

**International Association of Athletics Federations
Coaches Education and Certification System**

Level II

**Physiology of Strength
& Scheduling Weight Training**

September 2001

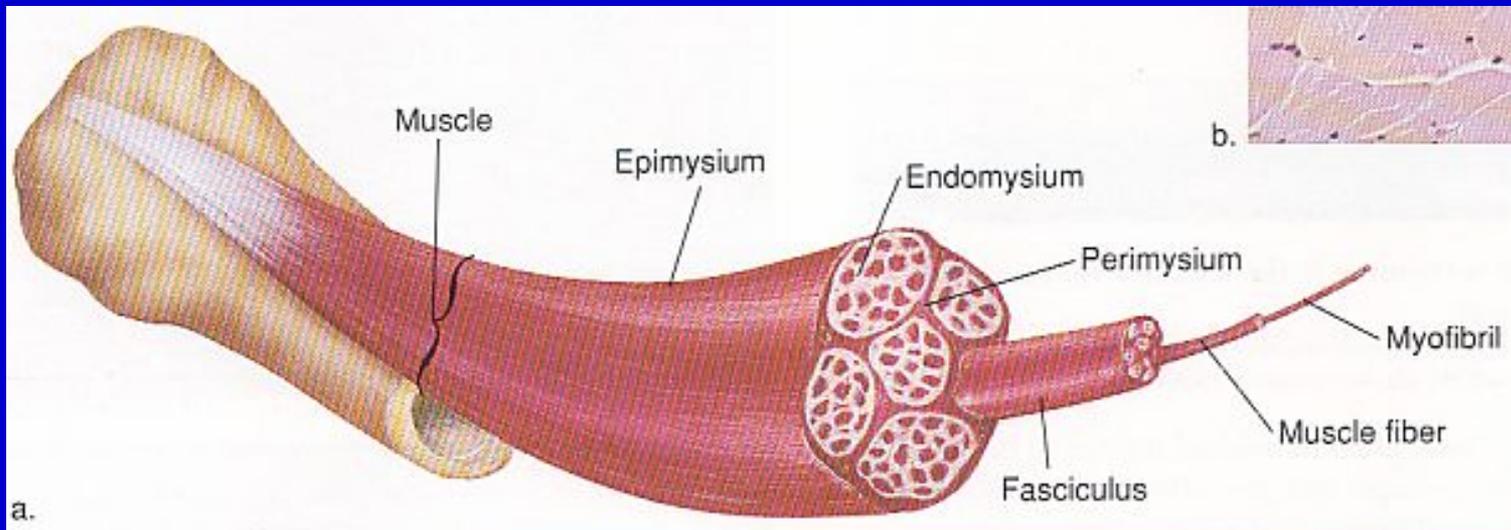
Unit 3.3

На что влияют силовые возможности ?



