

· 临床论著 ·

术前抑郁对腰椎管狭窄症手术疗效的影响

桑洪鹏¹, 郭泽², 李金龙¹, 王江波¹, 曹剑¹, 万丽丽¹, 杨洪波^{1*}

(1. 赤峰学院附属医院, 内蒙古自治区赤峰市 024005; 2. 北京普仁医院, 北京 100062)

摘要: [目的] 探讨术前抑郁对腰椎管狭窄症 (lumbar spinal stenosis, LSS) 术后满意度与临床疗效的影响。[方法] 2016年1月—2018年12月接受经椎间孔椎体间融合术 (transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF) 的单节段 LSS 患者 126 例纳入本研究。根据抑郁自评量表 (self-rating depression scale, SDS) 评分, 将患者分为两组, 其中抑郁组 36 例, 非抑郁组 90 例。比较两组间 VAS、ODI、JOA 评分以及术后患者满意等级, 并将术前 SDS 评分与术后临床评分行相关分析。[结果] 所有患者均顺利完成手术。两组患者手术时间、出血量、住院时间及并发症发生情况的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。所有患者均获随访 2 年以上, 术后 2 年两组患者 VAS-back、VAS-leg 和 ODI 评分较术前均显著减少, 而 JOA 评分较术前显著增加, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$)。抑郁组术后 2 年的 ODI、VAS-back、VAS-leg 评分均高于非抑郁组, 而 JOA 评分低于非抑郁组, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$)。术后 2 年患者满意率抑郁组为 72.22% (26/36), 非抑郁组 88.89% (80/90), 抑郁组满意率低于非抑郁组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。相关分析表明, 术前 SDS 与术后不满意等级呈显著正相关 ($P<0.05$); 术前 SDS 与术后 ODI 评分、VAS-back 评分、VAS-leg 评分呈显著正相关 ($P<0.05$); 术前 SDS 与术后 JOA 评分呈显著负相关 ($P<0.05$)。[结论] 术前抑郁对 LSS 患者术后满意度及临床疗效存在不良影响。

关键词: 腰椎管狭窄症, 经椎间孔椎体间融合术, 抑郁, 满意度, 临床疗效

中图分类号: R681.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2022) 01-0017-05

Impact of preoperative depression on surgical outcomes for lumbar spinal stenosis // SANG Hong-peng¹, GUO Ze², LI Jin-long¹, WANG Jiang-bo¹, CAO Jian¹, WAN Li-li¹, YANG Hong-bo¹. 1. Affiliated Hospital, Chifeng College, Chifeng 024005, China; 2 Beijing Puren Hospital, Beijing 100062, China

Abstract: [Objective] To explore the impact of preoperative depression on patients' satisfaction and clinical outcome after surgical treatment for lumbar spinal stenosis (LSS). **[Methods]** A total of 126 patients who underwent transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) for single-segment LSS from January 2016 to December 2018 were enrolled in this study. According to self-rating depression scale (SDS) preoperatively, 36 patients were fall in the depression group, while the remaining 90 patients were termed as the non-depression group. The VAS-back, VAS-leg, ODI and JOA scores, as well as postoperative satisfaction level of patient were compared between the two groups, and the correlations between preoperative SDS score and postoperative clinical items was analyzed. **[Results]** All patients in both groups had operation completed successfully with no significant differences in operation time, blood loss, hospital stay and complications between 2 groups ($P>0.05$). All patients were followed up for more than 2 years. The VAS-back, VAS-leg and ODI scores significantly decreased ($P<0.05$), while JOA scores significantly increased in both groups at 2 years postoperatively compared with those before operation ($P<0.05$). The depression group had significantly higher VAS-back, VAS-leg and ODI scores ($P<0.05$), whereas significantly lower JOA score than the non-depression group at 2 years after surgery ($P<0.05$). The patients' satisfaction rate was of 72.22% (26/36) in the depression group, whereas 88.89% (80/90) in the non-depression group, which was statistically significant ($P<0.05$). As results of correlation analysis, the preoperative SDS was significantly positively correlated with postoperative dissatisfaction level ($P<0.05$), significantly positively correlated with postoperative ODI score, VAS-back score and VAS-leg score ($P<0.05$), whereas negatively correlated with postoperative JOA score ($P<0.05$). **[Conclusion]** Preoperative depression has considerably adverse impacts on postoperative satisfaction and surgical efficacy for LSS.

