

慢性疼痛与记忆偏差的研究进展

左锡波, 洪松

西南大学, 心理学部, 重庆

收稿日期: 2021年12月6日; 录用日期: 2022年1月7日; 发布日期: 2022年1月14日

摘要

慢性疼痛已经成为全球最普遍的健康问题之一。在我国至少有一亿以上的慢性疼痛患者, 慢性疼痛除了会给患者带来生理上长时间的疼痛过敏外, 还会导致各种认知障碍, 主要表现为对疼痛信息的注意偏差, 歧义信息的理解偏差和负面信息的记忆偏差。近年来许多研究探讨了慢性疼痛与注意偏差, 歧义信息理解偏差之间的关系, 但是缺少对慢性疼痛和记忆偏向之间关系的探讨。基于此, 文章将对慢性疼痛的记忆偏差理论模型, 生理基础以及影响慢性疼痛患者记忆偏差的多项因素进行综述。

关键词

慢性疼痛, 认知, 记忆偏差

Research Progress of Chronic Pain and Memory Bias

Xibo Zuo, Song Hong

Faculty of Psychology, Southwest University, Chongqing

Received: Dec. 6th, 2021; accepted: Jan. 7th, 2022; published: Jan. 14th, 2022

Abstract

Chronic pain has become one of the most common health problems in the world, and there are at least 100 million chronic pain patients in China. In addition to the physical manifestation of chronic pain patients with long-term pain hypersensitivity, they are often accompanied by cognitive disorders, which are mainly manifested as attention bias to pain information and interpretation of ambiguous information and retention and recall bias of the negative information. In recent years, many studies have explored the relationship between chronic pain and attention bias or interpretation bias, but there is a lack of systematic review on pain-related memory bias. Based on this, this article will review the theoretical model, physiological basis and the factors that affect the

memory bias of chronic pain patients.

Keywords

Chronic Pain, Cognition, Memory Bias

Copyright © 2022 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

世界疼痛大会将疼痛认定为除四大生命体征, 呼吸、脉搏、体温和血压外, 又一重要的生命体征。疼痛具体是指与实际或潜在的组织损伤相关联的主观情绪体验和感觉。慢性疼痛是指持续三个月或半年以上的疼痛, 常伴随认知障碍。认知偏差(cognition bias)是一种常见于慢性疼痛患者的认知障碍, 具体指个体优先处理与个人当前心境和状态相匹配的信息, 在慢性疼痛患者中通常表现为对自身伤害、疾病和一些与威胁相关信息的认知加工偏差[1]。认知偏差在慢性疼痛的产生、维持和管理中起着重要作用。有关慢性疼痛人群认知偏差的研究主要集中在三方面, 分别是注意偏向(attention bias)、歧义信息的理解偏差(interpretation bias)和对过去信息的记忆偏差(memory bias)。

疼痛相关的注意偏向是指慢性疼痛患者会自觉或不自觉地优先注意到消极刺激, 同时减少对中性或积极刺激的注意。目前疼痛注意偏差的研究广泛采用 Stroop 范式和点探测范式。Stroop 任务主要通过记录慢性疼痛患者对负性单词颜色判断的反应时(reaction time), 来探究慢性疼痛人群的注意偏差机制。研究者发现相对于中性或疼痛无义词, 慢性疼痛患者在观察疼痛相关词时, 判断负性词汇颜色的反应时会变得更为缓慢[2]。这表明慢性疼痛患者会优先对疼痛相关词汇的含义进行加工, 对任务要求进行次要加工。视觉点探测任务也广泛应用于疼痛相关注意偏差的研究中[3] [4]。在此任务中, 负性刺激和中性刺激同时呈现在屏幕上, 患者需要在刺激消失后对探测点的位置或探测点的类别进行判断。研究者通过比较慢性疼痛患者在一致性(探测点出现在负性刺激的位置上)和非一致性试次(探测点出现在中性刺激的位置上)之间的反应时差异, 来探究疼痛相关的注意偏差机制。

