

12 ~ 17 岁青少年的决策表现:基于爱荷华博弈任务*

许盼盼^{1,2}, 沈慧欣³, 张凤华^{2,4}, 张 维⁵

(1. 郑州科技学院, 郑州 450064; 2. 江西师范大学心理学院, 南昌 330022; 3. 江西师范大学财政金融学院, 南昌 330022;
4. 江西师范大学心理健康教育研究中心, 南昌 330022; 5. 江西省高级人民法院刑事审判第一庭, 南昌 330000)

摘 要:青少年早期还是青少年后期具备优势决策的能力存在分歧。通过改编版的爱荷华博弈任务,探究 12 岁~17 岁的青少年的决策表现,结果发现:在青少年早期个体已经具备了优势决策的能力,在青少年中期决策能力最好,而在青少年后期决策表现最差,这说明在整个青少年时期决策能力的发展并非是线性的;青少年倾向于选择损失频率低的纸牌,出现了显著的“B 牌效应”。

关键词:情感决策;爱荷华博弈任务;B 牌效应

中图分类号:B842.5

文献标识码:A

文章编号:1003-5184(2023)05-0410-07

1 引言

情感决策是现实生活中最重要的社会功能之一,它使我们能够根据长期的负面后果而不是短期的即时回报做出明智的选择。爱荷华博弈任务(Iowa Gambling Task; IGT)是研究情感决策的经典范式(Bechara, Damasio, Damasio, & Anderson, 1994)。该任务要求被试每次从 A、B、C 和 D 四副牌中任意选择一副,其中有两副牌(A 牌和 B 牌)有较大的收益,但同时会遭遇不可预测、更大的损失,在该任务中多次选择会导致净损失。因此,从长远来看是不利牌。而另外两副牌(C 牌和 D 牌)有较小的收益,但同时会遭遇不可预测、更小的损失,在任务中多次选择会带来净收益。因此,从长远来看是有利牌。

大多数研究者也使用该任务研究个体不同年龄阶段情感决策的发展特点,主要有两方面的观点:其一是个体的情感决策呈线性增长,即个体在赌博任务中的表现随年龄的增长而不断提高。如 Hooper, Luciana, Conklin 和 Yarger (2004) 选取了 9~10 岁、11~13 岁、14~17 岁和 11~18 岁的儿童和青少年,完成了爱荷华博弈任务。结果发现,随着年龄增长,年龄较大的青少年更倾向于选择有利牌。Crone 和 Molen (2004) 让 8~10 岁、12~14 岁和 16~18 岁的被试进行了饿驴实验(The Hungry Donkey Task; HDT),同时持续记录心率和皮肤电活动。结果发现,16~18 岁的青少年比其他两组被试能够更快地做出有利的选择。结果还发现,与预期相关的自主活动存在年龄差异,但在与结果相关的自主活动上未表现出年龄差异。另一项研究中,研究者使用了改编版的 IGT,选取了 10~30 岁年龄段的被试。结

果表明情感决策能力与 IGT 的整体表现呈线性相关(Cauffman, Shulman, Steinberg, Claus, Banich, Graham et al., 2010)。以往研究大多数都是横断面的,并不能观察到个体的决策表现随时间变化的动态发展过程,而 Almy, Kuskowski, Malone, Myers 和 Luciana (2017) 的研究弥补了这一不足,该研究对所有被试进行了 10 年追踪调查,让 9 至 23 岁的健康青少年和成年人完成 IGT,实验每隔 2 年进行一次施测,每次实验纸牌的规则被打乱,以避免练习效应的影响。结果仍与以往的研究一致,发现年龄与 IGT 表现之间是线性正相关。其二是个体的情感决策呈二次曲线增长。Smith, Xiao 和 Bechara (2012) 认为,决策能力的发展并非随年龄增长不断提高。他们选取了 8~17 岁各个年龄的被试,观察了 122 名儿童和青少年在 IGT 中的表现。10~13 岁的决策表现最差,之后则不断提高。此外,Beitz, Salthouse 和 Davis (2014) 测试了 5~89 岁的被试在赌博任务中的表现,发现 IGT 表现从儿童至成年期呈上升趋势,而在老年期(60 岁以后)逐渐下降。结果表明,青少年时期是决策发展的关键时期,而认知老化是导致老年人决策能力不佳的主要原因。