Key words: lumbar spinal stenosis, transforaminal lumbar interbody fusion, depression, satisfaction, clinical outcome

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.01.03

作者简介: 桑洪鹏, 副主任医师, 博士学位, 研究方向: 脊柱外科, (电话)0476-5973350, 15174855151, (电子信箱)hongpengsang@sina.com

* 通信作者: 杨洪波, (电话)0476-5973350, 18646349588, (电子信箱)672824959@qq.com

腰椎管狭窄症 (lumbar spinal stenosis, LSS) 是引起腰腿痛及功能障碍的常见原因, 主要表现为下肢疼痛无力、神经源性间接性跛行, 是65岁以上患者行脊柱手术的最常见疾病, 严重影响患者生存质量^[1, 2]。

经椎间孔椎体间融合术 (transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF) 是治疗 LSS 最常见术式之一。研究显示 TLIF 术及其改良术式显著缓解 LSS 患者临床症状、改善肢体功能、恢复影像学力线^[2-5]。与经典后路腰椎椎间融合术相比, TLIF 术具有创伤小、术后并发症少及临床疗效更显著等优势^[6]。然而, 临床上仍有少部分 LSS 患者行 TLIF 术后临床疗效不显著, 术后满意度较差^[7]。Jenkins 等^[8] 研究发现单节段 TLIF 术后疼痛可能与年龄、术前疼痛评分、手术时间相关。还有研究发现术前精神状态异常可能对腰椎融合术预后产生不良影响, 可能导致神经系统并发症和慢性腰背痛发生率增高, 降低患者术后满意度^[9-11]。

抑郁为精神状态异常的表现之一, 术前抑郁作为腰椎术后不良结局的危险因素仍具有争议。有研究认为术前抑郁对腰椎退变性疾病术后临床疗效及满意度存在不良影响^[12, 13], 也有研究表明术前抑郁患者 TLIF 术后临床功能恢复与对照组无显著差异^[14]。目前, 尚无研究证实 LSS 患者单节段 TLIF 术后满意度及临床疗效是否与术前抑郁相关。

本研究通过回顾性队列研究, 探讨术前抑郁状态与 LSS 患者单节段 TLIF 术后满意度及临床疗效的相关性。基于既往研究结果及临床经验, 本研究假设: 术前抑郁状态与 LSS 患者单节段 TLIF 术后满意度及临床疗效具有相关性, 并对患者预后产生不良影响。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 症状体征与影像学检查一致的 LSS 患者; (2) 保守治疗 >6 个月无缓解; (3) 行单节段 TLIF 术。

排除标准: (1) 多节段退变; (2) 行其他术式; (3) 合并脊柱感染、肿瘤、畸形等其他脊柱疾病; (4) 合并严重基础疾病; (5) 既往腰椎手术史; (6) 临床资料及影像学资料不全, 未完整随访 2 年。

1.2 一般资料

回顾性分析 2016 年 1 月—2018 年 12 月于本院

骨科接受单节段 TLIF 术的 178 例 LSS 患者的临床资料, 按上述纳入排除标准, 共 126 例患者最终纳入本研究。根据抑郁自评量表 (self-rating depression scale, SDS)^[15], 将患者分为抑郁组 36 例和非抑郁组 90 例。两组术前一般资料见表 1, 两组术前年龄、性别、BMI、病程、吸烟及合并症情况的差异均无统计学意义。本研究经赤峰学院附属医院伦理委员会批准, 所有患者均知情同意。

