

• 注意缺陷多动障碍专栏 •

注意缺陷多动障碍儿童情绪面孔注视的眼动特征

黄炜琳, 赖茜, 朱江, 林雨婷, 李园怡, 何晓雯, 梁晶晶

广州医科大学附属妇女儿童医疗中心, 儿童保健部, 广东 广州 510623

摘要: **目的** 探究注意缺陷多动障碍(ADHD)儿童对不同情绪面孔注视的眼动特征,为提升 ADHD 儿童临床干预效果提供参考。**方法** 采用便利抽样法,于 2025 年 2—8 月,选取在广州医科大学附属妇女儿童医疗中心儿童早期发展门诊就诊的 ADHD 儿童 83 例及典型发育(TD)儿童 74 例。采用眼动追踪技术呈现情绪面孔刺激,采集总注视时长、注视次数等四项核心眼动指标,采用独立样本 t 检验、 χ^2 检验及混合设计方差分析比较两组儿童眼动数据差异。**结果** 与 TD 儿童相比,ADHD 儿童对眼睛区域的总注视时长和注视次数较少,首次注视前时间较长($P<0.05$)。在不同情绪类型面孔加工中,ADHD 儿童在愤怒和悲伤面孔上的总注视时长($t=-3.051, -2.101, P<0.05$)及在愤怒与恐惧面孔上的注视次数($t=-2.022, -3.105, P<0.05$)均显著少于 TD 儿童;ADHD 儿童在愤怒、悲伤、恐惧面孔上的首次注视前时长显著长于 TD 儿童($t=3.283, 2.183, 2.227, P<0.05$)。ADHD 儿童对愤怒和悲伤表情的识别正确率显著低于 TD 儿童($\chi^2=3.451, 3.530, P<0.001$)。组别与情绪类型在总注视时长($F=4.10, P=0.003, \eta^2=0.026$)、注视次数($F=3.58, P=0.007, \eta^2=0.023$)及首次注视前时长($F=3.01, P=0.018, \eta^2=0.019$)上存在显著交互作用。**结论** 与 TD 儿童相比,ADHD 儿童在情绪面孔识别与加工过程中存在注意模式差异,尤其在负性情绪面孔上表现为注意投入不足及特定情绪类别的识别与加工异常。这提示 ADHD 儿童在情绪面孔加工中可能存在特定的注意偏向或加工延迟,为理解其情绪与社交困难提供了神经认知证据。

关键词: 注意缺陷多动障碍; 眼动追踪; 面孔加工; 社交认知; 情绪识别; 儿童

中图分类号:R749.94 文献标识码:A 文章编号:1008-6579(2026)06-0607-06 doi:10.11852/zgetbjzz2025-1092

Eye-tracking characteristics of emotional face processing in children with attention-deficit/hyperactivity disorder

HUANG Weilin, LAI Xi, ZHU Jiang, LIN Yuting, LI Yuanyi, HE Xiaowen, LIANG Jingjing

Department of Child Healthcare, Guangzhou Women and Children's Medical Center Affiliated to
Guangzhou Medical University, Guangzhou, Guangdong 510623, China

Corresponding author: LIANG Jingjing, E-mail: stliangjingjing@126.com

Abstract: **Objective** To investigate the eye-tracking characteristics of emotional face processing in children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD), in order to provide insights for improving clinical intervention effects in ADHD children. **Methods** From February to August 2025, 83 children with ADHD and 74 age-matched typically developed (TD) children were recruited from the Child Early Development Clinic of Guangzhou Women and Children's Medical Center Affiliated to Guangzhou Medical University. Eye-tracking technology was used to present emotional facial stimuli, and four core eye-tracking metrics (including total fixation duration and number of fixations) were collected. Independent samples t -tests, chi-square test, and mixed-design analysis of variance were applied to compare differences in eye-tracking data between the two groups. **Results** Compared with TD children, children with ADHD showed shorter total fixation duration and fewer fixations on the eye region, as well as longer time to first fixation on the eye region ($P<0.05$). During the processing of different emotional faces, children with ADHD showed shorter total fixation duration for angry and sad faces ($t=-3.051, -2.101, P<0.05$), fewer fixations for angry and fearful faces ($t=-2.022, -3.105, P<0.05$), and longer time to first fixation for angry, sad, and fearful faces ($t=3.283, 2.183, 2.227, P<0.05$). In addition, their recognition accuracy for angry and sad expressions was significantly lower than that of TD children ($\chi^2=3.451, 3.530, P<0.001$). Significant group $\times$ emotion interaction effects existed on total fixation duration ($F=4.10, P=0.003, \eta^2=0.026$), number of fixations ($F=3.58, P=0.007, \eta^2=0.023$), and time to first fixation ($F=3.01, P=0.018, \eta^2=0.019$). **Conclusions** Compared with TD children, children with ADHD exhibit different attentional patterns during the recognition and processing of emotional faces, particularly for negative emotional faces, as reflected by

作者简介:黄炜琳(2001—),女,硕士研究生在读,主要研究为儿童发育行为。

通信作者:梁晶晶, E-mail: stliangjingjing@126.com

reduced attentional engagement, and abnormal recognition/processing of faces with specific emotions. This suggests that ADHD children may have specific attentional biases or processing delays in emotional face processing, which may provide neurocognitive evidence for understanding their emotional and social difficulties.

