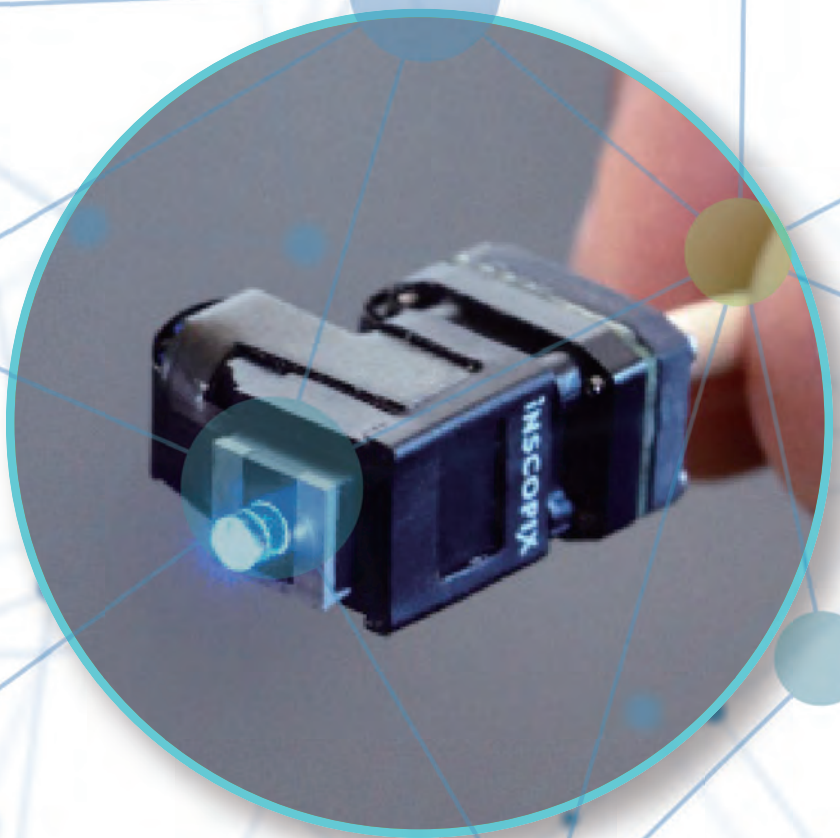
TOP-BRIGHT
滔博生物
iNSCOPIX

自由活动超微型显微成像

Inscopix Miniscope 产品手册

www.top-bright.com
全国统一服务热线：4009-659-906

Inscopix Miniscope
钙成像技术交流群



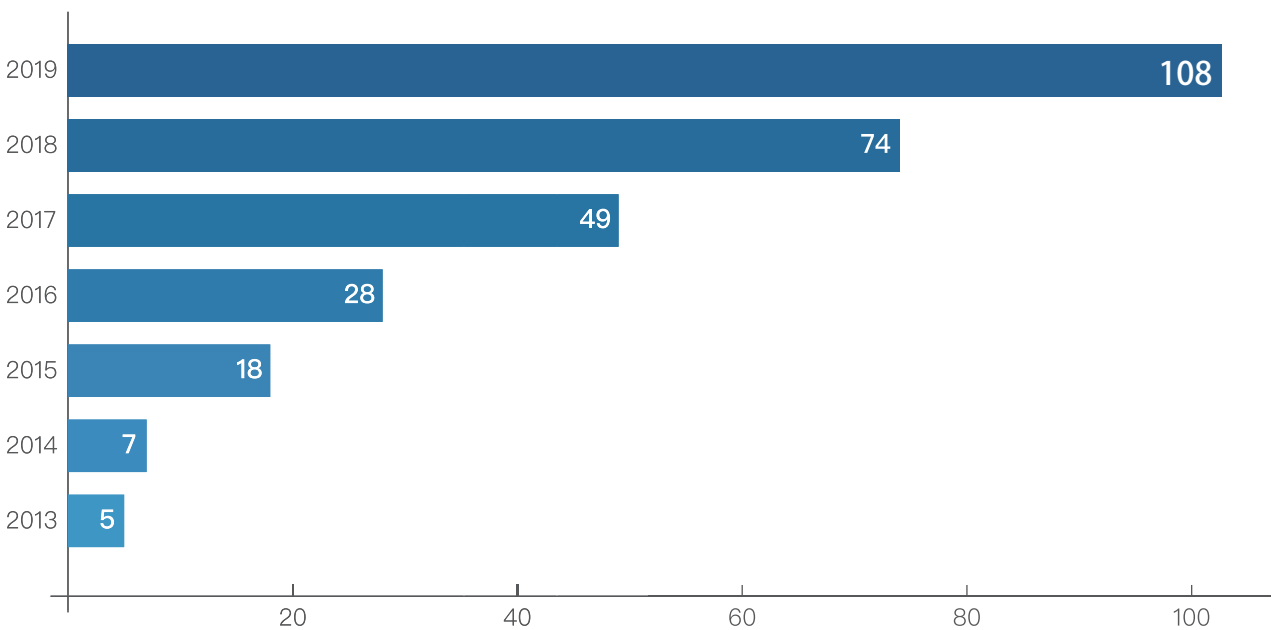
Inscopix 全球影响力



● Inscopix sites

Sites	Systems
405	1004

Inscopix 相关论文发表总量



目录
contents

01 nVista™系统

02 nVoke™系统

03 Accessories 配件和耗材

04 数据采集软件

05 数据分析软件

06 全自动换向器

07 Inscopix miniscope 的技术优势

08 Inscopix miniscope 的实验流程

09 不同物种的应用介绍

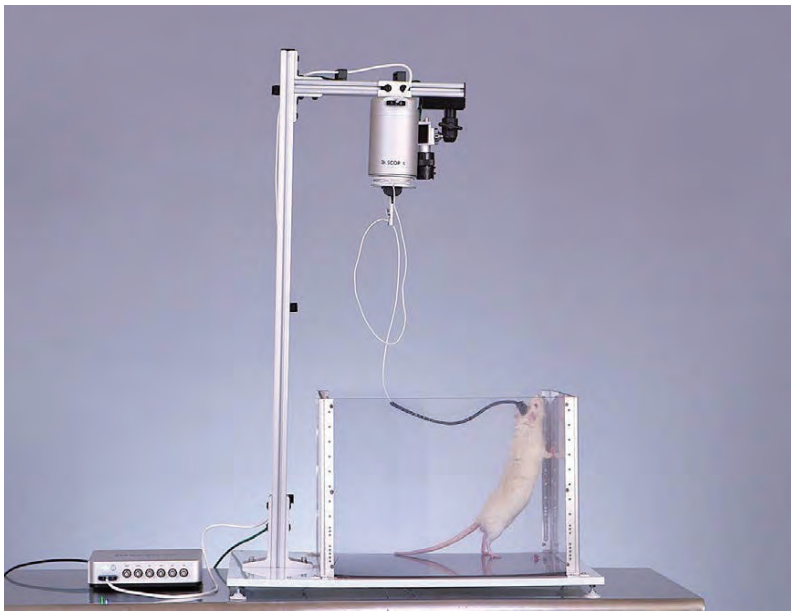
10 nVista™系统应用案例解析

11 nVoke™系统应用案例解析

Inscopix

神经元超微成像技术

论文



2011
皮层

Schnitzer et al.
nature methods

Inscopix 发布
nVista™

2013
海马

Ziv Y. et al.
JNeurosci

Schnitzer et al.
Neuron

Zhuang X.et al.
ACSNANO

Schnitzer et al.
nature neuroscience

2014
海马

Stuber et al.
Current Biology

Berdyyeva et al.
PLOS ONE

2015
前额叶
体感皮层
内嗅皮层
海马
下丘脑

Rubin et al.
eLIFE

Kitamura et al.
Neuron

Sun et al.
PNAS

Yang Dan et al.
Neuron

Gardner et al.
PLOS BIOLOGY

Palmiter et al.
nature neuroscience

Ghosh et al.
Current Opinion in Neurobiology

Schnitzer et al
Neuron

Jennings et al.
Cell

2016
前额叶
基底前脑
体感皮层
海马
下丘脑
杏仁核
纹状体

Xu et al.
Cell

Weber & Dan
nature

Okuyama et al.
Science

Barykina et al.
SCIENTIFIC REPORTS

Kellendonk et al.
JNeurosci

Harrison et al.
frontiers in Neuroscience

Schnitzer et al.
CSH

Berdyyeva et al.
frontiers in Neuroscience

Cox et al.
nature COMMUNICATIONS

Resendez et al.
nature protocols

持续发表中……

Klein et al. Nature Neuroscience
Tonegawa et al. PNAS
Datta et al. Cell
Eichenbaum et al. Current Biology
Lüthi et al. Science
Meng Liu et al. eLIFE
Xinjian et al. Journal of Neuroscience Methods
Withers et al. Cell Reports
Yang Dan et al. Neuron
Palmiter et al. Neuron
Knight et al. nature
Shaoyu Ge et al.
Tonegawa et al. Cell
Witten et al. Cell
Yang Dan et al. Neuron
Liu, et al. nature
Gomperts et al. eLIFE
Shaoyu Ge et al. Neuron
Otte er al. jove
Palmiter et al. Nature Neuroscience
Paninski et al. eLIFE
Okano et al. Cell Reports
Zweifel et al. Nature Neuroscience
Wyatt et al. Frontiers in Neuroscience
Bruchas et al. Cell Reports
Bo Li et al. Nature Neuroscience
Subach et al. BMC
Otte et al. Frontiers in Neuroscience
Meletis et al. Molecular Psychiatry
Inokuchi et al.
Roverts et al. Nature Neuroscience
Catherine et al. Cell
Kreitzer et al. Cell
René Hen et al. nature
Fee et al. eLIFE
Roberts et al. eLIFE
Kamigaki & Dan Nature Neuroscience
Yaniv et al. Cell Reports
Hen et al. nature
Haubensak et al. Nature Neuroscience
Sahay et al. Nature Neuroscience
Kushner et al.
Kitamura et al. Science
Anderson et al. nature
Costa et al. nature
Hong et al. Neuron
Warden et al. Science
Witten et al. Neuron
Kirschen et al. JNeurosci
He et al. Cell
Doya et al. eNeuro
Palmiter et al. nature
William et al. Nature Neuroscience
Goldberg et al. eNeuro
Sohai et al. Neuron
Yamanaka et al. Science
Grewe et al. nature
Costa et al. Neuron
Yang Dan et al.
Regehr et al. Cell Reports
Tye, et al. nature
Scherrer et al. Science
Shiromani et al. JNeurosci
Ying-Hui Fu et al. Neuron

2017

皮层
海马
下丘脑
中央杏仁核
纹状体
伏隔核
……

2018

海马
下丘脑
黑质致密部
纹状体
伏隔核
……

2019.09

运动皮层
海马
下丘脑
杏仁核
前额叶
纹状体
脑桥
……

nVista™ 3.0

清醒自由行为动物神经元钙成像的黄金标准



nVista 在自由行为动物中对 Ca^{2+}动态进行单细胞分辨率级别的神经元成像

使在体钙成像变得直接

- 轻巧的显微镜机身，轻松连接佩戴
- 软件控制的电子对焦，每次都能实现清晰精确的成像
- 支持联网，基于网络的软件界面可让您随时随地控制和查看数据

> "The nVista technology is truly transformative,and has allowed us to precisely monitor cellular activity dynamics in ways that were not previously possible."
>
> Garret Stuber, UNC at Chapel Hill

> "I think where the Inscopix nVista system really stands out is allowing us to perform imaging from freely moving animals, which is a very desirable feature, especially in certain types of behaviors. It also very easily allows us to perform deep tissue calcium imaging."
>
> Lucas Pinto, Princeton Neuroscience Institute

nVista™系统介绍

nVista3.0 新增功能

由软件控制的**电子对焦**方式，让成像更加稳定清晰

微型显微镜升级后体积更小，重量更轻，**仅重 1.8g**

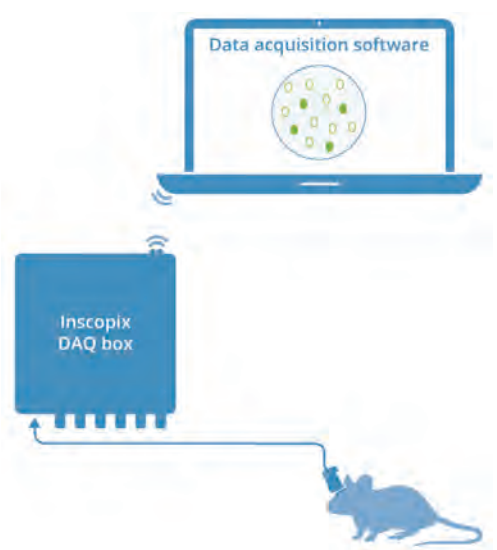
数据采集盒拥有 **2TB 存储空间**，可选择以太网或 Wifi 方式连接电脑

