



NBA 与 CBA 比赛跳跃步法的对比分析

姚远, 阮棉芳, 任峰

摘要: 通过录像分析了 NBA 与 CBA 各 8 场比赛, 对比 CBA 与 NBA 比赛中各个位置队员使用各种跳跃步法的差异。将跳跃步法按原地起跳、一步助跑起跳、两步以上单脚起跳、两步以上双脚起跳、后撤步起跳、连续起跳、横向移动急停起跳等 7 种方式进行了归类 and 统计。结果发现 CBA 队员比 NBA 队员更多地采用了原地起跳, 而在一步助跑起跳与两步以上助跑双脚起跳的使用频率上比 NBA 低。相差最大的是横向移动急停起跳, NBA 的控球后卫、得分后卫、小前锋使用该步法的频率分别是 CBA 相同队员的 1.6 倍、2.1 倍、3.9 倍。提示: CBA 队员应该增加运动中起跳的次数, 尤其要加强对横向移动急停起跳的训练与应用。同时要加强对横向移动急停起跳的生物力学研究, 为提高训练效果、预防损伤、研发符合篮球运动特点的篮球鞋提供理论依据。

关键词: 篮球运动; 跳跃步法; 生物力学, 横向移动

中图分类号: G804.6 文献标志码: A 文章编号: 1006-1207(2012)04-0073-04

Comparison of Jumping Footwork in NBA and CBA Matches

YAO Yuan, RUAN Mian-fang, REN Feng

(Ningbo University, Ningbo 315211, China)

Abstract: Through video analysis, the author analyzed 8 matches each in NBA and CBA so as to compare the difference of the different jumping footwork of the different position players in CBA and NBA matches. The jumping footwork is classified into 7 types, i.e., standing jump, one-step jump, over two steps one-foot jump, over two steps two-feet jump, backward step jump, continuous jump and lateral movement abrupt stop jump. The result shows that compared to NBA players, more CBA players use standing jump and the frequency of using one-step jump and over two steps two-feet jump is lower. Great different can be found in lateral movement abrupt stop jump. The frequency of using this footwork by NBA's point guard, shooting guard and small forward is 1.6 times, 2.1 times and 3.9 times separately than the CBA players. This suggests that CBA players should increase jumping times in movement and strengthen the training and application of lateral movement abrupt stop jumping. At the same time, more attention should be paid to the biomechanical study of lateral movement abrupt stop jump so as to improve training efficiency, prevent injury and provide theoretical reference for developing basketball shoes that meet the requirements of the sport.

Key words: basketball; jumping footwork; biomechanics; lateral movement

跳跃能力是篮球运动中的关键能力之一, 跳投、上篮、扣篮、抢篮板球、封盖等技术动作的有效完成都对运动员的跳跃能力提出了很高的要求。而下肢大部分运动损伤也发生在跳跃落地过程中^[1]。因此, 已经有不少的学者对多种跳跃进行了运动学^[2、3]、动力学^[4]以及肌电^[5]的分析。比如, 有学者对助跑单脚起跳与助跑双脚起跳进行了生物力学分析^[6], 结果表明, 双脚起跳能获得更高的跳跃高度, 单脚起跳时摆动腿的技术是关键。另有学者对不同助跑步数起跳进行了肌电与反向动力学分析^[7], 结果表明, 助跑能增加起跳时下肢肌肉的预激活而提高肌肉的输出功率, 一步助跑与原地起跳差距最显著。因此, 跳跃前的不同步法对起跳腿的肌肉激活、输出功率、跳跃所需的时间以及跳跃的高度都产生显著的影响。我们把跳跃前采用的步法称为跳跃步法。生物力学的研究已经证明了不同跳跃步法对跳跃高度及跳跃速率有重要的影响, 但是篮

球运动中的跳跃步法还不曾引起研究者与教练员的重视, 文献中还未见有研究量化分析篮球运动中的跳跃步法。由于缺少对篮球运动跳跃步法深入的分析与归类, 教练员对队员采用何种跳跃步法通常不做要求, 队员往往按自己的习惯去运用跳跃步法而不是采用最合理的步法, 因此跳跃的高度、速率都大大降低, 甚至可能影响投篮命中率, 也可能增加运动损伤的发生。而在训练中, 跳跃练习往往只采用一两种最常见的跳跃步法, 没有针对其他跳跃步法进行训练, 因此训练的有效性针对性也有待提高。

