

不同特质自控者在跨期选择中自我损耗后效的差异*

索 涛¹ 顾本柏² 张辰炎¹ 刘 雷^{**3}

(¹ 河南大学教育科学学院 心理与行为研究所和认知、脑与健康研究所, 开封, 475004)

(² 南京萌宝睿贝教育科技有限公司, 南京, 210046) (³ 宁波大学教师教育学院, 宁波, 315211)

摘 要 自我控制在跨期选择中起着重要的作用。个体自我控制资源的损耗(简称自我损耗)会影响其随后需要自控参与的认知和行为活动,这称之为自我损耗后效。本研究利用双任务范式考察了不同特质自控者在跨期选择中自我损耗后效的差异,旨在进一步探讨自我控制对跨期选择的作用机制。结果发现,自我损耗使低自控者在跨期选择中更倾向于选择较小即时奖赏,而对高自控者的跨期选择倾向没有显著影响。这些结果说明,特质自控对个体跨期选择的影响起着主导作用,而状态自控对个体跨期选择的影响因人而异。本研究为不同自控特质个体更好地进行跨期决策提供了一定的理论依据。

关键词 跨期选择 特质自控 高自控者 低自控者 自我损耗

1 引言

跨期选择是指个体针对发生在不同时间点的成本与损益进行权衡,进而做出的抉择行为(索涛, 2012; Frederick, Loewenstein, & O'Donoghue, 2002)。跨期选择在人类的日常生活中无处不在,无时不有,比如,个人饮食与健康的权衡、合理地消费与理财以及国家长远规划与公共政策的制定等。大量研究表明自我控制在跨期选择中扮演着重要的角色(索涛, 2012; Berns, Laibson, & Loewenstein, 2007; Casey et al., 2011; Figner et al., 2010; Hare, Camerer, & Rangel, 2009)。自我控制(后面简称“自控”)是个体适时地调整自己的行为,抑制某些行为的能力,是组成意志行为的重要组成部分之一(Muraven, Tice, & Baumeister, 1998)。自我控制有限资源(limited resource of self-control)理论(Baumeister, 2002; Baumeister, Vohs, & Tice, 2007; Hagger, Wood, Stiff, & Chatzisarantis, 2010; Muraven & Baumeister, 2000)认为,自控的执行需要自控资源,每个人的自控资源如同其肌肉的能量一样在特定的时间里是有限的,个体在进行前期需要自控参与的任务后,这种资源会出现暂时性损耗(ego depletion),同时导致自控能力随之下

降,从而在后续需要自控的活动中出现自控失败进而导致不理性的行为,这种现象称之为自我损耗后效(Baumeister, Bratslavsky, Muraven, & Tice, 1998; Baumeister et al., 2007; Hagger et al., 2010; Li, Nie, Zeng, Huntoon, & Smith, 2013)。在自控损耗后效的研究中,最常用的是双任务范式(dual-task paradigm)。所谓双任务范式是指让被试先执行一项自我损耗任务(比如控制注意力、想法、知觉、情绪等)消耗其自控资源,然后再考察被试在另一项需自控参与的任务中的表现(Hagger et al., 2010)。大量研究(Hagger et al., 2010)利用双任务范式发现在不同领域里都存在自我损耗后效,即个体的自控资源损耗明显地影响了其在后续需要自控任务中的行为。

大量研究(窦凯, 聂衍刚, 王玉洁, 黎建斌, 沈汪兵, 2014; 何贵兵, 晏祥辉, 2015; Joireman, Balliet, Sprott, Spangenberg, & Schultz, 2008; Vohs & Schmeichel, 2003; Vohs, Baumeister, & Schmeichel, 2012)发现自控损耗明显影响个体的跨期选择。Vohs和Schmeichel(2003)研究表明,自控损耗会降低个体对时间知觉的准确性,使个体陷入一种延长现在时(extended now)的状态中,并在随后的自我控制任务中较容易放弃。Joireman等(2008)研

