

功能性训练对篮球专项大学生下肢力量的影响研究

蒋文奇, 李小娟

(湖北大学 体育学院, 湖北 武汉 430062)

摘要: 本研究采用文献资料法、实验法、数理统计法, 结合篮球专项特点, 制定了提升篮球专项大学生下肢力量的功能性训练方法以及传统力量训练方法。选取下肢爆发力、下肢最大力量、下肢肌耐力作为测试指标。经过为期10周的实验干预, 分别对两组受试者进行实验前测与后测对比, 得出结果: 组间对比分析发现, 两组受试者在下肢爆发力与下肢肌耐力方面存在显著性差异 ($p < 0.05$), 在下肢最大力量方面不存在显著性差异 ($p > 0.05$); 组内对比发现, 实验组在下肢爆发力与下肢肌耐力的增长幅度远超对照组, 而对照组在下肢最大力量增长幅度要高于实验组。结论: (1) 功能性训练与传统力量训练均可以提升篮球专项大学生下肢力量水平; (2) 功能性训练相较于传统力量训练, 对于篮球专项大学生的下肢爆发力和下肢肌耐力效果更为显著, 而对于下肢最大力量的提升, 传统力量训练更为显著; (3) 在今后篮球专项大学生的下肢力量训练中, 应当高效结合两种训练方法。

关键词: 功能性训练; 下肢力量; 篮球专项

A Study of the Effect of Functional Training on Lower Limb Strength in Basketball-Specific College Students

JIANG Wen-qi, LI Xiao-juan

(School of Physical Education, Hubei University, Wuhan 430062, China)

Abstract: This study adopts the literature method, experiment interview method, and mathematical and statistical method. Functional training methods to promote the lower limb strength of basketball-specific college students as well as traditional strength training methods were developed in combination with basketball specialities. Lower limb explosive strength, lower limb maximal strength, and lower limb muscular endurance were selected as test indexes. After a period of 10 weeks of experimental intervention, the two groups of subjects were compared with each other in the pre-test and post-test. The results were as follows: Inter-group comparative analysis revealed that there was a significant difference between the two groups of subjects in the lower limb explosive strength and lower limb muscular endurance ($p < 0.05$), and there was no significant difference between the lower limb maximal strength ($p > 0.05$). Comparison within the group revealed that the experimental group's growth in lower limb explosive strength and lower limb muscular endurance was much higher than that of the control group, while the control group's growth in lower limb maximal strength was higher than that of the experimental group. Conclusion: (1) Both functional strength training and traditional strength training can improve the lower limb strength level of basketball college students; (2) Functional strength training is more efficient than traditional strength training for lower limb explosive

strength and lower limb muscular endurance, while traditional strength training is more efficient in the improvement of lower limb maximal strength; (3) In the future lower body strength training for basketball college students, the two training methods should be combined efficiently.

Key words: Functional training; Lower limb strength; Basketball specialisation

“功能性训练”最早源于康复领域,起初是帮助失去行动能力的患者通过一系列功能性训练,恢复身体行动能力。经过康复领域的多年发展以及大量实证研究,其应用领域已逐步拓展到竞技体育当中。^[1]

篮球作为同场竞技运动项目,对于运动员的身体素质有着较高的要求。比赛过程中存在着大量的急停、急启、变相、投篮以及争抢篮板等技术动作,而这些技术动作均是以下肢力量作为基石。^[2]因此,对于篮球运动员来说,下肢力量训练显得颇为重要。现如今,多数教练仍然一味遵循大重量训练,而这种力量训练并不能很好地与专项相结合。不同于传统力量训练,功能性训练更加注重人体动力链的发展,动作模式的建立以及各个小肌群的均衡发展,并且能够有效降低运动员受伤的风险,从而达到延长运动生涯的效果。^[3,4]本文以功能性训练对篮球专项大学生下肢力量的影响实验研究作为切入点,进行详细的分析与讨论,以期能够发现其中所存在的问题,并提出相应的建议。

