

一体式实验家兔多功能解剖台的设计与应用

陈芮瑞 王雪 张金存 陈磊 田金玉
甘肃医学院

DOI:10.12238/bmtr.v6i5.10086

[摘要] 目的：介绍一种实验家兔固定用多功能动物解剖台的研制及在教学和科研中应用。方法：在原家兔动物解剖台的基础上对其主板、排污、固定杆、材料等多处进行改进。结果：改进后的多功能动物解剖台不仅方便了实验操作降低了成本,而且提高了实验成功率。结论：改进后的多功能解剖台较好地满足了实验教学和科研等要求值得推广。

[关键词] 兔；解剖台；设计应用

中图分类号：R323 文献标识码：A

Design and application of integrated multi-functional fixed platform for experimental rabbits

Ruirui Chen Xue Wang Jincun Zhang Lei Chen Jinyu Tian
GansuMedical College

[Abstract] Objective To introduce the development and application of a fixed multifunctional animal dissection table for experimental rabbits in teaching and research. Methods On the basis of the original rabbit dissecting table, the main board, sewage, fixing rod, material and so on were improved. Results The improved multifunctional animal dissection table not only facilitated the experimental operation, reduced the cost, but also increased the success rate of the experiment. Conclusion The improved multifunctional dissecting table can meet the requirements of experimental teaching and scientific research and is worth popularizing.

[Key words] rabbit; dissection table; design and application

引言

在医学实验中,家兔作为常用的实验动物,尤其基础学科(如药理学,机能学等),工作人员一般选择兔子作为试验对象,在实验中既要减少家兔的痛苦,又要安全、准确、顺利地进行相应的操作。因此实验中对家兔解剖台的要求较高,其固定方式对于实验的顺利进行至关重要。现有的家兔解剖台存在诸多不足,如操作复杂、称重不便、观察困难等,这些问题不仅影响了实验效率,也对家兔的福祉造成负面影响。近年来,国内的医疗机构和科研机构已开始关注家兔固定器便携和多功能的研究和应用^[1]。例如,湖北天勤生物科技有限公司,汪晶研究了一种家兔固定装置,解决了多人配合才能将家兔固定以及因灌胃等实验导致的体位调整问题。云南省中医医院,李具宝研究设计了一种家兔实验可调试固定器,能够使该家兔固定器中的四肢固定单元调整起来极为便利,能够有效适应不同体型的家兔固定。日本札幌医科大学重冈浩一设计了一种圆形家兔固定器,能够使家兔在非麻情况下长时间持续输液。而对于同时兼备柔式固定,耳缘静脉显像,兔耳固定,粪便收集处理,体重测量,可以调节高度和移动性的一体式多功能解剖台研究尚未被提出。一体式实验家兔多功能解剖台秉持“动物与人双层

保护”理念,配备了皮带固定、体重测量、耳缘静脉显像仪、实验回放系统等装置,提高了实验效率,改善了实验环境,具有显著的实用性和创新性^[2]。

1 一体式实验家兔多功能解剖台的设计与制作

1.1 设计

依据国内外研究对家兔固定器的现有研究成果以及实验员对现有家兔器的意见诉求,在全面考察家兔实验过程中称重、麻醉、固定、排泄物收集不便的情况下,综合考虑环保及可行性的因素,解决以下几个问题:①在家兔解剖台中加入嵌入式体重秤、柔式可视化固定装置^[3],从而可以在装置中完成家兔称重,解决了实验中家兔易逃脱,抓伤、观察操作不能同步进行、耗时耗力等问题。②在家兔解剖台中加入耳缘静脉显像仪、可移动下沉式排泄物收集槽,从而可以准确、快速地完成耳缘静脉麻醉、注射药品及排泄物的集中收集,解决了实验中家兔不好麻醉、给药剂量不准确、动物粪便污染试验台等问题。③在承载板的下面增加可以调节高度和水平的旋转伸缩杆,可以根据实验员身高随意调节固定台高度,同时满足实验操作中动物不同体位的变化需求。实现了实验多功能一体化。根据家兔形态设计长度(56cm),宽度(35cm),高度(60~90cm),满足不同体型的家

兔实验操作体位及不同身高人群的使用的一体式实验家兔多功能解剖台,符合人体工学原理。底部为装有4个移动轮的底架,可使设备在不同环境中快速部署。通过一个可伸缩至60~90cm的立柱将上端的操作台(56×35cm)支撑,操作台可左右翻转,角度可调节范围为-45°~+45°。操作台上装有长方体家兔固定盒(50×30×30cm³),其前端有家兔颈部固定结构U型卡板,以支撑头部,防止颈部呼吸不畅;柔式固定装置(皮带)在固定盒长边两侧。耳缘静脉显像仪、嵌入式智能体重秤实现称重及实操一体化,节省时间与人力。

