

# 不同剂量舒泰联合盐酸赛拉嗪对 C57BL/6J 小鼠的麻醉效果观察

王成稷<sup>1</sup>, 柴青<sup>2</sup>, 龚慧<sup>1</sup>, 王瑀<sup>1</sup>, 万颖寒<sup>1</sup>, 顾正页<sup>1</sup>, 暴旭<sup>3</sup>, 沈如凌<sup>1</sup>

(1. 上海实验动物研究中心, 上海 201203; 2. 青岛市疾病预防控制中心, 青岛 266011; 3. 苏州坤宸生物科技有限公司, 苏州 215031)

**[摘要]** **目的** 使用不同剂量的舒泰联合盐酸赛拉嗪麻醉 C57BL/6J 小鼠, 观察小鼠在不同麻醉剂量下的麻醉相关时间, 为各类小鼠手术及相关实验设计提供参考。**方法** 100 只 C57BL/6J 小鼠 (雌雄各半) 随机分成 5 组, 每组 20 只 (雌雄各半)。4 个给药组小鼠分别按照舒泰 55 mg/kg+盐酸赛拉嗪 13.75 mg/kg、舒泰 65 mg/kg+盐酸赛拉嗪 16.25 mg/kg、舒泰 75 mg/kg+盐酸赛拉嗪 18.75 mg/kg、舒泰 85 mg/kg+盐酸赛拉嗪 21.25 mg/kg 的剂量进行腹腔注射; 小鼠翻正反射消失后, 于双眼各滴注新乐敦滴眼液 1 滴 (约 20  $\mu$ L), 放置小鼠于保温垫上。对照组小鼠腹腔注射 200  $\mu$ L 的 0.9% 氯化钠溶液。观察、记录并比较各组小鼠的麻醉诱导时间、麻醉维持时间、麻醉恢复时间。小鼠麻醉苏醒后饲养 1 d, 取血清, 采用日立 7080 全自动生化分析仪测定肝肾功能指标: 谷丙转氨酶、谷草转氨酶、肌酐。**结果** 舒泰联合盐酸赛拉嗪麻醉 C57BL/6J 小鼠的成功率为 100%。当舒泰麻醉剂量在 55 ~ 75 mg/kg 时能迅速且安全地诱导小鼠麻醉, 麻醉效果良好。麻醉维持时间与舒泰注射剂量成正比 (雄鼠  $r^2=0.827$ , 雌鼠  $r^2=0.841$ ,  $P$  值均  $< 0.05$ ), 麻醉诱导时间与注射剂量成反比 (雄鼠  $r^2=0.432$ , 雌鼠  $r^2=0.410$ ,  $P$  值均  $< 0.05$ )。麻醉苏醒后, 各组小鼠的肝肾功能指标与对照组相比无明显差异 ( $P > 0.05$ )。**结论** 使用 55 ~ 75 mg/kg 舒泰联合盐酸赛拉嗪麻醉 C57BL/6J 小鼠可得到较好的麻醉效果且安全, 并且可通过调整麻醉药剂量控制麻醉时间, 提示这是一种稳定可靠的麻醉方法。

**[关键词]** 舒泰; 盐酸赛拉嗪; 麻醉; 小鼠

**[中图分类号]** Q95-33 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1674-5817(2022)01-0031-05

## Anesthetic Effects of Different Doses of Zoletil Combined with Serazine Hydrochloride on C57BL/6J Mice

WANG Chengji<sup>1\*</sup>, CHAI Qing<sup>2\*</sup>, GONG Hui<sup>1</sup>, WANG Jue<sup>1</sup>, WAN Yinghan<sup>1</sup>, GU Zhengye<sup>1</sup>, BAO Xu<sup>3</sup>, SHEN Ruling<sup>1</sup>

(1. Shanghai Laboratory Animal Research Center, Shanghai 201203, China; 2. Qingdao Municipal Center for Disease Prevention and Control, Qingdao 266011, China; 3. Suzhou Kunchen Biotechnology Co., Ltd., Suzhou 200231, China)

