

运动障碍特点采取不同治疗方式及对策。

参考文献

- [1] 林庆. 小儿脑性瘫痪的定义、诊断条件和分型[J]. 中华儿科杂志, 2005, 43(4): 262.
- [2] 刘鹏, 黄东锋, 江沁, 等. 脑瘫患儿粗大运动功能测量量表的标准化研究[J]. 中国康复医学杂志, 2004, 19: 170—173.
- [3] Wong EC, Man DW. Gross motor function measure for children with cerebral palsy[J]. Int J Rehabil Res, 2005, 28(4): 355—359.
- [4] Harris SR. Neuropathology in cerebral palsy [J]. Physical and Occupational Therapy in Pediatrics, 1981, 1(4): 45—52.
- [5] Russell DJ, Rosenbaum PL, Cadman C, et al. The gross motor function measure: A means to evaluate the effects of physical therapy[J]. Dev Child Neurol, 1989, 31: 341—352.
- [6] Ketelaar M, Vermeer A. Functional motor abilities of children with cerebral palsy: a systematic literature review of assessment measures[J]. Clin Rehabil, 1998, 12: 369—380.
- [7] Bjormoson KF, Graubert C, Buford V, et al. Validity of the gross motor function measure[J]. Pediatr Phys Ther, 1998, 10(2): 43—47.
- [8] Nordmark E, Hagglund G, Jarnlo GB. Reliability of the gross motor function measure in cerebral palsy [J]. Scand J Rehab Med, 1997, 29: 25—28.
- [9] Himmelmann K, Hagberg G, Wiklund LM, et al. Dyskinetic cerebral palsy: a population based study of children born between 1991 and 1998[J]. Dev Child Neurol, 2007, 49: 246—251.

·基础研究·

补充活性肽对大鼠大强度离心运动后蛋白质代谢的影响*

李世成¹ 焦海舟¹ 刘 军²

摘要 **目的:** 观察补充活性肽后大鼠氮平衡、血清蛋白、BUN 的变化, 研究活性肽对运动大鼠蛋白质代谢的影响。**方法:** 雄性 SD 大鼠 40 只, 依是否补充活性肽、是否运动, 随机分为 4 组, 即不运动补安慰剂组(A 组), 补活性肽组(B 组), 运动补安慰剂组(C 组)和补活性肽组(D 组)。所有动物膳食平衡 1 周后, 进行实验。C、D 组大鼠以(20±1)m/min 的速度, 坡度为-16°, 持续性跑台训练 120min。动物在膳食平衡期间 B、D 组每天分别进行灌胃 15% 活性肽饮料 2ml, A、C 组则为等量的安慰剂。**结果:** 与 A 组比较, D 组氮平衡值是其 7.4 倍($P<0.001$); 与 B 组比较, D 组氮平衡值减低 36.2%($P<0.001$); 与运动补安慰剂组比较, 补充活性肽运动组氮平衡值是 C 组的 15.2 倍($P<0.001$)。说明大强度运动后大鼠处负氮平衡, 而补充活性肽则可纠正机体的负氮平衡。**结论:** 补充活性肽可抑制或减轻体内“负氮平衡”的负作用, 促进蛋白质代谢。

关键词 活性肽; 蛋白质代谢; 离心运动; 大鼠

中图分类号: R493 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-1242(2007)-09-0815-03

1 材料与方法

1.1 实验动物与分组

雄性 SD 健康大鼠 40 只, 平均体重 180—200g, 在动物房适应性喂养(此期间记录每只大鼠的食量)3 天后, 随机分组为: 不运动+补充安慰剂对照组(A 组, n=10)、不运动+补充活性肽对照组(B 组, n=10)、运动+补充安慰剂对照组(C 组, n=10)和运动+补充活性肽实验组(D 组, n=10)。各组动物体重差异无显著性。大鼠分笼饲养, 室温控制在 22±3℃, 相对湿度 50%—60%, 昼夜节律用日光灯控制, 每日光照时间为 8:00AM—8:00PM。

