

# 网络成瘾者的行为冲动性 ——来自爱荷华赌博任务的证据\*

徐四华

(广东商学院应用社会学与心理学系, 广州, 510320)

**摘要** 以 84 名大学生为被试(网络成瘾和对照组被试各 42 名), 采用感觉寻求量表和爱荷华赌博任务(Iowa Gambling Task)范式比较两组被试在感觉寻求水平和决策行为反应模式方面的差异。结果发现, 与对照组被试相比, 网络成瘾者的感觉寻求总分和去抑制、厌恶单调及寻求激动和惊险三个分量表得分显著增加, 在 IGT 任务中优先选择收益和惩罚频率高的不利扑克牌, 其冒险的决策策略并没有随着决策次数的增加而改变。这表明网络成瘾者的决策功能受损并表现出“即时收益优先”的决策模式和对强化物潜在风险的高耐受性。

**关键词** 风险决策; 网络成瘾; 人格; 爱荷华赌博测验; 冲动性

**分类号** B849;C91

## 1 引言

网络的出现与迅速发展是上个世纪下半叶最具有经济技术影响和社会文化意义的社会事件。网络作为一种全新的媒介和通讯手段, 给人类带来了极大的便利, 它逐渐成为人类生活中必不可少的一部分。但网络在给人类生活带来越来越多便利的同时, 也带来了很多负面影响。例如, 人们会因为过度使用网络而对其产生慢性或周期性的着迷, 并激起难以抗拒的再度使用网络的欲望, 造成身体、心理、人际、婚姻、经济或社会功能等方面的损伤(Brenner, 1997), 这即被称之为网络成瘾(Internet Addiction), 又称网络成瘾障碍(Internet Addiction Disorder, IAD) (Hall & Parson, 2001)。网络成瘾问题已经成为一个严重的社会问题并引起了心理学家的高度重视(Sun, Ma, Bao, Chen, & Zhang, 2008)。但网络成瘾自提出之初就颇受争议, 这包括如何称呼、界定网络成瘾以及对网络成瘾本质的认识。网络成瘾或网络成瘾障碍最早是美国的精神病学家 Goldberg (1995)提出, 并由 Young (1996)将其

引入心理学研究领域。随后越来越多的学者开始对这一新型的领域产生了兴趣。网络成瘾的概念尚无统一的定论, Goldberg (1995)称其为网络成瘾症(IAD); Young (1996)将其定义为冲动控制障碍(impulse control disorders, ICD); Davis (2001)主张以病态网络使用(pathological internet use, PIU)来取代网络成瘾的提法。至于网络成瘾的本质, 有研究者认为网络成瘾是一种行为成瘾(Holden, 2001); Griffiths (1998)认为网络成瘾像计算机成瘾一样, 是一种技术成瘾, 它是行为成瘾(如强迫性赌博)的一个子类; 也有研究者认为是一种冲动性紊乱(Sadock & Sadock, 2007)。此外, 相关的诊断标准还说明网络成瘾和药物成瘾及病理性赌博有很多相似症状(Ko, Yen, Chen, Chen, & Yen, 2005)。这类患者的一个典型特征是不不断的重复某种行为而忽视这种行为后期可能造成的生理或心理上的伤害。为了更好的解释这种现象, 研究者试图从心理和生理方面寻找答案, 认为成瘾者可能存在人格缺陷或决策功能障碍。

根据成瘾行为的生物心理社会模型, 心理因素

收稿日期: 2012-04-05

\* 国家社科基金(10CGL043)和广东商学院校级项目(09GL18001)资助。

通讯作者: 徐四华, Email: xusihua80@163.com

是成瘾行为重要的易感因素和维持因素,而所有的心理因素中,人格是导致成瘾最重要的病原性因素。其中,感觉寻求人格特质被认为是与成瘾行为关系最为密切的社会心理冒险因素(许汉云, 2011)。感觉寻求(Sensation Seeking)是一种寻求变化、奇异和复杂的感受或体验的人格特质(景晓娟, 张雨青, 2004)。对感觉寻求的测量经常采用 Zuckerman 编制的感觉寻求量表(Sensation Seeking Scale, SSS)。本量表由四个分量表组成,寻求激动和惊险(Thrill and Adventure Seeking, TAS)、寻求体验(Experience Seeking, ES)、去抑制(Disinhibition, DIS)和厌恶单调(Boredom Susceptibility, BS) (Zuckerman, Eysenck, & Eysenck, 1978)。有研究发现高感觉寻求者要不断的寻求新体验和刺激,他们往往是多毒品使用者,而且它与“烈性”药物使用的相关较其他人格特质更显著(Breivik, 1998)。新近研究采用感觉寻求量表探讨网络成瘾者的人格特点发现,网络成瘾者的感觉寻求水平显著高于非成瘾者(Gao, Li, Wan, Li, & Xu, 2008; Guo, Mei, & Zhang, 2009; Rahmani & Lavasani, 2011)。此外,也有研究仅探讨去抑制人格特质和成瘾行为的关系,认为去抑制人格(disinhibited personality)是成瘾行为的病原机制之一(Finn, 2002)。该类人格特质主要包括强迫/冲动性、低风险规避和兴奋寻求三项基本特质。其中强迫/冲动性特质被认为是反映了个体被损害的冲动控制机制,出现对即时奖赏信号反应的增强和对延迟惩罚信号反应的削弱,以及对社会常规的漠视。具有此项特点的个体在决策时,倾向于更多地关注即时奖赏,忽视延迟的长时惩罚信号(Finn, 2002)。低风险规避特质反应了行为抑制力弱和对厌恶性结局以及惩罚效应的不敏感性,易导致个体对风险行为失去恐惧感并享受风险行为,从而实施风险行为。成瘾者情绪信息的加工特点导致了成瘾者对引起恐惧和享受风险行为的负性事件不敏感。兴奋寻求特质则更多地反映了容易厌倦和从事各类欲求行为、体验积极情绪的倾向(曾红, 郭斯萍, 2011)。值得注意的是,虽然网络成瘾和人格特质有一定的联系,但并非具有这些人格特质的个体都会发展出成瘾行为,它还存在其他的影响因素(曾红, 郭斯萍, 2011)。现在大多数学者已经不反对人格特质可能存在生理基础的问题(Burger, Horita, Kinoshita, Roberts, & Vera, 1997; Burger, Soroka, Gonzago, Murphy, & Somervell, 2001)。因此,越来越多的研究开始关注成瘾行为的生理机制。

研究认为决策行为表现出忽视将来负面后果的“短视”现象并追求高风险的主要原因是成瘾者的决策功能受损(Bechara, 2005)。Damásio (1996)提出的躯体标记假说可以很好的解释这一现象,该假说认为情绪是由特定情境诱发的躯体反应和中枢活动变化的集合。躯体反应是多维度的,包括内脏活动(如心率、血压和胃肠的蠕动等)、腺体分泌和皮肤电活动等。这些躯体反应映射并表征在内侧眶额皮层/腹内侧前额叶、杏仁核、脑岛和躯体感觉皮层等脑区(Damásio, 1998; Dunn, Dalgleish, & Lawrence, 2006; Reimann & Bechara, 2010)。这些躯体外周变化以及中枢对外周变化的表征就构成了情绪信号,即躯体标记(Bechara & Damásio, 2005)。躯体变化不仅影响着我们的情绪体验,而且还可以通过情绪体验,进而影响我们的决策行为。因此情绪及情感缺失在决策功能缺损中起着重要作用。决策情境中伴随奖赏或惩罚引起的情绪体验必然通过其躯体状态的改变而表达,这种变化就成为决策执行后出现某种特定后果的潜在信号,正是这些情绪性躯体信号调节着个体对行为后果的反应模式(Bechara, Tranel, & Damásio, 2000; 张锋, 周艳艳, 李鹏, 沈模卫, 2008)。研究发现腹内侧前额叶或杏仁核受损者相比对照组被试成绩更差(Brand, Grabenhorst, Starcke, Vandekerckhove, & Markowitsch, 2007)。其中,腹内侧前额叶受损的病人可以产生躯体标记,但不能依据躯体标记信号作出正确的行为反应;杏仁核受损的病人则不能产生躯体标记信号引导决策(Bechara, Damásio, Damasio, & Lee, 1999)。这或许可以很好的解释为什么药物依赖者、海洛因戒除者及病理性赌博患者在明知药物、毒品及赌博可能带来的负性后果的情况下还执意重复这种行为。

