

# 常用实验动物

(小鼠、大鼠、豚鼠、地鼠)

# 第一节 小鼠



# 一、小鼠的生物学特性

- 小鼠 (**mouse**) 哺乳纲、啮齿目、鼠科、鼠属、小家鼠种。

# 一般特性

- 体型小，性情温顺，易于饲养管理。
- 小鼠是哺乳动物中体型较小的动物，出生时体重1.5g，体长20mm左右。成年体重30-40g，体长110mm。
- 喜黑暗，昼伏夜动。
- 喜欢群居，雄性好斗。
- 胆小怕惊，对环境反应敏感，适应性差，汗腺不发达，怕热，高温容易中暑。

# 繁殖特性

- 发育迅速，性成熟早
  - 小鼠出生后20日龄左右即可离乳，此时体重达14g（10-16g）左右，稍加饲育即可用于实验及科研（18-22g）。6-7周龄性成熟。雌性35-50d、雄性45-60d便可交配繁殖。配种最好在65-90日龄。
  - 性周期短，繁殖力强
- 发情周期4-5d，妊娠期19-21d，哺乳期20-22d。每胎产仔8-15只，最多可达25只，年产6-9胎。生育期为1年，寿命2-3年

# 解剖学特性

尾巴较长，约等于体长，尾具有平衡、散热和自卫等功能。尾部有四条明显的血管，其背腹面各有一条静脉血管，两侧各有一条动脉血管。

# 正常生理生化指标

- 正常体温**37-39℃**，成年小鼠呼吸频率**140-210次/分**，心跳平均**163次/分**。
- 染色体**20对**。

## 二、小鼠常用品种、品系

### 1、近交系小鼠

据不完全统计，近交系小鼠品系、亚系及其衍生物总共加起来有**1000**多个，但在国际上广泛应用的品系数目还是有限的。据**Festing**对已发表的**1600**篇研究论文进行统计，**C57BL/6**是最为广泛应用的小鼠品系，其次是**C3H**品系，**1600**篇论文涉及到**40**多个常用品系，但最为常用的**6-8**个品系使用率达到**70%**。对于绝大多数使用者只需要了解常用近交系小鼠品系的生物学特性。



- 中国培育的近交系小鼠有：TA1（津白一号）、TA2（津白二号）、615系
- 引进的近交系小鼠有20多种，常用的有4种。  
C3H小鼠：1975年从美国引进，毛色为野生色  
C57BL/6小鼠：1975年从日本引进，毛色为黑色  
BALB/c：Bagg1913年获得小鼠白化株，经近亲繁殖20代以上育成，毛色为白色  
DBA：分为DBA/1和DBA/2两个品系，1977年由美国实验动物中心引进，毛色均为浅灰色。

## 2、远交种（封闭群）小鼠

- **KM种小鼠**：我国生产量、使用量最大的远交种小鼠，白色。抗病力和适应力强，繁殖力和成活率高。
- **ICR**：1973年由日本国立肿瘤研究所引入我国，白色，其显著特点是繁殖力强。
- **CFW**：1973年由日本国立肿瘤研究所引入我国，白色，起源于Webster小鼠，经20代近亲交配后，采用随机交配而成。
- **LACA**：1973年由英国实验动物中心引入我国，白色。其实是小鼠改名而成。
- **NIH**：由美国国立卫生研究院培育而成，白色。繁殖力强，幼仔成活率高，雄性好斗。

# 3、突变系小鼠

目前突变系小鼠有**143**种，常用的突变系小鼠有：  
侏儒症：比正常小鼠体型小，缺少生长素和促甲状腺素，用于内分泌研究。

无毛症：

裸鼠：第**11**对染色体上的裸基因（**nu**）导致无毛、裸体无胸腺。

**SCID**：第**16**对染色体上的**Scid**隐性基因突变基因导致**T、B**淋巴细胞联合免疫缺陷。外观与普通小鼠差别不大，有毛，被毛白色，体重发育正常。

肥胖症：

肌肉萎缩症：

# 三、小鼠在医学、生物学的应用

小鼠应用非常广泛，几乎涉及到医学、生物学研究的各个领域，对其内容要熟悉。

# 药物评价和毒性试验

- 1、药物筛选试验
- 2、毒性试验：如急性毒性试验、亚急性和慢性试验。测定药物（或化学制）的LD50或药物致癌性试验等常选用小鼠；
- 3、生物制品、药品安全性、有效性评价：药物的效价比较实验 如广泛用于血清、疫苗等生物制品的鉴定，照射剂量与生物效应实验，各种药物效价测定等实验。
- 4、药品研究方面

