

# 体育运动中的 筋膜松解术


## Myofascial Release

[英] 露丝·邓肯 (Ruth Duncan) 著 韩臣 译 黄鹏 审校

100 多幅彩色高清实拍照片  
剖析筋膜系统的解剖结构和功能  
提供属于手法治疗师领域的评估和治疗工具  
展示 60 余种筋膜松解的手法与技术步骤  
消除因筋膜受限与损伤引发的肌肉僵硬、疼痛和功能障碍  
为软组织手法治疗提供全新思路和精准依据

中国奥委会体能康复专家 陈方灿  
国家队体能训练中心负责人 王雄  
浙江游泳科医团队负责人 韩昭岐

专业  
推荐

 中国工信出版集团

 人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

# 体育运动中的 筋膜松解术 Myofascial Release

[英] 露丝·邓肯 (Ruth Duncan) 著 韩臣 译 黄鹏 审校

人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目(CIP)数据

体育运动中的筋膜松解术 / (英) 露丝·邓肯  
(Ruth Duncan) 著 ; 韩臣译. — 北京 : 人民邮电出版  
社, 2018. 4  
ISBN 978-7-115-47271-7

I. ①体… II. ①露… ②韩… III. ①体育运动—筋  
膜—松解术 IV. ①R873

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第028662号

## 版权声明

Copyright © 2014 by Ruth Duncan

All rights reserved. Except for use in a review, the reproduction or utilization of this work in any form or by any electronic, mechanical, or other means, now known or hereafter invented, including xerography, photocopying, and recording, and in any information storage and retrieval system, is forbidden without the written permission of the publisher.

保留所有权利。除非为了对作品进行评论, 否则未经出版社书面允许不得通过任何形式或任何电子的、机械的或现在已知的或此后发明的其他途径(包括静电复印、影印和录制)以及在任何信息存取系统中对作品进行任何复制或利用。

## 免责声明

本书内容旨在为大众提供有用的信息。所有材料(包括文本、图形和图像)仅供参考, 不能替代医疗诊断、建议、治疗或来自专业人士的意见。所有读者在需要医疗或其他专业协助时, 均应向专业的医疗保健机构或医生进行咨询。作者和出版商都已尽可能确保本书技术上的准确性以及合理性, 并特别声明, 不会承担由于使用本出版物中的材料而遭受的任何损伤所直接或间接产生的与个人或团体相关的一切责任、损失或风险。

## 内 容 提 要

本书是全面介绍筋膜松解(MFR)技术的基本理论与应用实践指南。全书通过100多幅真人实拍照片, 简述了筋膜系统的解剖结构和功能, 详解了筋膜松解的基础技术、步骤、手法、力度及方案等, 旨在帮助康复师、理疗师、按摩师、健身从业者和专业运动员、教练员通过正确的方法放松肌筋膜, 预防并缓解由于筋膜受限或损伤引发的肌肉僵硬、疼痛和功能障碍。无论在日常生活中还是在体育运动中, 本书都能帮助大家更好地理解筋膜松解过程, 并在实际应用中获益。

- 
- ◆ 著 [英] 露丝·邓肯(Ruth Duncan)
  - 译 韩 臣
  - 审 校 黄 鹏
  - 责任编辑 寇佳音
  - 责任印制 周昇亮
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号  
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京画中画印刷有限公司印刷
  - ◆ 开本: 700×1000 1/16  
印张: 14.5 2018年4月第1版  
字数: 260千字 2018年4月北京第1次印刷
  - 著作权合同登记号 图字: 01-2016-9883号
- 

定价: 128.00元

读者服务热线: (010)81055296 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147号

近年来，出现了许多有关动手操作或手法治疗方法的文章。各种技术经过不断的提炼、考察和改进，让这些治疗方法不是简单地停留在理论框架上，而是更侧重于解决各种功能障碍问题。各种治疗方法不仅是手艺，更是艺术形式。对治疗师而言，通过科学的限定并量化双手的感觉，能够让其更好地理解并接受自己所做的事情和做事的方式。

筋膜松解（MFR）是全球各种治疗和康复方法中常用的一种手法治疗。同按摩一样，筋膜与软组织治疗方法多年来得到不断的发展。在掌握 MFR 基本理论与应用实践后，你会意识到，治疗整个筋膜基质（一种支撑、包绕和保护身体其他各个结构的三维网状组织）与治疗肌肉是一个完全不同的过程。这一理解将筋膜松解区分开来，使之从其他软组织治疗方法中脱颖而出，成为一种整体治疗方法。

