

# 眼睛注视方向对自闭症谱系障碍儿童 面孔情绪识别的影响\*

林云强<sup>1</sup>, 叶嘉城<sup>1,2</sup>, 潘 彧<sup>1,3</sup>, 赵顶位<sup>1</sup>

(1. 浙江师范大学儿童发展与教育学院, 杭州 311231; 2. 温州大学化学与材料工程学院, 温州 325014;  
3. 华东师范大学特殊教育学系, 上海 200062)

**摘 要:**为探究自闭症谱系障碍(ASD)儿童在不同眼睛注视方向下对面孔情绪的识别能力及视线加工特征,研究选取 ASD 儿童和普通儿童各 17 名为被试。结果发现,ASD 儿童识别面孔情绪的正确率显著低于普通儿童,而对高兴情绪识别的正确率最高;ASD 儿童识别面孔情绪的反应时不受眼睛注视方向影响,而普通儿童表现出对正视面孔情绪更快的识别速度。研究认为,ASD 儿童的情绪识别能力偏低,受情绪类型影响显著,且在面孔情绪识别过程中,可能存在一定的视线加工障碍或缺少对眼部线索的关注。

**关键词:**自闭症谱系障碍;眼睛注视方向;面孔情绪识别

**中图分类号:**B842.5

**文献标识码:**A

**文章编号:**1003-5184(2023)03-0210-08

## 1 引言

面孔情绪作为社会情感和语言交流最重要和最主要的信息来源,情绪识别在个体社会交往能力发展的过程中起着关键作用(Axe & Evans, 2012)。de Haan 和 Nelson(1997)的研究发现 1 周岁左右的婴儿就具有识别高兴、愤怒等基本面孔情绪的能力。社会交往障碍作为自闭症谱系障碍个体(Autism Spectrum Disorders, ASD)核心症状之一(American Psychiatric Association, 2013),已有的证据表明在 ASD 群体当中存在普遍的、跨文化的面孔情绪识别困难(Fridenson-Hayo et al., 2016),这种困难被研究者们视为 ASD 个体社会交往障碍的重要表现(Harms, Martin, & Wallace, 2010),具体可以表现为面孔情绪识别正确率的下降以及面孔识别正确反应时的增加(肖帅萍等, 2017)。

面孔情绪的识别依赖于许多面孔信息,其中眼睛是个体在社会交往中表达和理解情绪的重要依据,而眼睛注视方向是其中一个重要的社交线索,它可以反映出一个人的欲望和意图,并可能与环境中的重要社会事件相呼应(Ristic et al., 2005)。普通个体在面孔情绪识别过程中存在视线接触效应(Eye Contact Effect),眼睛正视相较于斜视能促进

随即进行的面孔情绪加工认知过程(Senju & Johnson, 2009)。Adams 和 Kleck(2003)的研究表明普通成年群体在进行面孔情绪识别时会一起加工眼睛注视方向这一信息。在识别高兴和愤怒情绪时,相比于其他的眼睛注视方向,正视的眼睛注视方向可以帮助个体更快地识别面孔情绪(Adams & Kleck, 2003)。Bindman, Burton 和 Langton(2008)的研究同样发现,普通个体在识别高兴和悲伤情绪时,面孔眼睛注视方向为正视的反应时较注视方向为侧视的反应时短。

然而,荆伟和王庭照(2019)的研究发现在各类有关 ASD 个体的性别识别(Pellicano & Macrae, 2009)、面孔记忆(Zaki & Johnson, 2013)、高危婴儿的前瞻研究(Nele, Ellen, Petra, & Herbert, 2015)等各类行为研究及生物和脑电研究中,ASD 个体并没有在面孔加工任务中表现出视线接触效应。美国的精神障碍诊断与统计手册(Diagnostic and statistical manual of mental disorders 5th ed, DSM-5)将 ASD 儿童所表现出的视线加工障碍已作为诊断自闭症谱系障碍的一个关键特征(American Psychiatric Association, 2013)。可以得到确认的是,ASD 群体中确实存在普遍的视线加工异常。进一步的眼动研究证

\* 基金项目:2020 年度教育部人文社会科学研究青年基金项目“自闭症谱系障碍儿童社交定向的眼动特征及其教育应用研究”(20YJC880052)。

通讯作者:赵顶位, E-mail: zhdw2004@126.com。

据显示,在特定情境下的面孔情绪识别任务中 ASD 个体对眼睛方向缺乏敏感性。例如,在观察厌恶情绪时,普通儿童在正向凝视条件下表现出对于眼部区域更长时间的注视行为,而 ASD 儿童并没有表现出对于眼部区域注视的增加 (Bagherzadeh - Azbari et al., 2022)。因此,ASD 个体的面孔情绪识别过程可能受到视线加工障碍的影响。

