



运用游泳水槽对水下潜泳腿打腿训练的分析与评价

仰红慧¹, 徐峰杰², 宋 闪¹, 戚雅茜¹

摘要: 通过水槽的水下摄像系统,对3名上海优秀运动员和4名一线运动员进行水下打腿动作测试录像,利用图像解析软件对技术录像进行分析,结果发现:优秀组队员的水下潜泳腿连贯性优于一线组队员;个性化的专项技术训练、能力训练、核心力量训练等有利于打腿能力的提高,为运动成绩的提高起到促进作用。

关键词: 游泳;水槽;打腿;专项训练

中图分类号: 804.6 文献标志码: A 文章编号: 1006-1207(2015)01-0030-04

Analysis and Evaluation of Using Swimming Flume for Leg Training of Underwater Diving

YANG Honghui¹, XU Fengjie², SONG Shan¹, QI Yaqian¹

(Shanghai Research Institute of Sports Science, Shanghai 200030, China)

Abstract: Through the underwater camera system of the flume, the underwater leg movements of the 3 elite swimmers and 4 senior group swimmers of Shanghai were recorded and analyzed with the image analysis software. The result shows that the leg coherence of the elite swimmers in underwater diving is better than that of the senior group swimmers. The personalized specific technical training, capability training and core strength training are helpful to the improvement of leg kick ability, which helps improve performance.

Key Words: swimming; flume; leg kick; specific training

打腿能力的好坏对游泳运动员成绩至关重要。打腿不仅能保持身体的平衡和稳定,还能提高前进速度。因此,本研究利用上海游泳水槽提供的优异的训练和监控条件对上海一线运动员水下潜泳腿进行分析和诊断,找出他们水下潜泳腿技术的优缺点,并针对不足之处提出水槽的训练方案,从而帮助他们提高竞技水平。同时让教练员以及运动员了解水下潜泳腿的重要性,更好地为游泳教学和训练提供服务。

本研究主要以水槽进行潜泳打腿能力的训练、测试与评价,客观有效地反映出运动员的打腿能力和进步情况,为教练员实施针对性的训练计划提供有效依据。

1 研究方法和研究对象

1.1 研究方法

通过游泳水槽和水下摄像系统对游泳运动员的水下打腿动作进行测试录像,利用图像解析软件(水槽特有的三线运动分析系统,DARTFISH,EDUIS)对技术图像进行分析。

1.2 研究对象

上海游泳队运动员7名(见表1),其中3名为优秀运

动员唐奕、庞佳颖、朱倩蔚,4名为一线运动员。

表1 7名研究对象的基本情况

Table 1 Basic Information of the 7 Subjects

姓名	性别	出生年	身高/cm	体重/kg	主项
PJY	女	1985	177	66.2	100, 200 自
ZQW	女	1990	179	67.7	100, 200 自
DY	女	1993	177	72.7	50, 100 自
ZSS	女	1994	174	70.0	100, 200 自
QWY	女	1999	173	63.4	200, 400 自
WJL	男	1996	185	79.0	100, 200 自
ZYS	男	1995	183	89.2	100, 200 自

2 结果与分析

2.1 水下潜泳腿的能力对游泳成绩的贡献

水下潜泳打腿(也叫海豚腿,dolphin kick)被用于自由泳、仰泳和蝶泳的出发和转身的水下滑行中,同时是这些阶段中前进动力的主要来源。从距离上讲,按规则运动员须在比赛出发和转身后15 m内出水,即各种项目的比赛

收稿日期: 2014-07-09

基金项目: 上海市体育局科研攻关与科技服务课题(10JT028)。

第一作者简介: 仰红慧,女,博士,研究员。主要研究方向: 运动生物力学测量与分析。

作者单位: 1.上海体育科学研究所,上海 200030; 2.上海体育职业学院,上海 200237



水下潜泳腿距离与全程的最大比例可达到 30%。如果是短池比赛,水下潜泳腿距离与全程的最大比例更可高达 60%。因此,“水下潜泳腿”除蝶泳、仰泳、蛙泳、自由泳外,被业内人士称作“第五种姿势”,在所有比赛项目中被运动员广泛运用。好的水下潜泳腿技术能够帮助运动员减小波浪阻力、提高泳速,成为他们的竞争优势,优良水下潜泳腿技术成为游泳运动员夺取奖牌的制胜因素之一[12]。

