

# A Comparative Study of Wingate Test in Young Athletes Aged 13~16 Years in the Plateau

Shengchun Cai Xia Du

Qinghai Provincial Institute of Sports Science, Xining, Qinghai, 100006, China

## Abstract

For 112 the plateau male and female young athletes for 30s Wingate anaerobic work test results are analyzed, to understand the differences between their indicators, in order to find out the plateau young athletes, for the plateau sports reserve talent selection and reserve and scientific guidance youth athletes training to provide reference basis. Results: The average peak power, peak power and fatigue rate were significantly different in the test, and the fatigue rate was significantly different ( $P < 0.01$ ). The results showed that the fatigue rate of 13 to 15 years increased successively ( $P < 0.01$ ), and the fatigue rate decreased in 15 to 16 years old ( $P < 0.01$ ), both of which had significant differences.

## Keywords

Wingate test; anaerobic power; young athletes; living in the plateau

# 世居高原 13~16 岁青少年运动员 Wingate 测试比较研究

蔡生春 杜霞

青海省体育科学研究所, 中国·青海 西宁 100006

## 摘要

对112名世居高原男女青少年运动员进行了30s Wingate无氧功试验测试结果进行分析, 以了解他们各项指标之间的差异, 以期找出世居高原青少年运动员的无氧能力特征, 为高原体育后备人才选材和储备以及科学指导青少年运动员训练提供参考依据。研究结果: 在测试中平均峰功率、峰值功率、疲劳率均具有显著性差异, 其中疲劳率极具有显著性差异 ( $P < 0.01$ )。研究结果显示13~15岁疲劳率相继升高 ( $P < 0.01$ ), 15~16岁疲劳率则降低 ( $P < 0.01$ ), 均具有显著性差异。

## 关键词

Wingate测试; 无氧功率; 青少年运动员; 世居高原

## 1 引言

高原地区因其独特的环境条件, 对居住在该区域的青少年运动员的体能训练提出了更高的要求。由于低氧环境会影响身体的氧运输能力, 高原居民的生理特征也有别于平原地区。尤其在运动项目的选择和训练方式的制定上, 常常需要根据其无氧能力和疲劳恢复能力进行科学评估。因此, 通过 Wingate 无氧功测试对世居高原的青少年运动员进行无氧能力的分析, 能够帮助更好地理解他们的体能特点, 并为高原体育后备人才的选拔和培养提供依据。本研究对 112 名世居高原男女青少年运动员进行了 30s Wingate 无氧功试验, 以期找出世居高原青少年运动员的无氧能力特征, 为高原体

【基金项目】世居高原“大心脏”运动员科学选材、训练理论和研究方法研究(项目编号: 2023-SF-116)。

【作者简介】蔡生春(1997-), 男, 中国青海格尔木人, 本科, 实习研究员, 从事运动康复研究。

育后备人才选材和储备以及科学指导青少年运动员训练提供参考依据。

## 2 研究对象与方法

### 2.1 研究对象

以青海省“大心脏计划”训练营最终复选出的 112 名世居高原青少年运动员为研究对象, 其中 13~14 岁 52 人, 15~16 岁 60 人。

### 2.2 研究方法

#### 2.2.1 文献资料法

检索查阅与世居高原及青少年运动员身体形态及生长发育规律的相关国内外书籍和相关文献资料通过分类、归纳、整理、总结为本研究提供必要的理论支持与依据<sup>[1]</sup>。

#### 2.2.2 实验法

Wingate 无氧功测试: 采用美国产的 Monark834 功率自

行车进行无氧功测试，负荷为 0.075kp/kg，时间为 30s。测试结果由电脑自动存储。本次测试地点为多巴国家高原训练基地体育科研测试中心。

### 2.2.3 数理统计法

对各年龄段运动员所测量的指标数据用 Excel 软件对数据进行收集、整理和分类。用 SPSS®25.0 进行统计学分析，指标参数值均用平均值 ± 标准差来表示。

## 3 结果与分析

13~14 岁青少年运动员 Wingate 指标对比分析见表 1。

表 1 13~14 岁青少年运动员 Wingate 指标对比分析

无氧功率指标	平均功率	最大功率	疲劳率
13 岁	6.65 ± 1.10	8.81 ± 1.73	49.9 ± 11.3
14 岁	7.2 ± 1.36 <sup>#</sup>	9.66 ± 2.23 <sup>#</sup>	56.52 ± 15.3 <sup>#</sup>