Keywords: attention-deficit/hyperactivity disorder; eye-tracking; facial processing; social cognition; emotion recognition; children

注意缺陷多动障碍(attention-deficit/hyperactivity disorder, ADHD)是儿童期最常见的神经发育障碍之一,以持续存在的注意缺陷、多动冲动为核心特征。ADHD 儿童青少年的全球患病率约为 5.6%~7.6%^[1],我国儿童总患病率也达 5.6%^[2-3]。研究表明,相较于典型发育(typical development, TD),儿童,ADHD 儿童常伴发情绪行为问题^[4],其核心症状不仅表现为多动冲动、行为抑制不足^[5],亦涉及对特定情绪的识别与处理异常^[6]。注意维持困难和抑制控制缺陷可能导致患儿出现情绪识别障碍,对其情绪调控与社交认知发展产生深远影响^[7],尤其在情绪识别、表情理解方面的显著困难,严重阻碍其日常社会适应和人际关系的建立^[8]。

面孔是人类社交互动中最富含信息的视觉刺激。正常发育儿童倾向于优先注视眼睛区域以获取关键社交线索。而 ADHD 儿童对面孔注视时间更短、注视点更分散,提示其在社交线索获取的初始环节即存在缺陷,并可能影响其自身情绪的调控。尽管已有研究初步揭示 ADHD 儿童在情绪面孔识别上存在异常,表明情绪识别障碍的核心是负性情绪的解读偏差,而非单纯的注意力分配缺陷^[9],但针对不同情绪类型下面孔注视特征的系统性研究仍相对不足。鉴于负性情绪识别异常既是 ADHD 常见的共病表现,又可能加剧其他核心症状。本研究旨在通过眼动追踪技术,比较 ADHD 儿童与 TD 儿童在观看不同情绪类型面孔时的眼动特征,从情绪面孔注视的视角探讨 ADHD 儿童情绪认知与加工障碍及社交认知缺陷的内在机制。

1 对象和方法

1.1 对象 选取 2025 年 2—8 月于广州医科大学附属妇女儿童医疗中心儿童早期发展门诊就诊的 ADHD 儿童 83 例(男 71 例,女 12 例),以及同期 TD 儿童 74 例(男 59 例,女 15 例)作为对照组,两组年龄均为 6~12 岁,采用便利抽样法。本研究经广州医科大学附属妇女儿童医疗中心伦理委员会批准(批号:288A01 号),所有受试者监护人签署知情同意书。

1.1.1 纳入标准 ADHD 组:1)符合《精神疾病诊断与统计手册(第 5 版)》(DSM-5)中 ADHD 诊断标准,经儿童保健科专业医师确诊;2)监护人签署知

情同意书。TD 组:1)无 ADHD 相关症状,无神经发育或精神心理疾病史;2)年龄与 ADHD 组匹配。

1.1.2 排除标准 两组共排除:1)合并孤独症谱系障碍(autism spectrum disorder, ASD)、抑郁、焦虑等其它神经发育/精神疾病;2)存在视力(矫正后视力<0.8)、听力障碍或运动功能异常,无法配合眼动实验;3)近 1 月内服用过精神类药物;4)韦氏儿童智力量表(Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition, WISC-IV)总智商(full scale IQ, FSIQ)<70。

1.2 研究方法

1.2.1 行为学评估 所有入组儿童均接受斯诺佩评估量表第四版(Swanson, Nolan, and Pelham Rating Scale-Version IV, SNAP-IV)父母版量表^[10]及 Conners 父母症状问卷(Conners Parent Symptom Questionnaire, PSQ)、Conners 教师评定量表(Conners Teacher Rating Scale, TRS)评估^[11],以评估其 ADHD 核心症状的严重程度。SNAP-IV 父母版量表的重测信度为 0.68~0.84^[12]、PSQ 的半信度为 0.883、TRS 的半信度为 0.912。SNAP-IV 量表包括 3 个分量表,共 26 个条目,采用四级计分。PSQ 包含 5 个因子,共 48 个条目^[13]。TRS 包含 3 个因子,共 28 个条目。PSQ 及 TRS 各条目均为单选,四级计分^[14]。

1.2.2 眼动数据采集 采用 Tobii Pro Fusion 250Hz 眼动仪记录儿童自由观看面孔图片时的眼动数据。采用卡通动物 5 点校准儿童模式,在安静房间内校准,至少满足准确度 0.4 和精确度 0.07 校准合格方开始眼动程序。采用 Tobii Pro Lab 软件进行数据预处理,剔除注视点位置超出屏幕范围或持续时间短于 60ms 的无效数据,被试有效试次保留率>85%。

