

疼痛的意识与意识中的疼痛

罗非^{1,2}

1. 中国科学院心理研究所;中国科学院心理健康重点实验室,北京 100101

2. 中国科学院大学心理学系,北京 100049

摘要 疼痛是长期困扰人类的临床、心理与社会问题。近年来,随着疼痛的神经机制研究的进展,相关研究日益指向疼痛相关的心理学过程。疼痛或对伤害的感受可能较早就出现在进化过程中,并且很久以前就具备了心理和社会属性。大脑从海量的神经冲动中,把伤害性信息以痛觉的方式呈现给意识,并伴随着情绪信息以反映其可能的伤害程度。意识还用类似的方式呈现和处理社会关系方面的伤害。由于生活经历的不同,每个人对痛觉的认知也可能有极大的差异。从心理学和神经科学的角度进一步了解疼痛,可能可以了解疼痛本质提供依据。

关键词 痛觉;疼痛;意识

随着人类平均健康状况的改善,大量严重的传染性疾病得到控制,平均生活水平得以提高,社会对疼痛的关注和投入的资源也越来越多。20世纪末到21世纪初,发达国家用于缓解疼痛的费用已经占医疗总支出的1/3以上^[1]。换句话说,随着许多致命、可怕的疾病得到控制和治疗,人们对疼痛的耐心越来越小,愿意为让自己不疼而投入的时间和金钱则越来越多。同样的倾向也出现在各种心理疾患中。这种相关性可能暗示着疼痛过程中可能有很重要的心理成分。

临床实践和科学研究,都支持了心理学在疼痛过程中占据重要地位的说法。20世纪中叶,国际疼痛研究会(International Association for the Study of Pain, IASP)为疼痛提出了一项官方定义:“疼痛是一种与实际的或者潜在的组织损伤有关的,或者可以描述为与这些损伤类似的一种令人不愉快的感觉和情感体验。”^[2]近半个世纪之后,Williams等^[3]提出,疼痛定义应当修改为:“疼痛是一种与实际的或潜在的组织损伤相关的,包括了感觉、情感、认知和社会成分的痛苦体验。”尽管这个新的定义仍然未必完全精确,但反映了疼痛学界对疼痛现象中心理与社会成分的高度重视。

疼痛问题之所以得到如此大的关注,有两个主要原因。第一,疼痛是大量生理和心理疾病的伴随症状^[4]。从普通的组织损伤到晚期的肿瘤性疾病,从原因不明的腰酸腿疼到与抑郁伴发的慢性严重疼痛,这些疾病的治疗过程,都广泛涉及到需要缓解疼痛的问题。第二,尽管疼痛吸引了大量的科学研究和药物开发的人力、物力、财力投入,至今却仍然没有得到可靠的有效控制^[5-6]。人们最常用也最可靠的止痛药物,还是最初人类的祖先从自然界获得的吗啡和阿司匹林这两

大类药物。其后的各种投入,都没有能够带来更为有效或者更为专门的止痛剂。这也是相关研究越来越深入到心理学领域的原因。

近年来,随着人们对疼痛的心理和社会属性的关注,疼痛领域由最初的对组织损伤和身体疾病相关的疼痛的关注,到对身心疾病和心理疾病所伴随的疼痛的关注,直至最近开始的对社会活动相关痛苦的关注^[7]。这样,疼痛领域工作中的关注就完成了从纯粹的生物学向心理学、社会学的扩展。期待这种扩展能带来对疼痛问题的认识 and 解决能力的根本性的变革。

1 疼痛研究史

曾经认为,只有人类才具有疼痛的感觉。笛卡尔就曾经提出动物是机器的观点。既然是机器,当然就不会感觉疼痛,或者说动物的痛苦可以忽略不计^[8]。这个思想的影响一直延续到今天,现在在疼痛领域的杂志上发表以动物为实验对象的疼痛研究论文,都会谨慎地使用“疼痛”(pain)一词,这可能会受到审稿人的质疑。比较不会引起争议的用法是“伤害性感觉”(nociception)。换句话说,几乎直到今天,人们还认为疼痛是只有人类才有的感觉现象。动物最多能感觉到被“伤害”,从而做出本能的反应。

