

绍兴黄酒对大鼠学习记忆力的影响

谢广发¹, 朱成钢², 胡志明¹, 邹慧君¹, 吴建新¹

(1.浙江古越龙山绍兴酒股份有限公司, 浙江 绍兴 312000; 2.浙江大学生命科学学院, 浙江 杭州 310029)

摘要: 用Y-型电迷宫研究了绍兴黄酒对大鼠学习记忆能力的影响, 实验结果表明, 黄酒能提高大鼠学习记忆能力, 且与剂量有关。测定了酒中-氨基丁酸和肽的含量, 黄酒中-氨基丁酸为167~348 mg/L, 肽为12.87~17.55 g/L。黄酒能提高大鼠学习记忆能力可能与酒中丰富的-氨基丁酸和肽有关。

关键词: 黄酒; 学习记忆力; -氨基丁酸; Y-型迷宫

中图分类号: TS262.4; TS261.7; TS971 文献标识码: B 文章编号: 1001-9286(2007)05-0139-03

Study on the Impact of Shaoxing Yellow Rice Wine on the Learning and Memory Ability of Rats

XIE Guang-fa¹, ZHU Cheng-gang², HU Zhi-ming¹, ZOU Hui-jun¹ and WU Jian-xin¹

(1. Zhejiang Guyue Longshan Shaoxing Wine Co. Ltd., Shaoxing, Zhejiang 312000; 2. College of Life Science, Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang 310029, China)

Abstract: Y-maze test was designed to study the effects of Shaoxing yellow rice wine on the learning and memory ability of rats. The experimental results revealed that drinking yellow rice could improve the learning and memory ability of rats and such improvement was correlated with drinking dosage. Furthermore, the content of GABA (170~348 mg/L) and peptides (12.87~17.55 g/L) in yellow rice wine were determined. It was indicated that rich GABA and peptides in yellow rice wine might play an important role in improving the learning and memory ability of rats.

Key words: yellow rice wine; learning and memory ability; -aminobutyric acid; Y-maze test

黄酒是我国历史最悠久的酒种, 黄酒的种类很多, 其中最为著名的是绍兴黄酒。绍兴黄酒以糯米、小麦、鉴湖水为原料, 酒精含量为16%vol左右, 含有丰富的营养物质。除21种氨基酸、肽、低聚糖、有机酸、维生素、矿物质等营养物质外, 还有糖化发酵过程中产生的一些有益健康的活性物质^[1]。黄酒的保健功能历来倍受行家推崇, 但由于缺乏科学研究, 一直未能拿出令人信服的数据。为此, 我们用Y-型电迷宫研究了绍兴黄酒对大鼠学习记忆能力的影响, 证实黄酒能提高大鼠学习记忆能力。并通过酒中-氨基丁酸和肽含量的测定, 对黄酒提高大鼠学习记忆能力的机理进行了探讨。

1 材料与方 法

1.1 材料与仪器

黄酒: 浙江古越龙山绍兴酒股份有限公司生产的陈年加饭酒; SD大鼠: 浙江省医学科学院实验动物中心; -氨基丁酸(GABA): Fluca公司; OPA、FMOC: Agilent

公司; 甲醇、乙腈均为色谱纯; 三乙胺(TEA)、四氢呋喃(THF)均分析纯; 1100型高效液相色谱仪、G1315B DAD, Agilent公司。

1.2 动物实验

1.2.1 Y-型迷宫检测

Y-迷宫测试实验在暗室中进行, 周围环境保持安静, 每天的实验时间基本相同。Y-迷宫3条臂的尽头均装有一灯, 底部是电网, 其中只有1条臂尽头的灯发出亮光, 此时该臂底部电网无电流通过, 即为安全区; 另两臂的灯不亮, 底部电网通电(50~70V), 为非安全区。安全区与非安全区可随机改变。每当大鼠到达安全区30s后再随机改变安全区的位置, 转变5s后非安全区底部电网即有脉冲电流通过, 刺激大鼠足底而驱使其跑向安全区。大鼠在10s内从非安全区一次性跑向安全区即被判为正确, 否则均判为错误。

实验开始前先对实验鼠进行初步筛选。将大鼠放入

收稿日期: 2007-03-06

作者简介: 谢广发(1969-): 江西石城人, 硕士, 高级工程师, 主要从事黄酒研发工作。

Y型迷宫箱中适应3~5 min后,给予适当电击,至其对3臂均探索进入为止,选择活跃、对电击反应较敏感、逃避反应迅速者供测试用。淘汰反应过于迟钝或特别敏感的大鼠。

对实验鼠进行学习测试。先将大鼠放入迷宫中适应3~5 min,然后以无规则次序变换安全区,以训练大鼠辨别灯光刺激及安全方位的能力,对每只大鼠进行20次训练。正式实验时每只大鼠测试10次,记录每次的逃避时间和正确逃避次数。第1、2次迷宫筛选的合格标准分别为3/10和5/10,两次筛选隔日进行,只有通过2次筛选标准的大鼠才合格,用于后续实验。