1.2材料

一体式实验家兔多功能解剖台表面为环氧树脂板,不易生锈其余均采用不锈钢,皮带采用乙丙橡胶材料,耐老化,柔韧度高,弹性大,对家兔损伤小。带有锁定装置的底座金属滚轮,压力传感器,移动轮等。本设备的承载板及定身器表面为环氧树脂板,其余均采用不锈钢,在承重性和美观性上比木质结构更胜一筹,环保卫生,不易变形,耐化学品性优良,尤其是耐腐蚀性和耐磨性,且不易生锈^[4]。另外,环氧树脂具有较好的耐热性和电绝缘性。整体表面光洁不易吸附灰尘和污垢,易于清洁和维护,且价格适中,使用寿命长。

1.3制作

不锈钢立柱的顶端装有操作台,操作台面为环氧树脂板材料制成,面积56×35cm;台面固定在下端的不锈钢立柱,立柱有上下滑动轨道(滑动范围30cm);头部固定结构(10×31cm)安装在操作台一端;实验回放系统在解剖台的一侧;(如图1所示)。解剖台装有升降固定杆,并且操作台两侧的外壁上皆螺纹连接有调节螺栓,可移动固定带套装在升降固定杆的表面,升降固定杆表面的两端皆套装有柔式四肢固定带;头部固定结构安装在操作台的一端;耳缘静脉显像仪安装在固定台的一侧;嵌入式智能体重秤安装在操作台的内部,且嵌入式智能体重秤的一侧延伸至操作台的外部并安装有重量显示屏;伸缩支撑杆设置在固定台的下方,底端固定有底板,并且底板底端的拐角位置处皆安装有滑轮。固定台的底端固定有横杆,横杆与伸缩支撑杆转动连接,且横杆的外壁上套装有托盘卡,托盘卡与操作台连接,托盘卡的外壁上螺纹连接有调节螺栓,便于调节固定台的角度。操作台的底部安装有可移动性收集槽,操作台内部的一侧设置有下沉式排泄物通道,下沉式排泄物通道与可移动性收集槽连通,便于对排泄物进行收集。卡座卡接在固定台表面的一侧,支架固定在卡座的顶端,耳缘静脉显像仪安装在支架的顶端,使得耳缘静脉更清晰。耳缘静脉显像仪还包括L型杆、耳夹,L型杆安装在耳缘静脉显像仪的下方,耳夹安装在L型杆的一端,便于对动物耳朵进行夹持固定。伸缩支撑杆顶部的外壁上螺纹连接有调节螺栓,便于调节伸缩支撑杆的长度。头部固定结构包括下卡板、定位槽、上卡板、圆孔、定位栓,下卡板和上卡板皆安装在操作台的一端,下卡板和上卡板转动连接,定位槽设置在下卡板表面的一侧,圆孔皆设置在定位槽位置处的上卡板表面,定位栓穿设在圆孔的内部,便于对动物头部进行固定。头部固定结构还包括支

撑板,支撑板固定在下卡板的一侧,便于对动物头部进行支撑,保证颈部呼吸顺畅。

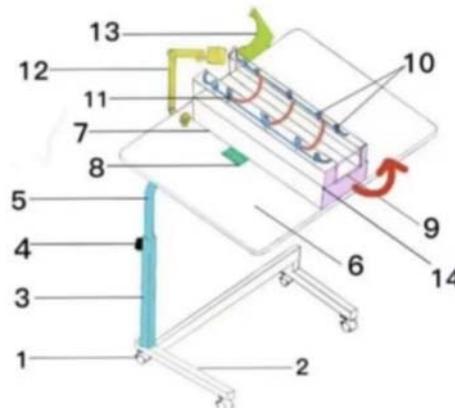


图1 一体式实验家兔多功能解剖台示意图

1. 移动轮; 2. 底架横杆; 3. 伸缩立柱下杆; 4. 伸缩器; 5. 伸缩立柱上杆; 6. 操作台; 7. 家兔固定盒; 8. 重量显示屏; 9. 排泄物收集装置; 10. 柔式固定装置(皮带); 11. 可调节皮带固定器; 12. 耳缘静脉显像仪, 实验回放系统; 13. U型卡板; 14. 翻转装置