然而,已经有研究表明,动物和人一样,不仅对自己的疼痛有感觉、有反应,还能对同伴的疼痛有所体会和同情。因此,动物或许不是像笛卡尔所说的机器,而是也同样是生命,同样会对自己遭受的痛苦有所感受。何况,当综合了生物、心理和社会属性之后,对疼痛所感受的“损伤”的理解已经有

收稿日期:2017-08-15;修回日期:2017-09-05

基金项目:国家自然科学基金项目(31171067,31471061)

作者简介:罗非,研究员,研究方向为痛觉及其调节的认知神经科学机制,电子信箱:luof@psych.ac.cn

引用格式:罗非.疼痛的意识与意识中的疼痛[J].科技导报,2017,35(19):44-48;doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2017.19.005

了很大的改变。因此,有必要回顾一下疼痛现象在整个生命发生发展进程中的历史。

1.1 原始生命的疼痛

最早的疼痛现象可以追溯到何时?根据进化论观点,生命的起源应该是某种复杂的蛋白质或者核酸分子体系。此时的原始生命或许还没有包膜,只是漂浮在原始生命海洋中的一些彼此关联、互相配合,并且能够自我复制的分子群。这群大分子在环境中寻找其他合适的小分子作为原料,与它们发生物理或者化学反应以获取活动的能量,并伺机复制自身作为新的生命。这样的在原始海洋中浮游的、具有兴奋性、代谢和自我复制能力的分子团,就是最有可能的生命进化起点。

最初生命分子团的兴奋性,表现在它会不断在环境中寻找原料,一旦遇到合适的原料,就会与之结合并产生适当的反应,作为自己的能源和自我复制的材料。与其几亿年之后的高级版本一样,原始分子团是脆弱的。在原始海洋内浮游的过程中,如果遇到某些强大的物理(例如温度、压力等变化)或者化学(例如能与其某些组成成分起反应,导致其解体的分子)因素,很可能就不复存在。因此,它需要并且很可能很快就进化出了某种感受这类危险因素,并加以回避或者修复的机制。这可能是最早的对于实际或潜在损伤加以检测和反应的能力,或者说,伤害性感受与反应。当然,目前还没有证据显示这些分子团就已经有了痛觉;但进化到这种程度的原始生命分子团,它们已经有了伤害性感受和反应的能力,这是毋庸置疑的。

1.2 单细胞生物的疼痛

当生物大分子团有了包膜,就正式被称为原核细胞,或者单细胞生物。简单的单细胞生物,例如阿米巴和草履虫,都学会了尽可能地避开有害的刺激因素,而去寻找有利于自己生存的环境。在这个过程中,当遇到有害的物理或者化学因素时,就会利用它发展起来的运动功能,尝试向安全的方向逃离。从这个角度说,单细胞生物已经确凿地具备了“潜在损伤”的感受和反应能力。

至于他们是不是有疼痛?如果一定要说“疼痛是大脑的功能”,那么只有一个细胞的生物,显然没有一个能够称作大脑的东西。如果不做这样的限制,就会发现其实并不确定知道哪怕是别人是不是有疼痛。例如,几十年前的医生就曾经以为,某些病人的疼痛是“装”出来的。而实际上,想区别“装病”和“真病”,在疼痛问题上也确实很困难。因此唯一能够确认的,就是人们自己有疼痛。至于别的人类个体的疼痛,都是推测出来的。那么,对于不熟悉的物种,就连推测都缺乏可靠的依据。因此,这个问题就变成了“事出有因,查无实据”。这也难怪最初的疼痛研究者,宁可在非人的实验对象上使用“伤害性感受”一词了,这的确是避免争论的最好办法。

1.3 多细胞生物的疼痛

由一个细胞进化成细胞集群生命,这是生命进化史上的

飞跃。集群化的细胞就有了分工的可能,有了形成嵌套结构,也就是组织—器官—系统—有机体这样的层级构架的可能。如果比较原始的腔肠动物和高级的哺乳动物,就很容易发现哺乳动物体内的器官很像某些腔肠动物本身。正如真核细胞内的许多细胞器很像原核细胞本身一样。因此,人们怀疑在进化中,曾经发生过原核细胞相互包含、吞并、融合并形成真核细胞的过程。同样的,低等动物在进化过程中,是否也存在类似的过程并最终形成了高等动物呢?

