

国际奥林匹克委员会医学委员会出版物

运动医学与

科学手册

游 泳

[美] 科斯蒂尔、马格利索、理查德森 著

温宇红 译

人民体育出版社

运动医学与科学手册

游 泳

译者:温宇红

毕业于北京体育大学运动系游泳专业,硕士研究生,北京体育大学讲师、游泳专项俱乐部教练员,曾翻译《游泳技法练习》《健美游泳》等书籍。

国际奥委会出版指导委员会序

《奥林匹克运动医学丛书》是最早出版的《运动医学百科全书》之一。该丛书的成功出版,促进了国际奥委会医务委员会出版指导委员会的成立。出版指导委员会的职责包括对百科全书的后续出版物进行规划和组织。

目前,百科全书的各个系列正在准备之中,各个主题分别为运动耐力、运动力量和爆发力、运动损伤的预防等等。百科全书每卷都力争从生物科学和临床学的角度将各个领域最前沿的知识介绍给大家。

出版指导委员会成立之时,也认识到那些直接为竞技运动员工作的专业人士需要一些相关的参考资料,一些有关运动医学和运动科学在运动训练实践中应用的资料。因此,该委员会决定出版第二套丛书,名为《运动医学与科学手册》。

这套丛书的每一册注重于一种运动项目,对有关的医学问题、生物学因素、机体适应过程等实用性知识进行了介绍。其读者群定位是具备基础科学知识的运动队教练员、在运动医学和运动生物学方面未经过特殊训练的家庭保健医生、助理教练员、理疗师和其他为运动员工作的专业人士,以及有一定基础知识的运动员。

出版指导委员会指定出版的第一册图书就是《游泳》。在国际业余游泳联合会医务委员会的协作下,指定了一名编辑和几名合作者共同编著了《运动医学和科学手册 游泳》一书。我们对本书能够动员到三名杰出的编著者而欣慰,他们编著的内容互为补充,涵盖了游泳的基础生物学、游泳的生物力学、游泳训练的生理适应过程、运动能力的监测和医务监督等方方面面。作者作为竞技游泳运动员的经历、科学研究能力、成功教练员的经历,以及高水平运动员队医的经历,使本书具有极高的可信度。

出版指导委员会很高兴与大家分享这套手册的第一部——《游泳》。祝愿全世界的游泳运动员、教练员和医务人员运用本书介绍的知识取得成功,同时祝愿所有的运动员健康和平安。

国际奥委会出版指导委员会全体委员:

霍华德·G. 纳根(主席)

弗朗西斯科·康可尼

皮尔·伦斯托姆

理查德·H. 斯特劳斯

库尔特·第特尔

国际业余游泳联合会序

国际业余游泳联合会一贯追求卓越的品质,无论在竞赛、游泳池的安全与卫生管理,还是通讯交流方面无不如此。当1968年国际泳联成立运动医学委员会的时候,就把为游泳各个项目(包括游泳、跳水、水球、花样游泳、长距离游泳和成人分龄游泳)提供必需的医学和科学知识作为自己的信念和责任。为此,已经在不同地区召开了一系列国际泳联世界运动医学会议,包括:英国伦敦(1969)、爱尔兰都柏林(1971)、西班牙巴塞罗那(1974)、瑞典斯德哥尔摩(1977)、荷兰阿姆斯特丹(1982)、新西兰达尼丁(1985)、美国奥兰多(1987)、英国伦敦(1989)、巴西里约热内卢(1991)、日本京都(1993)。

这些会议极大地促进了世界各地之间的交流。然而,会议内容多少还有些像“象牙塔”那样,难以被广大的游泳工作者理解和认同。因此,国际泳联很高兴与国际奥委会合作出版此书,愿这部书成为一座沟通与交流的桥梁,为广大游泳工作者提供实用的指导。

国际业余游泳联合会医务委员会全体委员:

乔斯·A·梅里诺(主席)

莫哈迈德·科伊德利

伯特·德派普

K·M·S·阿西斯

乔斯·布兰科

J·M·卡梅隆

罗恩·德莱根

丹尼尔·加西亚·马泽罗利

大卫·F·杰拉德

洛塞尔·基科

威廉姆·L·莫斯特德

阿伦·B·理查德森

奥路·阿塞昆

版权声明

原书名: Handbook of sports medicine and science

Swimming, First Edition

©1992 by Blackwell Science Ltd

This edition is published

by arrangement with Blackwell Science Limited, Oxford

图字: 01 - 2001 - 2813 号

本书使用奥林匹克五环标志, 已经国际奥委会医学委员会授权。

目 录

第一部分 游泳的生物科学	(1)
第一章 肌肉的特征	(3)
第一节 肌肉的构造和功能	(3)
第二节 肌肉是怎样工作的	(7)
第三节 小结	(7)
第二章 游泳的能量供应	(9)
第一节 ATP - CP 供能系统	(9)
第二节 糖酵解系统	(9)
第三节 有氧供能系统	(10)
第四节 游泳的能源物质	(11)
第五节 游泳的能量消耗	(12)
第六节 辅助供能系统	(13)
第七节 游泳时的呼吸	(16)
第三章 疲劳——限制游泳成绩的因素	(19)
第一节 能量的耗竭	(19)
第二节 代谢产物的堆积	(21)
第三节 神经肌肉和心理的疲劳	(22)
第四章 年龄和性别差异	(24)
第一节 身体形态的差异	(24)
第二节 游泳水平的差异	(25)
第三节 对运动的反应	(27)
第四节 训练反应	(28)
第五节 心理方面的差别	(29)
第五章 游泳运动员的营养需要	(31)
第一节 基本营养需要	(31)
第二节 游泳运动员的膳食	(35)



第三节	特殊膳食和补充营养	(36)
第四节	增强运动能力的补糖方法	(38)
第五节	小结	(39)
第二部分	游泳技术的力学	(41)
第六章	游泳的推进力和阻力	(43)
第一节	阻力	(43)
第二节	水的层流和湍流	(43)
第三节	大小、形状和速度对阻力的影响	(44)
第四节	阻力的类型	(46)
第五节	推进力	(50)
第六节	方向、攻角和速度	(52)
第七节	抓水对推进力的重要作用	(56)
第八节	不同姿势通用的四种划水方式	(57)
第九节	打腿到底能不能产生推进力	(60)
第十节	小结	(61)
第七章	爬泳	(66)
第一节	臂部动作	(66)
第二节	打腿动作	(71)
第三节	身体姿势与呼吸	(73)
第四节	臂腿配合方式	(75)
第八章	蝶泳	(80)
第一节	臂部动作	(80)
第二节	海豚式打腿	(83)
第三节	手臂与腿的配合	(83)
第四节	身体姿势	(84)
第五节	呼吸	(84)
第九章	仰泳	(88)
第一节	手臂动作	(88)
第二节	腿部动作	(94)
第三节	手臂与腿的配合	(95)
第四节	身体姿势	(96)
第五节	呼吸	(96)
第十章	蛙泳	(98)
第一节	手臂动作	(98)