1.2.3 眼动实验范式设置 选取快乐、愤怒、悲伤、恐惧和中性 5 种基本情绪面孔图片,每种情绪类型分别包含男女性面孔各一张。刺激材料选自《中国面孔情绪图片系统》^[15],图片认同度>90%,强度≥5.5 的情绪面孔图片共 24 张,另设空白图片 16 张,注视点图片 8 张。兴趣区(areas of interest, AOIs)采用 Tobii Pro lab 软件划定,在每张图片的眼睛和嘴巴区域边缘外约 1cm 划定。每张情绪面孔图片

呈现 3 000ms,空白图片与注视点图片呈现 500ms。将注视点-情绪面孔图片-空白图片作为一个试次,不同情绪类型交替呈现。实验流程见图 1。

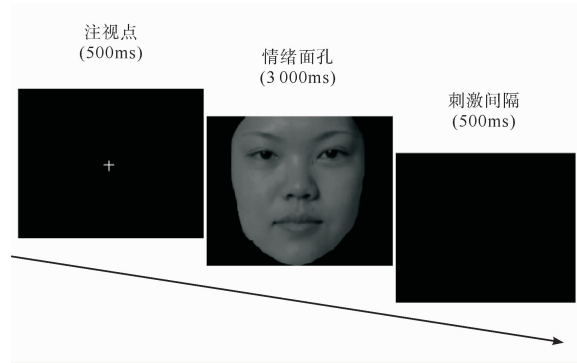


图 1 范式呈现流程图
Fig. 1 Flow chart of paradigm presentation

1.3 质量控制 所有入组儿童的 ADHD 诊断均由 2 名儿童保健科副主任医师及以上职称的专业医师,严格按照 DSM-5 诊断标准共同确诊,保证组间基线均衡可比。眼动实验由固定的 2 名经过 Tobii 眼动仪系统培训的研究人员操作,实验环境统一为安静、光线适宜的独立房间,避免环境干扰;每完成 10 名受试者测试,对眼动仪进行一次校准复核,保

证设备参数稳定。
1.4 统计学方法 采用 SPSS 27.0 软件进行统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料以例数(%)表示,采用 χ^2 检验进行组间比较,组间效应采用混合设计方差分析检验,对涉及重复测量因子的效应进行 Mauchly 球形度检验,若不满足球形假设,则采用 Greenhouse-Geisser 法校正自由度与 P 值。对显著的交互效应进行简单效应分析,并采用 Bonferroni 法进行事后比较。效应量采用 η_p^2 ,其解释标准参照 Cohen (1988) 的准则^[16]。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 研究对象基本情况比较 ADHD 组与 TD 组儿童在性别、年龄及 WISC-IV 的言语智商(verbal IQ,VIQ)、操作智商(performance IQ,PIQ)和总智商(FSIQ)得分上,差异均无统计学意义($P > 0.05$),组间具有可比性。ADHD 组 SNAP-IV 量表的注意缺陷、多动冲动、对立违抗维度及 Conners 父母、教师量表的多动指数得分均高于 TD 组,差异有统计学意义($P < 0.001$)。见表 1。

表 1 ADHD 与 TD 儿童基本情况及行为量表评分比较($\bar{x} \pm s$)

Tab. 1 Comparison of demographic characteristics and behavioral scale scores between ADHD and TD Children($\bar{x} \pm s$)

变量	分组	ADHD 组($n=83$)	TD 组($n=74$)	χ^2/t 值	P 值
性别(例,%)	男	71(85.5)	59(79.7)	0.800 ^a	0.371
	女	12(14.5)	15(20.3)		
年龄(岁)		7.61 $\pm$ 1.23	7.49 $\pm$ 1.28	0.578 ^b	0.564
WISC-IV	VIQ	90.99 $\pm$ 13.06	91.89 $\pm$ 11.84	-0.399 ^b	0.691
	PIQ	100.39 $\pm$ 12.56	98.45 $\pm$ 10.04	0.823 ^b	0.412
	FSIQ	92.07 $\pm$ 12.47	90.17 $\pm$ 13.51	0.742 ^b	0.459
SNAP-IV 量表	注意缺陷	14.74 $\pm$ 3.50	6.22 $\pm$ 1.60	18.134 ^b	<0.001
	多动冲动	12.78 $\pm$ 5.60	7.62 $\pm$ 1.50	11.818 ^b	<0.001
	对立违抗	9.35 $\pm$ 4.20	7.09 $\pm$ 1.80	9.587 ^b	<0.001
PSQ 多动指数		1.45 $\pm$ 0.33	0.68 $\pm$ 0.25	14.751 ^b	<0.001
TRS 多动指数		1.51 $\pm$ 0.40	0.67 $\pm$ 0.29	13.449 ^b	<0.001

注:^a χ^2 值,^b t 值。

2.2 ADHD 与 TD 儿童面孔注视兴趣区比较 在不同面孔 AOI 的注视结果上,ADHD 组对眼睛的总注视时长和注视次数均少于 TD 组($P < 0.001$);对眼睛的首次注视前时长长于 TD 组($P < 0.001$);对嘴巴的总注视时长、最大注视时长和注视次数短于 TD 组($P < 0.001$)。见表 2。ADHD 组与 TD 组在两个 AOIs 上的眼动指标的组间差异及变异程度。见图 2。