歧义信息的理解偏差是指当面对含糊不清的线索时, 慢性疼痛患者会启动内部疼痛图式, 对线索进行负面加工。歧义信息的理解偏差是认知偏差的重要组成部分之一。慢性疼痛与歧义信息理解偏差之间的关系同样得到了广泛的研究。歧义信息理解偏差的研究通常采用同形异义词和同音异形异义词范式[5]。同形异义词范式是指实验所用的单词材料拼写形式相同但具体含义可能根据被试的理解而不同, 例如单词“patient”具有两种含义, 一是忍耐力, 二是病人。同音异形异义词是指实验所用的单词材料发音相同但拼写形式不同, 如单词“dye”和“die”[6]。除此以外, 词干补笔任务同样应用于研究歧义信息的理解偏差[7]。在这一任务中, 慢性疼痛患者需要使用脑海中出现的第一个单词来补充对应的词干信息, 如词干为“ten-”, 被补充的单词可能为“tender”或者“tennis”。主试将对患者提供的单词进行评分, 判断是与身体威胁或与身体健康有关。此外, 生态效度更高的模糊面部刺激也常用来探究慢性疼痛与歧义信息理解偏差之间的关系[8]。

记忆偏差是指慢性疼痛患者可能会从个人的记忆中选择性地检索与负面或与疼痛相关的信息。以往对记忆偏差的研究主要使用的是自由回忆任务和再认记忆任务。任务主要包含两部分, 编码和回忆(或再认)。任务使用的材料主要有两类, 一类是非威胁词(积极或中性词), 另一类是威胁词(感觉疼痛词或情感

疼痛词、身体或社会威胁词(例如, 攻击“attack”, 鄙视“despised”) [9], 不同的刺激词之间需要匹配词语的使用频率和长度。此外, 研究者还通过测量和比较由实验室操作(如冷加压任务或热刺激任务)诱发的实时疼痛强度与回忆期内(如一周后)患者对疼痛强度的记忆, 来探究慢性疼痛人群的记忆偏差机制。在过去的几十年中, 大多研究都集中在成年慢性疼痛患者的认知偏差上。随着研究的深入, 探索临床或亚临床慢性疼痛儿童以及青少年的认知偏差及其内部机制变得越发重要, 因为这不仅有助于人们深入探究认知偏差的产生, 不同认知偏差之间的关系, 还有助于深入探究慢性疼痛的发展过程。儿童或青少年的慢性疼痛研究与成人研究之间存在一些差异。首先, 儿童和青少年尚处于认知技能的发展阶段, 认知功能尚未成熟。第二, 慢性疼痛儿童或青少年患者与成年患者的研究中采用的实验刺激类型不同。由于儿童或青少年的阅读理解能力尚不成熟, 采用面部刺激的实验生态效度比采用文字刺激的更高。

大量研究者对慢性疼痛和注意偏差或歧义信息理解偏差之间的关系进行了系统的探讨, 但是对慢性疼痛和记忆偏差之间关系的探讨相对较少。基于此, 本文将对慢性疼痛的记忆偏差理论模型, 生理基础以及影响慢性疼痛患者记忆偏差的多项因素进行系统综述。

2. 理论模型

2.1. 网络理论

早期研究发现慢性疼痛患者存在记忆的心境一致性效应(mood-congruity effect)。心境一致性效应是指当个体当前的情绪状态与之前经历过的情绪状态相同时, 个体更容易回忆起同一情绪状态下识记过的信息或经历过的事情[10]。网络理论(network theory)对记忆的心境一致性效应进行了相应的解释, 并对慢性疼痛记忆偏差的研究有着很强的影响力[11]。该理论强调, 由记忆的概念、经验和信念组成的“节点”(nodes)与情绪有关。早期研究将网络理论应用于慢性疼痛记忆偏差领域并提出了“疼痛中心记忆节点”的概念, 且疼痛中心记忆节点与其他不同情绪的疼痛记忆节点相连, 共同构成了疼痛记忆网络模型。一旦疼痛中心记忆节点被激活, 与当前情绪状态一致的节点也将被激活, 使个体处理情绪一致刺激的阈值比情绪不一致刺激的阈值更低, 同时增强对情绪一致刺激的编码和检索能力。研究发现, 慢性疼痛患者比健康对照组回忆起更多与疼痛相关的词, 信息处理中的疼痛记忆偏差与个体情绪状态有关[12]。此外, 早期研究也发现焦虑情绪与负面或威胁信息的加工系统有关, 而焦虑敏感性与威胁信息的记忆偏差, 生理疼痛记忆偏差也存在相关关系[13] [14]。焦虑敏感性是指个体会对与焦虑相关的生理感觉表现出恐惧情绪[15]。一项研究采用冷压痛任务探究了焦虑敏感性和疼痛记忆偏差之间的关系[16]。研究者发现, 具有较高焦虑敏感性的受试者在 3~7 天后记忆任务中报告的疼痛强度会比最初实验时报告的强度更强烈。