第二节	腿部动作	(102)
第三节	手臂与腿的配合	(104)
第四节	身体姿势与呼吸	(105)
第五节	水下长划臂	(106)
第十一章	出发和转身	(112)
第一节	抓台式出发	(112)
第二节	蹲踞式出发	(116)
第三节	仰泳出发	(118)
第四节	自由泳滚翻转身	(121)
第五节	仰泳转身	(124)
第六节	蝶泳与蛙泳转身	(126)
第三部分	游泳训练	(133)
第十二章	对游泳训练的适应	(135)
第一节	有氧训练	(138)
第二节	无氧训练	(139)
第三节	训练量究竟应该多大	(139)
第四节	赛前减量训练	(143)
第五节	赛前刮毛的作用	(144)
第十三章	游泳训练原则	(146)
第一节	超量负荷原则	(146)
第二节	循序渐进原则	(146)
第三节	专门化原则	(147)
第十四章	训练计划	(151)
第一节	年度训练计划	(151)
第二节	周期训练计划	(151)
第三节	周训练计划和日训练计划	(153)
第四节	每日训练计划	(156)
第十五章	不同项目的训练	(158)
第一节	短距离和中长距离的训练	(158)
第二节	对自由泳以外项目运动员的训练	(159)
第十六章	力量和爆发力的训练	(162)
第一节	力量、爆发力和肌肉耐力	(163)
第二节	提高肌肉力量和耐力的方法	(164)
第三节	柔韧性训练	(166)

第四节	牵拉具有一定的危险性	(166)
第五节	柔韧性训练的方式	(167)
第六节	训练过程	(167)
第四部分	游泳训练的监测及常见伤病	(169)
第十七章	生理学评定	(171)
第一节	血乳酸测试	(171)
第二节	心率测试	(173)
第三节	摄氧量测试	(174)
第四节	无氧能力的评价	(177)
第五节	划幅和速度	(178)
第六节	自我用力程度感觉	(179)
第七节	力量和爆发力测试	(179)
第八节	体脂的测定	(181)
第十八章	生物力学评价	(184)
第十九章	游泳常见伤病	(188)
第一节	肌肉与骨骼问题	(188)
第二节	游泳运动员的耳病	(194)
第三节	游泳运动员的眼病	(196)
第四节	运动性支气管痉挛	(198)
附录		(200)
	血乳酸测试分析	(200)
	摄氧量的计算	(203)
	水下称重的程序	(204)
	索引	(206)

第一部分

游泳的生物学

第一章

肌肉的特性

上肢力量是决定短距离游泳成绩的重要因素之一。通过游泳牵引实验发现,游泳的爆发力对 25 米自由泳短冲成绩的贡献率达到了 86%。而且,游泳运动员的力量与爆发力之间存在着非常显著的相关关系。但是,随着比赛距离的增加,力量对成绩的贡献也随着减小。在 100 米、200 米和 400 米比赛中,力量对成绩的贡献率分别减少到了 74%、72% 和 58%。尽管如此,大多数优秀游泳运动员仍然非常强壮。

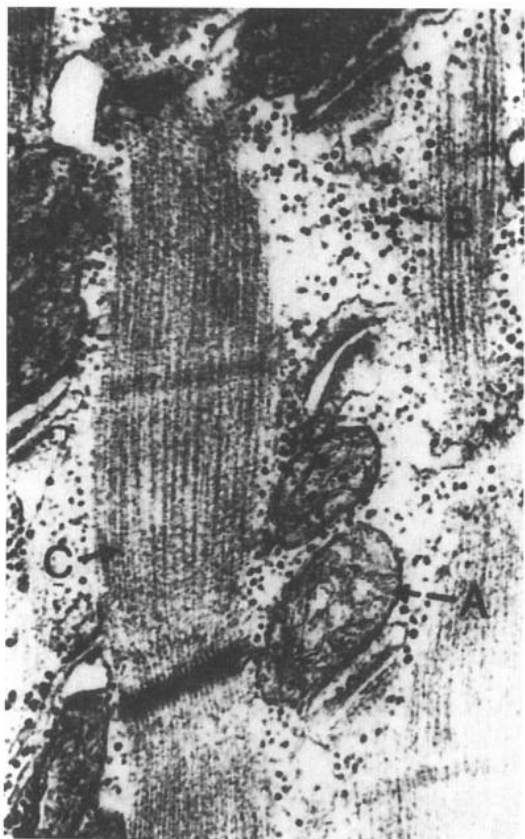


图1 肌纤维内部构造电子显微图

A = 线粒体, B = 糖原, C = 肌纤蛋白和肌凝蛋白束
($\times 187500$)