# 肿瘤学、白血病研究

小鼠广泛应用于癌、肉瘤白血病以及其他恶性肿瘤的研究。为研究各种类型肿瘤的发生和生物学特性及其防治，提供了很好的动物模型。

自发性肿瘤：**AKR**小鼠白血病发生率可达**90%**，**C3H**小鼠自发乳腺癌发病率高达**90%**。

诱发性肿瘤：对各种致癌物敏感可诱发各种供研究用的肿瘤模型。如用二乙基亚硝胺诱发小鼠肺癌，甲基胆蒽诱发小鼠胃癌和宫颈癌等。

移植性肿瘤：裸小鼠、**SCID**小鼠可接受人类各种肿瘤细胞的移植，成为活的癌细胞“试管”。

# 病毒、细菌和寄生虫病研究

小鼠对多种病原体具有易感性，适合于研究吸血虫感染、流行性感冒、脑炎、狂犬病等。

# 遗传病和遗传学研究

- 小鼠的毛色变化多样，常作为小鼠遗传学分析中遗传标记和品系鉴定的依据之一。
- 重组近交系小鼠将双亲品系的基因自由组合和重组产生一系列的子系，是遗传分析的重要依据，主要用作基因定位及其连锁关系的研究。
- 同源近交系小鼠常用来研究多态性基因位点的多效性，基因的效应和功能。
- 具有遗传性疾病的突变系小鼠为研究人类遗传性疾病的病因、发病机制和治療措施，提供了自然的动物模型。如家族性的肥胖、遗传性的贫血、全身性红斑狼疮、侏儒症、尿崩症等都有相应的突变系小鼠供使用。



# 免疫学研究

免疫缺陷小鼠

BALB/c-nu

SCID小鼠

# 计划生育研究（避孕药试验）

小鼠繁殖能力强、妊娠期短、生长速度快，适合作避孕药研究。如选用小鼠作抗生育、抗着床、抗早孕和抗排卵实验。

# 老年病学研究

- 小鼠寿命短，个体差异小和花费低廉，常用于老年学研究。用于老年病研究**1.5**年以上，大鼠**1.7**年以上。
- 胶原蛋白老化常作为老化的指标，是研究胶原老化的动物模型。
- 侏儒症小鼠垂体功能低下，生长激素缺乏，其寿命只有**4-5**个月，且表现为灰发，皮肤萎缩，双眼白内障，常用于研究生长激素与老化的关系。

# 内分泌疾病的研究

小鼠内分泌结构的缺陷常引起类似人类的内分泌疾病。如肾上腺皮质肥大造成肾上腺功能亢进，发生类似人类的库欣综合症；甲状旁腺激素失活引起的钙磷代谢紊乱和次生骨吸收障碍等。

# 其他方面的研究

- 营养
- 镇咳药的研究：小鼠在氢氧化铵雾剂刺激下有咳嗽反应，是研究镇咳药物所必需的动物。

# 四、小鼠的饲养管理

# (一) 小鼠的一般饲养管理

## 1、饲喂:

- (1) 小鼠喂给颗粒状饲料，饲料中蛋白质的含量应在20%-25%，可增加0.1%-1%的鱼肝油，但需注意小鼠对过量维生素A敏感，尤其是妊娠小鼠会出现繁殖紊乱和胚胎畸形。小鼠喜吃淀粉含量高的饲料，碳水化合物比重稍大些。不同品系小鼠对饲料组成要求有一定差别。
- (2) 小鼠属于杂食性动物，胃容量小，有随时采食的习性，夜间更为活跃。采取“少量勤添”的原则，保证随时有料。每周喂料3-4次，以上次的料刚刚吃完为好。小鼠的饲料消耗量，随着生长发育和生产繁殖的阶段不同而有所不同，所以必须注意不同阶段添加的饲料量。对于种鼠、妊娠鼠、哺乳鼠应该使用繁殖用高营养饲料，并适当添加葵花籽、麦芽、鸡蛋等。成年小鼠采食量：5-6g/d。怀孕后期：8-10g/d；哺乳第一阶段（1-12d）约13g/d；哺乳第二阶段（13-21d）约19g/d。仔鼠在21d离乳前约4g/d；22-23d为5.6-6g/d。饲料存放在凉爽、干燥的地方，1周内用完，饲料贮存期不超过90d。

