

国际

科学家一直试图确定 特定的精神状态如何影响 身体健康。一位生物学家认 为他找到了答案。

一位志愿者在新泽西州卡姆登的大教堂厨房为流浪者打包食物。 图片来源: ANDREW BURTON

# 愈幸福愈免疫

## 科学家力挺心理状态能够影响身体健康

在 Steve Cole 攻读博士后时,他有一个不寻 常的爱好:将艺术品买家与他们可能喜欢的艺术 家相匹配。他说:"我有一个额外的目的,希望自 己拥有这样的能力:为那些我认为很伟大的艺术 家找到欣赏他们的观众。

在当时,这无外乎只是一个古怪的副业。不 过,最近的发现让 Cole 有了疑问:他在那段时期 所感受到的兴奋和目的感也许不只帮他为艺术 品找到了归宿,是否也使他自身的免疫系统从中 受益? Cole 现在是美国加州大学洛杉矶分校 Cousins心理神经免疫学中心的教授。

许多研究表明,诸如压力等精神状态会影响 健康。但是,如何在分子水平上解释这一问题仍 然很困难:主观情绪是如何与复杂的神经和免疫 系统联系起来的?这一被称作心理神经免疫学 (PNI)的领域经常被指责"缺乏严谨"。Cole 试图 解决这一问题,他选择的工具是全基因转录分 析:分析细胞中基因表达的广泛模式。

Cole 和同事已经发表了一系列研究,表明 压力和孤独等消极的心理状态会通过基因表达 指导免疫反应,塑造人体抵御疾病的能力。现在, Cole 已经改变了策略,研究方向从消极情绪转 变成了界限更加模糊的幸福情绪。这是一种冒险 的策略:他的工作已经被批评为是一相情愿的想

"如果你和任何 PNI 领域的高水平神经生 物学家或免疫学家谈论这件事,大家都会窃笑。 加州大学洛杉矶分校免疫学家 Stephen Smale 如 是说,"不过这并不意味着该课题应该被永远忽 视。有一天,我们会需要面对它,并试图理解免疫 系统和神经系统究竟是如何互动的。

#### 一剂良药?

1964 年,杂志编辑 Norman Cousins 被诊断 出患有强直性脊柱炎,这是一种危及生命的自体 免疫疾病,复原几率为 1/500。Cousins 拒绝了医 生的治疗,并开始了自己的幸福疗法,包括定期 观看马克斯兄弟的电影等。后来他创办了 Cousins 中心,致力于调查心理因素是否真的能

当时,主流科学拒绝这种观点即任何心理 状态,或积极或消极,都会影响身体健康。不过 20世纪80年代到90年代的研究表明,大脑与 免疫系统直接连接,部分神经系统与免疫器官 相联系,而且免疫细胞含有神经递质的受体。

这些联系似乎存在临床意义。第一位揭示 这个事实的是病毒学家 Ronald Glaser, 他现在 是俄亥俄州立大学行为医学研究所所长。他和 同事提取医科学生的血液样本,发现在紧张的 考试期间,学生抵抗病毒的免疫细胞活性较低, 对常见病毒 Epstein—Barr 的抗体水平却较高, 这表明压力会破坏他们的免疫系统,使通常处 于潜伏状态的病毒被重新激活。

自此之后,PNI 领域发展迅速,全球的医学 院都开始宣扬自己的精神与身体健康研究院 系,PNI研究只是其中的一部分。现在人们普遍 接受这样的看法:人体对压力的反应会抑制部 分免疫系统,长此以往会导致有伤害作用的炎 症。不过,要想了解大脑信号如何精确地影响 身体健康,研究人员还有很长的路要走。

#### 管中窥豹

Cole 的首个研究发表于 2007 年,聚焦于 孤独的影响。他和同事观察 6 位长期孤独的人 以及8位有着众多朋友和强大社会支持的人的 白细胞基因表达。在人体基因组约 2.2 万个基 因中,研究人员确定孤独人群的 209 个基因与 善于交际的人不同:它们要么监管着更多的蛋 白质,要么监管着更少的蛋白质。孤独组中的 上调基因有相当大一部分与炎症反应有关,而 许多下调基因有着抗病毒的作用。而在善交际 组中,情况恰恰相反。这是一个小型研究,但却 首次将心理风险因素与基因表达的广泛潜在变 化联系起来。