新近研究通过测量网络成瘾者的呼吸系统反应、外周体温、血压和皮肤电活动发现,网络成瘾者的呼吸系统反应强度及血压均高于对照组,而外围体温和皮肤电活动则显著低于对照组。作者认为网络成瘾者的呼吸系统反应强度、血压及外围温度不同于对照组被试表明他们的交感神经系统活动模式有显著性差异,皮肤电活动模式不同则表明他们的副交感神经系统活动模式有显著性差异(Lu, Wang, & Huang, 2010)。此外,对网络成瘾者的大脑激活模式的 fMRI 研究发现,与对照组被试相比,他们的前额叶和胼胝体、扣带回、额叶背外侧的功能连接减弱(齐印宝, 2011)。研究还发现,网络成瘾

者的额叶、边缘叶激活区域大于对照组,还可见其他多处区域被广泛激活(如顶叶、小脑前叶、壳核、丘脑和中脑等)。实验结果表明正常情况下,对照组完成冲动控制任务时不需要更多的脑区参与,就能高效地完成冲动控制任务;而网络成瘾者可能存在脑功能障碍,作为脑组织的一种代偿机制,需要增加更多的脑区才可能保持脑功能相对正常(曹枫林, 2007)。这和很多其他成瘾类的神经影像学研究表明一致,譬如 PET 研究发现可卡因依赖者在进行 Stroop 实验时前额叶和扣带回明显减弱,并且这种减弱的程度与可卡因的使用量成正比(Bolla et al., 2004)。这提示,网络成瘾和其他成瘾(如吸毒成瘾)相似,成瘾者的认知控制功能受损和对网络渴求的抑制功能减弱并影响其风险决策功能及冒险水平。

研究表明,用于验证躯体标记假说(Somatic marker hypothesis)的爱荷华赌博任务(Iowa Gambling Task, IGT)可以有效的评估药物成瘾和病理性赌博患者的风险决策功能(Fuentes, Tavares, Artes, & Gorenstein, 2006; Hester & Garavan, 2004)。该任务包括 A、B、C 和 D 四副扑克牌,被试可以选择奖赏额度低的扑克牌(例如, A 和 B),低额奖赏的扑克牌同时伴有低额损失,最终会导致净盈利(盈利大于损失,即盈利牌),而高额奖赏的扑克牌(例如, C 和 D)同时伴有高额损失,最终会导致净损失(损失大于盈利,即损失牌)。被试在实验开始时并不知道其中的盈利规则,只有依据决策结果的反馈信息及伴随的情绪反应学习这些规则。该任务主要考察被试每次选牌后的即时收益及可能面临的损失反馈对其随后选牌倾向所产生的影响。采用 IGT 任务对药物依赖者、海洛因戒除者及病理性赌博患者的研究发现,他们在面临兼具即时强化及不利后果的决策任务时,均倾向于选择即时强化物和盈利而忽视其不利后果和损失(Bechara, 2003; Garavan & Stout, 2005),并表现出“即时收益优先”和对强化物潜在风险的高耐受性及高水平的冲动性(Bornoalova, Daughters, Hernandez, Richards, & Lejuez, 2005; Lukasiewicz et al., 2008; 张锋等, 2008)。研究者认为成瘾者之所以表现出忽视将来负面后果的“短视”现象并追求高风险,是因为决策功能受损(Bechara, 2005)。上述研究结果提示,网络成瘾者在行为、人格及生理基础方面和药物依赖者、海洛因戒除者及病理性赌博患者相似。通过 IGT 任务或许也可以发现网络成瘾者的决策功能障碍。

决策功能损伤是物质依赖、病理性赌博及脑损

伤等多种疾病的共同表现。Pawlikowski 和 Brand (2011)采用骰子游戏任务(Game of Dice Task, GDT)考察《魔兽世界》游戏成瘾者发现,与非成瘾者相比,网络成瘾者在该任务中的净得分更低,风险选择更多,且网络成瘾量表得分越高,在该任务中的表现越差。网络成瘾者和其他药物成瘾等患者类似,不断寻求网络所带来的短期享受和满足,这种对长远利益的忽视反映了决策能力的低下。Sun 等人(2009)首次采用变式的 IGT 任务(将 IGT 任务中的扑克牌数量从 100 增加到 180)探讨网络成瘾者的决策功能障碍。研究将符合 Young (1996)的八条网络成瘾诊断标准中五条以上的被试定义为网络成瘾者。实验要求网络成瘾者和对照组被试从四副扑克牌中选出 180 张牌,其目的是通过选择不同的牌获取尽可能多的点数(point)。通过计算两组被试在 3 个组块(1~60; 61~120; 121~180)中的净分数(盈利牌的数量-损失牌的数量)发现,网络成瘾组在第 1 个组块中的净分数和对照组没有显著性差异,在第 2 个组块中的净分数要显著低于对照组,但在第 3 个组块中的净分数和对照组也没有显著性差异,并且网络成瘾组在第 3 个组块中的净分数要显著高于第 1 个组块的净分数。研究结果表明,网络成瘾者通过学习后也可以采用有效的决策策略,只是学习速度要显著慢于对照组。这表明网络成瘾者存在功能障碍,主要表现在学习策略比对照组需要更长时间。而国内学者梁三才和游旭群(2010)通过选取满足中文网络成瘾量表(CIAS-R)中得分为 92 分以上或 Young 提出并经 Beard 修订的八条网络成瘾诊断标准的网络成瘾被试 22 名探讨其决策能力的研究发现,成瘾者在经典 IGT 任务中的决策成绩与正常被试相同,但在同时采用的概率反转学习任务(PRT)中的成绩明显低于对照组。上述研究结果表明网络成瘾者的决策功能受损,但不同于病理性赌博、物质滥用等神经疾病的内部病理机制(梁三才, 游旭群, 2010)。Ko 等人(2010)对通过网络成瘾显著特点量表(DC-IA-C, Ko et al., 2009)选出 74 名网瘾被试的 IGT 研究则发现,网络成瘾者在后 40 张牌中做出了更多有利的选择,说明他们在 IGT 任务中的决策学习能力好于正常被试。然而,作者也指出,成瘾者在 IGT 任务中的好成绩并不能推广到现实世界中。他们可能更多地依赖躯体情绪标记信号,而不是理性的推理来做决定,而这正导致了他们忽略沉迷网络所带来的负性后果。

从上面的研究结果可以看出,一方面,网络成

瘾者在 GDT 任务中的决策能力和在 IGT 任务中的决策能力不同,采用 GDT 任务发现网络成瘾和其他成瘾者有相似的决策功能障碍(Pawlikowski & Brand, 2011)。而在 IGT 任务中,有研究发现网络成瘾者的决策功能受损,但不同于其他类型的成瘾患者(Sun et al., 2009),也有研究发现网络成瘾者的决策功能和对照组被试相同(梁三才,游旭群, 2010),甚至要好于对照组被试(Ko et al., 2010)。研究结果不一致性的可能原因是研究任务不同。因为 GDT 是规则已知的风险情境下的决策任务,也就是说,该任务提供了明确的输赢规则,将被试的记忆和学习要求降至最低(Brand, Heinze, Labudda, & Markowitsh, 2008),同时有研究认为 GDT 任务与执行功能如认知灵活性、注意转移及监控呈高度相关(Brand et al., 2005; Brand, Labudda, & Markowitsch, 2006)。而 IGT 任务则是不确定情境或模糊情境下的决策任务,其赌博规则是未知的,被试只能通过先前的选择反馈和记忆学习,同时伴随个人的情感和预感做下一次的决策(Brand et al., 2008),同时有研究认为 IGT 任务与执行功能的相关程度小,但与工作记忆呈高度相关(Bechara, Damasio, Tranel, & Anderson, 1998; Bechara & Martin, 2004)。另一方面,网络成瘾者在不同研究的 IGT 任务中的决策表现也不同(Ko et al., 2010; 梁三才,游旭群, 2010; Sun et al., 2009)。其可能原因是这些研究还存在一定的局限性:首先,他们在 IGT 任务中所采用的奖赏均为虚拟货币奖赏(Ko et al., 2010; 梁三才,游旭群, 2010)或游戏点数(Sun et al., 2009)。研究认为只有真实的金钱奖赏才能诱发真实的风险决策行为(Gillis & Hettler, 2007),并且金钱奖赏与各种初级奖赏及社会性奖赏对风险决策影响的行为表现和神经机制有显著差异(Rademacher et al., 2010; Valentin & O'Doherty, 2009)。其次,它们仅仅比较了成瘾组和对照组被试在 IGT 任务中的净分数,并未计算正负性反馈和奖赏额度及惩罚频率对决策行为的影响,但它们均被看作是 IGT 任务中用于测量决策功能的指标之一(例如, Goudriaan, Oosteriaan, Beurs, & Brink, 2005; 张锋等, 2008)。其中,惩罚频率被认为是调节个人决策行为的重要变量(Goudriaan et al., 2005),这些指标或许能提供更有意义的结果。此外,部分研究并没有很好排除吸烟和酗酒对实验结果可能造成的影响(梁三才,游旭群, 2010)。新近研究发现国内在校大学生吸烟和饮酒的比例较高,对北京地区 2014 名大学生调