- Спортивную результативность
- Предотвращение травм
- Восстановление

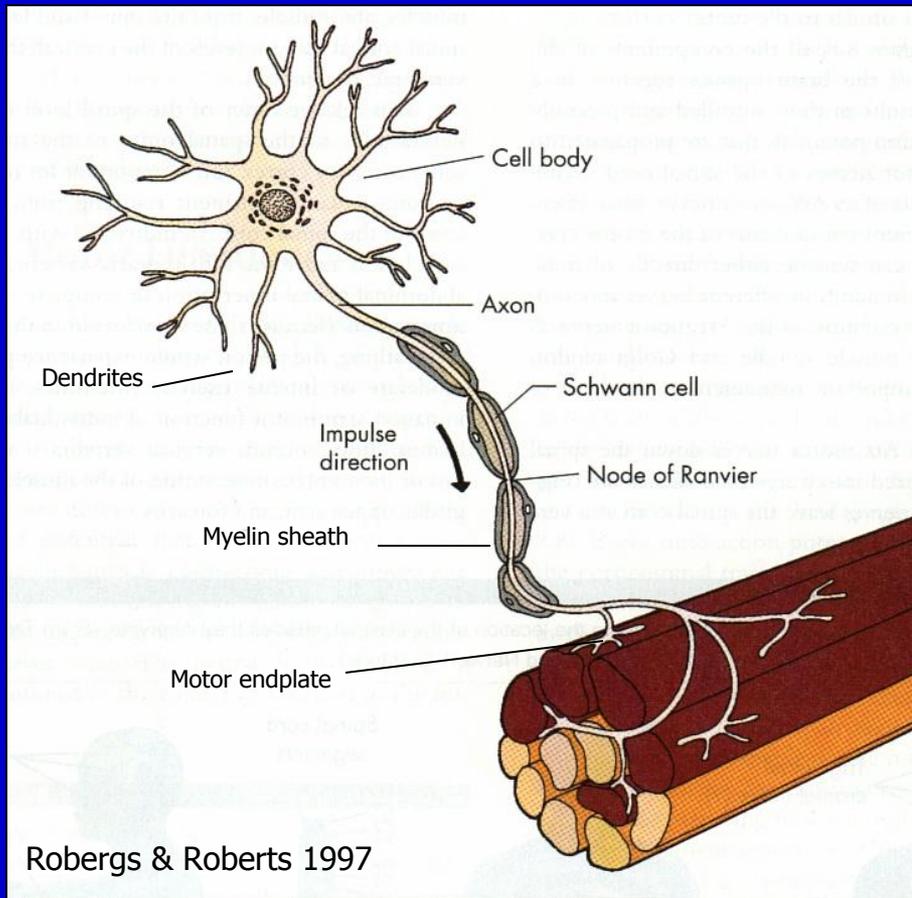
Скелетные мышцы



Wilmore & Costill 1994

Структура скелетной мышцы

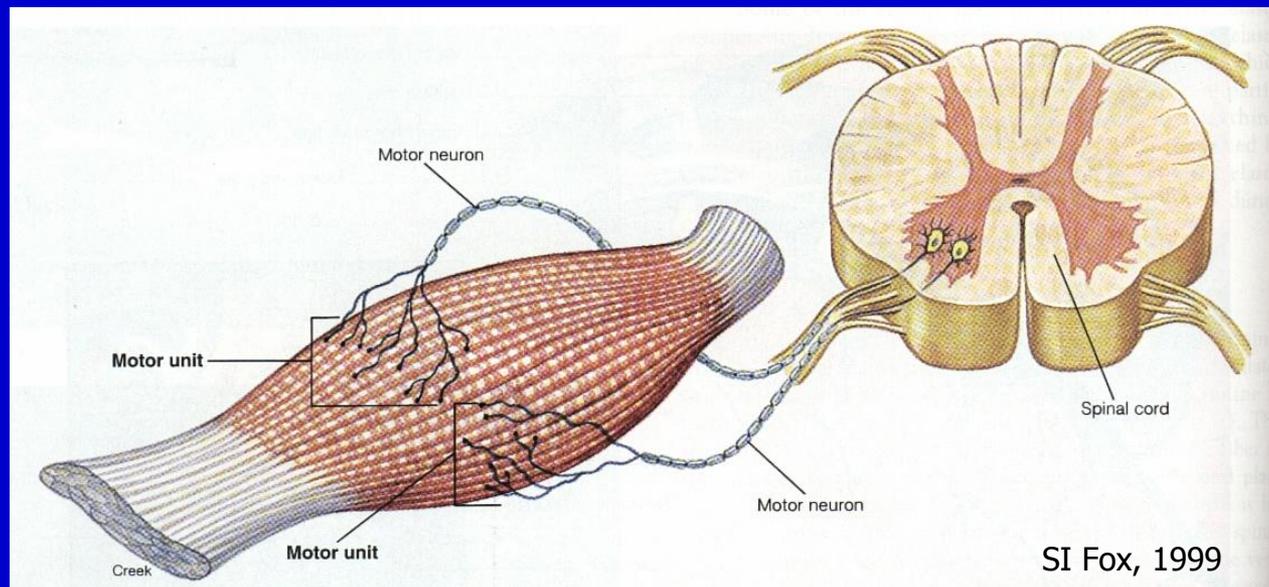
Нервная клетка



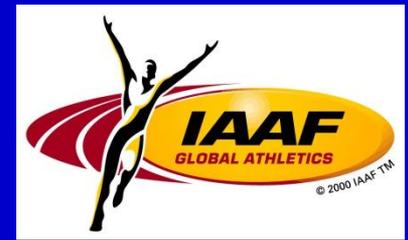
Нейрон состоит ИЗ:

- Тела клетки
- Аксона (передатчик импульса)
- Дендритов (приемники импульсов)

Двигательная единица



- Двигательная единица – это единичный двигательный нейрон вместе со всеми мышечными волокнами, которые он иннервирует
- Каждый двигательный нейрон иннервирует мышечные волокна только одного типа
- Количество мышечных волокон, входящих в двигательную единицу, варьирует от двух-трех до нескольких сотен



R1.mpg

Факторы, влияющие на сократительную мышечную деятельность

- Соотношение типов мышечных волокон
- Координация:
 - внутримышечная
 - межмышечная
- Частота эфферентной импульсации
- «Эластичность» мышц и сухожилий
- Энергетические компоненты в мышцах и печени
- Кровоснабжение мышц

