

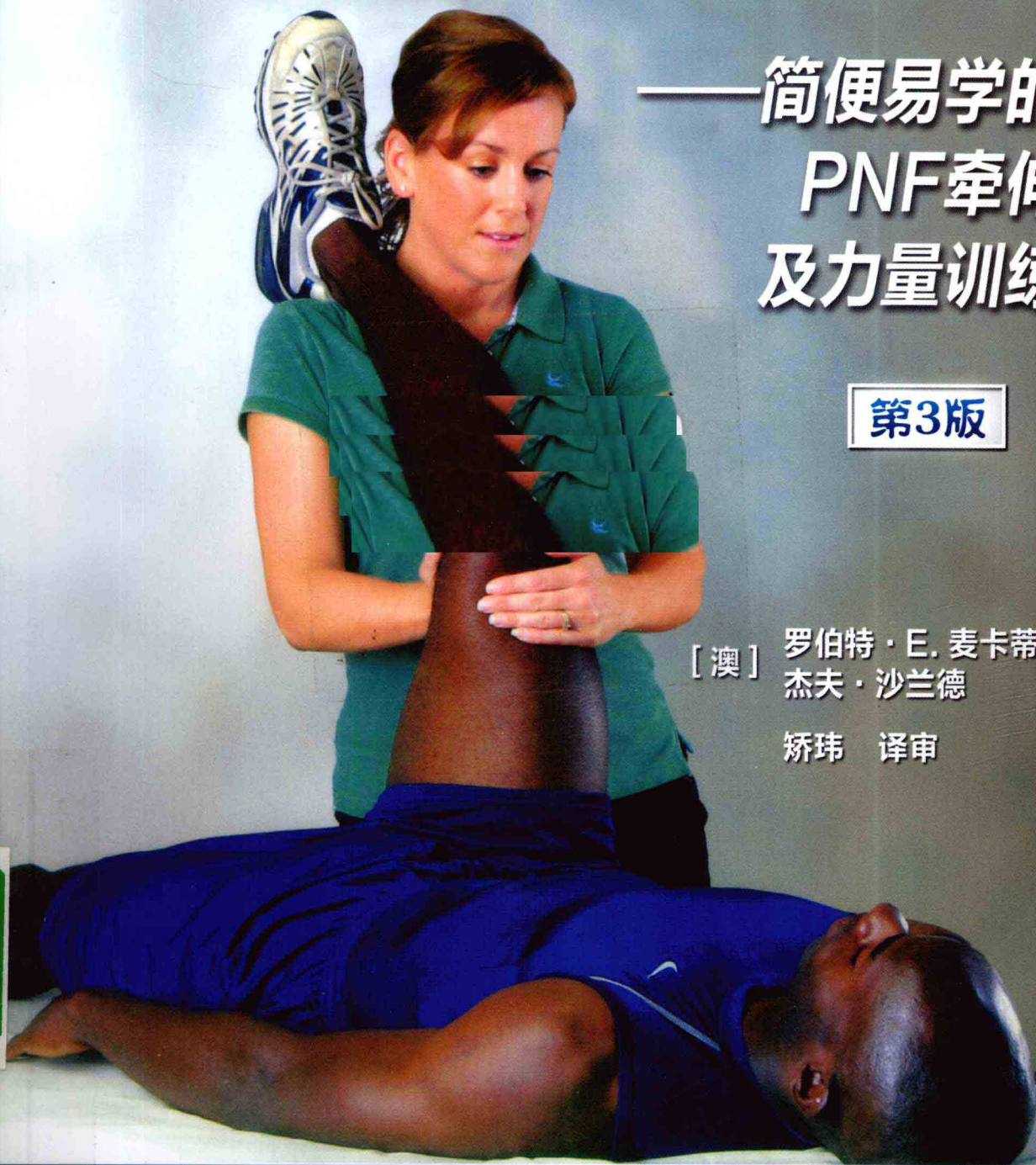
高等学校学科创新引智计划资助 (Supported by the 111 project) 项目编号B08045

易化牵伸术

——简便易学的
PNF牵伸
及力量训练

第3版

[澳] 罗伯特·E. 麦卡蒂 著
杰夫·沙兰德
矫玮 译审



人民体育出版社

高等学校学科创新引智计划资助 (Supported by the III project)
项目编号 B08045

易化牵伸术

——简便易学的PNF牵伸及力量训练

第3版

[澳] 罗伯特·E. 麦卡蒂 著
杰夫·沙兰德
矫玮 译审

人民体育出版社

图书在版编目(CIP)数据

易化牵伸术: 简便易学的 PNF 牵伸及力量训练/ (澳)
麦卡蒂 (McCarty, R.E.), (澳) 沙兰德 (Schrack,
J.) 著; 矫玮译, -北京: 人民体育出版社, 2009
ISBN 978-7-5009-3647-3