表 1 两组患者术前一般资料与比较

指标	抑郁组 (n=36)	非抑郁组 (n=90)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	53.33±11.78	51.88±13.07	0.563
性别 (例, 男/女)	14/22	45/45	0.259
BMI (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	24.72±3.61	23.51±2.61	0.073
病程 (月, $\bar{x} \pm s$)	11.19±3.87	10.31±3.13	0.228
吸烟 (例, 是/否)	7/29	22/68	0.547
糖尿病 (例, 是/否)	8/28	21/69	0.894
高血压 (例, 是/否)	10/26	29/61	0.626
失眠 (例, 是/否)	4/32	15/75	0.431

1.3 手术方法

术前使用 C 形臂 X 线机定位手术节段。取后正中入路, 剥离双侧椎旁肌, 暴露相应关节突关节、椎板和横突。依据患者具体情况选取适当的椎弓根钉置入相应椎体。切除相应节段的狭窄侧关节突关节和部分椎板, 充分减压, 经椎间孔显露神经根和椎间盘。切除突出的髓核及椎间盘组织, 至显露骨性终板, 充分减压神经根。将自体骨植入椎间隙, 再将装有自体骨的合适大小椎间融合笼架置入椎间隙。安装连双侧棒, 适当加压固定。透视确认椎弓根钉和融合器位置良好。冲洗切口, 止血, 放置负压引流管 1 根, 逐层关闭切口。

术后 2~3 d 待引流量 <50 ml 后拔除引流管, 抗生素应用 2~3 d。引流管拔除后行腰椎 X 线片和 CT 平扫检查, 确认融合器和内固定位置良好。引流管拔除后在腰部支具保护下离床活动。术后佩戴腰部支具 1~2 个月, 期间禁止腰背过伸、过屈和旋转运动。

1.4 评价指标

记录围手术期资料。采用疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS) 评价腰痛 (VAS-back) 和腿痛 (VAS-leg), 采用 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI) 和日本骨科协会腰评分 (Japanese Orthopaedic Association, JOA) 评价临床效果。采用抑郁自评量表 (SDS) 评价抑郁程度^[16], 共 20 个项目, 评估与抑郁相关的各种症状出现频

率, 得分越高, 程度越重。每项目 0~4 分, 各项得分相加, 再乘以 1.25 后取整即为标准分。采用北美脊柱外科学会患者满意指数 (patient satisfaction index, PSI) 评价术后满意度^[7]。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 23.0 软件进行统计分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 资料呈正态分布时, 两组间比较采用独立样本 *t* 检验, 组内两时间点比较采用配对 *T* 检验; 资料呈非正态分布时, 采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。等级资料两组比较采用 Mann-whitney *U* 检验。采用 Spearman 分析对术前 SDS 评分与术后满意度进行相关性分析; 采用 Pearson 分析对术前 SDS 评分与术后临床疗效指标 (ODI、JOA 及 VAS 评分) 进行相关性分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期情况

所有患者均顺利完成手术, 手术节段包括 L_{3/4}、L_{4/5}、L_{5/S₁}。术后出现切口浅表感染 3 例, 其中抑郁组 1 例, 非抑郁组 2 例, 依据药敏试验行抗感染治疗后感染治愈, 切口愈合。术后发生脑脊液漏 5 例, 其中, 抑郁组 2 例, 非抑郁组 3 例, 去枕平卧并间断夹

闭引流管, 1 周后均好转。两组患者围手术期资料见表 2, 两组手术时间、出血量、首次下地活动时间、住院时间以及并发症发生情况的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

表 2 两组围手术期资料与比较

指标	抑郁组 (n=36)	非抑郁组 (n=90)	<i>P</i> 值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	142.92±21.60	136.24±24.65	0.158
出血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	315.06±50.12	320.21±43.27	0.565
首次下地活动 (d, $\bar{x} \pm s$)	3.33±1.01	3.20±0.85	0.454
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	11.47±2.61	11.56±2.22	0.857
并发症 (例, 有/无)	3/33	5/85	0.862

