0116-nature

# Brain stimulation boosts hearing in rats with ear implants

# 标题：英国鼓励通过大鼠耳内植入提高听力

# 微软：脑刺激可增强带有耳朵植入物的大鼠的听力

**Study identifies neurons that can improve sound perception, which could explain the variation in performance in people with cochlear *devices*.**

**自译：研究区分了到神经能提高听觉，能够解释携带耳蜗设备的人不同的表演节奏。**

**微软：研究确定了可以改善声音感知的神经元，这可以解释使用人工耳蜗设备的人的表现变化。？**

Some people with cochlear implants can ***recognize*** ***speech*** within hours of the device being implanted, but for others it can *take* months or years.

自译：一些使用人工耳蜗植入的人能能分辨演讲

微软：一些植入人工耳蜗的人可以在植入设备后的几个小时内识别语音，但对于其他人来说，这可能需要数月或数年的时间。

Stimulating neurons that are ***linked*** to alertness helps rats with cochlear implants learn to quickly recognize tunes, researchers have found. The results suggest that activity in a brain region called the **locus coeruleus (LC)** improves **hearing perception** in **deaf** rodents. Researchers say the insights are important for understanding how the brain **processes** sound, but ***caution*** that the approach is a long way from helping people.

自译：刺激神经能够连接帮助植入耳蜗老鼠的敏捷性学习和快速分辨曲调，研究者已经找到。研究表明，活跃的大脑区域LC能提升啮齿动物的听觉能力。研究者表明这个启发对理解大脑怎样建立听觉的理解非常重要，但慎重指出这个成果到应用（帮助人）还有很长的路。

**微软：研究人员发现，刺激与警觉性相关的神经元有助于植入人工耳蜗的大鼠学会快速识别曲调。结果表明，称为腔规则位点（LC）的大脑区域的活动可以改善聋啮齿动物的听力感知。研究人员表示，这些见解对于理解大脑如何处理声音很重要，但要警告说，这种方法距离帮助人们还有很长的路要走。**

“It’s like we gave them a cup of coffee,” says Robert Froemke, an otolaryngologist at New York University School of Medicine and a co-author of the study, published in *Nature* on 21 December.

自译：“就像我们给了他们一杯咖啡”，Robert Froemke ，发表在自然杂志xxxxx的研究的联合作者

**微软：“这就像我们给了他们一杯咖啡，”纽约大学医学院耳鼻喉科医生、该研究的合著者罗伯特·弗罗姆克（Robert Froemke）说，该研究于12月21日发表在*《自然》*杂志上。**

**Cochlear** implants use electrodes in the inner-ear region called the cochlea, which is damaged in people who have severe or total hearing loss. The device converts acoustic sounds into electrical signals that stimulate the **auditory nerve**, and the brain learns to **process** these signals to ***make*** sense of the auditory world.

自译：耳蜗植入用显微镜在内耳区域叫人工耳蜗，应用在失去部分或者全部听力的人群中。仪器将听觉的声音转换成电信号刺激听觉神经，同时大脑学习处理这些信号去产生听觉世界的感觉。

**微软：人工耳蜗在称为耳蜗的内耳区域使用电极，在严重或完全听力损失的人中应用。该设备将声音转换为刺激听觉神经的电信号，大脑学会处理这些信号以理解听觉世界。**

## Inner-ear implants 内耳植入物

Some people with cochlear implants learn to **recognize speech** within hours of the device being implanted, whereas others can take months or years. “This problem has been around *since* the ***dawn*** of cochlear implants, and it shows no signs of being resolved,” says Gerald Loeb at the University of Southern California in Los Angeles, who helped to *develop* one of the first cochlear implants.

