

# 单细胞膜片钳记录分析系统

单细胞膜片钳记录分析系统是以单个细胞（培养或急性分离的）为实验材料，研究其细胞膜上离子通道的电流的变化规律。一套完整的单细胞记录系统主要包括：

## 1 膜片钳放大器系统：

为膜片钳记录系统的核心，其特殊的电路设计能保障对微小通道电流的精确记录。随着技术的发展，膜片钳放大器的自动化程度越来越高，适合于各种各样的膜片钳乃至其他电生理实验的记录。系统包括：膜片钳放大器（Amplifier）：美国 MDS（Axon）公司提供系列的膜片钳放大器系统：MultiClamp 700B、Axopatch 200B。数模转换器（digitizer）：用于对模拟信号和数码信号进行转换。目前的数模/模数转换器多为 16 位高分辨率、多通道采集。美国 Axon（MDS）公司的 Digidata 1440A。记录和分祈软件（Software）：用于采集并分析通道信号。美国 Axon（MDS）公司的 pClamp10 集采集、分析、统计和作图等功能于一身，是经典的膜片钳采样分析软件包。

## 2 微操纵器：

微操纵器主要是操作放大器的电极，调节记录微电极的位置使之与细胞形成封接，或调节给药电极或注射电极的位置，用于给细胞施加药物或向细胞内注射物质。目前常见的厂家有美国 Sutter 公司、Burleigh 公司、SD 公司等，如美国 Sutter 公司的电动微操纵器 MP-225，MP-285，MPC-385 等。微操器通常是固定在显微镜扩展平台上。

## 3 微电极拉制仪：

用于制备玻璃微电极。常见的有两种：一种为垂直型微电极拉制仪，利用金属丝（钨丝或铂丝）通过大电流将玻璃电极加热到熔点，通过重力拉断，通常采用两步法拉电极。常见的有美国 Sutter 公司的 P-30 垂直微电极拉制仪。另一种是水平程控微电极拉制仪，采用微电脑控制，可设定拉力大小、拉制的时间、拉制的方式等参数。单步或多步拉制，拉制的电极形状多种多样，适合于所有电生理实验。加热装置用铂片、钨钛合金、镍镉合金或激光，激光可拉制石英电极。常见的有美国 Sutter 公司的 P-97 水平程控微电极拉制仪

## 4 微电极抛光仪

微电极拉制仪拉出的电极，电极的尖端往往不是很光滑。为了能与细胞膜间形成稳定可靠的封接，一般拉制出的微电极需要进行抛光处理（全细胞记录有时可不需要抛光），此时需要使用抛光仪。在单通道实验中还需要在微电极尖端涂上疏水硅胶树脂（Sylgard）以减小跨壁电容（Transmural capacitance）带来的噪声。常见的有日本 Narishige 公司的 MF-830 型、美国 WPI 公司的 MF200。

## 5 给药系统:

研究离子通道时, 观察药物的作用是基本的实验方法, 依据实验目的和实验材料的不同, 选用合适的给药系统是非常重要的。常见的厂家有美国 ALA 公司、Warner 公司、WPI 公司, 法国 Bio-logic 公司。如美国 ALA 公司的 BPS-4/8PG 型 4/8 道手动灌流系统、DAD-8/16VCP 系列程控灌流系统, 法国 Bio-logic 公司 RSC-200 快速给药系统。

## 6 细胞恒温记录槽系统:

在膜片钳实验中, 常常需要将细胞或脑片/组织片保持在一个相对恒温系统中, 以保持标本活性。该系统包含**细胞记录槽**和**温度控制仪**两方面。细胞(脑片/组织片)记录槽是放置标本的浴槽, 根据标本以及实验目的不同, 其型号也各异, 容量大小与设计也不同。恒温控制仪是控制细胞槽, 使其保持一个恒定的温度。常见的有美国 Warner 公司的和 RC 系列细胞记录槽和 TC-324B、TC344B 温度控制仪。以及美国 Dagan 公司的 PID-10、HCC-100A 等。

## 7 蠕动泵:

用于将液体灌流给标本, 维持标本的营养, 保证其活性。通常跟细胞恒温槽系统连接在一起。其种类繁多, 国产进口均有。国产的如河北兰格公司 LEAD-1 型, 国外的如美国 WPI 公司的 Peri-Star 型蠕动泵。

## 8 防震台与屏蔽网:

在膜片钳实验中, 细胞膜和记录电极尖端封接后, 震动极易使封接断开, 从而导致实验失败。所以, 整个实验使用防震台来减小震动显得非常重要。同时, 静电屏蔽网是防止杂电场(如日光灯, 电脑等)对膜片钳放大器探头电路产生干扰的重要手段。常见国外厂家有美国 TMC 公司, 国内的有多家加工生产。常用的美国 TMC 公司的 TMC63544 型是一台性能优良的防震台, 适用于膜片钳、细胞注射、光学、激光共聚焦显微镜等各种需要防震的实验中。

## 9 倒置显微镜:

目前我国市场上膜片钳实验常用的显微镜来自日本的 Olympus 和 Nikon 两大品牌, 少数来自德国 Leica 与 Zeiss 公司。日本 Olympus IX51/71/81 是适合于进行单细胞膜片钳实验的类型。

## 10 监视系统:

该系统是有摄像头和监视器两部分组成, 其主要目的是为了观看细胞和电极。以减轻操作者的长时

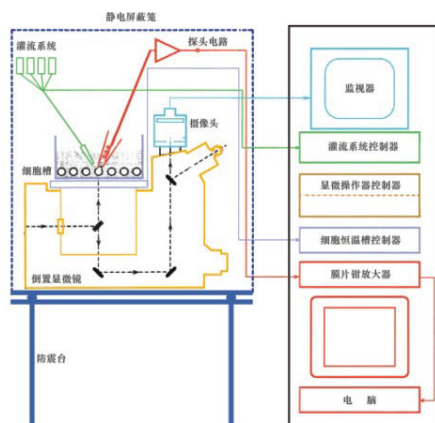
间观看显微镜而带来的疲劳和实验教学。

## 11 计算机:

用于采集、储存与分析数据。目前市售的品牌电脑均可。

## 12 其它仪器:

根据实验目的不同,需选用一些仪器,如电刺激器和隔离器,特殊的给药系统,渗透压仪,一些常用的耗材和放置仪器的仪器架。



(单细胞膜片钳实验系统)



马普科学仪器有限公司

广州寺右新马路4号长城大厦1419室(邮编:510600)

Tel: 020-87679617, 87679631; Fax: 020-87679635

<http://www.mapusci.com>

E-mail: [info@mapusci.com](mailto:info@mapusci.com)