大鼠在动物房进行 1 周的膳食平衡后开始分别在不锈钢制大鼠代谢笼中单独饲养, 进行代谢实验。这期间每天 8:00—9:00AM, B 和 D 组动物分别补充 15% 的活性肽饮料 2ml (其中含活性肽 0.3g), 1 次/日; A 和 C 组大鼠则补充等量的纯

净水为对照。活性肽为大豆蛋白水解物组成的混合物, 其中主要含 5 肽(Leu-Ala-Pro-Glu-Glu)、6 肽(Met-Ser-Leu-Pro-Thr-Asn)和 8 肽(Arg-Leu-Met-Leu-His-Leu-Ala-Pro), 主要分子量范围为 200—600D。

以摄食量最少大鼠的平均食量(约 25g)为代谢试验期间所有大鼠每日食量的投放标准, 确保每只大鼠每日摄取的能量相等。

1.2 研究方法

1.2.1 动物训练方式: 所有动物经膳食平衡 1 周后开始实

* 基金项目: 湛江师范学院博士专项资金资助(ZL0508)

1 湛江师范学院体育科学学院, 广东湛江, 524048

2 解放军 422 医院

作者简介: 李世成, 男, 博士, 副教授

收稿日期: 2007-01-16

验。运动组大鼠在运动实验前 3 天每天均进行 1 次速度为 5—10m/min, 时间为 5—10min, 坡度为零的适应性跑台运动训练。正式实验时, 大鼠从静止开始, 在坡度为-16°的跑台上进行持续性下坡跑训练, 速度逐渐递增, 在 30min 内增至(20±1)m/min 的速度, 然后维持此速度, 总训练时间为 120min。

1.2.2 取材与测试:实验期间分别收集、计量并处理 72h 粪和尿, 用 20% 硫酸保存。运动后所有大鼠用 25% 乌拉坦溶液(约 0.8—1.3ml/只)腹腔注射麻醉动物, 腹主动脉取血 5—8ml, 离心, 测试血清蛋白和 BUN。

依张龙翔等^[4], 0.1g/ml 样品与浓硫酸、催化剂置于凯氏烧瓶内, 在可调式电热板上加热消化, 待消化液从淡黄色变至清晰的淡蓝绿色时, 冷却, 加蒸馏水稀释、定容至 50ml; 取稀释后的消化液 3ml 用凯氏定氮蒸馏装置进行蒸馏, 待接受瓶中混合指示剂由淡灰红色变至绿色, 蒸馏 2min, 移动接受瓶, 使接受液面离开冷凝管口, 继续蒸馏 1min; 然后用标准盐酸滴定, 终点颜色由绿色变成淡灰红色, 记录盐酸用量。

每日样品含氮量=(样品消耗盐酸量-空白消耗盐酸量)×14×盐酸浓度×稀释倍数×每日样品总量, 氮平衡=摄入氮量-排泄氮量。

1.2.3 主要器材与试剂:半自动生化分析仪(Eppendorf Ecom-F6124, 德国), 凯氏烧瓶、凯氏定氮蒸馏装置、微量滴定管、可调式电热板、烘箱等, 消化液、催化剂、田氏指示剂、2% 硼酸接受液、标准盐酸。

1.3 统计学分析

使用 SPSS11.5 统计分析软件完成。各组间运用单因素 ANOVA 进行比较, 显著性水平为 $P<0.05$ 。

2 结果

2.1 补充活性肽对大鼠体重与生长的影响

见表 1, 本实验发现, 4 组所有大鼠平均体重实验前后比较, A 组大鼠平均体重增加了 66.9g, 增长了 34.4%; C 组大鼠平均体重增加了 66.6g, 增长了 34.4%, B 组大鼠平均体重增加了 75.9g, 增长了 39.3%, 而 D 组大鼠平均体重增加了 65.5g, 增长了 34.0%。说明不运动大鼠补充活性肽体重增长最多, 而运动大鼠补充活性肽体重增长最少。

