

心理应激对不同神经质水平个体疼痛共情的影响

许岳培¹, 吴佩佩², 贺雯¹

(1.上海师范大学教育学院心理系,上海200234;2.上海市嘉定区黄渡中学,上海201804)

【摘要】 目的:以疼痛共情沟通模型为基础,探讨心理应激(情境因素)和神经质人格(观察者因素)对疼痛共情的影响。**方法:**选取高神经质被试57人、低神经质被试55人,利用公开演讲范式引发心理应激,要求被试对疼痛或非疼痛图片分别做出按键反应。**结果:**1)在非应激情境下,高神经质个体比低神经质个体表现出更高的疼痛共情水平;2)在应激情境下,低神经质个体的疼痛共情水平显著提高,但高神经质个体变化不显著。**结论:**应激情境会提升低神经质个体的疼痛共情水平,但对高神经质个体的影响不显著。

【关键词】 疼痛共情;心理应激;神经质人格

中图分类号:R395.1

DOI: 10.16128/j.cnki.1005-3611.2020.05.003

Effects of Psychological Stress on Pain Empathy of Individuals with Different Levels of Neuroticism

XU Yue-pei¹, WU Pei-pei², HE Wen¹

¹Department of Psychology, Shanghai Normal University, Shanghai 200234, China;

²Shanghai Jiading Huangdu Middle School, Shanghai 201804, China

【Abstract】 Objective: According to the Communications Model of pain empathy, the process of pain empathy may be influenced by many cognitive, emotional and social factors. This study investigated the effects of psychological stress (contextual factors) and neuroticism personality (observer factors) on empathy for pain. **Methods:** 57 high-neuroticism participants and 55 low-neuroticism participants were enrolled in this experiment; they were randomly allocated to a psychological stress group or a non-psychological stress group and were asked to press different keys according to painful or non-painful pictures. **Results:** 1) Under non-stress conditions, high-neuroticism individuals showed more significant empathy for pain; 2) under psychological stress conditions, the level of empathy for pain of high-neuroticism participants was significantly increased while the change of the level of empathy for pain of low-neuroticism participants was not significant. **Conclusion:** Psychological stress only increases the empathy for pain and causes more sensitive to the pain of others for low-neuroticism individuals, but for those with high neuroticism.

【Key words】 Empathy for pain; Psychological stress; Neuroticism

疼痛共情(empathy for pain)是指个体对他人的疼痛的感知、判断及情绪反应,即对他人遭受痛苦时“感同身受”的状态,它对个体生存和适应社会都有重要的意义^[1]。尽管疼痛共情对个体社会生存的价值毋庸置疑,但个体对他人疼痛共情的程度却不尽相同^[2,3]。疼痛共情沟通模型^[4](Communications Model)认为观察者因素、疼痛者因素以及情境因素都会影响个体对他人的疼痛共情。该模型将疼痛共情发生的过程分为三个阶段:首先,疼痛者感到疼痛;其次,疼痛者以言语动作或表情等方式将自身疼痛传递给观察者;最后,观察者获取信息并进行解码加工。这一过程会受到各种因素的影响,疼痛者对疼痛信息的传递和观察者对疼痛信息的感知以及外部情境因素都会影响到疼痛共情。

目前针对疼痛共情的研究多聚焦于疼痛者和观察者两者的个体因素,即接受疼痛刺激的客体所具有的一些特征(如群体身份、道德水平等)和观察者的个体特征(如性别、人格特征、情绪状态等)。例如:宋娟等人的研究^[5]发现,随着人际距离的增大,人们对他人疼痛的无意识情绪分享有所减弱,而对他人疼痛的有意识评价过程有所增强;相较于低道德者,人们对高道德者会产生更显著的疼痛共情^[6];相较于男性,女性观察到他人处于痛苦时的情绪反应往往更加强烈^[7]。

除了上述个体因素外,还有一项很重要的人格特质——神经质,它也与个体的共情水平息息相关。神经质人格评估的是个体情感的调节和情绪的不稳定性^[8],作为一种对人际情绪信息敏感的人格特质,它对共情的影响不言而喻。已有许多研究表明神经质人格能够显著正向预测个体共情^[9-11],共情水平越高的个体往往其神经质水平也越高。神经质