Cole 称,这些结果有着进化学意义。早期 在紧密社会群体中的人类有着更高的病毒感染 风险,所以抗病毒基因会飞速发展。相比之下, 孤独和压力下的人们面临更大的受伤风险,可 能会导致细菌感染,这就需要增加与炎症相关 的基因来帮助治愈伤口和抵抗感染。不过现代 压力会导致慢性和无益的炎症,长此以往会损 伤人体组织,增加动脉粥样硬化、癌症和糖尿病 等慢性病风险。

对于像 Smale 这样的传统免疫学家来说, Cole 的研究是"有趣、精彩的观察",但尚未完 全令人信服。佐治亚理工学院整合基因组学主 任 Greg Gibson 希望看到更大规模的研究,不 过他认为,Cole 正在发掘的"遗传结构"是值得 研究的,尽管并不是所有的机制细节都十分明 了。"很多人都采取了全基因组的方法,但是他 们只关注少数的'重点'。他们忽略了森林中的 大多数树木。

#### 幸福的意义

2010 年, Cole 收到了朋友 Barbara Fredrickson 的邮件,后者现正在北卡罗来纳大 学研究心理健康。她对幸福等积极情绪状态的 生物相关性很感兴趣,并建议两人合作。

如果 PNI 领域整体存在可信度的问题,那 么研究幸福尤为困难。幸福比压力更难用生物 标记来衡量,主流生物学家往往看不起诸如问 卷调查等模糊的数据收集方法。

一个方法是测试能否有可能扭转由压力引 起的负面基因表达。Cole 开展了3个小型随机对 照实验。其中两个实验分别含有 45 个有压力的 看护人员和40个孤独的成年人,结果发现冥想 课程会使参与者白细胞中的基因表达由炎症基 因转向抗病毒基因。第三个实验由迈阿密大学精 神一肿瘤学家 Michael Antoni 领导,参与者包括 200 位患有早期乳腺癌的女性。与对照组的女性 相比,接受了10周压力管理计划的女性体内与 炎症和新陈代谢相关的基因得到抑制。"我们的 结论是情绪是有作用的。"Antoni 表示,"如果我们 改变了心理活动,生理也会作出相应变化。

Cole 与 Fredrickson 渴望作更进一步的研 究。他们的研究方向并不是抑制压力所带来的 好处,而是人们在高兴时身体会发生什么变化。 为此,他们要求80名参与者回答14个问题,包 括过去一周感觉幸福或满足的频率,以及他们 感觉生活有意义的频率等。该问卷的设计是为 了区分心理学家所划分的幸福的两种形式:享 乐幸福与终极幸福。享乐幸福是指由物质或者 身体快乐所带来的幸福感;终极幸福是指从追 求知识、社会关系或者慈善工作等活动中所获

研究人员吃惊地发现,这两种类型的幸福 感以不同的方式影响着基因表达。有终极幸福 感的人们的基因表达是有利于身体的, 而有享 乐幸福感的人们的基因表达与遭遇逆境的人们 的基因表达是相似的。

一种解释是终极幸福感会直接使免疫系统 受益。不过 Cole 认为,这与压力反应相关,如果 人们仅仅只是进行消费, 那么所有的幸福感都 取决于其个人情况。如果他们遭遇逆境,就会变 得很有压力。但如果他们关心自己以外的事情, 比如社区、政治和艺术等,那么就会更少地关注 自己每天的压力。换句话说,终极幸福感可以帮 助缓冲我们对威胁和不确定性的感知, 从而潜 在地改善我们的健康。"给自己投资是有好处 的。"Cole说,"只要你同时也向很多其他的东 西投资。

尽管存在很多批评的声音,而且研究工作 还处于初级阶段,但 Cole 表示,他还是被积极 的情感可以逆转不幸带来的生物影响的证据所 震撼,这足以使他的生活发生改变。"我已经花 费了我事业和个人生活的大部分时间来试图避 免或者克服不好的事情。"他说,"现在我用更多 的时间思考人生真正想做的事情, 以及未来想 去的地方。

