

# 安徽实验动物信息

ANHUI LABORATORY ANIMAL INFORMATION

2021 年第 1 期总 40 期

安徽省实验动物学会

2021 年元月 28 日

## 目 录

[新年寄语] ..... 1

[业界动态]

2020 年度中国生命科学十大进展公布—“构建新冠肺炎动物模型”入选 ..... 2

[热点关注]

应对变异毒株入境 中国在行动 ..... 7

[综合资讯]

写在《实验动物管理条例》发布实施三十周年系列篇之十四—实验用沙鼠种群的建立与标准化 ..... 10

责任编辑：田军 刘骅 周宁

电话：0551-63368779

地址：合肥市梅山路 69 号

邮编：230031

E-mail: 945651787@qq.com ahmulh@163.com 632333919@qq.com

# 新年寄语

春回大地，万象更新，回顾难忘的 2020，我省实验动物从业人员和全国人民一样，经历了跌宕起伏的心路历程，坚守在各自岗位，为抗击疫情努力做出贡献。疫情突发，交通受阻，防护加强，实验动物工作面临着巨大的压力，但我们克服重重困难，保障实验设施运行有序，为抗疫药品和物资的科研、生产及检验提供技术支撑；我们强化生物安全意识，以标准规范的实验室管理，为一线科研和检验人员助力添彩；学会各项工作正常进行；实验动物从业人员上岗培训如期举办。艰难时刻，更有勇士挺身而出；风雨严寒，方显红梅傲雪本色；这，就是我们全省实验动物从业人员的真实写照！

冰雪消融，万物复苏之际，愿山河无恙，国泰民安！2021，让我们以更加饱满的热情和奋发向上的精神，不忘初心，坚定信念，辛勤奉献，执着努力，为我省实验动物行业发展作出努力！

（安徽省实验动物学会秘书处）

## 业界动态

### 2020 年度中国生命科学十大进展公布-“构建新冠肺炎动物模型”入选

蝗虫为什么会聚群成灾？新冠病毒究竟长什么模样？人的器官怎么衰老？13 日，中国科学技术协会生命科学学会联合体公布了 2020 年度“中国生命科学十大进展”评选结果，8 个知识创新类和 2 个技术创新类项目成果入选，这些成果解答了这些生命科学的难题。

据了解，本年度的获奖项目中，非院士主导项目所占比例较往年大，联合体认为这体现了我国生命科学研究领域后备力量强大。更为显著的是，本次入选项目具有原创性突出、社会意义重大的特点，其中“蝗虫聚群成灾的奥秘：4-乙烯基苯甲醚是蝗虫的群聚信息素”，在全球范围内首次揭示了蝗虫群聚成灾的奥秘，对世界蝗灾的控制和预测，解决世界粮食问题具有重要意义。

“首个新冠病毒蛋白质三维结构的解析及两个临床候选药物的发现”和“新冠肺炎动物模型的构建”对解决当前全球面临的新冠肺炎疫情有重大意义。“小麦抗赤霉基因 Fhb7 的克隆、机理解析及育种利用”和“进食诱导胆固醇合成的机制及降脂新药靶发现”聚焦国计民生和全民健康等热点问题。

中国科协生命科学学会联合体自 2015 年起开展“中国生命科学十大进展”评选，旨在推动生命科学研究和技术创新，充分

展示我国生命科学领域的重大科技成果。目前评选活动已连续开展 6 年。每年公布评选结果后，会邀请入选项目专家编写和出版科普书籍，并举办报告会，向公众揭示生命科学的新奥秘，为生命科学新技术的开发、医学新突破和生物经济的发展提供新的思路，极大提高了生命科学的社会影响力。

## **2020 年度“中国生命科学十大进展”（排名不分先后）**

### **1.蝗虫聚群成灾的奥秘**

蝗灾对农业、经济和环境构成重大威胁。中国科学院动物研究所康乐院士团队鉴定到一种由群居型蝗虫特异性挥发的气味分子 4-乙烯基苯甲醚（4VA）。该研究不仅揭示了蝗虫群聚成灾的奥秘，还被认为是昆虫学和化学生态学领域的一个重大突破，对世界蝗灾的控制和预测具有重要意义。