无论如何,高等动物开始拥有了发育出大脑的可能性。有了这个效率极高的信息处理装置,高等动物就不仅能够拥有对损伤的感受和反应,并且还有可能“意识到”这种感受和反应的发生。这种对正在遭受实际的或者可能的伤害这一事实的意识,或许就是痛觉的起点。

1.4 痛觉的出现

痛觉是在进化的哪个阶段出现的呢?作为智人,人们知道自己有疼痛,也能够由此推测自己的同类有疼痛。尽管在最近1万年来,地球上唯一存在的人属生物就是智人。但在此前的数百万年间,人属生物至少有好几种,比如北欧的尼安德特人和东亚的直立人。智人在领地扩张中初次与他们邂逅时,对于明显“非我族类”的其他人属生物,又没有任何语言沟通的可能,智人能确定这些看上去不太像人的家伙有没有痛觉吗?估计是无法确定的。

而且,根据“非我族类,其心必异”的推测,当时的智人大概可以确认对方是没有痛觉的。同样的,尼安德特人大概也不觉得智人有痛觉。于是,两个具有相似生理进化程度,但在社会组织能力上有所差别的物种之间,几乎肯定只有互相屠杀一条路可走。而智人凭借自己的社会组织能力,最终把尼安德特人开除了球籍。于是在智人的心目中,地球上就只剩下自己一个具有痛觉的物种了。

但是,人属生物是地球上唯一出现痛觉的动物吗?如果是,他们是一出现就有了痛觉吗?如果不是,那么猿人有没有痛觉?其他高等灵长类有没有痛觉?研究猩猩、猴子的专家,都知道高等灵长类有丰富的表情和情绪活动,并且也有类似语言的叫声系统。因此,在它们遭受伤害的时候,很难说就没有与伤害有关的感觉与情绪体验,或者说几乎肯定是有。

如果灵长类有痛觉,那么其他哺乳动物呢?比如,生物学界最常用的啮齿类实验动物,大鼠和小鼠,它们有没有痛觉呢?考虑到已经拥有多种用于研究学习记忆、情绪反应、焦虑抑郁乃至疼痛预期的啮齿类动物模型,甚至连疼痛共情的啮齿类动物模型都有^[9-10],很难再说啮齿类没有情绪反应。既然啮齿类有情绪,有预期,有社会感知能力,那么,它们自己遭受损伤刺激的时候,能说它们没有感觉与情绪体验吗?

或许,唯一有可能的区别是,尽管它们有这些体验,但它们没有“意识到”自己有这种体验。但如果大鼠能够对其他遭受痛苦的大鼠表达共情,那么,能说它们没有“意识到”

吗?或许,可以根据近年来对疼痛的社会属性的研究成果,提出凡是能够发现同伴处于痛苦中并予以帮助的动物,都应该算作有痛觉,因为他们有了对其他个体疼痛的共情行为。

从这个标准看,昆虫大概没有痛觉。因为蜘蛛和螳螂会在交配的时候吃掉自己的雄性配偶,而不会因为配偶的痛苦而住嘴。大鼠和小鼠则肯定有痛觉,因为他们能设法解救遭受痛苦而无法逃脱的个体。

1.5 痛觉的社会属性

可以想象,一个长期单独生活的动物,是不会拥有对同伴的共情能力的,因为它根本就没有同伴。对啮齿类的研究表明,习惯于群体穴居的种群通常拥有共情能力,而习惯于分散活动的种群则没有^[10]。这表明,共情的形成是动物社会性活动模式的产物或者前提条件。缺乏共情,是无法进化出社会行为的,因为不关心同伴的动物根本没有团队活动的需求;而没有社会环境的动物,它也根本不需要共情,因为从来就没有对象可共。

