

DHA 藻油氨基丁酸配伍牛磺酸锌对记忆力的改善作用

王伟 梁雪燕 刘冬冬

(台州学院医学院 浙江台州 318000)

摘要: 目的 为研究 DHA 藻油氨基丁酸配伍牛磺酸锌改善记忆的作用。方法 通过跳台试验、避暗试验、水迷宫试验三种实验方法, 经口给予小鼠 0、67.5、135、405mg/kg · BW 剂量的 DHA 藻油氨基丁酸配伍牛磺酸锌 30d, 观察 DHA 藻油氨基丁酸配伍牛磺酸锌对小鼠行为记忆的影响。结果 跳台实验 3 个剂量组受试物与对照组比较潜伏期延长 ($P < 0.05$, $P < 0.01$), 错误次数减少 ($P < 0.05$, $P < 0.01$); 避暗实验高剂量组受试物与对照组比较潜伏期延长 ($P < 0.05$), 错误次数减少 ($P < 0.05$); 水迷宫实验 高、中剂量组受试物小鼠与对照组比较, 小鼠到达终点的时间、到达终点错误次数均显著减少 ($P < 0.05$)。结论 DHA 藻油氨基丁酸配伍牛磺酸锌具有改善小鼠学习记忆能力的作用。

关键词: DHA 藻油; γ -氨基丁酸; 牛磺酸; 葡萄糖酸锌; 记忆; 小鼠

二十二碳六烯酸(docosahexaenoic acid, DHA)是 ω -3 系列一种长链多不饱和脂肪酸, 俗称“脑黄金”。DHA 以磷脂形式广泛地存在于脑细胞和视网膜中, 对中枢神经系统和视网膜的结构及功能的正常发挥起着重要的作用。它在人体内含量较少, 主要从食物中直接摄取或从前体脂肪酸转变而来。近些年来研究表明, 补充一定量的 DHA 可以益智健脑, 它在大脑神经发育和学习记忆行为方面有着重要的作用。补充 DHA 能够提高大鼠学习记忆能力, 途径之一是通过增强大鼠大脑内与学习记忆相关系统酶的活力, 同时上调海马组织内参与 LTP 过程中相关基因的表达来实现的^[1-2]。

γ -氨基丁酸(GABA)是一种天然活性成分, 其广泛分布于动、植物体内。在动物体内, GABA 仅存在于神经组织中, 其中脑组织中的含量在 0.1 ~ 0.6mg/g 组织。摄入 GABA 可以提高葡萄糖磷酸酯酶的活性, 使脑细胞活动旺盛, 促进脑组织的新陈代谢和恢复脑细胞功能, 改善神经机能^[3]。

牛磺酸, 又称为牛胆素、牛胆碱。其结构上属于 β -氨基酸, 不参与体内蛋白质的合成, 但牛磺酸是中枢神经系统中含量仅次于谷氨酸的内源性氨基酸。牛磺酸对机体有多种调节功能, 包括体温调节、蛋白折叠的稳定、抗炎、抗氧化、渗透压的调节、钙离子稳定以及促进中枢神经系统发育。^[4]牛磺酸具有极广泛的生物功能, 几乎机体所有的正常生理的维持和调节都需要牛磺酸的参与, 其中改善学习记忆的作用得到人们的广泛关注。

锌在大脑中主要以离子形式存在, 含量丰富, 是维持大脑正常功能所必需的微量元素。锌在脑的各个部位分布不均一, 在海马下丘脑等大脑边缘系统含量丰富, 作用广泛。锌不能通过自身合成, 只能依靠摄取动物内脏以及海产品等进行补充。锌含量不足或过高时, 均能引起机体相应的生化过程紊乱, 从而导致脑缺血、癫痫、脑外伤、阿尔茨海默病(AD)、肌萎缩侧索硬化等神经系统疾病。锌可以通过多种途径参与脑发育以及学习记忆的过程。

