

两种训练方式对男大学生 STI 的影响

姚宝元¹, 许可¹, 邓树勋²

(1. 湛江师范学院 体育系, 广东 湛江 524048; 2. 华南师范大学 体育科学学院, 广东 广州 510631)

摘要:为了探讨同属有氧训练的短期耐力和力量性耐力训练对男大学生 STI 的影响, 分别在训练前、训练 6 周和训练 8 周后测试了 20 名男大学生的 STI。结果发现, 耐力训练 6 周后 LVET、QS₂ 就有显著性延长, 而力量性耐力训练 8 周后 LVET、QS₂ 才有显著性延长。这提示, 短期耐力训练和力量性耐力训练都能延长 LVET 和 QS₂, 但存在一个不同的训练时间阈值。

关键词:短期耐力训练; 短期力量性耐力训练; 有氧训练; 心缩间期; 训练时间阈; 男大学生

中图分类号: G808.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-7116(2002)02-0036-03

Effects of two training methods on systolic time interval in male university students

YAO Bao-yuan¹, XU Ke¹, DEN Shu-xun²

(1. Department of Physical Education, Zhanjiang Normal College, Zhanjiang 524048, China;

2. Institute of Physical Education, South China Normal University, Guangzhou 510631, China)

Abstract: To investigate effects of short-term endurance and strength-endurance training of aerobic training on systolic time intervals (STI) in male university student this research measured STI in twenty male university students before, after six weeks and after eight weeks training separately. The results showed that LVET and QS₂ increased significantly following six or eight weeks endurance training and that LVET and QS₂ increased significantly only following eight weeks strength-endurance training. These results demonstrate that short-term endurance and strength-endurance training all increase LVET and QS₂, in which there is different training time threshold from training items.

Key words: short-term endurance training; short-term strength-endurance training; aerobic training; systolic time intervals; training time threshold; male university student

STI(心缩间期)指心脏收缩期的不同时期, 决定当时的血液动力学及机械性变化的情况, 受前、后负荷及心肌收缩性的影响。STI 测定的指标很多, 主要有用的指标是 QS₂(总机械活动时间)、PEP(左室射血前期)、LVEIT(左室射血时间)和 PEP/LVEIT(左室射血前期与左室射血时间的比值)。近年来, 由于无创性测定 STI 法容易为运动员接受, 故作为评定运动员左室功能的良好方法而得到广泛应用。但对于同属有氧训练的不同练习手段对 STI 影响的异同等问题尚未见报导。因此, 本研究的目的是 (1) 探讨短期耐力、力量性耐力训练对男大学生 STI 的影响; (2) 探讨短期训练影响 STI 的训练时间因素, 以便为运动竞赛、训练和全民健身运动提供生理学实验依据。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

男大学生 20 人, 随机分成耐力训练组 (EG) 6 人, 力量性耐力训练组 (SEG) 7 人和对照组 (CG) 7 人, 经体格检查, 所有受试者身体健康, 基本情况见表 1。

表 1 受试者身体基本情况

组别	样本数	年龄/岁	身高/cm	体重/kg
EG	6	19.67 ± 0.82	170.17 ± 2.86	61.92 ± 3.83
SEG	7	19.71 ± 0.76	171.36 ± 4.15	63.00 ± 4.47
CG	7	19.86 ± 0.90	171.57 ± 2.95	63.29 ± 3.39

1.2 研究方法

分别在训练前、训练 6 周和训练 8 周后测试所有受试者的 STI。受试者进行专门的实验室后休息 30min, 测定其安

静时的血压,采用 SJ—42 型多道生理记录仪同步描记 ECG (心电图)、PCG (心音图)、心阻抗图和微分图(dz/dt),ECG 记录 II 导联,心阻抗图用两条带状电极分别放置于颈部和胸骨剑突下 2~3 cm 处,PCG 换能器固定于心尖部位。

将多道生理记录仪描记的结果,按规定方法及公式计算下列指标:

- ①总电机械收缩期(QS₂或 TEMS):从 ECG 的 Q 波起点至第 II 心音主成分之间的时距;
- ②左室射血前期(PEP):QS₂减去 LVET;
- ③左室射血时间(LVET): dz/dt 上行与基线交点即射血点 B 至第 II 心音主成分的时距;
- ④射血前期与左室射血时间的比值(PEP/LVET),即血流动力学比率。

耐力训练利用 MONARD 功率自行车以个体无氧阈强度训练 8 周,每周 3 次,每次 30 min^[1-2];力量性耐力训练利用一种多功能健身器(可训练上下肢)以 55% MVC15RM 强度训练 8 周,每周 3 次,每次上下肢各训练 3 组,每组间 3 min^[3-5]。