Классификация мышечных ВОЛОКОН



Классификация

1	Медленные	Быстрые а	Быстрые b
2	Тип 1	Тип II а	Тип II b
3	SO	FOG	FG

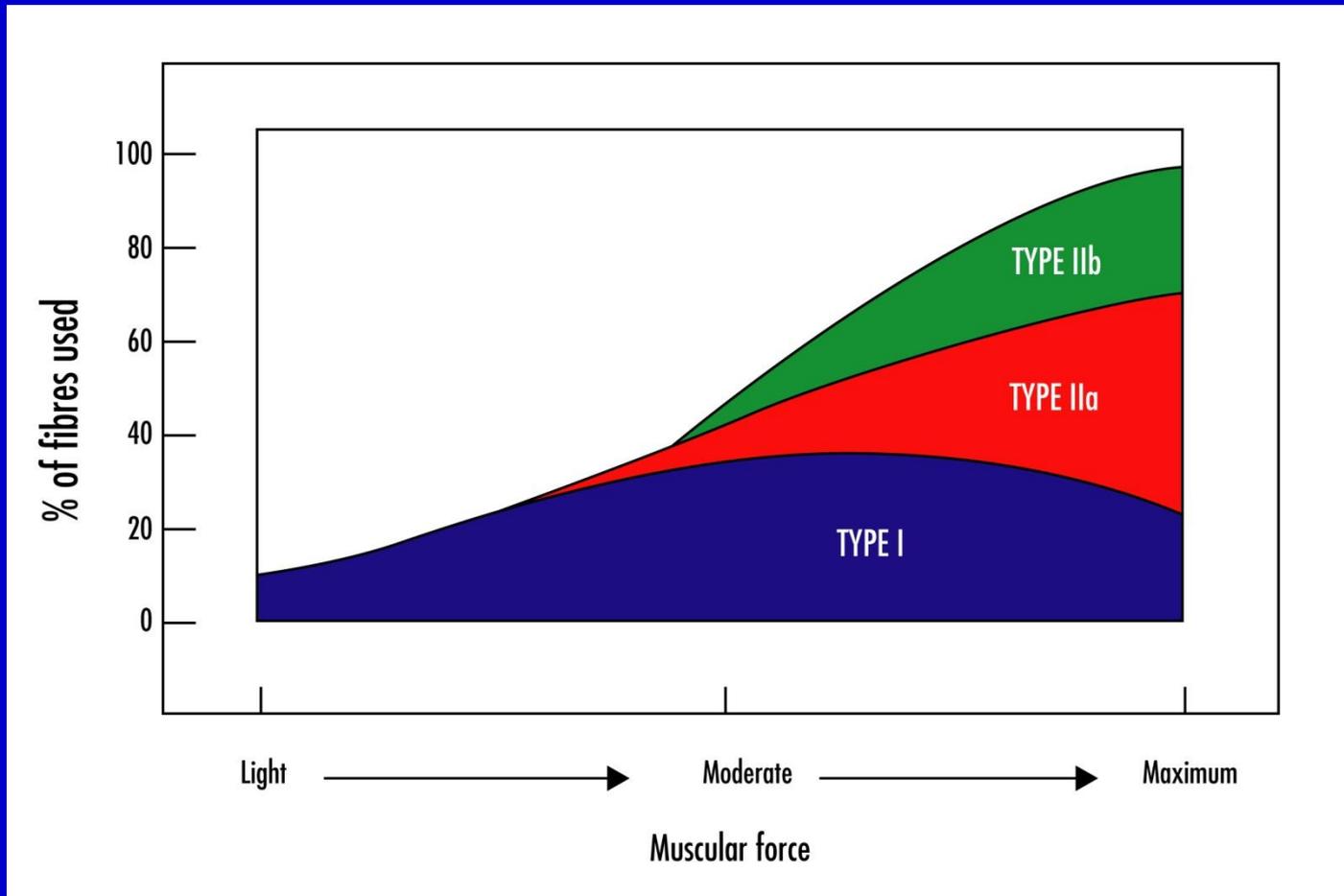
Характеристики

Кислородная емкость	Высокая	Средняя	Низкая
Гликолитическая емкость	Низкая	Высокая	Наивысшая
Скорость сокращения	Медленная	Быстрая	Быстрая
Сопротивление утомлению	Высокое	Среднее	Низкое
Силовые характеристики	Низкие	Высокие	Высокие
Количество митохондрий	Значительное	Среднее	Незначительное

Характеристики мышечных ВОЛОКОН

- Скелетные мышечные волокна разделяются на 3 группы: тип I, тип IIa (промежуточный) и тип IIb
- Каждый человек имеет генетически определенное соотношение групп мышечных волокон
- Функциональное содержание мышечных волокон может быть изменено соответствующей тренировкой

