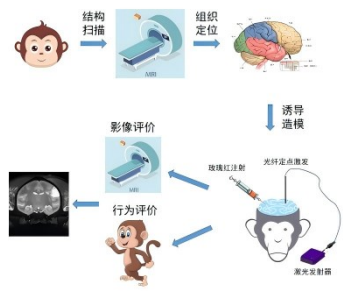


## 光化学诱导食蟹猴缺血性脑卒中模型

(国家非人灵长类实验动物资源库编制, 云南省昆明市盘龙区茨坝街道龙欣路 17 号, 650201,  
0871-68424851, nhp@mail.kiz.ac.cn, 2025-10-16)

资源名称	中文	光化学诱导食蟹猴缺血性脑卒中模型
	英文	Photochemically Induced Ischemic Stroke Model in Cynomolgus Macaques
资源标识	CSTR:13153.11.20250901.AMD.CISM.01.GIB	
数据集内容	<p>a. 描述摘要 基于光敏物质（玫瑰红 Rose Bengal），在激光照射下，释放自由基，损伤血管内皮，促使血小板聚集，激活凝血过程，形成血栓。本模型利用 MRI 定位脑中动脉血管，插入光纤，静脉注射玫瑰红，激光照射诱导血栓形成，显示典型缺血再灌注特征。</p> <p>b. 关键词 玫瑰红, 激光, 缺血性脑卒中, 食蟹猴, 磁共振成像, 病理 Rose Bengal, Laser, Cerebral ischemic stroke, Cynomolgus Macaques, magnetic resonance imaging (MRI), pathology</p> <p>c. 数据的时间范围 2023 年 11 月 20 日-2025 年 9 月 1 日</p> <p>d. 数据的空间范围 广东省生物技术研究院（广东省实验动物监测中心）</p> <p>e. 学科范围 18057 动物学</p> <p>f. 行业范围 M7310 自然科学研究和试验发展</p> <p>g. 数据格式 .jpg, .mp4, .png</p> <p>h. 数据量 1.98GB</p> <p>i. 名词解释、量纲与数据精度</p> <p><b>影像学数据</b> T1 图像扫描参数: gre 序列, TR 10.6 毫秒, TE 3.6 毫秒, 层厚 0.5 毫米, 读出 FOV 120 毫米, 相位 FOV 120 毫米, matrix 240x240, 平均次数 3 次, 带宽 120 赫兹。 T2 图像扫描参数: mx 序列, TR 2300.0 毫秒, TE 345.92 毫秒, 层厚 0.4 毫米, 读出 FOV130 毫米, 相位 FOV130 毫米, matrix320x320, 平均次数 2 次, 带宽 250 赫兹。</p> <p><b>病理数据</b> 使用苏木精-伊红染色（HE 染色）、胶质纤维酸性蛋白（GFAP）和离子钙结合蛋白 1（IBA1）进行免疫组化分析。利用 Leica Versa 8 玻片扫描系统的软件, 对这些切片进行 40×的放大全景扫描（展示图片为 tif 格式, 包括 0.5×全景（分辨率为 1076×925）、40×（分辨率为 1716×934）、200×（分辨率为 1716×934））。</p> <p><b>行为学数据</b> 术后行为学, 每段笼内行为录像采集数据时长 30min, 采样率 125 帧每</p>	