- 2、给水：饮用水应保证连续不断，每周换水2-3次（最好是每天更换新鲜水），并特别注意饮水瓶嘴是否有气泡、不出水或漏水的现象。每次换水要连同水瓶和瓶嘴一起换下；并认真清洗水瓶和瓶嘴，然后消毒，严禁未经消毒的水瓶和瓶嘴继续使用

- 3、垫料和笼具：每周更换垫料和清洗鼠笼1-2次。保持室内卫生，定期彻底清洗。室内一般不用水冲，而用消毒液抹，常用消毒液有0.1%新洁尔灭、3%来苏儿等



## (二)生产、繁殖管理

- 繁殖时候应注意以下几点：
  - 1、选种一般从第**2-4**胎的仔鼠中选留种子。选种原则是：首先要看双亲的繁殖能力。要求双方体质健壮，产仔率高，离乳率要高，母性强，胎间隔不超过**30d**。然后看子代，要求子代体质强壮，运动活泼，生殖器正常。对于生产胎次少的品系，也可从第一胎仔鼠中选留。
  - 2、配种要等体成熟时再配，体成熟时期较性成熟时期晚。
  - 3、不同遗传特点的动物群（如：近交系与封闭群）繁殖方法不同。
  - 4、种鼠可使用**1**年半。雌鼠生育**6-8**胎即可淘汰。要经常检查种鼠的生殖能力，及时淘汰受孕率低的种鼠并增补新种。
  - 5、离乳后的雌鼠和雄鼠分开饲养，发现异常动物及时淘汰处理。

## 第二节 大鼠 (RAt)



- 大鼠属于脊椎动物门、哺乳纲、啮齿目、鼠科、大鼠属动物。野生褐家鼠的变种

# 一、大鼠的生物学特性

- 群居，喜啃咬，喜黑暗，昼伏夜动，嗅觉灵敏
- 杂食性动物，特别喜欢吃熟肉。对蛋白质、维生素、氨基酸等营养缺乏敏感，VA缺乏时常咬人。
- 性情较凶猛、抗病力强，对新环境的适应力强，但对环境刺激、炎症反应敏感。强烈噪音可引起食仔或抽搐；湿度低于40%易发生环尾巴症。
- 汗腺不发达，仅抓垫上有汗腺，靠尾和唾液散热，体温调节不稳定。
- 行为表现多样，情绪反应敏感，易接受通过正负强化进行的多种感觉指令的训练。

# 繁殖特性

大鼠发育快，成熟早，繁殖力强。雄性2月龄、雌性2.5月龄达到性成熟，性周期4-5d，妊娠期19-23d(平均21d)，哺乳期25-28d，年产5-8胎，每胎产仔6-12只，生育期1.5年。全年多发情动物，具有产后发情、产后妊娠的特点。寿命2.5-3年。

# 解剖学特征

- 无扁桃体。胸腺位于气管的前部。
- 肝的再生能力很强。如切除**60-70%**还能再生。
- 大鼠的胆有胆管、无胆囊。

# 生理生化特征

- 大鼠心电图无S-T波，豚鼠以上的较大动物均有明显的S-T段
- 正常体温 $39^{\circ}\text{C}$  ( $38.5-39.5^{\circ}\text{C}$ )
- 心率475次 / 分
- 呼吸频率85.5(66-114)次 / 分
- 通气量7.3(5-10.1)ml/min
- 红细胞总数8.9(7.2-9.6)百万/ $\text{mm}^3$
- 染色体21对。

## 二、大鼠常用品种、品系

- 现在全世界已培育出100多个近交品系，常用的大鼠近交品系有：
- **ACI系**：1926年由哥伦比亚大学肿瘤研究所培育，黑色，但腹部和脚白色，易发生先天性畸形。该品系大鼠低血压。
- **F344/N大鼠**：1926年由哥伦比亚大学肿瘤研究所培育，白色，我国从NIH研究所引进。用于毒理、肿瘤、生理学研究。