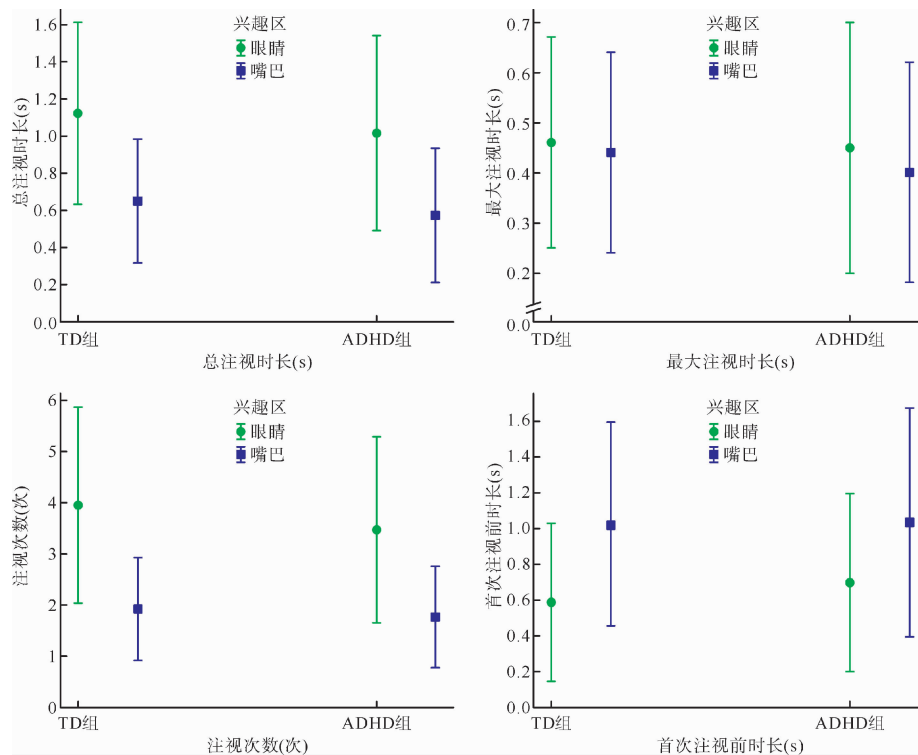
表 2 ADHD 与 TD 儿童不同 AOI 面孔注视比较($\bar{x} \pm s$)

Tab. 2 Comparison of face fixation in different AOI between ADHD and TD children($\bar{x} \pm s$)

参数	AOIs	ADHD 组	TD 组	t 值	P 值
总注视时长(s)	眼睛	1.01 $\pm$ 0.52	1.12 $\pm$ 0.49	-5.287	<0.001
	嘴巴	0.57 $\pm$ 0.36	0.65 $\pm$ 0.33	-4.327	<0.001
最大注视时长(s)	眼睛	0.45 $\pm$ 0.25	0.46 $\pm$ 0.21	-0.398	0.690
	嘴巴	0.40 $\pm$ 0.22	0.44 $\pm$ 0.20	-3.883	<0.001
注视次数(次)	眼睛	3.46 $\pm$ 1.82	3.95 $\pm$ 1.92	-6.418	<0.001
	嘴巴	1.76 $\pm$ 0.98	1.91 $\pm$ 1.01	-2.902	0.004
首次注视前时长(s)	眼睛	0.70 $\pm$ 0.50	0.59 $\pm$ 0.44	5.421	<0.001
	嘴巴	1.04 $\pm$ 0.64	1.02 $\pm$ 0.57	0.542	0.588

2.3 ADHD 与 TD 儿童不同情绪面孔识别正确率比较 ADHD 儿童对愤怒和悲伤表情的识别正确率显著低于 TD 儿童, 差异有统计学意义 ($P <$

0.001)。而在快乐、恐惧与中性情绪识别正确率上两组差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 3。



注: 误差线表示标准差。

图 2 ADHD 与 TD 儿童不同 AOIs 注视比较

Fig. 2 Comparison of fixations in different AOIs between ADHD and TD children

表 3 ADHD 与 TD 儿童不同情绪类型面孔识别正确率比较(例, %)

Tab. 3 Comparison of face recognition accuracy across different emotional types between ADHD and TD children(n, %)

情绪类型	ADHD 组(n=83)	TD 组(n=74)	χ^2 值	P 值
快乐	82(99.0)	73(99.1)	0.149	0.881
愤怒	56(67.2)	62(83.8)	3.451	<0.001
悲伤	61(73.1)	67(91.0)	3.530	<0.001
恐惧	77(92.8)	72(97.4)	1.952	0.052
中性	79(95.4)	72(97.4)	0.742	0.459