2.2 补充活性肽对大鼠血清蛋白和 BUN 的影响

如表 2 所示, 大鼠大强度运动后血清总蛋白、白蛋白浓度、A/G 值, 与不运动补安慰剂大鼠比较, 血清总蛋白减少 8.9% ($P<0.05$)、白蛋白减少 9.9% ($P<0.05$)、A/G 值减低 1.6% ($P>0.05$)。运动大鼠补充活性肽则血清总蛋白、白蛋白浓度、A/G 值, 与不运动补安慰剂大鼠比较, 血清总蛋白减少 3.3% ($P<0.05$)、白蛋白减少 4.3% ($P<0.05$)、A/G 值增加 6.3% ($P<0.05$); 与不运动补活性肽大鼠比较, 血清总蛋白减少 5.0% ($P<0.05$)、白蛋白减少 12.4% ($P<0.05$)、A/G 值减低 5.6% ($P<0.05$); 与运动补安慰剂大鼠比较, 血清总蛋白增加 6.1% ($P<0.05$)、白蛋白增加 6.2% ($P<0.05$)、A/G 值增加 8.1% ($P<0.05$)。

大鼠大强度运动后 BUN 值与不运动补安慰剂大鼠比较, 增加 19.6% ($P<0.05$)。运动大鼠补充活性肽 BUN 值与不运动补安慰剂大鼠比较, 增加 3.3% ($P<0.05$); 与不运动补活

性肽大鼠比较, 减低 11.2% ($P<0.05$); 与运动补安慰剂大鼠比较减低 13.7% ($P<0.05$)。

2.3 补充活性肽对大鼠氮平衡的影响

本研究发现, 与 A 组比较, D 组大鼠氮平衡值是 A 组的 7.4 倍 ($P<0.001$); 与 B 组比较, D 组大鼠氮平衡值减低 36.2% ($P<0.001$); 与 C 组比较, D 组大鼠氮平衡值是 C 组的 15.2 倍 ($P<0.001$)。说明大强度运动后大鼠处负氮平衡, 而补充活性肽则可纠正机体的负氮平衡(见表 3)。

表 1 补充活性肽对大鼠体重的影响 ($\bar{x}\pm s, g$)

组别	实验前	适应喂养 1 周后	实验后
A 组	194.5±4.7	230.0±4.7	261.4±9.4
B 组	193.0±5.1	226.5±7.4	268.9±8.1
C 组	194.0±5.8	231.0±6.6	260.6±9.6
D 组	192.5±6.4	214.0±6.6	258.0±5.7

表 2 补充活性肽对血清蛋白和 BUN 的变化 ($\bar{x}\pm s$)

组别	鼠数	总蛋白(g/L)	白蛋白(g/L)	A/G	BUN(mg/dl)
A 组	8	78.9±6.28	30.3±7.53	0.63±0.18	21.4±3.62
B 组	8	0.3±7.6 ^①	3.1±7.3 ^①	0.71±0.19 ^①	4.9±4.7 ^①
C 组	8	71.9±7.9 ^①	27.3±7.6 ^①	0.62±0.20 ^⑤	25.6±3.6 ^①
D 组	8	76.3±5.8 ^{①②③}	29.0±5.9 ^{②③}	0.67±0.12 ^{①④⑤}	22.1±4.2 ^{②③}

①与 A 组比 $P<0.05$; ②与 B 组比 $P<0.05$; ③与 C 组比 $P<0.05$; ④与 C 组比 $P>0.05$; ⑤与 A 组比 $P>0.05$

表 3 补充活性肽对大鼠氮平衡的影响

	A 组	B 组	C 组	D 组
样本数	6	6	6	6
实验日数(d)	3	3	3	3
摄食量(g/d)	22.5	22.5	22.5	22.5
氮摄入量(g/d)	0.648	0.687	0.648	0.687
日排氮量(g/d)	0.609±0.028	0.234±0.013	0.667±0.043	0.397±0.032
氮平衡(g/d)	0.039±0.028	0.453±0.013	-0.019±0.012	0.289±0.032 ^{①②③}