【基金项目】 国家社会科学基金一般项目“医患关系的影响机制和干预策略研究”(项目编号:17BSH093)

通讯作者:贺雯, E-mail: hewen@shnu.edu.cn

往往和消极的情感体验有关^[12],研究也表明共情成分中的共情忧伤和神经质有显著正相关。这是因为高神经质个体更易通过观点采择和想象,产生指向自身的悲伤体验^[13]。例如,Moordian, Davis 和 Matzler 的研究^[14]就表明神经质水平能够正向预测个体对他人痛苦的反应,相比低神经质个体,高神经质个体往往对他人正遭受的痛苦更为敏感、唤醒水平更高。

然而,目前研究仅从个体因素入手,考察了诸如性别、道德水平等个体因素对疼痛共情的影响。根据疼痛共情的沟通模型,个体的内部因素和外部情境因素共同影响疼痛共情,探讨外部情境因素对疼痛共情影响的研究还很有限。更重要的是,不同情境对于不同人格特征(例如:神经质)的个体是否会有不同的影响,尚未有研究综合探讨情境因素及人格特质对疼痛共情的影响。

在众多情境因素中,心理应激值得我们关注。现代社会快节奏的生活使人们长期处于轻到中度的心理应激状态,这对人们的行为和认知有着深刻的影响^[15-17]。不少研究探讨了心理应激对于疼痛共情的影响,但结论尚不明确:有研究发现受到心理应激源冲击的个体对他人疼痛表现得更为冷漠,即应激状态下个体对他人疼痛共情的程度较低^[18];对创伤后应激障碍患者的研究也表明,这些患者的共情能力降低^[19],可能是因为心理应激情境下个体会将注意力专注于自身,从而影响个体对他人情绪的感知^[20];但也有大量研究发现:在急性应激情境下,个体的亲社会行为会有所增加^[20-24],且应激会导致个体对他人疼痛的不愉快评级更高,即对他人疼痛有更强烈的敏感性,表现出了更高的疼痛共情水平^[25]。

综上所述,虽然有研究分别探讨了心理应激和神经质人格对共情的影响,但现有研究还不能回答神经质人格特质对个体心理应激状态下的疼痛共情会产生怎样的影响。更重要的是,不同神经质人格是否会调节心理应激状态下的疼痛共情,这个问题值得深入研究。以疼痛共情沟通模型为基础,我们认为心理应激情境下对他人的疼痛共情水平会受到个体神经质人格水平的影响。因此,本研究以大学生为对象,考察心理应激和神经质人格对疼痛共情的影响,探讨不同神经质人格在心理应激下疼痛共情的特点。

根据前人研究,我们假设:由于神经质水平与疼痛共情水平呈显著正相关^[12],相较于低神经质个体,高神经质个体应表现出更高的疼痛共情水平,表现为对疼痛刺激更为敏感;另外,由于在应激情境下个体亲社会倾向更高,对他人疼痛的敏感度更高^[23,24],因

此应激情境能够显著提升个体的疼痛共情水平,且低神经质个体受应激情境的影响更大。具体假设为:1)相较于低神经质个体,高神经质个体的疼痛共情水平较高。2)相较于非应激情境,应激情境下个体的疼痛共情水平有所提升。3)相较于高神经质个体,应激情境对低神经质个体疼痛共情的提升作用较大。

1 方 法

1.1 被试

采用艾森克人格问卷简式量表中国版(EPQ-RSC),对380名普通高校大学生进行施测,被试年龄范围19-27岁,平均年龄22.6岁。根据问卷结果对神经质维度得分进行由高到低排序,分别选取前27%和后27%以及内外倾和精神质分量表得分均处于40-60分之间的被试作为高、低神经质人格组,最终确定120名参与实验的被试。其中高神经质被试60人(女性50人,男性10人);低神经质被试60人(女性40人,男性20人),两组被试随机进入心理应激组或非心理应激组。8名被试因实验过程未认真完成被剔除。最终得到高神经质57人,28人进入心理应激组,29人进入非心理应激组,低神经质55人,27人进入心理应激组,28人进入非心理应激组。