自译：一些带着人工耳蜗的人学习在数小时内通过植入的设备辨别语音，而其他的人要花费数月甚至数年。“这个问题已经围绕在，~~和没有信号接收者。~~” Gerald Loebxxxxxxx，帮助提升第一个使用人工耳蜗的人。

**微软：一些植入人工耳蜗的人在植入设备后数小时内学会识别语音，而其他人可能需要数月或数年的时间。“这个问题自人工耳蜗诞生以来就一直存在，而且没有解决的迹象，”洛杉矶南加州大学的Gerald Loeb说，他帮助开发了第一批人工耳蜗植入物之一。**

Researchers say that a person’s **age,** the **duration** of their hearing loss and the type of processor and electrodes in the implant don’t ***account for*** this **variation**, but suggest that the brain could be the **source** of the differences. “It’s sort of the black box,” says Daniel Polley, an auditory neuroscientist at Harvard Medical School in Boston, Massachusetts. Most previous research has focused on improving the **cochlear** device and the implantation procedure. **Attempts to** improve the brain’s ability to use the device open up a way to improve communication between the ear and the brain, says Polley.

自译：研究者表示，一个人的正常寿命，听力丧失持续时间和处理加工的种类以及人工耳蜗里的电极不能证明这次变种，但是表明了大脑能作为不同的源头。“这是一种黑箱，” Daniel Polley说，一个神经研究学者在xxxxxxxxx。很多先前的研究将焦点放在了提升人工耳蜗器械和植入。尝试去提升大脑使用器械的能力，打开一条通路去提升耳脑交流。

**微软：研究人员说，一个人的年龄，听力损失的持续时间以及植入物中处理器和电极的类型并不能解释这种变化，但表明大脑可能是差异的来源。“这有点像黑匣子，”马萨诸塞州波士顿哈佛医学院的听觉神经科学家丹尼尔·波利（Daniel Polley）说。以前的大多数研究都集中在改善人工耳蜗装置和植入程序上。Polley说，试图提高大脑使用该设备的能力开辟了一种改善耳朵和大脑之间交流的方法。**

To explore this relationship, the research team trained 16 rats to respond to **tunes.** On hearing a specific tune, the animals could poke their noses into a box to receive a ***treat***. When they heard other tunes, the ***treat*** was not ***presented***, and the rats learnt not to nose-poke.

自译：为了探索这个关系，研究组训练了16只鼠鼠反应听力。在听到一个特别的调子，动物们会将他们的鼻子戳进盒子接受训练。当他们听到其他调子，训练不会被xx，同时老鼠们学不会戳鼻子。

**微软：为了探索这种关系，研究小组训练了16只大鼠对曲调做出反应。**[**1**](https://www.nature.com/articles/d41586-022-04553-z#ref-CR1)**.听到特定的曲调时，动物可以把鼻子伸进盒子里接受款待。当他们听到其他曲调时，零食没有呈现，老鼠学会了不戳鼻子。**

The researchers then **deafened** the rats using **surgery** and placed a cochlear implant with eight electrodes, each encoding a tune, into the animals’ ears. The authors repeated the **task** but this time, when the researchers stimulated an electrode, the animal would hear the tune that was ***paired*** with a food **reward.**

自译：研究者接下来把老鼠的耳朵弄聋，使用外科手术在他们的耳朵中植入带有8个电极的耳蜗，每一个都编码一种曲调。研究者重复工作，但是此刻，当研究者植入电极后后，动物能够听到曲调并成对带着食物奖励。

**微软：然后，研究人员使用手术使大鼠耳聋，并将带有八个电极的人工耳蜗植入动物的耳朵中，每个电极编码一个曲调。作者重复了这项任务，但这一次，当研究人员刺激电极时，动物会听到与食物奖励配对的曲调。**

## Tune training 曲调训练

The authors reported that the rats all learnt to distinguish between the tunes that offered rewards and those that didn’t after 15 days. The researchers noticed that the activity of **neurons** in the LC increased when the animals responded **correctly** to the tunes and decreased when they were poking **randomly** and **making errors**.

自译：~~研究者报道~~，鼠鼠都学习分辨提供奖励的曲调和不提供奖励的曲调，在15天内。研究者注意到，当动物对这些声音有效反应时，神经元的活跃度在LC区域的增加；当它们艰难地戳并做洞的时候活跃度下降。

**微软：作者报告说，大鼠在15天后都学会了区分提供奖励的曲调和没有奖励的曲调。研究人员注意到，当动物对曲调做出正确反应时，LC中神经元的活性会增加，当它们随机戳和犯错误时，神经元的活动会降低。**

Although the LC is not part of the auditory system, it supplies the system with the **neurotransmitter noradrenaline**, which **boosts alertness**; the LC also has a **role** in cognition, learning and memory, and attention. When the LC releases **noradrenaline** throughout the **auditory system** and the brain’s learning and attention circuits, this accelerates the learning and processing of auditory signals.