因此可以推测,痛觉最初的社会属性——共情,一定是在具有社会性的动物种群中进化产生的。考虑到哺乳类中,动物群居的形式很常见,因此这些群居哺乳动物的出现,大概就是痛觉社会属性进化产生的时间。

1.6 痛觉的情绪属性

痛觉的情绪是什么时候产生的?这个问题又涉及怎样识别情绪。作为人类,可以从周围的人、特别是父母那里学会情绪反应。也因此,人们能够懂得识别他人的情绪反应。但人们从来没有学习过怎样识别其他种属动物的情绪反应。因此,其他动物即使有情绪反应,人类也无法识别,或者至少无法准确地识别。除非花相当长的时间去研究一种动物,仔细观察它们在不同情况下的行为表现。那样的话,或许可以猜测出它们处在何种情绪状态之下。例如,对自己从小养大的宠物,就更有把握说出它可能的情绪状态。

面对急性疼痛,动物和人类或许是差不多的。例如,几乎所有动物再被其他动物咬住时,都会剧烈挣扎,试图摆脱。这与人类遇到同样情况的反应完全一致。但对于稍微持久一些的情形,反应就有所不同了。人类在受重伤时,会躺在那里一边呻吟,一边尝试做一些缓解疼痛的办法,例如按摩和呼救等,或者至少疼得打滚,汗如雨下。但狮子在和同类打架受了重伤后,大概会找个没有狮子的地方,自己静静地舔伤口,而不会呻吟呼救。食草类动物如果有幸摆脱了狮子的利齿,也会找个安静的地方舔舔伤口,偶尔也会向同伴发出求援,但疼得哼哼或者打滚的现象则并不常见。从这个角度看,其他哺乳动物虽然有疼痛的情绪反应,但并不像人类的这么强烈和持久。而爬行类动物就很难说会有疼痛情绪反应。壁虎如果被捉住,它会弄断尾巴逃生。因为它的尾巴能够再生。在弄断尾巴直至成功再生这段时间内,它的行为并没有表现出类似情绪反应的异常变化。

1.7 痛觉的认知属性

痛觉的认知成分是什么时候产生的?这是最不容易回

答的问题。因为迄今为止,除了人类这个物种之外,没有办法确定任何其他物种有认知能力。地球上曾经有过认知能力的其他人属生物,已经都被智人清理出地球了。因此,人类的祖先似乎不愿意和其他拥有认知能力的物种共存,颇有“不共戴天”之势。如果人类的祖先曾经发现其他哪种动物有认知能力,大概也会像对尼安德特人或者直立人那样,统统将其灭族。因此,其他动物要么根本没有认知能力,要么其认知能力隐藏得非常好,无法让智人发现。无论如何,或许可以比较安全地说,认知属性可能是作为人属生物独有的痛觉成分。

2 意识中的疼痛

人类可能是唯一能对疼痛做出认知的物种。其他动物即使能意识到自己体验到了疼痛,它们也无法对此做出明确的认知,更无法把它们的认知讲给人们听。或许其他具有足够脑容量的动物,如海豚和大象,也能对它们的经验做出复杂的信息处理,并且变成记忆,还能设法流传给后代。但没有发明文字的它们,比起能够用计算机写作关于疼痛的论文的人类,在认知上终究是差了几个数量级。因此,也只有人类,能把对自身的观察和对动物的观察综合起来,对自己的认知过程做出反思和认识。

2.1 疼痛感觉的本质

人类曾经肯定地认为大地是平的,因为它看起来就是那样的,但古希腊天文学家埃拉托斯特尼根据正午射向地球的太阳光和两观测地间的距离,计算出地球的周长,从而推翻了地平说^[11]。人们也曾经坚定地认为地球是宇宙的中心,因为它看起来就是那样的,但哥白尼用计算更为简便的日心天体运动模型推翻了地心说^[12]。因此,感觉经常是不可靠的,需要认知来帮助我们了解真实的存在究竟是怎样的。

