

复合式训练干预下大学生篮球运动员下肢肌力及爆发力的比较

田 金

(浙江越秀外国语学院 体育部,浙江 绍兴 312000)

摘要: **目的** 复合式训练作为提高篮球运动员下肢肌力及爆发力的体能干预手段竞训功效显著,因实训计划、内容及时序安排不尽相同导致实证研究观点差异及学术质疑,基于学理辨析意义与实训求证价值。**方法** 文献资料法、实验法及数理统计法,对XX职业技术学院20名二级篮球运动员予以随机分组后6周的重量训练后实施增强式训练WP组与先实施增强式训练后实施重量训练PW组实验干预。**结果** 单因子共变量分析发现:不同复合式训练实施顺序干预下,1RM半蹲举、60°/s时膝屈肌最大力矩、28m冲刺跑、原地垂直跳、原地摆臂垂直跳、落地垂直跳等组内都有显著性提高、组间未呈现显著性差异。**结论** 6周复合式训练不论实施顺序均可显著提升大学篮球运动员下肢肌力、速度及爆发力且实施顺序间时下未呈显著性差异。持续深入探究复合式训练不同时序神经~肌肉运行机制,训练实践应以运动员等级水平、训练目的及机能状态适时科学合理设置。

关键词: 重量训练;增强式训练;垂直跳;爆发力

中图分类号: G841 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-983X(2023)03-0278-05

Compound Training Intervention in College Basketball Player Lower Limb Muscle Strength and Explosive Force

TIAN Jin

(Physical Education School, Zhejiang Yuexiu University of Foreign Languages, Shaoxing Zhejiang, 312000)

Abstract: **Objective** Composite training as the increase of emerging basketball athletes lower limb muscle strength and explosive force of physical interventions race training effect significantly, due to the training plan, content, timely order has different lead to empirical research point of difference and academic question, based on the theory analysis and practice verification value meaning. **Methods** Using the literature material method, experimental method and mathematical statistics, the XX of 20 secondary vocational and technical college basketball player to be 6 weeks after randomization weights after implementation of plyometrics WP group and implementation of plyometrics before implementation of weight training PW group intervention experiment. **Results** Single factor covariance analysis found that, under different complex intervention training implementation order 1 rm half squats, 60°/s when the knee flexors maximum torque, 28 m sprints, in situ vertical jump, vertical jump back swing arm, vertical jump landing has a significant increase in the group, did not show significant differences between groups. Six weeks compound training no matter what implement sequence can significantly enhance the university basketball athletes lower limb muscle strength, speed and explosive power and current did not show significant differences between implementation of the order. **Conclusion** Continue to delve into the complex training different temporal nerve-muscle running mechanism, training practice should be level athletes, training purpose and functional status timely scientific and reasonable setting.

Keywords: weight training; reinforcement training; vertical jump; explosive

当前竞技篮球呈现出高速度、高爆发力、高技巧、及综合多变的攻守对抗争夺方向发展,以重量训练来增进球员肌力,

始终是篮球选手传统体能训练重点。除去肌力以外,在篮球场上高速节奏进行中完成的技术动作,如运球急停跳投、抢断夹击及篮板球争夺等,肌肉都先是完成离心收缩再做快速心收缩,由此爆发力的提高必须以增强式训练来实训干预。依据动作技术要求与竞赛特征表现,重量训练与增强式训练在发展篮球运动员下肢肌力及爆发力的训练实践过程中功效,部分学者开始思考是否可以在1次练习中,同时实施重量训练及增强式训练,借以达到比单独从事重量训练或增强式训练能

收稿日期:2022-11-01

基金项目:2021年度校级科研项目(N2021031);浙江省教育厅一般科研项目(Y202146634)。

作者简介:田金(1993~),女,湖北武汉人,硕士,助教,研究方向:力量及体能训练理论与方法,E-mail:735192155@qq.com。

够获取更大的肌力、肌肉弹性及伸张反射等效益。其后结合增强式训练及重量训练的复合式训练对肌力及爆发力的影响是否真较单独实施一种训练法效果显著与否,不同实施顺序训练效果如何,实证实验研究中衍生出不同结论。基于该研究尝试验证与辨析过往观点,为高效发展大学生篮球运动员的下肢爆发力及肌力提高提供 1 套相对科学合理的复合式训练负荷、组合及方案。

