

品行障碍共情缺陷的认知神经机制的研究现状与展望

李佳洛, 甘 琴, 郑成卓, 胡友军, 张积标*

江汉大学教育学院心理学系, 湖北 武汉

收稿日期: 2025年4月25日; 录用日期: 2025年6月17日; 发布日期: 2025年6月30日

摘 要

品行障碍(Conduct Disorder, CD)是儿童青少年期最常见的精神心理障碍之一, 具有预后性差、破坏性大和社会负担重的特点, 是影响社会稳定的一大重要因素。在过去20年的研究中, 研究者已充分肯定了共情能力在不同亚型品行障碍及反社会行为的发生和发展过程中的重要作用。本文主要以品行障碍共情缺陷(冷酷无情特质)为切入点探讨其认知神经机制, 为其精确诊断和有效干预提供客观的神经生物学依据。

关键词

品行障碍, 共情缺陷, 认知神经机制, 脑成像

Present Progress and Perspectives on the Neurocognitive Mechanism of Juvenile Empathy Deficit in Conduct Disorders

Jialuo Li, Qin Gan, Chengzhuo Zheng, Youjun Hu, Jibiao Zhang*

Department of Psychology, College of Education, Jiangnan University, Wuhan Hubei

Received: Apr. 25th, 2025; accepted: Jun. 17th, 2025; published: Jun. 30th, 2025

Abstract

Conduct disorder (CD) is one of the most common mental disorders in children and adolescents, which is characterized by poor prognosis, great destructiveness and heavy social burden, as well as a major influence factor of social instability. In the past 20 years, investigators have fully confirmed the important role of empathy in the formation of different conduct disorders and the occurrence

*通讯作者。

文章引用: 李佳洛, 甘琴, 郑成卓, 胡友军, 张积标(2025). 品行障碍共情缺陷的认知神经机制的研究现状与展望. 心理学进展, 15(6), 305-312. DOI: 10.12677/ap.2025.156378

and development of antisocial behavior. This present paper mainly focused on the neurocognitive mechanisms of empathy deficit (callous unemotional trait) in CD individuals, in order to provide objective neurobiological basis for accurate diagnosis and effective intervention of CD.

Keywords

Conduct Disorder, Empathy Deficit, Neurocognitive Mechanisms, Neuroimaging

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

品行障碍(Conduct Disorder, CD)通常出现在儿童期或青少年期,是儿童青少年期最常见的一种精神心理障碍,也是其寻求心理或精神治疗的主要原因之一(Tesli et al., 2024)。这些青少年的行为往往违反与年龄相适应的社会行为规范及道德准则,主要表现为反复、持续出现的违纪行为、攻击性和反社会性行为(APA, 2013; Tillem et al., 2022),大大增加其将来发生物质滥用、犯罪违纪行为以及学业障碍等问题的可能性(Elster et al., 2024)。CD 预后极差,而有将近 1/2 的 CD 在成年后继续发展为反社会人格障碍等精神障碍或躯体健康问题,破坏性更大,影响更恶劣,社会负担较大(Blair et al., 2014)是当今社会不稳定的重要影响因素。所以,关于 CD 的形成机制、发展与影响因素以及治疗等吸引了越来越多的研究者的关注。

近 20 年来,研究者们从行为学、遗传学、神经病理学角度以及临床干预方面对 CD 进行了大量的研究,加深了我们对 CD 心理病理机制的认识,尤其是肯定了共情能力在不同 CD 的形成、攻击和反社会行为的发生及发展过程中的重要作用(Moul et al., 2018)。但是,共情作用于 CD 的神经机制仍有待进一步研究(陈慧等, 2021)。因此探讨不同类型 CD 的共情缺陷特点及其神经生物学机制,为 CD 的精确诊断和有效干预提供客观的生物学依据,已成为该领域前沿研究的热点之一。本文主要对 CD 共情缺陷的认知神经机制进行梳理并在此基础上提出可能的研究方向。

