

# 拳击运动员备战第12届全运会尿十项指标分析

王雅一<sup>1</sup>, 李同建<sup>2</sup>, 金明男<sup>2</sup>, 蒋亮<sup>2</sup>

(1. 重庆市体育科学研究所, 重庆 400015; 2. 重庆市运动技术学院, 重庆 400015)

**摘要:**了解男子拳击运动员尿十项指标在备战大型体育赛事期间变化规律, 直观指导教练员与科研人员对运动员负荷量和强度的适应与恢复。以重庆男子拳击专业队重点队员杜雨雨为研究对象, 监测在备战第十二届全运会训练期间3月和8月的尿十项指标个案分析。结果表明:2013年3月份每周五实战后即刻尿十项中, 尿蛋白阳性出现了2次, 尿潜血出现1次;8月份即刻, 尿蛋白阳性出现了3次, 尿潜血出现了1次;3月份晨尿阳性指标为PH、PRO、URO, 尿比重持续 $\geq 1.030$ , 其余指标为阴性, URO在3月25日和4月1日阳性反应各一次。PRO阳性高峰指标出现在大负荷训练课后的24 h-48 h, 维持两天后恢复到正常水平。尿PH值为 $6.14 \pm 0.45$ , 8月份晨尿结果显示URO在8月13、19、26日阳性反应。PRO阳性指标按8月上旬和中旬持续在较高水平, 尿PH值下降为 $5.86 \pm 0.23$ 。结论:尿十项监测可以作为男子拳击运动员赛前训练机能监控的有效手段, 其中尿蛋白、尿胆原、尿潜血、尿比重的阳性率较高, 应作为主要关注的指标;运动员尿PH值明显下降时疲劳程度较高, 可作为补充碱性食物等恢复手段的依据;尿蛋白指标可以作为评估训练强度的敏感指标, 但其高峰出现有24-48小时的滞后;尿胆原指标对整体训练负荷较敏感, 可作为短期整体训练负荷的评估指标。

**关键词:**拳击;尿胆原;尿潜血;尿蛋白;尿比重;机能评估

中图分类号:G804.23

文献标识码:A

文章编号:1007-7413(2015)02-0063-05

## The Urine Index Case Analysis of Preparing for the 12th National Games of the Men's Boxing Athletes

WANG Ya-yi<sup>1</sup>, LI Tong-jian<sup>2</sup>, JIN Ming-nan<sup>2</sup>, JIANG Liang<sup>2</sup>

(1. Chongqing Institute of Sports Science, Chongqing 400015, China;

2. Chongqing Institute of Sports Technology, Chongqing 400015, China)

**Abstract:** The purpose of this study was to reveal the urine index changes of the Men's boxing athletes during the preparation for large-scale sports events and to guide the coaches and scientific researchers to make the athlete adapt to the training load and recovery. The key players Du yuyu of Chongqing professional men's boxing team was monitored on urine index of the period of preparation for the 12th national games training in March and August. The immediate urine index after every Friday in March and August of training, PRO of positive appeared in 2 cases, BLD appeared in 1 case. In August, PRO of positive appeared in 3, BLD appeared in 1 case. 2; the morning urine results of March show that the positive indicators of PH, PRO, URO, urine specific gravity is 1.030, other index are negative, URO have positive reaction between March 25 and April 1 each one, PRO positive peak index after the heavy load training of 24 h-48 h, maintain two days later returned to normal. Urine PH was  $6.14 \pm 0.45$ . the morning urine results of August is that URO positive reaction on August 13, 19, 26. PRO positive indicators in early August and middle at a higher level. Urine PH value was  $5.86 \pm 0.23$ . Conclusion: 1, the urine index monitoring can be used as a men's boxer pre-contest training, PRO, URO, BLD, urine specific gravity should be have attention as the main index. 2, when athletes fatigue degree is higher, the urine PH index can be taken as the basis for recovery such as supplement of alkaline food. 3, PRO index can be used as the sensitive index evaluation training intensity, but its peak lag of 24 to 48 hours. 4, URO is a sensitive indicator that can be used as evaluation index of short-term overall training load.

