



一种新型大鼠固定装置的制作与使用方法

郭洁汝, 朱雯, 李承昊, 尹飞, 张光伟, 陶璨, 周艺

(第三军医大学学员旅14营, 重庆 400038)

【摘要】 目的 制作一种新型的清醒大鼠固定装置,并规范其使用方法,以弥补现有固定方法的不足。确保无论使用者有无经验均能高效完成清醒动物固定及后续操作。**方法** 用透明塑料薄膜,塑料封口机,海绵等材料设计制作大鼠固定装置,利用大鼠的逃匿天性,达到自束缚的效果。并通过固定与注射实验比较该新型方法较传统方法的优点。**结果** 与传统的固定方法相比,使用该新型固定装置不仅更节约时间,其中固定操作平均耗时由18.13 s减少到10.03 s,提高了44.7%;固定与注射平均耗时从139.33 s减少到52.26 s,提高了55.3%,并能显著降低大鼠应激反应。**结论** 该装置和方法适用于清醒大鼠固定及注射,并能由单人完成尾静脉注射和采血操作,可显著减少操作时间并降低大鼠的应激反应,使实验结果更准确可靠。特别适合缺乏动物实验操作经验的人群,值得在教学和科研中推广。

【关键词】 清醒大鼠;固定装置;动物实验

【中图分类号】 R-33 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1671-7856(2015) 08-0076-03

doi: 10.3969/j.issn.1671.7856.2015.008.016

Construction and application of a new rat-holding device

GUO Jie-ru, ZHU Wen, LI Cheng-hao, YIN Fei, ZHANG Guang-wei, TAO Can, Zhou Yi

(14th Battalion, Cadet Brigade, The Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

【Abstract】 Objective To provide a practical device and protocol to hold conscious rats for subsequent operations which can overcome the disadvantages of existing methods. Users can complete the experiment more efficiently, with or without prior experience. **Methods** Using transparent plastic film, plastic sealing machine and sponge to make a simple device for holding rats, by taking advantage of their escaping nature. To compare the performance of the new method and existing methods for holding and injecting rats. **Results** Compared with existing methods, the new device and method can reduce the time-consuming to hold rats by 44.7%, from 18.13 seconds to 10.03 seconds. For holding and injecting, the new method can reduce the time-consuming by 55.3%, from 139.33 seconds to 52.26 seconds. **Conclusions** The new device and method is good for holding and injecting rats or drawing blood from the caudal veins. It can shorten the time of operation and reduce the stress reaction in the animals. It's especially helpful for inexperienced experimenters such as students in teaching and research tasks.

【Key words】 Awaking rat; Holding device; Animal experiment

大鼠是常用的实验动物,在医学生物中广泛应用于药理学,心血管疾病,肿瘤学,营养学和行为学

等方面的研究^[1]。在这些实验中对清醒大鼠的固定是后续一系列操作(例如注射,采血)的前提条

【基金项目】 国家自然科学基金(编号:31371116)。

【作者简介】 郭洁汝(1996-),女,本科生。

【通讯作者】 周艺(1979-),男,副教授,研究方向:听觉神经生物学。Email: yzhou@tmmu.edu.cn。

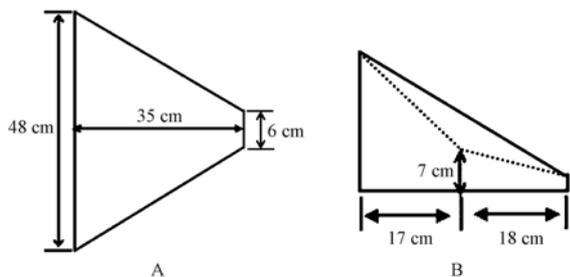
件。传统上对清醒大鼠的固定方法主要是手抓法或使用卵圆钳固定。这些方法存在诸多不足,如容易造成实验人员被抓伤咬伤以及引起动物强烈的应激反应。已有文献报道,大鼠对外界刺激反应敏感,且垂体-肾上腺系统功能发达。若大鼠产生强烈的应激反应,激素水平将迅速产生动态变化,直接影响相关实验结果的准确性^[2]。特别是对于缺乏动物实验操作经验的人而言,传统操作方法的缺陷更加明显。而现有的一些简易自制装置(例如使用输液瓶改造的固定装置等)和市售新型固定装置(例如有机玻璃材质的筒形大鼠固定器),虽然也可以有效减少大鼠对实验人员的伤害,但也存在暴露位点少,制作成本高,操作不便等缺点^[3-5]。因此,为了改善现有固定装置和方法,方便相关教学和科研工作,我们研制了一种新型的大鼠固定装置并规范了其使用方法,并获得了良好的实际使用效果。