本书描述了一种有价值、疗效显著的动态治疗方法——MFR，适合所有刚开始接触手法治疗的学生，以及希望提高治疗技能的有经验的治疗师。本书还能帮助那些在治疗中使用筋膜技能的治疗师更好地理解 MFR 方法。本书介绍了 MFR 技术，并向你展示如何在实践中应用这些基本原则，无论你是一名物理治疗师，还是一名运动按摩治疗师，或是想将 MFR 作为全身治疗的一种补充技术，都能从本书中获益。

在医疗界，至今仍然有许多人不同意以下观点：人体所有解剖结构不是孤立的，身体记忆（人体内部的信息存储，不限于大脑）也是治疗过程的一个组成部分。传统医疗通常区分对待人体各个解剖结构，而要想让医疗领导者和科学家接受新观念将是一件非常困难的事。

筋膜治疗师需要花时间倾听客户的想法，他们是唯一使用双手感受客户疼痛和不适的治疗师。MFR 让你感知人体其他结构所依赖的动态和液体筋膜基质。其他治疗师经常会提及，虽然他们拥有优秀的诊断和评估技能，或者出色的按摩技能，但仍然缺乏必要的软组织治疗技能。他们正在寻找一种为客户带来物理和心理疗效，同时不会损害自己双手和身体的疗法。MFR 为提高治疗师现有技能、帮助其成长和扩展其业务提供了无限可能。

## VIII 体育运动中的筋膜松解术

由于医院的常规检查无法显示筋膜受限问题，因此许多人身体的疼痛和不适无法得到确诊。借助 MFR，治疗师可以感觉到筋膜受限并让其放松，从而解决许多客户身体不适的问题。

MFR 不是一种难学的治疗方法。通过精细的触摸手法，客户和治疗师均能感受到取得的效果。MFR 技术易于应用，付出小，效果好。许多成熟的治疗师转而学习 MFR，因为 MFR 让他们仅需付出很少的努力即可学会一门技能，而刚入门的治疗师学习 MFR 将会延长他们的职业生涯。MFR 技术不需要使用工具、按摩油或润滑剂。它是一门干式技术，皮肤相互接触，易于准备和实施。

本书第一部分为你提供 MFR 的基础入门知识。

第 1 章描述什么是筋膜系统和 MFR、MFR 有什么益处，以及它与其他软组织治疗方法的区别。第 2 章讨论客户咨询过程，以及主观与客观评估。第 3 章介绍 MFR 相关禁忌，讨论高效使用人体力学结构知识的重要性，强调通过直觉与触觉来培养筋膜诊断和评估技能。

在开始撰写此书时，我有些犹豫，因为我不确定如何撰写与直觉和触觉如此相关的东西。我琢磨了一种描述基础 MFR 技术的理论应用的方式，这些理论应用相互依赖，构成了整套方法。第二部分提供了技术概述，第三部分介绍了各种技术的详情。

第三部分给出了简单应用指南和快速参考，让你了解怎样开始对话，如何去感受，采用什么技术，以及如何实施治疗。这一部分是本书的主要内容，详细介绍了各种 MFR 手法的技巧及其应用的身体部位。第四部分描述如何通过组合技术和高级技术进一步掌握 MFR 技术，以及如何开发有针对性的治疗方法。本书每章都提供了常见问题，在全书结尾处提供相关答案。

MFR 不仅是一门技术，还是一种完整的治疗方法。通常，你会发现最好的老师就是你的客户。理解了这一点，你每天都能学到新东西。目前，有关完整的 MFR 方法的书还很少，大部分书都只是手法应用。我试图表明 MFR 方法取决于多个过程，并描述如何实施它们，如何整合它们，以及如何了解、感受和“聆听”客户的身体，所有这些都帮助你更高效地实施 MFR。就像学习驾驶一样，学习 MFR 同样需要时间。本书提供了有关该主题的宝贵见解，但并不是说阅读完本书你就是一名 MFR 治疗师。不过，本书将是你有效实施 MFR 的伴侣。

我希望本书能为你提供一种令人兴奋的新的工作方式，那就是与客户“分享”快乐，而不是为客户“服务”。我也希望，你发现的不仅是一门新技术，而是一种全新的工作方式，为你提供无限可能、发人深省的经历，以及愉悦而成功的事业。

