

# 高功能孤独症儿童的合作行为<sup>\*</sup>

李 晶 朱莉琪

(中国科学院心理研究所行为科学重点实验室, 北京 100101)

**摘 要** 合作行为是一种重要的亲社会行为, 对儿童的社会适应具有重要意义, 而孤独症儿童的典型特征是社会功能存在缺陷, 从而导致合作行为的缺乏。以往研究未能就孤独症儿童在不同合作任务类型中的表现做出区分, 本研究采用经典的囚徒困境博弈和合作性工具任务比较了 6~12 岁的高功能孤独症儿童和正常发展儿童在不同任务中的合作行为。结果显示高功能孤独症儿童和正常儿童在囚徒困境中的合作行为没有显著差异, 然而, 他们在工具性任务中表现出比正常儿童更低水平的合作行为。这说明高功能孤独症儿童在对认知能力有不同要求的合作任务中的表现不同。

**关键词** 高功能孤独症儿童; 合作; 囚徒困境; 工具性任务

**分类号** B844

## 1 前言

### 1.1 孤独症及其社会功能

孤独症是一种严重的神经发育障碍, 易导致个体在社会适应性上存在终身障碍。孤独症谱系障碍 (Autism Spectrum Disorder, ASD) 个体主要存在三方面的缺陷, 即社会交互缺陷、交流障碍与限制性和刻板的行为、兴趣和动作等。这些症状诊断必须发生在早期发育时期 (DSM-V)。高功能孤独症 (High Functioning Autism, HFA) 就是 ASD 中的一种, 是指发育年龄接近实际年龄或  $IQ \geq 70$  的孤独症 (Carpenter, Soorya, & Halpern, 2009)。

孤独症个体最主要也是最为基础的症状就是社会功能缺陷, 因为纵向研究发现早期的社会缺陷能够精确预测后期的诊断 (Dawson & Bernier, 2006)。孤独症个体的社会功能缺陷具体表现在他们在模仿、共同注意 (joint attention) 和对他人心理状态的推测上存在障碍。孤独症儿童在模仿上存在障碍 (Hobson & Hobson, 2008), 而模仿在更为成熟的社会性-情绪技能的发展中扮演着非常关键的角色 (Rogers, 1999)。孤独症儿童在与他人的共同注意

中主动发起最初互动的频率很少 (Baron-Cohen, 1989; Charman et al., 1997), 而且对他人发起的共同注意进行回应的频率也很少 (Sullivan et al., 2007)。孤独症个体在对他人心理状态的推理上存在障碍, 如他们在推理他人的读心策略上存在困难 (Yoshida et al., 2010)。此外, Tomasello, Carpenter, Call, Behne 和 Moll (2005) 发现大猩猩和孤独症儿童能够理解基本的意图活动, 但是他们不能预期涉及到共享意图 (shared intention) 和共同注意 (joint attention) 的活动。可见, 孤独症个体在模仿、共同注意和心理理论等社会性方面的缺损会对他们的社会交互行为产生一定的不良影响。

虽然孤独症儿童的社会功能存在很严重的障碍, 但是并不是所有的社会行为都受到了同样程度的损伤, 且他们的社会性缺损并非涉及到所有的方面。例如, 在与他人的交互过程中, 孤独症儿童对父母的社会性参与能给予正确地回应 (Kasari, Sigman, & Yirmiya, 1993)。另外, 他们能够理解他人作用于客体的行为意图 (Aldridge, Stone, Sweeney, & Bower, 2000; Carpenter, Pennington, & Rogers, 2001)。Meltzoff (1995) 发现孤独症儿童并不

收稿日期: 2013-06-07

<sup>\*</sup> 国家自然科学基金 (31300859, 30970911), 中国科学院重点部署项目 (KJZD-EW-L04), 中国科学院心理研究所科研启动经费 (Y2CQ022005) 和 973 项目 (2010CB8339004) 资助。

通讯作者: 朱莉琪, E-mail: zhulq@psych.ac.cn

是单纯地复制精确的动作,而是表现出对有意图的动作的模仿。这说明孤独症儿童并不是完全不能识别他人的心理状态,他们能够“读出”他人外显行为的含义,能够依据个体的意图,来理解他人的行为。除了能够读出针对客体行为的意图外,孤独症儿童也拥有关于他人知道了什么的知识(Baron-Cohen, 1995)。可见,孤独症儿童回避社会交互,或者是对社会交互不做出反应,这些都不是必然的,而是他们缺乏对他人的关注,缺乏与他人人际交互的“共鸣”,或者是缺乏与他人共享交互的内在强化机制(Dawson et al., 2004)。这些结果说明孤独症儿童的社会性并不是处于“零”状态。了解孤独症儿童的社会性和社会行为的状况有助于进一步深入认识孤独症儿童,并为制定有效的干预方案提供依据。合作行为作为一种对人类社会生活非常重要的亲社会行为,它对孤独症个体的社会适应性同样具有较大的促进作用。探查孤独症这一特殊群体的合作行为特征有助于有针对性地开展训练,从而帮助他们更好地适应社会。

## 1.2 合作行为

人类社会的突出特征之一是在亲缘和非亲缘群体中进行规模或大或小的合作活动,合作行为对人类的生存和发展具有重要的意义(Henrich & Henrich, 2006)。所谓合作,是指个体或群体之间为了共同的目标而协同活动,促使某种既有利于自己,又有利于他人的结果得以实现的行为或意向。合作既包括个体不能单独完成,而必须通过相互间的协同活动才能实现目标时的活动,也包括个体利益与集体利益相冲突而又相互依赖的社会两难情境中的合作(Henrich & Henrich, 2006)。前一情况下,合作是不二选择。后一情况下个体却面临着两难:(1)若个体追求自身利益的最大化而选择了不合作,将使他人的利益受损;(2)若个体追求共同利益的最大化而选择了合作,将使自身短期利益在某种程度上受损。

囚徒困境博弈(Prisoner's Dilemma Game, PDG)就描述了个体利益和公众利益之间的冲突。两个人在合作和背叛之间进行选择。如果双方都选择合作,那么得到的利益比他们都选择背叛得到的利益要多。但是如果一个人选择背叛而另一个人选择合作,那么背叛者就会得到最高的收益,而合作者会得到最低的收益。在单次囚徒困境博弈中,从个体的利益出发最好的选择是背叛,而当一对玩家重复博弈时,背叛并不一定会增加收益,因为今天的背叛将

会导致对手将来的背叛(Rand, Dreber, Ellingsen, Fudenberg, & Nowak, 2009)。合作性工具任务可以考察个体间必须通过相互协同活动才能实现目标的合作行为。在这种工具性任务中儿童与一个成人助手进行搭档共同完成任务,在预先设定的干预阶段,成人停止扮演他的角色,然后观察儿童的反应。这样可以了解儿童是否会尝试促使成人重新参与活动,从而完成任务。由于这种工具性任务对语言的理解和表达要求不高,它们尤其适合测量语言表达上存在障碍的孤独症儿童的合作行为(Liebal, Colombi, Rogers, Warneken, & Tomasello, 2008)。

合作行为是一种典型的社会交互行为,社会性的许多方面都和合作行为有一定的关系。其中模仿能力和共同注意对合作行为有重要作用。Colombi等(2009)采用多变量回归分析发现模仿技能和共同注意会独立地预测孤独症儿童的合作行为。此外,心理理论与合作行为之间的关系也很密切。Paal 和 Bereukei (2007)探讨了成人心理理论和社会行为之间的复杂关系,发现合作倾向的程度与读心的水平之间存在正相关。丁芳、郭勇和王晓芹(2010)发现小学儿童的心理理论能力与囚徒困境中的合作行为之间存在显著正相关,心理理论水平可以显著预测合作行为水平。Lissek 等(2008)发现心理理论网络涉及的脑区域会在合作性和欺骗性交互的推理中被激活。

可见,模仿、共同注意和心理理论等社会性能力与合作行为之间存在紧密联系,而孤独症个体却在这些社会性能力上存在核心缺陷。那么,具有典型社会交互缺陷,且在与合作密切相关的社会性技能(如模仿、共同注意和心理理论)上存在障碍的孤独症儿童会表现出怎样的合作行为呢?

## 1.3 孤独症儿童的合作行为

目前只有少数研究探查了孤独症儿童的社会性行为,如助人行为和合作行为。一项研究表明在寻求帮助的范式里 ASD 儿童比控制组儿童表现出更少的亲社会反应(Bacon, Fein, Morris, Waterhouse, & Allen, 1998)。Jahr, Eldevik 和 Eikeseth (2000)利用合作性游戏对 6 个 4~12 岁的孤独症儿童进行了干预研究,结果发现训练之后被试在新情境和新搭档的测验中的合作行为增加,并且在 1 个月之后的后测中合作行为也增加。Downs (2002)发现 5~9 岁的高功能孤独症儿童与正常儿童在囚徒困境任务中表现出的合作行为类似。Sally 和 Hill (2006)通过 3 种策略游戏(囚徒困境、独裁者博弈和最后通牒博

弈)测量了 6~15 岁孤独症儿童的合作行为, 并对比了孤独症儿童和正常儿童的合作行为, 结果发现: 1) 年幼儿童比年长儿童在最初的合作上更为谨慎, 在交易情境中, 作为提议者(独裁者博弈), 他们表现出更少的慷慨行为, 作为有权利的接受者(囚徒困境博弈), 他们表现出过度的焦虑和担心; 2) 孤独症被试在不同版本的囚徒困境博弈中确实表现出策略转变上的困难, 他们在最后通牒博弈中更有可能接受最初的低提议, 而且更有可能拒绝公平的提议。Liebal 等(2008)考察了孤独症儿童和发展迟滞儿童的合作行为, 邀请儿童与成人搭档在工具性任务中进行合作, 在这些任务中, 不需要进行言语交流就能成功通过任务, 如, 儿童和成人同时拉着一根长管的两端, 为了打开这根管并从管中取出物体而同时往外拉, 发现两组儿童都能与成人合作, 但是较少的孤独症儿童成功地通过了任务。当在某个时刻成人停止交互时, 孤独症儿童会表现出更少的努力去尝试让成人再次参与合作活动与他们再次交互, 这可能说明了他们并没有形成与他人共享的目标或意图。

#### 1.4 问题提出

上述研究分别使用囚徒困境和合作性工具任务考察了孤独症儿童在社会两难情境任务和需要协同活动才能实现目标的工具性任务中的两种不同类型的合作行为, 因而得出孤独症儿童和正常儿童合作行为差异的不同结论。我们认为, 以上两种任务背后依赖的心理能力有所不同。囚徒困境中的合作是一种策略性行为, 需要个体对收益矩阵中自己和他人合作和背叛条件下的收益进行计算和比较, 从而做出自己的选择, 这种合作行为会更更多地依赖于个体的计算能力和策略性思维。而在工具性任务中有非常明确的共同目标, 且这种目标必须通过两个人的共同努力和协调活动才能实现, 这种合作行为需要儿童能够协调自己、搭档和任务之间的注意力(共同注意能力), 并且需要与搭档形成共享的目标和意图(共享意图能力)。那么对于具有正常智商的高功能孤独症儿童, 他们和正常儿童具有类似的推理能力, 但是在心理理论、模仿和共同注意等社会功能上存在缺陷, 他们在情境性任务(囚徒困境任务)和工具性任务中的合作行为会是怎样的?

