

# 建立小鼠学习记忆损伤模型的方法学研究<sup>\*</sup>

童庆 吴晓军 张盼红 艾彩 唐子涵 张景瑜 徐雅 赵勤

(西藏民族大学医学院藏药筛选实验室、生命科学基础实验室, 咸阳 712082)

**摘要:**目的 通过避暗和 Morris 水迷宫实验研究建立小鼠学习记忆损伤模型的有效方法。方法 分别在小鼠避暗电击训练之前 20 min 腹腔注射东莨菪碱 1 mg/kg 体质量, 电击训练结束之后立即皮下注射亚硝酸钠 90 mg/kg 和下次电击测试之前 15 min 给小鼠灌服 35% 乙醇 0.1 mL/10 g, 建立记忆获得、记忆巩固和记忆再现障碍模型, 测定各组小鼠在电击训练后 6 h、24 h、30 h、48 h 后的避暗潜伏期、错误次数和探头次数等多项指标, 评价三种记忆障碍模型方法各指标的敏感性和最适测试时间。小鼠分别腹腔注射东莨菪碱 1 mg/kg 和灌服 35% 乙醇 0.1 mL/10 g 造成学习记忆损伤, 通过 Morris 水迷宫定位航行试验和空间探索试验用于测试实验动物对空间位置感和方向感(空间定位)的学习记忆能力, 建立空间学习记忆障碍小鼠模型的评价方法。结果 避暗实验显示: 和空白组比较, 东莨菪碱造成记忆获得障碍模型小鼠在电击训练之后 6 h、24 h 避暗潜伏期明显缩短, 错误次数也明显增多 ( $P < 0.01$ 、 $P < 0.05$ ); 亚硝酸钠造成记忆巩固障碍模型小鼠在电击训练之后 30 h、48 h 避暗潜伏期明显缩短, 错误次数明显增多 ( $P < 0.01$ 、 $P < 0.05$ ); 乙醇造成的记忆再现障碍模型小鼠在电击训练 24 h 后即在下次测试之前 15 min 给小鼠灌服乙醇, 可见小鼠避暗潜伏期明显缩短, 错误次数明显增多 ( $P < 0.05$ 、 $P < 0.01$ )。和空白组比较, 三种药物造成的记忆损伤模型小鼠探头次数均在 30 h、48 h 增加 ( $P < 0.01$ )。Morris 水迷宫实验显示: 与空白组相比, 东莨菪碱小鼠模型组定位航行逃避潜伏期明显延长而主动探索穿越平台的次数明显减少 ( $P < 0.01$  或  $P < 0.05$ ); 乙醇模型组无明显差异 ( $P > 0.05$ )。结论 避暗实验中使用东莨菪碱、亚硝酸钠构建小鼠记忆获得障碍和记忆巩固模型时应在造模后 24 h 和 30 h 检测相应指标; 乙醇造成的记忆再现障碍模型, 应在电击训练 24 h 后, 在下次测试之前 15 min 给小鼠灌服乙醇后检测, 指标以避暗潜伏期、错误次数和探头次数为宜。Morris 水迷宫实验提示东莨菪碱能够损害小鼠空间学习记忆, 可以作为构建小鼠空间学习记忆障碍模型的药物, 乙醇并不能建立小鼠的空间记忆障碍模型。

**关键词:** 避暗实验; Morris 水迷宫实验; 学习记忆; 东莨菪碱; 乙醇; 亚硝酸钠

**中图分类号:** Q-33 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-6179(2019)02-0021-06

**DOI:** 10.3969/j.issn.1006-6179.2019.02.004

阿尔茨海默病(AD)是一种中枢神经系统退行性疾病。临床上首先表现为近期记忆能力减退, 进而表现为持续性智力衰退、丧失判断推理能力以及运动功能等, 为了寻求有效的老年性痴呆治疗药物, 动物行为学实验被广泛地应用<sup>[1]</sup>。在阿尔茨海默病(AD)的动物实验研究中, 学习记忆能力测试是一项重要的行为学指标。在小鼠实验中, 避暗实验法和 Morris 水迷宫实验法是测定学习记忆较为常用的方法, 但目前有关建立小鼠记忆损伤模型的方法并不规范, 检测指标和合适时间不统一, 给研究者带

