

Спортивная физиология

Практическое занятие 12

**Физиологические механизмы и
закономерности развития
физических качеств**

Развитие физических качеств в разной мере зависит от врожденных особенностей. Вместе с тем в индивидуальном развитии ведущим механизмом является условно-рефлекторный. Этот механизм обеспечивает качественные особенности двигательной деятельности конкретного человека, специфику их проявления и взаимоотношений.



При тренировке скелетных мышц одной стороны тела условно-рефлекторным путем достигаются идентичные реакции отделов нервной системы и мышц другой половины тела, обеспечивающие развитие данного качества на не упражнявшихся симметричных мышцах.



Виды физических качеств

- Сила
- Быстрота
- Выносливость
- Ловкость
- Гибкость

Сила является одним из ведущих физических качеств спортсмена. Она необходима при выполнении многих спортивных упражнений, особенно в стандартных ациклических видах спорта.



Сила мышцы — это способность за счет мышечных сокращений преодолевать внешнее сопротивление.

При ее оценке различают абсолютную и относительную мышечную силу.



Формы проявления

1. Статическая сила
2. Динамическая сила
3. Взрывная сила



Физиологические механизмы развития

- внутримышечные факторы
- особенности нервной регуляции
- психофизиологические механизмы



Внутримышечные факторы развития силы

- Физиологический поперечник, зависящий от числа мышечных волокон.
- Состав мышечных волокон: соотношение слабых и более возбудимых медленных мышечных волокон и более мощных высокопороговых быстрых мышечных волокон.
- Миофибриллярная гипертрофия мышцы — т.е. увеличение мышечной массы, которая развивается при силовой тренировке в результате адаптационно-трофических влияний и характеризуется ростом толщины и более плотной упаковкой сократительных элементов мышечного волокна — миофибрилл..

Нервная регуляция

Увеличение частоты нервных импульсов, поступающих в скелетные мышцы от мотонейронов спинного мозга и обеспечивающих переход от слабых одиночных сокращений их волокон к мощным тетаническим.

Активация многих ДЕ — при увеличении числа вовлеченных в двигательный акт ДЕ повышается сила сокращения мышцы.

Синхронизация активности ДЕ — одновременное сокращение возможно большего числа активных ДЕ резко увеличивает силу тяги мышцы.

Межмышечная координация — сила мышцы зависит от деятельности других мышечных групп: сила мышцы растет при одновременном расслаблении ее антагониста, она уменьшается при одновременном сокращении других мышц и увеличивается при фиксации туловища или отдельных суставов мышцами-антагонистами. Например, при подъеме штанги возникает явление натуживания, приводящее к фиксации мышцами туловища спортсмена и создающее прочную основу для преодоления поднимаемого веса.

Психофизиологические механизмы увеличения мышечной силы

Важную роль в развитии силы играют мужские половые гормоны, которые обеспечивают увеличение синтеза сократительных белков в скелетных мышцах. Их у мужчин в 10 раз больше, чем у женщин. Этим объясняется больший тренировочный эффект развития силы у спортсменов по сравнению со спортсменками, даже при абсолютно одинаковых тренировочных нагрузках.

Открытие эффекта андрогенов привело к попыткам ряда тренеров и спортсменов использовать для развития силы аналоги половых гормонов — анаболические стероиды. Однако, вскоре обнаружились пагубные последствия их приема. В результате действия анаболиков у спортсменов-мужчин подавляется функция собственных половых желез, а у женщин-спортсменок происходит изменение вторичных половых признаков по мужскому типу и нарушается специфический биологический цикл женского организма. Особенно тяжелые последствия наблюдаются у спортсменов-подростков. В результате подобные препараты были отнесены к числу запрещенных допингов.

Функциональные резервы

- включение дополнительных ДЕ в мышце;
- синхронизация возбуждения ДЕ в мышце;
- своевременное торможение мышц-антагонистов;
- координация сокращений мышц-агонистов;
- повышение энергетических ресурсов мышечных волокон;
- переход от одиночных сокращений мышечных волокон к тетаническим;
- усиление сокращения после оптимального растяжения мышцы;
- адаптивная перестройка структуры и биохимии мышечных волокон.