1.2.2 分组

通过2次Y-迷宫筛选的40只雄性SD大鼠,随机分成4组,每组10只。高剂量组、中剂量组、低剂量组分别按1 mL/100 g、0.5 mL/100 g、0.25 mL/100 g体重每天灌喂黄酒,对照组按1 mL/100 g灌喂生理盐水,共30 d。每周称体重,并根据体重的变化按比例调整黄酒的灌胃量。30 d后用Y-迷宫检测黄酒对正常大鼠记忆力的影响。

1.3 GABA含量测定

采用OPA-FMOC柱前衍生高效液相色谱法^[2],分别测定黄酒中游离GABA含量和黄酒水解后的GABA含量。

1.4 肽含量测定

测定黄酒中的游离氨基酸含量和黄酒水解后的氨基酸含量,根据黄酒水解前后分析结果计算得到黄酒样中的肽含量。

2 结果与分析

2.1 黄酒对大鼠记忆的影响

试验结果分别见图1和图2。由图1可看出,大鼠的逃避时间和黄酒的剂量有相关性,剂量越大,逃避的时间越短。也就是说剂量越大,大鼠对电刺激的反应越敏感。对各组的逃避时间平均值进行方差分析,高剂量组和对照组之间的 $P < 0.01$,有显著差异;中剂量组和低剂量组与对照组之间的 $P > 0.05$,没有显著差异。但中剂量组的 $P = 0.0505$,非常接近0.05,因此中剂量组其实也有很好的效果。

由图2可看出,大鼠的逃避正确率和黄酒的剂量成正相关,剂量越大,逃避的正确率越高,大鼠对训练过程的记忆能力增强。对各组的逃避正确率平均值进行方差分析,高剂量组和对照组之间的 $P < 0.05$,有显著差异;中剂量组和低剂量组与对照组之间的 $P > 0.05$,没有显著差异。因此,黄酒能增强正常大鼠的学习记忆能力,且高剂量组显著。

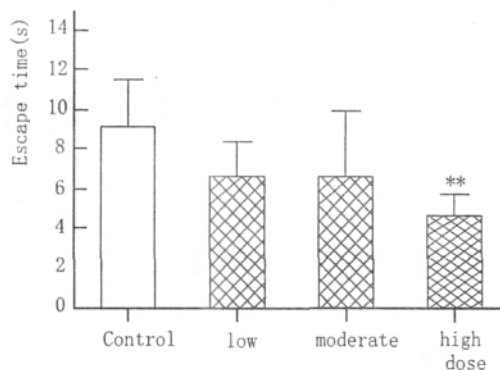


图1 各实验组逃避时间(**表示 $P < 0.01$)

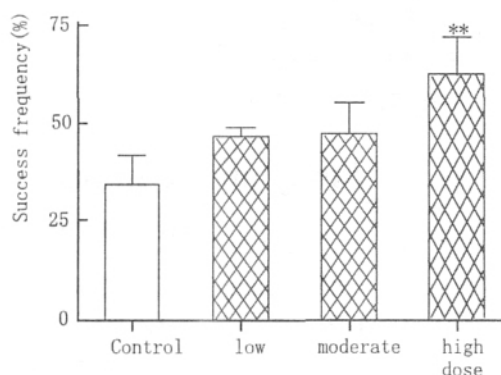


图2 各实验组逃避正确率

2.2 黄酒中的GABA

标准曲线及线性范围确定。GABA标样及黄酒样的HPLC图谱见图3和图4,黄酒中的GABA含量见表1。

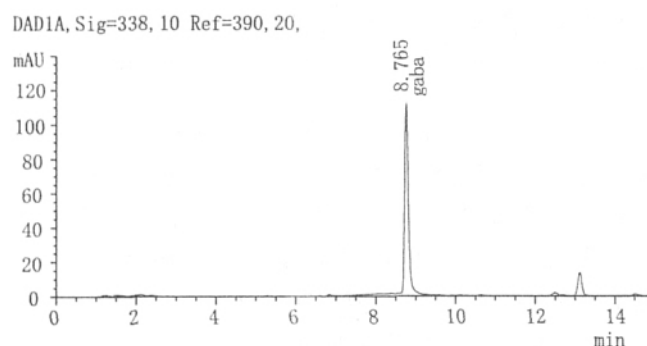


图3 GABA标样的HPLC图谱

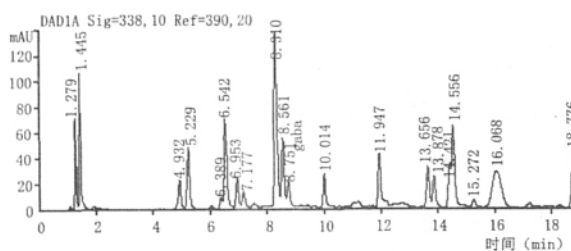


图4 黄酒样的HPLC图谱(RT,8.751)