人们的意识必须通过感觉来了解世界。但感觉神经生物学研究表明,感觉是神经系统对传入信号做出分析的产物。这些分析过程并不是固定的,它们是学习得来,并受到经验、情绪、认知等因素的影响^[13-14]。感觉系统给人们的意识呈现世界的过程,很像虚拟现实系统通过计算机给人们呈现虚拟世界的过程。在虚拟现实发明之前,人类无法想象自己有一天会在完全虚构的环境中宛如真实般地行动。同样地,尽管人们很难想象自己的意识是在一片虚拟的环境中行动,但它恰恰就是如此行动的。因为意识没有其他渠道接触环境,它唯一了解环境的渠道就是感觉系统提供的虚拟现实。

有时检验所见是否真实的方法,就是试试看人们能不能准确地操纵和应对环境。但意识操纵身体来应对环境,和通过虚拟现实系统操纵虚拟的身体来应对虚拟环境毫无二致。因此,不能因为能够如意地操纵身体,准确地应对环境,就说意识所见的就是真实的环境。因为在一个设计精美无暇的虚拟现实系统中,这一切完全可以同样发生。

那么,为什么意识会采用这种虚拟现实的方式认识世界呢?这与采用虚拟现实方式显示信息是类似的道理。神经

系统采用类似二进制计算机语言的神经放电语言表达真实世界,但这样的表达不是人们的意识习惯于处理的。人们很难从海量的数据中直接看出信息,因此人倾向于使用图表,把大量的数据变成漂亮的伪彩图、地形图。如果把构成虚拟现实世界的源数据直接呈现在屏幕上,不仅无法操纵虚拟身体,连所见的环境究竟是什么都没法弄明白。同样地,人们的意识也无法直接弄明白数以百万计的神经冲动所代表的究竟是什么。因此,感觉系统就把它处理成现在人们所感知到的方式,让意识能够方便地知道环境中“大致”有什么。例如,意识无法理解从不同角度射来的不同波长、不同亮度的电磁波究竟是什么,但把它显示成一朵花,或者一张脸,意识就能明白看到了什么。

明白了意识中感觉信息的虚拟现实本质,就可以动用人类的认知能力,思考痛觉究竟代表了什么。正如创建IASP的研究人员指出的,疼痛是对于“实际的或者潜在的损伤”的一种意识体验。这些实际的或者潜在的损伤,一旦进入感觉系统,就和其他任何一种感觉一样,都变成了神经纤维上传导的电脉冲。如果换成计算机语言,那就是长长的成千上万串0和1。既然意识看不懂这些数字,感觉系统就把它呈现成一类让意识觉得很难过的感受。这样的感受能促使意识迅速地知道,什么事情不对劲了,必须赶快做出反应。因此,动物哪怕是在睡梦中,被咬住了也会一跃而起。就像战斗机的驾驶员,如果看到的是眼前屏幕上突然出现的一大串0和1,对于他来说,那个效果远不如看到一颗导弹正在向自己飞来,更能引起他做出迅速的反应。

因此,所谓痛觉,就是感觉系统,把那些能够或者已经导致损伤的环境变化,包括内部环境的和外部环境的变化,直接处理成让意识感到难受的样子呈现给意识,从而促成意识迅速做出反应的过程。

2.2 疼痛情绪的本质

与感觉一样,情绪也是由神经系统处理过的内外环境信息,并以某种方式呈现给意识的。与感觉不同的是,情绪反映的通常是比较缓慢持久的过程,更像是一种背景状态,而不是需要迅速处理的反应。感觉对环境的变化敏感,情绪则对环境的状态本身更为敏感。

急性爆发的疼痛,或者说瞬间出现的损伤倾向,可能会引起人们的剧烈行为反应,但只要它一消失,人们的状态也就回归正常了。但总有些损伤是难以完全避免的,其结果就是留下了一个被损伤的状态。对于已经完成的损伤,或者说持续存在的损伤状态,就好比飞机已经中了一颗导弹,此时再反复地在飞行员眼前的屏幕上播放导弹飞来的影像就已经毫无意义了;反而是把飞机受损的情况呈现出来,对飞行员来说更有帮助。