Correspondence to: SHEN Ruling, E-mail: shenruling@slarc.org.cn

**[ABSTRACT]** **Objective** To observe the duration of anesthesia in C57BL/6J mice anesthetized using different doses of Zoletil combined with serazine hydrochloride to provide an effective reference for all types of mouse surgery and related experimental design. **Methods** One hundred C57BL/6J mice (half male and female) were randomly divided into five groups, with 20 mice (half male and female) in each group. The mice in the four groups were intraperitoneally injected with 55 mg/kg Zoletil and 13.75 mg/kg serazine hydrochloride, 65 mg/kg Zoletil and 16.25 mg/kg serazine hydrochloride, 75 mg/kg Zoletil and 18.75 mg/kg serazine hydrochloride, or 85 mg/kg Zoletil and 21.25 mg/kg serazine hydrochloride, respectively. After the righting reflex stopped, one drop (about 20  $\mu$ L) was injected into each eye, and the mice were placed on a heat preservation pad. Mice in the control group were intraperitoneally injected with 200  $\mu$ L normal saline. Differences in the anesthesia induction time, maintenance time, and awakening time were observed and

**[作者简介]** 王成稷 (1989—), 男, 实验师, 主要从事动物实验及解剖学研究。E-mail: wangchengji@slarc.org.cn;

柴青 (1984—), 女, 主管技师, 研究方向: 实验动物及流行病学。E-mail: cqhhh110@126.com。\*为共同第一作者。

**[通信作者]** 沈如凌 (1981—), 女, 副研究员, 研究方向: 模式生物。E-mail: shenruling@slarc.org.cn

compared. The mice were fed for one day after anesthesia; serum was collected, and liver and kidney function indexes such as alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), and creatinine (CREA) were determined using Hitachi 7080 automatic biochemical analyzer. **Results** The success rate of anesthesia in C57BL/6J mice treated with Zoletil combined with serazine hydrochloride was 100%. When the anesthetic dose was 55-75 mg/kg, the anesthesia was induced quickly and safely, and the anesthetic effect was good. The duration of anesthesia was proportional to the injection dose of Zoletil ( $r^2 = 0.827$  in male mice,  $r^2 = 0.841$  in female mice, both  $P < 0.01$ ), and the induction time was inversely proportional to the injection dose ( $r^2 = 0.432$  in male mice,  $r^2 = 0.410$  in female mice, both  $P < 0.05$ ). However, there was no significant difference in liver and kidney function between the groups and the control group ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Anesthetizing C57BL/6J mice with Zoletil combined with serazine hydrochloride is a reliable and stable method, and the duration of anesthesia can be controlled by adjusting the dosage.

**[Key words]** Zoletil; Serazine hydrochloride; Anesthesia; Mice

舒泰是一种复合麻醉剂, 被广泛应用于宠物及野生动物的麻醉, 如: 犬、猫、穿山甲、大食蚁兽、野猪、非人灵长类动物等<sup>[1-7]</sup>。但在小鼠麻醉中, 单用舒泰的麻醉效果较差, 使用剂量低于 75 mg/kg 时小鼠麻醉深度不够, 使用剂量大于 75 mg/kg 时极易造成小鼠死亡; 而使用镇静剂右美托咪定联合舒泰麻醉小鼠可得到较好的麻醉效果<sup>[8]</sup>。然而右美托咪定价格比较昂贵, 麻醉成本较高。另外, 同为镇静剂的盐酸赛拉嗪或盐酸氯丙嗪等常与舒泰联用, 应用于梅花鹿、马鹿、旋角羚、斑马和猫等动物的麻醉<sup>[9-11]</sup>, 可有效减少麻醉药的用量, 扩大安全范围<sup>[12-13]</sup>。本研究团队尝试使用不同剂量的舒泰联合盐酸赛拉嗪麻醉 C57BL/6J 小鼠, 观察小鼠在不同麻醉剂量下的麻醉时间, 以期各类小鼠手术及相关实验设计提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 实验动物

SPF 级 C57BL/6J 小鼠 100 只, 雌雄各半, 7~8 周龄, 体质量 (25±3) g, 购自上海南方模式生物科技股份有限公司 [SCXK (沪) 2017-0010], 质量合格证编号 20170010016601。小鼠饲养于上海实验动物研究中心屏障设施 [SYXK (沪) 2019-0003]。所有实验操作均经上海实验动物研究中心实验动物管理和使用委员会审批通过 (IACUC 编号 200511005)。