也有研究证据并不支持 ASD 个体的面孔情绪识别过程受到了视线加工障碍的影响,并且有研究提出面部情绪识别困难可能是 ASD 个体对于眼部定向不足的结果。例如,贺超颖,陈靓影和张坤等 (2019) 发现,眼睛注视方向会对 ASD 儿童的视线加工产生了正向影响,且呈现不同面孔类型时有不同的注视偏好。而 Nuske, Vivanti 和 Dissanayake (2014) 发现 ASD 儿童在识别面孔情绪时对眼部区域的注视会减少,并且随着年龄的增长,ASD 个体在面孔加工过程中对眼部注视不足的情况会逐渐显现 (荆伟,刘仔琴,2018)。元分析研究也揭示了 ASD 儿童相比普通儿童表现出明显的眼部区域注视缺陷 (郝艳斌 等,2018)。这种眼部定向区域的注视减少所导致的直接结果就是 ASD 个体面孔情绪信息获取的不充分。还有研究指出这种对眼睛注视减少的现象,可能是 ASD 个体调整眼睛感知到的威胁知觉的一种自我调节方式 (Tanaka & Sung, 2016)。

综上研究说明,ASD 儿童在面孔认识加工过程中可能存在视线加工障碍或缺乏对眼部的关注,但是,在某些情况下可以对眼睛注视方向产生情感反应 (如威胁知觉)。由此可见,关于 ASD 儿童眼部线索的加工问题还存在较大争议,目前还尚不清楚 ASD 儿童在进行面孔情绪识别任务的过程中是否会整合眼睛注视方向这一视觉线索。因此,研究拟通过面孔情绪识别任务,探讨眼睛注视方向对 ASD 儿童情绪识别的影响和 ASD 儿童面孔情绪识别过程中的视线加工特征,并提出三点假设:(1)眼睛注视方向会对 ASD 儿童的面孔情绪识别产生影响;(2)面孔情绪类型会对 ASD 儿童面孔情绪识别产生影响;(3)ASD 儿童在不同眼睛注视方向下的面孔情绪识别的表现与普通儿童的面孔情绪表现之间可能存在显著差异。

2 研究方法

2.1 被试

参加实验的对象选自某省的特殊教育学校和融

合教育学校,其中有 17 名 ASD 儿童与 17 名普通儿童,每组男生 15 人,女生 2 人。每位参与实验的 ASD 儿童都具有省内专科医院出示的诊断书,或符合《精神障碍诊断与统计手册(第五版)》(DSM - 5)的诊断标准,并排除共患其他类型的精神病性障碍或癫痫等。实验前,运用瑞文智力测验 (Combined Raven's Test, CRT) 和毕保德图画词汇测验 (Peabody Picture Vocabulary Test - Revised, PPVT) 对两组儿童的言语理解能力和推理能力进行了测试,ASD 儿童和普通儿童在心理发展水平上无显著差异,符合实验匹配的要求 (见表 1)。

表 1 ASD 儿童与普通儿童的 PPVT 和 CRT 得分及年龄

	言语 (PPVT)	推理 (CRT)	生理年龄 (月)
ASD 儿童组	88.3 (16.36)	37.47 (13.02)	138.18 (26.14)
普通儿童组	91.71 (17.09)	35.88 (10.48)	70.62 (3.65)
<i>t</i> ( <i>p</i> )	-0.584 (0.448)	0.392 (0.559)	3.68 (0.00)

2.2 刺激材料

面孔图片采集自 38 名在校大学生 (女 25 名,男 13 名),每人拍摄 6 张具有不同眼睛注视方向的中性情绪照片。拍摄完毕后由 2 位研究人员对图片进行筛选,删除眼睛注视方向和面孔情绪不符的照片。筛选依据如下:(1)对于眼睛注视方向,以眼睛中心为坐标轴原点,左水平方向为 0°。当眼睛注视方向正视时,瞳孔应位于眼睛中心;正上注视时,则瞳孔位于眼睛中心正上方 (90° ± 5°);左水平注视时,则瞳孔位于眼睛中心左水平方向 (0° ± 5°);左上注视时,则瞳孔位于眼睛中心左上方向 (45° ± 5°);右水平注视时,则瞳孔位于眼睛中心右水平方向 (180° ± 5°);右上注视时,则瞳孔位于眼睛中心右上方向 (135° ± 5°)。(2)对于中性表情,剔除闭眼,歪嘴 (张嘴),皱眉等非中性表情特征图片,获得初选图片 214 张。随后:

(1)使用 Adobe PhotoShop CS6 对图片进行标准化处理,做到大小、明暗、空间频率、对比度等参数的统一,图片皆为彩色。

(2)使用 FaceGen Modeller 软件将筛选后照片处理成无头发和配饰的三维立体图片,使用软件情绪调节 (Morph) 与繁衍功能 (Genetic) 生成高兴与生气情绪面孔图片,保持其他各类参数一致。本实验之所以选择这些情绪,是因为普通儿童在日常生活与同龄人的互动中,经常会使用高兴和愤怒情绪的表达情绪 (Karabekir & Akmanoglu, 2018)。