2.2. 认知资源理论

慢性疼痛患者普遍存在记忆功能障碍, 如工作记忆和长时记忆功能障碍。一些研究人员认为这种记忆功能障碍与个体对疼痛信息的认知资源分配紊乱有关。认知资源理论指出个体的认知资源是有限的, 不同的认知过程会争夺认知资源[17]。疼痛刺激会优先捕获慢性疼痛患者的注意力, 并在注意过程中占用大量的认知资源, 以至其他认知过程无法获得足够的认知资源进行信息的加工处理[18]。一项研究发现, 个体经历的疼痛越强, 工作记忆的表现就越差, 即疼痛强度与工作记忆之间存在显著的负相关[19]。这一结果说明了疼痛个体可能在早期认知过程中投入过多的认知资源, 使得个体无法拥有足够的认知资源进行信息的记忆加工。另一项研究发现, 疼痛加剧与较差的延迟回忆有关, 虽然该研究无法区分这种负相关是由疼痛引起的还是由其他因素(如小脑中的纤维束损伤)引起的[20]。然而, 另一些研究却得出了相反的结论。Jorge 发现慢性疼痛患者较健康对照组回忆起更多与疼痛相关的刺激, 该结论与认知资源理论相悖。对此, 研究者提出了另一个假设, 即过度警觉假设(hypervigilance perspective)。过度警觉假设是指

早期认知过程和工作记忆占用的认知资源是独立的,与疼痛相关的信息会优先占用注意相关的认知资源,而工作记忆所需要的认知资源并没有减少[21]。这种认知资源的无意识分配可能导致了慢性疼痛患者对疼痛相关材料的注意偏差,并影响工作记忆期间信息的编码过程[22]。

疼痛强度除了与工作记忆有关,还可能与长时记忆有关。一项研究发现,疼痛的强度可以预测长时记忆的缺陷[23]。然而,有其他研究并未发现慢性疼痛患者的长时记忆与当前经历的疼痛强度之间存在任何关系[21]。至于为何会出现两种截然相反的结果,原因可能是对于长时记忆来说,疼痛的威胁性和灾难性,而不是疼痛强度本身,优先捕获了认知资源并导致记忆障碍。

3. 生理基础

3.1. 内侧丘脑和前扣带回皮层

工作记忆是人类记忆的重要组成部分。以往的研究主要运用功能性磁共振成像技术(functional Magnetic Resonance Imaging, fMRI)来探究慢性疼痛患者工作记忆的神经机制。如,通过使用功能性磁共振成像技术,研究者探究了疼痛或非疼痛刺激编码的特定神经机制以及情绪如何影响这一特定过程[24]。根据刺激类型可以将与编码和回忆相关的大脑区域进行分类,疼痛刺激的编码过程与内侧丘脑和前扣带回皮层有关,而无痛刺激的编码过程与初级躯体感觉皮层有关。当个体对痛苦刺激进行编码时,丘脑和内侧前额叶皮层之间的功能连接显著增强。并且焦虑强度调节内侧前额叶皮层和内侧丘脑之间的耦合强度,但是这种调节作用仅在疼痛刺激编码期间出现。这意味着在编码疼痛刺激时,参与者越焦虑,内侧前额叶皮层和内侧丘脑之间的耦合强度就会越强。

3.2. 海马体

海马体的解剖结构和相关神经生理学证据证明该结构是记忆处理的关键区域[25][26]。海马体在慢性疼痛记忆偏差的发展过程中同样起着重要作用。有研究发现海马体形态与慢性腰痛患者的记忆偏差之间存在一定的关系[27]。在这项研究中,研究者发现回忆任务中的疼痛评分与实时疼痛强度评分的差异越大,即记忆偏差越大,海马后部的一小块区域向外移位越多。更重要的是,该研究还发现,左侧海马区的形状与慢性疼痛的持续时间,患病人群的年龄、性别等因素无关。海马体内的不同区域和慢性疼痛记忆偏差之间的关系值得深入探究。