2. 国内外研究现状及发展动态分析

2.1. 共情及其认知神经机制研究

共情(Empathy)是指个体感知他人情绪状态,并使自己产生与之相应的情绪或感受的能力,是人们进行情绪体验和社会交互作用的一个重要组成部分(Zaki & Ochsner, 2012)。共情具有多种成分,可以分为认知性共情 - 情感性共情、观点选择 - 个人痛苦 - 共情关注以及动作共情 - 情感共情 - 认知共情等。其中,情感共情(分享)是指个体分享或被他人情绪所唤醒的能力,同时又可以区分自我和他人(即知道刺激来源于外界);认知共情(观点采择)则是指自发地将自己置身于他人的角度感受并理解他人所思所感的一种能力(Coll et al., 2017)。共情可以在多个方面促进社会交互作用,如激发抚养者与婴幼儿之间的照看和依恋、预测个体的帮助性行为并促进亲社会行为和抑制攻击、降低体验威胁性刺激的应激水平、减少组员间的冲突并促进相互合作以及乐于助人等(欧阳谢璐, 2021; Fu et al., 2022; Marsh, 2018)。

神经成像研究发现了情感共情与认知共情的区别,情感共情与脑岛和边缘结构(如杏仁核、扣带皮层)等发育较早的大脑结构活动有关;而认知共情则与发育较晚的前脑皮层的活动有关(颜志强, 苏彦捷, 2021;

Preston et al., 2020; Frick & Kemp, 2021)。共情还是个体道德化发展的重要基础,尤其是在理解“为什么伤害他人是错误的”方面,有脑成像研究就发现在道德相关环路发育成熟前,眶额叶皮质损伤会直接影响这一脑网络的激活(Taber-Thomas et al., 2014)。对监狱的成年精神病态罪犯(主要表现为共情减少、无视他人福祉、对道德错误漠不关心等)的研究也发现,该类人群在想象自己疼痛场景时其情绪性脑区显著性激活,而想象他人疼痛场景时则该脑区激活明显不足,这恰恰可能是该类人群漠视他人权利和感受的神经机制之一(Decety et al., 2013)。

此外,研究者还对厌恶、恐惧、焦虑、愉快情感、奖赏以及社会排斥和挫折共情等做了大量相关研究,结果发现了与共情有关的一些脑区:如岛叶、前扣带回、杏仁核和额下回等主要与情感共情有关;腹内侧前额叶、颞上沟、颞顶联合和颞极等主要与认知性共情有关的脑区(Bloom, 2017; Arioli et al., 2021)。

2.2. 品行障碍及其共情缺陷、反社会行为的脑成像研究现状与分析

当前,对CD的共情研究主要集中于其冷酷无情(callous-unemotional, CU)特质上(Blair et al., 2014)。CU特质是一种特殊形式的神经认知功能障碍,与对他人痛苦的情绪反应降低有关(Derks et al., 2024),表现为对受害者的内疚、同情和关注减少(Elowsky et al., 2022)。有研究显示,高冷酷无情(CU)特征的青少年与低冷酷无情(CU)特征的青少年可能存在不同的品行障碍(CD)病因和神经机制(Jiang et al., 2023)。在流调方面,有20~50%的CD会伴随有高CU特质,即约有0.75~1.5%的儿童青少年符合伴有CU特质的CD(CD+CU)诊断(Viding & McCrory, 2015)。受研究方法的限制和发病年龄均在青少年早期的影响,关于CD共情缺陷的神经机制研究尚不够充分,且实验范式也比较局限,主要包括通过观看情绪性和中性刺激进行简单的性别决策任务、被动回避性学习、反向性学习、情感与非情感性心理理论卡通、合法与非法行为的分类等。

