



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
СИБИРСКИЙ
НАУЧНО-КЛИНИЧЕСКИЙ
ЦЕНТР**

ФМБА РОССИИ

Основные принципы тренировочного процесса

**Директор центра физической
реабилитации, врач ЛФК и СМ ЦФР
ФГБУ ФСНКЦ ФМБА России,
кандидат медицинских наук**

Портнягин Евгений Владимирович

**Врач-невролог, врач ЛФК и СМ
ЦФР ФГБУ ФСНКЦ ФМБА России**

Павлов Алексей Олегович

Красноярск, 2021

Тренировка - это

планомерное и систематическое проведение мероприятий (с соответствующим содержанием и методами) с целью стабильного достижения определенных результатов (цели тренировки) в спорте и посредством спорта (Hohmann et al., 2007).



Факторы спортивной работоспособности



Параметры тренировки

1. *Продолжительность.*
2. *Плотность (время под действием нагрузки и время паузы).*
3. *Интенсивность («степень напряжения»).*
4. *Объём.*



Главные принципы построения тренировки

1. Принцип **индивидуальности** - данный принцип заключается в «определении тренировочного раздражения, которое соответствует психофизической выносливости, индивидуальному восприятию и конкретным потребностям того или иного спортсмена» (Weinick, 2007).
2. Принцип вариативности тренировочных нагрузок (вариативность в интенсивности нагрузок, вариативность в видах тренировочной нагрузки)



Виды соотношения нагрузки и отдыха

Суперкомпенсация – «избыточная регенерация» – изменение действия функциональных систем в результате адаптации организма к тренировочным нагрузкам.

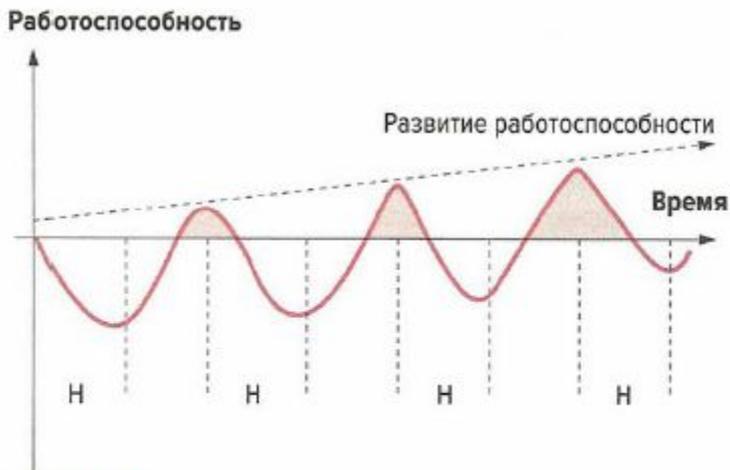


Рис. 3.3. Оптимальное соотношение нагрузки (тренировки) и отдыха. К моменту наступления суперкомпенсации появляется новый тренировочный раздражитель:

Н — нагрузка

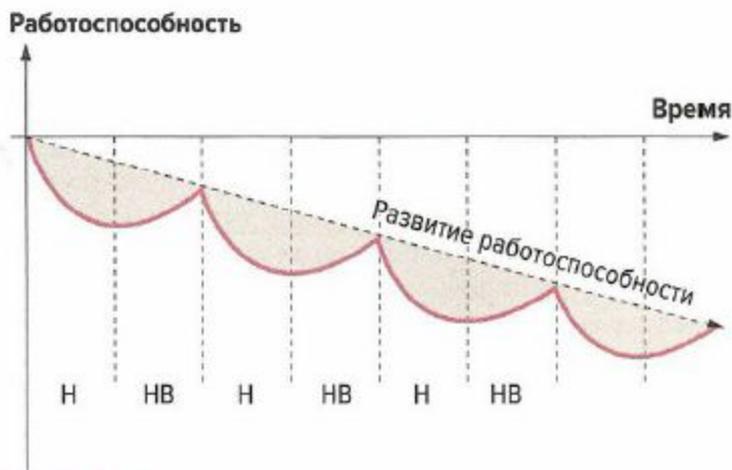


Рис. 3.4. Изменение уровня работоспособности при коротких фазах отдыха:

Н — нагрузка; НВ — неполное восстановление

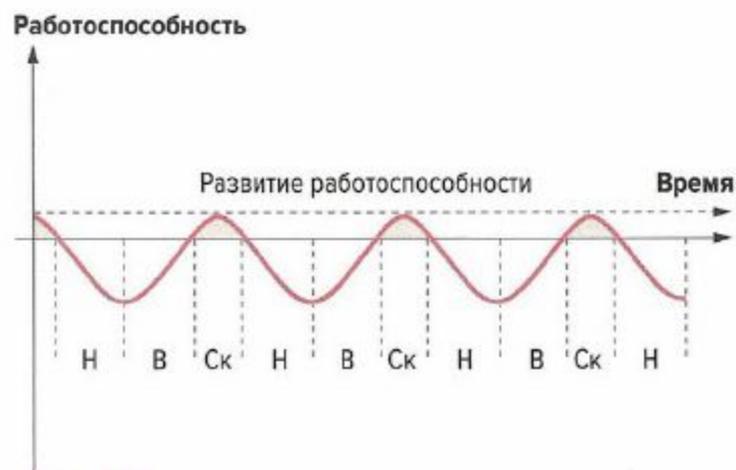


Рис. 3.5. Неизменяющийся уровень работоспособности при длительных фазах отдыха:

Н — нагрузка; В — восстановление; Ск — суперкомпенсация

Составление плана тренировки



Рис. 3.6.

Модель составления плана и порядка проведения тренировки (общее планирование тренировки)



Синдром перетренированности

Overtraining syndrome – наиболее тяжелое последствие утомления, развивающееся в результате кумуляции его эффектов на фоне недостаточного восстановления с формированием дисбаланса процессов возбуждения и торможения в ЦНС.



