

不同训练方案对新士兵体质影响的比较

张敏, 秦永生, 高文静, 常震, 张磊

(武警医学院 军体教研室, 天津 300162)

摘 要:将400名入伍新兵随机分为实验组和对照组,在体能训练中实验组实施干预训练方案,对照组按部队现行方案组织训练。两组训练时间和场地条件相同,经8周训练后的结果表明:(1)两种方案均能有效减少新兵体脂含量,促进瘦体组织增长;(2)实验训练方案能够更有效地改善新兵身体机能和运动素质;(3)两种方案比较,实验训练方案优于部队现行方案。

关键词:新兵; 训练方案; 体质

中图分类号:G812.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-7116(2005)02-0047-04

Comparison of the influences of different training plans on the physical quality of new soldiers

ZHANG Min, QIN Yong-sheng, GAO Wen-jing, CHANG Zen, ZHANG Lei

(Military Training Staff Room, Medical College of Chinese Armed Police Forces, Tianjin 300162, China)

Abstract:400 new soldiers were randomly divided into experimental group and comparative group. During physical stamina training, intervening training plan was carried out on the experimental group while the comparative group was trained in accordance with existing training plan. The training time and ground condition for these two groups are the same. After 8 weeks of training, the results revealed the followings: 1) both plans are capable of reducing new soldier's body fat content effectively and promoting the growth of lean body tissues; 2) the training plan for the experimental group is capable of improving new soldier's body functions and sports quality more effectively; 3) comparing these two plans, the training plan for the experimental group is better than the existing plan for the army.

Key words:new soldiers; training plan; physical quality

士兵的体质水平是部队战斗力的基础,是战争准备的重要内容。近年来大量的体质调查结果表明,我国青少年身体素质呈逐年下降趋势。兵源于民,青少年学生的体质状况从整体上决定了入伍新兵的身体质量。入伍新兵的体能训练是将一名学生转变成合格军人的身体训练过程。本研究针对武警部队作战任务对士兵体质的要求和兵源的体质状况,结合基层部队训练实际,研究制定量化的阶段性新兵体能训练方案,探讨不同训练方案对新士兵体质的影响,为基层部队新兵体能训练方案的优化和实施提供参考。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

整群抽取武警某部队两个营的2003年男性入伍新兵,按部队建制随机分为实验组(200人)和对照组(200人)。实验组年龄(18.72 ± 1.0)岁,对照组年龄(18.75 ± 1.2)岁。在体能训练中实验组实施干预训练方案,对照组按部队现行方案组织训练。

1.2 研究方法

(1)干预训练方案。耐力训练:采用持续跑与间歇跑交替训练。持续跑采用中等强度2000~3000m(前4周)和5000m跑,训练心率140~160次/min;间歇跑采用400m(前4周)和600m大强度跑,训练心率180~190次/min,心率恢复至120次/min时进行下一次练习。训练强度控制采用芬兰PE3000心率仪与人工颈动脉脉搏相结合。

力量训练:采用循环力量训练法,由指挥员统一计数,流水式循环完成规定的练习。练习手段与要求:1)负重下蹲(肩扛同伴)10~15次;2)负重提踵(同前)15~20次;3)引体向上5~10次;4)1min快速仰卧起坐;5)俯卧挺身30次;5)高腿位俯卧撑15~20次;7)十级蛙跳;8)俯撑收腿15~20次。每个练习间歇30~60s,每次完成3~4组,组间间歇2~3min。

速度性训练:10s原地极速高抬腿、30m追逐起跑、100m跑、5次跳深。采用单个练习重复训练法,每个练习要求以最大用力完成3~5次,次间间歇60~90s。各练习之中间