目前,绝大多数CD的共情研究都是针对其情绪信息的加工过程(即是否可以与他人共情)而展开的(Moul et al., 2018)。结果发现,CD+CU被试对情绪性刺激(尤其是痛苦性线索:如他人的恐惧和悲伤等)的反应和再认能力缺失(Sylvers et al., 2011),但在专门提醒注意面孔眼睛周围线索时,该人群对恐惧性再认的操作能力与正常对照组之间没有显著性差异(Dadds et al., 2008; Pauli et al., 2023)。同时, Jones (Jones et al., 2010)等人也发现CD+CU被试不存在觉察他人想法和意图(即心理化(mentalizing)),共情的一个亚结构)方面的困难或障碍,说明CD+CU人群的共情缺陷可能仅仅局限于“感受他人的感受”(情感性共情)上,而未出现在“知道他人想什么”(认知性共情)上(Tkalcec et al., 2023)。这也可以解释为什么CD+CU个体总是善于(习惯于)利用别人的特长来达到自己的目的,而不会顾及别人的是否痛苦(即其过失行为与他人痛苦之间连接强度不足)。此外,CD+CU人群还存在对他人的共情能力下降,且不会与亲密的人进行眼神交流(Dadds et al., 2012a)。所以,上述行为学的差异也吸引着更多的研究者对其背后神经机制的探索兴趣,尤其是共情加工过程的探讨上。

与行为学研究结果一样,功能磁共振成像(fMRI)研究结果发现CD+CU人群存在杏仁核、腹内侧前额叶皮质、眶额叶皮质、前岛叶和尾状核等与个体基本情绪凸显信息加工、强化学习和情绪调节有关的脑区激活异常。如Viding等人的研究发现,CD+CU被试在观看恐惧性面孔时,杏仁核的激活显著下降;而不伴有CU特质的CD被试(简称CD-CU)则与正常对照组被试之间没有显著性区别(Viding et al., 2012)。同时,CD+CU组被试杏仁核的激活下降也与对他人痛苦的社会性评价(即在道德判断任务中评判其行为是否合法)降低有关,且对他人的痛苦也不能作出合适的决策(Sebastian et al., 2012)。但CD-CU组在加工情绪性信息时,其杏仁核的激活则是升高的(Blair et al., 2014)。这说明,CU特征影响不同CD人群在加工情绪性信息时杏仁核的激活程度,即杏仁核激活下降可能仅仅是CD+CU人群的典型生理特征(Aggens-teiner et al., 2022)。Lockwood等人专门对CD+CU人群加工他人的疼痛信息(疼痛共情)做了系统性研究,

结果发现其前岛叶、前扣带和杏仁核等与疼痛共情有关脑区的激活显著下降(Lockwood et al., 2013)。

在结构磁共振成像(sMRI)方面, De Brito 和 Waller 等人发现, CD + CU 被试与决策、道德性加工和反省等有关脑区的灰质密度上升, 如眶额叶、岛叶、前扣带、杏仁核以及颞上回等(De Brito et al., 2009; Waller et al., 2020)。与此同时, De Brito 课题组还发现 CD + CU 组被试的前扣带和颞上回等脑区的白质密度显著低于正常对照组人群(De Brito et al., 2011)。综合上述两个结果来看, CD + CU 人群很可能是存在与成年精神病态人群类似的白质和灰质结构的损伤或缺陷。但需要注意的是, 成年人的大脑结构损伤和 CD 组被试大脑结构损伤的方向是相反的, 比如在灰质上, 成年人体积或密度下降, 而 CD 组则是升高; 白质也是类似, 成年组钩束和胼胝体的部分异向性降低(Sundram et al., 2012), 而 CD 组则是升高(Zhang et al., 2014)。此外, 有元分析研究发现, 反社会行为人群(主要为 CD 被试)的缘上回灰质体积的下降与其 CU 特质水平之间显著负相关(张积标等, 2019)。

