

我国 U15 女子篮球运动员的体能特征研究

张战毅

(河南师范大学 体育学院,河南 新乡 453007)

摘要:运用特尔非法、测试法等研究方法,对不同水平 U15 女子篮球运动员的身体形态、身体机能与身体素质等进行比较,揭示我国 U15 女子篮球运动员的体能特征.为我国 U15 女子篮球运动员的选材与训练等工作提供一定的理论支撑.结果显示,身体形态方面,表现出身材高大,上肢较长,足弓较高,上臂肌肉发达,身体充实度好的特征;身体机能方面,表现出同时具有较高的有氧与无氧代谢能力,无氧耐力水平高,糖酵解供能和糖酵解供能能力突出,乳酸消除能力强的特征;身体素质方面,表现出专项速度快,专项力量大,一般灵敏性好的特征.

关键词:篮球;青少年女子篮球运动员;体能

中图分类号:G841

文献标志码:A

篮球是一项以投篮得分为目的,攻防快速多变的的速度力量型、高强度直接对抗的同场竞技类项目,是对体能有很高要求的运动项目,良好的体能是技战术发挥的重要基础和保障^[1].通过中国知网的检索发现,现有研究主要集中在对体能测试与评价^[2-3]、体能训练^[4-5]、创新训练方法与手段在篮球体能训练中的应用^[6-7]等方面,多以优秀男子篮球运动员为研究对象.有关 U15 女子篮球运动员体能特征的研究较少.鉴于此,本研究通过对我国不同运动水平 U15 女子篮球运动员身体形态、身体机能、身体素质等方面的比较与分析,找出我国 U15 女子篮球运动员在体能方面呈现出来的规律与特点,为我国 U15 女子篮球运动员的选材与训练等工作提供有力的理论支撑.

1 对象与方法

1.1 研究对象

根据研究实际,以国家 U15 女篮集训队和河南省 U15 女篮集训队的运动员为测试对象(基本情况见表 1).国家 U15 女篮集训队为优秀组,均为国家一级运动员;河南省 U15 女篮集训队为对照组,国家一级运动员 4 人,国家二级运动员 8 人.对两组运动员的身体形态、身体机能和身体素质等维度进行比较.

表 1 测试对象基本情况

Tab. 1 Basic information of test objects

| 组别 | 人数 | 性别 | 年龄/岁 | 身高/cm | 体质量/kg | 训练时间/a |
|-----|----|----|------|-----------|------------|-----------|
| 优秀组 | 12 | 女 | 15 | 1.77±0.06 | 63.21±8.33 | 5.33±1.03 |
| 对照组 | 12 | 女 | 15 | 1.78±0.03 | 63.33±7.89 | 4.83±0.75 |

1.2 研究方法

1.2.1 文献资料法

通过国家科技图书文献中心、读秀文献资料服务平台、CNKI 中国知网等,系统查阅有关篮球项目特征、体能特征等方面的相关文献,为研究提供理论支撑和参考.

收稿日期:2022-03-04;修回日期:2022-05-20.

基金项目:国家社会科学基金(21BTY102);2021 年河南省普通本科高校智慧教学专项研究项目.

作者简介(通信作者):张战毅(1978-),男,河南偃师人,河南师范大学副教授,主要研究方向为体育教育训练学,E-mail:37900677@qq.com.

1.2.2 特尔斐法

在文献回顾的基础上,对篮球运动及同项群项目相关文献中涉及的体能评价指标进行整理、汇总与分析,结合专家访谈,形成体能评价指标体系的初始框架,并编制第一轮专家调查问卷,涵盖身体形态、身体机能和身体素质3个一级指标,分别包括11、5、9个共25个二级指标.将每项指标的重要程度分为5个等级,依次赋予5~1分.根据目的抽样法,邀请资深篮球教练员15人(在省市篮球队执教10年以上,具有高级教练员职称,下同)、高校运动训练专家15人(从事篮球教学、训练等领域10年及以上且拥有副教授及以上职称,下同)作为此次专家咨询对象.通过第一轮专家函询,对评价指标进行修正或删除,编制第二轮的专家调查问卷,经第二轮专家函询,修正后确定最终的体能评价指标.