2 材料和方法

2.1 固定装置的制作

2.1.1 材料:透明薄塑料膜,塑料封口机,海绵等。

2.1.2 方法:按下图 1A 所示裁剪底边为 48 cm,高为 35 cm 的等腰梯形的塑料材料。对折,按图 1B 虚线塑封即得成品。海绵如图 2 示,嵌入口上为狭缝,下为中空圆柱,便于进行尾静脉注射和采血等操作。



A 为折叠前,B 为塑封示意图,虚线为塑封线。

图 1 固定袋设计图。

A. Overview of the plastic bag before folding. B. The sealing of the bag. The dotted line indicates the path for sealing.

Fig. 1 The design of the holding bag.

2.2 固定装置的使用方法

1.2.1 固定:一手把袋口撑开置于平地,一手戴着手套轻轻抓住大鼠尾巴中部并提起,使大鼠的前爪接触袋的下口。由于大鼠具有受刺激后喜钻洞的特性,在大鼠急欲逃跑时,放开大鼠尾巴,当其头接近呼吸口时,在大鼠臀部处用手将袋尾收紧。

1.2.2 腹腔注射:在固定的基础上,左手捏紧袋口,用拇指与食指固定大鼠的臀部,右手注射,可进行麻醉或给药。

1.2.3 单人尾静脉注射或采血:在固定的基础上,用手将海绵模型上端狭缝打开将大鼠的身体从此开口嵌入下端中空圆柱中,背部朝上,鼠尾暴露在外,可进行尾静脉注射或采血的操作。

3 结果

为了与传统方法进行比较,我们邀请了 8 名从未接触过动物实验的同学参与了实验,使他们分别学习传统手抓法和新型固定装置的方法固定 SD 大鼠,对大鼠进行腹腔注射,实验人员在观看指导老师分别演示后进行操作。

3.1 固定试验

由 8 名同学对同一饲养笼中的 SD 大鼠进行固定操作,时间记录从实验人员接触大鼠尾部中段(准备从饲养笼中抓出大鼠)开始,到大鼠被安静地固定,收紧袋尾结束。8 名同学使用传统手抓法平均耗时 18.13 s,使用新型固定装置平均耗时 10.03 s,提高了 44.7%。具体记录见表 1。

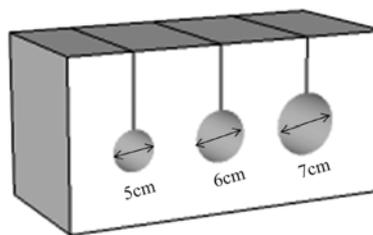


图 2 海绵模型

Fig. 2 The model of sponge clip. Animal body can be inserted into the hollow cylinder with proper size

表 1 固定大鼠耗时 (n = 8)

Tab. 1 The time-consuming to hold a conscious rat (n = 8)

使用方法 Methods	固定时间(s) Time to hold (s)							
新型固定装置法 New device	10	10.58	8.75	10.45	7.76	11.42	12.49	8.75
传统手抓法 Traditional hand-holding	失败	23.15	19.75	15.97	24.68	6.81	18.50	18.04

注:操作时间大于 30 s 仍未成功视为失败。

Note. Up to ≥ 30 seconds is regarded as a failure.

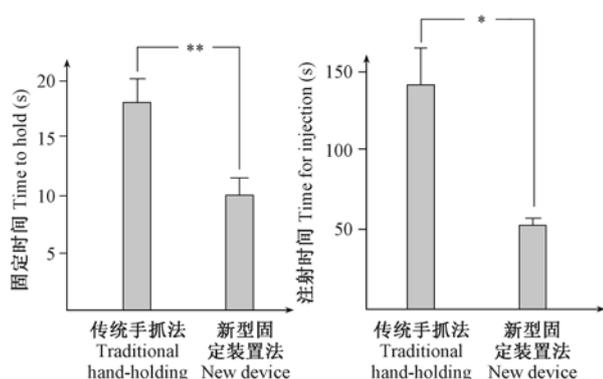


图3 固定与注射平均时间的比较

Fig. 3 The average time-consuming to hold a rat

3.2 腹腔注射试验

由 3 名从未接触过动物实验的同学对同一饲养笼中的 SD 大鼠进行固定和腹腔注射 1 mL 生理盐水的操作。时间记录从实验人员接触大鼠尾部中段(准备从饲养笼中抓出大鼠)开始,在注射操作完成时结束。3 名同学使用传统手抓法平均耗时 139.33 s,使用新型固定装置平均耗时 52.26 s,提高了 55.3%。具体记录见表 2:

表 2 固定与注射大鼠耗时 ($n=3$)

Tab. 2 Time-consuming to hold and inject a conscious rat ($n=3$)

使用方法 Methods	固定与注射时间(s) Time consuming (s)		
新型固定装置法 New device	48.21	56.12	52.45
传统手抓法 Traditional hand-holding	123.66	失败	155.00

注:操作时间大于 180s 仍未成功视为失败。

Note. up to ≥ 180 seconds is regarded as a failure.

3.3 统计结果对比

图 3 和图 4 分别从整体和个体水平显示了固定时间和固定与注射时间的统计结果。其中使用新型固定装置法和传统手抓法在固定操作中差异存在显著性($P=0.0078$);在固定与注射连续操作中差异存在显著性($P=0.05$)。

4 讨论

对于初次使用大鼠进行动物实验的操作者,使用上述新型固定装置固定大鼠及进行后续操作,能提高操作的成功率,明显缩短操作时间,便于后续操作的顺利进行并减少大鼠的应激反应。该方法之所以具有以上优越性,与固定袋的材料及形状设计密切相关。透明塑料材料实现了可视性,并且有效降低大鼠对实验人员的伤害。塑封线大致呈弧

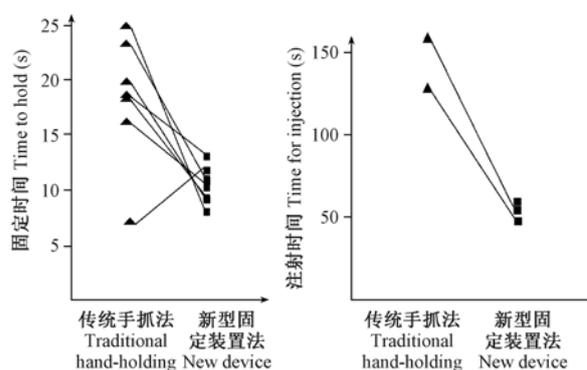


图4 固定与注射时间的个体比较

Fig. 4 The individual time-consuming to hold and inject a rat

形,使袋的前端缩窄,后端扩大。前端缩窄可有效防止大鼠弓背折返,实现了更好的固定;后端扩大有利于大鼠进入袋内。而弧线的弧度,袋前端呼气口的大小与大鼠的大小有关,若袋前端呼气口过大,体积较小的大鼠容易卡住,不便于操作后释放大鼠,甚至对大鼠造成伤害。经试验,该大鼠固定装置适用于 90 g ~ 150 g 大鼠的固定,适用范围较广。

本文中所介绍的固定装置与传统方法及市售现有装置相比,有以下优点:(1)可以减少人员实验时抓取和固定大鼠的危险。(2)操作简便,固定效果好,可视性优良,暴露位点多。(3)初学者容易学习和掌握。(4)海绵模型的设计有助于对大鼠进行一系列的实验操作,如单人尾静脉取血。(5)符合应用伦理学的要求,敬畏生命的伦理要求我们充分考虑到尽可能减轻动物所遭遇的痛苦。该装置可以有效减少大鼠的应激反应和对大鼠的伤害,并使实验结果更加准确。(6)与市场上同作用产品相比,该装置设计简易,材料便宜且易获得。(7)可以作为一次性使用的产品并进行批量生产。

参考文献:

- [1] 崔淑芳,陈学进. 实验动物学(第4版)[M]. 上海:第二军医大学出版社. 2013:159-162.
- [2] 邹移海,徐志伟,黄韧,等. 实验动物学(第2版)[M]. 北京:科学出版社. 2012:83-86.
- [3] 刘保新,陈廖斌,汪晖. 介绍一种简易的大鼠固定装置[J]. 中国比较医学杂志, 2008, 18(3): 75-76.
- [4] 王净净,李振光,邓元江,等. 自制简易套筒式大白鼠固定装置[J]. 临床神经电生理学杂志, 2001, 10(2): 83.
- [5] 黄月玲,叶炳飞,戴丽军. 一种简易大鼠固定装置的制作和使用方法[J]. 中国实用医药, 2007, 02(22): 62-63.

[修回日期]2015-06-11