

众实科技

高架十字迷宫 使用说明



编写作者： 众实科技

高架十字迷宫实验

高架十字迷宫任务是一种评估啮齿动物类焦虑行为的简单方法。这个版本描述了在老鼠身上使用的程序。然而，该协议也可能适用于大鼠，考虑到比例更大的设备（臂：10 x 45 厘米；高度：55 厘米）。简而言之，该测试是在具有两个张开和两个闭合臂的加号形装置上进行的。允许动物自由探索迷宫 5 分钟，同时记录进入张开和闭合臂的持续时间和频率。该任务基于一种接近-回避冲突，这意味着该动物面临着探索新环境的倾向与对高处和开放空间的无条件恐惧之间的斗争。因此，与对照动物相比，类似焦虑状态的特征是张开臂回避增加。

由于是一种非常受欢迎的测试，不同实验室应用的程序可能会有很大差异。在这里，我们提供了一个工作协议，该协议能够在特定条件下检测致焦虑和抗焦虑药物的作用。

材料和试剂

1. 实验室培育加迷宫幼稚小鼠

注意：小鼠以每笼 4-5 只为一组，饲养在温度（约 23°C）和湿度受控的环境中，在 12-12小时的光暗循环中，有食物和水自由采食。

2. 清洁用纸巾和 70% 乙醇

设备

1. 高架十字迷宫
2. 工业相机（放置在迷宫正上方）
3. 间接白光

4. 数字照度计

5. 用于手动分析的 数字计时器，或 Labmaze 动物行为学分析软件 V3.0

注意：在我们的实验室中，我们使用为小鼠定制的加号迷宫，它高出地面 50 厘米，由两个相对的闭合臂、两个相对的张开臂和一个 5 厘米边的中心正方形（见下图）。闭合的臂尺寸为 30 x 6 厘米，由涂成白色的木头构成，包围臂的 15 厘米高的墙壁也是如此。应避免使用有光泽的油漆，以防止过度眩光，因此建议使用哑光饰面。张开的臂尺寸为 30 x 6 厘米，由透明亚克力制成；0.3 厘米高的透明亚克力栏杆可防止动物在张开双臂探索时掉落。该设备可以拆卸并移入和移出它被设置使用的实验室。涂有木漆的木器，涂成黑色或透明的有机玻璃器具也很常见。室内照明和仪器光反射强烈影响高架十字迷宫测试。在我们的实验室中，使用工业相机，因为它更适合后验离线分析。在开始实验操作（药物、程序、转基因动物等）之前，应始终进行试点实验以建立可靠的基线参数并标准化实验环境。室内照明和仪器光反射强烈影响高架十字迷宫测试。



图 1. 十字形迷宫

软件

1. Labmaze动物行为学分析软件 V3.0

程序

1. 迷宫应在隔离的房间内组装，远离噪音、气味或运动的任何外来干扰。您可以选择在行为实验室内放置一个低强度白噪声源。应该注意的是，引导线索，例如房间周围墙壁上的图画，可能会使动物的活动偏向迷宫的某个区域。因此，必须移除任何可能用作提示的绘画或人工制品。

2. 实验者在整个试验过程中必须克制，不要发出任何过度的噪音或移动，也不要喷香水、古龙水或任何气味强烈的产品，因为它可能对小鼠产生焦虑刺激。

3. 房间内的照明必须借助照度计进行测量，保持恒定并根据要执行的分析进行控制。鉴于低强度光度减少了张开臂的回避，以分析低强度照明（5- 30 Lux）应该是首选，而抗焦虑效果应该在更高强度的照明（200- 400 Lux 或更高）下进行分析。