综合上述研究,发现在青少年时期个体何时具备优势决策的能力仍存在争议。一些研究者认为,在青少年后期个体才有优势决策的能力。另一些研究者认为在青少年早期个体已经具备了优势决策的能力。存在争议的原因可能是:(1)不同研究中被试年龄段的划分。大多数研究在被试的选取上,年龄段的划分跨度太大。Hooper 等(2004)将 14 岁~17 岁青少年划分在一个年龄段。青少年期是个体

* 基金项目:江西省社会科学基金项目(22JY08),江西省教育科学“十四五”规划项目(21ZD021)。

通讯作者:张凤华, E-mail: zhangfh@jxnu.edu.cn。

一生中决策发展的关键期,但这一时期对周围世界,心智不够成熟,各种能力的发展不平衡。因此,不同阶段的青少年决策能力的发展是存在年龄差异的。(2)不同研究中使用的赌博任务范式不一致。在 Crone 和 Molen(2004)的研究中,所有被试都完成了 HDT 任务,Smith 等(2012)的研究中被试使用的是标准的 IGT 任务。IGT 任务的目的是尽可能多地为自己赢得金钱,而 HDT 任务是尽可能帮助饥饿的驴赢得苹果,前者是利己的决策行为,而后者是利他的决策行为,两个任务存在方法学上的差异。

此外,从目前的研究来看,关于决策发展的研究样本,均来自国外,缺乏本土化的研究。基于上述问题,缩小了每个年龄段的跨度,将青少年期划分成三个阶段,使用了改编版的 IGT 任务,避免了搜索策略对个体决策产生的影响,观察不同年龄段青少年的决策表现。

2 研究方法

2.1 研究目的与假设

探究不同年龄段青少年在 IGT 中的决策表现,验证以下假设:不同年龄段的青少年在 IGT 中的表现上存在显著差异。14~15 岁青少年的表现最好,其次是 12~13 岁的青少年,16~17 岁青少年的决策表现最差;青少年倾向于选择损失频率低的纸牌,出现了显著的“B 牌效应”。

2.2 被试

从郑州市某中学随机选取共 119 名学生。所有被试均是自愿参与本次研究,其中男生 61 人,女生 58 人。实验开始前告知被试在实验结束后,会根据在任务上的表现给予一定的奖品作为报酬,在任务结束后他们赢得金钱越多,奖品越大。被试的基本情况见表 1。

表 1 被试人口学变量统计信息 ($M \pm SD$)

	12~13 岁	14~15 岁	16~17 岁
人数	41	40	38
性别	20m/21f	22m/18f	19m/19f
平均年龄	12.40 \pm 0.54	14.40 \pm 0.59	16.10 \pm 0.51

2.3 实验设计

采用 3(年龄段:12~13 岁、14~15 岁、16~17 岁) \times 6(block:block1、block2、block3、block4、block5、block6) \times 4(纸牌类型:A、B、C、D)的三因素混合实验设计。年龄段为被试间变量,被试在 IGT 任务上的表现分成 6 个 block,block 和纸牌类型均为被试内变量。因变量是:(1)被试在 IGT 任务上每个 block 的净得分 $(C+D)-(A+B)$;(2)被试在每个 block 下分别选择玩卡牌 A、B、C 和 D 的次数。

2.4 实验材料

本研究采用 Cauffman 等(2010)改编版的爱荷

华博弈任务,对结果的反馈采用伪随机设计,反馈的顺序和 Bechara 等(1994)的设置保持一致(见表 2)。每副纸牌的奖惩金额、损失频率与原始 IGT 任务相同(见表 3)。不同之处在于:(1)参与者在每次任务中都对预先选择的四副牌中的一副做出“玩/不玩”的决定,而不像最初的那样,在四副牌中任意抽取一副。这种修改已被证明对决策表现的个体差异更为敏感,因为它能够确定收益和损失反馈后对后续纸牌选择的独立影响(Peters & Slovic, 2000)。(2)为排除个体对每副牌的选择使用不同搜索策略的可能性,在修订版的 IGT 任务中,每次都有一副牌被红色的框圈出,采用伪随机的设计。(3)在结果反馈上,对每一副牌的反馈只呈现净收益或净损失的信息,而不是分别说明关于收益和损失的信息(Bechara et al., 1994)。这一修改是为了在反馈过程中,使各年龄组的工作记忆负荷相等,并确保参与者不会在给定的任务中,对奖励和惩罚的权重不相等。

