

疼痛会“传染”，你信吗

■吴瑞琪

问题一 疼痛是怎么传染的？

在人们的常识中，传染性疾病的病原体总是随着唾沫、体液甚至肌肤接触来传播的。如果说疼痛也可以“传染”，似乎是在说疼痛也有“病原体”，并且这种“病原体”会在空气中传播。

这虽然听起来不合逻辑，但发表在美国学术期刊《科学进步》上的一项动物实验研究表明：疼痛可以通过气味传播，实验鼠的确通过气味感受到了同伴的痛苦。

研究人员做了一个实验，他们让健康的小鼠与正在经历疼痛的小鼠共处一室后，发现原本正常的小鼠会变得对疼痛格外敏感，甚至难以承受轻微的搔抓。与独处的健康小鼠相比，跟疼痛小鼠共处一室过的小鼠对疼痛的敏感程度在统计上大幅度增加。

不过，有人可能会质疑：是不是因为与经历疼痛的小鼠“合居”导致健康小鼠产生压力和焦虑情绪，从而变得对疼痛刺激更为敏感？

在这项研究中，为了排除压力因素对实验结果的影响，研究人员对小鼠进行了压力行为学测试和血液中的压力相关激素水平的检测。结果表明，“独居”和“合居”两种对照小鼠间的压力指标并没有明显的差别，从而排除了压力对疼痛敏感性的影响。值得一提的是，“合居”小鼠之间离得并不是很近（相距1.5米）。由于小鼠天生的“眼目寸光”，在这个距离上，它们彼此是看不见的。也就是说，这样的安排，排除了小鼠是通过视觉看到对方的痛苦，继而感受到痛苦的可能性。

在进一步的实验中，科研人员将疼痛小鼠使用过的“寝具”放到健康小鼠的房间里去；接触过这些“寝具”之后，健康小鼠的疼痛敏感性很快就提高了。

如果以上所有的实验结果可靠的话，这就提示了疼痛可以由气味来传播。当然，也许更可能的解释是健康小鼠闻到了疼痛小鼠身上产生的某种与疼痛相关的特殊信息素，信息素经由副嗅系统传送到大脑，大脑经过复杂的处理和调控，从而改变了动物的疼痛敏感性。处理信息素的副嗅系统在啮齿类动物中非常发达，但是在人类中已几近退化。

这项研究结果在很大程度上表明了气味是疼痛的一个“传染”途径，这对人类疼痛传播的机制研究也有一定的提示作用。但是，如果目前就直接把这个研究结果套用到人类身上，却还为时尚早。

问题二 大脑如何读取被“传染”的疼痛

尽管我们现在还不能武断地下结论说，人类可以通过闻到疼痛气味而被疼痛“感染”，但是在人类自身的体验中，当你看到或听到他人疼痛时，自己的确会感同身受。所以，我们已经明确知道，疼痛可以通过视、听来传播。那么，当发生疼痛共情时，大脑内部发生了怎样的变化呢？

要回答这个问题，我们首先需要了解切身感受到的疼痛是如何产生的。

产生疼痛的感觉，首先需要配备一套复杂的神经系统。以疼痛中最常见的类型——伤害性“痛感觉”的产生为例：当身体接触到外界伤害性热、化学或强机械刺激时，首先接收到刺

说到“传染”，或许你首先会想到流感、肝炎。可是，如果有人告诉你，疼痛也会传染，你会感觉吃惊吗？

不过仔细想想，我们会意识到自己的或多或少都有过“痛在他身，疼在我心”的经历。而且，科学家发现，通常患有慢性疼痛的人，其配偶的疼痛敏感度也会增高。那么，随之而来的问题是：疼痛真的会传染？它又是通过什么途径传染给他人的呢？