本实验观察 DHA 藻油氨基丁酸配伍牛磺酸锌改善小鼠学习记忆的作用。

1. 材料与方法

1.1 主要仪器和受试物 动物行为分析系统, 跳台、避暗、Morris 水迷宫视频分析系统。

受试物 DHA 藻油氨基丁酸配伍牛磺酸锌复合物实验室自制。以 DHA 藻油、 γ -氨基丁酸、牛磺酸和葡萄糖酸锌混合制成, 其比例为 DHA 藻油: γ -氨基丁酸: 牛磺酸: 葡萄糖酸锌=50:18:12:1。玉米油配制灌胃。

1.2 实验室动物和分组 18-22g 清洁级 ICR 雄性小鼠, 本研究采用三个试验, 跳台、避暗和水迷宫实验。每组 40 只小鼠, 分别为对照组及受试物低、中、高 4 个剂量组 (每组 10 只), 剂量分别为 0、67.5、135、405mg/kg · BW, 经口灌胃量为 0.2ml/10g · BW, 对照组给予等量玉米油, 连续灌胃 30 天。

1.3 实验方法 小鼠连续灌胃 30 天后开始训练实验, 按照《保健食品检验与评价技术规范(2003 版)》中“辅助改善记忆功能检验方法”进行跳台法、避暗法和水迷宫法进行实验。

1.4 统计学处理 实验结果均采用 SPSS 16.0 软件进行分析, 数据均以 ($\bar{x} \pm s$)

表示。采用单因素方差分析, 组间两两比较用 LSD 法, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果与分析

2.1 受试物对小鼠体重的影响 连续 30 天经口灌胃给予小鼠受试物, 各组小鼠生长、活动正常。各组小鼠与对照组比较, 体重及体重增长均无显著性差异 ($P > 0.05$)。

2.2 跳台实验结果 由表 1 可见, 3 个剂量组受试物与对照组比较潜伏期延长 ($P < 0.05$, $P < 0.01$), 错误次数减少 ($P < 0.05$, $P < 0.01$), 且两次试验结果一致。

表 1 受试物对小鼠跳台实验的影响 ($\bar{x} \pm S$)

组别	动物 (只)	潜伏期, S		错误反应次数	
		记忆获得	记忆巩固	记忆获得	记忆巩固
对照组	10	42.8 ± 24.2	68.5 ± 40.6	3.4 ± 1.1	1.9 ± 1.5
67.5mg/kg	10	78.6 ± 33.7 [*]	99.2 ± 51.3 [*]	1.9 ± 1.0 [*]	1.1 ± 1.2 [*]
135mg/kg	10	80.4 ± 37.5 [*]	102.7 ± 63.4 [*]	1.8 ± 1.3 [*]	1.2 ± 1.4 [*]
405mg/kg	10	117.2 ± 50.6 ^{**}	139.8 ± 68.7 ^{**}	1.4 ± 0.9 ^{**}	0.5 ± 0.3 ^{**}
重复试验 受试物对小鼠跳台实验的影响 ($\bar{x} \pm S$)					
组别	动物	潜伏期, S		错误反应次数	

	(只)	记忆获得	记忆巩固	记忆获得	记忆巩固
对照组	10	42.3 ± 25.1	66.9 ± 40.3	3.2 ± 1.0	2.0 ± 1.6
67.5mg/kg	10	79.1 ± 33.4*	98.9 ± 51.0*	1.8 ± 0.9*	1.2 ± 1.0*
135mg/kg	10	81.2 ± 35.7*	108.9 ± 64.2*	1.7 ± 1.2*	1.1 ± 1.2*
405mg/kg	10	119.1 ± 51.2**	142.1 ± 66.9**	1.3 ± 0.6**	0.6 ± 0.4**

注: 与对照组比较, *P < 0.05, **P < 0.01

2.3 避暗实验结果 由表 2 可见, 高剂量组受试物与对照组比较潜伏期延长 (P < 0.05), 错误次数减少 (P < 0.05), 且两次试验结果一致。

表 2 受试物对小鼠避暗实验的影响 ($\bar{x} \pm S$)