表 2 IGT 任务中 A、B、C、D 四副纸牌的反馈顺序

纸牌位置	纸牌 A (+100 元)	纸牌 B (+100 元)	纸牌 C (+50 元)	纸牌 D (+50 元)
1				
2				
3	-150		-25	
4				
5	-300		-75	
6				
7	-200		-25	
8				
9	-250	-1250	-75	
10	-350		-50	-250
11				
12	-350		-25	
13			-75	
14	-250	-1250		
15	-200			-250
16				
17	-300		-25	
18	-150		-75	
19				
20			-50	
21		-1250		-250
22	-300			
23				
24	-350		-50	
25			-25	
26	-200		-50	
27	-250			
28	-150			
29			-75	
30			-50	

表3 IGT 的纸牌输、赢设置

	纸牌			
	A	B	C	D
输、赢的金额范围	-250 至 100	-1150 至 100	-25 至 50	-200 至 50
赢的概率	0.50	0.90	0.50	0.90
输的概率	0.50	0.10	0.50	0.10
第一次损失的试次	第3 试次	第9 试次	第3 试次	第10 试次
期望值	-250	-250	250	250

2.5 实验程序与步骤

本研究使用 E-Prime2.0 软件编制实验程序,所有被试均在安静的教室完成该任务。IGT 实验包含练习和正式实验两部分。练习实验的目的是让被试熟悉整个实验流程,为了防止被试对四副纸牌产生练习效应,用了 E、F、G、H 等名称命名四副牌,对于每副牌反馈的输赢金额与正式实验也进行了区分。

在正式实验中,一个试次(trial)的具体流程是:首先呈现 500ms 的注视点,之后电脑屏幕上会出现四副牌。其中有一副牌被红色的框圈出,这时需要被试对这张特定的纸牌做出“玩”或“不玩的选择,如果被试选择“玩”,则按下计算机键盘上的“f”键;如果被试选择“不玩”,则按下键盘上的“j”键。被试做出选择后,呈现此次选择的结果,持续时间是 2000ms,最后呈现总共剩余金额,持续时间 1000ms。实验开始之前,告诉被试:他们的任务是尽可能多地赢得金钱,并且在游戏开始之前有 2000 元的本金。整个实验共有 120 个 trials,分成 6 个 block。每个被试完成 IGT 任务,所需时间大约是 15~20 分钟。具体实验流程图见图 1:

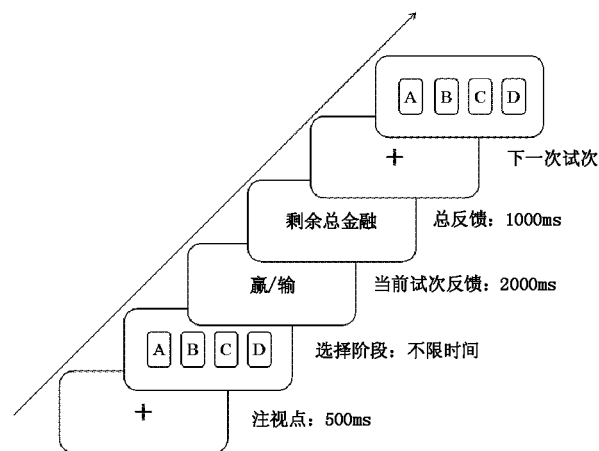


图1 IGT 任务流程图

2.6 结果与分析

对原始数据进行初步整理和分析,删除在净得分上 ± 3 个标准差以外的数据(1 名被试的数据被

删除),最终得到 118 名被试的数据。所有数据分析使用 SPSS 23.0 软件。

2.6.1 不同年龄段青少年 IGT 净得分分析

表4 IGT 净得分的描述性数据($M \pm SD$)

block	12~13 岁 ($N=40$)	14~15 岁 ($N=40$)	16~17 岁 ($N=38$)
block1	1.75 \pm 2.71	3.25 \pm 2.71	-4.47 \pm 2.71
block2	5.25 \pm 3.30	12.00 \pm 3.30	0.526 \pm 3.38
block3	8.75 \pm 3.87	11.50 \pm 3.87	0.263 \pm 3.97
block4	14.75 \pm 3.86	15.00 \pm 3.87	5.79 \pm 3.96
block5	14.00 \pm 3.89	18.50 \pm 3.89	8.42 \pm 3.99
block6	16.50 \pm 4.53	19.25 \pm 4.53	10.00 \pm 4.65