(3)将高兴和愤怒的图片再一次进行标准化处

理,图片背景设置为白色并请 80 名学生对面孔情绪图片进行一致性评定,认同度达到 90% 以上的图片方可采纳,最终得到正式实验图片共 180 张(见图 1)。

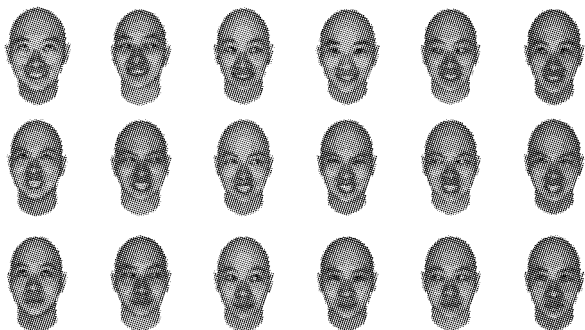


图 1 实验刺激界面样式

### 2.3 实验程序

所有儿童被试均安排在相同、舒适的环境中完成实验。实验程序由 E-Prime2.0 编制完成,儿童坐在离显示器前约 60cm 的凳子上,调整到最佳实验状态。然后由主试将实验的基本步骤通过口述为主,文字为辅的方式进行告知。

#### 2.3.1 练习实验

练习实验中的面孔图片皆为完整面孔图片,且眼神注视方向为正视,一共 10 张。在儿童充分理解实验要求的前提下,进行 10 次练习,具体程序见图 2。在提示语之后,刺激界面呈现之前会提醒儿童注意屏幕变化,按键反应后自动转入空白页,空白页持续时间 1000ms,所呈现的刺激界面随机出现,由被试识别情绪类型后,口头说出情绪名称,再由主试快速按下相应按钮。如果正确率达到或超过 85%,即可开始正式实验。

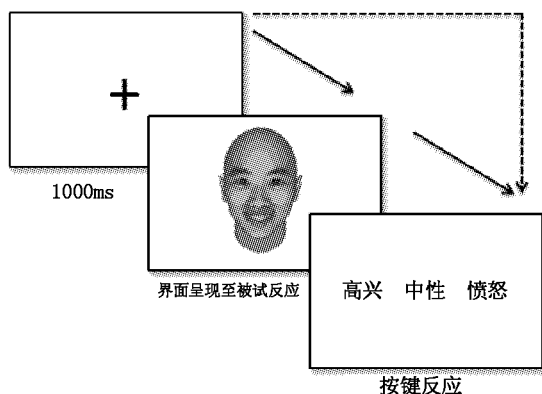


图 2 实验刺激材料呈现流程

#### 2.3.2 正式实验

正式实验中的面孔图片分为 6(眼神注视方向:正视、正上注视、左水平注视、左上注视、右水平注

视、右上注视) × 3(情绪类型:高兴、中性、愤怒)个水平,每种水平下有 10 张图片。具体实验程序同练习实验,被试共需识别图片 180 张,实验中每识别完 60 张图片休息 3-5 分钟,并给予适当强化物奖励,从练习实验到正式实验平均用时约为 30 分钟。

### 2.4 数据处理

本研究主要选取儿童对面孔情绪识别的正确率值和正确反应时值进行处理,通过软件 SPSS 22.0 整理数据,未发现缺失值。对于反应时数据,剔除的极端值(平均数加减三个标准差以外的数据)使用平均数值填充,最后再对数据进行描述性统计和差异性检验。

## 3 研究结果

本研究分别以面孔情绪识别正确率和正确反应时(见表 2)为因变量,以被试类型、眼睛注视方向和面孔情绪类型为自变量进行方差分析。

### 3.1 正确率

研究结果显示,面孔情绪类型的主效应显著,  $F(2,64) = 12.785, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.285$ ,具体表现在高兴情绪( $M = 0.964$ )的情绪识别正确率显著高于愤怒情绪( $M = 0.935$ )和中性情绪( $M = 0.948$ ),且中性情绪( $M = 0.948$ )的情绪识别率显著高于愤怒情绪( $M = 0.935$ );被试类型主效应显著,  $F(1,32) = 5.025, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.136$ ,结果显示普通儿童的情绪识别正确率( $M = 0.958$ )显著高于 ASD 儿童( $M = 0.940$ );眼睛注视方向主效应不显著,  $F(5,160) = 0.836, p > 0.05$ 。

被试类型与情绪类型交互效应显著,  $F(2,64) = 3.364, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.100$ ,简单效应分析(见图 3)发现:ASD 儿童在三种情绪下的面孔情绪识别正确率均存在显著性差异,高兴情绪的面孔情绪识别正确率( $M = 0.963$ )显著高于愤怒情绪( $M = 0.919$ )和中性情绪( $M = 0.938$ ),且中性情绪的面孔情绪识别正确率显著高于愤怒情绪;然而,普通儿童在不同情绪类型下的面孔情绪识别正确率无显著差异;在愤怒条件下,普通儿童的面孔情绪识别正确率( $M = 0.951$ )显著高于 ASD 儿童( $M = 0.919$ );在中性情绪下,普通儿童的面孔情绪识别正确率( $M = 0.958$ )边缘显著高于 ASD 儿童( $M = 0.938$ )。被试类型与眼睛注视方向,情绪类型与眼睛注视方向及被试类型、情绪类型与眼睛注视方向之间均不存在交互效应。

表 2 儿童对不同面孔情绪类型与眼睛注视方向的面孔情绪识别的正确率和反应时 ( $M \pm SD$ )

