

PNF 拉伸对提高篮球专选大学生下肢柔韧性的研究

袁岳东

(集美大学体育学院,福建 厦门 361021)

摘要:为了探讨 PNF 拉伸对篮球专选大学生下肢柔韧素质的训练效果。采用实验、数理统计等研究方法,通过坐位体前屈、左右侧直腿主动上抬平均角度等指标对篮球专选学生 PNF 组和对照组共 20 人进行测试及评价。结果表明:两组均可增加左右侧直腿主动上抬范围和改善坐位体前屈,PNF 在增强直腿主动上抬效果显著,但坐位体前屈效果两组差别不大。建议加强 PNF 个性化教学,以优化篮球运动员下肢柔韧性训练效果。

关键词:PNF 拉伸;篮球运动;大学生;柔韧素质;下肢柔韧性

中图分类号:G841

文献标识码:A

文章编号:1007-7413(2025)03-0060-08

Study on Improving Lower Limb Flexibility of College Students Selected for Basketball by PNF

YUAN Yuedong

(Physical Education Institute of Jimei University, Xiamen 361021, China)

Abstract: To explore the effect of PNF stretching on the lower limb flexibility of basketball college students. Using experimental methods, mathematical statistics, and other research methods, a total of 20 basketball specialized students in the PNF group and the control group were tested and evaluated through indicators such as forward bending of the sitting body and the average angle of active upward movement of the left and right straight legs. The results showed that both groups could increase the range of left and right leg lifts and improve body flexion. PNF has a significant effect on enhancing the active upward movement of straight legs, but there is not much difference in the forward bending effect of sitting between the two groups. Suggest strengthening personalized PNF teaching to optimize the effectiveness of lower limb flexibility training for basketball players.

Key words: PNF stretching; basketball; college students; flexibility quality; flexibility of lower limbs

运动训练中的柔韧性对于运动员的发展和表现具有重要的作用。对于篮球比赛的运动员而言,下肢的柔韧性特别重要^[1]。因为篮球比赛中,运动员需要在不同的动作和姿势之间迅速切换,比如持球、过人、投篮、跑动、跳跃等。这些动作和姿势需要较强的下肢柔韧性和协调性,才能提高运动员的表现和竞争力^[2]。

本体感觉神经肌肉促进法(Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, PNF)是一种有效的柔韧性训练方法,可以通过肌肉收缩与伸展的组合,提高肌肉的伸展性和灵活性,进而提高下肢柔韧性^[3]。研究表明,PNF 拉伸对跨栏运动员髋关节的柔韧性有显著的改善作用^[4]。但以往研究中,PNF 拉伸在篮球运动

中的应用尚未得到充分研究。

因此,探究 PNF 拉伸对于提高篮球专选大学生下肢柔韧性的作用,为篮球教练和运动员提供参考,并为运动训练和康复治疗提供实践指导。该研究可以从理论层面和实践层面展开,不仅为理解运动员运动技能发展规律提供数据支持,还为开展更广泛的文献调研奠定了坚实基础。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

以集美大学体育学院 2021 级体育教育专业 20 名篮球专选学生为研究对象,将研究对象分为 PNF

收稿日期:2024-09-30

作者简介:袁岳东(1974—),男,湖南衡阳人,讲师。研究方向:体育教育训练学。

组和对照组,以进一步比较 PNF 拉伸训练对于下肢柔韧性的影响。分组方法见实验法部分。

研究对象标准:需要有一定的篮球运动基础,曾参加过篮球比赛、训练等经历。同时,这些大学生需要在研究之前没有进行过长期且有规律的 PNF 拉伸训练,以排除长期不同训练量和不同技能水平对结果的影响。这样,可以更好地观察 PNF 拉伸训练对于大学生下肢柔韧性的影响。

2021 级篮球专选学生与其他学生相比,经历过体育高考备考的系统训练,而且这些学生均把篮球作为主(专)项,说明他们具备一定的篮球运动基础。这些学生在本研究之前没有接触过 PNF 拉伸训练,但接受过不系统的传统拉伸训练。大学期间,系统进行篮球训练一年,无运动员等级。机体无其他损伤,身体状态适宜参与实验。

