

中药组方对提高有氧耐力运动员成绩的作用

李 勤, 周新华, 李 娟

(郴州师范高等专科学校 体育系, 湖南 郴州 423000)

摘 要:把运动性疲劳的机体视为微细损伤的集合体, 据此认识进行中药组方。通过对 20 名耐力跑运动员进行 3 个月分组对照实验后, 测定实验前后的血色素(Hb)、个体乳酸阈值的跑速、红细胞(RBC)-SOD 活性、RBC-GSH-Px 活性、血浆丙二醛(MDA)的含量、RBC-MDA 含量、定量负荷后血乳酸恢复速率和 5 000 m 跑最好成绩变化等。结果显示:服用中药组的各项指标和运动成绩均明显优于对照组($P < 0.05$), 表明本中药组方具有保护组织细胞、延迟疲劳出现和加快机能恢复的效果, 对提高耐力运动成绩有良好的作用。

关 键 词:运动性疲劳; 微细损伤集合体; 中药组方; 自由基

中图分类号:G804.7; R87 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-7116(2001)04-0055-04

Effect of Chinese traditional medicine compound on aerobic endurance of players

LI Qin, ZHOU Xin-hua, LI Juan

(Department of Physical Education, Chenzhou Teachers School, Chenzhou, 423000, China)

Abstract: 20 endurance athletes are separated randomly into control group and experimental group during the experiment lasting 3 months. Following indices are tested before and after experiment, Hb, speed at IAT, activities of RBC-SOD and RBC-GSH-Px, concentration of plasma MDA and RBC-MDA, Bla resumptive velocity after fixed load exercise and the best speed of 5000m. The results show that the indices and running speed of the experimental group are all better than that of the control group. It suggests that the medicine retard the occurrence of fatigue and speed up the resumption of performance and have positive effect on improving endurance performance.

Key words: motor fatigue; microstructure injury aggregation; Chinese medicine compound; free radical

中药在抗运动性疲劳、清除自由基、提高运动能力方面的作用和意义日益受到人们的重视, 许多研究取得了一定的成果^[1]。目前的研究一般从补肾、补脾方面进行, 其他一些重要方面研究较少^[2], 没有针对各项目的生理学本质和运动员机能水平的特点及运动性疲劳的项目特征进行对证研究, 效果不佳。迄今为止, 结合中医理论根据项目特征、运动员机能状态及运动能力系统研究相应的中药组方尚不多见。本研究根据以上目的, 针对有氧耐力运动员进行中药组方, 组方主要由刺五加、何首乌、黄芪、熟地、没药、茯苓、丹参、黄

芩等 16 味中药组方而成, 观察它对有氧耐力运动员相关指标和运动能力的综合影响。

1 对象与方法

1.1 实验对象

20 名参加湖南省第六届大运会 5 000 m、10 000 m 跑的二级男性运动员, 健康状况良好, 受试者处于赛前 6 个月的集训期。随机分成两组, 即实验组和对照组, 每组 10 人。基本情况见表 1。

表 1 受试者基本情况¹⁾

组别	例数	年龄/岁	身高/cm	体重/kg	赛前成绩/s	训练年限/年
实验组	10	20.67 ± 0.81	174.8 ± 5.4	63.9 ± 4.9	955.7 ± 7.3	3.2 ± 0.8
对照组	10	20.52 ± 0.69	175.2 ± 4.3	64.3 ± 5.5	953.2 ± 6.9	3.5 ± 0.7

1) 两组受试者各项指标均无显著性差异($P > 0.05$)

收稿日期: 2000-11-16

作者简介: 李勤(1966-), 男, 湖南郴州人, 讲师, 研究方向: 人体生理负荷与疲劳机制。

实验组(中药组)每日一剂中药,水煎两次每次各1h,混合均匀后分早、晚两次内服。对照组补充白开水,共3个月,实验组与对照组同时按相同的方法进行训练,饮食情况相同。实验前后分别测定运动员血色素(Hb),个体乳酸阈值的跑速,定量负荷后血乳酸清除速率,RBC-SOD活性,RBC-GSH-Px活性,血浆MDA值,RBC-MDA值。

