

一种用于局部红外线照射的大鼠简易固定装置

郑培鸿¹, 陈维荣^{2*}, 林广荣²

(1. 汕头大学医学院, 广东 汕头 515000; 2. 汕头大学医学院第二附属医院, 广东 汕头 515000)

【摘要】 目的 通过简易材料制作一种用于局部红外线照射的大鼠固定装置, 并观察在该装置固定下大鼠保定效果。**方法** SD大鼠12只, 应用固定装置固定大鼠, 分别观察在室温(24~26℃)、38~39℃及42~43℃红外线局部照射下的保定时间, 最大以60 min为观察终点。**结果** 大部分大鼠(10/12)在室温(24~26℃)、38~39℃及42~43℃红外线局部照射下保定时间都能达到30 min以上, 其中有8只可达到60 min, 不同局部温度下大鼠的保定时间差异无显著性($P > 0.05$)。**结论** 该装置制作简单, 操作简便, 能实现较长时间的保定, 是一种较为方便、可靠的大鼠保定装置。

【关键词】 大鼠; 固定装置; 红外线

【中图分类号】 R-33 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1671-7856(2017) 03-0084-03

doi: 10.3969/j.issn.1671-7856.2017.03.016

A simple fastening device for local infrared irradiation in rats

ZHENG Pei-hong¹, CHEN Wei-rong^{2*}, LIN Guang-rong²

(1. Shantou University Medical College, Shantou 515000, China;

2. The Second Affiliated Hospital of Shantou University Medical College, Shantou 515000)

【Abstract】 Objective To construct a rat fixation device for local infra-red irradiation in rats, observe the binding effect of this fixation device, and assess its practical application. **Methods** Twelve SD rats were held by this home-made simple device. The holding time was recorded at room temperature (24℃ to 26℃), 38℃ to 39℃ and 42℃ to 43℃ by infrared irradiation, respectively, and the maximum observation point was 60 min. **Results** Most rats (10/12) were held for more than 30 minutes at room temperature, 38℃ to 39℃ and 42℃ to 43℃ infrared irradiation. While 8 rats reached 60 min. There was no statistically significant difference among the holding times at various temperatures ($P > 0.05$). **Conclusion** This self-made device is simple, easy to operate and can be used to hold rats for a long time, and is a convenient and reliable holding device in animal experiments.

【Key words】 Rats; Fastening device; Infrared irradiation

在动物实验中, 大鼠为最常用的实验动物之一, 因实验要求常需对非麻醉状态下的大鼠进行不同时间的保定, 如采血、注射、备皮、麻醉等, 简便及适当的保定可减少实验人员损伤, 缩短实验时间。市面上的大鼠固定器常可满足大鼠采血及注射, 但因其价格稍高、适用范围较窄而限制其使用, 笔者因实验需要, 根据固定器的技术要求^[1], 利用简易

材料自制大鼠固定装置, 通过此装置进行红外线局部照射, 效果可靠, 可实现较长时间的大鼠保定, 并可用于尾静脉采血、尾静脉注射、腹腔注射、特定部位手术切口拆线等操作, 现介绍如下。

1 材料和方法

1.1 实验动物与材料

SPF级雄性SD大鼠12只, 体重260~280 g, 由

[作者简介] 郑培鸿(1990-), 男, 硕士研究生, 专业: 普通外科。E-mail: phzheng90@163.com

[通讯作者] 陈维荣(1963-), 男, 主任医师, 医学博士, 研究方向: 直肠癌微淋巴系统。E-mail: chen93662@163.com

汕头大学医学院动物中心提供【SCXK(粤)2012-0017】; 饲养室环境温度 24~26℃, 相对湿度 60%~70%, 大鼠饲料饲养, 自由饮食, 实验操作在汕头大学医学院动物中心动物实验设施内进行【SYXK(粤)2012-0079】; 特定电磁波 TDP 治疗器(波长 2.5~25 μm 红外线, 华伦 CQJ-16B 台式, 重庆华伦医疗器械有限公司)、温度计、操作台、木板、钉子、塑料瓶、透明胶带等。

1.2 固定装置的制作

根据实验大鼠体积选择适当规格商品塑料水瓶制作固定装置, 装置由锥筒状主仓、外圈套筒、后部副仓、底板构成(图 1、图 2)。

选择 350 mL 类锥型塑料水瓶 2 个, 第 1 个剪去底部, 按实验需要在瓶身开窗(图 1、图 2 中阴影部分, 下同), 做成锥筒状主仓(图 1-a), 第 2 个剪去头端 1/4 及尾端 1/4, 再顺纵轴方向剪开一边, 套于主仓上, 大致与主仓重叠后用透明胶带封闭剪开边, 后在原剪开处的对面适当位置进行开窗(小于主仓窗口), 由此完成外圈套筒的制作(图 1-b); 选择 500 mL 头端类半球形塑料水瓶 1 个, 剪去多余瓶身仅留类半球形头端, 制成后部副仓(图 1-c)。