Отсутствие чётких границ



Симптомы перетренированности

Физические	Психологические
Ухудшение спортивных результатов	Хронический стресс
Мышечная слабость	Тревожность
Хроническая усталость	Колебания настроения, раздражительность
Повышенный уровень ЧСС	Отсутствие стремления к достижениям результатов
Частые простудные заболевания	Эмоциональное выгорание
Снижение либидо	Депрессия
Нарушения сна	



Возможные биохимические маркеры

Креатинкиназа фракции МВ, миоглобин, АсАТ, ЛДГ, тропонины	Повышение данных маркеров может явиться признаком нарушения адаптивных регуляций сердца к физической нагрузке
Лактат	Используется для контроля системы энергообеспечения
Ферритин	Индикатор запасов железа в организме и основная форма депонированного железа
Малоновый диальдегид, метаболиты оксида азота, церулоплазмин	Состояние антиоксидантной системы организма
Кортизол, тестостерон, АКТГ, гормоны щитовидной железы	
Мочевина	Показатель, характеризующий катаболизм белков
Креатинин	Конечный продукт мышечного метаболизма, показатель функции почек
АлАТ, АсАТ, ГГТ	Маркеры деструктивных изменений в печени
Микроэлементы (К, Mg, Na, Ca, Cl, P)	

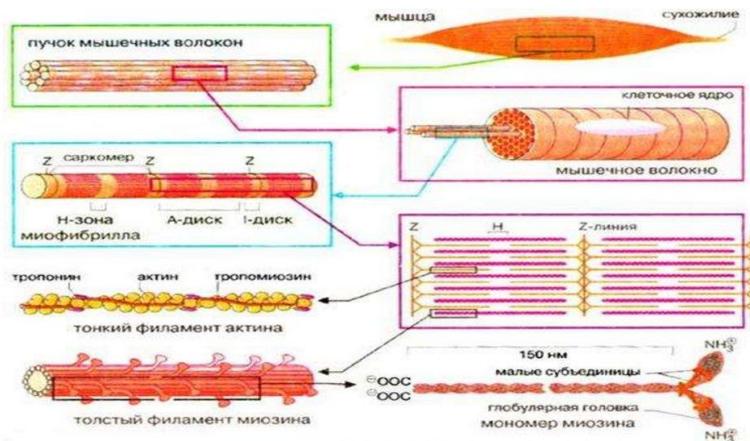


Отставленная мышечная болезненность

- это боль вследствие микротравм в области Z-дисков саркомеров, сопровождающиеся частичным разрушением структур саркомеров в миофибриллах.

✓ Как результат = воспалительная реакция, отёк, болевой синдром.

Ультраструктура скелетного мышечного волокна



Отставленная мышечная болезненность



Рис. 3.32. Временная шкала развития патофизиологических процессов при отставленной мышечной болезненности. 0 ч — момент окончания интенсивной эксцентрической нагрузки



Отставленная мышечная болезненность

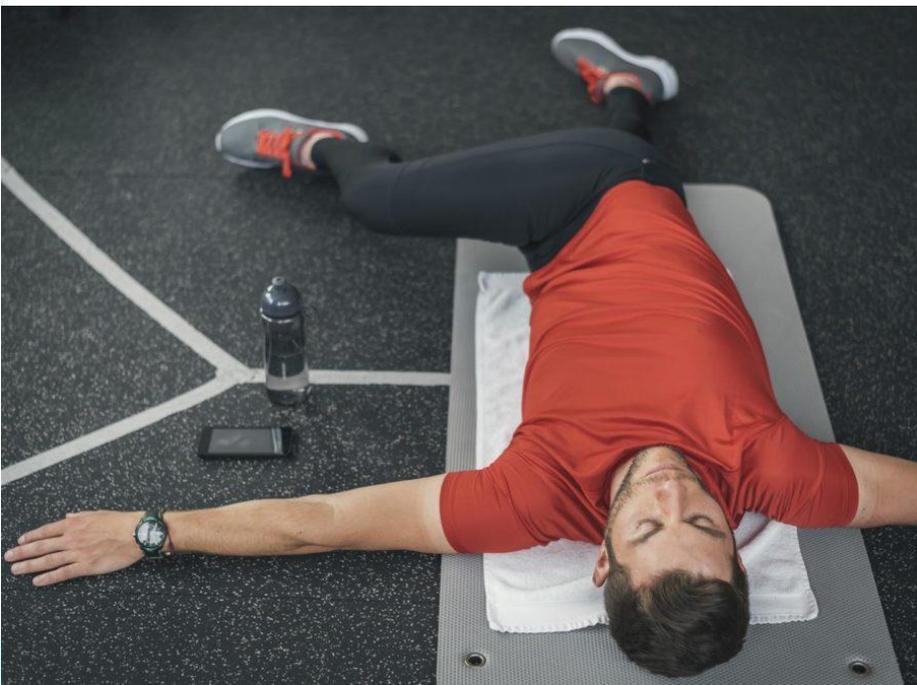
*Повреждения
наблюдаются в
соединительной ткани
мышц, миофиламентах и
саркоплазматическом
ретикулуме*

*Нарушения ионного
гомеостаза, особенно
внутриклеточного кальция
и высвобождение
внутриклеточных белков*

*Проникновение в
мышечную ткань
гранулоцитов и
макрофагов, отек
мышечной ткани,
высвобождение
острофазных белков*



*Разминка и заминка – это неотъемлемые элементы тренировки. Разминка проводится на начальном этапе тренировки в качестве предварительной подготовки, а заминка представляет собой конечную фазу и проводится **сразу** после основной части тренировки (Weineck, 2007).*



Разминка

*- это важная начальная фаза тренировочного занятия, предшествующая основной части. **Отказ** от разминки или выполнение разминочных упражнений ненадлежащим образом либо в недостаточном объёме может привести к травмам и ортопедическим проблемам (Voesckh-Behrens, Buskies, 2001).*



Цели разминки

(Boeckh-Behrens, Buskies, 2001; Starischka, 2003).

- 1. *Общее повышение готовности организма к тренировке на органическом уровне, т.е. разогрев тела и мускулатуры и снижение сопротивления нагрузке, стимуляция ССС, увеличение скорости передачи возбуждения и повышение чувствительности нервных окончаний.***
- 2. *Улучшение координации, т.е. техники движений.***
- 3. *Повышение готовности организма к тренировке на психологическом уровне (концентрация внимания, мотивация).***
- 4. *Снижение риска травм.***



Разминка

Общая часть

Специальная часть

*Индивидуальная
часть*



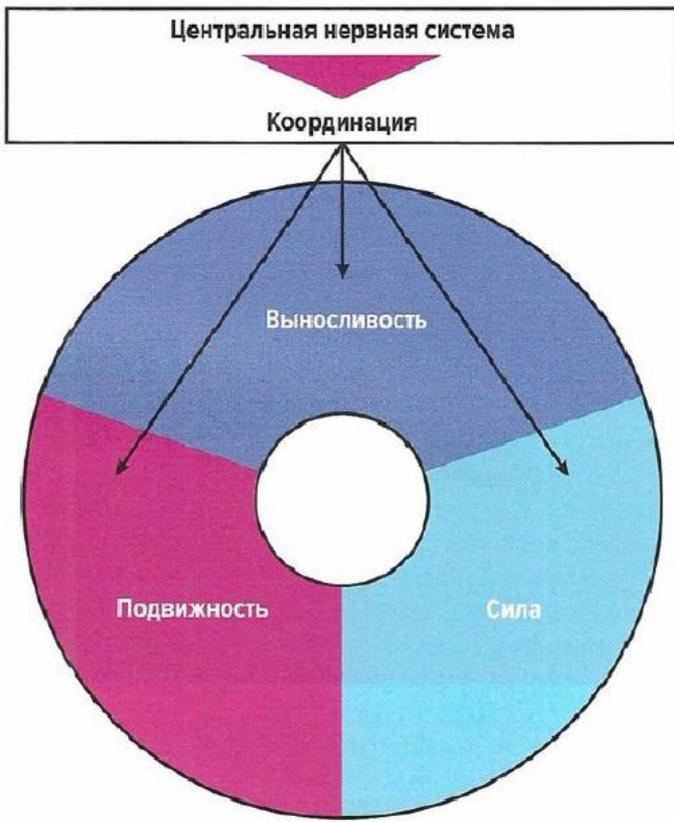
Заминка

- *Данная фаза необходима для восстановления состояния покоя организма и сокращения времени регенерации.*
- *По содержанию заминка похожа на разминку.*
- *Ускорение выведения продуктов обмена веществ и профилактика возникновения гипертонуса мышц (Berschin, 2005).*