I. 易… II. ①麦…②沙…③矫… III. 牵伸-运动训
练 IV. G804.63 G808.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 068633 号

*

人民体育出版社出版发行
化学工业出版社印刷厂印刷
新华书店经销

*

787×1092 16 开本 13 印张 286 千字
2010 年 2 月第 1 版 2010 年 2 月第 1 次印刷
印数: 1—3,000 册

*

ISBN 978-7-5009-3647-3

定价: 29.00 元

社址: 北京市崇文区体育馆路 8 号 (天坛公园东门)

电话: 67151482 (发行部) 邮编: 100061

传真: 67151483 邮购: 67118491

(购买本社图书, 如遇有缺损页可与发行部联系)

译者名录

译 审:

矫 玮 北京体育大学运动康复系 教 授

副译审:

钱菁华 北京体育大学运动康复系 讲 师

译 者〔按姓氏笔画为序〕:

王 艳 北京体育大学运动康复系 副教授

毛杉杉 北京体育大学运动康复系 副教授

侯世伦 北京体育大学运动康复系 讲 师

钱菁华 北京体育大学运动康复系 讲 师

黄 鹏 北京体育大学运动康复系 讲 师

矫 玮 北京体育大学运动康复系 教 授

编 务:

卢 玮 等

前言

欢迎阅读《易化牵伸术（第3版）》。与前两版一样，本书根据数千名读者和专题研讨会学员提出的合理建议，经过我们不断地研究修改而最终成书的。

易化牵伸术是一种简单易学的并可保持或改善柔韧性和协调性的练习方法。如果你是一名运动治疗师、运动损伤防护师、运动学医生、教练员或竞技运动员，你可以从这里找到有用的信息，使你的工作更加完善。不管你是一位训练有素的运动员或者是刚刚开始健身计划，你会发现这些技术可以帮助你增加柔韧性和协调性，从而预防损伤并增加运动的乐趣。

第3版中包括80余种的牵伸方法，其中新增或改进的搭档协助的牵伸方法有13种，新增或改进的自我牵伸方法19种。另外还有一个全新的专题，即将PNF的螺旋-对角模式引入牵伸练习中。读者通过全书16个表格、35幅素描图及350幅动作说明图片即可学习这些牵伸和力量练习。书中内容是我们在过去15年中对上千人进行这项技术教学的经验积累，在综合了练习者的反馈信息后，使这项技术更加容易理解和有效。为此，我们对本书的内容进行了调整，使其更方便使用。与前两版一样，本书可教会读者这些练习，并强调自身的独立性。

全书由三部分组成，每部分包括三个章节。

在第一部分的第一章，我们将讨论每

种牵伸方法的一般原则，包括正确的生物力学机制的重要性。在第二章，我们将详细描述易化牵伸术。在第三章，我们将重点关注PNF中的螺旋-对角模式，以及如何将其运用到易化牵伸术中，以改善柔韧性和增加协同肌之间的相互作用。在本版中本章节新增了螺旋-对角模式的力量练习，同时配合如何使用平衡球和弹力带。

在第二部分中，我们分步骤地展示了如何牵伸主要的大肌肉，内容包括单一肌肉和整个肌群。第四章介绍了髋部和腿部的牵伸，第五章介绍了肩部和上肢的牵伸，第六章详细介绍了颈部和躯干的牵伸。

在第三部分中，我们讲述了对工作的进一步思考。在第七章中，我们着重于牵伸与软组织治疗的结合这一话题，针对腓绳肌、髋关节外展肌、梨状肌、肩袖、斜角肌和前锯肌的手法治疗技术与易化牵伸相结合的情况进行了广泛的讨论。

根据读者和专题研讨会学员的不同要求，在第八章中增加了针对不同运动项目的常规牵伸练习，内容包括跑步、投掷与持拍类运动、自行车运动、高尔夫运动、游泳、日常牵伸和老年人的牵伸。

在第九章中，我们分类介绍了体育活动中常见的软组织损伤，并建议进行适当的牵伸和力量练习以提高在运动中的表现。书中提供的一般原则和家庭治疗计划，可以用来治疗一些轻微的损伤，或是预防损伤的发

生。如果你在进行特定的活动时遭受疼痛的困扰，这些练习可能对你大有益处。

最后我们提醒读者，在开始任何运动或健身计划之前，细心、谨慎的读者都会咨询他们的医生。虽然我们十分注意确保书中

提供的信息准确无误，但是医学知识总是在不断更新，当有新的信息出现时，那么在治疗、设备和程序上也会出现相应的改变。

我们希望本书能够为您积极的生活增加有价值的内容。

目 录

第一部分 先决条件 1

第一章 牵伸的基础	3
肌肉收缩的类型	3
有关牵伸的反射	3
牵伸的类型	5
牵伸指南	8
第二章 易化牵伸技术	11
PNF概述	11
从PNF牵伸到易化牵伸	12
易化牵伸指南	13
牵伸的操作细节	16
易化牵伸的安全考虑	16
减少牵伸者和搭档的疲劳	17
第三章 PNF的螺旋-对角模式	19
自由动作模式练习	19
模式牵伸方法	25
模式肌力训练方法	26

