· 慢病专题:癌症 ·

老年胸腔镜肺癌根治术患者术后疼痛灾难化及其影响分析

皮婷婷,陶慧慧,唐　飒
(南阳市第一人民医院胸外科,河南 南阳 473000)

[摘　要]　**目的**　调查老年胸腔镜肺癌根治术后疼痛灾难化水平,并分析其影响因素。**方法**　采用横断面调查设计,选取 2022 年 7 月至 2025 年 7 月该院收治的行肺癌根治术老年患者 102 例。收集患者一般资料,对患者疼痛灾难化量表(PCS)、焦虑抑郁量状态、疼痛数字评定量表(NRS)和社会支持评定量表(SSRS)进行问卷调查与评估。分析患者术后疼痛灾难化影响因素。共发放问卷 102 份,回收有效问卷 102 份,有效回收率为 100%。**结果**　102 例患者术后平均 PCS 总分为(26.82±7.41)分,其中灾难化认知维度得分最高[(9.53±3.15)分],行为回避维度次之[(9.52±3.04)分],情绪放大维度得分相对较低[(7.82±2.71)分]。共有 32 例(30.19%)患者存在高水平疼痛灾难化倾向(PCS 评分大于或等于 38 分)。不同性别、年龄、教育水平、术前焦虑抑郁状态、术后 24 h 静息痛 NRS 评分、SSRS 评分患者 PCS 评分比较,差异均有统计学意义($P<0.05$);不同镇痛方式、睡眠质量、手术时间患者 PCS 评分比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。术前存在焦虑或抑郁、术后 24 h 静息痛 NRS 评分大于或等于 4 分、社会支持水平低(SSRS 评分低于 37 分)是术后发生高水平疼痛灾难化的独立危险因素(优势比=4.245、3.874、3.358,95%可信区间 1.789～10.073、1.661～9.039、1.451～7.773,$P<0.05$)。**结论**　老年胸腔镜肺癌根治术患者术后疼痛灾难化发生率较高,术前焦虑抑郁、术后早期中重度静息痛、低水平的社会支持是其独立影响因素。临床医生应重视早期识别高危患者并开展综合干预,以改善康复结局。

[关键词]　肺癌根治术;　胸腔镜;　老年人;　术后疼痛灾难化;　影响因素
DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2026.07.008　　**中图法分类号**:R734.2
文章编号:1009-5519(2026)07-1481-05　　**文献标识码**:A

Postoperative pain catastrophizing and its influencing factors in elderly patients undergoing radical thoracoscopic surgery for lung cancer

Pi Tingting, Tao Huihui, Tang Sa
(*Department of Thoracic Surgery, Nanyang First People's Hospital, Nanyang, Henan* 473000, *China*)

[**Abstract**]　**Objective**　To investigate the incidence of pain catastrophizing following thoracoscopic radical lung cancer resection in elderly patients, and to analyze its influencing factors. **Methods**　A total of 102 elderly patients who underwent radical lung cancer resection in our hospital from July 2022 to July 2025 were enrolled in this cross-sectional study. General information of the patients was collected. Questionnaire surveys were conducted using the Pain Catastrophizing Scale(PCS), the anxiety and depression status, the Numerical Rating Scale(NRS) for pain, and the Social Support Rating Scale(SSRS). The influencing factors of postoperative pain catastrophizing were analyzed. **Results**　The mean postoperative PCS total score was(26.82±7.41) points, with the catastrophizing cognition dimension scoring the highest(9.53±3.15)points, followed by the behavior avoidance dimension(9.52±3.04)points, and the emotional amplification dimension scoring relatively lower(7.82±2.71)points. Among the 102 patients, 32(30.19%) showed a tendency for high-level pain catastrophizing(PCS score≥38). Univariate analysis showed that gender, age, education level, preoperative anxiety and depression status, resting pain NRS score at 24 hours postoperatively, and social support level were significantly associated with the total PCS score(all $P<0.05$), whereas no significant differences in PCS scores were found across groups with different analgesic methods, sleep quality, or operation durations(all $P>0.05$). Logistic regression analysis indicated that preoperative anxiety or depression($OR=4.245$, 95% CI 1.789－10.073), resting pain NRS score≥4 at 24 hours postoperatively($OR=3.874$, 95% CI 1.661－9.039), and low social support level(SSRS total score<37)($OR=3.358$, 95% CI 1.451－7.773) were independent

