

药物成瘾者工作记忆在焦虑对抑制性影响中的调节作用

曾 红, 武晓艳

(暨南大学医学院医学心理学与行为科学教研室, 广东 广州 510632)

摘 要:【目的】了解药物成瘾者的认知功能状况以及工作记忆在情绪对抑制性影响中的调节作用。【方法】采用医院焦虑抑郁量表,连续工作任务(CPT),2-back 任务对 150 名药物成瘾者和 100 名在年龄、性别、教育年限以及智商相匹配的非药物成瘾者实施情绪状态,抑制性和工作记忆的测试,然后采用独立样本 t 检验了解成瘾组和对照组在情绪、工作记忆和抑制性上的差异,相关、回归分析以及中介效应检验探讨工作记忆在焦虑和抑制性间的中介效应。【结果】成瘾组在工作记忆(2-back 正确率)、焦虑、抑郁和抑制性(CPT 虚报率、CPT 反应时间)上呈显著差异率($P < 0.05$);工作记忆在焦虑影响抑制性的过程中,起到部分中介作用,中介作用的解释率为 29.5%。【结论】处于戒断状态的药物成瘾者有工作记忆和抑制性的缺陷,焦虑对 2-back 任务正确率和 CPT 虚报率都有影响;药物成瘾者工作记忆在焦虑对抑制性的影响中具有中介调节作用。

关键词: 药物成瘾;抑制性;工作记忆;焦虑

中图分类号:R195

文献标志码:A

文章编号:1672-3554(2013)02-0305-06

Effect of Modulation of Working Memory on Influence of Anxiety on Inhibition for Drug Dependence

ZENG Hong, WU Xiao-yan

(Department of Medical Psychology and Behavioral Science, Medical School, Jinan university, Guangzhou 510632, China)

Abstract: 【Objective】To evaluate the cognitive function of abstinent drug dependent individuals, and understand the modulation effect of working memory on the influence of anxiety on the inhibition of drug dependent individuals. 【Methods】The Hospital Anxiety and Depression scale (HADS), continuous performance task and 2-back task were adopted to measure the anxiety and depression state, inhibition and working memory of 150 drug dependent individuals as well as 100 no-drug users, who matched with drug dependent subjects in age, gender, and education year, and Raven IQ original score. t test were used to compare anxiety, depression, inhibition and working memory between two groups. Correlation and regression were used to test the modulation effect of working memory on the influence of anxiety on inhibition. 【Results】Significant difference were found in the anxiety, depression state and working memory (2-back accuracy), inhibition (CPT commission error, CPT reaction time) between drug dependent and control groups ($P < 0.05$). Working memory was found to have a part-modulation effect on the influence of anxiety on the inhibition. The rate of contribution of working memory was 29.5%. 【Conclusion】The abstinent drug dependent individuals were found to have deficient working memory and inhibition; anxiety influenced both 2-back task accuracy and inhibition. The working memory could modulate the effect of anxiety on the inhibition.

Key words: drug dependent; inhibition; working memory; anxiety

[J SUN Yat-sen Univ(Med Sci), 2013, 34(2):305-310]

长期使用成瘾性物质会导致个体产生去抑制性和控制困难的问题^[1]。受损的行为控制是药物

成瘾最主要的特点^[2-4],药物成瘾者很难控制自身行为,他们存在抑制性缺陷^[5]。工作记忆被认为是

收稿日期:2012-07-03

基金项目:教育部人文社科研究规划基金项目(10YJAXLX001)

