



当前位置： 首页>新闻>科研进展

>2020年

家庭中有婴儿促进狨猴利他行为

发布时间：2020-08-21

2020年8月20日,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)、上海脑科学与类脑研究中心、神经科学国家重点实验室九亭非人灵长类研究平台龚能团队与梁智锋研究组在《Current Biology》期刊在线发表了题为《家庭中有婴儿促进狨猴利他行为》的合作研究。该研究通过新建一种客观评价狨猴利他行为的实验范式,结合清醒狨猴功能磁共振成像的方法,发现有婴儿的狨猴家庭中,狨猴父母的解救利他行为显著提高,而且婴儿叫声可以特异性激活狨猴父母相关的大脑皮层脑区。此研究提供了一个理想的研究家庭利他行为的非人灵长类动物模型,为进一步探索利他行为的神经机制提供了基础。

利他行为是一种自愿的、对其他个体有利,但对自身没有益处甚至付出代价的一种行为,在人类社会中广泛存在,譬如古有“路见不平,拔刀相助”的豪情侠义,“安得广厦千万间,大庇天下寒士俱欢颜”的美好愿景,近有“乐于助人”,“诚信友善”的谆谆教导。而在一些疾病中,比如自闭症和反社会型人格障碍的患者往往表现出一定程度的利他行为异常,因此研究利他行为的神经机制也可能为这些精神类疾病提供新的治疗思路。不过,由于缺乏合适的模式动物,在以往的研究中主要以人类为实验对象,也有少量研究采用啮齿类动物作为实验对象,前者无法进行侵入式操作来研究神经环路问题,而後者的社会性弱,社会活动较少,行为模式单一,都存在明显弊端。相比之下,狨猴作为一种高度社会化的非人灵长类动物(图1A),具有与人类相似的一夫一妻制家庭结构、共同抚育后代、实验技术成熟等优点,且狨猴间存在食物分享、相互帮助、安抚等丰富的社会行为,提示狨猴可能是研究利他行为的理想动物模型。

因此,该研究利用狨猴作为模式动物,建立了基于解救行为的实验范式(图1B),该范式主要将一只狨猴囚禁在四周被水包围的“孤岛”中,岸上的另一只狨猴作为潜在的施救者需要克服困难跳入“孤岛”中开门将被囚禁者放出,让其回到安全的岸上。

通过该范式,研究人员发现有婴儿的狨猴家庭中,家庭成员(父母、哥哥姐姐)对解救婴儿表现出高度的积极性,相比之下,如果用食物替换婴儿,狨猴不会跳入岛中,说明解救婴儿的行为具有很强的目的性,动机甚至大于获取食物。该解救婴儿的行为随着婴儿年龄的增加而减少,当幼年狨猴长到两个月大之后,狨猴父母就完全不会跳入岛中实施解救行为。研究人员进一步发现婴儿的叫声可以直接诱导成年狨猴解救婴儿(图1C),更有趣的是婴儿叫声还可以促进狨猴父母之间的互相解救(图1D)。以上的所有解救行为只存在于拥有婴儿的狨猴家庭,而没有婴儿的狨猴家庭中则几乎没有类似的解救行为。因此,家庭中有婴儿的存在可以促进狨猴的利他行为。研究人员进一步通过功能磁共振成像的手段发现家庭中有婴儿的狨猴父母听到婴儿叫声(相对于打乱的婴儿叫声)时,其听皮层和岛叶皮层等脑区会被特异性激活(图1E),而家庭中没有婴儿的成年狨猴则在这些区域没有明显的激活,提示这些脑区可能与利他行为有关,为进一步探索利他行为的神经机制提供了基础。