2.4 ADHD 与 TD 儿童不同情绪类型面孔注视比较 ADHD 儿童对负性情绪面孔表现出面孔特异性注视模式。在总注视时长上, ADHD 儿童对愤怒、悲伤情绪面孔的注视时长显著短于 TD 儿童 ($P < 0.05$); 在最大注视时长上, ADHD 儿童对恐惧面孔的注视时长显著长于 TD 儿童 ($P < 0.05$); 在注视次数上, ADHD 儿童对愤怒、恐惧情绪面孔的注视次数显著少于 TD 儿童 ($P < 0.05$); 首次注视前时长上, ADHD 儿童对愤怒、悲伤、恐惧情绪面孔的注视时长均显著长于 TD 儿童 ($P < 0.05$)。见表

4。图 3 为两组儿童对不同情绪面孔的整体注视分布热力图。

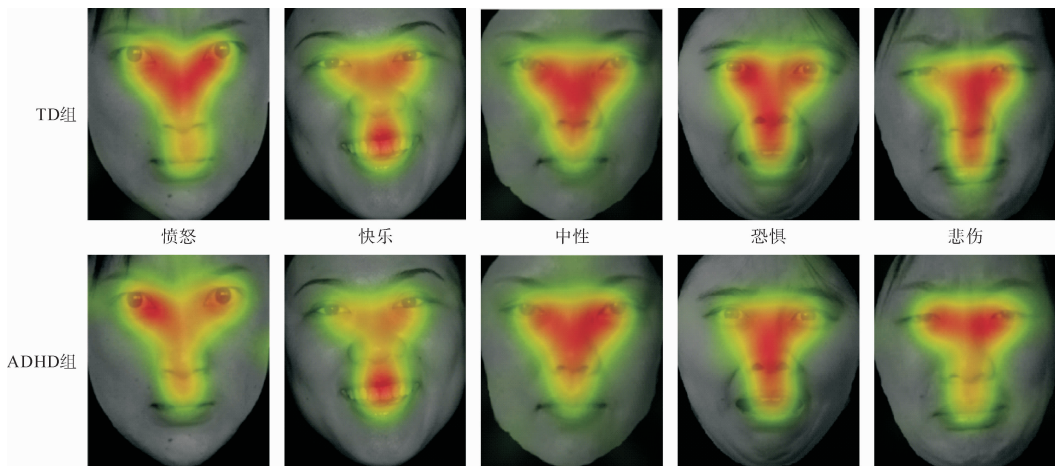
2.5 ADHD 与 TD 儿童的组别 $\times$ 情绪交互作用 2 (组别) $\times$ 5 (情绪类型) 混合设计方差分析结果显示, 在总注视时长上, 组别主效应、情绪类型主效应及组别 $\times$ 情绪类型交互效应均显著 ($P < 0.05$)。在注视次数上, 组别主效应、情绪类型主效应及组别 $\times$ 情绪类型交互效应均显著 ($P < 0.05$)。在首次注视前时长上, 组别主效应、情绪类型主效应及组别 $\times$ 情绪类型交互效应均显著 ($P < 0.05$)。在最大注视时长上, 情绪类型主效应显著 ($P < 0.05$)。见表 5。

3 讨论

3.1 负性情绪面孔加工的特异性眼动模式特征 眼动指标可作为探索高级认知过程的生物学指标^[17]。本研究结果显示, ADHD 儿童在负性情绪面孔加工中表现出特异性眼动特征, 体现了其情绪识别缺陷以及注意维持与抑制控制缺陷, 即难以将注意资源长时间稳定地维持在目标上, 且注意初始定

表 4 ADHD 与 TD 儿童不同情绪类型面孔注视比较($\bar{x} \pm s$)

Tab. 4 Comparison of face fixation across different emotional types between ADHD and TD children($\bar{x} \pm s$)					
参数	情绪类型	ADHD 组	TD 组	t 值	P 值
总注视时长(s)	快乐	1.75±0.57	1.79±0.56	-0.741	0.459
	愤怒	1.73±0.52	1.86±0.43	-3.051	0.002
	悲伤	1.69±0.57	1.80±0.53	-2.101	0.036
	恐惧	1.74±0.55	1.81±0.56	-1.384	0.167
	中性	1.59±0.63	1.66±0.60	-1.587	0.113
最大注视时长(s)	快乐	0.53±0.26	0.54±0.24	-0.185	0.853
	愤怒	0.55±0.25	0.54±0.19	0.584	0.560
	悲伤	0.54±0.26	0.56±0.24	-0.500	0.617
	恐惧	0.56±0.29	0.51±0.20	2.481	0.013
	中性	0.54±0.27	0.52±0.24	1.323	0.186
注视次数(次)	快乐	6.17±2.30	6.28±2.19	-0.563	0.573
	愤怒	5.10±2.16	6.51±1.98	-2.022	0.044
	悲伤	5.80±2.25	6.14±2.15	-1.596	0.111
	恐惧	6.04±2.25	6.69±2.16	-3.105	0.002
	中性	5.77±6.28	6.56±5.16	-1.317	0.188
首次注视前时长(s)	快乐	0.39±0.29	0.35±0.22	1.530	0.127
	愤怒	0.41±0.31	0.33±0.21	3.283	0.001
	悲伤	0.42±0.34	0.37±0.27	2.183	0.029
	恐惧	0.39±0.22	0.35±0.20	2.227	0.026
	中性	0.44±0.37	0.39±0.31	1.605	0.109