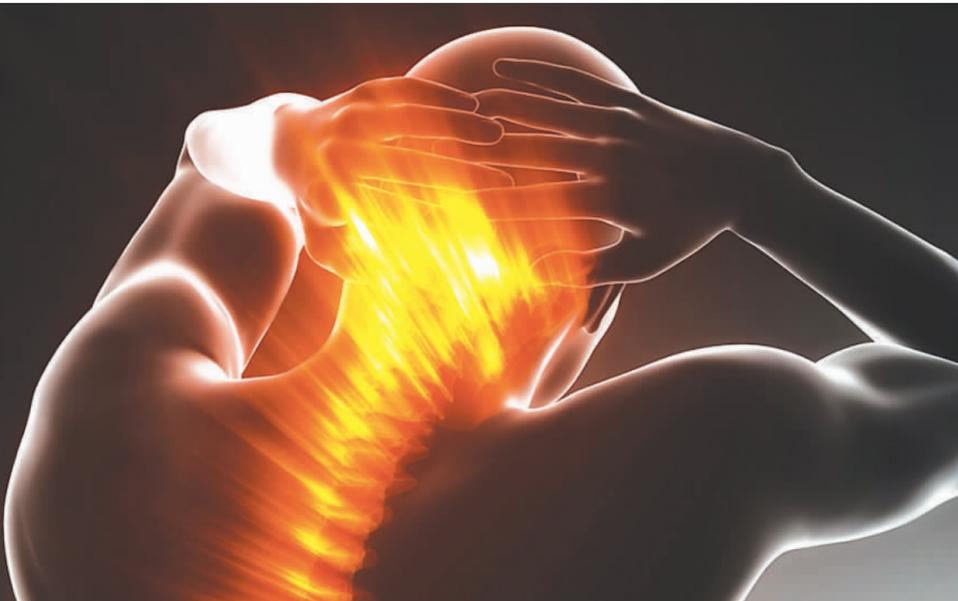
刺激信号的是伤害性感受器。伤害性感受器广泛分布在皮肤、肌肉、关节和内脏器官等位置。这些感受器在受到伤害性刺激后会产生神经冲动，也就是痛觉信号。人体内配备有相应的感觉神经纤维，会对感受器接收到的痛觉信号进行传输——先传到脊髓，再传到大脑。

我们可以拿电路来打比方。比如当你做饭时，手触碰到炙热的铁锅，手上的痛觉感受器会产生脉冲信号，这些脉冲会通过神经纤维先后传导到脊髓和大脑。完成这整个过程所花的时间不到1秒。当信号到达大脑后，会直接进入大脑里的信号中转站（丘脑），中转站再将这些信息发送至大脑的不同“部门”（区域）进行进一步处理和翻译。比如，大脑中有些“部门”负责找出导致疼痛的原因，并且将之与其它类型的疼痛进行比较。也就是说这些“部门”会处理“痛感觉”成分。另一方面，大脑里另外有些“部门”则负责产生相应的情绪反应：如愤怒、沮丧、恐惧，即“痛情绪”。

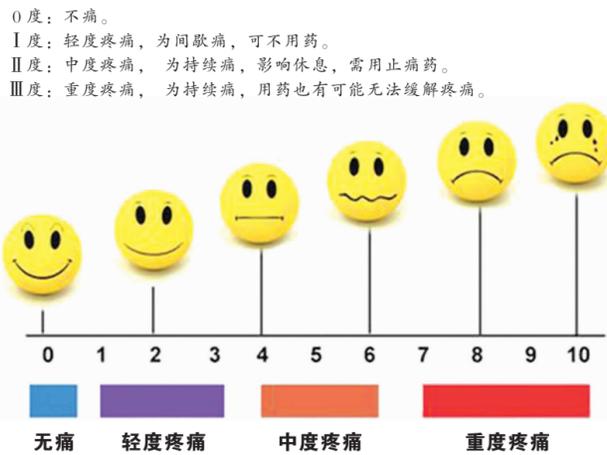
现有的研究表明，与“痛感觉”有关的主要大脑区域有：初级躯体感觉皮层、次级躯体感觉皮层等，而与“痛情绪”有关的主要大脑区域有：岛叶、前扣带回、前额叶、杏仁核等。虽然大脑里负责处理“痛感觉”和“痛情绪”的“部门”相对独立，但又有一定程度的脑区交叉和信息交流。我们最新的磁共振功能成像（fMRI）结果表明，岛叶-S2微环路很可能是“痛感觉”和“痛情绪”环路交互的关键节点。