2.2 随访结果

126 例患者均获随访 2 年以上。随访结果见表 3。两组完全负重活动时间差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。随术后时间推移, 术后 2 年两组 ODI、VAS-back、VAS-leg 评分较术前均显著减少, 而 JOA 评分较术前显著增加, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。抑郁组术后 2 年的 ODI、VAS-back、VAS-leg 评分均高于非抑郁组, 而 JOA 评分低于非抑郁组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。术后 2 年患者满意率抑郁组为 72.22% (26/36), 非抑郁组 88.89% (80/90), 抑郁组满意率低于非抑郁组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表 3 两组患者随访结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	时间点	抑郁组 (n=36)	非抑郁组 (n=90)	<i>P</i> 值
首次下地活动 (d)		3.33±1.01	3.20±0.85	0.454
完全负重活动 (d)		71.64±10.42	69.74±9.01	0.310
ODI 评分 (%)	术前	49.83±10.72	48.94±11.27	0.686
	术后 2 年	33.61±8.96	19.66±10.46	<0.001
	<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	
JOA 评分 (分)	术前	11.83±1.48	12.13±1.35	0.276
	术后 2 年	19.54±1.62	23.62±1.42	<0.001
	<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	
VAS-back 评分 (分)	术前	7.32±1.93	6.89±2.15	0.562
	术后 2 年	3.97±1.83	1.96±1.42	<0.001
	<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	
VAS-leg 评分 (分)	术前	7.81±2.03	7.02±1.96	0.784
	术后 2 年	3.87±1.48	2.01±1.18	<0.001
	<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	

2.3 抑郁评分与临床评分的相关分析

术前 SDS 与临床评分的相关分析结果见表 4。Spearman 分析显示, 术前 SDS 与术后不满意等级显

呈正相关 ($P < 0.05$)。Pearson 分析显示, 术前 SDS 与术后 ODI、VAS-back、VAS-leg 评分呈显著正相关 ($P < 0.05$), 术前 SDS 与术后 JOA 评分呈显著负相

关 ($P < 0.05$)。

表 4 术前 SDS 与术后临床评价指标的相关性分析

指标	r 值	P 值
术后 1 年不满意等级	0.179	0.015
术后 2 年不满意等级	0.189	0.011
术后 1 年 ODI 评分	0.452	0.001
术后 2 年 ODI 评分	0.461	<0.001
术后 1 年 JOA 评分	-0.735	<0.001
术后 2 年 JOA 评分	-0.716	<0.001
术后 1 年 VAS-back 评分	0.432	<0.001
术后 2 年 VAS-back 评分	0.458	<0.001
术后 1 年 VAS-leg 评分	0.426	<0.001
术后 2 年 VAS-leg 评分	0.482	<0.001

3 讨论

本研究表明术前抑郁对单节段 TLIF 术后患者满意度、肢体功能、伤残程度及疼痛具有不良影响，且术前抑郁程度越重，术后满意度与临床疗效指标改善越差，该结果与研究前假设一致。

LSS 患者多为老年群体，长期承受慢性腰腿痛及功能障碍影响，可能产生不良心理情绪^[16]，抑郁为其表现之一，本研究发现 LSS 患者术前抑郁患病率高达 28.57%。疼痛与功能障碍可导致抑郁的发生，而抑郁对腰椎退行性疾病的发生、发展和转归亦有重要影响，两者互为因果，形成恶性循环，加重病情，降低生存质量^[17]。因此，研究术前抑郁状态与 TLIF 术后患者满意度及临床疗效相关性，可明确抑郁在 LSS 患者术后转归中的作用，掌握 LSS 患者合并抑郁情况下的预后规律，便于医患沟通与医疗决策。