血样采集:在运动前及运动后规定时间取肘静脉血3mL(用肝素抗凝)。

1.2 测定指标与方法

测定运动后的指标统一在Jaeger程控跑台上完成规定负荷。

血色素测定采用高铁氰化钾法;血乳酸测定采用YSI-23L乳酸分析仪^[3];血红细胞SOD活力测定用亚硝酸盐形成抑制法;血红细胞GSH-Px活力测定用DTNG直接显色法;血红细胞及血浆MDA含量测定用八木国夫法。

各组均数比较采用*t*检验。

2 结果

2.1 对血色素的影响

两组运动员在实验前血色素(Hb)值无显著差异,实验期3个月后,实验组Hb值比实验前和对照组Hb值有显著增加($P < 0.05$),虽然对照组实验后比实验前也明显增加,但增加程度明显小于实验组($P < 0.05$)(表2)。

表2 两组实验前后血色素Hb值的变化 g/dL

组别	实验前		实验后	
	安静时	运动后	安静时	运动后
实验组	13.87 ± 0.62	15.50 ± 0.34 ¹⁾	13.92 ± 0.60	14.46 ± 0.55 ²⁾
对照组	13.92 ± 0.60	14.46 ± 0.55 ²⁾		

1)与实验前、对照组比较($P < 0.05$);2)与实验前比较($P < 0.05$)

2.2 对RBC-SOD、RBC-GSH-Px活性的影响。

实验前两组安静时RBC-SOD活性,RBC-GSH-Px活性均无显著差异,极量有氧负荷后RBC-SOD活性稍有增加但无显著意义,RBC-GSH-Px活性则较运动前显著提高($P < 0.05$),实验后两组运动员RBC-SOD活性,RBC-GSH-Px活性均显著增加($P < 0.05$),但中药组提高程度明显高于对照组($P < 0.05$)。(表3、表4)

表3 两组实验前后RBC-SOD值的变化

$\bar{x} \pm s, U/g$

组别	实验前		实验后	
	安静时	运动后	安静时	运动后
实验组	4 889.3 ± 263.1	4 856.6 ± 217.2	6 071.8 ± 291.5 ¹⁾	6 125.0 ± 201.9 ²⁾
对照组	5 011.5 ± 280.7	4 983.2 ± 329.6	5 078.0 ± 320.5	5 221.6 ± 237.8

1)与实验前比较($P < 0.05$);2)与实验前、对照组比较($P < 0.05$)

表4 两组实验前后RBC-GSH-Px值的变化

$\bar{x} \pm s, U/g$

组别	实验前		实验后	
	安静时	运动后	安静时	运动后
实验前	510.3 ± 64.7	573.7 ± 60.2 ¹⁾	567.5 ± 60.3	708.9 ± 66.7 ¹⁾²⁾
对照组	519.6 ± 62.6	582.9 ± 67.1 ¹⁾	531.7 ± 71.5	580.8 ± 77.3 ¹⁾

1)与安静时比较($P < 0.05$);2)与对照组比较($P < 0.05$)

2.3 对RBC-MDA的影响

两组运动员在实验前安静时RBC-MDA质量摩尔浓度无显著差异,极量负荷后即刻RBC-MDA质量摩尔浓度两

组都显著增加($P < 0.05$);实验后无论安静和运动后即刻RBC-MDA质量摩尔浓度两组存在显著差异,实验组RBC-MDA质量摩尔浓度明显低于对照组($P < 0.05$)(表5)

表5 两组实验前后RBC-MDA值的变化

$\bar{x} \pm s, nmol/g$

组别	实验前		实验后	
	安静时	运动后	安静时	运动后
实验组	16.45 ± 1.13	23.89 ± 1.26 ¹⁾	9.37 ± 0.78 ²⁾	10.12 ± 0.69 ²⁾
对照组	15.90 ± 1.29	21.67 ± 1.03 ¹⁾	16.05 ± 1.32	22.27 ± 1.54