综合结构态和功能态磁共振成像的结果来看, CD + CU 人群确实存在与情感加工、情感决策以及道德情感等过程有关的大脑结构和功能的异常, 这也与成年人精神病态的研究结果相吻合, 说明可能是上述结构和功能的异常导致了 CD + CU 人群在成年时期发展成为了精神病态的人格类型。

此外, CD + CU 人群的情绪面孔再认困难也可能是由于其注意(即对面孔眼睛区域的注意定向损伤)和/或评价(对已成功编码的刺激进行解释)困难造成的。但截止到目前, 与此相关的眼动研究却只有 4 个(Dadds et al., 2008; Martin-Key et al., 2018; Billeci et al., 2019; Airdrie et al., 2018)。Dadds 等人发现男性 CU 特质被试存在着对恐惧性面孔的注意分配问题而非评价异常(Dadds et al., 2008)。而 Airdrie 等人却发现, CD 症状影响情绪再认准确性(即共情缺陷)而不是由注意不足导致(Airdrie et al., 2018)。以往文献曾报道了 CD 被试对几乎所有情绪性面孔都存在再认缺陷, 而非仅仅对恐惧性面孔。那么, 上述缺陷是否都是由于注意缺陷所引起则是一个有待解决的问题。值得注意的是, 以往文献几乎都是采用了固定高强度静止态面孔图片, 而非日常生活中的微妙精细的动态表情。所以, 采用静止态和动态两种情绪有助于探测自然面孔刺激下 CD 人群的注意特点。

3. 品行障碍共情缺陷神经机制研究存在的主要问题与进一步展望

如今, 人们已逐渐认识到精神疾病的发生已不仅仅集中在某一两个灰质核团的异常, 而是具有一定内在联系的一系列的灰质核团及其纤维连接异常共同作用的结果(Viding & McCrory, 2020)。尽管积累了大量的、不同层次的实验和临床数据, 但由于方法学的局限性, 研究者们并未从系统的层面对 CD 人群这些数据开展研究, 因而没有取得突破性的研究成果。目前关于 CD(共情缺陷)的脑影像学主要是针对单种扫描序列条件下进行的, 报告结果不尽一致, 缺少对同一组被试的不同模态相结合的扫描数据分析的相关报告, 更缺少大样本纵向比较(Blair et al., 2014; Viding & McCrory, 2020; Gao et al., 2024)。此外, 了解 CD 症状的严重程度和性别差异对于有效定制干预措施至关重要。分析症状严重程度有助于确定那些需要更多重症监护的人, 而检查性别差异可以为特定性别的预防和治疗策略提供信息(Ayano et al., 2024)。

需要注意的是, 关于 CD 共情缺陷的研究依然还有若干需要注意的问题。第一, 关于共情本身, 实验室中所测量的共情是不是真正的共情, 或者说研究者在多大程度上测量了共情, 即生态效度如何? 如前所述, 目前用来测量共情的范式大致有 4 类: 1) 呈现图片或故事; 2) 鼓励个体尽量想象某种情绪状态以诱导共情的发生; 3) 对不同情绪信息(图片)进行归类; 4) 自我报告的问卷法(源于对成人的分析报告)(Coll et al., 2017)。总的来看, 上述四种主流的共情测试材料均存在过于简化、生态效度不足的问题。同时, 很多研究者把共情看作一个单一维度变量或者仅仅局限于共情的某一特征侧面而缺少全局观(Tkalcec et al., 2023)。如此一来, 品行障碍与当前共情的认知模型所测得的共情究竟存在什么样的关系或

影响还不得而知,更不用提 CD 人群共情能力的纵向发展轨迹和规律了。此外,已有学者提出,可以将共情区分为共情能力和共情倾向(Moul et al., 2018; Coll et al., 2017)。比如,对成年精神病态的研究发现,在指导语仅仅是要求被试观看时,其共情有关脑区的替代性激活是下降的;而在指导语要求被试进行共情时,则其大脑激活模式与正常对照组被试一样(Aggensteiner et al., 2022)。这是由于一个人是否愿意进行共情和是否能够进行共情是两个既彼此独立又相互依赖的过程,受到个体动机、情绪状态、周围环境以及与被观察者的关系等的影响(Mackes et al., 2018)。因此,在接下来的共情研究中,需要加入相应环节,以保证能够真正测到个体的共情。