**Key words:** Boxing; URO; BLD; PRO; Urine specific gravity; functional assessment

尿十项指标作为一类无创性检验方式, 广泛应用于运动员生化监测之中。通过测定尿液中十项基础

指标,评定运动员对于运动负荷适应与恢复的情况。

拳击项目为一项非周期性的激烈对抗项目,目前针对拳击项目的尿十项监测长期的跟踪测试报道较少。本研究以第十二届全运会为背景,通过监测预赛和决赛前一个月的尿十项指标,了解拳击运动员在赛前小周期的尿十项变化情况,为拳击运动员机体对负荷适应与恢复提供基础依据。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

以重庆市男子拳击队重点队员杜雨雨为研究对象,年龄 29 周岁,身高 170 cm,体重 52 kg,为国家健将级运动员,专项训练年限 12 年,比赛级别为 52 公斤级。

1.2 研究方法

1.2.1 测试仪器

来自美国生产的 NY 10591-5097 CLINITEK Stat-  
us 尿十项分析仪。

1.2.2 测试指标

尿十项:尿糖 (GLU)、尿蛋白 (PRO)、胆红素 (BIL)、尿胆原 (URO)、PH 值、尿比重 (SG)、尿潜血 (BLD)、尿酮体 (KET)、亚硝酸盐 (NIT)、白细胞 (LEU)

1.2.3 测试方法

两个采样周期,第一个周期为第十二届全运会预

赛前一个月,即:2013 年(3 月 18 日—4 月 8 日)晨尿的连续取样,每天早晨 7:20 取中段尿样。即刻尿取样时间为每周五实战训练后 15 ~ 30 分钟取新鲜尿液;第二个周期为第十二届全运会决赛前一个月 2013 年(8 月 7 日—8 月 29 日)进行连续取样,取样方式与第一周期相同。

1.2.4 一周训练计划

在备战第十二届全运会男子拳击准备阶段,选取预赛和决赛前一个月进行晨尿跟踪测试,下表为 3 月预赛准备期(2013 年 3 月 18 日—3 月 23 日)周训练安排。(见表 1)。

1.2.5 数据处理

用统计软件 SPSS19.0 进行数据处理,采用配对样本 *t* 检验,结果以平均数 ± 标准差表示,存在显著性差异 *P* < 0.05,有极显著性差异 *P* < 0.01。

2 实验结果

2.1 杜雨雨即刻尿十项

2013 年 3 月份每周五实战后即刻尿十项中,尿蛋白阳性出现了 2 次,尿潜血出现了 1 次,尿比重 ≥ 1.030 出现 4 次。2013 年 8 月份每周五实战后即刻尿十项中,尿蛋白阳性出现了 3 次,尿潜血出现了 1 次,尿比重 ≥ 1.030 出现 4 次,其余指标均为阴性。(见表 2)

表 1 男子拳击运动员 3 月周训练计划

时间	周一	周二	周三	周四	周五	周六
上午	场地训练	田径场	场地训练	田径场	力量训练	场地训练
	跳绳 10'×3 组	400 m×8	跳绳 10'×3 组	有氧运动	卧推	快速空击
	空击 10'×3 组	30 m 往返跑	快速空击 10'	400 m×10	腹肌	10'×3 组
	手靶 5'×3 组		×3 组		腰背肌	沙袋
	垫上训练		二人组间配合			3'×8 组
			10'×3 组			柔韧素质
下午	空击 3'×3 组	力量训练	实战	休息调整	实战	轮桩
	对练 3'×6 组	杠铃				3'×5 组
	轮桩 3'×5 组	深蹲				对练
	沙袋 3'×6 组	肱二头肌				3'×6 组

表 2 杜雨雨即刻尿十项阳性率结果

	尿蛋白(PRO)	尿胆原(URO)	尿酮体(KET)	尿潜血(BLD)	尿比重(SG)
3月即刻2次	-	-	1次	4次	
8月即刻3次	-	-	1次	4次	

2.2 杜雨雨晨尿十项

1)3月份训练整体内容是中等强度的训练安排,在训练周的第一天安排了场地训练和技术强度训练。一周的训练课中,周一、周三和周六的训练强度较大,在周一大强度训练课后,连续监测晨尿结果显示(见图1)PRO指标在周三晨尿出现阳性3+,维持两天

后恢复到正常水平,周四下午调整训练后,周五(3月22日)和周六(3月23日)均维持在正常水平。在经过一周训练课后,晨尿中测出URO在3月25日和4月1日连续两个周一出现阳性反应,而PH值最高值分别也出现在3月25日和4月1日为7.0,最低值为5.5。

