

疼痛表征在自我和他人间的一致性效应*

孟 景^{1,2} 沈 林³ 吕振勇^{1,2} 杨 周^{1,2} 陈 红^{1,2} Todd Jackson^{1,2}

(¹ 西南大学认知与人格教育部重点实验室, 重庆 400715)

(² 西南大学心理学部, 重庆 400715) (³ 重庆师范大学数学学院, 重庆 400047)

摘 要 在以往研究中“pain matrix”被认为是加工自我和他人疼痛信息的特异性神经机制,也可能是个体对他人疼痛共情的原因。但是最近的研究发现非疼痛的感觉刺激也能激活该脑区,因此疼痛表征在自我和他人间是否存在一致性受到质疑。研究采用启动范式从两个方面入手探索自身疼痛和疼痛共情间是否存在一致性关系。实验一使用疼痛和非疼痛图片为启动刺激,疼痛或热刺激为靶刺激,发现相对于非疼痛图片,疼痛图片启动下被试对自身疼痛刺激的反应时减少,疼痛水平和情绪反应增强。实验二使用疼痛和热刺激为启动刺激,疼痛或非疼痛图片为靶刺激,发现相对于热刺激,疼痛刺激启动下被试对疼痛图片的反应时减少。同时,在两个实验中非疼痛的靶刺激都不受启动刺激的影响。这说明疼痛表征在自我和他人间存在一致性效应。

关键词 疼痛; 疼痛共情; 一致性效应

分类号 R395

1 前言

中国人常言“同病相怜”,西方人也说“Misery loves company”,比喻经受相同痛苦的人会互相同情。但是很少有研究者对这种现象进行实证研究。本研究通过两个实验,从疼痛入手探索疼痛表征在自我和他人间的一致性效应。

疼痛对个体有重要的进化意义,对个体的身心健康极为关键(孟景,沈林, Jackson, 陈红, 2011)。国际疼痛学会(International Association for the Study of Pain, IASP)指出,疼痛是“与组织损伤或潜在的组织损伤相关的不愉快的主观感觉和情感体验”(Merskey & Bogduk, 1994)。疼痛会受到多种心理因素的影响,包括情绪、预期、注意等(如, Chen, 2009)。个体对他人疼痛的识别和反应对其社会功能也有深远的影响。疼痛共情(empathy for pain)是与日常生活紧密联系的一种心理现象,它是指个体对他人疼痛的感知、判断和情绪反应(Danziger, Prkachin, & Willer, 2006),也就是对他人疼痛的“感同身受”(孟景,陈有国,黄希庭,2010)。

同身受”(孟景,陈有国,黄希庭,2010)。

大量的脑成像研究发现,自身的疼痛和疼痛共情能够激活相同的脑神经网络——“pain matrix”(如, Botvinick et al., 2005; Cheng et al., 2007; Cheng, Yang, Lin, Lee, & Decety, 2008; Decety, Yang, & Cheng, 2010; Gu & Han, 2007; Jackson, Rainville, & Decety, 2006),这个神经网络包括加工疼痛的情绪成分的脑区,如前扣带回和脑岛(Gu & Han, 2007; Jackson, Brunet, Meltzoff, & Decety, 2006; Jackson, Meltzoff, & Decety, 2005; Lamm, Batson, & Decety, 2007; Singer et al., 2004)和加工疼痛的知觉成分的脑区,如第一感觉运动区(Avenanti, Minio-Paluello, Bufalari, & Aglioti, 2006)。这些相同的神经网络说明个体对他人疼痛与自身疼痛在躯体感觉上的镜像共鸣可能是疼痛共情的机制(Decety & Jackson, 2004; Lamm, Meltzoff, & Decety, 2010)。但是,最近有研究发现非疼痛的躯体感觉刺激激活的脑区与“pain matrix”重叠,因此“pain matrix”可能并非加工疼痛表征的特异性脑区,而是一种对新异性感知觉

收稿日期: 2012-05-28

* 中央高校基本科研业务费项目(SWU1109084), 211 工程国家重点学科建设项目(NSKD08020)资助。

通讯作者: 陈红, E-mail: chenhg@swu.edu.cn; Todd Jackson, E-mail: toddjackson@hotmail.com

信号的探测系统 (Legrain, Iannetti, Plaghki, & Mouraux, 2011)。因此, 以往研究中对自身疼痛与疼痛共情有相同的疼痛表征的神经机制的假设受到了挑战。自身疼痛与疼痛共情究竟有什么样的内在联系再一次成为研究者关注的焦点。

有研究发现个体对他人的疼痛共情会影响自身的疼痛感觉, 当观看他人疼痛时, 自身的疼痛感觉会上升。如, Kirwilliam 和 Derbyshire (2008)在其研究中, 先给被试分别呈现关于他人疼痛或非疼痛的图片, 然后测试这些被试对疼痛刺激的感受性。结果发现相对于非疼痛图片启动, 在疼痛图片启动条件下被试对疼痛刺激有更高的感受性。Loggia, Mogil 和 Bushnell (2008)在被试观看他人受到疼痛和非疼痛刺激的视频时对被试施加疼痛刺激。发现当被试观看他人疼痛的视频时对施加在自身的疼痛刺激感到更不舒服。在一项 ERP 研究中, 研究者在被试观看他人手、脚受到疼痛或非疼痛刺激的视频时, 对被试施加疼痛刺激。结果发现被试在观看他人疼痛的视频时对疼痛刺激的 N1/P1 成分波幅减小。研究者推测这种现象可能是由于 "pain matrix" 中的感觉节点 (somatic nodes) 被激活的缘故 (Valeriani et al., 2008)。

