

# 足球和篮球运动员竞技能力差异的系统评价和Meta分析

## 前言

本文了解足球和篮球两种运动员之间的竞技差异,对其进行了Meta分析。结果表明:足球运动员在爆发力、速度、相对等速收缩、和无氧运动能力方面优于篮球运动员;足球和篮球运动员在等长收缩方面没有显著差异。

## 关键词

技战术; 运动员竞技能力, 系统评价和Meta分析

足球和篮球作为技战术主导的同场对抗集体球类项目,其竞技过程具有竞赛时间较长、运动形式多样、负荷间歇性变化等特点,这些特点要求运动员需要具备较为全面的身体素质,要求其应具有高度发达的无氧能力、灵敏性、平衡性、协调性和肌肉爆发力。同时,身体素质的随机对照试验中,研究者研究较多的运动项目是足球和篮球,笔者以(Soccer OR Basketball) AND (Isometric strength OR Isokinetic strength OR Muscular power OR Sprint Flexibility OR Anaerobic power OR Anaerobic capacity OR Aerobic capacity)为主题词检索国内外研究发现,该领域公开成果丰富。为此,本研究在对已有文献进行全面总结的基础上,一方面通过研究,分析足球和篮球运动员之间是否存在竞技能力的差异,另一方面从训练和项目规则角度解释足球和篮球运动员身体素质存在差异的原因。

## 1 方法

### 1.1 纳入标准

本文首先选取了研究刊物上出版的文章,在这些文章

的基础上明晰纳入标准:一是实验设计;二是需发表在同行评议的期刊上;三是要在高水平运动员中进行;四是至少使用一种比较足球和篮球运动员之间运动表现特征的方法。

### 1.2 排除标准

不考虑纳入系统回顾的研究:第一,研究设计只包括足球或者篮球运动员;第二,这项研究涉及有医疗状况或有伤病表现的运动员;第三,运动员正在服用补剂或类似营养补剂;第四,会议摘要、论文墙报也被排除在本次系统回顾之外。

### 1.3 检索策略

这项研究是根据系统审查和Meta分析首选报告项目提供的准则进行的(PRISMA)。根据主题、干预、比较、结果和研究设计(PICOS)生成资格标准,同时对2个数据库(Web of science和PubMed)进行了从1950年至2022年4月的系统搜索以得出相关记录。最终使用布尔运算以及以下词条进行检索("Soccer" OR "Football") AND ("Basketball")。

### 1.4 文献筛选和资料提取

本文由2位研究者依照既定的纳入、排除标准独立地

筛选相关文献，对难以确定的文章，由第三方评定后再决定是否纳入。文献筛选时首先阅读文题和摘要，在排除明显不相关的文献后，进一步阅读全文，以确定最终是否纳入；其次将资料提取后，填入预先制定的资料提取表中，资料提取内容主要包括：作者、出版年份、国家、样本特点（即训练经验和竞争水平）、测试方法、运动表现描述、亚组（即年龄类别、运动水平等级）、平均分数、标准偏和样本量。

1.5 文献质量评价

系统审查和 Meta 分析中包括的研究质量很重要。但是，由于足球运动员和篮球运动员之间运动表现差异的设计性质，很难对主体、调查员、评估人员进行盲目划分、控制分配或随机分配，而这些却是质量评估的组成部分。由于这些因素消除了质量评估尺度中的许多问题，本研究没有进行质量评估。

1.6 评估结果

评估结果包括相对等速收缩力量、等长收缩力量、肌肉爆发力、速度和无氧运动能力。

1.7 统计分析

所有提取的数据均使用 Excel 分析软件进行分析。Meta 分析使用多级数据结构的随机效应进行建模。足球和篮球运动员在运动表现变量中的差异使用 SMD 和置信区间 (CIs) 对结果进行评估。Meta 分析使用以下运动表现变量进行：相对等速收缩力量、等长收缩力量、肌肉爆发力、无氧运动能力和速度。 $I^2$  用于识别所观察到的方差比例，该差异反映真实效果大小与采样误差的差异。当  $P \geq 0.1$ ， $I^2 \leq 50\%$  时，认为研究间的异质性较小，采用固定效应模型；当  $P < 0.1$ ， $I^2 > 50\%$ ，说明统计学异质性较大，采用随机效应模型分析，或结合亚组分析研究受试者的测量方式等可能成为异质性来源的信息。此外， $Tau^2$  还用于估计真实效果差异的测量。