表1 实验组与对照组受试者基本情况

变量	实验组 (N=8)	对照组 (N=8)	T 值	p 值
身高 (cm)	185.00 ± 5.10	185.25 ± 5.55	-0.094	0.927
体重 (kg)	78.13 ± 7.22	78.88 ± 7.40	-0.205	0.840

由表1可知,两组受试者的身高和体重的p值分别为0.927和0.840,均大于0.05。因此,在实验开始前,两组受试者身体条件并无显著性差异。

2) 实验地点与实验器材

实验地点:湖北大学健身健美实验基地。

实验器材:瑞士球、杠铃、六角杠铃、史密斯架、哑铃、壶铃、瑜伽垫等,相关实验器材由湖北大学健身健美实验基地提供。

3) 实验流程

本实验分为五个阶段。第一个阶段为实验准备阶段。首先,为了确保实验的准确性与可信性,研究者阅读了大量相关文献,最终制定出适合篮球专项大学生的训练方案和测试指标:下肢最大力量测试指标选取1RM杠

1 研究对象

本文以功能性力量训练对篮球专项大学生下肢力量的影响为研究对象。

2 研究方法

2.1 文献资料法

本研究通过在知网以“功能性训练”“力量素质”“下肢力量”等为关键词进行检索,获取功能性力量训练的相关理论、释义、内涵阐述以及相关论文,以此作为研究的理论支撑。

2.2 实验法

1) 实验对象

本研究选取16名湖北大学体育学院篮球专项大学生作为实验对象。为避免性别差异引起数据误差,所选对象均为具备篮球系统训练2年及以上的男性大学生。将这16名篮球专项大学生随机分成实验组与对照组,每组各8人。^[9]为排除身体条件对实验的影响,在实验开始前对两组大学生的身体基本条件进行测量收集,并使用SPSS 25.0软件对独立样本T检验进行分析,结果如表1所示。

铃深蹲、1RM单腿杠铃深蹲;下肢爆发力测试指标选取立定跳远、助跑摸高;下肢肌耐力选取杠铃深蹲的30%1RM最大重复次数、17×15米折返跑。^[5]其次,为确保实验的安全性与可行性,对实验对象进行严格选拔,最终确定16名篮球专项大学生作为实验对象。第二阶段为预实验阶段。为确保实验的准确性以及人员的安全性,在实验正式开始前,将进行为期一周的预实验。在预实验中,研究者会对实验对象进行功能性力量训练动作的详细讲解并示范,以避免正式实验时,受试者因动作不规范而影响训练效果。并且在预实验中,根据受试者的运动水平以及身体情况及时调整为更加合理的训练方案。^[13]第三个阶段为实验前测试阶段。在正式实验开始前,会对受试者进行下肢最大力量、下肢爆发力、下肢肌耐

力进行测试。第四个阶段为干预训练阶段。受试者将进行为期 10 周的训练干预,每周固定进行 2 次训练,每次时间为 90 分钟。第五个阶段为实验后测试阶段。在实验结束后,会对受试者再次进行各项指标的测试并进行统计。^[10]

4) 实验负荷安排

本实验训练周期为 10 周,每周进行 2 次干预训练,训练课时为 90 分钟。本研究遵循渐进负荷训练原则,将实验组实验周期分为两个阶段。^[11]第一阶段为基础动作掌握阶段,所选用的训练动作为下台蹲跳、哑铃高抓、壶铃弓步、死虫式自行车、保加利亚深蹲、六角杠铃硬拉,重量在 25%~35% 1RM,每个动作做 2~4 组,间歇 30 秒,该阶段帮助受试者熟练掌握训练动作和发力模式。第二阶段为全面提升下肢力量素质阶段,所选用的训练动作有哑铃高抓、药球过头砸摔、保加利亚深蹲、杠铃箱式蹲起、瑞士球臀桥,重量在 50%~60% 1RM,每个动作 3~4 组,间歇 25 秒,该阶段帮助受试者全面提升下肢力量素