情绪类型	注视方向	正确率		反应时 ( $ms$ )	
		ASD 儿童	普通儿童	ASD 儿童	普通儿童
高兴	正上注视	0.935 $\pm$ 0.05	0.971 $\pm$ 0.05	2011.702 $\pm$ 463.32	1935.220 $\pm$ 305.92
	右水平注视	0.953 $\pm$ 0.05	0.965 $\pm$ 0.06	1994.399 $\pm$ 509.34	1941.272 $\pm$ 272.39
	右上注视	0.982 $\pm$ 0.04	0.977 $\pm$ 0.04	2071.803 $\pm$ 495.80	1997.894 $\pm$ 308.92
	正视	0.965 $\pm$ 0.05	0.982 $\pm$ 0.04	2039.322 $\pm$ 511.29	1782.394 $\pm$ 184.34
	左水平注视	0.982 $\pm$ 0.04	0.947 $\pm$ 0.05	2003.978 $\pm$ 511.29	1977.760 $\pm$ 292.40
	左上注视	0.959 $\pm$ 0.06	0.947 $\pm$ 0.05	2080.900 $\pm$ 476.70	1894.306 $\pm$ 249.44
中性	正上注视	0.941 $\pm$ 0.06	0.953 $\pm$ 0.06	2109.153 $\pm$ 642.70	1884.393 $\pm$ 244.05
	右水平注视	0.941 $\pm$ 0.08	0.965 $\pm$ 0.07	1994.847 $\pm$ 484.06	1830.393 $\pm$ 255.76
	右上注视	0.953 $\pm$ 0.05	0.965 $\pm$ 0.05	2015.245 $\pm$ 617.58	1916.689 $\pm$ 250.43
	正视	0.935 $\pm$ 0.07	0.965 $\pm$ 0.06	2005.296 $\pm$ 455.95	1739.908 $\pm$ 240.26
	左水平注视	0.935 $\pm$ 0.07	0.953 $\pm$ 0.06	2056.335 $\pm$ 496.94	1910.680 $\pm$ 297.11
	左上注视	0.924 $\pm$ 0.06	0.947 $\pm$ 0.06	2055.101 $\pm$ 581.28	1902.723 $\pm$ 612.56
愤怒	正上注视	0.924 $\pm$ 0.07	0.953 $\pm$ 0.06	2038.588 $\pm$ 517.39	1943.601 $\pm$ 322.56
	右水平注视	0.941 $\pm$ 0.06	0.935 $\pm$ 0.07	2179.980 $\pm$ 629.54	1869.201 $\pm$ 255.19
	右上注视	0.901 $\pm$ 0.09	0.941 $\pm$ 0.06	2014.543 $\pm$ 458.93	1858.231 $\pm$ 339.30
	正视	0.912 $\pm$ 0.07	0.965 $\pm$ 0.05	2119.160 $\pm$ 461.48	1705.367 $\pm$ 259.45
	左水平注视	0.888 $\pm$ 0.07	0.941 $\pm$ 0.07	1988.956 $\pm$ 491.96	1877.802 $\pm$ 292.74
	左上注视	0.941 $\pm$ 0.06	0.971 $\pm$ 0.05	1975.575 $\pm$ 493.30	1958.850 $\pm$ 312.88

3.2 正确反应时

研究结果显示,眼睛注视方向的主效应显著, $F(5,160) = 2.450, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.071$ ,其中眼睛正上( $M = 1987.106$ )、向右水平( $M = 1968.349$ )、向右上( $M = 1980.731$ )、向左水平( $M = 1969.252$ )、向左上( $M = 1977.909$ )注视情况下的正确反应时显著高于眼睛正视( $M = 1898.574$ ),除眼睛正视情况下的其他眼睛注视方向的正确反应时无显著差异;被试类型的主效应不显著, $F(1,32) = 1.663, p > 0.05$ ;表情类型主效应不显著, $F(2,64) = 0.194, p > 0.05$ 。

被试类型和眼睛注视方向的交互效应显著, $F(5,160) = 3.790, p < 0.01, \eta_p^2 = 0.106$ ,进一步的简

单效应分析结果(见图 4)发现,ASD 儿童组在不同眼睛注视方向下的正确识别反应时无显著差异;普通儿童组在眼睛正上( $M = 1921.064$ )、向右水平( $M = 1880.289$ )、向右上( $M = 1927.598$ )、向左水平( $M = 1922.081$ )、向左上( $M = 1918.626$ )注视情况下的正确反应时显著高于正视( $M = 1742.556$ ),除正视外的其他眼睛注视方向的正确反应时之间均无显著差异;当眼睛注视方向为正视时,ASD 儿童组的正确反应时( $M = 2054.593$ )显著高于普通儿童组( $M = 1742.556$ ),其他眼睛注视方向下,两组之间无显著差异。情绪类型与眼睛注视方向,被试类型与情绪类型及被试类型、情绪类型和眼睛注视方向之间均不存在交互效应。

