

Rationality of the Threat Interpretation Theory of Pain

—Verification from Eye-Tracking Studies' Results

Ying Ling

Faculty of Psychology, Southwest University, Chongqing
Email: linyin1992@hotmail.com

Received: Jan. 21st, 2019; accepted: Feb. 5th, 2019; published: Feb. 12th, 2019

Abstract

The threat interpretation theory of pain mentioned that attention bias plays an important role in the process of chronic pain occurrence, development and maintenance, but the theory has not been fully verified. The theory is based on the reaction time (RT) in traditional research as an indicator of attention bias, but RT has certain limitations. In recent years, Eye-tracking Technology has been introduced into the research field of pain-related information attention bias, and has obtained more significant results. This study verifies the rationality of the threat interpretation theory by collecting all the pain-related and eye movement studies, interprets and supplements the threat theory by looking into the inconsistencies in these eye-tracking studies, and finally puts forward suggestions for improving the pain threat interpretation theory.

Keywords

Pain-Related Information, Attentional Bias, Eye-Tracking Technology, Vigilance, Disengagement Difficulty

疼痛威胁解释模型的合理性

—来自眼动研究结果的验证

凌莹

西南大学, 心理学部, 重庆
Email: linyin1992@hotmail.com

收稿日期: 2019年1月21日; 录用日期: 2019年2月5日; 发布日期: 2019年2月12日

摘要

疼痛威胁解释模型中提到注意偏向对慢性疼痛发生、发展和维持的过程起到重要的作用, 但理论尚未得

到充足的验证。该理论基于传统研究中的反应时(Reaction Time, RT)作为注意偏向的指标得出,但RT存在一定的局限。眼动追踪技术(Eye-tracking Technology)近几年被引入疼痛相关信息注意偏向的研究领域,且获得较为显著的结果。本研究通过收集所有疼痛相关信息注意偏向的眼动研究结果,对疼痛威胁解释模型的合理性进行验证,并对研究结果与其不一致的地方进行解释和补充,最终提出改善疼痛威胁解释模型的建议。

关键词

疼痛相关信息, 注意偏向, 眼动技术, 警觉性, 脱离困难

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

1. 引言

注意偏向指患者选择性关注与他们当前关注的信息有关的一种倾向[1]。有学者发现:慢性疼痛患者会对疼痛相关信息表现出过度警觉,甚至对一些威胁性较低的信息也表现出这种高度警觉的注意偏向。过度警觉引起的不良反应就是他们会尽量避免去进行一切可能会引起疼痛的活动,包括那些适当合理且有助恢复的运动,结果是恶化病症,加剧病患的生理残障(disability),也会导致抑郁、焦虑等心理障碍[2]。世界卫生组织2000年将慢性疼痛定义为一种疾病。截止2017年,我国慢性疼痛患者已超过3亿人,且每年以1000万人至2000万人的速度增加。并且在信息化发展的当代,中国慢性疼痛流行病的发展已然呈现区域规模和年龄范围均泛化的趋势。美国每年在慢性疼痛治疗上的投入高达千亿,在中国这个数字同样是非常可观的。

目前,已经有大量研究投入到疼痛相关信息的注意偏向研究。一部分研究旨在验证慢性疼痛(以下简称“慢痛”)病人是否存在独有的疼痛相关信息的注意偏向机制[1][3];一部分探索不同类型的疼痛相关信息引起的注意偏向机制是否存在差异[4][5];或探索慢痛病人的疼痛相关信息注意偏向特征在纵向预测慢性疼痛发展、维持上是否具有临床意义[1][6][7]。Todd [8]等人(2015)用元分析方法对这些已有的研究结果进行了总结,并提出了疼痛威胁解释模型。该理论的主要观点是:当刺激被解释为具有威胁的疼痛相关信息时,人们的注意会表现为对该类信息的早期高度警觉和后期的脱离困难。

Todd 总结的研究均是以反应时(Reaction Time, RT)为注意偏向指标。反应时是指机体从接受刺激到做出反应动作所需的时间。这就意味着反应时不仅受认知加工影响,也受个人肌肉协调性影响[9]。眼动实验法是探讨心理内部机制,特别是认知偏向的一种重要实验方式。近期用眼动进行疼痛相关信息注意偏向研究的实验都呈现了较为显著的结果[10][11]。因此对相关的眼动研究结果进行整理,可进一步验证疼痛威胁解释模型的合理性;若存在与理论不一致的结果,也可以对该理论进行完善。本综述为达成以上两点目的,整理了相关综述的观点和实证研究的结果,对疼痛威胁解释模型进一步验证,并对存在不一致的地方进行探析,完善威胁解释理论。