Подвижность

✓ **Подвижность** – самостоятельная характеристика, которая вместе с мышечной силой, выносливостью и регулируемой ЦНС координацией относится к основным двигательным показателям физической работоспособности (Albrecht, Meyer, 2005).



Значение подвижности

1. *Качественная и количественная оптимизация специфичной модели движения.*
2. *Облегчение процесса освоения двигательных навыков.*
3. *Повышение мышечной силы.*
4. *Повышение быстроты движений и скорости реакций.*
5. *Повышение выносливости*



Анатомо-физиологические факторы подвижности

- 1. Подвижность в суставах.*
- 2. Способность к растяжению мышц и соединительной ткани суставов.*
- 3. Величина мышечной массы, объём жирового слоя и соединительной ткани.*
- 4. Возраст, пол и гормональный статус.*
- 5. Время суток, температура окружающей среды и температура тела и мышц.*
- 6. Мышечное утомление.*
- 7. Мышечный тонус.*



***Методики
растягивания
мышц***

***Динамическое
растягивание***

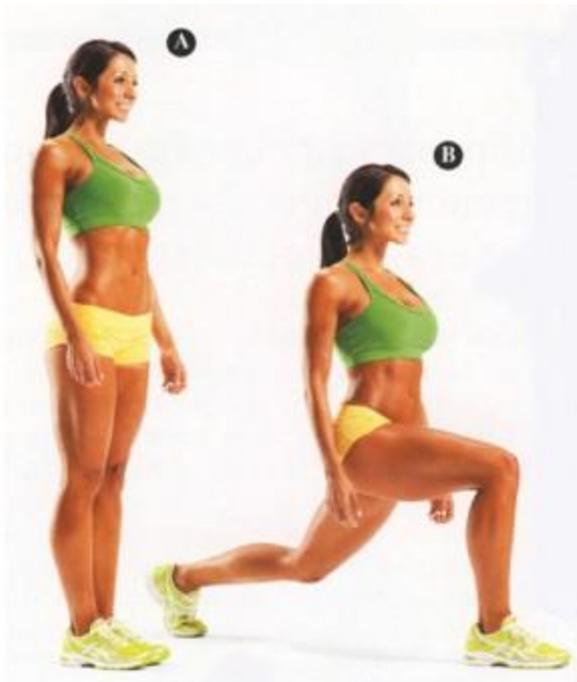
***Проприоцептивная
нейромышечная
фасилитация***

***Статическое
растягивание***



Динамическое растягивание

- ✓ **Метод растягивания, отличающийся тем, что в конечной фазе многократно производятся ритмичные движения, имеющие пружинящий характер и выполняющиеся медленно, без рывков.**



Динамическое растягивание

- 1. По степени достигаемой свободы движения динамическое растягивание не уступает статическому растягиванию и даже значительно превосходит его (Wydra et al., 1991; Wiemann, 1993).*
- 2. Раздражение соединительной ткани действует недостаточно продолжительно, чтобы активизировать процессы адаптации (Lindel, 2006).*
- 3. Этот метод растягивания развивает межмышечную координацию, улучшает кровоснабжение и повышает температуру мышц (Lindel, 2006; Weineck, 2007).*



ВЫВОД

Динамическое растягивание целесообразно использовать при разминке на тренировках и перед соревнованиями, в особенности в видах спорта с применением быстрой силы.



Статическое растягивание

- ✓ *Метод растягивания, заключающийся в том, что мышцы приводятся в состояние максимального растягивания медленно и осторожно и это состояние поддерживается в течение достаточно длительного времени.*

