

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：注意线索对自闭特质个体疼痛共情的影响：来自事件相关电位的证据

作者：李雄 李祚山 向滨洋 孟景

第一轮

尊敬的编委和审稿专家：

您好！

非常感谢对我们的稿件(稿号：xb19-367)所做的工作。在收到了贵编辑部的退修通知后，我们仔细阅读了审稿人所提出的宝贵意见，对审稿意见进行了深入的分析思考，并根据每一条意见对上一稿的内容做了逐一的修改和补充。

(审稿意见回应中对两位审稿专家的意见进行加粗标注。修改稿中对应第一位审稿专家的意见进行修改的部分用红色字体标注，对应第二位专家的意见进行修改的部分用蓝色或浅蓝色字体标注)

审稿人 1 意见：

本研究采用ERP技术探讨了自闭特质个体在不同注意任务中，对他人疼痛刺激的神经反应。研究发现自闭特质组在吸引力判断任务中疼痛面孔图片诱发的P3波幅更大，而在疼痛判断任务中则与控制组没有显著差异。证明注意线索会影响自闭特质个体对他人疼痛面孔的共情反应。本研究目的明确，实验设计合理严谨，数据分析清晰明确，有较高的理论意义和应用价值。提出以下几点建议：

意见 1：在被试的筛选中，除了 AQ 分数，是否还测量了其他人格问卷得分？请在表 1 中详细报告。因为除了 AQ 差异，其他人格特质也可能存在差异。从而增加结果解释的难度。

回应：我们对审稿人提出的宝贵意见表示真诚感谢。对于被试的筛选，我们参考了先前研究中采用过的被试筛选方法(Dunn, Freeth, & Milne, 2016; Meng, Li, & Shen, 2017; Meng, Shen, Li, & Peng, 2019; Peled-Avron & Shamay-Tsoory, 2017)。在被试选取过程中先使用自闭商数问卷(Autism-Spectrum Quotient, AQ)一共测查了 2502 名大学生的 AQ 分数，然后按照 AQ 分数前、后 10%分为高 AQ 组和低 AQ 组，最后分别从高 AQ 组和低 AQ 组随机选取了 30 名被试作为自闭特质组和控制组，这对于 ERP 研究而言样本量相对较大。因此，我们认为可以很好控制其他人格特质的影响。具体参照的研究如下：

Dunn, S. A. (2016). Electrophysiological evidence of atypical spatial attention in those with a high level of self-reported autistic traits. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46(6), 2199–2210. doi: 10.1007/s10803-016-2751-3

Meng, J., Li, Z., & Shen, L. (2017). Responses to others' pain in adults with autistic traits: The influence of gender and stimuli modality. *PloS One*, 12(3), 1–12. doi: 10.1371/journal.pone.0174109

Meng, J., Shen, L., Li, Z., & Peng, W. (2019). Top-down effects on empathy for pain in adults with autistic traits. *Scientific Reports*, 9(1), 1–13. doi: 10.1038/s41598-019-44400-2

Peled-Avron, L., & Shamay-Tsoory, S. G. (2017). Don't touch me! Autistic traits modulate early and late ERP components during visual perception of social touch. *Autism Research*, 10(6), 1141–1154. doi: 10.1002/aur.1762

意见 2: 表 4 不是非常必要，因为行为指标上没有我们感兴趣的组间差异。

回应: 感谢审稿人的意见。已经删除了原来的表 4，并且在修改稿中对行为指标相应的描述进行了调整(见 3.1 第二段红色字体)。

意见 3: 图 3: 本文更感兴趣的是两组的差异。建议两个子图分别呈现控制组和自闭倾向组，而不是疼痛和非疼痛图片。这样我们可以更直观的看到不同组在不同任务下，对于疼痛和非疼痛图片加工的差异。

回应: 根据审稿人的意见，我们对原图 3 进行了调整，并相应调整了对图片的描述(见修改稿中图 3 及图后红色字体)，修改后图 3 两个子图分别呈现了自闭特质组和控制组对疼痛和非疼痛图片在不同任务下的 ERP 反应。

原图 3 中两个子图将疼痛图片和非疼痛图片分开展现，因为我们主要关注两组被试对疼痛图片在不同任务下的 ERP 差异，我们认为这样可以清晰的在同一个子图上比较我们感兴趣的组间差异(见修改稿中图 4)。现将两种方式呈现的图片附上以备审稿专家对比查验。

