



■ 谭思洁 徐冬青◎著

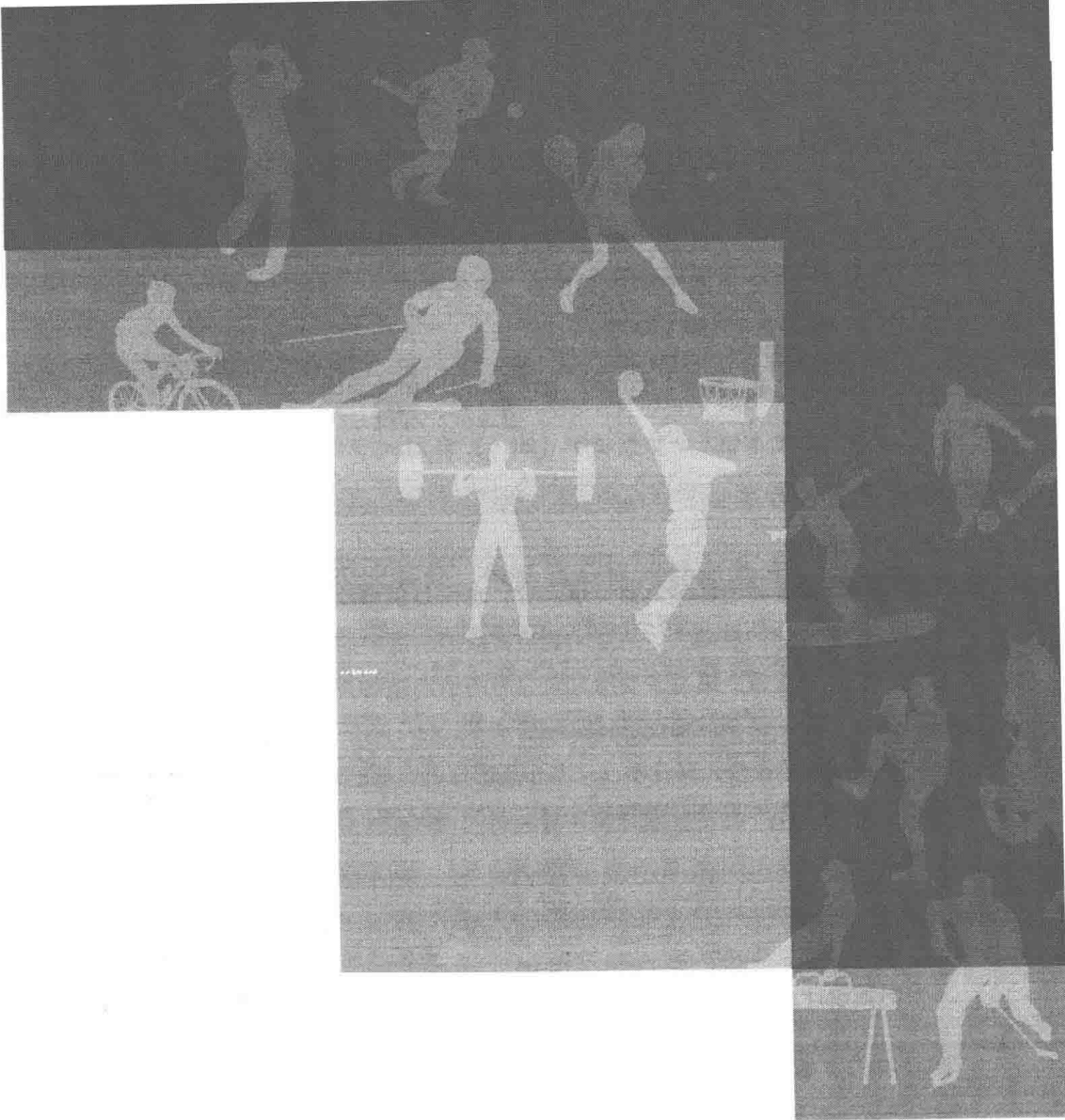
肌肉适能评定 理论与方法

JIROU SHINENG PINGDING LILUN YU FANGFA



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位



谭思洁 徐冬青◎著

肌肉适能评定 理论与方法

JIROU SHINENG PINGDING LILUN YU FANGFA



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

肌肉适能评定理论与方法/谭思洁, 徐冬青著. —北京: 知识产权出版社, 2016. 9
ISBN 978 - 7 - 5130 - 4449 - 3

I. ①肌… II. ①谭… ②徐… III. ①肌肉—运动训练—适应能力—评定 IV. ①G804. 63
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 218475 号

内容提要

肌肉适能是体适能的重要组成部分, 也是目前体质健康领域的研究热点。本书在大量严谨的科学实验的基础上, 从运动促进健康的角度对肌肉力量评定理论与评定技术做了详尽的阐述, 并着重介绍易于普通大众应用的肌肉适能评价方法。旨在引导人们重视肌肉适能的提升, 应用科学方法促进体质健康水平。