支持联网，基于网络的软件可让您**随时随地监控数据**

nVista™集成**自动控制和精确计时**的多模式输入端口



nVista™在自由行为动物中对 Ca^{2+} 动态进行单细胞分辨率级别的神经元成像



nVista™系统捕获大脑细胞的荧光变化。数据传输并存储在数据采集主机（DAQ）中，可以远程访问并实时控制和传输数据

nVista3.0 主要特征

具有单细胞分辨率的大视野（同时捕获 1000+ 个神经元活动）

自然动物行为（清醒自由活动与行为学结合）

使用显微镜校准和测试，进行可重复的科学研究

自由行为动物上对 Ca^{2+} 动态进行单细胞分辨率级别的持久成像

指定的细胞类型，以单细胞分辨率显示并记录细胞大规模 1000+ 以上的神经元的活动

长时间跟踪相同细胞，进行可重复的科学研究对自由行为动物进行慢性成像研究

用标准行为测定法进行成像和行为实验的时间同步可进行深部脑区成像

可以对深部脑区、皮层区域等大部分脑区进行成像使用钙离子指示蛋白

关注公众号
了解更多资讯！

Inscopix Miniscope
钙成像技术交流群

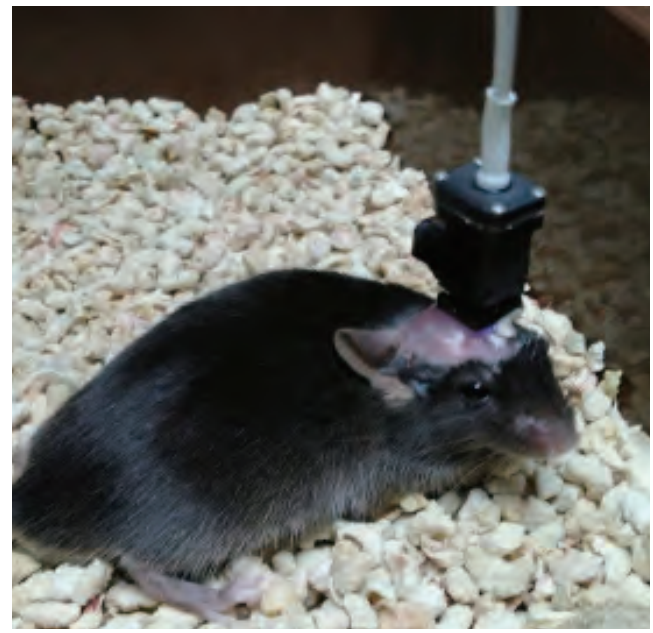
中国服务热线：
400-659-906
官网：
www.top-bright.com
sales@top-bright.com

了解更多最新资讯！

硬件参数

包括微型 microscope，电缆，数据采集盒，nVista™采集软件和配件等全套的微型显微成像解决方案。

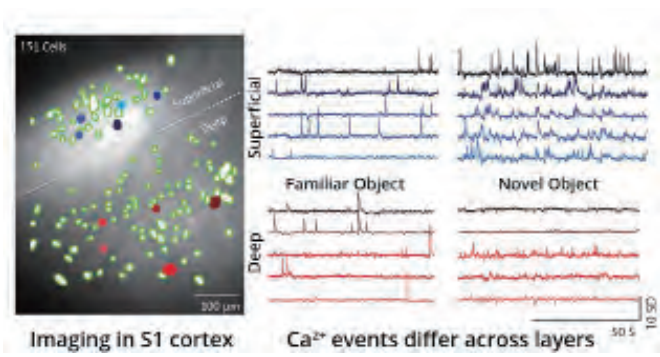
描述	规格
模式	单通道荧光
微型显微镜集成 LED	是
物镜 NA	0.5
成像视野	900 µm x 650 µm
成像分辨率	1280 x 800 像素
工作距离	50–350 µm
组织中电子对焦范围	300 µm
电子对焦轴向	<0.5 µm
采样率	5 – 60 FPS 可调
微型显微镜尺寸	8.8 mm x 15 mm x 22 mm
重量	1.8 g
数据线长度	2.5 m
GPIO 和数字 IO 端口	8 个数字输入，8 个数字输出，4 个模拟输入 / 输出，1 个 SYNC 输出，1 个 TRIG 输入，5 个 USB 3.0
连接	以太网，WiFi 均可
存储	2TB SSD, SD 卡槽



正在通过 nVista™微型显微镜记录钙信号的小鼠

成像光谱特性	
荧光激发	475 ± 7 nm
荧光激发辐照度	0 – 2 mW/mm^2
荧光激发分辨率	0.1 mW/mm^2
荧光散射	535 ± 25 nm
红外 (IR) 滤光	阻止其他来源的红外光

科研亮点：在体小鼠皮层的 Ca^{2+} 动力学



·Inscopix 科学家在探索性任务中实现了小鼠躯体感觉皮层中数百个神经元的网络动力学研究

在小鼠的感觉皮层（S1）中埋植 1.0×4.0mm prism 透镜。小鼠在旷场中自由活动时，对表达 GCaMP6 的神经元进行成像。
左图: 使用绿色圈出了 S1 皮层中的一些细胞 (红色, 深层；蓝色，浅层)。
右图：突触显示了标记的红色和蓝色的 S1 细胞的活动波形，反应了小鼠在旷场中面对熟悉的物体或新物体时的细胞反应突出了使用 Ca^{2+} 动力学研究执行功能的敏感性（修改自 Gulati 等，017，JoVE (124))，e55579)。

nVoke™ 2.0

在体神经元成像和光遗传学同步的整合系统方案



我们革命性的 nVoke 微型显微镜结合了光遗传和 Ca^{2+}成像，可以对神经环路的研究发表新的见解。

> The nVoke system gave us the unprecedented ability to simultaneously activate dopamine terminals while recording activity in anatomically-defined neurons in a freely-moving animal. nVoke was essentially plug-and-play - allowing us to collect data within days of receiving the system!
>
> Kay Tye, MIT

> The nVoke system is exactly what we needed to link changes in activity of interneurons to calcium signaling in striatal output neurons. It enabled us to formulate a new hypothesis about how fast-spiking interneurons function to regulate motor behavior.
>
> Anatol Kreitzer, UCSF-Gladstone Institute

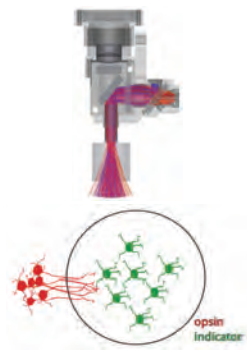
nVoke™系统介绍

轻松成像并操控大脑环路

主要特点

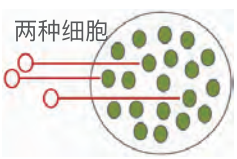
- 具备 nVista™的所有成像特征
- Ca^{2+}成像和光刺激（激发 / 抑制）可同步或先后进行
- 常见的荧光指示剂（如：GCaMP）和视蛋白组合应用
- 最小化生物干扰，最大化信噪比
- 同步跟踪和行为分析

Inter-regional Functional Connectivity



图片上方显示了 nVoke™ 微型显微镜的一些关键元件，用于光遗传和成像控制。具有 455nm 的荧光激发成像 LED 和 590nm 的光遗传刺激 LED。nVoke™系统由光遗传手段控制细胞，并同时在视场内对突触后细胞成像。

常见的神经电路应用验证

关系图	钙离子成像 + 光遗传激发 *	钙离子成像 + 光遗传抑制 *
两种细胞 	✓ 已验证 GCaMP6+ ChrimsonR	✓已验证 GCaMP6+ NpHR3.0/Jaws
两种细胞 	验证中	✓已验证 GCaMP6+ NpHR3.0/Jaws
同一个细胞 	验证中	✓已验证 GCaMP6+ NpHR3.0/Jaws

nVoke 集成了两个 LED 光源，使用 GCaMP 指示器进行细胞分辨率级别的成像和红移视蛋白 * 在同一视野内对细胞进行精确的控制。您现在可以测试 Ca^{2+}变化和行为之间的多个应用程序和因果关系。

* 经验证的视蛋白 / 指示器组合实现了最小的生物干扰和最大的信噪比。

关注公众号
了解更多资讯！

Inscopix Miniscope
钙成像技术交流群

中国服务热线：400-659-906
官网：www.top-bright.com
sales@top-bright.com

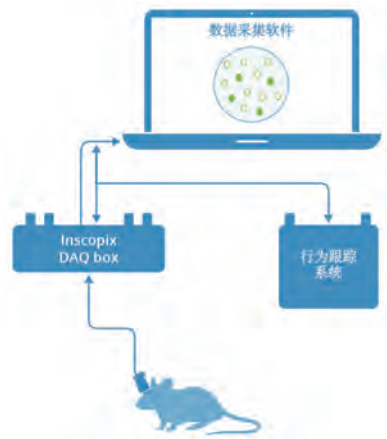
了解更多最新资讯！

硬件参数

整个系统包括微型显微镜，线缆，数据采集盒，nVoke™采集软件和其他配件。

描述	规格
模式	同步光遗传学和显微成像
微型显微镜集成 LED	是
物镜 NA	0.5
成像视野	900 µm x 650 µm
成像分辨率	1280 x 800 像素
工作距离	50–350 µm
组织中电子对焦范围	300 µm
电子对焦轴向	<0.5 µm
采样率	5 – 60 FPS 可调
尺寸	8.8 mm x 15 mm x 22 mm
重量	2.0 g
线缆长度	2.5 m
连接	以太网 , WiFi 均可
存储	2TB SSD, SD 卡槽
GPIO 和数字 IO 端口	8 个数字输入，8 个数字输出，4 个模拟输入 / 输出，1 个 SYNC 输出，1 个 TRIG 输入，5 个 USB 3.0
成像	
荧光激发	455 ± 8 nm
荧光激发辐照度	0 – 2** mW/mm^2
荧光激发分辨率	0.1 mW/mm^2
荧光散射	515 ± 25 nm^2
红外 (IR) 滤光	阻止其他来源的红外光
光遗传学（OG）	
OG 激发	620 ± 30 nm
OG 辐照度（兴奋方案）	0 – 35* mW/mm^2
OG 辐照度（抑制方案）	0 – 10* mW/mm^2
OG 辐照度分辨率	0.1 mW/mm^2
OG 脉冲频率 (兴奋方案)	1–100 Hz
OG 脉冲持续时间 (兴奋方案)	OG 脉冲序列持续时间：5ms 至 2h OG 脉冲宽度：1 ms 至 250ms
OG 脉冲持续时间 (抑制方案)	OG 脉冲持续时间：10ms 至 2h

轻松成像，操控大脑环路



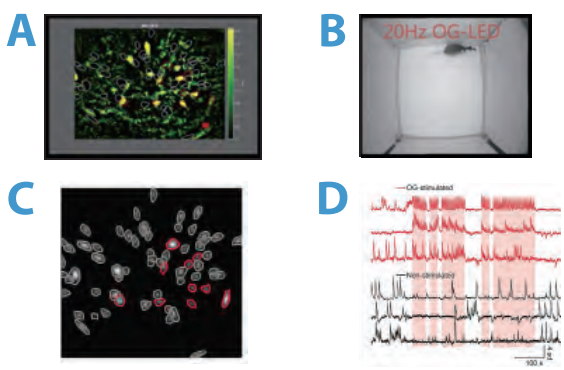
nVoke 系统整合了光遗传操作，同时捕获神经元荧光的变化。成像、光遗传学和行为 * 数据同时采集传输到数据采集主机并在计算机上远程观看。

* 不包括行为追踪装置。

科研亮点：奖励的同时成像和光遗传学操纵

通过 nVoke，科学家探索了基底外侧杏仁核（BLA）和伏隔核（NAc）之间的因果关系，理解在清醒自由行为小鼠的脑环路功能、行为和神经网络动力学。

- 光遗传激活 BLA 奖赏环路路对 NAc Ca^{2+}活性的调节



A：nVoke 刺激从 BLA 到 NAc 的末端投射，同时对 Chrimson_G–CaMPBLA_NAc 小鼠大脑中的局部 NAc 神经元进行成像。
B：BLA 的激活增加 NAc 神经元中的 Ca^{2+}反应，并且奖励位置偏好的小鼠。
C：使用 Inscopix 数据处理软件识别神经元 (红色, OG 刺激 ; 灰色, 未刺激)。
D：刺激 (红色) 和非刺激 (黑色) 细胞的波形。橙色条带 = OG–LED 刺激中的小鼠。图像摘自 Stamatakis 等，(2018) Front Neurosci，12：496。

Accessories 配件和耗材

Proview™ Lens Probes & Prism Probes

Inscopix 提供了多种 lens 选项，确保其最适用于您的脑成像应用。

主要特点

- 练习 lens（多种尺寸）是训练的理想选择，与 ProView 埋植套件兼容
- **全新！** lens 长度可达 13.7 毫米，可用于大鼠及其他物种的深部脑区
- 裙套可保护 lens 并提高立体定位精度
- 轻松到达小鼠和大鼠的任何大脑区域 *

* 联系销售人员获取完整的透镜规格清单



Straight



Prism

Diameter (mm)	Lens Length (mm)	NA	Pitch
0.5	~4.0	0.5	1
0.5	~6.1	0.5	3/2
0.5	~8.4	0.5	2
0.6	~7.3	0.5	3/2
1.0	~4.0	0.5	1/2
1.0	~9.0	0.5	1
1.0	~13.7	0.5	3/2