# 常用封闭群大鼠

- **Wistar大鼠**：由美国wistar研究所培育而成。使用数量最多，遍及全世界。我国从日本引进，白色。该品系产仔数多，性周期稳定，早熟，繁殖力强，性格温顺。抗病例力强。自发性肿瘤发病率低。雄鼠耳朵比其他品系稍长，尾长短于身长。
- **SD**：1975年由美国Sprague和Dawley农场育成。又叫SD大鼠，多用于营感受性高，自发性肿瘤发病率发育快，产仔也较高。尾长



敏感  
生长

# 突变系大鼠

- 肥胖症大鼠（**Obese Rat**）：血浆中胆固醇、磷脂含量较高，3周龄就表现出肥胖，5周龄肥胖明显。食量大，体重比正常大鼠大一倍。雌性不育。可作为研究人肥胖症模型。
- **SHR/OLa**大鼠：自发性高血压大鼠，白色。严重的自发性高血压（**200mmHg**），心血管疾病发生率高，而且无明显原发性肾脏和肾上腺损伤。对抗高血压药物有反应，是筛选抗高血压药物的良好模型。
- 癫痫大鼠
- 白内障大鼠
- 尿崩症大鼠

# 三、大鼠在医学生物学中的应用

# 药物学研究

大鼠给药容易，采样量合适方便，行为多样化，常用于药物毒理、药效评价、新药筛选等研究

- 1、药物毒性试验
- 2、致畸胎研究
- 3、药物的筛选
- 4、药物效价评定、安全评定

# 肿瘤学研究

可复制成各种肿瘤模型，是肿瘤实验研究最常用的实验动物。

自发性肿瘤模型：有肾上腺髓质肿瘤、乳腺癌和粒细胞型白血病等。

诱发肿瘤模型：如用二乙基亚硝胺、二甲基偶氮苯复制大鼠肝癌动物模型；用甲基苄基亚硝胺诱发复制大鼠食管癌，3-甲基胆蒽诱发的肺鳞状上皮癌及间皮瘤等。

# 遗传学研究

大鼠的毛色变型很多，具有很多的毛色基因类，例如野生色（**A**）突变种[野生色等位基因（**a**）和白化等位基因（**C**）、淡黄色（**d**）、粉红眼（**p**）、红眼（**r**）、银色(**S**)、沙色(**sd**)、黄色(**e**)、白灰色(**wb**)等，在遗传学研究中常可运用。

# 传染病研究

- 是研究支气管肺炎、副伤寒的重要实验动物。选用幼年大鼠进行流感病毒传代，进行厌氧菌细菌学实验，还可进行假结核、麻疯、霉形体病、巴氏杆菌病、念珠状链杆菌病、黄曲病、烟曲菌等真菌病等研究。
- 也可作为旋毛虫、吸血虫、钩虫、锥虫等寄生虫疾病的研究。

# 神经、内分泌实验研究

- 大鼠的内分泌腺容易手术摘除，常用于研究各种腺体对全身生理生化功能的调节；激素腺体和靶器官的相互作用；激素对生殖生理功能的影响，如发情、排卵、胚胎着床等的调控作用。
- 自发或诱发性内分泌功能失调造成的疾病模型，如：糖尿病、甲状腺功能低下、甲状旁腺功能低下、尿崩症等的大鼠模型。
- 还用于应激性胃溃疡等与内分泌有关的研究。



# 营养、代谢性疾病研究

大鼠是营养学研究的重要动物，曾用它作了大量维生素A、B、C和蛋白质缺乏等营养代谢研究。还常选用大鼠作氨基酸和钙、磷代谢研究。

还可进行动脉粥样硬化、淀粉样变性、酒精中毒、十二指肠溃疡，营养不良等研究。

# 行为学的研究

大鼠行为表现多样，情绪敏感，适应新环境快，探索性强，可人为唤起或控制其感觉（动觉、视觉、触觉、嗅觉），具有行为情绪的变化特征。广泛应用于行为学及行为异常、高级神经活动的研究。

# 老年学和老年病学研究

大鼠常用于研究衰老过程中与DNA合成、复制、转录和翻译有关酶的活性及其改变，激素水平及其他生理生化指标的变化；研究确定年龄限制（引起老龄死亡）疾病及病因，比较不同品系、雌雄寿命差别及原因；还应用于胶原老化、器官老化、饮食方式与寿命的关系等方面的研究