网络首发　https://link.cnki.net/urlid/50.1129.R.20260626.1355.002(2026-06-26)
引用格式:皮婷婷,陶慧慧,唐飒.老年胸腔镜肺癌根治术患者术后疼痛灾难化及其影响分析[J].现代医药卫生,2026,42(7):1481-1485.

risk factors for high-level postoperative pain catastrophizing($P<0.05$). **Conclusion** The incidence of postoperative pain catastrophizing is relatively high in elderly patients undergoing radical thoracoscopic surgery for lung cancer. Preoperative anxiety and depression, early postoperative moderate to severe resting pain, and low social support are independent influencing factors. Clinicians should pay attention to early identification of high-risk patients and implement comprehensive interventions to improve rehabilitation outcomes.

[**Key words**] Radical surgery for lung cancer; Thoracoscopy; Elderly; Postoperative pain catastrophizing; Influencing factor

肺癌在全球恶性肿瘤死亡中常年位居首位，我国老龄化进程加剧使肺癌高龄患者占比持续攀升，胸腔镜肺癌根治术因其切口小、对呼吸肌干扰少等优势已成为临床治疗首选，但术后急性疼痛发生率仍处于较高水平，其中约有 1/3 的患者出院后仍伴随持续疼痛[1]。现有的术后疼痛管理领域多聚焦于手术技术、麻醉方式或镇痛药物方面，传统疼痛评估也仍以疼痛强度的单维度评估为主，往往忽视了患者心理、情绪等因素在疼痛体验中的重要作用[2-3]。

疼痛灾难化是指患者对疼痛体验的过度放大、灾难性思维及无助感，其核心特征包括灾难化认知（如疼痛意味着病情恶化）、情绪过度反应（如焦虑、抑郁）和行为回避[4]。有研究表明，老年患者术后疼痛灾难化发生率可达 25%～35%，不仅导致镇痛药物需求增加、住院时间延长，还可能诱发术后谵妄、认知功能障碍等并发症，形成疼痛-心理应激-康复延迟的恶性循环[5]。因此，在术后疼痛管理领域引入“疼痛灾难化”这一可量化的多维度疼痛评估指标具有重要的临床意义。目前，这一概念主要用于骨科、神经科等领域，在肺癌根治术后患者中鲜见研究报道[6]。本研究探讨了老年胸腔镜肺癌根治术患者疼痛灾难化现状，通过识别其高危人群及关键影响因素，有望为制定个体化、预见性的疼痛管理策略指明方向，从而改善老年肺癌手术患者的整体康复质量与远期预后。

1　资料与方法

1.1　资料

1.1.1　研究对象　采用横断面调查设计，选取 2022 年 7 月至 2025 年 7 月本院收治的行胸腔镜肺癌根治术患者 102 例作为研究对象，采用便利抽样法连续纳入符合标准的患者。本研究获本院医学伦理委员会审批通过（〔2025-yxlllz〕0911-01）。

1.1.2　纳入标准　(1)年龄大于或等于 65 岁；(2)经病理学或细胞学检查诊断为原发性肺癌[7]，且计划接受胸腔镜肺叶切除或肺段切除及系统性淋巴结清扫；(3)美国麻醉医师协会分级为Ⅰ～Ⅲ级；(4)神志清楚且能配合完成问卷调查；(5)签署本研究书面知情同意书，患者被告知其有权在任何阶段无条件退出研究，且退出不影响其接受任何常规医疗照护。

1.1.3　排除标准　(1)有长期慢性疼痛病史或术前长期依赖阿片类镇痛药物；(2)合并严重认知功能障碍、听力障碍或有精神疾病史，无法进行有效交流；(3)术前已发生远处转移或行急诊手术；(4)合并严重心、肝、肾功能不全等；(5)术中转行开胸手术或因其他原因未能完成预定手术方案。

1.2　方法

1.2.1　样本量计算　样本量估算公式：$n=\frac{Z^2-p-(1-p)}{e^2}$，其中 $Z=1.96$[95%可信区间（95% CI）]，p 为预估发生率。参考相关文献[1]，老年患者术后疼痛灾难化发生率为 30%（$p=0.30$），允许误差 $e=0.10$，计算得最小样本量为 84 例。考虑 20%的无效问卷或失访率，最终确定样本量为 102 例。