对参与实验的高、低神经质分组进行独立样本 t 检验以考察分组是否有效,结果发现两组被试在神经质维度上得分有显著差异。高神经质组平均得分64.66($SD=2.32$),低神经质组平均得分34.79($SD=2.99$),高、低神经质组具有显著差异, $t(112)=44.66$, $P<0.001$, $d=0.98$ 。两组被试在其他维度上差异不显著(具体结果见表1)。每个被试在实验前均签订了知情同意书,所有参加实验的被试视力或矫正视力正常,无身体疾病,并自愿参与实验,实验结束后获得适当礼物报酬。

表1 高、低神经质人格分组被试人格测验结果($M\pm SD$)

	神经质	精神质	内外向	掩饰性
低神经质组	34.79 \pm 2.99	49.95 \pm 10.85	52.4 \pm 9.9	49.26 \pm 10.93
高神经质组	64.66 \pm 2.32	53.31 \pm 8.15	48.92 \pm 11.07	48.36 \pm 7.05
t	44.66***	1.40	1.41	0.95

注:*** $P<0.001$ 。

1.2 研究工具

1.2.1 疼痛共情材料 采用孟景编制的疼痛-非疼痛场景图片^[25]。两种图片类型分为:疼痛图片60张与非疼痛图片60张。图片都为日常生活中的场景。其中,疼痛图片是个体的手或脚受到伤害的图片,如手被门夹到或脚踩到钉子等;非疼痛图片则与之相反,如手放在门上或脚踩到橡皮擦等。所有图

片的大小和像素水平均一致。

1.2.2 心理应激的诱发 心理应激的诱发借鉴 Tarterh 和 Ray (2012) 的实验程序^[26], 要求被试在应激情境中完成疼痛共情范式, 以此来探讨应激对疼痛共情的影响。应激的诱发采用“公开演讲范式”, 该范式已被证明是一种有效的应激诱发程序。同时, 为了保证应激诱发的有效性, 经过前期访谈, 选择“求职自我介绍”作为公开演讲的主题。应激组被试被告知他们将参加一个关于大学生职业能力的调查, 他们的任务是面对眼前的摄像机进行一个3分钟的求职自我介绍, 面试人员会观看其录像并对其表现进行评价。在3分钟准备时间结束后, 被试需先参加疼痛共情实验, 再进行求职自我介绍(要求被试在3分钟准备后直接进行实验是为了保证应激的持续存在)。

1.3 实验程序

采用2(神经质水平:高、低)×2(情境操纵:心理应激、非心理应激)×2(靶刺激类型:疼痛图片, 非疼痛图片)三因素混合实验设计。其中神经质水平、情境操纵为被试间变量, 靶刺激类型为被试内变量, 因变量为对疼痛和非疼痛图片按键的反应时和正确率。

采用心理学专业编程软件 E-prime 2.0 设计实验程序。实验开始前, 引导被试做呼吸放松练习, 然后要求被试评定当前的放松程度(1-7级评定), 当被试的放松程度达到4级及以上, 可开始实验。随后被试随机分到应激组和非应激组, 首先通过指导语熟悉实验规则, 然后完成练习部分的12个 trial。但在正式实验之前, 应激组的被试还需完成3分钟的“公开演讲范式”, 而非应激组则需要等待3分钟。正式测试阶段包含120个 trial, 每个被试单独施测。正式实验开始前再次出现指导语, 接着在计算机屏幕中央呈现注视点1000ms, 然后是500ms的空屏, 之后随机出现疼痛图片或非疼痛图片, 呈现时间为2000ms。被试需要对此做出反应, 若为疼痛图片, 按键盘F键, 非疼痛图片则按J键。被试按键图片会立即消失, 需等待500ms, 随即进入下一个 trial。该程序的逻辑是: 如果被试对疼痛图片的按键反应更快, 那么就说明被试对他人疼痛更为敏感, 表现出了较高水平的疼痛共情。

2 结 果

使用JASP 8.6、R 1.2.5对实验结果进行2(神经质水平:高、低)×2(情境操纵:应激、非应激)×2(靶

刺激类型:疼痛图片, 非疼痛图片)三因素的重复测量方差分析, 因变量为被试反应的正确率及反应时。结果表明, 在正确率上, 所有主效应及交互作用均不显著($P>0.05$)。所有组别的平均正确率均达90%以上, 说明被试在判断任务中均能准确地做出反应。

表2 高、低神经质个体在两种实验条件下对靶刺激的反应时均值和标准差(ms)