质,从而提升运动表现。对照组训练动作选取坐姿腿屈伸、传统硬拉、负重提踵、坐姿髋外展、倒蹬机腿举,重量分别为 25% 1RM、50% 1RM、30% 1RM、30% 1RM。^[12]

2.3 数理统计法

本研究在实验前后对两组实验对象进行各项指标测试,并借助 Excel 2020 和 SPSS 25.0 软件,通过独立样本 T 检验对实验数据进行对比分析。 $p>0.05$ 表示无显著性差异, $p<0.05$ 表示具有显著性差异, $p<0.01$ 表示具有极显著性差异。

3 研究结果

3.1 实验前测实验组与对照组组间指标对比

实验前,对两组受试者的 1RM 杠铃深蹲、单腿 1RM 杠铃深蹲、立定跳远、助跑摸高、杠铃深蹲的 30% 1RM 最大重复次数、17×15 米折返跑等指标进行测试,并对实验组与对照组的数据进行独立样本 T 检验,分析结果如表 2 所示。

表 2 实验前实验组与对照组组间指标对比

组别	1RM 杠铃深蹲 (KG)	单腿 1RM 杠铃深蹲 (KG)	立定跳远 (CM)	助跑摸高 (CM)	杠铃 30% 1RM 最大重复次数 (次)	17×15 米折返跑 (S)
实验组 (N=8)	110.88±9.64	95.56±8.78	259.25±8.48	302.63±5.90	27.13±6.20	72.68±4.12
对照组 (N=8)	109.88±9.45	94.44±11.71	254.00±9.20	297.38±7.31	23.75±8.88	72.75±2.31
T 值	0.210	0.217	1.187	1.581	0.882	-0.045
p 值	0.837	0.831	0.255	0.136	0.393	0.965

根据表 2 的数据,通过 SPSS 25.0 软件进行独立样本 T 检验分析得出,两组实验对象实验前下肢力量素质的评定指标结果如下:两组受试者的 1RM 杠铃深蹲、单腿 1RM 杠铃深蹲、立定跳远、助跑摸高、杠铃 30% 1RM 最大重复次数的平均值各不相同;六项测试指标的 p 值分别为 0.837、0.831、0.255、0.136、0.393、0.965,均大于 0.05。由此可知,两组受试者在实验开始前下肢力量水平无显著性差异,这也可以说明两组

受试者在实验开始前下肢力量指标测试成绩处于同一水平。

3.2 实验后测实验组与对照组组间指标对比

实验后,对两组受试者的 1RM 杠铃深蹲、单腿 1RM 杠铃深蹲、立定跳远、助跑摸高、杠铃深蹲的 30% 1RM 最大重复次数等指标进行测试,并对实验组与对照组的数据进行独立样本 T 检验,分析结果如表 3 所示。

表 3 实验后实验组与对照组组间指标对比

组别	1RM 杠铃深蹲 (KG)	单腿 1RM 杠铃深蹲 (KG)	立定跳远 (CM)	助跑摸高 (CM)	杠铃 30% 1RM 最大重复次数 (次)	17×15 米折返跑 (S)
实验组 (N=8)	118.13±9.20	100.06±8.78	266.88±2.23	308.75±4.59	34.00±2.73	68.50±2.14
对照组 (N=8)	119.38±9.45	101.94±11.71	258.00±7.46	298.13±6.66	26.75±8.00	71.13±2.03
T 值	0.210	0.217	1.187	1.581	0.882	-0.045
p 值	0.837	0.831	0.255	0.136	0.393	0.965