查发现,大学生吸烟率为 19.5%,饮酒率为 42.9%(吴双胜等, 2009),而吸烟和饮酒会降低被试 IGT 的决策学习能力(Goudriaan, Grekin, & Sher, 2011; Wesley, Hanlon, & Porrino, 2011)。

鉴于网络成瘾有独特的感觉寻求人格特质及以往研究的局限性,本研究将采用 IGT 任务、感觉寻求量表和真实的金钱奖赏进一步探讨网络成瘾者的决策行为。研究假设,网络成瘾者和药物成瘾及病理性赌博等患者类似,存在决策功能受损,决策行为表现出“即时收益优先”和对强化物潜在风险的高耐受性及更高的感觉寻求水平。

## 2 方法

### 2.1 被试

实验包含实验组和对照组被试。其中,实验组被试选取商科类院校由辅导员及同学认为上网较多的全日制在校大学本科生 385 人,并采用白羽和樊富珉(2005)的《中文网络成瘾量表》和 Young (1996)网络成瘾诊断做进一步的筛查。该中文网络成瘾量表由白羽和樊富珉(2005)以北京五所高校 450 名大学生为样本,在陈淑惠、翁丽祯、苏逸人、吴和懋和杨品凤(2003)的中文网络成瘾量表(CIAS-R)基础上修订而成。本量表共有 19 个项目,分为“网络成瘾核心症状(IA-Sym)”及“网络成瘾相关问题(IA-RP)”两因素。“网络成瘾核心症状(IA-Sym)”分量表包括“强迫性上网及网络成瘾戒断反应(Compulsive Use of Internet & Withdrawal Symptoms of Internet Addiction, SynrC & SynrW)”与“网络成瘾耐受性(Tolerance Symptoms of Internet Addiction, SynrT)”两个因素。“网络成瘾相关问题(IA-RP)”分量表包括“人际与健康问题(Interpersonal and Health Related Problems of Internet Addiction, RP-IH)”和“时间管理问题(Time Management Problems, RP-TM)”两个因素。全量表内部一致性系数 Cronbach's  $\alpha$  为 0.90。网络成瘾核心症状及网络成瘾相关问题分量表内部一致性系数分别为 0.85 和 0.84,采用 4 点积分,各维度分数为所包含题项分数之和。根据已有研究对网络成瘾群体的界定(陈淑惠等, 2003; 桑标,贡晔, 2001),白羽和樊富珉(2005)将所修订 CIAS 中得分分布在 80%~95%的群体(19 个题项得分范围为 46~53 分)定义为网络依赖群体,小于 46 分界定为正常群体(得分分布于整体位置 80%以下),大于 53 分界定为网络成瘾群体(得分分布于整体位置的 95%以上)。

本研究选取满足白羽和樊富珉(2005)的《中文网络成瘾量表》中得分在 53 分以上的, 并且符合 Young (1996)的八条诊断标准中的五条以上者为成瘾者被试 42 人(男性, 32 人), 年龄在 18~22 岁之间( $M = 19.79 \pm 1.14$ )。对照组被试是另外找该校上网较少, 《中文网络成瘾量表》得分低于 46 分且不符合 Young (1996)的八条诊断标准中的五条以上的全日制本科生 42 人(男性, 26 人), 即对照组, 年龄在 18~22 岁之间( $M = 19.71 \pm 1.13$ )。两组被试年龄无显著性差异 [ $t(82) = 0.30, p > 0.10$ ], 男女性别比例在两组之间无显著性差异(all  $p > 0.10$ )。此外, 两组被试均无既往精神病史和吸毒史, 两周内均未吸烟和饮酒, 且均为右利手, 经济收入基本匹配。实验过后, 会依据被试在实验中所获得的虚拟奖赏给予一定比例的真实金钱作为报酬(平均约为 16 元/人)。

## 2.2 实验材料与程序

**2.2.1 感觉寻求量表** 研究采用 Zuckerman 编制, 王伟等人翻译并投入使用的感觉寻求量表(Wang et al., 2000), 共四个分量表: 其中寻求激动和惊险 (Thrill and Adventure Seeking, TAS)表示渴望参加激烈的、具有危险性的活动, 这些活动大多是由社会所承认或接受的; 寻求体验 (Experience Seeking, ES)是通过独自思维和感觉去寻求各种新异的体验; 去抑制 (Disinhibition, DIS)是指热衷于使人情绪亢奋的、不受任何限制和约束的活动; 厌恶单调 (Boredom Susceptibility, BS)是指厌恶平庸乏味的人或事, 讨厌严重和停滞。量表共 40 个项目, 每个分量表各有 10 个项目, 每选中与感觉寻求相应的一项得一分, 除了计算各分量表的得分外, 将四个分量表得分相加还可以得到感觉寻求的总分, 分数越高, 代表感觉寻求的水平越高, 该问卷的信度系数高达 0.80。

**2.2.2 爱荷华赌博任务 (IGT; Iowa Gambling Task)** IGT 最初是由 Bechara, Damasio, Damasio 和 Anderson (1994)设计的实验室任务, 用于考察腹内侧前额叶皮层损伤病人的认知决策功能缺陷。该任务通常包含 A、B、C 和 D 四副扑克牌, 每副牌各 60 张, 其中 A 和 B 为盈利牌, 如果连续选择 10 张 A 牌, 每张牌可盈利 50 元, 但其中有 1 张牌伴有损失, 损失额为 250 元, 净收益为 250 元。不同于 A 牌的是每 10 张 B 牌中有 5 张牌同时伴有 25 元到 75 元不等的损失, 总的损失额为 250 元, 净收益为 250 元。另外两副牌 C 和 D 为损失牌, 每 10 张 C 牌分别盈利 100 元, 但其中有 1 张牌伴有损失, 损

失额为 1250 元, 净损失仍为 250 元。不同于 C 牌的是每 10 张 D 牌中有 5 张牌同时伴有 150 到 350 元不等的损失, 总的损失额为 1250 元, 净损失为 250 元。任务要求被试通过选牌来尽可能的获得最大收益, 并以净分数(盈利牌的数量-损失牌的数量)、正负反馈后决策策略转换比例和不同奖赏金额及惩罚频率下的选牌数量等指标考察被试的决策行为特点。

## 2.3 实验设计

在实验中, 被试需要大约 30 分钟的时间完成感觉寻求量表和爱荷华赌博任务, 完成顺序在被试间做了平衡。爱荷华赌博(IGT)实验采用 5 (决策组块)  $\times$  2 (被试类别)混合设计, 其中决策组块按照常用的方法(Bechara et al., 2000), 根据决策进程将全部 100 次实验划分为 5 个决策组块, 每个决策组块共 20 次选择, 为被试内变量; 被试类别包括网络成瘾组和对对照组两类, 为被试间变量。实验不设置练习, 但在实验之前会给被试口头讲解并示范实验程序。