游泳时产生最大肌肉力量的机制是十分复杂的,它取决于许多生理因素的协调作用。为了最大限度地发掘运动员的潜能,科学地制定力量训练计划,有必要对这些因素进行学习和了解。本章要讨论的内容是肌肉生理学的应用,目的是为训练提供一些基础知识。

第一节 肌肉的构造和功能

骨骼肌也称为自主肌,是指那些附着在骨骼上、能够有意识地控制并引起骨骼运动的肌肉。肌纤维不能独立地工作,而是在神经系统的指挥下协同工作。

一块肌肉由数以千计的肌纤维组成。每块肌肉包含的肌纤维数量各不相同,这取决于肌肉的大小和功能。每个肌纤维外有一层保护性的细胞膜(肌膜),细胞内含有肌浆。肌浆是一种胶状物质,含有蛋白纤维和运动所必需的能量产生系统。图1是肌纤维的电子显微图,包括肌纤维内的收缩蛋白(肌纤蛋白和肌凝蛋白)、生产能量的单位(线粒体)和产生能量所需要的主要能源(糖原)。

虽然肌肉收缩时肌纤维长度为什么缩短的精

确机制还不是完全清楚,但有充分证据说明,肌纤蛋白和肌凝蛋白受到刺激时通过向对方滑动产生收缩。这种滑动是通过从肌凝蛋白伸出来的横桥向肌纤蛋白拉动自己完成的。二者结合后,横桥突然缩短,使两种蛋白相互滑动。这个过程在千万个肌纤维内同时发生,导致肌腱被有力地拉动。

由于游泳运动员的耐力和速度取决于肌肉产生力量和能量的能力,个体之间运动成绩的差异与手臂和腿部肌肉的特性存在着一定的联系。随着 20 多年来科学技术的进步,我们已经能够通过针刺组织活检获得游泳运动员在练习前后的肌组织样本,如图 2 所示。

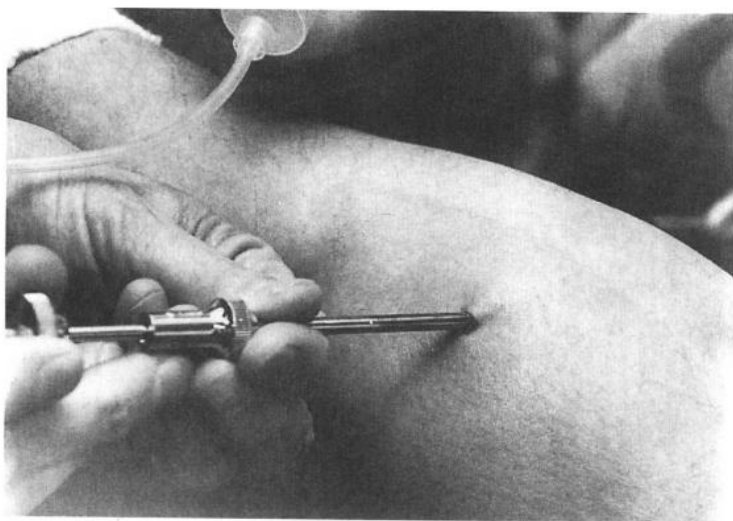


图2 从游泳运动员的肩部获取肌组织样本

显微镜和化学技术已经能够帮助我们研究肌纤维的组成,并精确地估计高强度训练对运动能力的作用。运动科学领域的人士目前对肌肉中快肌和慢肌纤维的组成已有了足够的重视。图 3 是这些不同纤维的显微镜照片。照片中被染成黑色的是慢缩肌纤维(ST)。快肌纤维分为两种:快缩 a(FT_a , 图 3 中未染色的纤维)和快缩 b(FT_b , 图 3 中灰色的纤维)。正常人群中,手臂和腿部大约有 50% 的肌纤维是慢缩纤维,快缩 a 和快缩 b 大约各占 25%。控制这些肌纤维的神经细胞决定了它们属于快肌还是慢肌。肌纤维和连接它们的神经系统被称为一个运动神经元,一个慢肌运动神经元可能包括一个相对小一些的神经细胞和 10 ~ 180 个肌纤维。而快肌运动单位包括一个较大的神经细胞和 300 ~ 800 个肌纤维。