你将开启一段令人兴奋的冒险之旅，它将大幅增强你充实自己 and 帮助他人的能力。筋膜松解填补了医疗领域缓解疼痛和头疼、增加身体活动范围这一“空白地带”。至今，我已经培训了超过 75 000 名治疗师和医生。露丝·邓肯是我教过的最优秀的学生之一。她非常聪明，富有同情心，拥有筋膜治疗方面的天赋。露丝已经撰写过一本精彩而全面的图书。

由于背部受伤，我被迫以与众不同的眼光去看待人们和自己。这一独特的视角成就了众所周知的约翰·巴尔内斯筋膜松解术。遗憾的是，所有其他形式的按摩、塑形和治疗都只能产生短暂的效果。这些治疗方法试图机械地破坏筋膜系统节点处的交联。虽然这些疗法能够起到重要作用，但是却忽视了筋膜基质的液体成分，而液体成分是每个系统和身体细胞依赖的环境。筋膜松解基于液体和生物动力学的独特原理。约翰·巴尔内斯筋膜松解术将为你和患者 / 客户提供更完整、更持久的效果。

筋膜松解术能够找出每个客户身上的障碍和限制。当筋膜系统因创伤、手术或发炎反应而受限时，其疼痛敏感结构会产生约每平方英寸 2 000 磅（约每平方厘米 140 千克）的拉伸强度！

没有任何常规检查（如 X 射线、脊髓成像、CAT 扫描和肌电图）能够查出筋膜受限。因此，多年来筋膜受限经常被忽略或误诊。筋膜松解原理与流体动力学相关。我们的身体 75% 为液体。筋膜系统本质上也具有压电性，持续按压筋膜受限处会导致压电现象。

筋膜受限处接受持续 5 分钟或更长时间的按压非常重要。该时长让压电现象积累至临界点，随后发生相变，这种现象类似于冰变成水。这将导致筋膜基质脱水软化，变得更流畅和滑动正常。在停止施加压力后，疼痛、头疼、活动受限等临床症状将会得到缓解。

## X 体育运动中的筋膜松解术

这就是施力时长非常关键的原因。当一个人触摸另一个人时，两个人的振动频率完全不同。重要的是让振动频率完全匹配，最终产生共振。共振是筋膜松解并最终真正治愈病痛的关键。

享受筋膜松解的有效性带来的自我提高和职业成就。享受这一奇妙的旅程！

约翰·巴尔内斯

物理治疗师 (PT)、按摩治疗师 (LMT)  
按摩治疗与塑身国家资格认证 (NCTMB)

非常荣幸能够学习和体验约翰·巴尔内斯所创的 MFR 技术，约翰是一名杰出的教育家和治疗师，也是 MFR 领域的领导者。在撰写本书时，我试图向你传达约翰的整体 MFR 方法，它不仅是一门高效的技术，也是一种身体与心灵的交汇。该方法培养使用动觉触摸技术的能力，强调了治疗整个腱膜和软组织基质（而不仅仅是肌肉）的重要性。我将讲述自己使用约翰的持续 MFR 方法的经验，在学习与工作中学到的东西，以及从我在英国和全球所教授和分享 MFR 技术的学生们与同事们处获得的反馈。感谢身边同样对 MFR 技术热衷的亲密朋友的支持、耐心和热情，是他们让本书得以完稿。

本书中我特意使用“持续”这个词，在后面介绍技术时你将会看到。持续按压可治疗整个筋膜系统的多层结构和受限处，持续按压是约翰的 MFR 方法与所有其他形式的筋膜按摩方法的最大区别。



# 目录

前言 VII ·序 IX ·致谢 XI

## 第一部分 筋膜松解的基础入门

<b>第1章</b>	<b>筋膜松解简介</b>	<b>03</b>
	筋膜的元素 04 ·影响筋膜的各种条件 10 ·筋膜松解的概念 12	
	筋膜松解与其他按摩形式的对比 16 ·筋膜松解的益处 18	
	·筋膜松解疗程 18 ·结束语 19 ·简答题 20	
<b>第2章</b>	<b>初步评估</b>	<b>21</b>
	客户咨询 22 ·病史 23 ·身体评估 27	
	结束语 38 ·简答题 38	
<b>第3章</b>	<b>准备与沟通</b>	<b>45</b>
	禁忌证 45 ·设备和房间的准备 48 ·正确的人体力学结构 50	
	心理准备 51 ·治疗师与客户的沟通 53 ·筋膜松解的效果与	
	反应 54 ·结束语 57 ·简答题 58	