作者简介:曾红,博士,副教授,硕士生导师,研究方向:医学心理学,通信作者,E-mail: zenghyn@gmail.com

保持有限外界线索激活状态的神经过程,是激活短时记忆容量的能力^[6]。研究发现,工作记忆激活容量与药物成瘾^[7]、酒精依赖^[8]高相关,是一种受年龄、教育和情绪等多因素影响的认知执行功能^[9]。低工作记忆激活容量的个体由于工作记忆容量所限,激活和保持低显著性信号时有很大困难,因此,无法对低显著性信号的刺激有所反应并以之为行为的引导^[10],从而造成难以抑制趋向即时奖赏信号的行为。与药物成瘾相关的刺激与行为通常具有即时奖赏效应,因此造成药物成瘾者难以控制药物寻求与复吸的行为^[11],这说明工作记忆对抑制性产生影响。工作记忆、抑制性本身又受其他因素的影响,情绪(包括效价度、唤醒度和持续时间)是主要因素之一。已有研究发现,负性情绪和压力(应激)可通过影响工作记忆功能的正常发挥而影响药物寻求行为^[12-13],急性压力可以提高对药物的渴求感^[14],但目前并不清楚这种影响作用是通过改变注意偏差还是抑制控制发生作用的^[15]。“去抑制”假说认为压力会诱发恢复药物寻求行为,尤其是急性压力(应激)通过占用部分工作记忆容量,破坏正常情况下对优势行为抑制性控制的神经过程^[16],并以与负性情绪相同的原理影响决策尤其是行为抑制性,进而对药物成瘾行为产生作用^[17]。本研究对药物成瘾者的抑郁、焦虑及其对工作记忆及抑制性的影响展开研究,提出两个假设:(1)戒断期药物成瘾者认知功能仍存在不同程度损伤,与对照组有显著差异;(2)焦虑对抑制性有影响,但工作记忆在此过程中起到调节作用,高工作记忆将减低负性情绪对抑制性的影响,而低工作记忆则会增加负性情绪对抑制性的影响。

1 材料与方法

1.1 研究对象

从广东两所强制戒毒所选取150名药物成瘾者(男性85,女性65)参加实验,其中,96名为海洛因成瘾者,19人为纯可卡因成瘾者,35人为多种药物共同成瘾者(poly-drug abuser)。入选条件为年龄18~45周岁,按照DSM-IV的标准,经戒

毒所临床医生诊断为药物成瘾,无生理性戒断症状,戒断状态至少持续1个月以上。另外,在工厂、医院招募与成瘾组年龄、性别、教育时间、智商相匹配(瑞文智力测试(A-E)基本原始分数在40~55间)的对照组100人(男女各50人),用于比较两组人群在情绪、认知功能方面的差异。对照组被试要求没有任何物质滥用历史,没有严重的头部损伤和神经系统疾病,也没有服用有可能影响神经系统的药物。

1.2 测量

人口学资料采用自编问卷“成瘾行为调查问卷”,对所有参与实验的被试的年龄、教育、婚姻、等基本状况进行调查,并对药物成瘾者的成瘾时间、用药习惯、既往病史、戒断历史等多项问题进行调查。

医院焦虑与抑郁量表(HADS)^[18]用于测量被试一周内的焦虑、抑郁状态。在本研究中,作为测试被试情绪状态的问卷。采用瑞文标准智力测试^[19]测量被试的基本智力情况。瑞文标准智力测试是广泛用于科研和实际操作的智力测试,在世界范围内有良好的信、效度。在瑞文IQ测试的原始分数上,成瘾和对照两组之间差异无统计学意义($P>0.05$)。

1.3 认知功能实验任务

认知功能测试包括工作记忆和抑制性,采用电脑测试,在Pentium IV便携式计算机(17英寸彩色显示器)上执行工作记忆和抑制性测试,工作记忆采用2-back工作任务,抑制性测试采用连续操作任务^[20-21](Continuous Performance Task, CPT)。2-back任务中,每一个测试系列由100个数字组成,其中33个为目标数字。测试时,一系列单独数字出现在电脑屏幕中央,每个数字在屏幕上呈现1000 ms,数字间隔1000 ms。当屏幕出现的数字与两个数字之前呈现的数字相匹配时,被试者被要求按压反应盒上的V键,而当屏幕上呈现的数字与2个数字之前呈现的数字不匹配时,则需按压X键。数字出现时,被试被引导正确实施按键反应。测试开始前,有尽可能详细的指导,同时实施操作练习。测试过程中,被试不会得到任何反馈。

2-back任务中,正确率(匹配时的正确率),执

行差错（虚报率和漏报率）以及反应时间将被记录。反应时间测量被试的警觉度和选择注意的状况。通常,短的反应时和更多的执行差错意味着冲动性和去抑制性,正确率则反映了工作记忆和执行操作功能的能力^[22]。

连续工作任务 CPT 用于测试被试的注意持久力和抑制性能力。在操作 CPT 时,被试观看电脑屏幕上呈现的一系列字母并进行按键操作。当被试在屏幕上看到 X 以外的任何字母时,都需要按反应操作盒上的左键,当 X 出现在屏幕上时,则必须停止按键。反应时间,目标出现与未出现时的执行差错(漏报错误数和虚报错误数)将被记录作为任务的成绩(因)变量。虚报错误数(commission error)是指当目标字母没有出现时,被试仍然实施反应的次数,漏报错误数(omission error)则意味着,当目标字母出现时,被试没有实施反应的次数。

