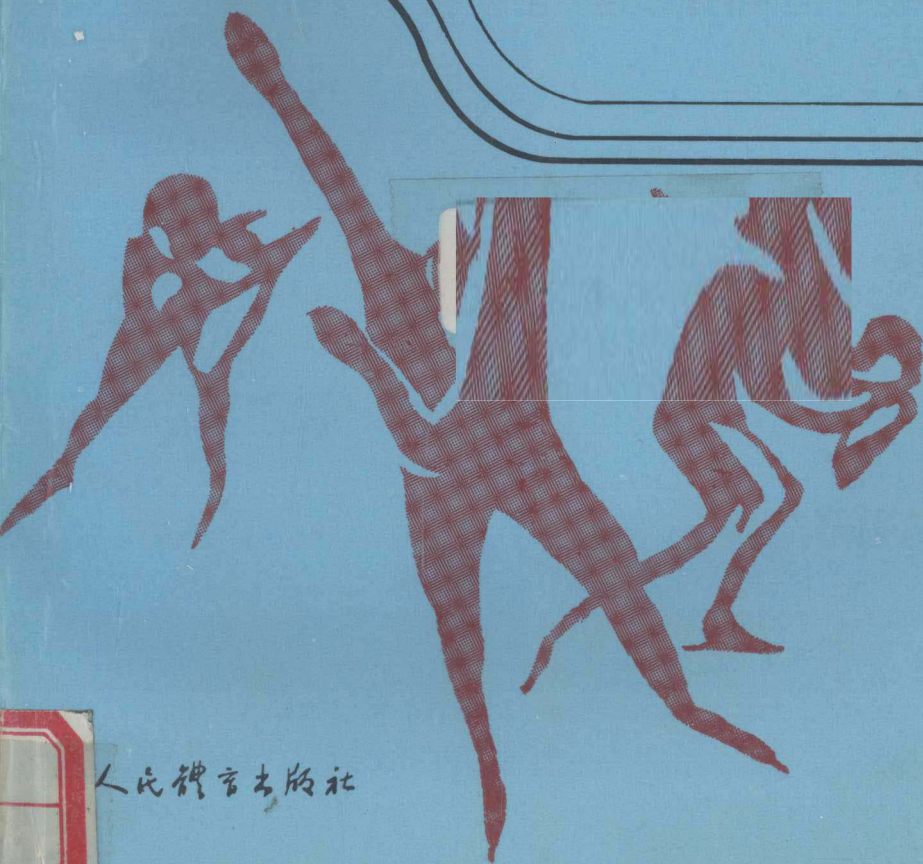


血乳酸与速滑訓練

国家速度滑冰队 著



人民体育出版社

血乳酸与速滑训练

国家速度滑冰队著

人民体育出版社

(京)新登字040号

人民体育出版社出版
长春市第六印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所发行

787×1092毫米 32开本 9.2印张 220千字
1993年7月第一版 1993年7月第1次印刷
印数:1000

责任编辑:刘沂 封面设计:常坤 责任校对:天娇
ISBN 7-5009-0887-3/G·854
定价:6.70元

前 言

近几年来,血乳酸这一指标已在我国体育运动训练中逐渐被广泛应用,尤其是在游泳、田径、划船、自行车等项目中。

我国冬季运动项目训练,80年代初就曾有科研人员和运动队进行尝试。1985年国家速度滑冰队成立,为了尽快提高速度滑冰运动技术水平,“冲击亚洲,走向世界”,国家队的教练员、科研人员在认真学习国内外先进科学训练经验基础上,把血乳酸指标在训练中的应用作为科学训练的重要内容,并且专门组织了《血乳酸在速度滑冰项目训练中应用》专门课题研究。经过几年艰苦努力,不断摸索,进行大量调查研究,实践,总结了血乳酸指标在速度滑冰项目训练中测定的原理、方法和应用的成果,极大促进了训练科学化,促进了运动技术水平提高,使我国速滑项目运动成绩取得了突破性发展。