* 本研究得到国家自然科学基金青年项目(31400908)、浙江省自然科学基金项目(LQ17C090002)、河南省哲学社科规划项目(2015BJY007)和河南省高等学校重点科研项目(16A190001)的资助。

** 通讯作者: 刘雷。E-mail: liulei@nbu.edu.cn

DOI:10.16719/j.cnki.1671-6981.20180623

究显示,执行完自我控制任务后的个体在对未来结果考虑量表(Considering Future Consequences, CFC)的未来分量表上的得分明显低于在即时分量表上的得分,这意味着他们在跨期选择中会更多地考虑当前选项(Joireman et al., 2008)。Vohs等(2012)的研究发现执行完自我控制任务的“损耗”组被试更倾向于选择即时收益(Vohs, Baumeister, & Schmeichel, 2012)。最近,窦凯等(2014)发现高自我损耗个体比低自我损耗个体在跨期选择中的延迟折扣程度更大(窦凯, 聂衍刚, 王玉洁, 黎建斌, 沈汪兵, 2014)。何贵兵和晏祥辉(2015)也发现,自然状态下自控资源水平低的个体比自控资源水平高的个体在跨期中更加偏好即时收益,同时与控制组相比,无论采用控制认知任务还是控制想法任务损耗自控资源,自我资源损耗都会使个体更加偏好即时收益。

尽管上述研究发现了跨期选择的自我损耗后效,即自控资源的暂时损耗会导致个体在跨期选择中更加偏好较小的即时收益,但这些研究并没有具体探讨这种后效在不同特质自控个体上的差异性(段宁, 2014; 何贵兵, 晏祥辉, 2015; 魏来, 2013; Fries, & Holfmann, 2009; Tangney, Baumeister, & Boone, 2004)。实际上,个体决策行为不仅受暂时状态性因素的影响,而且也受个体特质性因素的调控(段宁, 2014; 索涛, 2012; 魏来, 2013)。成瘾研究(Kirby & Petry, 2004; Kirby, Petry, & Bickel, 1999; Petry, 2001a, 2001b)一致发现,与正常控制组相比,各类成瘾群体(如烟草、酒精、毒品成瘾者)自控能力普遍较低,在跨期选择中更加冲动,表现为延迟折扣率更高。还有研究(索涛, 2012; Diekhof et al., 2012; McLeish & Oxoby, 2007)直接考察了自控特质不同个体在跨期选择中的表现,结果发现,与低自控特质者相比,高自控特质者在跨期选择中更倾向选择延迟的更大奖赏。高特质自控个体之所以具有较高的自控能力是由于本身拥有充足的自控资源,对部分的自控资源损耗并不十分敏感;而低特质自控个体由于本身缺乏自控资源,从而对自控资源的损耗更加敏感,更易表现出自我损耗后效(Fries & Holfmann, 2009; Schmeichel & Zell, 2007; Tangney et al., 2004)。

基于上述研究及其理论,因此我们推测每个人的自我控制资源储备也如同其肌肉的力量大小一样存在个体差异,与之反映出来的特质表现是

自控能力不同,自控资源储备量越大,自控能力也越强,就越不易受自我损耗状态所影响,因而在后续认知任务中也不易产生自我损耗后效。具体地讲,尽管在同样的任务中损耗相同的自控资源,但对不同自控能力的个体在后续跨期选择任务中的影响程度可能会存在明显的不同,这正如同损失同一大笔钱对穷人和富人的心理与行为影响程度明显不同。因此,本研究的主要目的在于验证自我损耗对不同特质自控个体的跨期选择影响是否一致。

本研究拟使用双任务范式考察自我损耗对高自控者和低自控者的跨期选择影响是否相同。基于上述文献和论述,我们推测:同样的自我损耗对低自控者跨期选择的影响程度可能较大,而对高自控个体跨期选择影响程度可能较小甚至微乎其微。