取木板一块, 约 25 cm × 15 cm, 按主仓平放后瓶口高度制作垫块钉于木板头侧, 并于主仓头尾部的两侧各钉钉子 2 枚以固定主仓, 因本次实验拟进行大鼠腹部红外线照射, 因此在相应位置进行木板开窗, 直径 4 cm, 由此制成底板(图 1/图 2-e)。

1.3 固定装置的使用

底板置于操作台, 将套筒套上主仓, 错开窗口位置以闭合瓶身, 并使主仓窗口朝下, 从鼠笼中取出大鼠, 将其头部靠近并对准主仓尾侧开口, 因大鼠钻洞习性, 放松尾巴后大鼠会钻入固定装置中, 后将大鼠尾巴穿过副仓开口, 再将副仓套入主仓内并使尾部开口稍向下倾斜, 向头端轻微用力抵住副仓以固定大鼠, 再取透明胶带封住主仓尾侧及副仓(图 1/图 2-d), 旋转套筒以重合主仓及套筒窗口暴露大鼠腹部, 将固定装置转移至底板上。

1.4 实验方法

实验第 1 天, 应用固定装置分别固定大鼠, 从固定装置转移至底板上开始计时, 若大鼠沿纵轴轻微转动时可旋转套筒调整窗口所暴露位置, 若大鼠于固定装置内挣扎则结束计时, 由此记录大鼠保定时间, 最大记录终点定为 60 min。第 2 天及第 3 天实验前先于操作台(由两张平板桌组成, 中间留一宽约 5 cm 缝隙)下方放置特定电磁波 TDP 治疗器, 灯头朝上以照射大鼠腹部, 于底板圆窗处(图 2-g)放

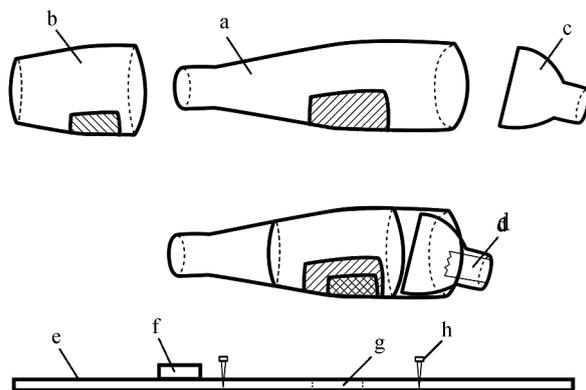
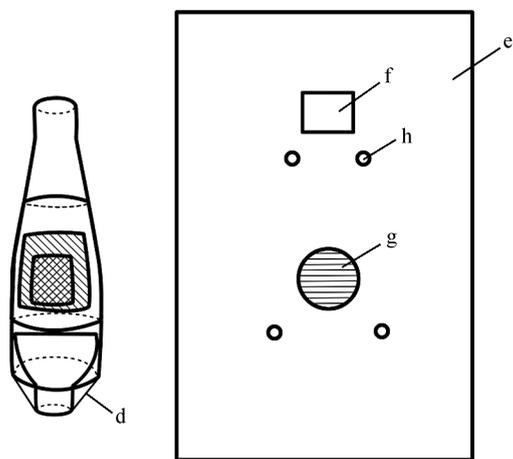


图 1 固定装置侧视图

Fig. 1 Side view of the fastening device



注: a. 主仓 b. 套筒 c. 副仓 d. 透明胶带
e. 底板 f. 垫块 g. 底板圆窗 h. 钉子。

图 2 固定装置俯视图

Note. a. Main cabin. b. Sleeve. c. Vice cabin. d. Stick band. e. Bottom board. f. Heel block. g. Hole of the board. h. Nail.

Fig. 2 Top view of the fastening device

置温度计以观测温度, 调整灯头高度使温度分别稳定于 38~39℃ 及 42~43℃, 其余同第 1 天操作。

1.5 统计学方法

应用 SPSS 16.0 软件包分析, 所得资料采用多个相关样本比较的 Friedman M 检验, $P < 0.05$ 说明差异有显著性。

2 结果

如表 1 所示, 应用大鼠固定装置对大鼠进行固定, 83.3% (10/12) 的大鼠在室温(24~26℃) 及 38~39℃、42~43℃ 两种局部温度的红外线照射下保定时间都能达到 30 min 以上, 66.7% (8/12) 的大鼠可达到 60 min。

应用 Friedman M 检验得到 $\chi^2 = 1.733, P > 0.05$, 说明不同局部温度下大鼠保定时间差异无显著性。

表 1 不同局部温度下大鼠的保定时间

Tab.1 The holding time at different local temperature

大鼠编号 Rats' number	保定时间 (min) Holding time (min)		
	24 ~ 26 °C	38 ~ 39 °C	42 ~ 43 °C
1	>60	>60	>60
2	>60	>60	>60
3	22	15	15
4	>60	>60	>60
5	>60	>60	>60
6	>60	>60	>60
7	33	31	34
8	24	25	22
9	>60	>60	>60
10	>60	>60	>60
11	>60	>60	>60
12	>60	54	52

