

宁夏鲜枸杞原汁对抗运动性疲劳的研究

武 剑^{1,2} 马宝玲⁴ 胡居吾³

摘要 目的:研究宁夏鲜枸杞原汁对小鼠的抗运动性疲劳的作用。方法:将宁夏鲜枸杞原汁分为 8.3、16.6、25ml/(kg·d)三个剂量组给小鼠灌胃,对照组给等剂量生理盐水,共 21d。末次喂养后,负重游泳小鼠游泳至死并记录小鼠入水游泳至死亡时间,其他小鼠按不同测试指标运动方案使其疲劳,测定肝糖原、血乳酸(LAC)、血尿素氮(BUN)的含量。结果:25ml/(kg·d)剂量的灌服宁夏鲜枸杞原汁能明显延长小鼠负重游泳时间,提高小鼠运动后体内肝糖原的含量,降低血尿素氮(BUN)和血乳酸(LAC)的含量;16.6ml/(kg·d)剂量的灌服宁夏鲜枸杞原汁只延长小鼠负重游泳时间、降低血乳酸(LAC)的含量,而对体内肝糖原含量、血尿素氮(BUN)含量的影响差异无显著性意义;8.3ml/(kg·d)剂量的灌服宁夏鲜枸杞原汁对所测疲劳指标的影响差异均无显著性意义。结论:对小鼠进行适宜剂量的灌服鲜枸杞原汁具有良好的抗运动性疲劳作用。

关键词 枸杞;血乳酸;血尿素氮;肝糖原;抗疲劳

中图分类号:R246, R493 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2008)-07-0643-03

Study on the antifatigue effect of raw juice from Lycium chinense Mill/WU Jian, MA Baoling, HU Juwu, et al.//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2008, 23(7): 643—645

Abstract Objective: To study the anti-fatigue effect of raw juice from Lycium Chinense Mill. **Method:** There were groups of mice given raw juice from Lycium chinense Mill at doses of 8.3, 16.6, 25ml/(kg·d), and a control group given saline. All mice were fed through gastric tube for 21 days. After the last fed, mice were forced to swim to induce fatigue. Exhaustion time of exercises, liver glycogen, blood lactic acid and blood urea nitrogen (BUN) were measured. **Result:** The dose of 25ml/(kg·d) input provided obvious effect on prolonging the swimming time and increasing the liver glycogen of mice. It could also reduce BUN and LAC. The dose of 16.6ml/(kg·d) input could only prolong the swimming time and reduce LAC and had no statistics meaning to BUN. The dose of 8.3ml/(kg·d) input had no meaning to all the fatigue factors. **Conclusion:** The proper input dose of raw juice from Lycium chinense Mill has considerable anti-fatigue effect on mice.

Author's address Handan College, Hebei Handan, 056001

Key words Lycium Chinense Mill; lactic acid; blood urea nitrogen; liver glycogen; anti-fatigue

提高机体抵抗疲劳的能力,使运动潜能充分发挥,争取最佳运动成绩是竞技体育永恒的课题。竞技体育的这种极限化训练势必给机体带来最大限度的疲劳,如何消除疲劳使机体快速恢复,有赖于对抗疲劳物质的科学研究。枸杞是我国传统的名贵中药材,具有多方面的药理作用和生物活性功能。宁夏枸杞含胡萝卜素、维生素 B1、B2 和 C、烟酸、钙、磷、铁等。种子含脂肪油 17.21%、总糖量 22%—52%、蛋白质 13%—21%、粗脂肪 8%—14%;果实含甜菜碱、酸浆红色素等,其有效成分为含氮甙,但未得纯品,其果实水溶性部分含枸杞多糖,约 6%—8%。目前,国内对宁夏枸杞水煎液^[1]、枸杞提取物^[2-3]、枸杞多糖^[4]的抗疲劳作用均有研究,但对宁夏鲜枸杞原汁对抗运动性疲劳作用尚未见报道。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