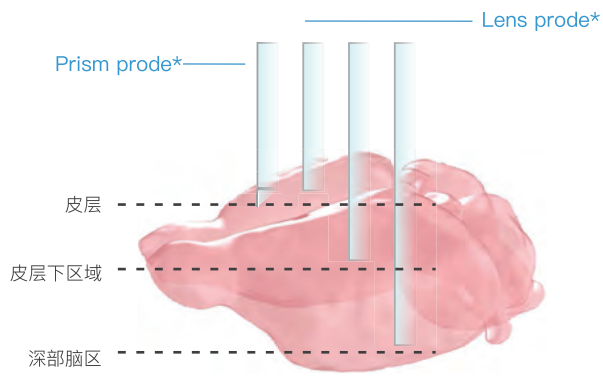
Diameter (mm)	Lens Length (mm)	NA	Pitch
0.85	~3.3	0.36	1/2
1	~4.3	0.36	1/2
1	~9.1	0.36	1

使用 Proview™ Lens 观察任意脑区

Inscopix 提供了端到端的解决方案，提高了成功获得钙离子成像的成功率。

	皮层	皮层下区域	深部脑区
脑区示例	前额叶 M1, S1, V1	海马 CA1 区 齿状回，侧纹状体	杏仁核下丘脑黑质
Lens 选择	Lens probe Prism probe	Lens probe Prism probe	Lens probe Prism probe
推荐的 lens 长度 *	1 x 4 mm	1 x 4 mm 0.5 x 6.1 mm	0.5 x 8.4 mm 0.6 x 7.3 mm

* 透镜长度建议基于小鼠的大脑。其他物种使用的透镜请联系销售。



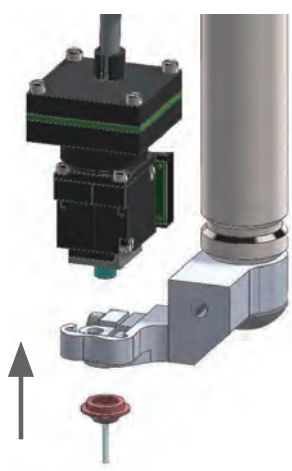
* 示意图描绘了没有裙套的镜片仅用于说明目的。

ProView 埋植套件

使用我们通用的立体定位臂支架，使您的 Ca^{2+} 成像实验高稳定，可重复和常规性，该支架可与 ProView lens 无缝连接，通过使用 Inscopix 微型显微镜即可进行精确成像。

主要优势

- 主动监测手术过程中的钙荧光信号
- 节省时间，提高手术和实验成功率
- 精确定位，提升动物间的可重复性结果



我们的显微镜牢固地固定在任何立体定位器的支架臂上。将 ProView 透镜的裙套连接到底座（向上箭头），在埋植中进行精确定位。

专业的数据采集软件

Inscopix 数据采集软件记录了来自硬件采集的神经细胞发放信息，可视化 1000+ 个神经元细胞 。软件拥有线性调节光源功率，能够改变成像亮度。并且兼具接收外部触发控制或输出触发事件信息，实现设备之间的同步。数据采样率可调节，保证所有的钙离子发放信息都被采集到。软件具备多种分析功能模块，具备单细胞自动识别功能、能够图像分析并行计算。在线进行的ΔF/F 算法处理，在视频信息中突出单个神经细胞活动。软件可以自定义实验记录计划，自动化完成图像数据分析及处理。

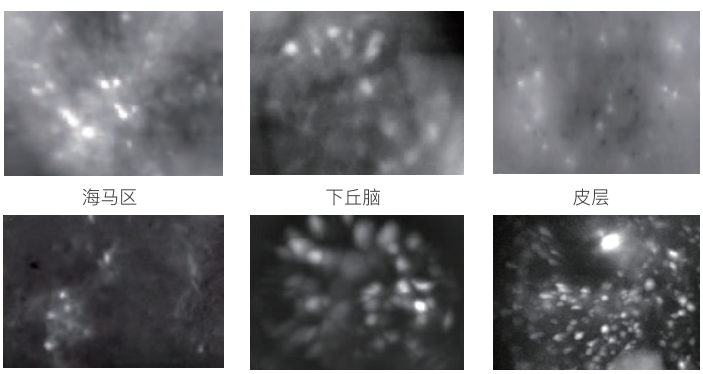
我们的数据采集软件操作便捷，将 nVista™ HD 的力量放在您的手中。调整显微镜设置、设置您需要的视图、选择您感兴趣的区域，即可开始您的成像实验！

- 在线实时ΔF/F 可视化预览数据，在视频信息中突出单个神经细胞活动。
- 以压缩或非压缩格式（HDF5 或多叠层 TIFF）保存数据
- 定制记录计划实现实验自动化



软件可输出的图像效果展示

原始图像数据：



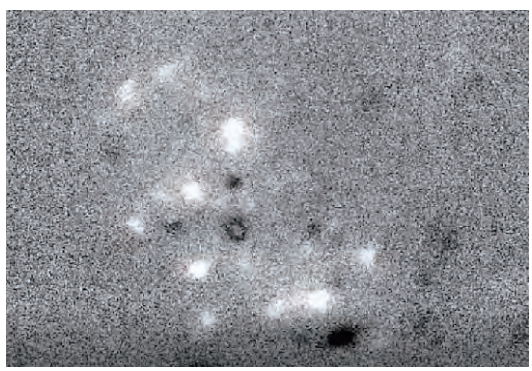
海马区　下丘脑　皮层

纹状体　杏仁核　纹状体

Amelia M.Douglass et al. Nature Neuroscience (2017)

Andreas Klaus et al. Neuron(2017)

经过ΔF/F 转化后的图像数据：



下丘脑

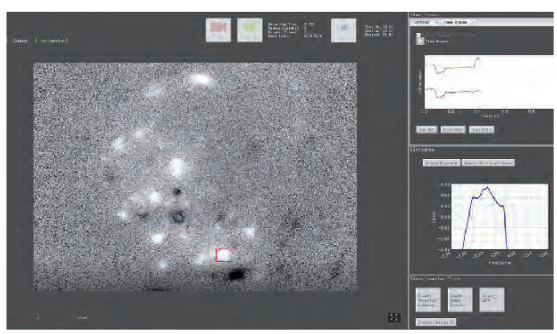
软件在线分析功能

1 兴趣区域的时间轨迹追踪

图表化您的目标神经细胞，在时间线上实时跟踪目标神经细胞的活动变化。

2 直方图

对数据采集区域的整体变化做出数值量化，作为调整光功率、光照时间、成像时间等参数的调整依据。



兴趣区域的时间曲线图

自由活动超微显微成像软件解决方案

主要特点



- 图像化界面，数据流程处理
- 有效管理大型的成像数据集
- 轻松整合行为 / 光 / 电 / 钙数据

Inscopix 软件从数据获得信息和知识

我们提供了一个全面的软件来获取和处理原始钙 (Ca^{2+}) 成像信号。我们强大的 Inscopix 数据采集软件 (IDAS) 使 Ca^{2+}数据采集非常直观。

主要要点

- 通过无线网络实时呈现和记录 Ca^{2+}的动态变化，新的压缩算法加快数据传输
- 数字聚焦提供了多平面成像，获取更多的细胞数量
- 先进的配置灵活控制光遗传刺激和外部设备

关注公众号
了解更多资讯！

Inscopix Miniscope
钙成像技术交流群

中国服务热线：
400-659-906
官网：
www.top-bright.com
sales@top-bright.com

了解更多最新资讯！

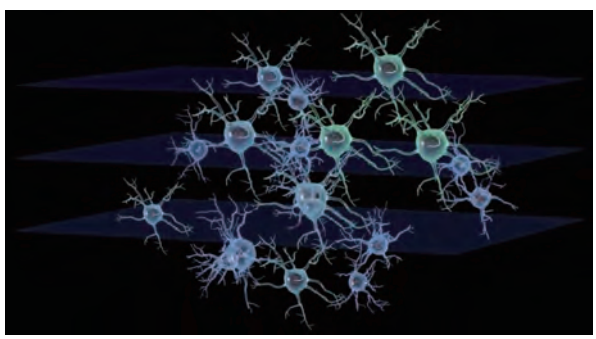


图 1. 多平面成像

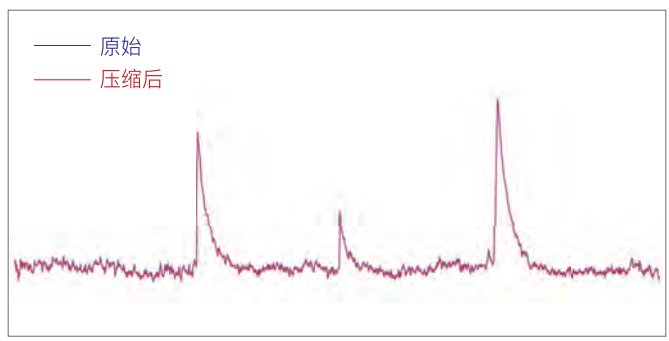


图 2

压缩	活动相关性	新文件	传输时间 *
低	r > 0.99	11 GB	6 分钟
高	r > 0.95	0.2 GB	< 10 秒

表 1. Inscopix 软件数据压缩 (47 GB 文件)

· 图 1 突出显示了多平面成像 : 此功能使用户能够在单个会话中成像最多三个平面，并最大化成像的细胞数量以获得更强大的结果。

· 表 1 突出显示了数据压缩 : 此功能使用户能够实施高级压缩算法，从而加快网络上的数据传输。

IDPS 数据分析软件

轻松将您的 Ca^{2+} 图像转化为一目了然的可视化数据

Inscopix 数据分析软件是我们清醒自由行为动物超微成像系统的解决方案的一部分，为科研人员提供了全方位的支持，轻松处理原始的钙成像（Ca2 +）视频。我们的软件建立在一套强大的图像处理算法之上，使科研人员能够毫不费力地将大型视频数据集转换成显著的细胞图像和钙活动曲线。这些先进的可视化工具使您能够在行为实验过程中快速浏览使用 nVista™或 nVoke™成像的钙活动动态，并清晰地识别相关的钙离子事件。

主要特点

- 针对自由活动的数据的完整处理方法；不需要脚本专业知识
- 控制 Microscope 帧率，LED 功率，曝光时间，增益
- 识别独特的细胞和提取 Ca^{2+} 的轨迹；同时整合行为数据
- 切换 触发 & 同步 端口到外部设备
- 可在任何阶段导出您的数据，并且数据格式兼容多种分析工具，包括 Matlab，Excel 和 ImageJ
- 自动记录的系统日志和时间记录追踪实验进程
- 可制定记录时间表自动进行实验
- 简化了数据处理到导出分析的工作流程

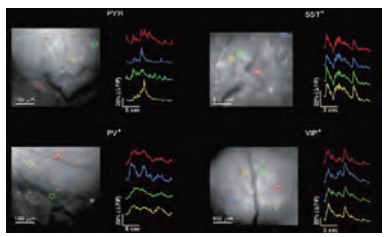
自定义功能

选择适合您研究阶段的分析解决方案。通过 Inscopix 数据处理软件的 GUI 进行数据转换，或是使用您自定义的脚本来执行数据处理工作流程。



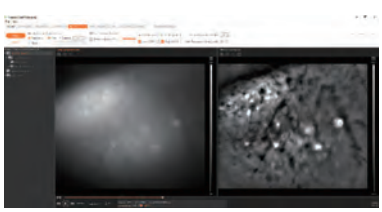
主成分分析 / 独立成分分析 (PCA–ICA)

我们在 Inscopix 数据分析软件中实现了组合主成分独立成分分析算法（PCA–ICA），用于细胞鉴定分析。有关算法开发和背景的讨论和细节，请参阅：Mukamel, Nimmerjahn & Schnitzer，Neuron 2009。



运动校正

在成像期间，脑部相对于颅骨以及 nVista™ & nVoke™ 系统会产生位移。位移可能是由呼吸，饮食，梳理等自然活动或其他物理因素引起的。我们可以应用图像注册技术来将所有视频帧对准单个目标图像，并生成修正后的稳定影像或一组影像，我们将其视为“运动校正”。



简化数据分析

Inscopix 数据分析软件能够规范您的图像，精确识别细胞，提取动态时间并快速产生实验结论。这个强大的分析套件将为您的工作流程标准化奠定基础。



六个简单步骤即可可视化您的 Ca^{2+} 信号并转换为相关数据



1 数据导入
最优化数据：降采样，区域裁剪，移除组件。

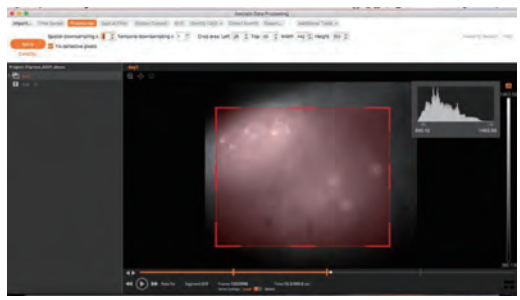
2 运动校正
平移图像校准大脑相对于颅骨的移动。

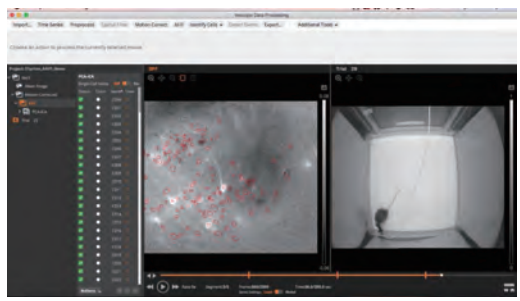
3 荧光数值归一化
标准化瞬时荧光。

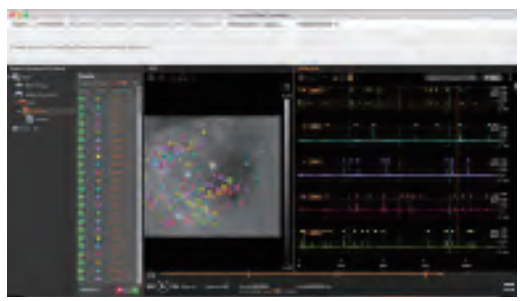
4 细胞识别
使用手动（ROI）或自动（PCA/ICA）算法，提取具有空间信息和活动曲线的一组细胞。