3 讨论

对于大鼠较长时间的保定常见方式有麻醉、器具固定等,但麻醉并不适用于需要反复多次固定的大鼠实验,市面上现有的大鼠固定装置多用于时间较短的注射及采血,而棉绳捆绑四肢法固定常需配合麻醉进行,对于清醒的大鼠不易掌握棉绳的松紧度,太紧易致肢体末端缺血,太松达不到固定效果,且单人操作不便。许多研究者^[2-6]根据实验需求进行大鼠固定器制作,如袁林祥等^[3]制作的固定装置用于大鼠断尾采血,但因选择的材料拼合后与大鼠外形仍有较大差异,大鼠活动度较大,不利于长时间固定;郭洁汝等^[4]通过海绵及塑料薄膜制作的固定装置仅适用于腹腔及静脉采血,同样不利于长时间固定;王路路等^[5]设计的批量辐射固定装置符合大鼠体型,固定效果较好,但仅可用于大鼠背部的照射,且制作较困难。笔者根据实验需要选择一定规格的塑料水瓶进行裁剪拼接制成固定装置,具有以下特点:①类锥型主仓及类半球形副仓的组合较为符合大鼠外形,不易引起大鼠不适,可起到较好的保定效果,延长保定时间;②主仓及套筒的开窗组合可以暴露实验所需部位,大鼠轻微的转动可通过旋转套筒进行调整;③此固定装置可由一人独立操作,并可通过此装置进行尾静脉采血及注射,开窗设计可进行腹腔注射、特定部位手术切口拆线等操作。

在使用过程中的几点体会:①为了进行较长时间的固定,在鼠笼中取出大鼠前可轻拉大鼠尾巴,另一手轻拍背部末端,以刺激大鼠排尿排便,可减少固定过程中排泄的可能,避免其不适,以延长保定时间,另外,越长时间的固定大鼠排泄的可能越大,因此可在副仓后下方放置吸水垫以减少污染;②有时大鼠多次轻微转动可能使窗口位置偏移,因此可根据需要制作

窗口宽度较大的主仓,通过旋转套筒调整大鼠暴露部位;③若实验动物较多,可多制作几套固定装置,便于消毒交替使用;④因瓶子规格的限制,固定装置仅适用于一定体积范围的大鼠,由此,需根据实验所用大鼠体积来选择瓶子;⑤小部分的大鼠无法耐受长时间的固定,因此在设计实验时需尽可能减少动物的固定时间,或被迫剔除此观察对象。

红外线烤灯常用于临床局部理疗,其治疗作用包括非热效应及热效应。实验中所用特定电磁波 TDP 治疗器属于中短波红外线,基于常用实验温度选择 38 ~ 39°C^[7,8] 及 42 ~ 43°C^[9] 为测试温度。在 38 ~ 39°C、42 ~ 43 °C 两种温度的红外线局部照射下,大鼠的保定时间与室温 (24 ~ 26°C) 状态下的保定时间并无统计学差异,说明在 43°C 以内的局部红外线照射下并不影响固定装置的保定效果,本次实验也间接的反映大部分大鼠可耐受 30 min 以上 43°C 以内的局部红外线照射。

应用文中所述自制简易固定装置进行大鼠固定,对于大部分大鼠可达到较长时间的保定效果,在所需位置进行固定器开窗,可实现局部红外线照射的目的,材料易得,价格低廉,制作简单,操作简便,是一种较为方便、可靠的保定装置。

参考文献:

- [1] 赵建文,曹伟平,银欢,等. 固定器的技术要求 [J]. 实验动物科学与管理, 2006, 13(3): 65-66.
- [2] 田顺亮,钱学华. 大鼠断尾取血固定装置的设计及取血的方法 [J]. 中国比较医学杂志, 2006, 16(7): 419-421.
- [3] 袁林祥,刘湘丹,徐玉琴,等. 自制大鼠固定装置在大鼠断尾采血中的应用 [J]. 局解手术学杂志, 2015, 25(1): 27-29.
- [4] 郭洁汝,朱雯,李承昊,等. 一种新型大鼠固定装置的制作与使用方法 [J]. 中国比较医学杂志, 2015, 25(8): 76-78.
- [5] 王路路,杨阳,骆晓梅,等. 一种用于实验鼠批量均匀辐射实验固定装置的研制 [J]. 医疗卫生装备, 2015, 36(6): 41-42, 82.
- [6] 稽承栋,熊源长,郭旋,等. 实验大鼠固定装置的设计及尾静脉注射的方法研究 [J]. 中国基层医药, 2013, 20(22): 3371-2.
- [7] Chen TY, Yang YC, Sha YN, et al. Far-infrared therapy promotes nerve repair following end-to-end neurorrhaphy in rat models of sciatic nerve injury [J]. Evidence-Based Compl Altern Med, 2015, (2015) Article ID 207245.
- [8] Yu SY, Chi JH, Yang SD, et al. Biological effect of far-infrared therapy on increasing skin microcirculation in rats [J]. Photodermatol, Photoimmunol Photomed, 2006, 22(2): 78-86.
- [9] Kim IM, Kim YK, CHO KH, et al. Infrared exposure induces an angiogenic switch in human skin that is partially mediated by heat [J]. Brit J Dermatol, 2006, 155(6): 1131-1138.