1)与实验前比较($P < 0.05$);2)与对照组比较($P < 0.05$)

2.4 对运动员血浆MDA质量摩尔浓度的影响

两组运动员实验前安静时及定量负荷后即刻血浆MDA质量摩尔浓度均无显著差异;两组运动员经3个月实验,定

量负荷后即刻血浆MDA质量摩尔浓度均减少,中药组血浆MDA质量摩尔浓度无论运动前后均明显低于对照组($P < 0.05$),而对照组实验后虽有降低,但无显著差异。(表6)

表 6 两组实验前后血浆 MDA 值的变化情况

组别	$\bar{x} \pm s, \text{nmol/g}$			
	实 验 前		实 验 后	
	安静时	运动后	安静时	运动后
实验组	9.55 ± 0.91	9.66 ± 0.87	6.73 ± 0.84 ¹⁾	6.15 ± 0.53 ¹⁾
对照组	9.63 ± 1.24	9.89 ± 1.07	9.60 ± 0.79	9.27 ± 0.61

1)与实验前、对照组比较(P<0.05)

2.5 对运动员个体乳酸阈值跑速的影响

实验组和对照组运动员在实验期后达到乳酸阈值的跑速均比实验前明显提高(P<0.05),而实验组比对照组提高更明显,两者存在显著差异(P<0.05)(表 7)。

2.6 对运动员定量负荷后血乳酸清除速率的影响

在实验前两组运动员 400 m 跑定量负荷后血乳酸清除速率无显著差异,而实验后两组均比实验前血乳酸清除速率

明显提高(P<0.05),实验组比对照组血乳酸清除速率更快,两者存在显著差异(P<0.05)(表 8)。

表 7 个体乳酸阈值的跑速

组别	$\bar{x} \pm s, \text{m/s}$	
	实验前	实验后
实验组	3.81 ± 0.27	4.55 ± 0.23 ¹⁾
对照组	3.84 ± 0.22	4.16 ± 0.25 ²⁾

1)与实验前比较(P<0.05);2)与对照组比较(P<0.05)

表 8 400 m 跑定量负荷后血乳酸清除速率变化情况

组别	$\bar{x} \pm s, \text{mmol/L}$			
	实 验 前		实 验 后	
	第 5 min	第 10 min	第 5 min	第 10 min
实验组	11.17 ± 0.61	9.27 ± 0.59	10.51 ± 0.42	7.42 ± 0.28 ¹⁾
对照组	10.93 ± 0.56	9.18 ± 0.43	10.96 ± 0.47	8.65 ± 0.36 ²⁾

1)与实验前、对照组比较(P<0.05);2)与实验前比较(P<0.05)

2.7 对有氧耐力成绩的影响

两组运动员采用相同训练方法进行 3 个月集训,实验后,两组的 5 000 m 跑成绩均比实验前明显提高(P<0.05),而实验组提高尤为明显(P<0.05),并且在省大运会比赛中,5 000 m 跑的冠、亚军和 10 000 m 跑的冠军都出自实验组的运动员中(表 9)。

表 9 实验前后 5 000 m 跑成绩变化

组别	$\bar{x} \pm s, \text{s}$	
	实验前	实验后
实验组	955.7 ± 7.3	924.9 ± 5.2 ¹⁾
对照组	953.2 ± 6.9	942.6 ± 8.1 ²⁾

1)与实验前、对照组比较(P<0.05);2)与实验前比较(P<0.05)