还有一些研究对疼痛共情和自身疼痛之间关系的特殊性进行了探索。Valentini, Liang, Aglioti 和 Iannetti (2012)的 EEG 研究记录了当被试观看他人受到疼痛或非疼痛刺激的视频时被试对疼痛刺激和听觉刺激的脑电反应, 发现当被试观看他人疼痛的视频时, 对疼痛刺激出现 Beta 波段的事件相关去同步化 (β -ERD), 但对听觉刺激的反应则没有影响。Godinho, Magnin, Frot, Perchet 和 Garcia-Larrea (2006)的研究采用图片-电刺激的启动范式, 发现当使用他人疼痛图片作为启动刺激时被试对疼痛刺激的感觉强度升高了, 该研究同时采用了与疼痛图片相同效价的消极情绪图片作为启动刺激, 发现消极情绪图片不会影响被试的疼痛感受性。这些研究说明疼痛表征在自我和他人间可能有特殊的内在关系。

由于疼痛刺激与躯体感觉刺激激活的脑区在空间分布上有极大的相似性 (Mouraux, Diukova, Lee, Wise, & Iannetti, 2011), 因此个体对这两种刺激加工的神经机制也有可能是相似的。本研究试图探索观看他人疼痛是否对自身的疼痛感觉和非疼痛的躯体感觉有相同的效应。另外, 由于有研究发现个体的疼痛经验对其疼痛共情有影响 (Lamm et

al., 2010), 因此自身疼痛感觉对疼痛共情有什么样的影响是本研究的另一个目的。

基于前人关于自身疼痛与疼痛共情之间关系的研究, 本研究假设二者之间可能存在疼痛表征的一致性效应, 即二者可以相互促进, 而其他躯体感觉则不受影响。因此本研究拟采用经典的启动范式, 从多个指标考察自身疼痛与疼痛共情间两方面的启动关系, 这些指标包括正确率、反应时、疼痛水平和情绪反应。实验一采用他人疼痛与非疼痛图片作为启动刺激, 将疼痛刺激和热刺激作为靶刺激, 探索疼痛共情对自身疼痛的影响。实验二将疼痛刺激和热刺激作为启动刺激, 将疼痛与非疼痛图片作为靶刺激, 探索自身疼痛对疼痛共情的影响。由于自身疼痛与疼痛共情存在疼痛表征上的一致性, 根据一致性效应的一般规律和前人研究的结果, 我们假设: (1)在疼痛一致性条件下比不一致条件下被试对靶刺激判断的正确率更高, 反应时更短, 疼痛水平和情绪反应更强。(2)由于热刺激和他人非疼痛行为之间在感觉表征上没有明显的一致性关系, 启动对非疼痛靶刺激没有影响。

2 实验一

2.1 被试

随机选取大学生 30 人, 15 名男生和 15 名女生。平均年龄 22.1 岁 (19 岁~25 岁, $SD = 1.52$ 岁)。均为右利手, 视力或矫正视力正常。身体健康, 没有疼痛相关症状和情绪障碍, 没有服用可能对痛觉造成影响的药物。

被试随机分配到两组, 一组被试先做实验一休息 20min 后再做实验二, 另一组被试先做实验二休息 20min 后再做实验一。

2.2 实验仪器和材料

2.2.1 疼痛和非疼痛感觉刺激 接触性热刺激仪 (CHEPS; PATHWAY sensory evaluation system; Medoc Ltd., Ramat Yishai, Israel) 可通过一个 572.5mm^2 (直径 27mm) 圆形的探头提供集中且迅速的热脉冲。该探头由一个覆盖着 $25\mu\text{m}$ 导热层 (Kapton, 导热率: 23°C 时 $0.1\sim 0.35\text{ W/mK}$) 的加热装置 (Minco Products, Inc., Minneapolis, MN) 构成。该加热装置最高升温速度是 70°C/s , 最高冷却速度是 40°C/s 。

实验使用的基线温度是 35°C 。刺激选用热脉冲的类型。实验根据前人研究 (如, Greffrath, Baumgaertner, & Treede, 2007) 和预实验设置两种刺

激: 热刺激(43°C 和 45°C)和疼痛刺激(50°C 和 51°C)。所有的刺激都施加在被试的左手臂内侧。

2.2.2 视觉刺激 视觉刺激材料选自 Meng 等人(2012)的研究。包括 60 张彩色图片, 展现了他人的手、脚或前臂的日常生活场景。其中疼痛和非疼痛图片各 30 张。疼痛图片是他人受到伤害的图片, 例如切菜时手被刀割伤或脚被针扎。每张非疼痛图片都与疼痛图片对应, 例如手拿刀切菜或脚被铅笔轻触。明度、对比度和颜色在疼痛和非疼痛图片间匹配, 如图 1 所示。

实验前所有的图片的疼痛水平(1=毫无感觉、4=开始感觉到疼痛、9=极度疼痛)、情绪效价(1=非常不高兴、9=非常高兴)、唤醒度(1=非常平静、9=非常兴奋)(白露, 马慧, 黄宇霞, 罗跃嘉, 2005)都经 70 名大学生进行 9 点评定。结果如表 1 所示。