5 纵向细胞识别
基于整个实验数据进行细胞定位和匹配。

6 事件检测
根据时间变化阈值从钙活动曲线中检测发放信息。







描述	配置
系统安装要求	64 位版本 •Windows：7 Professional and 10 Pro •Mac：OSX 10.11 and OSX 10.12 •Linux：CentOS 7
可支持的行为视频格式	支持多种格式： •ANY–Maze 的视频输出（如 dv,mjpeg 或 MainConcept） •用 Ethovision 制作的 Noldus 表现型视频 •导入 csv 行为数据 (例如 Ethovision 和 ANY–maze))
输出格式	• 视频 :Neurodatawithoutborders (hdf5),tif,avi • 轨迹和事件 :csv •导入 csv 行为数据 (e.g. Ethovision and ANY–maze)
APIs	Matlab API (Matlab 2016b) Python API (Python 3.6)

Inscopix 数据处理软件 20+ 应用程序包括：

图像滤波、IC 甄别、IC 图像化、提取跟踪、改变颜色、估计位置、图像均值滤波、合并图像、自适应阈值、显示视频帧、ICA 程序、运动校正、PCA/ICA 程序、PCA 程序、分析兴趣区、视频结合、视频连接、视频截取、dF/F 程序、视频均值滤波、降低噪声、视频修建、提取视频帧、视频补偿、视频计划、视频像素组合、视频预处理、分解视频、光栅化追踪、事件检测、峰值计算、功率谱饭呢西、低通滤波、追踪补偿、多细胞追踪图、另存数据。

关注公众号
了解更多资讯！

Inscopix Miniscope
钙成像技术交流群

中国服务热线：400–659–906
官网：www.top–bright.com
sales@top–bright.com
了解更多最新资讯！

全自动换向器

我们独特的低扭矩有源换向器，专门设计用于动物自由行为活动期间从 nVista 或 nVoke 传输高速高质量的钙成像信号。

主要优势

- 避免线缆缠绕
- 减少了成像过程中所需的人为监督
- 与动物行为分析无缝集成
- 通过我们的数据采集主机（DAQ）和 Inscopix 数据采集软件控制换向器



Inscopix commutator

换向器规格

描述	规格
型号	Commutator
静态扭矩	<100μNm
系统兼容性	nVista 3.0, nVoke 2.0
适配动物	小鼠，大鼠
视频数据传输速率	4
辅助输入 / 输出通道	高达 1.4 Gbps
控制	通过 Inscopix 数据采集软件控制
供电	通过数据采集主机提供电源
尺寸	88 mm dia x 220 mm L
(3.5” dia x 8.6” L)	700 grams (25 oz)
Cable Length	1.8 m (72”)



换向器保证了实验中小鼠的自由活动。

关注公众号
了解更多资讯！
Inscopix Miniscope
钙成像技术交流群
中国服务热线：
400-659-906
官网：
www.top-bright.com
sales@top-bright.com
了解更多最新资讯！

nVista™ & nVoke™技术优势

1 研究多种动物行为

满足您行为实验的需求，包括以下实验：

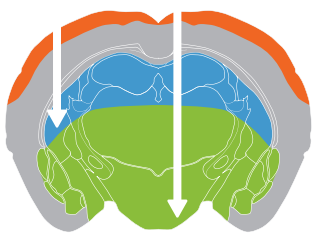
- 空间导航
- 社交联系
- 操作条件
- 运动学习

2 获得更多的数据

在预先确定的细胞类型中通过细胞分辨率成像，针对种群规模神经活动完成可视化并记录。在一个视场中同时捕获清醒的自由行为动物脑内超过 1000 个神经元的活动。

3 延伸您的研究区域

对大多数脑区成像，包括深部脑结构和表面脑区。使用快速遗传编码的 Ca^{2+} 指示剂帮助您对相关细胞群体进行观察。



nVista™ VS 其它科研手段

	INSCOPIX nVista	多通道电生理	双光子	光纤记录
大规模神经动力学（1000+ 个神经元活动）	✓			
单细胞分辨率	✓		✓	
细胞类型特异性	✓		✓	
纵向细胞群的研究	✓（可以同时成像）	✓（线性电极）		
深部脑区	✓	✓		✓
清醒自由活动	✓	✓		✓
长时间跟踪同一个细胞	✓			

nVista™ VS 双光子显微镜

	双光子显微镜	nVista
脑区易到达	✓	✓
单细胞分辨率	✓	✓
头部固定动物模型	✓	✓
清醒的自由行为动物模型		✓
与常见行为分析设备的兼容性	✓（头部固定；只能与虚拟现实结合；缺少前庭 / 头部方向信号）	✓（头部固定和自由行为等多种行为设备均兼容）
并行化测量		✓
可购性		✓
便携性		✓
树突分辨率	通常局限于浅表皮层	
数据分析通道	PCA–ICA 分析，ROI 分析（重复细胞信号将忽略）	PCA–ICA 分析，ROI 分析（重复细胞信号将忽略）

nVista™ 小小微型显微镜拥有大大视野

nVista™的核心微型显微镜技术可以让您看到大范围视野。让您能够更深入地了解神经回路如何塑造行为。

nVista™简便的实验流程

典型的实验流程　　Ready–to–Image Virus

1 优化病毒

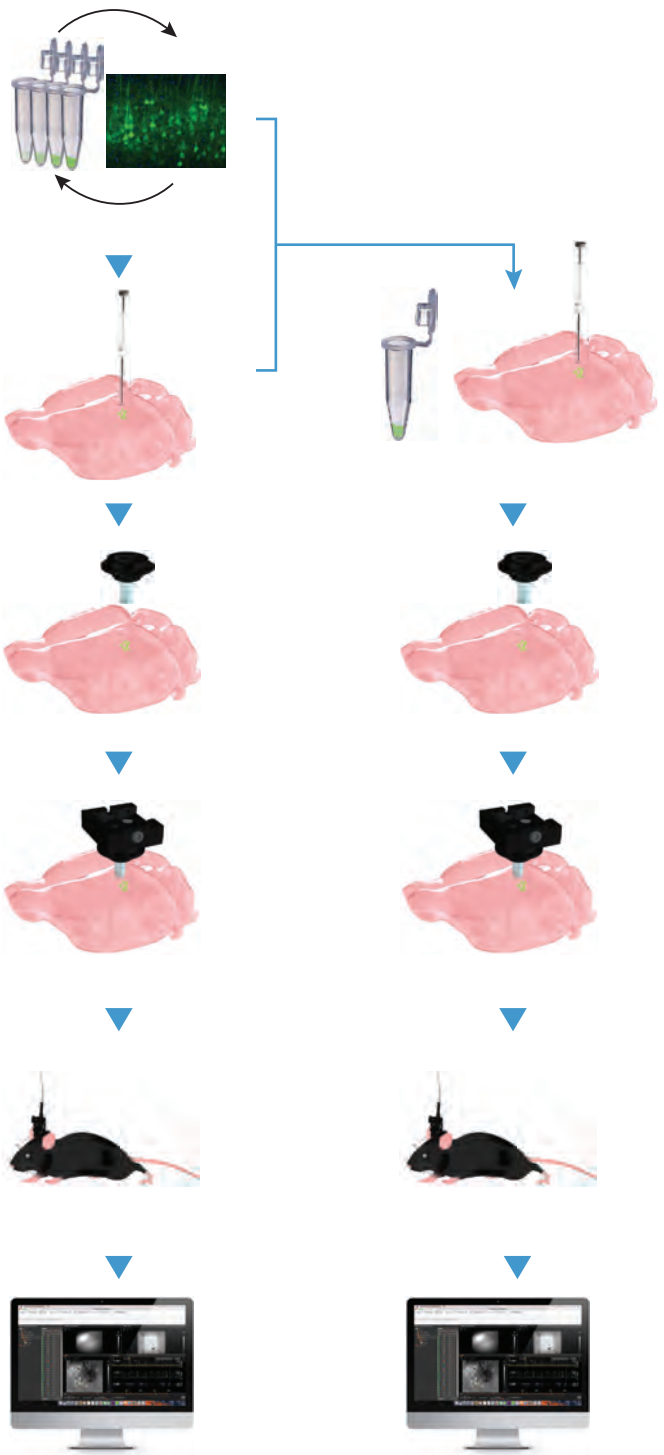
2 注射病毒

3 埋植 lens

4 安装基座

5 连接并成像

6 处理数据



1) 首先通过组织学检查评估特定病毒 GCaMP 指示剂（此过程可能需要多次稀释）的优化效果（注意：转基因模型不需要）。

2) 注射病毒到感兴趣的脑区在特定的细胞上表达 GCaMP。

3)GRIN lens probe（自聚焦透镜）埋植到表达了 GCaMP6 的细胞区域。

4) 在颅骨上安装 baseplate（基座），用来连接微型显微镜。

5) 对数百个神经元进行成像并记录数周甚至几个月的数据。当神经元细胞激活后，胞内钙 (Ca^{2+}) 水平增加，GCaMP 与钙结合并产生瞬时荧光信号（改自 Gulati 等, 2017 JoVE：124, e55579）。

6) 将钙离子信号通过数据采集主机（DAQ）传输到电脑上。使用我们简单直观 Inscopix Data Processing 数据处理软件处理您的钙成像视频，提取细胞、波形和事件。

nVista™ & nVoke™
支持不同物种的神经元成像

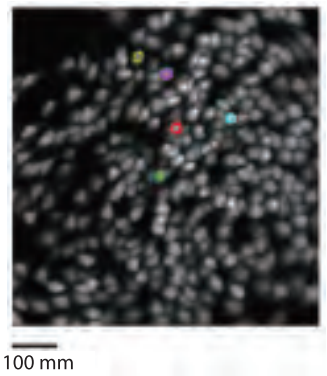
小鼠

A



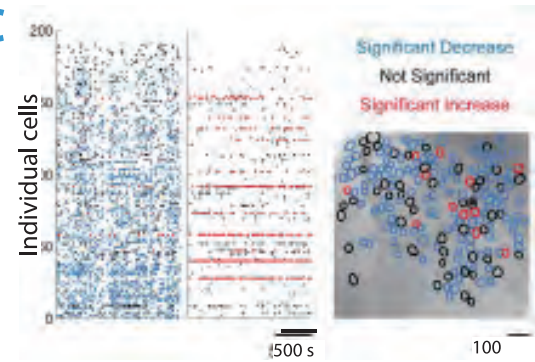
· 小鼠佩戴 nVista 显微镜，透镜位于海马 CA1

B



· 通过 PCA / ICA（细胞分选算法）对单个细胞进行颜色标记和空间位置识别

C



·Ca^{2+}瞬变的光栅图根据小鼠对 Zolpidem 的反应使用不同颜色编码（蓝色，减少；黑色，无变化；红色，增加）。图片摘自 Berdyyeva 等人，(2014) PLoS ONE 9 (11): e112068。

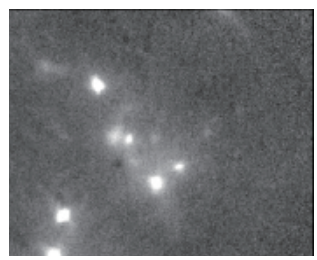
大鼠

A



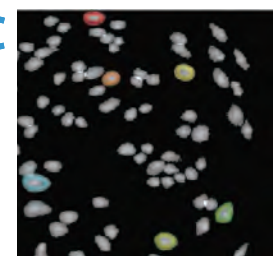
· 大鼠佩戴 nVista 显微镜，透镜位于海马 CA1

B



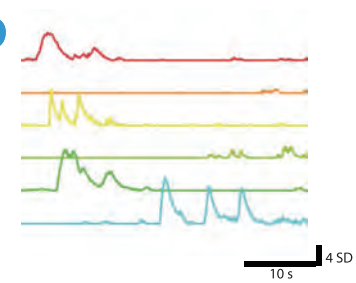
·CA1 中细胞活性的 Delta F / F 图像

C



· 通过 PCA / ICA 对单个细胞进行颜色标记和空间位置识别

D



· 来自 CA1 的实时 Ca^{2+}活性波形（n = 6；用颜色鉴定）突出显示图 C 中的单个神经元随时间的变化（Inscopix 公司数据）

狨猴

A



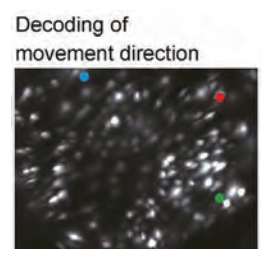
· 普通狨猴（Callithrix jacchus）

B



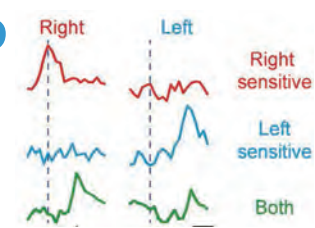
· 狨猴攀爬任务示意图

C



· 通过 nVista 显示神经元（在初级运动皮质中）的图像（识别的细胞用蓝色，红色和绿色进行颜色编码）

D



· 采用颜色标记，显示在攀爬任务期间对右（红色），左（蓝色）或两个（绿色）手臂伸展敏感的细胞反应。图片摘自 Kondo 等人，(2018) Cell Reports 24,2191–2195

