

量明显下降。虽然近年发展的康复医学使神经损害后遗症的躯体康复有了较快发展,但精神康复仍然不够理想。

3.2 运动性失语病人的听觉、视觉、味觉等感觉系统基本正常,他们可以敏锐地感受外界的信息,这些信息在大脑皮质整合,形成情感。正常时,不同的情感通过语言表达和外界交流,获得舒缓和释放。但是,运动性失语患者语言中枢的神经网络受损,无法建立情感感受和情感表达的神经联系,病人的喜怒哀乐无法表达,无法释放。造成病人的严重心理障碍和内心的极度痛楚。由于这一过程持续存在,并因为废用萎缩原理,病人残存的与外界联系的途径如肢体语言、示意、触摸、眼神等也日渐衰弱。

3.3 感觉是神经冲动形成和传导的结果,单一神经纤维上多种离子通道整合成一定频率和一定波形的动作电位,并携带一定的信息;神经突触的多种神经介质及不同神经介质的不同比例进一步整合,使之携带的信息更丰富、更复杂;大脑皮质一个神经元和数百个其它神经元建立联系,构成复杂的神经网络^[1,2]。运动性失语的病人主要是情感表达障碍,但这类病人仍然有丰富的情感需求。神经元再生很困难^[3],但是,形成新的神经突触还是可能的。外

界刺激有助于新神经联系的建立,同时,多通路的神经刺激一方面有利于多层面神经冲动和信息的整合;另一方面也有利于新的神经联系的建立,构建新的神经通路。

3.4 多神经通路刺激治疗,有利于帮助运动性失语患者建立新的神经联系,多通路治疗可以改善病人的情感状态。本组研究结果提示,接受多通路治疗的病人情感状态评分比对照组高。作者认为,应该重视运动性失语病人的情感状态,鼓励病人以其它方式表达自己的情感。如通过音乐、抚摸、交谈、按摩等神经通路的刺激,可以改善病人的情感状态,让病人感到喜悦和轻松,有助于提升病人的生活质量。

参考文献

- 1 Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. Principles of neural science(神经科学原理)[M]. 第4版. 北京:科学技术出版社,2001:349-378.
- 2 Byrne JH, Roberts JL. From molecules to networks: An introduction to cellular and molecular neuroscience(从分子到网络:细胞和分子神经科学导论)[M]. 北京:科学技术出版社,2006:459-477.
- 3 Nestler EJ, Hyman SE, Malenka RC. Molecular neuropharmacology(分子神经药理学)[M]. 北京:人民卫生出版社,2001:328-338.

[收稿日期 2009-08-17][本文编辑 宋卓孙 黄晓红]

论 著

乙酰谷酰胺抗疲劳作用的研究

贺仙光

作者单位:264002 山东,烟台解放军第107医院老年病科

作者简介:贺仙光(1970-),男,硕士学位,主治医师,研究方向:心血管疾病防治。E-mail:hexingguang@tom.com

[摘要] 目的 探讨乙酰谷酰胺抗疲劳作用。方法 对小鼠灌胃乙酰谷酰胺 200 mg/(kg·d),以负重游泳为运动模型,测定力竭游泳时间、血红蛋白(HB)、定量负荷后血乳酸和血尿素氮(BUN)及缺氧耐受时间。结果 乙酰谷酰胺能够增加机体HB的含量,延长小鼠力竭游泳时间和耐缺氧时间,降低定量负荷后血乳酸和BUN水平。结论 乙酰谷酰胺具有消除疲劳,提高运动能力的作用。

[关键词] 乙酰谷酰胺; 抗疲劳; 血乳酸; 血尿素氮; 血红蛋白; 小鼠

[中图分类号] R 872.7 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2009)12-1261-03

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2009.12.13

Experimental research on the effect of acetylglutamide on anti-fatigue HE Xian-guang. Department of Gerontology 107th Hospital of PLA, Yantai 264002, China

[Abstract] **Objective** To investigate the effect of acetylglutamide on anti-fatigue. **Methods** With the

weight carrying for swimming as motor model, the acetylglutamide were used in the mice by supralimentation for 21 days. The time of tolerate hypoxia and exhausting swimming, hemoglobin, blood lactate and blood urea nitrogen after determining charge were measured respectively. **Results** The results showed that acetylglutamide could obviously prolong the time of exhausting swimming and tolerate hypoxia, increase hemoglobin, decrease blood lactate and blood urea nitrogen level after determining intensity. **Conclusion** Acetylglutamide can improve the sport capacity.