由表3可知,实验后再次测试发现,1RM杠铃深蹲和单腿1RM杠铃深蹲的 p 值均大于0.05,因此实验后两组受试者在下肢最大力量指标上不存在显著性差异。而实验后测得的立定跳远和助跑摸高的 p 值分别为0.012、0.002,均小于0.05,这说明实验后两组受试者在下肢爆发力指标上存在显著性差异。杠铃30%1RM最大重复次数、17×15米折返跑实验后测得的 p 值分别为0.045、0.025,均小于0.05,这说明实验后两组受试者在下肢肌耐力指标测试中存在显著性差异。

表4 实验组实验前后组内对比

测试指标	实验前 $M \pm SD$	实验后 $M \pm SD$	增幅	T 值	p 值
1RM杠铃深蹲	110.88 ± 9.64	118.13 ± 9.20	6.5%	-1.972	0.056
单腿1RM杠铃深蹲	95.56 ± 8.78	100.06 ± 9.32	4.7%	-2.164	0.052
立定跳远	259.25 ± 8.48	266.88 ± 2.23	2.9%	-2.459	0.028
助跑摸高	302.63 ± 5.90	308.75 ± 4.59	2.0%	-2.317	0.036
杠铃30%1RM最大重复次数	27.13 ± 6.20	34.00 ± 2.73	25.3%	-0.287	0.012
17×15米折返跑	72.68 ± 4.12	68.50 ± 2.14	6.1%	2.544	0.023

由表5可知,实验组实验前后在下肢最大力量的两项测试指标中, p 值均小于0.05,存在显著性差异。1RM杠铃深蹲和单腿1RM杠铃深蹲的增长幅度分别为10.5%、7.9%;在下肢爆发力的两项测试指标中,立定跳远 p 值小于0.05,存在显著性差异,助跑摸高 p 值大于0.05,不存在显著性差异,立定跳远和

3.3 实验组实验前后组内对比

由表4可知,实验组实验前后在下肢最大力量的两项测试指标中, p 值均大于0.05,不存在显著性差异。1RM杠铃深蹲和单腿1RM杠铃深蹲的增长幅度分别为6.5%、4.7%;在下肢爆发力的两项测试指标中, p 值均小于0.05,存在显著性差异,立定跳远和助跑摸高的增长幅度分别为2.9%、2.0%;在下肢肌耐力的两项测试指标中, p 值均小于0.05,存在显著性差异,杠铃30%1RM重复次数、17×15米折返跑的增长幅度分别为25.3%、6.1%。

助跑摸高的增长幅度分别为1.6%、0.3%;在下肢肌耐力的两项测试指标中,杠铃30%1RM最大重复次数 p 值小于0.05,存在显著性差异,17×15米折返跑 p 值大于0.05,不存在显著性差异,杠铃30%1RM重复次数、17×15米折返跑的增长幅度分别为25.3%、6.1%。

表5 对照组实验前后组内对比分析

测试指标	实验前 $M \pm SD$	实验后 $M \pm SD$	增幅	T 值	p 值
1RM杠铃深蹲	109.88 ± 9.45	121.38 ± 9.32	10.5%	-2.011	0.021
单腿1RM杠铃深蹲	94.44 ± 11.71	101.94 ± 11.32	7.9%	-1.281	0.046
立定跳远	254.00 ± 9.20	258.00 ± 7.46	1.6%	-0.478	0.048
助跑摸高	297.38 ± 7.31	298.13 ± 6.66	0.3%	-0.214	0.833
杠铃30%1RM最大重复次数	23.75 ± 8.88	26.88 ± 8.73	13.2%	-0.710	0.041
17×15米折返跑	72.75 ± 2.31	71.13 ± 2.03	2.3%	1.493	0.158