通常来讲,慢肌运动神经元的特征是有氧耐力较好,一般在低强度耐力项目中被募集使用。快缩 a 的运动神经元比慢肌力量大,但很容易疲劳。因此,快缩 a 纤维一般用于短距离、快速的比赛项目。快缩 b 纤维的特征还没有完全确定,但它们似乎不太容易被神经系统调动,因此不常用于普通的低强度项目。

决定动用何种肌纤维进行工作的因素不是收缩速度,而是需要的肌肉力量。不同的力量需要促

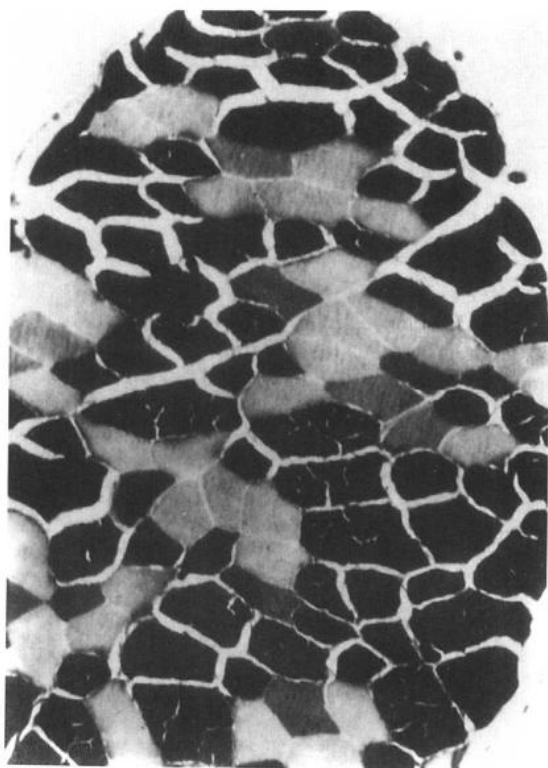


图3 一个未经训练的男子大腿的肌纤维截面图
染成黑色的是慢缩纤维(ST),快缩a(FT_a)未被染色。灰色的是快缩b(FT_b)。一般来说,慢缩纤维与快缩纤维相比,有氧能力较高,而无氧能力较低