来困惑和容易干扰实验结果, 本文通过探索不同药物对小鼠学习记忆能力的影响, 建立小鼠学习记忆障碍模型的有效方法。其研究结果可能对神经性疾病的同行研究者筛选学习记忆障碍的治疗药物有一定的提示作用。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

实验于 2017-12-28—2018-01-05 在西藏民族大

收稿日期: 2018-10-09

<sup>\*</sup> 基金项目: 国家自然科学基金资助项目(No. 81660722); 西藏民族大学重点项目(No. 13myZP07); 国家级大学生创新性实验训练计划项目(No. 201710695031)

作者简介: 童庆(1995—), 女, 在校本科生, 研究方向: 高原病心脑血管疾病研究。E-mail: wuxiaojun19910628@163.com

通信作者: 赵勤(1970—), 女, 教授, 研究方向: 高原病及藏药药效学研究。E-mail: xyzhaoqin@126.com

学医学院动物行为学实验室完成。动物为健康雄性昆明种小鼠 70 只,体质量( $25 \pm 2$ )g,清洁级,由四川达硕实验动物室提供(动物合格证号:SYXK(川)2014-189)。所有小鼠先在实验室适应 2 d,确定其活动、进食均无异常后方可用于实验。

试剂与仪器:氢溴酸东莨菪碱为遂成药业股份有限公司产品;亚硝酸钠为湖南省湘中地质实验研究所产品;无水乙醇为天津天力化学试剂厂产品。BA-200 小鼠避暗仪购自成都泰盟科技有限公司。避暗箱为  $40\text{ cm} \times 12\text{ cm} \times 12\text{ cm}$  的被动回避性条件反射箱,分明暗两室,箱底有铜栅,暗室底部铜栅可通 36 V 电流,明暗两室间有一直径为 3.0 cm 的洞口。Morris 水迷宫和计算机自动控制和图像分析处理系统均由北京众实迪创科技发展有限公司研发。Morris 水迷宫计算机图像实时检测分析处理系统硬件部分包含可移动圆形恒温水池(直径 160 cm,高 40 cm)、配套圆柱形防滑平台(直径 9 cm,高 25 cm)、温控系统、水循环系统、视频摄像系统,系统软件可自动记录小鼠运动轨迹并实现图像的实时检测分析与处理。

## 1.2 方法

避暗实验:40 只小鼠按照随机数字表法随机分为四组,空白组 10 只,东莨菪碱组 10 只,乙醇组 10 只,亚硝酸钠组 10 只。训练前将小鼠头背着洞口放入明室,先适应环境 2 min,待其全部进入暗箱之后,关闭明室和暗室之间的闸门,然后给暗室铜栅通以 36v 电流,使小鼠在暗室持续电击 5 min,此为训练过程。6 h、24 h、30 h、48 h 后分别对小鼠进行记忆测验,记录小鼠第一次进入暗室的时间,此为避暗潜伏期,并记录 5 min 内小鼠进入暗室的次数(即避暗错误次数)和小鼠主动将头部升入暗室进行探索的次数(探头次数),5 min 内未进入暗室的小鼠其潜伏期按 300 s 计算<sup>[2]</sup>。

Morris 水迷宫实验:30 只小鼠按照随机数字表法随机分为三组,空白组 10 只,东莨菪碱组 10 只,乙醇组 10 只,Morris 水迷宫实验包括定航实验和主动探索实验。前 4 d 为定航实验,每天训练 4 次,每次从不同的入水点将小鼠面向池壁放入水池。水面高出平台 1 cm,水中加入适量墨汁,使小鼠看不到平台,温度维持在  $22 \sim 24\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。测试时间为 90 s,在平台上停留超过 2s 即为寻台成功。每次测试前小鼠在平台上有 10 s 的前适应,测试完毕无论成功与否还有 10 s 的后适应。小鼠从入水到寻台成功所

需时间记作逃避潜伏期,寻台失败则逃避潜伏期记作 90 s,每一天训练 4 次结果的平均值作为当天训练的总结果。第 5 天为探索实验,撤去平台,选择平台所在象限对角象限作为入水点,记录 90 s 内小鼠的穿台次数<sup>[3]</sup>。