1.2.2　资料收集　自行设计一般资料调查表收集患者社会人口学及临床特征，包括年龄、性别、身体质量指数、教育水平、婚姻状况、合并慢性疾病种类、肺癌 TNM 分期、手术方式、手术时间、术中出血量等信息。

1.2.3　量表选择

1.2.3.1　疼痛灾难化量表（PCS）　由 Sullivan 等编制、高利兰等汉化，包含灾难化认知（5 个条目）、情绪放大（5 个条目）、行为回避（3 个条目）3 个维度，13 个条目，采用 Likert5 级评分（0～4 分），总分为 0～52 分，得分与疼痛灾难化程度呈正相关[8]。该量表 Cronbach′s α 系数为 0.91，在本研究中为 0.88。

1.2.3.2　医院焦虑抑郁量表（HADS）　由 Zigmond 与 Snaith 编制，包含焦虑、抑郁 2 个亚量表，各由 7 个条目构成[9]。采用 Likert4 级评分（0～3 分），2 个亚量表总分均为 0～21 分，亚量表达到 8 分即提示存在明显焦虑或抑郁。亚量表 Cronbach′s α 系数分别为 0.83、0.82，在本研究中为 0.81、0.78。

1.2.3.3　疼痛数字评定量表（NRS）　要求患者在标有 0～10 数字的刻度尺上根据自己的主观疼痛感受选择一个数字以代表此刻的疼痛感受，其中 0 端代表“完全没有疼痛”，10 端代表“所能想象的最剧烈疼痛”[10]。

1.2.3.4　社会支持评定量表（SSRS）　由肖水源编制，量表共 10 题，涵盖客观支持、主观支持、利用度 3 个维度[11]。总分为 12～65 分，得分与社会支持水平呈正相关。该量表 Cronbach′s α 系数为 0.87，在本研究中为 0.80。

1.2.3.5　匹兹堡睡眠质量指数量表（PSQI）　由 Buysse 等编制，包含睡眠质量、入睡时间、睡眠时间、睡眠效率、睡眠障碍、催眠药物使用、日间功能障碍 7 个维度，18 个条目，各成分计分方式不同，累计得分为

0～21 分[12]。>7 分为存在睡眠质量问题,得分越高表明睡眠质量越差。该量表 Cronbach's α 系数为 0.85,在本研究中为 0.76。

1.2.4 质量控制　由经统一培训的 2 名胸外科护士担任调查员。调查前向患者详细说明研究目的、内容和保密原则,获取书面知情同意。采用现场自填问卷方式,对阅读困难或视力不佳者由调查员采用中性语气逐条朗读协助填写,问卷当场回收并核查,遗漏项及时补全。共发放问卷 102 份,回收有效问卷 102 份,有效回收率为 100%。

1.3 统计学处理　应用 SPSS27.0 统计软件进行数据分析,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用独立样本 t 检验、单因素方差分析;计数资料以率或构成比表示,采用 χ^2 检验、Fisher 精确概率法。以是否发生高水平疼痛灾难化(PCS 评分大于或等于 38 分)为因变量,将单因素分析中 $P<0.05$ 的变量纳入多因素 logistic 回归分析独立影响因素,并计算优势比(OR)及 95%CI。赋值情况见表 1。采用双侧检验。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结　果

2.1 老年胸腔镜肺癌根治术患者术后疼痛灾难化水平　102 例患者术后平均 PCS 总分为(26.82±7.41)分,其中灾难化认知维度得分最高[(9.53±3.15)分],行为回避维度次之[(9.52±3.04)分],情绪放大维度得分相对较低[(7.82±2.71)分]。共有 32 例(30.19%)患者存在明显高水平疼痛灾难化倾向(PCS 评分大于或等于 38 分)。

表 1　赋值情况

自变量	赋值
性别	男=0,女=1
年龄	65～<75 岁=0,≥75 岁=1
教育水平	中专及以上=0,初中及以下=1
术前焦虑抑郁状态	否=0,是=1
术后 24 h 静息痛 NRS	<4 分=0,≥4 分=1
SSRS 评分	≥37 分=0,<37 分=1