第二,关于 CD 人群本身。CD 是个体差异很大的一个群体,如根据是否伴有 CU 特质而划分为 CD + CU 亚型和 CD-CU 亚型,而两者本身就有不同的大脑神经网络连接差异(Blair et al., 2014)。同时,CD 的发病率存在性别差异(APA, 2013),不同性别的 CD 被试的共情缺陷情况及其干预效果也有待于进一步的研究(Dryburgh & Vachon, 2019; Ayano et al., 2024)。此外,CD 往往还存在着其他类型的共病性精神障碍或疾病,如注意缺陷多动障碍、对立违抗障碍和焦虑症等(Blair et al., 2014)。上述因素均可不同程度地影响 CD 共情缺陷的认知神经环路,因此,为控制其他相关因素对研究结果可能带来的干扰,今后的研究样本有待于进一步细化。

第三,CD 共情缺陷的研究目前尚在起步阶段,针对 CD 共情缺陷的干预治疗也缺乏客观评估标准。Dadds 等人比较了 195 名伴有行为和情绪问题的儿童对情绪再认训练(emotion recognition training, ERT)和常规治疗的干预效果差异,结果发现 ERT 能够明显改善高冷酷无情特质被试的情感性共情并减少相应品行问题,而常规治疗则明显导致品行问题的增多(Dadds et al., 2012b)。近年来,对反社会行为人群的脑结构成像数据(灰质体积和白质纤维)的元分析就发现,该人群存在着杏仁核与眶额叶皮层等与共情有关的单个脑区或脑区间的结构和连接上的异常(张积标等, 2019; 张积标等, 2021)。因此,在未来的研究中,基于 ERT 的共情干预对该人群前额叶-杏仁核-岛叶-纹状体等神经环路的影响机制就值得进一步的系统性研究。

基金项目

湖北省教育厅哲学社会科学研究项目:《共情训练影响品行问题青少年攻击行为的心理神经机制研究》。

参考文献

- 陈慧, 何婷, 唐远琼, 唐怡欣, 陆风勇, 蔺秀云(2021). 共情与青少年内外化问题的关系及影响机制. *心理发展与教育*, 37(3), 439-446.
- 欧阳谢璐(2021). 与青春期学生共情式沟通的个案探究. *现代基础教育研究*, 44(4), 167-169.
- 颜志强, 苏彦捷(2021). 认知共情和情绪共情的发展差异: 元分析初探. *心理发展与教育*, 37(1), 1-9.
- 张积标, 金鸣, 魏强, 等(2019). 反社会行为人群大脑灰质结构改变的 Meta 分析. *中国临床心理学杂志*, 27(5), 863-868.
- 张积标, 周晨晖, 金鸣, 等(2021). 反社会行为人群白质微结构异常: 一项基于体素的元分析. *中国临床心理学杂志*, 29(6), 1139-1144.
- Aggensteiner, P., Holz, N. E., Böttinger, B. W., Baumeister, S., Hohmann, S., Werhahn, J. E. et al. (2022). The Effects of Callous-Unemotional Traits and Aggression Subtypes on Amygdala Activity in Response to Negative Faces. *Psychological Medicine*, 52, 476-484. <https://doi.org/10.1017/s0033291720002111>
- Airdrie, J. N., Langley, K., Thapar, A., & van Goozen, S. H. M. (2018). Facial Emotion Recognition and Eye Gaze in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder with and without Comorbid Conduct Disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 57, 561-570. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2018.04.016>
- APA (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5th ed.). American Psychiatric Publishing.