意见 4: 是否做了一些 AQ 得分与 ERP 成分的相关分析？

回应: 谢谢审稿人的宝贵意见。我们将被试在 AQ 问卷上的得分与其在不同条件下各个 ERP 成分的平均波幅做了皮尔逊积差相关分析。结果发现，被试的 AQ 分数和对疼痛图片进行吸引力判断时诱发的 P3 波幅呈显著正相关(见补充的“3.3 相关分析”部分红色字体)，并在讨论中与方差分析得到的组间差异进行了比较(见讨论第一段红色字体)。

意见 5: 讨论部分重点不够突出, 一半篇幅的讨论不涉及组间差异。而对于文章最关心的组间效应讨论并不深入。建议突出重点。

回应: 感谢审稿人提出的意见。修改稿中我们对组间差异的讨论重新做了梳理, 将组间效应与相关分析的结果进行了比较, 以及与以往研究的结果进行了对比。

此外还从以下两个方面对组间效应进行了讨论: 1.相比控制组, 自闭特质个体在注意指向面孔刺激时可能对面孔信息产生了回避, 从而更多地将注意资源分配到了疼痛刺激上, 使得 P3 波幅更大(具体见讨论第七段红色字体); 2.相比控制组, 自闭特质个体可能会由于不注意疼痛线索时的共情能力减弱和异常的面孔加工使其产生了更大的认知负荷, 从而在加工面孔刺激时可能更容易受到疼痛刺激的干扰, 对疼痛刺激更多的加工使得比控制组诱发了更大的 P3 波幅(具体见讨论第八段红色字体)。

.....

审稿人 2 意见:

本研究采用事件相关电位考察了注意线索对自闭特质个体疼痛共情的影响, 发现组别、任务类型和图片类型三个因素在晚期成分 P3 上存在交互作用, 为注意线索影响自闭特质个体的疼痛共情加工提供了证据。研究立足于自闭症谱系障碍这一热点领域, 具有一定的创新性, 文章总体逻辑清晰。但以下几点仍可进一步修改。

意见 1: 摘要部分可以适当精简, 特别是在研究背景和方法部分, 以及说明为什么要研究自闭特质个体的疼痛共情。

回应: 衷心感谢审稿人关于文章的宝贵意见。在修改稿中对研究背景和方法部分进行了精简(见摘要蓝色字体)。按照学报的要求, 字数控制在了 300 字左右。

意见 2: 引言部分提到了与疼痛共情相关的早期 N1、P2 成分, 以及晚期 P3 和 LPC 成分, 但在研究假设部分并没有列出相应的早期或晚期成分。如果前、后文统一会更加有助于读者的阅读和理解。图 3 中, 600-800 ms 出现了很多差异的结果, 建议作者进一步分析。

回应: 感谢审稿人提出的意见。以往的 ERP 研究发现, 视觉注意线索对疼痛共情的影响发生在疼痛共情加工的晚期阶段(380 ms 到 500 ms)(Fan & Han, 2008), 而在早期加工阶段相应的成分(N1 和 P2)上没有发现调节作用(Meng, Shen, Li, & Peng, 2019)。据此, 我们假设注意线索对自闭特质个体疼痛共情的影响可能发生疼痛共情加工的晚期阶段, 在晚期成分(P3 或 LPC)上存在差异, 而在早期成分(N1 或 P2)上不存在显著差异。因此, 我们将假设部分修改

为“具体来说，对于疼痛图片，进行疼痛判断任务时自闭特质组与控制组在早期成分(N1 或 P2)和晚期成分(P3 或 LPC)均没有显著差异；而进行吸引力判断任务时，两组在晚期成分(P3 或 LPC)存在显著差异，而在早期成分(N1 或 P2)不存在差异。”(见前言最后一段蓝色字体)

我们对顶枕叶 LPC 重新选取 600-800 ms 为时间窗做了方差分析(结果见文末附件 2 第二段)，发现结果与先前时间窗为 400-600 ms 的 LPC 一致(结果见文末附件 2 第一段)，都发现了任务类型的主效应、图片类型和任务类型的交互作用以及组别、任务类型和图片类型三者的交互作用。因此我们在修改稿中将 LPC 的分析时间窗调整为了 400-800 ms (见 3.2 最后一段蓝色字体)，并相应调整了表格和条形图中的数据。

Fan, Y., & Han, S. (2008). Temporal dynamic of neural mechanisms involved in empathy for pain: An event-related brain potential study. *Neuropsychologia*, 46(1), 160–173. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2007.07.023

Meng, J., Shen, L., Li, Z., & Peng, W. (2019). Top-down effects on empathy for pain in adults with autistic traits. *Scientific Reports*, 9(1), 1–13. doi: 10.1038/s41598-019-44400-2