2. 疼痛威胁解释模型

疼痛威胁解释模型首先阐述了疼痛相关信息是如何被认知加工的。当接收的信息被认知解释为非疼痛相关,或者认知解释认为这些疼痛相关信息不构成威胁时,加工正常化;而一旦这个刺激信息被加工

为有一定威胁性，我们会进入警觉——回避注意偏向(Vigilance-avoidance attentional bias)。Todd [8]等人(2015)认为，一旦信息被加工为疼痛相关，人对该信息的加工偏向取决于这个信息对个体而言的凸显性(Salience)。另有一些理论认为，信息的凸显性由个人的疼痛威胁或疼痛恐惧经验决定[12][13]。

威胁解释理论的第二部分就阐述了警觉——回避注意偏向的具体机制。在初始注意时，对威胁解释程度越高，警觉性越高。而在注意维持阶段，对疼痛信息的威胁性解释较低时，注意维持不会很久，表现为回避；随着威胁性的增加，注意出现脱离困难，也就是说人会对该信息注视更久，可能当时的情况值得警惕但还不需行动；但当这个信息带来的威胁性足够时，人会本能选择逃避，即当时的情景需要人即可规避危险。总而言之，对疼痛相关信息的注意偏向受个人解释偏向的影响。

如图 1:

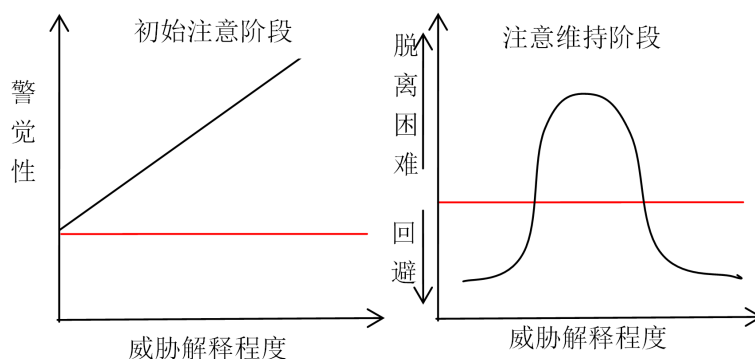


Figure 1. The threat interpretation model of pain
图 1. 疼痛威胁解释模型

3. 眼动实验法与指标

3.1. 眼动实验法

眼动实验法是探讨心理内部机制，特别是认知偏向的一种重要实验方式。眼动仪系统原理是根据红外线瞳孔摄像机捕捉到的眼睛视频信息，来识别和确定瞳孔中心和角膜反射点之间的距离变化[14]。眼动的三种基本方式为注视、眼跳和追随运动。注视是疼痛相关信息注意偏向研究中主要使用指标，指眼睛中央窝对准某一目标的时间大于 100 ms 的眼动表现。

3.2. 注意偏向的眼动指标

在疼痛相关信息眼动研究中主要用以研究注意偏向的眼动指标有以下三种：

1) 眼动朝向指标。眼动朝向指标代表了注意早期的活动，分为首次注视朝向和首次注视潜伏期。首次注视朝向观察在刺激呈现后，被试的第一次注视发生在哪个刺激。首次注视潜伏期指从刺激呈现到发生第一次注视之间的时间。眼动朝向指标往往被解释为注意的警觉。

2) 眼动维持指标。眼动维持指标指注意维持的过程，包括首次注视时间，平均注视时间，总注视时间，平均扫视时间，总扫视时间。其中，注视时间指对刺激注视 > 100 ms 的时间[15]。扫视时间是指视线在兴趣区(目标刺激区域)来回扫视的所用的时间。

3) 眼动注视频率。总注视次数，平均注视次数。眼动注视频率可代表注意对某刺激的偏好。

除以上眼动指标外，有研究将刺激呈现的 2 s (或 1.5 s)过程中的眼动注视时间分为 0~500 ms, 500~1000 ms, 1000~1500 ms, 1500~2000 ms 四个(或 1000~2000 ms 为一个，共三个)时间窗，分别代表注意的早期、中期、晚期和重注意期(re-engagement)。

