

· 科技事件 ·

# 磁感蛋白能揭开动物“第六感”之谜吗

时至今日,科学的发展已大大提高了人类的认知水平。然而,自然界仍然有许多未知的奥秘。比如,鼯鼠按照地球磁场的方向筑造洞穴,它为什么会自带“生物指南针”?这种神奇的磁场感知能力究竟来自哪里?2015年11月16日,北京大学生命科学学院谢灿课题组在《自然材料》杂志在线发表论文,该文公布了生物体能够感知磁场的蛋白。据称这项研究成果有可能揭示出生物利用地球磁场准确寻找方向的原因。

## 磁感蛋白首公布,或将开启生物磁感研究浪潮

论文发表当日,《自然》杂志社发布题为“长期寻找的生物指南针被发现”的新闻评论指出,在果蝇细胞中,中国科学家宣称发现动物体内具有辨识方向作用的生物指南针——可以感知地球弱磁场的杆状蛋白。在研究论文中,该蛋白被命名为Magnetoreceptor(MagR)。

在这篇题为“磁感蛋白生物指南针”(A Magnetic Protein Biocompass)的文章中,作者首先提出了一个基于蛋白质的生物指南针模型,而后,通过计算、生物学预测、果蝇的全基因组搜索和蛋白质相互作用实验发现了这个全新的磁感蛋白。这种蛋白质和光敏隐花色素蛋白(Cryptochrome, Cry)的组成部分结合在一起,自发地和外部磁场对齐。尽管受到一些质疑,并存在诸多不确定因素,但这一发现,将有可能被用于通过磁场调控生物过程,推动整个生物磁感能力研究领域的发展。英国牛津大学的生物化学家Peter Hore在接受《自然》杂志采访时说道,“这篇文章意义非凡”。但他同时指出,文章并没有展示这种蛋白质在活体细胞中作为生物指南针的表现,也没有解释其感应磁性的机理。

谢灿表示,该文只是报道了他们历时6年的研究成果,同时希望其他人可以参与到进一步的实验研究中。作为该文的通信作者,他随后向媒体披露了这一研究历程。据介绍,该研究团队的切入

点就是Cry,因为已有研究证实,该蛋白在果蝇的磁敏感行为中发挥了关键作用,一直是磁感蛋白的候选。但该研究团队认为,Cry可能只是感光的受体,他们需要找到感磁受体。然后依据同时具有磁性和生物活性的特质,找到铁硫蛋白家族,通过基因组计算预测工具和人工排查,在199种蛋白质中,找到了能够与Cry形成稳定的结构的CG8198蛋白,将其命名为MagR。通过与其他实验室的合作,该团队得到了均一的MagR-Cry蛋白质复合物,并完成了其在电镜下的结构解析。在之后进行的实验中,发现MagR-Cry蛋白质复合物会随着磁场变化改变朝向。至此,这一研究成果得以初步确立。

## 研究引发质疑,谢灿称有信心

同许多重大发现一样,谢灿课题组的论文一经发布,就引起了广泛关注。除《自然》外,包括《科学家》《卫报》在内的含英、法、俄、西班牙等多种语言的二十余家国际媒体予以报道。

比起Peter Hore来,奥地利分子病理学研究所的神经学家David Keays就显得没有那么温和了,他言辞激烈地指出“如果MagR真的是磁感器,我就吃掉我的帽子”,他说,由于生物体内的铁含量很小,在生理体温条件下,MagR能不能在生物体内显示出磁力特性是一个问题。对此,谢灿回应,希望更多的实验室能够进一步证实这个结论,例如可以在果蝇的某些组织中让产生MagR蛋白的基因失效,以此看是否会影响其感知方向的能力,他目前还未能进行这方面的工作。

麻省理工大学神经生物学教授Steven Reppert则对这项研究赞赏有加,认为这项研究证实了MagR兼具磁性和感受磁性这两种功能,是一项具有突破性的研究成果。

除了旗帜鲜明地质疑或反对,还有人关注到这一发现的实用价值及启迪作用。牛津大学量子物理学家Simon Benjamin通过《卫报》发表评论指出,这一发

现为开发“更为廉价、小巧、坚固或者更敏感”的磁场传感器提供了灵感,可以应用于手机的地图导航。

哈佛大学生物物理学家周界文认为,尽管只利用了一种模型得出的结论或许并不尽然,但这项研究能够启迪研究者未来对MagR蛋白结构功能进行深入研究。

此外,除了推测性的论断,也有科学家表示要亲自验证,德国慕尼黑大学的磁力学专家Michael Winklhofer猜测,MagR做出的类似生物指南针的活动可能只是实验污染的结果,因而,他已经开始着手准备验证这一研究成果的实验。“如果实验结果被证实,那么这个发现将是在分子基础上揭开动物磁感应之谜的重要一步。”他补充说。

其实,该论文发表之前,就因与另一位神经科学家张生家“抢发论文”风波而备受关注。本次论文正式发表后,《科技导报》联系多位中国生物物理领域专家,截至发稿,鲜有回应。对此,一位不愿具名的业内人士透露,目前国内专门研究磁感蛋白的团队并不是很多,谢灿课题组算是该领域的佼佼者,其他研究者可能不便对具体的技术细节作出评论。

面对争议,谢灿在接受果壳网采访时认为,在现阶段有争议并不是坏事,争议可以促进科学的发展。他同时表示对自己的研究成果充满信心,并且将继续自己的研究。进一步探索争议中提到的以及团队感兴趣的问题。包括将寻找蛋白质复合物磁性的物理来源以及光和磁偶联的原因;MagR感应到磁场以后,如何传递信息并被细胞或神经系统捕获和加工。此外,动物迁徙的分子机理也将是可能的研究方向。本刊也通过电子邮件联系谢灿希望采访,但截至发稿未收到回复。

科学探索永无止境,论剑争锋从未停歇,但真理的光芒绝不会被一直掩盖。生物磁感研究的浪花已被激起,希望后续的研究能尽快给世界一个答案。

文/王微

(责任编辑 李娜)