#### ||科学线人

全球科技政策新闻与解析

### 美拨款1亿美元 研究艾滋病治疗方法



12月1日,白宫北门廊上悬挂红丝带纪念世 界艾滋病日。 图片来源: Chuck Kennedy

12月2日,美国总统巴拉克·奥巴马宣布,美 国国立卫生研究院(NIH)将要开展一项旨在研 究艾滋病病毒(HIV)治疗方案的新计划。他指出: "美国政府将向该项目拨款1亿美元。"奥巴马并 未详细说明这笔资金的来源, NIH 随后提供的一 份新闻稿似乎透露了一些端倪:这笔资金将来自 现有资源和在未来三年即将到期的艾滋病 (AIDS)研究的经费。

NIH 艾滋病研究办公室主任 Jack Whitescarver 解释说,现有资源意味着 NIH 目前 31 亿美元的 HIV/AIDS 预算, NIH 其他部门将不会为该项目提 供资金。每年,约 20%~25%的 NIH 研究经费期满, 这部分经费从而将符合重新分配的条件。

Whitescarver 说,一些项目不值得过多资金投 人,因为这些和艾滋病相关的研究所涉及的问题并 非那么紧迫。例如,与 AIDS 有关的机会性感染曾是 研究的重点。Whitescarver补充:"随着有效抗逆转 录病毒疗法的出现,尽管该研究在科学上仍具备研 究价值,但在目前研究经费有限的情况下,该研究 已变为较低优先级的项目。

NIH 调整后的研究重点和艾滋病研究领域的 发展趋势相一致。在过去的5年中,HIV/AIDS研究 人员越来越重视和治疗方法相关的研究,诸如病毒 潜伏期和清除身体内被感染的细胞。在一些情况 下,当抗艾滋病药物完全抑制病毒复制时,被感染 细胞仍能存活。2013 财年, NIH 已经投入 6500 万美 元用于研究如何彻底根除"病毒储库"。

奥巴马的公告让很多 HIV 治愈方法的研究者 和拥护者大吃一惊,但归根到底这是一个好消息, 更多人选择对此持审慎乐观态度。美国艾滋病研究 基金会研究主管 (amfAR)Rowena Johnston 说:"我 欣赏这个提议,它认可 HIV 疗法研究的重要性。 amfAR 是一家位于纽约的非营利机构,长期站在资 助艾滋病治疗研究的前沿。"我们需要注意的是,不 能采取拆东墙补西墙的错误方法。

### 学生知识测试亚洲领先



日本学生在参加 PISA 测试

图片来源:Shintaro ozawa

来自中国上海的学生扩大了他们在15岁青少 年教育技巧全球对照表中的领先优势。在近日发布 的排行榜中,亚洲城市占据了优势地位,同时,美国 学生依然落后于其他发达国家的学生。

国际学生评估项目(PISA)每3年都会测试学 生能在多大程度上运用所学到的阅读、数学和科学 知识,解决实际问题,这些测验考核学生对课程内 容的掌握情况,旨在为改进各国教育提供可资国际 比较的数据信息,提供成功案例。2012年的结果与 2009年和更早的结果类似,而参与者主要来自不同

国家和更小的地理单元,例如省和州。 来自上海市的学生在所有3个科目测试中名 列第一,新加坡和中国香港学生在数学和科学两个 科目中表现优异。(中国并不是以国家为单位参与 的,PISA 也允许美国数个州派出学生与世界其他 地区的学生作比较。)另外两支传统强队——韩国 和日本进入了前十名,并且,这两个国家在科学领 域有了显著进步。

在参加本次评估的经济合作与发展组织 (OECD)的34个国家中,美国名列数学领域的第 26位,科学领域的排名为第21位。

除了编辑排名外,OECD 还收集了全世界范围 内教育政策和实践的相关数据,内容包括各国如何 教育贫困学生,以及父母对教育重要性的认识等。 但是,这些结论并未公开,因此外来团体没有机会