4. 影响慢性疼痛患者记忆偏差的因素

4.1. 疼痛响应模式

近年来,研究人员发现个体疼痛响应模式对慢性疼痛群体的记忆偏差起着重要作用[28]。认知行为模型(cognitive-behavioral model)指出个体疼痛响应模式或图式是由个体反复的疼痛经历决定的,并且会影响慢性疼痛的形成[29]。该研究使用自由回忆任务,将慢性背痛患者分为三类:恐惧回避响应型、忍耐力响应型和适应性响应型。恐惧回避响应型患者表现出高疼痛灾难化,高度疼痛恐惧和情绪低落的临床症状,并伴随有疼痛回避行为。而忍耐力响应型患者则偏向于压抑自己的思想,采取忍耐的方法面对疼痛,甚至是剧烈的疼痛。适应性响应型患者则采取灵活和放松的态度对待疼痛。研究发现慢性背痛患者和健康对照组在记忆偏差上不存在显著差异。然而,当对以上三种响应类型的患者进行两两对比时,研究者发现忍耐力响应型患者回忆的痛苦词数量显著多于恐惧回避响应型患者。对此,研究者提出了“反讽过程理论”(ironic process theory)。该理论认为思维抑制主要包含两个过程:有意识的操作过程和自动的监控过程。有意识的操作过程是指个体会通过思考与疼痛无关的信息来尝试达到改善疼痛的目的。自动的监控过程是指个体会对压抑疼痛想法的操作过程进行监控,而一旦有意识的操作过程并没有达到预期,操

作过程中的失败反而会重新激活被压抑的想法, 即增强思考疼痛信息。

4.2. 疼痛经历

反复激活疼痛经历记忆将导致慢性疼痛患者记忆偏差进一步加强[30]。Brown 指出疼痛可能是由于记忆中与疼痛相关的信息被长期激活而引起的, 这些信息包括与疼痛相关的疾病行为、反复回想自身或他人的痛苦经历以及反复接触家人、媒体中的疼痛信息[31]。Jaaniste 认为个体未来忍受痛苦的心理能力可能会受到多种因素的影响, 如疼痛概念、过去经历、情境因素、认知应对方式等[32]。研究发现患者对手术后疼痛强度的记忆主要取决于手术中最强的疼痛感受和最近疼痛发作时的心理环境[33]。一项研究发现, 在经历过静脉穿刺手术的 5~10 岁儿童中, 手术时的疼痛经历可以预测未来的情感性疼痛记忆[34]。研究指出孩子手术时的疼痛经历主要通过手术时的无助性间接影响了对疼痛的记忆偏差[35]。研究还发现童年时期经历的创伤性事件带来的负面体验对个体世界观和自我概念产生有很大影响, 并会影响个体的认知能力, 增加认知功能障碍和神经类疾病发生的风险, 例如注意力缺陷与多动障碍(attention deficit and hyperactivity disorder, ADHD) [36] [37]。除了以往的疼痛经历会影响记忆偏差外, 回忆期间的疼痛经历也可能影响慢性疼痛患者的记忆偏差。一项研究发现回忆期间的疼痛经历可能在运动时疼痛强度和回忆期间内疼痛强度的回顾之间起着调节作用[38]。具体而言, 相比于在回忆期间经历了疼痛的患者来说, 回忆期间没有经历疼痛的患者会低估运动时受到的疼痛。此外, 慢性疼痛的不同类型也对记忆偏差产生影响。一项研究发现, 患有慢性头痛的受试者(9~16 岁)在回忆阶段表现出过度报告疼痛强度的趋势[34]。然而其他研究发现, 患有慢性腹痛的受试者(8~17 岁)在回忆阶段中表现出低估疼痛强度的趋势[39]。

4.3. 应对策略

疼痛应对策略同样对慢性疼痛患者的记忆偏差有着重要的影响。一项研究探究了情绪调节策略(如, 分心策略和重新评估策略)减轻疼痛信息记忆偏差的机制[16]。具体而言, 在冷压痛任务下, 具有较高焦虑敏感性的受试者在记忆任务中报告的疼痛强度会比最初实验时报告的疼痛强度更大, 这种记忆偏差在重新评估策略下有所减轻, 但在分心策略下没有出现类似的结果。作者认为虽然重新评估策略(改变评价)和分心策略(转移注意力)是两种常见的疼痛情绪调节策略, 但这两种策略之间存在着很大的不同。重新评估策略可以使个体对情绪事件的解释变得更加积极, 并影响个体对疼痛事件的理解和评价。但分心只会将个体的注意力从负面刺激上转移开, 而无法影响疼痛事件的深层认知加工。当个体对疼痛事件进行回忆时, 依据的往往是他们回忆时对事件的想法或评价。一项研究支持了以上的观点, 研究者通过测试高中生在考试前的焦虑感以及考试后的情绪记忆力, 发现采用重新评估策略的学生组在考试后低估了考试前的焦虑感, 但采用分心策略的学生组并没有得出类似的结果[40]。

