

一种针对新生大鼠无创肺功能检测的改良方法

胡玉鑫^{1,2}, 袁媛^{1,2}, 邓宇^{1,2}, 富景奇^{1,2}, 徐苑苑^{1,2}, 皮静波^{1,2}

(1.环境应激与慢病防控教育部重点实验室(中国医科大学), 辽宁沈阳 110122; 2.中国医科大学公共卫生学院, 辽宁沈阳 110122)

摘要: 本案例针对 DSI 公司 NAM 型号无创气道检测系统进行了新生大鼠无创肺功能检测的方法改良。此设备配套大鼠和小鼠固定腔体各 2 座, 可通过清醒并束缚脖颈方式检测成年大鼠和成年小鼠肺功能。但由于腔体大小固定, 针对新生大鼠的肺功能检测无法实施。新生大鼠肺功能指标的检测可应用于支气管肺发育不良的评估, 在支气管肺发育不良患儿的临床研究中占有不可缺少的地位。本改良方法通过添加个性化装置方式成功解决了新生大鼠无创肺功能检测的技术盲区, 旨在为新生大鼠支气管肺发育不良模型评估及功能检测方面奠定技术基础。

关键词: 无创; 肺功能; 新生大鼠; 支气管肺发育不良

中图分类号: R-331

文献标识码: A

An improved method for noninvasive lung function detection in neonatal rats

Hu Yuxin^{1,2}, Yuan Yuan^{1,2}, Deng Yu^{1,2}, Fu Jingqi^{1,2}, Xu Yuanyuan^{1,2}, Pi Jingbo^{1,2}

(1. Key Laboratory of Environmental Stress and Chronic Disease Control & Prevention (China Medical University), Ministry of Education, Shenyang, Liaoning 110122, China; 2. School of Public Health, China Medical University, Shenyang, Liaoning 110122, China)

Abstract: In this report, the method of noninvasive lung function detection in neonatal rats was improved based on the NAM model noninvasive airway detection system of DSI company. This equipment is equipped with two fixed cavities for rats and mice, respectively. Lung function in adult rats and mice can be measured by awake and neck restraint. However, due to the fixed size of the cavity, the lung function test of neonatal rats cannot be performed. The detection of neonatal rat lung function index can be used in the evaluation of bronchopulmonary dysplasia and plays an indispensable role in the clinical study of children with bronchopulmonary dysplasia. The improved method successfully solved the technical blind spot of noninvasive pulmonary function

detection in neonatal rats by adding personalized devices, and aimed to lay a technical foundation for the evaluation and functional detection of neonatal bronchopulmonary dysplasia models.

Keywords: Noninvasive; Airway function; Neonatal rat; Bronchopulmonary dysplasia

本案例应用的 DSI 公司 NAM 型号无创气道检测系统可持续检测清醒无创实验动物的特殊气道阻力 (Specific Airway Conductance, sRaw)、呼吸频率 (Frequency, f)、潮气量 (Tidal Volume, TV) 和分钟通气量 (Minute Volume, MV) 等反应肺部功能的指标。实验动物放置于特殊设计的呼吸体积描记腔体内, 通过检测鼻部气流与胸部气流的相位差计算出特殊气道阻力, 是被广泛接受的替代有创检测的理想指标。其既可用于确认各种肺部疾病模型建立成功与否, 又可用于肺部功能评价。但由于其腔体大小是固定的, 目前仅能用于检测成年动物各项指标, 对于新生大鼠的肺功能检测无法实施。因此本案例针对此项技术盲点, 通过简单更换腔体、制作可压缩泡沫模块等方式, 成功应用小鼠腔体检测了新生大鼠的肺功能指标。

1 大鼠装置简介

腔体外观为圆柱体, 主要分为动物固定腔、颈部固定夹和鼻部密封圈三个部分, 可将动物分为口鼻腔体和胸腔体两个部分 (图 1)。大鼠固定腔体可容纳 260 g-740 g 大鼠进行固定检测。

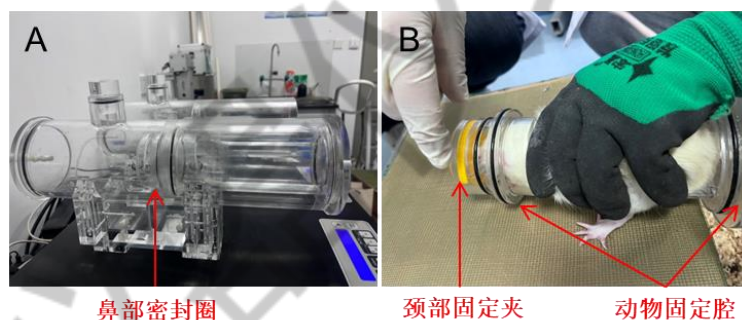


图 1 大鼠检测装置图。A, 外部装置图。B, 内部装置图。

2 小鼠装置检测新生大鼠初探

小鼠检测装置与大鼠检测装置相比, 除体积整体缩小之外, 基本无差别。小鼠固定腔体可容纳 18 g-40 g 小鼠进行固定检测。14 日龄新生大鼠体重约为 25 g-31 g 左右, 因此本案例尝试使用小鼠固定腔体进行新生大鼠的肺功能检测。

2.1 成年小鼠与新生大鼠生理结构差异

在使用小鼠固定腔体装置新生大鼠时遇到了一个客观问题, 新生大鼠虽然体重与成年小鼠相差无几, 但其生理结构却有很大差异。以 C57BL/6 小鼠和 SD 新生大鼠为例, 二者头