大鼠应用介绍

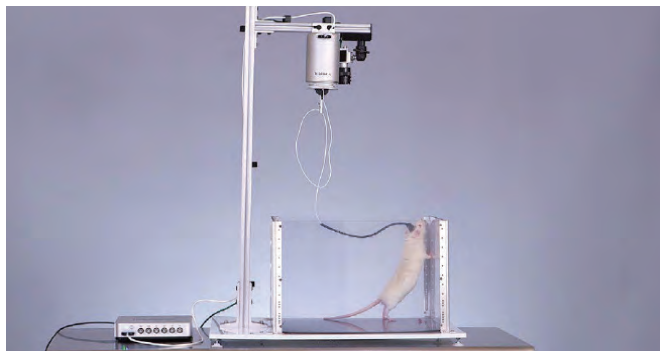
Inscopix 专门为清醒自由活动大鼠的神经环路的研究而设计了优秀的 Ca^{2+} 动力学的成像系统。

适用于大鼠的 ProView lens probe



我们最新的透镜长度达到了 13.7 毫米，非常适合大鼠的深部脑区成像。

适用于大鼠的换向器



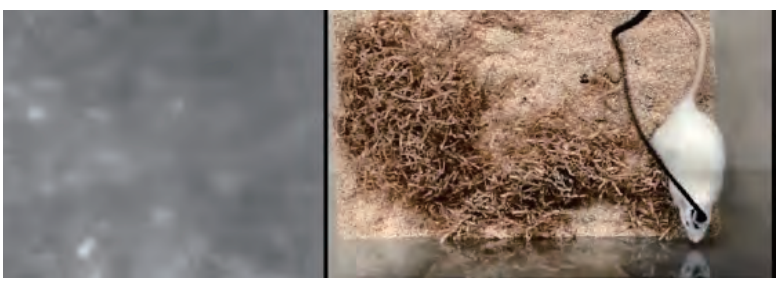
换向器优化并促进了从大规模神经元群体捕获 Ca^{2+} 信号的过程，最大程度减少了实验员对大鼠活跃行为期间的监督和干扰。耐用的线缆护套（黑色显示）可防止大鼠啃咬造成的损坏。

科研亮点：在体大鼠皮层的 Ca^{2+} 动力学



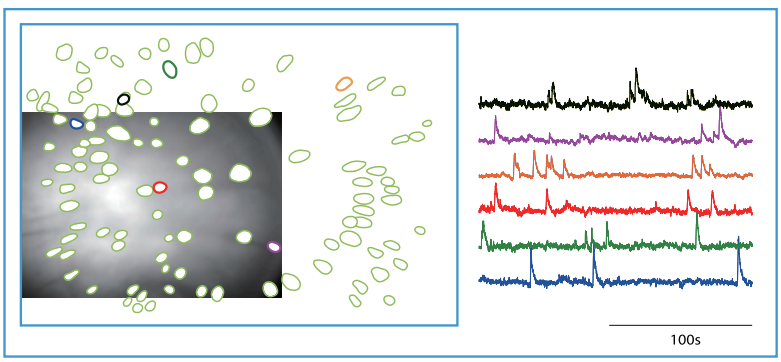
自由活动大鼠超微成像

左图为清醒自由活动的大鼠在旷场中进行神经元超微成像实验，大鼠安装了 nVista 微型显微摄像头，我们针对大鼠特别开发了摄像头保护组件和线缆上的保护套。



佩戴 nVista™ 微型显微镜显微镜在行为箱中自由觅食的大鼠

右图显示在大鼠的前额叶皮层植入了 9.0mm 长的 prism probe 后得到的有大鼠行为代表性的视频快照。大鼠在表达 GCaMP6 的同时在旷场自由觅食。现已有适用于不同大鼠脑区的最适 lens probe，同时具有单皮层神经元成像的能力和从多皮层获得数据的能力。



自由行为主体的纵向成像

Inscopix 科学家在大鼠活跃行为期间探索大鼠前额叶皮层神经元的动态网络。
在大鼠前额叶皮层中埋植 1.0×9.0mm 透镜。大鼠在旷场中自由觅食时，对表达 GCaMP6 的神经元进行成像。

左：使用 Inscopix 数据处理软件在大鼠前额叶皮层中检测到的神经元，使用不同的颜色对神经元进行标记，直观可视。右图：标记细胞的 Ca^{2+} 活动波形（n = 6; 彩色显示）突出了左侧视野中的单个神经元随时间的变化。

nVista™ 系统应用案例解析 -- 皮层

介绍

行为学中皮层功能的研究对于研究认知、注意力和感觉运动整合的动态神经网络以及各种疾病过程至关重要。由于层内和层间解剖的复杂性、以及层状连通性和活动性在脑中的功能作用，使得层内和层间新皮层活动的研究显得尤为重要。

nVista™ and prism probes

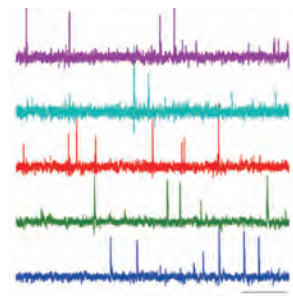
微型荧光显微技术已成为在自然行为主体中进行 Ca^{2+} 成像的最实用解决方案之一。nVista™超微成像系统由微型 microscope，数据采集盒以及 nVista™软件组成。当 nVista™系统与可植入的 prism probes 配对时，可以实现多皮层的同步成像，动物可以自由活动，而不仅仅是头部固定和虚拟现实行为。本资料将概述在自由行为小鼠多皮层中进行细胞尺度分辨率的慢性荧光显微的简要方法和代表性结果。



通过在自由行为小鼠的体感皮层植入 nVista™.A 1.0mm prism probe 获得 Ca^{2+}成像数据图框。Ca^{2+}成像的同时采集小鼠自由行为录像。



三次成像过程中通过 Mosaic™ 界面发现这 5 个突出的细胞



从 nVista™成像数据中提取出的 5 个突出的单个神经元的钙离子信号

皮层相关已发表文章案例

nature

Touch and tactile neuropathic pain sensitivity are set by corti–cospinal projections

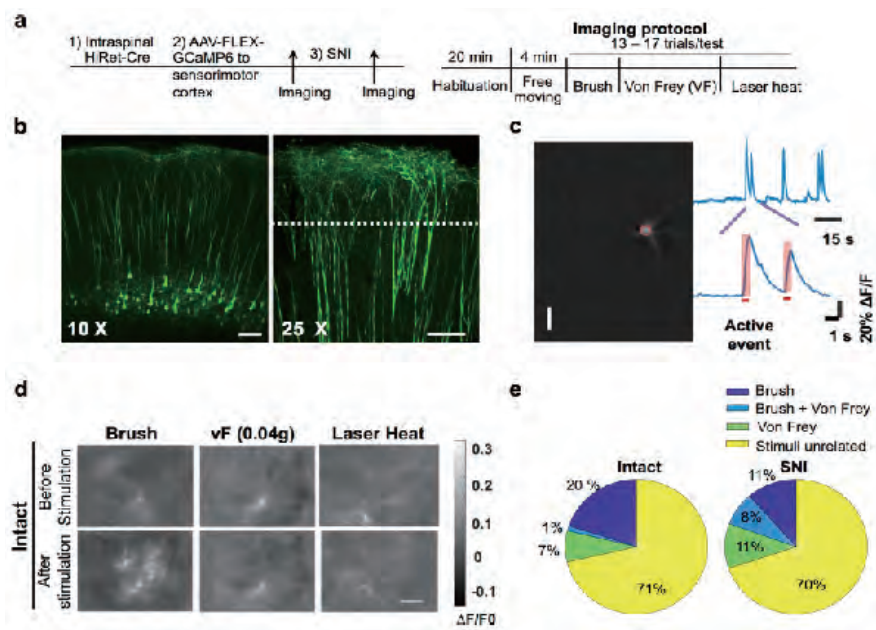
Zhigang He et al., Nature (2018)

研究方向：
皮质脊髓投射

使用系统：
nVista™

分析工具：
Inscopix 数据分析软件

发现：
揭示了皮层对脊髓正常状态和病理触觉感觉过程的直接调控，并为神经病理疼痛的新治疗开辟了机会。



关注公众号
了解更多资讯！

Inscopix Miniscope
钙成像技术交流群

Cell

Combined Social and Spatial Coding in a Descending Projection from the Prefrontal Cortex

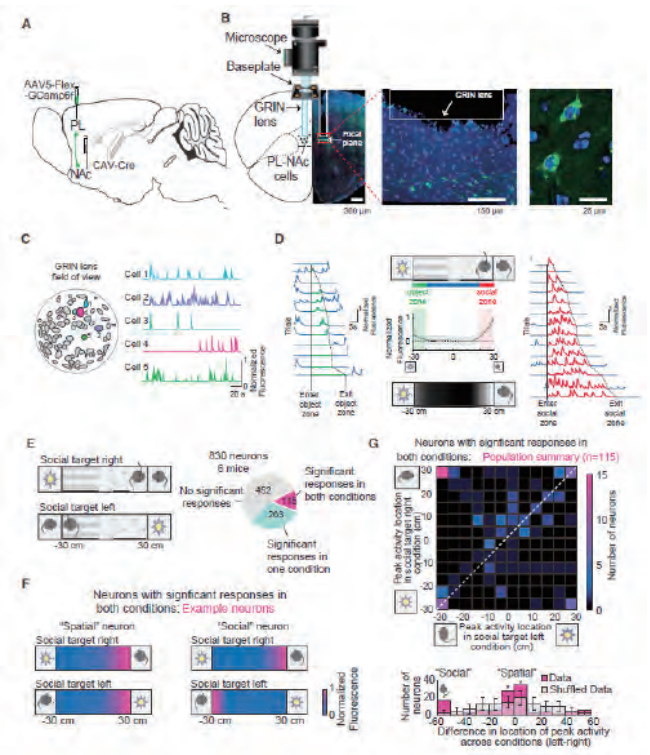
Murugan et al., 2017, Cell 171, 1–15

研究方向：
社交行为

使用系统：
nVista™

分析工具：
Inscopix 数据分析软件

发现：
研究发现，如果激活前边缘皮层 PL 可以显著降低小鼠探索同性小鼠的时间，因此证明 PL 在社交偏好中的重要性。但是，抑制 PL 区域的内源性活动并没有对社会偏好产生影响。矛盾的结果提示了前人激活前边缘皮层 PL 产生小鼠社交探索时间的降低可能是非生理状态下过度激活产生的假阳性结果。根据这一发现，科学家利用光遗传学空间特异性激活 PL 的神经元，发现激活前边缘皮层 PL– 伏隔核 NAc 环路可以促进社交 – 空间信息的整合。在探索期间，空间特异性地操控该环路可以双向调节对社交探索位置的偏好。因此，前边缘皮层 – 伏隔核环路编码社交 – 空间位置的学习。



Science

Engrams and circuits crucial for systems consolidation of a memory

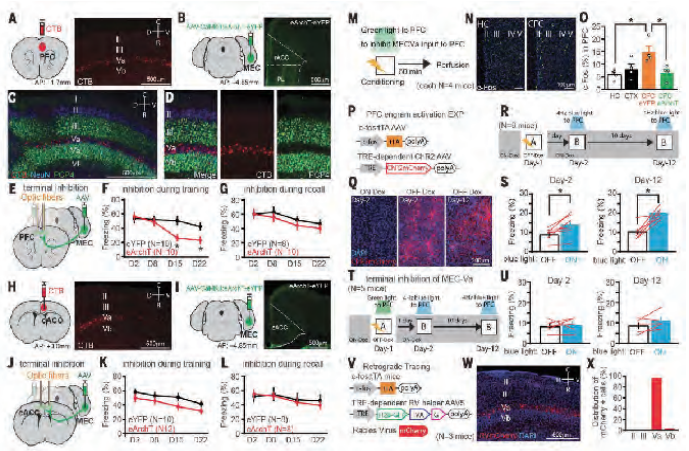
Kitamura et al., Science 356, 73–78 (2017) 7 April 2017