1.2 研究方法

1.2.1 文献资料法

使用中国知网、百度学术、维普、万方等专业学术网站,搜索时间截止于 2023 年 9 月 1 日之前的文献,按照(题名或关键词:“PNF”and 题名或关键词:“柔韧素质”and 题名或关键词:“运动训练”and 题名或关键词:“下肢”and 题名或关键词:“大学生”)进行搜索,搜索到相关文献 89 篇。经过认真查阅和整理,最终筛选得到 14 篇有效文献,这些文献为撰写论文提供了充实的理论基础。

1.2.2 实验法

1.2.2.1 实验分组

以集美大学体育学院 2021 级篮球专选学生 20 人为实验对象,采用抛硬币法随机分为两组,其中 PNF 组 10 人使用 PNF 拉伸法,对照组 10 人使用常规性柔韧训练拉伸法(静力拉伸为主),采用同一训练模式、同一测试方法进行为期 8 周(共 16 次)的柔韧素质训练,然后对两组学生的训练效果进行对比。

1.2.2.2 实验器材

坐位体前屈测试仪(得力,型号 FT303)、关节角度尺(SYNTEK,型号 GJJDC01)。

1.2.2.3 实验时间和地点

实验时间:2023 年 10 月 7 日至 2023 年 12 月 10 日。

实验地点:集美大学光前体育馆。

1.2.2.4 实验控制

研究对象为集美大学体育学院体育教育专业篮球专选男生。在筛选实验对象时,考虑到实验者需要

对下肢柔韧性测试的准确性和可靠性,在选择实验对象时,选择没有对下肢柔韧性测试产生过影响的人群。另外,对于有过下肢受伤史的人,需要进行筛选,仅选择那些受伤史不会对下肢柔韧性测试造成影响的人。此外,实验过程中需要对环境进行控制,将室内温度控制在 17~25℃,以保持实验条件的一致性。

在实验中,针对受试者可能出现的技术操作误差,实验者会先让受试者进行 PNF 拉伸技术的学习和练习,以提高实验的技术准确性。另外,所有选取的受试者均为篮球专选体育教育专业的男生,避免因性别差异而产生实验误差。此外,实验者还将对实验过程进行详细的记录和分析,以便更好地了解 PNF 拉伸对于篮球专选大学生下肢柔韧性的影响。

1.2.2.5 实验设计

本实验旨在探究 PNF 拉伸训练对篮球专选大学生下肢柔韧性的影响。实验分成 PNF 组和对照组。在实验前分别进行两次 PNF 拉伸的理论与实践的培训。受试者接受了 8 周训练,每周进行两次实验(共 16 次)。针对实验前的 PNF 理论与实践培训,尽可能地保证 PNF 组和对照组受试者接受相同的培训,并且细节方面也相同,以确保受试者之间的 PNF 培训水平差异降至最小。在实验前,对两组受试者进行直腿主动上抬和坐位体前屈测试,并对数据进行分析 and 组间比较。在训练周期结束后的第 8 周,对两组进行同样的测试,并进行数据分析和组间比较。结果可以为篮球教练和康复治疗人员提供实用的指导。

1.2.2.6 实验过程

1 实验于 2023 年 10 月 7 日开始,篮球专选学生进行了简单的 800 m 慢跑和常规的篮球脚步练习,以提高身体的兴奋性。在热身后,对照组和 PNF 组的实验对象分别进行了测试前的指标测量。测量指标见表 1。每个指标数据测量了 3 次,然后用最佳成绩进行数据录入。

2 下肢柔韧素质实验方案

本实验方案中的直腿主动上抬,主要反映的是髂腰肌、股直肌等肌肉的活动情况,而内收肌群和外展肌群则分别是与髂腰肌和股直肌相对应的肌肉群。虽然不是完全相同的肌群,但它们之间存在一定程度的重叠,因为它们在下肢的运动和稳定中发挥着重要的作用。因此,在进行本实验方案设计时,考虑到这些关键肌群的相互作用,以确保测试结果的准确性和可靠性。

表 1 测试指标及方法

测试指标	使用器材	测量方法
直腿主动上抬 (左右两侧)	关节角度尺	双手放在身体两侧,仰卧平躺。一条腿主动向上抬起,脚尖朝向自己,膝盖伸直,踝部朝向身体方向。另一条腿伸直并与地面保持接触。在测试过程中,受试者保持腿部最大限度的上抬,并保持髋关节稳定。测试者记录两腿的角度,作为直腿主动上抬的测试结果,取最高分。
坐位体前屈	坐位体前屈测试仪	被测试者平坐,膝关节保持伸直状态,且脚间距约 15 cm,两臂和手向前伸直,上体逐渐前屈,使两手最长指间部位推动游标向前滑(不得猛然前伸动作),直至体前屈最大极限为止。