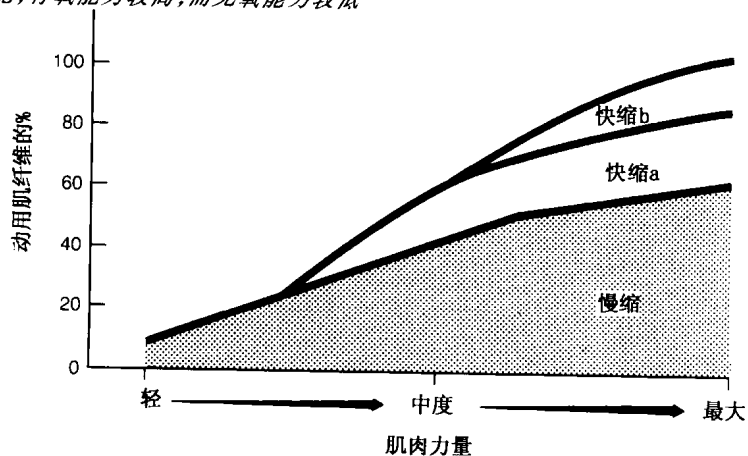


图4 随着力量水平的提高,肌纤维的募集逐渐增多。较轻的力量只需要动员慢缩纤维,而较重的负荷将使三种肌纤维都参与工作

使运动神经细胞有选择地激活快缩纤维或慢缩纤维。图4描述的是肌肉力量与不同肌纤维募集比例之间的关系。在以较慢、较低强度游泳时,主要由慢缩肌纤维收缩提供力量。当负荷和肌肉工作强度增大时,快缩a纤维也产生力量。在需要最大力量的短冲项目中(如50~200米项目),快缩b纤维也参与了工作。

这些信息对我们理解训练和比赛的专门化具有非常实用而重要的意义。任何以慢速度或轻力量进行的训练都将强化慢缩纤维的动员,而对快缩纤维几乎不产生训练效应。因此,长距离、慢速度的训练组合不能使比赛时需要产生最大力量的快缩a和快缩b纤维得到适应。

有关肌纤维构成和动员的知识还提示我们,慢缩纤维比例较高的运动员在长距离耐力项目中具有优势,而快缩纤维较多的运动员更适合短距离、爆发式的项目。表1列出了不同项目的优秀运动员的肌纤维构成比例。与我们预计的一样,短跑运动员腿部肌肉以快缩纤维为主,而长跑运动员以慢缩纤维为主。尽管游泳运动员肩带肌肉(以三角肌为例)中慢缩纤维的比例一般高于普通人,但在竞技游泳运动员中,肌纤维比例并不是能否成功的必要条件。短跑运动员腿部肌肉以快缩纤维为主,但优秀游泳运动员却不同,他们的肌肉中快缩纤维和慢缩纤维的比例存在着很大的差异。

尽管过去有些研究认为训练能够提高肌肉的耐力水平,但几乎没有证据可以证明经过数月的训练后,快缩或慢缩纤维比例发生变化。针对长时间训练能否导致肌纤维类型转变存在着一些争论。但是训练导致肌纤维类型转变的可能性非常小,可以说,不会超过

尽管过去有些研究认为训练能够提高肌肉的耐力水平,但几乎没有证据可以证明经过数月的训练后,快缩或慢缩纤维比例发生变化。针对长时间训练能否导致肌纤维类型转变存在着一些争论。但是训练导致肌纤维类型转变的可能性非常小,可以说,不会超过

几个百分点。多数研究认为肌纤维构成不受训练的影响,也就是说这个特征是高度遗传的。研究还发现,同卵双胞胎的肌纤维比例是相同的,而异卵双胞胎的肌纤维比例和其他身体特征都存在差异。这些发现都支持了肌纤维类型比例是由遗传因素决定的观点,快缩和慢缩纤维的比例在出生后很快就能确定,之后在一生中保持相对不变。

例外的是,快缩纤维的两个亚型(快缩 a 和快缩 b)经过训练可能会发生改变。快缩 a 纤维的有氧代谢供能能力比快缩 b 强,但是经过耐力训练后,快缩 b 开始具备了快缩 a 的特性,说明这些肌纤维在训练中动用得较多,因此耐力水平得到了提高。尽管这种转变的意义还不完全清楚,但至少可以解释为什么训练水平较高的游泳运动员肌肉内几乎没有快缩 b 纤维。

优秀游泳运动员的肌纤维大小(直径)差别很大,但平均来说,肩带肌的慢缩纤维比快缩纤维约大 14%(表 1)。生理学家们设想,耐力训练或力量训练可能会导致慢缩纤维或快缩纤维的选择性肥大。此外还应该注意,肌纤维直径的大小存在着性别差异。男子跑步、自行车和游泳运动员的肌纤维大小比相同项目的女子运动员大 40%~50%。因此,男女之间肌肉横截面积之间的差别可能是单个肌纤维的大小引起的,而不是肌纤维数量造成的。