### **2.解析首个新冠病毒蛋白质三维结构，发现两个临床候选药物**

上海科技大学等单位组成抗新冠联合攻关团队，在国际上率先解析了新冠病毒关键药靶主蛋白酶与抑制剂复合物的分辨率三维结构，这也是世界上首个被解析的新冠病毒蛋白质的三维空间结构，并发现了依布硒和双硫仑等老药或临床药物是靶向主蛋白酶的抗病毒小分子，且二者已被美国食品药品监督管理局批准进入临床 II 期试验，用于新冠肺炎的治疗。

### **3.器官衰老的机制及调控**

科学研究衰老是应对老龄化的重要基础。中国科学院动物研究所刘光慧研究组、曲静研究组，中国科学院北京基因组研究所张维琦研究组及北京大学汤富酬研究组合作，系统解析了灵长类动物重要器官衰老的标记物和调控靶标；揭示了老年个体易感新冠病毒的分子机制等。这些研究成果加深了人们对器官衰老机制的理解，为建立衰老及相关疾病的早期预警和科学应对策略奠定了重要基础。

#### **4.构建新冠肺炎动物模型**

在新冠肺炎疫情防控中，动物模型是科研攻关五大主攻方向之一。中国医学科学院医学实验动物研究所秦川团队与中国疾病预防控制中心病毒病预防控制所武桂珍、谭文杰团队，中国医学科学院病原生物学研究所王健伟团队合作，通过比较医学分析，培育了病毒受体高度人源化的动物。在国际上第一个构建了动物模型。应用动物模型，阐明了系列疾病机理，筛选到了系列有效药物，完成了国家部署的 80%以上疫苗评价，模型研制方法和标准提供给世界卫生组织，供国际研究使用。

#### **5.人脑的动态发育蓝图**

脑是人类智能活动的物质载体，研究发育过程中脑结构功能的建立，将揭示智能形成的细胞和分子机制，同时为相关医学应用提供理论线索与技术方案。中国科学院生物物理研究所王晓群课题组、北京师范大学吴倩课题组和北京大学汤富酬课题组展开合作，揭示了多个脑区发育的关键时间节点与基因，详细绘制了

人脑的动态发育蓝图，为相关疾病的诊疗提供了坚实基础。

## 6. 锻炼、冥想等增强免疫力的科学依据

我们的生活经验暗示，从冥想到体育锻炼等行为可能增强免疫力。然而，大脑活动是否可以直接控制发生在脾脏等淋巴器官内的免疫反应，长久以来并没有严格的实验证据支持。清华大学免疫学研究所祁海课题组、上海科技大学胡霁课题组以及清华大学麦戈文脑科学研究所钟毅课题组通力合作，在小鼠模型里发现，脾脏如果丧失神经支配，疫苗接种后机体就不能正常产生抗体。进一步实验表明，这是因为大脑内被称为中央杏仁核和室旁核的区域有一类 CRH 神经元与脾神经相连。他们的发现，首次建立了大脑活动可以增进抗体产生的一条神经通路，指出了将来利用锻炼、冥想等行为增强疫苗效果、加强人体免疫力的可能。

## 7. 发现胆固醇合成机制及降脂新药靶点

合成胆固醇需要消耗很多能量，因此哺乳动物只在进食后才上调合成，饥饿时则抑制，其中的机制长期以来却不清楚。武汉大学宋保亮实验室在胆固醇领域取得新的突破，不仅揭示了人体的营养感应机制，还证明肝脏中的 USP20 蛋白可以作为新的降脂药物研发靶点。这一研究成果及其应用将惠及全民健康。

## 8. 绿色、高产、高效育种新策略

面向国家粮食安全和农业可持续发展的重大战略需求，中国科学院遗传与发育生物学研究所傅向东研究团队在水稻高产和氮高效协同调控机制领域获得重要突破。他们找到了一条既能保

证高产又能降低氮肥投入、减少环境污染的育种新策略，为培育“少投入、多产出、保护环境”的绿色高产高效新品种奠定了理论基础，在农业生产上有广阔的应用前景，能产生巨大的经济效益和社会效益。

### **9.解决小麦赤霉病世界性难题的“金钥匙”**

镰孢菌引起的小麦赤霉病被称为小麦“癌症”，抗源稀缺，是威胁粮食安全的重大国际性难题。山东农业大学孔令让研究团队历时 20 年，从小麦近缘属植物长穗偃麦草中首次克隆出主效抗赤霉病基因 **Fhb7** 并阐明其功能、抗病机理和水平转移进化机制。目前团队选育的多个抗赤霉病小麦新品系已进入国家及省级区域试验或生产试验，并被纳入我国小麦良种联合攻关计划，为解决小麦赤霉病世界性难题提供了“金钥匙”。