4. 疼痛相关信息的注意偏向

4.1. 疼痛相关信息的注意初始偏向

疼痛相关信息的眼动实验较多使用首次注视朝向(first fixation direction 或 probability of first fixation)和首次注视潜伏期(first fixation latency 或 time to first fixation)来表示注意早期的偏向。这些研究结果表明,健康人群存在疼痛相关信息的注意早期偏向,表现为更快、更多地注视疼痛线索而非中性线索[15][16],也有研究发现健康人群对悲伤、快乐的表情也会表现出类似的注意早期偏向[17],或者当快乐、生气、疼痛、中性同时呈现时,健康被试没有表现出明显的注意偏向[5]。

虽然对疼痛刺激表现出一开始的警觉符合疼痛威胁解释模型,但这些阴性或不显著结果说明健康人群对疼痛相关信息的早期偏向很可能是因为刺激的凸显性。因为悲伤、快乐、疼痛这些刺激在日常中出现的频率没有中性刺激高,低频刺激的新鲜感和凸显性会引起人本能的注意[18][19][20]。

考虑到威胁解释偏向的作用,目前只有三个用不同疼痛程度表情作为视觉刺激的实验,其中两个研究发现了随着疼痛程度的增加,健康被试表现为更多、更快的首次注视[16][21];而 Heathcote [22]等人(2016)以儿童为研究对象进行的研究结果并未发现这个现象。而在2016、2017年的两个高低疼痛威胁对照组研究中,也没发现威胁性操作的显著效应[23][24]。但在改善二人实验范式后, Jackson [25][26]等人(2018a, 2018b)发现不论是健康还是慢痛人群,随着威胁的增高,被试表现出回避而非警觉。

另外,在慢痛患者与健康人群对照的研究中,慢性头痛病人更多朝向疼痛表情[5][27],但慢痛患者是否在实验中对疼痛相关刺激解释为更高的威胁性,这两个研究都没有进行测试。大部分研究并未发现这个效应[28][29][30]。除此之外,使用0~500 ms的时间窗进行分析的研究也并未在注意早期发现慢痛与健康被试之间的组间差异[10][11][31]。

4.2. 疼痛相关信息的注意维持偏向

注意维持偏向通常选用首次注视时间(first fixation duration)和总注视时间(overall gaze duration)表示。注意维持偏向在眼动维持指标上的效应较为显著,表现为健康被试对疼痛视觉刺激表现出更长的首次注视时间和总注视时间,且这个结论得到许多研究支持[5][11][28][31]。但在不同疼痛程度刺激的研究中,仅 Heathcote [22]等人(2016)发现疼痛程度越高的表情得到的总注视时间越久。

在注意维持指标上,首次注视时间未发现慢痛患者和健康人群之间的差异[5][11][31][32],仅一篇研究发现慢痛患者对灾难化词汇表现出更长的首次注视时间[27];很多研究中的平均注视时间和总注视时间也未发现组间差异[5][28][29][30]。

另外支持慢痛患者存在高度警觉-脱离困难的实验结果来自对注意时段的记录。Fashler [11][31]和同事们(2014a, 2016b)前后两个研究都发现在1000~2000 ms阶段,出现群体差异——慢痛患者比健康患者对疼痛相关信息注视时间更久;而另一篇对健康人群注意时段进行记录的研究发现,注意早期,疼痛表情能更多地抓住健康人群的注意,1500~2000 ms阶段则是积极信息更多地吸引注意[10]。

5. 疼痛威胁解释模型的合理性

5.1. 初始注意阶段

疼痛威胁解释模型的初始注意阶段,随着威胁解释偏向的增加而表现出高度警觉的现象在已有眼动研究中得到初步验证。这个验证主要来自使用不同疼痛水平表情的研究,人在第一眼会更多、更快地看向高疼痛水平的表情。虽然两个(一个研究健康被试,一个研究慢痛患者)高低威胁对照组的研究发现的是初始注意的回避,但是这两个研究的作者是认可威胁增加警觉增加的观点,他认为未预料的结果原因是

低威胁和高威胁情境的任务要求不同，低威胁要求被试做点探测任务，高威胁要求被试判断当疼痛表情出现时疼痛刺激是否在手臂上出现，这个任务重复提到疼痛信息，可能造成被试的反应抑制[19]，从而在有限时间里对疼痛刺激的注视次数减少。

疼痛威胁解释模型认为对疼痛相关信息的快速初始注意是一种有利于生存的反应。他们发现健康人群越快注意疼痛相关信息，后续注意的维持就越短，因为在初始判断信息无威胁性后，要立马回避不愉快信息来保持自己的积极状态。