收稿日期:2004-09-05

基金项目:武警部队后勤部科技革新项目(WHK2003004)。

作者简介:张敏(1961-),女,副教授,研究方向:部队体能训练和军人体质。

歇 3~4 min。

柔韧与灵敏训练:在训练课的准备活动和整理活动中进行灵敏性和柔韧性训练。

训练时间:每周训练 5 次,每次训练 50 min,持续训练 8 周。实验组和对照组训练时间和场地条件完全相同。

(2)部队现行训练方案。耐力训练主要为 5 000 m 持续跑;力量训练为引体向上、俯卧撑等单个练习的重复训练;速度训练为 100 m 反复跑。

1.3 研究指标

形态指标:身高、体重、胸围、维尔维克指数。

体成分指标:体脂百分率、脂体重、瘦体重。

机能指标:血压、肺活量、安静心率、 VO_{2max} 、PWC170、心功能指数、肺活量指数。

素质指标:握力、背肌力、引体向上、仰卧起坐、单腿深蹲起、立定跳远、100 m 跑、3000 m 跑、十字跳、立位体前屈。

VO_{2max} 、PWC170 和心功能指数按国家军用标准采用间接法测定^[1],其它指标均按中国体育科学学会体质测定研究会提出的方法测定。

1.4 数据处理

实验数据由 SPSS10.0 软件统计包进行统计学处理,数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示。实验组与对照组、各组训练前后均进行 t 检验。

2 结果与讨论

2.1 实验训练方案对新兵身体形态和身体成分的影响

表 1、表 2 为两组实验前后身体形态和身体成分的变化情况。实验后两组身高均有增高。新兵入伍的年龄虽处于

生长速度趋缓的青春发育后期,但个体差异形成的生长模式变异,较晚的生长突增及较长的生长期也能够形成青春后期身高的显著增长^[2]。另外,士兵入伍后营养改善、体育锻炼及军人姿态的训练,可能均是影响新兵身高变化的相关因素。体重指身体的重量,由脂肪重量和非脂肪重量(又称瘦体重)两种身体成分组成。实验后两组体重均未见显著变化。但是,身体成分均产生了显著性改变。体脂百分率和脂肪重量减少($P < 0.01$);瘦体重增加($P < 0.01$)。以往的研究证实,在不控制饮食或限制饮食的情况下,坚持经常性的有规律地进行有氧代谢运动均可有效地减少体脂含量,促进瘦体组织增长,获得理想的体重和体成分^[3,4]。军事医学研究认为,部队士兵人体成分对心肺功能及体能具有一定的影响,瘦体重的增加有益于士兵运动能力的提高^[5]。新兵经 8 周体能训练后,身体成分的变化趋于合理,无疑是有氧耐力训练对身体的良好影响。实验训练方案与现行训练方案比较,对身体成分的影响虽有差异但不具有显著性。胸围指胸廓的围度,它反映胸廓及胸背部肌肉的发展状况及肺组织的弹性。实验后两组胸围均有增加,实验组增加非常显著($P < 0.01$),可能与实验训练方案的耐力与力量训练方法和手段有关。持续跑与间歇跑均能有效地提高呼吸肌力量和肺通气量,加大胸廓活动范围^[6,7]。有计划地进行俯卧撑、俯卧挺身、引体向上等练习能够发展胸背肌力量,增大肌肉体积^[8]。反映人体发育充实度的维尔维克指数变化趋势与胸围相一致。以上的实验结果提示:实验训练方案与传统训练方案在入伍训练中均能对新兵的身体形态和身体成分产生有益影响;实验训练方案对新兵胸围及身体的充实度的改善更显著。

表 1 实验前后两组士兵身体形态指标的比较

| 组别 | n/人 | $\bar{x} \pm s$ | | | | | | | |
|-----|-----|-----------------|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|
| | | 身高/cm | | 体重/kg | | 胸围/cm | | 维尔维克指数 | |
| | | 训练前 | 训练后 | 训练前 | 训练后 | 训练前 | 训练后 | 训练前 | 训练后 |
| 对照组 | 176 | 168.48 ± 4.79 | 169.00 ± 4.94 ²⁾ | 61.10 ± 7.29 | 60.93 ± 5.80 | 86.45 ± 5.20 | 87.13 ± 4.24 ¹⁾ | 87.58 ± 6.60 | 87.62 ± 5.06 |
| 实验组 | 194 | 168.58 ± 4.99 | 168.65 ± 4.88 ¹⁾ | 61.22 ± 8.72 | 61.05 ± 6.79 | 86.17 ± 5.39 | 88.72 ± 4.20 ²⁾⁴⁾ | 87.46 ± 7.06 | 88.86 ± 5.25 ²⁾³⁾ |