- Arioli, M., Cattaneo, Z., Ricciardi, E., & Canessa, N. (2021). Overlapping and Specific Neural Correlates for Empathizing, Affective Mentalizing, and Cognitive Mentalizing: A Coordinate-Based Meta-Analytic Study. *Human Brain Mapping*, 42, 4777-4804. <https://doi.org/10.1002/hbm.25570>
- Ayano, G., Abraha, M., Tsegay, L., & Gizachew, Y. (2024). Umbrella Review of the Global Prevalence of Conduct Disorder in Children and Adolescents. *Psychiatric Quarterly*, 95, 173-183. <https://doi.org/10.1007/s11126-023-10060-9>
- Billeci, L., Muratori, P., Calderoni, S., Chericoni, N., Levantini, V., Milone, A. et al. (2019). Emotional Processing Deficits in Italian Children with Disruptive Behavior Disorder: The Role of Callous Unemotional Traits. *Behaviour Research and Therapy*, 113, 32-38. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2018.12.011>
- Blair, R. J. R., Leibenluft, E., & Pine, D. S. (2014). Conduct Disorder and Callous-Unemotional Traits in Youth. *New England Journal of Medicine*, 371, 2207-2216. <https://doi.org/10.1056/nejmra1315612>
- Bloom, P. (2017). Empathy and Its Discontents. *Trends in Cognitive Sciences*, 21, 24-31. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.11.004>
- Coll, M., Viding, E., Rütgen, M., Silani, G., Lamm, C., Catmur, C. et al. (2017). Are We Really Measuring Empathy? Proposal for a New Measurement Framework. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 83, 132-139. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.10.009>
- Dadds, M. R., Allen, J. L., Oliver, B. R., Faulkner, N., Legge, K., Moul, C. et al. (2012a). Love, Eye Contact and the Developmental Origins of Empathy v. Psychopathy. *British Journal of Psychiatry*, 200, 191-196. <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.110.085720>
- Dadds, M. R., Cauchi, A. J., Wimalaweera, S., Hawes, D. J., & Brennan, J. (2012b). Outcomes, Moderators, and Mediators of Empathic-Emotion Recognition Training for Complex Conduct Problems in Childhood. *Psychiatry Research*, 199, 201-207. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2012.04.033>
- Dadds, M. R., El Masry, Y., Wimalaweera, S., & Guastella, A. J. (2008). Reduced Eye Gaze Explains "Fear Blindness" in Childhood Psychopathic Traits. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 47, 455-463. <https://doi.org/10.1097/chi.0b013e31816407f1>
- De Brito, S. A., McCrory, E. J., Mechelli, A., Wilke, M., Jones, A. P., Hodgins, S. et al. (2011). Small, but Not Perfectly Formed: Decreased White Matter Concentration in Boys with Psychopathic Tendencies. *Molecular Psychiatry*, 16, 476-477. <https://doi.org/10.1038/mp.2010.74>
- De Brito, S. A., Mechelli, A., Wilke, M., Laurens, K. R., Jones, A. P., Barker, G. J. et al. (2009). Size Matters: Increased Grey Matter in Boys with Conduct Problems and Callous-Unemotional Traits. *Brain*, 132, 843-852. <https://doi.org/10.1093/brain/awp011>
- Decety, J., Chen, C., Harenski, C., & Kiehl, K. A. (2013). An fMRI Study of Affective Perspective Taking in Individuals with Psychopathy: Imagining Another in Pain Does Not Evoke Empathy. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, Article No. 489. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00489>
- Dryburgh, N. S. J., & Vachon, D. D. (2019). Relating Sex Differences in Aggression to Three Forms of Empathy. *Personality and Individual Differences*, 151, Article ID: 109526. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2019.109526>
- Elowsky, J., Bajaj, S., Bashford-Largo, J., Zhang, R., Mathur, A., Schwartz, A. et al. (2022). Differential Associations of Conduct Disorder, Callous-Unemotional Traits and Irritability with Outcome Expectations and Values Regarding the Consequences of Aggression. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, 16, Article No. 38. <https://doi.org/10.1186/s13034-022-00466-x>
- Elster, E. M., Pauli, R., Baumann, S., De Brito, S. A., Fairchild, G., Freitag, C. M. et al. (2024). Impaired Punishment Learning in Conduct Disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 63, 454-463. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2023.05.032>
- Frick, P. J., & Kemp, E. C. (2021). Conduct Disorders and Empathy Development. *Annual Review of Clinical Psychology*, 17, 391-416. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-081219-105809>
- Fu, W., Wang, C., Chai, H., & Xue, R. (2022). Examining the Relationship of Empathy, Social Support, and Prosocial Behavior of Adolescents in China: A Structural Equation Modeling Approach. *Humanities and Social Sciences Communications*, 9, Article No. 269. <https://doi.org/10.1057/s41599-022-01296-0>
- Gao, Y., Staginnus, M., Gao, Y., Staginnus, M., Townend, S., Arango, C. et al. (2024). Cortical Structure and Subcortical Volumes in Conduct Disorder: A Coordinated Analysis of 15 International Cohorts from the Enigma-Antisocial Behavior Working Group. *The Lancet Psychiatry*, 11, 620-632. [https://doi.org/10.1016/s2215-0366\(24\)00187-1](https://doi.org/10.1016/s2215-0366(24)00187-1)
- Jiang, Y., Gao, Y., Dong, D., Sun, X., Situ, W., & Yao, S. (2023). Structural Abnormalities in Adolescents with Conduct Disorder and High versus Low Callous Unemotional Traits. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 32, 193-203. <https://doi.org/10.1007/s00787-021-01890-8>
- Jones, A. P., Happé, F. G. E., Gilbert, F., Burnett, S., & Viding, E. (2010). Feeling, Caring, Knowing: Different Types of Empathy