Обеспечение мышечной работы волокнами разного типа



Внутримышечная координация



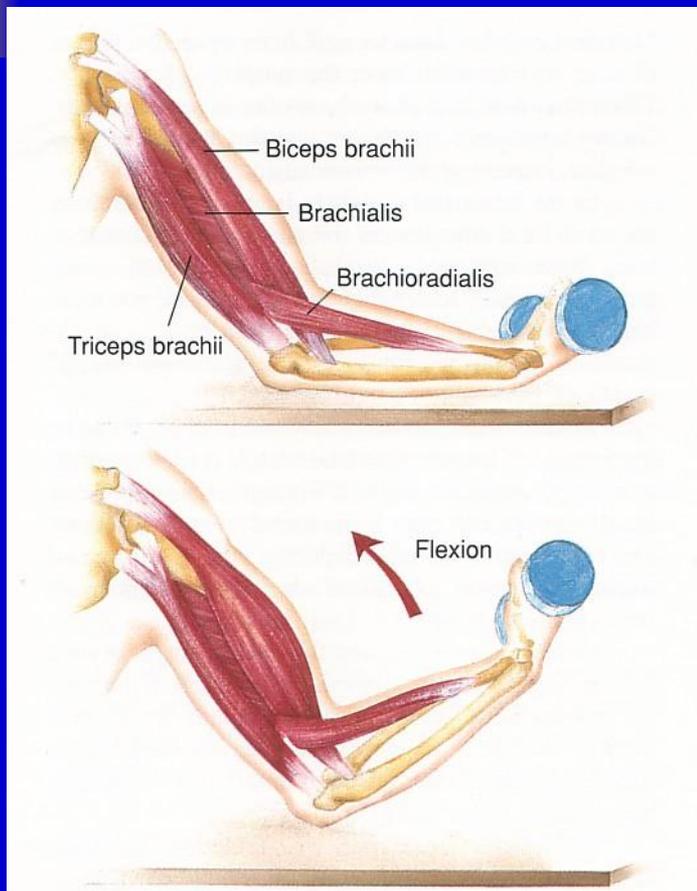
Группы волокон работают одновременно

- Чем лучше координация, тем эффективнее действие

Внутри мышцы около 70% волокон работают при напряжении у нетренированных людей

- Тренировкой это соотношение можно поднять до 95%

Действия мышц

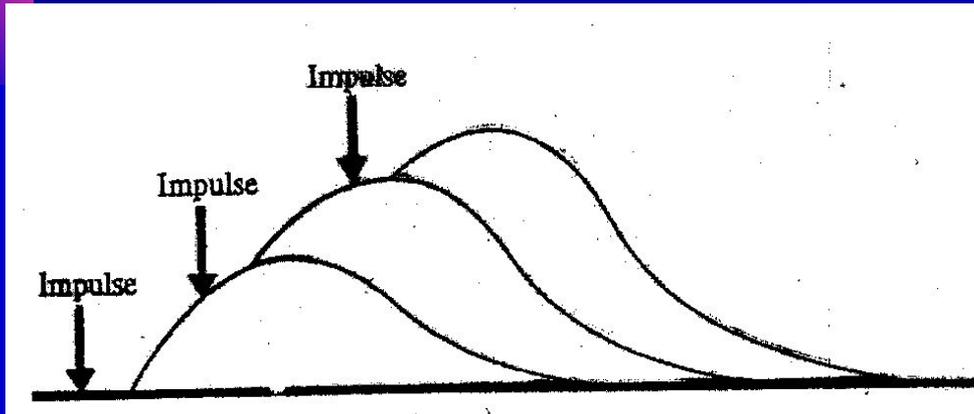


Wilmore & Costill 1994

Движения
обеспечиваются
действием мышц :

- Антагонистов
- Синергистов

Частота иннервации



7-10 имп./с - генерируют слабое напряжение
25-30 имп./с - генерируют среднее напряжение
>45 имп./с - генерируют максимальное напряжение

Большая частота иннерваций генерирует большую силу напряжения

- Если требуется усиление напряжения, новые импульсы должны достигнуть мышечных волокон до окончания фазы напряжения
- Дополнительные мышечные единицы, введенные в действие, позволяют усилить мышечное сокращение

«Эластичность» мышцы

Растянутая мышца и сухожилие накапливают энергию, которая может быть использована при последующем сокращении

Однако это предполагает, что:

1. Мышца напряжена, а не расслаблена
2. Время воздействия < 0.2 с

Резиновая лента может продемонстрировать этот эффект

Энергия



Усиление капилляризации

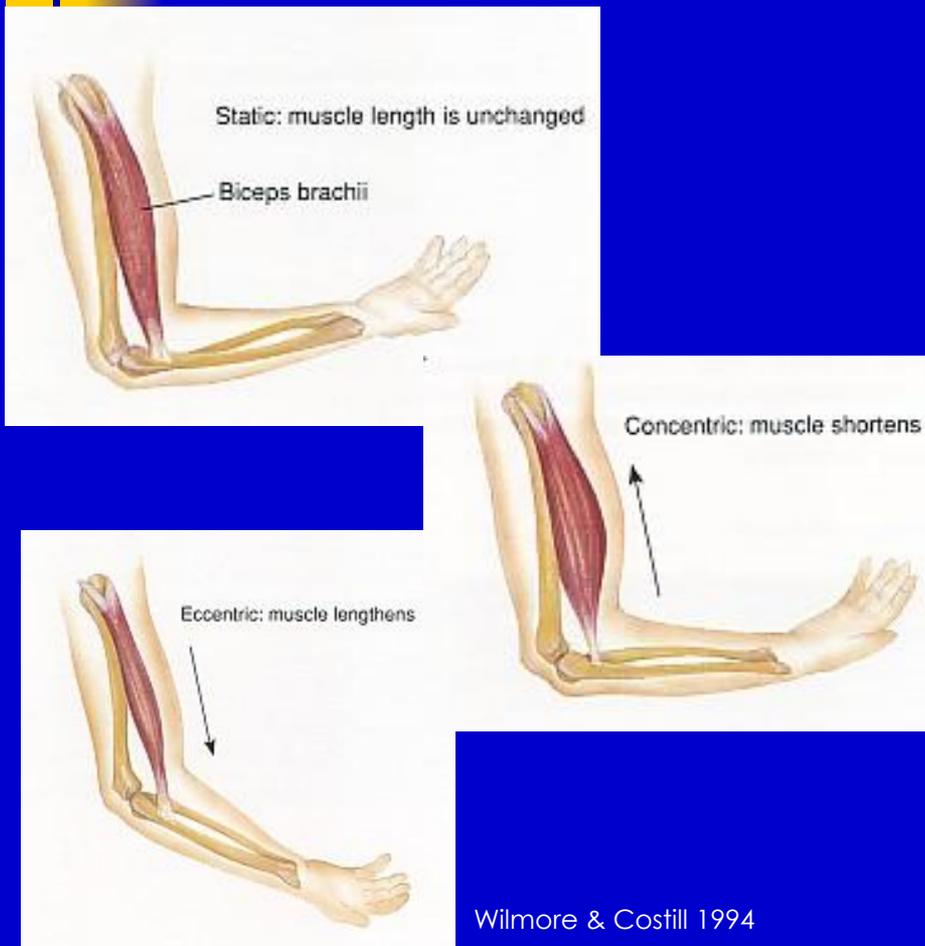
Тренировка на выносливость увеличивает количество капилляров, окружающих мышечную ткань

Мышечные митохондрии увеличиваются в размере и в численности при тренировке на выносливость, что увеличивает эффективность кислородного метаболизма

Типы мышечного напряжения



Типы мышечных действий



Wilmore & Costill 1994

По типу действия движения можно разделить на три вида:

- **Изометрическое**
(длина мышцы остается постоянной)
- **Изотоническое**
Концентрическое (укорочение)
Эксцентрическое (удлинение)
- **Изокинетическое**
(скорость перемещения звена постоянна)

Изометрическое напряжение



Изометрическое напряжение имеет большое значение в фиксации положения тела спортсмена (позы)