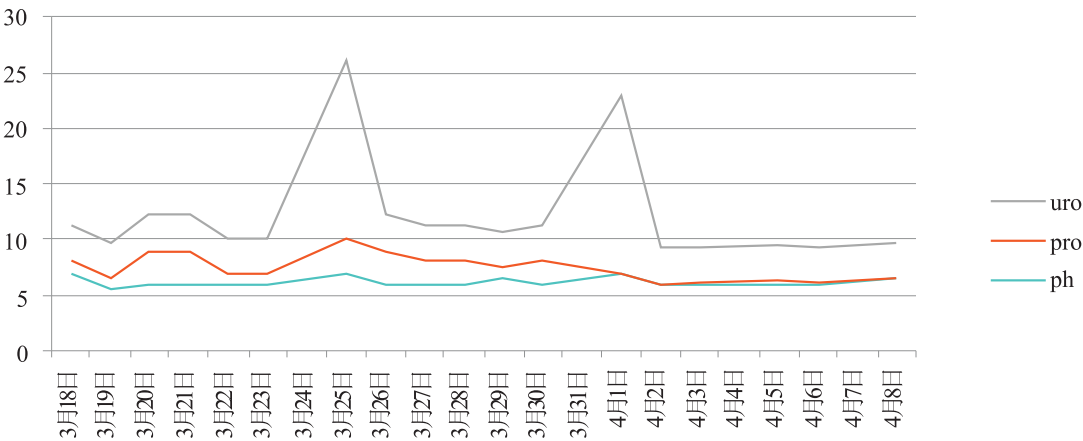


图 1 杜雨雨3月预赛晨尿分析

2)8月份训练课与3月份相比,在每周二、三、五下午的训练课中增加了针对个人技术训练内容以及耐力训练的对练组数,PRO指标阳性出现3+的情况在上旬和中旬比较密集。特别是8月开始后,训练内

容的增加导致第一周晨尿监测的PRO指标阳性3+状态连续维持3天,晨尿结果显示(见图2),URO在8月13、19、21日的周一反应阳性,在8月决赛准备期间PH值没有太大的起伏。

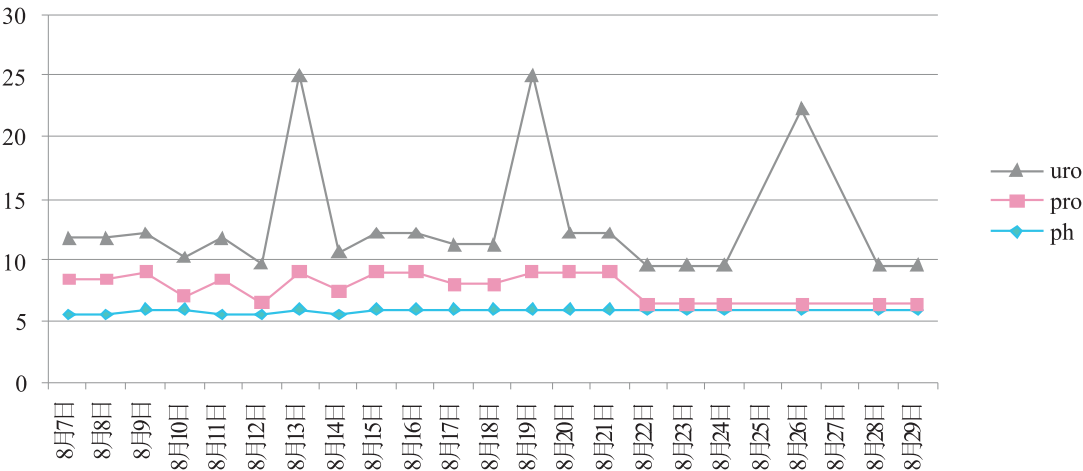


图 2:杜雨雨决赛晨尿分析

3)由表3(图3)可见3月份晨尿结果和8月份晨尿结果显示阳性的三项指标分别为PH、PRO、URO,尿比重持续 $\geq 1.030$ ,其余指标均为阴性。8月份晨尿PRO与3月相比后差异显著( $P < 0.05$ ),8月尿PH值与3月相比后具有显著性差异( $P < 0.01$ ),但URO预赛与决赛前对比后无显著性差异。

表3 杜雨雨晨尿十项阳性结果

	PH	PRO	URO
3月份	$6.14 \pm 0.45$	$1.92 \pm 0.90$	$4.62 \pm 4.14$
8月份	$5.86 \pm 0.23^{**}$	$2.16 \pm 1.09^{*}$	$4.62 \pm 4.14$