	高神经质组		低神经质组	
	疼痛图片	非疼痛图片	疼痛图片	非疼痛图片
心理应激组	775.67(63.33)	785.97(71.47)	763.57(87.45)	833.23(67.97)
非心理应激组	805.68(80.33)	838.32(96.69)	840.15(66.09)	836.36(55.09)

在反应时上(表2), 靶刺激类型的主效应显著, $F(1,108)=13.35$, $P<0.001$, $\eta_p^2=0.110$, 进一步分析发现, 对疼痛图片的平均反应时(796.27ms)显著快于非疼痛图片的平均反应时(823.47ms), $P<0.001$; 情境操纵的主效应显著, $F(1,108)=11.44$, $P=0.001$, $\eta_p^2=0.096$, 进一步分析发现, 应激情境下的平均反应时(789.61ms)显著快于非应激情境下的平均反应时(830.13ms), $P=0.001$; 神经质人格的主效应不显著, $F(1,108)=1.99$, $P=0.161$ 。

神经质水平、情境操纵和靶刺激类型的三重交互作用显著 $F(1,108)=10.34$, $P=0.002$, $\eta_p^2=0.087$ 。进一步进行简单单效应分析发现, 在高、低两种神经质水平的个体中, 靶刺激类型和情境操纵的主效应均显著($P<0.05$); 但仅在低神经质水平的个体中, 靶刺激类型和情境操纵出现了显著的交互作用, $F(1,108)=12.39$, $P<0.001$, $\eta_p^2=0.103$ 。对该交互作用进行简单效应分析发现, 低神经质个体在非应激情境下对疼痛(840.15ms)和非疼痛图片(836.36ms)的反应时差异不显著, $P=0.778$ 。低神经质个体在应激情境下对疼痛(763.57ms)和非疼痛图片(833.23ms)的反应时差异显著, $P<0.001$ 。而在高神经质水平的个体中, 靶刺激类型和情境操纵的交互效应不显著, $F(1,108)=1.10$, $P=0.30$ 。

3 讨 论

本研究结果验证了我们的假设, 即在非应激情境下, 高神经质个体比低神经质个体表现出了更高的疼痛共情水平; 在应激情境下, 低神经质个体的疼痛共情水平显著提高, 但高神经质个体变化不显著。这就意味着, 应激情境会显著提升低神经质个体的疼痛共情水平, 但对高神经质个体的影响不显著。

研究结果发现在非应激情境下高神经质个体的疼痛水平显著高于低神经质个体,这一结果和前人研究相符,即神经质水平能够正向预测个体的共情水平^[9-12]。另外,在应激情境下,低神经质个体的疼痛共情水平显著提升,但应激情境并没有影响高神经质个体的疼痛共情,两组被试在应激情境下的疼痛共情水平没有显著差异。这个结果似乎支持应激情境能够使得个体的共情能力提升的观点^[23,24]。

但需要注意的是,应激情境并不能提升所有个体的共情能力,在高神经质个体中并没有发现应激情境对疼痛共情的促进作用,且从结果看高神经质个体的疼痛共情水平甚至有不增反减的趋势。对于高神经质个体而言,他们的情绪稳定性较差,且神经质人格本就与共情能力显著正相关^[11],因此在非应激情境下他们就更易产生疼痛共情,表现为对疼痛图片的反应时更快。心理应激作为一种外在环境因素仅仅相同程度地加快了高神经质个体对刺激的反应速度,并没有进一步提升对疼痛图片的反应。这很可能是因为在心理应激情境下,高神经质人格个体情绪唤醒度较高,稳定性较差,容易受到外界刺激的干扰。心理应激会调用个体较多的情感、认知资源来应对自身的应激状态;另一方面,心理应激还会提高个体认知加工的敏感度^[27]。高神经质个体在高情绪唤醒的状态下,对图片刺激的敏感度进一步提高,无论对何种类型的图片都做出了较快的反应。