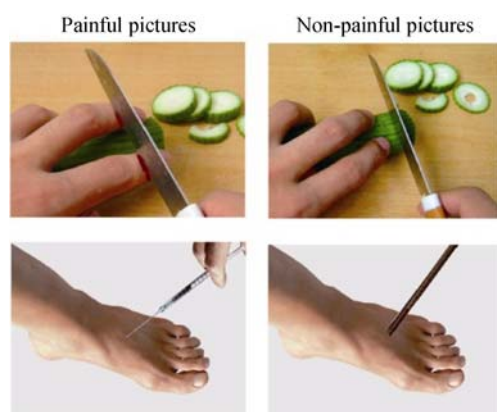


图 1 疼痛和非疼痛图片示例

表 1 疼痛和非疼痛图片评估结果 $M(SD)$

维度	疼痛图片	非疼痛图片	$t(df=118)$	p
疼痛水平	6.18(0.09)	2.66(1.23)	-9.41	<0.001
情绪效价	2.59(1.56)	4.68(1.36)	4.29	<0.001
唤醒度	5.27(1.13)	3.66(1.10)	-7.69	<0.001

2.3 实验设计

采用 2 (启动图片类型: 疼痛图片, 非疼痛图片) $\times$ 2 (感觉靶刺激类型: 疼痛刺激, 热刺激)被试内设计。因变量为对感觉靶刺激的性质判断(判断靶刺激是否为疼痛刺激)的正确率、反应时, 对感觉靶刺激的疼痛水平和情绪反应的评估。

2.4 实验程序

被试在痛觉实验室中进行个别施测。该实验室保持 22°C 恒温。本实验程序采用 E-prime 1.1 软件编程。首先, 被试填写知情同意书。正式实验前, 先让被试进行练习, 熟悉实验程序, 练习程序中用到

的图片与正式实验使用的图片不同。正式实验的一个 trial 的流程如图 2 (左)所示。首先在黑色屏幕上呈现白色注视点“+”100ms, 随后呈现启动图片 1000ms。启动图片消失后出现 500~1000ms 空屏, 之后在探头中呈现感觉靶刺激。当感觉靶刺激出现时, 要求被试在保证正确的基础上尽快按“1”、“2”键判断该刺激是否疼痛, 按键被试间平衡。被试按键后 100ms, 屏幕上呈现疼痛视觉量表(0=毫无感觉, 40=刚刚感到疼痛, 100=极端疼痛), 被试按键判断自己的疼痛水平。按键后间隔 100ms, 屏幕上呈现情绪视觉量表(0=非常高兴, 50=中性, 100=非常不高兴), 被试按键判断自己的情绪。

正式实验包括 3 个 block, 每个 block 包括“疼痛图片+疼痛刺激”(P-P, 疼痛一致性条件), “非疼痛图片+疼痛刺激”(N-P, 疼痛不一致条件), “疼痛图片+热刺激”(P-H)和“非疼痛图片+热刺激”(N-H)四种条件的 trial 各 10 个, 伪随机呈现(疼痛刺激不在 3 个连续 trial 中呈现)。整个实验中, 每种条件呈现的次数为 30 个 trial。前后两个 trial 间有 1~2s 的随机间隔。前后两个感觉靶刺激间的时间间隔大于 10s, 被试每完成一个 block, 将探头移动到其左手臂内侧 6×8cm 内的其他位置, 并休息 15min 以消除感觉适应带来的影响。

2.5 实验结果与分析

四种条件下对靶刺激性质判断的正确率、反应时, 疼痛水平和情绪反应评估的平均数和标准差见表 2。

2.5.1 性质判断 对感觉靶刺激的性质判断的正确率没有显著的主效应和交互作用。

剔除平均数 3 个标准差之外及错误反应的数据(占全部数据的 4.8%)后, 对反应时进行两因素重复测量方差分析。感觉靶刺激类型的主效应显著, $F(1,29)=22.98$, $p<0.001$; 对疼痛刺激 ($1164.20\pm 52.86\text{ms}$) 的反应时显著小于热刺激的反应时 ($1339.86\pm 52.48\text{ms}$)。启动图片类型与感觉靶刺激类型的交互作用显著, $F(1,29)=10.60$, $p=0.003$; 简单效应分析显示, 疼痛图片启动下被试对疼痛刺激的反应时显著小于非疼痛图片启动下对疼痛刺激的反应时, $F(1,29)=7.50$, $p=0.010$; 但是启动图片类型对热刺激无显著影响, $F(1,29)=1.35$, $p=0.254$ 。

2.5.2 疼痛水平 启动图片类型主效应显著, $F(1,29)=23.53$, $p<0.001$; 疼痛图片启动下感觉靶刺激的疼痛水平 (41.09 ± 25.39) 显著高于非疼痛图片启动下感觉靶刺激的疼痛水平 (38.68 ± 24.24)。