本书是天津市重大科技项目“基于新媒体的运动健康检测技术研究”(14ZCDGSF00040) 和国家体育总局“运动健康科技传播示范园(基地) 的创建”(2015B030) 研究项目的研究成果。

责任编辑: 江宜玲

责任校对: 潘凤越

封面设计: 张 冀

责任出版: 刘译文

肌肉适能评定理论与方法

谭思洁 徐冬青◎著

出版发行: 知识产权出版社有限责任公司

网 址: <http://www.ipph.cn>

社 址: 北京市海淀区西外太平庄 55 号

邮 编: 100081

责编电话: 010 - 82000860 转 8339

责编邮箱: jiangyiling@cnipr.com

发行电话: 010 - 82000860 转 8101/8102

发行传真: 010 - 82000507/82000893

印 刷: 北京中献拓方科技发展有限公司

经 销: 各大网上书店、新华书店及相关专业书店

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 14. 25

版 次: 2016 年 9 月第 1 版

印 次: 2016 年 9 月第 1 次印刷

字 数: 248 千字

定 价: 58.00 元

ISBN 978 - 7 - 5130 - 4449 - 3

出版版权专有 侵权必究

如有印装质量问题, 本社负责调换。

前 言

肌肉适能是体适能的重要组成部分，也是目前体质健康领域的研究热点，在国内相关领域研究成果较少，被公认是研究的薄弱环节。

本书是天津市重大科技项目“基于新媒体的运动健康检测技术研究(14ZCDGSF00040)”和国家体育总局项目“运动健康科技传播示范园(基地)的创建(2015B030)”的研究成果。

本书在大量严谨的科学实验的基础上，从体质健康促进的角度对肌肉力量评定理论与评定技术做了详尽的阐述。本书特别注意阐明准确有效、易于普通大众应用的肌肉适能评价手段，旨在引导人们掌握科学方法，重视肌肉适能的提升，从而促进体质健康水平，同时也为其他相关研究奠定理论基础。

实用、严谨、前沿是本书力图达到的目标。

感谢曹立全、刘政宇、郭欢欢、宋雷光、刘珊珊、赵飞、谢鹏飞在攻读硕士研究生期间为本课题研究所做的大量实验；感谢郭振、曹立全在本书撰写过程中做出的重要贡献。

目 录

第一章 引 言	1
第一节 肌肉适能释义	1
一、肌肉适能的有关定义	1
二、肌肉适能分类的相关研究	2
三、肌肉收缩形式	3
第二节 肌肉适能评价研究进展	5
一、肌肉适能评价的研究热点	5
二、研究现状与展望	6
第二章 肌肉力量与健康	8
第一节 肌肉适能与身体活动能力	8
一、肌肉适能与身体素质	8
二、肌肉适能与骨密度	9
三、肌肉适能与运动器官功能	10
四、肌肉适能与体质	12
第二节 肌肉适能与儿童生长发育	13
一、生长发育概述	13
二、肌肉适能对生长发育的影响	15
第三节 肌肉适能与衰老	23
一、肌肉适能的增龄性衰退	23
二、肌肉适能衰退与身体功能	26
第四节 肌肉适能与姿势控制	33
一、姿势控制能力概述	33



二、肌肉功能对姿势控制稳定性的影响	34
第三章 肌肉适能测量与评价理论	37
第一节 肌肉适能测评依据	37
一、肌肉适能测评目的	37
二、肌肉适能测评原则	38
第二节 影响肌肉适能的生物学因素	39
一、肌源性因素	39
二、神经源性因素	43
三、其他因素	46
第三节 影响肌肉适能的生理学因素	49
一、适应性	49
二、肌肉适能改善规律	49
第四章 肌肉适能测评方法与技术	52
第一节 肌肉适能测量技术概述	52
一、测试方案制订	52
二、常用力量测试技术	54
三、不同测试方法的比较	55
第二节 等张力量测量技术	57
一、概 述	57
二、常用测量指标及方法	58
三、评价与应用	64
第三节 等长力量测量技术	66
一、概 述	66
二、常用测量指标及方法	67
三、评价与应用	73
第四节 等动力量测试	76
一、概 述	76
二、测量方法	77
三、评价和应用	79