实验设置上,实验组和对照组在拉伸同一块肌群的动作结构上保持一致,但是在牵拉肌肉的发力方式上两者不同,一个采用 PNF 训练,另一个采用常规性柔韧拉伸训练。

(1) 腿部内收肌肉

① PNF 训练

(A) 右腿架稳,左腿向左平移,脚掌沿地面转向后方,右手放于左侧大腿内侧上方。同时左手拉脚踝,感觉到肌肉要收缩时,利用左手对脚踝进行轻微的阻力,注意要控制肌肉痛苦和舒适感的平衡。

(B) 让学生用力将左腿与地面产生相反的动作,向右推动,利用肌肉自身收缩力量,尝试对抗左手的阻力。

(C) 放松,将腿部的肌肉维持在紧张状态,保持 10 s,然后放松拉伸腿部内收肌肉。

② 常规性柔韧训练

(A) 股四头肌拉伸。仰卧或站立时,将一腿向后抬起并弯曲,手抓住脚踝、膝盖或大腿,使股四头肌和髂肌得到拉伸,并且保持 30 s。

(B) 单腿平衡练习。以站姿或抬腿姿势进行,要求一个脚架在地面上,维持身体平衡,并保持 30 s。

(C) 内踝软组织拉伸。坐位或站立时,将一脚放在另一膝盖上,用手向内推脚外踝骨,直到感到内踝处有拉伸感,保持 30 s。

(D) 内收训练器使用。可用内收训练器进行内收肌肉的训练,增强肌肉的力量和稳定性,并逐渐加强练习的难度。

(2) 腿部外展肌肉

① PNF 训练

(A) 双腿并拢站立,同时两手抓住右侧脚踝,将右腿向上抬起,形成向侧面伸展的动作,左手向外施加一定程度的阻力。

(B) 学生尝试用力向上抬起右腿,感觉肌肉收缩时,左手向外施加一定程度的阻力加强肌肉收缩强度。

(C) 放松,保持紧张状态 10 s 后,放松腿部肌肉。

② 常规性柔韧训练

(A) 坐姿外展伸展。坐于地面上,将一腿向侧面伸展,另一腿弯曲。上半身向左侧倾斜,双手抓住正伸展的脚踝或足部,向外轻轻拉伸并保持 30 s。

(B) 站姿外展训练。以站姿或抬腿姿势进行,一脚向侧方伸展,尽可能伸展,保持平衡,维持 30 s。

(C) 外展训练器使用。可用外展训练器对腿部外展肌肉进行训练,在逐渐加强训练难度的同时增强肌肉力量。

(D) 面壁外展训练。站姿,面向墙壁,双手扶墙。将一脚向侧方伸展,尽可能地伸展并把腿维持在此状态,保持 30 s。

(3) 后背伸展

① PNF 训练

(A) 右膝立位,左腿屈膝向前抬起,并与右膝产生 90° 的角度。左手贴向左侧的胯部向后桥式弯曲,同时右手仰卧着向上伸展。

(B) 学生尝试用力将右腿下压,并保持弯曲状态。同时右手向上伸展,感觉到背部肌肉要收缩时,向手施加一定程度的阻力。

(C) 放松,保持紧张状态 10 s 后,放松腿部肌肉。

② 常规性柔韧训练

(A) 俯卧伸展。俯卧于地面上,将双手放在胸前或头后,向上挺起上半身,保持 30 s。

(B) 站姿伸展。以直立姿势站立,两脚平行,双手提起并向上伸展,上半身尽量向上挺起,保持 30 s。

(C) 双手交叉后背伸展。坐立或立姿,将一只手抬过头顶并伸向另一侧,另一只手从背后伸向前方,

两手交叉,保持 30 s 并换手。

(D)拉筋绳后背伸展。使用拉筋绳或披肩沙袋进行后背伸展训练,坐姿或站姿皆可,根据个人的能力进行适当的强度。

1.3 数理统计法

将实验前后所获得的数据采集归纳,运用 Excel 2020 对数据进行整合,使用 SPSS 26.0 对实验所得数据进行组内的配对 t 检验分析和组间的独立样本 t 检验分析,为本研究提供数据支持。