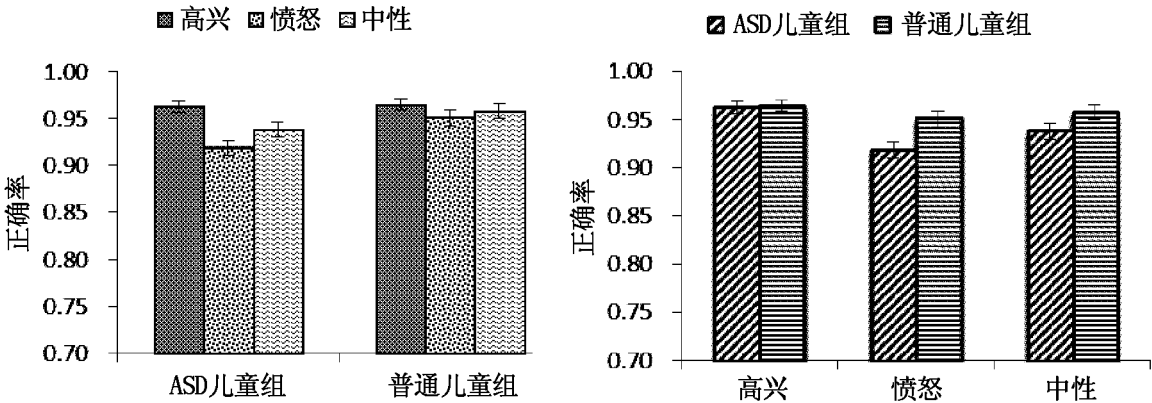


图 3 ASD 儿童和普通儿童对不同情绪类型面孔识别的交互效应

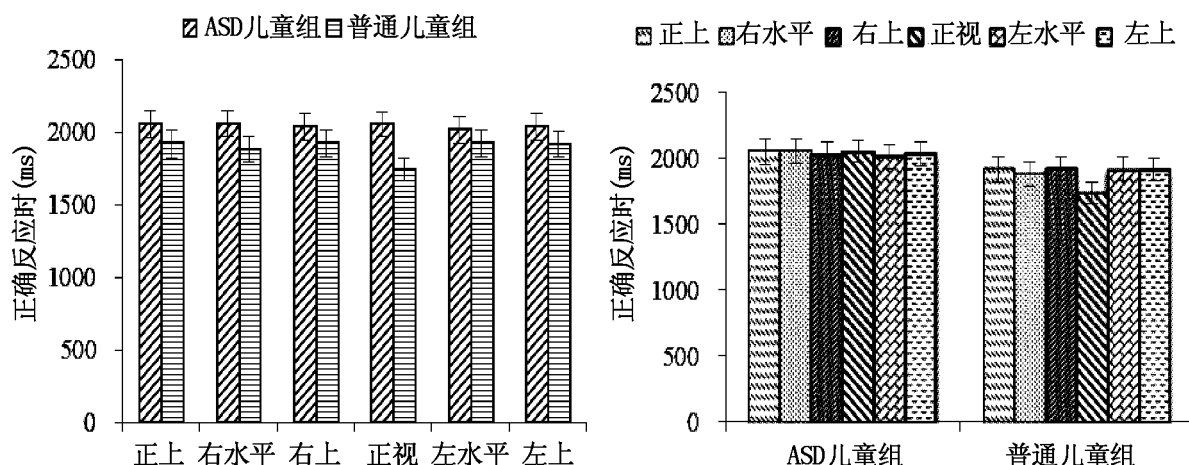


图4 ASD儿童和普通儿童对不同眼睛注视方向面孔识别的交互效应

#### 4 分析与讨论

##### 4.1 ASD儿童在不同眼睛注视方向下对面孔情绪的识别能力偏低

有关儿童情绪识别正确率的方差分析结果显示,被试类型对情绪识别正确率的影响显著,具体表现在ASD儿童的识别正确率显著低于普通儿童,表明ASD儿童在不同眼睛注视下对不同基本面孔情绪的整体识别能力偏低,与普通儿童相比存在一定的缺陷,这与诸多研究结论一致。Eack, Mazefsky 和 Minshew (2015) 的研究表明普通成年人的面孔情绪识别能力要显著优于ASD成人。林云强和童叶莹 (2016) 的研究同样发现ASD儿童情绪识别能力与智力障碍儿童和普通儿童存在显著差异。然而,也有研究者发现ASD个体在情绪识别任务的表现与普通群体并无差异 (Evers, Kerkhof, Steyaert, Noens, & Wagemans, 2014), 还有研究者提出,ASD个体中是仅有部分人在情绪识别方面是有困难的 (Nuske, Vivanti, & Dissanayake, 2013), 以上差异可能来源于各种实验相关因素,包括参与者的特征,比例年龄、智力因素及共病等。例如, Nagy 等 (2021) 发现,ASD的儿童对于面部情绪的识别受到任务时间的影响:在非限时实验条件下,ASD儿童对于面部情绪识别的正确率与对照组一致,而在限时的实验条件下,ASD儿童对于愤怒和惊讶情绪的识别正确率则要显著低于对照组。

对于正确率指标的方差分析结果显示,不同注视方向并未对儿童面孔情绪识别结果产生影响。而来自反应时指标的方差分析结果显示,注视方向与被试类别的交互效应显著而被试类别主效应不显著。结合以上结果可知,在非正视条件下,ASD儿

