

奖惩频率对 3~5 岁幼儿完成博弈任务的影响*

李小晶^{1,2,3} 李红^{1,3} 张婷^{1,3} 廖渝^{1,3}

(¹ 认知与人格教育部重点实验室, 西南大学心理学院, 重庆 400715)

(² 重庆师范大学教育学院, 重庆 400047) (³ 中—加联合儿童心理发展研究中心, 重庆 400715)

摘要 通过对情感决策的常用研究工具——标准爱荷华博弈任务进行了得失总量不变而频率改变的修改, 并使之适合于年幼的 3~5 岁儿童, 可以比较幼儿在不同奖惩频率任务中的表现, 从而考察奖惩频率对幼儿情感决策的影响。对 120 名 3~5 岁幼儿在四种不同类型的任务中的表现进行分析后, 所得实验结果如下: (1) 儿童对惩罚和奖励频率的变化比较敏感: 正向博弈任务中, “有利纸牌不变, 不利纸牌的惩罚总量不变, 只增加不利纸牌的惩罚频率”可以使 3~5 岁儿童完成博弈任务的成绩有显著提高; 逆向博弈任务中, “不利纸牌不变, 有利纸牌的奖惩总量不变, 而有利纸牌奖励频率的增加”能促使 4~5 岁幼儿更多更快地做出正确选择。(2) 幼儿的情感决策能力在 3~4 岁时期发展迅速, 而在 4~5 岁时仍然有较快发展。

关键词 情感决策; 博弈任务; 奖励; 惩罚; 频率

分类号 B844

1 引言

情感决策(affective decision making)是相对于理性决策提出来的, 情感决策能力是当个体面临价值矛盾而引发情感冲突时做出趋利避害的选择能力。Bechara, Damasio, Damasio 和 Anderson (1994) 研制的爱荷华博弈任务(Iowa Gambling Task, IGT)最初用来验证“脑损伤患者不能利用过去经验对将来的事件做出决策”的观点, 之后被广泛的用来对前额叶损伤(特别是在车祸后)患者进行评估, 目前已成为研究情感决策的手段中被运用得最广泛的方法。在 IGT 中, 被试需要在立即获得一个大奖励(100 美元)而长远看来不利的两副纸牌(A 和 B; 每 10 张纸牌损失 250 美元)和立即获得一个小奖励(50 美元)但长远看来有利的两副纸牌(C 和 D; 每 10 张纸牌赢得 250 美元)中进行选择。Bechara 等人(1994; 2000)发现腹内侧前额叶(ventromedial prefrontal cortex, VM-PFC)损伤患者和控制组被试一开始都偏向于选择不利纸牌(即时提供的奖励更多但长远

来看会导致净损失的纸牌), 但经过数次选择之后, 控制组的被试越来越倾向于选择有利纸牌(即时提供的奖励更少但长远来看会获得净收益的纸牌), 而患者的行为则没有改变, Bechara 等人指出, VM-PFC 患者似乎只受眼前因素的支配, 看不到严重的负面结果。博弈任务之所以被广泛地运用到考察情感决策能力中, 主要因为(1)在博弈任务中即时获得的大奖励和长远看的净损失、即时获得的小奖励和长远看的净收益之间显然形成了价值冲突和矛盾的情感体验, 被试完成这种任务就是要对有价值冲突的选项做出选择; (2)任务所包含的得失对于被试而言具有很强的不确定性, 很难用常规理性去计算, 只能通过多次尝试进行模糊的归纳和判断, 而其结果也只是一种倾向性的选择(或者说是一种相对而言较好的选择), 因此体现了一种对情感冲突问题的主观决策。

儿童常常被称为现实的“短见主义者”(myopia), 在关于延迟满足的决策行为的研究中(Thompson, Barresi, & Moore, 1997; Prencipe & Zelazo, 2005;

收稿日期: 2008-02-22

* 本研究得到认知神经科学与学习国家重点实验室开放课题基金资助, 是国家自然科学基金项目(儿童情感决策能力的发展研究, 批准号: 30770727)的部分成果。

通讯作者: 李红, E-mail: lihong@swu.edu.cn

胡兴旺, 李红, 吴睿明, 2006), 绝大多数 3 岁以前的幼儿不能为了得到更大的奖励而等待, 很难抵制立即满足的诱惑而选择及时得到较小的奖励。年幼儿的这类只考虑眼前利益而忽略长远结果的短见行为是否也是 VM-PFC 功能方面的某种发育不足? 有关研究表明, 儿童的大脑在不断发育之中, 特别是可能在决策中起重要作用的眶额皮质(PFC), 比起其它大脑区域发育的尤其缓慢(Benes, 2001), 许多证据都一致显示 PFC 在儿童期和青少年期才逐渐发展起来(Nelson & Luciana, 2001; Pennington, 1997; Stuss, 1992; Van der Molen & Ridderinkhof, 1998), 而 Casey, Davidson 和 Thomas (2000)也推断执行功能的发展与组织的精细化以及 PFC 的成熟密切相关。无论是延迟满足这样的儿童决策行为的研究还是有关大脑发育的研究结论都让人们产生了种种好奇: 如果把用于考察 VM-PFC 患者情感决策的 IGT 形式用于儿童行为研究中能否发现儿童情感决策的发展趋势? 通过设计上的调整可否检验出影响儿童决策和形成决策偏见的原因? 在这个问题上, 国内外一些发展心理学家都做了这方面的尝试。

Garon 和 Moore (2004) 对 IGT 进行了适合儿童的改进(采用糖果替代美元, 把即时奖惩数量调整在 13 以内以减轻运算负担), 但这种调整并没有从根本上改变任务的难度, 儿童仍需要在四副纸牌中作出选择且必须同时衡量奖惩数量和奖惩频率的变化, 结果 3、4 岁和 6 岁儿童对四副纸牌的选择均出现了地板效应。在本研究的预备研究中, 我们重复了 Garon 和 Moore 的研究, 得到了几乎相同的结果。Kerr 和 Zelazo (2004), 李红、高山和白俊杰 (2005)运用更简单的博弈任务, 让儿童在 1 副不利纸牌和 1 副有利纸牌之间进行选择, 结果发现 3 岁儿童多数倾向于选择及时奖励较大但延迟惩罚更大的不利纸牌, 4 岁儿童逐渐倾向于选择及时奖励小但延迟惩罚也相对小的有利纸牌。在保持有利纸牌形式不变而进一步增加不利纸牌的不利性(惩罚总量和频率都同时加大)后, Gao, Wei, Bai, Lin 和 Li (2009)发现在总体上儿童的成绩有较大改善, 不过大多数 3 岁儿童仍倾向于选择不利纸牌, 他们提出了“扩大不利纸牌的不利性能帮助儿童更好地归纳出纸牌所包含的规则”的观点来解释这种促进作用。Crone 和 Bunge (2005)分别用频率不同的两个正向任务(每次选择都有奖励, 偶尔会有惩罚)和两个逆向任务(每次选择都会有惩罚, 偶尔会有奖励)