游泳时激起的波浪越大,人体克服阻力做功而丧失的能量就越多。波浪总是在水面附近形成的,越往深处波浪就越小,兴波阻力也越小。而水下潜泳腿技术可以依靠腰腿力量带动脚踝进行波浪式的水下鞭状打腿获得较大的推进力。Cossor^[3]发现 2000 年奥运会上男子 100 m 蝶泳、100 m 仰泳、100 m 自由泳和 200 m 蝶泳的决赛选手 15 m 出水时间和水下游进距离呈显著的负相关关系。女子 100 m 仰泳、200 m 蝶泳、200 m 蛙泳和 200 m 自由泳决赛也呈现同样的负相关关系,这表明出发后的水下游进距离对比赛出发时间有很大的影响。而出发转身技术差历来是我国运动员的软肋,无疑“水下潜泳腿技术”好坏将直接影响出发转身技术及比赛成绩。在当今日趋激烈的仅以 0.01 s 决出胜负的比赛中,水下潜泳腿技术和能力的优劣就显得极为重要^[4]。

2.2 两组队员的水槽打腿测试与分析及水槽中主要打腿训练的模式

2.2.1 水槽中两组队员的打腿测试与分析

从表 2 看出,完成一次完整打腿的用时比较,优秀组一次打腿的速度要比一线组一次打腿的速度要快,用时要短,相比较一线组最快的队员和优秀组最快的队员的一次完整打腿时间,最快的相差 0.03 s,最慢的要相差 0.06 s。

表 2 优秀组和一线队员打腿用时统计(单位:s)

Table II Statistics of the Time for Leg Kick by the Elite Swimmers and Senior Group Athletes (s)

打腿用时	优秀组			一线组			
	PJY	TY	ZQW	ZSS	QWY	WJL	ZYS
向上打腿(平均)	0.24	0.25	0.25	0.28	0.29	0.29	0.28
向下打腿(平均)	0.17	0.18	0.17	0.16	0.18	0.16	0.17
完整打腿(平均)	0.41	0.43	0.42	0.44	0.47	0.45	0.45

水下潜泳腿动作分为上打和下打两个部分。上打部分:水下蝶泳打腿动作是鞭状打腿动作,也就是说,当下打接近结束时,大腿为克服腿部自下而上的惯性,开始上打。继续伸髋使腿部向上,上打结束时,开始下打。上打是通过伸腿实现的。小腿应放松,处于被动状态,使其在水的自上而下的压力下保持伸直状态,水的压力也使放松的足部处于半伸半屈的自然状态。下打部分:鞭状下打动作开始于上打,当两脚上打过身体纵线之后大腿开始向下。水的自下而上的压力使小腿上屈,两脚内上转。当两脚接近水面时,小腿由腰腿发力带动小腿有力下打,直至完全伸直为止。踝部柔韧性的好坏对水下蝶泳打腿动作是至关重要的。

从表 2 中向上与向下的用时来分析,优秀组队员打腿较为积极,上下打腿用时的差仅为 0.07~0.08 s,动作的连贯性以及速率较好。而一线组队员普遍的属于下打有力型,上打与下打的速度差为 0.11~0.13 s。虽然一线组队员下打腿时与优秀组队员用时非常接近甚至比有的优秀组运动员快,但是因为向上过慢影响了打腿的连贯性与整体性,不利于匀速的游进并会破坏技术动作,一般来说打腿动作的速率是会影响到速度的,在不改变力量的情况下加快打腿动作的速率会提高运动员的成绩。

当今水下潜泳腿技术特点表现为幅度小、频率快,要求运动员有很好的脚踝柔韧性和较强的腰腹及腿部力量。从上述打腿分析来看,优秀组队员的水下潜泳腿符合现在提倡的快频率、连贯性好的技术特点,这也为优秀组队员在出发、转身环节中建立了很好的优势,而一线组队员的水下潜泳腿属于下打用力型,连贯性较差,频率较慢,推进力不均匀,制约了她们在出发转身水下潜泳腿上的成绩。