①D 组与 A 组比 $P<0.001$; ②D 组与 B 组比 $P<0.001$; ③D 组与 C 组比 $P<0.001$

3 讨论

目前关于对运动员补充蛋白质和氨基酸的意见尚未统一, 各项基础研究未能在运动机体中蛋白质代谢上达成一致。由于因素复杂, 关于对运动员蛋白质需要量的认识还存在分歧, 因此, 运动员膳食结构不合理、营养补充品不科学使用的现象并非少见。此外, 机体蛋白质合成与分解代谢对运动刺激的应答机制还有待进一步确实。量化运动机体中的蛋白质合成与分解反应还存在技术难题, 研究方法限制了蛋白质代谢动力学研究的进一步开展。由于无法直接测量蛋白质代谢的动力学, 证明额外补充蛋白质能促进运动成绩提高的有关证据尚显不足。但是, 任何否认或夸大补充蛋白质或/和氨基酸对运动机体重要的、积极的作用, 显然都是轻率的^[5]。

评定组织蛋白质代谢状况的一项重要指标是氮平衡, 即研究机体每日摄入氮量(饮食)和排出氮量(尿、粪便和汗液等)的得失总结。调节蛋白质代谢的因素有如下几个方面: ①个体营养及生理状态; ②能量的摄入量及其平衡状态; ③必需氨基酸是否足量存在; ④氨基酸有无过量消耗情况; ⑤膳食中某些必需氨基酸缺少或必需氨基酸的比例不适, 蛋白质的合成受阻碍, 氮排量增加并出现负氮平衡或体蛋白丢失情况^[6]。

本实验通过测试大鼠体重、血清蛋白、BUN 和氮平衡等指标的变化, 发现补充活性肽不仅可促进大鼠正常的生长,

而且安静状态下(B组)补充活性肽可提高血清总蛋白、白蛋白水平和维持较高水平的正氮平衡,体重增长最大。补充活性肽可减少运动机体蛋白质的分解,纠正剧烈强度运动所致的负氮平衡。说明活性肽不仅可促进安静时机体的蛋白质代谢,维持安静状态具有较高的氮保留水平。因此,对于营养不良者或机体长期处于负氮平衡状态如长期卧床患者,补充活性肽可增加氮保留,对纠正机体负氮平衡状态有积极作用。有研究发现^[4-5],长时间运动中、后血尿素氮增加,尿、汗氮排泄增加。Dohm等^[9]认为,运动中蛋白质合成代谢被抑制,被抑制的程度与运动强度、时间成正相关。而补充活性肽可促进运动机体蛋白质的代谢过程,减低运动中蛋白质的分解、促进蛋白质的合成,维持机体的正氮平衡。

大豆蛋白水解肽是大豆蛋白质经水解后得到的寡肽混合物,以3—10个氨基酸分子组成的小分子肽为主,还含有少量大分子肽、游离氨基酸、糖类和无机盐等成分。大豆肽的蛋白质含量为85%左右,其氨基酸组成与大豆蛋白质相同,必需氨基酸的平衡良好,含量丰富。作者等^[7]曾研究发现活性肽具有被机体快速吸收的特点,是一种快作用蛋白质。因此,作者认为,补充活性肽可使一次高强度离心运动后,流向肌细胞的氨基酸增加,肌细胞转运氨基酸增加,肌细胞内可利用的氨基酸增加,促进蛋白质合成代谢。作者曾研究^[7]发现大鼠补充大豆蛋白粉也可增加机体氮保留和促进氮平衡,而活性肽的优势除了在于其吸收方面的特点外,还因为活性肽作为蛋白质的水解产物,不仅是一种营养物质,其营养价值比蛋白质更高,而且具有生物活性。如降低胆固醇、降血压和促进脂肪代谢,以及抗氧化作用和增强免疫功能等的生理活性^[8-9]。因此,向机体补充活性肽,可抑制或缩短体内“负氮平衡”的副作用,为机体及时、快速补充氮源,维持机体较高水平的正氮平衡,促进机体蛋白质代谢。