2 新型一体式实验家兔多功能解剖台的使用方法和注意事项

2.1使用方法

实验家兔多功能解剖台使用前锁定移动轮,拧动螺丝调整伸缩立柱长度,从而调节解剖台高度;使操作台左右翻转调整解剖台角度;将家兔放在操作台上的固定盒内,并通过下卡板和上卡板对兔头进行固定;通过皮带对兔身及四肢进行固定;通过嵌入式智能体重秤观察到家兔重量;实验结束后可通过实验回放系统回顾实验。

2.2使用注意事项

实验台使用之前锁定四个角轮及立柱,保持操作时稳定;确定操作台角度;打开耳缘静脉显像仪、嵌入式智能体重秤、实验回放系统。

3 结果与讨论

本设备将“动物与人双层维护”理念运用于家兔固定器的设计中,将柔式固定和旋转伸缩操作台融入设计中,操作简便,节省人力,减轻对家兔的伤害,避免家兔挣扎抓伤实验人员,同时满足不同动物实验操作体位以及不同身高人群的使用,在细节之中表现了对动物与人的双层维护。兔多功能解剖台嵌入了体重智能测量装置,在实验过程中,避免因兔子挣扎乱动造成的测量不准,显示屏直接显示出重量,便于麻药剂量的计算和其他实验数据的收集等。增加了耳缘静脉显像,静脉走向清晰,易于注射的同时避免针尖刺破血管和注射液外漏,提高了注射成功率;并增加了可升降式固定杆,前期称量麻醉时将杆升起,便于家兔固定,麻醉后将杆降下来,开阔手术视野,便于后期实验操作。对传统的动物实验中实验室动物粪便清扫装置进行结构优化,引入了可移动下沉式粪便收集槽,避免了实验过

程中动物排泄物污染实验的现象,使整个操作空间干净、整洁、无污染。

4 一体式实验家兔多功能解剖台使用体会

该解剖台适用于基本的固定需求,解剖学授课教师或医学生可以采取坐位进行解剖操作,更接近临床医生手术情景,而且减缓长时间解剖操作时的疲劳感^[5];解剖台可升降高度范围为60~90cm,可满足不同专业学生进行不同部位的解剖实验^[6]。还能适应多种实验操作,如采血、呼吸监测、药物注射等,其使用非常直观,即便是初次使用者也能快速上手,减少了实验准备时间。实验家兔多功能解剖台设计为蓝色,视觉刺激小,不容易产生视觉疲劳。以中轴对称作为骨架,使操作台更加稳固。一体式实验家兔多功能解剖台体现了对实验动物福利的重视,符合现代科研伦理的要求。一方面,可扩展实验范围,便于实验操作缩短实验时间,有利于实验结果的观察,提高仪器设备的利用率;另一方面,该多功能动物解剖台可大量节约实验经费。第三方面,可通过污物接槽清除动物粪便皮毛,避免动物粪便的污染,避免动物皮毛对微机、空调等的不良影响,提高其使用寿命。第四方面,综合试验及探索性实验在机能实验中显得愈加重要^[7]。该实验解剖台的研制成功可以更好地开展综合实验的探索。

5 结束语

本研究通过对一体式实验家兔多功能解剖台的设计和应用,验证了其在提高实验效率、改善实验环境和保障家兔福利方面的有效性。一体式实验家兔多功能解剖台契合智能实验发展方

向,着眼于未来发展,引入生态环保,科技智能一体化等理念,在医学实验中具有相当的前瞻性和未来发展空间。未来,该设计有望在医学实验领域得到广泛应用,为实验动物的福利和医学研究的进步做出贡献。

【参考文献】

- [1]杨春,杜以宽,周玉其,等.一种实验动物固定器[P].中国专利:CN218279866U,2023-01-13.
- [2]宋雅娟,余州,王彤,等.具兔耳固定功能的实验兔用固定装置[P].中国专利:CN214857771U,2021-11-26.
- [3]蔡晓霞.一种家兔生理机能实验用柔式固定器[P].中国专利:CN211534980U,2020-09-22.
- [4]缪明星,李立文,颜天华,等.基于智慧实验室的人体解剖生理学实验教学体系构建[J].药学研究,2019,38(11):676-678.
- [5]吴学平,李志宏,杨玲,等.借助“数字人”解剖系统在人体解剖学实验教学中实施目标教学的探讨[J].中华医学教育杂志,2019,39(4):256-258.
- [6]孙庆荣,吴洪海,朱永泽.人体解剖学实验室的环境建设和管理[J].解剖学杂志,2006,29(3):398-399.
- [7]金海燕,冯大明,柯庆.机能实验教学改革面临的挑战及应对措施·西北医学教育,2003,11(1):61-62.

作者简介:

陈芮瑞(2003--),女,汉族,甘肃兰州人,研究方向:临床医学。