本研究考察了高功能孤独症儿童的两种形式的合作行为。由于这两种任务中的合作行为所依赖的认知能力有所不同, 我们假设 HFA 儿童在两种

合作任务中的表现有所不同。虽然孤独症儿童在心理理论上存在缺陷, 但是在较多依赖计算和策略性思维的囚徒困境任务中, 由于高功能孤独症儿童与正常儿童在智商上不存在差异, 我们假设两组儿童在囚徒困境任务中的合作水平没有差异。此外, 基于熟知的孤独症儿童在模仿、共同注意和共同意图上存在缺陷的观点, 我们假设在工具性任务中共享的合作行为对于孤独症儿童来说是一个挑战, 他们表现出比正常儿童更低水平的合作行为。

## 2 实验 1 高功能孤独症儿童在囚徒困境中的合作行为

### 2.1 方法

#### 2.1.1 被试

本研究选取了 38 名 6~12 岁的孤独症儿童, 其中男孩 30 名, 女孩 8 名, 男女比率接近 4:1, 这与 Wing (1981)的发现类似。这些儿童都是经医院诊断并确诊的孤独症儿童, 符合 DSM-IV 对孤独症的诊断标准, 同时他们在两种孤独症的临床诊断量表 ABC (Autism Behavior Checklist)量表和 CARS (Childhood Autism Rating Scale)量表上均达到了入组标准。采用 Auyeung, Baron-Cohen, Wheelwright 和 Allison (2008)编制的孤独症特质问卷(儿童版)测量了儿童的孤独症特质, 结果发现孤独症儿童的孤独症特质总分的平均值(87.58)显著大于临界值(76),  $t(37) = 4.81, p < 0.001$ 。此外, 使用标准瑞文测验测量了这些孤独症儿童的智商, IQ 的范围在 70~141 之间, 平均智商为 110, IQ 均在 70 以上, 这说明他们都是 HFA 儿童。

鉴于 38 名高功能孤独症儿童中仅有 31 名完成了囚徒困境中的合作任务, 因而对照组也选取了 31 名正常儿童作为参照。对照组的正常儿童与完成囚徒困境任务的 31 名 HFA 儿童在年龄和性别上都进行了一一配对。同样测量了正常儿童的孤独症特质情况, 结果发现正常儿童孤独症特质总分的平均值(64.87)显著低于临界值,  $t(29) = -6.87, p < 0.001$ 。此外对正常组儿童也使用标准瑞文测验测试了他们的智商。IQ 的范围在 82~130 之间, 平均智商为 113。独立样本  $t$  检验表明两组儿童的智商不存在显著差异,  $t(67) = -0.77, p > 0.05$ 。采用经典的错误信念任务和面孔任务考察了两组儿童的心理理论能力, 发现在所有任务中孤独症儿童的心理理论能力都非常显著得低于正常儿童(一级错误信念任务:  $t(62) = -3.58, p < 0.001$ ; 二级错误信念任务:

$t(65) = -7.09, p < 0.001$ ; 面孔任务:  $t(66) = -6.74, p < 0.001$ ), 此外孤独症儿童的移情能力也非常显著得低于正常儿童,  $t(47) = -8.01, p < 0.001$ 。

### 2.1.2 实验材料与程序

在本实验中使用经典的囚徒困境范式来考察儿童在两难情境中的合作行为。为了帮助并确保 HFA 儿童能够理解博弈的规则, 我们将经典囚徒困境的呈现模式由矩阵形式改为了列表形式, 详见表 1。

表 1 卡片游戏的收益值

| 卡片   |      | 收益值  |      |
|------|------|------|------|
| 个体 A | 个体 B | 个体 A | 个体 B |
| ○    | ○    | 3    | 3    |
| △    | △    | 2    | 2    |
| △    | ○    | 4    | 1    |
| ○    | △    | 1    | 4    |

表 1 中的数字代表个体在不同条件下得到的收益值, 收益值的大小参考(Sally & Hill, 2006)。为了避免“合作”和“竞争”这些词汇对被试产生语义上的相关影响, 我们使用几何图形○来代表“合作”的选择, 而△代表“竞争”的选择。

由于孤独症儿童的想象能力存在一定的缺陷, 所以在本研究并未采取与一个想象的同伴进行搭档的形式, 与孤独症儿童搭档的是一个真实的成人实验助手。为了确保儿童理解了游戏规则, 在正式游戏之前先进行练习游戏, 通过练习者进入正式实验。在实验中, 儿童与同一个搭档玩相同的卡片游戏 10 轮。当每个阶段结束时, 计算儿童获得的分值的总和。在每轮游戏中儿童和搭档都是同时出牌, 并请儿童记录他们各自得到的收益, 之后再接着进行下一轮游戏。

在本研究中实验助手使用的是互惠策略(即以牙还牙策略): 在游戏最开始的一轮中, 实验助手选择合作, 在之后的每轮中, 实验助手采用的都是被试在前一轮中所用的策略(例如: 被试在前一轮中选择了合作, 则此轮中实验助手就会选择合作; 如果被试在前一轮中选择了竞争, 则此轮中实验助手就会选择竞争), 这个策略也被称为以牙还牙策略。这样, 实验助手出牌的规则如下: 第一轮出○牌, 在之后的出牌中选择儿童在前一轮出的牌。例如: 如果儿童在第一轮出△牌, 那么在第二轮中实验助手出的牌就应该是△牌; 如果儿童在第二轮出○牌, 那么在第三轮中实验助手出的牌就应该是○牌, 依次类推。本研究中我们感兴趣的是被试在多少轮中会选择合作。

## 2.2 实验结果

在本研究中, 我们主要关注的合作行为的指标包括: 儿童在囚徒困境博弈中出现合作反应的次数、儿童获得的收益值大小以及儿童在 10 轮博弈中的具体表现。有 7 个 HFA 儿童因为无法理解游戏规则而无法完成囚徒困境博弈, 共有 31 个 HFA 儿童(其中男孩 25 个, 女孩 6 个)完成了这个游戏。正常儿童组的 31 名被试都完成了这个游戏。

我们将选择合作反应定义为 1 分, 选择竞争反应定义为 0 分。HFA 儿童和正常儿童在 10 轮囚徒困境中的表现见表 2。分别对 HFA 和正常儿童的平均合作分数与机会水平(5 分)之间的差异进行单样本  $t$  检验, 结果发现 HFA 儿童的表现边缘显著低于机会水平,  $t(30) = -1.94, p = 0.06$ ; 正常儿童的表现与机会水平之间不存在差异,  $t(30) = 0.40, p > 0.05$ 。10 轮游戏后两组儿童得到的平均收益值见表 2。考虑到智商对策略性行为的影响, 在控制智商后对 HFA 和正常儿童在平均合作分数和平均收益值之间的差异进行了方差分析, 结果发现两组儿童在平均合作分数上不存在差异,  $F(1,61) = 2.04, p > 0.05, \eta^2 = 0.03$ ; 他们在平均收益值上的差异也不显著,  $F(1,61) = 0.20, p > 0.05, \eta^2 = 0.003$ 。

表 2 HFA 儿童和正常儿童在囚徒困境中的合作表现 ( $M \pm SD$ )

| 儿童     | 合作分数      | 收益值        |
|--------|-----------|------------|
| HFA 儿童 | 4.58±1.21 | 25.52±1.34 |
| 正常儿童   | 5.13±1.80 | 25.71±1.97 |

此外, 我们对两组儿童在 10 轮游戏中选择合作反应的百分比进行了描述, 见图 1。2(组别) × 10(轮)的重复测量方差分析发现轮次的主效应不显著,  $F(9,61) = 0.10, p > 0.05, \eta^2 = 0.02$ ; 组别的主效应也不显著,  $F(1,61) = 1.98, p > 0.05, \eta^2 = 0.03$ ; 轮次与组别的交互作用也不显著,  $F(9,61) = 0.57, p > 0.05, \eta^2 = 0.01$ 。这说明 HFA 和正常儿童在整个 PDG 中都保持了相对稳定的合作反应倾向, 且在各轮游戏中的表现之间都不存在差异。