1 文献综述

石林等^[1]提出所谓复合式训练就是在 1 次的练习中,同时结合重量训练及增强式训练的操作干预。在训练过程中可以先实施爆发力的增强式动作后再实施发展肌力的重量训练;或先做重量训练再实施增强式训练。不同组合的顺序视训练目的而设置,若发展肌力则重量训练动作后做;反之,若强化爆发力则是先做重量训练再做增强式动作。目前学术探究与竞训践行方面主要呈现如下:1)重量训练+增强式训练的实训效益。周开祥等^[2]通过对 78 名国家队冰壶运动员 7 周的复合式训练(先重量后增强)或单一重量训练,研究发现实验干预前后 2 组受试者分别在此 8 项(身体成分、卧推、深蹲、挺举、药球掷远、跳远、垂直跳及 1 测验)测验中均以不同程度且呈显著性差异;而复合式训练组在垂直跳项目又显著优于重量训练组,其结论与 Thapa Rohit^[3]等人观点吻合。翟华楠等^[4]将 22 名 17~24 岁男性手球运动员分成重量训练、复合式训练(先重量后增强)及控制组等 3 组,经 6 周训练干预后,研究发现除控制组外,其余 2 组最大等长肌力、最大向心爆发力及深蹲跳成绩均呈显著提升;复合式训练组在深蹲跳运动表现上显著优于重量训练组,其结论与王银晖^[5]观点相同。2)增强式训练+重量训练的实训效益。Shin Yoong Gyu 等人^[6]经对 41 名男性增强式训练、重量训练、复合式训练(先增强后重量)及控制组 4 组划分,每周 3 次及 12 周训练。研究发现除控制组外,其余 3 组在所测验之项目(垂直跳、60s 跳跃功率、空中停留时间及下肢最大肌力)均呈显著提高,复合式训练组在垂直跳及下肢最大肌力(1RM 深蹲及腿推举)方面显著优于增强式训练组与重量训练组。郝磊等^[7]通过对 43 名男大学生为期 6 周(2 次/周)的训练,研究发现除控制组外,其余 3 组垂直跳、50 码冲刺及下肢最大肌力均呈显著提升;其中复合式训练组(先增强后重量)成效优于其余 2 组。Santos Eduardo 等人^[8]通过对 17 名男性阻力型运动员复合式训练(先增强后重量)及阻力训练干预,即每周训练 3 次及 8 周,研究发现 2 组在 3 个测验项目上均有显著提升,且其中卧推及功率峰值方面,复合式训练效果更优于阻力训练。3)与肌力训练及部分运动表现指标比较。周彤等^[9]通过对 21 名足球选手为期 7 周(2 次/周)的肌力训练与复合式训练(先重量后增强)。研究发现所有与肌力、爆发力、速度相关的 7 项测验,2 组运动表现均呈显著性提升,组间未呈显著性。另外一些与主流实验结论迥异的研究观点,如认为复合式训练在肌力及爆发力上效果均优于实施重量训练或增强式训练。还有一些小众研究,局限于部分指标比对与认知,即复合式训练仅在垂直跳方面的运动表现显著优于重量训练、重量训练组的落地垂直跳成绩优于复合式训练组、复合式训练组的半深蹲肌力优于重量训练组;或 3 种训练法之间未呈现显著性差异。