5. 结论与展望

随着研究的深入和研究技术的发展, 相关研究人员将疼痛认知偏差理论运用到临床, 并发展出有效的临床干预和治疗慢性疼痛的方法, 如调节性点探测疗法(modified version of the dot-probe task), 接受和承诺疗法(acceptance and commitment therapy, ACT) [41]。这些干预治疗的方法大多基于注意功能的角度出发, 未来研究可以从记忆的角度出发, 比较不同年龄段慢性疼痛患者记忆能力和记忆神经机制的发展, 并结合相关研究结果探索出适合临床治疗慢性疼痛的新干预和治疗手段。

参考文献

- [1] Mathews, A. and MacLeod, C. (2005) Cognitive Vulnerability to Emotional Disorders. *Annual Review of Clinical Psychology*, 1, 167-195. <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.1.102803.143916>

- [2] Andersson, G. and Haldrup, D. (2003) Personalized Pain Words and Stroop Interference in Chronic Pain Patients. *European Journal of Pain*, **7**, 431-438. [https://doi.org/10.1016/S1090-3801\(03\)00002-8](https://doi.org/10.1016/S1090-3801(03)00002-8)
- [3] Trost, Z., Van Ryckeghem, D., Scott, W., Guck, A. and Vervoort, T. (2016) The Effect of Perceived Injustice on Appraisals of Physical Activity: An Examination of the Mediating Role of Attention Bias to Pain in a Chronic Low Back Pain Sample. *The Journal of Pain*, **17**, 1207-1216. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2016.08.001>
- [4] Khatibi, A., Dehghani, M., Sharpe, L., Asmundson, G.J. and Pouretamad, H. (2009) Selective Attention towards Painful Faces among Chronic Pain Patients: Evidence from a Modified Version of the Dot-Probe. *Pain*, **142**, 42-47. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2008.11.020>
- [5] Richards, A. and French, C.C. (1992) An Anxiety-Related Bias in Semantic Activation When Processing Threat/Neutral Homographs. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A*, **45**, 503-525. <https://doi.org/10.1080/02724989208250625>
- [6] Vancleef, L.M., Hanssen, M.M. and Peters, M.L. (2016) Are Individual Levels of Pain Anxiety Related to Negative Interpretation Bias? An Examination Using an Ambiguous Word Priming Task. *European Journal of Pain*, **20**, 833-844. <https://doi.org/10.1002/ejp.809>
- [7] Edwards, L.C. and Pearce, S.A. (1994) Word Completion in Chronic Pain: Evidence for Schematic Representation of Pain? *Journal of Abnormal Psychology*, **103**, 379. <https://doi.org/10.1037/0021-843X.103.2.379>
- [8] Khatibi, A., Sharpe, L., Jafari, H., Gholami, S. and Dehghani, M. (2015) Interpretation Biases in Chronic Pain Patients: An Incidental Learning Task. *European Journal of Pain*, **19**, 1139-1147. <https://doi.org/10.1002/ejp.637>
- [9] Mathews, A., Mogg, K., May, J. and Eysenck, M. (1989) Implicit and Explicit Memory Bias in Anxiety. *Journal of Abnormal Psychology*, **98**, 236. <https://doi.org/10.1037/0021-843X.98.3.236>
- [10] Blaney, P.H. (1986) Affect and Memory: A Review. *Psychological Bulletin*, **99**, 229-246. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.99.2.229>
- [11] Bower, G.H. (1981) Mood and Memory. *American Psychologist*, **36**, 129-148. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.36.2.129>