第五章 肌肉适能测评方法的实证研究	83
第一节 老年人最大肌肉力量 (1RM) 的推算方程	83
一、研究意义	83
二、研究现状	84
三、研究方法	91
四、研究结果	93
五、研究结论	97
第二节 核心肌力测定方法	100
一、研究意义	100
二、研究现状	102
三、研究方法	107
四、研究结果	110
五、研究结论	125
第三节 20 ~ 69 岁人群肌肉耐力变化规律及评价方法	127
一、研究意义	127
二、研究现状	128
三、研究方法	131
四、研究结果	134
五、研究结论	150
第四节 下肢肌肉耐力的简易测试方法	151
一、研究意义	151
二、研究现状	153
三、研究方法	154
四、研究结果	157
五、研究结论	159
第五节 女性肌肉力量和增龄性骨量变化的关联性	160
一、研究意义	160
二、研究现状	161
三、研究方法	164
四、研究结果	166



五、研究结论.....	172
第六节 老年男性肌肉力量、身体成分与骨密度的相关性.....	172
一、研究现状.....	174
二、研究方法.....	179
三、研究结果.....	184
四、研究结论.....	188
参考文献.....	189

第一章 引言

肌肉适能是保证人体最基本身体活动能力的重要方面，对其他身体素质的发展有着重要的影响，是提升身体健康、掌握生活能力、获得良好生活质量的重要基础。

第一节 肌肉适能释义

一、肌肉适能的有关定义

肌肉适能是人体神经肌肉系统工作时克服或对抗阻力（如重力、惯性力、外力等）的一种机能能力，通常以肌肉收缩时所做的功和功率来表示。

肌肉适能是保证人体完成各种简单和复杂运动的主要素质。这种能力在不同的外部约束条件下，其表现形式是不一样的。例如，当人体以非爆发式的最大静力收缩去抵抗一个无法克服的阻力时，或进行一次相对于个人而言的最大负重量的深蹲起时，神经肌肉系统是以最大的随意收缩使完成动作的肌群表现出最大的力量。

根据生物力学原理，肌肉力量是反映力对物体的一定作用。当人体各部分相互作用时，人体内部所产生的力对人体来说是“内力”，内力是相对肌肉所克服或对抗的外界阻力而言的。人体内力包括肌肉拉力、组织阻力和内部反作用力。肌肉拉力是一切内力中的主动力，是人体进行正常活动的重要基础。组织的被动阻力主要取决于运动器官的结构，如骨骼、肌肉、关节囊、韧带、腱膜、肌间隔、筋膜等组织的阻力；内部反作用力是身体某一部分速度发生变化而产生的惯性力。

从生理学角度讲，肌肉适能是人体神经肌肉系统在工作时克服或对抗阻力



的能力。肌肉是人体一种独特的组织，当肌肉接收到神经末梢传来的神经冲动时，肌肉收缩并产生力量，肌肉外在的机能性改变与肌纤维内在的生理、生化改变有密切联系。

肌肉适能可表现为绝对肌力、相对肌力、肌肉爆发力和肌肉耐力等形式。

肌肉适能与健康有着极大的联系，与一些常见性疾病（如骨质疏松、各种组织的劳损、肥胖、高血压等）均存在直接或间接的关系。

二、肌肉适能分类的相关研究

肌肉适能是人体运动机能的基本素质，力量（肌力）是保证人体完成各种简单和复杂运动的主要素质。传统的肌肉力量分类是根据其表现形式，将肌肉力量划分为最大力量、快速力量和力量耐力。但一直以来，这种划分方法被认为有一定的局限性。Hollmann、Hettinger、Letzelter、Weineck 等认为传统的划分方法不够严格，它的问题在于三个类型并列排列，人们会认为所有三种表现形式处于相同等级的地位，因此必须独立地进行训练。而实际上，最大力量在很大程度上决定着快速力量的能力，是快速力量的基础，而最大力量又由一个很高的快速收缩能力来确定。在此基础上，Buehrle 和他的合作者 Schmidtbleiche 对最大力量、快速力量等进行了结构分析和因素分析，认为影响最大力量的主要因素有肌纤维数量、用意志调节肌肉活动的的能力、肌纤维类型和快速收缩能力。Schmidtbleiche（1984）对快速力量进行了进一步研究，认为肌肉横断面积主要影响绝对力量和最大力量，而肌纤维构成主要是影响最大力量、爆发力量和启动力量，这三者统称快速力量，有向心和离心之分。