# 心血管疾病研究

- 已培育出几种高血压品系大鼠。如：心肌肥大的自发性高血压大鼠、新西兰自发性高血压大鼠、遗传性尿崩症高血压大鼠、对盐敏感和抗性的高血压同类系。
- 肥胖品系大鼠用来研究高脂血症。
- 另外还有自发性动脉硬化品系大鼠以及肠系膜动脉多发性结节性动脉炎和心肌炎的动物模型。
- 通过诱发可使大鼠出现肺动脉高压症、心肌劳损、动脉粥样硬化、局部缺血性心脏病等模型，用于进行发病机制和治疗的研究。

# 消化功能和肝外科研究

大鼠无胆囊，常用作胆总管插管收集胆汁进行消化功能研究；大鼠肝脏的枯否氏细胞90%有吞噬能力，肝切除60 %-70 %后仍能再生，常用于肝外科实验。

## 四、大鼠的日常饲养管理

- 大鼠的饲养管理原则上与小鼠相同，不再赘述，现就大鼠饲养管理不同之处和需要特别强调的地方简述如下：

# （一）大鼠的饲养环境

- 大鼠对环境因素的刺激非常敏感。其中温度、湿度的波动或突然变化可成为重要的应激因子，促进条件致病菌所致传染病的爆发。空气干燥，湿度低于时，大鼠易得环尾病。
- 肮脏的垫料、笼内过度拥挤或通风不良、环境内产生过量的氨气或硫化氢会引起呼吸道感染，肺大面积炎症，特别是支原体的发生

- 大鼠的听觉灵敏，对噪声耐受性低，强烈噪音引起吃仔或抽搐现象。
- 光照对大鼠的生殖生理或繁殖行为影响较大。外界强光，甚至推荐标准范围的光线水平也能引起白化大鼠视网膜变性和白内障。所以在顶层大鼠笼架应装上光线挡板，以防天花板照明装置对大鼠的影响。
- 实验期间也不能使用杀虫剂喷洒动物和饲养环境以防止动物体内发生改变，给实验结果带来不利影响。

总之，大鼠饲养室应做到安静、通风、空气洁净度高。



## （二）大鼠的饲料

大鼠喂全价颗粒饲料。饲料应保证其营养需要，并符合各等级动物饲料的卫生质量要求。大鼠对蛋白质的要求高，特别是动物性蛋白和维生素，投给量要比小鼠多。大鼠对营养缺乏非常敏感，营养缺乏时常会导致缺乏症，并加剧传染病的发生。

## （三）大鼠的一般饲养管理

大鼠的一般饲养管理应注意几点：

- 1、饲喂大鼠要定时定量，每日喂给新鲜水，一般每周换垫料2-3次。
- 2、大鼠扩大繁殖生产，一般采用一雄多雌间隔同居法，当雌鼠腹部明显增大确认怀孕后，进行单养准备分娩，并投入新的雌鼠。

# 第三节 豚鼠



—豚鼠属哺乳纲，啮齿目，豚鼠科。  
又名天竺鼠、海猪、荷兰猪。实验  
动物豚鼠由秘鲁的野生豚鼠驯化而  
来。

# 一、豚鼠的生物学特性

## 一般特性

- 1、食性：草食性，盲肠发达，对霉变饲料敏感
- 2、喜群居，居住环境干燥清洁
- 3、性情温顺，很少斗殴
- 4、机警胆小，嗅觉和听觉发达
- 5、对抗生素及有毒物质敏感
- 6、体内不能合成V C

# 生长、繁殖特性

刚出生50-115g，2月龄体重400g。雌性30-45日龄、雄性70日龄性成熟。5月龄体成熟，雄性750g、雌性700g。全年多发情，具有产后发情、产后妊娠，有明显的性周期16(13-20)d，妊娠期68(65-70)d，哺乳期18(15-21)d。年产仔3-5胎，每胎3-4只。寿命与品种、营养、饲养环境有关，一般4-5年，有报道可存活8年。种鼠使用期限1.5年，一般实验用年龄更短。