2 研究结果

为了确保实验的准确性和可靠性,我们在试验前对参加实验的两组对象进行了一系列数据采集工作。具体包括研究对象的身高、年龄和体重等基础数据,以及实验各阶段的坐位体前屈、左侧直腿主动上抬和右侧直腿主动上抬角度等数据。采集完这些数据后,我们对数据进行了相应的分析,以验证两组对象的基本特征是否相似,是否具有可比性,以及实验过程中所采集到的数据是否稳定和可靠。

2.1 篮球专选学生一般情况

为了保证研究结果的可靠性和可比性,我们将篮球专选学生 20 人随机分成了 2 组,每组 10 人。在进行实验前,我们对两组对象的年龄、身高、体重等指标进行同质检测。通过统计学分析,我们发现两组对象在这些指标上没有显著性差异($P > 0.05$),说明两组对象具有相似的基本特征和个体差异,具有可比性。因此,后续的实验结果分析中可以将两组实验数据合并进行统计分析,并比较两组实验数据间的差异。详细数据见表 2。

2.2 实验前下肢柔韧性比较

为了减少实验前的干扰因素,我们进行了 PNF 组和对照组受试者的下肢柔韧性测试,并通过坐位体前屈、左侧直腿主动上抬和右侧直腿主动上抬 3 项指标对受试者进行了评估。经过统计分析,我们发现,两组受试者在这 3 项指标上的得分差异没有显著性差异($P > 0.05$),说明它们的下肢柔韧性处于同一水平,具有可比性,为后续实验结果的比较提供了基础。因此,我们可以认为实验前的 PNF 理论与实践培训对两组测试结果没有产生显著干扰。具体测试结果见表 3。

表 2 篮球专选学生一般情况

测试指标	PNF 组($n = 10$)	对照组($n = 10$)	t 值	P
年龄/周岁	20.80 ± 1.10	21.40 ± 0.55	-1.095	0.305
身高/cm	174.20 ± 5.81	176.60 ± 2.70	-0.838	0.426
体重/kg	66.20 ± 7.40	67.21 ± 2.27	-0.292	0.778

表 3 实验前两组下肢柔韧性比较($n = 10$)

指标	组别	$\bar{x} \pm s$	t 值	P
坐位体前屈/cm	PNF 组	11.22 ± 4.19	-0.157	0.879
	对照组	12.66 ± 7.54		
左侧直腿主动上抬/°	PNF 组	74.60 ± 13.56	-0.681	0.515
	对照组	79.40 ± 8.02		
右侧直腿主动上抬/°	PNF 组	73.40 ± 9.13	-0.488	0.638
	对照组	76.00 ± 7.65		

2.3 实验前后下肢柔韧性比较

2.3.1 对照组下肢柔韧性比较

表 4 数据显示,在进行了常规的拉伸柔韧训练

后,对照组实验前坐位体前屈从 12.66 ± 7.54 cm 增加到了 14.80 ± 8.31 cm,存在一定程度的提高($P < 0.05$)。左侧直腿主动上抬角度从 79.40 ± 8.02 °

增加到了 $88.20 \pm 5.63^\circ$ ，右侧直腿主动上抬角度从 $76.00 \pm 7.65^\circ$ 增加到了 $86.60 \pm 9.21^\circ$ ，两者均存在显著性差异 ($P < 0.05$)。通过对实验前后数据进行比较，我们发现，在这些指标中各有相关关系

($P < 0.05$)，说明这些指标在柔韧性方面互相关联，且在经过常规拉伸柔韧训练后呈现出一定程度的提高。这些结果表明，柔韧性的训练能够改善运动员的身体表现，提高其运动水平和竞技能力。

表 4 实验前后对照组下肢柔韧性数据对比 ($n = 10$)

测试指标	实验前 $\bar{x} \pm s$	实验后 $\bar{x} \pm s$	<i>t</i> 值	<i>P</i>
坐位体前屈/cm	12.66 ± 7.54	14.80 ± 8.31	-4.160	0.014
左侧直腿主动上抬/°	79.40 ± 8.02	88.20 ± 5.63	-4.325	0.012
右侧直腿主动上抬/°	76.00 ± 7.65	86.60 ± 9.21	-4.139	0.014