### **10.使 CAR-T 细胞更好抗肿瘤**

CAR-T 细胞治疗已经成功地应用于肿瘤的临床治疗，但面临细胞因子释放综合征和细胞持续性低等挑战。中国科学院上海生物化学与细胞生物学研究所许琛琦研究组、北京大学医学部黄超兰研究组和美国加州大学圣地亚哥分校惠恩夫研究组合作，使得 CAR-T 细胞持续性更好，抗肿瘤功能更强，并且细胞因子释放综合征的风险降低。

(转自《中国实验动物信息网》)

## 热点关注

### 应对变异毒株入境 中国在行动

**摘要：**1 月 9 日，国务院联防联控机制召开新闻发布会介绍近期疫情防控和疫苗接种有关情况。国家卫生健康委员会副主任、国务院联防联控机制科研攻关组疫苗研发专班负责人曾益新对此作出回应。

新年以来，河北新冠感染者超 300 例，序列测定表明此次聚集性疫情暴发是由国外毒株输入引起。

此前北京疫情，经过对病毒的全基因组测序分析，也确定是由 L 基因型欧洲家系分支新冠病毒引起。

1 月 3 日，广东省疾控中心通报了在一名英国输入确诊病例中发现与英国变异病毒高度相似的 B.1.1.7 突变株。

变异毒株频繁入境，现有新冠疫苗是否有效，中国该如何应对？

1 月 9 日，国务院联防联控机制召开新闻发布会介绍近期疫情防控和疫苗接种有关情况。国家卫生健康委员会副主任、国务院联防联控机制科研攻关组疫苗研发专班负责人曾益新对此作出回应。

曾益新表示，疫苗接种是控制传染病大流行的最有力武器，2020 年 12 月 15 日正式开展我国重点人群的新冠疫苗接种工作以来，全国重点人群接种量已近 750 万剂次，加上之前针对高风

险人群接种的 160 余万剂次,我国已累计开展新冠病毒疫苗接种 900 多万剂次。

研究证明: 现有疫苗对突变毒株有效

据介绍,国务院联防联控机制科研攻关组一开始就设立了专门课题组来研究、监测新冠病毒的变异情况。

英国病毒出现的新变异,是 S 蛋白第 501 号氨基酸发生的变异,这个变异刚好处于关键位置,就是 S 蛋白的 RBD 区域,这个区域是病毒跟人体细胞受体结合的关键部位,所以这个突变受到高度关注。曾益新说,我国两个研究团队(中国医学科学院医学实验动物研究所、中山大学病毒研究所)将 2020 年 1 月、2 月、3 月、4 月、5 月和 6 月国内所出现的病毒,与这次英国的突变株进行对比,发现新冠疫苗免疫猴子和免疫人体产生的抗体,对我国境内早期的病毒毒株和英国的突变病毒毒株,能够同样进行中和。

据介绍,上述两个研究已经向杂志投稿,正在等待发表。

曾益新强调,目前看来,这个病毒的突变不会影响疫苗的保护力,这一点非常明确。

防患未然: 提前开展广谱疫苗等研究

为了防患于未然,追踪新冠病毒变异速度的工作仍在继续。

“病毒的变异是个持续的过程,每天都在发生。”曾益新表示,要高度关注这个问题,一方面继续密切地监测病毒变异情况,一方面做好应对,提前准备,开展广谱性新冠疫苗或者变异后的新

冠疫苗研究，以有效应对万一突变累积到一定程度，影响到疫苗保护力时可能产生的问题。

推进接种：全民免费，快速建立免疫屏障

据介绍，自 2020 年 12 月 15 日集中接种启动以来，各地累计报告接种人群数量是 738.3 万人，再加上前期各省开展的重点人群接种，已经超过了 900 多万人。