表 1 本研究纳入文献基本情况

| 作者                  | 国家  | 竞技水平     |
|---------------------|-----|----------|
| A. ZAKAS            | 希腊  | 职业球员     |
| Bedrettin Akova     | 土耳其 | 国家级运动员   |
| Christopher Thomas  | 英国  | 业余运动员    |
| Christos Chalitsios | 希腊  | 高水平职业运动员 |

|                 |       |        |
|-----------------|-------|--------|
| Ibrahim ERDEMIR | 土耳其   | 职业运动员  |
| J. L. BHANOT    | 印度    | 国家青少年队 |
| K. Haritonidis  | 希腊    | 高水平运动员 |
| Luciana 2022    | 巴西    | 国家青少年队 |
| Marta           | 西班牙   | 职业运动员  |
| Nejc Sarabon    | 斯洛文尼亚 | 职业运动员  |
| S. Jaric        | 瑞典    | 国家级运动员 |
| Sultan Harbili  | 土耳其   | 半职业运动员 |

2 结果

2.1 相对等速收缩力量

对相对等速收缩力量的分析包括 3 项研究的 24 个结果。由于高异质性 ( $I^2 = 40\%$ )，分析结果根据随机效应模型进行解释。随机效应模型表明，对足球运动员有显著影响 [ $SMD=0.18$ ,  $95\%CI (0, 0.36)$ ,  $P<0.01$ ]。

2.2 等长收缩力量

对等长收缩背部或腿部力量的分析包括 4 项研究的 15 个结果。由于高异质性 ( $I^2 = 98\%$ )，分析结果根据随机效应模型进行解释。随机效应模型表明，篮球和足球运动员之间没有显著影响 [ $SMD=1.61$ ,  $95\%CI (0.93, 2.30)$ ,  $P<0.01$ ]。

2.3 肌肉爆发力

肌肉爆发力分析包括 8 项研究的 38 个结果。由于异质性高 ( $I^2 = 67\%$ )，分析结果根据随机效应模型进行解释。随机效应模型表明，对足球运动员有显著影响 [ $SMD=0.16$ ,  $95\%CI (0.03, 0.28)$ ,  $P<0.05$ ]，亚组分析结果显示，单腿跳跃爆发力并无显著性差异 [ $SMD=0.04$ ,  $95\%CI (-0.11, 0.19)$ ,  $P>0.05$ ]，双腿跳跃爆发力足球运动员优于篮球运动员 [ $SMD=0.26$ ,  $95\%CI (0.06, 0.46)$ ,  $P<0.05$ ]。

2.4 无氧运动能力

无氧运动能力分析包括 4 项研究的 9 项结果。由于高异质性 ( $I^2 = 57\%$ )，分析结果根据随机效果模型进行解释。随机效果模型表明，篮球和足球运动员之间有显著差异 [ $SMD=0.41$ ,  $95\%CI (0.07, 0.76)$ ,  $p<0.05$ ] 足球运动员的无氧容量优于篮球运动员 [ $SMD=0.42$ ,  $95\%CI (0.01, 0.83)$ ,  $p<0.05$ ]，足球和篮球运动员的无氧功率没有显著性差异 [ $SMD=0.41$ ,  $95\%CI (-0.20, 1.02)$ ,  $p>0.05$ ]。

表 2 数据运行结果

| 身体素质指标 | 亚组      | 研究数量 | SMD  | 95%CI | $I^2$ | P      |
|--------|---------|------|------|-------|-------|--------|
| 相对收缩力量 | /       | 32   | 0.18 | 0.18  | 40%   | < 0.01 |
|        | 60° 腓绳肌 | 8    | 0.02 | 0.43  | 56%   | 0.93   |

|        |           |    |       |      |     |       |
|--------|-----------|----|-------|------|-----|-------|
|        | 180° 腓绳肌  | 4  | 0.67  | 0.4  | 0   | 0.001 |
|        | 240° 腓绳肌  | 4  | 0.33  | 83   | 76% | 0.44  |
|        | 60° 股四头肌  | 8  | 0.01  | 0.28 | 0%  | 0.97  |
|        | 180° 股四头肌 | 4  | 0.47  | 0.4  | 0%  | 0.02  |
|        | 240° 股四头肌 | 4  | -0.11 | 0.39 | 0%  | 0.59  |
| 等长收缩力量 | /         | 15 | 1.61  |      | 98% | <0.01 |
| 爆发力    | /         | 38 | 0.26  |      | 67% | >0.05 |
| 无氧运动能力 | /         | 9  | 0.41  |      | 57% | >0.05 |
|        | 无氧功率      | 4  | 0.41  | 0.61 | 77% | 0.19  |
|        | 无氧容量      | 5  | 0.42  | 0.41 | 57% | 0.04  |