2.3.2 PNF 组下肢柔韧性比较

从表 5 中可以看出，PNF 组训练前坐位体前屈平均成绩为 11.22 ± 4.19 cm，在训练后平均成绩提高到了 15.42 ± 4.19 cm，在训练前后存在极显著的差异 ($P < 0.01$)。PNF 组训练前左侧直腿主动上抬角度为 $74.60 \pm 13.56^\circ$ ，训练后角度为 $103.80 \pm 7.76^\circ$ ，在训练后受试者左侧直腿主动上抬角度得到了显著提升，且训练前后间的差异极显著

($P < 0.01$)。PNF 组训练前右侧直腿主动上抬角度为 $73.40 \pm 9.13^\circ$ ，训练后角度为 $99.80 \pm 1.92^\circ$ ，在训练后受试者右侧直腿主动上抬角度也得到了显著提升，且训练前后间的差异也极显著 ($P < 0.01$)。这些结果表明，PNF 组柔韧性训练可以显著改善运动员的柔韧性水平，提高其运动水平和竞技能力。

表 5 实验前后 PNF 组下肢柔韧性对比 ($n = 10$)

测试指标	实验前 $\bar{x} \pm s$	实验后 $\bar{x} \pm s$	<i>t</i> 值	<i>P</i>
坐位体前屈/cm	11.22 ± 4.19	15.42 ± 4.19	-7.746	0.001
左侧直腿主动上抬/°	74.60 ± 13.56	103.80 ± 7.76	-7.095	0.002
右侧直腿主动上抬/°	73.40 ± 9.13	99.80 ± 1.92	-7.117	0.002

2.4 实验后两组下肢柔韧性比较

采用独立样本 *t* 检验分析了不同指标下柔韧性在常规拉伸训练和 PNF 拉伸训练两种方法中的差异关系，具体结果见表 6。从表中可以看出，实验后坐位体前屈 PNF 组和对照组的平均成绩分别为 15.42 ± 4.19 cm 和 14.80 ± 8.31 cm，在统计分析后得出两组成绩间差异不显著 ($P > 0.05$)。实验后左侧直腿主动上抬的角度 PNF 组为 $103.80 \pm 7.76^\circ$ ，对照组为 $88.20 \pm 5.63^\circ$ ，PNF 组和对照组实验后左侧直腿主动上抬成绩间呈极显著的差异 ($P < 0.01$)；实验后右侧直腿主动上抬的角度，PNF 组为 $99.80 \pm 1.92^\circ$ ，对照组为 $86.60 \pm 9.21^\circ$ ，PNF 组和对照组实验后右侧直腿主动上抬成绩间差异

显著 ($P < 0.05$)。这些结果表明，PNF 拉伸训练在改善左右侧直腿主动上抬的角度方面比常规拉伸训练更加有效，而坐位体前屈方面，两种拉伸训练方法训练结果差异不明显。

2.5 实验后两组篮球技术表现

采用独立样本 *t* 检验分析了实验后两组篮球技术表现差异关系，具体结果见表 7。从表中可以看出，实验后代表突破技术的“3/4 Court Sprint”项目，对照组和 PNF 组的平均成绩分别为 4.29 ± 0.35 s 和 3.63 ± 0.11 s；代表防守技术的“篮球裁判人工评分”项目，对照组和 PNF 组的平均成绩分别为 4.65 ± 0.84 分和 5.76 ± 0.91 分；代表投篮技术的“定点投篮 100 个”项目，对照组和 PNF 组的平

均成绩分别为 32.21 ± 3.21 个和 39.37 ± 3.56 个; 代表跳跃技术的“立定垂直跳”项目, 对照组和 PNF 组的平均成绩分别为 48.78 ± 5.36 cm 和 $57.72 \pm$

5.98 cm。这些数据结果分析后得出两组技术表现差异显著 ($P < 0.05$), 表明 PNF 拉伸训练在篮球技术表现方面比常规拉伸训练更加有效。

表6 实验后组间差异性比较 ($n = 10$)

指标	组别	$\bar{x} \pm s$	t 值	P
坐位体前屈/cm	PNF 组	15.42 ± 4.19	0.149	0.885
	对照组	14.80 ± 8.31		
左侧直腿主动上抬/ $^{\circ}$	PNF 组	103.80 ± 7.76	3.639	0.007
	对照组	88.20 ± 5.63		
右侧直腿主动上抬/ $^{\circ}$	PNF 组	99.80 ± 1.92	3.138	0.014
	对照组	86.60 ± 9.21		