第二部分 牵伸法 35

第四章 下肢牵伸法	37
伸髋肌群：腘绳肌和臀大肌	38
髋关节外旋肌：梨状肌	43
髋关节外展肌	47
髋关节内收肌	51
屈髋肌：股四头肌	54
屈髋肌：腰肌和髂肌	58
跖屈肌：腓肠肌和比目鱼肌	61
趾屈肌：踇长屈肌，趾长屈肌	65
足背屈肌：胫骨前肌	68
趾伸肌：踇长伸肌，趾长伸肌	70

外翻肌群—腓侧（腓骨）肌群；内翻肌群—胫骨前肌和后肌群	72
下肢螺旋-对角模式	76
第五章 上肢的牵伸练习	81
肩关节稳定肌	82
胸大肌、肱二头肌、肱三头肌	90
腕部和手部的肌肉	95
上肢螺旋-对角模式	103
第六章 颈部与躯干的牵伸	109
颈部肌肉	110
躯干的肌肉	120

第三部分 提高教程 129

第七章 松解纤维变性组织的组合技术	131
改变纤维变性组织以减轻疼痛，恢复关节活动度	131
综合软组织疗法与易化牵伸	132
放松纤维组织的6个病例	132
第八章 专项运动的常规牵伸方法	137
跑步运动的牵伸	138
投掷与持拍类运动的牵伸	140
自行车运动的牵伸	142
高尔夫运动的牵伸	144
游泳运动的牵伸	146
日常生活类的牵伸	148
中老年人的牵伸	150
第九章 常见软组织损伤的治疗	153
急、慢性损伤的处理	153
上肢损伤的处理	154
下肢损伤的处理	163

专业词语注释 175

先决条件

本部分将讨论各类牵伸方法的指导原则（第一章）；详细描述易化牵伸法（第二章）；第三章，详细介绍本体感觉神经易化技术（Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, PNF）的螺

旋对角运动模式，并解释这些模式应用在易化牵伸法中如何改善协同肌群之间的相互作用。书中介绍的这些运动模式既可以用于牵伸练习，也可用于力量训练。

丹 葵 花 紅

牵伸的基础

本章将介绍关于牵伸的基本原理，内容包括肌肉收缩的类型及牵张反射，以及各种不同的牵伸技术。第二章将对易化牵伸法进行更详细的讨论。

肌肉收缩的类型

与牵伸有关的肌肉收缩形式主要包括等张收缩和等长收缩两种。

等张收缩是肌肉自主收缩时能够引起关节运动的肌肉收缩形式。其收缩形式包括两种类型：向心收缩和离心收缩。向心收缩时肌肉缩短；离心收缩时肌肉抵抗外力被拉长。例如，在进行哑铃抗阻的肘关节屈伸训练时（图1.1），屈肘时肱二头肌做向心等张收缩，伸肘时肱二头肌做离心等张收缩，此时，所抵抗的外力是重力合并哑铃的重量。离心收缩也称为退让工作。

等长收缩也是肌肉的自主收缩形式，但

不发生关节运动。例如，手握哑铃保持中间范围的肘关节屈曲时，肱二头肌做等长收缩。

有关牵伸的反射

根据大多数解剖学和生理学课本对反射一词的解释，反射是一种因刺激而自发产生的不随意的反应。在过去的几年，科学研究委员会进行了更广泛的调查研究表明，反射很复杂，并不像过去认为的那样会自动发生，很多情况下反射的效应是任务依赖性的（Hultborn, 2001）。对反射的这种新认识极大地影响了包括易化牵伸在内的各种不同牵伸形式的解释，以下部分将对其进行详细讨论。