## 3 实验 2 高功能孤独症儿童在工具性任务中的合作行为

### 3.1 方法

#### 3.1.1 被试

同实验 1, 需要说明的是 38 名高功能孤独症

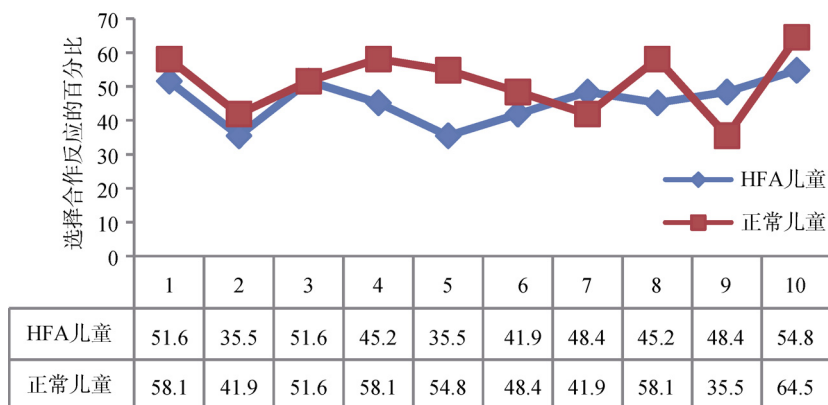


图1 两组儿童在10轮PDG中选择合作反应的频率

儿童中有1名儿童无法配合主试完成整体的工具性任务,因而有37名高功能孤独症儿童完成了工具性合作任务。31名正常儿童全部完成了工具性合作任务。

### 3.1.2 实验材料和程序

本实验采用了 Warneken, Chen 和 Tomasello (2006)使用的工具性任务考察了儿童在必须通过协同活动才能实现目标的任务中的合作行为。我们选用平行角色的手柄管任务和补偿角色的双管任务(见图2)来测量孤独症儿童在工具性任务中的合作行为。手柄管任务的目标是将管中的小玩具取出来,需要两个人同时抓住管两边的手柄往外拉,才能将管中的小玩具取出来。这个任务中两个人扮演的角色是平行的,所以被试只需要完成一次。双管任务的目标是用易拉罐接住积木,需要一个人在管的上方扔积木,另一个人同时在管的下方用易拉罐接积木。这个任务中两个人扮演的角色是互为补偿的,所以被试需要分别扮演“积木角色”(扔积木)和“易拉罐角色”(用易拉罐接积木)。在实验过程中对手柄管任务和双管任务的先后顺序进行了平衡,同时也对双管任务中“积木角色”和“易拉罐角色”的顺序进行了平衡。



图2 工具性任务的设备

两个工具性任务的实验程序如下:

两个任务的程序大致相同。一个实验者作为游戏搭档(E1),另一个女性实验者(E2)协助进行示范,同时记录各个试次的时间和搭档不作为阶段的时间。一共有4个试次。在试次1中,短暂的熟悉之后,两个实验者向儿童演示一次如何完成任务,即从手柄管中取出玩具,以及扔/接积木。在演示之后,给儿童机会让其与搭档完成任务。对于大多数儿童来说,一次演示已经足够。对于那些没有立即完成任务的儿童来说,我们仍给他们第二次机会,实验者向儿童重复演示两次,并提供更多的线索。在第二次演示中,E1操作设备,通过交替注视儿童和设备来无声地邀请儿童参与。假如成功(如在手柄管任务中取回玩具),则进行试次2。如果儿童没有成功完成,则重复进行演示,并且E1提供非言语和言语的线索。如果儿童仍然失败,则进行最后一次演示,其中E2站在儿童旁边,并且向儿童描述自己在干什么。从试次2开始,不再进行任何演示。为了避免疲劳效应,在1分钟的不成功尝试之后就终止任务。试次3和试次4的程序类似,与前两个试次有所不同的是两者都加入一个搭档不作为阶段:一旦儿童参与到任务中,E1会通过不作为的方式停止与儿童交互(如在手柄管任务中E1放开手柄管的其中一边的手柄),不作为阶段持续15秒(由E2来计时)。在搭档不作为期间,她看着儿童,但是对儿童尝试影响她行为的任何努力都不做反应。在搭档不作为阶段结束之后,她重新再扮演她的角色。每个任务的具体程序如下:

平行角色的问题解决:手柄管任务

演示:E1向儿童展示一个小玩具,并将这个小玩具放置到手柄管中。两个实验者一起往里推手柄管,并将其放在地板上。然后每个人都用双手抓住

其中一个手柄,并且缓慢地把管拉开,从而取出管中的小玩具。

试次 1: E1 抓住一个手柄,通过交替注视儿童和另一个手柄来邀请儿童参加任务。任务是抓住手柄并且和搭档一起将管拉开。如果成功,那么就接着进行下一个试次。如果不成功,则再次演示。在演示之后,如果 30 秒内儿童仍然不能成功完成任务,那么结束此任务。在试次之间,实验者向儿童展示另外一个小玩具,并将它放置在管中,之后将两根管推在一起。

试次 2: E1 抓住一个手柄,并且通过交替注视儿童与设备和语言来邀请儿童参加任务。一旦取出玩具,就进行试次 3。如果儿童在 60 秒内不能成功完成任务,那么就结束任务。

试次 3 和试次 4: E1 抓住一个手柄,并且邀请儿童参加任务。当儿童抓住一个手柄后, E1 放开之前抓住的手柄,并将其放置在地板上通过不作为的方式停止与儿童交互,这个不作为阶段持续 15 秒(由 E2 计时)。当搭档不作为阶段结束时, E1 重新扮演她的角色,如果儿童在搭档不作为阶段放弃完成任务时, E1 就像试次 1 的开始阶段中所做的那样去做。试次 4 的程序与试次 3 类似。

互补角色的社会性任务: 双管任务

在这个任务中有两个条件,一个是儿童扔积木,扮演“积木角色”;另一个是儿童用易拉罐接积木,扮演“易拉罐角色”。

演示: 一个实验者在其中一根管的下面抓着易拉罐,另一个实验者将积木从同一根管中滑下来。实验者将积木从一根管中扔下来 3 次,然后再从另外一根管中扔下来 3 次。

试次 1: 在“积木角色”条件下, E1 将积木放置在这个设备最上端的两根管之间,在其中一根管的下面抓着易拉罐,并且交替注视儿童和这根管。如果儿童能够将积木从其中一根管中扔下来,那么 E1 就将积木再还给儿童。在“易拉罐角色”条件下, E1 给儿童一个易拉罐,并且将易拉罐放置在这个设备最下端的两根管之间。E1 抓着一块积木放在其中一根管的最上端,并且交替注视儿童和这根管的最下端。如果儿童能够接到积木, E1 请儿童将积木再返还给她以便接着进行下面的试次。

在扔(接)3 次积木之后, E1 转向另外一根管,并且也扔(接)3 次积木。成功通过任务的标准是在 E1 6 次扔(接)积木的过程中,儿童至少有 4 次选择了相同的管。如果儿童能够成功通过任务,那么就

进行试次 2。如果不成功,则再次向儿童演示。在演示之后,如果儿童仍不能顺利通过,那么结束此任务。

试次 2: E1 选择其中一个管进行 3 次尝试。在“积木角色”条件下, E1 向选中的管中扔 3 次积木;在“易拉罐角色”条件下, E1 在选中的管的下方接 3 次积木。

试次 3 和试次 4: E1 转向另一根管扔(接)两次积木。两次之后, E1 通过不作为的方式停止与儿童交互,持续 15 秒(E2 计时),不作为的方式是将易拉罐从这根管的最底部撤回来,并把它放在胸前(儿童扮演“积木角色”),或者是抓着积木但是并不把积木从管中扔下去(儿童扮演“易拉罐角色”)。当搭档不作为阶段结束之后, E1 重新扮演她的角色,并再进行两次尝试。如果儿童在搭档不作为阶段中放弃任务时, E1 像试次 1 开始阶段所做的那样去做。试次 4 的程序与试次 3 类似。

### 3.1.3 编码

每个试次中儿童都得到一个分数,用以评估儿童与搭档进行合作的技能(编码手册见表 3),本编码手册参考 Warneken 等(2006)和 Liebal 等(2008)的研究。在试次 3 和试次 4 中,除去对 15 秒的搭档不作为阶段进行分析之外,我们对儿童在搭档不作为发生之前和发生之后的合作行为也进行了记录和分析。儿童在双管任务中的“击中”表现体现了合作行为,定义为 1 分,而“漏报”表现体现了非合作行为,定义为 0 分。击中率体现为儿童在多次任务中表现出“击中”的概率。

对于搭档不作为阶段来说,我们对儿童针对成人的所有行为都进行了计分,包括他们对成人的注视以及他们的所有沟通行为。首先,我们评估了 15 秒搭档不作为阶段中的所有行为。如果被试在任何一个搭档不作为阶段中表现出多重行为,我们将根据儿童大部分时间表现出的行为进行归类。由此我们主要是想知道儿童会单独尝试完成任务还是努力让搭档重新参与任务(表 4 呈现了评分的细则),本编码手册参考 Warneken 等(2006)和 Liebal 等(2008)的研究。儿童的总体行为归为“脱离”(disengagement)、“独自尝试”(individual attempts)和“搭档定向”(partner-orientation)3 类,其中“搭档定向”体现了合作行为,将其所代表的合作分数定义为 1 分,而将“脱离”和“独自尝试”选择所代表的合作分数定义为 0 分。此外,我们对儿童的交流沟通行为进行了分析,主要编码了 4 种类型的沟通行

表 3 合作水平的编码手册

| 任务  | 类型                | 描述                                                                      |
|-----|-------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 手柄管 | 没有成功 <sup>a</sup> | 手柄管没有被打开                                                                |
|     | 不合作               | 在多于 5 秒的不恰当行为之后成功通过任务, 不恰当的行为包括站在错误的一边, 让管掉下去超过一次, 自己一个人玩或者自己独自进行尝试     |
|     | 合作                | 成功通过任务, 但是有一些不恰当的行为, 但不超过 5 秒; 松开手柄不多于一次                                |
|     | 非常合作              | 在理解自己的角色之后很快成功通过任务。儿童站在正确的位置并且没有犯任何错误地表现出正确的行为                          |
| 双管  | 没有成功 <sup>a</sup> | 儿童没有将木块从其中一根管中扔下来(“积木角色”); 儿童没有将易拉罐放在其中一根管的下面(“易拉罐角色”)                  |
|     | 击中(合作)            | 当搭档扔木块时儿童选择了与搭档选择相同的管(“易拉罐角色”), 或者是当搭档将易拉罐放在管的下面时儿童选择了与搭档选择相同的管(“积木角色”) |
|     | 漏报(不合作)           | 儿童选择了搭档没有选择的另一根管                                                        |