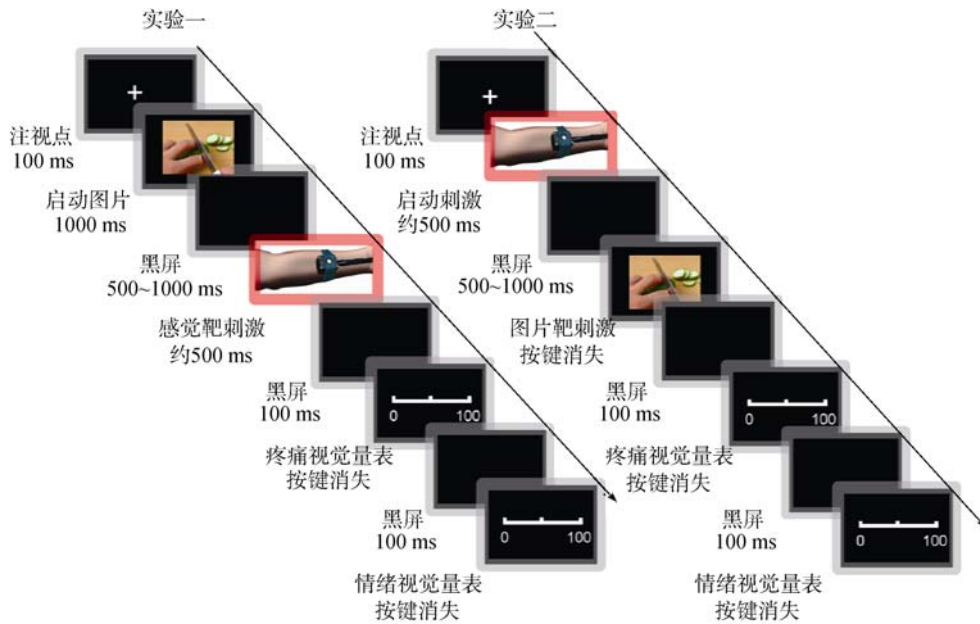


图2 实验一(左)和实验二(右)流程图

表2 实验一描述性统计结果 $M(SD)$

条件	正确率	反应时(ms)	疼痛水平	情绪
P-P	0.89(0.15)	1138.75(297.18)	58.53(19.51)	58.87(22.35)
N-P	0.85(0.20)	1189.60(290.71)	54.61(19.29)	55.01(22.82)
P-H	0.91(0.13)	1348.20(296.95)	23.64(17.35)	24.58(18.94)
N-H	0.92(0.14)	1331.51(283.09)	22.76(17.29)	23.08(18.38)

注: P-P: 疼痛图片-疼痛刺激; N-P: 非疼痛图片-疼痛刺激; P-H: 疼痛图片-热刺激; N-H: 非疼痛图片-热刺激。

感觉靶刺激类型的主效应显著, $F(1,29)=22.98$, $p<0.001$; 疼痛刺激的疼痛水平(56.57 ± 19.33)显著高于热刺激的疼痛水平(23.20 ± 17.18)。

启动图片类型与感觉靶刺激类型的交互作用显著, $F(1,29)=16.93$, $p<0.001$; 进一步简单效应分析显示, 疼痛图片启动下被试对疼痛刺激的疼痛水平的评估显著高于非疼痛图片启动下对疼痛刺激的评估, $F(1,29)=27.84$, $p<0.001$; 但是启动图片类型对热刺激无显著影响, $F(1,29)=3.68$, $p=0.065$ 。

2.5.3 情绪 启动图片类型主效应显著, $F(1,29)=21.51$, $p<0.001$; 疼痛图片启动下对感觉靶刺激的情绪反应(58.53 ± 19.51)显著比非疼痛图片启动下对感觉靶刺激的情绪反应(54.61 ± 19.29)更加消极。

感觉靶刺激类型的主效应显著, $F(1,29)=67.51$, $p<0.001$; 疼痛刺激的情绪反应(56.94 ± 22.48)显著比热刺激(23.20 ± 17.18)更加消极。

启动图片类型与感觉靶刺激类型的交互作用显著, $F(1,29)=7.58$, $p=0.010$; 进一步简单效应分析

显示, 疼痛图片启动下被试对疼痛刺激的情绪反应显著比非疼痛图片启动下对疼痛刺激的情绪反应更加消极, $F(1,29)=31.30$, $p<0.001$; 但是启动图片类型对热刺激无显著影响, $F(1,29)=4.06$, $p=0.053$ 。

2.6 讨论

实验一以他人疼痛与非疼痛的图片为启动刺激, 以疼痛刺激和热刺激为靶刺激, 主要考察观察他人疼痛对自身疼痛感觉的影响。结果发现, 相对于启动非疼痛图片, 当启动疼痛图片时, 被试对疼痛刺激的反应时显著减小、疼痛水平上升、情绪反应更加消极, 这与前人研究的结果一致(Kirwilliam & Derbyshire, 2008; Loggia et al., 2008; Valeriani et al., 2008)。但是疼痛和非疼痛图片启动对热刺激则没有显著影响。说明观看他人疼痛可以促进个体对自身疼痛而非其他感觉的觉察, 这支持了疼痛图片启动下对疼痛靶刺激反应有一致性效应的假设。

3 实验二

3.1 被试

同实验一。

3.2 实验仪器和材料

材料及呈现方式基本同于实验一。

3.3 实验设计

采用 2 (启动感觉类型: 疼痛刺激, 热刺激) $\times$ 2 (图片靶刺激类型: 疼痛图片, 非疼痛图片) 被试内设计。因变量为对图片靶刺激性质判断的正确率、反应时, 疼痛水平和情绪反应评估。

3.4 实验程序

实验流程图见图 2 (右)。实验程序与实验一相似, 但采用疼痛刺激或热刺激为启动刺激, 疼痛或非疼痛图片为靶刺激。

实验包括“疼痛刺激+疼痛图片”(P-P, 疼痛一致性条件), “热刺激+疼痛图片”(H-P, 疼痛不一致条件), “疼痛刺激+非疼痛图片”(P-N)和“热刺激+非疼痛图片”(H-N)四种条件。