2 方法

2.1 被试

向某大学在校大学生发放《大学生自我控制量表》问卷420份,剔除无效问卷后有效问卷414份,回收率为98.57%。该量表由谭树华和郭永玉(2008)在Tangney等(2004)的自控量表(self-control scale, 简称SCS)基础上修订而成,主要测量个体的自控能力,得分越高意味着其自控能力越强(谭树华, 郭永玉, 2008; Tangney et al., 2004)。该量表的内部一致性信度系数为.862, 3周后量表的重测信度为0.850(谭树华, 郭永玉, 2008)。将样本被试的自控量表得分从高到低排序,从总样本的27%高分组中从高到低选取59人作为高自控组(大于68分),其中男生26人,女生33人,平均年龄 22.24 ± 1.60 岁;从总样本的27%低分组中从低到高选取60人作为低自控组(小于58分),其中男生18人,女生42人,平均年龄 21.03 ± 1.68 岁。独立样本 t 检验显示高自控组和低自控组之间得分差异明显($M_{\text{高自控}} = 73.05 \pm 6.40$, $M_{\text{低自控}} = 50.90 \pm 7.66$; $t(117) = 17.10, p < .001$),说明高、低自控组区分有效。高自控组和低自控组的被试再分别被随机分到高、低(无)损耗组(高自控-高损耗组30人,高自控-低损耗组29人,低自控-高损耗组30人,低自控-低损耗组30人)。根据被试本人的自我报告和正式实验前的练习任务中的表现,以及主试的仔细观察,所有被试身心表现正常,无色盲或色弱,视力或矫正视力正常,以往

未参加过同类研究。在实验结束后给予他们适当的报酬。本实验研究得到了所在学校的实验室学术和伦理委员会的批准。

2.2 实验任务

(1) 色 - 词 Stroop 任务 (见图 1a)。色 - 词 Stroop 任务是操纵自我损耗的经典任务之一 (窦凯, 聂衍刚, 王玉洁, 黎建斌, 2014; Gailliot et al., 2007; Li, Nie, Zeng, Huntoon, & Smith, 2013) 在这个任务中, 被试的任务是命名词呈现的颜色同时忽略词 (比如, “红”、“蓝”) 本身的意义, 当词的颜色和意义不一致时, 为了抑制词义加工对呈现颜色知觉加工的干扰, 需要主动自我抑制, 因而这个过程会消耗自控资源 (Baumeister et al., 2007)。参照窦凯等 (2014) 的研究范式, 在本实验中使用“色 - 词”是否一致操纵自控资源损耗水平 (窦凯, 聂衍刚, 王玉洁, 黎建斌, 2014)。高自控损耗任务包含 144 个“色 - 词”不一致的 (如红色的“黄”, 绿色的“蓝”) 试次和 144 个色 - 词一致的 (如红色的“红”, 蓝色的“蓝”) 试次; 低自控损耗任务包括 288 个“色 - 词”一致的试次。在本任务的每个试次中, 首先呈现一个“+” 500ms 提醒实验准备开始, 随后呈现 1500ms 的刺激, 被试做出按键反应刺激即消失, 随后呈现空屏 1000 ms, 进入下一个试次。实验正式开始之前, 主试就实验任务和程序给予被试详细的说明与指导, 然后让其练习, 直到被试能熟练地掌握整个实验过程。正式实验分成 2 个组块, 每个组块包含 144 个试次, 两个组块之间大约有 20 秒的休息时间。

(2) 跨期选择任务 (见图 1b)。跨期选择任务常用来考察个体在跨期决策时的选择偏好或时间延迟折扣特征 (索涛, 2012; Liu, Feng, Suo, Lee, & Li, 2012; McClure, Laibson, Loewenstein, & Cohen, 2004; Zhong & DeVoe, 2010)。本研究采用 Liu 等 (2012) 相同的研究范式。每个 trial 中, 首先在电脑显示屏中央出现一个持续 500ms 的“+”提醒被试实验开始, “+”消失后屏幕中央左右出现 2 个备选选项, 左侧为即时选项, 右侧为延迟选项 (延迟选项的延迟时间固定为 3 天和 1 周, 即时奖赏和延迟奖赏数额在 3.4~14.1 元, 二者金额差值率 $[(¥R' - ¥R)/¥R]$ 为: 5%、10%、15%、25%、35%、50%、70%、95%, 其中 ¥R 为较小的即时兑现金额, ¥R' 为较大的延迟兑现金额), 要求被试根据自己真实的想法尽快做出选择。选择时按