根据威胁解释理论，慢痛和健康人群的注意偏向差异可能是因为两个人群的疼痛经验不一样，导致他们的威胁解释偏向不同。遗憾的是已有研究并未在实验中进行疼痛刺激的威胁性评估，也就无法知道是否两个群体因为有不同的疼痛威胁解释偏向，所以才表现出不同的初始注意偏向。在后续研究中，建议加入这个威胁性操作检验的实验步骤。

5.2. 注意维持阶段

Todd [8]等人(2015)认为注意脱离困难是慢痛患者与健康人群最大的区别，在已有眼动研究中也得到验证，即慢痛病人比健康人群在疼痛刺激上注视更久。更加有力的证明来自三篇眼动时间窗分析的结果中，他们均发现在注意晚期 1000~2000 ms 之间，慢痛病人和健康人群的差异最明显，而早期和中期(0~500 ms 和 500~1000 ms)的结果存在不一致。如果正如威胁解释理论对慢痛和健康人群初始注意偏向差异的解释，慢痛人群倾向于对疼痛信息有更高的威胁性解释，那慢痛人群表现出来的注意脱离困难也是符合了威胁解释理论的观点。

疼痛威胁解释模型认为当威胁解释高过一定值后，人又倾向于回避疼痛相关信息，即减少对其的注意维持时间。Todd [8]等人(2015)从已有的眼动研究结果中得到这个结论。他发现在这些眼动研究中，发现慢痛被试会比健康被试更早地脱离疼痛相关信息[5] [16] [30]。但这些研究结果除了 Yang [30]等人(2013)发现慢痛患者在首次注视时长上短于健康被试，所有研究都没有发现慢痛与健康被试之间明显的注意脱离差异。的确有研究发现，无论慢痛还是健康被试，当刺激中同时呈现疼痛和快乐表情时，他们在注意后期会选择回避疼痛，趋向快乐[5] [10]，但这并不能证明是因为疼痛信息的威胁性被解释过高才发生注意脱离的偏向。因此，威胁解释理论在注意维持阶段的观点有待进一步验证。

5.3. 疼痛威胁解释模型的改善建议

针对威胁解释理论的初始注意阶段，现有研究基本上都支持了该理论观点。唯一在此提出的改善建议是：尽管神经认知加工的速度很快，但也依然受限于人本身的生理机能和认知资源的有限性。因此，随着威胁解释水平的升高，警觉性不可能无限提高，在一定程度后，应该出现一个极限的平坡。

针对威胁解释理论的注意维持阶段，主要存在争议的在于是否威胁到了一定程度后，会从注意脱离困难又转向注意回避？根据后期更多眼动研究的支持，特别是相较于前人较弱的显著效应，Jackson [25] [26]团队(2018a, 2018b)在健康和慢痛被试上都得到非常显著的威胁——注意脱离困难效应，即高威胁情况下，被试对疼痛相关信息的注意维持更久。当然，这些研究的结果也无法证明在一定程度高威胁后，注意不会选择回避，因为 Jackson 团队仅进行了高低威胁组操作，若进行更多威胁程度的分组，也许能验证威胁解释理论的观点。

再者，威胁解释理论仅仅关注威胁这一因素，没有注意到积极因素的出现会对疼痛相关信息的注意偏向产生影响，然而实证研究的结果表明积极因素会影响后期的注意偏向[5] [10]。因此在之后的研究中建议把积极因素与疼痛威胁理论联结，得出一个更加完善的疼痛相关信息注意偏向理论。

最后，威胁解释理论目前只是一个质性结果，初始阶段的警觉是否和威胁解释成正向线性关系，以

及在什么程度的威胁上注意开始脱离和回避，都需要更加精确的实验数据支持。建议后续实验应该多使用眼动等精密技术对注意偏向进行数据记录，并且设计多水平威胁情境，增加实验的外部效度，结合视觉疼痛信息和实验诱发疼痛刺激，探索真实的疼痛相关信息注意偏向。

6. 结论

本综述通过总结已有疼痛相关信息注意偏向的眼动实验研究结果，对威胁解释理论合理性进行验证。根据相关眼动研究结果，威胁解释理论的观点基本合理，即疼痛相关信息注意偏向受个人威胁解释偏向影响；随着威胁的增加，个人的注意偏向表现为对疼痛相关信息初始的高度警觉。但随着威胁的增加，注意后期不一定表现为对疼痛相关信息的回避，可能是注意脱离困难。威胁解释理论需改善的另一方面是应考虑积极因素对疼痛相关信息注意偏向的影响。