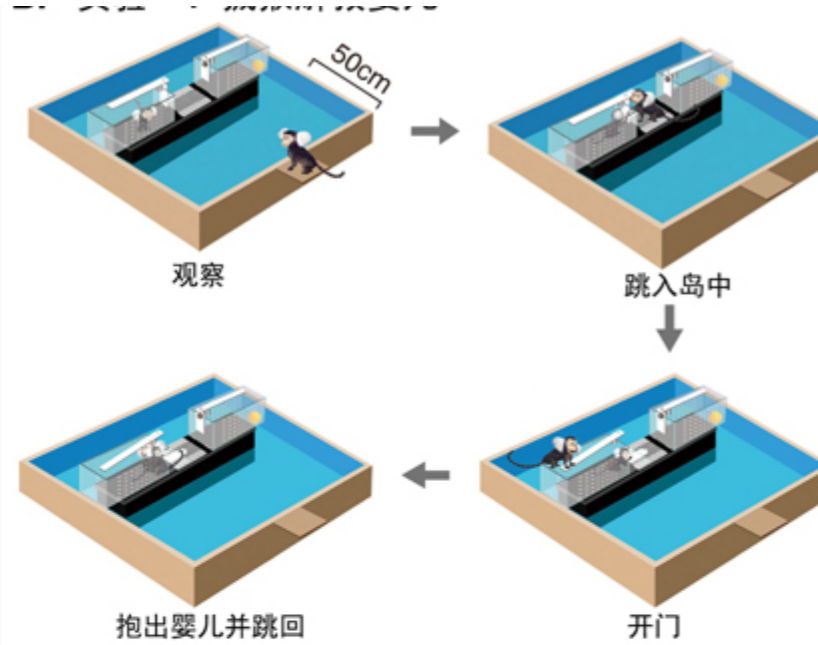
该研究在中科院脑智卓越中心非人灵长类研究平台主任龚能博士和脑智卓越中心梁智锋研究员的共同指导下,主要由博士研究生黄俊锋和助理实验师程小春共同完成,实验室成员章世昆、常亮堂、李学波等也做出了重要贡献,并得到蒲慕明院士的大力支持和宝贵指导意见。本工作得到中科院、国家自然科学基金委员会以及上海市的资助。

A.

B. 实验一：狨猴解救婴儿



狨猴爸爸背着两只婴儿



结论一：狨猴积极解救婴儿，积极性明显强于取食，而随着婴儿年龄的增大解救积极性明显降低。

C. 实验二：探究影响解救行为的因素



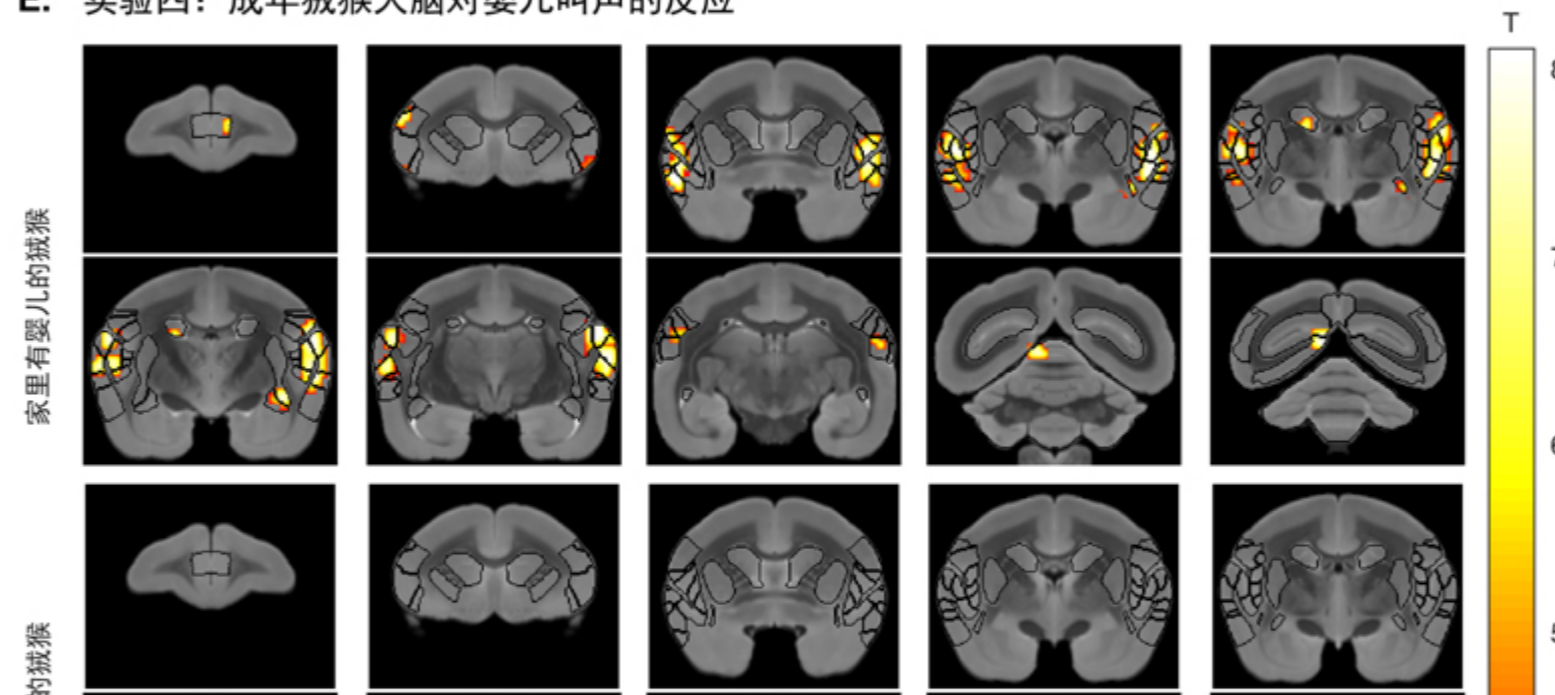
结论二：狨猴不仅解救自己的婴儿，也解救别人家的婴儿；
哥哥姐姐也会救婴儿（弟弟妹妹）；
婴儿叫声能诱导出解救行为；
家里没有婴儿的狨猴不会解救婴儿。

