

腰椎滑脱症椎间植骨融合中 3 种植骨材料应用 对椎间隙高度、植骨融合率和远期临床疗效的影响

蒋华生 徐 凯 江海亮^{通讯作者}

(中国人民解放军联勤保障部队第九二四医院 广西 桂林 541000)

【摘要】目的：讨论自体骨、同种异体骨和骨形成蛋白 (bone morphogenetic protein, BMP) 人工骨在腰椎滑脱椎间植骨术中的优点和缺点。方法：将 150 例腰椎滑脱行椎体间植骨病人分成自体骨组 (50 例)、同种异体骨组 (50 例) 和骨形成蛋白人工骨组 (50 例)，椎间盘椎间融合术中植入这 3 种不同骨材料，比较各时间节点的椎间隙相对高度、植骨融合率和远期临床疗效。结果：自体骨组和骨形成蛋白人工骨组在保持椎间隙相对高度层面优于同种异体组。三组椎间融合速率比较，BMP 人工骨最快，自体骨次之，同种异体骨相对较慢；术后 24 个月，自体骨组及 BMP 人工骨组融合率优于同种异体骨组，但自体骨组及 BMP 人工骨组两组之间比较无统计学意义。根据 Nakai 评定标准，三组远期临床疗效优良率比较，自体骨组及骨形成蛋白人工骨组优于同种异体骨组。结论：骨形成蛋白人工骨在保持椎间隙相对高度、植骨融合率和远期临床疗效与自体骨疗效相当，并优于同种异体骨。

【关键词】腰椎滑脱；椎间隙高度；植骨融合率；远期临床疗效

The effect of the application of implant bone materials on intervertebral space height, graft fusion rate and long-term clinical efficacy in lumbar spondy

Huasheng Jiang Kai Xu Hailiang Jiang^{corresponding author}

(The 924th Hospital, PLA Joint Logistic Support Force, Guilin, Guangxi, 541000)

【Abstract】 Objective: To discuss the advantages and disadvantages of autologous bone, allograft bone and bone morphogenetic protein (BMP) artificial bone in lumbar spondylolisthesis and intervertebral bone grafting. Method: the 150 cases of lumbar spondylolisthesis vertebral intergraft patients are divided into autologous bone group (50 cases), allogeneic bone group (50 cases) and bone formation protein artificial bone group (50 cases), intervertebral disc fusion intraoperative implantation of the three different bone material, compare the time node relative height, bone fusion rate and long-term clinical effect. Results: The autologous bone group and the artificial bone group better maintained the relative height level of the vertebral space. In the three groups, BMP artificial bone was the fastest, autologous bone was second, and allograft bone was relatively slow. In 24 months after surgery, the fusion rate of autologous bone and BMP artificial bone was better than the allograft bone group, but there was no statistical significance between autologous bone and BMP artificial bone. According to the Nakai evaluation criteria, the three groups of long-term clinical efficacy excellent rate comparison of the autologous bone group and the bone forming protein artificial bone group were better than compared with the allogeneic bone group. Conclusion: The clinical efficacy of artificial bone, fusion rate and fusion rate of bone graft and superior to that of autologous bone.

【Key words】 lumbar spondylolisthesis; intervertebral space height; bone grafting and fusion rate; long-term clinical efficacy

腰椎滑脱指相邻椎体排列序列出现异常，并可出现椎间失稳及脊柱力线的偏移。椎体滑脱继发骨性椎管及神经根管狭窄，压迫神经，出现腰痛及下肢感觉运动功能障碍。椎间融合术作为治疗腰椎间盘突出、腰椎滑脱及腰椎失稳的常见术式^[1]，已有上百年的历史，其目的是解除神经压迫，重建腰椎稳定及恢复正常腰椎生理曲度。保守治疗效果欠佳的腰椎滑脱患者通常建议手术治疗。