2.2.2 水槽中主要打腿训练的模式

2.2.2.1 水下潜泳腿递增负荷和训练

1.90 m/s 打 15 次腿
2.00 m/s 打 15 次腿
2.20 m/s 打 15 次腿
2.20 m/s 打 15 次腿

2 min 包干+600 放松

训练要求:按照出发、转身水下潜泳打腿的要求进行训练,要求打腿的速率必须快,幅度小,上下打腿都要用力。

2.2.2.2 水槽游泳池结合训练

2.00 m/s×4 1 min 包干 2 组 +

2 组游泳池 4×15 m 潜泳腿

训练要求:在水槽训练完成后,第一时间回到游泳池训练,要运动员把水槽所练的速度感觉充分反应到正规的游泳池中去。

2.2.2.3 出发水下潜泳腿+速度

2.20 m/s×4(8 次打腿+2 次配合)+100 放松
2.25 m/s×4(4~6 次打腿+11 次配合)+100 放松

3 min 包干 2 组

训练要求:(1)潜泳腿,按照比赛时所需快速打腿。(2)配合游,以 25 m 冲刺的速度进行训练。(3)所有动作必须完全按照比赛要求去做。

2.2.2.4 4 个方向的水下潜泳腿训练

1.10 m/s
1.15 m/s
1.20 m/s
1.25 m/s
1.30 m/s

1 min 包干,每个方向各打 10 次腿

训练要求:(1)出发水下潜泳腿要求贴近水面,不要太深。(2)幅度要小,上下打腿都要用力。(3)侧面打蝶泳腿时要注意保持身体的平衡。



2.3 水槽中的专项打腿训练效果评价

水下潜泳腿技术要求上下打腿动作幅度小、频率快才能取得较好的效果,要求运动员不但具备很好的脚踝柔韧性,还要有强大的腰腹和腿部的爆发力,所谓的“鞭状打腿”就是柔韧性和爆发力的综合体现,因此在水槽训练中

我们有针对性的重点发展这些素质。每周的小周期训练计划(见表3):每周1次水槽训练,打腿和有氧训练交叉,辅助陆上的瑞士球练习,小器械练习,对青少年运动员的无支撑点的平衡能力、柔韧性、协调性都十分有效。特别突出4个方向的蝶泳腿训练对躯干腰腹一带的力量训练效果,是对腰腹肌群大范围的调动。

表3 每周小周期训练计划表

Table III Program of Small Cycle Training Each Week

	周一	周二	周三	周四	周五	周六	周日
上午	小强度恢复, 陆上练习	上课	陆上 水槽中的打腿训练	小调整	上课	陆上	休息
下午	基础有氧	中高强度有氧	强度		中高强度有氧	休息	休息

水下潜泳腿力量训练应突出专项力量特点,在打好最大力量练习的基础上,着重强调完成动作的速度,应尽可能在短时间内完成最大力量的练习。游泳运动员的最大力量不仅与极限游速关系密切,而且在相当的程度上决定耐力工作能力。力量贮备值越高,运动员完成负重相当于肌肉最大用力的50%~90%动力工作的能力越高^[5,6]。经过一

个冬训周期的针对性最大力量和速度力量训练,结合力量素质和柔韧素质的专项训练,一线组受试者从刚开始练习时的4个方向打腿身体位置,下肢下沉,打腿次数少,完成不到5次,到后来的能力提高,能够完成10次,水流控制速度也从1.00 m/s提高到1.20 m/s,身体力量的控制、水感控制、平衡能力、完成情况逐步提高,见表4。

表4 训练前后水下潜泳腿的用时对比

Table IV Comparison between the Time for Leg Kick in Underwater Diving before and after the Training

打腿用时 /s	ZSS		QWY		WJL		ZYS	
	训练前	训练后	训练前	训练后	训练前	训练后	训练前	训练后
向上打腿(平均)	0.282	0.269	0.293	0.281	0.291	0.258	0.285	0.258
向下打腿(平均)	0.162	0.164	0.181	0.172	0.165	0.179	0.174	0.185
完整一次(平均)	0.444	0.433	0.474	0.453	0.456	0.437	0.459	0.443

通过专项速度力量训练,迫使运动员以更快的频率和力量进行练习,有利于快速游技术风格的形成。通过对这几名队员的训练,可以看出运动员在每次打腿的频率上有明显的提高,特别是在向上打腿上的用时上,如WJL,从训练前的0.291 s减少到0.258 s,再如ZYS,从训练前的0.285 s减少到0.258 s,分别减少用时0.033 s和0.027 s,完整的一次打腿时间与优秀组运动员基本一致,基本达到0.43~0.45 s。

通过个性化的分析与针对性的训练,运动员经过长时间有周期性的系统训练取得了较好的结果,她们主观感觉良好,训练刻苦认真,训练中互帮互助,课后主动完成陆上身体位置的训练,自主地与教练沟通。这种具有针对性的水下潜泳腿的技术与能力训练让运动员们100 m自由泳比赛成绩得到了充分的提高,水下潜泳腿占100 m全程的30%(出发15 m,转身15 m的潜泳腿),可见这部分的提高对运动员最终成绩的提高有着密不可分的关系(见表5)。

表5 训练后比赛成绩的对比(单位:s)

Table V Comparison between the Performance Results before and after the Training (s)