### 1.2 主要试剂和仪器

舒泰 50 (即注射用盐酸替来他明盐酸唑拉西洋) 购自法国维克有限公司 (批号 7LR9A); 盐酸赛拉嗪注射液购自吉林省华牧动物保健品有限公司 (批号 191019); 新乐敦滴眼液购自曼秀雷敦 (中国) 药业有限公司 (批号 19J061); 生理盐水 (即 0.9% 氯化钠溶液) 购自江西科伦药业有限公司 (批号 C8111301);

加热垫购自余姚高上环保科技有限公司 (型号 DK540270-22X-NZD); 全自动生化分析仪购自日本日立公司 (型号 7080)。

### 1.3 动物分组及麻醉步骤

100 只 C57BL/6J 小鼠雌雄各半, 随机分成 5 组, 每组 20 只且雌雄各半。根据参考文献[8]、预实验结果及供应商提供的参考剂量, 选取舒泰剂量范围为 55~85 mg/kg, 盐酸赛拉嗪剂量 < 30 mg/kg。首先使用生理盐水将 50 mg/mL 的舒泰和 50 mg/mL 的盐酸赛拉嗪分别稀释至 5 mg/mL, 并将舒泰和盐酸赛拉嗪以体积比为 4:1 混合待用。然后每只小鼠注射前称体质量, 分 4 组给药, 即分别按照舒泰 55 mg/kg、65 mg/kg、75 mg/kg 和 85 mg/kg (相应地, 盐酸赛拉嗪 13.75 mg/kg、16.25 mg/kg、18.75 mg/kg 和 21.25 mg/kg) 的用药剂量对小鼠进行腹腔注射。待小鼠翻正反射消失后, 于小鼠双眼各滴注新乐敦滴眼液 1 滴 (约 20  $\mu$ L) 以保护角膜, 放置于保温垫上, 观察记录小鼠麻醉诱导时间、麻醉维持时间、麻醉恢复时间。对照组小鼠腹腔注射 200  $\mu$ L 生理盐水。

### 1.4 观测指标

麻醉诱导时间指药物注射入小鼠体内到小鼠倒下并丧失痛觉的时间。麻醉维持时间指小鼠痛觉丧失到小鼠痛觉恢复的时间。麻醉恢复时间指小鼠痛觉恢复到小鼠自行翻正的时间。总麻醉时间 = 麻醉诱导时间 + 麻醉维持时间 + 麻醉恢复时间。痛觉丧失的判定标准: 小鼠全身肌肉松弛, 呼吸平顺, 使用食指和拇指按压小鼠后肢足趾末端, 小鼠无疼痛反应。痛觉恢复的判定标准: 小鼠呼吸速度加快, 使用食指和拇指按压小鼠后肢足趾末端, 小鼠有疼痛反应。

### 1.5 肝肾功能指标检测

小鼠麻醉苏醒后饲养 1 d 后, 经眼眶静脉窦采血

500  $\mu\text{L}$ , 4 500 r/min 离心 10 min 后取血清, 采用日立 7080 全自动生化分析仪测定肝肾功能指标, 包括谷丙转氨酶、谷草转氨酶、肌酐含量。

## 1.6 统计学方法

应用 GraphPad Prism 6 软件进行数据分析, 计量结果以  $\bar{x}\pm s$  表示。组间比较采用两样本均数的  $t$  检验, 剂量与麻醉时间的关系采用 Pearson 相关性分析。  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 麻醉相关时间

舒泰和盐酸赛拉嗪复合麻醉各组小鼠均麻醉成功 (80/80)。舒泰注射剂量为 85 mg/kg 时, 有 40% 的小鼠 (8/20) 在麻醉恢复期出现气管分泌物增多、呼吸痰鸣音的现象, 共死亡 3 只小鼠 (2 雄 1 雌), 死亡率 15%。