表 1 不同性别运动员特定肌肉内快缩纤维和慢缩纤维百分数(%)的平均值,以及肌纤维横截面积的平均值(平方微米)

运动员	性别	肌肉	% ST	% FT	肌纤维横截面积(μ^2)	
					ST	FT
游泳	男	三角肌	67	33	6345	5455
	女	三角肌	69	31	4332	3857
短跑	男	腓肠肌	24	76	5878	6034
	女	腓肠肌	27	73	3752	3930
长跑	男	腓肠肌	79	21	8342	6485
	女	腓肠肌	69	31	4441	4128
自行车	男	股外侧肌	57	43	6333	6116
	女	股外侧肌	51	49	5487	5216
举重	男	腓肠肌	44	56	5060	8910
	男	三角肌	53	47	5010	8450
铁人三项	男	三角肌	60	40	—	—
	男	股外侧肌	63	37	—	—
	男	腓肠肌	59	41	—	—
皮划艇	男	三角肌	71	29	4920	7040
铅球	男	腓肠肌	38	62	6367	6441
普通人	男	股外侧肌	47	53	4722	4709

身体内所有肌肉的肌纤维类型比例是否都相同呢?通常地说,手臂和腿部的肌纤维类型比例是相似的。但是,游泳运动员三角肌内慢缩纤维的百分比,似乎高于以腿部训练为主的运动员(如自行车和长跑运动员)。皮划艇运动员也有相似的趋势。说明这类以手臂训练为主的方式可能会增加这些肌肉内慢肌纤维的比例。还有一个例子可以支持这个观点,即所有人小腿的比目鱼肌几乎全部由慢缩纤维构成(占 90% 以上)。研究还发现,腿部肌肉中慢缩纤维比例较高的普通男子,其手臂肌肉内慢缩纤维的比例通常也高。

第二节 肌肉是怎样工作的

人体内的肌肉超过了 215 对,它们的大小、形状和工作方法有很大的差别。每一个协调的动作都需要原动肌产生力量,同时还需要对抗肌放松。例如,屈肘动作就需要肱二头肌(原动肌)的收缩和肱三头肌(对抗肌)的放松。

肌肉的主要功能是收缩,即向心工作。但是,有时候肌肉需要在不减少长度的情况下工作,这种静力性工作称为等长收缩。例如,当我们试图提起一件提不起来的重物时,或者我们以屈肘姿势静止地握住一件物品时。此外,肌肉工作时伸长的方式称为离心工作,例如将一件重物放下时伸肘,肱二头肌伸长。在许多运动中,三种工作方式都会存在,例如跑或跳时。而游泳主要靠向心收缩进行。

肌肉力量决定于它的初长度和收缩速度。假如肌肉没有附着在骨骼上,它可能处于一个放松、均衡的长度。但是肌肉是附着在骨骼上的,因为有适度地伸展,在静止状态下也通常有一定的紧张度。如果肌肉在进行等长收缩之前伸长 20% 时,那么产生的力量最大。增大或减小肌肉长度都将导致最大力量降低。如果肌肉被拉长到初长度的 2 倍,就几乎不能产生任何力量了。过度拉长使肌纤蛋白

和肌凝蛋白不能重叠,因而不能产生力量。肌肉被拉得越长,能够起约束作用的横桥数目就越少,产生的力量也就越小。

肌肉和与它们相连的组织(筋膜和韧带)都具有弹性。当被伸展时,其弹性能够产生一定的势能,在其后的收缩中就能产生更大的力量。正常人体的肌肉长度受解剖位置和骨骼的限制,当伸展时,人体解剖结构允许肌肉伸长 1.2 倍,这是产生最大力量的最适宜初长度。