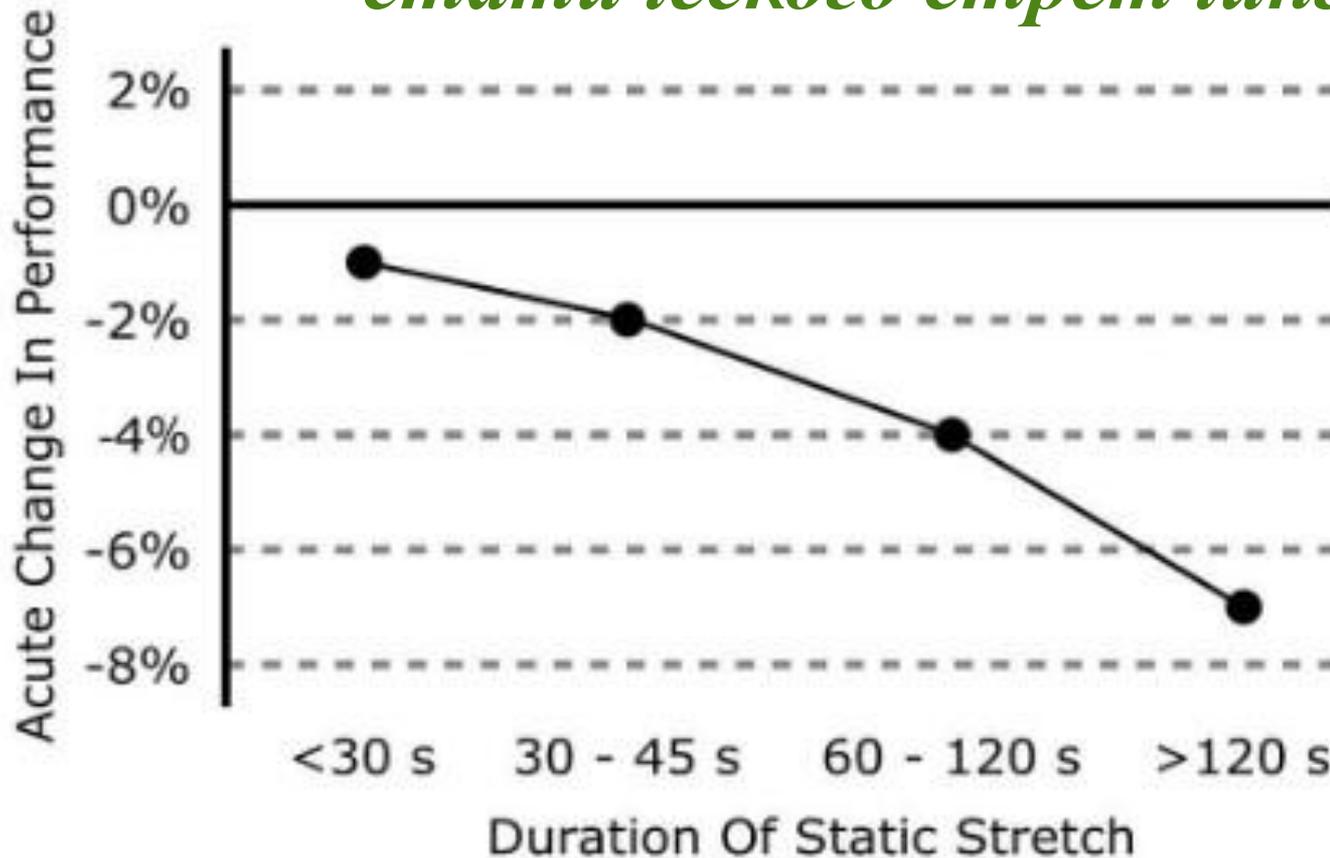


Статическое растягивание

- 1. Разрозненные рекомендации в литературе по продолжительности растягивания – от 5 секунд до 2 минут, а также по количеству повторений.**
- 2. Увеличение длительности растягивания более 10 секунд не даёт дополнительного расширения амплитуды движения (Borms et al., 1987; Madding et al., 1987).**



Снижение максимальной мышечной силы в зависимости от времени статического стретчинга



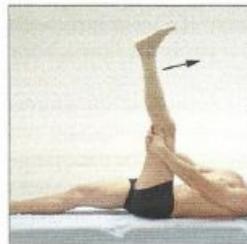
Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: a systematic review - *Medicine & Science In Sports & Exercise* - 2012

Методы ПНФ (проприоцептивная нейромышечная фасилитация)

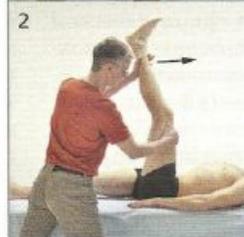
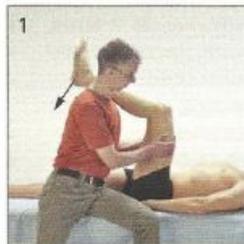
АС-стретчинг

CR-стретчинг

**CR-АС-
стретчинг**



АС-стретчинг:
при растягивании
напрягается мышца-
антагонист



CR-стретчинг:
целевая мышца (1)
перед растягиванием (2)
находится в состоянии
напряжения



CR-АС-стретчинг:
целевая мышца (1)
перед АС-стретчингом (2)
находится в состоянии
напряжения



Ранжирование 5 методов растягивания мышц

Область оценки / изучаемый вопрос	Ранг				
	1	2	3	4	5
1. Кратковременное растягивание, пассивный объем движений	AC	CR-AC	Динамическое растягивание	CR	Статическое растягивание
2. Кратковременное растягивание, активный объем движений	CR-AC	AC	CR, динамическое растягивание		Статическое растягивание
3. Длительное растягивание, пассивный объем движений	CR-AC	CR	Динамическое растягивание	Статическое растягивание	AC
4. Длительное растягивание, активный объем движений	CR-AC	Динамическое растягивание	AC	Статическое растягивание	CR
Заключение					
5. Кратковременное растягивание (строки 1 и 2)	CR-AC	AC	Динамическое растягивание	CR	Статическое растягивание
6. Длительное растягивание (строки 3 и 4)	CR-AC	Динамическое растягивание	AC, CR		Статическое растягивание
7. Все исследования (строки 1–4)	CR-AC	AC	Динамическое растягивание	CR	Статическое растягивание

* «Мышцы в спорте. Анатомия. Физиология. Тренировка. Реабилитация». Й.М. Йегер, К.Крюгер. 2016г.



Основные принципы стретчинга

- 1. Растягивать мышцы следует только после разминки и разогрева. Соединительная ткань мышцы может растягиваться только при повышении температуры ткани (Currier, Nelson, 1992; Warren et al., 1971; Lehmann et al., 1970). Длительность общей разминки не менее 5 минут!**
- 2. Исходное положение должно быть стабильным и безболезненным, чтобы спортсмен мог расслабиться.**
- 3. При растягивании двусуставных мышц важно следить, чтобы мышца растягивалась над обоими суставами (по всей своей длине).**



Основные принципы стретчинга

4. Для более выраженного расслабления рекомендуется делать выдох во время принятия положения для растягивания.

5. Эффективность упражнений на растягивания при их выполнении с помощью партнера или специалиста зависит от согласованности действий обоих участников.

6. Упражнения на растягивание должны выполняться в спокойной обстановке.



Эффекты растягивания мышц

1. Улучшение подвижности

- ✓ При однократных упражнениях на 5 – 8 %, при длительных программах тренировок на 15 – 24 %.
- ✓ После коротких программ эффект может держаться до часа, после длительных – в течение нескольких недель и даже месяцев (Wietann, 1993; Klee, Wietann, 2004).
- ✓ Краткосрочный эффект достигается за счет влияния на **нейрональные** структуры! Долгосрочный эффект – за счет улучшения свойств соединительной ткани.



Эффекты растягивания мышц

2. Устранение укорочения мышц

✓ Вопрос, требующий дальнейшего изучения!

✓ Предполагаемые механизмы:

1. Активация фибробластов => активация фермента коллагеназы => перестройка коллагеновых волокон => увеличение длины соединительной ткани.

2. Активация синтеза основного вещества соединительной ткани.



Эффекты растягивания мышц

3. Отставленная мышечная болезненность

- ✓ **Вопрос, требующий дальнейшего изучения!**
- ✓ **Недостаточно доказательств, что растягивание мышц перед, во время или после тренировки может способствовать предотвращению синдрома отставленной мышечной болезненности.**
- ✓ **Тот факт, что спортсмены после легких упражнений на растягивание чувствуют себя лучше объясняется общей активизацией обмена веществ и возможным ускорением процессов регенерации.**



Эффекты растягивания мышц

4. Профилактика травм

✓ *Вопрос, требующий дальнейшего изучения!*



Эффекты растягивания мышц

5. Спортивная производительность

- ✓ Многие исследователи пришли к одному и тому же **выводу**: статическое растягивание в рамках разминки вскоре оказывает отрицательное влияние, особенно на спортивную производительность, связанную с быстрой и взрывной силой (Hennig, Podzielny, 1994; Kokkonen et al., 1998; Wiemann, Klee, 1993; Wiemeyer, 2002; Shrier, 2004)



Эффекты растягивания мышц

5. Спортивная производительность

- ✓ *Begert и Hillebrecht (2003) подтверждают отрицательное влияние на развитие быстрой силы **только** в отношении статического, но не динамического растягивания! объясняя это тем, что при статическом растягивании ухудшается процесс кровоснабжения мышц.*



Эффекты растягивания мышц

5. Спортивная производительность

- ✓ **Промежуточное** растягивание (между отдельными сериями упражнений) не должно быть **статическим!**
- ✓ **Динамическое** растягивание в данном случае более предпочтительный метод, т.к. способствует улучшению кровотока и не вызывает избыточной нагрузки на эластичные структуры мышечной ткани при выполнении в субмаксимальной области.



