

# 新型毒品成瘾者在不同情境下的决策特点

张峰<sup>1</sup>, 殷海博<sup>2</sup>, 苏贵生<sup>3</sup>, 史庆国<sup>3</sup>, 贾志刚<sup>3</sup>,

王立勋<sup>3</sup>, 杜妍<sup>2</sup>, 刘宁<sup>2</sup>, 夏嫣雨<sup>2</sup>, 郭笑<sup>1</sup>, 张卓<sup>2</sup>, 杨波<sup>2</sup>

(1.中国政法大学刑事司法学院, 北京 100088; 2.中国政法大学社会  
学院, 北京 100088; 3.长治大辛庄强制隔离戒毒所, 长治 046000)

**【摘要】 目的:**探讨甲卡西酮成瘾者和冰毒成瘾者的决策特点。**方法:**从某强制隔离戒毒所筛选出甲卡西酮成瘾者45人, 冰毒成瘾者41人, 从某大学后勤工作人员中招募对照组被试33人, 分别使用冲动性量表(BIS-11)、杯子任务研究被试的冲动性水平和决策特点。**结果:**冰毒成瘾组的冲动性显著高于对照组和甲卡西酮成瘾组; 在收益情境下, 甲卡西酮成瘾组和冰毒成瘾组选择风险选项的比例显著高于对照组, 甲卡西酮成瘾组和对照组比冰毒成瘾组选择更多的适应性选项; 在损失情境下, 三组被试选择风险选项和适应性选项的比例不存在显著差异。**结论:**在收益情境下, 成瘾组比对照表现出更明显的风险决策偏好, 只有冰毒成瘾组表现出非适应性决策。

**【关键词】** 甲卡西酮成瘾; 冰毒成瘾; 风险决策; 适应性决策

中图分类号: R395.1

DOI: 10.16128/j.cnki.1005-3611.2017.04.008

## Decision-Making for Risky Gains and Losses in Individuals with New Drug Addiction

ZHANG Feng<sup>1</sup>, YIN Hai-bo<sup>2</sup>, SU Gui-sheng<sup>4</sup>, SHI Qing-guo<sup>3</sup>, JIA Zhi-gang<sup>3</sup>,

WANG Li-xun<sup>3</sup>, DU Yan<sup>2</sup>, LIU Ning<sup>2</sup>, XIA Yan-yu<sup>2</sup>, GUO Xiao<sup>1</sup>, ZHANG Zhuo<sup>2</sup>, YANG Bo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>School of Criminal Justice, China University of Political Science and Law, Beijing 100088, China;

<sup>2</sup>School of Sociology, China University of Political Science and Law, Beijing 100088, China;

<sup>3</sup>Changzhi Daxinzhuan Compulsory Isolated Drug Detoxification and Rehabilitation Center, Changzhi, 046000, China

**【Abstract】 Objective:** To investigate the characteristics of decision-making in Individuals with new drug addiction from compulsory isolated drug detoxification and rehabilitation. **Methods:** Forty-five individuals with mephedrone addiction and forty-one individuals with methamphetamine addiction from compulsory isolated drug detoxification and rehabilitation and thirty-three healthy controls were recruited. Cups task and barratt impulsiveness scale(BIS-11) were used to measure decision-making and impulsivity, respectively. **Results:** The impulsivity level of methamphetamine group was significantly higher than control group and mephedrone group. In comparison to control group, methamphetamine group and mephedrone group made more risky choices; control group and mephedrone group made more adaptive choices than methamphetamine group in the gain domain. There was no significant difference among three groups in the loss domain. **Conclusion:** Addiction subjects exhibit generally greater risk decision-making tendencies than control group. But, methamphetamine group only has adaptive decision-making functional deficits.