## 2.4 数据分析

采用 SPSS 16.0 统计软件进行数据分析。研究首先采用独立样本  $t$  检验和多因素方差分析比较了网络成瘾组与对照组被试的感觉寻求总分及各分量表得分, 采用重复测量方差分析分别计算了被试在每个决策组块中的净分数(盈利牌的数量-损失牌的数量)和被试在获得单纯收益(盈利量与损失量的差值为正值)和净损失(盈利量与损失量的差值为负数)反馈后选牌方向的转换比例。其中, 单纯收益选牌转换比例=单纯收益时转选其他牌的次数/(单纯收益时转选其他牌的次数+单纯收益时未转选其他牌的次数); 净损失选牌转换比例=净损失时转选其他牌的次数/(净损失时转选其他牌的次数+净损失时未转选其他牌的次数)。此外, 进一步分析了被试选择包含两种惩罚频率(每 10 张牌中有 5 张牌伴随不同程度的损失/每 10 张牌只有 1 张牌伴随损失)及奖赏幅度(100 元/50 元)不同的四副牌的数量, 以便考察惩罚频率对个人决策行为的调节作用; 最后, 采用 Pearson 相关分析了感觉寻求总分及各分量表得分和 IGT 的相关关系。

## 3 实验结果

经独立样本  $t$  检验发现两组被试在感觉寻求量表得分差异显著(见图 1-a),  $t(82) = 6.18, p < 0.001$ , 进一步的多因素方差分析发现, 网络成瘾者在去抑

制、厌恶单调及寻求激动和惊险三个分量表得分均显著高于对照组被试, [DIS:  $F(1, 82) = 21.40, p < 0.001$ ; BS:  $F(1, 82) = 7.54, p < 0.01$ ; TAS:  $F(1, 82) = 7.26, p < 0.01$ ], 两组被试的寻求体验分量表得分无显著性差异[ES:  $F(1, 82) = 3.28, p > 0.05$ ].

在 IGT 任务中, 被试净分数的变化曲线反映其决策策略随着决策次数增加而改变的模式(Goudriaan et al., 2005)。如图 1-b, 在第 1 和第 2 决策组块中, 网络成瘾组和对照组被试选择扑克牌的平均净分数(盈利牌-损失牌)均为负值, 随着决策次数的增加, 对照组被试的净分数逐渐提高, 从第 3 个决策组块开始转向盈利(净分数为正值), 而网络成瘾组被试的净分数仍均为负值, 倾向选择损失牌。5(决策组块)  $\times$  2(被试类别)混合设计的方差分析结果表明, 决策组块主效应显著,  $F(4, 328) = 10.30, p < 0.001$ , 即净分数随着决策进程发生显著改变, 表现出明显的学习效应; 被试类别主效应显著,  $F(1, 82) =$

30.88,  $p < 0.001$ , 网络成瘾组被试的净分数显著低于对照组; 两者的交互作用显著,  $F(4, 328) = 7.64, p < 0.001$ 。固定被试类别的简单效应分析结果显示, 决策进程对网络成瘾组的净分数无显著影响,  $F(4, 79) < 1, p > 0.10$ , 但对对照组的净分数存在显著影响,  $F(4, 79) = 9.59, p < 0.001$ , Bonferroni 检验结果显示, 对照组被试从第 3 到第 5 决策组块的净分数均显著高于第 1 和第 2 决策组块(all  $p < 0.01$ )。固定决策组块的简单效应分析显示, 在第 1 和第 2 个决策组块, 两组被试无显著差异 [ $F(1, 82)_{组1} < 1, p > 0.10$ ;  $F(1, 82)_{组2} = 1.55, p > 0.10$ ], 第 3 到第 5 决策组块, 对照组被试的净分数均显著高于网络成瘾组 [ $F(1, 82)_{组3} = 23.34, p < 0.01$ ;  $F(1, 82)_{组4} = 13.93, p < 0.01$ ;  $F(1, 82)_{组5} = 36.08, p < 0.01$ ]。这表明对照组被试经过一定次数的练习尝试后, 能比较快地总结出对自己有利的决策策略。相反, 网络成瘾组被试始终未能通过增加决策次数来改变决策策略。

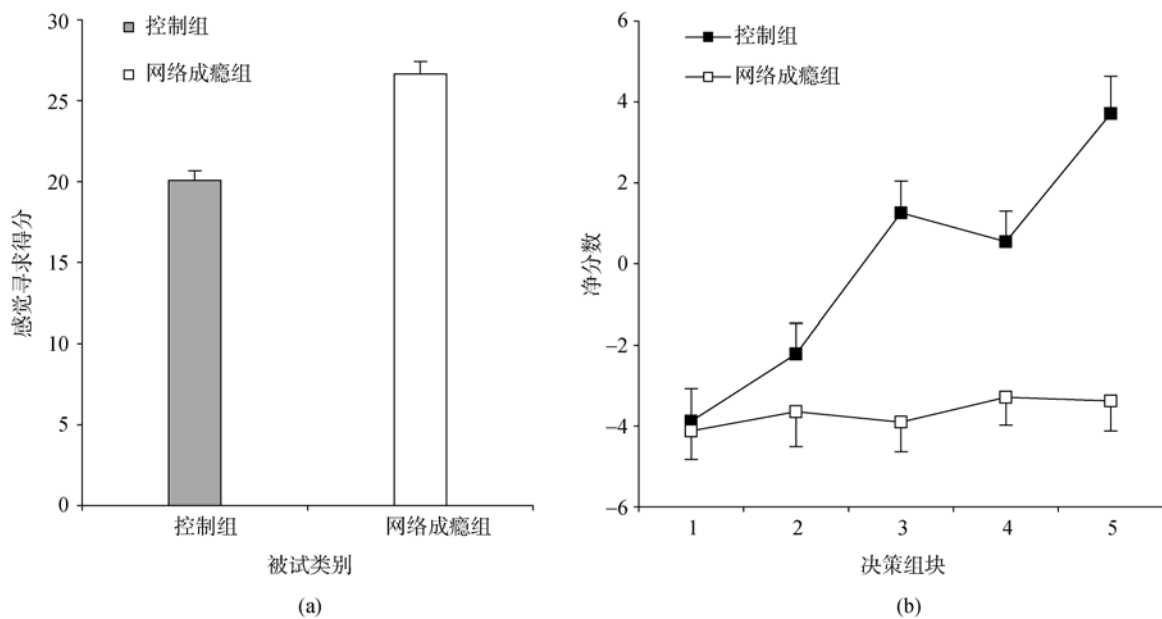


图 1 网络成瘾者和对照组被试感觉寻求得分( $M \pm SE$ )及 IGT 决策策略的改变模式( $M \pm SE$ )

(注: \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ )

网络成瘾组与对照组被试获得单纯收益反馈与收益/损失共存情境下净损失反馈强化后的选牌方向的转换比例见图 2-a。2 (强化类型: 单纯收益/净损失)  $\times$  2 (被试类别: 网络成瘾组/对照组) 混合设计的方差分析结果表明, 强化类型 [ $F(1, 82) = 1.20, p > 0.10$ ] 和被试类别 [ $F(1, 82) = 2.26, p > 0.10$ ] 的主效应均不显著, 但二者的交互作用显著,  $F(1, 82) = 9.87, p < 0.001$ 。简单效应检验显示,

在单纯收益反馈条件下, 两组被试选牌方向转换比例差异不显著,  $F(1, 82) < 1, p > 0.10$ , 但在净损失反馈条件下, 对照组被试的选牌方向转换比例显著高于网络成瘾组,  $F(1, 82) = 12.14, p < 0.01$ 。这提示两组被试在盈利时的决策模式相同, 但在损失惩罚时的反应模式存在差异, 对照组被试倾向于通过转换选牌方向, 选择其他的扑克牌回避损失惩罚, 而网络成瘾组被试仍维持先前不利的