Показание	Задача	Техника растягивания
Предварительное растягивание	<ul style="list-style-type: none"> ■ Подготовка к максимальным амплитудам движения ■ Временное улучшение подвижности ■ Повышение скорости кровотока ■ Улучшение самочувствия 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Динамическое растягивание с учетом специфики вида спорта
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Временное улучшение подвижности ■ Повышение скорости кровотока ■ Улучшение самочувствия 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Динамическое растягивание в течение непродолжительного времени
Промежуточное растягивание	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ускорение восстановления 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Динамическое растягивание
Заключительное растягивание	<ul style="list-style-type: none"> ■ Сохранение подвижности ■ Расслабление ■ Ускорение восстановления ■ Улучшение самочувствия ■ Психологическое расслабление 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Периодическое или прогрессивно-статическое растягивание
Тренировка на подвижность	<ul style="list-style-type: none"> ■ Восстановление, повышение и сохранение общей и специфической подвижности на продолжительное время ■ Улучшение самочувствия 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Все методы растягивания, в особенности CR-AC-стретчинг
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Восстановление, повышение и сохранение общей и специфической подвижности на продолжительное время ■ Улучшение самочувствия 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Все методы растягивания, в особенности CR-AC-стретчинг
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Восстановление, повышение и сохранение общей и специфической подвижности на продолжительное время ■ Улучшение самочувствия 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Все методы растягивания, в особенности CR-AC-стретчинг ■ Динамическое растягивание: направленно-периодическое растягивание для профилактики травм



Противопоказания	Примеры
Ограничения подвижности, обусловленные повышением мышечного тонуса в целях защиты опорно-двигательного аппарата	Защитная функция: <ul style="list-style-type: none"> ■ В области суставов ■ В области связок ■ В области сухожилий ■ В области других мышц ■ При заболеваниях внутренних органов и т.д.
Сильные повреждения	<ul style="list-style-type: none"> ■ Разрывы мышечных волокон ■ Разрывы связок и сухожилий ■ Растяжения ■ Переломы
Воспалительные заболевания мышц	<ul style="list-style-type: none"> ■ Острый тендовагинит ■ Тендопатии ■ Миозит ■ Оссифицирующий миозит
Системные заболевания	<ul style="list-style-type: none"> ■ Инфекции ■ Высокая температура
Сосудистые или сердечно-сосудистые заболевания	<ul style="list-style-type: none"> ■ Острый тромбоз ■ Нарушение артериального кровоснабжения ■ Окклюзия артерий ■ Тромбофлебит ■ Декомпенсированная сердечная недостаточность ■ Состояние после острого инфаркта миокарда
Неврологические заболевания	<ul style="list-style-type: none"> ■ Острый компрессионный синдром с неврологическими нарушениями ■ Корешковые симптомы ■ Невралгии ■ Синдром конского хвоста ■ Нарушения кровоснабжения мозга

Самостоятельный миофасциальный релиз



Механизмы воздействия МФР

Механическое воздействие

Нейрофизиологическое воздействие

Механическое воздействие

Можем ли мы «разорвать» спайки?

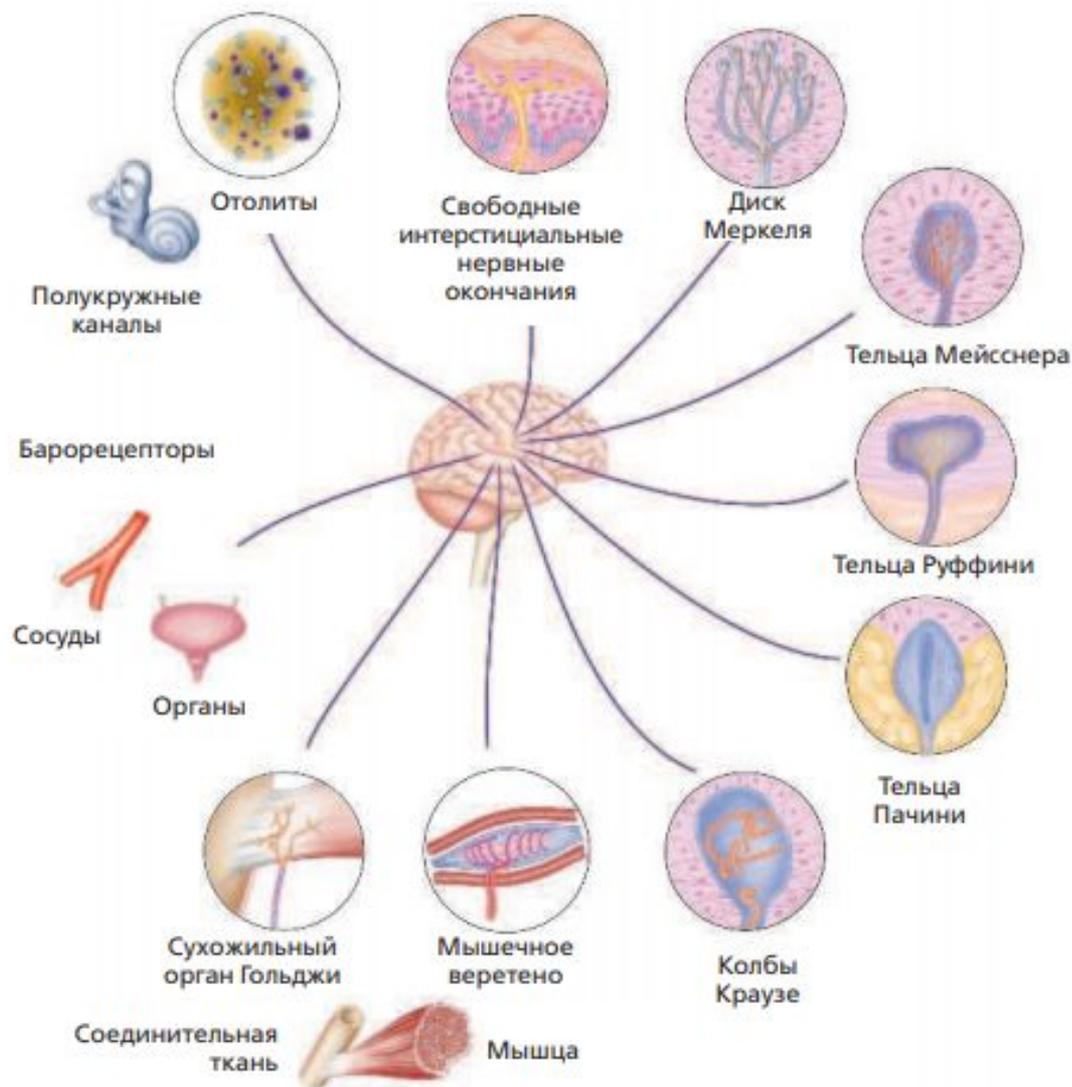
EXTERNAL CAUSES :
scars and
adhesions,

Dr J-C GUIMBERTEAU



Нейрофизиологическое воздействие

- ✓ С точки зрения общей неврологии влияние прикосновения на различные нервные рецепторы в фасции окончательно **не установлено!**

