

## 蟑螂腹侧神经索的胞外动作电位

本篇讨论了如何应用PowerLab的Scope软件记录动作电位以及蟑螂腹侧神经索的传导。

Phil Stephens, ADInstruments Pty Ltd

### 前言

这个简单、常用的实验使用蟑螂来了解动作电位和腹侧神经索的传导。朝肛门尾部吹气，腹侧神经索有许多“巨大”的轴突可以产生动作电位。大直径轴突在胞外记录设备上获得大振幅锋电位。

### 仪器

Scope 或Chart软件

PowerLab

生物放大器

### 方法

解剖腹侧神经索操作是很简单的，需要的是仔细而非技巧。该实验在能显示良好的动作电位的同时，也能用于学生在显微镜下进行精确解剖的练习。将一个除去头部的蟑螂钉在解剖盘上，腹部朝上。解剖显微镜用于观察标本，而精致的剪刀和镊子可以用于去除下腹部表面的表皮。从蟑螂嘴的末端开始，将每段节片的硬壳平行地去除。不需要用剪刀将表皮从柔软底部身体部分剥下并去除。这个过程要不断地重复直到只剩下左侧的2个节片。

要去除肠子和气管，通过将其一侧用镊子固定，而拉另一侧，这些组织就可以被切除，但要注意不要切到中线。然后，用昆虫盐水溶液冲洗体腔，一对平行于腹侧神经索的肌肉就暴露出来了。仔细地移去肌肉以及任何腹侧神经索上的外部物质，特别要注意不要夹到神经。清洗后的神经索是由一系列的神经节（看上去象小的白

葡）组成，神经节又是由一对神经连接。

一对金属钩状电极是用来测量腹侧神经索波峰活动的。此电极是由双芯屏蔽电缆以及两根短的银线组成。银线焊于每根电线，电缆插入一根坚硬的塑料管子。并且放在弯曲的管道里。将银线的末端弯曲形成小钩。塑料管可以放在操纵器里和两根导线连接：

1. 可以直接地把电极连接到一台PowerLab设备的微分输入通道
- 2.. 带有屏蔽接地的微分放大器，如 ML132 Bio 放大器 (可以参考应用说明 AN325 – 神经活动的记录), 特别是在需要高通和低通滤波器的情况下。一条独立的BNC电缆可以将放大器输出连接到 PowerLab, 如图 1。

一个BNC“T”型接口可以同时用来将放大器的输出连接到PowerLab, 一个传统的示波

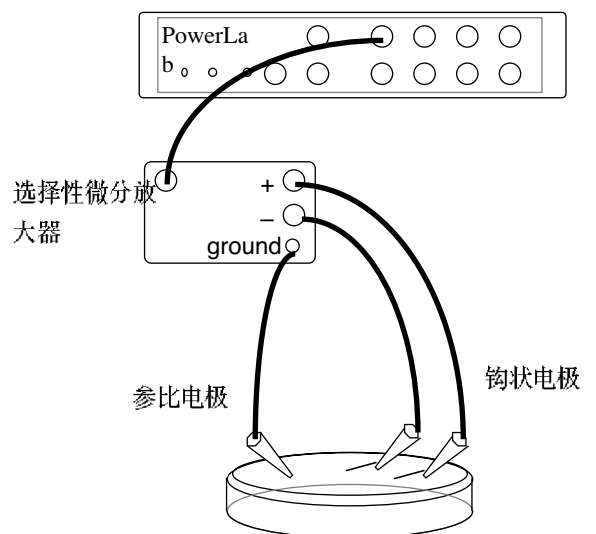


图1. 表示了PowerLab的连接以及一般的设备。选择性微分放大器也可以是ML132生物放大器。它带有高、低通滤波器。钩状电极可直接连接到PowerLab的微分输入通道。

器或一个声频设备。这样学生可以用Scope软件和PowerLab监测神经活动，同时也能听到在扬声器上的信号。用操纵器可以将银钩电极放在暴露的腹侧神经索下。把神经索轻微地移出体腔用一小片擦拭纸从记录电极上去除多余的盐溶液。必须注意，由于不同于甲壳类标本，不要延长这个昆虫标本浸渍在盐水中时间。