决策策略。

图 2-b 呈现了被试在高额即时收益牌(100 元/张)和低额即时收益牌(50 元/张)上对高频惩罚牌(5 次损失/10 张)和低频惩罚牌(1 次损失/10 张)的选择次数, 2 (即时收益量)  $\times$  2 (惩罚频率)  $\times$  2 (被试类别) 混合设计的方差分析结果表明, 即时收益量主效应显著,  $F(1, 82) = 43.02, p < 0.001$ ; 惩罚频率的主效应显著,  $F(1, 82) = 46.76, p < 0.001$ ; 被试类别的主效应不显著,  $F(1, 82) < 1, p > 0.10$ , 但三者间的交互作用显著,  $F(1, 82) = 6.68, p < 0.05$ 。对低额即时收益牌和高额即时收益牌两种条件下分别进行 2(惩罚频率)  $\times$  2(被试类别)混合设计的方差分析,

结果表明, 在低额即时收益牌上, 惩罚频率 [ $F(1, 82) = 5.76, p < 0.05$ ]、被试类别 [ $F(1, 82) = 38.24, p < 0.001$ ]的主效应及二者的交互作用 [ $F(1, 82) = 12.68, p < 0.01$ ]均显著。简单效应分析显示, 网络成瘾组对低频惩罚牌的选择次数显著低于对照组,  $F(1, 82) = 17.77, p < 0.001$ , 而二者在高频惩罚牌上的选择次数无显著差异,  $F(1, 82) < 1, p > 0.10$ 。在高额即时收益牌上, 惩罚频率 [ $F(1, 82) = 49.39, p < 0.001$ ]和被试类别 [ $F(1, 82) = 38.24, p < 0.01$ ]的主效应均显著, 但二者的交互作用不显著,  $F(1, 82) < 1, p > 0.10$ , 即网络成瘾组在高频和低频惩罚牌上的选择次数均显著高于对照组。

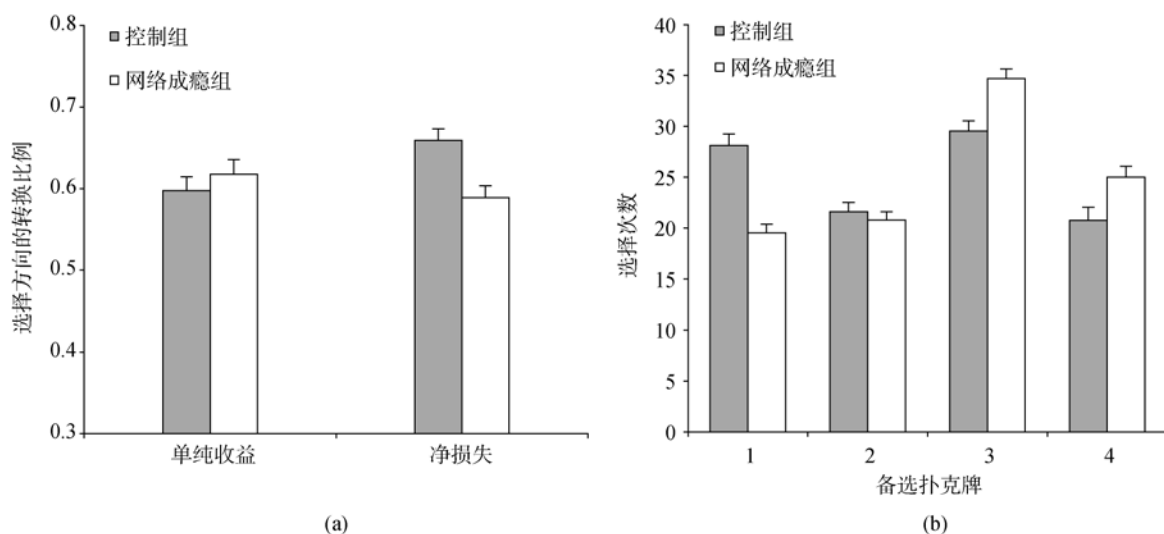


图 2 (a) 不同强化条件下网络成瘾组与对照组被试选牌方向的转换比例( $M \pm SE$ )

(b) 网络成瘾组与对照组被试选择不同类型扑克牌的次数( $M \pm SE$ )

(注: 1 = 低额收益/低频惩罚 2 = 低额收益/高频惩罚

3 = 高额收益/低频惩罚 4 = 高额收益/高频惩罚

\*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ )

此外, 感觉寻求得分和 IGT 得分相关不显著 (成瘾组:  $r = 0.13, p > 0.05$ ; 对照组:  $r = 0.22, p > 0.05$ ), 各分量表得分和 IGT 相关亦不显著(all  $p > 0.05$ )。

## 4 讨论

研究以网络成瘾者为被试, 探讨了网络成瘾者的感觉寻求水平及在 IGT 任务实验条件下的反应模式。现就网络成瘾者关注即得收益而忽视远期负性后果的“短视”行为特点和网络成瘾者的感觉寻求特质问题做以下讨论:

与以往的网络成瘾研究(例如, Sun et al., 2009)

不同的是, 本研究除了考察研究中通常采用的净分数之外, 还考察了奖赏和惩罚并存条件及惩罚频率和奖赏额度对成瘾者的选择反应模式的影响。结果表明: 网络成瘾者选择损失牌的数量要显著多于对照组。在获得单纯收益反馈后, 网络成瘾组与对照组被试选牌方向的转换比例差异不显著, 但在获得净损失反馈后, 对照组被试选牌方向的转换比例显著高于网络成瘾组。结果提示, 网络成瘾组对惩罚的耐受性显著高于对照组被试。进一步的分析表明, 对照组被试在决策时首先考虑的是避免高频惩罚, 较多地选择了惩罚频率较低的扑克牌, 而网络成瘾者优先选择收益高的不利扑克牌, 且对高频惩罚牌



的选择次数显著高于正常人群,对奖赏额度较小的扑克牌则考虑较少。这表明网络成瘾者在收益与惩罚并存的情境中倾向于用惩罚作为代价以换取即时的高收益,这进一步证明网络成瘾者在收益与风险并存的情境中对即时收益的优先选择偏向和对高风险的高耐受性倾向。

研究结果显示网络成瘾者的感觉寻求总分和去抑制、厌恶单调及寻求激动和惊险三个分量表得分显著高于对照组被试,这表明网络成瘾者的感觉寻求人格特质不同于非网络成瘾者。新近研究认为,虽然网络成瘾者有不同于非成瘾者的人格特质,但并非具有这些人格特质的个体都会发展出成瘾行为,它还存在其他的影响因素(曾红,郭斯萍,2011)。譬如对酒精成瘾者的研究发现,具有高激活容量工作记忆的个体,强迫/冲动的人格特质对成瘾行为的影响相对较小,而低激活容量工作记忆的个体,强迫/冲动特质对成瘾行为的影响则较大,两者有显著差异(Finn & Hall, 2004)。值得注意的是,本研究双因素相关分析结果显示,感觉寻求总分及各分量表得分和 IGT 无显著相关,与以往研究结果一致(Cao, Su, Liu, & Gao, 2007; Lejuez et al., 2003; Lev, HersHKovitz, & Yechiam, 2008)。这提示,网络成瘾者和对照组被试在 IGT 任务中的决策行为差异并非由于他们具有不同的人格特质,更有可能是因为网络成瘾者沉迷于网络导致其出现决策功能障碍。

按照躯体标记假设,决策过程受到由决策情境中伴随的奖赏和损失引起的情绪性躯体信号的调节(Damásio, 1996)。IGT 任务是一个依赖躯体标记信号传递情感信息的学习任务,完成该任务的过程被看作是完全依赖直觉,而不是推理(Turnbull, Evans, Bunce, Carzolio, & O'Connor, 2005)。换句话说,如果被试能成功的利用情绪信号调节决策行为,那么前期的负性结果诱发的不良情绪将促使其改变决策策略,转向选择对自己有利的决策策略。研究者认为被试在 IGT 任务中的行为表现和多个大脑区域的功能显著相关,特别是腹内侧前额叶和杏仁核,腹内侧前额叶或杏仁核受损的被试往往对前次决策的反馈结果不敏感(Bechara, Dolan, & Hinds, 2002)。新近 fMRI 研究发现 IGT 任务所激活的脑区包括背外侧前额叶、脑岛、后扣带回、内侧眶额皮层/腹内侧前额叶、腹侧纹状体和前扣带回,其中,工作记忆激活了腹内侧前额叶;情绪状态的表征激活了脑岛和后扣带回;工作记忆和情绪状态