## 二、常用豚鼠品种和品系

- 豚鼠品种主要有英国种、安哥拉种、秘鲁种、阿比西尼亚种；根据毛的特性又可分为短毛、长毛、硬毛三种。
- 英国种：毛短，体分健壮，毛色有纯白、黑色、棕黑色、棕黄色、灰色等，个体毛色组成有单毛色、双毛色、三毛色。目前我国各研究教学单位使用的豚鼠多为短毛的英国种豚鼠。我国饲养的豚鼠是1919年从日本引进，按其毛色特征鉴定为英国种豚鼠。
- 豚鼠近交系有8种、远交群有30种，常用于医学生物学研究的有近交系2号、13号。

# 三、豚鼠在医学生物学中的应用

## 药理学研究

- 豚鼠对某些药物极为敏感，因此它是研究某些药物的“专门动物”。例如豚鼠对组织胺极敏感，引起支气管痉挛性哮喘，所以很适合作平喘药和抗组织胺药的研究。
- 豚鼠对人型结核杆菌具有高度的敏感性，因此常用作抗结核病药物的药理学研究。



- 豚鼠皮肤对毒物刺激反应灵敏，常用于局部皮肤毒物作用的试验。如研究化妆品和外用药物对皮肤的刺激反应。还用于局部麻醉药的药效评价实验。如角膜擦伤、背部拔毛、皮肤灼烧、坐骨神经刺激等。
- 镇咳药物的研究
- 妊娠期长，胎儿发育完全，用于研究某些药物或毒物的胎儿后期发育影响

# 传染病研究

- 豚鼠对多种病菌和病毒十分敏感，如：对结核杆菌、白喉杆菌、钩端螺旋体、布氏杆菌、沙门菌、链杆菌、副大肠杆菌、疱疹病毒、斑疹伤寒病毒，淋巴细胞性脉络丛脑膜炎病毒等病原体都具有较高的敏感性
- 尤其是对结核杆菌有高度敏感性，感染后的病变酷似人类的病变，是结核菌分离、鉴别、疾病诊断及病理研究的最佳动物
- 幼龄豚鼠用于研究肺支原体感染的病理和细胞免疫

# 免疫学研究

- 补体来源：豚鼠是实验动物血清中补体含量最多的一种动物，免疫学实验中所用的补体多来源于豚鼠血清；
- 过敏反应或变态反应的研究：因为豚鼠易于过敏，如给豚鼠注射马血清很容易复制成过敏性休克动物模型，迟发超敏反应性与人类相似，适合作这方面研究。对抗生素敏感。常用实验动物接受致敏物质的反应程度不同，其顺序为：豚鼠>家兔>狗>小鼠>猫>蛙。

## 营养学研究

豚鼠体内不能合成维生素C，对维生素C缺乏十分敏感，如果饲料中缺乏时，很快会出现一系列坏血病症状，是目前唯一用于研究实验性坏血病的动物。

# 耳科学研究

- 豚鼠的耳廓大，耳蜗和血管伸至中耳腔，可以进行耳微循环的检查
- 豚鼠的耳窝管对声波极为敏感。特别对700~2000周/秒纯音最敏感。常选用豚鼠进行若干内耳疾病的研究，如噪音对听力的影响、耳毒刑抗生素的研究等。

# 血液学

## 出血和血管通透性变化的实验研究

豚鼠的血管反映敏感，出血症状显著，如辐射损伤引起的出血综合症在豚鼠表现得最为明显，犬也相当显著，猴和家兔中等，大、小鼠较少见。

## 其他研究

- 豚鼠对缺氧的耐受性强，适于作缺氧耐受性和测量耗氧量实验
- 实验性肺水肿实验：切断豚鼠颈部两侧迷走神经可以复制典型的急性肺水肿动物模型，症状比其它动物更明显。
- 豚鼠妊娠期长，适合于妊娠毒血症、自发性流产的研究。

# 四、豚鼠的一般饲养管理



# （一）豚鼠的饲养环境

- 噪音：豚鼠听觉好，对外来的刺激如突然的震动、声响较敏感，因此环境应保持安静。
- 温度：适宜温度为18~29℃。超过30℃时，豚鼠体重减轻、流产、死胎、死亡率高。低于15℃时候，繁殖率、生长发育率降低，疾病发生率上升，易患肺炎。温度的恒定也相当重要，温度的急剧骤变，常可危及幼鼠生命，使母鼠流产或不能分泌乳汁。
- 湿度：湿度该保持40~70%。湿度过高或低都会引起豚鼠抵抗力下降，易患疾病。
- 氨浓度：饲养室内空气应新鲜，氨浓度控制在以下，氨浓度的高低与豚鼠肺炎发病率密切相关。