	<p>秒，分辨率为 2,000,000 像素。 山和谷阶梯评价视频，每段笼内行为录像采集数据时长 5min，采样率 125 帧每秒，分辨率为 2,000,000 像素。</p> <p>j. 数据更新频度 无更新</p>
<p>缩略图</p>	
<p>数据质量描述</p>	<p>a. 实验动物和福利伦理 动物福利伦理：动物模型制备实验方案受广东省生物技术研究院（广东省实验动物监测中心）动物伦理委员会（IACUC）许可，实验过程受 IACUC 成员、设施兽医人员监督管理，伦理编号 IACUC2024146。动物模型制备遵循 3R 原则，动物饲养符合动物福利伦理要求。 动物护理和饲养：动物护理和饲养依照广东省生物技术研究院（广东省实验动物监测中心）</p> <p>b. 影像数据采集使用联影 uMR790 磁共振成像仪器，该设备质量符合国家相关标准，所有设备操作者均接受上岗培训，以确保获得合格的高清晰度图像。</p> <p>c. 模型评价 利用 MRI TOF 序列定位大脑中动脉血管，插入光纤，注射玫瑰红，激光照射形成血栓，3-5 h 后闭塞血管再次恢复血流，模型具有缺血再灌注特征。 在建模前后，通过 MRI（TOF、DWI、T1/T2、DTI）、运动行为（神经损伤评分、山和谷阶梯评价）和病理，对缺血性脑卒中模型进行评价。</p>
<p>数据产生方式</p>	<p>a. 实验动物信息：食蟹猴、普通级、性别年龄不限、体重不限。动物来源于广东蓝岛生物技术有限公司（许可证号 SCXK（粤）2024-0074），中科灵瑞（湛江）生物技术有限公司（许可证号 SCXK（粤）2019-0046）、从化市华珍动物养殖场（普通合伙）（许可证号 SCXK（粤）2020-0028）。动物试验在广东省生物技术研究院（广东省实验动物监测中心）开展（许可证号 SYXK（粤）2021-0122）。</p> <p>b. 模型制作方法 利用 MRI TOF 序列定位大脑中动脉血管，插入光纤，注射玫瑰红，激光照射形成血栓，3-5 h 后闭塞血管再次恢复血流，模型具有缺血再灌注特征。</p> <p>c. 影像学数据 扫描仪类型：联影 uMR790 线圈：12 通道猴脑线圈。</p>

	<p>麻醉方式：肌肉注射盐酸氯胺酮（20 mg/kg）、盐酸赛拉嗪（2 mg/kg）和硫酸阿托品（1 mg/kg）进行诱导麻醉，气管插管后连接呼吸麻醉机，使用异氟烷维持麻醉。 扫描体位：俯卧头先进</p> <p>d. 病理数据 TH 染色：猕猴双侧黑质的冠状切片用 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>（5 min）、3% triton X-100（4 min，中国北京索莱宝）和山羊血清（15 min，中国福州迈新）处理，然后兔抗 TH 抗体（1:1000，AB152，Millipore）4 °C 过夜。次日，切片与二抗（PV-9000，30 min，中国北京中杉金桥）37 °C 孵育。之后 DAB 显色 2 min（DAB-1031 Kit，20×，中国福州迈新），苏木精复染细胞核。 染色后，所有切片乙醇梯度脱水并用二甲苯透明，中性树脂封片，生物显微镜（Leica DM3000 LED）采集照片。</p> <p>e. 行为学数据 参照中国实验动物学会团体标准“实验动物 实验猴神经行为评价规范”利用神经损害评分表和山和谷阶梯任务装置进行运动感知行为评价，山和谷阶梯任务评价：测试前动物禁食 12 小时以内。山和谷装置的阶梯均为 5 层，从低到高每层阶梯对应的分数为 1、2、3、4、5 分，实验时，单次测试总分为 15 分。训练阶段，如果动物在 3 分钟内均能够顺利地由阶梯的每层中取食，则视为训练成功。评价阶段，每天山或谷阶梯任务的左右侧分别进行 3 次测试，并将一侧 3 次得分相加后得到测试分数，总分为 45 分，连续测定 5 天，最终根据 5 天测定的平均分数评价动物单侧上肢的运动功能。</p>
<p>数据采集、加工处理方法</p>	<p>a. 影像学数据评价</p> <p><b>TOF</b> 通过 3.0 T MRI 系统从动物中获取头颅 MRI 数据，使用 T1/T2 加权涡轮自旋回波序列获得结构图像，通过 TOF3D 成像，可见术前 M1/M2 段血管畅通、术中 M1/M2 段血管闭塞后端血流中断、术后 3-5 h 闭塞血管再次恢复血流。</p> <p><b>DWI</b> 通过 DWI 扫描评价梗死灶体积，梗死区在 DWI 上呈现显著高信号，通过在 ADC 图上勾画显示低信号的病变区域，由软件自动计算其三维体积。血管闭塞后 3h 能清楚地观察到梗死灶，闭塞 M1 前段脑梗死体积偏大，闭塞 M1 后段、M2 段脑梗死体积偏小。</p> <p><b>T1/T2</b> 利用 T1WI 和 T2WI 序列，获得脑梗死区域结构成像图。在超急性期和急性期，由于梗死区域有水肿，T1WI 和 T2WI 敏感性低于 DWI，在亚急性期后，核心梗死区在 T1WI 上呈低信号，在 T2WI 上呈明显高信号，边界变得清晰。对模型不同时间段 T1WI 和 T2WI 变化分析，术后 2w 梗死体积区域稳定。闭塞 M2 段，梗死位置主要集中在额叶、岛叶和颞叶交汇区；闭塞 M1 后段，梗死位置主要集中在额叶（眶前）、岛叶和颞叶交汇区，更靠近眶前额叶区；闭塞 M1 前段，梗死位置主要集中在深部核团和颞叶区，</p> <p><b>DTI</b> 通过对模型的弥散张量成像（DTI）分析缺血性卒中特征，主要包括 FA（各向异性分数）、MD（平均弥散率）、AD（轴向弥散系数）、RD</p>