**【Key words】** Mephedrone addiction; Methamphetamine addiction; Risky decision making; Adaptive decision making

近年来,我国毒品成瘾问题仍然严峻,毒品滥用也发生新变化,滥用海洛因的比例下降,滥用合成毒品的比例上升,在新发现的吸毒人员中,滥用合成毒品人员占80.5%<sup>[1]</sup>。甲卡西酮,俗称“长治筋”、“丧尸药”,在国外被称之为“浴盐”,它是继传统毒品(如鸦片、海洛因、吗啡等)、合成毒品(如冰毒、摇头丸、麻古等)后,流行全球的第三代毒品,目前已在我国山

西、陕西、黑龙江、广东等地泛滥,有可能成为21世纪流行最广、危害最大的毒品<sup>[2]</sup>。甲卡西酮在兴奋性、成瘾易感性、戒断症状以及造价上都低于冰毒<sup>[3]</sup>,但甲卡西酮对神经、精神系统的损害比传统毒品严重,过量或长期吸食会引起大脑损伤、导致精神错乱,目前已发现多起因吸食甲卡西酮而导致自残、暴力攻击他人的案例<sup>[2]</sup>。

吸毒是决策的结果,毒品成瘾者常常需要做出“是”、“否”吸毒的抉择。然而,令人困惑的是,即使明确要求成瘾者做出另一种不同的选择(如有利选项或不吸毒),他们通常还是持续地做出非适应性的决策<sup>[4,5]</sup>。适应性决策(adaptive decision making)是

**【基金项目】** 本研究得到国家社会科学基金项目(15BSH085)、北京市社会科学基金一般项目(15SHB019)、北京市社会科学基金一般项目(14JYB018)、中国政法大学人文社会科学研究项目、中国政法大学重点学科应用心理学以及中国政法大学博士创新实践项目(2016BSCX17)资助。

通讯作者:杨波, Email: zsybo@sina.com

个体在权衡每个选项预期效益的基础上,根据预期收益大小做出的理性决策<sup>[6]</sup>,适应性的决策能够阻止成瘾行为的产生<sup>[7]</sup>。大量的风险决策研究发现,成瘾者在进行决策时倾向于选择高风险的选项<sup>[2,8-10]</sup>,与控制组相比,药物成瘾、病理性赌博、网络成瘾等人群具有高风险寻求的倾向,决策时表现出一些不良的决策行为<sup>[2,7,11-13]</sup>。但是,冒险在某些情况下是有利的,例如创新需要冒险,因此,倾向于选择风险选项并不能说明存在决策障碍;而且决策是一项复杂的认知功能,行为学与脑成像的研究表明,在不同情境下的决策涉及不同的机制、脑区,而且产生的心理效用也不同<sup>[14-17]</sup>。然而,现有的研究还不能很好地回答:成瘾者在不同情境下的风险决策特点,以及风险决策、适应性决策和决策障碍的关系<sup>[18-22]</sup>。

因此,本研究试图使用杯子任务研究甲卡西酮成瘾者和冰毒成瘾者的决策特点,有助于为成瘾者循证戒治提供科学证据。

## 1 对象与方法

### 1.1 被试

从山西省某强制隔离戒毒所筛选出仅使用过甲卡西酮的成瘾者45人,仅使用冰毒的成瘾者41人;从某大学的后勤工作人员中招募没有物质/行为成瘾史的职工33人作为对照组,三组被试的年龄和教育程度匹配(详见表1)。所有被试均为男性、均无严重脑损伤和精神疾病史,签署知情同意书,并获得相应报酬。

### 1.2 方法

1.2.1 冲动性量表 采用Barratt冲动性量表(BIS-11)测量三组被试的冲动性,该量表共26个题目,包括注意力、运动、无计划三个维度<sup>[23]</sup>。

1.2.2 杯子任务 收益情境和损失情境各36个试次,并分开进行实验测试,每个试次都要求被试在安全选项(结果确定的选项)和风险选项(结果不确定的选项)中选择一个。安全选项用一个杯子代替,表示有100%的可能性收益或损失100点;风险选择用2,3或5个杯子代替,分别表示有50%,33%或20%的概率收益或损失一定数量的点数(点数有三种条件:200,300或500点)。概率和点数的自由组合形成9种情况,每种情况在收益和损失情境下各出现4次,因此被试在收益和损失情境下需要各进行36次