研究了奖惩频率对 7~15 岁儿童青少年的博弈任务完成的影响。结果发现, 当有利纸牌和不利纸牌中惩罚出现的频率都为 10%时, 13~15 岁儿童在有利纸牌的选择中显著优于 7~12 岁儿童, 但当惩罚频率增加为 50%时, 则没有显著的年龄差异。他们由此认为, 较高的惩罚频率能促进年幼儿童区分有利和不利选择。

在博弈任务中, 得失的计算可以从数量和频率两个方面来考虑。Gao 等人的研究中增加不利纸牌中的惩罚次数的同时加大了不利纸牌的惩罚总量, 因此没有把数量和频率两个因素的影响区分开来, 因而无法说明儿童更多的受惩罚数量的影响还是受惩罚频率的影响。Crone 等人(2005)的研究中考虑了奖励频率和惩罚频率的区分。就正向任务而言, Crone 等人控制了惩罚频率的改变, 但由于两套纸牌中的有利纸牌(A/C)之间和不利纸牌(B/D)之间在惩罚数量和频率上都不相同, 没有可比性, 因此该研究同样也没有离析出奖惩频率和奖惩数量各自对儿童在该任务上的表现的影响。同时, 该研究对逆向任务的分析不够, 也没有分析逆向任务中奖励数量和奖励频率的变化是如何影响儿童的情感决策行为的。

鉴于上述原因, 本研究设计了两个实验: 实验一考察在保持惩罚总量不变的情况下, 惩罚频率的改变对 3~5 岁儿童情感决策行为的影响, 实验二考察在保持奖励总量不变的情况下, 奖励频率的改变对 3~5 岁儿童情感决策行为的影响。本研究主要关心两个问题:

第一, 在奖惩总量恒定的情况下, 3~5 岁儿童的情感决策行为是否表现出对奖惩频率的敏感?

第二, 在奖惩总量恒定的情况下, 3~5 岁儿童的情感决策行为是否表现出某种发展性变化?

2 实验一

2.1 方法

2.1.1 被试 在重庆市两所公立幼儿园内随机选取 3~5 岁儿童 120 名, 3 岁($M=41.83$ 月, $SD=2.54$)儿童 40 名, 男 23 名, 女 17 名; 4 岁($M=52.07$ 月, $SD=2.53$)儿童 40 名, 男 18 名, 女 22 名; 5 岁($M=63.25$ 月, $SD=1.82$)儿童 40 名, 男 22 名, 女 18 名。

2.1.2 材料 两套纸牌, 每套纸牌各包含两副纸牌(A/B 或 A/C), 每副纸牌由 50 张(10cm × 15cm)卡片组成。纸牌的背面完全一样, 没有任何颜色和花纹, 纸牌正面上方总有笑脸, 而下方有时是空白

的,有时画有哭脸,笑脸代表可以赢得的星星贴画的数量,而哭脸代表被扣掉的星星贴画的数量,因此每张牌能赢得的贴画数量保持不变,但损失的数量却是不定的。从长远看,选取 A(有利纸牌)可净赚奖品,相反,选取 B 或 C(不利纸牌)就导致净损失。具体讲,有利纸牌 A 每张的上方总有 1 张笑脸,而下方偶尔会有 2 张或 3 张哭脸,哭脸出现的频率为 30%,选择有利纸牌 A 平均 10 次可以净得 3 颗星星;而不利纸牌 B 为低惩罚频率纸牌(30%),每 1 张的上方总有 2 张笑脸,下方偶尔画有 7 张或 8 张哭脸,哭脸出现的频率为 30%,选择纸牌 B 平均 10 次会输掉 3 颗星星;不利纸牌 C 为高惩罚频率纸牌(70%),每 1 张的上方和 B 一样都有 2 张笑脸,但下方有时画有 3 或 4 张哭脸,哭脸出现的频率为 70%,选择不利纸牌 C 平均每 10 次也会输掉 3 颗星星。

每张牌正面下半部盖绿色纸,主试在揭示损失状况时才将绿色纸揭开。此特点是要清晰地呈现每张牌的信息,并促使儿童首先注意到奖励信息,并且更加突出了纸牌上惩罚信息的不确定性。

2.1.3 程序 每个年龄段的 40 个儿童随机分成两组,一组完成 A/B 任务,一组完成 A/C 任务。所有儿童均由同一女性主试单独施测,持续大约 25min。被试适应了环境和主试后,就让其坐到一张小桌子前。接着,主试把两副纸牌正面朝下背面朝上放到儿童面前,两副牌相距约 20cm,一副在被试的左边,一副在被试的右边,主试和被试面对面而坐,被试面前放一张彩色的蜡光纸。每个被试完成所有选择之后,下一个被试的纸牌位置进行交换,以抵消可能存在的方位偏好。

主试先给儿童展示奖励物,激发其参与实验,然后再介绍此任务。“小朋友,我们来玩一个游戏。你可能在游戏里赢星星,我把你赢得的星星贴在老师给你准备的彩纸上。游戏开始之前,老师要送给你 10 颗星星。”接着,主试就数 10 个星星贴在被试面前的彩纸上。“现在,我来告诉你怎么玩这个游戏,还告诉你怎么才能赢得更多的星星。”之后,主试拿出示范卡片讲解此任务的规则,每选一张牌,主试就向儿童解释,如说:“看,这里有 2 张笑脸,你赢得了 2 颗星星。”说完,主试给被试的彩纸贴上 2 颗星星。接着,主试继续检查绿色纸遮盖部分的损失情况,指向盖着牌下半部份的绿色纸说:“好了,现在我们把绿色纸揭开看看。噢,看,有 5 张哭脸,你输了 5 颗星星,所以,我们只好拿回 5 颗星星。”说完,主试取走 5 颗星星。演示讲解完成后,主试

说:“我们不喜欢哭脸,对吗?因为它让我们输了星星。但我们喜欢笑脸,对不对?因为它让我们赢了星星!”所有的演示讲解都必须重复这段程序。

演示讲解完成后,主试说:“看,你的前面有两副纸牌,两副纸牌都可以选。但是有一边的纸牌比较好,上面有很多笑脸;另外一边的纸牌不好,上面哭脸比笑脸多。如果你总是选好的一边的纸牌就可以得到很多星星;而如果你总是选不好的一边的纸牌,就要被扣掉很多星星!你每次只能选一张牌,想选多少次就选多少次,我叫你停止你就停止。记住,要边选边动脑筋,想一想哪边的纸牌更好,哪边的纸牌不好。我们要选好的纸牌,才能尽量多赢星星!看你能不能赢很多星星把你的彩纸贴满!游戏结束时,彩纸上的星星就归你了。”预先给被试 10 个星星贴画,然后,开始正式实验。

测试正式开始,每选择一张纸牌,主试就宣布一次赢得的星星的数量,并将其贴在被试的彩纸上。接着,将泡沫纸揭开,宣布损失的星星数量,并将其放回到原先的纸上,表示扣除。每次选择之前都要提示儿童尽量选择他认为好的一边,这样可以多赢得星星。选择一共进行 60 次,如果儿童的选择中不利纸牌占优势,那么可能出现损失过多导致没有星星来赔偿的情况。当这种情况发生时,主试告知儿童:“你的星星输完了,我再给你几颗重新来过。”