注：#P > 0.05#, #P > 0.01。

13 岁与 14 岁相比较来看，14 岁平均峰功率升高了 0.56W/kg，升高幅度为 8.42%，峰值功率升高了 0.85W/kg，升高幅度为 9.65%，疲劳率升高了 6.62%，升高幅度为 13.3%，以上差异均显著 P > 0.05（见图 1）。

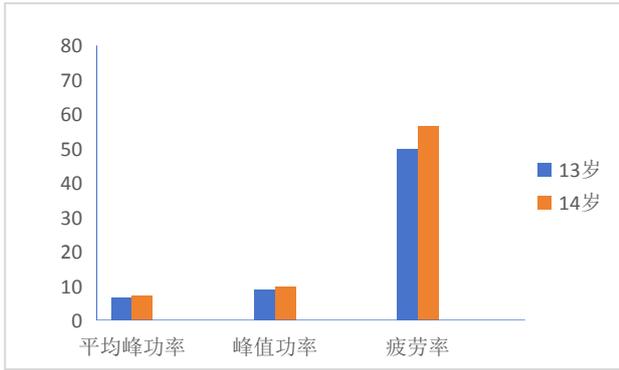


图 1 13~14 岁青少年运动员 Wingate 指标柱状图

14~15 岁青少年运动员 Wingate 指标对比分析见表 2。

表 2 14~15 岁青少年运动员 Wingate 指标对比分析

无氧功率指标	平均功率	最大功率	疲劳率
14 岁	7.3 ± 1.36	9.66 ± 2.23	56.52 ± 15.3
15 岁	7.89 ± 0.91 <sup>#</sup>	10.91 ± 1.58 <sup>#</sup>	59.96 ± 17.5 <sup>#</sup>

注：#P > 0.05#, #P > 0.01。

14 岁与 15 岁相比较来看，15 岁平均峰功率升高了 0.59W/kg，升高幅度为 8.08%，峰值功率升高了 1.25W/kg，升高幅度为 12.94%，以上差异均显著 P > 0.05，而疲劳率升高了 3.44%，升高幅度为 6.09%，差异极显著 P > 0.01（见图 2）。

15~16 岁青少年运动员 Wingate 指标对比分析见表 3。

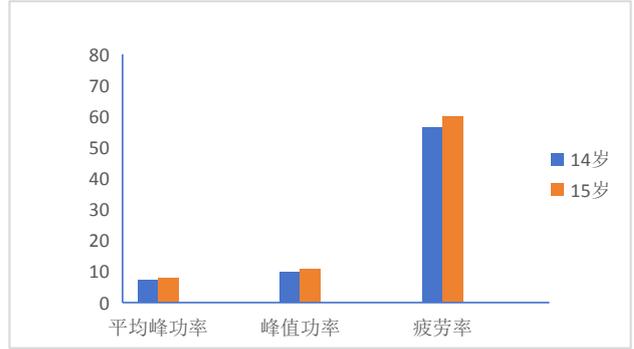


图 2 14~15 岁青少年运动员 Wingate 指标柱状图

表 3 15~16 岁青少年运动员 Wingate 指标对比分析

无氧功率指标	平均功率	最大功率	疲劳率
15 岁	7.89 ± 0.91	10.91 ± 1.58	59.96 ± 17.5
16 岁	6.97 ± 1.15 <sup>###</sup>	9.58 ± 2.09 <sup>###</sup>	57.9 ± 19.7 <sup>###</sup>

注：#P < 0.05#, #P < 0.01。

15 岁与 16 岁相比较来看，16 岁平均峰功率降低了 0.92W/kg，降低幅度为 11.67%，峰值功率降低了 1.25W/kg，降低幅度为 11.45%，疲劳率降低了 2.06%，降低幅度为 3.43%，差异极显著 P < 0.01（见图 3）。