的选择,每次选择之后都会呈现收益或损失的点数,并显示到此刻为止收益或损失的总点数。实验开始前,告诉被试在收益决策情境下尽可能多赢,在损失决策情境下尽可能少输。

根据风险选项价值预期(expected value, EV, 价值预期=概率×点数)的优劣,可以将每个试次分为:风险有利(risk advantageous, RA)试次、风险中性(equal expected values, EQEV)试次和风险不利(risk disadvantageous, RD)试次。风险有利试次表示风险选项的价值预期优于安全选项,例如:收益情境下,风险选项为1/2的概率收益300(价值预期为收益150)、1/2的概率收益500(价值预期为收益250)或1/3的概率收益500(价值预期为收益167),确定选项为100%的概率收益100(价值预期为收益100)的试次;在损失情境下,风险选项为1/5的概率损失200(价值预期为损失40)、1/5的概率损失300(价值预期为损失60)或1/3的概率损失200(价值预期为损失67),确定选项为100%的概率损失100元(价值预期为损失100)的试次;风险不利表示风险选项的价值预期劣于安全选项;风险中性表示风险选项的价值预期相等于安全选项。因此,在风险有利试次中选择风险选项和在风险不利试次中选择安全选项为适应性决策;在风险有利试次中选择安全选项和在风险不利试次中选择风险选项为非适应性决策。

## 2 结 果

### 2.1 被试基本信息

三组被试的年龄、受教育年限、强制隔离戒毒次数、毒品使用时间、首次使用毒品时的年龄、毒品使用的频率、毒品使用的剂量见表1。

表1 三组被试的基本信息(M±SD)

基本信息	甲卡西酮组 (n=45)	冰毒组 (n=41)	对照组 (n=33)	F	P	$\eta^2$
年龄	34.60±6.07	31.66±5.65	35.06±12.07	2.060	0.132	0.034
受教育年限	9.73±2.27	10.05±2.73	9.70±2.14	0.256	0.774	0.004
强戒次数	1±0.00	1.10±0.30	/	4.752	0.032	0.054
毒品使用时间	32.00±25.90	42.02±28.90	/	2.878	0.093	0.033
首次使用年龄	31.67±6.51	27.44±6.77	/	8.714	0.004	0.094
毒品使用频率	5.02±9.85	4.99±14.43	/	0.001	0.988	0.001
每次使用剂量	0.62±0.46	0.55±0.29	/	0.667	0.416	0.008

注:毒品使用时间的单位是月;毒品使用频率的单位为天/次;每次使用剂量的单位为克。

### 2.2 三组被试的冲动性水平差异比较

对三组被试的冲动性量表得分进行单因素方差分析,结果表明(见表2):三组被试的冲动性总分及各维度得分均存在显著差异,事后检验表明,冰毒组

的冲动性总分及各维度得分均显著高于甲卡西酮组与对照组,甲卡西酮组与对照组无差异。

表2 三组被试冲动性水平统计分析表(M±SD)

	甲卡西酮组 (n=45)	冰毒组 (n=41)	对照组 (n=33)	F	P	$\eta_p^2$
注意力冲动性	12.91±3.48	14.70±2.84	13.21±2.41	4.150	0.018	0.068
运动冲动性	19.58±5.27	22.79±3.89	18.18±3.63	10.640	0.001	0.157
无计划冲动性	23.30±5.04	26.05±4.70	23.64±4.27	4.077	0.019	0.067
冲动性总分	57.88±12.40	66.49±9.53	56.52±8.40	9.830	0.001	0.153