避暗实验模型建立:①记忆获得障碍模型 在动物进行电击训练之前 15~20 min,给动物腹腔注射氢溴酸东莨菪碱(胆碱能 M 受体拮抗剂,1 mg/kg),②记忆巩固障碍模型 动物电击训练结束后立即给动物皮下注射  $\text{NaNO}_2$ (小鼠:90 mg/kg)导致动物短暂性缺氧。③记忆再现障碍模型 于动物下次测试之前 15 min 给小鼠灌服乙醇(35%,0.1 mL/10 g 体质量),15 min 后进行重测试<sup>[3]</sup>。

Morris 水迷宫实验模型建立:①记忆获得障碍模型 在动物进行定航和主动探索实验之前 15~20 min,给动物腹腔注射氢溴酸东莨菪碱(胆碱能 M 受体拮抗剂,1 mg/kg),②记忆再现障碍模型 于动物下次测试之前 15 min 给小鼠灌服乙醇(35%,0.1 mL/10 g 体质量),15 min 后进行重测试。

主要观察指标:避暗实验中的避暗潜伏期、避暗错误次数、小鼠将头部及前爪全部伸入洞口的次数(简称探头次数);Morris 水迷宫实验中的每次训练定位航行逃避潜伏期的时间和主动探索穿越平台的次数。

## 2 结果

### 2.1 避暗实验结果

2.1.1 东莨菪碱对小鼠记忆获得过程的影响:由图 1,图 2 可知,与空白组相比,给予东莨菪碱后 6 h,小鼠避暗错误次数明显增多( $P < 0.01$ ),同时小鼠避暗潜伏期时间明显缩短( $P < 0.05$ )。24 h 后小鼠避暗错误次数仍然明显增多( $P < 0.01$ ),同时小鼠避暗潜伏期时间仍明显缩短( $P < 0.05$ )。30 h 后小鼠避暗错误次数无差异,避暗潜伏期仍缩短( $P < 0.05$ ),48 h 后小鼠避暗错误次数和避暗潜伏期时间均无差异。从图 3 可见,给予东莨菪碱 30 h、48 h 后小鼠将头部和前爪探入暗箱的次数(简称探头次数)明显增加,与空白组相比有显著差异( $P < 0.01$ ),综上可知东莨菪碱造成小鼠记忆获得障碍模型最佳时间范围为给药后 24 h 之内。

2.1.2 乙醇对小鼠记忆再现过程的影响:6 h 后第一次测试未给小鼠乙醇灌胃,由图 1,2 可知,小鼠避

暗错误次数和避暗潜伏期时间与空白组无差异,24 h后即在下次测试之前 15 min 给小鼠灌服乙醇,可见小鼠避暗错误次数明显增多( $P<0.01$ ),小鼠避暗潜伏期时间明显缩短,与空白组相比有明显差异( $P<0.05$ );30 h 和 48 h 后,小鼠避暗错误次数和避暗潜伏期时间与空白组相比均无差异,从图 3 可见,48 h 后探头次数仍然明显增多( $P<0.01$ )。综上可知乙醇造成小鼠记忆再现障碍模型的最佳时间为下次测试前 15 min,乙醇造成小鼠记忆获得障碍模型最佳时间范围为给药后 6 h 之内。

**2.1.3 亚硝酸钠对小鼠记忆巩固过程的影响:**由图 1,2 可知,与空白组相比,给予亚硝酸钠后 6 h、24 h,小鼠避暗错误次数和避暗潜伏期无明显变化( $P>0.05$ )。30 h、48 h 后小鼠避暗错误次数明显增多( $P<0.05$ ),同时小鼠避暗潜伏期时间明显缩短( $P<0.01$ )。从图 3 可见,给予亚硝酸钠 48 h 后小鼠将头部和前爪探入暗箱的次数(简称探头次数)明显增加( $P<0.01$ ),综上可知亚硝酸钠造成小鼠记忆巩固障碍模型最佳时间范围为给药 30 h 后进行测试。