下左、右侧选项相对应的按键。按键后选中选项下面对应的三角形立即由黄色变成红色以提示确认选中的选项, 1000ms 后进入下一个试次。整个任务由 3 个组块组成, 每个组块由 32 个试次组成。相邻组块之间都有一个被试自控的休息时间。实验前告知被试, “您的实验报酬将会从您选择过的结果中随机抽取一个, 在实验规定的时间给您, 请在实验过程中务必根据自己真实的想法进行选择, 同时, 实验中有探测项检查您是否认真地进行选择。如果不认真进行实验任务, 实验结束将不能获得相应的报酬。”

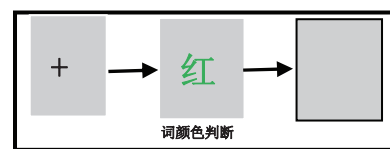


图 1a Stroop 任务流程示意图



图 1b 跨期选择任务流程示意图

2.3 实验设计

本研究采用 2 (特质自控: 高自控者 vs 低自控者) \times 2 (自控损耗: 高损耗 vs 低损耗) \times 2 (跨期选择任务施测: 前测 vs 后测) 混合设计。其中, 特质自控和自控损耗为被试间自变量, 跨期选择任务顺序为被试内自变量; 跨期选择倾向为因变量, 因变量指标为选择即时选项的比率, 反映个体在跨期选择中的行为倾向及其变化。

2.4 实验程序

在实验开始之前, 主试先向被试介绍本实验的基本情况, 告知被试: “这是一个测量您的个人选择偏好和反应时的实验”, 以此掩盖实验的真实目的。正式实验时, 被试被带到安静、光线柔和的行为实验室里, 在填写实验基本信息登记表后, 先进行跨期选择前测任务, 接着进行 Stroop 任务, 之后立即再次进行跨期选择后测任务。实验结束后, 让被试在所有选择过的试次中随机抽取一个, 其实验中在该试次中的所选选项作为最终的实验报酬。本研究所有任务都由 E-Prime 2.0 软件编制和控制。

表 1 高、低自控者的跨期选择前测、后测结果的描述性统计值

被试类型	高自控-高损耗组		高自控-低损耗组		低自控-高损耗组		低自控-低损耗组	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
前测	.43	.20	.41	.25	.53	.23	.48	.22
后测	.40	.22	.40	.28	.58	.25	.44	.23

3 实验结果

为了排除情绪等其它无关变量对本研究自变量效应的干扰,本研究把高、低自控者分别都随机分成两组,分别参与自我损耗程度不同的任务,以低损耗组作为控制组,高损耗组为实验组。因此,根据被试的自控特质以及在 Stroop 任务中参与的自控损耗水平程度,把被试分成 4 组:高自控-高损耗组,高自控-低损耗组,低自控-高损耗组,低自控-低损耗组。表 1 列出了各类被试在 Stroop 任务前后进行跨期选择选取即时奖赏的比率(也见图 2)。对这些被试进行 2(特质自控:高自控者、低自控者)×2(自控损耗:高损耗、低损耗)×2(跨期选择:前测、后测)重复测量方差分析。结果表明,三重交互效应显著($F(1, 115) = 5.10, p = .03, \eta^2 = .04$),进一步的简单效应分析表明:高自控者的自控损耗程度与跨期选择前后测交互效应不显著($F(1, 57) = 0.48, p = .49$),这意味着自控损耗并不影响高自控者的跨期选择倾向;低自控者的自控损耗与跨期选择前后测交互效应显著($F(1, 58) = 8.90, p < .01, \eta^2 = .13$),在高损耗情况下,低自控者的跨期选择后测选择即时奖赏的比率明显比前测大($F(1, 29) = 9.90, p < .01, \eta^2 = .26$)(见表 1),在低损耗情况下,低自控者的跨期选择前测与后测之间没有显著差异($F(1, 29) = 2.59, p = .12$)。这意味着自控损耗明显地影响了低自控者的跨期选择倾向,而对高自控的跨期选择倾向没有明显的影响(也见图 1)。另外,特质自控主效应显著($F(1, 115) = 5.24, p = .02, \eta^2 = .04$; $M_{\text{高自控}} = 0.42 \pm 0.27, M_{\text{低自控}} = 0.51 \pm 0.23$),这表明,无论是否自我损耗,高自控者选择即时奖赏的比率明显比低自控者低,进一步间接地说明高、低自控被试分组是有效的。还有,跨期选择前后测主效应($F(1, 115) = 0.56, p = .46$)、自控损耗主效应($F(1, 115) = 1.48, p = .23$)以及其它二重交互效应(特质自控×自控损耗: $F(1, 115) = 1.02, p = .32$; 特质自控×跨期选择前后测: $F(1, 115) = 0.96, p = .33$; 自控损耗×跨期选择前后测: $F(1, 115) = 1.25, p = .27$)都不显著。