1.4 实验设计、程序与统计方法

采用单因素实验设计,被试首先完成基本情况调查表,药物成瘾组需额外填写药物成瘾用药情况表,在实施认知测试前,完成情绪状况问卷,确定被试的抑郁、焦虑情况,然后在电脑上完成 2-back 和 CPT 任务。2-back 任务前,设置练习,直到被试报告完全了解了测试的情况和规则为止,再开始正式的测试。CPT 不设置练习,但在实验开始前,向被试详细地讲解,并示范操作方法。完成两个实验每人约需 20 ~ 30 min。所有实验和问卷数据将采用 SPSS 18.0 进行统计分析。数据描述采用均数 ± 标准差表示,*t* 检验用于比较两组在情绪状态,抑郁焦虑、工作记忆和抑制性的差异。相关分析、中介效应检验分析工作记忆如何调节情绪对抑制性的影响。

2 结 果

2.1 人口学资料及成瘾基本情况

药物成瘾组和对照组在年龄、性别、教育年限上均未呈显著差异($P > 0.05$,表 1)。药物成瘾组平均成瘾时间是(4.6 ± 4.0)年,而平均戒断时间为(11.5 ± 5.4)月。

2.2 两组的情绪、工作记忆和抑制性比较

表 1 药物成瘾组和对照组的人口学情况
Table 1 Demographic characteristics of the samples
($\bar{x} \pm s$)

	Drug dependent group	Control group
<i>n</i>	150	100
Age	28.2 ± 5.4	27.2 ± 6.3
Education time/years	10.7 ± 1.7	11.9 ± 2.6
Raven IQ (A-E)	41.1 ± 9.3	45.2 ± 8.2
Marital situation[<i>n</i> (%)]	15(10)	19(19)

采用 *t* 检验,比较两组的焦虑、抑郁状态,结果显示:药物成瘾组抑郁、焦虑得分显著高于对照组($P < 0.05$,表 2)。以组别为自变量,2-back 任务的正确率、反应时间和执行差错、CPT 反应时间和执行差错为因变量进行两组独立变量 *t* 检验,结果显示:CPT 反应时间、执行差错,2-back 任务的正确率、虚报率,反应时间在两组间的差异有统计学意义。另外,我们也对不同性别的被试进行比较,男女在所有的认知测试任务变量中都没有显著的差异,抑郁、焦虑的平均分也无显著的性别差异,但在有轻微的抑郁症状和焦虑症状的人数上,成瘾组中女性要多与男性,呈显著差异。

表 2 药物成瘾组和对照组认知功能和焦虑、抑郁比较
Table 2 Cognitive performance and anxiety, depression
for group differences
($\bar{x} \pm s$)

	Drug dependent group	Control group	<i>P</i>
<i>n</i>	150	100	
CPT reaction time	381 ± 53	346 ± 38	0.006
CPT omission error	3.4 ± 4.8	2.5 ± 3.9	0.03
CPT commission error	12.4 ± 6.4	14.4 ± 6.5	0.04
2-back accuracy	58 ± 18	65 ± 15	0.05
2-back reaction time	539 ± 115	577 ± 83	0.02
2-back commission error	27 ± 12	23 ± 10	0.05
Depression	7.4 ± 3.4	4.6 ± 3.5	0.00
Anxiety	7.0 ± 3.3	5.5 ± 3.6	0.02

CPT: Continuous Performance Task

2.3 药物成瘾者情绪、工作记忆、抑制性的相关检验

Pearson 相关分析结果见表 3,显示焦虑与抑郁对工作记忆准确率与反应时,抑制性的虚报率

三项指标呈显著负相关;工作记忆准确率越高,CPT 虚报率越低,执行抑制性越强;2-back 任务反应时与行为抑制性有显著相关。焦虑对工作记忆(2-back 正确率)、抑制性(CPT 虚报率和反应时)的回归分析显示,焦虑对 2-back 正确率、CPT 虚报率的标准回归系数分别为-0.16、0.15, $P < 0.05$,说明焦虑对 2-back 正确率、CPT 的虚报率有预测作用,而焦虑则没有进入 CPT 反应时的回归方程。工作记忆对抑制性的回归分析显示,2-back 任务准确率对 CPT 虚报率、反应时的标准回归系数分别为-0.26,-0.47, $P < 0.001$ 。意味着 2-back 任务准确率对 CPT 的虚报率和反应时有显著的预测作用。