注: \*\* 代表  $P < 0.01$ , \* 代表  $P < 0.05$

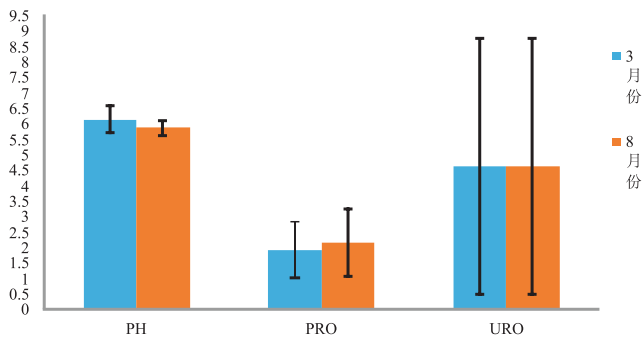


图3 杜雨雨晨尿十项阳性结果对比

### 3 分析与讨论

#### 3.1 男子拳击运动员尿十项监测指标变化情况分析

拳击运动是一项激烈对抗项目,以无氧运动为主与有氧运动相结合的运动项目。项目特点可造成运动员尿十项中各项指标阳性反应不同,有研究报道,在散打运动中,导致尿十项异常的指标主要有尿蛋白、胆红素、尿酮体、尿潜血。宫立红<sup>[1]</sup>研究发现盲人柔道运动员尿十项指标阳性率,由强到弱依次为:尿蛋白、尿潜血、尿酮体、白细胞、尿胆原等。本研究发现拳击运动员尿十项阳性率以尿蛋白、尿胆原、尿潜血、尿比重为主。

尿蛋白(PRO)是尿液中的蛋白质,在正常情况下,蛋白质和红细胞是无法通过肾小球过滤,因此尿蛋白、尿潜血指标应显示阴性。运动时肾上腺素、肾素-血管紧张系统和激肽释放酶分泌增加,肾小球毛细血管压上升,改变了肾小球膜电性和可滤过蛋白的电荷,使肾小球可以滤过较大分子的蛋白质较多。从

而导致尿蛋白阳性率的发生。有文献报告,在正常情况下,尿中总蛋白和白蛋白恢复时间为45min,4h即可完全恢复。本研究发现拳击运动员杜雨雨的尿蛋白指标在3月预赛前处于交替式的阳性率的发生,并且尿蛋白高峰出现滞后现象,即:大负荷训练课后的24~48小时后。这一结果证明了刘家骏<sup>[2]</sup>在研究游泳训练时应用尿蛋白指标评定负荷强度时不够精确和稳定,并认为可能是由于个体差异引起的。而在8月决赛前,杜雨雨尿蛋白在8月上旬和中旬一直处于较高的水平,由于训练强度的增加,特别是有氧训练比例较大,导致运动员机体内蛋白质大量分解,晨尿的PRO阳性率较高。因此通过晨尿的尿蛋白阳性率来评定运动员的训练负荷的适应与恢复情况时,一定要长期跟踪测试,掌握运动员的个体特点后再进行准确的评价。

尿胆原是体内血红蛋白分解的产物。每天约有8克的血红蛋白(约产生280mg胆色素)进入分解代谢,最终有一部分转化为尿胆原排出体外。尿胆原的正常值为1mg%以下或3~5单位。大负荷量训练,身体疲劳或机能下降时,晨尿胆原排出量增加。故通过测定尿胆原的含量变化,可了解或评定运动员的身体机能状态和判断运动性疲劳程度。研究指出<sup>[3]</sup>,当运动量加大或身体机能下降时,尿胆原排出量增加。拳击运动员杜雨雨3月底出现连续两个周一尿胆原呈阳性,提示为上一周的负荷强度累加造成,8月份分别在13日、19日、26日连续三个周一出现了阳性,提示杜雨雨周计划训练结束后出现了疲劳累积。根据3月和8月训练内容对比分析得出,3月主要是以无氧为主的训练内容,强度保持中等水平,而8月训练内容增加了有氧供能的比例,因此运动员的疲劳累积不断增加。

深入分析3月份尿胆原周一出现阳性指标达到16  $\mu\text{mol/L}$ 时所对应的尿PH值均为7.0。这与王伯余<sup>[4]</sup>等研究发现散打运动员尿PH值与尿胆原的关系结论并不一致,王伯余等发现尿胆原升高、PH值较低,肌体偏酸性时,疲劳后机能能力尚未恢复,影响队员训练水平的提高和机能水平的恢复。而本研究发现,拳击运动员杜雨雨的尿胆原升高时,尿PH值反而回升至7.0,分析认为有以下原因:1)由于个体因素造成尿胆原与尿PH值间的相关性。2)尿胆原的增加是由于血红蛋白(HB)分解的产物,而尿PH值是由于缺氧状态,导致大量氧化不全,体内酸性物质堆积所产生。二者虽同时体现了机体的疲劳状态,