研究方向：
剧情记忆、恐惧记忆检索

使用系统：
nVista™

分析工具：
Inscopix 数据分析软件

发现：
Kitamura 等人发现，对于远端语境恐惧记忆来说至关重要的新皮层前额叶记忆能量记忆细胞在初始学习过程中通过来自海马 – 内嗅皮层网络和基底外侧杏仁核的输入而迅速产生。在他们产生之后，来自海马记忆能量记忆细胞的支持的前额叶甲状腺细胞在时间上变得功能上成熟。基于这一过程的神经回路首次揭示了这些记忆实际上是在海马和大脑皮层的长期储存位置上同时形成的。然而，在达成成熟状态前约两周长期的回忆仍然是“沉默的”。



关注公众号
了解更多资讯！

Inscopix Miniscope
钙成像技术交流群

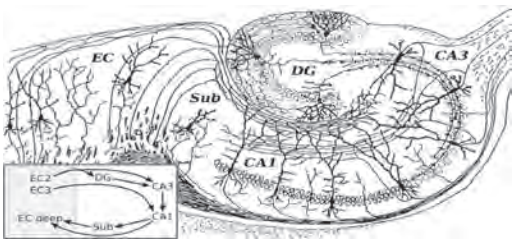
中国服务热线：
400-659-906
官网：
www.top-bright.com
sales@top-bright.com

了解更多最新资讯！

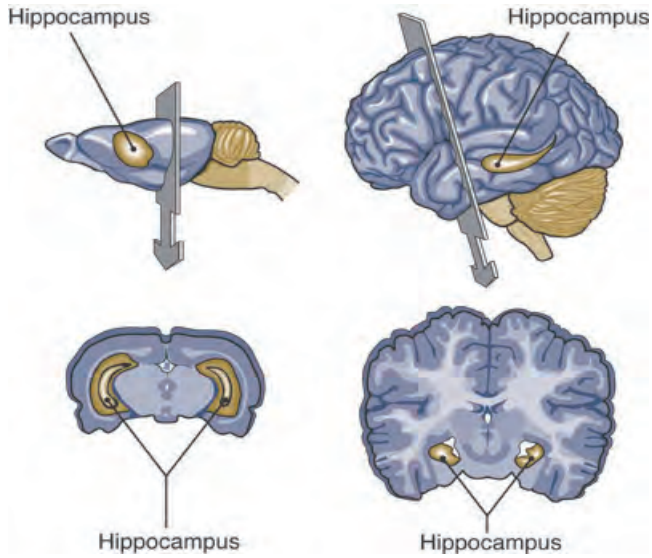
nVista™ 系统应用案例解析 -- 海马区

介绍

海马，一种神经结构，由于其切除引起了严重的顺逆行性健忘症从而获得了医学和神经科学界的关注。海马是解剖学中很有特色的区域，在短期和长期的学习记忆、空间导向、成体神经发生以及一系列神经病学和疾病中起着核心作用。海马 CA1 区域的层状结构使其成为神经生理学，神经可塑性和神经编码的优秀模型，许多研究者对其解剖学独特和无障碍的结构，以及它在正常和功能障碍大脑中所起的作用感兴趣。



啮齿动物海马神经回路修正图，包括 CA1.



海马在啮齿动物和人类脑中的位置示意

海马区相关已发表文章案例

Neuron

Anxiety Cells in a Hippocampal–Hypothalamic Circuit

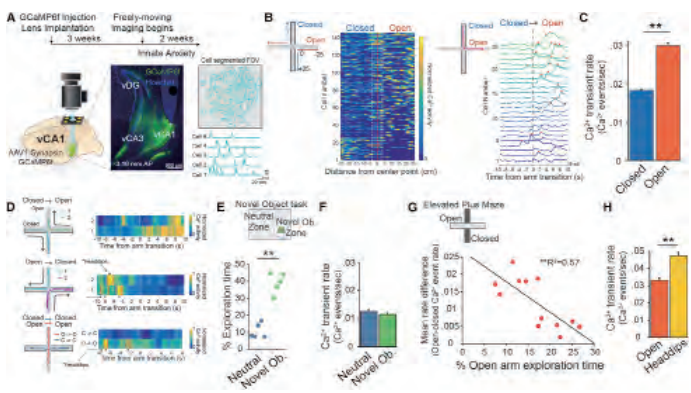
Jimenez et al., 2018, Neuron 97, 1–14

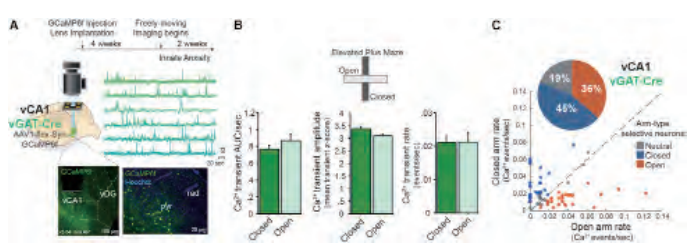
研究方向：
焦虑、情景恐惧记忆

使用系统：
nVista™

分析工具：
Inscopix 数据分析软件

发现：
科学家表明：虽然海马背 CA1 亚区丰富的地方细胞，腹侧 CA1（vCA1）富含焦虑细胞，是由焦虑环境激活和避免行为所必需的。通过它们的投影靶标定义的成像细胞显示，在向下丘脑外侧区域（LHA）而不是基底扁桃体（BA）的 vCA1 群体中富含细胞的细胞。符合这种选择性，optogenetic 激活的 LHA vCA1 终端，但不 BA 增加焦虑和避免，而激活终端在广管局，但不 LHA 削弱情境恐惧记忆。因此，河马校园不仅编码中性而且与价相关的情境信息，vCA1–LHA 途径是海马可以影响先天性焦虑行为的直接途径。





nature

Hippocampal neurogenesis confers stress resilience by inhibiting the ventral dentate gyrus

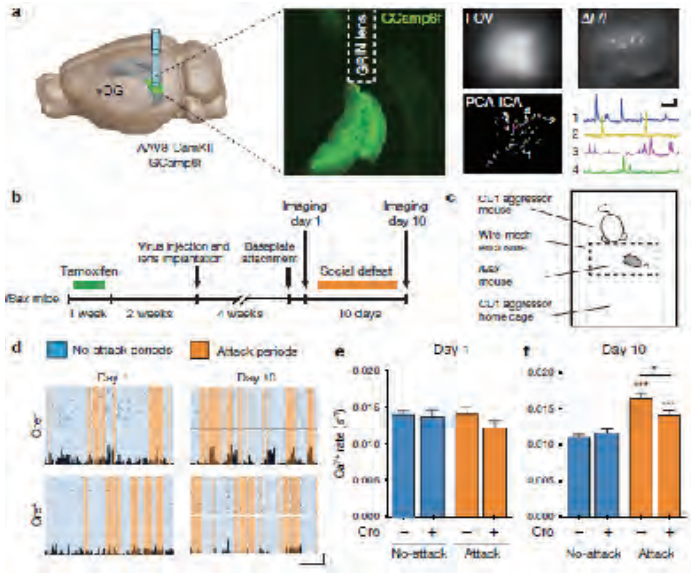
Anacker et al., Nature (2018)

研究方向：
功能细胞类型映射

使用系统：
nVista™

分析工具：
Inscopix 数据分析软件

发现：
成年的海马齿状回的神经发生受到环境影响的高度调控，其功能与应激和抗抑郁药物的行为反应有关 1 – 4。然而，成年神经元如何调节齿状回信息处理，以防止应激性焦虑样行为的发生尚不清楚。我们在小鼠身上发现，神经发生通过抑制腹齿状回（vDG）中成熟颗粒细胞的活性，增强了小鼠对慢性应激的抵抗力。腹齿状回是与情绪调节有关的一个亚区。我们发现，vDG 中成年神经元的化学遗传抑制促进了对社会挫败压力的易感性，而增加的神经新生赋予了对慢性压力的弹性。通过使用 nVista 体内钙成像来记录 vDG 中大量细胞的神经元活动，我们表明，神经发生的增加导致应激反应细胞的活动减少，这些细胞在攻击或小鼠探索缺氧环境时优先活跃。这些对齿状回活动的影响对于应力恢复是必要和充分的，因为 vDG 的直接沉默提供了弹性，而兴奋促进了易感性。我们的研究结果表明，vDG 的活动可能是决定个体易受压力和相关精神疾病影响程度的关键因素。



关注公众号
了解更多资讯！

Inscopix Miniscope
钙成像技术交流群

中国服务热线：
400–659–906
官网：
www.top–bright.com
sales@top–bright.com

了解更多最新资讯！

Cell

Distinct Neural Circuits for the Formation and Retrieval of Episodic Memories

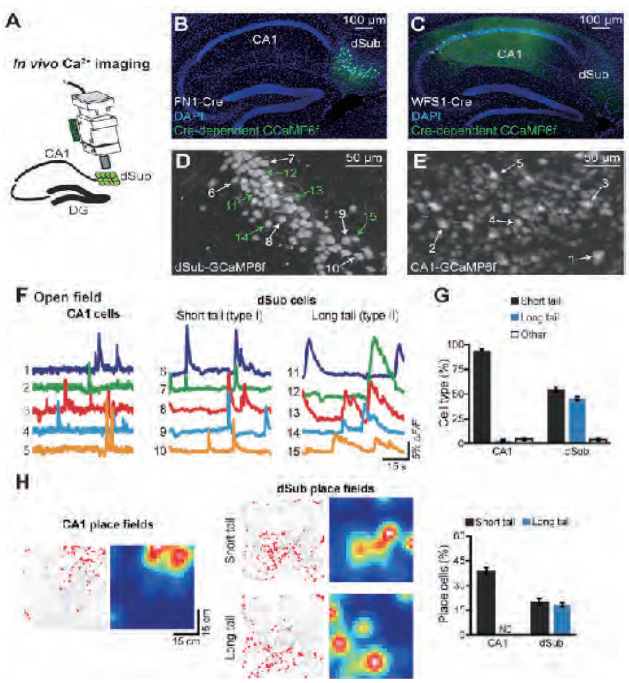
Roy et al., 2017, Cell 170, 1–13

研究方向：
剧情记忆、恐惧记忆检索

使用系统：
nVista™

分析工具：
Inscopix 数据分析软件

发现：
Dheeraj S. Roy 等人构建出一种转基因小鼠（FN1–Cre mice），它们只在 dSub 脑区的神经元内表达 Cre 重组酶。通过神经元环路示踪以及光遗传学方法，他们发现 dSub 的投射在记忆的形成与提取过程当中扮演不同角色，这与过去的假设大相径庭。记忆的提取需主要被 CA1 经由 dSub 到 EC5 这条环路调控，而记忆的形成则需要 CA1 到 EC5 的直接投射，这条直接环路并不调节记忆提取，即回忆过程

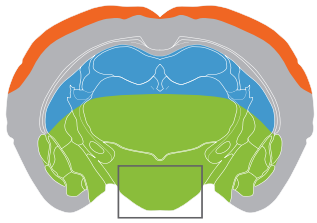


nVista™ 系统应用案例解析 -- 下丘脑

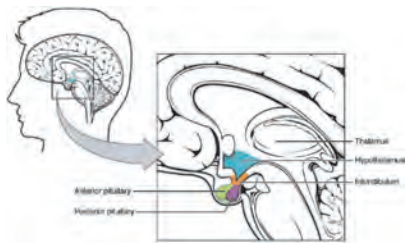
介绍

下丘脑是由各种核团组成的复杂脑区，它控制着许多重要的神经、内分泌和行为功能，从温度调节、性行为到情绪反应和能量稳态（wisc，morrison，sahu，lin）。该区域与脑干和网状结构高度相关，同时和边缘系统一部分的杏仁核和隔膜也相关。各种脊椎动物的大脑中都有下丘脑，而不同动物模型中下丘脑核的保守性质突出了他们在正常生理活动中的集体重要性。

作为具有高细胞类型特异性的脑腹部区域之一，下丘脑核位于第三脑室的任一侧，代表体内研究（broadwell）的物理挑战性区域。在动物自由活动和代谢的情况下，研究人员使用 nVistaTM 研究下丘脑细胞类型将大大促进下丘脑功能机制的研究进程。



啮齿动物下丘脑区域（矩形框中区域）。啮齿动物是研究下丘脑功能机制的优秀动物模型。



人类下丘脑边缘的一部分。下丘脑位于丘脑下方，垂体上方，通过分泌神经激素控制人体。

下丘脑相关已发表文章案例

Neuron

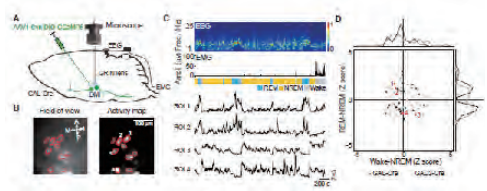
A Hypothalamic Switch for REM and Non–REM Sleep

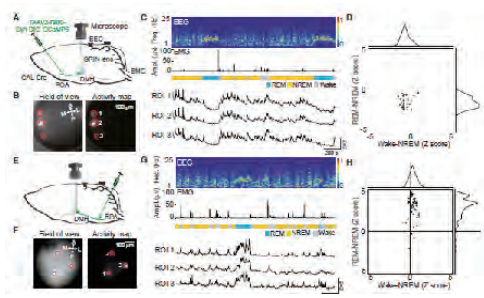
Kai–Siang Chen，Yang Dan et al., 2018, Neuron 97, 1—9