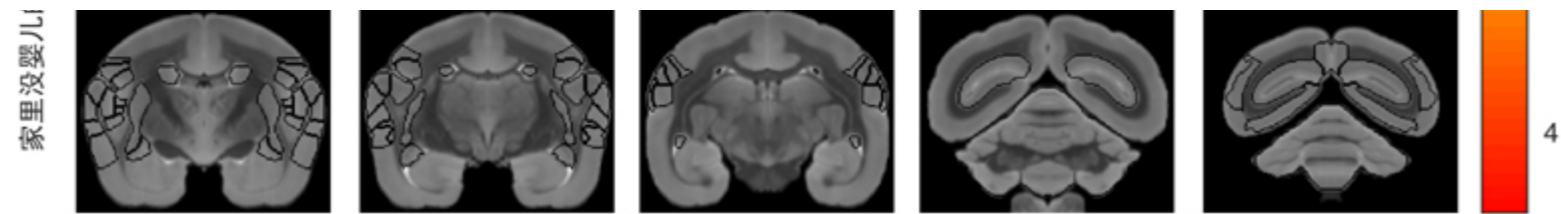
D. 实验三：婴儿叫声对夫妻间解救的影响



结论三：婴儿叫声可促进有婴儿的夫妻相互解救，
而家里没有婴儿的则基本不解救。

E. 实验四：成年狨猴大脑对婴儿叫声的反应





结论四：婴儿叫声可广泛激活有婴儿的猕猴大脑听皮层、岛叶皮层等脑区，而家里没有婴儿的猕猴，大脑则没有被明显激活；青少年猴叫声则基本不引起脑区激活。

图注：图1 (A) 猕猴父母背着婴儿；图1 (B) 基于解救的利他行为实验范式示意图；图1 (C) 隔绝婴儿相关的视觉信息或者直接替换为喇叭播放婴儿叫声可引起猕猴解救行为（囚禁盒背面透明，施救者入岛后可观察到里面物体）；图1 (D) 配偶间互相解救时，放置一只隐藏的婴儿猕猴或播放婴儿猕猴叫声，可增加家庭中有婴儿的猕猴配偶间互相解救行为。图1 (E) 清醒功能核磁共振成像结果显示家庭中有婴儿的猕猴其听皮层、岛叶皮层等脑区被婴儿叫声显著激活，而无婴儿家庭的猕猴则没有显著激活。



版权所有 © 2006-2021 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)

上海市岳阳路320号 邮编: 200031

电话: 86-21-54921723 传真: 86-21-54921735 邮件: query@ion.ac.cn

沪IC备05033115号