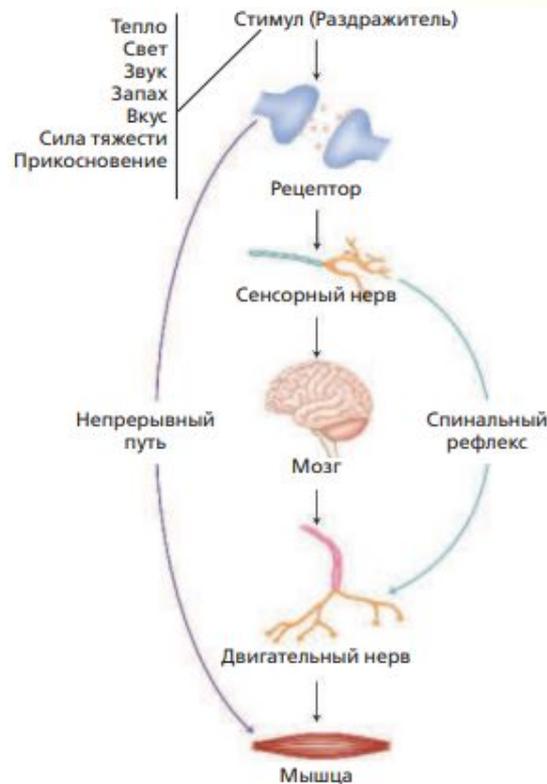


Эффект «фасциального сигналирования»

*Давление/натяжение
фасциальных структур*

*Ионный поток внутри
фасциальной сети*

*Стимуляция/подавление
активности
фибробластов*



Эффекты

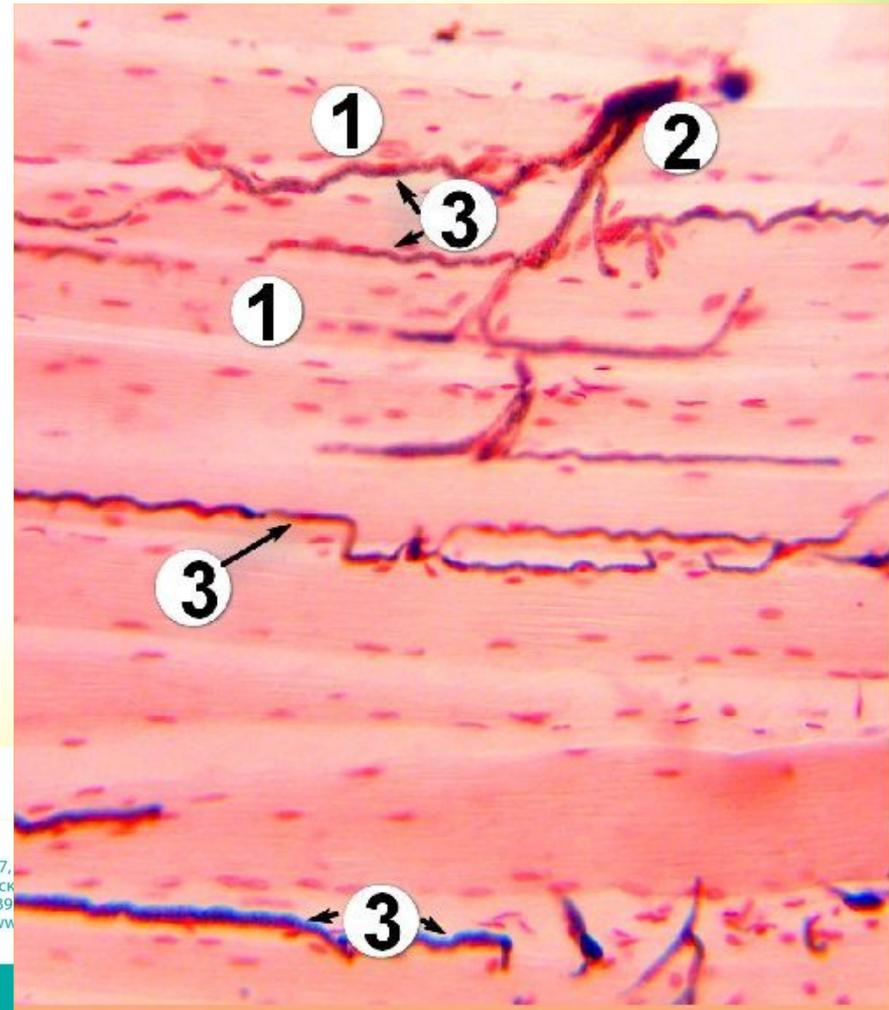
- ✓ *Техники самостоятельного миофасциального релиза положительно влияют на объём активных и пассивных движений суставов, уменьшают субъективные ощущения натяжения миофасциальных структур, не оказывают негативного влияния на мышечную силу в качестве её снижения.*
- ✓ ***НО:** имеется очень мало данных касательно влияния самостоятельного МФР на миофасциальные триггерные точки, скольжение миофасциальных слоёв, миофасциальную боль.*



Важность миофасциального релиза

При сокращении мышцы на 30% максимальной силы кровоток в ней значительно уменьшится, а при сокращении мышцы на 50% - кровоток прекращается практически полностью (Lindel, 2006).

- 1. Поперечно – полосатое мышечное волокно.*
- 2. Артериола.*
- 3. Капилляры.*



Важность миофасциального релиза

SPINE, Volume 19, Number 10, PP 1161-1164
©1995, J. B. Lippincott Company

** Пациенты, страдающие хроническими болями в области поясничного отдела позвоночника, демонстрируют снижение количества механорецепторов в поясничной фасции.*

** Bednar, D. A., Orr, F. W., & Simon, G. T. (1995). Observations on the Pathomorphology of the Thoracolumbar Fascia in Chronic Mechanical Back Pain. Spine, 20 (10), 1161-1164. doi:10.1097/00007632-199505150-00010*

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
СИБИРСКИЙ
НАУЧНО-КЛИНИЧЕСКИЙ
ЦЕНТР
ФМБА РОССИИ

Красноярский край, 6600:
г. Красноярск, ул. Коллеми
тел. (391) 262-40-67, факс |
E-mail: skc@skc-fmba.ru, w

■ Observations on the Pathomorphology of the Thoracolumbar Fascia in Chronic Mechanical Back Pain A Microscopic Study

Drew A. Bednar, MD, FRCS(C), FAAOS,* F. William Orr, MD,†
and G. T. Simon, MD‡

Study Design. Human tissue specimens were examined for the presence of neural end-organs under light and electron microscopy.