注: <sup>a</sup> 在不成功的尝试中, 儿童表现出以下一种或多种行为: 1 远离任务: 儿童不靠近设备, 或者在搭档不作为之后不再靠近设备。2 靠近设备, 并且玩: 儿童靠近设备, 但是在问题解决任务中并没有尝试取出物体或者是表现出搭档行为无关的动作, 如敲打设备。3 旁观者: 儿童站在设备的旁边, 并观察搭档的行为, 但是并不参与任务。4 单独的尝试: 儿童尝试自己一个人取出物体或者是一个人玩游戏。

表 4 搭档不作为阶段的编码手册(总体行为和交流尝试)

| 类别                                                        | 描述                                                                               |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 总体行为                                                      |                                                                                  |
| 脱离(disengagement)                                         | 儿童离开设备或者是没有带着完成任务的目标在设备上玩, 往设备上爬, 重复行为等                                          |
| 独自尝试<br>(individual attempts)                             | 儿童尝试单独完成任务或者是尝试继续一个人玩游戏(如在手柄管任务中, 儿童尝试抓住两个手柄或者是尝试从一边将管剥开)                        |
| 搭档定向<br>(partner-orientation)                             | 儿童仍然呆在设备的正确的那边, 准备扮演他的角色(等待); 并且儿童尝试让实验者 1 重新参与任务, 如, 将手柄管推向搭档并且看着搭档发出声音提醒(再次参与) |
| 交流尝试: 近身请求(proximal requesting)                           |                                                                                  |
| 放置或触摸                                                     | 儿童将设备移向实验者或者将实验者推向设备                                                             |
| 交流尝试: 利用眼神接触的远距离请求(distal requesting with eye contact)    |                                                                                  |
| 眼神接触和指向动作或是语言                                             | 儿童盯着实验者 1 并用语言或是动作指向设备, 或者是综合了以上 3 种活动                                           |
| 交流尝试: 没有眼神接触的远距离请求(distal requesting without eye contact) |                                                                                  |
| 语言或是指向动作                                                  | 儿童用语言表达或者动作指向设备                                                                  |

注: 15 秒的搭档不作为阶段作为一个分析单元。每个搭档不作为阶段给予一个分值。

为: 1)提示的姿势, 如用食指或整个手指向设备。2)放置或抚摸, 儿童或者是将设备移向 E1 (如儿童抓住一个手柄并将管推向搭档)或者是将搭档推向设备所在的方向。3)指向搭档或任务的语言, 如“打开”、“看”、“请”、“举起它”、“把它拿出来”、“易拉罐”。4)眼神接触, 儿童与搭档是否有眼神接触和交流。

3.2 实验结果

3.2.1 平行角色的手柄管任务中的合作行为

在手柄管和双管任务中都一共有 4 个试次, 试次 1 中考察在实验助手演示如何完成任务之后儿童

的合作表现, 试次 2 中考察没有演示之后正式测验中儿童的合作表现, 而在试次 3 和 4 中加入了 15 秒的搭档不作为阶段, 在此阶段中实验助手不做出反应, 考察儿童是否能够尝试使搭档重新参与到合作活动中来。大部分 HFA 和正常儿童在不同试次中都表现出合作行为, 正常儿童甚至表现出非常合作的倾向(见图 3)。分别对两组儿童在各个试次中的合作表现进行了卡方检验, 结果见表 5。这些结果说明无论是 HFA 儿童还是正常儿童在各个试次中的非搭档不作为阶段中都表现出高水平的合作行为。进一步采用独立样本非参数检验考察了两组

儿童在各个试次上的合作表现之间的差异(见表 5), Mann-Whitney 检验发现两组儿童在绝大多数试次上的合作表现间都存在显著的差异, 这说明正常儿童会更多地表现出非常合作。

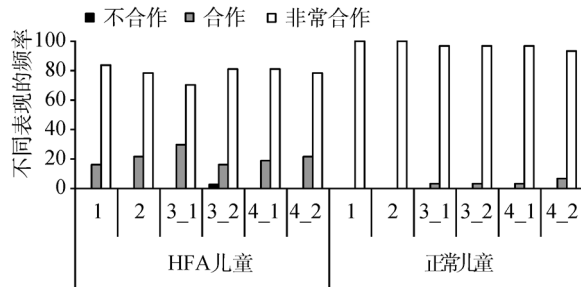


图 3 手柄管任务中不同儿童在不同试次中的表现

说明: 1-试次 1; 2-试次 2; 3\_1-试次 3 搭档不作为之前; 3\_2-试次 3 搭档不作为之后; 4\_1-试次 4 搭档不作为之前; 4\_2-试次 4 搭档不作为之后。

在搭档不作为阶段中, HFA 和正常儿童的总体行为表现出不同的特点(见图 4)。1)HFA 儿童: 在试次 3 的搭档不作为阶段中有 20 个儿童选择了“搭档定向”, 在试次 4 中有 23 个儿童选择了“搭档定向”。卡方检验的结果说明 HFA 儿童在试次 3 和试次 4 的搭档不作为阶段的总体表现之间都存在显著差异(试次 3:  $\chi^2_{(2)} = 12.05, p < 0.01$ ; 试次 4:  $\chi^2_{(2)} = 14.49, p < 0.01$ ), 他们会更多地选择“搭档定向”。2)正常儿童: 在试次 3 的搭档不作为阶段中有 14 个儿童选择了“搭档定向”, 在试次 4 中有 16 个儿童选择了“搭档定向”。卡方检验的结果说明正常儿童在试次 3 和试次 4 的搭档不作为阶段的总体表现之间不存在显著差异(试次 3:  $\chi^2_{(1)} = 0.29, p > 0.05$ ; 试次 4:  $\chi^2_{(1)} = 0.03, p > 0.05$ ), 他们会更多地选择“独自尝试”和“搭档定向”。进一步采用独立样本非参数检验考察了两组儿童在搭档不作为试次中的总

体行为之间的差异, Mann-Whitney 检验发现两组儿童在两个试次上的总体行为上都不存在显著差异(试次 3:  $u = -0.36, p > 0.05$ ; 试次 4:  $u = -0.32, p > 0.05$ )。

在搭档不作为阶段中, HFA 和正常儿童与他人进行交流时都会更多地选择“近身请求”的沟通方式(见图 5)。卡方检验结果表明, 1) HFA 儿童: 在试次 3 搭档不作为阶段中的交流表现之间存在显著差异,  $\chi^2_{(2)} = 6.10, p < 0.05$ , 他们会更多地选择“近身请求”的交流方式; 而在试次 4 的搭档不作为阶段中的交流表现之间不存在显著差异,  $\chi^2_{(2)} = 3.22, p > 0.05$ 。2)正常儿童: 试次 3 的搭档不作为阶段中都选择“近身请求”的交流方式; 在试次 4 的搭档不作为阶段中的交流表现之间存在显著差异,  $\chi^2_{(1)} = 13.24, p < 0.05$ , 同样绝大部分的正常儿童都选择“近身请求”的交流方式。进一步采用独立样本非参数检验考察了两组儿童在搭档不作为试次中的沟通方式之间的差异, Mann-Whitney 检验发现两组儿童在两个试次上的沟通方式上都存在显著差异(试次 3:  $u = -2.86, p < 0.01$ ; 试次 4:  $u = -2.86, p < 0.01$ )。这说明正常儿童比 HFA 儿童会更多地选择“近身请求”的沟通方式。

我们将搭档不作为阶段中“脱离”和“独自尝试”选择所代表的合作分数定义为 0, 而“搭档定向”选择所代表的合作分数定义为 1, 那么在两个试次的搭档不作为阶段上的合作分数的范围在 0~2 之间。两组儿童在两个搭档不作为阶段上合作分数见表 6。

2(试次)  $\times$  2(组别)的重复测量方差分析检验了两组儿童在不同试次的搭档不作为阶段上合作分数之间的差异, 结果发现试次的主效应不显著,  $F(1,67) = 1.27, p > 0.05, \eta^2 = 0.02$ ; 组别的主效应不显著,  $F(1,67) = 0.88, p > 0.05, \eta^2 = 0.01$ ; 试次和组

表 5 两组儿童在手柄管任务非搭档不作为阶段中的合作表现

| 试次           | 卡方检验( $\chi^2$ ) |          | Mann-Whitney 检验( $u$ ) |
|--------------|------------------|----------|------------------------|
|              | HFA 儿童           | 正常儿童     |                        |
| 试次 1         | 16.89***         |          | 2.33*                  |
| 试次 2         | 11.92**          |          | 2.74**                 |
| 试次 3 搭档不作为之前 | 6.08*            | 27.13*** | 2.83**                 |
| 试次 3 搭档不作为之后 | 38.97***         | 27.13*** | 2.00*                  |
| 试次 4 搭档不作为之前 | 14.30***         | 27.13*** | 1.99*                  |
| 试次 4 搭档不作为之后 | 11.92**          | 22.53*** | 1.70                   |

注: \*\*\*表示  $p < 0.001$ ; \*\*表示  $p < 0.01$ ; \*表示  $p < 0.05$

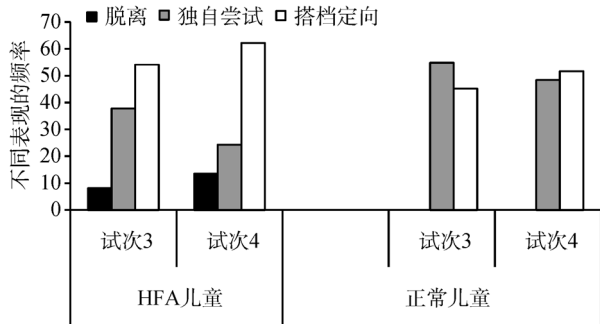


图 4 不同儿童在手柄管任务搭档不作为阶段中的总体行为

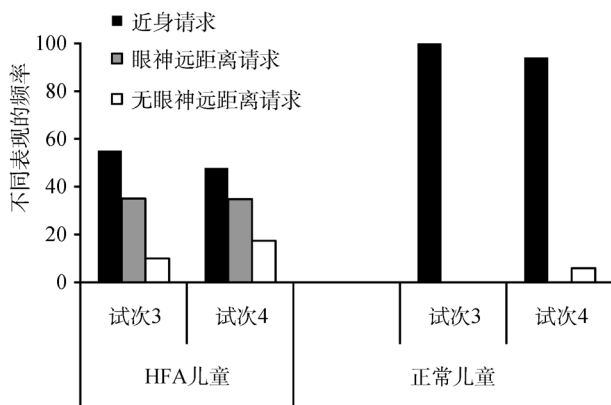


图 5 不同儿童在手柄管任务搭档不作为阶段中的交流表现

表 6 两组儿童在手柄管任务搭档不作为阶段上的合作分数

| 搭档不作为<br>阶段 | HFA 儿童 |      | 正常儿童 |      |
|-------------|--------|------|------|------|
|             | 平均数    | 标准差  | 平均数  | 标准差  |
| 试次 3        | 0.54   | 0.51 | 0.45 | 0.51 |
| 试次 4        | 0.62   | 0.49 | 0.52 | 0.51 |
| 总分          | 1.16   | 0.87 | 0.97 | 0.84 |