鲜枸杞原汁制备:鲜枸杞来源于宁夏,将 20kg 鲜枸杞一次性在通常条件下榨汁、过滤,收集滤液,高温瞬时杀菌,冷却,即得枸杞原汁。将枸杞原汁置于冰箱中冷冻备用。在实验期 3 周内用同一批枸杞原汁喂养实验动物。本品主要功效成分粗多糖含量为 550mg/100ml。

主要试剂:尿素氮测定试剂盒(由北京北化精细化学品有限责任公司生产);5% 三氯醋酸(用蒸馏水配);葡萄糖标准液 100mg/dL;浓硫酸(AR);蒽酮试剂(含 0.05% 的蒽酮,1% 的硫脲,用 72% 的 H₂SO₄ 溶液配制)。4% CUSO₄;1% NaF 溶液等。

主要仪器:SABA18 型全自动生化分析仪(意大利)

1 邯郸学院体育系,河北邯郸,056001

2 河北师范大学体育学院

3 南昌大学教育部食品科学重点实验室,中德联合研究院

4 河北科技师范学院

作者简介:武剑,男,在读硕士研究生

收稿日期:2007-09-19

利);水浴锅(上海宏兴机械仪器实业制造公司);游泳箱(50cm×50cm×40cm);电子天平(上海耀杰机电技术有限公司);血色素吸管;UV-120-02型分光光度计(日本岛津);LD5-2A超速离心机(北京路科顺科技发展有限公司)加样器;吸量管;试管、具塞试管等。

1.2 实验动物

SPF级昆明种雌性小鼠160只,3周龄,体重18—22g,由湖北省预防医学科学院实验动物中心提供[生产许可证号为SCXK(鄂)2003-0005,实验动物使用许可证号为SYXK(鄂)2003-0014]。动物饲养室温度为22—24℃,湿度为65%—80%。

1.3 剂量分组

按人体推荐日摄入量0.83ml/kg·BW扩大10、20、30倍设置低剂量、中剂量、高剂量3个剂量组,即8.3,16.6,25ml/kg·BW(原剂量)。同时设置空白对照组(给予生理盐水)。各实验组均将原汁定量稀释后按0.20ml/10g·BW容量经口灌胃给予,高剂量组按0.25ml/10g·BW容量给予。

1.4 实验方法

1.4.1 负重游泳试验:采用健康小鼠40只,随机分成低剂量组、中剂量组、高剂量组、对照组,每组10只,连续灌胃21d,末次给小鼠尾根缚以自身体重5%的重物,让其在50cm×50cm×40cm、水深30±2cm水槽中游泳,观察并记录小鼠入水游泳至力竭时间(力竭标准是小鼠沉入水底10s不浮出水面,捞出后在平面不能进行翻正反射)。室温22—24℃,水温:30℃。

1.4.2 血乳酸(lactic acid, LAC)含量的测定:采用健康小鼠40只,随机分成低剂量组、中剂量组、高剂量组、对照组,每组10只,连续灌胃21d,末次放入30℃的水中游泳10min,游泳前、游泳后即刻分别取血(内眦取血)测定血乳酸值(lactic acid, LA),血乳酸测定采用自配试剂测定方法。室温:22—24℃。

1.4.3 血清尿素氮(blood urea nitrogen, BUN)含量的测定:采用健康小鼠40只,随机分成低剂量组、中剂量组、高剂量组、对照组,每组10只,连续灌胃21d后,末次放入30℃的水中游泳90min,出水后休息60min,眼球取血测定BUN含量。尿素氮测定采用意大利产SABA18型全自动生化分析仪和上海长征生化试剂公司生产的相应试剂盒测定。室温22—24℃。

1.4.4 肝糖原含量(liver glycogen)的测定:采用健康小鼠40只,随机分成低剂量组、中剂量组、高剂量组、对照组,每组10只,连续灌胃21d后,末次给受