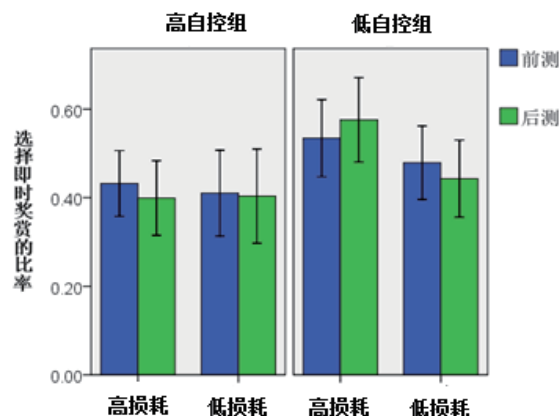


图 2 高、低自控者在不同自我损耗条件下跨期选择前、后测中选择即时选项的比率

4 讨论

以前研究(窦凯, 聂衍刚, 王玉洁, 黎建斌, 沈汪兵, 2014; 何贵兵, 晏祥辉, 2015; Joireman et al., 2008; Vohs et al., 2012)发现, 暂时的自我损耗会使个体在跨期选择中更倾向于选择当前的较小即时收益。同时也有研究发现, 低特质自控者比高特质自控者更倾向于选择当前的较小即时收益(何贵兵, 晏祥辉, 2015; 索涛, 2012)。本研究采用双任务范式对比了高、低特质自控者在自我损耗程度不同的情况下跨期选择倾向的变化, 旨在进一步探讨状态自控和特质自控在跨期选择中的影响作用。和以前的结果(何贵兵, 晏祥辉, 2015; 索涛, 2012)一样, 与低自控者相比, 高自控者总是更倾向选择较大的延迟收益。更重要的是, 本研究发现, 高自控者的跨期选择倾向并没有明显地受自我损耗的影响, 无论是在较高自我损耗还是较低自我损耗状态下, 高自控者都倾向选择较大的延迟收益; 而低自控者明显地受自控资源损耗程度的影响, 自我损耗使低自控者更倾向于选择较小的即时收益。这意味着暂时的自我损耗对不同特质自控个体的跨期选择影响明显不同, 对自控能力高的个体影响程度较小甚至没有影响, 而对自控能力低的个体影响较大, 这进一步拓展了以前研究的结论。以前的研究(窦凯, 聂衍刚, 王玉洁, 黎建斌, 沈汪兵, 2014; 何贵兵, 晏