别之间的交互作用也不显著,  $F(1,67) = 0.02, p > 0.05, \eta^2 = 0.00$ 。此外, 独立样本  $t$  检验发现 HFA 儿童和正常儿童在搭档不作为阶段上的总合作分数上也不存在差异,  $t(66) = 0.94, p > 0.05$ 。这说明两组儿童在手柄管任务的搭档不作为阶段上的合作水平之间不存在差异。

### 3.2.2 补偿角色的双管任务中的表现

#### (1) 主动角色(儿童扮演“积木角色”)

儿童在不同试次中的合作表现主要体现为击中率, 击中率越高, 则代表合作水平也越高, 相反, 击中率越低, 合作水平也越低, 具体情况见表 7。HFA 和正常儿童在各个试次的正常阶段都表现出很高的击中率, 说明他们都表现出较高的合作水

平。我们对击中率与机会水平(0.5)之间的差异进行了单样本  $t$  检验, 结果发现在各个试次中的击中率都显著高于机会水平, 结果见表 7。6(试次) $\times$ 2(组别)的重复测量方差分析检验了两组儿童在各个试次上合作行为(击中率)之间的差异, 结果发现试次的主效应不显著,  $F(5,67) = 0.43, p > 0.05, \eta^2 = 0.01$ ; 组别的主效应非常显著,  $F(1,67) = 13.73, p < 0.001, \eta^2 = 0.17$ ; 试次和组别之间的交互作用不显著,  $F(5,67) = 0.43, p > 0.05, \eta^2 = 0.01$ 。这说明正常儿童在双管任务积木角色的正常阶段(非搭档不作为阶段)上都表现出比 HFA 儿童更高水平的合作行为。

表 7 两组儿童在双管“积木角色”的不同试次中的合作表现

| 试次          | HFA 儿童 |          | 正常儿童<br>击中率(%) |
|-------------|--------|----------|----------------|
|             | 击中率(%) | $t$ 值    |                |
| 试次 1        | 0.95   | 28.80*** | 1.00           |
| 试次 2        | 0.97   | 31.19*** | 1.00           |
| 试次 3 搭档不作为前 | 0.96   | 20.20*** | 1.00           |
| 试次 3 搭档不作为后 | 0.97   | 25.10*** | 1.00           |
| 试次 4 搭档不作为前 | 0.97   | 25.10*** | 1.00           |
| 试次 4 搭档不作为后 | 0.99   | 36.00*** | 1.00           |

在搭档不作为阶段中, HFA 和正常儿童的总体行为有所不同, HFA 儿童更多地选择“独自尝试”, 而正常儿童更多地选择“搭档定向”(见图 6)。1)HFA 儿童: 在试次 3 的搭档不作为阶段中有 6 个儿童选择了搭档定向, 在试次 4 中有 9 个儿童选择了“搭档定向”。卡方检验的结果说明 HFA 儿童在试次 3 和试次 4 搭档不作为阶段的总体表现之间都存在显著差异(试次 3:  $\chi^2_{(2)} = 11.73, p < 0.01$ ; 试次 4:  $\chi^2_{(2)} = 7.19, p < 0.05$ )。2)正常儿童: 在试次 3 的搭档不作为阶段中有 26 个儿童选择了“搭档定向”, 在试次 4 中有 29 个儿童选择了“搭档定向”。卡方检验的结果说明正常儿童在试次 3 和试次 4 的搭档不作为阶段的总体表现之间都存在显著差异(试次 3:  $\chi^2_{(1)} = 14.23, p < 0.001$ ; 试次 4:  $\chi^2_{(1)} = 23.52, p < 0.001$ )。进一步采用独立样本非参数检验考察了两组儿童在搭档不作为试次中的总体行为之间的差异, Mann-Whitney 检验发现两组儿童在两个试次上的总体行为上都存在非常显著的差异(试次 3:  $u = 5.55, p < 0.001$ ; 试次 4:  $u = 5.61, p < 0.001$ )。这说明

HFA 儿童比正常儿童在搭档不作为阶段更少地表现出合作行为。

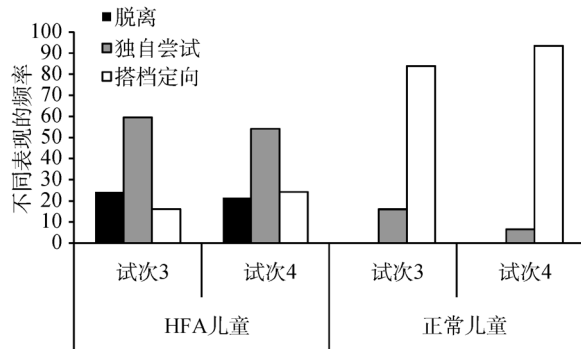


图 6 不同儿童在积木角色搭档不作为阶段中的总体行为

在搭档不作为阶段中, HFA 和正常儿童与他人交流的行为表现出不同的特点(见图 7)。卡方检验结果表明, 1)HFA 儿童: 在两个试次的搭档不作为阶段中的交流表现之间都不存在显著差异(试次 3:  $\chi^2_{(1)} = 0.67, p > 0.05$ ; 试次 4:  $\chi^2_{(1)} = 1.00, p > 0.05$ )。2)正常儿童: 在两个试次的搭档不作为阶段中的交流表现之间都存在显著差异(试次 3:  $\chi^2_{(2)} = 7.00, p < 0.05$ ; 试次 4:  $\chi^2_{(2)} = 13.72, p < 0.01$ ), 他们会更多地选择“眼神远距离请求”的交流方式。进一步采用独立样本非参数检验考察了两组儿童在搭档不作为试次中的沟通方式之间的差异, Mann-Whitney 检验发现两组儿童在两个试次上的沟通方式上都不存在显著差异(试次 3:  $u = 1.26, p > 0.05$ ; 试次 4:  $u = -1.78, p > 0.05$ )。

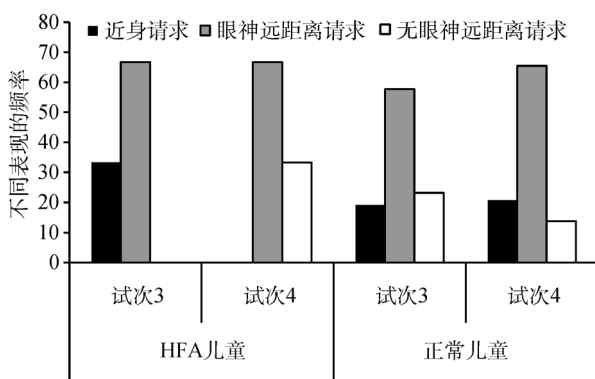


图 7 不同儿童在积木角色搭档不作为阶段中的交流表现

我们将搭档不作为阶段中“脱离”和“独自尝试”选择所代表的合作分数定义为 0, 而“搭档定向”选择所代表的合作分数定义为 1, 那么在两个试次的搭档不作为阶段上的合作分数的范围在 0~2 之间。两组儿童在两个搭档不作为阶段上合作分数见表

8。2(试次)  $\times$  2(组别)的重复测量方差分析检验了两组儿童在不同试次的搭档不作为阶段上合作分数之间的差异, 结果发现试次的主效应不显著,  $F(1,67) = 3.72, p > 0.05, \eta^2 = 0.05$ ; 组别的主效应非常显著,  $F(1,67) = 79.19, p < 0.001, \eta^2 = 0.55$ ; 试次和组别之间的交互作用不显著,  $F(1,67) = 0.03, p > 0.05, \eta^2 = 0.00$ 。此外, 独立样本  $t$  检验发现 HFA 儿童和正常儿童在搭档不作为阶段上的总合作分数上存在显著的差异,  $t(66) = -9.06, p < 0.001$ 。这说明 HFA 儿童在双管任务积木角色的搭档不作为阶段上表现出比正常儿童更低水平的合作行为。

表 8 两组儿童在双管“积木角色”的搭档不作为阶段上的合作分数

| 搭档不作为阶段 | HFA 儿童 |      | 正常儿童 |      |
|---------|--------|------|------|------|
|         | 平均数    | 标准差  | 平均数  | 标准差  |
| 试次 3    | 0.16   | 0.37 | 0.84 | 0.37 |
| 试次 4    | 0.24   | 0.44 | 0.94 | 0.25 |
| 总分      | 0.41   | 0.69 | 1.77 | 0.56 |

#### (2)被动角色(儿童扮演“易拉罐角色”)

两组儿童在不同试次中的合作表现见表 9。HFA 和正常儿童在各个试次的正常阶段都表现出很高的击中率, 说明他们都表现出较高的合作水平。我们对击中率与机会水平(0.50)之间的差异进行了单样本  $t$  检验, 结果发现在各个试次中的击中率都显著高于机会水平, 结果见表 9。6(试次)  $\times$  2(组别)的重复测量方差分析检验了两组儿童在各个试次上合作行为(击中率)之间的差异, 结果发现试次的主效应不显著,  $F(5,67) = 0.31, p > 0.05, \eta^2 = 0.01$ ; 组别的主效应非常显著,  $F(1,67) = 9.11, p < 0.01, \eta^2 = 0.12$ ; 试次和组别之间的交互作用不显著,  $F(5,67) = 0.31, p > 0.05, \eta^2 = 0.01$ 。这说明 HFA 儿童在双管任务易拉罐角色的正常阶段(非搭档不作为阶段)上都表现出比正常儿童更低水平的合作行为。