3.5 实验结果与分析

四种条件下被试对图片靶刺激反应的正确率、反应时、疼痛水平和情绪反应的平均数和标准差见表 3。

表 3 实验二描述性统计结果 $M(SD)$

条件	正确率	反应时(ms)	疼痛水平	情绪
P-P	0.96(0.05)	1018.07(255.88)	59.87(15.91)	61.43(16.91)
H-P	0.95(0.06)	1047.21(247.66)	59.62(16.64)	61.17(16.53)
P-N	0.93(0.10)	1105.59(258.64)	10.71(14.97)	14.30(17.47)
H-N	0.94(0.09)	1089.11(261.50)	10.24(13.79)	13.99(16.96)

注: P-P: 疼痛刺激-疼痛图片; H-P: 热刺激-疼痛图片; P-N: 疼痛刺激-非疼痛图片; H-N: 热刺激-非疼痛图片。

3.5.1 性质判断 正确率分析没有发现显著的主效应和交互作用。

剔除平均数三个标准差之外及错误反应的数据(占全部数据的 3.9%)后, 对反应时进行两因素重复测量方差分析。图片靶刺激类型的主效应显著, $F(1,29)=7.98, p=0.008$; 疼痛图片的反应时($1032.63 \pm 54.43\text{ms}$)显著小于非疼痛图片的反应时($1097.35 \pm 46.91\text{ms}$)。启动感觉类型与图片靶刺激类型的交互作用显著, $F(1,29)=10.60, p=0.003$; 进一步简单效应分析显示, 疼痛刺激启动下被试对疼痛图片的反应时显著小于热刺激启动下对疼痛图片的反应时, $F(1,29)=4.26, p=0.048$; 但是启动感觉类型对非疼痛图片无显著影响, $F(1,29)=1.26, p=0.271$ 。

3.5.2 疼痛水平 图片靶刺激类型的主效应显著, $F(1,29)=242.97, p<0.001$; 疼痛图片的疼痛水平(59.74 ± 16.14)显著高于非疼痛图片(10.48 ± 14.28)。无其他主效应和交互作用。

3.5.3 情绪反应 图片靶刺激类型的主效应显著, $F(1,29)=199.40, p<0.001$; 对疼痛图片的情绪反应(61.30 ± 16.58)显著比非疼痛图片(14.15 ± 17.07)更加消极。无其他主效应和交互作用。

3.6 讨论

为了考察自身疼痛对疼痛共情的影响, 实验二

将启动刺激设置为疼痛刺激和热刺激, 而将靶刺激设置为他人疼痛和非疼痛图片。对反应时结果分析显示, 相对于热刺激启动, 当疼痛刺激启动时, 疼痛图片的反应时显著减小; 但是疼痛和热刺激启动对非疼痛图片的反应时则没有影响。该结果符合实验假设, 说明自身疼痛与疼痛共情间存在一致性效应。

但是, 对疼痛水平和情绪反应的分析则没有发现一致性效应。疼痛刺激或热刺激启动对靶刺激图片疼痛水平和情绪反应的评估没有显著影响。这可能是由于对他人疼痛水平和情绪反应的判断多来源于日常生活经验, 不易受到自身感知觉的影响。

4 总讨论

本研究采用经典的启动范式, 对“同病相怜”这种现象进行实证研究, 探索疼痛共情与自身疼痛之间的关系。两个实验分别采用他人疼痛和非疼痛的图片为启动刺激, 疼痛刺激和热刺激为靶刺激(实验一); 疼痛刺激和热刺激作为启动刺激, 疼痛和非疼痛图片为靶刺激(实验二), 考察疼痛表征在自我与他人之间是否存在一致性效应。

4.1 他人疼痛对自身疼痛的影响

观看他人疼痛的图片对自身疼痛的觉察速度、疼痛水平和情绪反应均有显著影响。当要求被试对感觉靶刺激是否疼痛进行判断时, 疼痛图片启动比非疼痛图片启动更能够促进被试对疼痛刺激的反应速度。这说明在反应时指标上, 他人疼痛对自身疼痛有促进作用。反应时是研究一致性效应最常用的指标之一。早在 1986 年 Fazio, Sanbonmatsu, Powell 和 Kardes 对词-词启动效应的研究中就发现了当启动词与靶刺激效价一致时, 对靶刺激的反应更快的现象。一致性效应也可以跨感觉通道而存在。如 Kennett, Eimer, Spence 和 Driver (2001)等人在触觉和视觉刺激的空间位置判断的研究中发现了跨通道的一致性效应。实验一发现观察他人疼痛对自身疼痛的判断也存在跨通道的疼痛一致性效应。在疼痛水平和情绪反应指标上, 实验一也发现了观察他人疼痛促进个体对自身疼痛的感受性。这与前人研究的结果一致。如, Kirwilliam 和 Derbyshire (2008)发现观看他人疼痛图片后被试对自身的疼痛有更高的感受性。Loggia 等人(2008)发现观看他人的疼痛使个体对自身疼痛的情绪反应更加消极。