意见 3: 文章中实验材料评估和主观等级判断任务中都包括对面孔吸引力的评定，但在文章其他部分并没有进行相关阐述。需要对这样做的原因加以解释。

回应: 以往研究发现，面孔的吸引力会影响被试的判断和再认(Zhang, Kong, Chen, Xiang, Gao, & Chen, 2011)，并且疼痛者的吸引力会影响个体与自身疼痛相关脑区的激活(Jankowiak-Siuda, Rymarczyk, Żurawski, Jednoróg, & Marchewka, 2015)。基于这些证据，我们选取实验材料时对图中人物面孔的吸引力加以了评定(全部 60 张图片及其评估数据见文末附件 1)，最终选取了吸引力一致的图片，以控制面孔吸引力这一额外变量在吸引力判断任务中可能对被试判断造成的影响。

Jankowiak-Siuda, K., Rymarczyk, K., Żurawski, L., Jednoróg, K., & Marchewka, A. (2015). Physical attractiveness and sex as modulatory factors of empathic brain responses to pain. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 9(1), 1–11. doi: 10.3389/fnbeh.2015.00236

Zhang, Y., Kong, F. C., Chen, H., Xiang, Y. H., & Chen, M. Y. (2011). Cognitive bias toward female facial attractiveness in males: evidences from an ERP study. *Acta Psychologica Sinica*, 42(11), 1060–1072.

意见 4: 引言中针对前人研究中指出“该研究没有发现自闭特质个体在视觉模态下与控制组存在差异。这可能与视觉实验中采用手脚受伤的图片而没有采用面孔图片作为刺激材料有

关。”但在讨论部分并没有与前文相呼应，建议具体比较本研究以面孔图片作为刺激材料得到的结果和以往研究结果的异同，会有助于读者明白研究的创新点。

回应：感谢审稿人的意见。修改稿中将本研究采用面孔图片与前人采用手脚受伤图片得出的结果进行了比较，在讨论部分进行了补充(见讨论第五段浅蓝色字体)。

意见 5：文章题目是“注意线索对自闭特质个体疼痛共情的影响”，但在后文中出现了“自上而下的注意对自闭特质个体疼痛共情的影响”和“对疼痛线索自上而下的注意对自闭特质个体疼痛共情的影响”的表述方式。需要理清几种表述方式之间的关系，避免阅读时发生混淆。

回应：感谢审稿人的宝贵意见。严谨的表述方式应为“对疼痛线索自上而下的注意对自闭特质个体疼痛共情的影响”，题目中为了简洁表述成了“注意线索对自闭特质个体疼痛共情的影响”。已在修改稿中对相应不当的表达进行了纠正(见前言第二段最后一句、第四段第二句，讨论第四段第三句蓝色字体)。

意见 6：文中存在一些不当的表述，如“Baron-Cohen 认为 ASD 个体社会沟通与社会交往缺陷等社会性特征是由于他们共情能力的缺损导致的”。“实验材料选自前人研究，为黑底灰度的中国化面孔图片作为实验材料,无名人面孔，面孔表情呈中性。”建议通篇自查后请他人阅读并进一步修改。

回应：感谢审稿人的指正。已在修改稿中表述为“Baron-Cohen 认为 ASD 个体社会沟通与社会交往缺陷等社会性特征是他们的共情能力的缺损导致的”(见前言第二段第二句蓝色字体)，“实验材料选自前人研究，为黑底灰度的中国化面孔图片，无名人面孔，面孔表情呈中性”(见 2.2 第一句蓝色字体)。针对表述问题通篇自查后请他人进行了仔细的阅读，并进行了修改。

意见 7：摘要中，第三行“研究实结果”错误。

回应：已修改。(见摘要第三行蓝色字体)

意见 8：方法部分，“滤波带通~100 Hz”是否表述错误？“排除所有电极 $\pm 60 \mu\text{V}$ 的伪迹信号”过于严格，尤其是对于前额叶电极，建议作者查证。

回应：对审稿人提出的宝贵意见表示感谢。采样时的参数设置向相关专业人士进行了查证，修改为“带通范围 DC~280 Hz”。分析时的参数设置原稿书写有误，通过查证，现修改为“排除所有电极 $\pm 80 \mu\text{V}$ 的伪迹信号”(见 2.5 第一段、第二段蓝色字体)。

意见 9: 疼痛判断任务中, 共情评分和共情脑响应信号均无组间差异, 即自闭特质个体和对照个体无共情差异, 建议作者解释和讨论。

回应: 感谢审稿人的意见。先前研究认为, ASD 个体在日常生活中表现出共情缺损可能是其不能自发、主动注意并加工社会信息导致的(Begeer, Koot, Rieffe, Meerum Terwogt, & Stegge, 2008; Senju, 2013)。结合这一观点, 我们对疼痛判断任务中没有发现组间差异进行了解释(见讨论第五段蓝色字体)。