3.4 实验组、对照组实验后评定指标增长值对比分析

通过实验后进行 T 检验得出,进行功能性训练的实验组在立定跳远、助跑摸高、杠铃30%1RM最大重复次数、17×15米折返跑这四项指标上均存在显著性提高($p < 0.05$),在1RM杠铃深蹲、单腿1RM杠铃深蹲上未取得显著性差异($p > 0.05$);进行传统力量训练的对照组在1RM杠铃深蹲、单腿1RM杠铃深蹲、立定跳远、杠铃30%1RM最大重复次数上存在显著性提高($p < 0.05$),而在助跑摸高、17×15米折返跑成绩方面未存在显著性

差异($p > 0.05$)。

经过十周的实验干预,虽然两组受试者在各项指标测试中均有提升,但实验组的立定跳远、助跑摸高、杠铃30%1RM最大重复次数、17×15米折返跑的增长幅度均大于对照组。由此可见,功能性训练对于篮球专项大学生在下肢爆发力以及下肢肌耐力的提升效果远优于传统力量训练。功能性训练能够结合专项特点,优化动作发力模式,更好地提升运动表现,而传统力量训练对下肢最大力量的提升更为显著。实验组、对照组实验后评定指标增长值对比如图1所示。

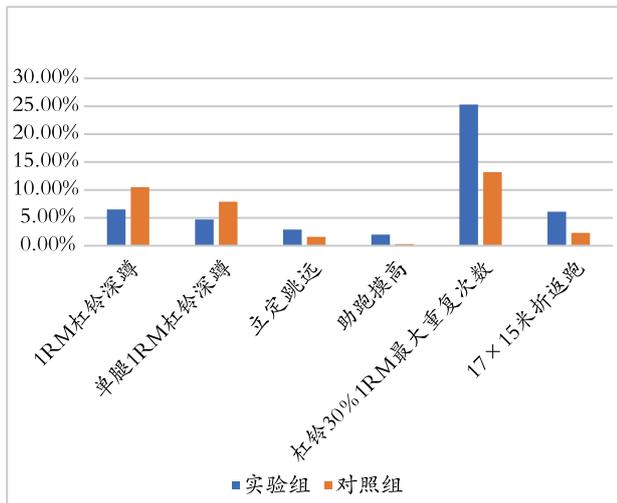


图1 实验组、对照组实验后评定指标增长值对比

4 分析与讨论

4.1 不同的训练方法对篮球专项大学生下肢最大力量的影响分析

田麦久在《运动训练学》中对最大力量进行了定义：最大力量是指人体肌肉在随意收缩中所能表现出来最大的力的能力。其力值只有在抵抗超过最大能力的阻力的过程中才能精准测得。^[7]在篮球这项运动中，无论是篮板下的卡位争抢篮板，还是防守时顶住对方的冲撞，都需要良好的下肢力量作为支撑。因此，本研究选取1RM杠铃深蹲作为下肢最大力量的测试指标之一。在众多竞技类运动项目中，1RM杠铃深蹲也是运动员测试下肢最大力量素质的常用指标之一。^[6]

在本研究中，实验组与对照组在实验后测1RM杠铃深蹲的组内对比分析中均出现了显著性差异，这说明两种训练方法均可以提升下肢最大力量。但是，两组受试者的增长幅度截然不同。其中，实验组试验前后涨幅为6.5%，而对照组实验前后涨幅为10.5%。究其原因，首先，发展最大力量的主要途径有以下几种：（1）加大肌肉横断面积；（2）增加肌肉中磷酸肌酸的储备量，以加快工作中三磷酸腺苷的合成速度；（3）提高肌肉间及肌纤维的协调性；（4）改善和完善运动技巧。其次，功能性力量训练更多以脚为支撑点，激发核心肌群，将身体视为一条“动力链”，让身体在多维度、多角度的情况下进行练习。在功能性力量训练动作的选择上，也是以多关节、多肌群参与的复合动作为主。而传统力量训练主要是针对某块肌群选取大重量进行针对性练习，相较于功能性力量训练的小重量且注重动作模式的训练，传统力量训练对试验前后1RM杠铃深蹲增长幅度更大。^[8]所以，在1RM杠铃深蹲测试指标中，传统力量训练的增长幅度