早在十几年前，有研究人员利用fMRI研究了疼痛共情时大脑内部发生的变化情况。他们发现，当被试者目睹爱人经历疼痛时，其大脑里面的岛叶和前扣带回区域会被强烈激活。上文也提及，这两个脑结构属于“痛情绪”的处理“部门”。另外一项研究结果也表明，对他人的疼痛共情会激活大脑里的岛叶、前扣带回、额叶、杏仁核等“痛情绪”相关“部门”。而研究人员并未看到脑区中与“痛感觉”相关的部位被激活。也就是说，目前有一定的证据可以表明，“感同身受”的疼痛，更大程度上是情绪维度的共鸣，而非感觉维度的疼痛。

不过，也有实验发现，疼痛共情可能发生在感觉维度上。有研究人员做了一个实验，让被试者观察三种不同的图片：人手被注射器刺穿、人手被棉签轻



世界卫生组织疼痛等级划分



戳、或番茄被注射器刺穿。与此同时，研究人员记录下被试者手部的肌电信号。当看到人手被注射器刺穿图时，被试者手上相应部位的肌电活动会明显被抑制。而先前的研究表明，当接受疼痛刺激时，疼痛部位的肌电活动会受到抑制。也就是说，当被试者看到他人手被注射器刺穿时，很可能在自己手部相应位置真切地感受到了疼痛感觉。实验结果认为，这种“感同身受”的疼痛，也包含了感觉维度的疼痛。

目前，神经科学家们还不能完全解释这个现象。有些研究人员大胆猜测，大脑中可能存在一种“镜像”神经元。

这种神经元能够像镜子一样，实现在自己的大脑里面“照”出他人的状态，完成模拟别人的处境，以此来理解别人的疼痛。但是，这种“镜像系统”目前并没有完全被证实。当然，还有一些研究人员认为，要理解别人的疼痛不一定需要“镜像系统”，根据调取以往经历的记忆，结合当下的推断就可以切实获取他人的疼痛感受。

不管如何争论，这些假说之间其实并没有存在明显的矛盾之处，或许大脑本身就是多种处理方式共存。关于疼痛共鸣的传播机制还有待进一步的挖掘。

问题三 你会被谁的疼痛“传染”

在人类以及猴子、老鼠等很多动物身上，都会发生相似的疼痛共情现象。那么，疼痛共情现象存在的意义是什么？我们又更容易被谁的疼痛“传染”呢？

从进化角度来理解，动物允许自己被疼痛“传染”，肯定是有原因的。疼痛共情最直接的作用是让父母能更加懂得如何照顾、帮助和保护孩子，完成代际的基因传承。同时，也让动物理解和同情同伴所处的痛苦处境，从而予以帮助，这在某种程度上帮助了种族的延续。

而另一方面，动物为了要生存下去，就不可能盲目地对一切生物都产生疼痛共情并提供帮助，否则它们将被活活饿死或者被残害。“农夫与蛇”的故事就是一个典型的例子。所以更多的情况下，动物会机智地选择只对“自己人”进行疼痛共情，也就是说动物通常会选择被“自己人”的疼痛“传染”，而对“别家人”的疼痛会设置一道防线或漠视。

那么谁才是“自己人”呢？有研究人员利用fMRI技术研究了人们对不同人种的人所产生的疼痛共情情况。结果表明，在看到非自己人种的人在经历疼痛时，大脑里的痛觉区域激活程度会显著低于看到自己同人种的人经历疼痛时的强度。这项研究说明，在其他条件一致的情况下，人们会倾向与自己同人种的人划进“自己人”领域。