Martin 等认为根据人们现有的认识状况，将力量划分为最大力量、快速力量、反应力量和力量耐力是有意义的。Werschoshanskij 也认为，快速反应收缩能力是一种独立的力量能力，但同时认为它在快速进行的拉长—缩短周期收缩形式下所产生的快速力量主要在竞技运动中起作用。此外，Letzelter 在不完全否定传统的肌肉力量分类的基础上，又根据专项运动能力行为的纯外部表现形式和它所特有的力量范围，将肌肉力量划分为推动力量、牵拉力量、投掷力量、短跑力量、跳跃力量、射门力量，等等。但是，Schmidtbleiche 认为，这样一种分类无法区别基本力量素质和基本协调性之间的影响大小。Martin 等人于 1991 年出版了《运动训练手册》，将力量划分为最大力量、快速力量、反应力量和力量耐力。这使人们产生了新的研究兴趣，也同时引起了争论，但很

快还是得到更多的认可。现在，最大力量、快速力量、反应力量和力量耐力被认为是人体的四种基本肌肉适能。

其实，无论是传统的肌肉力量分类，还是由此引起的一些争论和研究结果，人们对于最大力量、快速力量和力量耐力构成肌肉力量基本分类的认识有较高的公认度。

(1) 最大力量：即绝对肌力，是指神经肌肉系统在静力性或退让性的工作形式中，通过最大随意收缩抵抗无法克服的阻力过程中所表现出的最高力值。但在绝大部分专项运动中，神经肌肉系统主要是在动力性克制工作中通过最大随意收缩表现出最高力值。

(2) 快速力量：是指神经肌肉系统尽快和尽可能高地发挥力量的能力，也就是肌肉爆发力；也可以理解为每个时间单位所发挥出的动力性力量；或能够快速发挥出大力量的能力。快速力量是肌肉在很高收缩速度情况下克服大阻力的能力。

(3) 反应力量：是指神经肌肉系统先在极短的时间内进行离心收缩，紧接着迅速转为向心收缩的整个过程中所发挥出的快速力量能力。

(4) 力量耐力：是指神经肌肉系统以静力性或动力性的工作形式在较大负荷过程中抵抗疲劳的能力。

在国民体质评价中，人们一般把肌肉力量划分为最大力量、快速力量和力量耐力，认为这是与体质健康密切相关的三种基本力量能力。

三、肌肉收缩形式

在正常情况下，肌肉收缩是由神经冲动引起的，脊髓中运动神经元发出的神经纤维支配全身肌肉，运动神经纤维与肌纤维接合点称为神经—肌肉接头。每一肌纤维都接受来自脊髓的运动神经元的支配。一个运动神经元连同它的全部神经末梢所支配的肌纤维，从功能上看是一个肌肉活动的基本功能单位，故称为运动单位。肌肉的收缩是由运动神经以冲动形式传来的刺激引起的，即冲动经神经肌肉接头传递至肌纤维内部，引起细丝和粗丝的相互滑动，产生肌肉收缩。肌肉收缩时，整块肌肉的长度可发生变化，也可不发生变化。根据肌肉收缩时的长度变化，肌肉力量的收缩形式可以划分为两大类（静力性收缩和动力性收缩），也可以分为四种基本形式，即等长收缩、向心收缩、离心收缩和等动收缩。在完成工作或对抗地心引力对身体的作用时，这几种收缩往往同



时或按顺序发生。

1. 等长收缩

肌肉在收缩时其长度不变，这种收缩就称为等长收缩，属于静力性力量，是机体在静态时表现出的肌肉力量。当对抗不能克服的负荷，如试图拉起根本拉不起的杠铃，或为了保持一定的姿势和体位时的肌肉收缩就是等长收缩，还有体操运动中的“十字支撑”“直角支撑”和武术中的站桩等。在卧推练习中，将杠铃保持在胸上方的位置，此时胸肌和三头肌收缩用力，但不改变长度，即为等长收缩。等长收缩对静力运动和保持原有的关节位置是很重要的。