2.2 结果与分析

60 次选择被分成 6 组(每组包含 10 次选择),选择得分=选择有利纸牌的次数-选择不利纸牌的次数,得分从-10 到 10,正数得分说明更多地选择有利纸牌,负数得分说明更多地选择不利纸牌,如果 0 得分说明选择有利纸牌的次数和选择不利纸牌的次数一样。例如:在一个实验组中,如果一个儿童 6 次选择了有利的纸牌,4 次选择了不利的纸牌,选择得分为 $6-4=2$,说明儿童选择有利纸牌的次数比选择不利纸牌的次数多 2 次。

把 6 组选择得分作为因变量,把年龄、性别和任务作为自变量,用 SPSS11.5 进行 3(年龄) $\times$ 2(性别) $\times$ 2(任务) $\times$ 6(组次)的重复测量方差分析。结果表明年龄、任务的主效应相当显著, $F(2, 110)=16.49$, $p<0.001$; $F(1, 110)=19.68$, $p<0.001$ 。性别的主效应不显著, $F(1, 110)=0.27$, $p=0.60>0.05$ 。组次和年龄的交互作用显著, $F(10, 110)=2.19$, $p=0.02<0.05$ 。其它交互作用均不显著。组次效应显著, $F(5, 110)=14.40$, $p<0.001$ 。采用协方差分析排除了年龄因素的影响后,儿童在 AB 和 AC 两种任务上的差异仍然十分

显著, $F(1, 110)=21.91, p<0.001$ 。这表明儿童对惩罚频率十分敏感, 在惩罚频率高时他们能更快地觉察到不利纸牌的不利性, 从而更倾向于选择有利纸牌(见图 1)。

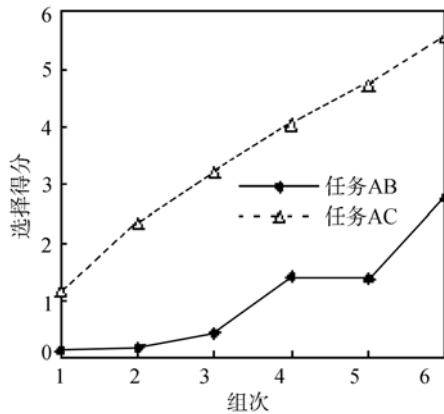


图1 儿童在任务 AB 和 AC 中的表现

对 3~5 岁儿童在两种任务中的表现进行独立样本 t 检验, 结果发现, 儿童在纸牌 AB 和纸牌 AC 上的表现都有显著差异(3 岁组: $t=3.45, p<0.001$; 4 岁组: $t=5.94, p<0.001$; 5 岁组: $t=3.16, p<0.001$), 三个年龄组的儿童在纸牌 AC 中的选择成绩均明显好于纸牌 AB(见图 2)。

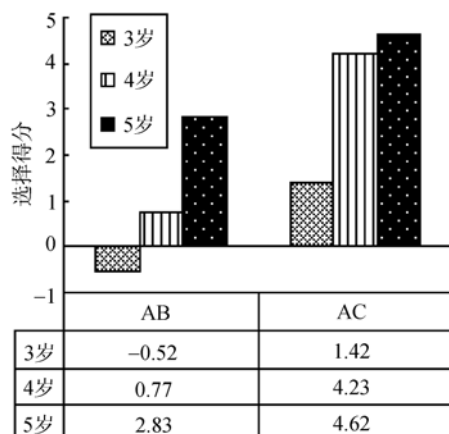


图2 各个年龄段儿童在实验一中的表现

采用多重比较检验三个年龄段的儿童分别在两个任务中表现上的差异, 结果见表 1, 在任务 AB 中 3、4、5 岁儿童之间存在显著的年龄差异, 而在任务 AC 中 3 岁儿童和 4、5 岁儿童年龄差异显著, 4 岁、5 岁之间差异不显著。进一步对三个年龄段儿童在不同任务中的表现作具体比较发现: 在任务 AB 中(如图 3 所示), 3 岁儿童和 5 岁儿童的差异从

第 2 组开始就非常显著了, $F(5, 75)= -2.20, p<0.05$; 3 岁和 4 岁儿童的表现 5 组都没有显著差异, 而在第 6 组中差异明显, $F(5, 75)= -3.00, p=0.023<0.05$; 4 岁和 5 岁儿童在第 3 组 [$F(5, 75)= -3.00, p=0.03<0.05$]、5 组 [$F(5, 75)= -3.60, p=0.04<0.05$] 和 6 组 [$F(5, 75)= -3.20, p=0.02<0.05$] 上的差异显著。在任务 AC 中(如图 4 所示), 3 岁儿童与 5 岁儿童从第 2 组 [$F(5, 75)= -3.50, p<0.001$] 开始到第 5 组 [$F(5, 75)= -4.8, p<0.001$] 差异都相当显著, 而与 4 岁儿童的差异只有第 4、5 组, $F(5, 75)= -3.6, p=0.02<0.05$; $F(5, 75)= -5.80, p<0.001$, 但到第 6 组时 3 岁儿童成绩有一个突飞猛进的发展, 结果 3、4、5 岁三个年龄段在第 6 组上的选择成绩都没有显著差异, 4 岁儿童和 5 岁儿童始终不存在差异。

表 1 AB 和 AC 两种任务中年龄差异检验

任务	3 岁和 4 岁	3 岁和 5 岁	4 岁和 5 岁
任务 AB	-1.28*(0.01)	-3.35**(0.001)	-2.07**(0.001)
任务 AC	-2.82**(0.001)	-3.20**(0.001)	-0.38(0.50)

注: * $p<0.01$, ** $p<0.001$

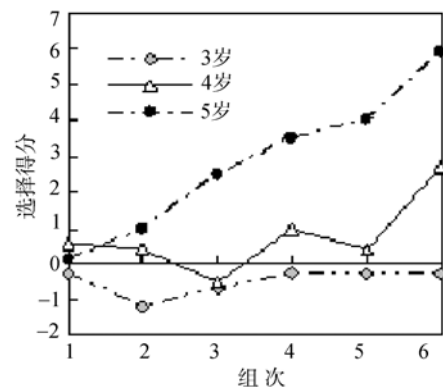


图3 三个年龄段儿童在任务 AB 中的表现

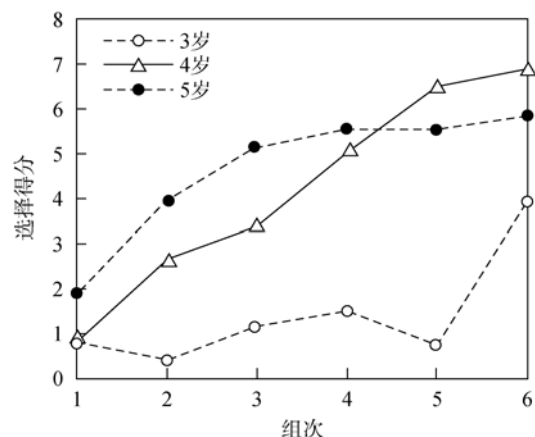


图4 三个年龄段儿童在任务 AC 中的表现

2.3 讨论

本实验设计关键之处在于, 两个任务(AB/AC)中有利纸牌 A 是完全相同的, 不利纸牌 B 和 C 的总体损失数量(即不利性)也是一样的, 从理性选择角度上看, 两个任务之间的选择不应该存在差异。但本研究的结果却发现, 尽管两副不利纸牌 B 和 C 固定奖励刺激相同且长远看来得失数量也相同, 但是由于惩罚频率不同(纸牌 B 的惩罚频率为 30%, 纸牌 C 的惩罚频率为 70%), 3 岁幼儿在两个任务的选择上有显著的差异。在惩罚频率高的时候, 儿童更容易分辨出有利纸牌和不利纸牌, 从而更多的选择有利纸牌回避不利纸牌。与 Gao 等人(2009)的研究相比, 本研究着重考察了惩罚频率对儿童决策的影响, 保持了两个任务中的纸牌有利性和不利性相同; 与 Crone 和 Bunge (2005)的研究相比, 本研究的两个任务中有一副纸牌(A)是相同的, 只在另一副纸牌的频率变化上作了调整, 这样控制更严格, 对频率的考察更为直接。实验结果表明, 通过增加惩罚频率可以促进儿童更快地选择有利纸牌, 甚至对那些年幼 3 岁儿童影响也十分显著。