祥辉, 2015; Vohs et al., 2012) 仅仅笼统地认为自我损耗能使个体在跨期选择中更倾向于选择那些较小的即时收益。Baumeister 等 (2007) 认为自控包括特质自控和状态自控之分。特质自控指的是一种个体相对稳定的人格特质倾向, 表现在个体间自控能力的差异; 而状态自控指的是个体受暂时状态情境影响而表现出动态的自控水平。基于 Baumeister 等 (2007) 的自控资源有限理论, 我们认为高特质自控者之所以受自我损耗影响较弱是因为高自控者本身具有较多的自控资源储备, 故即使在前任务中损失了一定的自控资源, 但剩余的自控资源也足以满足和维持后续任务中自控任务的执行, 但同等程度的自我损耗导致本来自控资源储备就较低的低自控者在随后的任务中执行自控任务变得更加力不从心, 从而使其在后续的决策中难以抑制其它认知活动的干扰, 很难做出理性的决策。我们的这些看法和以前研究的观点保持一致 (窦凯, 聂衍刚, 王玉洁, 黎建斌, 沈汪兵, 2014; Baumeister, Bratslavsky, Muraven, & Tice, 1998; Baumeister et al., 2007; Hagger et al., 2010)。从本研究的结果我们也看出, 个体的自控特质在一定程度上决定了其在跨期选择中的行为倾向, 特定条件下的暂时性外部因素对个体的行为影响程度因人而异, 这也进一步证实了人格特质 (自控特质) 在跨期选择中发挥的决定作用。

总之, 本研究同时考察了不同类别自控 (状态自控、特质自控) 对跨期选择的影响作用, 不但有助于进一步了解跨期选择的认知机制, 而且对于人们在日常跨期选择中根据自身特质调节自身状态, 从而做出更好更理性的抉择具有一定的现实意义。需要注意的是, 出于实验伦理道德的考虑和自我损耗操控自身局限性, 本研究操控的自我损耗属于一般强度的自我损耗, 但根据自控资源有限理论 (Baumeister, 2002; Baumeister et al., 2007; Muraven & Baumeister, 2000), 我们推测, 如果自我损耗达到一定强烈程度, 高自控者在跨期选择中也可能会出现较为明显自我损耗后效, 高自控者和低自控者在这种效应上的差异可能会更大。

5 结论

本研究利用双任务实验范式考察了不同特质自控者在跨期选择中自我损耗后效的差异。结果发现, 在跨期选择中, 暂时的自我损耗使低自控者更倾向于选择较小即时奖赏, 但对高自控者没有显著影响。

这些结果表明, 特质自控对个体跨期选择的影响起着主导作用, 而状态自控对个体跨期选择的影响因人而异。

参考文献

- 窦凯, 聂衍刚, 王玉洁, 黎建斌. (2014). 自我损耗促进冒险行为. *心理科学*, 37(1), 150-155.
- 窦凯, 聂衍刚, 王玉洁, 黎建斌, 沈汪兵. (2014). 自我损耗促进冲动决策: 来自行为和 ERPs 的证据. *心理学报*, 46(10), 1564-1579.
- 段宁. (2014). 自控资源有限性的个体差异及影响因素研究. 闽南师范大学硕士学位论文.
- 何贵兵, 晏祥辉. (2015). 自我控制资源水平及其变化对跨期选择的影响. *心理科学*, 38(6), 1445-1451.
- 索涛. (2012). 个体人格特质对跨期决策的影响及其神经基础. 西南大学博士学位论文.
- 谭树华, 郭永玉. (2008). 大学生自我控制量表的修订. *中国临床心理学杂志*, 16(5), 468-470.
- 魏来. (2013). 特质自我控制与自我损耗对自我控制失败的影响. 广州大学硕士学位论文.
- Baumeister, R. F. (2002). Ego depletion and self-control failure: An energy model of the self's executive function. *Self and Identity*, 1(2), 129-136.
- Baumeister, R. F., Bratslavsky, E., Muraven, M., & Tice, D. M. (1998). Ego depletion: Is the active self a limited resource? *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(5), 1252-1265.
- Baumeister, R. F., Vohs, K. D., & Tice, D. M. (2007). The strength model of self-control. *Current Directions in Psychological Science*, 16(6), 351-355.
- Berns, G. S., Laibson, D., & Loewenstein, G. (2007). Intertemporal choice - toward an integrative framework. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(11), 482-488.
- Casey, B. J., Somerville, L. H., Gotlib, I. H., Ayduk, O., Franklin, N. T., Askren, M. K., et al. (2011). Behavioral and neural correlates of delay of gratification 40 years later. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(36), 14998-15003.
- Diekhof, E. K., Nerenberg, L., Falkai, P., Dechent, P., Baudewig, J., & Gruber, O. (2012). Impulsive personality and the ability to resist immediate reward: An fMRI study examining interindividual differences in the neural mechanisms underlying self-control. *Human Brain Mapping*, 33(12), 2768-2784.
- Figner, B., Knoch, D., Johnson, E. J., Krosch, A. R., Lisanby, S. H., Fehr, E., & Weber, E. U. (2010). Lateral prefrontal cortex and self-control in intertemporal choice. *Nature Neuroscience*, 13(5), 538-539.
- Frederick, S., Loewenstein, G. F., & O'Donoghue, T. (2002). Time discounting and time preference: A critical review. *Journal of Economic Literature*, 40(2), 351-401.
- Friese, M., & Hofmann, W. (2009). Control me or I will control you: Impulses, trait self-control, and the guidance of behavior. *Journal of Research in Personality*, 43(5), 795-805.
- Gailliot, M. T., Baumeister, R. F., Dewall, C. N., Maner, J. K., Plant, E. A., & Tice, D. M., et al. (2007). Self-control relies on glucose as a limited energy source: Willpower is more than a metaphor. *Journal of Personality and Social Psychology*, 92(2), 325-336.
- Hagger, M. S., Wood, C., Stiff, C., & Chatzisarantis, N. L. D. (2010). Ego depletion and the strength model of self-control: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136(4), 495-525.