试物后30min,取小鼠肝脏测定肝糖原含量。肝糖原测定采用南京建成生物工程公司生产的相应试剂盒测定。室温:22—24℃。

1.5 统计学分析

各项数据均采用SAS(6.12版)软件在计算机上进行方差分析,方差分析有差异再进行多重比较,所得数据以平均数±标准差表示。

2 结果

2.1 鲜枸杞原汁对小鼠体重及负重游泳时间的影响

灌胃给予小鼠不同剂量的鲜枸杞原汁21d后,低、中、高三个剂量组小鼠体重与对照组比较差异均无显著性意义($P>0.05$)。

连续给予小鼠不同剂量的鲜枸杞原汁21d后,3个剂量组均能延长小鼠负重游泳时间,其中低剂量组与对照组比较差异无显著性意义,中、高剂量组与对照组相比差异具有显著性意义($P<0.05$, $P<0.01$) (表1)。

表1 鲜枸杞原汁对小鼠负重游泳至力竭死亡时间的影响

组别	鼠数	体重(g)	游泳至力竭死亡时间(s)
对照组	10	31.3±1.6	281±181
低剂量组	10	30.0±1.4	403±399
中剂量组	10	29.0±5.2	619±333 ^①
高剂量组	10	30.4±2.4	633±285 ^②

与对照组比较:① $P<0.05$,② $P<0.01$

2.2 鲜枸杞原汁对小鼠血乳酸值、血清尿素氮、肝糖原含量的影响

见表2。各剂量组小鼠游泳后血乳酸值均较游泳前升高,其中低剂量组与对照组比较差异无显著性意义,中、高剂量组与对照组比较差异有显著性意义($P<0.05$, $P<0.01$),中剂量组与高剂量组比较差异无显著性意义。

3个剂量组小鼠血清尿素氮值均较对照组减少,其中低、中剂量组与对照组比较差异无显著性意义,高剂量组与对照组比较差异有显著性意义($P<0.05$)。

3个剂量组小鼠肝糖原含量均高于对照组,其中低、中剂量组与对照组比较差异无显著性意义

表2 鲜枸杞原汁对小鼠血乳酸、血清尿素氮、肝糖原含量的影响

组别	鼠数	血乳酸		血清尿素氮	肝糖原
		游泳前	游泳后		
对照组	10	2.5±0.5	5.0±0.6	10.98±1.13	3085±599
低剂量组	10	2.1±0.5	4.5±0.9	10.17±1.37	3341±601
中剂量组	10	2.1±1.0 ^①	4.1±0.7 ^①	10.22±0.93	3505±447
高剂量组	10	2.1±0.5 ^②	4.0±0.5 ^②	9.94±0.94 ^①	4043±646 ^①

与对照组比较:① $P<0.05$,② $P<0.01$

($P>0.05$), 高剂量组与对照组比较差异有显著性意义($P<0.05$)。

3 讨论

有研究表明, 宁夏枸杞水煎液^[1]、枸杞提取物^[2-5]、枸杞口服液^[6]可明显延长小鼠存活时间和持续力竭游泳时间, 有效提高小鼠的抗疲劳能力。实验结果提示, 中、高剂量组可明显延长小鼠负重游泳至力竭时间, 更好地增强小鼠抗疲劳能力。

糖是机体重要的供能物质, 糖酵解是短时间高强度运动主要的供能方式。糖酵解产物乳酸是一种酸性代谢产物, 其浓度升高时可使肌肉中 H^+ 浓度上升, pH 值下降, 在 pH 值降低的情况下磷酸果糖激酶的活性被抑制, 从而使机体能量代谢水平降低, 运动能力下降, 是疲劳产生的机制之一。本结果提示, 鲜枸杞原汁可降低血清乳酸含量, 改善骨骼肌利用氧的能力和心血管系统的供氧能力, 使有氧代谢能力增强, 减少乳酸堆积, 维持内环境酸碱平衡, 具有明显的抗疲劳作用。并且通过本实验不同剂量组结果说明中、高剂量组对小鼠都有较好的抗疲劳作用。