表7 实验后两组篮球技术表现比较 ($n = 10$)

篮球技术	代表性测试项目	对照组	PNF 组	t 值	P
突破	3/4 Court Sprint/s	4.29 ± 0.35	3.63 ± 0.11	3.25	0.016
防守	10 名篮球裁判人工评分/分	4.65 ± 0.84	5.76 ± 0.91	3.70	0.032
投篮	定点投篮 100 个/个	32.21 ± 3.21	39.37 ± 3.56	7.15	0.001
跳跃	立定垂直跳/cm	48.78 ± 5.36	57.72 ± 5.98	6.82	0.002

3 讨论与分析

3.1 拉伸对下肢柔韧性作用

拉伸是一种常见的柔韧性训练, 对于提高运动员的下肢柔韧性具有重要的作用。拉伸训练可以增加肌肉的伸长能力, 延长肌肉和肌腱的长度, 放松肌肉, 减少肌肉的阻力。此外, 拉伸训练也可以增加关节的灵活性和运动幅度, 改善肌肉、韧带、关节软组织的弹性, 预防运动损伤和减轻运动后的肌肉疲劳感。研究表明, 长期坚持拉伸训练可以通过持续的肌肉伸长和适应性生理反应, 显著提高下肢的柔韧性水平, 从而提高运动员的运动技能和竞技水平。

拉伸训练对于提高运动员的下肢柔韧性水平具有非常重要的作用, 运动员可以通过适当的拉伸训练来改善肌肉柔韧性、提高运动技能和竞技水平, 预防运动损伤和减轻肌肉疲劳感。结果表明, 无论是常规性拉伸, 还是 PNF 的训练, 均能够改善运动员的身体表现, 提高其运动水平和竞技能力。

此结果与以往的研究一致。

3.2 常规性拉伸对下肢柔韧性作用

常规性柔韧训练拉伸模式下对肢柔韧性的提高具有一定的效果。常规拉伸练习, 能够显著减轻肌肉紧张状态, 优化肌肉间的平衡性, 进而增强肌肉之间的协调性。这一练习不仅能够提高直腿主动上抬动作的灵活性及活动范围, 还能够提升肌肉与结缔组织之间的柔韧性, 尤其针对腿部的主要肌群, 使执行直腿主动上抬动作时更为流畅^[5]。此外, 拉伸练习在缓解肌肉疼痛和不适感方面同样效果显著, 有助于受试者在坐位体前屈测试中取得更佳的表现。对实验前后数据进行成对比较, 发现在坐位体前屈、左侧直腿主动上抬和右侧直腿主动上抬等指标中各有相关关系 ($P < 0.05$), 说明这些指标在柔韧性方面互相关联, 且在经过常规拉伸柔韧训练后呈现出一定程度的提高。

然而, 由于在练习时, 要求训练者长时间把肌肉牵拉到一定长度, 容易产生对抗肌疲劳, 所以常规拉伸法不是发展柔韧性的最有效途径。同时, 在拉伸训练中若不适量控制强度, 过度拉伸会导致肌

肉、韧带和关节的损伤,甚至增加运动员在训练和比赛中的受伤风险。

3.3 PNF 对下肢柔韧性拉伸作用

实验显示,通过 PNF 拉伸帮助增强腿部内收肌肉的力量和稳定性;增强腿部外展肌肉力量、稳定性和伸展性;加强背部的伸展力和柔韧性。

PNF 拉伸柔韧训练对实验组受试者的下肢柔韧性提高程度明显。PNF 拉伸通过交替的肌肉收缩与放松促进深层肌肉的放松,缓解紧张和僵硬,使坐位体前屈更加轻松。这种拉伸方式通过激活高尔基腱器官,加强神经肌肉的协调,提高直腿主动上抬的效率和活动范围^[6]。PNF 拉伸的肌肉收缩阶段有效提升肌肉力量与耐力,为体前屈提供必要的推动力,增强身体的伸展能力。同时,这种拉伸通过调整肌肉张力,增强肌肉与结缔组织的弹性,使直腿上抬活动度更大。此外,PNF 拉伸通过肌肉泵作用促进血液循环,确保肌肉得到充足的营养和及时的代谢废物排除,支持肌肉在体前屈中的高效运作^[7]。在拉伸过程中,对动作的高度意识和控制有助于精确调整姿势,优化坐位体前屈的伸展效果。这种对动作的精细控制和对身体状态的感知,使得 PNF 拉伸成为一种科学的、有效的柔韧训练方法^[8]。