肌肉牵张反射（Myotatic Stretch Reflex）

通常，肌肉牵张反射将避免一块肌肉被过快、过长地牵伸，从而保护关节避免损

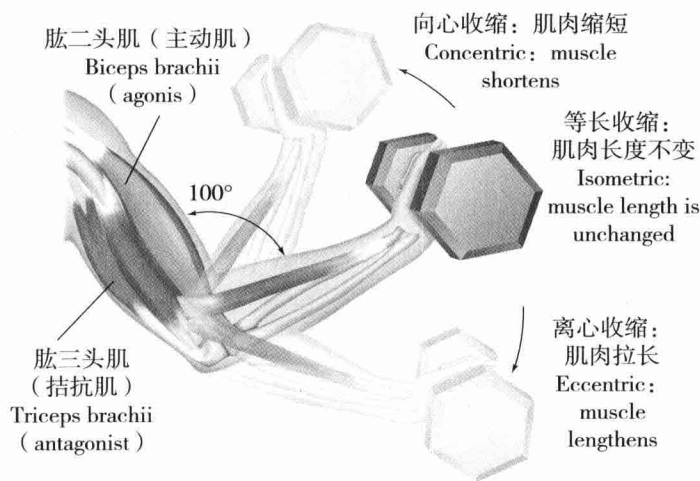


图1.1 肱二头肌的向心收缩、离心收缩、等长收缩

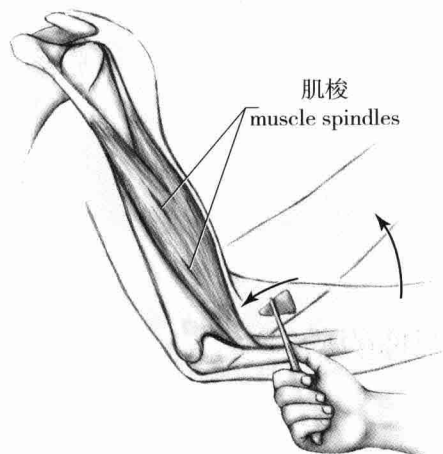


图1.2 传递牵张反射的感受器——肌梭

伤。当医生用叩诊锤叩击肱二头肌肌腱时，肘关节会自动屈曲，这就是牵张反射的表现。肱二头肌的本体感受器称为“肌梭”，可感受肌肉的长度和张力。用叩诊锤叩击肌腱时，由于肱二头肌被拉长得太快，肌梭受到刺激反射性地引起肌肉收缩，从而发生了肘关节屈曲。这种肱二头肌的反射性收缩，即牵张反射，避免了对肘关节和肱二头肌的过度牵伸（图1.2）。

在不同情况下发生的牵张反射不同，既

可以是强的，也可以是弱的，或者完全消失。反射的出现取决于许多因素，包括肌肉被牵伸的速度和长度，拮抗肌收缩时是否引起牵伸，或者像前面所举的肱二头肌反射的例子一样，拮抗肌未被激活。

逆牵张反射 (Inverse Stretch Reflex)

正如大部分教科书中描述的那样，逆牵张反射（即自主抑制）是由位于肌腹、肌腱移行处和肌腱内的腱梭，即张力感受器引起的。传统的PNF理论包括逆牵张反射及等长收缩后的效应。一般认为，腱梭监控着肌腱的负荷，如果负荷相对变大，腱梭被激活，通过神经性抑制可引起肌肉依次放松。

现在已知，腱梭监控肌肉张力变化的同时，并没有调节逆牵张反射，甚至这一反射是否存在仍不可知。科学家正在试图进一步了解腱梭，认为它的影响是任务依赖性的，可以抑制或兴奋局部肌肉，从而影响周围肌群。如前所述，反射比以往所认识的复杂得多。

交互抑制 (Reciprocal Innervation)

Charles Sherrington (查理·谢林顿) 先生在20世纪中早期的研究建立了神经肌肉系统的工作模型 (Sherrington, 1947)。他认为，交互抑制是肌梭调节的反射弧。当肌肉收缩时，通过交互抑制将抑制拮抗肌，允许关节发生运动。例如，股四头肌收缩时，腓绳肌将会发生交互抑制，因此膝关节可以伸直。如果这个反射弧功能有问题，肌肉就会互相竞争，动作会变得困难或受连累（图1.3）。

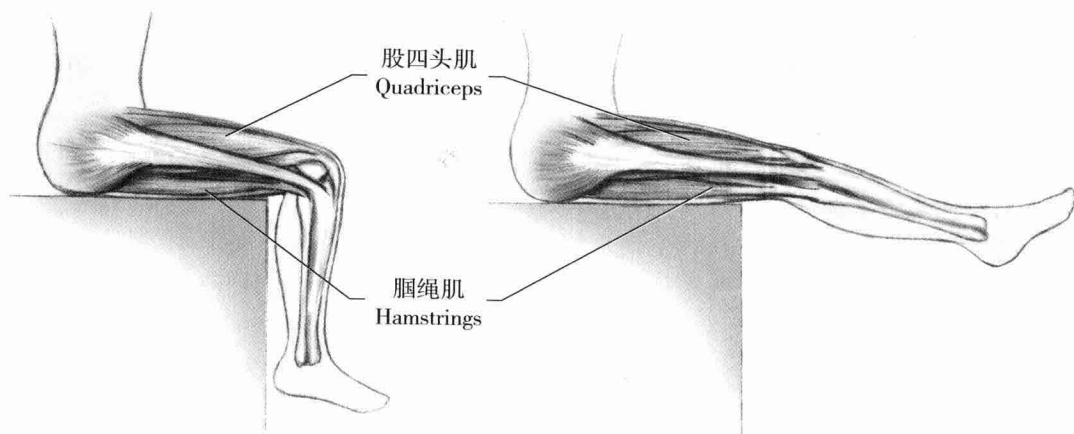


图1.3 交互抑制。股四头肌收缩，腓绳肌被抑制，膝关节可以轻松伸直

虽然交互抑制在实验条件下能被证实，但实际情况却复杂得多。当需要关节运动时交互抑制容易发生，但需要拮抗肌收缩，保持关节稳定时，则不会发生。目前的观点认为，反射不是自动产生的，而是任务依赖性的，非自主反应通常也以相同方式发生。