这些结果可能是由以下几种原因导致的。(1) 他人的疼痛具有较高的唤醒度(如表 1 所示), 个体在高唤醒水平下对自身的疼痛会感觉更加强烈(Rainville, Bao, & Chretien, 2005)。(2) 由于个体在以往生活经验中会建立“看到自己的伤口—感到疼痛”的自动连结, 因此当看到他人受伤的场景时, 这种经典的条件作用会使个体对自己的疼痛更加敏感(Loggia et al., 2008)。(3) 大量脑成像研究表明, 在个体观看他人的疼痛时, 其加工自身疼痛信号的脑神经网络“pain matrix”被激活了(Botvinick et al., 2005; Cheng et al., 2007; Cheng et al., 2008; Decety et al., 2010; Gu & Han, 2007; Jackson et al., 2006), 从而使该脑区对随后出现的疼痛刺激的加工去抑制化(Fitzgibbon, Giummarra, Georgiou-Karistianis, Enticott, & Bradshaw, 2010), 促进了对自身疼痛的觉察。另外, 虽然有研究表明消极情绪也可以增强个体的疼痛感觉(Villemure & Bushnell, 2002), 但是 Godinho 等人(2006)采用疼痛图片和与疼痛图片相同效价的消极情绪图片作为启动刺激, 发现消极情绪图片启动没有影响自身的疼痛感受性。说明消极情绪可能不是导致自身疼痛增强的原因。

实验一还发现, 观看他人疼痛对自身的热感觉无显著影响。虽然最近有研究发现, 躯体感觉刺激激活的脑区与“pain matrix”在空间分布形态上非常相似(Mouraux et al., 2011), 因而推测个体对疼痛刺激和其他感觉刺激的神经加工机制也应相似(Legrain et al., 2011)。但是我们的研究表明, 观看他人的疼痛只对自身的疼痛感觉有影响, 而对其他躯体感觉没有影响, 说明个体对疼痛表征的加工可能有一个特殊的认知神经机制, 该机制可能只与疼痛相关的信号有调节作用而对其他的感觉模式没有影响。

4.2 自身疼痛对疼痛共情的影响

当实验二中要求被试判断靶刺激图片疼痛与否时, 对疼痛图片的反应时显著小于非疼痛图片。这与 Ibáñez 等人(2011)的研究结果相似。这可能是由于他人疼痛具有较高的唤醒度且对个体有更加重要的进化意义(Gu & Han, 2007), 因此个体对他人的疼痛信息识别更快。更重要的是, 自身疼痛感觉启动比热感觉启动更能够促进个体对他人的疼痛的反应速度, 但是两种感觉启动对他人的非疼痛信息的反应时则没有显著影响, 这与我们的预期一致。说明在自身疼痛启动下对他人的疼痛的判断也存在疼痛一致性效应。

疼痛共情作为一种高级的认知情绪反应会受到多种因素的影响, 如观察者的人格特质(Avenanti, Minio-Paluello, Bufalari, & Aglioti, 2009), 观察者对疼痛刺激的认识(Cheng et al., 2007; Decety et al., 2010)和观点采择(Lamm et al., 2007)等。且如果观察者与疼痛者在某方面存在相似性时, 观察者的疼痛共情水平会升高, 例如, 相同的种族(Avenanti, Sirigu, & Aglioti, 2010; Xu, Zuo, Wang, & Han, 2009)、相似的疼痛经历(Lamm et al., 2010)。本研究发现当观察者自身也经历疼痛刺激时会对他人疼痛的反应更快。这说明相同的疼痛感觉会促进个体对他人的疼痛共情。

但是, 自身疼痛感觉和热感觉启动对他人的疼痛水平和情绪反应的判断没有发现显著差异, 这与假设不一致。说明自身疼痛对他人的疼痛的判断在疼痛水平和情绪反应指标上影响不大。这种现象可能是由于(1)个体对他人的疼痛水平和情绪反应的判断多根据以往的生活经验, 他人受伤的场景与其主观感觉已建立某种联系, 这种联系根植于观察者的记忆系统中, 不容易受到自身感觉的影响。(2)对于失痛症(congenital insensitivity to pain)病人的研究(Danziger, Faillenot, & Peyron, 2009; Danziger et al., 2006)表明, 自身的疼痛经验对判断他人的疼痛反应不是必须的, 即使自身从未感受到疼痛也能够对他人的疼痛水平和情绪反应有准确的判断。

4.3 自身疼痛与疼痛共情间的一致性效应

Egner (2007)提出当启动刺激和靶刺激间有某些维度(如, 感觉、概念或结构)的重叠时就能够观察到一致性效应。反应时是测量一致性效应最常用的指标之一, 在一致性条件下个体对靶刺激的反应时会显著降低。本研究通过两个实验发现自身疼痛与疼痛共情之间在反应时指标上存在疼痛表征的一致性效应。

由于观看他人疼痛与自身疼痛在感知觉和情绪方面有维度的重叠, 且二者都可以激活“pain matrix”, 所以二者在疼痛表征上是一致的。其中一方启动, 都会对另一方起到促进作用。虽然有些研究者认为对疼痛刺激的某些神经活动(激活的脑区或 ERP 成分)同时也会受到其他的感觉刺激的影响(Iannetti & Mouraux, 2010; Legrain et al., 2011; Mouraux et al., 2011), 但是本研究表明某种疼痛表征的激活只会对疼痛表征产生影响, 而不会影响其他感觉。

5 结论与展望

综上所述, 本研究发现观察他人疼痛能够促进个体对自身疼痛的觉察, 个体自身经受疼痛刺激后也会对他人的疼痛反应更快。这说明疼痛表征在自我和他人间可能存在一致性效应。

本研究仍存在很多不足, 如采用描绘他人在日常生活中受伤的图片来测量疼痛共情可能生态效度不高; 仅从行为指标上考察了自身疼痛与疼痛共情间的关系, 不能揭示其内在神经机制。未来的研究可采用眼动、事件相关电位和脑成像等技术手段, 进一步为探讨二者之间的关系提供不同层面的实证支持。