当然，这种划分绝不是唯一、固定的。有研究人员做了另外一个实验，故意在原本属于一个团队的人群中挑起矛盾，将他们按照所属球队球迷进行分组。一组是自己所支持球队的球迷，另一组是敌对球队的球迷。结果，在这种情况下，当人们看到自己球队的人陷入痛苦时，大脑里的疼痛区域会被激活，而当看到敌对球队的人痛苦时则不会。可见，人们会根据自己所面临的实际情况，灵活地寻找划分“自己人”的界线，允许被“自己人”的疼痛“传染”，从而有效地提供帮助或维护利益。

所以，别问TA是不是“自己人”，说不上你的大脑已经告诉你答案了。想想你愿不愿意被TA的疼痛所“传染”？（作者系中国科学院武汉物理与数学研究所副研究员）

对疼痛你了解多少

■吴瑞琪

说清疼痛并不容易

国际上有医学组织将疼痛定义为“由真实和潜在的组织损伤所产生的不愉快的主观感觉和情绪感受”。在这个定义中涵盖了疼痛的两个层面的信息：“痛感觉”和“痛情绪”。

简而言之，“痛感觉”就是我们对痛觉信息的直接感受，如：有多痛、哪里痛、怎么痛。而“痛情绪”就是由疼痛引发的情绪反应，包括产生忧虑、恐惧、烦躁等情感。

然而，要准确对疼痛进行量化实在太难。目前有超过20种的疼痛量化方法。但由于影响疼痛的主观和客观因素太多，导致制定标准的量表极其困难。或许只有把大脑中被疼痛激活的范围和强度直接拿出来作为衡量指标，才能实现疼痛量表的标准化。

疼痛有多少种类

疼痛的种类有很多。按疼痛形式来分，最常见的疼痛类型是伤害性“痛感觉”。比如，不小心触碰到炙热的铁锅、尖锐的针头或锋利的刀片。这类伤害会激活身体的伤害性感受器。

另一种主要的类型是神经性疼痛：由身体上的神经系统受到伤害，引起发麻、电击或针刺感。我们平时一不留神狠狠撞击到胳膊肘的尺骨端就是这样的感受。

还有一种痛叫无知觉痛：剧烈疼痛突然被减轻很多或者隐性的疼痛。例如，有时候明明受到了严重的伤，却不觉得痛。

除上述几种疼痛形式外，还有幻肢痛、爆发性疼痛、诱发性疼痛、疼痛说示不能等等。

根据疼痛发生的身体位置来分，则可将疼痛分为体表痛、深部痛、内脏痛、牵涉痛等。按疼痛的持续时间长短来分，又可分为急性疼痛和慢性疼痛。

慢性疼痛的病因很多，如何有效治疗慢性痛，这也是困扰科学家的一个重大问题。

没有痛感真的好吗

痛往往会带来不同程度的负面情绪和效应，但从进化角度来看，它是一种保护机制，能够提醒我们所面临的危险。

自然界中的危险无处不在，有些感觉信息的传入意味着危险的来临。所以，我们的机体形成了一种机制，即对超过一定阈值的信息进行着重处理，实行“危险编码”，产生伤害性感受——痛，并让身体迅速对危险处境做出反应。所以，痛觉的意义是为了让动物知道自己受到了伤害，从而可以快速进行逃避或者防御。

假如没有“痛感觉”会怎样？有一种很罕见的疾病叫“先天性无痛症”。患上这种疾病的人，痛觉信息没法传输到大脑，所以感受不到痛觉。他们很可能出现多发性骨折、关节囊松弛等症状，甚至可能造成早逝。

当心！基因检测可能让你“裸奔”

■张田勤

隐私焦虑已经不仅仅存在于网络数据，个人基因组隐私的保护也已迫在眉睫。很有可能，进行基因检测将成为就医，甚至时尚消费中不可或缺的一环。

由于一个小小细胞就包含有全套DNA信息，如何确保我们的基因信息不被盗用、滥用，需要法律和技术手段的双重齐下。同时，每个人都要尽快建立起基因隐私保护的意识，以防陷入个人基因隐私“裸奔”的窘境。