在搭档不作为阶段中, HFA 和正常儿童的总体行为表现出不同的特点, 正常儿童更多地选择“搭档定向”, 而 HFA 儿童的行为表现没有区分(见图 8)。1)HFA 儿童: 在试次 3 的搭档不作为阶段中有 13 个儿童选择了搭档定向, 在试次 4 中有 14 个儿童选择了“搭档定向”。卡方检验的结果说明 HFA 儿童在试次 3 和试次 4 的搭档不作为阶段的总体表现之间都不存在显著差异(试次 3:  $\chi^2_{(2)} = 0.70, p > 0.05$ ; 试次 4:  $\chi^2_{(2)} = 0.38, p > 0.05$ )。2)正常儿童: 在试次 3 的搭档不作为阶段中有 28 个儿童选择了

“搭档定向”, 在试次 4 中有 26 个儿童选择了“搭档定向”。卡方检验的结果说明正常儿童在试次 3 和试次 4 的搭档不作为阶段的总体表现之间都存在显著差异(试次 3:  $\chi^2_{(1)} = 20.16, p < 0.001$ ; 试次 4:  $\chi^2_{(1)} = 14.23, p < 0.001$ )。进一步采用独立样本非参数检验考察了两组儿童在搭档不作为试次中的总体行为之间的差异, Mann-Whitney 检验发现两组儿童在两个试次上的总体行为上都存在非常显著的差异(试次 3:  $u = 4.68, p < 0.001$ ; 试次 4:  $u = 4.07, p < 0.001$ )。这说明 HFA 儿童比正常儿童在搭档不作为阶段更少地表现出合作行为。

表 9 两组儿童在双管“易拉罐角色”的不同试次中的合作表现

| 试次          | HFA 儿童 |            | 正常儿童   |
|-------------|--------|------------|--------|
|             | 击中率(%) | <i>t</i> 值 | 击中率(%) |
| 试次 1        | 0.96   | 30.60***   | 1.00   |
| 试次 2        | 0.96   | 26.90***   | 1.00   |
| 试次 3 搭档不作为前 | 0.97   | 25.10***   | 1.00   |
| 试次 3 搭档不作为后 | 0.97   | 25.10***   | 1.00   |
| 试次 4 搭档不作为前 | 0.95   | 17.23***   | 1.00   |
| 试次 4 搭档不作为后 | 0.97   | 25.10***   | 1.00   |

注: \*\*\*表示  $p < 0.001$

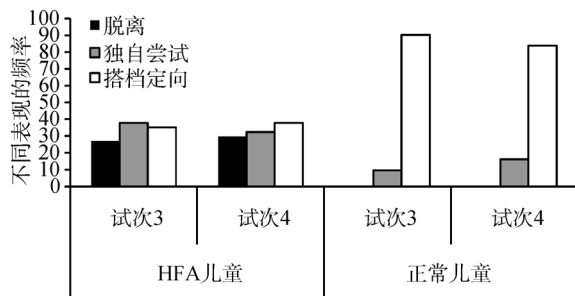


图 8 不同儿童在易拉罐角色搭档不作为阶段中的总体行为

在搭档不作为阶段中, HFA 和正常儿童与他人进行交流的行为表现出不同的特点, 正常儿童更多地选择“眼神远距离请求”的交流方式(见图 9)。卡方检验结果表明, 1) HFA 儿童: 在两个试次的搭档不作为阶段中的交流表现之间都不存在显著差异(试次 3:  $\chi^2_{(2)} = 4.31, p > 0.05$ ; 试次 4:  $\chi^2_{(1)} = 2.57, p > 0.05$ )。2) 正常儿童: 在试次 3 的搭档不作为阶段中的交流表现之间存在边缘显著的差异,  $\chi^2_{(2)} = 5.64, p = 0.06$ ; 在试次 4 的搭档不作为阶段中的交流表现之间存在显著的差异,  $\chi^2_{(2)} = 8.39, p < 0.05$ )。进一步采用独立样本非参数检验考察了两组儿童在搭档

不作为试次中的沟通方式之间的差异, Mann-Whitney 检验发现两组儿童在试次 3 上的沟通方式上不存在显著差异( $u = -1.79, p > 0.05$ ), 而在试次 4 上存在显著差异( $u = -2.34, p < 0.05$ )。

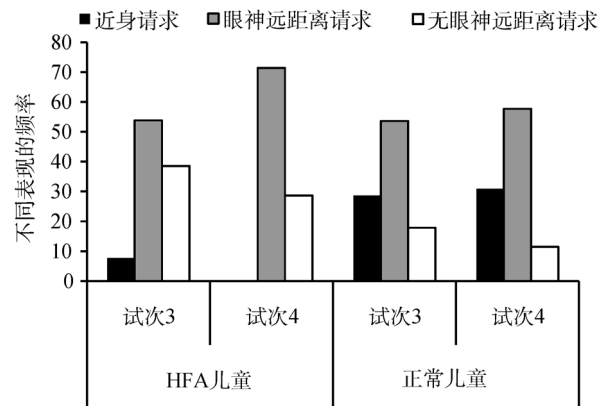


图 9 不同儿童在易拉罐角色搭档不作为阶段中的交流表现

我们将搭档不作为阶段中“脱离”和“独自尝试”选择所代表的合作分数定义为 0, 而“搭档定向”选择所代表的合作分数定义为 1, 那么在两个试次的搭档不作为阶段上的合作分数的范围在 0~2 之间。两组儿童在两个搭档不作为阶段上合作分数见表 10。2(试次)  $\times$  2(组别)的重复测量方差分析检验了两组儿童在不同试次的搭档不作为阶段上合作分数之间的差异, 结果发现试次的主效应不显著,  $F(1,67) = 0.39, p > 0.05, \eta^2 = 0.01$ ; 组别的主效应非常显著,  $F(1,67) = 32.96, p < 0.001, \eta^2 = 0.33$ ; 试次和组别之间的交互作用显著,  $F(1,67) = 6.10, p < 0.05, \eta^2 = 0.09$ 。进一步的检验发现 HFA 儿童在两个试次上的合作分数之间存在显著差异,  $t(36) = -2.09, p < 0.05$ ; 而正常儿童在两个试次上的合作分数之间不存在差异,  $t(30) = 1.44, p > 0.05$ 。此外, 独立样本 *t* 检验发现 HFA 儿童和正常儿童在搭档不作为阶段上的总合作分数上存在显著的差异( $t(64) = -5.91, p < 0.001$ )。这说明 HFA 儿童在双管任务易拉罐角色的搭档不作为阶段上表现出比正常儿童更低水平的合作行为。

此外, 我们对儿童作为“积木角色”(主动发起行为者)和作为“易拉罐角色”(被动配合行为者)时两组儿童在搭档不作为阶段上的合作分数之间的差异进行了 2(角色)  $\times$  2(组别)的重复测量方差分析, 结果发现角色的主效应不显著,  $F(1,67) = 1.47, p > 0.05, \eta^2 = 0.02$ ; 组别的主效应非常显著,  $F(1,67) =$

67.73,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.51$ ; 试次和组别之间的交互作用不显著,  $F(1,67) = 2.50$ ,  $p > 0.05$ ,  $\eta^2 = 0.04$ 。在手柄管任务和双管任务(“积木角色”和“易拉罐角色”)搭档不作为阶段的合作分数范围在 0~6 之间。HFA 儿童在工具性任务搭档不作为阶段的合作分数的平均值为 2.22, 标准差为 1.80, 正常儿童合作分数的平均值为 4.48, 标准差为 1.50。独立样本  $t$  检验发现两组儿童在工具性任务搭档不作为阶段的总合作分数上存在非常显著的差异,  $t(66) = -5.58$ ,  $p < 0.001$ 。这说明在整体的工具性任务搭档不作为阶段中正常儿童比 HFA 儿童表现出更高水平的合作行为。

表 10 两组儿童在双管“易拉罐角色”的搭档不作为阶段上的合作分数

| 搭档不作为<br>阶段 | HFA 儿童 |      | 正常儿童 |      |
|-------------|--------|------|------|------|
|             | 平均数    | 标准差  | 平均数  | 标准差  |
| 试次 3        | 0.27   | 0.45 | 0.90 | 0.30 |
| 试次 4        | 0.38   | 0.49 | 0.84 | 0.37 |
| 总分          | 0.65   | 0.89 | 1.74 | 0.63 |

## 4 讨论

研究发现孤独症儿童和正常儿童在囚徒困境中的合作表现上没有差异, 而在整体的工具性任务的搭档不作为阶段中 HFA 儿童比正常儿童表现出更低水平的合作行为, 且 HFA 儿童和正常儿童在两种工具性任务中表现出不同的合作行为模式。

### 4.1 囚徒困境中的合作行为

实验结果发现 HFA 儿童和正常儿童在囚徒困境中的 10 轮游戏上的合作表现和平均合作反应次数上都不存在显著差异, 这说明两组儿童在两难情境的囚徒困境中的合作行为之间没有差异。这与我们的研究假设一致。虽然孤独症儿童在心理理论上存在缺陷(Baron-Cohen, 2000; Moran et al., 2011), 但是在较多依赖计算和策略性思维的囚徒困境任务中, 由于高功能孤独症儿童与正常儿童在智商上不存在差异, 我们假设两组儿童在情境性任务中的合作水平没有差异。我们的实验结果与 Sally 和 Hill (2006)的结果相一致, 后者使用囚徒困境测量了 6~15 岁孤独症儿童的合作行为, 结果发现当对手为人时, ASD 儿童和正常儿童的合作行为之间不存在差异。此外, Downs (2002)也发现 5~9 岁的孤独症儿童在囚徒困境中的合作行为模式与正常儿童相似。