BUN 是蛋白质的代谢产物, 是评价运动时体内蛋白质分解代谢的常用指标, 一般运动时间不超过 30min, 蛋白质较少参与供能, BUN 变化不明显。较长时间运动后, 当机体长时间不能通过糖、脂肪分解代谢获得足够的能量时, 蛋白质与氨基酸分解代谢加强, BUN 才明显增加。机体 BUN 含量随运动负荷的增加而增加, 机体对负荷的适应性越差, 则产生的 BUN 越多。枸杞提取物可以提高运动前、后血液乳酸脱氢酶总活力^[2-5]; 降低小鼠剧烈运动后血尿素氮增加量, 加快运动后血尿素氮的清除速率。本实验结果显示, 连续给予小鼠不同剂量的鲜枸杞原汁 21d 后, 在大强度耐力训练中, 灌服鲜枸杞原汁的高剂量组 BUN 含量明显低于对照组, 说明适宜剂量的鲜枸杞原汁可以降低小鼠体内蛋白质供能比例, 保持肌力, 延缓运动性疲劳的发生。本品粗多糖含量为

550mg/100ml, 结果与枸杞多糖研究结果相似, 说明枸杞多糖可能是宁夏枸杞原汁的主要抗疲劳功效成份。

糖作为重要能源物质在机体内主要以肌糖原和肝糖原的形式储存。长时间运动的体力消耗总是与肌糖原减少同时发生; 肌糖原消耗的同时, 为维持血糖水平, 肝糖原就会相应减少, 因此糖原的储备量可直接影响机体的运动能力, 提高糖原储备量有助于提高运动能力, 延缓运动性疲劳的产生。枸杞多糖可以显著地增加小鼠肝糖原储备量^[9], 本实验结果显示, 连续给予小鼠不同剂量的鲜枸杞原汁 21d 后, 灌服鲜枸杞原汁的高剂量组肝糖原值明显高于对照组, 说明灌服适宜剂量的鲜枸杞原汁可以提高糖原储备量, 延缓运动性疲劳的产生。

参考文献

- [1] 王宁元, 刘斌钰. 枸杞子对小鼠耐寒耐缺氧耐疲劳的影响[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2002, 23(1): 1—2.
- [2] 丁得, 张得钧. 枸杞对小鼠急性运动后自由基代谢的影响[J]. 青海师范大学学报(自然科学版), 2001, (1): 55—58.
- [3] 徐承水. 枸杞子对小鼠耐力影响的实验研究[J]. 浙江中医学院学报, 2000, 24(4): 48—49.
- [4] 中华人民共和国卫生部. 保健食品检验与评价技术规范[M]. 2003.
- [5] 罗琼, 张声华. 枸杞多糖的分离纯化及其抗疲劳作用[J]. 卫生研究, 2000, 29(2): 115—117.
- [6] 郑莉莉. 枸杞口服液抗疲劳与耐缺氧作用的实验研究[J]. 甘肃中医学院学报, 1999, 16(2): 18—19.
- [7] 马壮, 任永华, 郭斌, 等. 海参提取液对抗运动性疲劳的研究[J]. 北京体育大学学报, 2006, 29(9): 27—28.
- [8] 武露凌, 刘钢. 关于运动性疲劳动物模型建立的综述[J]. 体育与科学, 2007, 28(3): 73—76.
- [9] 金有预. 药理学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2001. 1452155.
- [10] 章小菊, 韩慧婉, 姚鸿恩. 疲劳性运动对血浆游离氨基酸和中枢神经递质影响的研究进展 [J]. 中国运动医学杂志, 1999, 18(2): 151—152.
- [11] 杨则宜. 运动营养生物化学研究进展 [J]. 中国运动医学杂志, 2004, 23(2): 158—164.