0129-nature

**CRISPR voles can’t detect ‘love hormone’ oxytocin — but still mate for life**

**Xx田鼠不能够检测到“爱情激素”催产素——但是仍然能交配生孩子**

**CRISPR田鼠无法检测“爱情激素”催产素 - 但仍能终生交配**

**Prairie voles lacking oxytocin receptors bonded with mates and cared for pups.**

**失去催产素的田鼠仍然能被交配和照顾小田鼠捆绑住**

**缺乏催产素受体的草原田鼠与配偶结合并照顾幼崽。**

The ***humble*** **prairie vole** (*Microtus ochrogaster*) has long been **revered** for its unusual **commitment** to family. Pair-bonded couples **huddle** together, raise pups together and mate **exclusively** together — at least most of the time. **Drop** another couple’s pups into a cage with pair-bonded **prairie voles** and the adults will often **foster** those young as their own — highly unusual behaviour for a **rodent**.

一些耗子有很长的交配期，为了它们不同寻常的强烈的建立家庭的渴望。配对耗子夫妻在一起，提高产量同时一起交配——至少大部分时间是这样。让其他耗子夫妻的孩子和子夫妇在一起，成年耗子会经常把幼年耗子当自己的孩子一样照顾——在哺乳动物中，很大程度上是不同寻常的。

**不起眼的草原田鼠（*Microtus ochrogaster*）长期以来因其对家庭的不寻常承诺而受到尊敬。成对的夫妇挤在一起，一起抚养幼崽，只交配在一起——至少大多数时候是这样。将另一对夫妇的幼崽放入有成对结合的草原田鼠的笼子里，成虫通常会将这些幼崽当作自己的幼崽来养——这对啮齿动物来说是非常不寻常的行为。**

But a study published on 27 January in *Neuron*[1](https://www.nature.com/articles/d41586-023-00197-9#ref-CR1) *challenges* decades of research that suggests a protein that **detects** the ‘love hormone’ oxytocin is responsible for the voles’ **domestic bliss**. Using CRISPR gene-editing, researchers found that **prairie voles** lacking the protein were still **responsible** parents and still formed **monogamous** relationships.

但是一项研究发表于1月27日的xx，挑战了近十年来的研究，它表明了一种/检测出“爱情激素”催产素蛋白质/是耗子们进行交配的理由。用CRISPR基因编辑技术，研究者们发现这种耗子在失去这种蛋白质的的时候，仍旧会变成夫妻，并建立亲密关系。

**但27月<>日发表在*《神经元》*杂志上的一项研究数十年的研究表明，一种检测“爱情激素”催产素的蛋白质是田鼠家庭幸福的原因。利用CRISPR基因编辑，研究人员发现缺乏这种蛋白质的草原田鼠仍然是负责任的父母，并且仍然形成一夫一妻制的关系。**

These surprising results **highlight** the importance of **revisiting** accepted **dogma** when new scientific techniques **emerge**, says neuroscientist Bianca Jones Marlin at the Columbia University Zuckerman Institute in New York City. “Neuroscientists grew up in our field understanding that **prairie voles** pair bonded because of the **distribution** of oxytocin receptors and oxytocin,” she says. “That was **canon**.”

这些令人惊讶的结果照亮了xxx被接受的重要性，当新的科学的技术应用时，神经学家xxxx说。“在这个领域，神经科学提升了理解耗子们配对的行为，因为对催产素受体和催产素的~~描述~~。”她说，“这很xx”

**这些令人惊讶的结果突显了当新的科学技术出现时重新审视公认的教条的重要性，纽约市哥伦比亚大学朱克曼研究所的神经科学家比安卡琼斯马林说。“神经科学家在我们的领域长大，了解草原田鼠由于催产素受体和催产素的分布而结合，”她说。“那是正典。”**

For decades, neuroscientists // interested in understanding the biological **underpinnings** of human social behaviours have been fascinated by **prairie voles**. “There’s a sort of **eerie** similarity between prairie vole social behaviours and human social behaviours,” says Nirao Shah, a neuroscientist at Stanford University in California. “**Prairie voles** are one of the few **mammalian** species that **exhibit** social **attachment**.”

语法：interested是后置定语，可以理解成省略who的定语从句

近些年，神经科学家将兴趣投放（x）~~在理解//生物的非正常行为,通过耗子理解人类的社会习惯（句子成分看不懂）~~。“在耗子的社会行为和人类的社会行为中有一定的相似之处。”xxx说，一个xxx的神经学家，“耗子是一种类人的物种在展示社会习性方面。”

**几十年来，有兴趣了解人类社会行为生物学基础的神经科学家一直对草原田鼠着迷。“草原田鼠的社会行为和人类的社会行为之间有一种令人毛骨悚然的相似之处，”加州斯坦福大学的神经科学家Nirao Shah说。“草原田鼠是为数不多的表现出社会依恋的哺乳动物物种之一。**

## Social attachment 社会依恋

The hormone oxytocin has long been thought to have a **pivotal** role in social behaviours. A protein that **binds** to oxytocin, called oxytocin receptor, is expressed differently in **prairie vole** brains *than* in the brains of other voles that do not form **monogamous** relationships. In humans, oxytocin levels rise in response to social interactions, and the hormone is important in **stimulating uterine contractions** during childbirth and the production of milk afterwards.