## 2.3 风险决策偏好

以被试选择风险选项的比例为因变量,区分不同决策情境分别进行3(被试类型:甲卡西酮组、冰毒组、对照组)×3(价值预期水平:风险有利、风险中性、风险不利)的重复测量方差分析,其中被试类型为组间变量,价值预期水平为组内变量,三组被试在不同条件中选择风险选择的比例详见表3。

在收益情境下,被试类型的主效应显著( $F_{(2, 116)}=6.880, P<0.01, \eta_p^2=0.106$ ),事后检验表明,甲卡西酮组和冰毒组选择风险的比例都显著高于对照组,甲卡西酮组与冰毒组不存在显著差异;价值预期水平的主效应显著( $F_{(2, 232)}=123.886, P<0.001, \eta_p^2=0.516$ ),

事后检验表明,被试在风险中性试次中选择风险选项的比例显著低于风险有利,且显著高于风险不利;被试类型与价值预期水平的交互作用显著( $F_{(4, 232)}=2.917, P<0.05, \eta_p^2=0.048$ ),进一步简单效应分析表明,三组被试在风险有利试次中选择风险选项的比例不存在显著差异( $F_{(2, 116)}=1.548, P=0.217, \eta_p^2=0.026$ ),而三组被试在风险中性、风险不利试次中选择风险选项的比例存在显著差异( $F_{(2, 116)}=6.063, P<0.01, \eta_p^2=0.095; F_{(2, 116)}=8.490, P<0.001, \eta_p^2=0.128$ )。事后检验表明,在风险中性试次中,甲卡西酮组和冰毒组选择风险选项的比例显著高于对照组,且甲卡西酮组和冰毒组不存在显著差异;在风险不利试次中,甲卡西酮组选择风险选项的比例显著低于冰毒组,且显著高于对照组。

在损失情境下,被试类型的主效应不显著( $F_{(2, 116)}=2.274, P=0.107, \eta_p^2=0.038$ );价值预期水平的主效应显著( $F_{(2, 232)}=67.360, P<0.001, \eta_p^2=0.367$ ),事后检验表明,被试在风险中性试次中选择风险选项的比例显著低于风险有利,且显著高于风险不利;被试类型与价值预期水平的交互作用不显著( $F_{(4, 232)}=0.654, P=0.580, \eta_p^2=0.011$ )。

表3 三组被试在不同条件中选择风险选项的比例(M±SD)

	收益情景			损失情景		
	风险有利	风险中性	风险不利	风险有利	风险中性	风险不利
甲卡西酮组	0.83±0.26	0.69±0.29	0.41±0.33	0.78±0.25	0.68±0.27	0.43±0.31
冰毒组	0.84±0.23	0.71±0.24	0.55±0.30	0.80±0.25	0.73±0.25	0.55±0.30
对照组	0.73±0.31	0.51±0.29	0.26±0.28	0.72±0.30	0.63±0.28	0.40±0.27

## 2.4 适应性决策

为了研究被试是否能根据价值预期调整他们的决策策略,做出适应性决策,参照前人的标准<sup>[20-22]</sup>,以风险有利试次中选择风险选项的比例减去风险不利试次中选择风险选项的比例作为适应性决策的指标,以适应性选择的比例作为因变量,区分不同决策情境,分别进行单因素方差分析。在收益情境下,三组被试的适应性决策的差异显著( $F_{(2, 116)}=3.268, P<0.05, \eta_p^2=0.053$ ),事后检验表明,对照组和甲卡西酮组的适应性决策都显著高于冰毒成瘾组,对照组与甲卡西酮组的适应性决策不存在显著差异。在损失情境下,三组被试的适应性决策不存在显著( $F_{(2, 116)}=0.820, P=0.443, \eta_p^2=0.014$ )。