在以往用博弈任务考察学前儿童情感决策的文献中我们发现, 即使是在简化了的两副纸牌的设计中, 3 岁儿童都不能结合长远结果对有利纸牌进行选择。Kerr 和 Zelazo (2004)及李红等(2005)的实验一中, 3 岁儿童的测试分数始终低于 0。本实验当两副纸牌(A/B)惩罚频率都为 30%的时候, 3 岁儿童的表现基本和前述研究结果类似。

但 Gao 等人的实验二在同时增加了不利纸牌的总的损失数量和损失出现频率后, 3 岁儿童的平均成绩还是在 0 以下, 而本实验在 A/C 任务中, 3 岁儿童的成绩有了显著提高, 平均成绩达到 1.42。为什么只是增加惩罚频率而不改变惩罚总量比同时增加惩罚频率和总量对 3 岁儿童的影响更显著呢? 仔细分析两个研究在实验设计中的不同: Gao 等人实验二中选择有利纸牌可能遇到的惩罚数量为 1, 每 10 次选择净赢 5, 而选择不利纸牌可能遇到的惩罚数量为 4、5 或 6, 每 10 次选择净损失为 16; 本实验任务有利纸牌 A 可能的惩罚为 2 或 3, 每 10 次选择净赢 3, 而不利纸牌 C 可能的惩罚为 3 或 4, 每 10 次选择损失为 3。应该说, 我们的研究中有利纸牌和不利纸牌在单次惩罚量和惩罚总数上的差异还要小于他们的设计, 有利纸牌的有利性和不利纸牌的不利性相对而言没有那么突出, 但是为什么 3 岁儿童的完成我们的任务 A/C 时的情况更

好呢? 最可能的原因还是在于 Gao 等人的研究中两个任务的惩罚频率相差更小(50%和 70%), 而本实验的两个任务的惩罚频率相差大(30%和 70%)。这似乎也表明儿童对惩罚频率的增加比惩罚数量的增加更敏感, 当惩罚频率的增加足够明显时, 年幼的 3 岁儿童也能相对更好的完成任务。另外, 对图 4 的数据进行分析我们可以看出, 3 岁儿童是在第 5 组之后第 6 组选择时成绩飞速上升的, 相对于李红等(2005)的研究中总共只有 5 组(共选择 50 次)的设计来说, 增加选择次数以便让儿童有更多的机会去认识纸牌的规律似乎也是有意义的。

总的来看, 在任务 AC 中, 即有利纸牌和不利纸牌的惩罚频率相差较大(30%和 70%)时, 3~5 岁儿童在的表现显著优于在 AB 任务中的表现, 惩罚频率对儿童决策行为的影响是显著的; 同时, 3 岁儿童在对有利纸牌的选择上明显不如 4、5 岁儿童, 这表明 3~4 岁期间儿童的情感决策发展迅速(Kerr & Zelazo, 2004; 李红等, 2005)。然而在任务 AB 中, 即有利纸牌与不利纸牌的惩罚频率都比较低时(都为 30%), 尽管 4 岁儿童成绩明显优于 3 岁儿童, 但表现仍然很不理想(4 岁儿童在任务 AB 中的平均成绩为 0.77), 和 5 岁儿童的成绩还有很大差距。可见, 4 岁时的决策能力还没有发展完善, 在有利与不利纸牌的惩罚出现频率较低时, 4 岁儿童对利弊的判断还不够清晰, 这种综合得失判断利弊的能力直到 5 岁还在发展。

在正向任务中无论有利纸牌还是不利纸牌每次选择都能带来一定数量的奖励, 但偶尔伴随惩罚, 儿童完成这种任务必须克服眼前的奖励数量的迷惑从长远有利的角度考虑问题。那么如果把纸牌设计的奖惩完全逆转, 使得每次选择都面临一定数量的惩罚, 偶尔伴随奖励, 儿童能否综合长远的得失信息进行选择呢? 这时儿童决策能力的发展情况又当如何呢? 我们设计了实验二的两个逆转任务来对奖励频率的影响进行考察。

3 实验二

3.1 方法

3.1.1 被试 实验一完成两周后, 对实验一的被试进行施测, 每个年龄段儿童随机分为两组完成两个任务。

3.1.2 材料 采用实验一的两个任务的逆向任务(A'B'和A'C'), 两个逆向任务各包含两副由 50 张卡片组成的纸牌。实验二的纸牌 A'、B'、C'和实验一

的纸牌 A、B、C 的奖励和损失正好完全相反, 纸牌的正面上方总是画有代表损失的哭脸, 而被绿色纸遮住的纸牌下方有时候会出现代表奖励的笑脸。

纸牌 A' 为不利纸牌, 每张的上方总有 1 张哭脸, 而下方偶尔会有 2 张或 3 张笑脸, 笑脸出现的频率为 30%, 选择不利纸牌 A 平均 10 次就会输掉 3 颗星星; 而有利纸牌 B' 的每张上方总有 2 张哭脸, 下方偶尔画有 7 张或 8 张笑脸, 笑脸出现的频率同样为 30%, 选择有利纸牌 B' 平均 10 次就能赢得 3 颗星星; 有利纸牌 C' 的每张上方和 B' 一样有 2 张哭脸, 但下方有时画有 3 或 4 张笑脸, 笑脸出现的频率为 70%, 选择不利纸牌 C 平均每 10 次也能得到 3 颗星星。这样一来, 不利纸牌(A')固定损失虽小但伴随的奖励也小, 有利纸牌(B'或 C')固定损失虽大但伴随的奖励更大。

3.1.3 程序 同实验一。

3.2 结果与分析

把 6 组选择得分作为因变量, 把年龄、性别和任务作为自变量, 用 SPSS 软件进行 3(年龄) $\times$ 2(性别) $\times$ 2(任务) $\times$ 6(组次)的重复测量方差分析。结果发现, 任务、年龄的主效应都相当显著, $F(1, 110)=47.83, p<0.001$; $F(2, 110)=5.38, p<0.01$ 。且任务和年龄、组次和任务之间的交互作用显著, $F(2, 110)=7.08, p<0.001$; $F(5, 110)=3.94, p<0.01$ 。组次效应显著, $F(5, 110)=17.28, p<0.001$ 。而性别主效应不显著, $F(1, 110)=0.41, p=0.41>0.05$ 。用协方差统计排除了年龄因素对任务的影响后, 发现儿童在 A'B' 和 A'C' 两种任务上的差异仍然十分显著, $F(1, 110)=47.27, p<0.001$, 这表明儿童对奖励频率敏感, 当奖励出现频率高的时候他们更容易觉察有利纸牌的可利性, 从而更多的选择眼前惩罚大但延迟奖励更多的有利纸牌(见图 5)。