童与TD儿童具有相近的反应时,但是面孔情绪的识别正确率却存在显著性差异,这一结果并不能为视线加工障碍所解释。一方面,ASD儿童对于面孔情绪识别正确率的下降可能是面部(尤其是眼部)区域注视不足从而导致面部情绪信息获取不足引起的结果。来自ASD儿童面孔表情定向的眼动证据表明,在限时条件下,ASD儿童对于面部区域以及眼部区域的总注视时间要显著低于TD儿童 (林云强等, 2022)。另一方面, Nagy 等 (2021) 认为ASD个体使用了非典型的情绪处理机制导致ASD个体在情绪处理方面更为困难且费力。有研究证据表明ASD个体在完成情绪识别任务时,梭状回和杏仁核的活动减少,而楔前叶活动的增多 (Wang et al., 2004)。Harms 等 (2010) 认为这分别意味着面孔注视的减少和注意力负荷的增加。

##### 4.2 ASD儿童的面孔情绪识别受情绪类型影响

在儿童情绪识别正确率方面,被试类型与情绪类型交互效应显著。首先,ASD儿童识别高兴情绪的效果显著优于中性和愤怒情绪,ASD儿童的情绪识别受到了情绪类型的影响,ASD儿童存在对积极情绪的识别优势。Wong, Beidel, Sarver 和 Sims (2012) 的研究印证了这种ASD个体在识别消极情绪方面存在困难的事实。林云强和童叶莹 (2016) 在研究面孔偏转方向对ASD儿童情绪察觉的影响中也发现,在眼睛注视方向为正视的情况下,ASD儿童对高兴情绪的识别正确率高于愤怒情绪,在面孔情绪识别过程中存在阳性情绪突显效应。来自脑磁图(MEG)的证据显示:与愤怒面孔相比,ASD儿童对于高兴面孔的神经活动增加,这表明ASD儿童对于愤怒情绪的反应不明显或不成熟 (Leung et

al., 2019)。

其次,与普通儿童相比,ASD 儿童表现出识别中性情绪和愤怒情绪的障碍,ASD 儿童识别中性和愤怒情绪的正确率显著低于普通儿童,而对于高兴情绪的识别与普通儿童并无显著差异。这一结果与 Song, Kawabe, Hakoda 和 Du (2012) 的研究结果一致,ASD 儿童在识别高兴情绪上与普通儿童具备相同的优势。肖帅萍等(2017)的研究结果则有所不同,虽然 ASD 儿童对于高兴情绪识别更具优势,但是与普通儿童相比对于积极情绪的识别仍存在损伤。尽管各个研究还存在着部分不一致的结果与结论,但是可以确定的是:相比于消极情绪,ASD 儿童对于积极情绪的识别能力更佳。

然而,也有研究表明 ASD 儿童能较好识别愤怒情绪(White, Maddox, & Panneton, 2015),这种差异可能和不同研究所选取的被试年龄有关,如 White 等人研究所选取的被试为平均年龄 15 岁的青少年 ASD 个体。此外, Ketelaars, In T Velt, Mol, Swaab 和 van Rijn (2016) 研究结果表明 ASD 个体识别高兴、生气、害怕等面孔情绪的能力和普通个体相当,仅在低强度情绪识别上表现出困难,这种差异可能来自实验所选被试,该研究所选取的被试均为女性。

4.3 ASD 儿童在进行面孔情绪识别过程中可能存在视线加工障碍,缺少对眼部线索的关注

在儿童情绪识别的反应时指标方面,被试类型与眼睛注视方向交互显著,结果显示 ASD 儿童对面孔情绪识别正确反应时不受眼睛注视方向影响,而眼睛注视方向对普通儿童面孔情绪识别的反应时影响显著,具体表现为普通儿童在识别眼睛注视方向为正视的情绪面孔时较斜视面孔要更快,这表明普通儿童在识别面孔情绪时存在视线接触效应。但是,ASD 儿童在识别面孔情绪过程中没能将注视方向这一眼部线索进行有效整合,存在一定的视线接触障碍,可能源于其杏仁核方面的损伤(Senju & Johnson, 2009)。ASD 儿童有研究表明普通个体在对高兴、愤怒、恐惧等情绪进行加工、识别、归因等任务时,杏仁核发挥了重要作用(Morgan, Nordahl, & Schumann, 2013)。

荆伟和王庭照(2019)基于视线加工双通路理论的启示提出,ASD 儿童的视线加工障碍可能是由于视线加工皮下通路先天功能异常而皮层通路后天发展异常所致。由于视线接触效应主要涉及皮下通路对正视视线的快速无意识反应能力,而 ASD 个体

存在皮下通路功能异常,直视视线不能有效激活皮下通路,因而在各类面孔认知加工任务中均不能表现出视线接触效应。此外,视线接触障碍的产生还可能于其他脑区异常有关,Kleinhans 等(2010)选取了高功能 ASD 个体和智力相匹配的普通个体作为被试,在要求被试们完成一项情绪匹配任务时发现,与普通个体相比,ASD 个体的左侧前额叶激活显著降低,而枕叶激活显著提高。Kim 等(2015)的研究同样发现 ASD 个体在受到面孔情绪刺激时,与认知相关的社交大脑的各个区域激活显著降低。