## 2.5 相关分析

将被试在风险中性试次中选择风险选项的比例作为反映其风险决策的倾向,区分收益与损失决策情景,分别统计冲动性与风险决策和适应性决策之

间的相关关系。结果表明,在收益情景下,冲动性与适应性决策存在显著的负相关( $r_{\text{适应性决策}}=-0.217, P<0.05$ ),而冲动性与风险决策的相关关系不显著( $r_{\text{风险决策}}=-0.04, P=0.68$ );在损失情景下,冲动性与风险决策和适应性决策的相关关系均不显著( $r_{\text{适应性决策}}=-0.15, P=0.11; r_{\text{风险决策}}=-0.09, P=0.36$ )。

## 3 讨 论

研究首次使用将收益与损失分开的杯子任务考察新型毒品成瘾者的风险决策,该任务将概率维度和结果维度结合起来,重点考察在价值预期已知的情况下,个体在安全选项和风险选项之间如何抉择。因此,该任务不仅可以研究成瘾者的风险决策偏好,还可以研究成瘾者能否根据价值预期灵活地调整决策策略做出适应性的决策。研究结果表明,在收益情境下,相对于对照组,甲卡西酮成瘾者和冰毒成瘾者在杯子任务中选择更多的风险选项,表现

出明显的风险决策偏好,而且甲卡西酮成瘾者和冰毒成瘾者比普通人选择更多的风险选项主要发生在风险不利和风险中性试次中,这与前人的研究结果一致,成瘾者在进行决策时倾向于选择高风险的选项,这可能与他们高风险寻求有关<sup>[2,8-10]</sup>。分析杯子任务可以看出,在风险有利试次中,选项风险选项是有利的;在风险不利试次中,选择风险选项是不利的。研究结果显示,冰毒成瘾者的适应性决策显著低于甲卡西酮成瘾者和普通人,而且甲卡西酮成瘾者与普通人在适应性决策方面不存在差异,这些说明只有冰毒成瘾者在决策任务中表现出决策功能障碍,甲卡西酮成瘾者却没有,甲卡西酮的结果与以往的研究不完全一致,毒品成瘾者、酒精成瘾者、赌博成瘾者以及网络游戏成瘾者在决策任务中往往偏好高风险、高收益的选项,持续地做出非适应性的选择,他们决策功能存在缺陷<sup>[7,8,16,17,22]</sup>。

根据结果可知,在收益情境下,冰毒成瘾组不仅表现出较高的风险寻求偏好,而且做出更多的非适应性选择,甲卡西酮成瘾者仅仅表现出风险寻求偏好。这可能由于冰毒成瘾者的价值预期敏感性显著低于普通人和甲卡西酮成瘾者,冰毒成瘾者不能根据价值预期的变化调整他们的决策策略,而甲卡西酮成瘾者可以像普通人一样根据价值预期的变化调整决策策略。另外,冰毒成瘾组倾向于选择高风险的选项,且无法根据价值预期改变选择偏好的行为特征似乎意味着,他们的定势转换存在异常,他们可能比普通人更难做出灵活的选择,更难学习新的行为策略,从而导致成瘾相关的刻板行为、固着倾向出现<sup>[7]</sup>。冰毒成瘾者的非适应性决策还可能与其高冲动性有关,因为研究结果也表明,在收益情景下,冲动性越高个体做出非适应性决策的比例越高。冰毒成瘾者和甲卡西酮成瘾者对毒品的看法也不同,冰毒成瘾者通常因为好奇或获得更高的兴奋尝试毒品,而甲卡西酮成瘾者大部分是拒绝冰毒和海洛因的——他们认为海洛因和冰毒是毒品,吸食容易成瘾,而“筋”(甲卡西酮)不是毒品,不会上瘾,吸食“筋”主要是提神、提高工作效率。在损失情境下,三组被试的风险决策和适应性决策不存在显著差异,这可能是因为损失情境诱发损失厌恶<sup>[21,24]</sup>,普通人为了规避损失而采取更为冒险的决策。