本书就是国家速度滑冰队科研人员、教练员、运动员在冰上界及各方面专家的帮助下,共同努力,在运动训练中应用血乳酸指标的成果体现,它把血乳酸指标的理论应用与速滑项目训练有机地结合起来,较为系统化,具有较好的学术水平和实用价值,对今后我国速滑运动训练科学化有一定的指导意义。

血乳酸指标在速滑运动训练的应用需要不断推广和发展,本书所阐述的理论、方法、成果也需要在今后实践中不断丰富、完善,衷心欢迎体育系统各界人士批评指正。

朱承翼

一九九二年三月

目 录

第一部分 血乳酸与速滑训练

速度滑冰女子中短距离系统训练特点与发展趋势·····	(1)
血乳酸测定与男子速度滑冰训练·····	(15)
应用乳酸科学指导速滑训练·····	(86)
血乳酸测试在女子全能训练中应用·····	(124)

第二部分 应用血乳酸测试等科技手段为速滑运动训练服务

论速滑训练中血乳酸监测意义·····	(172)
高原训练与速滑运动·····	(183)
血乳酸与尿液指标测试在速滑运动训练中应用·····	(207)
高级速滑运动员竞技能力的诊断·····	(235)
竞技状态与训练的关系·····	(255)
速滑长距离项目后程降速的分析·····	(264)
冰雪运动员乳酸个体无氧阈测定·····	(275)
运动训练后心率血乳酸相关分析·····	(281)

速度滑冰女子中短距离

系统训练的特点与发展趋势

裘砚芳

在5年多的训练中应用血乳酸这一指标指导控制训练负荷,收到了预期的效果,尤为突出的是女子中短距离。女子短距离是指500米和1000米两个项目;女子中距离是指1500米项目。500米全程的滑跑时间在 $40'' \pm 1.5''$ (指国内先进水平和世界水平),供能特点是无氧供能,但因总时不到一分钟,体内乳酸堆积不多。从多年的比赛中监测,速滑女子500米比赛后测得的血乳酸浓度在6—12mmol/L。例如,1986年12月20日六运会预赛,跑完500米后,王秀丽成绩是42"88,血乳酸浓度10.2mmol/L;叶乔波成绩是43"84,血乳酸浓度11.1mmol/L。

1000米比赛成绩一般在 $1'24'' \pm 4''$ (国内先进水平和世界水平),属于无氧供能,体内乳酸堆积比500米要多,但不是最高值。例如,从比赛测得的结果看1986年12月22日六运会预赛,王秀丽成绩是1'27"55,血乳酸浓度12.3mmol/L;叶乔波成绩是1'31"2,血乳酸浓度13.2mmol/L。中距离项目是指1500米,滑跑全程时间在 $2'10'' \pm 10''$ (国内先进水平和世界水平),是机能水平要求最高的项目,要求运动员具备较高的训练水平,既要有速度,又要有耐力。血乳酸是无氧代谢的最终产物,所能达到最大乳酸值的高、低也是衡量一个中距离选手的机能水平的重要标志。速滑中的1500米项目和游泳中的200米项目,径赛中的800米项目在竞技运动中是同胞姊妹,因为比赛后体内都产生最大的乳酸值。例如,1986年12月23日六运会预赛,王秀丽成绩是2'16",血乳酸浓度17.7mmol/L;叶乔波成绩是2'24",血乳

酸浓度16.8mmol/L。

在多年系统训练中,我执行了这样的训练指导思想:一般乳酸能(GA I)是基础,积极发展乳酸能训练(GA II)。全年系统安排速度(无O₂少乳酸能)的训练,最后的是提高最大乳酸能(SI)的机能,在大赛中创造优异成绩。

在国家队科研人员配合下,我们用血乳酸值指导训练、控制强度,较好完成了训练比赛任务。王秀丽在第一届亚运会上为中国队夺得了第一枚金牌,并在1990年的世界速滑锦标赛中,夺取1500米项目冠军,又一名选手叶乔波在1990年国际大赛中夺取500米、1000米金牌,并在1991年女子世界锦标赛中获500米冠军。