	2012年上半年比赛最好成绩		2012年下半年比赛最好成绩		提高量	
	出发15 m	100 m	出发15 m	100 m	出发15 m	100 m
ZSS	7.20	57.50	6.96	56.38	0.24	1.12
QWY	7.58	60.46	7.23	59.04	0.35	1.42
WJL	7.18	53.08	6.88	51.91	0.30	1.17
ZYS	6.98	52.92	6.90	52.20	0.08	0.72

3 结论

3.1 水下潜泳打腿的连贯性与身体流线型位置的保持是影响水下潜泳腿速度的重要因素。

3.2 专项的技术训练,能力训练、核心力量训练等,要针对运动员的实际水平制定个性化的训练方法,才能有利于打腿能力的提高,为运动成绩的提高起到促进作用。



参考文献:

- [1] 仰红慧.海洋动物与仿生运用[J].游泳,2005,2:34-35.
- [2] 水下蝶泳打腿技术的理论与实践——运动学特征,涡流的产生以及在出发、转身、划水过程中的应用[J].体育科研,2005,26 (6):58-63.
- [3] Cossor.J.M.& Mason.B.R. (2001).Swim start Performances at the Sydney 2000 Olympic Games. Paper Presented at the XIX Inter-national Symposium on Biomechanics in Sports. Proceedings of Swim Sessions. San Francisco. June26.

- [4] 陈雄山,李慧玲.“水下蝶泳打腿技术”的生物力学特征及发展途径相关问题的研究[J].浙江体育科学,2008,30 (4): 116-119.
- [5] 宋琦勃,封旭华,仰红慧.核心肌群训练在游泳训练中的应用[J].医用生物力学,2009,24 (3):233-236.
- [6] 徐峰杰,熊国鸣,潘佳章,等.水下潜泳腿技术的分析与训练模式的探索,2009 年第 13 届全国运动生物力学学术交流会论文汇编(摘要)[R].2009 年 11 月:181.

(责任编辑:何聪)

(上接第 24 页)

上没有得到解决,致使近些年来我国在网络销售方面几经禁止和开禁。通过网络渠道可以改变彩民的组成结构,降低低收入、低教育程度人群的比重,增加高收入、高学历彩民群体,未来对我国形成“多人少买”的健康持续发展的彩票市场结构具有重要的战略意义。

5.5 重视彩民保护,构建问题彩民预防、诊断、救治体系

随着我国彩票市场的日益壮大,问题购彩行为对彩民自身及家庭产生的不良影响不容忽视,而这一问题所引起的各类社会问题也日趋严重。因此,彩民保护,尤其是问题彩民的保护与救治急需得到实质性重视。

由于理论体系方面的缺失,导致我国在构建问题彩民预防机制与实施过程中存在很大的漏洞。包括问题博彩诊断及自我诊断体系开发,博彩认知宣传、问题彩民咨询体制构建、问题彩民关联救治体系等几乎没有实质工作展开。在构建我国问题彩民救助机制等过程中,参考国外先进的研究成果及实践经验,引入国外相应的治疗手段时,不能完全照搬国外成熟的治疗体系,而是应结合我国当前彩票业的发展现状、发展趋势及我国问题彩民的实际情况出发。

彩民保护及问题彩民救治需要法律、医疗、教育、社会保障系统等多个相关领域的共同努力,如何统筹规划,制定可实施的战略方针,这是我国彩票业健康发展所面临的重大挑战之一。

参考文献:

- [1] 日本体育・学校健康センター.スポーツ振興くじ制度の創設と展開[M].日本:ぎょうせい,2002
- [2] <http://www.jpnsport.go.jp/sinko/>. [EB/OL]
- [3] レジャー白書(2010)(2013)
- [4] 公益財団法人日本体育施設協会.スポーツ振興くじの活用しより身近でスポーツを[M].月刊体育施設 2014(5)
- [5] <http://www.takarakuji-official.jp/>. [EB/OL]
- [6] <http://jla-takarakuji.or.jp/>. [EB/OL]
- [7] 滝口直子.企業の社会的責任と消費者保護(上)ギャンブル問題対処への世界的枠組み(反貧困?再生)[J].消費者法ニュース (97), 76-82, 2013-10
- [8] 週刊東洋経済(2010)
- [9] <http://bylines.news.yahoo.co.jp/takashikiso/20140204-00032327/>. [EB/OL].2014
- [10] http://blog.livedoor.jp/takashikiso_casino/. [EB/OL]
- [11] <http://moneyzine.jp/article/detail/211204>. [EB/OL].2011
- [12] 古川美穂.ギャンブル依存の現状[J].月刊保団連 (1138), 4-9, 2013-10?
- [13] http://www.huffingtonpost.jp/2014/08/20/gambling-habit-and-casino_n_5696814.html. [EB/OL].2014.

(责任编辑:杨圣韬)