

T/GXAQ

广西质量协会团体标准

T/GXAQ XXXX—2025

实验动物 小鼠脊髓损伤模型制备方法

Laboratory animal-Preparation method of mouse spinal cord injury model

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

广西质量协会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广西医科大学提出并宣贯。

本文件由广西质量协会归口。

本文件起草单位：广西医科大学、广西医科大学第一附属医院、广西医科大学附属武鸣医院。

本文件主要起草人：曾高峰、宗少晖、宁瑞玲、梁霞、彭小明、滕益霖、赵伟纶、杨发运。

实验动物 小鼠脊髓损伤模型制备方法

1 范围

本文件界定了实验动物小鼠脊髓损伤模型制备方法的相关术语和定义、规定了基本条件、实验鼠选择、造模前准备、麻醉、SCI造模及术后护理。

本文件适用于小鼠脊髓损伤模型制备，在饲养环境中，应按照标准对小鼠脊髓损伤模型进行检测。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

RB/T 210 实验室能力验证 动物检疫领域技术要求
GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
GB 14922 实验动物 微生物、寄生虫学等级及监测
GB 14925 实验动物 环境和设施
GB 19489 实验室 生物安全通用要求
GB/T 27416 实验动物机构 质量和能力的通用要求
GB/T 39760 实验动物 安乐死指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

脊髓损伤SCI (spinal cord injury)

3.2

BMS评分

采用Basso Mouse Scale评分系统评估运动功能恢复情况。

3.3

假手术组 (Sham)

小鼠仅行椎板切除手术，未真正造成SCI，提供标准饮食和饮水。

3.4

对照组 (Control)

小鼠行椎板切除手术后，接受打击法，击打脊髓，造成SCI，提供标准饮食和饮水。

4 基本条件

4.1 人员、设备、繁殖与生产、使用、福利伦理

应按 GB/T 34791 要求执行。

4.2 饲料的营养成分

应符合 GB14924.3 的要求。

4.3 实验动物的环境及设施

应符合 GB 14925 的要求。

5 实验鼠选择

5.1 引种

应按GB/Z 34792 规定执行。

5.2 隔离

应放入规定的隔离检疫室或隔离器中，隔离观察2天后，无异常情况的转入动物实验室。如有异常的小鼠，应进行必要的微生物学质量检测。

5.3 性别

应选择同一性别（如雄性）以减少性别对实验结果的影响。

5.4 年龄

应选择相同年龄段（如6-8周龄），以确保生理状态一致。

5.5 分组

选取了6至8周龄的雌性C57BL/6小鼠，将其随机划分为两个不同的实验组别(每组 ≥ 6 只)。

5.5.1 假手术组

5.5.2 对照组

5.6 饲养管理

5.6.1 日常饲养应根据地区、季节、设施设备条件的不同制定切实可行的管理操作规程。

5.6.2 人员进入动物设施应按照进入该级别动物设施的操作规程进行。

5.6.3 工作时留意是否有疾病征兆或死亡小鼠，并及时处理进行诊断。

5.7 微生物、寄生虫学质量控制

应按照GB 14922 中规定执行，监测工作应由专业人员完成。

6 造模前准备

6.1 环境和设施

应符合GB 14925 的要求。

6.2 仪器和设备

6.2.1 脊髓损伤打击器（HI-0400）。

6.2.2 经灭菌的常规手术器械，包括手术刀柄、刀片、止血钳、手术剪、手术镊、肠钳、持针器、缝针、缝线、创巾、敷料、绑定绳、毛巾等若干。

6.2.3 去毛器。

6.2.4 一次性 5 mL 和 10 mL 灭菌注射器若干。

6.2.5 保温垫。

6.3 药品

6.3.1 麻醉镇痛药品。

6.3.1.1 异氟烷。

6.3.1.2 盐酸利多卡因注射液。

6.3.1.3 丁丙诺啡。

6.3.2 常规药品

- 6.3.2.1 碘伏。
- 6.3.2.2 酒精。
- 6.3.2.3 生理盐水。
- 6.3.2.4 广谱抗生素（如头孢类等）。
- 6.3.2.5 新洁尔灭溶液。