由此可见，良好的通风换气和适宜的温度、湿度对保证豚鼠的健康水平极为重要。

## (二) 豚鼠的饲料和饮水

- 饲料：豚鼠可喂给颗粒饲料,由于不能合成维生素C，需经常补给新鲜蔬菜如甘兰、胡萝卜等或补给青草和干草，保持不断。另外，随豚鼠各发育阶段调整饲量，饲料质量要严格控制，不轻易更换
- 饮水：经常保持新鲜饮用水，维生素C也可按0.2~0.4mg/l加入饮用水中，但不能加于含氯水中

## （三）豚鼠的日常管理

- 1、饲喂应定时定量，颗粒料上午、下午各喂 1 次，喂量的多少可视下一餐刚吃完为度，一次加料过多除造成浪费外，饲料在料盒中放置时间太长，易被细菌污染发霉变质。青料充足且质量好，可适当减少颗粒料。
- 2、严格执行卫生、消毒制度，保证地面、食具和笼具清洁干净。每周更换垫料 2 次，消毒饲养盒（笼）和饲料盒 1 次，定期用消毒液喷洒地面和墙壁。
- 3、仔细观察动物的健康状况，产仔情况及仔鼠的生活情况等，并认真记录

# 第四节 地鼠



地鼠属哺乳纲、啮齿目、鼠科、仓鼠亚科动物。它是由野生动物驯养后进入实验室的动物。仓鼠亚科作为实验动物的地鼠主要有两种：黄金地鼠和中国地鼠

# 一、地鼠的生物学特性

## 一般特性

- 1、**金黄地鼠** 体长**16-19cm**，尾短粗，耳色深。眼小而亮，黑眼球，被毛柔软，常见地鼠背脊为鲜明的淡金红色，腹部与头侧部为白色。昼伏夜行，一般在夜晚**8~11**点最为活跃，运动时腹部着地，行动不敏捷，巧手营巢，牙齿十分坚硬，可咬断细铁丝，有很强的贮食习性，兴奋时发出强烈的金属性音响。雌鼠比雄鼠强壮，除发情期外，雌鼠不易与雄鼠同居，且雄鼠易被雌鼠咬伤。地鼠易熟睡，此时全身肌肉弛缓，不易睡醒。喜居温度稍低、湿度稍高的环境。具有贮存食物的习性，可将食物贮存于颊囊之内。常有食仔癖。
- 2、**中国地鼠** 灰色，个体小，体长约**10cm**，背部中心有黑色条纹。白天基本上睡眠，行动笨重。

# 解剖学特点

- 牙咬面不平整，口腔内两侧各有 1 个颊囊，容量可达 $10\text{m}^3$ 。常用来运输和贮藏食物。
- 在臀髁部有一种腺体，当地鼠处于性兴奋状态时，分泌物会使局部皮肤湿润。雌性地鼠不如雄性发育完全，腺体外露也不明显。
- 中国地鼠在解剖上有些不同点，它们无胆囊，胆管直接开口于十二指肠。

# 生理学特点

- 性成熟一般**30**日龄，性周期**4—5**天，妊娠期平均**15.5**天，是妊娠期最短的哺乳类实验动物。哺乳期**21**天，平均窝产仔**6—8**只。为全年发情动物，有产后发情特点。生育期从**6—8**周起可延续到**15**月龄，每年可产**7—8**胎。
- 地鼠对皮肤移植的反应很特别，在许多情况下，非近交系的封闭群豚鼠个体之间皮肤相互移植均可存活，并能长期成活下来，而不同种群动物之间的皮肤相互移植，则**100%**不能存活，并被排斥。
- 有嗜睡习惯，一般于**8~9℃**时可出现冬眠，从冬眠恢复正常要**2-3d**，而进入冬眠多在**12h**内完成，中国地鼠无冬眠现象。
- 颊囊缺少组织相容性反应，可进行肿瘤移植。
- 金黄地鼠有**22**对染色体。中国地鼠只有**11**对。