表4 为不同年龄段被试在 IGT 的 6 个 block 的净得分,对三个年龄段青少年在 IGT 上 6 个 block 的表现进行重复测量方差分析。以不同年龄组作为被试间变量,block 为被试内变量,每个 block 下的净得分为因变量。结果发现年龄组主效应显著, $F(2,115) = 4.87, p = 0.009, \eta^2 = 0.078$,事后比较发现,12~13 岁青少年的决策表现显著好于 16~17 岁的青少年, $p = 0.031$,14~15 岁青少年的决策表现显著好于 16~17 岁的青少年, $p = 0.005$ 。block 主效应显著, $F(5,580) = 8.85, p < 0.001, \eta^2 = 0.071$,事后比较发现,被试在 block4 的表现显著好于 block1 的表现, $p < 0.001$,在 block5 的表现显著好于 block1 的表现, $p < 0.001$;在 block6 的表现显著好于 block1, $p < 0.001$ 。年龄组和 block 之间交互作用不显著, $F(10,575) = 0.15, p = 0.998, \eta^2 = 0.003$ 。通过进行线性对比分析,结果发现 block 主效应是显著的, $F(1,115) = 30.47, p < 0.001, \eta^2 = 0.209$ 。表明随着任务的进行,三个年龄组的被试逐渐习得了规则,有利决策的能力不断提高。线性对比发现,年龄组和 block 的交互作用是不显著的, $F(2,115) = 0.01, p = 0.165, \eta^2 = 0.007$ 。

在 IGT 任务刚开始时,被试是不知道每副牌的输赢情况和损失概率的,随着任务的不断进行,被试逐渐习得了规则并了解每副纸牌的特性。因此,将三个年龄段的青少年在 IGT 6 个 block 的表现绘制

成了折线图(见图 2),可以清楚地看出随着任务的进行,所有被试的净得分是不断提高的,表明他们能够区分有利牌和不利牌。14~15 岁的青少年净得分最高,其次是 12~13 岁的青少年,而 16~17 岁的青少年净得分最低。

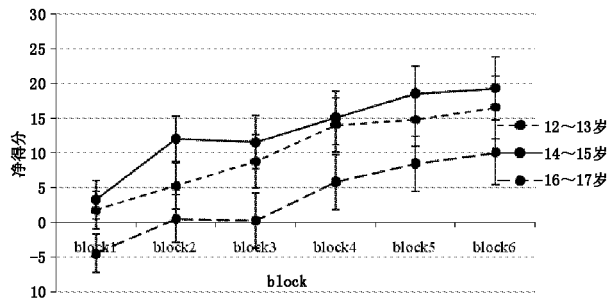


图 2 不同年龄组被试在 IGT 不同 block 中净得分走势图

2.6.2 不同年龄段青少年四副纸牌选择分析

以不同年龄组作为被试间变量,block 和纸牌为被试内变量,不同年龄段被试在 IGT 每个 block 上选择玩每张纸牌的次数为因变量,进行三因素重复测量方差分析。结果发现,年龄组主效应不显著, $F(2,116) = 1.532, p = 0.22, \eta^2 = 0.026$ 。block 主效应显著, $F(5,580) = 41.201, p < 0.001, \eta^2 = 0.262$,事后检验发现,被试在 block2 的表现显著好于 block1 的表现, $p < 0.001$,在 block3 的表现显著好于 block1 的表现, $p < 0.001$,在 block5 的表现显著好于 block1 的表现, $p < 0.001$,在 block6 的表现显著好于 block1 的表现, $p < 0.001$ 。纸牌主效应显著, $F(3,348) = 25.645, p < 0.001, \eta^2 = 1.81$,事后检验发现,纸牌 B 的选择数量显著高于纸牌 A 的选择数量,纸牌 C 的数量显著高于纸牌 A,纸牌 D 选择数量显著高于纸牌 A,纸牌 B 和纸牌 C(见表 5)。block 与年龄组的交互作用不显著, $F(10,580) = 0.299, p = 0.981, \eta^2 = 0.02$ 。纸牌和年龄组的交互作用显著, $F(6,348) = 2.5, p = 0.042, \eta^2 = 0.08$ 。block 与纸牌的交互作用显著, $F(15,1740) = 14.526, p < 0.001, \eta^2 = 0.111$ 。block、纸牌、年龄组三者交互作用不显著, $F(30,1740) = 0.68, p = 0.88, \eta^2 = 0.025$ 。

表 5 不同纸牌事后多重检验结果

纸牌(I)	纸牌(J)	差异(I-J)	标准误差
纸牌 A	纸牌 B	-4.99***	0.6
	纸牌 C	-3.93***	0.52
	纸牌 D	-6.42***	0.6
纸牌 B	纸牌 A	4.99****	0.6
	纸牌 C	1.06	0.57