1)训练前后比较, $P < 0.05$; 2)训练前后比较 $P < 0.01$; 3)两组比较 $P < 0.05$; 4)两组比较 $P < 0.01$

表 2 实验前后两组士兵身体成分指标的比较

| 组别 | n/人 | $\bar{x} \pm s$ | | | | | |
|-----|-----|-----------------|----------------------------|-------------|---------------------------|--------------|----------------------------|
| | | 体脂/% | | 脂体重/kg | | 瘦体重/kg | |
| | | 训练前 | 训练后 | 训练前 | 训练后 | 训练前 | 训练后 |
| 对照组 | 176 | 12.53 ± 2.95 | 11.44 ± 1.74 ¹⁾ | 7.82 ± 2.77 | 7.03 ± 1.59 ¹⁾ | 53.35 ± 5.10 | 53.93 ± 4.65 ¹⁾ |
| 实验组 | 194 | 12.43 ± 3.27 | 11.40 ± 1.92 ¹⁾ | 7.78 ± 3.26 | 7.01 ± 1.83 ¹⁾ | 53.19 ± 5.71 | 53.94 ± 5.10 ¹⁾ |

1)训练前后比较, $P < 0.01$ 。

2.2 实验训练方案对新兵静态机能的影响

肺活量是检查人体肺通气功能的指标。实验后两组均有显著提高,实验组提高幅度明显高于对照组($P < 0.01$)。肺活量指数消除了某些形态因素对评价结果的影响,反映了每公斤体重的肺活量水平,该指标的变化可以更客观地反映机体的肺功能的改善情况,实验组提高幅度明显高于对照组($P < 0.01$)。实验后两组安静脉搏均明显降低,实验组降低

幅度大于对照组($P < 0.01$),反映了士兵身体对耐力训练的良好适应。系统的耐力训练可使心肌纤维增粗、心缩力增强、每搏输出量增加,使安静脉搏下降^[9]。实验后两组收缩压与舒张压均呈升高趋势。许多资料表明,体力活动和训练水平与血压呈负相关^[10,11],本实验结果与此不一致,可能与力量训练有关。主要是由于静力性收缩的肌肉因血流受到阻碍而造成的血压显著增加所致^[12]。表 3 的实验结果提

示:入伍新兵经8周训练,安静状态心肺机能较训练前均有不同程度的改善;实验训练方案的训练手段和负荷安排对新兵训练期安静状态的心肺机能的改善可能更有效。

表3 实验前后两组新兵静态机能指标的比较¹⁾

| 组别 | 肺活量指数 | | 收缩压 ²⁾ /mmHg | | 舒张压 ²⁾ /mmHg | | 肺活量/ml | | 安静脉搏/(次·min ⁻¹) | |
|-----|-------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| | 训练前 | 训练后 | 训练前 | 训练后 | 训练前 | 训练后 | 训练前 | 训练后 | 训练前 | 训练后 |
| 对照组 | 64.39±7.41 | 65.62±7.95 ⁴⁾ | 111.02±11.78 | 116.06±9.23 ⁴⁾ | 68.68±8.89 | 72.91±8.37 ⁴⁾ | 3 950.53±524.88 | 4 011.26±544.90 ³⁾ | 71.31±7.77 | 68.20±7.75 ⁴⁾ |
| 实验组 | 65.27±10.66 | 70.06±8.94 ⁵⁾ | 110.24±10.99 | 115.31±9.63 ⁴⁾ | 67.45±8.41 | 70.25±9.38 ⁴⁾ 5) | 3 974.46±618.58 | 4 253.33±571.40 ⁵⁾ | 71.40±8.25 | 65.40±6.90 ⁵⁾ |