(1)专家参与积极度:共30名专家参与函询,所有函询问卷采用邮件形式发送,两轮专家函询的回收率分别为86.67%和93.33%,说明专家参与较为积极.

(2)专家权威系数:专家权威系数(C_r)=(专家对研究问题的熟悉情况(C_s)+进行指标评价的依据(C_a))/2.结果显示,2轮函询专家 C_r 分别为0.79和0.825,专家权威程度高,函询结果可靠.

(3)专家意见集中程度:采用条目重要性程度对应的分值来表示,删除条目重要性均值 <4.0 分、变异系数(CV) >0.25 及超过一半以上专家认为不合适的指标.依据上述标准,共删除了9项指标,评价指标经修改调整后,第二轮函询时专家意见集中程度明显提高.专家们的意见逐步趋于一致,无须进行第三轮函询.

(4)专家意见协调程度:协调系数(W)在0~1,系数越大表示专家的协调程度越好.第一轮 $W=0.239$, $P<0.05$;第二轮 $W=0.329$, $P<0.05$.表明对指标进行修改或删除后,专家对指标评价的意见一致性明显提高,意见达到协调一致,指标体系趋于优化.

根据文献回顾结果,设计篮球运动员体能评价指标调查量表,通过对30名专家的两轮函询,对评价指标进行修改调整,最终确定了16项二级指标.

1.2.3 测试法

依据《中国青少年篮球训练教学大纲》、2015年国家体育总局青少年体育司基金资助项目《我国青少年篮球运动员选材标准的研制》课题成果,选取身高、克托莱指数、指距-身高、足长、上臂紧张围、上臂放松围、小腿围和大腿围等8项指标进行测试,借鉴《运动选材学》的测量方法进行测量.

选取血乳酸测试和Omega Wave测试2项身体机能指标进行测试,该类测均由专业人士进行操作.(1)血乳酸测试:于训练日清晨6:30抽取耳血全血0.5 μ L,采用分光光度法进行分析,测试仪器为德国EKF Lactate scout便携式血乳酸测定仪;(2)Omega Wave测试:测试内容包括10 s纵跳测试、60 s纵跳测试,测试指标磷酸原系统功能指数和糖酵解系统功能指数等,测试设备为美国产Omega Wave竞技状态综合诊断系统.

选取1 min仰卧起坐、助跑单脚跳摸高、双摇跳绳、立定跳远、15 m \times 17次折返跑与全场3/4加速跑等6项身体素质指标,上述指标涵盖了篮球运动员的力量素质、灵敏素质、耐力素质与速度素质.

测试时间:2021年9月至11月.

1.2.4 数理统计法

运用SPSS 19.0软件对专家调查问卷数据进行处理与分析,完成体能评价指标的筛选,确定16项指标为U15女子篮球运动员的体能评价指标;对测试结果进行描述统计、独立样本 t 检验,以比较优秀运动员与普通运动员体能上的差异.

2 结果与分析

2.1 U15女子篮球运动员身体形态特征分析

运动员的身体形态是指在先天遗传与后天训练的基础上所表现出来的身体内外部相对稳定的特征,也是长期专项训练形成的结果^[7].MONCEF等^[8]指出,身体形态特征在许多运动表现的重要决定因素,某些身体形态(如身高、肌肉质量)可以显著影响运动表现,不同的运动项目对身体形态有不同的要求.通过研究我国U15女子篮球运动员的身体形态特征,能为以后的选材和运动训练提供科学有力的理论依据.篮球运动

员的身体形态具有位置特征,身体形态上的差异既与运动员选材有关,也与场上位置角色有关^[9].

2.1.1 不同组别运动员长度指标测试结果比较分析

选取身高、指距一身高和足长3项指标来评价身体形态的长度特征.测试结果显示(见表2),优秀组和对照组身高、足长指标的差异不具有统计学意义,指距一身高指标存在非常显著性差异,优秀运动员的指距一身高指标明显高于对照组,上肢长的优势明显.