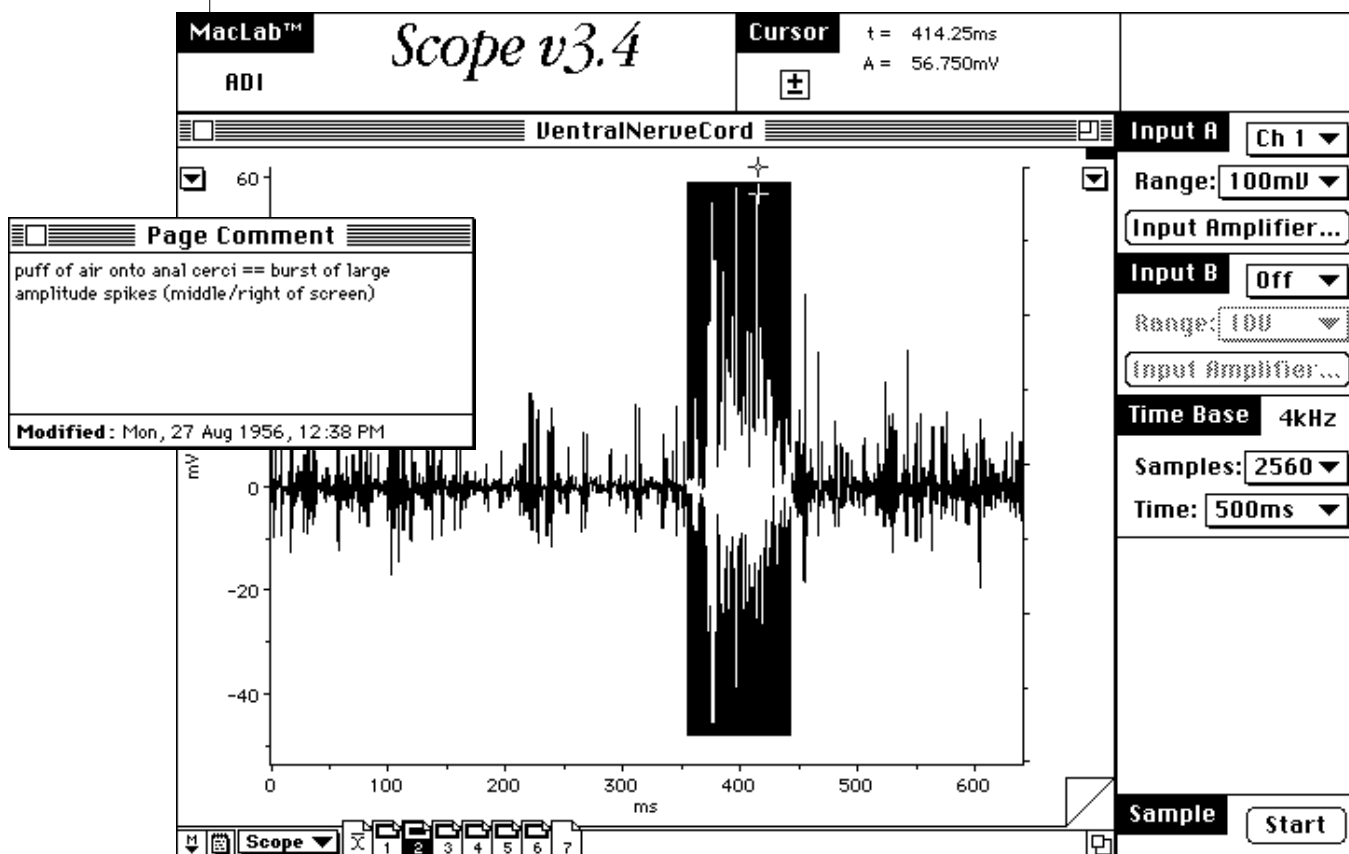
PowerLab增益的调节可以使学生观察到腹侧神经索的自发神经活动。轻轻地向肛门尾毛吹气能产生大振幅的波峰信号；在这个阶段大多数学生必须减少增益。如果放大器的输出也被送入扬声器，动作电位的显示就更加剧烈了。扬声器听到的轰鸣声波峰通常使整个实验终止。