本文的目的就是通过比较分析 NBA 与 CBA 比赛中的跳跃步法, 量化各个位置队员使用不同跳跃步法的频率, 并依据生物力学原理分析其合理性, 为运动员更有效地、更合理地使用各种跳跃步法提供理论依据, 为教练员和运动员进行有针对性的步法训练提供参考。

收稿日期: 2012-05-18

基金项目: 宁波大学科研基金(XKW11D2031)

第一作者简介: 姚远, 男, 本科毕业, 主要研究方向: 运动生物力学。

通讯作者: 阮棉芳, 男, 副教授, 博士, 主要研究方向: 运动生物力学。

作者单位: 宁波大学, 宁波 315211



1 对象与方法

1.1 对象

本文选取 2011-2012 年 16 场篮球比赛录像(其中,美国

男子篮球职业联赛 8 场,中国男子篮球职业联赛 8 场),以参加这些比赛的篮球运动员为研究对象,16 场比赛资料见表 1。

表 1 篮球运动员参加的 16 场比赛资料

Table I Data of the 16 Basketball Matches

比赛名称	对阵双方	比赛时间	比赛结果
美国男子篮球职业联赛	湖人 VS 灰熊	2012.01.09	90-82
美国男子篮球职业联赛	火箭 VS 灰熊	2012.03.31	98-89
美国男子篮球职业联赛	魔术 VS 热火	2012.03.19	104-98
美国男子篮球职业联赛	尼克斯 VS 马刺	2012.03.08	105-118
美国男子篮球职业联赛	热火 VS 尼克斯	2012.01.28	99-89
美国男子篮球职业联赛	凯尔特人 VS 尼克斯	2011.12.26	104-106
美国男子篮球职业联赛	湖人 VS 小牛	2012.02.23	96-91
美国男子篮球职业联赛	掘金 VS 湖人	2012.01.01	89-92
中国男子篮球职业联赛	青岛 VS 新疆	2012.01.15	115-97
中国男子篮球职业联赛	佛山 VS 东莞	2012.01.15	109-111
中国男子篮球职业联赛	北京 VS 八一	2012.01.15	112-98
中国男子篮球职业联赛	广东 VS 北京	2012.03.21	101-108
中国男子篮球职业联赛	福建 VS 广东	2012.02.22	97-115
中国男子篮球职业联赛	江苏 VS 青岛	2012.02.03	92-97
中国男子篮球职业联赛	浙江 VS 青岛	2012.02.01	122-110
中国男子篮球职业联赛	北京 VS 广东	2012.03.30	124-121

1.2 方法

1.2.1 文献资料法

检索与篮球跳跃步法相关文献并进行分析整理,了解相关研究现状和进展情况。

1.2.2 专家访谈法

就篮球运动常用跳跃步法的分类及特征请教篮球专家,访谈参加第 13 届中国大学生篮球联赛部分教练员,确定优秀运动员在比赛中最常用的跳跃步法种类。并针对篮球运动跳跃步法特点,在经过专家和教练员讨论之后拟定了篮球比赛跳跃步法分类表(表 2),该表覆盖了篮球运动中所有位置队员常用的跳跃步法。

表 2 篮球运动跳跃步法分类表

Table II Classification of the Basketball Jumping Footwork

序号	名称
1	原地起跳
2	一步起跳
3	两步以上助跑单脚起跳(两步单脚)
4	两步以上助跑双脚起跳(两步双脚)
5	后撤步起跳(后撤步跳)
6	连续起跳
7	横向移动急停起跳(横向急停)

1.2.3 录像观察法

在篮球教练员及篮球专项研究生的指导下,按照表 2 中的跳跃步法分类,对每场比赛运动员的跳跃步法运用进行分类记录。最后分别根据比赛中运动员的位置,以及 NBA 与

CBA 进行合计,就比赛中每种跳跃步法出现频率的高低进行汇总排序。

1.2.4 数理统计法

将相关记录数据录入 Excel 表格,并进行统计。

2 结果

2.1 篮球运动各位置跳跃步法次数

篮球运动中各个位置的运动员在一场比赛中的跳跃总次数见表 3。各个位置的队员场均跳跃次数为 25.1~36.4 次。NBA 中得分后卫跳跃次数最多,而 CBA 得分后卫则是跳跃次数最少的队员,跳跃次数最多的是中锋。CBA 中的中锋与控球后卫比 NBA 中相同位置队员跳跃次数多出 5 次以上,而 NBA 中得分后卫与 CBA 中的得分后卫跳跃次数竟多出 9 次以上。