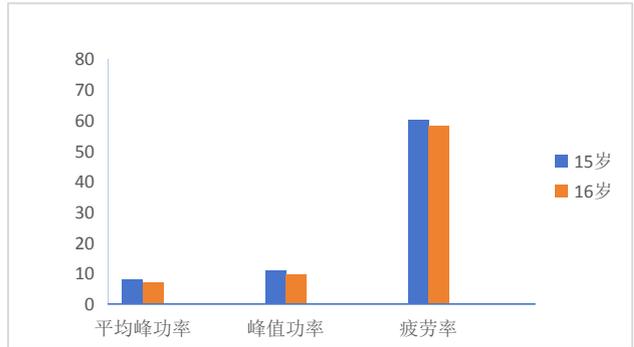


图 3 15~16 岁青少年运动员 Wingate 指标柱状图

## 4 结论与建议

无氧运动是指人体在运动过程中肌肉在无氧供能代谢状态下高速剧烈的运动。监测无氧运动能力对于客观分析与评价运动员的身体运动能力、检验训练效果具有重要意义。Wingate 无氧试验是目前常用的评价无氧机体的无氧能力的测试方法，测试其在 30s 全力蹬踏功率自行车过程中的最大无氧功率，平均无氧功率以及最大功率、疲劳率下降率，无氧功率的大小是机体无氧工作能力的体现，无氧能力是速度素质和力量素质发展的关键，同时也是其他运动项目的进一步发展的基础，人体无氧运动能力是指人体肌肉在无氧供能代谢状态下身体做功的能力，通常用短时间内、无氧条件下

发挥出最大力量和速度做功快慢程度来表示<sup>[2]</sup>。

随着竞技体育的不断进步和发展,无论是速度性项目还是耐力性项目,无氧运动能力都成为了运动员取得优异成绩的重要因素之一。因此,测定运动员的无氧工作能力对于评价和分析运动员的生理机能水平以及检查运动训练水平具有极其重要的意义<sup>[3]</sup>。

在本研究中,通过对不同年龄段的运动员进行比较分析,我们发现了一些显著的差异。具体来说,13岁与14岁的运动员相比较,14岁的运动员在平均功率、最大功率以及疲劳率方面均有显著提升,差异显著,达到了统计学上的显著性水平,即 $P > 0.05$ 。将14岁与15岁的运动员进行比较,结果显示15岁的运动员在平均功率和最大功率方面均有显著提升,差异显著, $P > 0.05$ 。此外,疲劳率的升高差异更是达到了极显著的水平,即 $P > 0.01$ 。然而,当15岁与16岁的运动员进行比较时,我们发现16岁的运动员在平均功率、最大功率以及疲劳率方面均有所降低,且差异极显著, $P < 0.01$ 。

根据本研究的成果,我们可以提出以下几点建议,以期进一步提升青少年运动员的训练效果和竞技水平。

首先,针对不同年龄段的青少年运动员,我们需要制定出更加精细化的训练方案。具体来说,对于13~15岁的运动员,他们正处于无氧耐力发展的关键时期,因此可以适当增加无氧爆发力训练的比重,以提高他们的峰值功率和爆发力。通过这种方式,他们能够在比赛中展现出更强的瞬间爆发力,从而在竞技场上占据优势。而对于15~16岁的运动员,他们已经具备了一定的无氧耐力基础,此时应更加注重耐力

训练,通过科学的训练方法来有效管理疲劳率,避免过度疲劳对运动表现的负面影响。通过合理安排训练负荷和恢复时间,他们能够在长时间的比赛中保持稳定的竞技状态。

其次,我们应当重视高原环境对运动员适应性的影响。世居高原的青少年运动员虽然在生理上已经适应了高海拔环境,但在训练过程中仍然需要特别注意合理分配训练量,避免过度训练导致疲劳过度积累。这不仅会影响他们的运动表现,还可能对他们的健康造成不利影响。因此,教练员和训练团队应当根据运动员的具体情况,制定出科学合理的训练计划,确保运动员在高原环境下能够保持最佳状态。

最后,优化选材与储备工作也是至关重要的。本研究为高原地区体育人才的选拔和储备提供了科学依据。在训练过程中,我们应当特别关注那些无氧功率高且疲劳率低的个体,这些运动员在高原环境下具有更大的竞技潜力。通过科学的测试和评估,我们可以识别出这些具有潜力的运动员,并对他们进行重点培养。通过有针对性的训练和比赛经验积累,这些运动员在未来能够更好地发挥他们的竞技水平,为国家和地区的体育事业做出更大的贡献。

#### 参考文献

- [1] 俄项索南,李亚南.世居高原青少年中长跑早期训练的影响因素[J].青海体育科技,2023,65(1):45-47.
- [2] 李舒洁,孟志军.世居高原男子竞走运动员部分血液生化指标参考范围的建立及年龄分布特征[J].中国运动医学杂志,2022(7):518-522.
- [3] 切阳什姐,樊蓉芸,蒋海云,等.高原地区竞走科学化训练的思考[J].新体育(下半月),2023(12):28-30.