而对于低神经质个体而言,他们的情绪稳定性较高、情绪唤醒度较低^[8],且低神经质个体的共情能力发展较为缓慢;由于他们不太注重与他人之间的情感联结、较少地体验到他人的情绪情感状态,因此共情能力也较差^[9-11]。因此在非应激情境下,低神经质的个体没有对疼痛图片做出更快的反应。而心理应激能够调动个体的情绪唤醒,使其对疼痛刺激变得敏感。因此在疼痛任务中,由心理应激导致的紧张和焦虑提高了低神经质个体的警觉性,疼痛图片的刺激会增强感觉输入,导致早期的感觉加工增强^[28],表现为对疼痛图片做出了更快的反应,即心理应激促进了个体对疼痛刺激的认识速度,增加了对疼痛图片的注意投入。

总的来说,研究结果表明心理应激情境下对他人的疼痛共情水平受到个体神经质人格的影响,且高、低神经质被试在心理应激下对他人的疼痛共情产生了分离。具体而言,高神经质个体在非应激情境下对他人的疼痛表现出了更为明显的疼痛共情,而低神经质个体在非应激情境下疼痛共情水平较高

神经质个体更低;应激情境使得低神经质个体对他人的疼痛共情水平显著提升,使得他们对他人的疼痛更为敏感,而对高神经质个体的影响不显著。

参 考 文 献

- Christov-Moore L, Iacoboni M. Self-other resonance, its control and prosocial inclinations: brain-behavior relationships. *Human Brain Mapping*, 2016, 37(4): 1544-1558
- Bernhardt BC, Singer T. The Neural Basis of Empathy. *Annual Review of Neuroscience*, 2012, 35(1): 1-23
- Stewart-Williams S. Altruism among kin vs. nonkin: effects of cost of help and reciprocal exchange. *Evolution & Human Behavior*, 2007, 28(3): 193-198
- Hadjistavropoulos T, Craig KD. A theoretical framework for understanding self-report and observational measures of pain: A communications model. *Behaviour Research and Therapy*, 2002, 40(5): 551-570
- 宋娟, 郭丰波, 张振, 等. 人际距离影响疼痛共情: 朋友启动效应. *心理学报*, 2016, 48(7): 833-844
- 李想, 黄煜, 罗禹, 等. 好人更值得怜悯? 道德评价影响疼痛共情的ERP研究. *中国临床心理学杂志*, 2018, 26(1): 47-51
- Preis MA, Kroener-Herwig B. Empathy for pain: the effects of prior experience and sex. *European Journal of Pain*, 2012, 16(9): 1311-1319
- Pervin L, John O. 人格手册: 理论与研究. 上海: 华东师范大学出版社, 2003
- 苑冀. 大学生共情问卷的修订及相关因素的研究. 华南师范大学硕士学位论文, 2008
- 王钰, 刘革新, 吴建军. 护理本科生共情及与人格的相关性研究. *护理学杂志*, 2010, 25(3): 72-74
- 张亚梅, 黄海, 胡梦岩, 等. 大学生神经质人格与手机依赖的关系: 主观幸福感和认知失败的中介作用. *中国临床心理学杂志*, 2020, 28(2): 359-363
- 李文辉, 李婵, 沈悦, 等. 大学生共情对利他行为的影响: 一个有调节的中介模型. *心理发展与教育*, 2015, 31(5): 571-577
- 彭秀芳. 大学生的移情结构及其与积极人格、亲社会行为的关系研究. 首都师范大学硕士学位论文, 2006
- Mooradian T, Davis M, Matzler K. Dispositional empathy and the hierarchical personality. *American Journal of Psychology*, 2011, 124: 99-109
- Starcke K, Brand M. Decision making under stress: a selective review. *Neuroscience Biobehavioral Review*, 2012, 36(4): 1228-1248
- Hermans EJ, Henckens MJ AG, Joëls M, et al. Dynamic adaptation of large-scale brain networks in response to acute stressors. *Trends in Neurosciences*, 2014, 37(6): 304-314

(下转第885页)