参考文献

- [1] Crombez, G., Heathcote, L.C. and Fox, E. (2015) The Puzzle of Attentional Bias to Pain: Beyond Attention. *Pain*, **156**, 1581-1582. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000255>
- [2] Crombez, G., Van Ryckeghem, D.M., Eccleston, C. and Van, D.S. (2013) Attentional Bias to Pain-Related Information: A Meta-Analysis. *Pain*, **154**, 497-510. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2012.11.013>
- [3] Lioffi, C. (2012) Attentional Biases in Chronic Pain: Do They Exist and Does It Really Matter? *Pain*, **153**, 9. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2011.10.013>
- [4] Mohammadi, S., Dehghani, M., Sharpe, L., Heidari, M., Sedaghat, M. and Khatibi, A. (2012) Do Main Caregivers Selectively Attend to Pain-Related Stimuli in the Same Way that Patients Do? *Pain*, **153**, 62-67. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2011.08.021>
- [5] Lioffi, C., Schoth, D.E., Godwin, H.J. and Liversedge, S.P. (2014) Using Eye Movements to Investigate Selective Attention in Chronic Daily Headache. *Pain*, **155**, 503-510. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2013.11.014>
- [6] Lautenbacher, S., Huber, C., Kunz, M., Parthum, A., Weber, P.G. and Griessinger, N., et al. (2009) Hypervigilance as Predictor of Postoperative Acute Pain: Its Predictive Potency Compared with Experimental Pain Sensitivity, Cortisol Reactivity, and Affective State. *Clinical Journal of Pain*, **25**, 92-100. <https://doi.org/10.1097/AJP.0b013e3181850dce>
- [7] Sharpe, L., Haggman, S., Nicholas, M., Dear, B.F. and Refshauge, K. (2013) Avoidance of Affective Pain Stimuli Predicts Chronicity in Acute Low Back Pain Patients. *Pain*, **155**, 45-52. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2013.09.004>
- [8] Todd, J., Sharpe, L., Johnson, A., Nicholson, P.K., Colagiuri, B. and Dear, B.F. (2015) Towards a New Model of Attentional Biases in the Development, Maintenance, and Management of Pain. *Pain*, **156**, 1589-1600. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000214>
- [9] Luce, R.D. (1986) Response Times: Their Role in Inferring Elementary Mental Organization. Oxford University Press, New York.
- [10] Priebe, J.A., Messingschlager, M. and Lautenbacher, S. (2015) Gaze Behaviour When Monitoring Pain Faces: An Eye-Tracking Study. *European Journal of Pain*, **19**, 817-825. <https://doi.org/10.1002/ejp.608>
- [11] Fashler, S.R. and Katz, J. (2014) More than Meets the Eye: Visual Attention Biases in Individuals Reporting Chronic Pain. *Journal of Pain Research*, **7**, 557-570. <https://doi.org/10.2147/JPR.S67431>
- [12] Eccleston, C. and Crombez, G. (1999) Pain Demands Attention: A Cognitive-Affective Model of the Interruptive Function of Pain. *Psychological Bulletin*, **125**, 356-366. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.125.3.356>
- [13] Pincus, T. and Morley, S. (2001) Cognitive-Processing Bias in Chronic Pain: A Review and Integration. *Psychological Bulletin*, **127**, 599-617. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.127.5.599>
- [14] 周鹏生. 眼动实验中的操作和数据统计[J]. 中国现代教育装备, 2009(11): 43-45.
- [15] Yang, Z., Jackson, T., Gao, X. and Chen, H. (2012) Identifying Selective Visual Attention Biases Related to Fear of Pain by Tracking Eye Movements within a Dot-Probe Paradigm. *Pain*, **153**, 1742-1748. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2012.05.011>
- [16] Vervoort, T., Trost, Z., Prkachin, K.M. and Mueller, S.C. (2013) Attentional Processing of Other's Facial Display of Pain: An Eye Tracking Study. *Pain*, **154**, 836-844. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2013.02.017>
- [17] Yan, Z., Pei, M. and Su, Y. (2017) Children's Empathy and Their Perception and Evaluation of Facial Pain Expression: An Eye Tracking Study. *Frontiers in Psychology*, **8**, 2284. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02284>