[Key words] Acetylglutamide; Anti-fatigue; Blood lactate acid; Blood urea nitrogen; Hemoglobin; Mouse

上世纪 80 年代初,乙酰谷酰胺 (Acetylglutamide) 作为神经类药物问世;90 年代初曾与针灸结合治疗老年痴呆症;近年,乙酰谷酰胺已作为高强度训练(赛车/游泳/举重等)恢复过程的营养支持物,能促进细胞生长^[1]。亦有学者指出乙酰谷酰胺促进氨基酸转运,加强细胞内谷胱甘肽和 DNA 合成,促进细胞分裂增长^[2]。美国堪萨斯州 SAN 公司网上公布的资料说明,乙酰谷酰胺能支持生长激素的产生,升高体内糖原的贮存,延长肌肉泵的工作^[3]。综合上述文献资料,本实验从抗疲劳的角度入手,研究其对于机体运动能力的影响,为更好地发挥其有效的应用价值提供科学的理论依据。

1 资料与方法

1.1 实验动物来源与分组 选取健康成年昆明种小鼠 60 只,体重 18 ~ 22 g,雌雄不限。随机分为三组(实验组、阳性对照组、空白对照组),每组 20 只。实验组乙酰谷酰胺注射液(上海第一生化药业有限公司)200 mg/(kg · d)灌胃,阳性对照组给予 L-精氨酸(上海医药试剂公司生产)200 mg/(kg · d)灌胃,空白对照组蒸馏水 10 ml/(kg · d)灌胃。每组连续用药 21 d。

1.2 小鼠负重游泳时间影响试验 末次灌胃 0.5 h 后,将分组后的小鼠尾根部负荷 5% 体重的铅块,按组别放入泳池中游泳(水深 30 cm,温度(25 ± 1.0)℃,记录小鼠入水游泳至沉入水底不再浮起所需的时间。

1.3 小鼠常压缺氧能力影响试验 按照 1.1 中的分组要求,同样选取三组小鼠,末次灌胃 0.5 h 后,将小鼠置于加有 5% 钠石灰的 250 ml 的磨口瓶中,瓶口用凡士林涂封,记录小鼠自进瓶开始至死亡所经历的时间。

1.4 小鼠 HB 含量影响试验 按照 1.1 中的分组要求,同样选取三组小鼠,末次灌胃 0.5 h 后,摘取小鼠眼球采血,应用全自动血细胞分析仪(雅培 3200,美国)测定每只小鼠 HB 含量。

1.5 运动后小鼠血乳酸含量影响试验 按照 1.1 中的分组要求,同样选取三组小鼠,末次灌胃 0.5 h

后,采血(在眼内眦静脉丛处)20 μl,应用血乳酸分析仪(1500SPORT,美国)测定血乳酸含量。然后在不负重的情况下,放入泳池中游泳[水温(30 ± 1.0)℃],10 min 后取出,立即采血测定血乳酸含量。休息 20 min 后再次采血测定血乳酸含量。对比三组实验小鼠运动前、运动后即刻和运动结束 20 min 后体内血乳酸含量的变化。

1.6 小鼠血 BUN 影响试验 按照 1.1 中的分组要求,同样选取三组小鼠,末次灌胃 0.5 h 后,放入泳池中游泳[水温(30 ± 1.0)℃],90 min 后取出,立即摘取小鼠眼球采血,离心血清,测定 BUN 含量。

1.7 统计学方法 实验数据采用 SPSS10.0 for Windows 软件进行统计学处理。计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较用方差分析或 *t* 检验, *P* < 0.05 为差异有统计学显著意义。

2 结果

2.1 对小鼠负重游泳时间及常压缺氧耐力的影响 经乙酰谷酰胺灌胃后的小鼠与空白对照组相比,负重游泳时间延长 103.6% (*P* < 0.01),与灌胃 L 精氨酸的阳性对照组比较也有明显延长 (*P* < 0.05);实验组小鼠的缺氧耐力也有显著提高 68.1% (*P* < 0.01),但与阳性对照组比较差异无统计学意义 (*P* > 0.05)。见表 1。

表 1 乙酰谷酰胺对小鼠负重游泳时间和常压缺氧耐力的影响($\bar{x} \pm s, \text{min}$)

组别	例数	负荷游泳时间	常压缺氧耐力
空白对照组	20	5.0 ± 1.7	66.4 ± 11.6
阳性对照组	20	8.2 ± 3.0	105.2 ± 14.2
实验组	20	10.8 ± 5.4* [▲]	90.2 ± 13.2*

注:与空白对照组比较,**P* < 0.01;与阳性对照组比较,[▲]*P* < 0.05

2.2 对小鼠 HB 含量和运动后血 BUN 的影响 灌服乙酰谷酰胺 21 d 后,小鼠 HB 含量升高 42% (*P* < 0.01),与阳性对照组比较差异无统计学意义 (*P* > 0.05);灌服乙酰谷酰胺小鼠运动后血清 BUN 含量下降 27.8% (*P* < 0.01),与阳性对照组相比减少 13.1%,差异有统计学显著意义 (*P* < 0.05)。见

表 2。

表 2 乙酰谷酰胺对小鼠 HB 和 BUN 的影响($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	HB 含量(g/L)	BUN 含量(mmol/L)
空白对照组	20	10.21 ± 0.7	9.92 ± 1.20
阳性对照组	20	15.54 ± 1.0	8.13 ± 1.41
实验组	20	14.67 ± 1.2*	7.02 ± 1.98*▲