术前抑郁状态是否为腰椎术后不良结局的危险因素虽具有争议，但多数研究者认为术前抑郁影响腰椎术后满意度及临床疗效。张文武等^[12]通过回顾性分析发现术前抑郁状态对腰椎间盘突出症患者，行非融合术后的疼痛缓解及功能障碍指数改善均有不良影响。Sinikallio 等^[18]研究发现，术前与术后持续抑郁状态的 LSS 患者下肢功能、疼痛评分、伤残功能评分及步行能力的恢复程度均与非抑郁患者有明显差异，且术后抑郁症状缓解的 LSS 患者临床功能恢复相对较好。另一项回顾性队列研究发现，尽管合并抑郁与非抑郁的两组腰椎退变性疾病患者术后均能获得较好的临床功能恢复，但非抑郁组患者临床功能与生活质量的恢复更为显著。术后肢体功能、疼痛与生活

质量的恢复往往与患者术后满意度相关，因此研究术后满意度也能反应手术效果^[19]。Macki 等^[7]通过对 5 390 例腰椎术后满意度的调查分析，发现抑郁、吸烟、病史>1 年、既往手术史、术前疼痛评分高等因素是腰椎术后患者不满意的危险因素，这类患者临床疗效相对较差。本研究结果与上述研究一致，且本研究聚焦于行单节段 TLIF 术的 LSS 患者，可避免不同术式与不同疾病类型对结局指标的干扰，一定程度上减小偏倚。本研究完整报告的术后满意度与各临床疗效指标较既往研究更加完善。

抑郁影响腰椎术后疗效的生理病理学机制尚不明确。合并抑郁的 LSS 患者术前已存在不同程度的心理障碍，此类患者本身对疼痛感受的阈值可能较低，而对手术应激反应可能较大，同时对手术预期更高，因此基于患者自我报告的临床疗效相对较差^[20]。合并抑郁的退行性腰椎疾病患者躯体活动量减少，但对自身疾病缺乏正确认识，这种运动状态改变和认知功能的缺陷可能是引起术后疼痛缓解不显著的另一个原因^[18]。此外，抑郁患者存在轻度炎症持续活跃现象，这是一种与抑郁疾病紧密相关的生理状态，这种病理生理改变可能影响 LSS 患者术后身体康复过程，进而影响术后满意度及临床疗效^[21-23]。

本研究尚存在一定局限性。首先随访时间短，2 年随访无法预测 LSS 患者术后中晚期的临床情况，尽管如此，本研究的结果仍可为脊柱外科医师提供充分证据资料，证明抑郁对术后的不良影响，对临床实践具有一定指导作用。此外，本研究对患者抑郁的判断尚缺乏精神科医师结合患者具体临床表现进行诊断，严谨性尚不足。但鉴于 SDS 量表本身为验证有效、可靠性及可重复性高且应用广泛的抑郁评估量表，本研究中由脊柱外科医师评估的 SDS 评分客观有效。

综上所述，术前抑郁对 LSS 患者术后满意度及临床疗效存在不良影响，且术前抑郁程度越重，术后临床疗效指标改善越低。临床工作中，脊柱外科医师应准确识别合并抑郁的患者，充分的术前沟通及适当的心理治疗可能对术后临床功能恢复有利。

参考文献

- [1] Lurie J, Tomkins-Lane C. Management of lumbar spinal stenosis [J]. BMJ, 2016, 352: h6234.
- [2] 王宪峰, 牛犇, 李欣, 等. 改良 TLIF 治疗腰椎管狭窄症 [J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27 (13): 1167-1170.
- [3] 刘名, 王凯. 经椎间孔椎体间融合单侧与双侧椎弓钉固定的比