对意识来说,情况也是一样的。对于持续存在的已经受损的状态而言,让意识了解状态可能更为重要一些。因此,才有疼痛情绪的产生。在正常情况下,持续的受损状态越重,疼痛的情绪反应也相应地越强。如果受损轻微,那么情

绪反应就几乎可以忽略不计了。这也是为什么,疼痛情绪总是迟于疼痛感觉出现的原因。

2.3 社会疼痛的本质

社会痛是个体的社会关系状态受损产生的体验^[7]。自从智人发动了社会革命以来,社会活动就变成了人类生活的重要部分。对于意识而言,社会关系状态同样是整个生存体系状态的一部分。因此社会关系的受损,哪怕只是潜在的可能受损,也需要及时作出反应。因而,大脑把这类信息处理完成之后,采取类似其他受损的通用方式呈现给意识。这样,人们在失去亲友、遭到亲友疏远或者哪怕只是怀疑有可能失去或者疏远,都会导致人们的“心痛”。这类信息对于不善于处理数字信息的意识来说,呈现成一长串0和1同样说明不了任何问题,因此只能用感觉和情绪方式呈现出来。

从这个意义上说,所谓社会痛,就是神经系统把社会关系的负面变化处理出来之后,用类似疼痛的警报方式呈现给意识。与躯体损伤相似,社会关系损伤发生或即将发生时会产生社会痛的感觉,而已经受损的社会状态会导致社会痛的情绪体验。

2.4 疼痛认知的本质

人类的认知有一个强大的工具——语言。语言采用词汇概念处理事务,从而让人们不善于处理0和1的意识得以迅速地处理大量信息。但这个工具同样也有弊端。用概念可以把大量的0和1总结成一个状态,只需要在意识中用逻辑推理这些概念即可,这是它的巨大优势;但这个用法的缺点是,意识并不准确地知道每个概念背后究竟包含了那些0和1,因此同一个概念,在不同的个体,或者同一个体的不同时期、不同情况之下,它所包含的0和1内容并不完全相同。甚至在整个推理过程中,概念背后所包含的0和1也经常会有所变动。这也是导致逻辑推理出错的重要原因。

譬如,因为 $A=B, B=C$,所以 $A=C$ 。这在计算机来说是绝对准确的,因为对于计算机, A, B 和 C 都有精确的由一大串0和1的定义。但对于意识而言, A, B 和 C 背后所包含的0和1并不是那么确定的,因此在推理过程中, B 的内涵可能随时有所变化,就导致 $A=C$ 这个结论并不是那么精确的。这样的推理过程积累多了,内涵的出入所导致的影响就可能积累到一个不容忽视的程度。

对于“疼痛”的概念而言,在不同的人、同一个人的不同时期、不同状态之下,它的内涵可能都是不同的。例如,说“剧痛”,对于没有经历过特别剧烈疼痛的人,它可能代表的只是他某一次被钉子刺了一下脚底的感觉;但对于曾经患过三叉神经痛的人,它所代表的就是那种让人宁愿去撞墙、去跳楼的感受。这种概念内涵上的不同,导致不同的人在认知与疼痛相关的事物时,反应也会非常的不同。

因此对于人类而言,“疼痛”所代表的其实是个体经验。这些经验包括亲自体验的疼痛,也包括曾经阅读或者在影视作品看到的疼痛,或者了解到的与疼痛有关的知识。所有这一切过程所产生的0和1,被大脑处理成同一个概念的内

涵。因此,对于具有不同人生经历的人而言,他们所说的“疼痛”很可能是完全不同的东西。这就是人们认知中的疼痛。

3 结论

随着对痛觉及其他各种感觉过程的神经机制的了解,逐渐确定,意识中各种感觉的呈现具有虚拟现实属性,这对了解疼痛的感觉、情绪、认知和社会性质,带来了翻天覆地的变化。这些变化一旦确立,未来对疼痛问题的理解和解决方式,也必将随之而产生剧变。