曾益新介绍，在 2020 年 12 月 15 日启动的这一轮重点人群新冠疫苗接种过程中，他们要求各地参照核酸检测“应检尽检”的模式，由各级政府组织和安排费用保障，推进新冠疫苗的接种，个人不承担疫苗的成本和接种费用，免费所免掉的费用包括疫苗费用和接种费用。在这个过程中也曾经发现有个别地方收取个人费用的情况，他们以国务院联防联控机制综合组的名义发文，要求立即整改。目前看来，各地对执行免费接种政策都做得挺好，很到位。

新冠疫苗接种免费既包括重点人群，也包括普通民众。针对普通居民的疫苗接种费用由谁承担的问题，国家医保局副局长李滔介绍，附条件上市以后，疫苗免费接种是在居民知情自愿的前提下，企业按议定价格提供的疫苗费用，加上接种服务等全部的费用，将由医保基金和财政共同负担，居民个人不负担。

据介绍，主要动用医保基金滚存结余和财政资金共同承担新冠疫苗及接种的费用，不影响当期医保基金的收支，也不会影响大家看病就医的待遇。从长远看，实行全民免费接种疫苗，有利

于快速建立免疫屏障。国家医保局正在配合相关部门研究拟定疫苗附条件上市后疫苗接种费用保障的细化操作方案,待批准后将会同有关部门,积极做好疫苗经费的保障工作。

国家卫健委已组织制定了 8 个详细的技术方案,包括准备工作怎么做、接种点怎么合理设置、现场怎么组织实施、疫苗怎么分配运输、预防接种异常反应的监测等,为各地实施操作提供了详细的技术准备。全国目前共设置了 25392 个接种点。

(转自《中国实验动物信息网》)

## 综合资讯

### 写在《实验动物管理条例》发布实施三十周年 系列篇之十四

#### 实验用沙鼠种群的建立与标准化

**摘要:** 长爪沙鼠 (*Meriones unguiculatus* 或 *Mongolian gerbil*), 又名蒙古沙鼠或沙土鼠。野生长爪沙鼠主要分布在我国东北辽宁、西北内蒙宁夏等半干旱地区。实验用沙鼠种群都源自中国, 1935 年日本的 C Kasuga 博士在东北捕获 20 对进行驯化饲养, 带回国后于 1945 年在日本实验动物资源研究所驯养, 1954 年由 Victor Schwentker 博士引入美国, 之后传到欧洲各国, 目前世界各地均有分布。我们国家的种群则分别由大连医科大学、首都医科大学、浙江省实验动物中

心先后捕获、驯化和繁殖饲养，并进行了实验动物化和种群培育等研究工作。

**编者：**资源增量是实验动物科技发展的核心任务，是实验动物对生命科学研究提供支撑和服务的基础和保障。自上世纪 80 年代以来，我国老一辈实验动物科学家苦心孤诣，在实验动物资源研发工作中取得了多项开创新成果。1988 年《实验动物管理条例》发布实施，在实验动物工作规范化、法制化管理，保障实验动物和动物实验的质量，推动我国科技发展和民生保障等方面发挥了重要作用。特别是在实验动物资源标准化、新品种/品系开发和动物模型创制方面，取得了令人瞩目的成果。为此，借“科技资讯”之窗，陆续推出我国实验动物专家在此领域所作的工作及取得的应用成果。

### 实验用沙鼠种群的建立与标准化

长爪沙鼠（*Meriones unguiculatus* 或 *Mongolian gerbil*），又名蒙古沙鼠或沙土鼠。野生长爪沙鼠主要分布在我国东北辽宁、西北内蒙宁夏等半干旱地区。实验用沙鼠种群都源自中国，1935 年日本的 C Kasuga 博士在东北捕获 20 对进行驯化饲养，带回国后于 1945 年在日本实验动物资源研究所驯养，1954 年由 Victor Schwentker 博士引入美国，之后传到欧洲各国，目前世界各地均有分布。我们国家的种群则分别由大连医科大学、首都医科大学、浙江省实验动物中心先后捕获、驯化和繁殖饲养，并进行了实验动物化和种群培育等研究工作。

## 一、长爪沙鼠的主要生物学特性

### （一）外貌特征

长爪沙鼠外形略似松鼠，大小介于大鼠和小鼠之间，成年体重 50-113g，尾粗长，长满较硬被毛并在尾端集中形成毛簇。眼大而圆，耳明显，耳壳前缘有灰白色长毛，内侧顶端有少而短的毛。背毛棕灰杂色，体侧与颊部毛色较淡，腹部灰白色。后肢长而发达，约长 27（24-30）mm，可作垂直与水平快速运动，易呈直立姿势。趾端有弯锥型长而有力的爪，后肢与掌部被以细毛<sup>[1]</sup>。