将所测结果按常规统计方法计算各指标均数(\bar{x}),标准差(s),各组内间进行 t 检验,显著性水平选为 0.05,数据处理使用计算机和计算器进行。

2 研究结果

3 组 LVET、PEP、PEP/LVET 和 QS₂ 训练前后所测结果见表 2。

表 2 三组训练前后的 LVET、PEP、PEP/LVET 和 QS₂

组别	n/人	训练前后	LVET/ms	PEP/ms	PEP/LVET	QS ₂ /ms
耐力组	6	训练前	295.33 ± 12.24	87.33 ± 8.91	0.30 ± 0.02	382.67 ± 19.04
		训练 6 周后	317.83 ± 10.32	85.33 ± 12.50	0.27 ± 0.04	403.17 ± 15.39
		训练 8 周后	324.67 ± 15.88	90.67 ± 7.00	0.28 ± 0.03	415.33 ± 15.27
力量组	7	训练前	292.57 ± 7.81	81.71 ± 11.04	0.28 ± 0.04	374.29 ± 15.12
		训练 6 周后	302.86 ± 8.23	86.29 ± 9.20	0.29 ± 0.04	389.14 ± 9.44
		训练 8 周后	303.43 ± 8.77	88.86 ± 3.63	0.29 ± 0.02	392.28 ± 7.70
对照组	7	训练前	297.71 ± 9.20	84.57 ± 10.69	0.28 ± 0.04	382.29 ± 14.39
		训练 6 周后	296.57 ± 7.81	88.00 ± 10.33	0.29 ± 0.03	384.57 ± 14.13
		训练 8 周后	296.00 ± 8.94	86.86 ± 7.56	0.29 ± 0.02	328.86 ± 12.59

3 组 LVET、PEP、PEP/LVET 和 QS₂ 训练前均无显著性差异。耐力训练 6 周后, LVET 提高了 7.6% ($P < 0.01$), 训练 8 周后提高了 9.9% ($P < 0.01$); QS₂ 分别提高了 5.4% ($P < 0.05$) 和 8.5% ($P < 0.01$)。力量性耐力训练 6 周后, LVET 提高 3.5% ($P > 0.05$), 训练 8 周后提高了 3.7% ($P < 0.05$); QS₂ 分别提高了 3.97% ($P > 0.05$) 和 4.8% ($P < 0.05$), 耐力组和力量组 LVET 和 QS₂ 训练 8 周后与训练 6 周后比较, PEP、PEP/LVET 训练前后及对照组所有指标比较均无统计学差异。以上结果表明短期(6 周左右)耐力、力量性耐力训练,能延长 LVET 和 QS₂, 但前者的作用强于后者。

3 分析讨论

本研究分别测试了训练组和对照组训练前后安静时的 STI 值。从测得结果看,训练后 LVET 和 QS₂ 显著性延长,其它指标没有显著性变化。耐力训练 6 周后, LVET 延长了 7.6% ($P < 0.01$), QS₂ 延长了 5.4% ($P < 0.05$); 训练 8 周后分别延长了 9.9% ($P < 0.01$) 和 8.5% ($P < 0.01$), 与力量性耐力训练组和对照组比较,也有显著性差异。力量性耐力训练 6 周后 LVET 延长了 3.5% ($P > 0.05$), QS₂ 延长了 3.97% ($P > 0.05$); 训练 8 周后分别延长了 3.7% ($P < 0.05$) 和 4.8% ($P < 0.05$), 且大于对照组,但无统计学差异。从以上

结果可以看出短期耐力、力量性耐力训练,都能增强左室射血功能,但前者强于后者。

LVET 是反映心脏工作性能的重要指标之一,它表示心室将血液射入主动脉的速度快慢,故它取决于心肌纤维的缩短程度与缩短速率^[6],此外, LVET 与 HR 和 SV 有更直接的关系。当 HR 加快时, LVET 缩短; SV 增加时, LVET 延长, HR 与 SV 各自独立影响 LVET^[7]。PEP 是反映心脏工作性能的又一重要指标,它主要反映心室去极化速度及心室的收缩速度和心室前后负荷的大小,并与反映心肌收缩性的心室内压上升速率(dp/dt)呈负相关,与心脏等容收缩时间呈正相关^[8]。尽管训练后 PEP 没有显著性变化,但还是有所延长,这是由于运动训练使心脏安静时的兴奋性和收缩性偏低,因而心脏等容收缩时间延长,心室内压上升速率也降低,导致 PEP 延长。PET/LVET 是反映心功能和心肌收缩性良好指标,比值大小与心脏 EF、CO 和 SV 均呈负相关^[8]。临床观察认为“当左室功能减弱时显示出特征性改变即 PEP 延长, LVET 缩短,而 PEP/LVET 比值增加^[9]”。QS₂ = PEP + LVET, 它的变化反映在 LVET 的变化上^[8]。研究已证明, LVET 与 HR 呈负相关,亦与心肌的变化状态呈负相关,与 SV 呈正相关。运动训练使 SV 增加, HR 降低,从而使 LVET 与 QS₂ 得以延长。