近年来，伴随着椎间融合器的临床运用，椎间融合术中融合失败等并发症显著降低，融合率显著提升^[2]。通过几十年的发展应用，腰椎椎间融合术式不断创新，如经椎间孔椎体间融合术、经后路椎体间融合术、前路腰椎椎体间融合术、斜外侧入路椎体间融合术。根据适应症选择合适的术式至关重要，而椎间融合率、远期临床疗效等指标是检验这一类手术成败的金标准，从以往的经验来看，椎间植骨材料的选择在其中起到较为重要的作用，选取何种植骨材料对于患者的这些指标存在影响。基于此，本研究对自体骨、同种异体骨、骨形成蛋白人工骨三种不同的植骨材料进行分析研究。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究回顾性分析，将医院 2018 年 1 月至 2020 年 3 月的 150 例病人随机分成自体骨组 (50 例)、同种异体骨组 (50 例) 和骨形成蛋白人工骨组 (50 例)。自体骨组：男 24 例，女 26 例，年龄 30 - 75 岁之间，平均年龄为 (48.67 ± 13.03) 岁，病程 6 个月 - 12 年，病程均值为 (41.28 ± 12.25) 月。同种异体骨组男性 27 人，女性 23 人，年龄 32 - 73 岁之间，平均年龄为 (44.57 ± 14.23) 岁，病程 7 个月 - 11 年，平均病程为 (43.25 ± 11.35) 月。骨形成蛋白人工骨组男性 25 人，女性 25 人，年龄在 33 - 76 岁，平均年龄 (46.38 ± 11.21) 岁，病程为 7 个月 - 13 年，平均病程为 (39.27 ± 12.33) 月。比较自体骨组、同种异体骨组、骨形成蛋白人工骨组的性别、年龄、病程等无统计学差异。(P > 0.05)。

纳入标准：经规范保守治疗 3 月效果欠佳患者。

排除标准：1、有严重内科疾病评估难以耐受手术者；2、术后未按时间节点随访者。

1.2 方法

基准线材料评定：手术前对病人的基准线材料开展检测和评定，包含性别、年龄、病程和 Meyerding 等级分类。

术前常规完善腰椎 X 线片、CT 及 MRI 检查, 根据 Meyerding 分析法对滑脱程度进行分类, 即相邻椎体位移占下位椎体矢状位百分比, 椎体位移越大, Meyerding 等级分类越高。一度滑脱低于 25%, 二度滑脱 25%-49% 中间, 三度滑脱 50%-74% 之间, 四度滑脱超过 75%。

手术处理过程: 150 例病人依据植骨原材料不一样分成三组: 自体骨组 (50 例)、同种异体骨组 (50 例) 和骨形成蛋白人工骨组 50 例。手术采用气管插管全身麻醉, 均俯卧位, 腰椎后正中间入路或经椎旁肌间隙入路, 不必太多剥离椎旁肌肉组织和小毛细血管, 减少损伤, 显露滑脱的椎体节段、椎间隙及双侧小关节, 注意保护上位椎体关节囊, 保护好硬膜囊和神经根。术中应尽可能彻底摘除椎间盘和刷除椎间上下终板软骨, 直到软骨下骨, 试模后选用适合规格的椎间融合器, 选用不一样的植骨原材料填充椎间融合器及椎间隙。自体骨组选用咬除下的椎板骨质或自身髂骨, 同种异体骨组选用同种异体骨条或骨块, 骨形成蛋白人工骨组选用骨形成蛋白骨条或骨块。在将骨植骨材料填充到融合器时, 尽量地压实以防止留有间隙, 将移植骨材料及融合器植入椎间隙后, 置入椎弓根钉系统。术后卧床休息 3-5 天, 拔除手术口引流管及复查腰椎 X 线片后佩戴腰部支具保护下床活动。

1.3 观察指标

(1) 手术后 24 个月开展远期临床疗效评定, 结果选用 Nakai 得分。优: 症状和体征彻底消失; 良好: 症状和体征明显缓解, 但劳累后可再次发生; 良: 症状体征有改善, 轻微腰痛或腿部不适感, 但不影响日常工作及生活; 差: 症状和体征无明显改善, 难以正常地工作与生活。(2) 不良观察: 手术后 24 个月内观测到骨吸收溶解等不良反应。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 23.0 软件用以数据分析。计量数据用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用单因素方差分析。计数资料用频数和百分比表明, 采用卡方检验。数据信息采用无参照秩检验和 Kruskal-Wallis H 检验, 组间比较采用 Mann-Whitney 检验, $P < 0.05$ 表明差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组患者的椎间隙高度的变化情况对比

手术后, 三组椎间隙高度均随时间降低。手术后 6、12、24 个月, 同种异体骨组的椎间隙高度下降较自体骨组和骨形成蛋白人工骨组明显, 有统计学差异 ($P < 0.05$)。表明自体骨和骨形成蛋白人工骨在保持椎间隙高度层面好于同种异体骨, 自体骨组和骨形成蛋白人工骨组在保持椎间隙高度层面无显著差异。