- 较[J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28 (19) : 1743-1747.
- [4] 马远, 程省, 郭雄飞, 等. 椎管狭窄症两种经椎间孔椎体间融合术比较[J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28 (19) : 1729-1733.
- [5] 汤国庆, 陈勇, 钱红兵, 等. 传统和微创经椎间孔椎体间融合术临床效果对比[J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27 (5) : 396-400.
- [6] de Kunder SL, van Kuijk S, Rijkers K, et al. Transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) versus posterior lumbar interbody fusion (PLIF) in lumbar spondylolisthesis: a systematic review and meta-analysis [J]. *Spine J*, 2017, 17 (11) : 1712-1721.
- [7] Macki M, Alvi MA, Kerezoudis P, et al. Predictors of patient dissatisfaction at 1 and 2 years after lumbar surgery [J]. *J Neurosurg Spine*, 2019, 32 (3) : 1-10.
- [8] Jenkins NW, Parrish JM, Mayo BC, et al. The identification of risk factors for increased postoperative pain following minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion [J]. *Eur Spine J*, 2020, 29 (6) : 1304-1310.
- [9] Schoell K, Wang C, D'Oro A, et al. Depression increases the rates of neurological complications and failed back surgery syndrome in patients undergoing lumbar spine surgery [J]. *Clin Spine Surg*, 2019, 32 (2) : E78-E85.
- [10] Adogwa O, Parker SL, Shau DN, et al. Preoperative Zung depression scale predicts patient satisfaction independent of the extent of improvement after revision lumbar surgery [J]. *Spine J*, 2013, 13 (5) : 501-506.
- [11] O'Connell C, Azad TD, Mittal V, et al. Preoperative depression, lumbar fusion, and opioid use: an assessment of postoperative prescription, quality, and economic outcomes [J]. *Neurosurg Focus*, 2018, 44 (1) : E5.
- [12] 张文武, 刘鲜华, 柳申鹏, 等. 抑郁对腰椎间盘突出症非融合手术近期预后的不良影响[J]. 颈腰痛杂志, 2020, 41 (3) : 277-280.
- [13] Carreon LY, Jespersen AB, Støttrup CC, et al. Is the hospital anxiety and depression scale associated with outcomes after lumbar spine surgery [J]. *Global Spine J*, 2020, 10 (3) : 266-271.
- [14] Goh GS, Liow M, Yeo W, et al. Patients with poor baseline mental health may experience significant improvements in pain and disability after minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion: a 5-year follow-up study [J]. *Clin Spine Surg*, 2020, 33 (5) : 205-214.
- [15] Pincus T, Vlaeyen JW, Kendall NA, et al. Cognitive-behavioral therapy and psychosocial factors in low back pain: directions for the future [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2002, 27 (5) : E133-138.
- [16] Zung WW, Richards CB, Short MJ. Self-rating depression scale in an outpatient clinic. Further validation of the SDS [J]. *Arch Gen Psychiatry*, 1965, 13 (3) : 508-515.
- [17] 高华栋, 张静平, 赵莉. 术前焦虑对术后疼痛的影响及干预研究进展[J]. 长治医学院学报, 2015, 29 (2) : 155-157.
- [18] Sinikallio S, Aalto T, Airaksinen O, et al. Depression is associated with a poorer outcome of lumbar spinal stenosis surgery: a two-year prospective follow-up study [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2011, 36 (8) : 677-682.
- [19] Stull JD, Divi SN, Goyal D, et al. Preoperative mental health component scoring is related to patient reported outcomes following lumbar fusion [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2020, 45 (4) : 798-803.
- [20] 宗雅琪, 雪原, 赵莹, 等. 抑郁对脊髓型颈椎病后路减压手术预后的不良影响[J]. 中华骨科杂志, 2015, 35 (8) : 854-858.
- [21] Dantzer R, O'Connor JC, Freund GG, et al. From inflammation to sickness and depression: when the immune system subjugates the brain [J]. *Nat Rev Neurosci*, 2008, 9 (1) : 46-56.
- [22] Pace TW, Hu F, Miller AH. Cytokine-effects on glucocorticoid receptor function: relevance to glucocorticoid resistance and the pathophysiology and treatment of major depression [J]. *Brain Behav Immun*, 2007, 21 (1) : 9-19.
- [23] Raison CL, Capuron L, Miller AH. Cytokines sing the blues: inflammation and the pathogenesis of depression [J]. *Trends Immunol*, 2006, 27 (1) : 24-31.

(收稿:2021-05-01 修回:2021-09-26)

(同行评议专家:王明飞)

(本文编辑:闫承杰)