但是却没有充分的基础理论证明二者之间有必然的相关性,8月份的晨尿测试结果进一步论证了尿胆原的升高与尿PH的改变并无直接相关性

尿潜血是指运动负荷过大,改变了细胞膜的通透性导致尿液中出现了红细胞,该指标阳性率在3月和8月即刻尿中分别出现了一次,晨尿复测后为阴性,并不影响训练强度的进行。而尿比重持续 $\geq 1.030$ ,该指标在3月和8月一直处于高比重状态,分析认为这与杜雨雨训练后未能及时补充水分,机体处于长期缺水的状态造成该指标处于较高的水平。

尿酮体的产生是由于有氧训练动员大量蛋白质和脂肪供能,脂肪不完全氧化产生了酮体,而且产生的速度超过组织利用的速度。在监测拳击运动员杜雨雨的尿十项指标中,尿酮体一直保持阴性,但尿蛋白出现阳性,这是由于杜雨雨自身成分的影响。该运动员身高170cm,比赛级别为52kg,体内脂肪含量较少,因此在有氧供能的过程中,蛋白质的分解占主要地位。

### 3.2 备战第十二届全运会预赛与决赛前尿十项指标对比结论

#### 3.2.1 尿蛋白(PRO):

十二运预赛与决赛前每周五即刻尿十项对比后发现,只有8月尿蛋白指标比3月增加了25%,其余指标均未有明显改变。同时8月份晨尿PRO与3月相比后差异显著( $P < 0.05$ ),分析认为这是由于8月决赛前的周二、周三、周五训练课增加了针对个人技术练习内容以及对练组数,提高运动员在比赛场上有氧供能比例的训练内容。冯炜权<sup>[5]</sup>等研究发现以糖酵解供能为主的运动项目中,运动强度大,血乳酸水平较高,持续刺激时间又较长时,才能使尿蛋白达到较高水平。这也解释了杜雨雨在决赛前的8月晨尿监测中尿蛋白指标持续在阳性状态,尿蛋白的持续性增高,也表明了该运动员血乳酸水平较高,同时也提高了运动员的耐乳酸能力。因此尿蛋白在监测无氧供能为主的运动项目中无论是日常训练课还是大赛前都应给予重视。

#### 3.2.2 尿PH值

研究表明<sup>[6]</sup>运动员在激烈运动过程中,机体处于缺氧状态,导致大量氧化不全,产物如乳酸、酮体和丙酮酸等酸性物质堆积,从而使尿PH值明显下降,酸中毒不仅使肌肉收缩能力下降,四肢酸痛无力,同

时也抑制血色素的合成,甚至引起中枢神经症状。本研究发现十二运预赛与决赛前即刻尿中的PH值并无明显改变,但杜雨雨晨尿PH值3月份与8月份相比后下降,8月份尿PH值为 $5.8 \pm 0.24$ ,差异十分显著( $P < 0.01$ ),尿PH值指标降低是由于临近大赛前,无氧供能和有氧供能的训练内容比例增加,导致机体分解代谢增加,体内酸性物质增加,不利于机体恢复。通过每日询问杜雨雨自体感受情况发现当尿PH值 $< 6.0$ 时,自述疲劳十分明显,因此该指标可作为运动员机体疲劳恢复的依据之一。同时通过指导运动员摄入碱性食品,均衡体内酸碱平衡,促进并且监测疲劳的恢复具有重要的指导意义。

## 4 结论

1)尿十项监测可以作为男子拳击运动员赛前训练机能监控的有效手段,其中尿蛋白、尿胆原、尿潜血、尿比重的阳性率较高,应作为主要关注的指标。

2)运动员尿PH值明显下降时疲劳程度较高,可作为补充碱性食物等恢复手段的依据。

3)尿蛋白指标可以作为评估训练强度的敏感指标,但其高峰出现有24~48h的滞后。

4)尿胆原指标对整体训练负荷较敏感,可作为短期整体训练负荷的评估指标。

## 参考文献

- [1]宫立红,邢丽丽,浅析尿十项监测在盲人柔道训练中的应用[A].中华人民共和国第十一届运动会科学大会论文摘要汇编,2009.
- [2]刘家骏,血尿素指标及其在游泳训练中应用的研究[J].广州体育学院学报,1989,9(2):16-22.
- [3]冯炜权,运动生物化学原理[M].北京:北京体育大学出版社,1995:313-315.
- [4]王伯余,杨珮旋.高校散打运动员赛前训练尿10项值的变化分析[J].搏击·武术科学,2009,6(8):52-53.
- [5]冯炜权,冯美云,应用尿蛋白评定运动员的身体机能状态[J].北京体育大学学报,1999,15(1):1-11.
- [6]许玲,邓树勋.几种生化指标(CK、BUN、HB、LA、尿蛋白和隐血、尿PH、胆红素和尿胆原、尿肌酐)在运动实践中的应用[J].福建体育科技,1999,18(3):30-35.