研究方向：
睡眠

使用系统：
nVista™

分析工具：
Inscopix 数据分析软件



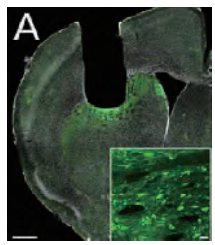


发现：
快速眼动（REM）和非快动眼（NREM）睡眠由特定的神经环路控制。在这里，我们表明在背侧下丘脑（DMH）中表达甘丙肽的 GABA 能神经元包含 REM 和 NREM 睡眠相反效应的单独亚群。Microendoscopic 钙成像揭示了 DMH GABA 能神经元的不同睡眠 – 唤醒活性，但表达甘丙肽的子集分为两组，在 REM 睡眠期间选择性激活（REM–on）或抑制（REM–off）。逆行标记，视前区（POA）– 投射的 galaninergic 神经元是 REM–off，而中缝苍白球（RPA）– 投射神经元主要是 REM–on。双向光遗传学操作显示 POA 投射神经元促进 NREM 睡眠并抑制 REM 睡眠，而 RPA 投射神经元具有相反的效果。因此，REM / NREM 开关受到具有混合细胞体但独特的轴突投影的 DMH 神经元神经元的调节。

nVista™ 系统应用案例解析 -- 纹状体

介绍

纹状体：基底神经节的主要组成部分，包括豆状核和尾状核。小细胞接受来自大脑皮层各部以及来自丘脑的神经，因此，新纹状体直接受到大脑皮层的影响，而且还间接地受到通过丘脑传来的小脑以及其它锥体外系的影响。大量的临床病理资料证明，尾状核头部的变性、萎缩，可出现舞蹈样动作（如慢性进行性舞蹈病）；壳核的病变则与临床所见的手足徐动症、肝豆状核变性、扭转痉挛、舞蹈病等不自主运动有关。它起源于间脑，进化上比较古老，内含大细胞，除接受同侧新纹状体来的纤维以外，还接受来自丘脑和从大脑皮层来的纤维。已经证明，苍白球的功能与肢体的肌张力姿势反射有关。



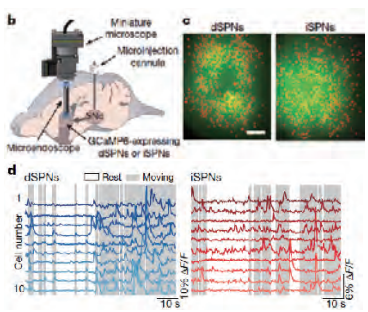
小鼠纹状体

纹状体相关已发表文章案例

Neuron

A Hypothalamic Switch for REM and Non–REM Sleep

Kai–Siang Chen，Yang Dan et al., 2018, Neuron 97, 1–9



研究方向： 神经编码

使用系统： nVista™

分析工具： Inscopix 数据分析软件

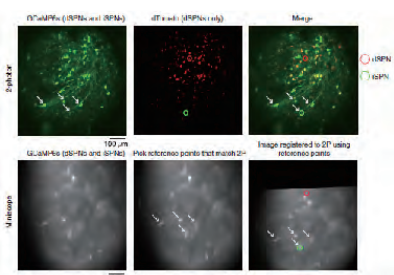
发现：

帕金森病多巴胺的丢失被认为是通过诱导基底神经节中直接（dSPNs）和间接（iSPNs）通路的纹状体棘突神经元（SPNs）的低活性和高活性来阻碍运动的。相反的不平衡可能是多动异常的基础，例如帕金森病的多巴胺前体 l– 多巴治疗引起的运动障碍。在这里，我们在行为正常的小鼠身上，多巴胺耗尽之前和之后，以及在左旋多巴诱导的运动障碍期间，监测了数以千计的 spn。发现 SPN 活性的时空分布和速率对纹状体功能都是至关重要的，基础神经节疾病的下一代治疗应针对纹状体活性的两个方面。

Cell

The striatum organizes 3D behavior via moment–to–moment action selection

Markowitz et al., 2018, Cell 174, 1–15



研究方向： 神经编码

使用系统： nVista™

分析工具： Inscopix 数据分析软件

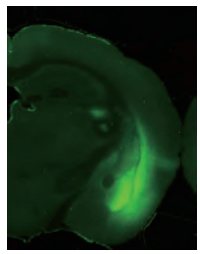
发现：

我们使用 nVista 显微成像系统记录了小鼠自发表达动作序列时，背外侧纹状体（DLS）的直接和间接通路中的体积和细胞神经活动。这些实验表明，DLS 神经元对亚秒级三维行为基序的识别和排序信息进行了系统编码；这种编码是由直接通路和间接通路之间的快速时间尺度去相关促成的。此外，DLS 损伤会阻碍探索性或气味诱发行为中适当的序列组装。通过在神经时间尺度上描述自然主义行为，这些实验识别了由互补路径动力学构建的基本三维姿态动力学代码，支持 DLS 在构建有意义的行为序列方面的作用，并为行为是如何随时间塑造的提出了模型。

nVista™ 系统应用案例解析 -- 杏仁核

介绍

杏仁核（amygdala），又名杏仁体（amygdaloid body），位于前颞叶背内侧部，海马体和侧脑室下角顶端稍前处。主要通过外侧嗅纹、终纹和腹侧杏仁传出通路，与额叶内侧、眶额回、隔区、无名质、视前区、海马体、下丘脑、丘脑、纹状体、颞盖皮质、岛盖皮质、顶盖皮质、颞极、运动皮质及脑干网状结构等有双向交互联系。



小鼠杏仁核

杏仁核相关已发表文章案例

Cell

Neuronal Representation of Social Information in the Medial Amygdala of Awake Behaving Mice

Li et al., 2017, Cell 171, 1–15

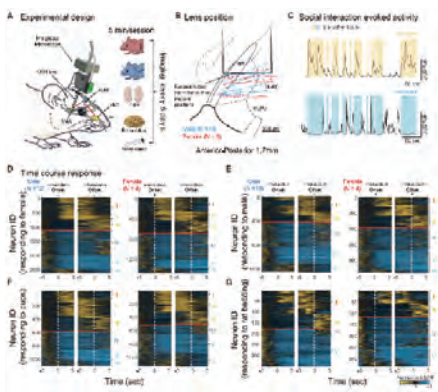
研究方向： 社会行为

使用系统： nVista™

分析工具： Inscopix 数据分析软件

发现：

通过在不同的社会背景下进行长期的 Ca^{2+} 成像，我们发现性经验触发持久和 MeA 活性的性别特异性变化，其在男性中涉及催产素的信号传导。这些发现揭示了大脑社会信息表征的基本原理及其内在和外在因素的调节。



nature

Neural ensemble dynamics underlying a long-term associative memory

Benjamin F.Grewe et al., Nature (2017)

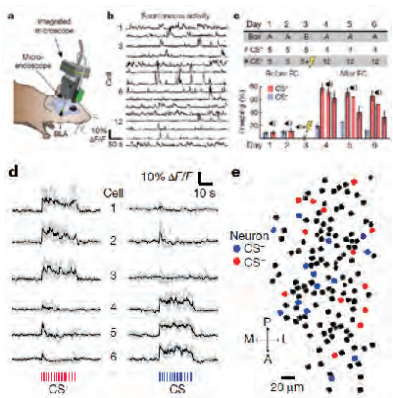
研究方向： 神经编码

使用系统： nVista™

分析工具： Inscopix 数据分析软件

发现：

Grewe 等人研究了 BLA 中的细胞集合如何编码 CS 和 US 刺激之间的关联。随着 nVista 帮助研究的深入，他们跟踪了小鼠在恐惧学习和死亡超过 6 天时杏仁体神经元的 Ca^{2+} 动力学。恐惧调理诱导单个细胞 CS 诱发反应的上调和下调。调节后发生双向可塑性，并重塑了 CS 的神经集合表示，使其与 US 代表性相似。在重复 CS 演示的灭绝训练期间，CS 表现形式变得更加鲜明，而不会恢复到其原始形式。综合编码的 CS–US 协会的实力预测了每只小鼠的行为调节水平，支持了一种监督学习模式，其中激活 US 表现指示了 CS 表现的转换。



nVoke™系统应用案例解析（1）

"The nVoke system is exactly what we needed to link changes in activity of interneurons to calcium signaling in striatal output neurons. It enabled us to formulate a new hypothesis about how fast–spiking interneurons function to regulate motor behavior."

— Anatol Kreitzer, Ph.D, UCSF



Cell

Fast–Spiking Interneurons Supply Feedforward Control of Bursting, Calcium, and Plasticity for Efficient Learning

Kreitzer et al., 2018, Cell 172, 1–13

研究方向：
学习记忆

使用系统：
nVista™

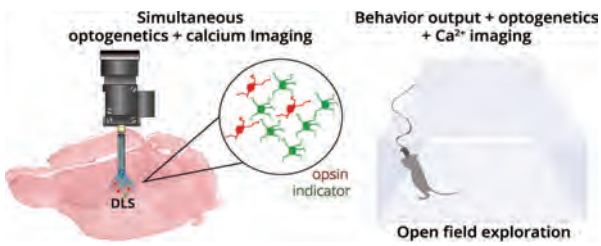
分析工具：
Inscopix 数据分析软件

发现：
快速刺激的中间神经元是大脑可塑性的守卫者。他们限制可塑性在何时发生，意味着它们能够阻止神经元之间连接强度的变化。这对于学习和记忆非常重要，尤其对于使基底神经节记住如何执行任务。"最终科学家们解释了中间神经元如何改善程序性学习的效率。

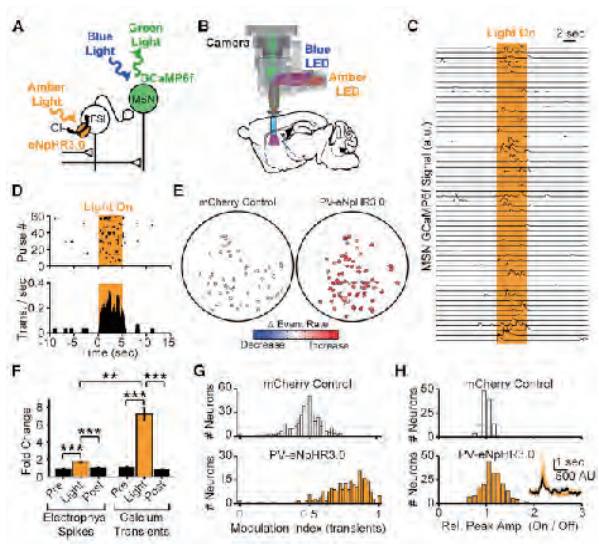
文章摘要：
AnatolC.Kreitzer 的实验团队发现基底神经节是大脑中一组互相连接的神经元，负责控制运动，与决策制定和行为选择相关。快速刺激的中间神经元只占到这个大脑区域中神经元的 1%，但是它们对于组织大脑回路活动有着至关重要的作用。

普遍认为，这些中间神经元参与到运动控制中，而运动障碍可能与这些神经元的损失有关。

但在实验过程中他们借助 nVoke 神经元超微成像系统（结合光遗传），通过观察光遗传控制下钙信号的发放与变化，发现中间神经元对于学习和记忆重要得多，而且它们与精神疾病的相关性比运动障碍高得多。
Kreitzer 的团队发现，中间神经元在大脑可塑性中起着重要的作用，这是大脑加强或削弱神经元之间联系的能力。通过这种方法，大脑能够储存信息和程序记忆。



NpHR3.0（ 刺激 ；红色 ）opsin in DLS, GCaMP6f（ 指示蛋白，绿色 ）in DLS.



关注公众号
了解更多资讯！

Inscopix Miniscope
钙成像技术交流群

中国服务热线：
400-659-906
官网：
www.top-bright.com
sales@top-bright.com
了解更多最新资讯！

nVoke™系统应用案例解析（2）

"The nVoke™™ system gave us an unprecedented ability to simultaneously activate DA terminals while recording activity in anatomically–defined neu–rons in a freely – moving animal."