然而,眼睛注视方向为什么不影响 ASD 儿童面孔情绪识别还有另一种解释,即眼睛回避假说(The eye avoidance hypothesis)。该假说认为眼神接触对于 ASD 个体而言是具有社会威胁的,直接的眼神接触会导致杏仁核过度兴奋和对社会性刺激的高生理唤醒(Tanaka & Sung, 2016),因此,ASD 个体产生对眼部区域的回避,这种推论得到了来自有关 ASD 个体的眼动证据的支持,眼动研究证实了 ASD 儿童在观察面孔区域时存在着特异的视觉注视模式,即缺少对眼部区域的注视(Hadjikhani et al., 2017; Neumann, Spezio, Piven, & Adolphs, 2006; Nuske, Vivanti, & Dissanayake, 2014)。基于眼睛回避假说,ASD 儿童在面孔情绪识别过程中缺乏眼部线索的关注,其对于面孔情绪的加工可能主要依赖非眼部区域,如嘴部,而非缺少视线加工能力。因此,在不同眼睛注视下,ASD 儿童并没有在正确率和正确反应时等指标上存在显著的差异。

## 5 结论

(1) ASD 儿童对不同眼睛注视方向下的面孔情绪识别能力偏低,与心理发展水平相匹配的普通儿童之间存在显著性差异。

(2) ASD 儿童的面孔情绪识别加工过程受情绪类型的影响,表现为在高兴情绪下优于中性情绪优于愤怒情绪。

(3) ASD 儿童在面孔情绪识别的加工过程中可能存在视线加工障碍或缺少对眼部线索的关注。

## 参考文献

- 郝艳斌,王福兴,谢和平,安婧,王玉鑫,刘华山.(2018). 自闭症谱系障碍者的面孔加工特点——眼动研究的元分析. *心理科学进展*, 26(1), 26-41.
- 贺超颖,陈靓影,张坤.(2019). 眼部线索对孤独症儿童视线加工的影响. *中国特殊教育*, (6), 47-55.
- 荆伟,王庭照.(2019). 双通路理论视角下孤独症谱系障碍

- 者的视线加工障碍. *心理科学进展*, 27(3), 508 – 521.
- 荆伟, 刘仔琴. (2018). 孤独症者面孔加工中眼部注视不足, 是回避还是忽视? *心理科学进展*, 26(3), 476 – 487.
- 林云强, 申灵钰, 李良秀. (2022). 孤独症儿童对动态情境中面孔表情社交定向的警觉与维持特征. *中国特殊教育*, (9), 66 – 76.
- 林云强, 童叶莹. (2016). 面孔偏转对自闭症儿童表情觉察影响的实验研究. *中国特殊教育*, (12), 33 – 40.
- 肖帅萍, 刘理阳, 莫书亮. (2017). 面孔刺激材料特征对孤独症儿童面部表情识别的影响. *中国特殊教育*, (4), 46 – 52.
- Adams, R. B., & Kleck, R. E. (2003). Perceived gaze direction and the processing of facial displays of emotion. *PsycholSci*, 14(6), 644 – 647.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). DSM – 5. Arlington VA: American Psychiatric Publishing.
- Axe, J. B., & Evans, C. J. (2012). Using video modeling to teach children with PDD – NOS to respond to facial expressions. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(3), 1176 – 1185.
- Bagherzadeh – Azbari, S., Lau, G. K. B., Ouyang, G., Zhou, C., Hildebrandt, A., Sommer, W., & Lui, M. (2022). Multimodal evidence of atypical processing of eye gaze and facial emotion in children with autistic traits. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, 1 – 17.
- Bindemann, M., Burton, A. M., & Langton, S. R. H. (2008). How do eye gaze and facial expression interact? *Visual Cognition*, 16(6), 708 – 733.
- deHaan, M., & Nelson, C. A. (1997). Recognition of the mother's face by six – month – old infants: A neurobehavioral study. *Child Dev*, 68(2), 187 – 210.
- Eack, S. M., Mazefsky, C. A., & Minshew, N. J. (2015). Misinterpretation of facial expressions of emotion in verbal adults with autism spectrum disorder. *Autism*, 19(3), 308 – 315.
- Evers, K., Kerkhof, I., Steyaert, J., Noens, I., & Wagemans, J. (2014). No differences in emotion recognition strategies in children with autism spectrum disorder: Evidence from hybrid faces. *Autism Research and Treatment*, 1 – 8.
- Fridenson – Hayo, S., Berggren, S., Lassalle, A., Tal, S., Pigat, D., Bölte, S., & Golan, O. (2016). Basic and complex emotion recognition in children with autism: Cross – cultural findings. *Molecular Autism*, 7(1), 52 – 62.
- Hadjikhani, N., Åsberg Johnels, J., Zürcher, N. R., Lassalle, A., Guillon, Q., Hippolyte, L., et al. (2017). Look me in the eyes: Constraining gaze in the eye – region provokes abnormally high subcortical activation in autism. *Scientific Reports*, 7(1), 1 – 7.
- Harms, M. B., Martin, A., & Wallace, G. L. (2010). Facial emotion recognition in autism spectrum disorders: A review of behavioral and neuroimaging studies. *Neuropsychology Review*, 20(3), 290 – 322.
- Karabekir, E. P., & Akmanoglu, N. (2018). Effectiveness of video modeling presented via smartboard for teaching social response behavior to children with autism. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 53(4), 363 – 377.
- Ketelaars, M. P., In T Velt, A., Mol, A., Swaab, H., & van Rijn, S. (2016). Emotion recognition and alexithymia in high functioning females with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 21, 51 – 60.
- Kim, S., Choi, U., Park, S., Oh, S., Yoon, H., Koh, Y., & Lee, C. (2015). Abnormal activation of the social brain network in children with autism spectrum disorder: An fMRI study. *Psychiatry Investigation*, 12(1), 37 – 45.
- Kleinhans, N. M., Richards, T., Weaver, K., Johnson, L. C., Greenson, J., Dawson, G., et al. (2010). Association between amygdala response to emotional faces and social anxiety in autism spectrum disorders. *Neuropsychologia*, 48(12), 3665 – 3670.
- Leung, R. C., Pang, E. W., Brian, J. A., & Taylor, M. J. (2019). Happy and angry faces elicit atypical neural activation in children with autism spectrum disorder. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 4(12), 1021 – 1030.
- Morgan, J. T., Nordahl, C. W., & Schumann, C. M. (2013). The amygdala in autism spectrum disorders. *Neuroscience of Autism Spectrum Disorders*, 297 – 312.
- Nagy, E., Prentice, L., & Wakeling, T. (2021). Atypical facial emotion recognition in children with autism spectrum disorders: Exploratory analysis on the role of task demands. *Perception*, 50(9), 819 – 833.
- Nele, D., Ellen, D., Petra, W., & Herbert, R. (2015). Social information processing in infants at risk for ASD at 5 months of age: The influence of a familiar face and direct gaze on attention allocation. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 17, 95 – 105.
- Neumann, D., Spezio, M. L., Piven, J., & Adolphs, R. (2006). Looking you in the mouth: Abnormal gaze in autism resulting from impaired top – down modulation of visual attention. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 1(3), 194 – 202.
- Nuske, H. J., Vivanti, G., & Dissanayake, C. (2013). Are emotion impairments unique to, universal, or specific in autism spectrum disorder? A comprehensive review. *Cognition and Emotion*, 27(6), 1042 – 1061.
- Nuske, H. J., Vivanti, G., & Dissanayake, C. (2014). Reactivity