- Deficit in Boys with Psychopathic Tendencies and Autism Spectrum Disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51, 1188-1197. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2010.02280.x>
- Lockwood, P. L., Sebastian, C. L., McCrory, E. J., Hyde, Z. H., Gu, X., De Brito, S. A. et al. (2013). Association of Callous Traits with Reduced Neural Response to Others' Pain in Children with Conduct Problems. *Current Biology*, 23, 901-905. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.04.018>
- Mackes, N. K., Golm, D., O'Daly, O. G., Sarkar, S., Sonuga-Barke, E. J. S., Fairchild, G. et al. (2018). Tracking Emotions in the Brain—Revisiting the Empathic Accuracy Task. *NeuroImage*, 178, 677-686. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.05.080>
- Marsh, A. A. (2018). The Neuroscience of Empathy. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 19, 110-115. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2017.12.016>
- Martin-Key, N. A., Graf, E. W., Adams, W. J., & Fairchild, G. (2018). Facial Emotion Recognition and Eye Movement Behaviour in Conduct Disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 59, 247-257. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12795>
- Moul, C., Hawes, D. J., & Dadds, M. R. (2018). Mapping the Developmental Pathways of Child Conduct Problems through the Neurobiology of Empathy. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 91, 34-50. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.03.016>
- Pauli, R., Kohls, G., Tino, P., Rogers, J. C., Baumann, S., Ackermann, K. et al. (2023). Machine Learning Classification of Conduct Disorder with High versus Low Levels of Callous-Unemotional Traits Based on Facial Emotion Recognition Abilities. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 32, 589-600. <https://doi.org/10.1007/s00787-021-01893-5>
- Preston, S. D., Ermler, M., Lei, Y., & Bickel, L. (2020). Understanding Empathy and Its Disorders through a Focus on the Neural Mechanism. *Cortex*, 127, 347-370. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2020.03.001>
- Sebastian, C. L., Fontaine, N. M. G., Bird, G., Blakemore, S., De Brito, S. A., McCrory, E. J. P. et al. (2012). Neural Processing Associated with Cognitive and Affective Theory of Mind in Adolescents and Adults. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 7, 53-63. <https://doi.org/10.1093/scan/nsr023>
- Sundram, F., Deeley, Q., Sarkar, S., Daly, E., Latham, R., Craig, M. et al. (2012). White Matter Microstructural Abnormalities in the Frontal Lobe of Adults with Antisocial Personality Disorder. *Cortex*, 48, 216-229. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2011.06.005>
- Sylvers, P. D., Brennan, P. A., & Lilienfeld, S. O. (2011). Psychopathic Traits and Pre-Attentive Threat Processing in Children: A Novel Test of the Fearlessness Hypothesis. *Psychological Science*, 22, 1280-1287. <https://doi.org/10.1177/0956797611420730>