2.2 不同特征患者术后 PCS 评分比较　不同性别、年龄、教育水平、术前焦虑抑郁状态、术后 24 h 静息痛 NRS 评分、SSRS 评分患者 PCS 评分比较,差异均有统计学意义($P<0.05$);不同镇痛方式、睡眠质量、手术时间患者 PCS 评分比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

2.3 肺癌根治术后 PCS 影响因素 logistic 回归模型分析　术前焦虑抑郁状态、术后 24 h 静息痛 NRS 评分大于或等于 4 分、SSRS 评分小于 37 分是术后疼痛灾难化的独立危险因素,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

表 2　不同特征患者术后 PCS 评分比较(n=102)

项目	n	构成比(%)	得分($\bar{x}\pm s$,分)	t/F	P
性别				3.731	<0.001
男	58	56.86	24.25±7.52		
女	44	43.14	30.12±8.31		
年龄(岁)				5.381	0.006
65～<75	65	63.73	25.10±7.22		
75～<85	32	21.37	28.91±8.12		
≥85	5	4.90	34.42±9.04		
教育水平				8.513	<0.001
初中及以下	49	48.04	29.80±8.02		
高中/中专	35	34.31	25.54±6.24		
大专及以上	18	17.65	22.15±6.50		
术前焦虑抑郁状态				5.842	<0.001
无	55	53.92	22.82±7.32		
有	47	46.08	31.58±7.81		
术后 24 h 静息痛 NRS 评分(分)				4.111	<0.001
<4	46	45.10	23.20±6.91		
≥4	56	54.90	29.61±8.52		
SSRS 评分(分)				3.928	<0.001
<37	51	50.00	29.91±8.21		
≥37	51	50.00	23.82±7.43		

续表 2　不同特征患者术后 PCS 评分比较（$n=102$）

项目	n	构成比（%）	得分（$\bar{x}\pm s$，分）	t/F	P
手术时间（min）				0.986	0.327
<150	58	56.86	26.07±8.16		
≥150	44	43.14	27.71±8.53		
镇痛方式				1.141	0.257
静脉自控镇痛	61	59.80	26.12±7.45		
硬膜外镇痛	41	40.20	27.92±8.33		
睡眠质量（PSQI 评分）				1.692	0.094
良好（≤7 分）	68	66.67	25.91±7.63		
差（>7 分）	34	33.33	28.68±8.12		

表 3　肺癌根治术后 PCS 影响因素 logistic 回归模型分析

变量	回归系数	标准误	χ^2	P	OR	95%CI
性别	0.621	0.452	1.887	0.170	1.861	0.768～4.509
年龄	0.554	0.487	1.294	0.255	1.740	0.670～4.521
教育水平	0.698	0.475	2.157	0.142	2.009	0.792～5.098
术前焦虑抑郁状态	1.446	0.441	10.752	0.001	4.245	1.789～10.073
术后 24 h 静息痛 NRS 评分	1.354	0.432	9.826	0.002	3.874	1.661～9.039
SSRS 评分	1.211	0.428	8.004	0.005	3.358	1.451～7.773
常数	−5.112	0.840	36.854	<0.001	0.006	—

注：—表示无此项。

3　讨　论

3.1　老年肺癌根治术患者术后疼痛灾难化水平　本研究结果显示，接受胸腔镜肺癌根治术的老年患者中高水平疼痛灾难化（PCS 评分大于或等于 38 分）发生率为 30.19%，平均 PCS 总分为（26.82±7.41）分，证实尽管胸腔镜手术属微创术式，但老年患者术后疼痛灾难化仍是一个普遍且不容忽视的临床问题。本研究报道的高水平疼痛灾难化发生率与国内外在骨科、神经外科等领域关于老年患者术后报道的 25%～35%相近，说明疼痛灾难化是跨越不同手术类型的共性心理反应[13]。值得注意的是，在 PCS 各维度中，灾难化认知与行为回避维度得分较高，说明患者在认知上易将疼痛视为灾难性信号，在行为上则表现为因惧怕疼痛而过度限制活动，这 2 种倾向均可能严重阻碍术后早期活动与功能锻炼，从而延迟康复进程。因此，将疼痛灾难化评估纳入老年肺癌术后患者的常规护理评估体系中，对全面理解患者的疼痛体验、实施精准干预具有重要意义。