– Kay Tye, Ph.D, MIT



nature

Dopamine enhances signal–to–noise ratio in cortical–brain–stem encoding of aversive stimuli

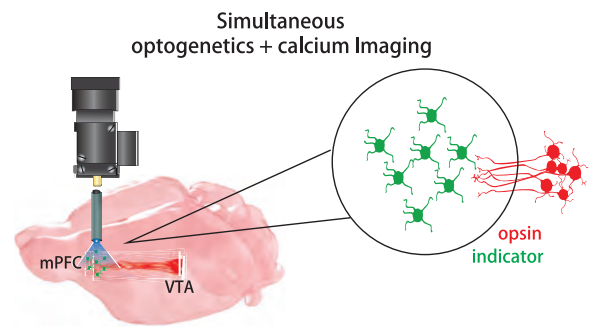
Kay M. Tye et al., Nature (2018)

研究方向：
神经环路

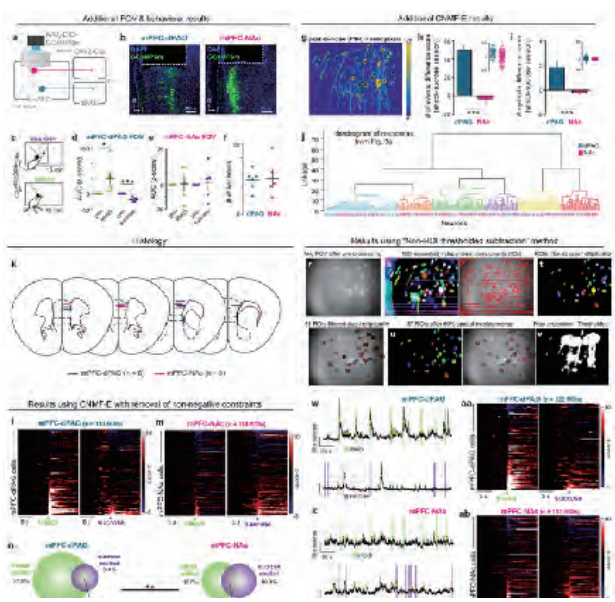
使用系统：
nVista™

分析工具：
Inscopix 数据分析软件

发现：
多巴胺调节内侧前额皮质（mPFC）活动，介导多种行为功能1,2；然而，精确的电路计算仍然未知。多巴胺可能作为多种功能基础的一个潜在的统一模型是通过调节 mPFC 神经元 3、4、5、6 亚群的信噪比，在这些亚群中，传递感觉信息（信号）的神经活动相对于自发放电（噪声）被放大。在这里，我们证明多巴胺增加了背脊导水管周围灰质（dPAG）的 mPFC 神经元对厌恶刺激的信噪比。利用电化学方法，我们揭示了在 mPFC 中被捏醒的多巴胺释放的精确时间过程，并表明 mPFC 多巴胺会对厌恶刺激的行为反应产生偏差。mPFC–dPAG 神经元的激活足以驱动位置规避和防御行为。mPFC–dPAG 神经元表现出强烈的冲击诱导兴奋，由单细胞、投影定义的内镜钙成像显示。最后，对 mPFC 中多巴胺终末的光刺激显示，mPFC – dpag 对厌恶刺激的反应中信噪比增加。这些数据共同强调了 mPFC 中的多巴胺如何选择性地将感官信息路由到特定的下游回路，代表了一种潜在的价处理回路机制。



ChrimsonR（刺激；红色）opsin in VTA, GCaMP6m（指示蛋白；绿色）in mPFC.



关注公众号
了解更多资讯！

Inscopix Miniscope
钙成像技术交流群

中国服务热线：
400–659–906
官网：
www.top–bright.com
sales@top–bright.com

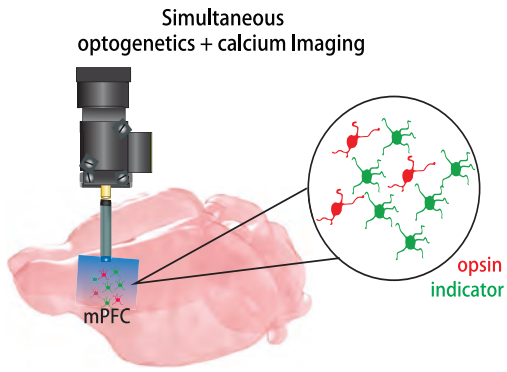
了解更多最新资讯！

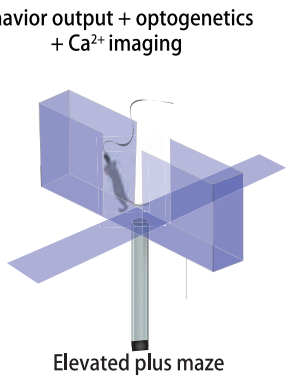
nVoke™系统应用案例解析（3）

"nVoke™" has made it possible for us to measure how optogenetic inhibition alters multineuronal patterns of activity in freely behaving mice. This is leading us to a previously unattainable understanding of the links between the activity of a specific subtype of mPFC neurons, multineuronal patterns of activity, and behavior."

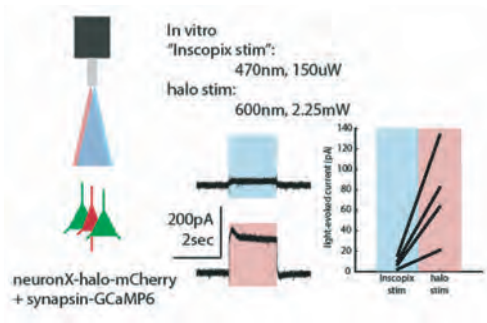
– Vikaas Sohal, Ph.D, UCSF



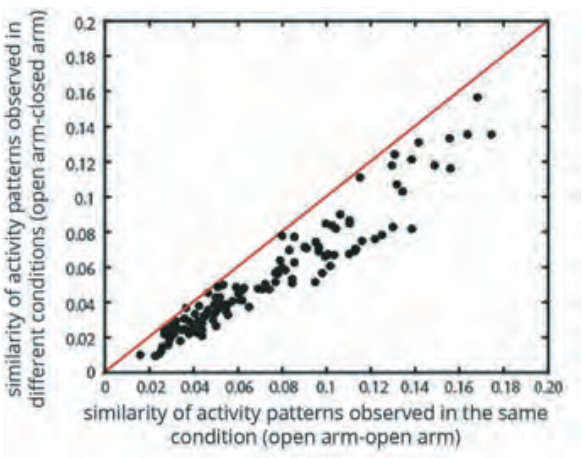




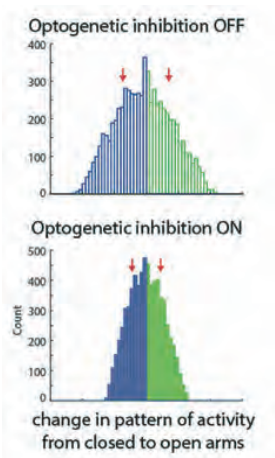
NpHR3.0（抑制；红色）opsin in mPFC, GCaMP（指示蛋白；绿色）in mPFC.



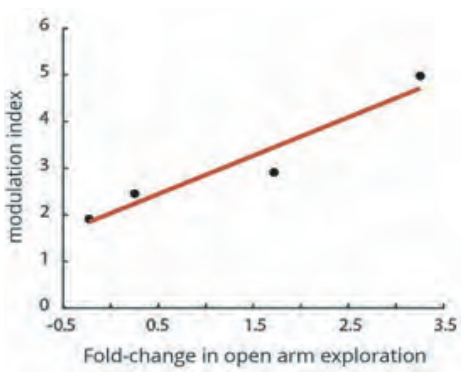
体外验证：由红光引起的抑制电流比用于成像的光引发的抑制电流强得多。



在开放和封闭臂中观察到的多神经元活动模式是不同的



抑制特定的 mPFC 从封闭到开放臂过程中神经元的活动变化



持续：抑制调节活动的程度似乎与行为变化相关

发现：

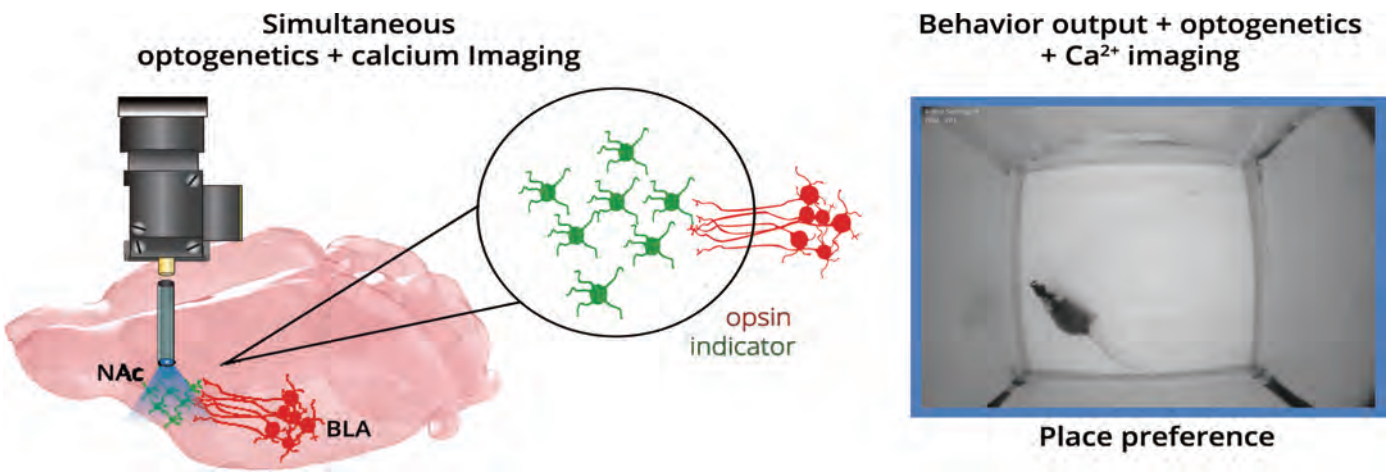
- mPFC 神经元在小鼠探索迷宫开放和封闭臂期间表现出不同的多神经元活动模式
- 抑制 mPFC 神经元的特定亚型减弱了开放和封闭臂之间的差异
- 这种抑制也似乎增加了小鼠对开放臂的探查
- 小鼠对开放臂探查的变化似乎与光遗传抑制并减少小鼠在开放和封闭臂的活动模式之间的差异（正在进行中）相关

nVoke™系统应用案例解析（4）

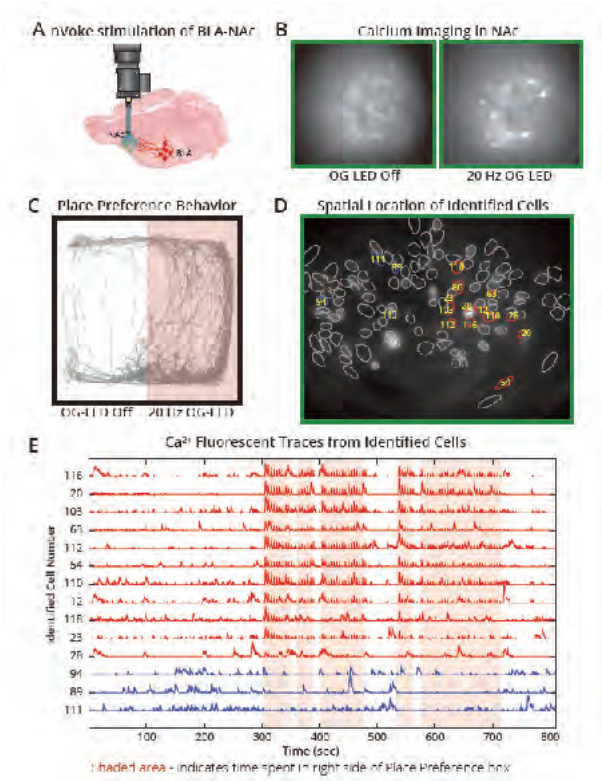
"With the nVoke platform, we are for the first time able to reveal how influencing communication between the BLA NAc functionally drives network activity and behavioral expression in vivo."

— Alice Stamatakis, Ph.D, Scientist at Inscopix





Chrimson（刺激；红色）opsin in BLA, GCaMP（指示蛋白，绿色）in NAc.



发现：

A. 显示了由 nVoke 刺激 BLA 到 NAc 的末端，并从局部 NAc 神经元同时成像

B. 激活 BLA 终端增加 NAc 神经元中的钙响应

C. 激活 BLA 终端时，动物在位置偏好行为实验中的表现

D. 从荧光信号中提取空间活动数据，确定（灰色，红色和蓝色细胞轮廓），黄色编号，并通过 nVoke 分析软件分析

E. 单独的细胞活性迹线（116,20,303）显示 Ca^{2+}荧光信号随时间的变化。红细胞迹线表明，当 OG-LED 刺激"ON"时，这些神经元更有活性。蓝色细胞迹线表明，当 OG-LED 刺激被关闭时，这些神经元更有活力

关注公众号
了解更多资讯！

Inscopix Miniscope
钙成像技术交流群

中国服务热线：
400-659-906
官网：
www.top-bright.com
sales@top-bright.com

了解更多最新资讯！

NOTE

中国服务热线
4009-659-906
INSCOPIX
TOP-BRIGHT
滔博生物
www.top-bright.com
sales@top-bright.com
上海市普陀区中山北路 1759 号浦发广场 D 座 803 室

NOTE

中国服务热线
4009-659-906
INSCOPIX
TOP-BRIGHT
滔博生物
www.top-bright.com
sales@top-bright.com
上海市普陀区中山北路 1759 号浦发广场 D 座 803 室

NOTE

中国服务热线
4009-659-906
INSCOPIX
TOP-BRIGHT
滔博生物
www.top-bright.com
sales@top-bright.com
上海市普陀区中山北路 1759 号浦发广场 D 座 803 室

Inscopix Miniscope
钙成像技术交流群

关注公众号
了解更多资讯!

中国服务热线
4009-659-906

INSCOPIX

TOP-BRIGHT
滔博生物

www.top-bright.com
sales@top-bright.com
上海市普陀区中山北路 1759 号浦发广场 D 座 803 室