Objectives. To define the innervation of the thoracolumbar fascia in problem back pain patients who have articular abnormality defined through pain-provocation discography or facet blocks.

Summary of Background Data. Previous investigators have defined the presence of innervation in control (no back pain) tissue specimens.

Methods. Tissue specimens were harvested during surgery from 24 back pain patients who had not undergone previous lumbar surgery. Specimens were fixed immediately in the operating room and later processed and studied under light and electron microscopy.

Results. Structural and ultrastructural studies failed to identify specific neural end-organs in any of the specimens. Serendipitously, microscopic changes suggestive of ischemia or inflammation in this tissue were found.

Conclusions. These findings suggest that the thoracolumbar fascia may be deficiently innervated in problem back pain patients. [Key words: back pain, histomorphology, thoracolumbar fascia] *Spine* 1995;20:1161-1164

Findings suggesting a primary deficiency of proprioceptive innervation in this tissue were at striking variance with those of previous investigators.^{4,10,19} Serendipitous findings suggesting chronic ischemia in this tissue were also identified. These findings may be of importance in the pathophysiology of back pain syndromes.⁴

■ Background—Morphology

Most current pathology textbooks briefly refer to the thoracolumbar fascia as a largely amorphous layer of collagen tissue and present no structural details.^{7,12} This tissue is in fact composed of multilaminar sheets of collagen oriented obliquely to one another as are the oblique aponeurotic layers of the anterior abdominal wall.² This highly organized morphology is consistent with the fascia supporting significant mechanical tension.

Cutaneous radicles from the dorsal lumbar rami are well recognized to traverse the thoracolumbar fascial layer in innervating the skin.³ Direct innervation of this tissue layer is well described in lower forms of mammals and in control (no back pain) human tissue taken from autopsy material and random surgical specimens.^{4,10,16,20}

Despite the morphologic presence of this tissue innervation, Kuslich⁶ has suggested that the thoracolumbar fascia may not be a primarily pain-sensitive structure. Ligamentous and fascial tissues were long thought to be little more than inert structural supports. This is generally not so. It has been well recognized that the intervertebral disc and multiple spinal ligaments are innervated in humans.^{9,15,18,19} The anterior cruciate ligament is another structure long thought (like the thoracolumbar fascia) to consist of mainly inert collagen and have only passive function, but it has been found to be richly supplied with nerve endings and to be neurologically active in response to mechanical stimulation.^{5,14} The neurologic signals generated from such ligamentous innervation may be important in local pain and centrally mediated motor control mechanisms.⁵

A computer-based literature review produced no reference to investigations of the fascia in confirmed "me-

The biologic and biomechanic roles of the thoracolumbar fascia are not well understood. The histomorphology of this tissue has been investigated in lower forms of mammals and in random autopsy specimens but not in problem back pain patients.

We investigated the ultrastructure of this tissue in a population of problem "mechanical" back pain patients in whom pain generators had been objectified through either discographic pain reproduction or temporary relief through facet blocks.

From the *Department of Surgery and †Department of Pathology, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada, and ‡Department of Pathology, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba, Canada. Supported by the Institutional Review Board and the Department of Surgery, Hamilton Civic Hospital, Hamilton, Ontario, Canada, without commercial benefit to the authorship.
Accepted for publication November 18, 1994.
Device status category: 1.

Основные мифы самостоятельного МФР

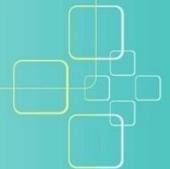
- ✓ *Разрыв спаек.*
- ✓ *Устранение триггерных точек и «зажимов».*
- ✓ *Снижение тонуса и производительности мышц.*
- ✓ *Обязательное наличие болевого синдрома при выполнении МФР.*
- ✓ *Повсеместное использование МФР.*

МИФЫ И ЛЕГЕНДЫ НАРОДОВ МИРА



Противопоказания

- ✓ *Местные воспалительные процессы.*
- ✓ *Тромбофлебит.*
- ✓ *Сахарный диабет.*
- ✓ *Онкологические заболевания.*
- ✓ *Открытые раны кожных покровов.*
- ✓ *Неврологические состояния, приводящие к потере или изменению (искажению) чувствительности.*
- ✓ *Нарушение целостности костной ткани/остеопороз.*
- ✓ *Гемофилия.*



Формы мышечного сокращения

Изотоническое сокращение (мышца укорачивается, но её внутреннее напряжение – тонус остаётся неизменным во всех фазах рабочего цикла)

Изометрическое сокращение (длина мышцы неизменна, сила мышцы проявляется в повышении её напряжения)

Формы мышечного сокращения

Изотоническое сокращение

Функция

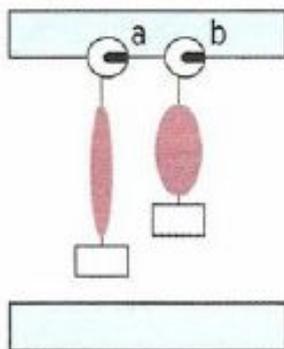
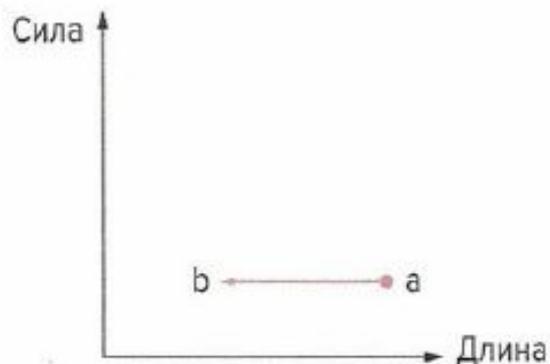


Диаграмма сила—длина

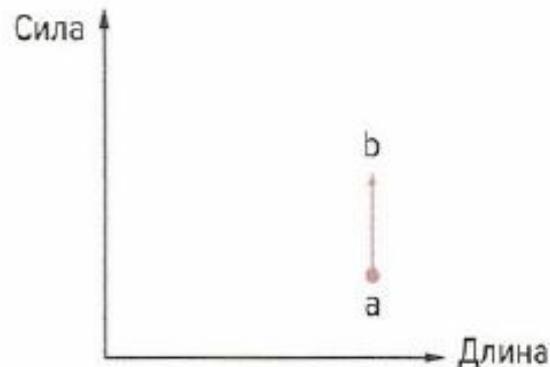
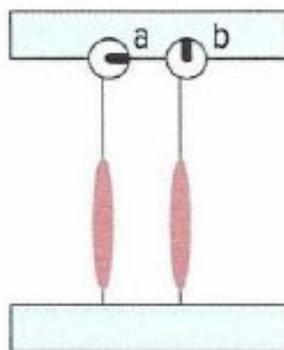