荷尔蒙催产素在很长一段时间被认为，在社会习性中有着重要的角色。一种蛋白质能够捆住荷尔蒙，被称作激素受体，在交配期/发情期的耗子大脑中表达和其他耗子大脑中的表达不一致，使其并不被亲密关系所限制。在人类中，催产素标准提高了社会交流的反馈，荷尔蒙也是生育过程中重要的激素，在之后的阶段也有催乳的作用。

**长期以来，催产素激素一直被认为在社会行为中起着关键作用。一种与催产素结合的蛋白质，称为催产素受体，在草原田鼠大脑中的表达方式与其他不形成一夫一妻制关系的田鼠大脑中的表达不同。在人类中，催产素水平会随着社会互动而升高，并且这种激素在刺激分娩期间的子宫收缩和分娩后的乳汁产生方面很重要。**

Drugs that **block** oxytocin receptor **abolish** **monogamy** and other pair-bonding behaviours in **prairie voles**. And in mice, pups born to mothers that lack oxytocin die of **starvation** soon after birth because their mothers were unable to let down milk in response to the pups’ **suckling.**

药物破坏了催产素受体的编辑和其他繁殖期耗子的配对行为。在耗子中，小耗子出生在其妈妈缺乏催产素的条件下，出生后会立即死亡，因为它们的妈妈不能够产乳，来应对孩子们的吮吸反馈。

**阻断催产素受体的药物可消除草原田鼠的一夫一妻制和其他配对行为。在小鼠中，缺乏催产素的母亲所生的幼崽在出生后不久就饿死了，因为它们的母亲无法在幼崽的吮吸下放下乳汁。**

So, when Shah and his colleagues used CRISPR to **mutate** the gene that encodes oxytocin receptor in **prairie voles**, they expected the *effects* to be similarly **devastating**.

所以，当xx和她的团队用CRISPR技术敲掉了基因，重新编码繁殖期耗子了催产素受体，它们期待效果将会变得和预期相同。

**因此，当Shah和他的同事使用CRISPR突变草原田鼠中编码催产素受体的基因时，他们预计其影响将是同样毁灭性的。**

Instead, the voles still formed pair bonds and cared for their pups. Gene-edited mothers were still able to let down milk for their offspring, although their milk supply was reduced, and the pups did not grow to be as big as their counterparts whose mothers produced the receptor.

相对的，耗子们仍然组建配对关系，并照顾它们的孩子。基因编辑后的妈妈们仍然能够让乳汁正常分泌来抚养孩子，尽管它们乳汁分泌量降低，孩子们生长的体型不如没有失去催产素受体的妈妈们的孩子。

**相反，田鼠仍然形成配对纽带并照顾它们的幼崽。基因编辑的母亲仍然能够为后代分泌牛奶，尽管它们的乳汁供应减少了，而且幼崽并没有长得像母亲产生受体的同类那么大。**

Working independently, social neuroscientist Larry Young at Emory University in Atlanta, Georgia and his colleagues have **conducted** the same experiment with similar but as-yet unpublished results. That came as a shock to Young, who has long studied the link between oxytocin and **prairie vole** behaviour. “I said, ‘Oh no, what’s wrong here?’” he says. “I didn’t believe it.”

语法：句子成分？

独立的工作，社会神经学家xxx和他的同事已经开展了同一个实验，用相似的但没有发表的结果，这将对xx是一个震撼，他用很长时间研究催产素和发情期耗子行为之间的联系。“我说，‘噢不，到底出了什么毛病’”她说，“我不相信这个。”

**佐治亚州亚特兰大埃默里大学的社会神经科学家拉里·杨（Larry Young）和他的同事独立工作，对类似但尚未发表的结果进行了相同的实验。这让Young感到震惊，他长期以来一直在研究催产素和草原田鼠行为之间的联系。“我说，'哦，不，这里怎么了？'”他说。“我不相信。”**

## Crucial system ~~循环~~系统/ 关键系统

In **retrospect**, it makes **sense** that these behaviours might be **resilient** to the loss of just one protein, says Devanand Manoli, a behavioural neuroscientist at the University of California, San Francisco, and a co-author of the *Neuron* study. “The wiring for **attachment** is so important,” he says. “It would be a little surprising if there were a single point of failure.”