## 第二部分 筋膜松解的应用

<b>第4章</b>	<b>触诊与身体评估</b>	<b>61</b>
	触诊评估 61 ·组织的运动性、移动性和滑动性 70	
	牵引与按压 74 ·皮肤捏提法 77	
	回弹法 79 ·结束语 82 ·简答题 82	
<b>第5章</b>	<b>筋膜松解的技术方法</b>	<b>83</b>
	如何应用各种筋膜松解技术 83 ·交叉手放松 87 ·纵向轴放松 89	
	按压放松 91 ·横断面放松 92 ·筋膜松解与筋膜回弹 94	
	技术组合 95 ·结束语 95 ·简答题 96	

## 第三部分 应用筋膜松解技术

<b>第6章</b>	<b>交叉手放松</b>	<b>99</b>
	腿部技术 100    • 手臂技术 110    • 躯干技术 114 头部与颈部技术 128    • 结束语 132    • 简答题 132	
<b>第7章</b>	<b>纵向轴放松</b>	<b>133</b>
	仰卧位牵引 135    • 俯卧位牵引 140    • 双侧位牵引 142 相对侧和侧卧位牵引 144    • 结束语 146    • 简答题 146	
<b>第8章</b>	<b>按压放松</b>	<b>147</b>
	软组织按压技术 149    • 关节按压技术 154 结束语 156    • 简答题 156	
<b>第9章</b>	<b>横断面放松</b>	<b>157</b>
	骨盆底放松技术 158    • 横膈膜技术 159    • 胸廓入口技术 160 关节横断面技术 162    • 结束语 163    • 简答题 163	
<b>第10章</b>	<b>筋膜松解</b>	<b>165</b>
	筋膜对损伤做出的反应 165    • 松解过程 166 筋膜松解给客户的感觉是什么? 168 筋膜松解给治疗师的感觉是什么? 169 结束语 169    • 简答题 170	
<b>第11章</b>	<b>筋膜回弹</b>	<b>171</b>
	回弹过程 172    • 将回弹作为一种增强工具 173 筋膜回弹给客户的感觉是什么? 175 筋膜回弹给治疗师的感觉是什么? 176 结束语 176    • 简答题 177	

## 第四部分 筋膜松解的方案与管理

<b>第 12 章</b>	<b>组合技术和高级技术</b>	<b>181</b>
	筋膜体位放松技术 183   • 组合技术 188	
	瘢痕组织直接放松技术 194   • 结束语 196   • 简答题 196	
<b>第 13 章</b>	<b>筋膜松解治疗方案</b>	<b>197</b>
	个人治疗方案 198   • 强化治疗方案 199	
	多治疗师协作方案 200   • 家庭护理方案 201	
	结束语 210   • 简答题 210	
	简答题答案 211   • 参考文献 215	
	照片索引 217   • 作者和译者介绍 220	

# 第一部分

## 筋膜松解的基础入门

欢迎学习筋膜松解术。本书第一部分将介绍结缔组织系统（被称为筋膜）的解剖结构和功能。同时，我们还将讨论什么是筋膜松解（MFR）、其工作原理、与其他按摩治疗的不同之处，以及它能带给客户的益处。第一部分还将介绍重要的客户咨询过程，包括禁忌证排查和视觉评估。你将学会如何为实施 MFR 做好自身准备和环境准备，以及客户对治疗有怎样的反应。



## 筋膜松解简介

什么是肌筋膜系统？肌是指“肌肉”，筋膜是指“筋”。筋膜是结缔组织的胚胎组织，是一种缠绕、包围、保护和支撑人体各个结构的三维网状基质。筋膜是一种无中断的单片组织，内部从颅骨向下延伸至足底，从身体外部延伸至内部，最终构成人体本身的形态和形体。

