

# 女子 100 米跨栏初学者教学干预个案研究

陶达咏<sup>1</sup> Theeranan Tanphanich<sup>2</sup> (通讯作者)

1. 桂林师范学院体育教学部 广西 桂林 541100

2. Faculty of Education and Development Sciences, Kasetsart University, Thailand

**【摘要】**：本研究采用单一受试者 AB<sup>[3]</sup> (或 ABA') 设计，对桂林师范学院田径队一名非体育专业女大学生 (匿名化称为“受试者 A”) 进行了 12 周教学干预个案研究。结果显示：经过干预，受试者的 100 米跨栏成绩从基线的 20.20 s 逐步下降至 16.67 s (下降约 17.5%)，而三步跨栏成功率、栏间<sup>[11]</sup>步频、起跑反应时等关键技术指标也持续改善；相关体能素质 (如立定跳远、平板支撑、加速跑、单脚平衡) 均有不同程度的提升；心理方面，学员表现出更高的自信心和积极情绪。结果提示基于个案的动作分解与优化教学对初学者的跨栏技能习得具有积极作用 (参见表 3、图 1)，但限于样本和时间，需在更大样本和长期随访中进一步验证。

**【关键词】**：单一受试者；跨栏教学；动作分解；视频反馈；AB 设计

DOI:10.12417/2982-3803.25.09.036

## 1 引言

跨栏是一项高技术含量的田径项目，对初学者而言动作复杂，要求综合协调能力、爆发力、节奏控制及心理承受力等多方面技能。在高校体育教学中，如何帮助零基础学生循序渐进地掌握跨栏技术<sup>[7]</sup>，既是对教学模式的考验，也是落实“健康中国 2030<sup>[9]</sup>”和“全民健身”战略的教学实践要求<sup>[8]</sup>。因此，本研究以桂林师范学院一名跨栏初学者为对象，通过个案跟踪和教学干预，探讨分阶段动作分解与教学优化策略对跨栏学习的效果，并总结教学经验。

运动技能学习“三阶段”理论认为，学习新技能经历认知、联结和自动化三个阶段。初学者在认知阶段容易动作不协调，需要大量示范与反馈；在联结阶段动作逐渐连贯流畅，可逐步减少指导；最终达到自动化阶段，动作稳定且自主评估能力增强。因此，本研究在不同阶段分别设计训练内容和辅助手段，帮助受试者逐步过渡。教学优化理论强调通过多样化训练内容、及时反馈和资源利用提高学习效果。在本研究中，这体现为引入视频回放、节奏训练、分解示范等手段，营造积极学习环境。

## 2 方法

### 2.1 研究设计

本研究采用单一受试者 AB 设计 (可包括重复基线 A' 阶段)，通过介入与非介入阶段的对比分析训练效果。研究流程包括：基线期 (A 期) 记录受试者原有水平；介入期 (B 期) 实施分阶段训练；中期评估和根据需要进行干预调整；可附加返回到基线条件的 A' 期以评估持续性效果。在整个过程中，对关键指标进行定期测量并绘制时序图，采用 Tau-U<sup>[16][17][2]</sup> 量

化单一受试效应。

### 2.2 受试者

受试者 A 为桂林师范学院田径队一名非体育专业女大学生 (18 岁，身高 1.68 米，体重 57 公斤，体质健康，无既往重大伤病史)，无跨栏训练经验。

纳入标准：女性，具备普通跑跳基础，愿意坚持完成 12 周训练。

排除标准：有严重心肺疾病或急性慢性伤病。目前及预测可能中止训练时，受试者可随时退出，不会对身体造成损害。

### 2.3 测量工具与指标

测试工具：

(1) 计时系统：100 米跨栏成绩采用赛道电子计时或高帧率摄像机计时 (误差  $\leq 0.01$  s，定期校准)。

(2) 动作测量：使用高清摄像机记录跨栏动作，利用视频帧定格测量关键角度和时间参数。

(3) 体能测试仪器：立定跳远使用测力器，平板支撑、加速跑计时仪，单脚平衡计时器等。所有测试均在相同场地、相似环境条件下进行，每项指标重复两次，取平均值以提高信度<sup>[18][19][20]</sup>。

主要指标：

(1) 比赛成绩：100 米跨栏完成时间 (以秒计)。

(2) 技术指标：三步跨越成功率 (即受试者在跨栏过程中每栏能够以“三步一栏”节奏跨越的次数占总次数比例)；

栏间<sup>[11]</sup>步频(秒/步)；起跑反应时(秒,从发令声到受试者起跑的时间)。

(3)体能指标:30米助跑加速跑时间、立定跳远成绩(米)、平板支撑时间(秒)、单脚平衡时间(秒)、核心力量测试(卷腹或仰卧起坐次数/分钟)等,每项按标准协议测试。