2.2 3 组患者的植骨融合率的变化及比较

自体骨和骨形成蛋白人工骨组在椎间融合术后 6 个月融合。各观察时间点的对比, 骨形成蛋白人工骨组的融合更快, 自体骨组其次, 同种异体骨组融合比较慢。手术后 24 个月, 自体骨组与骨形成蛋白人工骨组融合率无明显差别。同种异

体骨组融合率低于自体骨和骨形成蛋白人工骨组, 差别有显著意义 ($P < 0.05$)。随访 24 个月后, 仍未融合者, 其中自体骨组 1 例, 同种异体骨组 5 例, 骨形成蛋白人工骨组 0 例。

2.3 3 组患者不良反应情况对比

自体骨组切口均一期愈合, 无排斥反应、溶骨、骨吸收等并发症。同种异体骨组有 2 例排斥反应和骨溶解吸收, 2 例出现切口肿胀、渗液, 予切口换药引流等处理后愈合, 骨形成蛋白人工骨组无排斥反应、骨溶解吸收等并发症。

3 讨论

椎间融合术治疗腰椎滑脱症时, 除手术入路和植骨外, 植骨原材料也是影响术后临床效果的主要要素。现阶段资料报道骨移植的主要材料包括自体骨、同种异体骨、骨形成蛋白人工骨等。在材料选用上, 自体骨, 不用储存骨组织, 无排斥反应, 成骨能力强; 其不足之处是取骨对人体有创伤, 如取骨较多, 一定程度上影响术后恢复, 如取骨量少, 可能影响最终的椎间骨性融合。同种异体骨用于植骨不用附加手术取骨, 供给量大, 但储存时超低温储存不但会削弱成骨和骨诱导活力, 还会影响植骨后骨融合的速率, 并有一定可能性的免疫排斥反应和外源性污染, 增大了手术的风险。骨形成蛋白人工骨是近几年来快速发展的一种新式骨移植材料。组织相容性好, 能诱导膜内成骨和软骨组织内成骨, 植骨量大, 缺陷是费用较贵。

本次研究以不同的骨移植材料作为出发点, 研究结果表明, 手术后 6 个月、12 个月和 24 个月, 同种异体骨组的椎间隙相对高度下降大于自体骨组和骨形成蛋白人工骨组; 植骨后 24 个月, 人工骨组融合率 100%, 显著高于同种异体骨组, 这也许与骨形成蛋白人工骨与正常的骨组织相容性高, 能诱发软骨组织内成骨有关。自体骨组 1 例未骨性融合, 可能与椎间隙内植骨量不充分有关; 同种异体骨组出现 5 例未融合, 可能是人体对异体骨的免疫排斥反应, 造成骨溶解吸收, 最终导致融合失败。从远期临床疗效来看, 自体骨和骨形成蛋白人工骨好于同种异体骨, 自体骨和骨形成蛋白人工骨无明显差异。

综上所述, 骨形成蛋白人工骨的应用在保持椎间隙相对高度、植骨融合率、远期临床疗效等方面与自体骨相当, 优于同种异体骨, 可作为腰椎融合手术中一种理想的植骨材料选择。

参考文献:

- [1] 陈星, 万芑, 梅国龙, 等. 保留棘突韧带复合体经椎间孔椎体间融合治疗腰椎滑脱症 [J]. 临床骨科杂志, 2021, 24(1): 15-18.
- [2] 杨永波, 朱振军, 杨希望, 等. 微创经椎间孔椎体间融合术与开放经椎间孔入路椎体间融合术治疗单节段腰椎滑脱症疗效比较 [J]. 新乡医学院学报, 2021, 28(7): 676-680.

表 1 3 组患者的椎间植骨融合术后各个时间点椎间隙高度变化

时间	n	自体骨组 (cm)	同种异体骨组 (cm)	BMP 组 (cm)
术后 6 个月	50	1.23 ± 0.33	0.89 ± 0.26	1.24 ± 0.25
术后 12 个月	50	1.18 ± 0.28	0.87 ± 0.22	1.21 ± 0.27
术后 24 个月	50	1.20 ± 0.25	0.97 ± 0.21	1.23 ± 0.25