由于筋膜分布于人体所有其他结构中，它被认为是人体中最庞大的系统（Pischinger, 2007）。筋膜拥有比相应肌肉多 10 倍的感觉神经受体（van der Wal, 2009），是一种具备类似于神经系统整体功能的机械敏感信号系统（Langevin, 2006）。筋膜系统是一个完整的综合系统，是人体细胞生活的直接环境。这种张力网络会根据施加于其上的局部和张力要求而适应其纤维排列和密度（Schleip et al., 2012）。这种特性为筋膜松解（MFR）提供了治疗可信度，也为 MFR 对于人体健康的重要作用找到科学证据。

直到最近，人们才认识到筋膜基质的作用。多年来，解剖过程完全忽视了浅筋膜，没有意识到肌肉周围白色纤维组织或动态液体网状结构对于健康的意义、责任或作用。由于筋膜研究主要是在尸体上进行的，其全部潜力尚未明确。然而，最近法国手部外科医生让·克洛德·吉姆贝尔托拍摄了活体筋膜，它显示为一种动态、不断变化和调整的流体网状物，遍布于人体各个结构中（见图 1.1）。传统医疗检查不能显示筋膜受限处，而 MFR 技术是受到越来越多治疗师和客户追捧的一种治疗方法。



图 1.1 体内筋膜：(a) 肌束膜或肌肉筋膜，(b) 其皮下滑动系统中的原纤维。这些图像显示筋膜是一种遍及整个身体的流体网状物

图片来源说明：With kind permission of Dr. J.C.Guimberteau and Endovivo Productions. These illustrations will be published by Handspring Publishing in the forthcoming book *Endoscopic Anatomy of the Fascia*, by J.C. Guimberteau, MD, to be published in 2014.

现在，世界范围内有关筋膜的科学研究层出不穷，每两年到三年需要召开一次国际会议，由来自世界各地的研究人员、科学家和治疗师参加。近年来，有关筋膜的研究论文和对筋膜的关注我们急剧增加，极大地宣扬了筋膜健体的好处。目前已有大量有关筋膜的研究、理论和科学证据，这里我只讨论筋膜的功能及其对健康的作用、筋膜松解术如何重构并释放张力以恢复人体平衡和功能。筋膜有一个恰如其分的称号：“骨科组织中的灰姑娘”，现在正慢慢受到全球研究界与科学界的重视，不再被视为一种单纯的填充性器官。

### 筋膜的元素

传统意义上，筋膜指的是肌肉系统的结缔组织。然而，2012年在加拿大温哥华举办的“国际筋膜研究大会”为筋膜确定了一个更具包容性的定义。此后，“筋膜”不仅指肌肉筋膜中的肌内膜、肌束膜和肌外膜，同时还指结缔组织中的所有软组织部分，该部分遍布全身，构成了人体张力传递系统的一部分。因此，筋膜还包括腱膜、韧带、肌腱、关节囊，以及特定层的骨骼、器官和神经，同时还包括围绕中枢神经系统的硬脑膜、神经外膜（即外周神经的筋膜）、支气管结缔组织，以及腹腔肠系膜（Huijing and Langevin, 2009）。由于目前尚无法确定一个结构的终点与另一个结构的起点，因此该定义范围仍然处于初始阶段，未来有可能进一步发生变化。

筋膜网包裹并包围着所有其他软组织和器官，呈现出一种三维结构，遍及整个身体。所有的组织并非孤立存在，而是共同作用，与人体其他结构相互约束和

交织。筋膜网通过其连续性形成了一种支撑结构以维持流体静压，从而促进提升内脏功能并保护重要器官。

筋膜连接肌肉、肌腱、关节和骨骼，包裹成一种肌肉骨骼系统结构。事实上，我们可以说，没有筋膜就没有肌肉，因为它将每块肌肉（原纤维、纤维束和纤维）连接至相邻肌肉和所有其他的结构，构成一个无中断的张力网络。

与肌肉一样，筋膜对于机械负荷同样敏感。筋膜中的机械刺激感受器（机械负荷或变形受体）能够感受不同方式的刺激，从而进一步完善 MFR 治疗与康复的范围。你可能听说过，高尔基腱会对主动牵拉与按压做出反应，环层小体和鲁菲尼氏小体会对快速按压变化和振动做出反应，同时鲁菲尼氏小体会对持续按压和剪切牵拉力做出反应。此外，间质机械刺激感受器对快速按压和持续的按压变化都会做出反应（Schleip et al., 2012）。