- Hare, T. A., Camerer, C. F., & Rangel, A. (2009). Self-control in decision-making involves modulation of the vmPFC valuation system. *Science*, 324(5927), 646-648.
- Joireman, J., Balliet, D., Sprott, D., Spangenberg, E., & Schultz, J. (2008). Consideration of future consequences, ego-depletion, and self-control: Support for distinguishing between cfc-immediate and cfc-future sub-scales. *Personality and Individual Differences*, 45(1), 15-21.
- Kirby, K. N., & Petry, N. M. (2004). Heroin and cocaine abusers have higher discount rates for delayed rewards than alcoholics or non-drug-using controls. *Addiction*, 99(4), 461-471.
- Kirby, K. N., Petry, N. M., & Bickel, W. K. (1999). Heroin addicts have higher discount rates for delayed rewards than non-drug-using controls. *Journal of Experimental Psychology: General*, 128(1), 78-87.
- Li, J. B., Nie, Y. G., Zeng, M. X., Huntoon, M., & Smith, J. L. (2013). Too exhausted to remember: Ego depletion undermines subsequent event-based prospective memory. *International Journal of Psychology*, 48(6), 1303-1312.
- Liu, L., Feng, T., Suo, T., Lee, K., & Li, H. (2012). Adapting to the destitute situations: Poverty cues lead to Short-Term choice. *PLoS ONE*, 7(4), e33950.
- McClure, S. M., Laibson, D. I., Loewenstein, G., & Cohen, J. D. (2004). Separate neural systems value immediate and delayed monetary rewards. *Science*, 306(5695), 503-507.
- McLeish, K. N., & Oxoby, R. J. (2007). Measuring impatience: Elicited discount rates and the Barratt Impulsiveness Scale. *Personality and Individual Differences*, 43(3), 553-565.
- Muraven, M., Tice, D. M., & Baumeister, R. F. (1998). Self-control as a limited resource: Regulatory depletion patterns. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(3), 774-789.
- Muraven, M., & Baumeister, R. F. (2000). Self-regulation and depletion of limited resources: Does self-control resemble a muscle? *Psychological Bulletin*, 126(2), 247-259.
- Petry, N. M. (2001a). Delay discounting of money and alcohol in actively using alcoholics, currently abstinent alcoholics, and controls. *Psychopharmacology*, 154(3), 243-250.
- Petry, N. M. (2001b). Pathological gamblers, with and without substance use disorders, discount delayed rewards at high rates. *Journal of Abnormal Psychology*, 110(3), 482-487.
- Schmeichel, B. J., & Zell, A. (2007). Trait self-control predicts performance on behavioral tests of self-control. *Journal of Personality*, 75(4), 743-756.
- Tangney, J. P., Baumeister, R. F., & Boone, A. L. (2004). High self-control predicts good adjustment, less pathology, better grades, and interpersonal success. *Journal of Personality*, 72(2), 271-324.
- Tangney, J. P., Baumeister, R. F., & Boone, A. L. (2004). High self-control predicts good adjustment, less pathology, better grades, and interpersonal success. *Journal of Personality*, 72(2), 271-322.
- Vohs, K. D., Baumeister, R. F., & Schmeichel, B. J. (2012). Motivation, personal beliefs, and limited resources all contribute to self-control. *Journal of Experimental Social Psychology*, 48(4), 943-947.
- Vohs, K. D., & Schmeichel, B. J. (2003). Self-regulation and extended now: Controlling the self alters the subjective experience of time. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(2), 217-230.
- Zhong, C. B., & DeVoe, S. E. (2010). You are how you eat: Fast food and impatience. *Psychological Science*, 21(5), 619-622.