组别	动物 (只)	潜伏期, S		错误反应次数	
		记忆获得	记忆巩固	记忆获得	记忆巩固
对照组	10	62.1 ± 31.2	76.2 ± 41.6	3.0 ± 1.0	1.5 ± 1.2
67.5mg/kg	10	65.4 ± 36.8	96.7 ± 47.2	3.4 ± 1.7	1.4 ± 1.4
135mg/kg	10	71.0 ± 40.6	100.8 ± 45.5	2.7 ± 1.5	1.5 ± 1.0
405mg/kg	10	99.5 ± 35.9*	109.5 ± 48.0*	2.0 ± 1.6*	1.0 ± 1.3*

重复试验 受试物对小鼠避暗实验的影响 ($\bar{x} \pm S$)

组别	动物 (只)	潜伏期, S		错误反应次数	
		记忆获得	记忆巩固	记忆获得	记忆巩固
对照组	10	63.6 ± 32.1	75.9 ± 40.8	3.1 ± 1.2	1.6 ± 1.1
67.5mg/kg	10	64.2 ± 36.5	97.6 ± 42.6	3.3 ± 1.4	1.4 ± 1.3
135mg/kg	10	71.1 ± 40.1	100.5 ± 42.3	2.6 ± 1.1	1.5 ± 1.2
405mg/kg	10	100.3 ± 34.8*	110.6 ± 49.4*	2.1 ± 1.2*	1.0 ± 1.0*

注: 与对照组比较, *P < 0.05, **P < 0.01

2.3 水迷宫实验结果 由表 3 可见, 高、中剂量组受试物小鼠与对照组比较, 小鼠到达终点的时间、到达终点错误次数均显著减少 (P < 0.05)。

表 3 受试物对小鼠水迷宫实验的影响 ($\bar{x} \pm S$)

组别	动物 (只)	到达终点的时间, S	到达终点错误次数
对照组	10	176.2 ± 50.1	12.70 ± 4.85
67.5mg/kg	10	138.7 ± 41.9	10.60 ± 3.65
135mg/kg	10	120.3 ± 34.0*	9.10 ± 2.67*
405mg/kg	10	116.9 ± 36.2*	8.80 ± 3.03*

重复试验 受试物对小鼠水迷宫实验的影响 ($\bar{x} \pm S$)

组别	动物 (只)	到达终点的时间, S	到达终点错误次数
对照组	10	177.1 ± 49.6	13.90 ± 4.69
67.5mg/kg	10	140.6 ± 42.3	11.30 ± 3.87
135mg/kg	10	119.5 ± 33.2*	9.20 ± 2.73*
405mg/kg	10	114.6 ± 35.9*	8.60 ± 2.96*

注: 与对照组比较, *P < 0.05

3 讨论

本实验结果显示, 3 个剂量组受试物小鼠在跳台实验中, 与对照组比较潜伏期延长 (P < 0.05, P < 0.01), 错误次数减少 (P < 0.05, P < 0.01); 高剂量组受试物小鼠在避暗实验中, 与对照组比较潜伏期延长 (P < 0.05), 错误次数减少 (P < 0.05); 水迷宫实验中, 高、中剂量组受试物小鼠与对照组比较, 小鼠到达终点的时间、到达终点错误次数均显著减少 (P < 0.05), 且两次试验结果一致。表明 DHA 藻油氨基丁酸配伍牛磺酸锌具有改善小鼠的学习记忆能力的作用。

参考文献:

- [1]李红娟,刘德华.发育期补充 DHA 对大鼠学习记忆的影响[J].中国公共卫生, 2001, 17(2):124-125.
- [2]马琳, 王丽梅, 樊永波, 等.DHA 提高大鼠学习记忆的分子机制研究.食品科学.2013 年, 34 (17): 246-249
- [3]江波.GABA(γ-氨基丁酸)——一种新型的功能食品因子.中国食品学报.2008 年 4 月, 8 (2): 1-4
- [4]胡勇.牛磺酸抗痴呆作用研究进展.产业与科技论坛.2017 年, 16 (4): 64-65
- [5]李景璐, 蒋佳诺, 徐玉良, 等.锌对学习记忆功能影响的机制.吉林医药学院学报.2016 年 10 月, 37 (5): 384-386