3 讨论

近年来的研究表明:运动使机体内产生大量的自由基是引起运动性疲劳的主要原因之一,过多的自由基会使机体内许多生物大分子如核酸、蛋白质、糖类、脂质引起超氧化反应,使它们出现变性、交联、断裂或解聚,还能使辅酶、神经递质等生物小分子破坏,攻击生物膜上的多不饱和脂肪酸产生脂质过氧化,导致生物膜结构和功能的改变,生物膜通透性增加,细胞内物质外流,线粒体膜流动性降低,功能紊乱,ATP 生成受阻,能量供应不足;肌浆网受损,不能正常摄取钙离子,使胞浆中钙离子堆积,肌细胞收缩功能下降;溶酶体膜破坏导致大量水解酶释放,加重组织细胞损伤,最终导致运动能力下降而产生疲劳^[4,5]。本研究认为:运动性疲劳是由运动引起机体产生大量有害代谢产物而导致的对组织细

胞功能和结构的损害,运动员疲劳的机体是微细损伤的集合体。中医理论认为运动性疲劳的本质为内伤不足之虚证^[6]。除此之外,不同的运动项目由于生理学本质不尽相同,因而产生疲劳的原因也不完全相同;有氧耐力运动主要由氧运系统和骨骼肌利用氧的能力等方面决定的,因此如何用中药组方有效地加强心泵功能,加强血液循环,增加吸氧量以及有效提高骨骼肌对氧的利用率,提高这些系统的抗疲劳能力,并应用以疏为补的原则利用中药减少有害代谢产物生成,加强代谢产物的清除;有效保护组织细胞免受损害,加快受损细胞及其微细结构的修复,提高恢复能力,是辩证施治的根本^[7]。

在本组方中,刺五加具有补肾安神调节中枢神经系统的作用,提高工作能力,有活血通络、强身延年、抗氧化作用,它能增加 SOD 活性,提高红细胞膜抗氧化作用,抑制丙二醛(MDA)的堆积,减轻机体的损伤;有抗心肌缺血作用,提高心肌工作能力,对有氧代谢、无氧代谢均有良好的影响,在安静状态下能促使肌肉和肝脏中糖原的合成,在运动时能促进糖代谢,满足机体对能量的需要,能提高肌肉中无氧氧化酶和有氧氧化酶的活性。刺五加、黄芪、红参均为补气药,黄芪具有补中益气、补气生血、补气行滞的功效,为补气之圣药。能使心肌细胞抗缺氧缺糖能力提高,因此它们对有氧耐力有显著的效果。熟地、当归、何首乌均为补血药,当归具有补血活血等功效,熟地具有滋阴补血、益精填髓的功用,何首乌具有补肝肾、益精血、乌须发,强筋骨的功效,三者都能促进造血功能,熟地还有抗脂质过氧化功效,所以能增加血红细胞的生成,增加氧运能力,对有氧耐力有良好的作用。没药有活血生肌功效,促进受伤组织修复,降低血液(下转第 61 页)

征、生物力学原理的反向固定工作练习对提高动作速度确实有非常明显的效果。但进行这类方式训练时至少还有两个方面的问题应引起我们的注意:首先与原型动作力方向一致的练习仍将占主导地位。因为反向固定工作的练习有可能影响原有技术的动力定型从而影响运动成绩。但对这种影响目前尚缺乏研究。其次,对上、下肢肌肉作反向固定练习的方式相对地少和实施也比较困难,这需研究人员和教练员去认真地设计。

4 结论

(1)肌肉的反向固定工作练习可弥补与原型动作方向一致的练习不足,使原来在近固定条件下易于发挥速度的肌肉的力量更快地提高,也使易于发挥力量的肌肉速度得到更好的发展,从而提高动作速度。

(2)肌肉反向固定工作练习特别有利于提高动作中位速

度,这对拳击的冲拳、足球的踢球、篮球起跳等具有突变可能性的动作训练具有重要的意义。

参考文献:

- [1]薛仲三.医学统计方法和原理[M].北京:北京人民卫生出版社,1978.
- [2]王步标.运动生理学[M].北京:北京高等教育出版社,1993.
- [3]B·H普拉托诺夫.运动训练的理论与方法[M].武汉:武汉体育学院编印,1986.
- [4]程国庆.运动生物力学[M].北京:人民体育出版社,1981.