提示当舒泰麻醉剂量在 55 ~ 75 mg/kg 时能安全诱导小鼠麻醉, 麻醉效果良好。

各剂量舒泰联合盐酸赛拉嗪进行复合麻醉的诱导时间、维持时间、恢复时间和麻醉总时间数据见表 1。随着舒泰剂量增加, 麻醉维持时间、麻醉恢复时间和总麻醉时间均延长, 而麻醉诱导时间缩短; 统计学分析结果显示, 各剂量组间的麻醉维持时间差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ ), 麻醉维持时间与注射剂量成正比 (雄鼠  $r^2=0.827$ , 雌鼠  $r^2=0.841$ ,  $P$  值均  $< 0.05$ ), 而麻醉诱导时间与注射剂量成反比 (雄鼠  $r^2=0.432$ , 雌鼠  $r^2=0.410$ ,  $P$  值均  $P < 0.05$ )。

### 2.2 对肝肾功能的影响

用不同剂量的舒泰和盐酸赛拉嗪复合麻醉, 苏醒后各剂量组小鼠的肝肾功能指标与对照组相比, 无显著差异 ( $P > 0.05$ , 表 2)。

表 1 不同剂量舒泰联合盐酸赛拉嗪麻醉时各组小鼠的麻醉时间比较

Table 1 Comparison of the duration of anesthesia in each group under different anesthetic concentrations

( $t/\text{min}, \bar{x}\pm s, n=10$ )

项目	性别	各剂量舒泰联合盐酸赛拉嗪			
		55 mg/kg	65 mg/kg	75 mg/kg	85 mg/kg
麻醉诱导时间	♂	14.32±6.16	11.55±3.30	9.41±1.99*	5.75±1.86**
	♀	14.26±2.85	12.6±2.29	11.07±2.82*	8.33±2.86*
麻醉维持时间	♂	12.03±3.19	31.76±3.78** $\Delta\Delta$	39.75±4.34** $\Delta\Delta$	45.35±5.64**
	♀	11.11±3.56	23.99±5.13** $\Delta\Delta$	39.67±8.28** $\Delta\Delta$	46.67±5.68** $\Delta\Delta$
麻醉恢复时间	♂	19.26±8.64	22.14±5.86	39.11±7.88**	45.95±27.00** <sup>a</sup>
	♀	23.02±4.77	28.62±5.68**	35.15±11.12**	46.27±20.24** <sup>b</sup>
总麻醉时间	♂	40.25±14.58	63.11±6.55**	86.83±8.93**	91.33±37.74** <sup>a</sup>
	♀	46.89±6.93	63.59±7.99**	84.46±11.31**	103.84±16.41** <sup>b</sup>

注: 与低剂量组 (55 mg/kg 组) 比较, \* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.01$ ; 与前一个剂量组之间比较,  $\Delta\Delta P < 0.01$ ; 雌 (♀) 雄 (♂) 鼠之间比较,  $\Delta P < 0.01$ 。85 mg/kg 剂量组麻醉后有 3 只小鼠死亡, 2 雄 (♂) 1 雌 (♀)。

表 2 不同剂量舒泰联合盐酸赛拉嗪麻醉苏醒后各组小鼠的肝肾功能指标比较

Table 2 Comparison of liver and kidney function indexes among different groups under different anesthetic concentrations

( $\bar{x}\pm s, n=10$ )

检测项目	性别	对照组	各剂量舒泰联合盐酸赛拉嗪			
			55 mg/kg	65 mg/kg	75 mg/kg	85 mg/kg
谷丙转氨酶 $z/(\text{U}\cdot\text{L}^{-1})$	♂	20.93±3.75	19.78±1.53	20.95±1.95	20.80±2.16	20.04±2.05
	♀	19.74±1.50	20.26±1.46	21.34±1.43	20.44±1.63	20.64±1.76
谷草转氨酶 $z/(\text{U}\cdot\text{L}^{-1})$	♂	79.25±12.77	80.00±6.23	86.59±3.76	80.15±7.28	80.65±6.49
	♀	83.61±10.31	80.69±5.93	78.70±8.06	82.36±6.24	79.04±4.65
肌酐 $c/(\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	♂	9.83±0.93	10.16±0.55	10.18±0.74	10.13±0.74	10.49±0.62
	♀	9.62±1.17	9.55±1.05	9.88±0.70	9.68±0.49	10.17±0.64