检验和评论它们。 PISA 是一项由 OECD 统筹的学生能力国际评 估计划。第一次 PISA 评估于 2000 年举办,此后每 3 年举行一次。评估主要分为3个领域:阅读素养、数 学素养及科学素养。PISA 会在各个国家中抽取初 三与高一为主的 15 岁学生担任调查对象,以测试 学生是否能够掌握社会所需的知识与技能。受测学 生必须灵活运用学科知识与认知技能,针对情境化 的问题自行建构答案,因此能深入检视学生的基础 素养。

# 都是暖水惹的祸

## 从海燕凶猛看超级台风形成机制

11月8日,台风海燕重创菲律宾,风速高 达每小时314公里。热带风暴观察人士认为,海 燕可能是最强的登陆台风。海燕导致数千人死 亡,数百万人流离失所,到底是什么使其具有如 此巨大的杀伤力呢?

研究人员认为,对于该问题,他们至少已经 知道了部分答案: 菲律宾东部有着异常温暖的 太平洋水域。西太平洋海平面上升这个相关的 现象可能引发了海燕毁灭性的风暴潮,它所导 致的死亡比台风本身还要多。

台风从海洋吸收热量,从而获得产生风的 能量。通常,随着一场风暴中的风增多,它们会 搅起更深、更冷的海水,风暴因而会得到缓和。 这种冷却效应"是大自然阻止台风加剧的闸 门",中国台湾大学台风海洋互动领域专家 I-I Lin 如是说。

Lin 和其他研究人员通过从卫星观测与 Argo 浮标得到的数据,记录了 20 年来北太平 洋西部海面下温度的稳定上升以及膨胀的温水 层。海面下的水层如果越厚、越温暖,那么越多 的热量就会用于形成一场风暴。海洋学家使用 一种被称作热带气旋潜在热量(TCHP)的方法 来量化热源。

9月3日,Lin和同事 lam-Fei Pun 将报告 在线发表于《地球物理研究快报》上,称自 20 世 纪90年代初以来,北太平洋西部形成最多气旋



太平洋异常温暖的海水在很大程度上为台风海燕提供了动力。

图片来源:JOHN KNAFF

的区域的 TCHP 增加了 10%。沿着海燕路径的 海洋表面的水温只比正常水温稍微暖一些,100 米以下的水温要比历史平均值高 3 摄氏度。Lin 称,因此当海燕搅动西太平洋水域时,它吸引了 更多的加剧风暴的热量。

其他因素也对海燕的强度有所贡献。"它起 源的位置非常重要。"韩国济州国立大学海洋气 象学家 II-Ju Moon 如是说,他对海洋热量如何 影响台风有所研究。海燕起源于约北纬 5° 附 近,登陆时约在北纬 10° 附近。"该区域的海洋 热含量非常高。"Moon称。同时,在菲律宾东部 3000 多公里以外形成的海燕拥有充足的开放 水域强化自身。

海燕还是一个速度之魔。Lin 称,它以 32 公里每小时的速度"飞过海面",是大多数台 风前进速度的近两倍。"它为何移动得如此之 快是未知的。"她补充说。研究人员推测,如此 快速移动的风暴在将深层的冷水带至表面之 前就离开了。在这种情况下,"海面以下的水 层越温暖,风暴速度就越快,而冷却效应就越 小。"Lin 解释道,"这就像一辆没有刹车只有

加速器的汽车。 北太平洋西部温暖的凸起是由更强的偏东 信风引起的。这一现象也加剧了海燕的风暴潮。 美国夏威夷大学海洋学家 Bo Qiu 称,除了向西 吹动热量之外,这些风暴还会在太平洋西部堆 积海水,太平洋西部的海平面在过去 20 年里累 计上升超过了 20 厘米。"很有可能是海平面上

升导致了菲律宾的洪水问题。 虽然很多观察家将海燕的破坏力归咎于气 候变化,但是热带风暴专家却表示,没有确凿证 据证明它们之间存在联系。"这可能是自然的变 化。"Lin说。西太平洋已经成为超级台风滋生地 的观点也并不确定。Lin 认为,尽管越发温暖的 次表层水可能会提高风险,但大气状况可能并 不会总如此配合。 (苗妮)