1)对照组除肺活量159人、安静脉搏161人,其余均为176人,实验组均为193人;2)1 mmHg=0.13 kPa;3)训练前后比较, $P < 0.05$;4)训练前后比较, $P < 0.01$;5)两组比较, $P < 0.01$

2.3 实验训练方案对新兵动态机能的影响

表4的研究结果显示,实验后定量负荷状态下的心肺功能和有氧能力两组均有明显提高,实验组提高幅度显著高于对照组($P < 0.01$)。运动生理学认为,VO_{2max}是代表人体氧化能力的综合性指标,不仅与心肺功能有关,而且与氧的运输能力、肌肉组织摄取和利用氧的能力密切相关。PWC₁₇₀是测定机体在定量负荷运动时,当身体机能动员起来并处于相对稳定状态,心率为170次/min时,机体的有氧工作能力。用此指标评定人体的呼吸与循环机能,以及衡量旨在提高人体有氧代谢能力的耐力性训练效果。我国学者对高水平运动员的耐力训练效果用此指标进行了深入研究^[13]。另据报道,经过9周平原跑步训练,PWC₁₇₀增加20%;通过4周低压舱内阶梯模拟高原训练,PWC₁₇₀增加40%;入伍新兵经过8周5 000 m越野跑训练,PWC₁₇₀增加18.14%^[14-16]。实验结

果实验组训练后PWC₁₇₀增加41.95%,高于上述报道。提示本实验训练方案的训练手段和负荷安排对发展入伍新兵的心肺功能和有氧能力具有可行性和有效性。持续跑与间歇跑对人体有氧能力的影响各具不同的特点。持续跑连续练习的量,强度不大,对机体的刺激较缓和,能够提高神经过程的均衡性和机能稳定性,并能提高心肺功能及VO_{2max},引起慢肌纤维出现选择性肥大。间歇跑强度大,对心肺机能的影响较大,在间歇期内运动器官得到休息,而心血管系统和呼吸系统的活动仍处于较高水平,能使心血管系统得到明显的锻炼,特别是心脏工作能力以及最大摄氧能力得到显著提高^[6,7]。持续跑与间歇跑的交替训练对机体进行不同强度不同方式的刺激,比单一的刺激不仅能使机体产生不同的适应性变化,还能减少长距离跑的枯燥感,提高训练效率。

表4 实验前后两组新兵动态机能指标的比较¹⁾

| 组别 | 心功能指数 | | VO _{2max} /(mL·kg ⁻¹ ·min ⁻¹) | | PWC ₁₇₀ /(kg·m ⁻¹ ·min ⁻¹) | |
|-----|-----------|---------------------------|---|----------------------------|--|---------------------------------|
| | 训练前 | 训练后 | 训练前 | 训练后 | 训练前 | 训练后 |
| 对照组 | 9.31±1.61 | 6.17±2.14 ²⁾ | 40.47±3.23 | 48.94±3.93 ²⁾ | 822.92±165.29 | 1 112.11±227.01 ²⁾ |
| 实验组 | 9.36±2.61 | 5.61±2.69 ²⁾³⁾ | 41.20±3.19 | 50.05±3.22 ²⁾⁴⁾ | 849.11±178.39 | 1 214.33±213.64 ²⁾³⁾ |

1)对照组心功能指数170人、VO_{2max}172人、PWC₁₇₀171人,实验组均为193人;2)训练前后比较, $P < 0.01$;3)两组比较, $P < 0.05$;
4)两组比较, $P < 0.01$

2.4 实验训练方案对新兵力量素质的影响

反映上肢及肩带、腰腹和下肢肌肉力量水平的引体向上、3 min 仰卧起坐、单腿蹲起,实验后实验组提高幅度均达到100%以上,显著高于对照组($P < 0.01$)。背肌力实验组提高14.85 kg,提高幅度高于对照组7.51 kg近1倍($P < 0.01$)。代表前臂肌和腕指关节小肌肉群的握力指标提高幅度较小,而且,实验组低于对照组,但不具显著性。表5的实