3.4 PNF 与常规性拉伸对下肢柔韧性效果比较

PNF 拉伸训练相比于常规拉伸训练,能够更加有效地改善下肢肌群的柔韧性水平,可能由于 PNF 拉伸训练能够引导人体肌肉在最佳伸展状态下进行训练,从而加速训练效果的提升。

从结果看出,PNF 拉伸训练在改善左右侧直腿主动上抬的角度方面比常规拉伸训练更加有效,而坐位体前屈方面两种拉伸训练方法之间的差异不明显。PNF 拉伸柔韧训练对坐位体前屈的提升与常规拉伸训练差别不大,尽管 PNF 拉伸理论上对提升柔韧性有优势,实际效果却可能与常规拉伸相差无几,这受到研究局限性的影响。PNF 拉伸柔韧训练对左侧直腿主动上抬、右侧直腿主动上抬明显优于常规拉伸训练,证明 PNF 拉伸对集美大学体育学院篮球专选学生下肢柔韧性的提升帮助较大。PNF 拉伸技术能够在一定程度上最大限度地增加肌肉的延展性,并激活肌肉中存在的感受器^[9]。对于疲劳后肌肉张力升高问题,PNF 干预具有有效缓解作用,有利于恢复肌肉弹性。此外,PNF 纠正性拉伸动作也可以有效地缓解运动员的肌肉紧张。与常

规性拉伸相比,PNF 拉伸技术在柔韧性训练方面效果更为显著且更具科学依据。PNF 拉伸在提升柔韧性方面展现出的卓越效果,深植于其坚实的生理学基础。该方法通过精准激发肌肉内的感受器^[10],并巧妙运用交互抑制的原理,配合一系列专门设计的拉伸技巧,不仅能够显著增强肌肉的柔韧性和弹性,还能有效扩展关节的活动范围。此外,PNF 拉伸在确保操作安全性的同时,对特定肌群的专注性也达到了极高的水平,从而确保了拉伸效果的精准性和高效性。这使得 PNF 拉伸成为提升柔韧性、促进运动表现的重要训练手段。

3.5 PNF 对篮球技术提高的作用

突破、防守、投篮和跳跃是篮球的基本技术,它们是篮球比赛中最常用的技能,也是一个优秀的球员必须掌握的关键技能,对于球员在比赛中的发挥和胜利的贡献都至关重要^[11]。坐位体前屈和直腿主动上抬练习对于提升篮球运动员的下肢柔韧性和身体的整体柔韧性都有非常大的帮助,并对突破、防守、投篮和跳跃等技术都具有帮助。运动员可以通过坐位体前屈和直腿主动上抬训练来提高篮球运动员下肢柔韧性,并从从容应对各种技术动作,在比赛中呈现出优秀的表现水平。

本次实验选择跑廊测试^[12],即从三分线开始,通过持球突破直到篮筐的距离,也称“3/4 Court Sprint”,可评估篮球运动员在全场快速突破到篮筐的速度和爆发力,能反映突破技术能力。篮球运动员比赛中,由多名裁判员根据防守者的表现对其进行评分,评分通常根据防守者的位置、活动范围、换防能力、协调性和意识等因素来判断^[13]。另外,投篮和跳跃指标选用当前篮球运动员技术测评常用方法和标准。

PNF 是一种通过肌肉伸展和收缩的组合方式来增强肌肉力量和灵活性的训练方法。通过 PNF 拉伸训练坐位体前屈和左右侧直腿主动上抬等下肢柔韧度运动技巧可以提高运动员的身体柔韧性水平,从而提高突破、防守、投篮和跳跃等篮球技术。PNF 训练可以帮助肌肉在舒张位和收缩位之间更快地切换,增加肌肉强度及稳定性,并且可以增加肌肉的灵活性^[14]。对于坐位体前屈和直腿上抬等动作,在 PNF 拉伸过程中通过交替伸展和收缩,运动员可以更加深入地伸展肌肉组织,从而延伸肌群长度,并提高运动员的柔韧性和运动范围,有利于运动员在比赛中发挥出更好的表现。