表 3 各变量间的相关情况
Table 3 The correlation among each variables

	depression	anxiety	2-back accuracy	2-back reaction time	CPT omission error	CPT reaction time
Anxiety	0.55 ¹⁾					
2-back accuracy	0.20 ¹⁾	-0.21 ¹⁾				
2-back reaction time	0.40 ²⁾	0.22 ²⁾	-0.74 ²⁾			
CPT omission error	0.15 ¹⁾	0.24 ²⁾	-0.13	-0.01		
CPT reaction time	0.03	0.15	0.47 ²⁾	0.30 ¹⁾	0.18	
CPT omission error	0.20 ²⁾	0.13	-0.26 ²⁾	0.25 ²⁾	0.25 ²⁾	-0.64 ²⁾

CPT: Continuous Performance Task; $n = 150$; 1) $P < 0.05$; 2) $P < 0.01$

按照中位数切断法(median cutoff)把被试在焦虑的维度上分成高得分和低得分组,检验两组间的抑制性(CPT 虚报率)差异,结果差异有统计学意义($P < 0.05$)。为了检测成瘾者在焦虑和抑制性上的差异是否受到工作记忆的影响,根据回归分析的结果,我们采用协方差分析,检测控制工作记忆后,在不同焦虑组中,CPT 虚报率的情况。结果显示,高低焦虑组间的 CPT 虚报率差异不再有统计学意义($P = 0.93$),2-back 准确率不是一个显著共变因素($P = 0.18$),焦虑得分与 2-back 正确率的交互作用对抑制性(CPT 虚报率)没有显著影响($P = 0.58$)。同理,把被试在抑郁的维度上分成高得分和低得分组,检验两组间的抑制性(CPT 虚报率)差异,结果没有统计学意义($P > 0.05$),说明

抑郁对 CPT 虚报率的影响不显著。

2.4 工作记忆在焦虑状态对抑制性影响中的调节作用

为了进一步分析药物成瘾者工作记忆、情绪对行为抑制的影响机制,我们开展中介效应检验。对药物成瘾组数据进行回归分析,结果表明,药物成瘾者的 2-back 准确率、焦虑对 CPT 虚报率有显著的回归作用,因此,调节效应主要检验 2-back 准确率对焦虑和 CPT 虚报率的中介作用。

根据温忠麟等的方法^[23],检验工作记忆的中介效应。首先把自变量和调节变量中心化(即把自变量和调节变量减去各自的平均数),假设焦虑情绪、工作记忆和抑制性三者的关系为 $Y = aX + bM + e$,对自变量和中介变量进行层次回归,第一、二、三步回归得到: $y = 0.22x, m = -0.26x, y = 0.25x + 0.26m$ 。由于依次检验中的第四步检验不显著,需要做 Sobel 检验,结果显示, $Z = -2.01, P < 0.05$ 。因此,工作记忆(2-back 任务的正确率)中介效应显著。中介效应占总效应的比例为 $0.26 \times 0.25 / 0.22 = 29.5\%$,工作记忆的部分中介作用的解释率为 29.5%。

3 讨 论

3.1 药物成瘾者的抑制功能

研究结果显示,处在戒断期的药物成瘾者仍然呈现出认知功能的损伤状态,工作记忆、注意偏差和抑制性差于对照组:表现出更长的 CPT 反应时间,更多的执行差错,说明缺乏持续注意和注意偏差是药物成瘾者的认知特点之一。2-back 任务中的过快反应时间和更高的虚报率,以及低正确率说明药物成瘾者存在着抑制性和工作记忆缺陷^[24]。这与前人的研究是一致的,即药物成瘾者在抑制性上存在缺陷^[1,10],长期使用成瘾性物质会导致个体产生神经功能变化(大脑前腹侧和右前额皮质的活动减少)并导致去抑制性和控制困难的基本状态,以冲动性、夸张性和极端行为表现出来,同时工作记忆也受到损伤^[1]。