综上所述,长期的重量、增强式及复合式训练均可以提高人体肌力、爆发力及速度,其中肌群先重量后增强训练实施顺序,对爆发力发展效果优于重量训练甚至也优于增强式训练;先增强后重量之实施顺序,对肌力及爆发力之效果均优于单独实施重量训练或增强式训练。导致上述结论不同缘由一般认为是受试者特质、重量训练与增强式训练之间间歇时间、实施先后顺序。鉴于此,该研究以改过往单纯比较复合式训练与重量及增强式训练效果的实验研究模式,力求镶嵌重量、增强式训练等实施顺序因素。该研究拟以训练中最常实施重量训练及增强式训练的大学篮球运动员为对象,结合季前训练,实施 6 周复合式训练内容,比较对同一肌群,先实施重量训练后实施增强式训练的 WP 组与反过来,先实施增强式训练再实施重量训练的 PW 组,观察复合式训练对下肢肌力、爆发力及速度的干预效果,以及 2 组之间训练效果是否存在组间统计学意义上的显著性差异。

2 实验法

2.1 研究对象

该研究对象大学生篮球运动员。样本对象为 XX 职业技术学院男子篮球队 20 名二级运动员(平均年 19±1.5 岁、身高 181.1±9.18cm、体重 80.0±12.97kg、最大摄氧量 57.0±6.27ml/min·kg)。实验干预及实施过程中告知与解读运动员,了解研究目的(并同意除校队练习外,不额外进行任何肌力与增强式训练计划)、方法与相关权益及潜在危险,最后签署受试者同意书。该研究计划经 XX 文理学院体育学院人体实验委员会审查通过,对研究样本在 XX 文理学院附属医院运动生理实验室、体育学院力量训练房及室内篮球馆等地点实施训练干预与数据测试。

2.2 研究目的

该研究目的为比较 6 周不同实施顺序复合式训练对大学篮球运动员下肢肌力(1RM 半蹲举、角速度 60°/s 时膝伸、屈最大力矩)、爆发力(原地垂直跳、原地摆臂垂直跳、落地垂直跳)、及速度(28 m 冲刺跑)的干预效果,筛选与设计最佳发展下肢肌力及爆发力的复合训练顺序、组合方式。

2.3 实验设计

- 1)实验干预手段:重量训练、复合式训练。
- 2)实验自变量:训练强度、组数、次数及间歇时间。

复合式训练地点是 XX 职业技术学院体育馆重量训练室及篮球场上进行。训练计划为期 6 周、每周实施 2 天、每天 60min,其中重量训练负荷为个人 85%~90%1RM。具体 6 周复合式训练计划详见表 1。

- 3)实验因变量:1RM 半蹲举、角速度 60°/s 时膝伸、屈最大力矩、原地垂直跳、原地摆臂垂直跳、落地垂直跳及 28m 冲刺跑。

肌力方面:下肢肌力以半蹲举 1RM(Kg)及角速度 60°/s 时膝伸、屈最大力矩(N·m)为指标。角速度 60°/s 时膝伸、屈最大力矩是以 Biodex 等速肌力测试评估系统(Biodex Inc., Shirley, NY, USA)测试之。受试者采坐姿,髋关节、躯干及大腿以固定带固定住,双手握两侧握把,等速肌力测试仪之轴点对准股骨外髁,脚踝固定垫之下缘与踝关节上方 2 寸处切齐,臀

表 1 重量训练、增强式训练及复合式训练内容与计划列表

训练周数	训练项目		训练强度	间歇时间(min)	组数	次数
	重量训练(W)	增强式训练(P)				
第1周	推蹬	蹲跳	低	3~5	2	6
	股四头肌(前踢)	向前跳跃障碍物				
	深蹲	跳跃摸高				
	哑铃跨步	换脚蹲跳				
第2周	推蹬	蹲跳	低	3~5	2	6
	股四头肌(前踢)	向前跳跃障碍物				
	深蹲	跳跃摸高				
	哑铃跨步	双脚蹲跳				
第3周	推蹬	双脚垂直跳	低	3~5	2	6
	股四头肌(前踢)	单脚侧跳(向前)				
	深蹲	单脚蹦跳				
	哑铃跨步	先前跳跃障碍物				
第4周	推蹬	双脚Z形蹦跳	中	4~6	3	6
	股四头肌(前踢)	向侧跳跃障碍物				
	深蹲	两侧推蹬(箱跳)				
	哑铃跨步	单脚侧跳				
第5周	推蹬	双脚Z形蹦跳	高	4~6	3	8
	股四头肌(前踢)	向侧跳跃障碍物				
	深蹲	双脚屈膝跳				
	哑铃跨步	单脚蹦跳(向前)				
第6周	推蹬	单脚垂直跳	低	3~5	2	6
	股四头肌(前踢)	双脚Z形蹦跳				
	深蹲	双脚屈膝跳				
	哑铃跨步	单脚蹦跳				