验结果提示:采用循环力量训练法,连续8周以上每周进行2次力量训练的负荷安排,能有效地发展入伍新战士的力量素质。循环力量训练的优势主要体现在:增加训练的趣味性、提高训练效率、防止身体局部负担过重、延缓疲劳产生、体现区别对待、发展心肺耐力等^[17]。但是,该训练方案忽视了小肌肉群力量的训练,应加以改进。

表5 实验前后两组新兵力量素质指标的比较¹⁾

| 组别 | 握力/kg | | 背肌力/kg | | 引体向上/次 | | 仰卧起坐/次 | | 单腿蹲起/次 | |
|-----|------------|--------------------------|-------------|------------------------------|-----------|----------------------------|-------------|-----------------------------|-----------|-----------------------------|
| | 训练前 | 训练后 | 训练前 | 训练后 | 训练前 | 训练后 | 训练前 | 训练后 | 训练前 | 训练后 |
| 对照组 | 45.62±5.39 | 46.74±5.27 ²⁾ | 92.76±16.55 | 100.27±15.57 ²⁾ | 4.12±3.37 | 9.59±4.25 ²⁾ | 33.18±14.20 | 80.64±15.78 ²⁾ | 7.11±6.22 | 12.21±7.57 ²⁾ |
| 实验组 | 46.09±5.99 | 47.17±6.13 ²⁾ | 91.31±18.63 | 106.16±15.54 ²⁾³⁾ | 3.82±3.52 | 11.45±5.74 ²⁾³⁾ | 33.41±15.66 | 89.97±15.72 ²⁾³⁾ | 7.29±7.29 | 16.95±15.48 ²⁾³⁾ |

1)对照组握力和仰卧起坐175人、背肌力172人、引体向上174人、单腿蹲起176人,实验组以上各项依次为194、192、193、191、190人;2)训练前后比较, $P < 0.01$;3)两组比较, $P < 0.01$

2.5 实验训练方案对新兵运动素质的影响

运动素质是人体各器官系统机能的综合反映。也是训练效果最直接的体现。100 m 跑实验后实验组提高的幅度是对照组的 1 倍多($P < 0.01$), 100 m 跑反映了人体在短距离内极限跑的能力。运动生理学和训练学认为, 位移速度能够体现人体的力量、速度、速度耐力、柔韧、神经过程灵活性等综合素质。本实验指标的变化情况与上述理论一致。反映灵活性的十字跳、评价柔韧性的体前屈, 实验后实验组显著好

于对照组($P < 0.05$)。立定跳远是反映下肢爆发力的素质指标, 实验后两组均有较大幅度的提高, 实验组高于对照组 1 cm, 但显著性不具有统计学意义。耐力素质是军人最基础和最重要的身体素质之一, 是军人在艰苦环境下抵抗疲劳连续作战求生存的物质基础。3 000 m 跑实验后实验组比对照组提高了 27.15 s($P < 0.01$)。上述实验结果提示, 实验训练方案比部队现行训练方案更能有效地全面发展新战士的身体素质(见表 6)。

表 6 实验前后两组新兵运动素质指标的比较

| 组别 | n/人 | $\bar{x} \pm s$ | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------------------------|---------------------------|--------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------|------------------------------|-------------|------------------------------|
| | | 立定跳远/m | | 100 m 跑/s | | 3 000 m 跑/s | | 十字跳 ¹⁾ /次 | | 体前屈/cm | |
| | | 训练前 | 训练后 | 训练前 | 训练后 | 训练前 | 训练后 | 训练前 | 训练后 | 训练前 | 训练后 |
| 对照组 | 176 | 2.08 ± 0.14 ³⁾ | 2.18 ± 0.16 ²⁾ | 15.51 ± 0.87 | 15.19 ± 0.85 ²⁾ | 821.32 ± 72.80 ²⁾ | 767.18 ± 56.09 ²⁾ | 16.22 ± 5.38 | 24.61 ± 5.61 ²⁾ | 9.20 ± 7.68 | 12.43 ± 7.12 ²⁾ |
| 实验组 | 194 | 2.05 ± 0.16 | 2.16 ± 0.16 ²⁾ | 15.54 ± 0.93 | 14.85 ± 0.99 ²⁾⁴⁾ | 830.73 ± 78.45 | 747.44 ± 52.51 ²⁾⁴⁾ | 17.26 ± 5.46 | 25.98 ± 4.57 ³⁾⁴⁾ | 9.02 ± 6.79 | 13.99 ± 6.42 ³⁾⁴⁾ |