同样用独立样本 t 检验考察 3、4、5 岁儿童在两种任务中的表现发现, 3 岁儿童在纸牌 A'B' 和纸牌 A'C' 上的表现接近但没有达到显著水平, $t=1.80, p=0.07>0.05$; 而 4 岁、5 岁儿童在两种任务上的表现存在显著的差异(4 岁组: $t=7.33, p<0.001$; 5 岁组: $t=9.52, p<0.001$), 在纸牌 A'C' 中的选择成绩明显好于纸牌 A'B'(见图 6)。

用多重比较检验三个年龄段的儿童在两个任务中表现上的差异(见表 2), 结果表明, 任务 A'B' 中 3 岁、4 岁、5 岁儿童在对有利纸牌的选择上都不存在显著差异, 而在任务 A'C' 中 4、5 岁儿童比 3 岁儿童完成任务的情况更好。进一步对三个年龄段

儿童在两个任务中的表现作具体比较发现: 在任务 A'B' 中(如图 7 所示), 3、4、5 岁儿童的表现的差异在各个实验组上都不显著。而在任务 A'C' 中(如图 8 所示), 3 岁儿童和 4 岁儿童的表现从第 2 组开始出现较大差异, 且在第 3 组 [$F(5, 75)=-3.00, p=0.02<0.05$] 以后差异达到显著水平, 3 岁儿童和 5 岁儿童的表现从第 2 组 [$F(5, 75)=-2.50, p=0.02<0.05$] 以后差异显著并逐步增大。而 4 岁儿童和 5 岁儿童始终不存在显著差异。

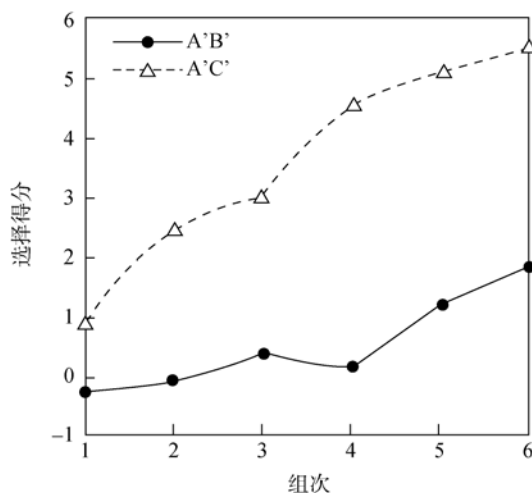


图 5 儿童在任务 A'B' 和 A'C' 中的表现

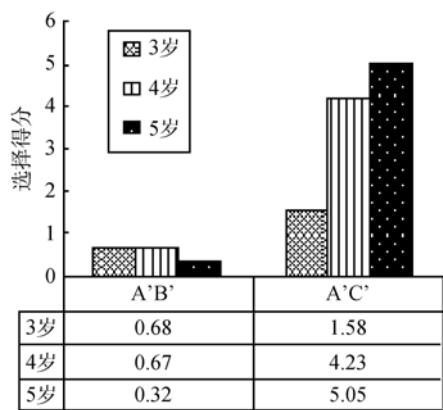


图 6 各个年龄儿童在实验二中的选择情况

表 2 A'B' 和 A'C' 任务年龄差异检验

任务	年龄		
	3 岁和 4 岁	3 岁和 5 岁	4 岁和 5 岁
任务 A'B'	-0.01(0.98)	-0.18(0.60)	-0.17(0.61)
任务 A'C'	-1.32**(0.001)	-1.73**(0.001)	-0.41(0.28)

注: * $p<0.01$, ** $p<0.001$

对两个实验中的逆转任务(AB 和 A'B'、AC 和 A'C')进行两两比较, 配对样本 t 检验结果发现: 总

的来说, 在任务 AB 和 A'B'($t=1.64, p > 0.05$)、AC 和 A'C'($t=0.73, p > 0.05$)中的表现都没有显著的差异, 惩罚和奖励的逆转对儿童的影响很小。

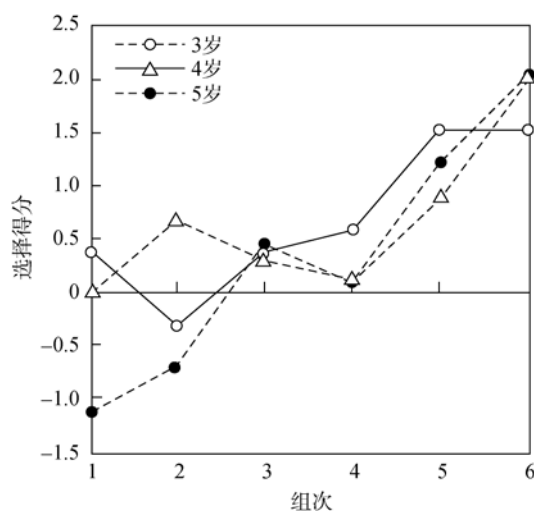


图7 三个年龄儿童在任务 A'B'中的表现

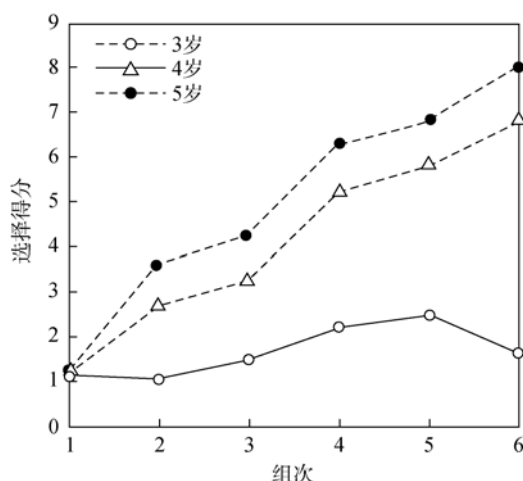


图8 三个年龄儿童在任务 A'C'中的表现

3.3 讨论

实验二是实验一设计上的逆转。实验一儿童每次选择都会有一定数量的奖励, 但得到奖励的同时偶尔会伴随惩罚, 从长远看来, 固定得到的奖励大但随后的惩罚数量更大的纸牌为不利纸牌, 而固定得到的奖励小但随后的惩罚数量也小而成为有利纸牌。实验一中, 儿童必须抑制住眼前较多固定奖励物的诱惑, 综合多次选择结果长远考虑后进行选择; 而实验二中, 儿童在进行选择时每次都会遇到一定数量的惩罚, 偶尔会遇到奖励, 固定受到的惩罚虽大但随后的奖励更大的为有利纸牌, 而固定受到的惩罚虽小但随后的奖励更小的为不利纸牌, 因此, 儿童要进行最终有利的选择就必须抑制住对眼