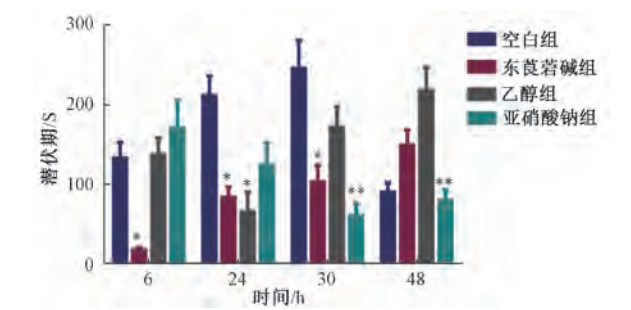


图 1 3 种药物在不同时间点对小鼠避暗潜伏期的影响  
注:与空白组相比,\* $P<0.05$ ,\*\* $P<0.01$   
**Fig.1 Effects of three drugs on dark latency in mice at different time points**  
Note: compared with the blank group, \* $P<0.05$ , \*\* $P<0.01$

## 2.2 Morris 水迷宫实验结果

**2.2.1 定位航行实验结果:**由图 4 可知,与空白对照组比较,随着时间的延长,东莨菪碱模型组小鼠每日定航实验中逃避潜伏期均显著延长( $P<0.05$  或  $P<0.01$ ),乙醇模型组小鼠逃避潜伏期也延长,但无明显差异。由图 5 可知,东莨菪碱模型组小鼠每日定航实验中总路程仍明显增多( $P<0.05$  或  $P<0.01$ ),乙醇模型组与空白组相比无明显差异。

**2.2.2 主动探索实验结果:**训练结束后,第 5 d 为主动探索实验,撤去平台,选择平台所在象限对角象

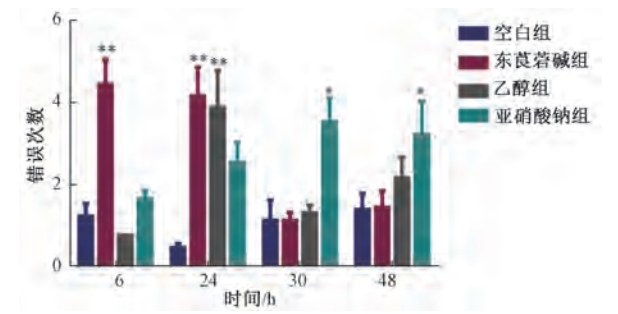


图 2 3 种不同药物对小鼠避暗错误次数的影响  
注:与空白组相比,\* $P<0.05$ ,\*\* $P<0.01$   
**Fig.2 Effects of three different drugs on the number of dark avoidance errors in mice**  
Note: compared with the blank group, \* $P<0.05$ , \*\* $P<0.01$

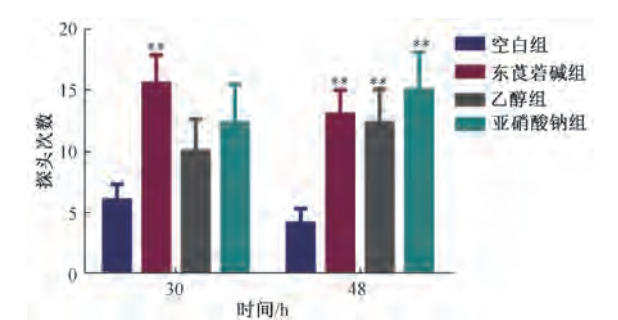


图 3 3 种药物不同时间对小鼠探头次数的影响  
注:与空白组相比,\*\* $P<0.01$   
**Fig.3 Effects of the three drugs on the number of probes in mice at different times**  
Note: compared with the blank group, \*\* $P<0.01$

限作为入水点,记录 90 s 内大鼠的穿台次数。由图 6 可见,东莨菪碱模型组穿越平台的次数较空白组明显减少( $P<0.05$ ),具有统计学意义。乙醇模型组与空白对照组相比无明显变化。

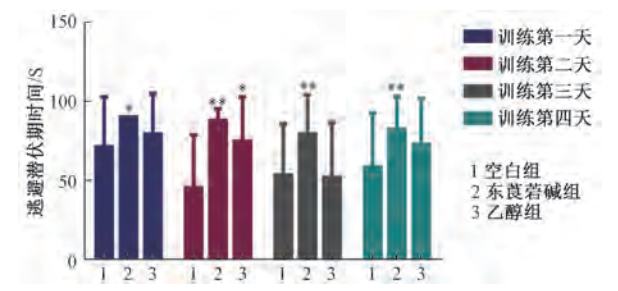


图 4 东莨菪碱模型和乙醇模型小鼠逃避潜伏期时间比较  
注:与空白组相比,\* $P<0.05$ ,\*\* $P<0.01$   
**Fig.4 comparison of escape latency between scopolamine model and ethanol model mice**  
Note: compared with the blank group, \* $P<0.05$ , \*\* $P<0.01$