表2 身体形态派生指标测试结果

Tab. 2 Test results of body shape derived indicators

| 指标 | 优秀组 | 对照组 | 指标 | 优秀组 | 对照组 |
|------------|------------|-------------|----------|---------------|---------------|
| 身高/m | 1.79±0.06 | 1.76±0.08 | 上臂紧张围/cm | 24.55±1.25 | 23.59±1.79 |
| (指距一身高)/cm | 4.45±0.37 | 3.87±0.12** | 上臂放松围/cm | 23.17±1.32 | 22.61±1.72 |
| 足长/cm | 26.32±0.89 | 25.93±0.95 | 上臂围差值/cm | 1.46±0.91 | 0.96±0.98* |
| 小腿围/cm | 34.08±1.33 | 33.86±2.27 | 克托莱指数 | 364.58±11.32* | 348.13±21.19* |
| 大腿围/cm | 52.35±1.94 | 51.69±3.39 | | | |

注:*代表 $P<0.05$,**代表 $P<0.01$,全文同.

篮球是一项以篮筐为攻守目标,以主动控制球为对抗焦点,在空间、地面交叉展开立体型攻守对抗的运动项目,所有的动作技术和战术配合都是为了争取更多的时间差进而创造空间上的差异,为比赛的胜利争取优势^[10].指距一身高反映了人体上肢的相对长度,优秀组与一般组运动员的指距一身高存在非常显著性差异,优秀组运动员的上肢相对长度更长,有利于加大对空间与范围的控制力,从而增强抢球、控球的机会与力度,在进攻和防守中都能起到很好的作用.

2.1.2 不同组别运动员围度指标测试结果比较分析

选取上臂紧张围、上臂放松围、上臂围差值、大腿围与小腿围5项指标来评价我国U15女子篮球运动员身体形态的围度特征.测试结果显示(见表2),优秀组与对照组4项维度指标的差异均不具有统计学意义,但派生指标(上臂围差值)存在显著差异,优秀组运动员的上臂围差值高于一般组运动员.

篮球运动的运球、传球、投篮、抢篮板等技术动作都要求运动员具备良好的上肢力量.以投篮为例,投篮是一项对身体协调性能力要求比较高的技术动作,投篮过程中需要全身各肌肉的相互协调发力,尤其是大臂三头肌、前臂小肌肉群以及手指手腕,良好的上肢力量能够促进运动员在投篮过程中的稳定性和肌肉的协调性,有助于提高投篮命中率^[11].上臂围差值能反映运动员上臂肌肉的发育状况,也能在一定程度上反映上臂肌肉的弹性程度和收缩力量的大小.测试结果表明,优秀组运动员的上肢肌群更发达,在投篮过程中整个动作更加连贯协调,进而保证了投篮的稳定性及相应的投篮命中率.发达的上肢力量是优秀篮球运动员提高投篮稳定性与协调性的重要保障.

2.1.3 不同组别运动员充实度指标测试结果比较分析

篮球比赛中,良好的身体充实度是在身体对抗中取得优势的前提.克托莱指数作为体质量与身高的派生指标,能从某种程度上反映出人体肌肉的质量和肌肉力量的优劣.克托莱指数越高,说明运动员的身体比例越匀称,肌肉力量也越大,越有利于对抗^[12].统计结果表明(见表2),优秀组运动员的平均克托莱指数明显高于对照组运动员,差异有统计学意义,说明优秀组运动员的身体匀称度更好,肌肉质量水平更高.篮球是一项身体接触频繁的竞技项目,对抗性是篮球运动本身所固有的基本特点之一,其项目特征和对抗性特点要求运动员个人拥有强壮的身体,对体型的要求是中外胚叶成分较高,尤其是外胚叶^[13].从测试结果看,优秀组运动员的体型特征更接近于篮球运动专项的“理想体型”,对照组运动员离篮球运动专项的“理想体型”要求还有一定差异,其中一个重要表现就是中胚叶成分偏低(肌肉发达程度相对不足),不利于运动能力的提高.