注: 各剂量组与对照组之间比较,  $P > 0.05$ 。85 mg/kg 剂量组麻醉后有 3 只小鼠死亡, 2 雄 1 雌。

## 3 讨论

在动物手术实验中, 麻醉是最基础的一个操作, 但麻醉的好坏会直接影响手术结果。目前较为常用的

麻醉方式主要有吸入麻醉和注射麻醉。吸入麻醉效果较好, 但使用时需要麻醉机配合, 麻醉维持前需要使用诱导箱进行诱导, 操作较复杂, 同时使用成本较高。相比吸入麻醉, 注射麻醉操作简便, 使用成本低。目

前常用的麻醉剂有戊巴比妥钠、三溴乙醇和异氟烷等。戊巴比妥属于二类精神药物,其购买受到严格管控;三溴乙醇存在严重的不良反应,可引起腹腔内壁和腹部器官表面坏死及炎性改变<sup>[14]</sup>;异氟烷虽然麻醉效果好,但需要配合麻醉机使用,从而增加了实验成本。而舒泰可以很好地替代这些常用的麻醉剂。

舒泰是一种分离型麻醉剂,其主要成分为替来他明和唑拉西泮。其中,替来他明是一种麻醉剂,其药理作用类似氯胺酮,主要抑制丘脑和新皮质系统,可选择性地阻断痛觉冲动传导,使痛觉消失。舒泰具有诱导期迅速而平稳、不良反应小、止痛效果强等特点<sup>[16]</sup>。舒泰麻醉各类动物的剂量分别为:灵长类动物4~6 mg/kg,牛科动物3.5~33 mg/kg,灵猫科动物2.6~6 mg/kg<sup>[17]</sup>。相较于其他动物,舒泰麻醉小鼠需要的剂量较高,一般为50~75 mg/kg;并且在这个剂量范围内,小鼠麻醉深度不够,四肢会无意识地划动;而使用剂量超过75 mg/kg时,极易引起小鼠死亡<sup>[8]</sup>。这一点在本研究中得到了印证:当舒泰麻醉剂量增加至85 mg/kg时,小鼠会出现气管分泌物增多,呼吸出现痰鸣音的现象,极易造成小鼠死亡;而舒泰麻醉剂量在55~75 mg/kg时能迅速且安全地诱导小鼠麻醉,麻醉效果良好。另外,在麻醉过程中,舒泰对动物体温具有较强的降低作用<sup>[18]</sup>。故本实验在小鼠倒地后立即将其放置于保温垫上,可有效保持其正常体温,减轻动物因体温下降而导致的各类并发症发生<sup>[15]</sup>。

在舒泰麻醉时联合盐酸赛拉嗪可有效提高麻醉质量。邹芦等<sup>[8]</sup>曾使用替来他明/唑拉西泮(舒泰50)联合右美托咪定对BALB/c小鼠进行麻醉时,得到了较好的麻醉效果;需要说明的是,虽然其麻醉维持时间较长(达47~92 min),但其麻醉恢复时间也很长(82~130 min),需注射阿替美唑来缩短动物的麻醉恢复时间,操作较为复杂。相比而言,本研究的麻醉维持时间较短,在舒泰使用剂量为75 mg/kg时,麻醉持续时间约为31~48 min,但这足以覆盖大部分的动物手术所需要的时间。同时,本研究中使用的麻醉方法恢复时间短,无需再次注射拮抗剂来缩短麻醉恢复时间,操作更为简便。而且本研究结果表明,在盐酸赛拉嗪注射剂量不变的情况下,舒泰的麻醉维持时间与舒泰注射剂量成正比,故提示在实验动物手术中可根据实验所需时间的长短选择相应的麻醉剂量,这样可以有效减少麻醉剂的用量,缩短小鼠复苏时间,提高实验效率,节约实验成本。

本实验通过测定小鼠血清中谷丙转氨酶、谷草转

氨酶活性来评价舒泰联合盐酸赛拉嗪麻醉对小鼠肝功能的影响。结果显示麻醉苏醒后1 d,实验组小鼠的谷丙转氨酶、谷草转氨酶活性均与对照组相比无明显差异,证明其肝脏功能良好。同时对小鼠血清中肌酐水平进行测定,结果显示麻醉苏醒后1 d,实验组与对照组之间小鼠血清中肌酐含量无明显差异,说明舒泰联合盐酸赛拉嗪麻醉对小鼠的肾功能也无明显影响。可见舒泰联合盐酸赛拉嗪麻醉是一种比较安全的麻醉方法。