注:与空白对照组比较,* $P < 0.01$;与阳性对照组比较,▲ $P < 0.05$

2.3 对小鼠血乳酸值的影响 运动前各组小鼠血乳酸值差异均无统计学意义($P > 0.05$)。运动后即刻,各组小鼠血乳酸值均有明显高于运动前水平($P < 0.05$),特别是空白对照组升高更显著($P < 0.01$);实验组及阳性对照组与空白对照组之间存在明显差异($P < 0.05$),而实验组与阳性对照组之间差异无统计学意义($P > 0.05$)。休息 20 min 后,各组血乳酸值均有明显降低($P < 0.05$);实验组和阳性对照组血乳酸值均低于空白对照组,差异有统计学显著意义($P < 0.05$),而实验组与阳性对照组比较差异亦有统计学显著意义($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 乙酰谷酰胺对小鼠血乳酸值的影响(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	游泳前	游泳后	休息 20 min 后
空白对照组	20	2.2 ± 1.0	5.8 ± 1.2	4.2 ± 0.9
阳性对照组	20	2.1 ± 0.3	3.8 ± 0.8	2.7 ± 0.5
实验组	20	2.0 ± 0.9	3.5 ± 1.1 [△]	2.1 ± 0.6 [▲]

注:与空白对照组比较,[△] $P < 0.01$;与阳性对照组比较,▲ $P < 0.05$

3 讨论

乙酰谷酰胺是谷氨酰胺(Glutamine)乙酰基化的衍生物,属于一种神经肽,为脑功能、神经功能改善药。近年发现乙酰谷酰胺能促进氨基酸转运,加强细胞内谷胱甘肽和 DNA 合成,促进细胞分裂增长,从而可作为高强度训练恢复过程的营养支持物。实验结果表明:(1)乙酰谷酰胺能够明显延长小鼠负重游泳运动时间,说明其具有较强的延缓疲劳的作用,能够有效地提高运动耐力,其作用效果强于 L 精氨酸。(2)缺氧对机体是一种劣性刺激,影响机体各种代谢^[4],尤其会影响机体的氧化供能而导致疲劳。实验结果显示,乙酰谷酰胺能有效增强机体对缺氧环境的耐受能力。(3)乙酰谷酰胺能够显著

提高 HB 含量。HB 是氧气在体内运输的主要载体,是衡量机体有氧耐力的重要指标。(4)血清 BUN 是反映机体疲劳程度和机能状况的重要指标^[5]。BUN 的含量随机体运动负荷的增加而增高,机体负荷适应能力越差,BUN 增加就越明显。乙酰谷酰胺能够减少运动后 BUN 的含量,其减少幅度较 L 精氨酸更明显。(5)运动后血乳酸的含量能客观反映机体无氧供能的比率,常用作评定无氧耐力和机体疲劳的指标。剧烈运动产生大量乳酸,体内 pH 下降,导致酶活性降低,影响了肌肉收缩和能量供应^[6]。因此,减少乳酸的产生或加快乳酸的清除,都会减轻疲劳。实验结果显示,服用乙酰谷酰胺的小鼠运动后体内血乳酸的堆积明显减少。这表明无氧糖酵解受到抑制,细胞有氧利用率得到提高,从而增强了机体的有氧代谢和能量供应;休息 20 min 后,血乳酸值大大减少,疲劳得到明显缓解。乙酰谷酰胺能够增加机体血红蛋白的含量,减少运动中乳酸的产生和加快乳酸的清除,有效提高运动能力和缺氧耐力,延缓疲劳的时间。今后将进一步加强和完善其抗疲劳作用的实验研究和相关机制的探讨,希望能够更全面地发挥其药用价值。

参考文献

- Coudray-lucas C, Lasnier E, Renaud F, et al. Isalpha-Ketoi-socaproyl-glutamine a suitable glutamine precursor to sustain fibroblast growth [J]. Clin Nutr, 1999, 8(1): 29-33.
 - Wasa M, Soh H, Shimizu Y, et al. Glutamine stimulates amino acid transport during ischemia-reperfusion in human in testinal epithelial-cells [J]. J Surg Res, 2005, 123(1): 75-81.
 - 左爱侠. 乙酰谷酰胺冻干粉剂与注射液的稳定性考察 [J]. 江苏药学与临床研究, 2005, 13(2): 60-61.
 - Papadopoulou SK, Papadopoulou SD. Macro-and micro-nutrien intake of adolescent Greek female volleyball players [J]. Int Sport Nutr Exerc Metab, 2002, 12(12): 73.
 - 冯连世, 李开刚. 运动员机能评定常用生理生化指标测试方法及应用 [M]. 北京: 人民体育出版社, 2002: 44.
 - Li Y, koike K, Che Q, et al. Changes in lactate dehydrogenase activities in rat skeletal muscle by the administration of eucommia ulmoides oliver leaf with spontaneous running-training [J]. Biol Pharm Bull, 1999, 22(10): 941.
- [收稿日期 2009-09-10][本文编辑 韦挥德 刘京虹]