注:红色表示注视点密集区域(高频关注区),绿色表示分散注视区域。TD 组注视更多集中于眼睛核心区域,ADHD 组注视分布更分散,尤其在愤怒和悲伤面孔上,对眼睛区域的注视明显减少。

图 3 ADHD 与 TD 组面孔注视热力图

Fig. 3 Heatmap of face fixation patterns in ADHD group and TD group

表 5 ADHD 与 TD 组的组别×情绪交互作用

Tab. 5 Group × emotion interaction between ADHD group and TD group					
参数	效应	F 值	自由度	P 值	η^2 值
总注视时长(s)	组别	15.72	1, 155	<0.001	0.092
	情绪	8.45	4, 620	<0.001	0.052
	组别×情绪	4.10	4, 620	0.003	0.026
最大注视时长(s)	组别	0.85	1, 155	0.358	0.005
	情绪	3.22	4, 620	0.012	0.020
	组别×情绪	1.95	4, 620	0.101	0.012
注视次数(n)	组别	22.15	1, 155	<0.001	0.125
	情绪	10.80	4, 620	<0.001	0.065
	组别×情绪	3.58	4, 620	0.007	0.023
首次注视前时长(s)	组别	8.90	1, 155	0.003	0.054
	情绪	5.13	4, 620	<0.001	0.032
	组别×情绪	3.01	4, 620	0.018	0.019

向速度更慢,这与 ADHD 的多动特征高度吻合。尤其值得注意的是,在恐惧面孔上,ADHD 儿童注视次数较少但单次注视时间较长,可能反映其对高唤醒度刺激存在初始警觉,但因情绪不适而快速回避,导致注视呈碎片化,而一旦注视,则可能因刺激强度高而较难移开。

3.2 不同负性情绪加工的差异及神经机制关联

本研究结果与以往部分研究结果一致^[6]。ADHD 儿童对愤怒、悲伤面孔的识别正确率显著降低,且伴随注视时间短、注视延迟长的眼动模式,提示其社交困难不仅源于注意维持缺陷,还与对特定负性情绪线索的早期探测及精细加工不足有关。从机制上

看, ADHD 的发病与前额叶皮层回路功能障碍密切相关^[18];神经生理学研究显示, ADHD 儿童脑电图慢波活动增加,在面对面刺激时情绪调节及对愤怒面孔的反应存在异常^[18]。这可能是其情绪面孔加工异常的核心原因。本研究中 ADHD 组对负性情绪眼睛区域注视时间显著短于 TD 组,正是注意系统与情绪调节交互障碍的体现,尤其反映出对威胁性信息的探测与加工不足。

3.3 ADHD 儿童对眼睛区域回避的社会认知意义与机制 本研究发现 ADHD 组存在眼睛注视时间显著较短,提示其存在眼睛注视回避。眼睛是情绪与意图识别的核心区域,回避行为直接影响社交认知与功能^[7]。ADHD 儿童处理眼神注视时,杏仁核-前额叶皮层环路激活异常,右侧杏仁核过度激活而背外侧前额叶激活降低^[19]。这一环路在社会性刺激加工中上发挥重要作用,即 ADHD 对眼睛的回避可能源于涉及杏仁核的情绪反应系统和涉及前额叶的调控系统之间存在功能连接异常。ADHD 儿童对眼神的回避也可能是一种潜在的补偿策略,用以减少由直接眼神接触引发的、难以调节的神经唤醒或焦虑情绪。

3.4 研究的局限性、启示与未来方向 本研究通过系统区分不同情绪类型,并结合眼动与行为识别数据,较现有研究更细致地揭示了 ADHD 儿童在负性情绪加工上的特异性缺陷,为其社交困难的认知机制提供了实证支持。但本研究采用静态面孔呈现,与动态、复杂的真实社交情境存在差异;未来研究可采用生态效度更高的动态表情或虚拟现实社交场景^[20],结合纵向设计追踪其发展轨迹,并进一步结合神经影像技术,从脑网络层面阐明情绪注视异常背后的神经机制。

综上所述,本研究通过眼动追踪技术探究了 ADHD 儿童在情绪面孔加工中的眼动特征,揭示了其在情绪识别与加工处理缺陷中对愤怒、悲伤等负性情绪面孔存在注意投入减少、注意定向延迟及识别困难等特点。这些特征不仅从视觉认知层面反映了 ADHD 患儿情绪面孔社会注意与社会信息整合能力的内在缺陷,还提示情绪识别与加工困难可能是 ADHD 社交缺陷的潜在机制之一。在临床干预中,可考虑将情绪面孔注意训练纳入综合管理方案,以提升其社交线索捕捉与解读能力^[21]。