表 3 篮球队员场均跳跃次数

Table III Players' Average Jumping Times

	控球后卫	得分后卫	小前锋	大前锋	中锋
NBA	25.7	34.5	27.1	27.0	30.5
CBA	31.7	25.1	27.7	25.3	36.4

2.2 篮球运动中各种跳跃步法使用频率

如表 4 所示,无论 NBA 还是 CBA,控球后卫首选的起跳方式都是原地起跳。NBA 的控球后卫比 CBA 的控球后卫更多地采用两步助跑双脚起跳(相差 3 个百分点)以及横向移动急停起跳(相差 3.2 百分点)。

NBA 得分后卫采用原地起跳和一步起跳的比率与 CBA



表4 NBA与CBA队员使用各种跳跃步法的频率(%)及差异
Table IV Frequency (%) and Difference (CBA-NBA) of Using the Different Jumping Footwork by NBA and CBA Players

	控球后卫			得分后卫			小前锋			大前锋			中锋		
	NBA	CBA	差异	NBA	CBA	差异	NBA	CBA	差异	NBA	CBA	差异	NBA	CBA	差异
原地起跳	37.7	38.2	0.5	41.3	41.5	0.2	49.9	55.9	5.9	64.7	70.9	6.2	65.0	68.7	3.7
一步起跳	17.8	20.8	3.0	21.0	20.9	-0.1	16.6	14.7	-1.9	16.4	12.3	-4.1	16.6	11.7	-5.0
两步单脚	27.1	28.2	1.1	16.3	22.6	6.3	17.6	17.4	-0.2	8.3	7.8	-0.5	5.5	9.2	3.6
两步双脚	7.2	4.2	-3.0	6.9	4.7	-2.3	4.5	4.8	0.3	3.8	3.3	-0.5	4.2	1.4	-2.8
后撤步跳	1.9	3.2	1.2	5.2	4.3	-0.9	5.0	4.5	-0.5	5.3	3.3	-2.0	5.3	7.3	2.0
连续起跳	0.1	0.5	0.4	0.4	1.7	1.2	0.6	1.2	0.6	0.8	1.5	0.7	2.9	1.4	-1.5
横向急停	8.2	5.0	-3.2	8.8	4.3	-4.5	5.8	1.5	-4.3	0.8	0.9	0.1	0.5	0.5	0.0

得分后卫相同,但是采用两步以上双脚起跳,后撤步起跳,以及横向移动急停起跳的比率比CBA队员明显提高。特别是横向移动急停起跳,NBA得分后卫采用比率是8.8%,CBA得分后卫采用比率是4.3%,两者相差一倍以上。

CBA小前锋采用的原地起跳比率高达55.9%,明显高出NBA小前锋的49.9%。NBA小前锋更多地采用了一步起跳,以及横向移动急停起跳,是CBA小前锋采用比率的112%与387%。

与小前锋相似,CBA的大前锋也更多地采用原地起跳,而且比率高达70.9%。NBA大前锋则采用了一步起跳与后撤步起跳,是CBA大前锋采用比率的133%和160%。

CBA的中锋在原地起跳、两步以上单脚起跳、后撤步起跳等跳跃步法上比NBA中锋多,但在一步起跳、两步以上双脚起跳、连续起跳等跳跃步法上NBA中锋采用比率是CBA中锋的142%,302%,210%。

3 分析讨论

研究结果已经清楚地显示了NBA与CBA队员采用的跳跃步法使用频率差别较大。我们将运用生物力学原理,分析这种差别对篮球攻防的影响,以及造成这种差别的原因,并针对CBA队员如何提高运用合理跳跃步法的能力提出了建议。