自译：尽管LC区域不是自主体统里的一部分，但是它提供了xxxxx系统，LC同样有认知、学习、记忆、注意力的功能。当LC放弃了（这一段太专业了。）

**翻译：虽然LC不是听觉系统的一部分，但它为系统提供神经递质去甲肾上腺素，从而提高警觉性;LC在认知，学习和记忆以及注意力方面也起作用。当LC在整个听觉系统和大脑的学习和注意力回路中释放去甲肾上腺素时，这加速了听觉信号的学习和处理。**

In another test, the authors stimulated the LC in one group of rats and didn’t in another group. The animals that were not stimulated took up to nine days to perform the **task**, whereas those with a stimulated LC learnt it in just three days. Froemke was surprised by how *powerful* the LC was in helping the animals to use the cochlear implants. “Every animal that got an implant learnt to do really well.”

自译：在另一组测试中，作者对一组大鼠刺激了LC，另一组没有。没有被刺激得一组动物花费了9天时间完成作业，而被刺激的一组学习进需要三天。Froemke对LC帮助动物使用人工耳蜗的力量非常惊讶，“每个植入耳蜗的动物学习做事真的很棒。”

**微软：在另一项测试中，作者在一组大鼠中刺激LC，而在另一组中没有。未受到刺激的动物需要长达九天的时间来完成这项任务，而那些受到刺激的LC的动物只需三天即可学会。Froemke对LC在帮助动物使用人工耳蜗方面的强大**功能**感到惊讶。“每只植入植入物的动物都学会了做得很好。**

## Path to people通往人的道路

Researchers ***caution*** that **stimulating** the LC in humans could be dangerous. The region sends signals to many brain regions, and **regulates** the **fight-or-flight response.** Stimulating the LC in people “would raise blood pressure and heart rate, and [**induce]** other **autonomic responses**”, says Graeme Clark, an otolaryngologist in the Graeme Clark Institute at the University of Melbourne, Australia, who ***developed*** the first multi-channel cochlear implant in the 1970s. “We would have to do a series of experiments to prove that it is something worth doing.”

自译：研究者担心刺激人类的LC会发生危险。这个区域给大脑很多区域传递信号，同时调节反馈。刺激人类的LC“会降低血压和心率，并且减少其他自主反应。”xxxxx说，xxxxxx机构，提升第一个多通道植入在20世纪70年代。“我们必须做一系列实验去证明这是有价值的。”

**微软：研究人员警告说，刺激人体的LC可能是危险的。该区域向许多大脑区域发送信号，并调节战斗或逃跑反应。刺激人的LC“会提高血压和心率，并[诱导]其他自主神经反应”，澳大利亚墨尔本大学Graeme Clark研究所的耳鼻喉科医生Graeme Clark说，他在1970年代开发了第一个多通道人工耳蜗。 “我们必须做一系列实验来证明这是值得做的事情。**

But there are other ways to ***engage*** brain ***circuits*** to work with the device, such as introducing neurotransmitters at the cochlear level, which is much safer, says Clark.

自译：但是有其他的方式去提升大脑带着器械工作，比如在人工耳蜗上引入耳神经，这很安全。

**微软：但是还有其他方法可以让大脑回路与该设备一起工作，例如在耳蜗水平引入神经递质，这更安全，克拉克说。**

And in future, tools that use technologies to ***improve*** hearing perception might **connect** to a cochlear implant, which people could use to train themselves, says Froemke.

自译：~~同时~~在未来，根植于使用生物科学去提升听觉可能会和人工耳蜗联系起来，人们需要自己训练自己。

**微软：Froemke说，在未来，使用技术改善听力感知的工具可能会连接到人工耳蜗，人们可以用来训练自己。**