用血乳酸值评定运动负荷强度指导训练:

(1)多年系统安排一般乳酸能训练(GAI的训练,又称有氧耐力训练)。

(2)逐年提高乳酸能训练(GAI的训练,又称有氧无氧混合训练)。

(3)有计划、有目的提高最大乳酸能训练(SI的能力,无氧代谢能力)。

(4)注重发展无氧、少乳酸能的供能训练(SII的能力,磷酸盐系统训练)。

现分别介绍如下:

(1)多年系统安排一般乳酸能训练。

有氧能力水平的高低,象征着一个运动员耐力水平的高低,不但应多年坚持发展这一能力,还应在老队员身上逐年改善这一素质。每年的一般乳酸能训练量占整个总量的55%以上。每个中周期、小周期开始阶段也是用它来引路后,方开始多种供能的训练。一个速滑运动员有氧耐力水平的高低几乎决定了他(她)的速滑生涯、命运。在整个运动训练过程中,有氧训练

能力越高,成绩越会节节高升。训练的实践也证明,当一个优秀运动员成绩达到较高水平时,如果不注重一般乳酸能的训练,恐怕成绩会停滞不前。训练比赛的事实还告诉我们:有氧耐力水平低的运动员,最高竞技能力的时间也相对短于高的运动员。更重要的是作为一名中短距离选手,只有发展、改善有氧耐力,才会提高主项成绩。无氧供能的提高只有建立在有氧耐力提高的基础上,只有有氧耐力水平提高后,才会稳步提高无氧供能的水平。

在王秀丽13年的系统训练过程中,我始终把王秀丽的有氧能力训练放在第一位。王秀丽首先在全国大赛中亮相是3000米项目。到国家队后,根据她的具体情况,每年伊始的陆训,都是把发展一般乳酸能作为重点。一般乳酸能训练指标定在:脉搏150—156/分,血乳酸浓度4—6mmol/L,第一中周期完成此项训练占总完成量的71—80%。

列举三个课例:

例一

姓 名	时 间	训练内容	血乳酸(mmol/L)	脉搏(HR)
王秀丽	1986年6月 11日(Su)	匀速跑 70'	五分后 3.6mmol/L	156/1'

例二

姓名	王 秀 丽		
时间	1986 年 6 月 12 日 天气:阴		
目的与任务	发展一般乳酸能训练(自行车场地每圈=500 米)		
内容	准备活动	①匀速跑 15'+拉伸肌肉 15' ②骑自行车活动 10'(自己掌握速度)	
基 本 内 容	I 匀速骑 20° (每 1°完成情况在 1'0"5) II 2×(3°快+1°慢+2°快+1°慢) 要求:快 1°=56',慢 1°=1'5" 2×(1°快+1°慢+1°快+1°慢+1°快) 快 1°=54";慢 1°=1'2" III 发展无氧少乳酸供能: 加速骑[100 米/休息 400 米] ×5 组	血乳酸浓度	脉搏(HR)
		2.8mmol/L	45—152/1'
		4.8—5.1 mmol/L	156/1'
		4.3—5 mmol/L	152—156/1'
整理部分	匀速跑 20'+拉伸	3.4mmol/L	