综上所述,使用55~75 mg/kg剂量的舒泰联合盐酸赛拉嗪麻醉7~8周龄的C57BL/6J小鼠,可得到较好的麻醉效果且安全,并且通过调整麻醉剂量可控制麻醉时间,提示这是一种稳定可靠的麻醉方法。

#### 【作者贡献】

王成稷:设计实验,实施研究,采集数据并分析,撰写文章;  
柴青:设计实验,采集并分析数据,文章内容补充与整理;  
龚慧、王珏、万颖寒和顾正页:实施研究,采集数据;  
暴旭:实验指导,技术支持;沈如凌:实验指导,文章内容补充与整理。

【利益声明】所有作者均声明本文不存在利益冲突。

#### 【参考文献】

- [1] 徐春忠,段俊堂,姜传坤,等.舒泰对大食蚁兽麻醉效果的初步观察[J].野生动物,2013,34(1):14-15,56. DOI:10.19711/j.cnki.issn2310-1490.2013.01.005.
- [2] 孙景元,黄海军,刘建勋.舒泰对红猩猩麻醉效果的初步观察[J].畜牧与兽医,2016,48(6):157-158. DOI:CNKI:SUN:SYTX.0.2017-06-009
- [3] 李林,卢德章,王华,等.舒泰复合赛拉嗪和强痛灵麻醉猫的效果观察[J].中国兽医杂志,2011,47(1):64-66. DOI:10.3969/j.issn.0529-6005.2011.01.029.
- [4] 陈维刚,牛李丽,邓家波,等.舒泰麻醉剂对豚鹿的麻醉效果观察[J].动物医学进展,2014,35(2):127-129. DOI:10.16437/j.cnki.1007-5038.2014.02.026.
- [5] 余子浩.食蟹猴静脉复合麻醉探究[D].上海:上海交通大学,2017.
- [6] 何洪荣,许天赐.舒泰麻醉老虎之不良反应二例[J].野生动物,2011,32(1):34-35. DOI:10.3969/j.issn.1000-0127.2011.01.011.
- [7] 陈新生,冯永其,朱洪军.M99、舒泰和陆眠灵对野猪麻醉效果的初步观察[J].上海畜牧兽医通讯,2017(6):27-28,31. DOI:10.14170/j.cnki.cn31-1278/s.2017.06.009.
- [8] 邹芦,戴天娥,卢晓,等.替来他明/唑拉西泮联合右美托咪定对BALB/c小鼠麻醉效果观察[J].实验动物与比较医学,2019,39(4):310-313. DOI:10.3969/j.issn.1674-5817.2019.04.010.
- [9] 应志豪,王才益,黄淑芳,等.盐酸赛拉嗪和盐酸氯丙嗪复合麻醉在野生动物中的应用[J].中国畜禽种业,2016,12(8):39-41. DOI:10.3969/j.issn.1673-4556.2016.08.027.
- [10] 简东启,卢德章,姜胜,等.舒泰复合赛拉嗪和强痛灵麻醉猫手术验证试验[J].中国兽医杂志,2012,48(6):74-75. DOI:10.3969/j.issn.0529-6005.2012.06.028.