### （二）行为习性

长爪沙鼠不冬眠，四季活动，喜囤积一定食物。性情较温顺，行动敏捷，有一定的攀跃能力。沙鼠是昼行性啮齿类动物，活动高峰在黎明后和黄昏前后<sup>[2]</sup>。长爪沙鼠易陷于催眠状态，常常发生类似人的自发性癫痫。长爪沙鼠在一定条件下会斗殴，成年沙鼠混群通常导致激烈斗殴，伴有损伤甚至死亡。

### （三）解剖特点

长爪沙鼠牙齿尖利，可咬嚼木头。长爪沙鼠中腹部有一卵圆形棕褐色的无毛区，称为腹标记腺或腹标记垫，上面被有腊样物质，该腺在物体上磨擦时会分泌一种油状、具有怪味的分泌物，可作为其活动区域的标记。雄性沙鼠的腹标记腺较雌性沙鼠明显，且出现早，其标记行为和腺体的完整性受雄激素控制，其发

育程度可作为雄鼠完全性成熟时日龄的估算依据。长爪沙鼠的眼球之后眼角内侧有副泪腺，此腺分泌一种吸引素，从鼻孔排出或与唾液混合，在动物清洁腹部时扩散出来。雄性沙鼠副泪腺分泌的吸引素对于动情期雌性沙鼠有促进交配的作用。沙鼠的肾上腺较大，与体重相比，其肾上腺几乎为大鼠肾上腺的 3 倍，其产生的皮质酮多。长爪沙鼠脑底动脉 Willis 环前后交通支存在不同程度的缺失，方便进行单侧结扎颈总动脉制作脑缺血模型<sup>[3]</sup>。

#### （四）生理学特征

长爪沙鼠正常体温 38.1~38.4℃，呼吸频率 90 次/分，饲料消耗 5~8 g/天/100g 体重，饮水消耗 7~9ml/天/100g 体重，血量 7.76ml/100g 体重。野生长爪沙鼠在春季到秋季繁殖，驯养的长爪沙鼠为长年发情动物，春秋繁殖性能更好，每年 12 月和 1 月基本不繁殖。性成熟期为 10~12 周，性周期 4~6 天，交配多发生于傍晚和夜间，妊娠期为 24~26 天，哺乳期 21 天。成年雌鼠一年可繁殖 3~4 胎，多则达 5~8 胎，最高可繁殖 14 胎，一生的繁殖期为 7~20 个月。驯养动物的寿命为 2~4 年<sup>[4]</sup>。驯养的长爪沙鼠饲喂啮齿类动物的颗粒料就可以生长良好，繁殖性能不好时可添加鸡蛋和适量葵花籽、胡萝卜等<sup>[5]</sup>。

#### （五）遗传特征

长爪沙鼠有 22 对（44 条）染色体，其中 22 条为正中着丝，10 条亚中着丝，10 条端着丝，1 条较大的 X 染色体亚中着丝，

还有 1 条较小的亚中着丝的 Y 染色体。迄今为止毛色突变共有 11 个群体，全部发生在宠物群和实验室群体中。其中野生型毛色的遗传由显性 A 位点控制，黑色毛色的遗传由隐性等位基因 a 控制，白色毛色的遗传由隐性等位基因 c 控制，白斑的遗传由常染色体基因 Sp 控制，灰色毛色的遗传由隐性基因 g 控制，粉眼淡化型的遗传受隐性等位基因 p 控制，中度青紫兰色的遗传受常染色体隐性等位基因 cchm 控制<sup>[6]</sup>。长爪沙鼠 1、2 号染色体各有八条深染带纹，可以着丝点位置加以区分，3 号染色体有六条深染带纹，位于着丝点附近和长臂与短臂中部远侧端，4、5 号染色体均有四条深染带，5 号染色体短臂深染带纹位于着丝点一侧可予以区分<sup>[7]</sup>。长爪沙鼠线粒体 DNA(mtDNA)经 BzmHI、BglII、EcoRI 和 PstI 四种内切酶酶切后得到长爪沙鼠的线粒体 DNA 酶切图谱，大多数沙鼠酶切图谱相同，用四种酶酶切分别产生 1、5、6 和 3 个片段，少数的长爪沙鼠经 BglII 和 EcoRI 酶切后分别产生 4 个片段，可见其 mtDNA 有多态性<sup>[8]</sup>。