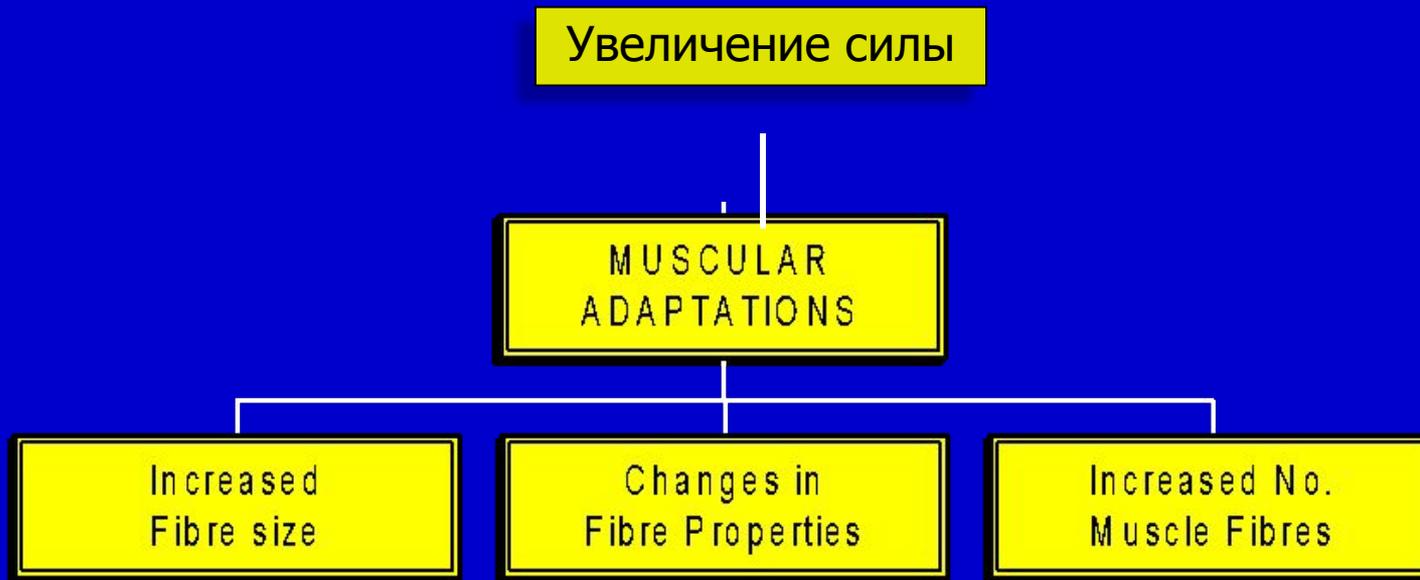
Виды мышечной силы

- Максимальная сила
- Скоростная сила –
Способность проявлять максимальное усилие в наикратчайший промежуток времени
- Реактивная («эластичная») сила
- Силовая выносливость

Классификация силы

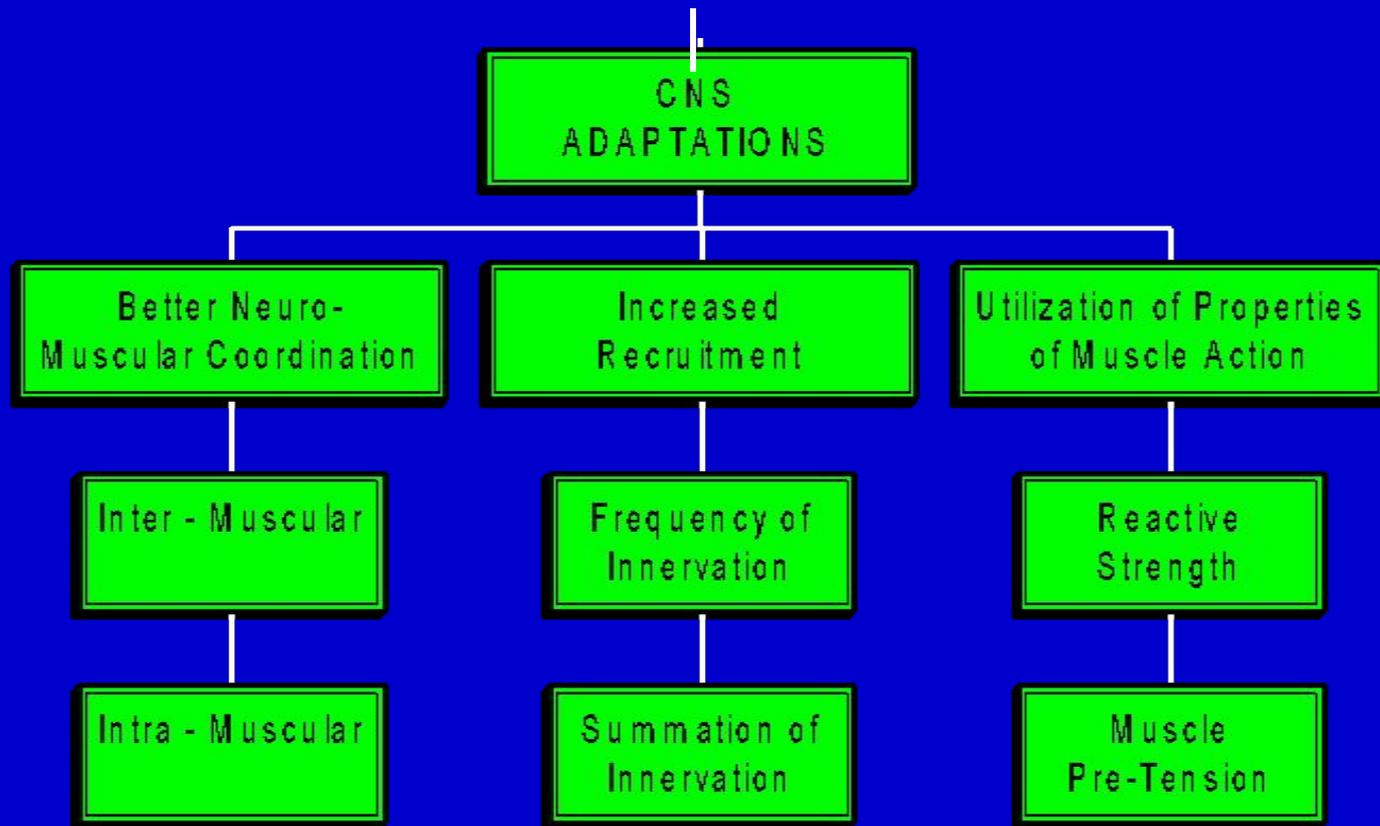


Способы развития силы



Способы развития силы

Увеличение силы



Адаптация к силовой нагрузке



- Увеличивается количество двигательных единиц
- Улучшается нервно-мышечная координация
- Гипертрофия
- Изменение соотношения типов волокон
- Использование «эластичности» мышц