2. 向心收缩

向心收缩指关节运动时肌肉张力基本不变而长度发生变化的肌肉收缩形式，属于动力性力量，是机体在动态时表现出的肌肉力量。当肌肉产生的张力足以克服阻力，致使肌肉明显缩短，牵拉它附着的骨骼做向心运动，导致身体一定部位移动的收缩就称为向心收缩。向心收缩时，肌肉起止点相互靠近，因而引起身体运动。向心收缩时，肌肉张力增加出现在前，长度缩短发生在后。但肌肉张力在肌肉开始缩短后即不再增加，直到收缩结束，故这种收缩形式又称为等张收缩。等张收缩是人们日常生活中最为常见的收缩形式，如人们推拉物体移动，屈肘、高抬腿和挥臂等。

3. 离心收缩

肌肉在收缩产生张力的同时被拉长的收缩称为离心收缩。如下蹲时，股四头肌在收缩的同时被拉长，以控制重力对人体的作用，使身体缓慢下蹲，起缓冲作用。因此，肌肉做离心收缩也称为退让工作。

肌肉先被迫迅速进行离心收缩，紧接着迅速转为向心收缩的收缩被称为“拉长-缩短周期”收缩。

离心收缩的特点是，肌肉可产生的张力大大超过向心收缩，且在一定范围内运动速度越快，张力越大。向心收缩可发挥的最大力量小于等长收缩，而最强力量出现在离心收缩时。Rodgers、Hortobaghy 发现，同一肌群的等速离心肌肉收缩力量是向心肌肉收缩的 1.4 ~ 2 倍。离心肌肉活动时发挥的最大力量不会超过向心活动最大力量的 140% 左右。而用肌肉刺激器刺激肌肉时，可得到与离体肌肉同样大的力量。这可能是中枢神经系统的作用，以保护肌肉在缓冲活动中免遭撕裂。相比其他力量训练，离心力量训练能产生最大效果的肌力提

高,能更全面地锻炼肌肉力量,也更符合老年人的特点。Bennett 等发现,提高肌肉离心收缩力量的训练对防治肌腱炎有效。还有研究证实,肌内、外膜等结缔组织经离心训练而产生适应性改建,可减缓肌肉的损伤。有研究证明,在下肢自行车记功器活动中,与向心肌肉活动的能量消耗相比,离心肌肉活动的能量消耗明显较低。当转速增加时,二者之间差距更大。在做功相同的情况下,能量消耗差异约为 10%~30%。这一差距的出现是因为在做离心活动时,参与活动的肌纤维较少。

4. 等动收缩

在整个关节运动范围内肌肉以恒定的速度收缩,且肌肉收缩时产生的力量始终与阻力相等的肌肉收缩称为等动收缩。等动收缩有时也称为等速收缩。在运动实践中,自由泳的划水、赛艇的划桨动作就具有等动收缩的特点。肌肉进行等动收缩时,在整个运动范围内都能产生最大的肌肉张力。等动收缩时,如肌肉长度缩短,为向心收缩;如肌肉长度被迫伸长,为离心收缩。

第二节 肌肉适能评价研究进展

一、肌肉适能评价的研究热点

肌肉适能是衡量体质健康的重要指标,对普通人肌肉适能水平进行评价具有重要的现实意义。以实验室测量方法为基础的肌肉力量测评技术早已在运动生理、运动生物力学等相关研究领域发挥重要作用,并广泛地应用于竞技体育训练、康复训练和体质评价中。但对于国民体质监测这样大范围、大规模群体研究的领域,显然需要更简便实用的测量方法。因此,建立简单而又具有较高信度和效度的力量测评技术和方法以及建立相应的评价参考值是非常必要的。其中,利用先进的精密仪器校标简便实用的测试方法,提高测试标准化程度是确保评价准确度的关键,也是目前国民体质力量评价中的热点之一。

有研究认为,体质监测中的握力用于手臂屈肌群在静力条件下最大力量的一般性测量不够全面,主要评价上肢力量,还需要其他测试方法来完善力量素质的测评。如中年人躯干肌肉力量下降已成为影响健康的重要因素,老年人下肢肌力对其生活质量起着至关重要的作用等,因此,单一的握力并不能完全代