例三 力量耐力训练课例

姓	王 秀 丽	
时 间	1986 年 6 月 13 日(TU)天气:多云	
上 午	技 术 练 习	
下 午	发展力量耐力	
准备活动	篮球 30' 拉伸 15'	血乳酸浓度
基 本 内 容	I 20kg 杠铃,杠铃于肩上,做体转、体屈、下蹲、推举等动作,每个手段×5次(幅步)	
	(A)滑冰姿式,腰负 20kg 沙袋移重心左右蹬冰 10 次后手持 10kg 杠铃片体转 1'	1.8mmol/L
	(B)滑冰姿势,两腿分别不断提拉橡皮筋各 30 组后做 V 型腹肌训练 30 组	3.3mmol/L
	(C)负 20kg 沙袋滑冰姿势前屈跳 1'(完成 30 组)后推举杠铃 20kg×10 组	3.9mmol/L
	(D)橡筋弯道收腿各 40 组	4.2mmol/L
	(E)腿负 20kg,一腿搭物另一腿深蹲各 20 组后肩负 20kg 杠铃小弓箭步 1'	4.5mmol/L
	(F)伸展小腿肌肉练习 1'	3. mmol/L
	(G)徒手滑跳进 20 次	3.6mmol/L
	(H)屈腿 90°(200 米跑+100 慢跑)×10 组	2.8mmol
	HR	2.7mmol/L
整理活动	156/1' 放松跑+拉伸肌肉	

以上课例是发展一般乳酸能的三种基本手段,当然每年不一定采用同样手段,教练员只能根据所处训练条件安排训练。但不管采用哪种手段,发展一般乳酸能训练血乳酸值都控制在4—6mmol/L。此阶段结束后,同时作机能评定,收效良好。

(2)逐年提高乳酸能的训练比重(GA II的训练)

在具体的乳酸能训练中:我们把这一训练强度定在最大强度的85—90%;脉搏(HR)162—168分;血乳酸值达7—10mmol/L。

例一

姓 名	王 秀 丽 叶 乔 波		
时 间	1988年7月18日(M0)上午 天气:晴		
目的与任务	重点提高血乳酸能训练		
手 段	滑板 2.50 米—2.70 米	血乳酸浓度	脉搏(HR)
准备活动	兰球 20' + 拉伸 15'		
基 本 内 容	①滑板匀速滑 5' × 1(2.50 米)	2.3mmol/L	145/1'
	②逐级提高血乳酸训练(2.70 米)		
	A 53 次 1'(节奏) × 5'	6.3mmol/L	174'
	B 57 次/1'(节奏) × 2'30"	11.1mmol/L	180/1'
	C 60 次/1'(节奏) × 1'20"	11.1mmol/L	180/1'
	D 64 次/1'(节奏) × 40"/2 组	9.11mmol/L	168-174/1'
	③匀速滑 10' × 1(2.50 米)	9.11mmol/L	156/1'
整理活动	放松跑 10' + 拉伸肌肉		

例二

姓 名	王秀丽 叶乔波		
时 间	1988年7月22日(FR)下午		
目的与任务	发展专门性血乳酸能训练		
手 段	场地滑轮		
准备活动	跑步 15' + 拉伸肌肉	血乳酸浓度	脉搏(HR)
基 本 内 容	①牵引滑站摆弯道训练 场地 (3米—5米半径) 3×2×(30"直立倾 倒压步/30"低压步)	4.9mmol/L	162/1'
	②3×2×(30"慢+30"快+ 30"慢+30"快)	5.7mmol/L	169/1'
	③重复单一训练 1'、2'、1'	6.1mmol/L	172/1'
	训练台变换转数、弯道快速训练	血乳酸浓度	脉搏(HR)
	④115转、1'、2'、3'、4'、2'	7.2mmol/L	168/1'
	⑤130转/5×40"4。	9mmol/L	172/1'
整理活动	原地自行车 20' ; 转松距步 10' ; 拉伸肌肉 20'		

乳酸能训练有些近似无氧有氧混合供能训练,也是俗称的中等强度训练。多年来我都在努力扩大运动员这一训练强度的完成比例,扩大它的区域。乳酸能的训练在整个运动训练过程中起到了举足轻重的效果,它既可以促进有氧能力的提高;又能较顺利地¹完成最大乳酸能的训练,起到了桥梁的作用。在