信息的整合激活内侧眶额皮层/腹内侧前额叶皮层,决策行为的执行则激活内侧纹状体和后扣带回(Li, Lu, D'Argebeau, Ng, & Bechara, 2010)。该研究结果证实了躯体标记假说的合理性及其所涉及到的神经回路。新近针对网络成瘾的神经机制研究揭示网络成瘾者的神经机制不同于对照组被试。譬如,研究发现网络成瘾者左侧丘脑的灰质密度相比对照组显著增加,但两侧下颞叶回、右侧中枕回和左侧下枕回的灰质密度显著下降,并且网络成瘾者和游戏玩家不同的是,网络成瘾者左侧丘脑的灰质密度显著高于游戏玩家,但左侧扣带回的灰质密度显著低于游戏玩家(Han, Lyoo, & Renshaw, 2012)。此外,网络成瘾者和对照组被试对盈利和损失的敏感性也不同,网络成瘾者在盈利时,眶额皮层的激活显著更强,在损失时,前扣带回的激活显著更弱,结果表明,网络成瘾者对奖赏的敏感性更高,而对损失的敏感性则更低(Dong, Huang, & Du, 2011)。这提示,本研究中网络成瘾者和对照组被试在初始阶段(第 1 和第 2 决策组块)的净分数均是负数,但随着决策次数的增加,对照组被试的净分数逐渐提高,从第 3 个决策组块开始转向盈利,而网络成瘾者却做不到这一点的主要原因是网络成瘾者的背外侧前额叶、内侧眶额皮层/腹内侧前额叶、喙侧扣带回和辅助运动皮层等脑区出现了脑功能萎缩(Yuan, Qin, Liu, & Tian, 2011),导致其对盈利敏感,而对损失不敏感,并且无法利用躯体标记信息转向选择有利的决策策略。

不同于以往网络成瘾研究的是,当前研究并没有发现网络成瘾者的决策学习能力好于对照组被试(Ko et al., 2010)或者和对照组被试处于同一水平(梁三才,游旭群,2010),而是比对照组被试显著更差。这与以往关于药物成瘾(Bechara & Damasio, 2002; Bechara et al., 2002)和病理性赌博患者(Goudriaan, Oosterlaan, de Beurs, & van den Brink, 2006)的研究结论一致。这提示,网络成瘾者和其他成瘾及病理性赌博患者的决策功能障碍有着共同的神经机制。新近研究发现网络成瘾者的眶额叶白质、胼胝体、额枕叶束下部、辐射冠和内外囊等大脑区域部分各向异性(fractional anisotropy, FA)值比对照组被试低,存在异常的白质整合,而这些区域与情绪的产生与处理、执行控制、决策和认知控制有关,这意味着网络成瘾者和其他类型的冲动性控制紊乱及药物成瘾患者有着共同的心理和神经机制(Lin et al., 2012)。至于研究结果和以往研究不



同,笔者认为存在以下原因,可能原因一是本研究在研究之前较好的排除了饮酒、抽烟等可能会对 IGT 决策学习能力造成影响的干扰因素,而以往研究并未提及这一点(例如,梁三才,游旭群,2010)。可能原因二是,当前研究采用了真实的金钱奖赏,而以往研究则是采用点数积分(例如, Sun et al., 2009)或虚拟货币奖赏(例如, Ko et al., 2010; 梁三才,游旭群,2010)。有研究认为只有金钱奖赏才能诱发真实的风险决策行为(Gillis & Hettler, 2007),金钱奖赏与各种初级奖赏及社会性奖赏对风险决策影响的行为表现和神经机制有显著差异(Rademacher et al., 2010; Valentin & O'Doherty, 2009),这提示网络成瘾者在面临点数积分和金钱奖赏时的风险决策行为及其神经机制可能不同,且不同于对照组。这也是本研究中未能发现网络成瘾者经过一定时间学习之后会采用有利的决策策略的可能原因。当然,经典的 IGT 任务范式中扑克牌的数量(100 张)是否足以显示网络成瘾者决策学习能力的完整过程还有待于进一步检验。

综上所述,研究结果表明:网络成瘾者的决策功能受损,相比对照组,网络成瘾者的冲动性水平更高,且在 IGT 任务中倾向于忽视远期负性后果而选择更多的奖赏额度和惩罚频率高的损失牌,表现出“即时收益优先”的决策模式和对风险的高耐受性,其决策策略并没有随着决策次数的增加而发生显著变化。

致谢:感谢王伟老师馈赠的量表及评分标准。

## 参 考 文 献

- Bai, Y., & Fan, F. M. (2005). A study on the internet adependence of college students: The revising and applying of a measurement. *Psychological Development and Education*, (4), 99-104.
- [白羽, 樊富珉. (2005). 大学生网络依赖测量工具的修订与应用. *心理发展与教育*, (4), 99-104.]
- Bechara, A. (2003). Risky business: Emotion, decision-making, and addiction. *Journal of Gambling Studies*, 19, 23-51.
- Bechara, A. (2005). Decision making, impulse control and loss of willpower to resist drugs: A neurocognitive perspective. *Nature Neuroscience*, 8, 1458-1463.
- Bechara, A., & Damásio, A. R. (2005). The somatic marker hypothesis: A neural theory of economic decision. *Games and Economic Behavior*, 52, 336-372.
- Bechara, A., Damásio, A. R., Damásio, H., & Anderson, S. W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50, 7-15.
- Bechara, A., & Damásio, H. (2002). Decision-making and addiction (Part I): Impaired activation of somatic states in substance dependent individuals when pondering decisions with negative future consequences. *Neuropsychologia*, 40, 1675-1689.
- Bechara, A., Damásio, H., Damásio, A. R., & Lee, G. P. (1999). Different contributions of the human amygdala and ventromedial prefrontal cortex to decision-making. *The Journal of Neuroscience*, 19, 5473-5481.
- Bechara, A., Damásio, H., Tranel, D., & Anderson, S. W. (1998). Dissociation of working memory from decision making with human prefrontal cortex. *Journal of Neuroscience*, 18, 428-437.
- Bechara, A., Dolan, S., & Hindes, A. (2002). Decision-making and addiction (part II): Myopia for the future or hypersensitivity to reward? *Neuropsychologia*, 40, 1690-1705.
- Bechara, A., & Martin, E. M. (2004). Impaired decision making related to working memory deficits in individuals with substance addictions. *Neuropsychology*, 18, 152-162.
- Bechara, A., Tranel, D., & Damasio, H. (2000). Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesions. *Brain*, 123, 2189-2202.
- Bolla, K., Ernst, M., Kiehl, K., Mouratidis, M., Eldreth, D., Contoreggi, C., et al. (2004). Prefrontal cortical dysfunction in abstinent cocaine abusers. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 16, 456-464.
- Bornovalova, M. A., Daughters, S. B., Hernandez, G. D., Richards, J. B., & Lejuez, C. W. (2005). Differences in impulsivity and risk-taking propensity between primary users of crack cocaine and primary users of heroin in a residential substance-use program. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 13, 311-318.
- Brand, M., Fujiwara, E., Borsutzky, S., Kalbe, E., Kessler, J., & Markowitsch, H. J. (2005). Decision-making deficits of korsakoff patients in a new gambling task with explicit rules: Associations with executive functions. *Neuropsychology*, 19, 267-277.
- Brand, M., Grabenhorst, F., Starcke, K., Vandekerckhove, M. M. P., & Markowitsch, H. J. (2007). Role of the amygdala in decisions under ambiguity and decisions under risk: Evidence from patients with Urbach-Wiethe disease. *Neuropsychologia*, 45, 1305-1317.
- Brand, M., Heinze, K., Labudda, K., & Markowitsch, H. J. (2008). The role of strategies in deciding advantageously in ambiguous and risky situations. *Cognitive Processing*, 9, 159-173.
- Brand, M., Labudda, K., & Markowitsch, H. J. (2006). Neuropsychological correlates of decision-making in ambiguous and risky situations. *Neural Networks*, 19, 1266-1276.
- Breivik, G. (1998). *Sensation seeking and physical activity among drug abuse*. Manuscript Oslo: NUSPE Khavari.
- Brenner, V. (1997). Psychology of computer use: XLVII. Parameters of Internet use, abuse and addiction: The first 90 days of the Internet Usage Survey. *Psychological Report*, 80, 879-882.
- Burger, J. M., Horita, M., Kinoshita, L., Roberts, K., & Vera, C. (1997). Effects of time on the norm of reciprocity. *Basic and Applied Social Psychology*, 19, 91-100.
- Burger, J. M., Soroka, S., Gonzago, K., Murphy, E., & Somervell, E. (2001). The effect of fleeting attraction on compliance to requests. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 27, 1578-1586.
- Cao, F. L. (2007). *Mechanism of psychology, functional*