2.2 U15女子篮球运动员身体机能特征分析

身体机能是篮球运动员取得优异成绩的重要保证,而身体机能的变化离不开运动负荷的变化(机体对运动训练的应激能力),因而可以通过监测运动员在承受特定运动负荷时一系列生理生化指标的变化来评定其机能状态.

2.2.1 不同组别运动员血乳酸测试结果比较分析

乳酸是造成身体疲劳的主要物质,是人体供能体系中的一个重要中间产物,它既是体内血氧缺乏时的糖酵解产物,又是产生有氧代谢的底物,还可通过人体的生化过程(糖异生)变成葡萄糖^[14].肌肉和血液中乳酸的堆积会造成细胞微环境和内环境的酸化,削弱细胞正常功能^[15].因此,血乳酸经常被用来反映机体的有氧和无氧代谢能力.

为了研究优秀组与对照组运动员的乳酸消除情况,测量两组运动员折返跑后即刻、休息 30 min 后的血乳酸水平,并与安静时进行比较.如表 3 所示,安静时两组运动员的血乳酸浓度处于相同水平(安静时常人的血乳酸水平在 1~2 mmol/L),不存统计学上的差异;运动后,两组运动员的血乳酸浓度较安静时均有较大幅度提高,但差异依然不具有统计学意义;休息 30 min 后,两组运动员的血乳酸水平较运动后即刻水平具有大幅下降,差异有统计学意义,优秀组运动员的血乳酸浓度下降到了常人安静时的血乳酸水平,而对照组运动员的血乳酸浓度仍明显高于常人安静时的血乳酸水平.运动后优秀组与对照组运动员的血乳酸浓度均明显高于正常范围.这与磷酸原供能系统的供能时间(可以维持最大强度运动约 6~8 s)较短有关^[16],所以运动后血乳酸值明显提高;休息后,优秀组的血乳酸清除速度明显比对照组快,经过 30 min 休息后血乳酸恢复到安静值水平,说明优秀组运动员的乳酸耐受能力强,糖酵解代谢能力好,运动后的适当恢复能促进乳酸的快速消除.篮球是以有氧代谢为基础,无氧和有氧代谢系统混合供能的项目,要有良好的有氧代谢能力的基础上,既要高效的 ATP-CT 代谢来确保技术动作的力度与速度,又要有出色的糖酵解代谢供能来完成连续的攻防^[17],优秀篮球运动员同时具有较高的有氧代谢能力与无氧代谢能力,能依靠机体的有氧代谢及时清除机体堆积的乳酸.

2.2.2 不同组别运动员 Omega Wave 测试结果比较分析

Omega Wave 是一种通过应用生物电技术原理测试和分析运动员的心电和脑电变化,即时反馈运动员的生理机能状况的训练监控设备,测试无创且方法简单,结果实时呈现,能及时了解运动员的机能状态,为制定和调整训练计划提供有价值的信息.

采用连续纵跳的方式进行 10 s 纵跳测试,通过力量和速度综合评价两组运动员的机能表现.从测试结果看(见表 4),优秀组与对照组运动员的平均滞空时间、跳跃次数、平均跳跃高度的差异均不具有统计学意义,但平均触垫时间、磷酸原系统功能指数均存在非常显著性差异,说明优秀组运动员力量、速度测试比对照组表现好.优秀组运动员的平均触垫时间更短,磷酸原系统功能发挥更强.在 10 s 连续纵跳中,肌肉运动主要依赖磷酸原供能系统,它仅能维持肌肉剧烈运动 7~8 s,供能速度快,无须氧的参与,且代谢产物没有乳酸,是运动员爆发力的基础^[18].篮球运动中各种快速启动、急停急转等需要依靠磷酸原代谢供能.测试显示,优秀运动员具有较强的无氧代谢能力,与普通运动员相比具有更强的快速供能和最大功率输出的能力,表现出较强的起动能和爆发力.