前较大惩罚的回避的冲动。

实验二中两个任务的不利纸牌 A'是相同的, 而有利纸牌 B'和 C'唯一的不同在于, 相对于纸牌 B'而言, 纸牌 C'把选择纸牌会遇到的较大奖励分成多次进行(也就是在保持总奖励数量相同的条件下, 增加了奖励频率)。把实验二中的两个任务进行比较, 数据显示: 尽管 3 岁儿童在 A'C'任务中的成绩比在 A'B'中的成绩有所提高, 但没有达到显著水平, 而 4、5 岁儿童在两个任务中的成绩差异十分显著。可见, 奖励频率的增加有利于 4~5 岁年龄段儿童对纸牌利弊的判断, 而 3 岁儿童对奖励频率的增加显得不够敏感。

另外, 在任务 A'C'中, 即不利纸牌和有利纸牌的奖励频率相差较大时(30%和 70%), 3 岁儿童在对有利纸牌的选择上明显不如 4、5 岁儿童, 这也说明 3 岁儿童的表现和 4~5 岁儿童的表现存在显著的发展性差异。而在任务 A'B'中, 即当有利纸牌不利纸牌的奖励频率都比较低时(都为 30%), 3~5 岁儿童的表现几乎没有差异(平均成绩分别为 0.68, 0.67, 0.32, 没有显著的年龄差异), 都接近随机水平, 与实验一任务 AB 相比(平均成绩分别为 -0.52, 0.77, 2.83, 年龄差异显著)数据相差很大。在任务 A'B'中为什么连 4、5 岁儿童的表现都很不好? 5 岁儿童表现落差为何如此之大? 对此我们将在后面的讨论中做进一步探讨。

4 总的讨论

4.1 决策中的频率问题

很多关于儿童决策行为的研究都关注儿童是否能通过理解概率来进行理性决策判断, 例如“选卡片”(Drawing cards from a deck)、“安全和危险任务”(Safe vs. Disaster)等(Levin & Hart, 2003)。近期的研究采用更直观更敏感的材料作为任务, 探索到儿童很早就能够根据概率信息做决策。比如 Huber 和 Huber(1987)用“旋转盘”作为实验材料发现, 甚至 4 岁儿童就可以很好的运用主观概率进行决策判断; Schlottman 和 Anderson (1994)和 Wilkening 和 Anderson (1991)用估计任务的研究结果表明, 5 岁的儿童已经理解“期望效价”的概念, 即他们已经基本能理解奖励的价值和获奖的概率有一定联系。然而, Falk 和 Wilkening (1998)及 Jager 和 Wilkening (2001)等发现, 如果强制年幼儿童在不同概率的选项之间做出选择, 他们的决策往往只反映赢的方面而忽略输的方面, 但随着年龄的成长, 这种策略逐

渐被正确的概率策略所代替,直到 11 岁或者更大才能做得很完善。

要强调的是,概率和频率有其一致性但也存在着一定的差异。概率仅是就即时选择而言的,指某一次选择中事件出现的可能性;而频率是就多次选择而言的,指在多次选择后归纳出来的事件出现次数在总次数中的比例。爱荷华博弈任务中不仅仅包含了决策的不确定性,又同时包含了奖励、惩罚和不确定结果,是一种比较复杂的、也更贴近现实生活情感决策任务的决策任务(Bechara, Tranel, & Damasio, 2000)。和上述考虑概率或期望效价的儿童决策任务相比,爱荷华博弈任务的奖惩频率不是事前告知的,只能从过去的经验中推断和习得(Crone & Van der Molen, 2004),人们在博弈任务或类似的风险决策中需要根据多次选择所得出的经验来判断某次选择中事件出现的可能,即根据归纳得出的出现频率来估计下一次出现的概率,从这个意义上讲,概率和频率又是等同的。在实验一和实验二各自的两个任务中,有利纸牌和不利纸牌在有利性和不利性方面是一样的,但增加了的奖惩频率显著地促进了儿童做出有利的选择,可见 3~5 岁儿童对于博弈任务中的奖惩频率变化有相当的敏感性。

在奖惩总量不变而奖惩频率变化的条件下,儿童注意不到奖惩总量没有改变而对奖惩频率变化敏感,这种现象和 Simon (1956)针对风险决策与理性决策相偏离现象而提出的“有限理性”相一致。他认为不仅环境资源(环境的不确定性、信息的获得)是有限的,更重要的是个体的心理资源(记忆、计算能力等)的有限性,这使得人们只能基于“满意原则”,实现有限的最优化。相较成年人而言,3~5 岁儿童心理资源的有限性特点是显然的:3 岁以后儿童才开始出现精确计数能力,3~4 岁儿童可以依赖实物进行 5 以内的加减,多数 4~5 岁儿童可以依赖实物进行 20 以内的加减,这一时期的儿童还没有真正掌握数概念,不能按数学规则进行抽象思维(林崇德, 1980)。另外,本实验主要考察的是一种情感决策能力,由于任务相对比较复杂,又需要通过多次选择来归纳纸牌的利弊得失,因此任务中不需要儿童对每次得失都做出十分精确的计算。由此我们可以看出,无论是儿童自身计数能力的限制还是任务本身的要求,都让 3~4 岁儿童在完成博弈任务的时候只能运用模糊计算和模糊归纳来做出选择。因此,对于儿童来说,“6 颗星星”和“2 颗星星”之间

的具体差别也就没有那么明显了,一次性扣 6 颗星星,相对于分 3 次的每次扣 2 颗星星而言,由于数量差异的模糊而更突出了惩罚出现的频率。

按照早期 Piaget 的观点,3~6 岁儿童处于前运算发展阶段,还不具备理解守恒的能力(Flavell, H. Miller, & A. Miller, 2002)。在本实验所呈现的博弈任务中,奖惩总量不变而奖惩频率变化实质上类似于守恒任务的要求,还没有获得守恒概念也可能是 3~5 岁儿童难以综合权衡而只关注频率变化这一维度的原因之一。此外,本实验所呈现的博弈任务还要求儿童理解即时惩罚数量、惩罚频率和惩罚总量之间的关系,这就需要具备一种“内包量概念”(Intensive quantity),指不能直接测量而有两个外延量的商来表示的量(李红,郑持军,高雪梅, 2003)。Piaget 认为儿童获得这种能力至少是在 9 岁以后,后来的许多研究都得出了类似的结论(苗丹民, 1991; 李红等, 2003)。博弈任务中频率的变化对儿童决策的影响很可能是因为内包量概念的不具备而引起的。

还有一种可能的解释来自于体细胞标记假设,Damasio(1995; 1996)提出不确定情况下的决策受体细胞标记的支配,通过体细胞标记缩减决策空间让决策空间可以进行基本逻辑的得失分析。体细胞标记假设认为,体细胞和伴随结果出现的情感状态之间可以建立一定联系,这些联系导致体细胞为将来类似的情景提供价值标记,从而指导行为偏向于长远有利的选择。而 Crone 等人(2005)认为,童年时期体细胞的发展可能对惩罚频率更敏感,年幼的儿童会更快的对惩罚值打个折扣,因此,尽管他们也能体会到惩罚的“可恶”,但是当惩罚不经常出现时,他们显示出更快的忘记这些消极结果。