续表 5

纸牌(I)	纸牌(J)	差异(I-J)	标准误差
纸牌 C	纸牌 D	-1.43**	0.47
	纸牌 A	3.93***	0.52
	纸牌 B	-1.06	0.57
纸牌 D	纸牌 D	-2.49***	0.46
	纸牌 A	6.42***	0.6
	纸牌 B	1.43*	0.47
	纸牌 C	2.49***	0.46

纸牌与年龄组的简单效应分析,结果发现 12 岁~13 岁的青少年在四副纸牌的选择上存在显著差异,纸牌 B 显著高于纸牌 A, $p < 0.001$,纸牌 C 显著高于纸牌 A, $p < 0.001$,纸牌 D 显著高于纸牌 A, $p < 0.001$,纸牌 D 显著高于纸牌 C, $p = 0.035$;14 岁~15 岁的青少年在四副纸牌的选择上存在显著差异,纸牌 B 的选择显著高于纸牌 A, $p < 0.001$,纸牌 C 显著高于纸牌 A, $p < 0.001$,纸牌 D 显著高于纸牌 A, $p < 0.001$;16 岁~17 岁的青少年在四副纸牌的选择上存在显著差异,纸牌 B 显著高于纸牌 A, $p < 0.001$,纸牌 B 显著高于纸牌 C, $p = 0.006$,纸牌 D 显著高于纸牌 A, $p < 0.001$,纸牌 D 显著高于纸牌 C, $p < 0.001$ (见图 3)。

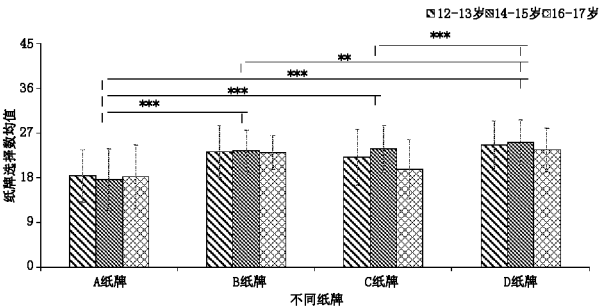


图 3 不同年龄组被试四副纸牌的选择情况

block 与纸牌的简单效应分析,结果发现被试在 block1 中,纸牌 A 的选择显著高于纸牌 B, $p < 0.001$,纸牌 A 显著高于纸牌 C, $p < 0.001$,纸牌 A 显著高于纸牌 D, $p < 0.001$;在 block2 中纸牌 A 的选择显著高于纸牌 B, $p = 0.004$,纸牌 C 显著高于纸牌 A, $p < 0.001$,纸牌 C 显著高于纸牌 B, $p < 0.001$,纸牌 C 显著高于纸牌 D, $p = 0.008$,纸牌 D 显著高于纸牌 A, $p < 0.001$,纸牌 D 显著高于纸牌 B, $p < 0.001$;在 block3 中纸牌 A 显著高于纸牌 B, $p = 0.037$,纸牌 A 显著高于纸牌 D, $p = 0.002$;在 block4 中纸牌 A 显著高于纸牌 B, $p = 0.006$,纸牌 A 显著高于纸牌 C, $p = 0.005$,纸牌 A 显著高于纸牌 D, $p < 0.001$;在 block5 中纸牌 C 显著高于纸牌 A, $p < 0.001$;纸牌 C

显著高于纸牌 B, $p < 0.001$; 纸牌 C 显著高于纸牌 D, $p = 0.041$, 纸牌 D 显著高于纸牌 B, $p = 0.008$; 在 block6 中四副纸牌的选择不存在显著差异, $p = 0.071$ 。