- [12] Mazza, S., Frot, M. and Rey, A.E. (2018) A Comprehensive Literature Review of Chronic Pain and Memory. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, **87**, 183-192. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2017.08.006>
- [13] Teachman, B.A. (2005) Information Processing and Anxiety Sensitivity: Cognitive Vulnerability to Panic Reflected in Interpretation and Memory Biases. *Cognitive Therapy and Research*, **29**, 479-499. <https://doi.org/10.1007/s10608-005-0627-5>
- [14] Noel, M., Chambers, C.T., McGrath, P.J., Klein, R.M. and Stewart, S.H. (2012) The Role of State Anxiety in Children's Memories for Pain. *Journal of Pediatric Psychology*, **37**, 567-579. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jss006>
- [15] Reiss, S., Peterson, R.A., Gursky, D.M. and McNally, R.J. (1986) Anxiety Sensitivity, Anxiety Frequency and the Prediction of Fearfulness. *Behaviour Research and Therapy*, **24**, 1-8. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(86\)90143-9](https://doi.org/10.1016/0005-7967(86)90143-9)
- [16] Hovasapian, A. and Levine, L.J. (2016) Reappraisal Mitigates Overestimation of Remembered Pain in Anxious Individuals. *Cognition and Emotion*, **30**, 1222-1231. <https://doi.org/10.1080/02699931.2015.1049937>
- [17] Lavie, N. (2005) Distracted and Confused? Selective Attention under Load. *Trends in Cognitive Sciences*, **9**, 75-82. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2004.12.004>
- [18] 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>
- [19] Sjøgren, P., Chrstrup, L.L., Petersen, M.A. and Højsted, J. (2005) Neuropsychological Assessment of Chronic Non-Malignant Pain Patients Treated in a Multidisciplinary Pain Centre. *European Journal of Pain*, **9**, 453-462. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2004.10.005>
- [20] Allen, P.A., Delahanty, D., Kaut, K.P., Li, X., Garcia, M., Houston, J. and Luciano, M.G. (2018) Chiari 1000 Registry Project: Assessment of Surgical Outcome on Self-Focused Attention, Pain, and Delayed Recall. *Psychological Medicine*, **48**, 1634-1643. <https://doi.org/10.1017/S0033291717003117>
- [21] Jorge, L.L., Gerard, C. and Revel, M. (2009) Evidences of Memory Dysfunction and Maladaptive Coping in Chronic Low Back Pain and Rheumatoid Arthritis Patients: Challenges for Rehabilitation. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, **45**, 469-477.
- [22] Berryman, C., Wise, V., Stanton, T.R., McFarlane, A. and Moseley, G.L. (2017) A Case-Matched Study of Neurophysiological Correlates to Attention/Working Memory in People with Somatic Hypervigilance. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, **39**, 84-99. <https://doi.org/10.1080/13803395.2016.1203869>
- [23] Iezzi, T., Duckworth, M.P., Vuong, L.N., Archibald, Y.M. and Klinck, A. (2004) Predictors of Neurocognitive Performance in Chronic Pain Patients. *International Journal of Behavioral Medicine*, **11**, 56-61. https://doi.org/10.1207/s15327558ijbm1101_7