Begeer, S., Koot, H. M., Rieffe, C., Meerum Terwogt, M., & Stegge, H. (2008). Emotional competence in children with autism: Diagnostic criteria and empirical evidence. *Developmental Review, 28*(3), 342–369. doi: 10.1016/j.dr.2007.09.001

Senju, A. (2013). Atypical development of spontaneous social cognition in autism spectrum disorders. *Brain and Development, 35*(2), 96–101. doi: 10.1016/j.braindev.2012.08.002

第二轮

审稿人 1 意见: 作者较好的回复了先前的意见, 当前论文质量有很大提升, 鉴于本文较高的理论意义和应用价值, 建议发表。

审稿人 2 意见: 作者已根据审稿意见很好地修改了论文, 无更多修改建议

第三轮

主编意见:

本研究采用脑电技术探讨注意线索对自闭特质个体疼痛共情的影响, 研究问题具有一定的理论价值, 经过专家建议修改后文章改进不少, 我这里提几个小的修改建议。

意见 1: 首先, 本文采用了 6 个 ERP 指标 (N1, N170, P2, N2, P3, LPC), 为何要采用这么多指标, 这些指标分别代表什么, 与本研究探讨的问题具体什么关系, 采用这些指标的逻辑是什么, 这些需要在前言部分就要交代清楚。讨论部分倒是涉及了一些对这些指标的探讨, 但是只是探讨了几个有结果差异的指标, 基本没有探讨没有结果差异的指标。没有显著的差异结果也是结果, 也能一定程度说明问题, 既然要用这么多指标, 就要探讨为何在有些指标方面有差异, 有些没有差异。

回应：我们对主编提出的宝贵意见表示衷心感谢。我们在本研究中选取 6 个 ERP 指标的依
据在于，参照以往关于疼痛共情的研究(Cui, Ma, & Luo, 2016; Luo, Han, Du, & Han, 2018;
Meng, Shen, Li, & Peng, 2019)，认为额顶区 N1、P2、N2 成分反映了疼痛共情加工过程中早
期的情绪分享和疼痛感知，而顶枕叶 P3 和 LPC 成分则反映了晚期的认知评估。另外，有关
面孔的研究认为颞枕区 N170 是反映面孔加工的特异性成分(Itier & Taylor, 2004)。基于这些
证据，我们选取了 N1、P2、N2、P3、LPC 成分作为反映疼痛共情加工的 ERP 指标，N170
成分作为反映面孔加工的指标，从不同的加工阶段来探究注意线索对自闭特质个体面孔疼痛
共情的影响(具体见前言倒数第二段紫色字体)。

此外，我们对没有显著差异的 ERP 结果进行了补充讨论。研究结果发现，当自闭特质
组完成吸引力判断任务时，疼痛图片诱发的顶枕叶 P3 平均波幅显著大于控制组，但是在早
期成分 N1、P2 和 N2 上都没有发现类似的差异，说明自闭特质个体疼痛共情的早期加工阶
段不会受到实验任务的影响。这可能是因为对疼痛面孔的早期情绪分享和疼痛感知是一个自
动化的加工过程(Decety, Yang, & Cheng, 2010)，受到对疼痛线索自上而下注意的影响较小，
这也说明自闭特质个体的共情能力缺损可能主要体现在晚期的认知控制加工阶段(具体见讨
论第一段紫色字体)。

Cui, F., Ma, N., & Luo, Y. (2016). Moral judgment modulates neural responses to the perception of other's pain: an
ERP study. *Scientific Reports*, 6(1), 1–8. doi: 10.1038/srep20851

Luo, S., Han, X., Du, N., & Han, S. (2018). Physical coldness enhances racial in-group bias in empathy:
Electrophysiological evidence. *Neuropsychologia*, 116(1), 117–125. doi:
10.1016/j.neuropsychologia.2017.05.002

Meng, J., Shen, L., Li, Z., & Peng, W. (2019). Top-down effects on empathy for pain in adults with autistic traits.
Scientific Reports, 9(1), 1–13. doi: 10.1038/s41598-019-44400-2

Decety, J., Yang, C.-Y., & Cheng, Y. (2010). Physicians down-regulate their pain empathy response: An
event-related brain potential study. *NeuroImage*, 50(4), 1676–1682. doi: 10.1016/j.neuroimage.2010.01.025

意见 2：另外一个问题，摘要仍然值得进一步修改，语言不够精炼，按照要求控制在 300 字
以内。

回应：感谢主编的宝贵意见。我们对摘要做了进一步的修改，字数控制在 300 字以内(见
修改稿中摘要部分紫色字体)，并相应调整了英文摘要。