- [18] Cheng, Y., Lin, C.P., Liu, H.L., Hsu, Y.Y., Lim, K.E., Hung, D., *et al.* (2007) Expertise Modulates the Perception of Pain in Others. *Current Biology*, **17**, 1708-1713. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2007.09.020>
- [19] Decety, J., Norman, G.J., Bernston, G. and Cacioppo, J. (2012) A Neurobehavioral Evolutionary Perspective on the Mechanisms Underlying Empathy. *Progress in Neurobiology*, **98**, 38-48.
- [20] Lyu, Z., Meng, J. and Jackson, T. (2014) Effects of Cause of Pain on the Processing of Pain in Others: An ERP Study. *Experimental Brain Research*, **232**, 2731-2739. <https://doi.org/10.1007/s00221-014-3952-7>
- [21] Vervoort, T., Trost, Z., Sutterlin, S., Caes, L. and Moors, A. (2014) Emotion Regulatory Function of Parent Attention to Child Pain and Associated Implications for Parental Pain Control Behaviour. *Pain*, **155**, 1453-1463. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2014.04.015>
- [22] Heathcote, L.C., Lau, J.Y.F., Mueller, S.C., Eccleston, C., Fox, E., Bosmans, M., *et al.* (2016) Child Attention to Pain and Pain Tolerance Are Dependent upon Anxiety and Attention Control: An Eye-Tracking Study. *European Journal of Pain*, **21**, 250-263.
- [23] Sharpe, L., Brookes, M., Jones, E., Gittins, C., Wufong, E. and Nicholas, M.K. (2017) Threat and Fear of Pain Induces Attentional Bias to Pain Words: An Eye-Tracking Study. *European Journal of Pain*, **21**, 385-396. <https://doi.org/10.1002/ejp.936>
- [24] Todd, J., Sharpe, L., Colagiuri, B. and Khatibi, A. (2016) The Effect of Threat on Cognitive Biases and Pain Outcomes: An Eye-Tracking Study. *European Journal of Pain*, **20**, 1357-1368. <https://doi.org/10.1002/ejp.887>
- [25] Jackson, T., Su, L. and Wang, Y. (2018a) Effects of Higher versus Lower Threat Contexts on Pain-Related Attention Biases: An Eye-Tracking Study. *European Journal of Pain*, **22**, 1113-1123.
- [26] Jackson, T., Su, L. and Wang, Y. (2018b) Effects of Higher versus Lower Threat Contexts on Pain-Related Visual Attention Biases: An Eye-Tracking Study of Chronic Pain. *Journal of Pain*, **19**, 649-659.
- [27] Schoth, D.E., Godwin, H.J., Liversedge, S.P. and Liossi, C. (2015) Eye Movements during Visual Search for Emotional Faces in Individuals with Chronic Headache. *European Journal of Pain*, **19**, 722-732. <https://doi.org/10.1002/ejp.595>
- [28] Giel, K.E., Paganini, S., Schank, I., Enck, P., Zipfel, S. and Junne, F. (2018) Processing of Emotional Faces in Patients with Chronic Pain Disorder: An Eye-Tracking Study. *Front Psychiatry*, **9**, 63. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2018.00063>
- [29] Mahmoodi-Aghdam, M., Dehghani, M., Ahmadi, M., Khorrami Banaraki, A. and Khatibi, A. (2017) Chronic Pain and Selective Attention to Pain Arousing Daily Activity Pictures: Evidence from an Eye Tracking Study. *Basic and Clinical Neuroscience*, **8**, 467-478. <https://doi.org/10.29252/nirp.bcn.8.6.467>
- [30] Yang, Z., Jackson, T. and Chen, H. (2013) Effects of Chronic Pain and Pain-Related Fear on Orienting and Maintenance of Attention: An Eye Movement Study. *Journal of Pain*, **14**, 1148-1157. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2013.04.017>
- [31] Fashler, S.R. and Katz, J. (2016) Keeping an Eye on Pain: Investigating Visual Attention Biases in Individuals with Chronic Pain Using Eye-Tracking Methodology. *Journal of Pain Research*, **9**, 551-561. <https://doi.org/10.2147/JPR.S104268>
- [32] Sun, Z.K., Wang, J.Y. and Luo, F. (2016) Experimental Pain Induces Attentional Bias That Is Modified by Enhanced Motivation: An Eye Tracking Study. *European Journal of Pain*, **20**, 1266-1277. <https://doi.org/10.1002/ejp.851>

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2169-2556, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ass@hanspub.org