## 二、实验用沙鼠的标准化研究

在 2009、2011 和 2015 国家科技部支撑计划项目和课题的资助下，分别对建立长爪沙鼠不同级别动物的遗传、微生物、营养检测方法和制定标准进行了连续多年研究，实验用长爪沙鼠标准化工作取得重要进展。目前已发布实验动物长爪沙鼠浙江省地方标准 7 项；北京市地方标准完成了 6 项报批稿，预计将在 2018

年 9 月份发布；已公布团体标准 6 项（表 1）。

表 1 已经完成的长爪沙鼠地方标准和团体标准

| 浙江省地方标准                                                 | 北京市地方标准报批稿                                                    | 中国实验动物学会团体标准                                                                   |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1. DB33/T<br>2110.1—2018 实验动物 长爪沙鼠<br>第 1 部分：微生物控制等级及监测 | 1. 实验动物 病理学诊断规范 第 5 部分 实验用长爪沙鼠<br>2. 实验动物 环境条件 第 5 部分 实验用长爪沙鼠 | 1. T/CALAS 55-2018 实验动物 长爪沙鼠微生物学等级及监测<br>2. T/CALAS 56-2018 实验动物 长爪沙鼠寄生虫学等级及监测 |
| 2. DB33/T<br>2110.2—2018 实验动物 长爪沙鼠 第 2 部分：寄生虫控制等级及监测    | 3. 实验动物 寄生虫检测与评价 第 5 部分 实验用长爪沙鼠                               | 3. T/CALAS 57-2018 实验动物 长爪沙鼠配合饲料                                               |
| 3. DB33/T<br>2110.3—2018 实验动物 长爪沙鼠 第 3 部分：遗传质量控制        | 4. 实验动物 配合饲料养分与卫生要求 第 5 部分 实验用长爪沙鼠                            | 4. T/CALAS 58-2018 实验动物 长爪沙鼠环境设施                                               |
| 4. DB33/T<br>2110.4—2018 实验动物 长爪沙鼠 第 4 部分：组织病理检查规程      | 5. 实验动物 微生物检测与评价 第 5 部分 实验用长爪沙鼠                               | 5. T/CALAS 59-2018 实验动物 长爪沙鼠遗传质量控制                                             |
| 5. DB33/T<br>2110.5—2018 实验动物 长爪沙鼠 第 5 部分：配合饲料营养成分      | 6. 实验动物 繁育与遗传监控 第 5 部分 实验用长爪沙鼠                                | 6. T/CALAS 60-2018 实验动物 长爪沙鼠病理学诊断指南                                            |
| 6. DB33/T<br>2110.6—2018 实验动物 长爪沙鼠 第 6 部分：环境及设施         |                                                               |                                                                                |
| 7. DB33/T<br>2110.7—2018 实验动物 长爪沙鼠 第 7 部分：饲养管理规程        |                                                               |                                                                                |

三、实验用长爪沙鼠的应用研究

长爪沙鼠具有独特的生物学特征,已被广泛应用于微生物和寄生虫感染性疾病、肿瘤、糖尿病、脑缺血等多种疾病的研究中。长爪沙鼠对多种微生物（布氏杆菌、汉坦病毒等）和寄生虫如丝虫、蛔虫等敏感<sup>[3]</sup>，长爪沙鼠被认为是最合适研究李氏杆菌病的小动物模型,因为李斯特氏菌在长爪沙鼠体内的入侵途径与人体内的入侵途径相同<sup>[9]</sup>。长爪沙鼠是目前发现的唯一能单独长期感染幽门螺杆菌（*Helicobacter pylori*, HP）会引起胃炎和胃癌的啮齿类动物，其感染 HP 后的免疫病理变化包括胃酸过少、肠道菌群变化等，特征与人的非常相似<sup>[10]</sup>。博尔纳病毒是一种嗜神经包膜病毒，单股，负链 RNA 病毒。这种病毒引起脑炎，研究表明，