3 讨论

3.1 不同年龄段青少年 IGT 净得分表现

当前研究比较了三个不同年龄段青少年的决策能力, 结果发现三个年龄组被试在 IGT 净得分上存在显著差异, 在青少年初期已经具备了优势决策的能力。随着年龄地增长, 14 岁 ~ 15 岁的青少年在爱荷华博弈任务中的表现最好, 其次是 12 岁 ~ 13 岁的青少年, 而 16 岁 ~ 17 岁的青少年的表现最差。这与 Crone 和 Molen (2007) 的研究结果不一致, 作者认为可能的原因是不同的研究中所使用的赌博范式不同导致的。在他们的研究中, 使用的是 HDT 任务, 尽管该任务是 IGT 任务的改编版本。该任务的要求是个体应尽可能多地帮助饥饿的驴赢得苹果, 根据赢或输掉的苹果数量作为个体决策表现指标, 是一种利他行为。然而 IGT 任务是个体在游戏进行中帮助自己赢得更多的金钱, 从而得到相应的奖励或报酬。人们在面对利己和利他行为时, 可能会有不同的表现。本研究发现 14 岁 ~ 15 岁的青少年在 IGT 任务中表现显著好于 12 岁 ~ 13 岁青少年表现。与 Prencipe, Kesek, Cohen, Lamm, Lewis 和 Zelazo (2011) 的研究结果相一致。12 岁以后的青少年才能够做出优势选择。在青少年中期风险的敏感性显著增加, 个体在选择纸牌时会采取规避风险策略, 风险规避与奖励敏感性的发展是不平衡的 (Asscheman et al., 2020)。IGT 任务本身是极其复杂的。可能涉及多种心理加工过程, 然而在儿童时期各种能力还未发展成熟。在面对复杂的任务时, 仅仅只能从某个角度进行思考, 不能从整体角度去认知事物。

此外, 发现 16 岁 ~ 17 岁青少年在 IGT 任务中的表现最差, 可能与青少年后期的风险行为和对奖赏敏感性有关。青少年中后期正是冒险行为出现的高峰期 (Eaton et al., 2010), 这一时期的青少年对奖励的敏感性增加, 而不考虑长期的负面后果, 在 IGT 任务中会倾向于选择有风险大但奖赏多的纸牌, 因此导致了他们在决策中的不良表现。对不利纸牌的大回报高度敏感, 是由伏隔核 (NAc) 中奖励系统的激活引起的 (Casey, Galvan et al., 2005; Ernst et al., 2005; Steinberg, 2008; Shulman et al., 2016)。IGT 任务涉及既包括与额叶皮层相关的理性认知, 也包括

与情绪处理和反应相关的边缘系统, 背外侧和腹内侧前额叶皮层是大脑中最晚完全发育成熟的区域, 直到成年期才发育成熟 (Blakemore & Choudhury, 2006; Casey, Galvan, & Hare, 2005; Casey, Tottenham, Liston, & Durston, 2005)。而与奖赏处理有关的伏隔核在青少年后期达到发展高峰 (Blakemore & Choudhury, 2006; Ernst et al., 2005)。先前的研究结果也表明, 青少年大脑中的神经风险处理系统和认知控制系统是相互作用的, 对预测青少年中后期的风险行为具有意义 (Kim Spoon et al., 2021; Maciejewski et al., 2018)。认知控制系统的发展成熟存在个体差异性, 不同时期的青少年对风险的识别和风险行为的产生是比较灵活的, 文化差异性和所处的环境会影响认知控制和奖赏敏感性的发展成熟, 可能与不同时期青少年的风险行为有关, 在决策任务的表现有所不同。

3.2 不同年龄段青少年四副纸牌选择

研究表明良好的 IGT 表现需要更多地从纸牌 C 和纸牌 D 中做出选择, 而不是选择纸牌 A 和纸牌 B。对于被试来说, 如果仅考虑纸牌的损失频率, 比如选择损失频率高的纸牌 A 和 C, 损失频率低的纸牌 B 和 D 都不会导致净得分的增加。在当前的研究中, 随着任务的进行, 被试能很快地发现 A 牌是不利牌, 因为在连续 10 次选择中, 面临 5 次收益和 5 次损失。本次研究发现存在显著的“B 牌效应”, 尤其是年龄较小的青少年, 这与以往的研究结果一致 (Lin, Chiu, Lee, & Hsieh, 2007)。在不确定的条件下, 即使在任务的后期风险阶段, 被试也无法抑制自己对纸牌 B 的偏好。虽然纸牌 B 从长期来看是不利的, 但是在 10 次选择中, 只有一次会出现损失, 被试决策时可能受其他因素的影响。而纸牌 B 和纸牌 D 具有相同的收益 - 损失频率, 但从长期来看纸牌 D 是有利的。纸牌 C 收益和损失频率与纸牌 A 相同的, 但是每次损失的金额很少。实际上, 对纸牌 B 的选择倾向可能与个体的冲动抑制有关, 由于纸牌 B 的损失较大, 从长期来看是不利纸牌。因此, 为了良好的表现, 被试应该避免选择 B, 而年龄较小的青少年更倾向于选择纸牌 B。已有研究表明, 与冲动控制有关的脑区, 比如前额叶皮层, 成熟相对较晚, 功能性磁共振成像技术支持了前额叶皮层在青少年时期发育成熟 (Bunge, Dudovic, Thomson, Vaidya, & Gabrieli, 2002; Kwon, Reiss, & Menon, 2002)。以往研究表明, 在 IGT 任务中儿童和青少