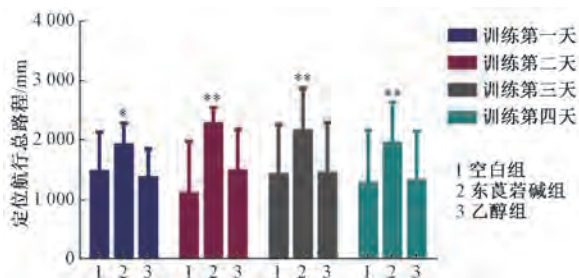


图5 东莨菪碱模型和乙醇模型小鼠定位航行总路程比较

注:与空白组相比, \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$

Fig.5 Comparison of the total voyage distance of scopolamine model and ethanol model mice

Note: compared with the blank group, \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$

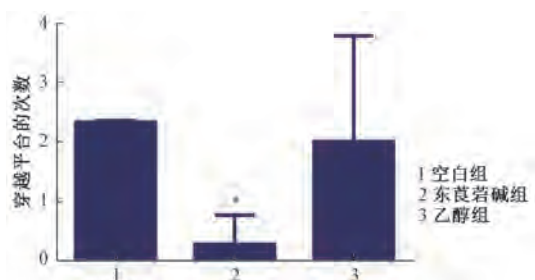


图6 东莨菪碱模型和乙醇模型小鼠主动探索次数比较

注:与空白组相比, \*  $P < 0.05$

Fig.6 Comparison of times of active exploration between scopolamine model and ethanol model mice

Note: compared with the blank group, \*  $P < 0.05$

### 3 讨论

老年性痴呆又称阿尔茨海默病(AD),是一种中老年人群中易发生的神经精神退行性疾病,早期病情表现为记忆力减退、记忆障碍等,此阶段是老年痴呆最佳的治疗阶段,通过改善记忆功能,可有效预防老年痴呆的发生,延缓病情发展及降低病情严重程度。因此为了研究治疗AD的药物,动物行为学实验和学习记忆障碍动物模型应运而生<sup>[4-5]</sup>。在动物行为学实验中,学习记忆障碍模型的成功建立变得尤为重要。目前关于建立记忆损伤模型方法较多,但常见的造模方法就是水迷宫和避暗实验。在各种文献中制造记忆障碍模型所选药物种类、给药时间和剂量比较杂乱,差异较大,为了给后续研究者提供一个可行的学习记忆损伤模型造模方法,我们开展了此项研究。

学习记忆是人类和动物赖以生存所不可或缺的

重要脑功能之一。学习是神经系统接受外界环境变化获得新行为、经验的过程,记忆是学习后经验的保持和再现,因此学习和记忆是两个相互有联系的神经过程,有赖于全脑功能的整合。一般均把记忆分为3个阶段,即获得、巩固和再现<sup>[6]</sup>。针对记忆的这几个不同阶段,我们选择了不同的损伤药物:东莨菪碱损伤小鼠记忆获得过程,亚硝酸钠损伤小鼠记忆巩固过程,乙醇影响小鼠记忆再现过程。本文以训练前给药测定学习和记忆获得的过程;训练后给药,测试记忆的巩固过程;测验前给药,测定记忆的再现过程。

避暗实验是最为常用的动物学习记忆实验方法,是利用鼠类嗜暗习性而设计,属于被动回避性条件反射。小鼠受到电击后立即逃避到安全部位,在5 min内经多次电击,小鼠形成记忆,记录后测验不同时间点5 min内小鼠受到电击的次数(错误次数)以及首次犯错误的时间(逃避潜伏期)<sup>[7]</sup>。本实验中通过给小鼠腹腔注射东莨菪碱(1 mg/kg)和35%浓度乙醇灌胃(0.1 mL/10 g)和皮下注射亚硝酸钠(90 mg/kg)可以成功构建小鼠记忆获得、巩固、再现几种学习记忆障碍模型,并统计了各种学习记忆障碍模型持续的时间范围和给予造模药物的合适时间。从实验结果可知东莨菪碱造成学习记忆获得障碍最佳时间范围为24 h之内,乙醇造成小鼠记忆再现障碍维持时间为给予乙醇灌胃后6 h以内,亚硝酸钠造成记忆巩固障碍模型显示在电击训练之后30 h。因此可根据实验的需求合理选择造模药物和给药时间,观察指标以避暗潜伏期、错误次数和探头次数为宜。