4. 将这些实验条件调整至标准后，动物将被带入实验室，在笼中放置 45 至 60 分钟，以从移动的应激中恢复。

5. 在开始测试之前用 70% 乙醇清洁迷宫，以清除设备上积聚的任何污垢或气味。

6. 打开摄像机，将第一只小鼠放在迷宫的中心正方形中，面对一个张开的臂，最好是与实验者相对的那个。

7. 实验者将站在离迷宫尽可能远的地方，并在实验动物看不见的地方，如有必要，站在房间外面。他还必须避免做出不必要的动作或声音。

8. 自由探索 5 分钟后，老鼠可能会被移出迷宫并回到它的笼子里。

9. 必须清除所有尿液和粪便，并用 70% 乙醇彻底清洁迷宫，以去除第一只小鼠的任何残留气味。之后，可以将下一只小鼠提交给测试。

10. 重复步骤 6-9，直到所有动物都经过测试。

11. 录制的视频可以通过自动计算机软件进行分析，也可以借助计时器进行手动分析。可以考虑

几个参数：

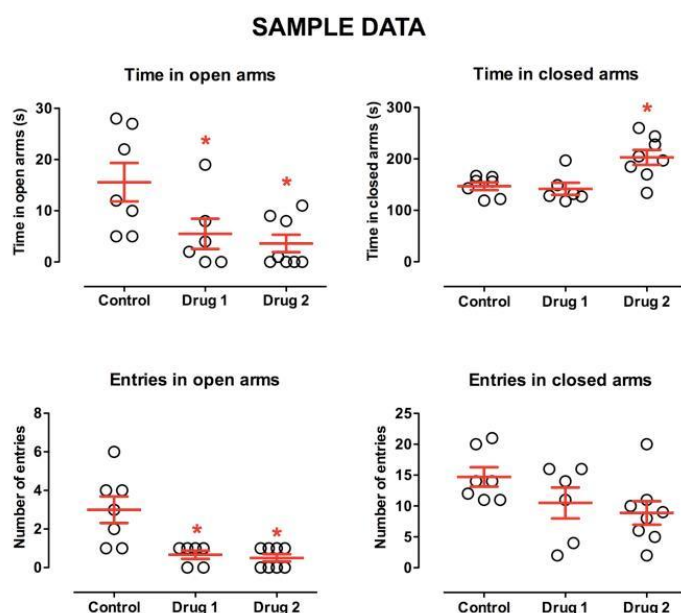
a. 闭合臂中的条目和闭合臂中花费的时间：整个实验过程中迷宫上总运动的测量。

b. 张开双臂的条目和张开双臂花费的时间：可用作焦虑的逆向测量，也就是说，减少张开双臂回避反映了较低水平的焦虑。

c. 风险评估行为：低头的频率和持续时间（张开双臂时头部向地板向下移动）和伸展姿势（头部伸展姿势，两只或三只爪子放在张开的臂上，退回到以前的位置）可以直接衡量焦虑，即风险评估行为的增加表明焦虑水平较高。

12. 统计分析：应通过所有治疗方案的方差分析分别检查参数。如果适用，可以通过事后测试进一步分析数据。

代表性数据



上图代表了我们在设置高架十字迷宫 (EPM) 的典型数据, 适用于研究焦虑反应 (10 Lux)。对照组的行为相对分散, 但已收集了每组 6-8 只小鼠样本的体面统计有效数据。药物 1 是一种明确的致焦虑药物, 显示减少的开放臂时间和开放臂进入, 而在闭合臂中花费的时间和进入次数没有改变。药物 2 表明对类焦虑药理学特征的解释相对有缺陷, 因为经处理的小鼠表现出运动减少, 正如每个臂中的条目数所揭示的那样。在这种情况下, 我们建议略微减少药物剂量, 以确定能够区分药物引起的情绪和运动效应的剂量。

笔记

1. 通常, 在进行行为实验时使用雄性小鼠, 因为发情周期的变化通常会影响雌性在此类测试中的表现。
2. 基线活动可能因小鼠品系、性别和年龄而异。
3. 动物应该至少有一周的时间适应家庭笼子, 因为它们在从动物饲养设施到达时往往会表现出高度焦虑。
4. 在我们的实验中, 仅在笼子清洁、称重、药物治疗和测试期间处理动物。此外, 动物只在光照周期内进行测试; 在暗循环中进行测试可能会产生不同的结果。
5. 为了确保均匀的亮度, 应始终使用间接光以避免产生硬阴影, 这可能是小鼠的首选位置, 将其运动活动偏向迷宫的那个区域。这可以通过适当的光反射器来完成。
6. 在对每只动物进行测试后, 应始终清洁迷宫。
7. 确保迷宫在清洁后完全干燥, 否则清洁剂的强烈气味可能会改变小鼠的行为。

8. 如果小鼠在测试过程中从张开的臂上掉下来，实验者必须立即将其捡起并放回张开的臂上。

在进行实验分析时应注意并考虑这一点。这种动物可以从最终分析中排除。

9. 只有当动物将所有四只爪子都放在中心方块外并放在其中一个臂上时，才会考虑进入张开或闭合的臂。然而，从给定的臂伸出两只爪子，已经足以停止计算在臂上花费的时间。如果动物用这两只爪子返回臂，则应继续计时，但不会记录任何条目。新条目仅在完全退出发生后才注册。

10. 没有证据表明高架十字迷宫中的行为测试存在与年龄相关的限制。尽管数据支持青少年和老年动物的焦虑样状态增加，但该任务已被验证可以成功评估青少年的焦虑样行为、成年、中年和老年啮齿动物。

更多软件操作细节问题

请直接联系北京众实迪创科技发展有限公司技术支持团队。

此版本软件为基础精细综合版，非客户单独定向版，
具体功能以客户购买版本为主，最终解释权归众实科技所有

北京众实迪创科技发展有限公司

地址：北京市朝阳区世通国际大厦C座1308

电话：010-85376599

传真：010-65478744

<http://www.ZSLAB1.com>

E-mail:zhongshi1118@vip.126.com