Методы развития силы



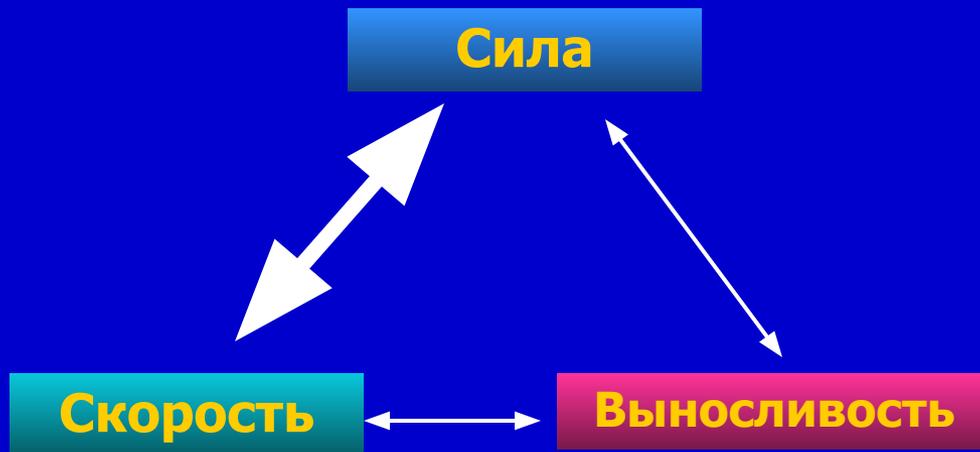
Максимальная сила	1-3 x (90-100% 1RM)	
Плиометрическая сила	Прыжки, спрыгивания	Специальные спринтерские упр.
Скоростная сила	Метание легких снарядов	Взрывные движения
Скоростная выносливость	10 (10-20 x 50-70% 1RM)	Бег с отягощением
Силовая выносливость	10 (30-50 x 30-50% 1RM)	Длительный бег в гору

Двигательные возможности

Основные двигательные качества спортсмена

Для развития этих качеств спортсмен должен выполнять:

скоростную тренировку;
силовую тренировку;
тренировку,
направленную на развитие
«эластичности» мышц



Терминология



Количество повторений

Количество серий

Максимальное количество повторений (1RM)

Нагрузка

может выражаться:

- (a) В абсолютных весах (60 кг)
- (b) В процентах к максимуму (60%)

Способ записи

3 x 10 @ 60%		3 sets of 10
3 x <u>60%</u>	« »	repetitions at
10	60%	of 1 RM

Планирование тренировки по развитию силы

Выбор упражнений

Общие

- Упражнения, направленные на общее развития качества силы

Специальные

- Упражнения, по своим характеристикам близкие к основному соревновательному упражнению

Необходимо использовать сочетание общих и специальных силовых упражнений. Общие упражнения чаще используют начинающие спортсмены и в подготовительном периоде. Специальные в основном используются в соревновательном периоде

Планирование тренировки по развитию силы

Используйте разнообразные методы

Разнообразные методы должны быть включены в программу с целью избегания привыкания к постоянным нагрузкам

Разнообразие достигается :

- Изменением нагрузки
- Изменением характера напряжения – изометрического, концентрического, эксцентрического
- Изменением скорости выполнения упражнения
- Применением разнообразных упражнений

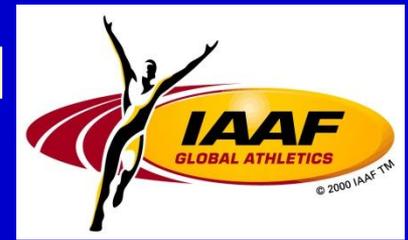
Планирование тренировки по развитию силы



Последовательность упражнений

- Упражнения со сложной координацией движений должны выполняться вначале
- Специальные упражнения выполняются после общих
- Последовательность упражнений должна быть такой, чтобы последовательно использовать различные группы мышц - для рук, затем ног, и т.д.