	<p>(径向弥散系数) 4 个核心参数。</p> <p>(1) 急性期 FA 值变化不定, MD 显著下降, AD 值降低, RD 值也降低。</p> <p>(2) 亚急性期 FA 显著下降, MD 由低转高, AD 值从急性期的低值回升, 并逐渐接近或超过正常值, RD 值显著升高。</p> <p>(3) 慢性期 FA 维持低值, MD 持续升高, AD 值升高, RD 值显著升高。</p> <p>b. 行为学数据评价</p> <p><b>神经损伤评分</b></p> <p>依据神经损害评分表, 对模型进行神经损伤评分。由于模型梗死体积小, 神经损伤评分变化主要在术后 1w 内, 闭塞 M1 后段和 M2 段, 2w 后运动行为未出现明显异常。闭塞 M1 前段, 动物早期出现偏瘫症状, 术后 2m 后偏瘫症状也逐渐消失。</p> <p><b>山和谷阶梯评价</b></p> <p>通过“山和谷”阶梯试验评价运动和感知损伤, 损伤对侧的山阶梯试验显示运动损伤, 损伤侧的谷阶梯试验显示感知损伤。除了 M1 前段闭塞猴 (M1908021) 显示术后 1.5m 运动损伤, 术后 3m 运动损伤有恢复趋势, 感知功能在术后 3m 有损伤趋势, 其他闭塞方式未见明显的运动和感知损伤。</p> <p>c. 病理评价</p> <p>通过大体解剖和显微镜检, 从急性期、亚急性期和慢性期可见病变组织从肿胀、软化、液化进一步发展。模型急性期病变已明显, 梗死灶组织与正常组织边界清晰, 可见病灶中心区神经元变性/坏死, 细胞核固缩或溶解, 细胞质嗜酸性增强、肿胀及空泡形成。亚急性期梗死灶组织边缘区新生毛细血管增生伴管腔淤血, 血管周围间隙水肿明显, 间质疏松水肿。慢性期梗死区边缘可见大量新生的毛细血管增生, 血管周围及组织间隙显著增宽, 大量巨噬细胞聚集, 巨噬细胞胞浆内及组织间可见大量含铁血黄素沉积; 可见胶质细胞增生, 组织间质疏松水肿, 形成胶质瘢痕。</p>
<p>数据使用条件、方法</p>	<p>资源包含的文本、图片与视频等材料在 Windows 操作系统下, 采用 Microsoft office 等办公软件即可打开。</p>
<p>知识产权</p>	<p>a. 标注知识产权说明</p> <p>使用本数据集时, 请在文章中引用以下文献: 无</p> <p>b. 数据标注参考以下规范:</p> <p>数据来源引用参考以下规范:</p> <p>中文表达方式: 数据来源于国家科技基础条件平台—国家非人灵长类实验动物资源库 (<a href="https://nhp.kiz.ac.cn">https://nhp.kiz.ac.cn</a>);</p> <p>英文表达方式: National Resource Center for Non-Human Primates, National Science &amp; Technology Infrastructure of China (<a href="https://nhp.kiz.ac.cn">https://nhp.kiz.ac.cn</a>)。</p> <p>致谢方式参考以下规范:</p> <p>中文致谢方式: 感谢国家科技基础条件平台-国家非人灵长类实验动物资源库 (<a href="https://nhp.kiz.ac.cn">https://nhp.kiz.ac.cn</a>) 提供数据支;</p> <p>英文致谢方式: Acknowledgement for the data support from National Resource Center for Non-Human Primates, National Science &amp; Technology Infrastructure of China. (<a href="https://nhp.kiz.ac.cn">https://nhp.kiz.ac.cn</a>) .</p>

	<p>c. 数据贡献者信息 姓名：张钰 单位：广东省生物技术研究院（广东省实验动物监测中心） 电话：13922483354 邮箱：zhangyu@gdlami.com</p>
其它说明内容	<p>若使用方希望利用该资源的任何材料开展宣传等活动，须事先得到资源管理方的书面授权。</p>