例三

姓 名	王秀丽 叶乔波		
时 间	1988 年 7 月 30 日 (SA)		
目的与任务	发展血乳酸能训练水平		
手 段	专项模仿与跑相结合		
基 本 内 容	①3×(滑进 20 次+前屈跳 20 次+大步跑 300 米)		
	完 成 情 况	A 1' 30" + 1' 4" 9 + 51"	血乳酸浓度 脉搏(HR)
			9.7mmol/L 171—179/1'
		B 1' 26" + 1' 1" 9 + 49"	10.1mmol/L 172—180/1'
		C 1' 30" + 1' 1" 5 + 51" 5	9.9mmol/L 167—180/1'
		每组后休息 5'—7'	
	②4×(滑进 20 次+快屈走 20 次+大步跑 300 米)		
			血乳酸浓度 脉搏(HR)
	A 1' 20" + 1' 4" 4 + 51"	7.8mmol/L	159—170/1'
	B 1' 18" + 1' 1" + 49"	8.1mmol/L	166—174/1'
	C 1' 18" + 59" 5 + 48" 5	9.7mmol/L	171—179. /1'
	D 1' 18" 5 + 59" 4 + 50" 7	10.3mmol/L	177—178/1'
整理活动	放松跑 20'		

1985—1989年的整个训练中, 乳酸能的区域在不断提高, 呈上升趋势, 为中短距离成绩的提高铺好了路。从1985年—1989年血乳酸能占值分别是: 85年占21%; 86年占23%; 87年占24%; 88年占23%; 89年占30.1%。

以上是王秀丽、叶乔波提高血乳酸能训练时的3种课例,也是1988年完成血乳酸能训练采用的3种基本训练手段和方法。一般来讲,此训练节奏是第一天安排以血乳酸能训练为主,第二天以一般血乳酸能训练和速度训练为主,这样连续训练10天后调整3天,持续训练6—7周结束。此阶段结束后进行机能评定。

(3)有计划、有目的地提高最大乳酸能的训练:女子中短距离500米、1000米、1500米训练工作中在一些具体训练手段的实施过程中,我是在发展中距离所需机能训练的基础上实现短距离特点的训练。我组运动员王秀丽是一名优秀的大全能选手,在国内曾蝉联四届女子大全能冠军,在国际上还要参加女子世界锦标赛。在王秀丽从事系统训练过程中,我发现她是一名优秀的中距离选手,具备了一个中短距离选手必备的条件,意志品质顽强,滑距步幅大,耐乳酸能力强等。

年年系统训练中,尤其是到国家集训队后的5年训练中,有计划、有目的地逐年提高了最大乳酸能的训练。为了训练的方便,根据队员的能力,我把这一训练的评定值定在:运动负荷后血乳酸值达到 $11-15\text{mmol/L}$ (陆地)。冬季训练达到 $16-25\text{mmol/L}$ (冰上),每分脉搏达到 $180/1'$ 以上。根据训练日记统计,1987年度的最大乳酸能训练占全年训练总量的7.1%;1988年占7.45%;这一年度因特殊原因我加大了GAI的训练比重;1989年度最大乳酸能训练占11.4%。这个比例占得较高。

例一、例二、例三:

例一

姓 名	叶 乔 波 刘 月 西		
时 间	1989 年 8 月 8 日 (WE) 天气: 有薄云		
目的与任务	发展最大乳酸能训练 提高队员在无氧乳酸堆积情况下糖酵解的供能能力		
手 段	场地专项与跑	血乳酸浓度	脉搏(HR)
基 本 内 容	I 5×(大步屈走 100 米+牵引跑 100 米)(要求: 专项动作正确, 用 80—90% 力量去完成, 中间无休息)		
	A 32" + 40"	叶 乔 波 9.6 mmol/L	196/1'
	B 31" + 41"		
	C 31" + 42"	刘 月 西 11.4 mmol/L	192/1"
	D 30" + 43"		
	E 30" + 45"		
	I 3×(起跑后快屈走 200 米+滑进 20# + 加速跑 300 米)		
	叶 乔 波 A 56" + 31" + 1' 10" = 2' 45"	12.3 mmol/L	198/1'
	B 53" + 37" + 1' 18" + 2' 38"	13.2 mmol/L	210/1'
	C 53" + 30" + 1' 19" = 2' 43"	15.3 mmol/L	198/1'
	刘 月 西 A 53" + 31" + 1' 10" = 2' 45"	13.2 mmol/L	198/1'
	B 55" + 33" + 1' 10" + 2' 38"	14.4 mmol/L	1922/1'
	C 53" + 30" + 1' 10" = 2' 33"	15.6 mmol/L	198/1'
	以上三组训练间休 10'	血乳酸浓度	脉搏(HR)
		叶 乔 波 8.4 mmol/L	180/1'
	II 5×(滑进 20# / 牵引跑 100 米)		
	要求 80—90% 强度	刘 月 西 7.2 mmol/L	176/1'
整理部分	各种跑 15' + 拉伸		

例二

姓 名	王 秀 丽		
时 间	1989 年 8 月 16 日(WE)天气:晴		
目的与任务	发展最大乳酸能训练		
手 段	场地专项和跑	血乳酸浓度	脉搏(HR)
基 本 内 容	I 5×(大步屈走 200m/牵引跑 100 米)	6.9mmol/L	168/1'
	II 4×(起跑快屈走 200 米+滑进 20#)+加速跑 300 米)		
	完成情况		
	A 50" + 28"7 + 1'12" = 2'20"6	12.3mmol/L	176/1'
	B 50"16 + 30"35 + 1' = 2'20"7	12.6mmol/L	181/1'
	C 48"5 + 29"5 + 59"6 = 2'17"99	17.1mmol/L	190/1'
	D 46"67 + 27"91 + 1'10" = 2'14"36	16.8mmol/L	192/1'
	III 5×(滑进 20# /牵引跑 100m 完成质量高	10.2mmol/L	170/1'
整理活动	各种跑步 15' + 拉伸 15'		

例三

姓 名	王秀丽 叶乔波 刘月西			
时 间	1989年8月24日(TH)天气:晴			
目的与任务	发展最大乳酸能训练			
手段	场地			
基 本 内 容	I 5×(大步屈走 100 米+4 万跑 100 米)		血乳酸浓度	脉搏(HR)
	要求:五组连续完成,用 80—90%力量		王秀丽 5.1 mmol/L	172/1'
	(这一训练内容是为最大乳酸能代谢做准备)		叶乔波 6.1 mmol/L	178/1'
	II 4×[冰上起跑后快屈走 200 米+滑进 20 井+加速跑 300 米]		刘月西 4.8 mmol/L	164/1'
	第一组	王秀丽	51" + 33" + 1'1" = 2'27"	11.4 mmol/L 178/1'
		叶乔波	51" + 32" + 1'4" = 2'28"	15.3 mmol/L 192/1'
		刘月西	52" + 33" + 1'8" = 2'34"	12.3 mmol/L 192/1'
	第二组	王秀丽	42" + 25" + 1' = 2'9"	16.8 mmol/L 186/1'
		叶乔波	52" + 31" + 1'4" = 2'28"	15.3 mmol/L 192/1'
		刘月西	50" + 31" + 1'5" = 2'27"	15.3 mmol/L 192/1'
	第三组	王秀丽	1' + 32" + 1'16" = 2'38"	17.1 mmol/L 187/1'
		叶乔波	45"5 + 28" + 1'6"5 = 2'20"	17.1 mmol/L 187/1'
		刘月西	53" + 34" + 1'10" = 2'38"	15 mmol/L 196/1'
	第四组	王秀丽	43" + 24"9 + 57"6 = 2'5"68	18.4 mmol/L 197/1'
		叶乔波	48" + 29" + 1'4" = 2'21"	17.4 mmol/L 196/1'
		刘月西	45"6 + 28"3 + 1'14" = 2'18"	16.3 mmol/L 192/1'