参 考 文 献

- Avenanti, A., Minio-Paluello, I., Bufalari, I., & Aglioti, S. M. (2006). Stimulus-driven modulation of motor-evoked potentials during observation of others' pain. *Neuroimage*, 32(1), 316–324.
- Avenanti, A., Minio-Paluello, I., Bufalari, I., & Aglioti, S. M. (2009). The pain of a model in the personality of an onlooker: Influence of state-reactivity and personality traits on embodied empathy for pain. *Neuroimage*, 44(1), 275–283.
- Avenanti, A., Sirigu, A., & Aglioti, S. M. (2010). Racial bias reduces empathic sensorimotor resonance with other-race pain. *Current Biology*, 20(8), 1018–1022.
- Bai, L., Ma, H., Huang, Y. X., & Luo, Y. J. (2005). The development of native Chinese affective picture system—a pretest in 46 college students. *Chinese Mental Health Journal*, 19(11), 719–722.
- [白露, 马慧, 黄宇霞, 罗跃嘉. (2005). 中国情绪图片系统的编制——在 46 名中国大学生中的试用. *中国心理卫生杂志*, 19(11), 719–722.]
- Botvinick, M., Jha, A. P., Bylsma, L. M., Fabian, S. A., Solomon, P. E., & Prkachin, K. M. (2005). Viewing facial expressions of pain engages cortical areas involved in the direct experience of pain. *Neuroimage*, 25(1), 312–319.
- Chen, A. C. (2009). Higher cortical modulation of pain perception in the human brain: Psychological determinant. *Neuroscience Bulletin*, 25, 267–276.
- Cheng, Y. W., Lin, C. P., Liu, H. L., Hsu, Y. Y., Lims, K. E., Hung, D., et al. (2007). Expertise modulates the perception of pain in others. *Current Biology*, 17(19), 1708–1713.
- Cheng, Y. W., Yang, C. Y., Lin, C. P., Lee, P. L., & Decety, J. (2008). The perception of pain in others suppresses somatosensory oscillations: A magnetoencephalography study. *Neuroimage*, 40(4), 1833–1840.
- Danziger, N., Faillenot, I., & Peyron, R. (2009). Can We Share a Pain We Never Felt? Neural Correlates of Empathy in Patients with Congenital Insensitivity to Pain. *Neuron*, 61(2), 203–212.
- Danziger, N., Prkachin, K. M., & Willer, J. C. (2006). Is pain the price of empathy? The perception of others' pain in patients with congenital insensitivity to pain. *Brain*, 129, 2494–2507.
- Decety, J., & Jackson, P. L. (2004). The functional architecture of human empathy. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, 3(2), 71–100.
- Decety, J., Yang, C. Y., & Cheng, Y. W. (2010). Physicians down-regulate their pain empathy response: An event-related brain potential study. *Neuroimage*, 50(4), 1676–1682.
- Egner, T. (2007). Congruency sequence effects and cognitive control. *Cognitive Affective & Behavioral Neuroscience*, 7(4), 380–390.
- Fazio, R. H., Sanbonmatsu, D. M., Powell, M. C., & Kardes, F. R. (1986). On the automatic activation of attitudes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50(2), 229–238.
- Fitzgibbon, B. M., Giummarra, M. J., Georgiou-Karistianis, N., Enticott, P. G., & Bradshaw, J. L. (2010). Shared pain: From empathy to synaesthesia. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 34(4), 500–512.
- Godinho, F., Magnin, M., Frot, M., Perchet, C., & Garcia-Larrea, L. (2006). Emotional modulation of pain: Is it the sensation or what we recall? *Journal of Neuroscience*, 26(44), 11454–11461.
- Greffrath, W., Baumgaertner, U., & Treede, R. D. (2007). Peripheral and central components of habituation of heat pain perception and evoked potentials in humans. *Pain*, 132(3), 301–311.
- Gu, X. S., & Han, S. H. (2007). Attention and reality constraints on the neural processes of empathy for pain. *Neuroimage*, 36(1), 256–267.
- Iannetti, G. D., & Mouraux, A. (2010). From the neuromatrix to the pain matrix (and back). *Experimental Brain Research*, 205(1), 1–12.
- Ibáñez, A., Hurtado, E., Lobos, A., Escobar, J., Trujillo, N., Baez, S., et al. (2011). Subliminal presentation of other faces (but not own face) primes behavioral and evoked cortical processing of empathy for pain. *Brain Research*, 1398(29), 72–85.
- Jackson, P. L., Brunet, E., Meltzoff, A. N., & Decety, J. (2006). Empathy examined through the neural mechanisms involved in imagining how I feel versus how you feel pain. *Neuropsychologia*, 44(5), 752–761.
- Jackson, P. L., Meltzoff, A. N., & Decety, J. (2005). How do we perceive the pain of others? A window into the neural processes involved in empathy. *Neuroimage*, 24(3), 771–779.
- Jackson, P. L., Rainville, P., & Decety, J. (2006). To what extent do we share the pain of others? Insight from the neural bases of pain empathy. *Pain*, 125(1–2), 5–9.
- Kennett, S., Eimer, M., Spence, C., & Driver, J. (2001). Tactile-visual links in exogenous spatial attention under different postures: Convergent evidence from psychophysics and ERPs. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13(4), 462–478.
- Kirwilliam, S. S., & Derbyshire, S. W. G. (2008). Increased bias to report heat or pain following emotional priming of pain-related fear. *Pain*, 137(1), 60–65.
- Lamm, C., Batson, C. D., & Decety, J. (2007). The neural substrate of human empathy: Effects of perspective-taking and cognitive appraisal. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19(1), 42–58.
- Lamm, C., Meltzoff, A. N., & Decety, J. (2010). How do we empathize with someone who is not like us? A functional magnetic resonance imaging study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(2), 362–376.
- Legrain, V., Iannetti, G. D., Plaghki, L., & Mouraux, A. (2011). The pain matrix reloaded: A salience detection system for