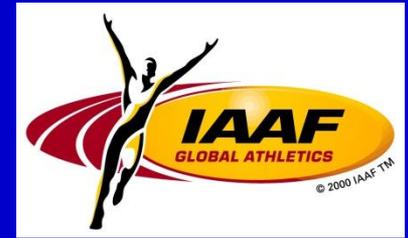
Планирование тренировки по развитию силы



Соотношение нагрузки и восстановления

- Силовая тренировка – сильный стресс. Обычно требуется 48 часов между занятиями на развитие силы
- Обычно проводится 2-3 тренировки в неделю
- Тренировочные нагрузки должны варьироваться, как в микроциклах, так и в мезоциклах
- В соревновательном периоде силовая нагрузка и ее интенсивность должны быть снижены (? – В.Ч.)

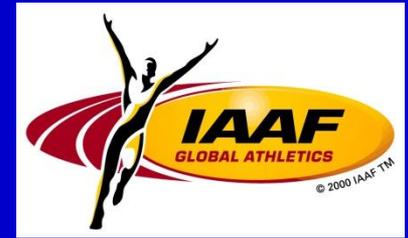
Тренировочная нагрузка



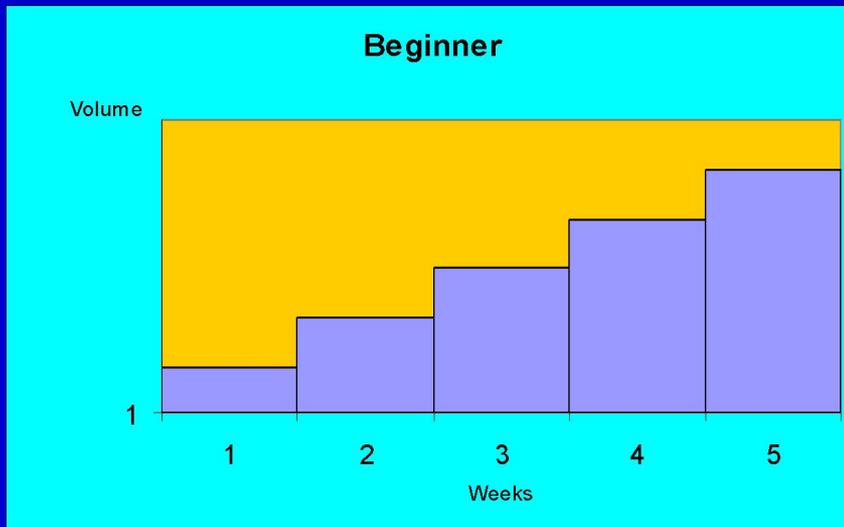
Нагрузка, используемая в тренировке, должна соответствовать типу силы, который мы стремимся развить



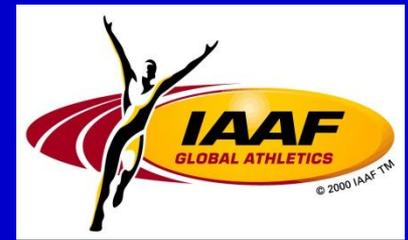
Тренировочная нагрузка



Тренировочная нагрузка должна изменяться постепенно. Изменение нагрузки может быть линейным для начинающих и волнообразным для квалифицированных спортсменов



Методы силовой тренировки - 1



Развитие максимальной силы

1. Пирамида

<u>90%</u>	<u>95%</u>	<u>97%</u>	<u>100%</u>	<u>95%</u>	<u>90%</u>
3	2	1	1	2	3

2. Максимальное концентрические напряжение
5 серий по 2 повторения за 5-6 с через 3 мин. отдыха

3. Максимальное эксцентрическое напряжение

Методы силовой тренировки – 1 (продолжение)

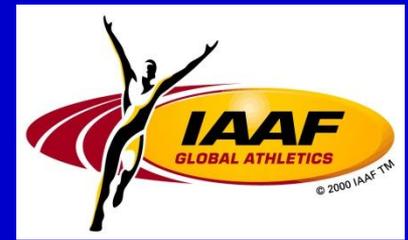


Развитие максимальной силы

4. Комбинация эксцентрического и концентрического напряжения

5. Комбинация динамического и статического напряжения

Методы силовой тренировки - 3



Комбинированный метод

1. Пирамида

A. $\frac{60\%}{8}$ $\frac{65\%}{7}$ $\frac{70\%}{6}$ $\frac{75\%}{5}$ $\frac{80\%}{4}$ $\frac{75\%}{5}$ $\frac{70\%}{6}$ $\frac{65\%}{7}$ $\frac{60\%}{8}$

или

B. $2 \times \frac{60\%}{8}$ $2 \times \frac{65\%}{7}$ $2 \times \frac{70\%}{6}$ $2 \times \frac{75\%}{5}$ $2 \times \frac{80\%}{4}$

2. «Реактивная» тренировка

Разнообразные прыжки

«Реактивная» тренировка проводится непосредственно после стандартной силовой подготовки. Например, прыжки после приседаний