Morris水迷宫是一种经典的学习记忆功能评价方法,定航实验和探索实验分别反映了动物的空间学习能力和空间记忆能力。本实验的定位航行和主动探索实验结果显示:东莨菪碱小鼠模型组定位航行逃避潜伏期明显延长而主动探索穿越平台的次数明显减少( $p < 0.01$  或  $p < 0.05$ ),乙醇模型组无明显差异( $p > 0.05$ )。提示东莨菪碱能够造成空间学习记忆障碍模型,而乙醇组不能作为空间学习记忆障碍模型的造模药物。

综上所述,本文综合比较了三种不同药物建立的学习记忆障碍模型,对其形成记忆损伤的持续时间和用药剂量进行摸索和比较,成功建立了有效的小鼠学习记忆障碍模型,在恰当的时间进行药物干预,从而更好地评价改善学习记忆障碍新药的效果,

为新药的临床前实验研究提供参考。

## 参 考 文 献

- [ 1 ] 袁树民,曹兴水,高翔,等.川芎嗪对痴呆小鼠模型学习记忆能力的影响[J].中国比较医学杂志,2010,**20**(5):46-49.
- [ 2 ] 李惠萍,吴钢,莫玉兰,等.氯胺酮影响小鼠避暗潜伏期和错误次数的机制[J].广西医学,2006,(9):1423-1424.
- [ 3 ] 张永亮,陈海龙,王婷梅,等.木犀草素对东莨菪碱所致大鼠学习记忆障碍的改善作用[J].化学与生物工程,2017,**34**(2):33-37+49.
- [ 4 ] 白杨,辛随成.阿尔兹海默病动物模型的研究进展[J].实验动物科学,2013,**30**(6):61-65+53.
- [ 5 ] 侯悦,吴春福,何祥,等.氟哌啶醇对小鼠在避暗实验中学习记忆获得、巩固和再现过程的影响[J].中国临床康复,2006,(34):99-102.
- [ 6 ] 仇淑君,王忠良,李广意,等.丹参对AD模型小鼠学习记忆及脑内和血清内乙酰胆碱酯酶含量的影响[J].实验动物科学,2014,**31**(4):11-13+31.
- [ 7 ] 侯悦,吴春福,何祥,等.氯氮平、奥氮平对小鼠在避暗实验中学习记忆获得、巩固和再现过程的影响[J].中国临床康复,2006,(38):61-64.

## Methodological Study on Establishing Mouse Learning and Memory Injury Model

TONG Qing, WU Xiaojun, ZHANG Panhong, AI Cai, TANG Zihan,  
ZHANG Jingyu, XU Ya, ZHAO Qin

(Tibetan medicine screening laboratory of Xizang Minzu University; Life science laboratory of Xizang Minzu University, Xianyang 712082, China)

**Abstract: Objective** To establish an effective method for learning and memory impairment in mice by avoiding darkness and Morris water maze experiments. **Method** Scopolamine 1 mg/kg was intraperitoneally injected 20 min before the mice were protected from dark electric shock. Immediately after the end of the electric shock training, sodium nitrite 90 mg/kg was administered subcutaneously and the mice were given 35% ethanol 0.1 mL/10 g 15 minutes before the next shock test., establish a model of memory acquisition, memory consolidation and memory reconstruction disorder, and determine the indicators of avoidance darkness, number of errors and number of probes after 6 h, 24 h, 30 h, 48 h after shock training in each group. The sensitivity of the indicators of the memory impairment model method and the optimal test time. The mice were intraperitoneally injected with scopolamine 1 mg/kg and 35% ethanol 0.1 mL/10 g to cause learning and memory impairment. The Morris water maze positioning navigation test and space exploration test were used to test the spatial orientation and direction of the experimental animals (spatial positioning), the learning and memory ability, the establishment of a spatial learning and memory impairment mouse model evaluation method. **Result** The dark-avoidance experiment showed that compared with the blank group, the mice with memory impairment caused by scopolamine significantly shortened the dark-avoidance period at 6 h and 24 h after electric shock training, and the number of errors increased significantly ( $P < 0.01$ ,  $P < 0.05$ ). The model of memory consolidation disorder caused by sodium was significantly shortened at 30 h and 48 h after shock training, and the number of errors was significantly increased ( $P < 0.01$ ,  $P < 0.05$ ). The memory-rehabilitation model mice caused by ethanol were after 24 h of electric shock training. The mice were given ethanol at 15 min before the next test, and the dark latency of the mice was significantly shortened, and the number of errors was significantly increased ( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ). Compared with the blank group, the number of probes in the memory impairment model caused by the three drugs increased at 30 h and 48 h ( $P < 0.01$ ). In the Morris water maze experiment, compared with the blank group, the scoring escape latency was significantly prolonged in the scopolamine mouse model group and the number of active exploration through the platform was significantly reduced ( $P < 0.01$  or  $P < 0.05$ ), and there was no significant difference in the ethanol model group ( $P > 0.05$ ). **Conclusion**