- the body. *Progress in Neurobiology*, 93(1), 111–124.
- Loggia, M. L., Mogil, J. S., & Bushnell, M. C. (2008). Empathy hurts: Compassion for another increases both sensory and affective components of pain perception. *Pain*, 136(1-2), 168–176.
- Meng, J., Chen, Y. G., & Huang, X. T. (2010). Influencing factors and the mechanism of empathy for pain. *Advances in Psychological Science*, 18(3), 432–440.
- [孟景, 陈有国, 黄希庭 (2010). 疼痛共情的影响因素及其认知机制. *心理科学进展*, 18(3), 432–440.]
- Meng, J., Shen, L., Jackson, T., & Chen, H. (2011). The influences and mechanisms of pain on mental processes. *Advances in Psychological Science*, 19(10), 1493–1501.
- [孟景, 沈林, Jackson, T., 陈红 (2011). 疼痛对心理的影响及其机制. *心理科学进展*, 19(10), 1493–1501.]
- Meng, J., Hu, L., Shen, L., Yang, Z., Chen, H., Huang, X. T., et al. (2012). Emotional primes modulate the responses to others' pain: An ERP study. *Experimental Brain Research*, 220(3-4), 277–286.
- Merskey, H., & Bogduk, N. (1994). IASP Pain Terminology. In *Classification of Chronic Pain, IASP Task Force on Taxonomy* (pp. 209–214). Seattle: IASP Press.
- Mouraux, A., Diukova, A., Lee, M. C., Wise, R. G., & Iannetti, G. D. (2011). A multisensory investigation of the functional significance of the "pain matrix". *Neuroimage*, 54(3), 2237–2249.
- Rainville, P., Bao, Q. V. H., & Chretien, P. (2005). Pain-related emotions modulate experimental pain perception and autonomic responses. *Pain*, 118(3), 306–318.
- Singer, T., Seymour, B., O'Doherty, J., Kaube, H., Dolan, R. J., & Frith, C. D. (2004). Empathy for pain involves the affective but not sensory components of pain. *Science*, 303(5661), 1157–1162.
- Valentini, E., Liang, M., Aglioti, S. M., & Iannetti, G. D. (2012). Seeing touch and pain in a stranger modulates the cortical responses elicited by somatosensory but not auditory stimulation. *Human Brain Mapping*, in press.
- Valeriani, M., Betti, V., Le Pera, D., De Armas, L., Miliucci, R., Restuccia, D., et al. (2008). Seeing the pain of others while being in pain: A laser-evoked potentials study. *Neuroimage*, 40(3), 1419–1428.
- Villemure, C., & Bushnell, M. C. (2002). Cognitive modulation of pain: How do attention and emotion influence pain processing? *Pain*, 95(3), 195–199.
- Xu, X., Zuo, X., Wang, X., & Han, S. (2009). Do you feel my pain? Racial group membership modulates empathic neural responses. *The Journal of Neuroscience*, 29(26), 8525–8529.

Pain Representations in the Self and Others: A Behavioral Study of the Congruency Effect

MENG Jing^{1,2}; SHEN Lin³; LV Zhen-Yong^{1,2}; YANG Zhou^{1,2}; CHEN Hong^{1,2}; Todd JACKSON^{1,2}

(¹ Key Laboratory of Cognition and Personality (SWU), Chongqing 400715, China)

(² Faculty of Psychological Science, Southwest University, Chongqing 400715, China)

(³ College of Mathematics Science, Chongqing Normal University, Chongqing 400047, China)

Abstract

Overlapping neural circuits labeled as the "pain matrix" have been implicated in brain responses to both subjective pain perception and response to others' pain. However, evidence suggests brain structures with a spatial configuration similar to that of the "pain matrix" are also activated by non-nociceptive stimuli, thus questioning the specificity of pain matrix activation to noxious stimulation. This research assessed the extent to behavioral responses to subjective pain perception and the detection of pain in others were congruent with each other compared to non-noxious alternatives.

In Experiment 1, pain and heat stimuli previously primed with painful or non-painful pictures were applied to an undergraduate sample. Participants (15 men and 15 women) were instructed to respond to the pain or heat stimuli, judging as quickly and accurately as possible whether stimuli were painful or not painful, and rating pain intensities and unpleasantness of stimuli. Shorter reaction times as well as higher pain intensity and unpleasantness ratings were found in response to pain stimulation following painful priming pictures than non-painful pictures. However, responses to heat stimuli were not influenced by painful and non-painful primes.

In Experiment 2, the same participants completed an identical task with the exception that either painful or heat stimulation was used to prime responses to painful and non-painful depictions. Once again, shorter reaction times were found in response to painful pictures following pain stimuli than heat stimuli yet responses to non-painful pictures were not influenced by pain and heat stimuli.

Together, findings suggested that the processing of pain representations leads to congruent behavioral responses to subjectively experienced pain and pain in others.

Key words pain; empathy for pain; congruency effect