- functioning in multiple sclerosis. *Clinical Neurophysiology*, 2017, 128(9): 1746
- 17 Meer MLVD, Tewarie P, Schoonheim MM, et al. Cognition in MS correlates with resting-state oscillatory brain activity: An explorative MEG source-space study. *Neuroimage Clinical*, 2013, 2(1): 727-734
 - 18 Danielle M, Williams LM, Hopkinson PJ, et al. Investigating models of affect: relationships among EEG alpha asymmetry, depression, and anxiety. *Emotion*, 2008, 8(4): 560-572
 - 19 张晶, 周仁来. 额叶 EEG 偏侧化: 情绪调节能力的指标. *心理科学进展*, 2010, 18(11): 1679-1683
 - 20 刘雷, 周仁来. 一个测量抑郁症的重要神经指标: 静息额叶脑电活动的不对称性. *心理科学进展*, 2015, 23(6): 1000-1008
 - 21 Sarason IG. The Test Anxiety Scale: Concept and Research. C.d.spielberger & I.g.sarason *Stress & Anxiety*, 1978
 - 22 Newman E. No more test anxiety: Effective steps for taking tests and achieving better grades. *Learning Skillspubns*, 1996, 1:
 - 23 王才康. 考试焦虑量表在大学生中的测试报告. *中国心理卫生杂志*, 2001, 15(2): 96-97
 - 24 Eidelman-Rothman M, Levy J, Feldman R. Alpha oscillations and their impairment in affective and post-traumatic stress disorders. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 2016, 68: 794-815
 - 25 Derakshan N, Eysenck MW. Anxiety, processing efficiency, and cognitive performance: New developments from attentional control theory. *European Psychologist*, 2009, 14(2): 168-176
 - 26 Berggren N, Derakshan N. Attentional control deficits in trait anxiety: Why you see them and why you don't. *Biological Psychology*, 2013, 92(3): 440-446
 - 27 Eysenck MW, Derakshan N. New perspectives in attentional control theory. *Personality and Individual Differences*, 2011, 50(7): 955-960
 - 28 Putwain DW, Langdale HC, Woods KA, et al. Developing and piloting a dot-probe measure of attentional bias for test anxiety. *Learning and Individual Differences*, 2011, 21(4): 478-482
 - 29 Zhang H, Zhou R, Zou J. Modulation of executive attention by threat stimulus in test-anxious students. *Frontiers in Psychology*, 2015, 6: 1486
 - 30 Crost NW, Pauls CA, Wacker J. Defensiveness and anxiety predict frontal EEG asymmetry only in specific situational contexts. *Biological Psychology*, 2008, 78(1): 43-52
- (收稿日期: 2019-12-08)
-
- (上接第880页)
- 17 Smeets T, Wolf OT, Giesbrecht T, et al. Stress selectively and lastingly promotes learning of context-related high arousing information. *Psychoneuroendocrinology*, 2009, 34(8): 1152-1161
 - 18 Buruck G, Wendsche J, Melzer M, et al. Acute psychosocial stress and emotion regulation skills modulate empathic reactions to pain in others. *Frontiers in Psychology*, 2014, 5(5): 517
 - 19 Palgi S, Klein E, Shamay-Tsoory S. The role of oxytocin in empathy in PTSD. *Psychological Trauma Theory Research Practice & Policy*, 2016, 9(1): 70-75
 - 20 Rimmele U, Lobmaier JS. Stress increases the feeling of being looked at. *Psychoneuroendocrinology*, 2012, 37(2): 292-298
 - 21 von Dawans B, Kirschbaum C, Heinrichs M. The Trier Social Stress Test for Groups (TSST-G): A new research tool for controlled simultaneous social stress exposure in a group format. *Psychoneuroendocrinology*, 2011, 36: 514-522
 - 22 Vinkers CH, Zorn JV, Cornelisse S, et al. Time-dependent changes in altruistic punishment following stress. *Psychoneuroendocrinology*, 2013, 38(9): 1467-1475
 - 23 Buchanan TW, Preston SD. Stress leads to prosocial action in immediate need situations. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 2014, 8: 5
 - 24 Margittai Z, Strombach T, van Wingerden M, et al. A friend in need: Time-dependent effects of stress on social discounting in men. *Hormone Behaviour*, 2015, 73: 75-82
 - 25 孟景. 情绪对疼痛共情的影响研究. 西南大学硕士学位论文, 2010
 - 26 Tartter MA, Ray LA. A prospective study of stress and alcohol craving in heavy drinkers. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 2012, 101(4): 625-631
 - 27 侯燕. 心理性应激对不同词汇加工敏感性的影响. 西南大学硕士学位论文, 2013
 - 28 Phelps EA, Ling S, Carrasco M. Emotion facilitates perception and potentiates the perceptual benefits of attention. *Psychological Science*, 2006, 17(4): 292-299
- (收稿日期: 2019-12-04)