#### 参 考 文 献

- 1 《2015年中国毒品形势报告》.中国长安网.[http://www.chinanapeace.gov.cn/2016-02/19/content\\_11323042\\_all.htm](http://www.chinanapeace.gov.cn/2016-02/19/content_11323042_all.htm)
- 2 李重阳,王乐,赵文成.甲卡西酮类新型策划毒品的危害

- 及其检测.中国司法鉴定,2014,2: 47-50
- 3 常颖,高利生.甲卡西酮概述及其分析方法.刑事技术,2011,5: 35-38
- 4 Redish AD, Jensen S, Johnson A. A unified framework for addiction: vulnerabilities in the decision process. Behavioral and Brain Sciences, 2008, 31(4): 415-437
- 5 严万森,李纾,隋南.成瘾人群的决策障碍:研究范式与神经机制.心理科学进展,2011,19(5): 652-663
- 6 Payne JW, Bettman JR, Johnson EJ. Adaptive strategy selection in decision making. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 1988, 14(3): 534
- 7 Bechara A, Damasio H. Decision-making and addiction(part I): impaired activation of somatic states in substance dependent individuals when pondering decisions with negative future consequences. Neuropsychologia, 2002, 40(10): 1675-1689
- 8 Monterosso J, Ehrman R, Napier KL, et al. Three decision-making tasks in cocaine-dependent patients: do they measure the same construct? Addiction, 2001, 96(12): 1825-1837
- 9 Rogers RD, Everitt BJ, Baldacchino A, et al. Dissociable deficits in the decision-making cognition of chronic amphetamine abusers, opiate abusers, patients with focal damage to prefrontal cortex, and tryptophan-depleted normal volunteers: evidence for monoaminergic mechanisms. Neuropsychopharmacology, 1999, 20(4): 322-339
- 10 Stout JC, Rock SL, Campbell MC, et al. Psychological processes underlying risky decisions in drug abusers. Psychology of Addictive Behaviors, 2005, 19(2): 148
- 11 Brand M, Kalbe E, Labudda K, et al. Decision-making impairments in patients with pathological gambling. Psychiatry research, 2005, 133(1): 91-99.
- 12 梁三才,游旭群.网络成瘾者情感决策能力的对照研究.中国临床心理学杂志,2010,18(5): 597-599
- 13 聂佳,郑丽娜,张微.冒险情境与奖惩信息对网络成瘾者决策行为的影响.中国临床心理学杂志,2016,24(4): 601-617
- 14 De Martino B, Kumaran D, Seymour B, et al. Frames, biases, and rational decision-making in the human brain. Science, 2006, 313(5787): 684-687
- 15 Kahneman D, Tversky A. Prospect theory: An analysis of decision under risk. Econometrica: Journal of the Econometric Society, 1979. 263-291
- 16 Levin IP, Xue G, Weller J A, et al. A neuropsychological approach to understanding risk-taking for potential gains and losses. Decision Making under Uncertainty, 2015. 80
- 17 Seymour B, Daw N, Dayan P, et al. Differential encoding of losses and gains in the human striatum. The Journal of Neuroscience, 2007, 27(18): 4826-4831

(下转第634页)

