术治疗退行性腰椎疾病的学习曲线非常陡峭, 其手术操作时间随着手术例数的增加而逐渐缩短, 故而微创经椎间孔腰椎椎体间融合术操作时间的长短与术者的经验有密切关系, 相信随着微创技术的不断发展与推广, 其在手术操作时间上也会表现出其优势。

微创经椎间孔腰椎椎体间融合术组的术中出血量少于传统开放经椎间孔腰椎椎体间融合术组, 原因为微创手术切口小, 通过肌间隙进入, 可有效减少周围组织出血及骨面渗血, 曾顺福等^[29]在研究比较不同阶段完成的3组病例的术中出血量, 发现伴随术者操作经验积累, 术中出血量逐步改善。

患者术后下地时间微创经椎间孔腰椎椎体间融合术组优于开放经椎间孔腰椎椎体间融合术组, 主要原因在于微创经椎间孔腰椎椎体间融合术组取旁正中切口, 通过多裂肌与最长肌间隙直接暴露了脊柱关节和横突并减少了剥离损伤, 保留了棘突和棘间韧带的完整性并避免了对血供的影响, 骶棘肌附着点未被破坏, 有利于鼓励患者尽早下地活动, 早期恢复功能。

因为两种方式治疗腰椎退行性病变的基本原理是一致的, 都是采用手术方法摘除椎间盘后, 彻底清除上下终板。在椎弓根螺钉之间安装连接杆, 适当撑开椎间

隙, 选取适宜的椎间融合器进行融合, 所以术后融合率无明显差异。两组患者在术中及术后早期并发症(包括螺钉位置不正、融合器移位、脑脊液漏、感染、神经根损伤、深静脉血栓形成等)方面的差异无显著性意义。与开放经椎间孔腰椎椎体间融合术相比, 微创经椎间孔腰椎椎体间融合术创伤小、术后恢复快, 术后住院时间也相应缩短。微创经椎间孔腰椎椎体间融合术在术中出血量、手术后下地时间方面具有明显的优势。并且随着微创技术的不断发展和微创手术器械的不断改进。微创手术治疗退行性腰椎疾病的适应范围将会不断扩展, 其手术疗效也会进一步提高。

此系统评价的局限性: ①由于在骨外科临床中实施完全随机及盲法的难度较大, 故实验的纳入文献质量有限。②由于纳入文献的限制, 实验的评价指标比较单一, 其中Wu等^[30]在微创经椎间孔腰椎椎体间融合术与开放经椎间孔腰椎椎体间融合术后融合率和术中及术后并发症发生率方面研究的Meta分析显示微创经椎间孔腰椎椎体间融合术与开放经椎间孔腰椎椎体间融合术后融合率分别为94.8%和90.9%; 术中及术后并发症发生率分别7.5%和12.6%。由于以上是非对照研究得出的结论, 还有待大规模的随机对照试验进一步研究。

综上所述, 微创经椎间孔腰椎椎体间融合术由于具有创伤小、出血量少, 术后下地时间早等优势, 相对于开放手术有其优越性, 在具有相应的器材与技术支持下, 微创经椎间孔椎体间融合术可以作为治疗退行性腰椎疾病的理想手术方式。期待以后能在更高质量、大样本量的随机对照试验基础上对微创经椎间孔腰椎椎体间融合术与开放经椎间孔腰椎椎体间融合术治疗退行性腰椎疾病的各种并发症及远期疗效进行系统全面的研究。

作者贡献: 实验设计为王银、陈根元, 实验实施为王银、陈根元, 实验评估为陈根元、胡龙、萧文耀, 资料收集为王银、陈根元。王银成文, 陈根元审校, 王银对文章负责。

利益冲突: 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

伦理要求: 没有与相关伦理道德冲突的内容。

作者声明: 文章为原创作品, 数据准确, 内容不涉及泄密, 无一稿两投, 无抄袭, 无内容剽窃, 无作者署名争议, 无与他人课题以及专利技术的争执, 内容真实, 文责自负。