表 3 不同组别女子篮球运动员血乳酸浓度测试结果

Tab. 3 Test results of blood lactate concentration (mmol/L)

| 测试状态 | 优秀组 | 对照组 |
|-------------|-----------|------------|
| 安静时 | 1.22±0.58 | 1.41±0.36 |
| 折返跑后即刻 | 8.93±2.50 | 8.72±2.13 |
| 休息 30 min 后 | 2.00±0.29 | 4.32±1.32* |

表 4 女子篮球运动员纵跳测试结果

Tab. 4 Vertical jump test results

| 指标 | 10 s 纵跳 | | 60 s 纵跳 | |
|---------------------------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| | 优秀组 | 对照组 | 优秀组 | 对照组 |
| 平均滞空时间/ms | 455.7±37.8 | 469.8±40.5 | 457.6±39.5 | 435.7±35.4 |
| 平均触垫时间/ms | 307.5±146.1 | 457.4±276.6** | 271.6±163.8 | 457.4±277.9** |
| 跳跃次数 | 13.7±2.8 | 12.0±3.6 | 85.8±15.9 | 74.3±22.3 |
| 平均跳跃高度/cm | 29.71±6.13 | 27.91±4.46 | 25.86±4.47 | 23.42±3.98 |
| 磷酸原系统功能指数/(W·kg ⁻¹) | 3.76±0.58 | 3.08±0.84** | 3.59±0.76 | 2.80±0.93** |

在60 s纵跳测试结果中,优秀组运动员的平均滞空时间、跳跃次数、平均跳跃高度和糖酵解系统功能指数均比对照组运动员高,平均触垫时间比对照组短.这说明优秀组运动员在60 s有效测试时间内的纵跳高度更大,纵跳次数更多.独立样本 t 检验显示,优秀组与对照组运动员的平均滞空时间、跳跃次数、平均跳跃高度指标均没有统计学差异,而平均触垫时间、糖酵解系统功能指数指标均非常显著性,优秀组运动员在尽力完成纵跳动作的同时触垫时间更短,糖酵解系统功能发挥更强.在60 s连续纵跳测试中,肌肉的能量供应主要以糖酵解供能系统为主,以磷酸原供能系统为辅.糖酵解供能系统是运动员无氧代谢能力的基础,特点是储量少、供能速度快、输出功率大,是机体进行大强度剧烈运动时的主要能量系统,无须氧参与,同样也不会产生乳酸^[19].由表5可知,优秀运动员比普通运动员具有更强糖酵解代谢能力,即在短时间内发挥出机体最大工作能力并维持高消耗耐力运动的能力.

2.3 U15 女子篮球运动员身体素质特征分析

选取1 min 仰卧起坐、助跑单脚跳摸高、双摇跳绳、立定跳远、15 m×17次折返跑和全场3/4加速跑6项指标,评价运动员的身体素质情况.

2.3.1 不同组别运动员速度素质测试结果比较分析

在遴选出的6项身体素质测试指标中,全场(3/4)加速跑为专项速度素质,主要测试篮球运动员模拟场上的反应速度、起动速度.研究表明,青少年在7~14岁时速度素质增长很快,一般会随着年龄的增加而快速增长,14岁以后男孩的速度素质仍保持较快增长,而女孩的速度素质增长放缓,女16岁、男17岁时速度素质增长减慢甚至停止.测试显示(见表5),优秀组与对照组在全场(3/4)加速跑指标上存在非常显著性差异,说明优秀组运动员具有更强的专项速度.篮球比赛的主调是高速、快节奏,速度素质是影响时空争夺的重要因素,也是影响技战术效果的决定性因素,专项速度不但可以区分篮球运动员身体素质的优劣,也是现代篮球比赛中一个非常重要的制胜因素.