注:复合式训练为 WP 或 PW 两种训练方法时序组合

与膝关节固定在 90°, 先以 60°/s 角速度练习 3 次非最大努力之膝伸、屈收缩, 再进行 3 次最大用力测验。在进行每次最大用力膝伸、屈收缩测验时, 中间至少休息 30s。当惯用脚测试完成后, 相同步骤及方法再实施非惯用脚测试, 记录膝伸、屈的力矩最高值(Nm)。

爆发力方面: 该研究垂直跳爆发力测验是以多功能运动数据测试仪(NewTest-300, USA)测试。

原地垂直跳: 受试者双手插腰, 膝关节弯曲 90°半蹲于 NewTest 测力板上, 双脚与肩同宽, 听到口语指令即刻用力往上跳, 双手保持插腰不可摆臂, 尽量伸展臀与膝, 落地时膝盖弯曲最后打直, 取其数值, 测 2 次取最佳跳跃高度(cm)。

原地摆臂垂直跳: 受试者先站在测力垫外, 当检测信号响起后, 受测者以单脚往前跨一步的方式跳上测力垫, 然后并步; 双脚都在测力垫上后即刻弯曲膝盖并配合双手摆臂的动作, 用力向上垂直跳。受试者进行 2 次检测, 取其最佳跳跃高度(cm)。

落地垂直跳: 受试者双手插腰直膝站立于箱上, 由箱上自然落地于测力板, 然后再即刻顺势用力往上跳起, 最后再自然落地, 全程双手插腰及没有摆臂动作, 测验 2 次取其最佳跳跃高度(cm)。

冲刺跑: 采用多功能运动数据测试仪(NewTest-300, USA)测量运动员全场 28m 冲刺完成时间, 将感应器安置于起跑线, 第 2 个置于终点 28m 处, 2 个感应器高度都必需与受试者臀

部高度相当, 以避免因手臂摆动而误判成绩。测试中受试者位于起跑线后, 采站立式起跑, 听到信号后冲刺 28m, 2 次取最佳成绩(s)。

4) 实验流程

实验前: 测试项目(1RM 半蹲举、角速度 60°/s 时膝伸、屈最大力矩、原地垂直跳、原地摆臂垂直跳、落地垂直跳及 28m 冲刺跑等)均在季前期开始前一周内完成;

实验中: 将 20 名队员随机分成 WP 组(先实施重量训练后实施增强式训练)及 PW 组(先实施增强式训练后实施重量训练)2 组, 展开为期 6 周的季前期训练计划, 并依组别分别将一周 2 次, 每次 60min 的复合式训练融入到训练计划中。季前训练每周 6 次, 除晨操训练 2h 外, 每天下午再加练 2h(15:00~17:00)。其季前期训练课程包含: 体能训练及团队技战术攻防演练等。

实验后: 即完成 6 周的复合式及季前期训练后, 第 7 周实施实训干预后测试, 其后测步骤、流程、仪器及测试人员均与前测相同。

2.4 数据处理

实验测量所得数据以计算机 SPSS for Windows20.0 中文版统计软件进行以下分析: 1) 依据样本分组 t 检定比较训练前、后肌力、爆发力及速度的差异显著性。2) 以变异数同构型检定是否符合研究假定, 再以组内回归系数同构型检验组别间回归线斜率是否接近, 均符合同质则使用共变量分析。3) 以