新生长爪沙鼠比新生大鼠通过颅内接种方式更容易感染博尔纳病毒<sup>[11]</sup>。长爪沙鼠人工口服可持续感染类圆线虫<sup>[12]</sup>。另外，长爪沙鼠是研究衰老、刺激等因素对哺乳动物脑部中枢听觉系统影响的理想模型。通过对不同刺激或特定时期的沙鼠耳部结构、神经元数量、认知功能的变化，来研究衰老和刺激等因素对脑干系统差异的影响。同时，长爪沙鼠还是非常合适的人工耳蜗植入研究的动物模型<sup>[13]</sup>。长爪沙鼠具有很多独特的行为学特点，例如一夫一妻制的长爪沙鼠表现出高水平的父爱行为，是研究激素对父爱行为调节的理想模型<sup>[14]</sup>。新生长爪沙鼠反复与其母亲和同胞分离，对其行为学的影响，会产生近似于人类抑郁情感的一些特征<sup>[15]</sup>。长爪沙鼠是研究抗抑郁 NK(Neurokinin) receptor 和 SP（物质 P）通路相关药物的理想模型<sup>[16]</sup>。与大鼠相比，长爪沙鼠表现出更多的焦虑样行为，更多的主动探索行为和对疼痛的敏感性，也具有更多的社交行为，这使得长爪沙鼠对这些测试更敏感<sup>[17]</sup>。长爪沙鼠群体中具有较高频率的自发性癫痫，而且具有类似人类自发性癫痫发作的特点，是公认的遗传性癫痫模型。月龄不同，发作频率也不同，尤其是 2 月龄左右沙鼠，对特异性因子具有感受性，有的可因癫痫发作致死，这是沙鼠特有的生物学特性<sup>[18]</sup>。长爪沙鼠可成为动物轻微（肌阵挛）和主要（主要是全身强直阵挛）这两种癫痫发作的很好模型<sup>[19]</sup>。

#### 四、实验用沙鼠种群的建立与意义

在国家科技部支撑计划项目、国家自然科学基金以及北京市自然科学基金课题的资助下,我国科研工作者们成功培育了多个长爪沙鼠疾病模型种群,包括浙江省实验动物中心成功建立了 SPF 级长爪沙鼠种群,非酒精性脂肪肝模型<sup>[20]</sup>。首都医科大学培育了长爪沙鼠脑缺血高发封闭群<sup>[21]</sup>,长爪沙鼠脑缺血模型近交系<sup>[22]</sup>,长爪沙鼠糖尿病模型近交系<sup>[23]</sup>等多个新的品系。SPF 级长爪沙鼠种群的建立为流行性出血热疫苗等生物制品的生产提供高级别的实验动物。长爪沙鼠由于其脑底动脉 Willis 环先天存在多种缺少类型,因此非常方便进行脑缺血研究,但普通群体制备单侧颈总动脉结扎缺血模型的成功率只有 40%左右,长爪沙鼠脑缺血高发封闭群的培育成功使之提高到大约 70%,全脑缺血模型成模率从 80%提高到接近 100%,在很大程度上减少了动物使用量,体现了动物福利原则<sup>[21]</sup>。在此封闭群的基础上,通过定向选育和全同胞近亲繁殖的方式,建立脑缺血模型近交系群体,其 COW 缺失率达 76.62%,局部脑缺血模型成功率达到 88.89%。在该近交系模型培育的过程中,发现其中一个分支具有高血糖的特性,经过 20 代全同胞近亲繁殖,获得一个自发性 2 型糖尿病模型近交系,该品系动物具有空腹血糖升高、糖耐量受损、胰岛素抵抗、多器官病变和多个糖尿病相关基因表达异常等糖尿病典型特征,其糖尿病特征模型比率达到 60%左右。这些长爪沙鼠疾病模型群体的成功培育,改变了我国没有长爪沙鼠

模型品系的状况,将为相关疾病的发生机制、敏感药物筛选等诸多研究提供新材料和新思路。

### 参考文献

[1]王钜,陈振文主编,现代医学实验动物学概论,2004 第一版,中国协和医科大学出版社出版.

[2]Weinert D, Weinandy R, Gattermann R. Photic and non-photic effects on the daily activity pattern of Mongolian gerbils . *Physiology & Behavior* , 90(2-3) , 325-333.

[3]李长龙,杜小燕,陈振文.长爪沙鼠资源开发利用进展.中国实验动物学报,2014,22(6): 106-113.