## Scope软件的使用

学生可以用Scope软件设置记录参数，或者可以使用指导老师在实验前保存的有记录参数的（锁定的）"设置"文件。参数包括了：关闭不要的通道，重命名坐标

轴，设置采样速率，时间基值以及电压量程。不同标本记录到的信号差异需要学生改变某些设置。这是一个简单的操作，因为PowerLab界面是直观易懂的。

Scope的"输入放大器"功能可以用来监测不断进入的信号而不需要保存。这个设备可以在记录反应前执行一段"空记录"。在这个阶段学生可以回到Scope界面并点击<Start>开始轨迹记录并刺激标本。指导老师可以给每个学生小组提供一个标记，可以连接到第2个记录通道。标记可以是简单如连接电池的接触开关；当尾毛用巴斯德滴管吹出的空气刺激时，学生用它来指示刺激。每一次实验都会显示在"页面上，和示波器屏幕上的显示类似。在记录阶段，应该鼓励学生在"Notebook" (作为一般观察)中键入注解，在"页面注解" (对于不同的特定运行)上键入每页不同的注释。Scope可以被认为是一本电子实验说明书，所有的观察都会存储相关的数据。



## Trademarks

MacLab and PowerLab are registered trademarks, and Chart and Scope are trademarks, of ADInstruments Pty Ltd. Other trademarks are the properties of their respective owners.

## Addresses

中国地区总公司:  
中国上海陆家嘴金融贸易区  
浦东东方路 899 号  
浦东假日酒店 9 楼 13 室  
邮政编码: 200122

Phone: +86(0)21-58305639  
Fax: +86(0)21-58305640  
Email: info@adinstruments.com.cn  
http://www.adinstruments.com.cn

上海代理处:  
上海岳阳路 320 号  
中国科学院上海生理研究所  
联系人: 吴秀凤  
Phone: +86(0)21-64313251-8500  
Fax: +86(0)21-64746305  
E-mail: znzhou@server.shnc.ac.cn

International  
ADInstruments Pty Ltd  
Unit 6, 4 Gladstone Road  
Castle Hill, NSW 2154  
AUSTRALIA  
Phone: +61 (2) 9899 5455  
Fax: +61 (2) 9899 5847  
Email: enquiries@adi.com.au  
Web: http://www.adinstruments.com

Power Lab 系统具有 CE 资格,  
并通过 ISO9001 认证。

如果你想获得更多关于使用  
Power Lab 的信息, 请随时与  
我们的技术人员联系。

所有 PowerLab 仪器都享有三  
年保修服务。

Copyright. All rights reserved.

## 数据分析

用 Scope 软件分析数据是十分简单的, 不需要 PowerLab 设备。所以学生能用有足够内存的计算机和 Scope 软件分析数据, 我们提供学生用的软件包, 包括完整的使用手册。我们建议给每一个学生提供一张空的磁盘, 这样他们就能在任何计算机上进行数据分析了。学生们只须双击图标, 就能在计算机屏幕上看到他们的数据。

精确的测量可以通过使用“标记”和光标完成。在实验中, 需要测量确定波峰是由多少个神经元激发的。我们可以通过选择轨迹区域拖拉到窗口菜单的“Zoom Window”得到详尽的检查。这样, 可以把标记和光标放在所需要的位置。使用者可以从选项中选择将窗口直接复制并粘贴到剪贴板或 word 文档作为学生实验报告的一部分内容。

## 进一步研究

其他实验内容包括确定: 需要刺激多少条肛门尾毛, 才能产生一个动作电位以及是否在不同的方位刺激它们会产生不同的反应。后者的研究在顺利完成记录后能容易的判别一或两个单元反应。如果有足够的设备, 可以将第二套钩状电极放在离神经索较远的位置。对肛门尾毛的刺激会在两处都产生刺激。如果相同的单个设备在不同位置能被识别, 这样就能测量两条轨迹之间的时间延滞以及两处电极之间的距离。这些数据可以估计传导速率, 可以与蛙的坐骨神经所得到的数据比较。这个比较不仅将两个实验相互关联, 而且可以用这两种神经横截面的显微图在班级里讨论髓磷脂, 轴突的直径对传导速率的影响。