7 麻醉

7.1 麻醉方法

采用吸入麻醉结合局部麻醉，应符合GB/T 27416 的规定。

7.2 步骤

- 7.2.1 手术前禁食 12 h。
- 7.2.2 麻醉前检查呼吸麻醉设备，确认监护设备的功能完整性以及麻醉机的气密性。
- 7.2.3 称重，记录后将小鼠放置麻醉盒，麻醉实验动物使用标准吸入性麻醉剂异氟烷，使用浓度是 3% 的异氟烷和氧气的混合气体进行吸入诱导麻醉，并将小鼠以卧位稳定地放置于洁净的实验手术板上并给于异氟烷持续麻醉（2%）。
- 7.2.4 局部麻醉采取腹腔注射与切口线性阻滞麻醉。根据体重换算出麻醉剂的剂量，麻醉剂用量为 0.2mg/kg。注射器抽取所需的麻醉剂，然后将其前后肢固定并进行麻醉，进针角度为 45°，插入小鼠腹腔，进入一瞬间出现落空感。应防止注射针刺入内脏，针头进入回抽注射器未见血液后缓慢匀速推入麻醉剂。推注盐酸利多卡因（0.05 mg/kg）。手术切口可使用盐酸利多卡因（0.2 mg/kg）进行线性阻滞麻醉。

8 SCI 造模

8.1 术部选择

从小鼠颈部从前往后按压棘突（有明显突起处即为T10），以此处为中心上下左右2-3 cm对小鼠进行备皮。标记以T10棘突为中心，取背部正中切口，长约2 cm手术切口。此过程勿将小鼠背部划伤，防止感染。

8.2 术部消毒

- 8.2.1 在手术准备区，用温热水擦拭干净，再用 0.1% 洁尔灭溶液清洗术部。
- 8.2.2 用灭菌纱布擦干，使用 75% 酒精脱脂。
- 8.2.3 用 1% 碘伏消毒术部，使用 75% 酒精脱碘，覆盖无菌创巾。

8.3 SCI 手术

- 8.3.1 以 T10 棘突为中心作手术切口长约 2 cm，用手术刀划开皮肤，锐性切开椎旁肌并向脊柱两侧分离，显露 T8-L1 椎体棘突及椎板，使用咬骨钳小心咬出 T9-T11 棘突及全椎板，进而暴露其 T10 处脊椎。
- 8.3.2 将小鼠规定于脊髓损伤打击器台面，对脊髓 T10 处进行打击，打击力度设置为：轻度脊髓损伤 60（N）及中度脊髓损伤 70-75（N）。致伤瞬间，小鼠痉挛性摆尾，双下肢及躯体回缩扑动后双下肢瘫痪，为造模成功标志。
- 8.3.3 完成打击后小鼠 T10 脊髓处会有明显充血，对小鼠进行由内至外的缝合，进而对小鼠伤口进行消毒。
- 8.3.4 双后肢各注射 0.5 ml 生理盐水用以补液，任意一侧后肢肌肉注射 500 000 U 的氨苄青霉素钠用以防止感染。

9 术后护理

- 9.1 将小鼠安置在保温垫上，直至其完全恢复意识。

- 9.2 应为术后小鼠留有适当活动的饲养空间，以防止腹腔脏器发生粘连。
 - 9.3 在 SCI 术后的三天内，每天两次给予丁丙诺啡（0.05 mg/kg）以减轻疼痛。同时，每天进行两次膀胱排空操作，以防止尿路感染，直至小鼠能够自主排尿。
 - 9.4 连续 3 天肌注广谱抗生素，以防感染。
 - 9.5 每日用 1%碘伏消毒创口 2 次，2~3 周后拆除皮肤缝线。
 - 9.6 应给予易消化、营养丰富的流质食物，营养与卫生符合 GB/T 27416 的规定。
-