2.3.2 不同组别运动员力量素质测试结果比较分析

选取1 min 仰卧起坐、助跑单脚跳摸高和立定跳远3项指标,来评价运动员的力量素质.其中,1 min 仰卧起坐、立定跳远为一般力量素质,前者主要测试腰腹部肌肉耐力,后者主要测试下肢爆发力,助跑单脚跳摸高为专项力量素质,主要测试腿部肌肉的爆发力及协调性.统计结果显示,优秀组与对照组运动员的立定跳远指标没有统计学差异,1 min 仰卧起坐、助跑单脚跳摸高指标均有显著性差异,优秀运动员的一般力量素质、专项力量素质均明显好于普通运动员.理论与实践均充分表明,优秀篮球运动员多具备出色的力量素质,为实战中快速准确的完成各类技战术动作提供了基础和保证,无论是进攻上的无球跑动、运球、传球与投篮,还是防守中的卡位、封盖、抢断与抢篮板球等,都需要良好的力量素质作支撑.反观目前河南省U15女子篮球运动员,在比赛普遍存在的技术动作不协调、突破或抢断时身体对抗薄弱、投篮稳定性不足等现实问题,均与运动员的力量素质不足有密切的联系.

表5 不同组别女子篮球运动员身体素质测试结果

Tab. 5 Physical fitness test results

| 指标 | 优秀组 | 对照组 | 指标 | 优秀组 | 对照组 |
|--------------|------------|--------------|---------------|------------|--------------|
| 1 min 仰卧起坐次数 | 38.08±4.14 | 33.00±5.27* | 立定跳远/m | 1.94±0.13 | 1.90±0.16 |
| 助跑单脚跳摸高/m | 2.82±0.09 | 2.73±0.10* | 15 m×17次折返跑/s | 68.36±1.49 | 71.39±3.22** |
| 1 min 双摇跳绳次数 | 65.33±8.88 | 55.00±16.72* | 全场(3/4)加速跑/s | 3.89±0.20 | 4.05±0.15* |

2.3.3 不同组别运动员耐力素质测试结果比较分析

篮球运动是一项以有氧和无氧混合供能为主的运动.比赛具有负荷强度高且变化幅度大、持续时间长的特点.其供能以中、低强度的有氧供能为基础,以高强度的磷酸原供能为核心.比赛的关键技术,如传球、快攻、抢篮板、跳投、封盖及快速攻守转换等,均通过高功率的无氧代谢来供能,良好的无氧耐力是篮球运动员在长时间的比赛中保持较好状态的体能基础,是取得优异成绩的必备前提条件^[20].研究表明,无氧糖酵解供能水平是限制耐力水平发展的重要因素.本次测试只有1项耐力素质指标入选,即15 m×17次折返跑,该指标能有效评价青少年篮球运动员在比赛过程中速度耐力的能力.测试结果显示,优秀组与对照组在15 m×17次折返跑指标差异非常显著,说明优秀组运动员的无氧糖酵解供能水平更高,具备更强的乳酸耐受能力.

2.3.4 不同组别运动员灵敏素质测试结果比较分析

篮球运动主要以各种脚步移动、跳跃、慢跑、快速冲刺以及不同强度的身体对抗等运动形式为主,由连续不断的传、运、突、投等各种动作构成。要想取得胜利,要具备应付各种复杂情况的应变能力和经验,能根据场上形势变化迅速做出判断与决策,并快速、准确地完成动作。这要求运动员具备良好的灵敏素质。由于条件的限制,本次青少年女子篮球运动员灵敏素质的评价中,只采用了1 min双摇跳绳一种评价方法。这是目前国内灵敏素质测试中较常采用的测试方法,简便易行,可靠性高,能较可靠地反映运动员的灵敏素质水平。测试结果显示,优秀组与对照组运动员在1 min双摇跳绳指标上表现出显著性差异,优秀组运动员完成的次数明显多于对照组。说明优秀组运动员具有更高的大脑皮质神经过程的灵活性,同时具有更强的中枢神经系统调控运动肌做功的能力。

3 结论与建议

3.1 结论

本文采用特尔菲法,构建出较为全面、合理且具有较强可操作性的U15女子篮球运动员体能评价指标体系。涵盖了身体形态、身体机能和身体素质3个一级指标和16个二级指标。我国U15女子篮球运动员的身体形态主要表现出身材高大、上肢较长、足弓较高、上臂肌肉发达和身体充实度好等特征;在身体机能上表现出同时具有较高的有氧代谢能力与无氧代谢能力,糖酵解供能和糖酵解供能能力突出,乳酸消除能力强的特征;在身体素质上表现出专项速度快,专项力量大,无氧耐力水平高,一般灵敏性好的特征。