(下转第 40 页)

恢复健康。运动创伤发生后,如果急救措施正确、适当,就有利于减轻病痛,加速康复;如果急救措施不当,甚至错误,则会加重病情,延缓康复。据统计:创伤发生后,女生的急救措施正确率(42.41%)低于错误率(50.62%),无急救措施的占有6.87%。从调查中也得知:女大学生们对运动创伤的急救方法知之不多,正确的急救措施主要表现在擦伤时要按压止血,保持伤口清洁,涂上消炎药。错误的急救措施则是:一旦关节扭伤或肌肉拉伤,就立即进行搓摩或按摩。

2 结论与建议

(1)当前女大学生在学校体育中运动创伤的年发生率多于20%,创伤发生率随着年级升高而降低。创伤主要分布在四肢上,创伤的类型主要是关节韧带拉伤、皮肤擦伤和肌肉拉伤。90%多的创伤伤情属轻伤。

(2)常发生创伤的时间是:课外锻炼和体育课。发生创伤最多的运动项目是田径、排球和篮球。创伤发生后错误的急救方法比率高于正确的急救方法。

(3)女大学生发生创伤的5大主要原因是:技术水平差、准备活动欠缺、思想麻痹、运动场地不佳、运动量过大和身体素质差。

(4)女大学生体育要在认真贯彻“健康第一”的教育指导思想下,重新提倡加强体育基本知识、基本技术、基本技能的教学,提高体育教学质量,提高学生的运动技术水平,以降低因技术水平差而产生的运动创伤发生率。

(5)在女生的课外体育锻炼和体育教学等活动中,要严格遵守运动技能形成规律、人体运动规律,做好充分的准备活动,特别是在易发生创伤的运动项目活动时,或是针对易

发生创伤的部位,循序渐进地进行体育活动。女生体育教学中,尤其要根据大学女生的生理、心理特征,科学合理安排运动量、运动强度、适宜有趣的运动项目及技术难度。

(6)学校要依据学生容量、运动时尚,配备数量相应(符合《学校体育器材设施配套目录》)的安全、卫生、健康的体育场馆设施,以保证学生放心、尽情地体育锻炼。

(7)开展运动意外应急办法的教学以及创伤急救手段的实验教学。比如摔倒后的侧滚翻、后摔倒地后的团身后滚翻等,让学生掌握意外应急办法,提高自我保护能力,尽量降低创伤的发生或减轻创伤伤情。要加强运动创伤急救理论和实践的教学,创伤急救方法理论在许多初、高中体育教材上就已经出现过,但急救方法的实验教学却是空白,开展实验教学,提高女生创伤急救的正确动手能力,避免加重创伤或者致使创伤延缓康复。

参考文献:

- [1] 金加升,戴红云.浙江省女中学生运动创伤的调查分析[J].浙江体育科学,2001,23(2):38-40.
- [2] 体育学院教材编审委员会《运动医学》编写组.运动医学[M].北京:人民体育出版社,1989.
- [3] 《体育科学学科发展现状与未来》编写组.体育科学学科发展现状与未来[M].北京:北京体育大学出版社,2000:223-237.
- [4] 陈启明.运动医学与科学[M].北京:人民体育出版社,1998.

[编辑:李寿荣]

(上接第37页)

总之,进行合理的运动训练,可促进人体的心血管系统结构发达,机能提高。同属有氧训练的短期耐力、力量性耐力训练都能提高LVET和 QS_2 ,增强心泵血功能,但从提高幅度,所需训练时间来看,耐力训练提高LVET、 QS_2 和增强心泵血功能的作用明显强于力量性耐力训练的。

参考文献:

- [1] 林文涛,林建棣,冯炜权.运动能力的生物化学[M].北京:人民体育出版社,1995:238.
- [2] 运动生理学教材编写组.运动生理学[M].北京:高等教育出版社,1986:106.
- [3] 尼·基里耶柯(苏).力量训练的方法[J].吉林体育科学,1987(1):35.
- [4] 谢翔译.制定力量训练的四要素[J].学校体育,1987(2):

73.

- [5] 韦恩·韦斯科特(美).如何安排力量、耐力和技术训练[J].体育情报,1987(1):50.
- [6] 段文杰,强大平,杨建昌,等.女子中长跑运动员在安静、不同负荷与恢复状态下STI变化特征[J].中国运动医学杂志,1992,11(2):72-76.
- [7] 黄瑞馨,宋贤庠,邓树勋.静力与动力负荷对儿童STI的影响[J].中国运动医学杂志,1986,5(2):93-97.
- [8] 刘永成,岑浩望,韩丹秀.不同耐力水平运动员安静、负荷恢复状态下的STI研究[J].中国运动医学杂志,1986,5(2):78-88.
- [9] 黄高勉,林福美.田径运动员心缩间期的研究[J].中国运动医学杂志,1986,5(2):3-5.

[编辑:周威]