譬如,当人们忽然感受到剧痛时,当然首先要检查是否有某种伤害正在发生。如果有正在进行的或者即将发生的伤害,不论是生理的、心理的还是社会的,人们都应当迅速处理,尽力避免它的发生,或者至少要减少伤害。当伤害过程已经完成,就要想办法调整伤害后的状态,以避免疼痛情绪的持续。因为疼痛情绪属于比较严重的负面情绪,它的持续存在会导致抑郁、焦虑等更多的心理疾患。同时,人们还要设法了解自己对于疼痛的认知,考察其中是否有某些由于概念内涵混淆导致的错误理解,以避免这些错误认知带来的附加伤害或者加重了的情绪反应。

如果并没有任何伤害发生,那么所感受到的很可能是某种幻痛。这些幻痛不论来源如何,都是大脑把某些信息处理成并呈现给意识的状态。此时,这些状态很可能是由于错误的认知过程或者神经过程造成的。深入探寻认知和神经过程,就有可能解决这类无法找到原因的疼痛。

无论是何种疼痛,对疼痛过程的透彻了解,都会最大限度地有利于解决疼痛问题。因此,疼痛的生理学、心理学、社会学和神经科学研究,都应当继续深入下去,直到人类对这个问题获得了满意的解决为止。

参考文献 (References)

- [1] Gaskin D J, Richard P. The economic costs of pain in the united states [J]. *Journal of Pain*, 2012, 13(8): 715-724.
- [2] Merskey H. The definition of pain[J]. *European Psychiatry*, 1991, 6(4): 153-159.
- [3] Williams A C d C, Craig K D. Updating the definition of pain[J]. *Pain*, 2016, 157(11): 2420-2423.
- [4] Melzack R. Pain and the neuromatrix in the brain[J]. *Journal of Dental Education*, 2001, 65(12): 1378-1382.
- [5] Moïniche S, Kehlet H, Dahl J B. A qualitative and quantitative systematic review of preemptive analgesia for postoperative pain relief[J]. *Anesthesiology*, 2002, 96(3): 725-741.
- [6] Portenoy R K. Opioid therapy for chronic nonmalignant pain: A review of the critical issues[J]. *Journal of Pain Symptom Manage*, 1996, 11(4): 203-217.
- [7] Eisenberger N I, Lieberman M D. Why rejection hurts: A common neural alarm system for physical and social pain[J]. *Trends in Cognitive Sciences*, 2004, 8(7): 294-300.
- [8] Descartes R. *L' Homme*[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1644.
- [9] Bartal I B A, Decety J, Mason P. Empathy and pro-social behavior in rats[J]. *Science*, 2011, 334(6061): 1427-1430.
- [10] Langford D J, Cragger S E, Shehzad Z, et al. Social modulation of pain as evidence for empathy in mice[J]. *Science*, 2006, 312(5782): 1967-1970.
- [11] O'Connor J J, Robertson E F. Eratosthenes of Cyrene[EB/OL]. [2017-09-04]. <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Eratosthenes.html>.
- [12] Copernicus N, Wallis C G. *On the revolutions of the celestial spheres* [M]. Annapolis: The St. John's Bookstore, 1939.
- [13] Granit R. *Receptors and sensory perception: a discussion of aims, means, and results of electrophysiological research into the process of reception*[M]. Geoffrey Cumberlege: Oxford University Press, 1955.
- [14] Meilgaard M C, Carr B T, Civile G V. *Sensory evaluation techniques* [M]. Florida: CRC Press, 2006.

Consciousness for pain and pain in consciousness

LUO Fei

1. Key Laboratory of Mental Health; Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China
2. Department of Psychology, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

Abstract Pain has long been a clinical, psychological, and social issue for human beings. Based on the progress of studies on pain mechanisms in neuroscience, more investigations are increasingly focusing on the pain-related psychological processes. Pain or nociception may have appeared pretty early in evolution, and may have long acquired its psychological and social attributes. From the innumerable amount of sensory inputs, our brain presents nociceptive information to our consciousness in the form of pain sensation. The extent of damage is reflected as pain affect. Similar protocols are also employed to reflect impacts in social relations. Different life experiences may thus generate great difference in pain cognition. Understanding pain from the view of both psychology and neuroscience may shed light on the depiction of pain per se.

Keywords pain sensation; nociception; consciousness

(责任编辑 傅雪)