不同顺序复合式训练为自变项,肌力、爆发力及速度之前测为共变项,后测为依变项,进行单因子共变数分析(one-way AN-COVA),比较 2 种不同顺序复合式训练是否对肌力、爆发力及速度呈现显著性差异。4)以 $\alpha=0.05$ 为显著水平。另外,该研究除了探讨复合式训练是否对肌力、速度及爆发力有显著影响外,同时也求证不同顺序训练是否在各变项中有不同程度的训练效果,由此以单因子共变数分析比较组间差异;考虑此方法前测对后测影响,排除两组前测差异,依据前测来调整后测值,较符合统计学误差处理原义。

3 结果与分析

该研究符合共变数组内回归系数同构型假定,且未违反变异数同构型检验,具有同构型。因此,以共变数分析比较两种不同顺序复合式训练是否对肌力、爆发力及速度存在显著性差异。其共变数分析及检验统计结果见表 2、表 3,即 6 周复合式训练后 1RM 半蹲举 ($195.3 \pm 24.16 \text{ kg}$ vs. $235.3 \pm 18.47 \text{ kg}$)、 $60^\circ/\text{s}$ 时膝屈肌最大力矩 ($171.4 \pm 46.4 \text{ N} \cdot \text{m}$ vs. $205.7 \pm 20.46 \text{ N} \cdot \text{m}$)、28m 冲刺跑 ($4.13 \pm .20 \text{ sec}$ vs. $4.07 \pm .19 \text{ sec}$)、原地垂直跳 ($44.6 \pm 4.53 \text{ cm}$ vs. $47.7 \pm 6.14 \text{ cm}$)、原地摆臂垂直跳 ($51.4 \pm 4.39 \text{ cm}$ vs. $54.7 \pm 6.09 \text{ cm}$)及落地垂直跳 ($44.7 \pm 5.28 \text{ cm}$ vs. $47.9 \pm 6.09 \text{ cm}$)测验均有显著进步 ($p < 0.05$),但两组训练方法间并无显著性差异。

4 讨论

6 周复合式训练的重量训练与增强式训练的动作,均为 6 次重复、组间休息 1min。重量训练后多少时间衡量增强式训练、增强式训练后多少时间重量训练上述两种时序安排组合才能使得训练干预效应做最大化最优化至关重要。已有的部分文献观点认为 3~4min 后的即刻效果最好;Freitas Tomás 等人^[10]则认为至少需要 4min 以上,才能达到峰值后效应。针对训练到的肌群而言,2 次训练课程需要间隔 48~96s 后的恢复期方能使得训练效应达到最大值。因此,本研究 WP 与 PW

两种复合式训练时序模式动作项目休息时间分别为 4~6min、3~5min,2 次训练课程间隔 72s;依次展开为期 6 周,每周 2 次,每次 60min 复合式训练,将其纳入季前期训练计划中,随后的训练滞后效应达到了最大化表现。

大学生篮球运动员样本群体在完成 6 周训练后,下肢最大肌力(1RM 半深蹲、角速度 $60^\circ/\text{s}$ 时膝屈最大力矩)、爆发力(原地垂直跳、原地摆臂垂直跳、落地垂直跳)、及速度(28m 冲刺跑)等运动表现及指标数值均较 6 周前呈显著性提高,且无组间显著性差异。由此不难发现不论实施顺序设置安排,6 周复合式训练均能提升最大肌力、速度及爆发力,该实验结果与以往研究观点一致,即复合式训练均会提升最大肌力、速度及爆发力。如廖永华^[11]以 43 名男大学生为对象,分成 4 组,同样训练 6 周,每周训练 2 次,结果发现 6 周后除控制组外,其余 3 组的垂直跳、50m 冲刺及下肢最大肌力均有提升;其中,复合式训练组成效更优于另外 2 组。Nezam Hasan 等人^[12]以 22 位 17~24 岁男性手球运动员为研究对象,分成重量训练、复合式训练(先重量后增强)及控制组等 3 组,经过 6 周的训练后发现,除控制组外,其余 2 组的最大等长肌力及最大向心爆发力均呈显著性提升;个别研究是以先增强后重量为实施顺序,来探讨其对爆发力训练的实效。Young Kyu Yu 等人^[13]以 17 名男性阻力型运动员为研究对象,分成复合式训练(先增强后重量)与阻力训练等 2 组,每周训练 3 天,共计训练 8 周,测试卧推、功率峰值、去脂体重的提升变化。研究发现:8 周训练后 2 组均在 3 项测试项目表现方面呈现显著性提升,其中卧推、功率峰值 2 项运动表现方面,复合式训练效果更优于阻力训练组。