从一个非常基本的观点来看，一项新的研究表明，肌肉几乎无法将其全部力量从肌腱传递至骨骼附属结构。相反，它们能够将收缩张力分布至筋膜网络，张力会沿着关联基质（筋膜鞘）分布至协同肌、对抗肌、附近关节，以及张力线其他结构。这就告诉我们，杠杆动作和特定肌肉起到特定作用，这一说法有点过时。

筋膜不断发生变化，呈动态特性。它会响应施于内部和外部的张力要求而不断变形。人体框架主要依赖于结缔组织这种单体张力网络而存在。该网络不断进行适应以维持人体的完整性，人体方可存在。

## 胶原蛋白和弹性蛋白

胶原蛋白是体内最丰富的蛋白。胶原蛋白和弹性蛋白是筋膜内两大主要纤维，共同存在于一种称为基质的凝胶状黏性液体中。筋膜种类是由筋膜在人体中发挥的作用而决定的，根据其不同功能拥有多种不同的种类。当受到机械应力时，胶原蛋白会提供强度与稳定性防止组织过度拉伸。弹性蛋白会提供弹性，允许结缔组织拉伸至胶原纤维长度的极限，并同时吸收张力。

筋膜是一种胶体，与其相邻分子间的稳定性、吸引力和排斥力赋予该物质连续变化的特性。胶体是由悬浮在液体中的固体颗粒（如墙纸糨糊）组成的（Scariati, 1991）。胶体并非刚性，虽然具有不可压缩性，但是能够根据容器塑形并响应压力。阻力胶体的数量会随着施力速度成正比增加。施力越快，组织会变得越硬。这就是为什么采用温和、轻盈和持续的触摸手法可以避免在松解筋膜时出现阻力和黏性阻力。



### 基质

胶原纤维和弹性纤维外包着一种黏稠凝胶状基质（多糖凝胶复合物），该基质是由透明质酸和蛋白聚糖（为纤维提供润滑作用允许彼此滑动）（Barnes, 1990；Chaitow and Delany, 2008）组成的。基质是人体中所有细胞的直接环境。蛋白聚糖构成了这种凝胶介质形态，而透明质酸提供了亲水性，将水吸收进组织。这就提供了一种缓冲效果，有助于保持胶原纤维之间的空间。凝胶吸收冲击力，并将其扩散至全身。

筋膜基质提供了与其他元素交换的介质（气体、营养物、激素、细胞废物、抗体和白细胞）。基质的条件会影响扩散的速度，从而影响其周围细胞的健康（Chaitow and Delany, 2008；Juhan, 2003）。

### 弹性特性与力传递

同其他的软组织与生物结构一样，筋膜本身具有不同程度的弹性，能够承受施力和按压防止变形，让组织恢复至初始的形状和大小。

由于筋膜能够收缩和放松，因此能够响应负载、压缩和应力。在开始施加负载时，筋膜其弹性会响应，产生一定程度的松弛度。随着时间的推移，如果采用缓慢且持续的施力方式，则筋膜会发生徐变，这是一种缓慢、延迟而连续的变形过程。随后，当组织内水分被迫挤出时（即基质中的凝胶变少），会发生实际的体积变化。

当停止施力或负载时，筋膜会返回至未变形的初始形态。形态的恢复是通过弹性回缩力的滞后作用而实现的，这是组织负荷增加和减少时使用和损失能量的过程。组织通过弹性回缩力恢复至正常状态所需的时间取决于组织的吸水性能，以及是否超出弹性势能。当加载任何时长的力量时，组织会被拉长和扭曲，直到到达一个平衡点为止。如果受到持续加载的力量，则组织会慢慢变形。

筋膜同时从内部和外部响应压力，并将力量传递至整个基质。该张力传递系统可看作一种张拉整体模型。“张拉整体”是由“张拉”和“整体”两个词组成的，是由美国建筑师、设计师兼发明家巴克敏斯特·富勒提出的一个术语。张拉整体是指基于张力和压缩之间平衡的一种整体形式，诸如肌肉、软组织和骨骼等生物结构均是由于张力和压缩而变得坚固。肌肉骨骼系统由肌肉、软组织和骨骼协同作用，由肌肉和软组织提供连续的牵拉作用，而骨骼提供间断的推进作用。

### 肌肉与筋膜连接

结缔组织（筋膜）能够支撑高度组织化的结构，并广泛地依附至肌肉。单个肌肉纤维包裹在肌内膜中，并连接至纤维束周围较强的肌束膜。肌束膜纤维会依