众所周知, 在诸如交流、联合性注意、假装游戏和友谊等社会交流任务上, ASD 儿童与正常儿童之间的差异是非常显著的, ASD 个体在社会交流功能上存在比较明显的缺陷。这从另外一个方面说明本实验中这种以抽象形式呈现的适用于实验室实验的囚徒困境任务可能并没有体现出真实情境中人类交流所包含的社会复杂性。实验室呈现的囚徒困境任务需要个体基于对自己和搭档的收益矩阵的计算和比较从而做出自己的选择, 这种任务更多地依赖于个体的计算能力和策略性思维能力, 这在很大程度上取决于个体的智商水平。本研究中选择 HFA 儿童和正常儿童的智商是不存在差异的, 这可能是两组儿童在囚徒困境中表现的合作行为没有差异的一个可能原因。此外, 还有一种可能是在如囚徒困境这样混合动机博弈情境中进行合作并不一定需要具备心理化能力, 如以牙还牙的策略。此外, 进化博弈理论学家认为同种个体具有一定频率的策略交互, 这种适宜性被后代积累到基因中, 从而使得个体具有更为稳固的策略。例如, 吸血蝠们会互惠地共享食物是因为同物种间重复的交互使得这种策略比个体独自摄取食物而并不共享的策略更具有生存价值, 这些蝙蝠并没有进行理性分析或是心理化, 它们仅仅是在一个熟悉的情境中遵循已经固定形成的一种进化规则(Sally & Hill, 2006)。将来的研究应进一步选取生态效度更高的两难困境任务考察孤独症儿童在情境性任务中的合作行为。

### 4.2 工具性任务中的合作行为

对 HFA 儿童和正常儿童在工具性合作任务中的表现总结如下: 第一, 在手柄管任务和双管任务的正常阶段中, 两组儿童都表现出高水平的合作行为。这说明当他人为了一个共享的目标请求 HFA 儿童和正常儿童完成工具性任务时, 他们都表现出较高水平的合作行为。但相比较而言, HFA 儿童在手柄管和双管任务中都表现出比正常儿童更低水平的合作行为。第二, HFA 儿童和正常儿童在两种工具任务搭档不作为阶段中的表现有所不同, 而儿童在搭档不作为阶段中的合作行为正是我们重点考察的对象。两组儿童的具体表现及可能的原因如下:

(1)平行角色的手柄管任务搭档不作为阶段: 1) 总体表现: HFA 儿童会更多地选择“搭档定向”; 而正常儿童或者选择独自尝试完成任务, 或者选择请求搭档来共同完成任务, 两种选择之间不存在差

别。与正常儿童事后的进一步交流发现,选择独自尝试的儿童更多地认为这是一个测验任务,首先应该凭借自己的努力去完成,而选择请求他人的帮助是自己尝试无果后的备选选项。而在 15 秒的搭档不作为阶段期间,他们仍处在自己独自尝试完成任务的阶段。但是两组儿童在搭档不作为阶段上的合作水平之间并不存在差异。2)交流表现:虽然 HFA 儿童和正常儿童都会选择“近身请求”的交流方式,但是正常儿童比 HFA 儿童会更多地选择“近身请求”。此外,正常儿童比 HFA 儿童会更多地用语言进行请求和提示。具体表现为当实验助手扔开手柄时,选择“搭档定向”的两组儿童都会更多地选择自己握着手柄,并把管推向主试助手请求其握住另外一个手柄环,即选择“近身请求”的交流方式。Warneken 等(2006)发现 18~24 个月的正常婴儿在手柄管任务的搭档不作为阶段中也更多地选择“近身请求”的交流方式。这可能是因为在这种平行角色的任务中,为了实现目标,两者需要承担的角色是相同的,请求对方做出与自己相似的动作来实现共同目标可能相对容易一些。HFA 儿童在此任务中的表现说明在相对容易的工具性任务中他们是可以表现出合作行为的,不仅在他人发出请求时如此,甚至当他人不作为时他们也会主动邀请搭档参与到合作活动中来。

(2)补偿角色的双管任务“积木角色”搭档不作为阶段:HFA 儿童会更多地选择“独自尝试”;而正常儿童会更多地选择“搭档定向”,具体的交流方式上更多地选择“眼神远距离请求”,并伴随着语言请求和提示。两组儿童在搭档不作为阶段的合作分数上存在非常显著的差异,HFA 儿童比正常儿童表现出更少的合作行为。当实验助手停止将易拉罐放在双管的其中一根管的下方时,握着积木的 HFA 儿童更多地会选择独自尝试,而忽视了共同目标,具体表现为仍将积木从管中扔下来,而不管是否有易拉罐在下面接着。

(3)补偿角色的双管任务“易拉罐角色”搭档不作为阶段:HFA 儿童在总体表现和交流表现上均不存在偏好;而正常儿童会更多地选择“搭档定向”,并选择“眼神远距离请求”的交流方式,并伴随语言请求和提示。当实验助手停止将积木放在双管的其中一根管的上方时,握着易拉罐的 HFA 儿童可能选择完全脱离任务,可能选择独自尝试,也可能请求搭档协助,但选择这 3 种表现的 HFA 儿童的比例之间没有差异。HFA 儿童表现出比正常儿童更低水

平的合作行为。

可见,HFA 儿童和正常儿童在两种工具性任务中表现出不同的合作行为模式。在平行角色的手柄管任务中,HFA 儿童表现出合作(选择“搭档定向”),而正常儿童却没有明显的偏好。在双管任务的两种角色中,正常儿童都表现出合作行为(选择“搭档定向”),而 HFA 儿童的表现有所不同:在“积木角色”(相对主动)中,没有表现出合作行为(选择“独自尝试”);而在“易拉罐角色”(相对被动)中,HFA 儿童的选择没有明显的偏好。可见,HFA 儿童和正常儿童的合作行为都具有工具特异性:1)较为简单的平行角色的任务中,HFA 儿童表现出合作行为,甚至能邀请不作为的搭档重新参与到合作活动中来,而正常儿童却可能将这种任务理解为一种挑战,首先选择独自尝试去解决难题;2)在补偿角色任务中,正常儿童表现出合作行为,而 HFA 儿童没有表现出合作行为,且在不同角色条件下的具体表现有所不同。这种工具特异性可能是因为不同工具任务对个体心理能力的具体要求有所不同,如平行角色的任务仅需要双方复制相同的行为模式(同时把手柄往外拉);而补偿角色任务需要双方具有更强的共同注意能力,需要个体能够在头脑中预期和模仿对方不同于自己的行为模式。

总体看来,在整体的工具性任务的搭档不作为阶段中 HFA 儿童比正常儿童表现出更低水平的合作行为,具体表现为 HFA 儿童在搭档不作为阶段比正常儿童会更少地选择搭档定向,而且他们也会较少地使用眼神接触的远距离请求的交流方式。这我们的研究假设一致,而且也与 Liebal 等(2008)的结果相一致,后者同样发现当成人搭档停止交互时,孤独症儿童会表现出更少的努力去促使搭档再次参与到合作活动,而且更少地使用眼神接触的交流方式。可能的原因是这种共同目标明确的工具性任务中,必须通过两个人的共同努力和协调活动才能完成任务,这种合作行为需要儿童能够协调自己、搭档和任务之间的注意力,具有较强的共同注意能力,并且需要与搭档形成共享的目标和意图。而孤独症儿童在共同注意(Sullivan et al., 2007)和共享意图(Tomasello et al., 2005)上都存在障碍。HFA 儿童在二人互动的合作情景中不能理解搭档所扮演的角色(Tomasello et al., 2005)。然而,在工具性任务的搭档不作为的阶段中,要使搭档重新参与到合作活动中需要儿童具备社交主动性和使用意图性姿势来交流目标的能力。但这些方面却是孤独症

儿童缺陷的具体表现,而且也是他们的核心症状。

此外,关于儿童在工具性任务中表现的合作行为存在一定的质疑,这种质疑认为儿童在这种工具性任务中表现出的行为并不一定就是体现了合作行为,而有可能仅仅只是一种模仿行为。虽然在工具性任务中儿童模仿成人搭档目标定向的行为是有可能的,如在平行角色的任务中儿童做搭档所做的事情,而在补偿角色的任务中儿童复制第二个实验者在演示时所表现出的行为。但是仅依靠模仿并不能解释本研究中儿童真正参与有共同目标的合作活动的表现,主要源于两个原因:第一,模仿作为一种单独的行为并不能保证儿童与搭档进行合作的行为;第二,它并不能解释儿童在搭档不作为阶段的反应(Warneken et al., 2006)。例如,在双管任务中,儿童可能会模仿将积木扔到管中的行为,但是这并不能解释为什么孤独症儿童能够将积木扔到正确的管中。孤独症儿童表现出的合作水平说明他们的表现并不是仅仅由于模仿而实现的。一个更能够反驳这种观点的事实是孤独症儿童在搭档不作为阶段表现出的行为:如果儿童仅仅只是模仿行为的话,那么搭档不作为不应该会影响到儿童的行为,儿童在搭档不作为期间也不会等待搭档的行为或是尝试与搭档进行交流。因而,模仿本身并不能解释孤独症在工具性合作任务中的表现。此外,合作并不仅仅是达到目标的一种手段,在某种程度上,它们将问题解决任务转变成一种有意思的合作性活动。他们将物体返还的行为也说明了他们对继续进行这个合作性游戏的兴趣,这对他们来说也是一种自我奖赏。

此外,本实验结果与 Jahr 等(2000)的研究结果类似,他们的研究发现孤独症儿童在合作性任务中表现较差。有趣的是, Jahr 等(2000)的研究发现在经过语言干预之后,孤独症儿童的合作行为有所提高。本实验中使用的合作性工具参考 Warneken 等(2006)中的实验任务,他们的研究却发现 18 个月的正常发展的婴儿就已经能够完成这些任务,而不需要具备语言功能。然而, Jahr 等(2000)研究中孤独症儿童的合作行为会受益于语言干预,在这种非语言的任务中考虑孤独症儿童的语言技能和对合作行为表现进行训练的效果是将来研究的一个可能方向。