4 结论

向机体补充活性肽可抑制或缩短体内“负氮平衡”的副作用,维持机体较高水平的正氮平衡,促进机体蛋白质代谢。因此,活性肽不仅可作为一种运动营养补充品应用于运动员训练和比赛,而且,可作为一种保健食品应用于因伤病而长期卧床、机体处于负氮平衡状态的患者。

参考文献

- [1] 张龙翔,张庭芳,李令媛. 生化实验方法和技术[M].第2版. 北京:高等教育出版社,1997.
- [2] Tipton KD, Wolfe RR. Protein and amino acids for athletes[J]. J Sports Sciences, 2004, 22(1): 65—79.
- [3] 陈吉棣. 运动营养学[M]. 北京:北京医科大学出版社, 2002.
- [4] Gontzea I, Sutzecu P, Dumitrache S. The influence of muscular activity on nitrogen balance and on the need of man for protein[J]. Nutr Rept Intern, 1974, 10: 35—43.
- [5] Plante PD, Houston ME. Effects of concentric and eccentric exercise on protein catabolism in man [J]. Int J Sports Med, 1984, 5(4): 174—178.
- [6] Dohm GL, Tapscott EB, Kasperek GJ. Protein degradation during endurance exercise and recovery [J]. Med Sci Sports Exerc, 1987, 19(5): S166—S177.
- [7] 李世成,王启荣,杨则宜,等. 活性肽在大鼠小肠吸收特点的实验研究[J]. 中国运动医学杂志, 2003, 23(3): 271—276.
- [8] Horiguchi N. Effect of wheat gluten hydrolysate on the immune system in healthy human subjects. [J]. Biosci Biotechnol Biochem, 2005, 69(12): 2445—2449.
- [9] Manninen AH. Protein hydrolysates in sports and exercise[J]. J Sports Science and Medicine, 2004, 3: 60—63.

广东省康复医学会、广东社会学会健康研究专业委员会 2007 年学术年会征文及会议通知

广东省康复医学会、广东社会学会健康研究专业委员会 2007 年学术年会定于 2007 年 11 月 23—25 日在广州举行。会议期间,将邀请海内外知名的康复专家讲授国际最新的医疗及康复技术,同时举办形式不同的学术交流,组织国内外最新、最实用的多种康复器械和设备展,供会议代表参观、选购。现将会议有关事宜通知如下。

一、会议主题:关注社区医疗卫生服务,拓展医院康复服务之路

二、会议形式:专题报告、卫星会议、论文交流、专业设备展示

三、会议部分专题:①我国社区卫生服务政策解读(北京市卫生局常务副局长 梁万年教授);②社区康复在社区卫生服务工作中的作用(中国康复医学会副会长 卓大宏教授);③香港社区医疗及社区康复(香港复康会项目总监 Sheila Purves 教授);④关注社区居民生殖健康(《人之初》杂志社总编 董玉整教授);⑤如何在社区开展作业治疗(国际作业治疗师联盟主席 Kit Sinclair 教授)。

四、征文内容:凡与社区医疗、医院康复、社区康复有关的基础、临床、教育、管理等方面的文章均可投稿,欢迎全国各省市及港、澳、台等地区的同行投稿!

五、征文要求:①论文必须具有科学性、先进性和实用性,未在公开发行刊物上发表的文章。征文以 1000 字论文摘要为限,格式按科技期刊的要求,文责自负;用 word 文档打印,附个人简历,包括作者姓名、工作单位、详细地址、邮编和通讯方式。欢迎通过电子邮件投递,邮寄请附软盘。②论文截止日期:2007 年 10 月 10 日,以邮戳为准,过期者不载入会议论文汇编。无文章参加会议者,请与本会联系。③来稿请寄:广东省广州市沿江西路 107 号(中山二院)广东省康复医学会,邮编:510120。E-mail: garm@vip.163.com,联系人:万秘书,电话/传真:020-81332880。