利益冲突声明 本文不存在利益冲突。

数据可用性声明 本研究的原始数据因涉及参与者隐私保护、伦理限制及法律约束等原因,无法公开共享。经脱敏处理后的数据可根据合理请求,向负责人(hhwlin@yeah.net)

申请获取。申请人须通过伦理委员会审批,并签署数据使用协议。

参考文献

- [1] Salari N, Ghasemi H, Abdoli N, et al. The global prevalence of ADHD in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis[J]. Ital J Pediatr, 2023, 49(1):48.
- [2] Dong W, Liu Y, Bai R, Zhang L, Zhou M. The prevalence and associated disability burden of mental disorders in children and adolescents in China: A systematic analysis of data from the Global Burden of Disease Study[J]. Lancet Reg Health West Pac, 2025, 55:101486.
- [3] 李世明,冯为,方芳,等. 中国儿童注意缺陷多动障碍患病率 Meta 分析[J]. 中华流行病学杂志,2018, 39(7): 993-998. Li SM, Feng W, Fang F, et al. Prevalence of attention deficit and hyperactivity disorder in children in China: A systematic review and Meta-analysis[J]. Chin J Epidemiol, 2018, 39 (7):993-998. (in Chinese)
- [4] Thomas R, Sanders S, Doust J, et al. Prevalence of attention-deficit/hyperactivity disorder: A systematic review and meta-analysis[J]. Pediatrics, 2015, 135(4):e994-e1001.
- [5] 薛旂昀,欧子欣,洪丹萍,等. 注意缺陷多动障碍症状对情绪行为问题的影响:执行功能不同维度的平行中介作用[J]. 新医学, 2024, 55(12): 1025-1034. Xue YJ, Ou ZX, Hong DP, et al. Influence of symptoms of attention deficit hyperactivity disorder on emotional behavioral problems: Parallel mediating effect of different dimensions of executive function[J]. Journal of New Medicine, 2024, 55 (12): 1025-1034. (in Chinese)
- [6] Varheenmaa M, Lehto SM, Rizzo P, et al, Drechsler R, Brem AK. Facial emotion recognition in children with attention deficit hyperactivity disorder[J]. Nord J Psychiatry, 2024, 78(7):634-643.
- [7] 宋丽,姜肖茹,周勤,等. ASD 与 ADHD 儿童青少年社交技巧及问题行为的对比分析[J]. 中华行为医学与脑科学杂志, 2025, 34(4): 316-322. Song L, Jiang XR, Zhou Q, et al. Comparative analysis of social skills and problem behaviors between children and adolescents with ASD and ADHD[J]. Chin J Behav Med Brain Sci, 2025, 34 (4): 316-322. (in Chinese)
- [8] 刘璐璐,高慧云,丁宁,等. 注意缺陷多动障碍儿童和青少年社交能力缺陷与核心症状、情绪和行为问题的关系[J]. 中华行为医学与脑科学杂志,2022, 31(9): 826-832. Liu LL, Gao HY, Ding N, et al. Association between social ability deficiency and core symptoms, emotional and behavioral problems in children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder[J]. Chin J Behav Med Brain Sci, 2022,31 (9): 826-832. (in Chinese)
- [9] Merzon L, Pettersson K, Aronen ET, et al. Eye movement behavior in a real-world virtual reality task reveals ADHD in children[J]. Sci Rep, 2025, 15(1):24722.

(下转第 618 页)

- [9] Lawlor DA, Harbord RM, Sterne JA, et al. Mendelian randomization: Using genes as instruments for making causal inferences in epidemiology[J]. *Stat Med*, 2008, 27(8): 1133-1163.
- [10] Grasby KL, Jahanshad N, Painter JN, et al. The genetic architecture of the human cerebral cortex[J]. *Science*, 2020, 367(6484).
- [11] Bowden J, Davey Smith G, Burgess S. Mendelian randomization with invalid instruments: Effect estimation and bias detection through Egger regression[J]. *Int J Epidemiol*, 2015, 44(2): 512-525.
- [12] Verbanck M, Chen CY, Neale B, et al. Publisher correction: Detection of widespread horizontal pleiotropy in causal relationships inferred from mendelian randomization between complex traits and diseases[J]. *Nat Genet*, 2018, 50(8): 1196.
- [13] Mojzisch A, Schulz-Hardt S. Being fed up: A social cognitive neuroscience approach to mental satiation[J]. *Ann N Y Acad Sci*, 2007, 1118: 186-205.
- [14] Tong J, Li N, Hu F, et al. Metabolic improvement mediates the causal relationship between GLP-1 receptor agonists and myocardial infarction: A mendelian randomization and mediation analysis study[J]. *Diabetes Care*, 2026, 49(1):171-178.
- [15] Shen J, Tozer DJ, Markus HS, et al. Network efficiency mediates the relationship between vascular burden and cognitive impairment: A diffusion tensor imaging study in UK biobank[J]. *Stroke*, 2020, 51(6): 1682-1689.
- [16] Newark PE, Elsasser M, Stieglitz RD. Self-esteem, self-efficacy, and resources in adults with ADHD[J]. *J Atten Disord*, 2016, 20(3): 279-290.
- [17] Akse J, Hale WW, Engels RC, et al. Stability and change in personality type membership and anxiety in adolescence[J]. *J Adolesc*, 2007, 30(5): 813-834.
- [18] Caye A, Spadini AV, Karam RG, et al. Predictors of persistence of ADHD into adulthood: A systematic review of the literature and meta-analysis[J]. *Eur Child Adolesc Psychiatry*, 2016, 25(11): 1151-1159.
- [19] Deng J. Cultural influences on emotional display rules[D]. London: Brunel University, 2019.
- [20] Bramham J, Young S, Bickerdike A, et al. Evaluation of group cognitive behavioral therapy for adults with ADHD[J]. *J Atten Disord*, 2009, 12(5): 434-441.
- [21] Song J, Fogarty K, Suk R, et al. Behavioral and mental health problems in adolescents with ADHD: Exploring the role of family resilience[J]. *J Affect Disord*, 2021, 294: 450-458.