3.2　影响老年肺癌根治术患者术后疼痛灾难化因素　本研究通过 logistic 回归分析明确了 3 个独立危险因素：（1）术前焦虑抑郁状态是术后发生高水平疼痛灾难化的最强预测因子（$OR=4.245$）。与疼痛灾难化的理论模型高度一致，即负性情绪状态会放大个体对疼痛威胁的感知，并促发灾难化的思维模式。焦虑/抑郁患者在面对术后疼痛时更可能产生疼痛无法控制或疼痛意味着手术失败等灾难性想法，从而形成“疼痛-负性情绪-疼痛感知增强”的恶性循环[14]。因此，术前心理评估与干预应作为围手术期管理的重要一环，对存在明显焦虑/抑郁的患者进行早期心理疏导或转介至精神心理科可能有效预防术后疼痛灾难化的发生。（2）术后 24 h 内较高的静息痛强度（NRS 评分大于或等于 4 分）是另一个重要的独立危险因素（$OR=3.874$）。剧烈的急性疼痛本身就是一种强烈的应激源，不仅直接导致痛苦，还可能强化患者疼痛是危险和有害的错误信念，从而启动并固化灾难化的认知过程[15]。这一发现强调术后早期高效镇痛的根本重要性。将疼痛强度有效控制在轻度水平（NRS 评分小于 4 分）以下，可能不仅是缓解躯体不适的需要，更是阻断疼痛灾难化心理路径的关键措施。（3）低水平的社会支持（SSRS 评分小于 37 分）同样明显增加了疼痛灾难化的风险（$OR=3.358$）。社会支持，特别是来自家庭和亲友的情感与物质支持可帮助患者获得更好的应对资源，缓冲疼痛带来的心理压力，减少无助感。社会支持不足的患者可能更倾向于独自面对疼痛，缺乏有效的应对策略和情感宣泄渠道，从而更易陷入对疼痛的反复思虑和灾难化解读[16]。因此，在临床护理工作中鼓励患者的家属参与疼痛管理，并引导患者主动寻求和利用社会支持，可能有助于减轻其疼痛灾难化倾向。值得注意的是，在单因素分析中有明显差异的性别、年龄和教育水平，在多因素分析

中并未显示独立预测作用。意味着这些人口学因素对疼痛灾难化的影响可能是通过影响焦虑/抑郁状态、疼痛体验或社会支持等中间变量而实现的间接作用。

3.3　护理对策　基于本研究结果,作者提出一套系统化以“生物-心理-社会”模式为核心的综合性护理对策:(1)实施精准的风险评估与分层管理,在术前、术后早期常规使用 HADS、NRS、SSRS 等标准化工具进行快速筛查,对存在术前焦虑/抑郁、术后中重度疼痛或社会支持不足特征的高危患者进行标记,建立预警档案并实施重点监护与早期干预,从而实现资源的优化配置。(2)必须强化围手术期心理护理与认知重构,术前教育应超越常规宣教,向患者及家属通俗解释疼痛灾难化的概念,明确告知术后疼痛是可控的正常生理反应,主动纠正疼痛意味着手术失败或病情恶化等错误认知;对已识别的高危患者应由经专项培训的护士或心理治疗师引导其识别自身的灾难化思维,采用深呼吸、正念冥想、注意力转移等行为认知干预技巧帮助其建立对疼痛的理性认知和主动应对能力。同时优化多模式镇痛方案并确保镇痛的有效性是阻断疼痛灾难化发展的关键环节,护士需与麻醉医生、外科医生紧密协作,严格执行以患者自控镇痛为基础联合非甾体抗炎药等非阿片类药物的多模式镇痛策略,并将术后 24 h 内静息痛 NRS 评分控制在 4 分以下作为核心护理质量指标进行持续监测与反馈,确保镇痛治疗及时、充分,从源头上避免剧烈疼痛所引发的心理应激。(3)着力构建以家庭为核心的社会支持网络,鼓励并培训患者的家属参与患者疼痛管理与康复过程,如协助记录疼痛日记、陪伴并鼓励患者进行早期活动与功能锻炼;护士还应主动扮演患者与家庭之间的沟通桥梁,向患者的家属阐释社会支持的重要性,并引导患者主动表达自身需求,学会有效利用支持资源,有条件的机构还可探索组建病友支持小组,通过同伴教育和经验分享进一步强化患者的心理与社会支持,从而系统性地降低其疼痛灾难化风险,促进整体康复。