The Effect of Ego Depletion on Different Self-Control-Trait Individuals in Intertemporal Choices

Suo Tao¹, Gu Benbo², Zhang Chenyan¹, Liu Lei³

(¹Institute of Psychology & Behavior, Institute of Cognition, Brain & Health, School of Education Science, Henan University, Kaifeng, 475004)

(²Nanjing Meng Bao Rui Bei Education Technology Co. Ltd, Nanjing, 210046)

(³College of Teacher Education, Ningbo University, Ningbo, 315211)

Abstract Intertemporal choices are choices that individuals were forced to make between two amounts of money attained in different delay time. Despite the large number of studies which have shown that self-control plays an important role in intertemporal choices, it still remains unclear on how self-control modulates individual behaviors in intertemporal choices.

The limited resource of self-control theory suggests that the self-control needs self-control resources. Individuals' self-control resources, like their muscle energy, are limited in a specific period of time. After performing some cognitive tasks that need self-control, individuals may exhibit temporary ego depletion, which in turn leads to a decrease of self-control ability, resulting in irrational behavior in subsequent cognitive tasks. The depletion of self-control resources (also called "ego depletion") reduces other subsequent cognitive performances that need it, which is called "ego depletion effect" or the "post-effect of ego depletion".

Although some studies have revealed post-effect of ego depletion in intertemporal choices, i.e. ego depletion can lead individuals to prefer smaller-immediate rewards in subsequent intertemporal choices, no study has specifically explored whether self-depletion has the same effect on high and low self-control-traits individuals in intertemporal choices. Therefore, using dual-task paradigms, the present study intended to investigate this question. Based on the previous studies, we hypothesized in the present study that the same ego depletion might have a greater impact on the low self-control-traits individuals in intertemporal choices, whereas it had less or no impact on high self-control-traits individuals.

In the present experiment, 59 high self-controllers and 60 low self-controllers were selected by using the Self-control Scale. Then they were divided into a high ego depletion group and a low ego depletion group randomly (30 high self-control participants and 30 low self-control participants in the high ego depletion group, 29 high self-control participants and 30 low self-control participants in the low depletion group). They were asked to engage in the pre-test task of intertemporal choices, and then perform the Stroop task which was used to induce ego depletion. Finally, they were asked to implement the post-test task of intertemporal choices. The results showed that, compared with the high self-controllers, the ego depletion resulted in the low self-controllers' further preference for smaller-immediate rewards in intertemporal choices.

In summary, the present study further examined the ego depletion effect on individuals with different self-control ability in intertemporal choices. The results showed that ego depletion made the low self-controllers more inclined to smaller-immediate rewards in intertemporal choices, while its influence on the high self-controllers was not significant. These results further confirmed the vital role of self-control trait in intertemporal choices. These outcomes also provided guidance for individuals with different traits in making rational intertemporal choices in their daily life.

Key words intertemporal choice, self-control trait, high self-controller, low self-controller, ego depletion