



新闻

作者: 黄辛 来源: 科学网 www.sciencenet.cn 发布时间: 2018.3/30 14:42:16 选择字号: 小 中 大

科学家揭示灵长类大脑精细视觉编码新机制

3月30日,《Neuron》期刊在线发表了题为《局部和整体物体感知中高级脑区精细视觉的脑机制》的研究论文,该研究由中科院神经科学研究所、脑科学与智能技术卓越创新中心、灵长类神经生物学重点实验室和神经科学国家重点实验室的王伟研究组完成。视觉科学的中心问题是探索从局部到整体的跨脑区视觉信息整合的脑机制。

据介绍,该研究通过在非人灵长类猕猴大脑视皮层V1, V2, 和V4三个脑区进行群体神经元和单细胞神经元记录,探索了灵长类腹侧视觉通路中高级脑区是否存在编码精细视觉的神经基础以及它与局部和整体视觉感知的相关性。该突破性研究工作揭示了编码精细视觉的神经元不仅存在于大脑初级视觉皮层V1脑区,而且也存在于中高级视皮层V4脑区,尤其是揭示了在整体和局部的精细视觉编码中,V4脑区起到了承上启下的关键作用。该研究结果和发现不仅帮助我们认识和理解灵长类视觉大脑的工作原理,还将为神经计算,类脑人工智能模型和人工智能信息处理提供重要的新的理论指导和依据。

灵长类的大脑是人类目前已知最复杂的生物系统,因此探索和理解其工作原理及其神经机制是人类面临的巨大挑战之一。在所有感觉输入中,视觉对人类行为和认知的贡献最为重要。不管是神经科学家、哲学家还是艺术家,都通过视觉的感知和解析,来深刻理解人类的思维和认知活动。由于我们能够毫不费力地看到眼前的视觉世界,我们常常会忽略视觉认知背后超级复杂的大脑神经环路连接和海量的神经计算。在中国具有得天独厚的资源优势的非人灵长类猕猴,是与人类最接近的模式实验动物。为了探索和研究灵长类视觉大脑的内在神经机制和外部视觉物体在视觉大脑中的重现过程,我们需要研究视觉信息编码和处理的脑机制,尤其是灵长类腹侧视觉通路中精细视觉与局部和整体视觉感知的脑机制。

灵长类视觉系统通常被描述为一个从视网膜出发,由各个不同等级的视觉脑区组成的神经环路系统。初级和次级视皮层(V1和V2)神经元具有较小的时空整合感受野,偏好局部视觉信息,而从较高级视觉脑区V4和MT/MST开始,神经元普遍具有较大的感受野,适合整合较大视野内的视觉信息,从而完成整体视觉感知和认知功能。已有的教科书式的知识认为,在灵长类等等级化的视觉系统中,伴随着神经元感受野的逐级增大,各个视觉脑区的最优空间分辨率逐级下降。那么精细视觉如何传递到高级视皮层如IT区进行物体识别和认知?这是视觉科学研究中的重大基础科学问题,至今没人能回答。

最新的研究工作首先证实了前人的研究结果,发现V1, V2和V4视皮层神经元在群体上其最优空间频率选择性逐级降低,总体上V1脑区神经元空间分辨最高,V4最低。但是令我们没有想到的是,与低级视皮层V1和V2脑区相比,我们发现V4脑区居然存在“不同空间频率偏好的神经元聚集成群”的脑功能组织结构,并且在高空间频率的集群中,V4神经元具有超高的最优空间频率选择性反应,且编码局部视觉信息,而处于低空间频率集群中的V4神经元则编码整体视觉信息。我们同时发现前者反应潜伏期比后者要长至少10毫秒,说明在没有特定视觉任务时,视觉感知是从整体开始的(course-to-fine),符合人类的视觉感知是先整体后局部细节的视觉体验。这些新发现不仅打破了严格的分辨率和视网膜离心度的负相关关系,而且揭示了V4在整体和局部的精细视觉编码中承上启下的关键作用:V4为更高级脑区颞侧视皮层IT脑区神经元提供前馈输入,使其在完全覆盖中央视区进行物体空间位置、远近和大小视觉特性不变性分析中获得精细视觉信息。

该项工作由博士后陆一霖,尹家鹏博士以及博士研究生陈哲远,在高级研究员王伟博士的指导下共同完成,课题组的其他成员也积极参与了该课题的研究。

打印 发E-mail给:

以下评论只代表网友个人观点,不代表科学网观点。

目前已有0条评论
查看所有评论

- 相关新闻 相关论文
- 1 与灵长类亲戚比 人类睡得太少
 - 2 猴子挥石头 贝壳快绝迹
 - 3 在后院保护灵长类动物
 - 4 灵长类动物能区分人面孔
 - 5 在非洲后院保护灵长类动物
 - 6 国际灵长类学术研讨会在皖召开
 - 7 美国研究用非人灵长类动物结局堪忧
 - 8 毛里求斯开展灵长类动物研究引争议



- 一周新闻排行 一周新闻评论排行
- 1 《科学》发表上海大学量子物质研究突破性成果
 - 2 科研领域“××之父”称呼是否有滥用之嫌
 - 3 三部委印发高校加快“双一流”建设指导意见
 - 4 中科院发现衰老诱发神经退行性疾病分子机理
 - 5 南方医科大学党委常委、副校长胡焯被双开
 - 6 王恩哥院士和丁洪研究员获国际材料科学奖
 - 7 “双一流”建设的攻略来啦!
 - 8 北大2018级博士研究生试行住宿申请制
 - 9 频摘国际奥数金牌,中国为何还未获菲尔茨奖?
 - 10 她养育87个孩子,20个考入北大清华
- 更多>>

- 编辑部推荐博文
- 2018基金完整数据查询分析+资助统计系列报告
 - 留德2年感悟
 - 从第一作者/通讯作者看科学家的合作角色
 - 女博士生娃那些事
 - 飞机杀手——可怕的风切变(原创·时评·科普)
 - 大声朗读你的论文
- 更多>>

- 论坛推荐
- AI版数理物理学百科 3324页
 - 物理学定律的特性 feynman
 - 波恩的光学原理
 - 弦论的发展史
 - 时间与物理学
 - 矩阵分析 霍恩(Roger A. Horn)著
- 更多>>

需要登录后才能发表评论，请点击 [\[登录 \]](#)

[关于我们](#) | [网站声明](#) | [服务条款](#) | [联系方式](#) | 中国科学报社 京ICP备07017567号-12 京公网安备110402500057号

Copyright © 2007-2018 中国科学报社 All Rights Reserved

地址：北京市海淀区中关村南一条乙二二号

电话：010-62580783