综上所述,老年胸腔镜肺癌根治术患者术后疼痛灾难化发生率较高,其发生是生理、心理、社会因素共同作用的结果。术前焦虑/抑郁、术后早期中重度疼痛、低水平的社会支持是其主要独立危险因素。因此,临床护理工作应转向以风险评估为先导、融合精细化镇痛、认知心理干预和社会支持增强为一体的综合管理模式。通过早期识别高危人群并实施针对性干预,有望有效降低患者的疼痛灾难化水平,打破“疼痛-心理应激-康复延迟”的恶性循环,最终提升老年患者术后康复质量与长期生存体验。

参考文献

[1] Ohashi K,Suzuki H,Sata Y,et al. Postoperative pain and quality of life after lung cancer surgery:a prospective observational study[J]. Ann Palliat Med,2023,12(2):346-355.

[2] 刘芳坊,李海中,石锋,等.右美托咪定联合罗哌卡因肋间神经阻滞对肺癌患者术后慢性疼痛的预防作用[J].中华实验外科杂志,2025,42(8):1451-1454.

[3] 王楠,李巍,王思睿,等.肺癌患者胸腔镜术后疼痛与应对策略的研究进展[J].国际护理学杂志,2025,44(11):2097-2101.

[4] 董彦杰,李茜.疼痛灾难化预测术后疼痛的研究进展[J].临床麻醉学杂志,2022,38(3):295-298.

[5] 张莉,张子茹,张彩蕾,等.老年全髋关节置换术患者术后早期运动恐惧的潜在剖面分析及影响因素研究[J].中华现代护理杂志,2024,30(29):4002-4008.

[6] 龚燕,王永华,吴畏,等.老年慢性肌肉骨骼疼痛患者疼痛心理弹性与疼痛灾难化的相关性研究[J].老年医学与保健,2023,29(1):111-116.

[7] 国家卫生健康委办公厅.原发性肺癌诊疗指南(2022 年版)[J].协和医学杂志,2022,13(4):549-570.

[8] 高利兰,胡晓玲,陈燕,等.癌性疼痛病人疼痛灾难化水平的现状调查及影响因素分析[J].全科护理,2024,22(23):4489-4492.

[9] 孙振晓,刘化学,焦林瑛,等.医院焦虑抑郁量表的信度及效度研究[J/CD].中华临床医师杂志(电子版),2017,11(2):198-201.

[10] 李素婷,李红杰,王艳红,等.不同疼痛量表在肝癌患者动脉化疗栓塞术后疼痛评估中的应用比较[J].护士进修杂志,2021,36(15):1345-1348.

[11] 樊嘉欣,张美荣,李玉梅.晚期肺癌患者生命意义与社会支持的相关性分析[J].中国实用护理杂志,2022,38(26):2050-2056.

[12] 徐波,杨丽娟,李占江.睡眠功能失调性信念与态度量表中文版的信效度研究[J].首都医科大学学报,2019,40(5):665-670.

[13] Priol R,Pasquier G,Putman S,et al. Trajectory of chronic and neuropathic pain,anxiety and depressive symptoms and pain catastrophizing after total knee replacement. Results of a prospective,single-center study at a mean follow-up of 7.5 years[J]. Orthop Traumatol Surg Res,2023,109(5):103543.

[14] 任赟虹,李美玲,何玲,等.剖宫产产妇术前焦虑抑郁、睡眠状况对其术后疼痛灾难化水平影响[J].中国计划生育学杂志,2024,32(8):1744-1749.

[15] 王菲,杨洁,贺静.全髋关节置换术后患者疼痛灾难化现况及其影响因素[J].现代临床护理,2025,24(1):9-15.

[16] 刘嘉,刘芳,姚洁,等.疼痛灾难化在全膝关节置换术后病人在院期间社会支持与焦虑抑郁的中介作用[J].蚌埠医学院学报,2022,47(12):1746-1751.

(收稿日期:2025-11-11　修回日期:2026-03-22)