#### 4.3 小结

总体看来,研究发现 HFA 儿童和正常儿童在不同形式的合作任务中表现出的合作行为有所不

同。HFA 儿童在囚徒困境任务中表现出的合作行为与正常儿童类似,而在工具性任务搭档不作为阶段中 HFA 儿童表现出比正常儿童更低水平的合作行为。这可能是因为这两种任务背后需要的心理能力有所不同。囚徒困境中的合作行为会更多地依赖于儿童的计算能力和策略性思维,而有非常明确的目标的工具性任务中的合作行为需要儿童具有较强的共同注意能力去协调自己、搭档和任务之间的注意力,并且需要儿童与搭档形成共享的目标和意图。

本研究的不足之处是未匹配高功能孤独症儿童和正常儿童的言语智力。未来的研究应在控制孤独症儿童言语能力的基础上进一步考察社会行为。本研究未对可能与合作行为相关的社会动机中的合群动机和共同注意能力进行考察,后续的研究应进一步考察此类社会性因素与合作行为的关系。此外,将来的研究应进一步采用生态效度更高的情境性任务探讨孤独症儿童在两难情景中的合作行为,这种两难情景广泛存在于现实生活中。这将有助于揭示孤独症儿童在社会困境中的亲社会行为的特征,并为开发促进孤独症儿童社会性发展和亲社会行为的干预方案提供研究依据。

## 5 结论

本研究使用囚徒困境博弈和工具性任务考察了高功能孤独症和正常儿童的合作行为,发现在控制智商之后两组儿童在囚徒困境博弈中表现出的合作水平类似,而在工具性任务搭档不作为阶段中高功能孤独症儿童表现出比正常儿童更低水平的合作行为,且在不同的工具性任务中两组儿童的合作行为表现出不同的模式。这说明高功能孤独症儿童在对心理能力有不同要求的合作任务中的表现有所不同。

## 参 考 文 献

- Aldridge, M. A., Stone, K. R., Sweeney, M. H., & Bower, T. G. R. (2000). Preverbal children with autism understand the intentions of others. *Developmental Science*, 3(3), 294-301.
- Auyeung, B., Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., & Allison, C. (2008). The autism spectrum quotient: Children's version (AQ-Child). *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(7), 1230-1240.
- Bacon, A. L., Fein, D., Morris, R., Waterhouse, L., & Allen, D. (1998). The responses of autistic children to the distress of others. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 28(2), 129-142.
- Baron-Cohen, S. (1989). Perceptual role taking and protodeclarative pointing in autism. *British Journal of*

- Developmental Psychology*, 7(2), 113–127.
- Baron-Cohen, S. (1995). *Mindblindness: An essay on autism and theory of mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Baron-Cohen, S. (2000). Theory of mind and autism: A review. *International review of research in mental retardation*, 23, 169–184.
- Carpenter, M., Pennington, B. F., & Rogers, S. J. (2001). Understanding of others' intentions in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 31(6), 589–599.
- Carpenter, L. A., Soorya, L., & Halpern, D. (2009). Asperger's syndrome and High-Functioning autism. *Pediatric Annals*, 38(1), 30–35.
- Charman, T., Swettenham, J., Baron-Cohen, S., Cox, A., Baird, G., & Drew, A. (1997). Infants with autism: An investigation of empathy, pretend play, joint attention, and imitation. *Developmental Psychology*, 33(5), 781–789.
- Colombi, C., Liebal, K., Tomasello, M., Young, G., Warneken, F., & Rogers, S. J. (2009). Examining correlates of cooperation in autism. *Autism*, 13(2), 143–163.
- Dawson, G., & Bernier, R. (2006). Development of social brain circuitry in autism. In D. J. Coch, G. Dawson & K. W. Fischer (Eds.), *Human Behavior, Learning, and the Developing Brain, Second Edition: Atypical Development* (pp. 28–55). New York: Guilford Press.
- Dawson, G., Toth, K., Abbott, R., Osterling, J., Munson, J., Estes, A., & Liaw, J. (2004). Early social attention impairments in autism: Social orienting, joint attention, and attention to distress. *Developmental Psychology*, 40(2), 271–283.
- Ding, F., Guo, Y., & Wang, X.-Q. (2010). The relationships among theory of mind, cooperative behavior and Machiavellianism in primary school children. *Journal of East China Normal University (Educational Sciences)*, 28(3), 61–67.
- [丁芳, 郭勇, 王晓芹. (2010). 小学儿童心理理论, 合作行为, “马基雅维里主义” 的关系. *华东师范大学学报: 教育科学版*, 28(3), 61–67.]
- Downs, A. (2002). *Cooperation in high functioning children with autism*. Spokane, WA: Washington State University.
- Henrich, J., & Henrich, N. (2006). Culture, evolution and the puzzle of human cooperation. *Cognitive Systems Research*, 7(2), 220–245.
- Hobson, R. P., & Hobson, J. A. (2008). Dissociable aspects of imitation: A study in autism. *Journal of Experimental Child Psychology*, 101(3), 170–185.
- Jahr, E., Eldevik, S., & Eikeseth, S. (2000). Teaching children with autism to initiate and sustain cooperative play. *Research in Developmental Disabilities*, 21(2), 151–169.
- Kasari, C., Sigman, M., & Yirmiya, N. (1993). Focused and social attention of autistic children in interactions with familiar and unfamiliar adults: A comparison of autistic, mentally retarded, and normal children. *Development and Psychopathology*, 5, 403–403.
- Liebal, K., Colombi, C., Rogers, S. J., Warneken, F., & Tomasello, M. (2008). Helping and cooperation in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(2), 224–238.
- Lissek, S., Peters, S., Fuchs, N., Witthaus, H., Nicolas, V., Tegenthoff, M., ... Brüne, M. (2008). Cooperation and deception recruit different subsets of the Theory-of-Mind network. *PLoS ONE*, 3(4), e2023 doi: 10.1371/journal.pone.0002023
- Meltzoff, A. N. (1995). Understanding the intentions of others: Re-enactment of intended acts by 18-month-old children. *Developmental Psychology*, 31(5), 838–850.
- Moran, J. M., Young, L. L., Saxe, R., Lee, S. M., O'Young, D., Mavros, P. L., & Gabrieli, J. D. (2011). Impaired theory of mind for moral judgment in high-functioning autism. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(7), 2688–2692.
- Paal, T., & Bereukei, T. (2007). Adult theory of mind, cooperation, Machiavellianism: The effect of mindreading on social relations. *Personality and Individual Differences*, 43(3), 541–551.
- Rand, D. G., Dreber, A., Ellingsen, T., Fudenberg, D., & Nowak, M. A. (2009). Positive interactions promote public cooperation. *Science*, 325(5945), 1272–1275
- Rogers, S. J. (1999). An examination of the imitation deficit in autism. In J. Nadel & G. Butterworth (Eds.), *Imitation in infancy* (pp. 254–283). New York: Cambridge University Press.
- Sally, D., & Hill, E. (2006). The development of interpersonal strategy: Autism, theory-of-mind, cooperation and fairness. *Journal of Economic Psychology*, 27(1), 73–97.
- Sullivan, M., Finelli, J., Marvin, A., Garrett-Mayer, E., Bauman, M., & Landa, R. (2007). Response to joint attention in toddlers at risk for autism spectrum disorder: A prospective study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(1), 37–48.
- Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T., & Moll, H. (2005). Understanding and sharing intentions: The origins of cultural cognition. *Behavioral and Brain Sciences*, 28(5), 675–691.
- Warneken, F., Chen, F., & Tomasello, M. (2006). Cooperative activities in young children and chimpanzees. *Child Development*, 77(3), 640–663.
- Wing, L. (1981). Asperger's syndrome: A clinical account. *Psychological Medicine: A Journal of Research in Psychiatry and the Allied Sciences*, 11(1), 115–129.
- Yoshida, W., Dziobek, I., Kliemann, D., Heekeren, H. R., Friston, K. J., & Dolan, R. J. (2010). Cooperation and heterogeneity of the autistic mind. *Journal of Neuroscience*, 30(26), 8815–8818.

## Cooperation in Children with High-functioning Autism

LI Jing; ZHU Liqi

*(Key laboratory of Behavioral Science, Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China)*

### Abstract

The term autism spectrum disorder (ASD) encompasses a group of neurobiological disorders, which are diagnosed when there are deficits in social functioning, communication and language, and children demonstrate restricted/ repetitive behaviors and/or interests. High functioning autism (HFA) refers to individuals with ASD whose developmental age is close to their chronological age or whose IQ is greater than or equal to 70. One core characteristic of children with ASD is deficits in social functioning. These include impairments in imitation, joint attention, shared attention, and mind reading. However, not all social behavior is delayed. Cooperative play is an important type of social behavior typically delayed in children with ASD. Different types of cooperative behavior rely on different types of mental abilities. For example, cooperation in a prisoner's dilemma game mainly relies on calculation and strategic thinking, while cooperation implementing a task mainly relies on joint attention and shared intention. No research has yet explored the performance of children with ASD on different kinds of cooperative tasks. The aim of this study is to investigate HFA children's performance on two different tasks. Researchers hypothesized that HFA children would perform differently on the two kinds of cooperative tasks.

The classic prisoner's dilemma and cooperative implemental tasks were used to investigate cooperation in children with HFA and typically developing (TD) children who were between the ages of 6 to 12 years. Thirty-eight HFA children took part in the experiments, 31 of which completed the prisoner's dilemma game. Thirty-one TD children, whose age and gender was matched to the participants with ASD, completed the two types of cooperative tasks. Children partnered with an adult assistant for 10 trials during the prisoner's dilemma game. There were two apparatuses used in the implemental task, including a tube-with-handle task with parallel roles and a double-tube-task with complementary roles. In each implemental task there was an interruption period in which the adult partner stopped interacting with the child. Children's cooperative performance during the interrupted period was measured.

There was no significant difference in cooperation during the prisoner's dilemma game between participants with HFA and TD children. However, children with HFA showed significantly less cooperative behavior than did TD participants during the interrupted period of the implemental task. Moreover, children with HFA engaged in different types of cooperative and communicative behavior during the interruption period of the two implemental tasks. Results imply that children with HFA performed differently on the two different kinds of cooperative tasks and relied on different types of cognitive abilities.

**Key words** high-functioning autism (HFA); cooperation; prisoner's dilemma game; implemental tasks