3.2 建议

体能作为篮球运动员竞技能力的重要组成部分,应将U15女子篮球运动员的体能特征作为科学选材的重要评价标准,提高篮球运动员的成功率。

在今后的身体形态选材中要充分重视身高、指距、克托莱指数等指标。在保持身高优势的同时,选择上肢相对长度更长、身体充实度更强的球员,身体充实度受后天训练的影响较大。针对身体充实度不足的运动员,要通过创新体能训练理念与方法、引进现代化的体能训练器材与设备等方式,帮助她们进一步提高身体充实度,从而在对抗中更好地获得空间与时间优势。

身体机能受先天遗传因素的影响较大,但与后天的科学训练也有密不可分的联系。在今后的训练中,要提高对有氧耐力训练的重视程度,引入更加科学的方法来帮助U15年女子篮球运动员提高有氧耐力水平。

参 考 文 献

- [1] 赵述强,李向前,张元锋,等.我国职业篮球运动员体能指标体系研究[J].体育文化导刊,2017(4):102-106.
- [2] 张美珍,刘瑞端,郭浩,等.纵跳测试评价方法的比较研究[J].河南师范大学学报(自然科学版),2021,49(1):101-107.
ZHANG M Z, LIU R R, GUO H, et al. Comparison of three different vertical jump tests[J]. Journal of Henan Normal University (Natural Science Edition), 2021, 49(1): 101-107.
- [3] 毛爱华,王思远,王亚君,等.我国优秀女子空手道组手运动员体能特征[J].河南师范大学学报(自然科学版),2020,48(3):110-117.
MAO A H, WANG S Y, WANG Y J, et al. Physical fitness characteristics of Chinese elite female karate Athletes[J]. Journal of Henan Normal University (Natural Science Edition), 2020, 48(3): 110-117.
- [4] 董顺波.不同位置篮球运动员体能的特征及训练[J].体育学刊,2015,22(2):107-109.
DONG S B. Stamina characteristics and training of players at different positions in basketball[J]. Journal of Physical Education, 2015, 22(2): 107-109.
- [5] 卓金源,吴赵昭,徐旻霄,等.高原体能训练对我国高水平优秀篮球运动员身体机能与形态的影响研究[J].北京体育大学学报,2017,40(3):93-100.
ZHUO J Y, WU Z Z, XU M X, et al. Effect of altitude physical fitness training on physical function and body shape of elite basketball players in China[J]. Journal of Beijing Sport University, 2017, 40(3): 93-100.
- [6] 张晓东.在线视频的抗阻训练对改善青少年篮球运动员体能效果的实验研究[J].山东体育学院学报,2015,31(4):90-95.
ZHANG X D. An experimental study of online video-based resistance training on improving the junior basketball Athletes' physical capacity[J]. Journal of Shandong Sport University, 2015, 31(4): 90-95.
- [7] 张战毅,杨文卿.我国青少年男子篮球运动员专项体能指标的构建与评价体系研究[J].河南师范大学学报(自然科学版),2019,47(2):