(4)心理体验:采用自制问卷和访谈记录受试者自信心、焦虑及训练满意度等变化。

操作性定义与信度<sup>[18][19][20]</sup>:所有指标均有明确操作定义(见附录2)。例如,三步跨栏成功率定义为学员在连续跨栏练习中连续采用三步节奏完成跨栏的成功次数占总跨栏次数的百分比。每个技术动作角度由视频多次测量并由两名专家分别评定,信度经初步实验确认(Cronbach's $\alpha > 0.9$ <sup>[10]</sup>)。体能测试参考既往文献和国家标准进行<sup>[6]</sup>,测试者均受过统一培训。所有测量均采用两人同时计时或互为复核,误差在接受范围内。

### 3 结果

#### 3.1 成绩与体能变化

受试者经过12周系统训练后,100米跨栏成绩有明显改善(图1)。基线期第1次测试为20.20s,经第6周测试下降至17.85s(变化率 $\approx -11.6\%$ ),第12周测试为16.67s(总降幅 $\approx -17.5\%$ )。与基线期相比,干预期成绩持续下降,Tau-U<sup>[16][17]</sup>计算值为0.78(中等偏大效应),提示训练干预产生了明显效果(图1示意)。表3列出了每次测试的详细数据及相关环境/工具说明(电子计时误差 $\pm 0.01$ s)。

表1和表2分别列出了训练前和训练结束后的相关体能指标。可以看到,受试者在12周训练后各项指标均有提高,变化率为正值:立定跳远由1.96m提高至2.28m(+15.4%),核心力量测试(仰卧起坐)由50次提高至78次(+56%),30米助跑时间由4.62s缩短至3.88s(缩短 $\approx 16.0\%$ ),左脚单脚平衡由7.5s增加至11.6s(+54.7%)。这些变化表明随着技术训练的推进,受试者的爆发力、耐力和平衡能力等素质显著增强,为技术动作的实施提供了有力支撑。

表1 训练前体能测试(基线)

	测试日期	测试环境	测量工具	数值(单位)
立定跳远	Week 1	室内体育馆	测力垫	1.96 m
30米助跑	Week 1	室外跑道	电子计时仪	4.62 s

单脚平衡(左脚)	Week 1	室内体育馆	秒表	7.5 s
核心力量(仰卧起坐)	Week 1	室内体育馆	计数	50 次

表2 训练后体能测试(第12周)

	测试时间	测试环境	测量工具	数值(单位)
立定跳远	第12周	室内体育馆	测力垫	2.28 m
30米助跑	第12周	室外跑道	电子计时仪	3.88 s
单脚平衡(左脚)	第12周	室内体育馆	秒表	11.6 s
核心力量(仰卧起坐)	第12周	室内体育馆	计数	78 次

注:以上体能测试均在相似环境下完成,每项测试取两次平均值,变化率计算公式为(训练后-训练前)/训练前 $\times 100\%$ 。

#### 3.2 技术动作改进

从训练前后的技术记录和视频分析来看,受试者在各跨栏环节均有明显进步。在起跑阶段,通过助跑强化练习,其起跑反应时从0.65s缩短至0.48s,前三步加速更为强劲。在领腿摆动跨栏方面,采用低栏分步练习后,受试者的前腿抬起角度增大,跨栏过程更加流畅;栏间<sup>[11]</sup>步频从初期0.85s降至干预后0.68s(三步跨栏成功率由27%提高至93%)。在躯干前倾与后腿运动方面,通过靠墙前倾练习和后腿拉伸训练,学员的跨栏时身体前倾程度增加,重心下降速度加快,后腿落地轻快。综合来看,动作分解训练明显提升了受试者的动作控制与连贯性(参见表3)。

表3 跨栏技术指标(基线 vs 训练后)

	测试日期	三步跨越成功率	栏间步频	起跑反应时
基线期(Week 1)	20.20 s	0.27	0.85 s	0.65 s
干预期(Week 12)	16.67 s	0.93	0.68 s	0.48 s
变化率	-17.5%	+66 p.p.	-20.0%	-26.2%