收稿日期:2025-08-06 修回日期:2025-12-09 本文编辑:杨媛媛

(上接第 612 页)

- [10] 周晋波,郭兰婷,陈颖. 中文版注意缺陷多动障碍 SNAP-IV 评定量表-父母版的信效度[J]. *中国心理卫生杂志*, 2013, 27(6): 424-428.
- Zhou JB, Guo LT, Chen Y. Reliability and validity of the Chinese version of Swanson, Nolan, and Pelham Version IV Rating Scale-Parent Form for attention-deficit/hyperactivity disorder[J]. *Chinese Mental Health Journal*, 2013, 27(6): 424-428. (in Chinese)
- [11] Collett BR, Ohan JL, Myers KM. Ten-year review of rating scales. V: Scales assessing attention-deficit/hyperactivity disorder[J]. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 2003, 42(9):1015-1037.
- [12] 张慧凤,张劲松,帅澜,等. 学龄前儿童中文版 SNAP-IV 评定量表父母版的信效度检验[J]. *中国儿童保健杂志*, 2016, 24(12): 1253-1256.
- Zhang HF, Zhang JS, Shuai L, et al. Reliability and validity of the Chinese version of the Swanson, Nolan, and Pelham, version IV scale-parent form [J]. *Chin J Child Health Care*, 2016, 24(12): 1253-1256. (in Chinese)
- [13] 苏林雁,李雪荣,黄春香,等. 儿童行为评定量表全国协作组. Conners 父母症状问卷的中国城市常模[J]. *中国临床心理学杂志*, 2001(4):241-243,252.
- [14] 苏林雁,谢光荣,罗学荣,等. 儿童行为评定量表全国协作组. Conners 教师评定量表的全国城市常模[J]. *中国实用儿科杂志*, 2001(12): 716-719.
- [15] 龚栩,黄宇霞,王妍,等. 中国面孔表情图片系统的修订[J]. *中国心理卫生杂志*, 2011, 25(1): 40-46.
- Gong X, Huang YX, Wang Y, et al. Revision of the Chinese Facial Affective Picture System[J]. *Chinese Mental Health Journal*, 2011, 25(1): 40-46. (in Chinese)
- [16] Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences[M]. 2nd ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.
- [17] 陆伟,张劲松,邱美慧. ADHD 儿童视觉注意加工基本特征的脑电研究[J]. *武警后勤学院学报(医学版)*, 2021, 30(9): 128-129, 132.
- Lu W, Zhang JS, Qiu MH. A study on the basic features of ADHD children's visual attention processing[J]. *Journal of Logistics University of PAP(Medical Sciences)*, 2021, 30(9): 128-129, 132. (in Chinese)
- [18] 陈依,麻焱,范晓莉,等. 注意缺陷多动障碍患儿面部表情识别能力及其神经心理机制[J]. *浙江大学学报(医学版)*, 2024, 53(2):254-260.
- Chen Y, Ma Y, Fan XL, et al. Facial expression recognition ability and its neuropsychological mechanisms in children with attention deficit and hyperactive disorder[J]. *Journal of Zhejiang University(Medical Sciences)*, 2024, 53(2):254-260. (in Chinese)
- [19] Levy T, Dupuis A, Andrade BF, et al. Facial emotion recognition in children and youth with attention-deficit/hyperactivity disorder and irritability[J]. *Eur Child Adolesc Psychiatry*, 2023, 32(11):2271-2280.
- [20] Bozkurt A, Yıldırım Demirdöğen E, Kolak Çelik M, Akıncı MA. An assessment of dynamic facial emotion recognition and theory of mind in children with ADHD: An eye-tracking study[J]. *PLoS One*, 2024, 19(2):e0298468.
- [21] Borhani K, Nejati V. Emotional face recognition in individuals with attention-deficit/hyperactivity disorder: A review article[J]. *Dev Neuropsychol*, 2018, 43(3):256-277.

收稿日期:2025-09-23 修回日期:2026-01-16 本文编辑:杨媛媛