- [24] Tseng, M.T., Kong, Y., Eippert, F. and Tracey, I. (2017) Determining the Neural Substrate for Encoding a Memory of Human Pain and the Influence of Anxiety. *Journal of Neuroscience*, **37**, 11806-11817. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0750-17.2017>
- [25] Khan, S.A., Keaser, M.L., Meiller, T.F. and Seminowicz, D.A. (2014) Altered Structure and Function in the Hippocampus and Medial Prefrontal Cortex in Patients with Burning Mouth Syndrome. *PAIN®*, **155**, 1472-1480. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2014.04.022>
- [26] Mutso, A.A., Petre, B., Huang, L., Baliki, M.N., Torbey, S., Herrmann, K. and Apkarian, A.V. (2014) Reorganization of Hippocampal Functional Connectivity with Transition to Chronic Back Pain. *Journal of Neurophysiology*, **111**, 1065-1076. <https://doi.org/10.1152/jn.00611.2013>
- [27] Berger, S.E., Vachon-Preseu, É., Abdullah, T.B., Baria, A.T., Schnitzer, T.J. and Apkarian, A.V. (2018) Hippocampal Morphology Mediates Biased Memories of Chronic Pain. *Neuroimage*, **166**, 86-98. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2017.10.030>
- [28] Karimi, Z., Pilenko, A., Held, S.M. and Hasenbring, M.I. (2016) Recall Bias in Patients with Chronic Low Back Pain: Individual Pain Response Patterns Are More Important than Pain Itself! *International Journal of Behavioral Medicine*, **23**, 12-20. <https://doi.org/10.1007/s12529-015-9499-6>
- [29] Hasenbring, M.I. and Verbunt, J.A. (2010) Fear-Avoidance and Endurance-Related Responses to Pain: New Models of Behavior and Their Consequences for Clinical Practice. *The Clinical Journal of Pain*, **26**, 747-753. <https://doi.org/10.1097/AJP.0b013e3181e104f2>
- [30] Swannell, E.R., Brown, C.A., Jones, A.K. and Brown, R.J. (2016) Some Words Hurt More than Others: Semantic Activation of Pain Concepts in Memory and Subsequent Experiences of Pain. *The Journal of Pain*, **17**, 336-349. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2015.11.004>
- [31] Brown, R.J. (2004) Psychological Mechanisms of Medically Unexplained Symptoms: An Integrative Conceptual Model. *Psychological Bulletin*, **130**, 793. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.130.5.793>
- [32] Jaaniste, T., Noel, M. and von Baeyer, C.L. (2016) Young Children's Ability to Report on Past, Future, and Hypothetical Pain States: A Cognitive-Developmental Perspective. *Pain*, **157**, 2399-2409. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000666>
- [33] Redelmeier, D.A. and Kahneman, D. (1996) Patients' Memories of Painful Medical Treatments: Real-Time and Retrospective Evaluations of Two Minimally Invasive Procedures. *Pain*, **66**, 3-8. [https://doi.org/10.1016/0304-3959\(96\)02994-6](https://doi.org/10.1016/0304-3959(96)02994-6)
- [34] Van den Brink, M., Bandell-Hoekstra, E.N.G. and Abu-Saad, H.H. (2001) The Occurrence of Recall Bias in Pediatric Headache: A Comparison of Questionnaire and Diary Data. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, **41**, 11-20. <https://doi.org/10.1046/j.1526-4610.2001.111006011.x>
- [35] Noel, M., Rabbitts, J.A., Tai, G.G. and Palermo, T.M. (2015) Remembering Pain after Surgery: A Longitudinal Examination of the Role of Pain Catastrophizing in Children's and Parents' Recall. *Pain*, **156**, 800. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000102>
- [36] Beck, A.T. and Haigh, E.A. (2014) Advances in Cognitive Theory and Therapy: The Generic Cognitive Model. *Annual Review of Clinical Psychology*, **10**, 1-24. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-032813-153734>
- [37] Vrijzen, J.N., Tendolkar, I., Onnink, M., Hoogman, M., Schene, A.H., Fernández and Franke, B. (2018) ADHD Symptoms in Healthy Adults Are Associated with Stressful Life Events and Negative Memory Bias. *ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, **10**, 151-160. <https://doi.org/10.1007/s12402-017-0241-x>
- [38] Babel, P., Bajcar, E.A., Śmieja, M., Adamczyk, W., Świder, K., Kicman, P. and Lisińska, N. (2018) Pain Begets Pain. When Marathon Runners Are Not in Pain Anymore, They Underestimate Their Memory of Marathon Pain—A Mediation Analysis. *European Journal of Pain*, **22**, 800-809. <https://doi.org/10.1002/ejp.1166>
- [39] Chogle, A., Sztainberg, M., Bass, L., Youssef, N.N., Miranda, A., Nurko and Saps, M. (2012) Accuracy of Pain Recall in Children. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, **55**, 288-291. <https://doi.org/10.1097/MPG.0b013e31824cf08a>
- [40] Levine, L.J., Schmidt, S., Kang, H.S. and Tinti, C. (2012) Remembering the Silver Lining: Reappraisal and Positive Bias in Memory for Emotion. *Cognition & Emotion*, **26**, 871-884. <https://doi.org/10.1080/02699931.2011.625403>
- [41] Veehof, M.M., Trompetter, H.R., Bohlmeijer, E.T. and Schreurs, K.M.G. (2016) Acceptance- and Mindfulness-Based Interventions for the Treatment of Chronic Pain: A Meta-Analytic Review. *Cognitive Behaviour Therapy*, **45**, 5-31. <https://doi.org/10.1080/16506073.2015.1098724>