- 112-118.
- ZHANG Z Y, YANG W Q. Specialized physical fitness indicators for juvenile male basketball players in China: construction and the assessment system[J]. Journal of Henan Normal University (Natural Science Edition), 2019, 47(2): 112-118.
- [8] MONCEF C, SAID M, OLFA N, et al. Influence of morphological characteristics on physical and physiological performances of Tunisian elite male handball players[J]. Asian Journal of Sports Medicine, 2012, 3(2): 74-80.
- [9] 高国贤, 练碧贞, 任弘, 等. 青少年篮球运动员位置因素实证分析与选材应用[J]. 体育科学, 2017, 37(9): 65-73.
- GAO G X, LIAN B Z, REN H, et al. An empirical analysis of the position of juvenile basketball players and the application of talent identification[J]. China Sport Science, 2017, 37(9): 65-73.
- [10] 王鄂, 周贤江. 竞技篮球运动时空特征与制胜因素的探讨[J]. 武汉体育学院学报, 2003, 37(5): 70-71.
- WANG Y, ZHOU X J. Time and space characteristics of basketball games and the factors in winning[J]. Journal of Wuhan Institute of Physical Education, 2003, 37(5): 70-71.
- [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(3): 94-100.
- [12] 陈新键. 伦敦奥运会中国男子篮球队技术统计结果分析[J]. 广州体育学院学报, 2013, 33(1): 61-66.
- CHEN X J. Technology statistics analysis of China men's basketball team in the London Olympic games[J]. Journal of Guangzhou Sport University, 2013, 33(1): 61-66.
- [13] 汤代林. 优秀少年女子篮球运动员身体成分及体型特征的研究[J]. 成都纺织高等专科学校学报, 2012, 29(3): 47-50.
- TANG D L. Body composition and shape features of top female junior basketball players[J]. Journal of Chengdu Textile College, 2012, 29(3): 47-50.
- [14] 张学领. 大强度力量训练间歇期不同恢复方式对男子篮球运动员身体机能的影响[J]. 沈阳体育学院学报, 2016, 35(1): 87-92.
- ZHANG X L. Effects of different recovery mode on body function at intervals between high-intensity strength training in male basketball Athletes[J]. Journal of Shenyang Sport University, 2016, 35(1): 87-92.
- [15] 郑兵, 张舟. 不同加压抗阻训练模式对运动后人体生理及生物力学特征的影响研究[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2021, 46(2): 126-134.
- ZHENG B, ZHANG Z. Physiological and biomechanical characteristics after exercise of different blood flow restriction combined with resistance exercise training modality[J]. Journal of Southwest China Normal University (Natural Science Edition), 2021, 46(2): 126-134.
- [16] 封飞虎, 王松. 运动解剖生理学[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2018: 193.
- [17] 王玉瑾, 王大川. 篮球运动供能特征及体能训练研究[J]. 广州体育学院学报, 2007, 27(2): 61-63.
- WANG Y J, WANG D C. Basketball energy supplying characteristics and the physical fitness training principle[J]. Journal of Guangzhou Sport University, 2007, 27(2): 61-63.
- [18] 孙勇. 不同恢复手段对青年男子篮球运动员高强度间歇训练时运动能力和能量代谢的影响[J]. 沈阳体育学院学报, 2017, 36(4): 106-112.
- SUN Y. Effects of distinct recovery methods on exercise performance and energy metabolism in high intensity interval training of young male basketball Athletes[J]. Journal of Shenyang Sport University, 2017, 36(4): 106-112.
- [19] 林文毅. 无氧代谢供能系统与运动能力[J]. 中国体育教练员, 2016, 24(1): 19-20.
- [20] 王晨宇. 高强度间歇训练对青年男子篮球运动员有氧、无氧运动能力的影响[J]. 西安体育学院学报, 2019, 36(2): 211-219.
- WANG C Y. Effects of high-intensity intermittent training on aerobic and anaerobic exercise performance in juvenile male basketball Athletes[J]. Journal of Xi'an Physical Education University, 2019, 36(2): 211-219.

Physical fitness characteristics of Chinese U15 women basketball athletes

Zhang Zhanyi

(College of Physical Education, Henan Normal University, Xinxiang 453007, China)

Abstract: By using Delphi method and Test method, compares the body shape, physical function and physical quality of U15 women basketball players at different levels, reveals the physical characteristics of Chinese elite young women basketball players, in hope of providing a certain theoretical support for the selection and training of Chinese excellent young women basketball players. The results show that: in terms of body shape, it shows the characteristics of tall figure, long upper limbs, high foot arch, developed upper arm muscles and good body fullness; in terms of physical function, it shows the characteristics of high aerobic and anaerobic metabolism, outstanding glycolytic energy supply, and strong lactic acid elimination ability; In terms of physical fitness, it shows the characteristics of fast special speed, large special strength, high anaerobic endurance level and good general sensitivity.

Keywords: basketball; young women basketball player; physical fitness

[责任编辑 杨浦 刘洋]