以往实验结论均以单一实证复合式训练效果为主,较少针对实施顺序、训练内容组合、间歇时间调整等予以实验求证。Kukrić Aleksandar 等人^[14]以实践经验提出复合式训练组合顺序需视所训练目的而计划设计,即发展肌力应以重量训练+动作技术练习为主、强化爆发力则以重量训练+增强式动作为主。针对上述研究观点迥异于本实验研究结果,引发复合

表 2 实施不同顺序复合式训练对肌力及速度影响

指标	整体		增强+重量训练组(PW)			重量+增强训练组(WP)		
	前	后	前	后	调整后	前	后	调整后
半蹲跳 1RM(kg)	194.2 ± 24.06	234.2 ± 18.36	185.2 ± 26.21	225.2 ± 14.89	231.1 ± 2.49	204.6 ± 16.08	245.6 ± 16.08	238.4 ± 2.59
$60^\circ/\text{s}$ 膝伸力矩(N·m)	306.4 ± 63.52	330.2 ± 28.48	309.4 ± 53.69	322.2 ± 26.78	321.2 ± 7.02	302.4 ± 78.18	340.4 ± 31.09	341.2 ± 8.07
$60^\circ/\text{s}$ 膝屈力矩(N·m)	170.3 ± 45.39	203.6 ± 19.36	179.1 ± 36.89	203.9 ± 20.37	203.1 ± 7.89	158.7 ± 56.45	158.6 ± 56.45	206.7 ± 9.08
228m 全场冲刺(sec)	4.12 ± 0.20	4.06 ± 0.19	4.0 ± 0.21	4.1 ± 0.24	4.1 ± 0.02	4.1 ± 0.17	4.1 ± 0.12	4.0 ± 0.02

注:* 代表 $p < 0.05$ 显著性差异;下表同

表 3 实施不同顺序复合式训练对下肢爆发力影响

指标	整体		增强+重量训练组(PW)			重量+增强训练组(WP)		
	前	后	前	后	调整后	前	后	调整后
原地垂直(cm)	44.5 ± 4.43	46.7 ± 6.04	45.3 ± 5.21	48.1 ± 6.69	46.2 ± 1.12	42.6 ± 3.69	46.3 ± 5.87	47.7 ± 1.19
原地摆臂垂直跳(cm)	50.3 ± 4.29	53.5 ± 6.19	51.1 ± 4.43	53.7 ± 6.19	53.2 ± 1.21	51.6 ± 4.48	54.5 ± 6.29	54.2 ± 1.29
落地垂直(cm)	43.6 ± 5.18	46.8 ± 6.08	45.9 ± 6.18	46.7 ± 6.34	46.5 ± 1.73	42.5 ± 4.13	46.8 ± 6.15	48.9 ± 1.76

式训练效果会不会因实施顺序不同而有所差异的训练思考,其后还应期待更多实证研究验证。另外,观察单次、小样本、不同实施顺序后对肌力及爆发力的即刻效果表现或肌电反射效应,对厘清复合式训练的理论基础大有裨益,其将是今后该领域研究的方向、热点及焦点。