3.2 药物成瘾者焦虑、抑郁状态及对工作记忆、抑制性的影响

药物成瘾组被试的焦虑、抑郁的得分高于控制组,与对照组的差异有统计学意义。这与药物成瘾组被试的状况是相符合的:一方面,长期的非法用药,无法戒断,引发诸多个人、家庭和社会问题,无法得到解决;另一方面,被强制戒毒,限制人身自由,也会导致更多的负性情绪和抑郁、焦虑状态。这种情绪状态对他们的认知功能产生消极影响。结果显示,焦虑与2-back任务的正确率、反应时,CPT虚报率皆有显著相关,焦虑的增加提高了抑制性执行差错的发生率。回归分析结果显示焦虑对2-back任务正确率、CPT虚报率皆有预测作用。另外,相关和回归分析显示,工作记忆与抑制性存在显著相关,2-back任务的正确率显著预测CPT虚报率和反应时。这意味着焦虑、工作记忆和抑制性三者间存在着互相影响的关系。

3.3 工作记忆在情绪对抑制性影响中的调节作用

在控制年龄、性别和教育程度的情况下,焦虑情绪对认知功能产生影响,不仅直接影响抑制性,同时,也通过影响工作记忆,对抑制性产生间接的影响作用。中介效应检验方程结果表明,工作记忆准确率对CPT的虚报率、反应时有显著贡献,说明工作记忆的受损,会降低行为的抑制性,这反应在CPT虚报率的增加和反应时间的延长。而且,2-back任务正确率在焦虑和CPT虚报率的关系中,起了部分中介作用。由此可见,工作记忆在焦虑对抑制性的影响中,扮演了调节作用的角色。

Erk等^[25]的研究表明,焦虑患者由于焦虑反应会分散其注意力,并占用工作记忆容量,使有限的工作记忆容量被消耗,进而导致认知操作的准确率降低、错误率增加或者反应时间延长。因此,焦虑情绪对认知加工的影响很大程度上是通过占有工作记忆容量引起的,使个体用于认知操作的工作记忆激活容量减少,导致认知操作效率下降。Shackman等^[26]认为,情绪和工作记忆之间的冲突可能是由于它们大脑皮层的功能重叠引起的,消极情绪和空间记忆都存在大脑的右半球优势,所以二者会产生相互影响。这些理论都支持了本研究的结论。

3.4 本研究存在的问题与不足

本研究样本来自于广东省自愿和强制戒毒所

的戒毒人员,戒断状态的数据是根据其口头报告得出,基于戒毒所内严格的纪律,我们认为口头报告是可信任的,但如果能对其进行尿检,将会得到更为科学严谨的结果,这是我们今后的研究中需要改进的地方。同时,由于寻找教育年限、智商与成瘾组匹配的对照组非常困难,我们只招募到100名控制组被试,与实验组有所差异,这也是今后的研究需要改进的。

3.5 结论与研究意义

本研究进一步证实处于戒断状态的药物成瘾者仍然存在认知功能的缺陷,工作记忆和抑制性都受到损伤;药物成瘾者的负性情绪—焦虑和抑郁远高于正常人群,这种负性的情绪状态对工作记忆和抑制性产生影响;工作记忆作为重要的执行功能,在受到成瘾和负性情绪影响的同时,又对药物成瘾者负性情绪对抑制性的影响产生调节作用。

对药物成瘾者负性情绪下的工作记忆的调节机制开展研究,整合工作记忆与情绪对抑制性的影响作用,把认知与情绪两类不同的神经心理机制联合起来考察药物成瘾的影响因素与机制,可为进一步探索有效的新型药物成瘾治疗方法,预防青少年药物滥用、建立有效的预测、预后指标提供理论基础。

参考文献:

- [1] Finn PR. Cognitive ability and risk for alcoholism: short-term memory capacity and intelligence moderate personality risk for alcohol problems [J]. *J Abnormal Psychol*, 2004, 113(4): 569-581.
- [2] Fillmore MT. Drug abuse as a problem of impaired control: current approaches and findings [J]. *Behav Cognit Neurosci Rev*, 2003, 2(3): 179-197.
- [3] Garavan H, Hester G. The Role of cognitive control in cocaine dependence [J]. *Neuropsychol Rev*, 2007, 17(3): 337-345.
- [4] Lia CSR, Sinhab R. Inhibitory control and emotional stress regulation: Neuroimaging evidence for frontal-limbic dysfunction in psycho-stimulant addiction [J]. *Neurosci Biobehav Rev*, 2008, 32(3): 581-597.
- [5] Gruber SA, Silveri MM, Yurgelun-Todd DA. Neuropsychological consequences of opiate use [J].