年都出现了对低频率纸牌的偏好(Overman, Frassrand, Ansel, Trawalter, Bies, & Redmond, 2004; Crone et al., 2004; Hooper et al., 2004; Yechiam, Stout, Busemeyer, Rock, & Finn, 2005)。Huizenga 等(2007)认为青少年被试在 IGT 任务中,只关注损失频率,而不考虑纸牌的其它特性,成年被试可以同时考虑损失频率和损失金额。在忽视稳定收益的情况下,个体根据损失频率和损失金额两个维度,仍然可以做出有利的决策,儿童和青少年对纸牌 B 的偏好可能与复杂的比例推理能力有关,在 IGT 任务中,只能考虑到损失频率这一维度,Crone 和 Molen(2007)的研究也支持了这一结论,他们认为青少年的皮肤电导反应在损失频率高、低之间存在差异,而在对有利牌和不利牌的选择上不存在差异。

4 结论

12 岁~17 岁青少年在改编版 IGT 任务中的表现存在年龄上的差异。13 岁~14 岁青少年的 IGT 表现最好,其次是 12 岁~13 岁的青少年,而 16 岁~17 岁青少年表现最差。青少年更倾向于选择纸牌 B,出现了显著的“B 牌效应”。

参考文献

- Almy, B., Kuskowski, M., Malone, S. M., Myers, E., & Luciana, M. (2017). A longitudinal analysis of adolescent decision-making with the iowa gambling task. *Developmental Psychology*, 54.
- Asscheman, J. S., Deater-Deckard, K., Lauharatanahirun, N., Lier, P. A. C. V., & Kim-Spoon, J. (2020). Associations between peer attachment and neural correlates of risk processing across adolescence. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 42, 100772.
- Bechara, A., Damasio, A. R., Damasio, H., & Anderson, S. W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50(1-3), 7-15.
- Bechara, A., & Martin, E. M. (2004). Impaired decision making related to working memory deficits in individuals with substance addictions. *Neuropsychology*, 18(1), 152-162.
- Beitz, K. M., Salthouse, T. A., & Davis, H. P. (2014). Performance on the iowa gambling task: From 5 to 89 years of age. *Journal of Experimental Psychology: General*, 143(4), 1677-1689.
- Blakemore, S. J., & Choudhury, S. (2006). Development of the adolescent brain: Implications for executive function and social cognition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(3-4), 296-312.
- Bunge, S. A., Dudovic, N. M., Thomason, M. E., Vaidya, C. J., & Gabrieli, J. D. E. (2002). Immature frontal lobe contributions to cognitive control in children: Evidence from fMRI. *Neuron*, 33, 301-311.
- Blakemore, S. J., & Choudhury, S. (2006). Development of the adolescent brain: Implications for executive function and social cognition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(3-4), 296-312.
- Casey, B. J., Galvan, A., & Hare, T. A. (2005). Changes in cerebral functional organization during cognitive development. *Current Opinion in Neurobiology*, 15(2), 239-244.
- Casey, B. J., Tottenham, N., Liston, C., & Durston, S. (2005). Imaging the developing brain: What have we learned about cognitive development? *Trends in Cognitive Sciences*, 9(3), 100-110.
- Cauffman, E., Shulman, E. P., Steinberg, L., Claus, E., Banich, M. T., & Graham, S. (2010). Age differences in affective decision making as indexed by performance on the iowa gambling task. *Developmental Psychology*, 46(1), 193-207.
- Crone, E. A., & Van, D. M. M. W. (2004). Developmental changes in real life decision making: Performance on a gambling task previously shown to depend on the ventromedial prefrontal cortex. *Developmental Neuropsychology*, 25(3), 251-279.
- Eaton, D. K., Kann, L., Kinchen, S., Shanklin, S., Flint, K. H., & Hawkins, J. (2010). Youth risk behavior surveillance - united states, 2011. *Mmwr Surveill Summ*, 59(4), 1-168.
- Ernst, M., Nelson, E. E., Jazbec, S., McClure, E. B., Monk, C. S., & Leibenluft, E. (2005). Amygdala and nucleus accumbens in responses to receipt and omission of gains in adults and adolescents. *Neuroimage*, 25(4), 1279-1291.
- Hooper, C. J., Luciana, M., Conklin, H. M., & Yarger, R. S. (2004). Adolescents' performance on the iowa gambling task: Implications for the development of decision making and ventromedial prefrontal cortex. *Developmental Psychology*, 40(6), 1148-1158.
- Huizenga, H. M., Crone, E. A., & Jansen, B. J. (2007). Decision-making in healthy children, adolescents and adults explained by the use of increasingly complex proportional reasoning rules. *Developmental Science*, 10(6), 814-825.
- Kim-Spoon, J., Herd, T., Briant, A., Peviani, K. M., Lauharatanahirun, N., & Lee, J. (2021). Bidirectional links between adolescent brain function and substance use moderated by cognitive control. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 62(4), 427-436.
- Kwon, H., Reiss, A. L., & Menon, V. (2002). Neural basis of protracted developmental changes in visuo-spatial working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99, 13336-13341.
- Lin, C. H., Chiu, Y. C., Lee, P. L., & Hsieh, J. C. (2007). Is