Пример



Подтягивание

Изометрическое сокращение



Удержание штанги

Формы мышечного сокращения

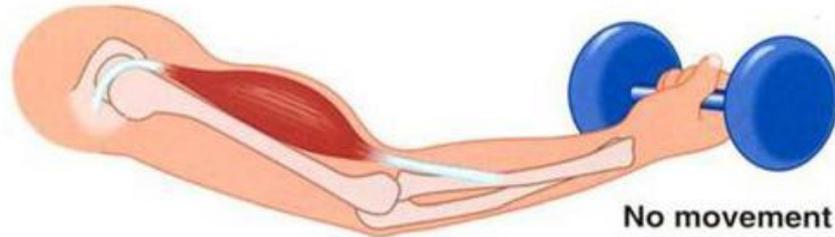
Концентрическое сокращение – вызывающее укорачивание мышцы и перемещение места прикрепления ее к кости.

Эксцентрическое сокращение – возникает при удлинении мышцы во время регулирования скорости движения, вызванного другой силой.

Формы мышечного сокращения

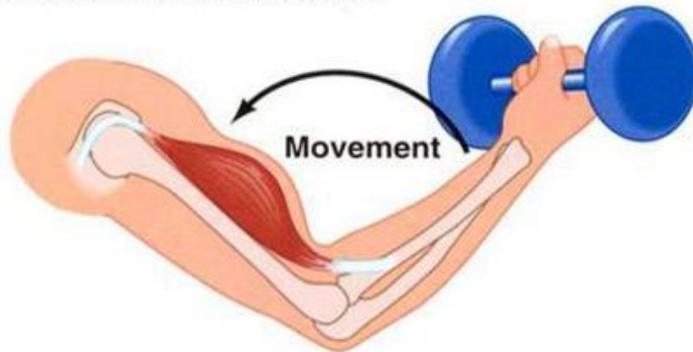
Isometric contraction

Muscle contracts
but does not shorten



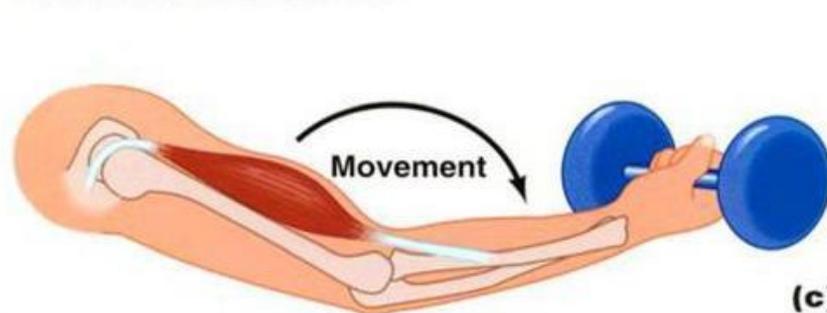
(a)

Concentric contraction



(b)

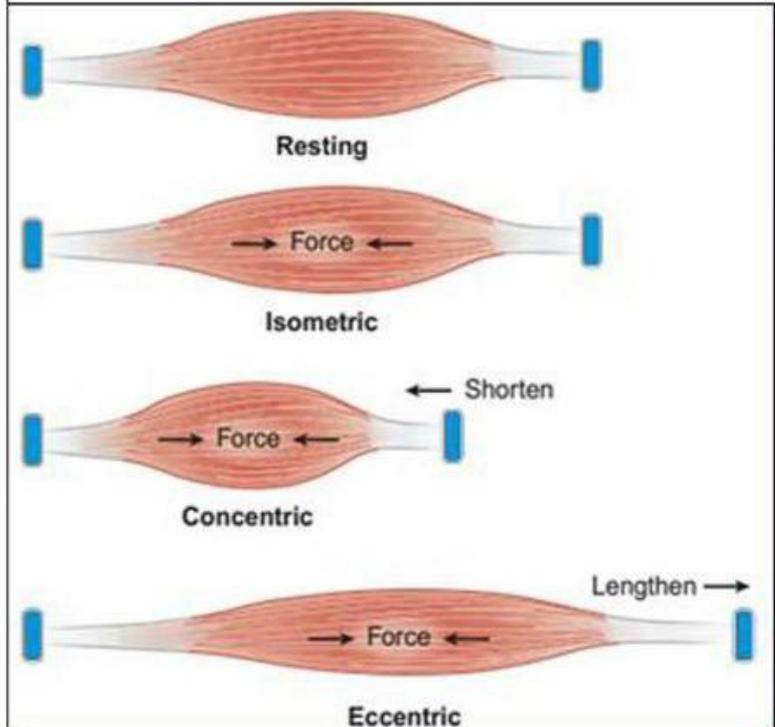
Eccentric contraction



(c)

Fleck SJ, Deschenes MR. Exercise Physiology Integrating Theory and Application. China: Lippincott Williams & Wilkins; 2012. p 87.

<https://blog.jimlien.com/2013/02/06/biomechanical-work-concentric-eccentric-and-isometric-contractions/>



Формы мышечного сокращения

Изокинетическое сокращение – сокращение мышцы с одинаковой скоростью.

Баллистическое движение – движение, включающее концентрическое, инерционное и эксцентрическое сокращение.

Тревожные флаги

Красные

Признаки серьезных нарушений физического здоровья, симптомы заболеваний или осложнений. Например, потеря веса у пациента с болью в спине может быть симптомом злокачественного новообразования с метастазами в позвоночник.

Оранжевые

Признаки нарушения психического здоровья. Например, симптомы депрессии или суицидальные мысли у пациента с хроническими болями в шее или спине.

Жёлтые

Признаки психосоциальных нарушений. Например, необоснованно завышенные ожидания, когда пациент с диагностированным ревматоидным артритом считает, что через неделю все симптомы исчезнут и никогда не вернуться.

Красные флаги

- ✓ *Быстрая и беспричинная потеря веса.*
- ✓ *Общая слабость.*
- ✓ *Ночные боли.*
- ✓ *Ночная потливость.*
- ✓ *Боли в нескольких отделах позвоночника, нескольких суставах.*
- ✓ *«Немеханические» боли (не проходят в покое, сидя, лежа, в определенном положении).*
- ✓ *Лихорадка.*
- ✓ *Нарушения функции тазовых органов.*



Визуальная аналоговая шкала

✓ субъективный способ оценки боли пациента, который испытывает ее в настоящее время

1. «0» - боли нет
2. «5» - умеренный характер боли
3. «10» – невыносимая боль