## 二、地鼠常用品种、品系

目前已知金黄地鼠有近交品系38种，部分近交系8种，突变系17种，封闭群38种。常用有三种：

- 1. 金黄地鼠又称叙利亚地鼠，金黄色，体重150克，1930年自中东叙利亚引起，各实验室饲养有所不同，但遗传上比较一致，无大变异。应用最多，主要分布在东欧、南欧和亚洲的少数地区。
- 2. 中国地鼠或称条背地鼠和黑线仓鼠，灰色、体形小，体重约40克。栖居于中国的东海岸至里海的东海岸这一地区。
- 3. 欧洲黑腹地鼠：体形大，性凶猛，体重约200克。

全世界普遍应用于医学科研工作的多为金黄地鼠，约占使用地鼠**90%**，其次是中国地鼠，约占使用地鼠的**10%**。目前为止，英国已有近十种近交系，美国有若干系，日本亦有若干系，总共有**38**个近交品系。常用的有十几个近交品系，如**apg**品系（褐黑色，眼红）和**apa**品系（白色、眼黑）等。我国现在普遍使用的是金黄地鼠，其来源较复杂，比较混乱。还有一种是白化地鼠（白色、红眼），亦可用于医学研究，多数用于狂犬疫苗生产。中国地鼠**1948**年由**中国**引入**美国**，**1952**年用于糖尿病研究，现已培育成**4**个近交品系。叙利亚金黄地鼠最适合于诱发肺肿瘤，它无原发性肺肿瘤，对诱发支气管性肺癌较敏感；其肺的抗感染力比大鼠和豚鼠都强。

# 三、地鼠在医学、生物学的应用

# 肿瘤研究

瘤组织接种于颊囊中易于生长，利用颊囊观察对致癌物的反应。金黄地鼠对移植瘤接受性强，比其它实验动物易生长。近15年来大量开展用金黄地鼠研究移植瘤。因此肿瘤研究可能是当前生物医学研究中使用地鼠最多的科研项目。地鼠对可以诱发肿瘤的病毒很易感也很敏感，还能成功地移植某些同源正常组织细胞或肿瘤组织细胞等。这些方面，甚至也能成功地反应一些非近亲品系的地鼠。因而地鼠是肿瘤学研究中最常用的动物，广泛应用于研究肿瘤的增殖、致癌、抗癌、移植、药物筛选、X线治疗等。

# 生理生殖研究

性成熟早，妊娠期短，仅**16**天，雌鼠出生后**28**天即可繁殖。性周期比较准，约**4.5**天，适合于计划生育的研究。颊囊可进行血管生理学和微循环研究。低温环境能诱导地鼠冬眠，研究低温的生理代谢。

# 遗传学研究

中国地鼠染色体大，数量少，且相互易于识别，是研究染色体畸变和复制机理的好材料。还可用地鼠进行细胞遗传、辐射遗传和进化遗传研究。

# 传染病研究

地鼠自发感染疾病种类很少，但对实验诱导发病很敏感，可用来研究小儿麻疹病毒、溶组织阿米巴、利氏曼原虫和旋毛虫等。地鼠的睾丸很大，是传染病研究的良好接种器官。

# 牙科研究

地鼠蛀牙的产生与饲料和口腔微生物有关，广泛地被用于牙科如齧齿的研究。



# 组织培养研究

在组织细胞体外培养中，用以建立二倍体细胞株，肾细胞也可被做成细胞培养物接种病毒，进行分离或制造疫苗。以建立了不少突变性细胞株

- 组织移植 利用同群地鼠皮肤有易接受移植的特点，进行皮肤移植，心脏胰腺等移植的研究

# 糖尿病研究

中国地鼠常用作糖尿病研究。它是真性糖尿病的良好动物模型

# 营养学研究

可用于维生素A维生素E缺乏症，维生素B2缺乏症的研究

## 四、地鼠一般饲养管理

- 地鼠的饲养管理基本同小鼠，可用小鼠料饲喂地鼠，饲养时应注意饲料中蛋白质的质量，并适当补充青饲料和维生素保证充足的清洁饮水。
- 保持一定室温，地鼠为夜行性动物，繁殖时要注意夜间配种，以提高其受孕率。要保持室内安静，空气流通，相对湿度在50% -60% 较好。