4.2 情感决策的发展性差异

从本实验可以看出,当有利纸牌和不利纸牌的奖惩频率相差较大时(任务 AC 和 A'C'),4 岁儿童的表现都明显好于 3 岁儿童,而 4 岁到 5 岁的成绩差异不显著。这和以前类似的儿童博弈任务研究的结论相一致(Kerr & Zelazo, 2004; 李红等, 2005),3~4 岁期间儿童的情感决策有一个快速的发展。Prencipe 和 Zelazo (2005)指出情感决策是与眶额皮质(orbitofrontal cortex, OFC)相联系的“热执行功能”的一部分。热执行功能是解决涉及情感和动机调节的那些问题所不可或缺的,它以高度的情感卷入为特征,需要对刺激的情感意义做出灵活评价。许多研究(Kerr & Zelazo, 2004; 李红等, 2005; 李

红, 王乃弋, 2004)都表明, 3~4 岁是和执行功能相关的大脑的 OFC 区域迅速发展的时期, 本实验结果间接支持了儿童的 OFC 和其它脑区域的成熟将导致决策能力的发展。然而, 在本研究中, 惩罚频率增加对 3 岁儿童的成绩有显著影响, 这一结果让我们对以前同类研究中决策归纳能力极差的 3 岁儿童有了新的进一步的认识。

以往对于低龄儿童的研究认为, 在儿童博弈任务中 3~4 岁是一个“快速发展期”, 4 岁之后儿童的决策能力在短期内发展比较缓慢, 很多关于儿童决策的发展性研究也大多集中在研究 3~4 岁年龄段的儿童(胡兴旺等, 2006; 李红等, 2005; Gao et al., 2009)。然而, Crone 等(2003, 2005)用类似的四副纸牌进行研究, 得出了较大的儿童(6~12 岁)和 VM-PFC 病人一样选择即时获得比较高的奖励而不顾及将来的损失, 在任务中做出有利选择的学习能力在青春期早期之前都还在发展的结论。在本研究正向任务 AB 中, 4 岁儿童的表现虽好于 3 岁儿童, 但仍比不上 5 岁儿童, 可见, 在有利纸牌和不利纸牌的惩罚频率都比较低的情况下, 4 岁儿童综合利弊得失的能力但还没有发展完善, 4~5 岁期间这种能力还有一个较快的发展。而在逆向任务 A'B' 中, 3、4、5 岁儿童表现都不好, 可见, 在有利纸牌和不利纸牌的奖励频率都比较低的时候, 3~5 岁儿童对利弊的判断同样存在困难, 儿童的决策能力直到 5 岁还没有发展充分, 一旦遇到得失冲突很大、有利性和不利性在频率上不很突出的时候, 4 岁儿童甚至是 5 岁儿童都还不能很好的做出利弊判断。

Garon 和 Moore (2004)假设在爱荷华博弈任务中有良好的表现至少需要三种相关技能的发展: 第一, 要能设想将来, 并为这种设想引发的情感所推动。这种设想必须足够强烈以至于可以影响其行为。第二, 要具有抑制并逆转先前习得的一种刺激(奖励)可能性的能力。此能力使人能够根据外界的反馈, 灵活地调整自己的行为。第三, 此任务还可能要求在重复选择中计算奖励和损失的能力, 似乎涉及模糊记忆与归纳能力。李红等人(2005)通过实验验证了归纳能力的确会影响儿童在博弈任务中的决策, 显著增大纸牌的损失量有助于儿童归纳出纸牌的情感意义, 因而有助于儿童做出有利的选择。但对于 3 岁儿童来说, 由于大脑的发育还不完善, 在任务中所需的设想将来的能力、抑制强势反应的能力、模糊记忆、归纳能力都还有待发展, 因此在任务中的完成情况远不如 4、5 岁儿童。与 3

岁儿童相比, 4、5 岁儿童的能力发展相对完善, 他们不但能抑制当前的利弊情况, 还能综合考虑眼前和延迟得失, 做出长远看来更为有利的选择, 表现出对刺激的情感意义的灵活评价。

4.3 决策中趋利避害的现象

有一个现象值得注意: 4、5 岁儿童在任务 AB 中明显好于 3 岁儿童; 但在逆向任务 A'B' 中, 三个年龄组的儿童的测试成绩就都几乎处于随机水平; 而在任务 A'C' 中, 4、5 岁儿童的测试成绩有显著提高。如何对这一结果进行解释呢? 我们认为这一系列任务变化所得到的结果一方面可以进一步证实前面的两个结论: 1) 3~4 岁是儿童决策的快速发展期; 2) 不确定奖励频率的变化对年龄较大的 4、5 岁儿童有重大影响。另一方面这可能和儿童对奖励的趋向和对惩罚的回避的特点有关。

Levin 和 Hart (2003)在彩票任务的基础上设计了一种风险决策任务用来考察 5~6 岁儿童的决策能力, 实验有两个任务, 都要求儿童在两个盒子里抽奖。任务一中选盒子 A 肯定能得到 1 个奖励, 选盒子 B 有 50% 的机会能得 2 个奖励物, 但也有 50% 的可能什么也得不到; 在任务二中相反, 选盒子 A 就 100% 的会扣掉 1 个奖励物, 而选盒子 B 则有 50% 的可能会被扣掉 2 个奖励物, 当然也有 50% 的可能没有损失。Levin 和 Hart 的研究发现了儿童决策时的一个规律: 儿童面对奖励时趋于保守, 而面对惩罚时为了避免损失往往倾向于冒险, 他们的研究可以在一定程度上对本研究的这一现象做出解释。对于幼小的儿童来说, 眼前固定出现一定数量的惩罚比固定给予一定数量的奖励更能被他们敏感地感受到, 特别是在每次都有惩罚而奖励频率差异不显著时, 儿童更加看重眼前的惩罚数量而不能综合所有的利弊情况进行长远的考虑。“少扣除一个奖励物”的特点对他们来说是巨大的诱惑, 这让哪怕是 4~5 岁的儿童也出现“短视”的现象, 因此, 尽管他们在任务 AB 中表现情况良好, 但还是不能很好的完成任务 A'B'。

5 小结

(1) 在惩罚/奖励总量不变的情况下, 惩罚频率的增加显著地促进了 3~5 岁儿童成绩的提高, 而奖励频率的增加似乎对 3 岁儿童成绩的提高意义不大, 但对于 4~5 岁儿童的成绩则有显著提高。