- Taber-Thomas, B. C., Asp, E. W., Koenigs, M., Sutterer, M., Anderson, S. W., & Tranel, D. (2014). Arrested Development: Early Prefrontal Lesions Impair the Maturation of Moral Judgement. *Brain*, 137, 1254-1261. <https://doi.org/10.1093/brain/awt377>
- Tesli, N., Jaholkowski, P., Haukvik, U. K., Jangmo, A., Haram, M., Rokicki, J. et al. (2024). Conduct Disorder—A Comprehensive Exploration of Comorbidity Patterns, Genetic and Environmental Risk Factors. *Psychiatry Research*, 331, Article ID: 115628. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2023.115628>
- Tillem, S., Conley, M. I., & Baskin-Sommers, A. (2022). Conduct Disorder Symptomatology Is Associated with an Altered Functional Connectome in a Large National Youth Sample. *Development and Psychopathology*, 34, 1573-1584. <https://doi.org/10.1017/s0954579421000237>
- Tkalcec, A., Bierlein, M., Seeger-Schneider, G., Walitza, S., Jenny, B., Menks, W. M. et al. (2023). Empathy Deficits, Callous-unemotional Traits and Structural Underpinnings in Autism Spectrum Disorder and Conduct Disorder Youth. *Autism Research*, 16, 1946-1962. <https://doi.org/10.1002/aur.2993>
- Viding, E., & McCrory, E. (2015). Developmental Risk for Psychopathy. In A. Thapar, et al. (Eds.), *Rutter's Child and Adolescent Psychiatry* (6th ed., pp. 966-980). John Wiley & Sons, Ltd.
- Viding, E., & McCrory, E. (2020). Disruptive Behavior Disorders: The Challenge of Delineating Mechanisms in the Face of Heterogeneity. *American Journal of Psychiatry*, 177, 811-817. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2020.20070998>
- Viding, E., Sebastian, C. L., Dadds, M. R., Lockwood, P. L., Cecil, C. A. M., De Brito, S. A. et al. (2012). Amygdala Response to Preattentive Masked Fear in Children with Conduct Problems: The Role of Callous-Unemotional Traits. *American Journal of Psychiatry*, 169, 1109-1116. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2012.12020191>
- Waller, R., Hawes, S. W., Byrd, A. L., Dick, A. S., Sutherland, M. T., Riedel, M. C. et al. (2020). Disruptive Behavior Problems, Callous-Unemotional Traits, and Regional Gray Matter Volume in the Adolescent Brain and Cognitive Development Study. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 5, 481-489. <https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2020.01.002>
- Zaki, J., & Ochsner, K. N. (2012). The Neuroscience of Empathy: Progress, Pitfalls and Promise. *Nature Neuroscience*, 15, 675-680. <https://doi.org/10.1038/nn.3085>

Zhang, J., Zhu, X., Wang, X., Gao, J., Shi, H., Huang, B. et al. (2014). Increased Structural Connectivity in Corpus Callosum in Adolescent Males with Conduct Disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 53, 466-475.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2013.12.015>