- 28 Völlm BA, Zhao L, Richardson P, et al. A voxel-based morphometric MRI study in men with borderline personality disorder: preliminary findings. *Criminal Behaviour and Mental Health*, 2009, 19(1): 64-72
- 29 Sala M, Caverzasi E, Lazzaretti M, et al. Dorsolateral prefrontal cortex and hippocampus sustain impulsivity and aggressiveness in borderline personality disorder. *Journal of Affective Disorders*, 2011, 131(1-3): 417-421
- 30 Silbersweig D, Clarkin JF, Goldstein M, et al. Failure of frontolimbic inhibitory function in the context of negative emotion in borderline personality disorder. *The American Journal of Psychiatry*, 2007, 164(12): 1832-1841
- 31 Jacob GA, Zvonik K, Kamphausen S, et al. Emotional modulation of motor response inhibition in women with borderline personality disorder: an fMRI study. *Journal of Psychiatry Neuroscience*, 2013, 38(3): 164-172
- 32 Wingenfeld K, Rullkoetter N, Mensebach C, et al. Neural correlates of the individual emotional Stroop in borderline personality disorder. *Psychoneuroendocrinology*, 2009, 34(4): 571-586
- 33 Perez DL, et al. Frontolimbic neural circuit changes in emotional processing and inhibitory control associated with clinical improvement following transference-focused psychotherapy in borderline personality disorder. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 2016, 70(1): 51-61
- 34 Mortensen JA, et al. Outcome uncertainty and brain activity aberrance in the insula and anterior cingulate cortex are associated with dysfunctional impulsivity in borderline personality disorder. *Frontiers in Human Neuroscience*, 2016, 10: 207
- 35 Gross JJ. *Handbook of emotion regulation*. Guilford Publications, New York, NY, 2007
- 36 Fletcher K, Parker G, Bayes A, et al. Emotion regulation strategies in bipolar II disorder and borderline personality disorder: differences and relationships with perceived parental style. *Journal of Affective Disorders*, 2014, 157: 52-59
- 37 Koenigsberg HW, Fan J, Ochsner KN, et al. Neural correlates of the use of psychological distancing to regulate responses to negative social cues: a study of patients with borderline personality disorder. *Biological Psychiatry*, 2009, 66(9): 854-863
- 38 Lang S, Kotchoubey B, Frick C, et al. Cognitive reappraisal in trauma-exposed women with borderline personality disorder. *Neuroimage*, 2012, 59(2): 1727-1734
- 39 Schulze L, Domes G, Kruger A, et al. Neuronal correlates of cognitive reappraisal in borderline patients with affective instability. *Biological Psychiatry*, 2011, 69(6): 564-573
- 40 Ruocco AC, Amirthavasagam S, Choi-Kain LW, et al. Neural correlates of negative emotionality in borderline personality disorder: An activation-likelihood estimation meta-analysis. *Biological Psychiatry*, 2013, 73(2): 153-160
- 41 Ruocco AC, Ruocco JD, Ayaz H, et al. Abnormal prefrontal cortical response during affective processing in borderline personality disorder. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 2010, 182(2): 117-122
- 42 Donegan NH, Sanislow CA, Blumberg HP, et al. Amygdala hyperreactivity in borderline personality disorder: Implications for emotional dysregulation. *Biological Psychiatry*, 2003, 54(11): 1284-1293

(收稿日期:2016-08-15)

(上接第629页)

- 18 Jasper JD, Bhattacharya C, Levin IP, et al. Numeracy as a predictor of adaptive risky decision making. *Journal of Behavioral Decision Making*, 2013, 26(2): 164-173
- 19 Levin IP, Hart SS. Risk preferences in young children: Early evidence of individual differences in reaction to potential gains and losses. *Journal of Behavioral Decision Making*, 2003, 16(5): 397-413
- 20 Levin IP, Weller JA, Pederson AA, et al. Age-related differences in adaptive decision making: Sensitivity to expected value in risky choice. *Judgment and Decision Making*, 2007, 2(4): 225
- 21 Weller JA, Levin IP, Denburg NL. Trajectory of risky decision making for potential gains and losses from ages 5 to 85. *Journal of Behavioral Decision Making*, 2011, 24(4): 331-344
- 22 Yao YW, Chen PR, Li S, et al. Decision-making for risky gains and losses among college students with Internet gaming disorder. *PloS One*, 2015, 10(1): e0116471
- 23 赵辉, 杨波, 朱千, 等. 海洛因依赖者对毒品相关线索的前注意偏向. *中国临床心理学杂志*, 2016, 24 (5): 795-799
- 24 Tversky A, Kahneman D. The framing of decisions and the psychology of choice. *Environmental Impact Assessment, Technology Assessment, and Risk Analysis*. Springer Berlin Heidelberg, 1985. 107-129

(收稿日期:2016-12-30)