- to fearful expressions of familiar and unfamiliar people in children with autism: An eye-tracking pupillometry study. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 6(1), 1–14.
- Pellicano, E., & Macrae, C. N. (2009). Mutual eye gaze facilitates person categorization for typically developing children, but not for children with autism. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16(6), 1094–1099.
- Ristic, J., Mottron, L., Friesen, C. K., Iarocci, G., Burack, J. A., & Kingstone, A. (2005). Eyes are special but not for everyone: The case of autism. *Cognitive Brain Research*, 24(3), 715–718.
- Senju, A., & Johnson, M. H. (2009). Atypical eye contact in autism: Models, mechanisms and development. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 33(8), 1204–1214.
- Song, Y., Kawabe, T., Hakoda, Y., & Du, X. (2012). Do the eyes have it? Extraction of identity and positive expression from another's eyes in autism, probed using "Bubbles". *Brain & Development*, 34(7), 584–590.
- Tanaka, J. W., & Sung, A. (2016). The "Eye Avoidance" Hypothesis of Autism Face Processing. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46(5), 1538–1552.
- Wang, A. T., Dapretto, M., Hariri, A. R., Sigman, M., & Bookheimer, S. Y. (2004). Neural correlates of facial affect processing in children and adolescents with autism spectrum disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 43(4), 481–490.
- White, S. W., Maddox, B. B., & Panneton, R. K. (2015). Fear of negative evaluation influences eye gaze in adolescents with autism spectrum disorder: A pilot study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(11), 3446–3457.
- Wong, N., Beidel, D. C., Sarver, D. E., & Sims, V. (2012). Facial emotion recognition in children with high functioning autism and children with social phobia. *Child Psychiatry & Human Development*, 43(5), 775–794.
- Zaki, S. R., & Johnson, S. A. (2013). The role of gaze direction in face memory in autism spectrum disorder. *Autism Research*, 6(4), 280–287.

## The Effect of Eye Gaze Direction on Facial Emotion Recognition in Children with Autism Spectrum Disorder

Lin Yunqiang<sup>1</sup>, Ye Jiacheng<sup>1,2</sup>, Pan Yu<sup>1,3</sup>, Zhao Dingwei<sup>1</sup>

(1. College of Child Development and Education, Zhejiang Normal University, Hangzhou 311231;

2. College of Chemistry & Materials Engineering, Wenzhou University, Wenzhou 325014;

3. Department of Special Education, East China Normal University, Shanghai 200062)

**Abstract:** In order to explore the facial emotion recognition ability and vision processing characteristics of children with autism spectrum disorder (ASD) under different eye gaze directions, 17 children with ASD and 17 typically developing children were selected as subjects. The results showed that the accuracy of face emotion recognition of children with ASD was significantly lower than that of typically developing children, while the accuracy of happy emotion recognition was the highest. Children with ASD's emotional response to face recognition was unaffected by the direction of eye gaze, while typically developing children showed faster emotional recognition of face recognition. Studies suggest that children with ASD have low emotional recognition ability, which is significantly affected by emotional types. In addition, during the face emotional recognition process, there may be some visual processing disorder or lack of attention to eye clues.

**Key words:** autism spectrum disorder; eye gaze direction; facial emotion recognition