- Neuropsychol Rev, 2007, 17(3): 299-315.
- [6] Baddeley AD. Working memory: looking back and looking forward[J]. Neuroscience, 2003, 4(9): 829-839.
- [7] Gonzalez R, Vassileva J, Scott J. Neuropsychological consequences of drug abuse//Grant I, Adams K. Neuropsychological assessment of neuropsychiatric and neuromedical disorders [M]. New York: Oxford University Press, 2009: 364-372.
- [8] Rourke S, Grant I. The neurobehavioral correlates of alcoholism//Grant I, Adams K. Neuropsychological assessment of neuropsychiatric and neuromedical disorders [M]. New York: Oxford University Press, 2009: 233-241.
- [9] Levens SM, Phelps EA. Emotion processing effects on interference resolution in working memory[J]. Emotion, 2002, 8(2): 267-280.
- [10] Carlson SR, Johnson SC, Pauline C. Disinhibited characteristics and binge drinking among university student drinkers [J]. Addictive Behaviors, 2010, 35(3): 242-251.
- [11] 曾红, 郭斯萍. 基于易感性人格的工作记忆对药物成瘾的调节机制 [J]. 心理科学进展, 2011, 19(1): 420-426.
- Zeng H, Guo SP. Modulation mechanism of working memory to drug dependence based on personality vulnerability [J]. Adv Psychol Sci, 2011, 19(3): 420-426.
- [12] Erk S, Kleczar A, Walter H. Valence-specific regulation effects in a working memory task with emotional context [J]. Neuroimage, 2007, 37(2): 623-632.
- [13] Verona E, Spranger J, Sadeh N. Inhibitory control and negative emotional processing in psychopathy and antisocial personality disorder [J]. J Abnormal Psychol, 2012, 121(2): 498-510.
- [14] Qin SZ, Hermans EJ, Hein JF, et al. Acute psychological stress reduces working memory-related activity in the dorsolateral prefrontal cortex [J]. Biol Psychiatry, 2009, 66(1): 25-32.
- [15] Constantinou N, Morgan CJ, Battistella S, et al. Attentional bias, inhibitory control and acute stress in current and former opiate addicts [J]. Drug Alcohol Depend, 2010, 109(1-3): 220-225.
- [16] Preston SD, Buchanan TW, Stansfield RB, et al. Effects of anticipatory stress on decision making in a gambling task [J]. Behav Neurosci, 2007, 121(2): 257-263.
- [17] Schoofs D, Wolf OT, Smeets T. Cold pressor stress impairs performance on working memory tasks requiring executive functions in healthy young men [J]. Behav Neurosci, 2009, 123(5): 1066-1075.
- [18] Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale [J]. Acta psychiatry, 1983, 67(6): 361-370.
- [19] Raven JC, Court JH. Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales [M]. San Antonio: Pearson Assessment, 2004.
- [20] Conners CK, MHS Staff. Conners' Continuous Performance Test II: computer program for windows technical guide and software manual [M]. North Tonawanda: New York, 2000.
- [21] Conners CK. Conners' continuous performance test II (CPT II V.5) Psychological Assessment Resources [M]. North Tonawanda: New York, 2004.
- [22] Borkowska A, Droz DZW, Jurkowski P, et al. The Wisconsin Card Sorting Test and the N-back test in mild cognitive impairment and elderly depression [J]. World J Biological Psychiatry, 2007, 9(12): 870-876.
- [23] 温忠麟, 张雷, 侯杰泰, 等. 中介效应检验程序及其应用 [J]. 心理学报, 2004, 36(5): 614-620.
- Wen ZL, Chang L, Hau KT, et al. Testing and application of the mediating effects [J]. Acta Psychologica Sinica, 2004, 36(5): 614-620.
- [24] Scott RC, Season CJ, Pauline CJ. Disinhibited characteristics and binge drinking among university student drinkers [J]. Addict Behav, 2010, 35(3): 242-251.
- [25] Erk S, Kleczar A, Walter H. Valence-specific regulation effects in a working memory task with emotional context [J]. Neuroimage, 2007, 37(2): 623-632.
- [26] Shackman AJ, Sarinopoulos I, Pizzagalli JS, et al. Anxiety selectively disrupts visuospatial working memory [J]. Emotion, 2006, 6(1): 40-61.

(编辑 刘清海)