(2) 幼儿的情感决策能力在 3~4 岁期间发展迅速, 并且在 4~5 岁时仍然有较快发展。

参 考 文 献

- Bechara, A., Damasio, A. R., Damasio, H., & Anderson, S. W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50, 7-15.
- Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A. R. (2000). Emotion, decision-making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 10, 295-307.
- Bechara, A., Tranel, D., & Damasio, H. (2000). Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesions. *Brain*, 123, 2189-2202.
- Benes, F. M. (2001). The development of frontal cortex: The maturation of neurotransmitter systems and their interactions. *Handbook of developmental cognitive neuroscience*, 79-92.
- Casey, B., Giedd, J., & Thomas, K. (2000). Structural and functional brain development and its relation to cognitive development. *Biological Psychology*, 54, 241-257.
- Crone, A., & Bunge, A. (2005). Characterization of children's decision making: sensitivity to punishment frequency, not task complexity. *Child Neuropsychology*, 11, 245-263.
- Crone, A., & Van der Molen, 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, 251-279.
- Crone, A., Vendel, I., & Van der Molen, M. W. (2003). Decision-making in disinhibited adolescents and adults: Insensitivity to future consequences or driven by immediate reward? *Personality and Individual Differences*, 35, 1625-1641.
- Damasio, A. (1995). On some functions of the human prefrontal cortex. *Structure and functions of the human prefrontal cortex*, 241-251.
- Damasio, A., Everitt, B., & Bishop, D. (1996). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. B-biological sciences. *Philosophical transactions of the royal society of London*, 351, 1413-1420.
- Falk, R., & Wilkening, F. (1998). Children's construction of fair chances: Adjusting probabilities. *Developmental Psychology*, 34, 1340-1357.
- Flavell, J., Miller, P., & Miller, S. (2002). *Cognitive Development. (Fourth Edition)*, 160-170.
- Garon, N., & Moore, C. (2004). Complex decision-making in early childhood. *Brain and Cognition*, 55, 158-170.
- Gao, S., Wei, Y. G., Bai, J. J., Lin, C. D., & Li, H. (2009). Young children's affective decision-making in a gambling task: does the difficulty in learning the gain/loss schedule matter? *Cognitive Development*, 24, 183-191.
- Huber, B., & Huber, O. (1987). Development of the concept of comparative subjective probability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 44, 304-316.
- Hu, X. W., Li, H., & Wu, R. M. (2006). On the research methods for delay of gratification in preschoolers (in Chinese). *Psychological Development and Education*, 22, 127-130.
- [胡兴旺, 李红, 吴睿明. (2006). 学前儿童延迟满足的实验研究方法述评. *心理发展与教育*, 22, 127-130.]
- Jager, S., & Wilkening, F. (2001). Development of cognitive averaging: When light and light make dark. *Journal of Experimental Child Psychology*, 79, 323-345.
- Kerr, A., & Zelazo, P. D. (2004). Development of "hot" executive function: The Children's Gambling Task. *Brain and Cognition*, 55, 148-157.
- Li, H., Gao, S., & Bai, J. J. (2005). Development of "hot" executive function through children's gambling task (in Chinese). *Psychological Development and Education*, 21, 21-25.
- [李红, 高山, 白俊杰. (2005). 从儿童博弈任务看热执行功能的发展. *心理发展与教育*, 21, 21-25]
- Li, H., Zhen, C. J., & Gao, X. M. (2003). The experimental study about children's development of intensive quantity concept (in Chinese). *Psychological Science*, 26, 53-55.
- [李红, 郑持军, 高雪梅. (2003). 儿童内包量概念发展的实验研究. *心理科学*, 26, 53-55.]
- Li, H., & Wang, N. Y. (2004). The developmental research about executive function (in Chinese). *Psychological Science*, 27, 426-430.
- [李红, 王乃弋. (2004). 论执行功能及其发展研究. *心理科学*, 27, 426-430.]
- Lin, C. D. (1980). The development of preschool-aged-children's capability of number concept and operation (in Chinese). *Journal of Beijing Normal University (Social Science)*, 3, 67-77.
- [林崇德. (1980). 学龄前儿童数概念与运算能力的发展. *北京师范大学学报(社会科学版)*, 3, 67-77.]
- Levin, P., & Hart, S. (2003). Risk preferences in young children: early evidence of individual differences in reaction to potential gains and losses. *Journal of Behavioral Decision Making*, 16, 397-413.
- Miao, D. M. (1991). The developmental research about the proportion reasoning and cognitive structure of 4~14 year-old-children (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, 23(2), 167-177.
- [苗丹民. (1991). 4~14 岁儿童比例推理及认知结构的发展研究. *心理学报*, 23(2), 167-177.]
- Nelson, C., & Luciana, M. (2001). *Handbook of developmental cognitive neuroscience*. 79-92.
- Pennington, B. (1997). Dimensions of executive functions in normal and abnormal development. *Prefrontal cortex: Evolution, development, and behavioral neuroscience*, 256-281.
- Prencipe, A., & Zelazo, P. D. (2005). Development of Affective Decision Making for Self and Other: Evidence for the Integration of First-and Third-Person Perspectives. *Psychological Science*, 16, 501-505.
- Schlottmann, A., & Anderson, H. (1994). Children's judgments of expected value. *Developmental Psychology*, 30, 56-66.
- Simon, H. (1956). Rational choice and the structure of the environment. *Psychological Review*, 63, 129-138.
- Stuss, D. (1992). Biological and psychological development of executive functions. *Brain and Cognition*, 20, 8-23.
- Thompson, C., Barresi, J., & Moore, C. (1997). The development of future-oriented prudence and altruism in preschoolers. *Cognitive Development*, 12, 199-212.
- Van der Molen, M. W., & Ridderinkhof, K. R. (1998). The growing and aging brain: Life-span changes in brain and cognitive functioning. *Life-span developmental psychology*, 35-99.
- Wilkening, F., & Anderson, N. (1991). Representations and diagnosis of knowledge structures in developmental psychology. *Contributions to information integration theory*, 45-80.

Characterization of Children's Affective Decision Making: Sensitivity to the Frequency of Punishment and Reward

LI Xiao-Jing, LI Hong, ZHANG Ting, LIAO YU

(Key Laboratory of Cognition & Personality (SWU), Ministry of Education;
School of Psychology, Southwest University, Chongqing 400715, China)

Abstract

Affective decision making is an individual ability to make choice under risk and uncertainty. The Iowa Gambling Task (IGT) developed by Bechara has been widely used to assess decision behavior under uncertainty. The original IGT was designed to examine the decision making that is profitable in the future. In IGT participants have to develop a long-term profitable monetary scenario in a situation of uncertainty and a conflict between the chance of encountering an immediate large reward (US\$100) in two long-term losing decks (A and B; US\$250 per 10 cards) and the chance of encountering an immediate small reward (US\$50) in two long-term winning decks (C and D; US\$+250 per 10 cards). According to the research, it is found that normal adults choose more from the good decks while individuals with pre-frontal ventromedial cortex (VM-PFC) never learned to choose more from the good decks. Bechara consider that patients with VM-PFC opting for choices that yield high immediate gains in spite of higher future losses. While there is a large amount of research on the IGT in the adult population, there is less work done on children. In order to examine whether young children would show a similar preference for immediate prospects, the modification IGT adopted considering children unique features.

Basically, development of affective decision making was studied in 120 children at the age of 3 and 5 using modified IGT. Results shows young children are inclined to make advantageous choices, in particular, when the probability of punishment is higher. Children act sensitively towards the frequency of rewards and punishments. Compared with the age of 3 and 4, the study also implies that the age of 4 and 5 ones could make more advantageous choice by increasing the frequency of reward in advantage cards.

In conclusion, both standards and reversed tasks show children's decision making deficits might be associated with sensitivity to frequency of punishment. However, this is not noticeable among younger aged group. The abilities of affective decision making be developed extremely fast between 3 and 4 years old.

Key words affective decision making; gambling task; punishment; reward; frequency