牵伸的类型

牵伸的类型可广义地分为主动、被动或辅助牵伸。有的分类更细化，根据动作特征可分为弹性牵伸、动态牵伸、静态牵伸。如今，为适应专项运动或活动的需要，许多不同风格的牵伸方法运用而生，其中一些方法更是得到了多样化的发展。

被动牵伸 (Passive stretching)

被动牵伸是由牵伸者的搭档操作完成的运动；

它可以是弹性牵伸，也可能是静态牵伸。被动牵伸时，牵伸者放松，由搭档移动被牵伸的肢体，以获得新的关节活动度（图1.4）。

被动牵伸用于增加关节活动末端的柔韧性，例如在体操运动中获得最大的柔韧性对于完成动作是非常重要的。被动牵伸也可用于主动运动中引起疼痛的情况。

如果操作不当，被动牵伸会引起肌肉损伤，因为搭档在帮助牵伸时不能感觉到被牵

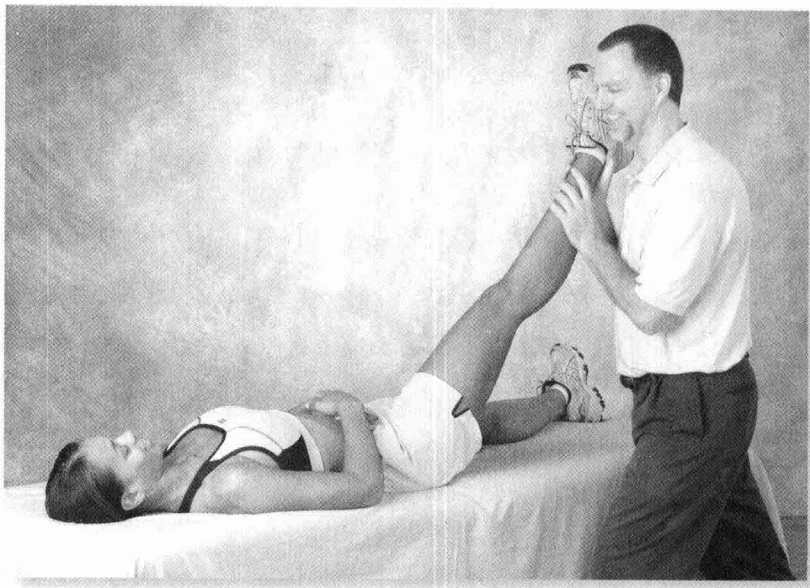


图1.4 搭档对牵伸者进行的被动牵伸

伸者的感受,可能会过度牵伸肌肉。因此,被动牵伸需要经过训练以及牵伸者与搭档之间进行密切交流。

主动牵伸与主动助力牵伸

主动牵伸是由牵伸者主动进行的运动,而不是搭档进行的牵伸。通常认为主动牵伸的形式比被动牵伸更安全,因为牵伸者能主动掌握牵伸的力度和持续时间,从而减少了过度牵伸及损伤的机会。

主动助力牵伸是牵伸者在搭档的配合下进行的主动牵伸运动,搭档既可以施加被动牵伸的助力,也可以为牵伸动作提供阻力。因此,主动助力牵伸融合了主动和被动牵伸两种类型。易化牵伸和其他许多技术都属于此类,以下将详细介绍。

肌肉能量技术 (Muscle Energy Technique)

肌肉能量技术 (MET) 是另一种主动助力牵伸形式,它是由整骨疗法发展而来的;在同一时期,本体感觉神经易化技术 (PNF) 也被引入到物理治疗中。Chaitow (尚托) 认为 (2001), MET 主要是针对软组织而起关节松动作用的。和 PNF 技术一样, MET 技术也强调牵伸靶肌肉前先进行等长收缩。但是, MET 只需用最小的力度进行等长收缩,而牵伸大部分则是被动进行的。因为 MET 是由整骨疗法发展而来的,其最初目的是进行关节松动,与 PNF 技术的目标有所不同。

可归入 MET 的还包括以下几种技术:

● Lewit 技术 (即等长收缩后放松 postisometric relaxation, PIR): 由一名捷克的神经科医生 Karel Lewit (卡雷尔·莱威特) 创立。他解释自己的方法是“等长收缩后放松”,认为肌肉等长收缩后牵伸的阻力会下降。PIR 被认为是腱梭介导的自主抑制