- imageology, and group psychological intervention in adolescents with internet addiction. Unpublished doctoral dissertation, Zhongnan University.
- [曹枫林. (2007). 青少年网络成瘾的心理机制、脑功能影像学及团体心理干预研究. 博士学位论文, 中南大学]
- Cao, F. L., Su, L. Y., Liu, T. Q., & Gao, X. P. (2007). The relationship between impulsivity and Internet addiction in a sample of Chinese adolescents *European Psychiatry*, 22, 466–471.
- Chen, S. H., Weng, L. J., Sun, Y. J., Wu, H. M., & Yang, P. F. (2003). Development of a Chinese internet addiction scale and its psychometric study. *Chinese Journal of Psychology*, 45, 279–294.
- [陈淑惠, 翁丽贞, 苏逸人, 吴和懋, 杨品凤. (2003). 中文网络成瘾量表之编制与心理统计量特性研究. *中华心理学刊*, 45, 279–292.]
- Damásio, A. R. (1998). Emotion in the perspective of an integrated nervous system. *Brain Research Reviews*, 26, 83–86.
- Damásio, A. R., Everitt B. J., & Bishop D. (1996). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 351, 1413–1420.
- Davis, R. A. (2001). A cognitive-behavioral model of pathological internet use. *Computer in Human Behavior*, 17, 187–195.
- Dong, G. H., Huang, J., & Du, X. X. (2011). Enhanced reward sensitivity and decreased loss sensitivity in Internet addicts: An fMRI study during a guessing task. *Journal of Psychiatric Research*, 45, 1525–1529.
- Dunn, B. D., Dalgleish, T., & Lawrence, A. D. (2006). The somatic marker hypothesis: A critical evaluation. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30, 239–271.
- Finn, P. R. (2002). Motivation, working memory, and decision making: A cognitive-motivational theory of personality vulnerability to alcoholism. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, 1, 183–205.
- Finn, P. R., & Hall, J. (2004). Cognitive ability and risk for alcoholism: Short-term memory capacity and intelligence moderate personality risk for alcohol problems. *Journal of Abnormal Psychology*, 113, 56–58.
- Fuentes, D., Tavares, H., Artes, R., & Gorenstein, C. (2006). Self-reported and neuropsychological measures of impulsivity in pathological gambling. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12, 907–912.
- Garavan, H., & Stout, J. C. (2005). Neurocognitive insights into substance abuse. *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 195–201.
- Gao, Y., Li, Z. L., Wan, B. H., Li, Y. L., & Xu, Z. G. (2008). Investigation on internet addiction disorder in college students. *Chinese Journal of Public Health*, 11, 48–50.
- Gillis, M. T., & Hettler, P. L. (2007). Hypothetical and real incentives in the ultimatum game and Andreoni's public goods game: An experimental study. *Eastern Economic Journal*, 33, 491–510.
- Goldberg, I. (1995). Internet addiction disorder. Retrieved May 25, 2012, from <http://www.psycom.net/iasg.html>
- Goudriaan, A. E., Grekin, E. R., & Sher, K. R. (2011). Decision making and response inhibition as predictors of heavy alcohol use: A prospective study. *Alcoholism, Clinical and Experimental Research*, 35, 1050–1057.
- Goudriaan, A. E., Oosterlaan, J., de Beurs, E., & van den Brink, W. (2005). Decision making in pathological gambling: A comparison between pathological gamblers, alcohol dependents, persons with Tourette syndrome, and normal controls. *Brain Research. Cognitive Brain Research*, 23, 137–151.
- Goudriaan, A. E., Oosterlaan, J., de Beurs, E., & van den Brink, W. (2006). Neurocognitive functions in pathological gambling: A comparison with alcohol dependence, Tourette syndrome and normal controls. *Addiction*, 101, 534–547.
- Griffiths, M. (1998). Internet addiction: Does it really exist. In J. Gackenbach (Ed.). *Psychology and the Internet: Intrapersonal, Interpersonal and Transpersonal Implications* (pp. 66–75). San Diego: Academic Press.
- Guo, L. R., Mei, S. L., & Zhang, M. (2009). Research on sensation seeking, internet addiction disorder and related factors in college students. *Education Science*, 25(3), 13–15.
- Hall, A. S., & Parson, S. J. (2001). Internet addiction: College student case study using best practices in cognitive behavior therapy. *Journal of Mental Health Counseling Alexandria*, 23, 312–327.
- Han, D. H., Lyoo, J. K., & Renshaw, P. F. (2012). Differential regional gray matter volumes in patients with on-line game addiction and professional gamers. *Journal of Psychiatric Research*, 46, 507–515.
- Hester, R., & Garavan, H. (2004). Executive dysfunction in cocaine addiction: Evidence for discordant frontal, cingulate, and cerebellar activity. *Journal of Neuroscience*, 24, 11017–11022.
- Holden, C. (2001). 'Behavioral' addictions: Do they exist? *Science*, 294, 980–982.
- Jing, X. J., & Zhang, Y. Q. (2004). The addicts' personality traits of Sensation Seeking. *Advances in Psychological Science*, 12, 67–71.
- [景晓娟, 张雨青. (2004). 药物成瘾者的感觉寻求人格特征. *心理科学进展*, 12, 67–71.]
- Ko, C. H., Hsiao, S., Liu, G. C., Yen, J. Y., Yang, M. J., & Yen, C. F. (2010). Brain activities associated with gaming urge of online gambling addiction. *Journal of Psychiatric Research*, 43, 739–747.
- Ko, C. H., Yen, J. Y., Chen, C. C., Chen, S. H., & Yen, C. F. (2005). Proposed diagnostic criteria of Internet addiction for adolescents. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 193, 728–733.
- Ko, C. H., Yen, J. Y., Chen, S. H., Yang, M. J., Lin, H. C., & Yang, C. F. (2009). Proposed diagnostic criteria and the screening and diagnosing tool of Internet addiction in college students. *Comprehensive Psychiatry*, 50, 378–384.
- Lejuez, C. W., Aklin, W. M., Jones, H. A., Richards, J. B., Strong, D. R., Kahler, C. W., et al. (2003). The Balloon Analogue Risk Task (BART) differentiates smokers and nonsmokers. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 11, 26–33.
- Lev, D., Hershkovitz, E., & Yechiam, E. (2008). Decision making and personality in traffic offenders: A study of Israeli drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 40, 223–230.
- Li, X., Lu, Z. L., D'Argembeau, A., Ng, M., & Bechara, A. (2010). The Iowa gambling task in fMRI images. *Human Brain Mapping*, 31, 410–423.
- Liang, S. C., & You, X. Q. (2010). Affective decision-making in patients with internet addiction. *Chinese Journal of Clinical Psychology*, 18, 597–599.