从各个位置队员采用跳跃步法的分布数据来看,CBA队员往往更多运用较常见的、难度较低的跳跃步法,比如原地起跳、两步以上单脚起跳。而不常见或者说有难度的跳跃步法,需要一定训练才能掌握的跳跃步法,CBA队员采用得就比NBA队员少,比如一步助跑起跳、两步及以上助跑双脚起跳、横向移动急停起跳。

从录像中我们发现在CBA的比赛中,运动员比较习惯于被动地接受身体接触和身体对抗,较少主动去寻找身体接触和对抗的机会,所以更倾向于使用原地起跳的方式。而NBA队员的投篮大多是在频繁的身体接触情况下完成的。贴身攻击即强攻是其主要的投篮方式。强攻能给对手极大的杀伤力,除了投篮得分外,还能造成对手犯规加罚得分。从生物力学的研究中,我们得知,为了在原地跳跃中取得更高的跳跃高度,运动员必须先由一个下蹲的动作^[8]。由于原地起跳,下肢肌肉的激活水平较低,肌肉的输出功率较低,为了取得较高的跳跃高度,往往需要加大工作距离,也就是加大屈膝的角度,运动员至少要达到半蹲才能达到最大跳跃高

度^[8],这就导致了整个起跳过程变长,整个起跳动作速率变慢,位置固定,无论进攻还是防守都可能失去最好的时空控制。而一步助跑不需要很长的准备过程,却能大大提高下肢肌肉的激活水平,主动的离心收缩过程将大大缩短,也就是屈膝的角度可以大大缩小,而肌肉的输出功率可以提高很多,这不仅能提高跳跃高度,更能提高起跳速率,让队员抢得最佳时机。一步助跑起跳另一优势是助跑方向灵活多变,队员可以向身体周边的任意方向迈进一步,抢得最佳时空控制,在投篮时很容易避开防守队员的封盖。

CBA队员还有一个明显的特点就是在两步以上助跑起跳时,单脚起跳较多,而NBA队员采用的两步以上双脚起跳就比CBA球员多。通过录像分析,两步以上助跑单脚起跳主要是上篮,而两步以上助跑双脚起跳主要是运动中急停跳投,包括难度很高的跑动中接球半转身跳投、急停后仰跳投都需要双脚起跳。由于两步助跑水平速度较大,如果要急停起跳,为了更好地衔接起跳动作,应该尽量用双脚落地,因为双脚可以承受更大的地面反作用力,缓冲时间短,还能保持重心的稳定^[9]。而两步助跑单脚起跳一般只适合上篮,如果要急停或者变向起跳,单只支撑腿要承受很大的冲击,落地缓冲时间加长,重心难以控制,尤其在疲劳状态下,还容易产生损伤。

横向移动急停跳投在总体跳跃步法中占的比率不高,却是CBA与NBA相差最大的一种跳跃步法。NBA控球后卫、得分后卫、小前锋采用横向移动急停跳投的次数占总跳跃次数的比率分别为8.2%、8.8%、5.8%,而CBA相同位置的采用横向移动急停的只占5%、4.3%、1.5%,前者是后者的1.6倍、2.1倍、3.9倍。通过录像分析,我们可以看出这种跳跃步法很多时候在三分线外急停跳投时运用,为了保持与防守队员以及三分线的距离,迅速地横向移动并急停跳投,可以迅速甩开防守队员,提高投篮的成功率,是很多明星球员在关键时刻的杀手锏。

提高CBA队员运用多种跳跃步法的能力,首先必须加强体能训练。CBA队员大部分身体比较单薄,身体素质与NBA队员相差较大,除了遗传的因素,主要还是因为我国体能训练较落后。美国职业队、大学,甚至高中篮球队都设有专职的体能教练,使队员长年接受系统的体能训练。虽然有些CBA队伍有水平较高的体能教练,但是我国大部分青少年队还没有体能教练,体能训练基本都是由主教练指导,因此我国运动员在体能训练的系统性与专业性上都与国外优