4 研究结论

4.1 结论

(1)常规拉伸柔韧训练和 PNF 拉伸训练对集美大学体育学院篮球专选学生下肢柔韧性素质的提高有一定效果,具体表现在篮专学生实验前后的左侧直腿主动上抬、右侧直腿主动上抬活动范围提高和坐位体前屈成绩提高。

(2)PNF 拉伸训练对集美大学体育学院篮球专选学生的下肢柔韧性提高具有显著效果,尤其是左侧直腿主动上抬、右侧直腿主动上抬的提升效果最明显。常规拉伸柔韧训练和 PNF 拉伸训练对坐位体前屈的提高有一定效果,但差别不明显。

(3)通过 PNF 训练坐位体前屈和左右侧直腿主动上抬等下肢柔韧性运动技巧可以提高运动员的下肢柔韧性素质,从而提高突破、防守、投篮和跳跃等篮球技术。

4.2 建议

(1)优化 PNF 拉伸方案。针对不同的篮球动作及其特殊运动需求,设计特定的 PNF 拉伸训练方案,包括具体训练动作、训练次数、间隔时间以及训练强度等。

(2)强调个性化教学。应该根据学生个体差异,制订适宜的 PNF 训练计划,例如在方案上应酌情考虑学生的体能水平、年龄、身体状况等相关因素。同时,实施长期的研究计划,因为 PNF 训练可以在不断提高学生下肢柔韧性、增进学生身体健康等多方面发挥出重要的作用,因此建议实施长期且多角度的 PNF 训练研究计划。

(3)加强理论与实践相结合的研究。在实践中应注重理论与实践相结合的研究方法。比如以体育理论为基础,采用科学实验和仿真技术以及各种方法完成对 PNF 训练效果的评价研究。

的影响[J]. 中国体育科技,2022,58(06):54-59.

- [2]许宇昊,沈克印. 新质生产力赋能体育竞赛表演业高质量发展:机理、挑战与推动路径[J]. 沈阳体育学院学报,2024,43(04):16-22.
- [3]刘羽多,万祥林. 本体感觉神经肌肉促进法和全身振动训练对功能性踝关节不稳干预效果的比较[J]. 中国康复理论与实践,2022,28(07):776-782.
- [4]常颖,王晓东. PNF 法拉伸和静力拉伸练习对改善跨栏运动员的髌关节柔韧性作用的比较[J]. 北京体育大学学报,2005(11):81-82.
- [5]冯雪,李赞,赵慧敏,等. 功能性动作筛查(FMS):争议、局限及拓展[J]. 天津体育学院学报,2023,38(03):276-282.
- [6]张丹凝,董宝强,林星星,等. 经筋“以知为数”量-效机制的相关感受器研究[J]. 中国针灸,2024,44(10):1225-1230.
- [7]宋法明,刘北湘. 全身振动介入静态伸展对离心运动后延迟性肌肉酸痛的影响研究[J]. 山东体育学院学报,2017,33(01):74-79.
- [8]陈俊吉,高田糯,刘晓龙,等. 本体感觉神经肌肉易化训练对运动性肩袖损伤功能恢复的影响[J]. 医用生物力学,2022,37(01):174-179.
- [9]席蕊,周敬滨,高奉,等. 不同牵拉技术在预防运动损伤中对不同运动能力即时效应的研究进展[J]. 体育科学,2018,38(11):75-80.
- [10]来章琦,胡潇月,王琳. 足部核心稳定性相关因素对人体姿势控制影响的研究进展[J]. 西安体育学院学报,2021,38(03):353-359.
- [11]李宁,马潇曼,周亚辉. 单手肩上投篮技术特征研究现状与评述[J]. 广州体育学院学报,2019,39(03):94-100.
- [12]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(04):98-107.
- [13]苏建军,宣君琳,欧阳吉,等. 中国男子篮球职业联赛中球员隐蔽性肢体暴力行为识别、诱因与控制[J]. 运动精品,2024,43(04):93-98.
- [14]赵田芋,晋松. 髌韧带末端病运动疗法的研究进展[J]. 中国康复医学杂志,2021,36(02):241-245.

[责任编辑 林春莺]

参考文献

- [1]刘洋,刘浩. 离心训练对足球运动员下肢柔韧性和均衡性