5 结论与建议

本研究得出:1)竞技篮球的供能形式、动作技术及技战术特征等决定需要综合运用传统重量训练、增强式训练、复合式训练等抗外阻或克服自身重力手段提供体能储备支持;2)重量训练、增强式训练等不同复合式训练干预前后的下肢肌力与爆发力等实效得以证实,不同时序安排未见显著性差异。今后应把训练重心发在力量训练动作规范、负荷强度、间歇调整等训练负荷参数设计上,使得下肢力量训练在内的体能训练更具针对性高效性;3)以往针对重量训练、增强式训练、复合式训练等体能训练发展下肢肌力、爆发力及速度的实证研究,碍于样本对象技术等级水平、身体机能状态、训练周期阶段、运动年限、年龄性别等多元因素影响,导致研究结论存在争鸣与质疑。

作为该研究的建议一方面应有以重量训练、增强式训练等不同形式组合或前后顺序安排的包括复合式训练在内的多种新兴体能训练手段是对传统体能训练的有益补充,传统抗阻力训练不可偏废的理论认知;另一方面实践中任何体能训练模式都需要依据运动项目的技战术特征设计,脱离动作形式与新陈代谢特征的体能训练都事倍功半。今后涉及力量及体能训练的动作方法都应从原理原义与机制结构上探索神经~肌肉做功的本质,才能从根本上打开力量、速度等训练在内体能训练的钥匙,使得训练兼具科学性与可控性、安全性与理论性。

参考文献:

- [1] 石林,韩冬,郭炜,等.基于可变阻力训练的复合式训练对大学生篮球运动员下肢运动表现的影响[J].体育学研究,2022,36(4):98-107.
- [2] 周开祥,刘昊扬,郭振向,等.8周复合式训练对中国冰壶国家队运动员扫冰能力的影响[J].中国体育科技,2022,58(1):24-29+56.
- [3] THAPA R K,LUM D,MORAN J,et al.Effects of Complex Training on Sprint, Jump, and Change of Direction Ability of Soccer Players: A Systematic Review and Meta-Analysis[J].Frontiers in Psychology,2021,11(3):28-33.
- [4] 翟华楠,周 彤.复合式训练影响青少年下肢爆发力的 meta 分析[J].武汉体育学院学报,2020,54(10):65-71.
- [5] 王银晖.基于动力学视角复合式力量训练机制、特征及方法[J].成都体育学院学报,2020,46(2):100-106.
- [6] SHIN Y G,KIM Y S.The Effects of Complex Training on Height, Flexibility, Legs and Waist Muscular Function in Slow Growth Middle School Male Students[J].The Korean Journal of Growth and Development,2019,27(4):131-136
- [7] 郝 磊,聂玉弟,韩晓伟,等.复合式训练对竞技跳水运动员下肢爆发力影响的实验研究[J].首都体育学院学报,2019,31(2):175-181.
- [8] SANTOS E J A M,JANEIRA M A A S.Effects of complex training on explosive strength in adolescent male basketball players[J].Journal of strength and conditioning research,2008,22(3):77-82.
- [9] 周 彤,章碧玉.复合式训练研究进展[J].体育科学,2017,37(10):72-79.
- [10] FREITAS T T,CALLEJA G J,CARLOS V J,et al.Short-term optimal load training vs a modified complex training in semi-professional basketball players[J].Journal of sports sciences,2019,37(4):1121-1126.
- [11] 廖永华.高强度复合式训练对健美操选手体脂及组织损伤的影响研究[J].西南师范大学学报(自然科学版),2018,43(8):70-76.
- [12] NEZAM H,SHIBILI N,SHAJI J,et al.Efficacy of complex training on angular velocity of shoulder in collegiate basketball players[J].Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation,2018,31(5):92-98.
- [13] YOUNG K Y,WON S S,YON S J.The Effects of Complex Training on Leg Muscular Power and Maximum Strength in University Basketball Player following 6 weeks[J].The Korean Journal of Physical Education,2005,44(2):1018-1025.
- [14] KUKRIC A,JAKOVLJEVIC S,DOBRAS R,et al.The influence of the complex training method on maximal isometric force production of junior basketball players[J].Fizicka kultura,2019,73(2):67-76.