秀队员相距甚远。体能训练不仅可以使队员更加强壮，更多参与身体对抗，还能提高队员的专项能力，改变队员跳跃的固有习惯，提高运用多种跳跃步法的能力。例如对于横向移动急停这种难度比较大的跳跃方式，国内文献中并没有见到有针对性的训练方式，但在国外的文献中却有已有一些针对性的、很多的练习方式，比如横向跳跃障碍、横向跳箱跳跃、跳深接横向移动等练习^[10]。队员掌握了灵活多变的跳跃步法后，在篮球比赛中，能够根据进攻或防守的实际需要，采取最合理的脚步动作在球场上移动、改变位置和方向、起跳，达到获球、堵截、协防、创造进攻机会等目的。

由于篮球比赛中投篮动作往往是在跳跃时完成，所以在体能训练的基础上，必须加强多种跳跃方式下的投篮技术训练，才能在比赛中把多种跳跃步法的优势转化为得分优势。比如队员要想在内线进攻，必须掌握勾手、反手、跳投、仰投、挤投、抗投、跑投等多种投篮方式。如果这些投篮方式能结合多种跳跃步法，将在比赛中做到变幻莫测、防不胜防。教练员在训练中应打破常规，鼓励队员更多地尝试运用高难度的跳跃步法去完成不同的投篮动作。

4 结论

4.1 与 NBA 队员相比，CBA 队员采用了过多的原地起跳。为了提高起跳速率与起跳高度，避开防守队员的封盖，CBA 队员应采用更多的一步助跑起跳代替部分的原地起跳。

4.2 与 NBA 队员相比，CBA 队员采用了过多的两步以上助跑单脚起跳。CBA 队员应增加两步以上助跑双脚起跳的使用频率，这有助于完成急停或者变向起跳动作，并保持好身体平衡，有利于投篮动作的完成。

4.3 横向移动急停起跳有助于甩开防守队员，完成高难度的投篮动作，但是 CBA 队员使用这种跳跃步法的频率远远低于 NBA 队员。

5 建议

5.1 加强体能训练，特别是一些非常规跳跃步法的练习，并结合投篮技术训练，帮助队员打破跳跃固有的习惯步法，在比赛中运用不同跳跃步法与不同投篮技术的结合，做到变幻莫测、防不胜防。

5.2 科研人员与教练员应该更加重视跳跃步法的研究与训练方

法。生物力学分析应更多关注篮球比赛中特有的跳跃步法，比如横向移动急停跳投、两步以上助跑双脚急停起跳等跳跃步法，深入理解极限强度下足踝关节及其他下肢部位的骨骼肌肉功能特性和神经调节特性，为提高篮球专项运动训练效果、预防篮球运动下肢常见损伤，甚至为高级篮球专项运动鞋的研发提供理论依据。

参考文献：

- [1] Arendt, E., and R. Dick. (1995). Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer. NCAA data and review of literature. *Am J Sports Med*, 23:694-701.
- [2] Soest, A.J. van, Roebroek, M.E., Bobbert, M.F., Huijing, P.A., & Schenau, G.J. van. (1985). A comparison of one-legged and two-legged countermovement jumps. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 17, 635-639.
- [3] Enoka, R.M. (1971). The effect of different lengths of run-up on the height to which a spiker in volleyball can reach. *New Zealand Journal of Health, Physical Education, and Recreation*, 4, 5-15.
- [4] Coutts, K.D. (1982). Kinetic differences of two volleyball jumping techniques. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14, 57-59.
- [5] McBride JM, McCaulley GO, Cormie P. (2008). Influence of preactivity and eccentric muscle activity on concentric performance during vertical jumping, May; 22(3):750-7.
- [6] Vint, P.F and Hinrichs, R.N. (1996). Differences between one-foot and two-foot vertical jump performances. *Journal of Applied Biomechanics*, 12, 338-358
- [7] Ruan, MF, and Li, L. (2010). Approach run increases preactivation and eccentric phases muscle activity during drop jumps from different drop heights. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. (5).932-938.
- [8] 郑亦华, 叶永延. 不同膝角原地起跳的生物力学探讨[J]. 体育与科学, 1981, (5), 3-8.
- [9] 周兴龙, 赵方. 篮球急停跳投的运动生物力学分析[J]. 北京体育大学学报, 1999, (1), 30-33.
- [10] 唐纳德·朱, 著, 阮棉芳, 尹军, 译. 快速伸缩复合训练(中国教练员培训教材)[M]. 北京: 北京体育大学出版社.

(责任编辑: 何聪)