[编辑:周威]

(上接第57页)粘度对运动性疲劳所致的微细损伤有修复作用。黄芩有清热燥湿、泻火解毒之功效,具有显著的抗氧化作用,是有效的自由基清除剂。丹参有活血化瘀改善外周和内脏微循环障碍的功效,对脑组织心肌缺血有良好的保护作用,使机体组织耐缺氧工作能力明显增强,能减少血清及心肌MDA,提高心肌SOD的活性,是一种重要的自由基清除剂,此外还有养心安神等作用。黄精具有较好的滋阴益肾作用,能促进DNA和RNA及蛋白质合成,从而增加机体恢复功能,黄精补中益气主要表现有益心气而强心,补脾气而增加造血功能,此药有降血糖作用,在本组方中用量不宜过大。枸杞子多用于滋阴益气,扶正固本,有增加机体免疫功能的效果,能提高DNA分子的修复功能,对抗遗传物质的损伤,延缓衰老,有使RBC-GSH-Px和RBC-SOD活性增高、抑制脂质过氧化作用。茯苓有健脾利水、宁心安神等作用,能激活总ATP酶的活性,增强能量和物质代谢过程^[8]。

从实验的结果中可以看出,实验后中药组血色素(Hb)明显高于实验前和对照组,说明本组方具有促进造血功能、延长运动员红细胞寿命的作用,主要体现在熟地、当归、何首乌、黄精均有促进造血机能的作用上。由于刺五加、丹参、枸杞对于提高RBC-SOD活性和RBC-GSH-Px活性有非常良好的效果,两者的活性,实验后比实验前有显著提高,而长时间的训练也能促使它们的活性提高,但实验组提高更明显。血浆MDA含量,RBC-MDA含量,实验组比实验前和对照组有明显降低,说明SOD活性,GSH-Px活性的提高以及黄芩、丹参直接清除自由基能有效地减少细胞脂质过氧化,有利于保护细胞生物膜的结构和功能。从表8中显示实验组在400m跑定量负荷后血乳酸的清除速率明显高于对照组和实验前,说明机体微循环功能、有氧氧化酶活性及肝脏合成功能增强,为血乳酸的清除提供了有利条件。从运动员个体乳酸阈值的跑速和5000m跑最好成绩来看,实验组显著好于对照组。其中省大运会5000m跑冠军、亚军,

10000m跑冠军都出自实验组。充分说明实验组运动员有氧耐力水平及机体耐缺氧、缺血能力有显著提高。

4 结论

运动性疲劳的运动员是机体组织的微细损伤的集合体,并由此观点和有氧耐力的生理学本质进行辩论施治。本组方能有效提高RBC-SOD、RBC-GSH-Px的活性,清除运动产生的自由基,保护组织细胞的结构和功能免受损害,提高机体组织的耐缺氧缺血工作能力,能帮助运动员有效提高个体乳酸阈水平和有氧耐力成绩。

参考文献:

- [1]谢敏豪.对消除运动性疲劳中药评价方法的回顾与思考[J].中国运动医学杂志,1999,18(4):354-347.
- [2]施建蓉.中医药组方抗运动性疲劳的研究与展望[J].中国运动医学杂志,1999,18(4):344-345.
- [3]冯连世.健脾保肝中药对运动员血液生化指标的影响[J].中国运动医学杂志,1999,18(1):73-75.
- [4]Kanter M M. Free radicals, Exercise and Antioxidant supplementation[J]. International Journal of Sport Nutrition, 1994, 4: 205-200.
- [5]Jenkins, R. The relationship of oxygen uptake to superoxide dismutase and catalase activity in human muscle[J]. Int J Sports Med, 1984, 5:11.
- [6]张世明.运动性疲劳的中医分型与诊断研究[J].体育科学,1998, 18(6):59-63.
- [7]万劲.中医补肾药、补脾药对运动员机能状态及运动能力影响的综合观察[J].中国运动医学杂志,1994, 13(4):202.
- [8]沈映君.中药药理学[M].北京:人民卫生出版社,2000.

[编辑:李寿荣]