比功能性力量训练效果更好。

综上所述，对于下肢最大力量的提升，传统力量训练方法效率更高。因此，对于篮球专项大学生最大力量的提升，应当选择传统力量训练的方法。

4.2 不同的训练方法对篮球专项大学生下肢爆发力的影响分析

实验后，对实验组和对照组的立定跳远数据使用SPSS 25.0进行组内对比分析，结果显示两组受试者组内对比均存在显著性差异。这表明运用功能性力量训练和传统力量训练，受试者在实验后下肢爆发力均有所提升。然而，组间对比发现两组受试者存在显著性差异。实验组立定跳远前后涨幅为2.9%，对照组立定跳远前后涨幅为1.6%，实验组涨幅大于对照组。在本实验中，可以认为功能性力量训练和传统力量训练对篮球专项大学生的立定跳远能力提升均有帮助，但功能性力量训练效果更优，原因如下：首先，立定跳远起跳前的预摆动动作需要良好的核心力量和下肢稳定性，预摆动动作可以有效调动神经中枢对肌肉的控制。在功能性力量训练中，瑞士球臀桥、死虫式自行车等动作有效锻炼了核心肌群，增强了身体的稳定性；六角杠铃硬拉、保加利亚深蹲等动作则有效锻炼了受试者的大腿前侧与后侧链，增强了下肢稳定性。其次，在立定跳远的起跳阶段，需要受试者快速摆臂，借助髋、膝、踝三关节伸展的力量，以及上下肢协同发力。在功能性力量训练中，选取的药球过头砸摔训练动作，在药球举过头顶时，迅速摆动手臂砸摔药球，有效锻炼了受试者的神经反应能力，构建了良好的上下肢协同发力的模式。再次，在立定跳远的腾空阶段，需要受试者具备良好的核心力量以保持身体稳定，并且保证力的传导是向前的。^[15]在功能性力量训练中，大部分的训练动作都是在不稳定的情况下进行的，如哑铃单腿硬拉肩上架、瑞士球臀桥等，这些动作需要受试者更多的核心肌群参与，增强身体的稳定性，从而保障动作质量。最后，在受试者的落地阶段，身体自身重量对关节造成的损伤是不可避免的，因此需增强身体深层小肌群的锻炼，以保护关节。在功能性力量训练中，通常采用负荷较轻、动作速度较快、多关节参与的训练动作，如壶铃弓箭步等。^[16]这类动作不仅有效强化了关节周围小肌群的锻炼，还提升了上下肢协同发力的能力。而传统力量训练采用大重量、单关节、孤立的训练方式，虽然对于局部肌肉力量的提升较为显著，但因为缺乏多关节及上下肢的协同配合，所以对下肢爆发力的提升效果不及功能性力量训练。

4.3 不同的训练方法对篮球专项大学生下肢肌耐力的影响分析

在本研究中，实验组与对照组在实验后测下肢肌耐

力的两项指标呈现不同结果。实验组在两项测试指标中, p 值均小于0.05,存在显著性差异;对照组在杠铃30%1RM最大重复次数指标测试中, p 值小于0.05,存在显著性差异,而在17×15米折返跑指标测试中, p 值大于0.05,不存在显著性差异。实验组在下肢肌耐力的两项测试指标中增长幅度分别为25.3%、6.1%,均大于对照组的涨幅。这说明功能性训练相较于传统力量训练,对篮球专项大学生下肢肌耐力的提升更为有效。原因如下:首先,从生理学角度出发,篮球专项下肢肌耐力是指机体在糖酵解供能情况下,能够较长时间进行肌肉活动的的能力。而影响无氧耐力的主要因素包括乳酸的积累、清除和耐受能力。在功能性训练的壶铃弓箭步蹲中,受试者在训练过程中持续分腿蹲,有效提升了机体的乳酸堆积和耐受能力。其次,功能性训练中的多方向移动训练动作,对篮球专项大学生下肢小肌群力量的发展具有促进作用,同时核心力量也得到了有效地提升。这使得篮球专项大学生的关节稳定性以及身体平衡性得到了发展,有利于减少动作的代偿,提高动作的效率与质量,对学生的脚踝刚性、神经反应能力以及神经募集肌肉的能力也有显著提升。^[14]而在传统力量训练当中,大多采用大重量、固定器械、单关节的训练方式,这对于无氧耐力项目帮助不大,并且还增加了因疲劳导致受伤的风险。因此,在肌耐力的提升方面,功能性训练效果更优。