表一个人的力量素质。肌肉适能是指全身整体的肌肉力量，测定特定肌肉的力量水平应尽量选取该肌肉作为原动肌进行肌力测试。根据与健康相关的增龄性肌肉流失现象，在不同的年龄段应关注不同部位肌力的保持和发展，目前尚缺乏更实用、全面的测量评价方法，选择各年龄段适宜的测试指标和方法成为力量评价的又一研究热点。

二、研究现状与展望

在美国体质健康测试中，肌肉力量测试占有较大比重，他们采用了最大肌肉力量（1RM）测试卧推、坐举杠铃、蹬腿和伸腿等（见表1-1）。但一直以来，在国民体质监测标准中，考虑到测试简单、方便、安全等因素，力量素质的测试指标比例较少，目前选用的握力、背力、俯卧撑、引体向上、仰卧起坐、纵跳、立定跳远等，除握力外显然都不适合中老年人。而单一进行握力测试有一定的局限性，对力量的评价不够全面，有的测试指标易受运动技术的影响，如用立定跳远评价快速力量的测试等。

表1-1 中美两国体质健康测试项目的比较

测试内容	测试项目	
	美国	中国
身体形态		BMI
心肺机能	2.4km 跑，1 分钟、6 分钟走，台阶试验，电动平板测试，功率车测试	肺活量、台阶试验、1000（800）米跑
肌肉力量	上肢 1RM 力量：卧推、坐举杠铃； 下肢 1RM 力量：蹬腿、伸腿	握力、背力
肌肉耐力	70%1RM 负荷记录次数； 1 分钟俯卧撑（男）； 1 分钟仰卧起坐（女）	1 分钟俯卧撑（男）； 1 分钟仰卧起坐（女）； 引体向上次数（男）
速度、爆发力		纵跳、50 米跑、立定跳远
柔韧性	坐位体前屈、单关节的量角器测量	坐位体前屈

比较中美两国体质健康测试项目可以看出，两个国家都很重视心肺功能的测试方面，而美国体质健康测试更注重肌肉力量和耐力。特别值得注意的是，作为动态肌肉力量测试的 1RM 力量被选为普通人肌肉力量评价的标准。

在我国，大众体质健康领域对于肌肉力量重要性的认识还存在不足。对于

体质评价中肌肉力量测评方法的研究不够系统,尚缺乏更为实用的测试手段。以实验室测量方法为基础的肌肉力量测评技术包括 Contrex、Biodex、Cybex 等速肌力测试系统、Kistler 三维测力平台等,利用这些精准的仪器设备虽然能够精确地评价人体各部位肌肉力量,但因为仪器昂贵、测试方法复杂,不适用于大面积的体质评价。在大范围的体质监测中,显然需要简便且准确的测量方法来反映肌肉力量水平,如国民体质监测标准中采用仰卧起坐(女)、俯卧撑(男)指标评价肌肉耐力,测试部位仅限于腰腹部或上肢,有一定的局限性;而老年以后的体质检测已经不再有肌肉耐力的测试指标,这显然不利于全面评价体质。相比之下,在美国国民体质测试中,上肢肌肉耐力采用卧推和坐举杠铃、下肢肌肉耐力采用蹬腿和伸腿测试项目 70% 1RM 的重复次数来测定;15RM 仰卧推举和负重屈肘为美国运动医学会推荐的上肢肌肉耐力练习方法,并可以用于评价成年人与老年人的上肢肌肉耐力。力量测试和锻炼均有较大的针对性,在不同的年龄段应关注不同部位肌力的保持和发展。

在肌肉适能评价中,动力性力量测试被称为最实用的功能性肌力评定方法,它的最大优点是更贴近生活实际,可直接反映人们维持良好体质所需的肌力水平;而且测试相对简便,不需要特别昂贵的设备,可以应用于不同水平的运动员和普通老百姓。美国已经把 1RM 测试用于国民体质健康评价。当然,较大负荷的动力性力量测定存在测试的风险性。因此针对普通人研究科学的肌肉力量测量技术,选择测试难度适宜的评价方法,建立各年龄的评价参考值是国民体质监测中肌肉适能测评的研究重点。这些方法和标准的建立,会在未来大众体育中帮助人们更加准确地了解自身肌肉力量水平,还能参考评价标准,选取适宜的锻炼方法进行肌肉力量和耐力锻炼,这将给人们运动健康的促进提供更科学的依据。因此,关于适用于各类人群的肌肉适能测评方法或技术还有很大的研究空间。