When using scopolamine and sodium nitrite to construct memory impairment and memory consolidation model in mice, the corresponding indicators should be detected at 24 h and 30 h after modeling. The model of memory

reproduction disorder caused by ethanol should be 24 h after electric shock training. The mice were tested with ethanol after 15 min before the next test. The indicators were to avoid dark latency, number of errors and number of probes. Morris water maze experiments suggest that scopolamine can damage spatial learning and memory in mice, and can be used as a drug to construct a model of spatial learning and memory impairment in mice. Ethanol cannot establish a model of spatial memory impairment in mice.

**Key words:** darkness test; Morris water maze experiment; learning and memory; Scopolamine; Ethanol; Sodium nitrite

(上接第 20 页)

## Effect of Ginseng Decoction on HSP70 Expression of Livers and Kidneys in Laboratory Red Crucian Carps Irradiated by $^{137}\text{Cs}$

LI Dengke<sup>1</sup>, PENG Zanping<sup>2</sup>, CHEN Kejie<sup>1</sup>, WU Duansheng<sup>3</sup>, WANG Yude<sup>4</sup>

(1. School of Hengyang Medicine, University of South China, Hengyang 421001, China) (2. Yueyang Maternal and Child Health-care Hospital, Yueyang 414000, China) (3. Department of laboratory Animal Science, University of South China, Hengyang 421001, China)

(4. State Key Laboratory of Developmental Biology of Freshwater Fish, College of Life Sciences, Hunan Normal University, Changsha, 410006, China)

**Abstract: Objective** To study the effects of  $^{137}\text{Cs}$  irradiation on the HSP70 expression of livers and kidneys in laboratory red crucian carps and explore the radioprotective effect of ginseng decoction on laboratory red crucian carp. **Method** The laboratory red crucian carps were randomly divided into 8 groups: blank control group, ginseng control group, 4.1Gy irradiation group, 4.1Gy ginseng prevention group, 4.1Gy ginseng treatment group, 8.2Gy irradiation group, 8.2Gy ginseng prevention group and 8.2Gy ginseng treatment group. Laboratory red crucian carps were exposed to  $^{137}\text{Cs}$  irradiation, or given ginseng decoction for 7 days before irradiation treatment, or treated with ginseng decoction for 7 days after irradiation treatment. Then the livers and kidneys of laboratory red crucian carps were collected separately, and the expression of HSP70 in each group was detected by Western blot method. **Result** Compared with the blank control group, the expression of HSP70 protein was increased after 4.1Gy or 8.2Gy irradiation. Compared with the irradiation groups, the expression of HSP70 was lower after the prevention or treatment of ginseng decoction. There was no significant influence on HSP70 expression just by treatment with ginseng decoction. It was found that there were no obvious differences in HSP70 protein expression between ginseng prevention groups and ginseng treatment groups. **Conclusion**  $^{137}\text{Cs}$  irradiation can increase the HSP70 expression of livers and kidneys of the laboratory red crucian carps, while the expression of HSP70 is reduced after the prevention or treatment of ginseng decoction.

**Key words:** Ginseng Decoction; Laboratory Red Crucian Carp;  $^{137}\text{Cs}$  Irradiation; HSP70