- [梁三才, 游旭群. (2010). 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*, 18, 597–599.]
- Lin, F. C., Zhou, Y., Du, Y. S., Qin, L. D., Zhao, Z. M., Xu, J. R., et al. (2012). Abnormal white matter integrity in adolescents with internet addiction disorder: A tract-based spatial statistics study. *PLOS One*, 7, e30253.
- Lu, D. W., Wang, J. W., & Huang, A. C. W. (2010). Differentiation of internet addiction risk level based on autonomic nervous responses: The internet addiction hypothesis of autonomic activity. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 13, 371–378.
- Lukasiewicz, M., Neveu, X., Blecha, L., Falissard, B., Reynaud, M., & Gasquet, I. (2008). Pathways to substance-related disorder: A structural model approach exploring the influence of temperament, character, and childhood adversity in a national cohort of prisoners. *Alcohol and Alcoholism*, 43, 287–295.
- Pawlikowski, M., & Brand, M. (2011). Excessive internet gambling and decision making: Do excessive World of Warcraft players have problems in decision making under risky conditions? *Psychiatry Research*, 188, 428–433.
- Qi, Y. B. (2011). *Prefrontal cortex dysfunction in internet addiction: A study of mismatch negativity and resting state fMRI*. Unpublished master's thesis, Anhui Medical University.
- [齐印宝. (2011). 网络成瘾者前额叶功能异常: 事件相关电位 MMN 和静息态 fMRI 的研究. 硕士学位论文, 安徽医科大学]
- Rademacher, L., Krach, S., Kohls, G., Irmak, A., Gruner, G., & Spreckelmeyer, K. N. (2010). Dissociation of neural networks for anticipation and consumption of monetary and social rewards. *NeuroImage*, 49, 3276–3285.
- Rahmani, S., & Lavasani, M. G. (2011). The relationship between internet dependency with sensation seeking and personality. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 30, 272–277.
- Reimann, M., & Bechara, A. (2010). The somatic marker framework as a neurological theory of decision-making: Review, conceptual comparisons, and future neuroeconomics research. *Journal of Economic Psychology*, 31, 767–776.
- Sadock, B. J., & Sadock, V. A. (2007). Obsessive-compulsive disorder. In K. A. Sadock's (Ed.), *Synopsis of Psychiatry: Behavioral Sciences/Clinical Psychiatry* (10th ed., pp. 609–612). Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.
- Sang, B., & Gong, Y. (2001). The relationship between internet dependency and mental health: An investigation from undergraduate students. *Contemporary Youth Research*, (5), 31–35.
- [桑标, 贡晔. (2001). 网络依赖与心理健康的关系——一项以大学生为对象的调查研究. *当代青年研究*, (5), 31–35.]
- Sun, D. L., Chen, Z. J., Ma, N., Zhang, X. C., Fu, X. M., & Zhang, D. R. (2009). Decision-making and prepotent response inhibition functions in excessive internet users. *CNS Spectr*, 14, 75–81.
- Sun, D. L., Ma, N., Bao, M., Chen, X. C., & Zhang, D. R. (2008). Computer games: A double-edged sword? *Cyberpsychology and Behavior*, 11, 545–548.
- Turnbull, O. H., Evans, C. E., Bunce, A., Carzolio, B., & O'Connor, J. (2005). Emotion-based learning and central executive resources: An investigation of intuition and the Iowa Gambling Task. *Brain and Cognition*, 57, 244–247.
- Valentin, V. V., & O'Doherty, J. P. (2009). Overlapping prediction errors in dorsal striatum during instrumental learning with juice and money reward in the human brain. *Journal of Neurophysiology*, 102, 3384–3391.
- Wang, W., Wu, Y. X., Peng, Z. G., Lu, S. W., Yu, L., Wang, G. P., et al. (2000). Test of sensation seeking in a Chinese sample. *Personality and Individual Difference*, 28, 169–179.
- Wesley, M. J., Hanlon, C. A., & Porrino, L. J. (2011). Poor decision-making by chronic marijuana users is associated with decreased functional responsiveness to negative consequences. *Psychiatry Research*, 191, 51–59.
- Wu, S. S., Xu, R., Zhang, J., Wang, Z. X., Li, K., Yang, S. F., et al. (2009). Status of smoking and drinking among college student in Beijing. *Chinese Journal of School Health*, 30, 18–19.
- [吴双胜, 徐锐, 张伋, 王子昕, 李凯, 闫少芳, 等. (2009). 北京市在校大学生吸烟饮酒现状调查. *中国学校卫生*, 30, 18–19.]
- Xu, H. Y. (2011). *Sensation seeking and event-related potentials CNV (contingent negative variation) study in adolescents with internet game addiction*. Unpublished master's thesis, Anhui Medical University.
- [许汉云. (2011). 网络游戏成瘾青少年感觉寻求水平和事件相关电位 CNV 实验研究. 硕士学位论文, 安徽医科大学]
- Young, K. S. (1996). Internet addiction: The emergence of a new clinical disorder. *Cyberpsychology and Behavior*, 3, 237–244.
- Yuan, K., Qin, W., Liu, Y. J., & Tian, J. (2011). Internet addiction, Neuroimaging findings. *Communicative & Integrative Biology*, 46, 637–639.
- Zeng, H., & Guo, S. P. (2011). Modulation mechanism of working memory to drug dependence based on personality vulnerability. *Advances in Psychological Science*, 19, 420–426.
- [曾红, 郭斯萍. (2011). 易感人格的工作记忆特征对药物成瘾的调节作用. *心理科学进展*, 19, 420–426.]
- Zhang, F., Zhou, Y. Y., Li, P., & Shen, M. W. (2008). Impulsivity in heroin abstiners: Reaction pattern based on the Delay-Discounting Task and the Iowa Gambling Task. *Acta Psychologica Sinica*, 40, 642–653.
- [张锋, 周艳艳, 李鹏, 沈模卫. (2008). 海洛因戒除者的行为冲动性: 基于 DDT 和 IGT 任务反应模式的探讨. *心理学报*, 40, 642–653.]
- Zuckerman, M., Eysenck, S., & Eysenck, H. J. (1978). Sensation seeking in England and America: Cross-cultural age and sex comparisons. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 46, 139–149.

## Internet Addicts' Behavior Impulsivity: Evidence from the Iowa Gambling Task

XU Si-Hua

(Department of Applied Sociology and Psychology, Guangdong University of Business Studies, Guangzhou, 510320, China)

### Abstract

Internet addiction, defined as a maladaptive use of the Internet, is estimated to occur in 8–13% of college students (Chou, Condron, & Belland, 2005). It has become a serious mental health issue worldwide because addicts are impaired in various behavioral aspects including social interactions and academic performance (Morahan-Martin & Schumacher, 2000; Scherer, 1997; Young, 1998). Some researchers consider Internet addiction as a kind of behavioral addiction. However, there are few experimental studies on the cognitive functions of Internet addicts and limited data are available to compare Internet addicts with other addictive behaviors, such as drug abuse and pathological gambling.

In the present study, we examined internet addicts' function of decision making. Two groups of participants, 42 Internet addicts (18~22 years old, 32 male,  $M = 19.79$ ,  $SD = 1.14$ ) and 42 controls (18~22 years old, 26 male,  $M = 19.71$ ,  $SD = 1.13$ ), were compared on the cognitive function and impulsivity by using a Chinese computerized versions of the IGT and Sensation Seeking Scale (SSS). In the IGT, subjects had to choose between four decks of cards. Unknown to the subjects, two piles offered larger short-term gains that are offset by greater risks of heavy losses, and hence were disadvantageous in the long run. The other two piles offered smaller short-term gains and a lower risk of loss that result in long-term maximization of the monetary payoff.

The results of the present study showed that (1) compared with controls, sensation seeking of internet addicts was higher significantly, and internet addicts showed significantly higher scores on subscales of thrill and adventure seeking, disinhibition and boredom susceptibility, and they selected significantly less net decks in the Iowa Gambling Task. Furthermore, Internet addicts made no progress in selecting strategy along with the time course of the decision making. (2) reaction patterns for pure win-cards were consistent between Internet addicts and controls, however, the former still preferred to choose high win-cards in spite of potential high punishment whereas the latter tended to transform the direction of card selection after getting corresponding feedback to avoid potentially high risks. (3) Net scores of the IGT were not correlated with SSS.

These results showed some similarities between Internet addiction and other addictive behaviors such as drug abuse and pathological gambling. The findings from the Iowa Gambling Task indicated that Internet addicts have deficits in decision making function, which are characterized by an immediate win-priority selection pattern and tolerance to high risk.

**Key words** decision making; internet addiction; personality; Iowa Gambling Task; impulsivity