- deck b a disadvantageous deck in the iowa gambling task? *Behavioral and Brain Functions*, 3(1), 16.
- Maciejewski, D. , Lauharatanahirun, N. , Herd, T. , Lee, J. , Deater-Deckard, K. , & King - Casas, B. (2018). Neural cognitive control moderates the association between insular risk processing and risk - taking behaviors via perceived stress in adolescents - sciencedirect. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 30, 150.
- Overman, W. H. , Frassrand, K. , Ansel, S. , Trawalter, S. , Bies, B. , & Redmond, A. (2004). Performance on the iowa card task by adolescents and adults. *Neuropsychologia*, 42 (13) , 1838 - 1851.
- Peters, E. , & Slovic, P. (2000). The springs of action: Affective and analytical information processing in choice. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 26(12), 1465 - 1475.
- Prencipe, A. , Kesek, A. , Cohen, J. , Lamm, C. , Lewis, M. D. , & Zelazo, P. D. (2011). Development of hot and cool executive function during the transition to adolescence. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108(3), 630 - 637.
- Shulman, E. P. , Smith, A. R. , Silva, K. , Icenogle, G. , Duell, N. , & Chein, J. (2016). The dual systems model: Review, reappraisal, and reaffirmation. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 17(C) , 103 - 117.
- Smith, D. G. , Xiao, L. , & Bechara, A. (2012). Decision making in children and adolescents: Impaired iowa gambling task performance in early adolescence. *Developmental Psychology*, 48 (4), 1180.
- Steinberg, L. (2008). A social neuroscience perspective on adolescent risk - taking. *Developmental Review*, 28(1), 78 - 106.
- Yechiam, E. , Stout, J. C. , Busemeyer, J. R. , Rock, S. L. , & Finn, P. R. (2005). Individual differences in the response to forgone payoffs: An examination of high functioning drug abusers. *Journal of Behavioral Decision Making*, 18(2), 97 - 110.

Performance of 12 ~ 17 - year - old Adolescents in Iowa Game Task

Xu Panpan^{1,2}, Shen Huixin³, Zhang Fenghua^{2,4}, Zhang Wei⁵

(1. Zhengzhou Institute of Science and Technology, Zhengzhou 450064;

2. School of Psychology, Jiangxi Normal University, Nanchang 330022;

3. The Financial College of Jiangxi Normal University, Nanchang 330022;

4. Center of Mental Health Education and Research, Jiangxi Normal University, Nanchang 330022;

5. The First Division of Criminal Trial, Jiangxi Provincial Higher People's Court, Nanchang 330000)

Abstract: In the past decade, the development characteristics of decision - making have aroused widespread concern of scholars at home and abroad. However, from the existing research results, there are still some problems. With regard to the decision - making performance of adolescents at different stages, some researchers believe that individuals have the ability to make superior decisions in early adolescence, but some researchers believe that decision - making ability is only available in later adolescents. Based on the adapted Iowa game task, this paper explores the decision - making performance of 12 ~ 17 - year - old adolescents. The results show that; in the early stage of adolescence, the individual has already possessed the ability of superior decision - making, the best decision - making ability is in the middle of adolescence, and the worst in the later stage of adolescence, which indicates that the development of decision - making ability is not linear in the whole adolescent period. Adolescents tend to choose the cards with low loss frequency. There existed a significant “B - card effect”.

Key words: emotional decision - making; Iowa Gambling Task(IGT); B - card effect