4 参考文献

- [1] Humphreys SC, Hodges SD, Patwardhan AG, et al. Comparison of posterior and transforaminal approaches to lumbar interbody fusion. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26(5):567-571.
- [2] Lowe TG, Tahernia AD, O'Brien MF, et al. Unilateral transforaminal posterior lumbar interbody fusion (TLIF): indications, technique, and 2-year results. *J Spinal Disord Tech*. 2002;15(1):31-38.
- [3] Whitecloud TS 3rd, Roesch WW, Ricciardi JE. Transforaminal interbody fusion versus anterior-posterior interbody fusion of the lumbar spine: a financial analysis. *J Spinal Disord*. 2001;14(2):100-103.
- [4] Lowe TG, Tahernia AD. Unilateral transforaminal posterior lumbar interbody fusion. *Clin Orthop Relat Res*. 2002;(394):64-72.
- [5] Harms JG, Jerszszky D. The unilateral transforaminal approach for posterior lumbar interbody fusion. *Orthop Traumatol*. 1998;6(2):88-89.
- [6] Kawaguchi Y, Matsui H, Tsuji H. Back muscle injury after posterior lumbar spine surgery. A histologic and enzymatic analysis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1996;21(8):941-944.
- [7] Kawaguchi Y, Matsui H, Tsuji H. Back muscle injury after posterior lumbar spine surgery. Part 2: Histologic and histochemical analyses in humans. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1994;19(22):2598-2602.
- [8] Styf JR, Willén J. The effects of external compression by three different retractors on pressure in the erector spine muscles during and after posterior lumbar spine surgery in humans. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1998;23(3):354-358.
- [9] Cai M, Li ZW, He TF, et al. *Zhongguo Jizhu Jisui Zazhi*. 2010;20(6):520-521.
蔡明, 酃志文, 何腾峰, 等. 经椎间孔单枚融合器植骨椎体间融合术治疗腰椎疾患[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2010, 20(6):520-521.
- [10] Wang J, Zhou Y, Chu TW, et al. *Zhongguo Jizhu Jisui Zazhi*. 2007;17(12):908-912.
王建, 周跃, 初同伟, 等. 改良内窥镜下行后路腰椎间融合和经皮椎弓根螺钉固定治疗腰椎退变性疾病[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2007, 17(12):908-912.
- [11] Teng HJ, Wang L, Guo ZL, et al. *Zhongguo Xiufu Chongjian Waike Zazhi*. 2010;24(5):517-520.
滕海军, 王亮, 郭志良, 等. Quadrant通道下单切口治疗腰椎滑脱近期疗效观察[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2010, 24(5):517-520.
- [12] Isaacs RE, Podichetty VK, Santiago P, et al. Minimally invasive microendoscopy-assisted transforaminal lumbar interbody fusion with instrumentation. *J Neurosurg Spine*. 2005;3(2):98-105.
- [13] Schwender JD, Holly LT, Rouben DP, et al. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF): technical feasibility and initial results. *J Spinal Disord Tech*. 2005;18 Suppl:S1-6.
- [14] Scheufler KM, Dohmen H, Vougioukas VI. Percutaneous transforaminal lumbar interbody fusion for the treatment of degenerative lumbar instability. *Neurosurgery*. 2007;60(4 Suppl 2):203-212; discussion 212-213.
- [15] Wang J, Zhou Y, Zhang ZF, et al. Comparison of one-level minimally invasive and open transforaminal lumbar interbody fusion in degenerative and isthmic spondylolisthesis grades 1 and 2. *Eur Spine J*. 2010;19(10):1780-1784.
- [16] Ozgur BM, Yoo K, Rodriguez G, et al. Minimally-invasive technique for transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF). *Eur Spine J*. 2005;14(9):887-894.
- [17] Schizas C, Tzinieris N, Tsiroidis E, et al. Minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion: evaluating initial experience. *Int Orthop*. 2009;33(6):1683-1688.
- [18] Wang HL, Lü FZ, Jiang JY, et al. Minimally invasive lumbar interbody fusion via MAST Quadrant retractor versus open surgery: a prospective randomized clinical trial. *Chin Med J (Engl)*. 2011;124(23):3868-3874.
- [19] Zhang HL, Gu X, He SS, et al. *Zhonghua Guke Zazhi*. 2011;31(10):1088-1092.
张海龙, 顾昕, 贺石生, 等. 微创经椎间孔椎体间融合术与开放手术治疗腰椎滑脱症的疗效比较[J]. *中华骨科杂志*, 2011, 31(10):1088-1092.
- [20] Shunwu F, Xing Z, Fengdong Z, et al. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion for the treatment of degenerative lumbar diseases. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35(17):1615-1620.
- [21] Liang BW, Duan GQ, Zhao JM, et al. *Zhongguo Xiufu Chongjian Waike Zazhi*. 2011;25(12):1449-1454.
梁博伟, 殷国前, 赵劲民, 等. 微创经椎间孔椎体间融合术治疗退变性腰椎失稳[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2011, 25(12):1449-1454.
- [22] Zhang SD, Wang H, Chen H, et al. *Zhonghua Waike Zazhi*. 2009;47(2):112-115.
张绍东, 王寰, 陈辉, 等. 微创经椎间孔椎体间融合术治疗腰椎退行性疾病[J]. *中华外科杂志*, 2009, 47(2):112-115.
- [23] Wang J, Zhou Y, Zhang ZF, et al. *Zhonghua Waike Zazhi*. 2011;49(12):1076-1080.
王建, 周跃, 张正丰, 等. 微创经椎间孔腰椎体间融合术治疗腰椎滑脱症的临床研究[J]. *中华外科杂志*, 2011, 49(12):1076-1080.
- [24] Lee KH, Yue WM, Yeo W, et al. Clinical and radiological outcomes of open versus minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion. *Eur Spine J*. 2012. [Epub ahead of print]
- [25] 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.
- [26] Lin PM. A technical modification of Cloward's posterior lumbar interbody fusion. *Neurosurgery*. 1977;1(2):118-124.
- [27] Foley KT, Holly LT, Schwender JD. Minimally invasive lumbar fusion. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003;28(15 Suppl):S26-35.
- [28] Lee JC, Jang HD, Shin BJ. Learning curve and clinical outcomes of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion: our experience in 86 consecutive cases. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012;37(18):1548-1557.
- [29] Zeng SF, Wang J, Lu Y, et al. *Zhongguo Jizhu Jisui Zazhi*. 2011;21(5):399-403.
曾顺福, 王建, 陆炎, 等. 单节段微创经椎间孔腰椎椎体间融合内固定治疗腰椎滑脱症的效果[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2011, 21(5):399-403.
- [30] Wu RH, Fraser JF, Härtl R. Minimal access versus open transforaminal lumbar interbody fusion: meta-analysis of fusion rates. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35(26):2273-2281.