对隐私中的隐私 缺乏保护意识

近日，“脸书”5000万用户个人数据泄露，让很多人陷入了隐私焦虑。事实上，相比于个人数据泄露，个人基因组涉及的信息更多、更为全面，是每个人最大的隐私，而面向个人的消费性基因检测目前正越来越多地出现在我们面前。

今年3月，美国“23 and Me”基因检测公司获得了美国食品药品监督管理局

理局（FDA）的批准，可以在没有医生处方的前提下，向消费者提供特定的癌症基因检测产品。FDA曾在2015年11月22日，要求“23 and Me”停止其基于唾液的个人基因组服务直到得到授权。而今天FDA的授权，意味着美国基因检测行业监管进一步放宽。

当然，医疗性基因检测是必需的，消费性和其他类型的基因检测就需要掂量，但两者都涉及一个重要问题，即如何保护个人最大、最全面的隐私——基因组隐私。

基因检测市场的商机实在太太，利润太丰厚，许多基因检测公司都在抢滩占位，争夺基因检测的商业市场和份额。目前市场上的基因检测产品费用从几百元到上万元。相关预测表明，中国基因检测市场规模2020年有望突破300亿元，更长远的潜在市场超过千亿元。

基因检测市场的繁荣意味着基因检测不只是治疗疾病的手段，而且成为一种个人消费。然而，这样的消费也意味着，个人在破财的同时把自己的隐私拱手奉送。很多人对由此可能带给自己的裸奔危险缺乏认知，主要表现在——

▲消费性基因检测很多是玩时尚玩酷，基本无用，等于是白白送钱。例如，宣称可以测出绘画、跳舞、体育等

特长和天赋基因的检测项目，并没有充分的科学证据，并且即便某些基因确实与某种天赋有关，但决定一个人未来和成就的主要不是基因，而是一个人后天的学习、努力和实践的程度。

▲个人提供基因样本供检测后，剩下的基因样本如何保存和处置？如果没有相应的法律和规定，个人的基因隐私就有可能泄露，并造成伤害。

提取基因样本和基因检测是两回事

基因检测能让个人暴露的信息包括：个人和亲属身份、亲缘关系、遗传

信息、生理和疾病信息、个人特征等。最重要的是致病基因的泄露，每个人都可能陷入这样的“裸奔”之中。现实中没有完美的人，每个人的基因都有这样或那样的缺陷，缺陷信息一旦暴露就可能在求职、投保、婚恋中受到歧视。

基因检测是分等级的，如全基因组测序，可以获得一个人的所有基因组信息；针对特定的性状相关位点的基因检测，如疾病易感基因检测、个人特质基因检测（天赋基因、运动、饮食等相关基因），遗传病相关基因检测等。

针对一个位点或少数几个位点设计的基因检测，表面上看似只检测很少

的基因位点，收集不到多少基因数据，但事实上，只要是做基因检测，都会提取一个人完整的细胞核DNA，即全部的基因组，至于用这些基因组来检测什么和怎么检测，则是另一回事。

因此，本质问题是，被提取的包含个人所有的基因组信息的生物样本该如何处理。例如，剩余DNA样品是否需要销毁，检测公司是否有权使用剩余的基因样本，检测公司是否有权向第三方提供受检者检测结果以及基因样本，等等。这或许与个人数据的收集、处理相似，但更比个人数据的处理更为困难。

在法律和技术层面 保护基因隐私

十年前，美国公布了《2008年禁止基因信息歧视法》（GINA），这个法案对个人基因信息的收集、鉴定、保存、传播、披露、利用等明文规定，予以保护和披露。个人有权保留其基因信息，有权要求不向第三者或外界披露。同时，基因信息权利使具有“差异性”的个体能获得平等保护。

除了法律的保护外，还有技术上的保护，即通过“基因组隐形”技术来保护个人。在很多个人因为疾病诊断和治疗，以及其他应用被提取基因样本后，必然形成一个巨大的基因信息库。一方面，管理这个信息库是一个艰巨的任务，另一方面，又得保证每位个体基因样本中的信息不会泄露，而这一点也是