的一种形式,但由于上述原因这种方法被放弃了。Lewit 技术强调放松高张力的肌肉以减轻疼痛;关节活动度的增加是由于组织更松弛而不是牵伸所导致。

● 交互抑制式牵伸 (reciprocal inhibition stretching, RI): 交互抑制式牵伸,可能与拮抗肌收缩时引起主动肌放松的一种神经反射有关。RI 牵伸通过使拮抗肌收缩达到牵伸靶肌肉的目的,这种拮抗肌的收缩能神经性地抑制靶肌肉,并使之被进一步牵伸。如前所述,虽然当肌肉被激活时,交互抑制不会每次都发生,但是交互抑制式牵伸仍然是有效的,被广泛应用于实践。运动按摩治疗师经常使用交互抑制式牵伸减轻运动员因用力引起的肌肉痉挛。治疗师通过让运动员等长收缩痉挛肌的拮抗肌,从而发生交互抑制作用,使痉挛肌肉放松。

主动单独牵伸 (Active Isolated Stretching)

主动单独牵伸 (AIS) 是由 Aaron Mattes (阿龙·马特斯) 发展并在书中发表的 (Mattes, 2000)。这种方法利用主动动作和交互抑制达到最大的柔韧性,但不是用等长收缩方式。这种牵伸技术也能像主动助力技术一样由搭档操作。Mattes 建议独立将被牵伸的肌肉,主动拉长到某一点“启动激惹” (light irritation), 保持不超过 2 秒钟,然后回到起始位置,通常这一顺序重复 8~10 次。这种牵伸方法可以在激活交互抑制的同时阻止牵张反射发生,因此可使靶肌肉更容易被拉长。

PNF 牵伸 (PNF Stretching)

易化牵伸是以 PNF 原则为基础的,是 PNF 牵伸技术中的一种方法。其他的 PNF 牵伸技术包括改良的 PNF (Moore & Hutton, 1980; Cornelius & Craft-Hamm, 1988), NF (Surburg, 1981), 以及体育运动牵伸

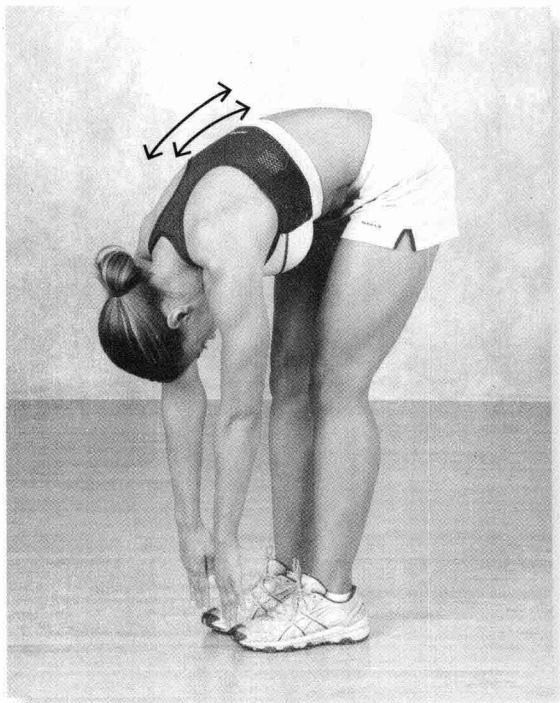


图1.5 利用快速动作进行弹性牵伸

(3-S技术; Holt, 1976)。大多数PNF牵伸技术是由被动或主动助力完成的。PNF牵伸的两种主要类型是保持——放松技术和收缩——放松技术, 统称为放松技术。它是由Voss (沃斯) 及其同事发明的 (1985), 有关内容将在相关章节进行详细描述。

弹性牵伸 (Ballistic Stretching)

弹性牵伸是利用快速、有弹性的动作作用于靶肌肉, 以拉长肌肉。操作时既可以是主动的, 也可以是被动的。弹性牵伸技术不受欢迎, 是因为它能引起强烈的牵张反射并使肌肉短缩。Beaulieu (比利, 1981) 认为, 与静力牵伸相比, 弹性牵伸对靶肌肉会产生两倍的张力, 因此有可能拉伤肌肉。这是因为部分作用于拉长肌肉的外力需要抵消牵张反射引起的肌肉缩短的内力, 因此会导致肌肉和肌腱产生过度张力 (图1.5)。