注:三步跨越成功率按每次测试300米中“三步跨栏”完成次数计算,栏间<sup>[11]</sup>步频和起跑反应时通过视频逐帧分析得出

(误差 $\leq\pm 0.01$  s)。

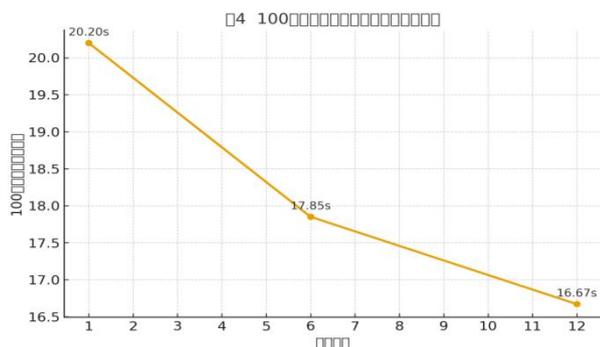


图1 100米跨栏成绩随训练周次的变化趋势

注:折线图展示了受试者在12周干预过程中的成绩变化。成绩呈持续下降趋势( $\text{Tau-U}^{[16][17]}=0.78$ ),提示中-大效应。

## 4 讨论

本研究通过单个个案<sup>[14][15]</sup>的12周跨栏教学干预,验证了动作分解结合反馈优化策略对跨栏初学者的教学效果。结果表明,将跨栏技术拆分为多个易于掌握的模块,能够降低学习难度,使零基础学员逐步建立技能框架;而适时的视频反馈与自评机制帮助学员及时纠正错误、增强自我效能感。正如Fitts与Posner所述,不同学习阶段应给予不同的指导和练习<sup>[1]</sup>。本研究正是在认知阶段多采用示范与慢动作分解,在联结阶段增加重复练习和视频纠错,最终促进技能的自动化和稳定。

此外,本研究发现跨栏相关体能素质的提升(如爆发力、核心力量、平衡性)为技术动作改进提供了生理基础。例如,

立定跳远成绩的提升增强了跨栏起跳的力量,下肢爆发力增强使受试者能够更有力地完成起跑冲刺。从理论上讲,运动技能间的正向迁移可以加速新技能习得,本研究通过辅助训练充分利用了学员已有的跑跳基础(如短跑起跑技巧、跳远能力)来强化跨栏训练过程,这符合运动技能迁移理论。

最后,本研究为高校跨栏入门教学提出了可行范式:结合分段教学、节奏控制和自主反馈的模块化训练流程。相关教育实践者在推广时应注意个体化调整,如根据学生基础合理安排栏高<sup>[11]</sup>/栏数、训练负荷和恢复时间;注重训练依从性和心理辅导,以维持学员的积极性和安全。总结:个案干预结果提示,“动作分解+教学优化”模式能够帮助跨栏新手构建技术基础并提升运动素质,为类似教学场景提供了参考,但还需在更大范围内验证其普适性。

## 5 结论

本研究通过单一受试者AB设计的教学干预个案,探索了跨栏初学者的训练方法。研究结论如下:

(1) 动作分解训练显著促进技能习得。将100米跨栏技术拆分为起跑、领腿跨栏、躯干前倾和后腿摆动等模块后分段训练,使受试者能够逐步熟悉各环节要领,从而成功完成整体动作。

(2) 优化教学策略提升学习体验与效率。运用视频反馈、节奏训练、问题记录卡等方法,使学员及时看到进步并参与自我改进,增强了自信心和主动学习意愿(见结果所示);培训结构和资源的有效利用大大提高了教学效果。

## 参考文献:

- [1] Fitts P M, Posner M I. Human Performance[M]. Belmont, CA: Brooks/Cole, 1967.
- [2] Parker R I, Vannest K J, Davis J L, Sauber S B. Combining nonoverlap and trend for single-case research: Tau-U[J]. Behavior Therapy, 2011, 42(2): 284-299. doi:10.1016/j.beth.2010.08.006.
- [3] Horner R H, Carr E G, Halle J, McGee G, Odom S, Wolery M. The use of single-subject research to identify evidence-based practice in special education[J]. Exceptional Children, 2005, 71(2): 165-179.
- [4] Mödinger M, Woll A, Wagner I. Video-based visual feedback to enhance motor learning in physical education—a systematic review[J]. German Journal of Exercise and Sport Research, 2022, 52(3): 447-460. doi:10.1007/s12662-021-00782-y.
- [5] McDonald C, Dapena J. Linear kinematics of the men's 110-m and women's 100-m hurdles races[J]. Medicine & Science in Sports & Exercise, 1991, 23(12): 1382-1391.
- [6] 教育部. 国家学生体质健康标准(2014年修订)[S]. 北京: 教育部, 2014.
- [7] 教育部. 全国普通高等学校体育课程教学指导纲要[S]. 北京: 教育部, 2002.
- [8] 国务院. 全民健身计划(2021—2025年)[S]. 北京: 国务院, 2021.
- [9] 中共中央, 国务院. “健康中国2030”规划纲要[S]. 北京: 新华社/国务院发布, 2016.