3 讨论

本系统综述 Meta 分析的目的是总结关于足球和篮球运动员之间表现差异的证据。这两种运动项目属于技战术主导类同场对抗性项群，在动力学特征上有相似之处。尽管这两种同场竞技项目有着很高的相似之处，但也存在一些差异，这和运动项目所特有的技术动作和战术特征有关。因此，这种系统综述和 Meta 分析侧重于研究在每种运动项目中哪个运动变量更占主导地位。

相对等速收缩是等速收缩力量除以体重的力值大小，被纳入的研究样本中是使用等速测力计进行测量的。腿部相对等速收缩力量分析（3 项研究的 32 个结果）表明，足球和篮球运动员没有显著的效果（SMD=0.18, P>0.05），这表明足球、篮球运动员具有同样的相对力量。在对不同肌肉和等速收缩的角速度进行分类时发现，腓绳肌（SMD=0.67, P<0.01）和股四头肌（SMD=0.47, P<0.05）180° 等速收缩力量具有显著性差异。篮球运动员的绝对等速峰值力矩大于足球运动员，而相对等速峰值力矩却并无显著性差异，这或许是因为篮球运动员的体重大于足球运动员，进而导致得篮球运动员的腓绳肌和股四头肌生理横断面积更大所导致的。快速的 180° 等速肌力可以看作是爆发力的评价指标，因此，足球运动员的腓绳肌与股四头肌的相对爆发力均优于篮球运动员。股四头肌在跳跃和射门中提供爆发力，而腓绳肌保障跑步、变向或铲球中膝盖的稳定性。对足球运动员来说，腓绳肌力量是重要的，对篮球运动员来说，股四头肌力量是重要的。

腿部的等长收缩力量是指肌肉在不改变其长度和不移动关节的情况下能够产生的力量。被纳入的研究样本是使用应变式测力计在髌、膝和踝关节以及大腿中部等长拉力测试进行测量的。腿部等长收缩力量的分析（2 项研究的 15 个结果）表明，足球运动员有显著的效果（SMD=1.50, P<0.01）。这一主要结果可以被认为是由于不同的跑动特点导致的。例如，篮球运动员进行大约 1 000 次非周期性的运动变化，

而足球运动员每场比赛进行 727±203 次方向变化，需要高水平的向心、等长和离心收缩力量来减速和重新加速多个运动平面。因此，在各种类型的负载上施加和抵抗力量以实现高移动速度的能力是性能的关键。此外，较高的等长收缩力量与降低受伤的风险、提升短跑、跳跃和改变方向能力密切相关。高水平的等长力量可能对足球运动员的整体跑动能力更为重要。

肌肉爆发力通常被归类为次最大负荷的快速、短时间推进力。垂直纵跳、横向跳跃和反向跳跃被纳入肌肉爆发力测量研究。分析肌肉爆发力显示，足球运动员优于篮球运动员，并且具有显著性差异（SMD=0.16; P<0.05）。根据双腿和单腿跳跃进行分类，亚组分析结果显示，单腿跳跃爆发力并无显著性差异（SMD=0.04, P>0.05），双腿跳跃爆发力足球运动员优于篮球运动员（SMD=0.26, P<0.01）。可能是由于篮球运动员主要使用优势腿进行单腿跳跃以及身高较高有关。

在纳入的研究中，wingate 测试和跑步机测试的无氧功率及无氧容量合称为无氧运动能力。对无氧运动能力的分析表明，足球篮球运动员之间没有差别（SMD=0.10, P=0.69），但进行亚组分析后发现，足球运动员的无氧容量优于篮球运动员（SMD=0.42, P<0.05），温盖特测试的结果与短跑距离有适度的相关性，其中无氧容量与冲刺距离高度相关。足球运动员在比赛中进行更多重复的冲刺可能是导致此差异的原因。

文 / 高鑫（福建师范大学，福建福州 350000）  
作者简介：高鑫，男，江西九江人，福建师范大学在读硕士研究生，研究方向：足球教学理论与方法。

参考文献：  

（下转 131 页）