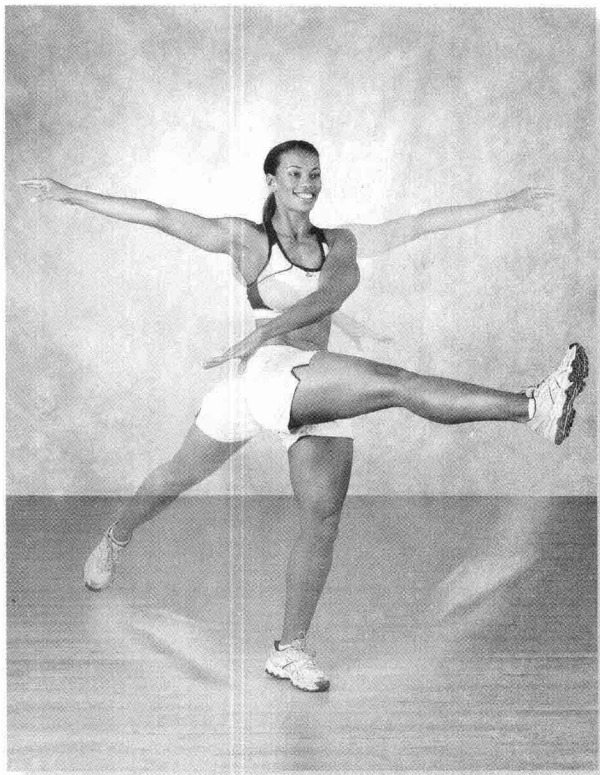


图1.6 动态牵伸是以肢体有控制地活动来扩大关节幅度为特征的

动态牵伸 (Dynamic Stretching)

动态柔韧性是指能够主动达到全范围关节活动度的能力。动态牵伸通常作为运动前准备活动的一部分, 目的是牵伸在运动中涉及到的肌肉。动态牵伸是指缓慢、有控制地活动肢体来增加整个关节活动范围, 这种方法也称为“动态关节活动度” (DROM)。随着动态活动的重复, 动作的速度也增加 (Murphy, 1994)。动态柔韧性不同于弹性牵伸是因为没有跳跃或快速动作, 仅仅是舒适有控制地活动肢体 (图1.6)。

静态牵伸 (Static Stretching)

静态牵伸法是通过Bob Anderson (鲍勃·安德森) 的《牵伸》(2000) 一书得到普遍应用的。需要牵伸的肌肉 (靶肌肉) 被

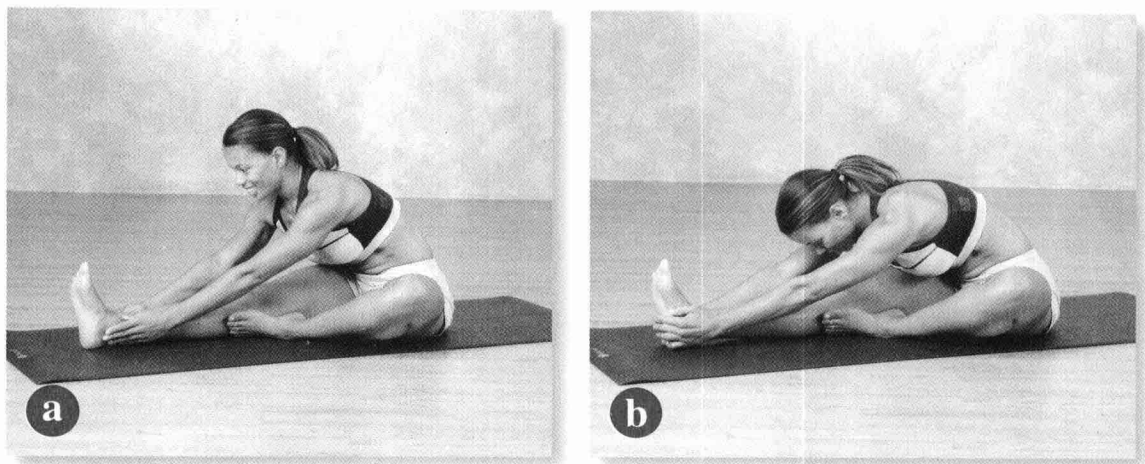


图1.7 腓绳肌的静态牵伸。(a) 开始牵伸；(b) 15~30秒后进一步牵伸

缓慢地拉长（抑制牵张反射的激发）并保持在舒服的范围15~30秒。当牵伸保持在某一位置一段时间后，肌肉被牵伸的感觉减小，牵伸者可轻柔地将肢体移向更大的牵伸位置并保持住。静态牵伸既可以是主动的，也可以是被动的（图1.7 a、b）。

牵伸指南

目前为止，专家对牵伸是否有意义还没有一致的意见。

多年来，关于牵伸的争论主要围绕其是否能带来确实的好处。拥护者主张牵伸可以预防损伤、预防酸痛，改善动作执行幅度，促进身体知觉，刺激血液循环，使精神放松。反对者则认为牵伸不仅浪费时间，而且还会引起损伤。它不能改善动作执行幅度，不能预防酸痛或损伤。各方都有大量的研究、报告支持其论点。

当我们期待着相关研究能够清晰地阐明牵伸的观念时发现，目前对于牵伸与运动具有一致性的认同。在所有的运动训练计划中，最好的方案是运动员进行热身、牵伸、运动、再次牵伸，然后进行整理活动。

