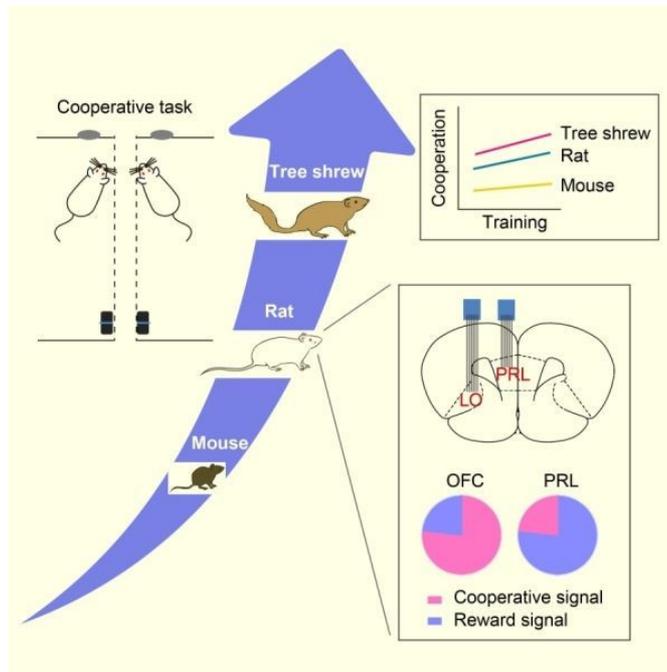




## 哺乳动物合作行为的演化及其神经表征研究方面获进展

发布时间: 2021-11-19 09:34:07 分享到:



中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心（神经科学研究所）、神经科学国家重点实验室王佐仁研究团队以《哺乳动物合作行为的演化及其神经表征》为题在Cell Reports期刊上在线发表研究论文。该研究建立了一个定量评估合作行为的实验范式，发现了不同哺乳动物物种的合作能力与它们在进化上的层级一致，并且找到了与合作相关的神经表征。

合作行为在自然界中非常普遍，它对动物的生存和人类社会的发展至关重要。一些科学家认为合作是与突变和自然选择同等重要的推动进化的支柱。突变和自然选择可以解释同一个组织层次事物的变化，而合作在更广泛的空间发挥作用，才使30亿年前的微生物世界变成现在这样多样而复杂的社会。因此研究合作的演化及其背后的生物学机制对于理解现代社会的形成具有重要意义。然而合作行为是如何发生的仍然不是很清楚。

哺乳动物的合作是多个动物个体一起行动来实现共同利益的行为，而且这个过程需要高级认知的参与。之前的研究主要是基于神经经济学理论，以灵长类为实验对象，利用功能磁共振成像或者脑电来研究与合作相关的大脑活动，发现了一些与合作行为相关的脑区，这些脑区也被认为与社会行为和奖励相关，包括眶额叶皮层（orbitofrontal cortex, OFC）以及其他前额叶皮层（prefrontal cortex）子区等。但是对非灵长类哺乳动物的合作行为的定量研究，以及通过在细胞层面的神经电生理研究神经机制的工作极少。

为了回答上述问题，研究团队首先建立了一个能够自动检测和评估合作行为的范式，并且这个范式具有普适性。在这个范式中，两只动物需要在设定的时间窗口（3s, 2s, 1s或者0.5s）内，都去触发鼻触，才能获得奖励。结果发现，经过一段时间的训练，不管是两只大鼠的合作，还是三只大鼠的合作，都能成功。研究人员发现，在这个过程中，动物之间的社会交流非常重要，尤其是在合作建立初期。

在建立了这样的范式之后，研究团队关心的第一个问题是合作能力与演化的关系。他们利用已有的模式动物资源，包括小鼠、大鼠和树鼩，比较它们在不同合作任务中的表现。结果发现，在最近的测试条件下（时间窗为0.5 s），树鼩的合作成功率最高，但是碰鼻触的次数却比大鼠要少，显示了树鼩采取了更有效率的方法来实现合作。在三种模式动物中，小鼠的表现最差，在三个阶段的合作成功率都是最低的。这些结果提示，这三个物种的合作能力与它们在进化树上的层级系相一致。随着进化上越来越靠近人类，合作能力也越来越强。

接着研究人员研究了合作背后的神经机制，通过在体电生理记录技术，采集大鼠OFC和前边缘皮层（prelimbic cortex, PRL）的神经元活动，分析发现这两个脑区的神经元可以编码合作的不同方面，比如，大鼠在合作任务中所扮演的角色（起始者 vs. 跟随者）以及合作是否成功（成功 vs. 失败）。更重要的是，研究团队比较了两个脑区神经元在合作任务与非合作任务之间的反应差异和在奖励高的任务与奖励低的任务之间的反应差异，发现OFC和PRL的神经元对于合作与奖励的表征不同：前者更倾向于编码与合作相关的信号，而后者更倾向于编码与奖励相关的信号。

该研究建立了一个定量评估合作行为的范式，发现了社会交流对于合作行为有重要贡献。此外，研究发现小鼠、大鼠和树鼩的合作能力与它们在进化树

社会行为产生的基础，对于建立有效的合作以及发展群体智能很必要。此外，一些精神障碍类患者缺乏与他人合作的能力，定量检测合作行为的范式以及一些相关的神经表征也许有助于这些疾病的诊断和治疗。

来源：脑智卓越中心

[联系我们](#) | [人才招聘](#)

© 版权所有 中国实验动物学会 京ICP备14047746号 京公网安备11010502026480

地址：北京市朝阳区潘家园南里5号（100021） 电话：010 - 67776816 传真：010 - 67781534 E-mail: calas@cast.org.cn

技术支持：山东瘦课网教育科技股份有限公司

| [站长统计](#)