[4]杨一挥,朱依柏,曹昌杰,等.长爪沙鼠生长与发育的实验观察.四川动物,1995,14(2): 87-87.

[5]Sigmund TR. The mongolian gerbil(*Meriones Unguiculatus*) in research. *Laboratory Animal Care*, 1968, 18(2): 235-241.

[6]刘月环,吴旧生,萨晓婴,等.长爪沙鼠毛色突变类型及其遗传研究概况.上海实验动物科学,2001,21(3): 168-171.

[7]王钜,郑思华,孟霞 长爪沙鼠 1~5 号染色体 G 显带特征初步研究.实验动物科学与管理,2004,21(2): 8-10.

[8]史顺娣,沈洁.长爪沙鼠线粒体 DNA 限制物理图谱的研究.北京实验动物科学与管理,1994,11(4): 8-9.

[9] Roulo RM, Fishburn JD, Amousu M, et al. Dose Response

of *Listeria monocytogenes* Invasion, Fetal Morbidity, and Fetal Mortality after Oral Challenge in Pregnant and Nonpregnant Mongolian Gerbils. *Infection and Immunity*, 2014, 82(11): 4834-4841.

[10] Hirayama F, Takagi S, Kusuhara M. Induction of gastric ulcer and intestinal metaplasia in Mongolian gerbils infected with *Helicobacter pylori*. *J Gastroenterol*, 1996, 31(5): 755-757.

[11] Nakamura Y, Nakaya T, Hagiwara K, et al. High susceptibility of Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*) to Borna disease virus. *Vaccine*, 1999, 17(5): 480-489.

[12] Baek BK, Whang IS, Islam MK, et al. Persistent infection with *Strongyloides venezuelensis* in the Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*). *Korean J Parasitol*, 2002, 40(4), 181-186.

[13] He W, Kemp D, Ren T. Timing of the reticular lamina and basilar membrane vibration in living gerbil cochlear. *Elife*, 2018, 7: e37625.

[14] Clark MM, Galef BG Jr. Age-related changes in paternal responses of gerbils parallel changes in their testosterone concentrations. *Dev Psychobiol*, 2001, 39(3): 179-187.

[15] Jaworska N, Dwyer SM, Rusak B. Repeated neonatal separation results in different neurochemical and behavioral changes

in adult male and female Mongolian gerbils. *Pharmacol Biochem Behav*, 2008, 88(4):533-541.

[16] Starkey NJ, Bridges NJ. The effects of acute, chronic and withdrawn progesterone in male and female Mongolian gerbils (*Meriones unguiculatus*) in two tests of anxiety. *Behav Brain Res*, 2010, 207(2):490-9.

[17] Wang S, Feng D, Li Y, et al. The different baseline characteristics of cognitive behavior test between Mongolian gerbils and rats. *Behav Brain Res*, 2018, 352: 28-34.

[18] Oh YJ, Kim HN, Jeong JH, et al. Altered expression of adrenocorticotrophic hormone in the epileptic gerbil hippocampus following spontaneous seizure. *BMB Rep*, 2013, 46(2), 80-85.

[19] Fujisawa N, Maeda Y, Yamamoto Y, et al. Newly established low seizure susceptible and seizure-prone inbred strains of Mongolian gerbil. *Exp. Anim*, 2003, 52:169-172.

[20] Li W, Guan Z, Brisset JC, et al. A nonalcoholic fatty liver disease cirrhosis model in gerbil: the dynamic relationship between hepatic lipid metabolism and cirrhosis. *Int J Clin Exp Pathol*, 2018, 11(1): 146-151.

[21] Du X, Zhu X, Chen Z, et al. Characteristics of circle of Willis variations in the Mongolian gerbil and a newly established

ischemia-prone gerbil group. ILAR, 2011,52(1): e1-e7.

[22] Du X, Wang D, Li Y, et al. Newly breeding an inbred strain of ischemia-prone Mongolian gerbils and its reproduction and genetic characteristics. Experimental Animals, 2018, 67(1):83-90.

[23] Li X, Lu J, Wang Y, et al. Establishment and characterization of a newly established diabetic gerbil Line. Plos One, 2016, 11(7): e0159420.

(转自《中国实验动物信息网》)

---

报：省民政厅、省科协、省科技厅

送：理事长、本会各位领导、常务理事、理事、会员

---