第二章 肌肉力量与健康

第一节 肌肉适能与身体活动能力

人如果有较高的肌肉力量水平会保持身体健康，减少疾病的发生，从而提高生活质量。20 世纪 90 年代，美国运动医学学会（American College of Sports Medicine, ACSM）倡导均衡发展“健康体适能”，建议除提高心肺耐力以外，肌肉力量和耐力也应是“健康体适能”的重要组成部分。

一、肌肉适能与身体素质

人的一切随意运动，无论日常生活，还是生产劳动、军事训练或体育运动，都是在中枢神经系统参与下实现的肌肉活动。肌肉力量是人体最基本的身体素质，是进行一切活动的基础，人们所进行的各种日常的生活和工作都是由作为主动运动器官的肌肉以不同的负荷强度、收缩速度和持续时间进行而带动被动运动器官骨骼的移动来完成的。如果没有肌肉的收缩和舒张而产生的力量牵拉进行运动，人连起码的行走和直立也不可能，更不要说进行体育活动及体力劳动了。因此，肌肉力量是人日常生活和工作的最基本条件，是人体各器官系统协调工作的外在表现，运动学上将肌肉力量定义为机体依靠肌肉收缩克服和对抗阻力来完成运动的能力，是影响人体运动能力的基本要素。因此，肌肉适能维持着人类的生活能力，丧失肌肉活动力量的人，生活将无法自理。

当人体从事体育运动时，需要特殊的肌肉适能能力，这需要通过身体锻炼和运动训练获得。肌肉适能可以影响完成动作的快慢、体位移动一定距离的快慢、工作持续时间的长短、动作是否灵敏协调、关节活动范围的大小等，这对于人的身体活动能力有重要的影响。研究证实，机体的整体等长力量与身体稳



定性、平衡能力呈正相关，良好的身体稳定性可以帮助人们掌握难度较大或者更需要技巧的身体锻炼方式，从而带给人更多的运动体验。研究表明，任何身体素质都是通过一定的肌肉工作方式来实现的，力量素质的发展能对速度、耐力、灵敏和柔韧等其他素质产生明显影响。力量素质决定速度的提高、耐力素质的增长、柔韧素质的发挥和灵敏素质的表现。

二、肌肉适能与骨密度

骨密度（Bone Mineral Density, BMD）是影响健康的重要因素之一。骨质疏松症是以骨量减少、骨脆性增加和骨折的危险性升高为表现的一种全身性的骨代谢障碍性疾病，目前尚缺乏有效的治疗方法。力量练习对骨骼系统有重要功效，可以防止骨质疏松，可对由于摔倒、骨折、功能衰退所造成的不良结果起到预防作用。美国运动医学会提出维持骨密度的运动方案包括力量训练、健身跑和行走；干预骨质疏松症最好是将力量性项目与耐力性项目的练习结合进行。

对于影响骨密度的机制，Frost 提出“力学稳定理论”来解释引起骨质量重新分配而适应力学环境的机制。他认为骨质量的增减取决于外力作用的大小，作用于骨骼的机械负荷的大小是决定骨骼进行骨塑建或者骨重建的重要因素。肌肉对骨组织存在一种机械力的影响，肌肉发达者则骨骼粗壮、骨密度高。研究认为，肌肉力量可以作为一个独立因素，预测股骨头、腰椎及前臂的骨密度。足够的力量可使人以最小的生理应激胜任那些需消耗体力的活动，从而减少对器官的磨损和破坏，对抗骨质疏松的发生。研究发现，骨密度与握力呈显著性正相关。Kyllonen 等的研究也证实，随着年龄增长，骨量的丢失与肌力的降低相平行。而女性除激素的因素外，比男性骨密度低的另一个重要原因是女性肌力显著小于男性。

肌肉收缩时对骨骼局部产生压力负荷，压力负荷通过压电效应能够增强成骨细胞活性，使骨生成增强。Katrien 等人历时 27 年随访研究，发现臂力和躯干肌力是成年骨量的重要决定因素，与成人骨矿物质含量和腰部骨密度有显著关联。力量性的运动项目对衰老下降期骨量的影响主要是延缓骨量丢失。Kyllonen 等发现随着年龄增长，骨质的丢失与肌肉力量的降低相平行。因此肌力训练能促进骨的形成，增加骨的强度，对抗由于年龄增长导致的骨质丢失。Brown 报道，60~79 岁的男性经 6 个月肌力训练后腰椎骨密度均有增加。老年人骨密度与自身最大肌力相关程度大于肌肉耐力。