在xx，它产生了一种感觉//这些行为也许仅是一种蛋白质丢失的反应，xxx说，一个行为神经学家，是一个发表在xx上的研究的联合作者。“这个文章对xxx很重要。”他说。“这回产生一些影响，如果有一个单独的失败的蛋白质。”

**回想起来，这些行为可能对一种蛋白质的损失具有弹性（可恢复性）是有道理的，加州大学旧金山分校的行为神经科学家Devanand Manoli说，他是*神经元研究的*合著者。“附件的布线非常重要，”他说。“如果存在单点故障，那将有点令人惊讶。**

A hormone called vasopressin has also been associated with social **attachment** in prairie voles, but Manoli and his colleagues did not find any sign that **vasopressin** production **kicks into** **overdrive** when the oxytocin receptor is missing.

在发情期的耗子体内，一个叫做xxx的荷尔蒙也是组织社会行为，但是他的同事没有找到任何标记——关于xx生产嵌入驱动，当荷尔蒙受体丢失的时候。

**一种叫做加压素的激素也与草原田鼠的社会依恋有关，但Manoli和他的同事没有发现任何迹象表明当催产素受体缺失时，加压素的产生会超速运转。**

Even so, Manoli **speculates** that there could be other developmental **mechanisms** that partially **compensate** for the loss of oxytocin receptor. Such mechanisms might not be activated when a **prairie vole** with a working **oxytocin-signalling system** suddenly loses it, as in the animals treated with drugs that **block** oxytocin receptor. **By contrast**, the gene-edited voles never had the oxytocin receptor.

尽管如此，xxxx （这句话看不懂），这种xxx很可能不活跃，当/运行在繁殖期耗子中的催产素信号系统迅速丢失的时候，比如动物们呗药物治疗伤害到了催产素受体。 通过对照，基因编辑的耗子从来没有催产素抗体。

**即便如此，Manoli推测可能还有其他发育机制可以部分补偿催产素受体的损失。当具有工作催产素信号系统的草原田鼠突然失去催产素信号系统时，这种机制可能不会被激活，就像用阻断催产素受体的药物治疗的动物一样。相比之下，基因编辑的田鼠从未有催产素受体。**

It is also possible that those drugs affected more than just oxytocin receptor. Young says this is unlikely, *given* the drugs’ specificity, but has not been **ruled** out. **Alternatively**, oxytocin could affect the brain using other receptors — something that has been proposed in some previous studies but not **firmly** proved, says Shah.

语法：理解：affect the brain（by）using other receptors

这同样也有可能是药物影响的，比仅有催产素的（效果明显）。杨说这是不可能的，（给过药物的特殊性），但是没有排除掉。？？，催产素能够营销大脑使用/调控其他受体——一些在特定的研究中可能成为目标，但是不能提供商业化/生产化，xx说。

**这些药物也可能不仅仅影响催产素受体。Young说，鉴于药物的特异性，这不太可能，但尚未排除。或者，催产素可以使用其他受体影响大脑 - 这在以前的一些研究中已经提出，但尚未得到证实，Shah说。**

For years, researchers have been studying oxytocin’s role in human social attachments — and whether it could contribute to a treatment for **conditions** in which those **attachments** can be affected, such as **autism.** **Thus** far, however, the results have not been **conclusive**. “It’s fair to say that a lot more needs to be done before we can really say that this **qualifies** as a love hormone,” says Shah. “And it seems fairly clear that oxytocin is not going to be a **cure-all** for **conditions** where social **attachment** has been **disrupted**.”

这些年，研究者们正在研究催产素在人类社会生活中的角色，同时它是否造成一种效果，可以被影响，比如xx。然而，结果并不是迷幻的。“它确定表示了，很多需求不被实现，在我们真正地讲出这种本质—类似爱情激素之前。”xx说。“同样的，这看起来公平清晰，催产素将不会带来行为上的改变，在社会xxxxx（看不懂）”

**多年来，研究人员一直在研究催产素在人类社会依恋中的作用，以及它是否有助于治疗这些依恋可能受到影响的疾病，如自闭症。然而，到目前为止，结果还没有定论。“公平地说，在我们真正说这符合爱情荷尔蒙的条件之前，还有很多工作要做，”沙阿说。“而且似乎很明显，催产素不会成为社会依恋被破坏的万能药。**

**Ultimately,** it could be that oxytocin receptor is less an on–off switch and more of a way to **fine-tune** responses to social **cues**, says Young. But that doesn’t mean it isn’t important. “You don’t find any species of **mammal** that doesn’t have oxytocin receptors in the brain,” he says. “They must be doing something absolutely*critical*.”

有价值的是，这将会是催产素受体几乎没有的开关控制，和更多的路径匹配社会行为的反馈。但是这不意味着这不重要。“你不能找到任何人类行为的特殊之处，在大脑中催产素受体不存在的情况下。”他说，“它们应当是有一些作用的。”

**最终，催产素受体可能不是一个开关，而更像是一种微调对社会线索的反应的方式，Young说。但这并不意味着它不重要。“你找不到任何一种哺乳动物的大脑中没有催产素受体，”他说。“他们一定在做一些绝对关键的事情。**