5 结语

功能性训练和传统力量训练均可以提升篮球专项大学生下肢力量,然而传统力量训练对于下肢最大力量的提升效果更为显著,功能性训练对于下肢爆发力和下肢肌耐力的提升效果更为显著。建议篮球专项大学生在今后的训练中,将传统力量训练与功能性力量训练相结合来制定训练计划。传统力量训练可以有效提升下肢最大力量,而功能性力量训练则可以结合专项特点,建立正确的动作模式,优化力的传导,强化身体“动力链”,从而提升运动表现。

参考文献

- [1] 赵佳,王卫星. 运动训练视角下力量分类的研究[J]. 山东体育科技, 2012, 34(5): 46-49.
- [2] 李丹阳,胡法信,胡鑫. 功能性训练:释义与应用[J]. 山东体育学院学报, 2011, 27(10): 71-76.

- [3] 闫琪,任满迎,黄岩,等. 全面认识功能性体能训练[J]. 中国体育教练员, 2012, 20(1): 16-18.
- [4] 董德龙,王卫星,梁建平. 振动、核心及功能性力量训练的认识[J]. 北京体育大学学报, 2010, 33(5): 105-109.
- [5] 季磊. 功能性力量训练的实质及其训练方法探析——基于悬吊训练、振动力量训练、核心力量训练、本体感觉功能训练[J]. 南京体育学院学报(自然科学版), 2011, 10(2): 73-75.
- [6] 陈小平,褚云芳,纪晓楠. 竞技体能训练理论与实践热点及启示[J]. 体育科学, 2014, 34(2): 3-10.
- [7] 田麦久,刘大庆. 运动训练学[M]. 北京:人民体育出版社, 2012.
- [8] 刘洪燕. 篮球运动员功能性力量训练的理论基础[J]. 山东体育科技, 2011, 33(4): 13-15.
- [9] 张晓. 功能性力量训练对跳投命中率影响的实验研究[D]. 西安:西安体育学院, 2013.
- [10] 张凯. 功能性训练对武汉体院篮球专项学生灵敏素质影响的实验研究[D]. 武汉:武汉体育学院, 2019.
- [11] 史光辉,孙倩,王新雷,等. 基于系统科学理论对“多向功能性训练法”在竞技篮球训练中的应用研究[J]. 成都体育学院学报, 2023, 49(5): 106-113, 122.
- [12] 孔润洲. 功能性训练在篮球专项研究生中的应用研究[D]. 广州:广州体育学院, 2024.
- [13] 杨文学. 瑞士球训练对男子短跑运动员功能性力量和专项成绩的影响[J]. 北京体育大学学报, 2013, 36(5): 130-133.
- [14] 郭树涛,张晓秋. 功能性力量训练对青少年身体素质发展的实证研究[J]. 山东体育学院学报, 2014, 30(2): 80-85.
- [15] 闫琪,王明波,裴怡然,等. 中国女子曲棍球队备战第30届夏季奥运会过程中体能训练的实证研究[J]. 中国体育科技, 2014, 50(5): 73-78, 132.
- [16] 周小青,张冬琴,屈子圆,等. 功能性力量训练对高水平男子散打运动员速度素质发展的实验研究[J]. 山东体育学院学报, 2018, 34(5): 120-125.