热身后牵伸

生理学研究证明，如果经过热身活动肌肉温度增高，牵伸会更有效。热身需要进行10~15分钟与运动相似的轻松活动，以增加运动肌肉的血液循环，使之做好工作准备。热身还能减少肌肉的僵硬，使之更柔软，更容易被牵伸。

Grant（格兰特，1997）讨论了热身的其他好处，这包括增加关节滑液的产生及肌肉的氧气交换，增加神经传导速度，以便更有效地协调关节周围的肌肉。如果先进行热身，然后再牵伸，其效果比直接牵伸更充分、更有效，从而也减少损伤发生。

牵伸两次

理想的方法是，热身后牵伸一次再进行运动，然后再牵伸一次作为整理活动的一部分。牵伸两次的原因如下：

1. 运动前牵伸肌肉使之准备达到最佳的长度，肌肉最佳长度使其工作时能够发展最大力量。
2. 运动后牵伸肌肉使之恢复最佳静息长度。肌肉工作时重复收缩和缩短，当

练习结束时除非再次进行牵伸,否则肌肉倾向于短缩。运动后牵伸可以结合到整理活动中。

牵伸一次

如果时间受限,我们建议跳过运动前牵伸而集中于运动后牵伸。如果运动前不能牵伸,也要完成整个热身活动。运动后牵伸能使疲劳的肌肉恢复到正常的静息长度,以完成其余的日常生活活动。由于肌肉的柔顺性强,运动后牵伸存在肌肉过度牵伸的危险。但是只要注意的话,将会减少这种危险,而且利远大于弊。

无痛牵伸

许多人对牵伸的认识不正确,认为如果牵伸时没有疼痛的感觉就不起作用。我们则认为,完全舒服的牵伸才是有效的。如果你一直牵伸到有疼痛感时,身体的自然反应会使肌肉紧张以防止进一步被拉长,如果在此情况下还持续地牵伸,肌肉反而可能会受到伤害。我们认为牵伸肌肉只要达到“软组织屏障”(soft tissue barrier)这个点即可。也就是说,这个点就是当你牵伸刚开始感觉到一些阻力但没有不舒服感觉的那个位置。软组织屏障即是牵伸开始的那一个点。

无痛牵伸也适用于有针对性地牵伸某块肌肉,但身体的其他部分应该是舒服而无痛。如果身体不舒服或有疼痛,即使被牵伸的肌肉没有疼痛感,牵伸效果也不好。例如,当腰部疼痛时牵伸股四头肌就不能完全放松地进行,只有减轻腰痛才能使股四头肌牵伸更有效。

柔韧性差异

进行过牵伸的人都能够感觉到柔韧性一天和一天不同,关节与关节之间也不同。因此,要记住牵伸不是竞赛。每天都要牵

伸而且尽可能地去牵伸。就像建议那些通过饮食减肥的人,不要每天停留在关注体重多少上,我们也不要每天去检验柔韧性是否提高,最好是观察长期的改变。

对牵伸和肌力增强时机的认识

如果操作正确的话,牵伸紧张的肌肉应该是一件愉快的活动。但是不是所有紧张的肌肉都需要牵伸,可能一些肌肉已经过度牵伸了,实际上需要肌力增强训练。以下将介绍高张力肌肉与离心性紧张肌肉的区别,“交叉综合征”,以及神经抑制对肌肉平衡的影响等。对于这些复杂话题在此仅进行简短的讨论,更多的内容请参考其他相关的著作(Lewit, 1999; Chaitow, 2001; Liebson, 1996)。

●高张力肌肉(Hypertonic muscles):如果肌肉缩短或紧张是由于习惯性地进行的向心收缩就称为高肌张力。Myers(迈尔斯, 2001)也称之为“锁定缩短”(locked short)。一个很好的例子是胸大肌的缩短和紧张。大多数时间我们都坐在电脑前,驾驶或做其他活动,手臂总放在前面,胸肌张力会慢慢变高。触诊高张力的肌肉会感觉充实或增厚,肌肉紧张。牵伸这些肌肉能帮助重塑正常肌张力和肌长度。

●离心性紧张肌肉(Eccentrically stressed muscles):通常由于姿势紧张,肌肉被过度牵伸时会感觉发紧,但这种肌肉紧张不是缩短紧张而是延长紧张,或称为“锁定延长”(locked long; Myers, 2001)。这是由于肌肉保持在离心收缩状态,试图使肌肉回到正常长度。例如,菱形肌是离心性紧张的一个很好的例子,大多数人都有一点圆肩,高张力的胸肌是引起这一姿势的主要原因。因此,附着于脊柱和肩胛骨的菱形肌通常需要对抗胸肌的拉力,将肩胛骨拉回正常位置,引起离心性紧张,表现在触诊时菱形