黄酒中GABA的含量为167~348 mg/L。在正常情况下植物体中GABA的含量为3~200 mg/kg,因此黄

表1 黄酒中 GABA 含量 (mg/100 mL)

酒样	游离态 GABA	水解后 GABA
1	13.4	17.0
2	14.2	34.8
3	11.0	16.7

酒是富含 GABA 的天然饮品。黄酒中的 GABA 除来自原料外,还可能与黄酒发酵过程有酵母、曲霉菌、乳酸菌等多种微生物的参与有关,因为上述微生物均能合成 GABA。GABA 是一种重要的抑制性神经递质,参与多种代谢活动,具有改善脑功能、增强长期记忆、抗焦虑及提高肝、肾机能等生理活性^[3]。黄酒能增强大鼠学习记忆能力,可能与黄酒中含有丰富的 GABA 有关。

2.3 黄酒中的肽

根据黄酒水解前后氨基酸分析结果,计算得到黄酒样中的肽含量,其结果见表 2。

表2 黄酒中肽含量测定结果 (mg/mL)

酒样	水解后 AA 总量	游离 AA 总量	肽含量
1	17.62	3.74	13.88
2	22.03	4.48	17.55
3	17.11	4.24	12.87

黄酒中的肽含量是各种酿造酒中最高的。日本从清酒中分离到具有增强记忆的肽^[4]。我们没有对黄酒中的肽是否有增强记忆力进行过研究,但对黄酒中的肽进行过降血压和降胆固醇体外活性试验,发现黄酒中的肽有

很强的活性^[5,6]。日本清酒与中国黄酒酿造原料和工艺有相似之处,由此推断黄酒中可能含有一定量对记忆有益的肽。

3 结论

实验结果表明,黄酒可以显著增强正常大鼠的学习记忆能力。黄酒中含有较高含量的 γ -氨基丁酸和生物活性肽等成分,这些物质可以改善动物或人的学习记忆能力,因此研究结果可得到部分解释,但具体的机理还需要更深入研究。

参考文献:

- [1] 谢广发,戴军,赵光鳌,等.科学认识黄酒的保健养生功能[J].中国酿造,2004,(1):30-31.
- [2] Angelika Gratzfeld-Huesgen. Sensitive and reliable amino acid analysis in protein hydrolysates using the Agilent 1100 series HPLC[J]. Agilent Technical Note.
- [3] 许建军,江波,等. γ -氨基丁酸(GABA)——一种新型的功能食品因子食品[J].食品工业科技,2003,(1):109-110.
- [4] Saito, Y., Ohura, S., Kawato, A., & Suginami, K.. Prolyl endopeptidase inhibitors in sake and its byproducts[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1997, 45, 720-724.
- [5] 戴军,谢广发,陈尚卫,等.绍兴黄酒一种 ACE 活性抑制肽的分离和鉴定[J].食品与发酵工业,2005,(5):98-101.
- [6] 戴军,陈尚卫,谢广发,等.绍兴黄酒 ACE 活性抑制肽的分离分析[J].分析测试学报,2006,(4):74-77.

山东省泰安市夏张泰山酿酒设备厂 产 品 简 介

我厂是生产酿酒设备的专业厂家,产品畅销全国各地,以注册商标(望海)生产的 JFB 封闭冷却器、套管冷却器,是肖家世代传人在祖传工艺的基础上自 1984 年研制的新型节能产品,1987 年通过省级酿酒专家鉴定,产品质量达国内先进水平,属国内首创,是一种理想的酿酒冷却设备。主要产品还有移动打茬机、灌装机、灌装线、移动式酒

尾提酒器、双层节能保温甑锅、压轴流通风机、酿酒原料对辊锤式粉碎机、压纹封盖机、酒篓、酒罐等。我厂以优质的服务、可靠的质量、最低廉的价格,愿为各酿酒厂家提供理想的酿酒设备。

联系人:肖立水,肖立国

电 话:(0538) 8311090 8311292

手 机:(0) 13605383629