由于肌肉通过骨杠杆发挥力量,因此这些杠杆的结构对我们理解运动的本质非常重要。

图 5 在离心和向心工作时,动作速度与最大力量之间的关系 肱二头肌肌腱的附着长度只有从支点(肘)到手中重物的 1/10,因此,要举起 5 公斤的重量,肌肉需要产生 10 倍于重物的力量(50 公斤)。肘关节最适宜的弯曲角度是 100° ,屈肘程度增大或减小都会导致用力角度减小。

力量大小还取决于肌肉伸长或缩短的速度。图 5 描述了这种关系。在快速离心收缩时肌肉力量最大。向心收缩的最大力量随着速度的增大而逐渐减小。这种测量需要有能够控制肌肉缩短或伸长速度的专门仪器才能进行。

第三节 小 结

上述内容中有许多知识值得游泳教练员和运动员认真学习。首先,从 50 ~ 1500 米游泳项目中,

肌肉力量是决定成绩的一个重要因素。这点看起来似乎是老生常谈,但要切记,力量本身并不一定意味着较快的游泳速度,肌肉力量必须有效地应用在水中才能产生推进力。因此,专门化力量是决定游泳成绩的关键因素。

其次,快缩和慢缩纤维的选择性募集取决于肌肉收缩的强度。因此,在以较慢速度游泳时,需要的力量小,主要靠慢缩纤维工作。随着速度的提高,快缩纤维被越来越多地动用。由此可见,为使两种肌纤维都得到训练,运动员需要进行一些比赛速度或接近比赛速度的训练。这种训练对于短距离项目十分重要,能够使快肌运动神经元得到训练。但不是所有的训练都需要用较快速度完成。在后面的内容中我们会讲到,以接近比赛速度进行训练还会对其他项目需要的肌纤维产生影响。

最后,游泳运动员肌纤维的比例并不是能否成功的决定性因素。尽管其他项目(如跑步和自行车)优秀短距离和长距离运动员之间的肌纤维比例有较大的差异,但短距离和长距离游泳运动员之间的差别并不显著。因此,尽管肌纤维募集和能量应用方面的研究为训练和营养提供了重要的指导作用,甚至能够影响运动能力,但游泳运动员的肌纤维构成与竞赛成绩不存在显著的相关关系。

推荐阅读资料

1. Brooke, M.H. & Kaiser, K.K. (1970) Muscle fiber types: how many and what kind? *Arch. Neural.* 23: 369 - 379.
2. Buchthal, F. & Schmalbruch, H. (1970) Contraction times and fiber types in intact muscle. *Acta Physiol. Scand.* 79:435 - 452.
3. Burke, R.E. & Edgerton, V.R. (1975) Motor unit properties and selective involvement in movement. In Wilmore, J. & Keogh, J. (eds), *Exercise and Sports Sciences Reviews*. New York: Academic Press, pp. 31 * 83.
4. Costill, D.L. (1986) *Inside Running: Basics of Sports Physiology*. Indianapolis: Benchmark Press.
5. Fox, E.L. (1984) *Sports Physiology*, 2nd edn. New York: CBS College Publications.
6. Henneman, E. (1980) Skeletal muscle. The servant of the nervous system. In Mountcastle, V.B. (ed.) *Medical Physiology*, 14th edn, vol. 1. St Louis, Missouri: Mosby Publishing, pp. 674 - 702.
7. Jones, N.L., McCartney, N. & McComas, A.J. (1986) *Human Muscle Power*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
8. Porter, R. & Whelan, J. (1981) *Human Muscle Fatigue: Physiological Mechanisms* (Ciba Foundation Symposium 82). London: Pitman Medical.
9. Wickiewicz, T.L., Roy, R.R., Powell, P.L., Perrine, J.J. & Edgerton, V.R. (1984) Muscle architecture and force - velocity relationships in humans. *J. Appl. Physiol. Environ. Exercise Physiol.* 57: 435 - 443.
10. Wilmore, J.H. & Costill, D.L. (1988) *Training for Sport and Activity*. Dubuque, Iowa: W.C. Brown.