- [11] 李林, 卢德章, 王华, 等. 舒泰复合赛拉嗪和强痛灵麻醉猫的效果观察[J]. 中国兽医杂志, 2011, 47(1): 64-66. DOI: 10.3969/j.issn.0529-6005.2011.01.029.
- [12] 刘焕奇, 侯振中, 王洪斌. 动物复合麻醉的研究进展[J]. 中国兽医学报, 2003, 23(3): 309-312. DOI: 10.16303/j.cnki.1005-4545.2003.03.042.
- [13] 王丰好, 王伟涛. 小动物复合麻醉的研究进展[J]. 中国动物检疫, 2010, 27(8):69-71. DOI:10.3969/j.issn.1005-944X.2010.08.037.
- [14] ZELLER W, MEIER G, BÜRKI K, et al. Adverse effects of tribromoethanol as used in the production of transgenic mice [J]. Lab Anim, 1998, 32(4): 407-413. DOI: 10.1258/002367798780599811.
- [15] 严国锋, 张健, 周勇, 等. 保温措施对小鼠麻醉效果的影响[J]. 实验动物与比较医学, 2008, 28(5):341-342. DOI:10.3969/j.issn.1674-5817.2008.05.015.
- [16] BELANT J L. Field immobilization of raccoons (*Procyon lotor*) with telazol and xylazine[J]. J Wildl Dis, 2004, 40(4): 787-790. DOI:10.7589/0090-3558-40.4.787.
- [17] 郭优勤, 郭锐, 魏桂林, 等. 浅谈舒泰麻醉药在动物临床麻醉中的应用[J]. 中国现代药物应用, 2012, 6(1):77-78. DOI:10.3969/j.issn.1673-9523.2012.01.063.
- [18] 段俊堂, 徐春忠, 吴昆, 等. 不同剂量的舒泰对猕猴麻醉效果的观察[J]. 畜牧与兽医, 2012(s2): 147-151. DOI: CNKI: SUN: XMY.0.2012-S2-078.

(收稿日期: 2021-03-23 修回日期: 2021-12-08)

(本文编辑: 富群华, 张俊彦)

\*\*\*\*\*

## 2021年版 ICMJE 推荐规范的更新内容

2021年12月, 国际医学期刊编辑委员会(International Committee of Medical Journal Editors, ICMJE)发布了《学术研究实施与报告和医学期刊编辑与发表的推荐规范》(Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals)更新版, 简称“2021年版 ICMJE 推荐规范”。现将主要的更新内容摘译如下。正式的英文版本见 [www.icmje.org](http://www.icmje.org)。若需引用, 请用英文官方版本。

### III.D.3 预印本

将研究工作作为预印本发表将影响期刊对该稿件的兴趣及同行评议和出版的优先级。期刊应在其作者投稿须知中明确表述与预印本发表及引用相关的政策。作者应在将稿件发布到预印平台前, 了解其期望投稿期刊的相关政策。

#### III.D.3.a 选择预印平台

生物医学领域的预印平台越来越多。在同行评议之前传播科学发现既有优势也有劣势。为了最大化潜在的优势并最小化潜在的危害, 作者意将未经同行评议的工作在预印平台公开, 应选择满足以下特征的预印平台: (1) 明确说明预印本是未经同行评议的工作; (2) 要求作者披露利益关系; (3) 要求作者注明资助来源; (4) 有明确的流程指导预印本文档使用者就已发布预印本的问题通知存档管理员, 为此, 最好有公开评论的功能; (5) 维护发布后撤回的预印本元数据, 并发布撤回通知, 告知预印本被撤回的时间和原因; (6) 当预印本论文随后在同行评议期刊上发表时, 具有让作者加以说明的机制。

#### III.D.3.b 将预印平台上的稿件提交同行评议期刊

提交的稿件若已在预印平台发布, 那么无论是在提交稿件之前还是在同行评议过程中提交预印平台, 作者均应告知期刊, 并提供预印平台的链接。在稿件正文或引言中指出该稿件已有预印本以及审稿人如何获得预印本, 这都是有帮助的。此外, 作者(而非期刊编辑)应负责确认预印本可修改, 以指示读者阅读后续版本, 包括正式发表的论文。作者不应在预印平台发布已发表的论文, 也不应发布在同行评议过程中基于期刊反馈作出修订的非最终版本。

#### III.D.3.c 在提交的稿件中引用预印本

在投稿或即将发表的论文中引用预印本时, 应明确表明该参考文献是预印本。当预印本论文已经随后发表于同行评议期刊, 则作者应尽量引用随后发表的论文, 而不是预印本论文。期刊应在参考文献列表的引文信息后加上“预印本”一词, 并考虑在正文中注明被引用的文章是预印本。如果预印平台发布了 DOI, 引文应包括该预印本链接及 DOI。作者应谨慎引用那些在预印平台发布但后期并未在同行评议期刊上发表的预印本论文, 但关注的时间间隔会因文章主题及引用的具体原因而有所不同。

(张俊彦、于笑天、汪源, 摘译)