1) 十字跳为 10 s 时间次数; 2) 训练前后比较, $P < 0.01$; 3) 两组比较, $P < 0.05$; 4) 两组比较, $P < 0.01$

3 结论

(1) 实验训练方案与部队现行训练方案均能有效减少新兵体脂含量, 促进瘦体组织增长, 两种方案未见显著差异。实验训练方案能够明显增加新兵的胸围及身体充实度。

(2) 持续跑和间歇跑交替训练及实验训练方案的负荷安排对发展新兵的心肺功能和有氧能力效果显著。

(3) 在部队群体性体能训练中运用循环力量训练法, 采用连续 8 周以上每周进行 2 次力量训练的负荷安排能够有效地发展新兵的力量素质。

(4) 实验训练方案的速度性训练手段和训练负荷较部队现行方案对新兵速度素质的影响更显著。

(5) 在武警部队新兵体能训练中采用实验训练方案增强新兵体质优于部队现行体能训练方案, 具有可行性和有效性。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国国家军用标准, 士兵体能的测量和评价[S]. 中国人民解放军总后勤部, 1992.
- [2] 陈明达. 实用体质学[M]. 北京: 北京医科大学, 中国协和医科大学联合出版社, 1993: 90.
- [3] 徐明. 肥胖与体育锻炼[J]. 成都体育学院学报, 2002, 28(5): 80-83.
- [4] 王从容. 身体成分控制与运动的研究进展, 运动生理学进展[M]. 北京: 北京体育大学出版社, 2000: 140-151.
- [5] 李清亚, 董宏彬, 陈达庆, 等. 士兵人体成分对心肺功能及体能的影响[J]. 解放军预防医学杂志, 2001, 19(1): 14-16.
- [6] 丁素文, 闫双娜. 大学生运动心肺功能的比较研究[J].

体育学刊, 2003, 10(3): 42-44.

- [7] 王瑞元. 运动生理学[M]. 北京: 人民体育出版社, 2002: 287-240.
- [8] 胡声宇. 运动解剖学[M]. 北京: 人民体育出版社, 2000: 163.
- [9] 宋一心. 有氧耐力训练运动性心脏肥大研究[J]. 解放军体育学院学报, 2000, 19(1): 45-47.
- [10] 刘继林. 高血压病的运动治疗[J]. 国外医学, 1994(4): 152-154.
- [11] 金花, 临海鹏, 冯奇虹. 健身运动处方锻炼对小学生身体形态、机能的影响研究[J]. 中国体育科技, 2001, 37(2): 45-49.
- [12] Shepard J T. Static (Isometric) exercise: retrospection and introspection[J]. Cir Res, 1981, 48: 1179-1186.
- [13] 黄关民, 汪颖, 崔树青. 中国多种项目高水平运动员 PWC170 试验及正常值[J]. 中国运动医学杂志, 1995, 14(2): 112.
- [14] Cunningham D A. Effect of training on cardiovascular response to exercise in women[J]. J APPL Physical, 1975, 39(6): 891.
- [15] 万嘉珍, 李治初. 低压舱内训练提高人体 PWC170 机能的研究[J]. 中国劳动卫生职业病杂志, 1985, 3(4): 212.
- [16] 戴震, 万嘉珍, 惠荣才. 应用 PWC170 试验评价新兵入伍体能训练的效果[J]. 第二军医大学学报, 1997, 18(3): 290-292.
- [17] 田麦久. 运动训练学[M]. 北京: 人民体育出版社, 2000: 206-209.

[编辑: 郑植友]