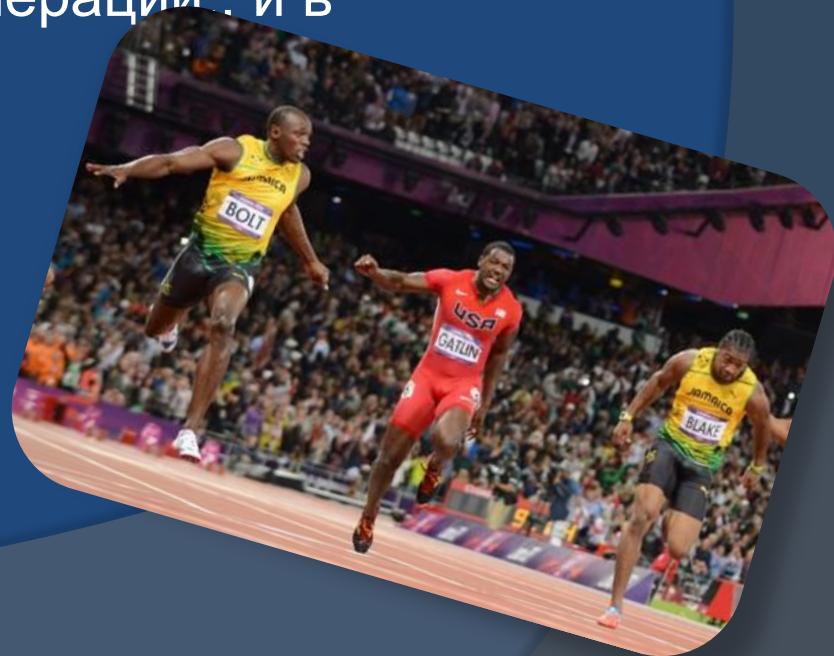
Быстрота

Значительная часть спортивных упражнений не только требует максимально возможного развития скорости движений, но и происходит в условиях дефицита времени. Достижение успеха в подобных упражнениях возможно лишь при хорошем развитии физического качества быстроты.



Быстрота— это способность совершать движения в минимальной для данных условий отрезок времени. Различают комплексные и элементарные формы проявления быстроты.

В естественных условиях спортивной деятельности быстрота проявляется обычно в комплексных формах, включающих скорость двигательных действий и кратковременность умственных операций, и в сочетании с другими качествами.



Формы проявления

- Общая скорость однократных движений — например, прыжков, метаний.
- Время двигательной реакции — латентный период простой и сложной сенсомоторной реакции, реакции на движущийся объект.
- Максимальный темп движений, характерный, например, для спринтерского бега.



Физиологические механизмы развития

- Лабильность — скорость протекания возбуждения в нервных и мышечных клетках.
- Подвижность нервных процессов — скорость смены в коре больших полушарий возбуждения торможением и наоборот.
- Соотношение быстрых и медленных мышечных волокон в скелетных мышцах.



- Уровень лабильности и подвижности нервных процессов определяет скорость восприятия и переработки поступающей информации, а лабильность мышц и преобладание быстрых двигательных единиц — скорость мышечного компонента быстроты.
- В сложных ситуациях, требующих реакции с выбором, и при увеличении поступающей информации большое значение имеет пропускная способность мозга спортсмена — количество перерабатываемой информации за единицу времени. Величина ВДР прямо-пропорционально нарастает с увеличением числа возможных альтернативных решений — до 8 альтернатив, а при большем их числе оно резко и непропорционально повышается.
- При осуществлении реакции на движущийся объект большое значение приобретают явления экстраполяции, позволяющие предвидеть возможные траектории перемещения соперников или спортивных снарядов, что ускоряет подготовку ответных действий спортсмена. Это особенно необходимо, например, в хоккее, теннисе, стрельбе по летящим тарелкам и т. п. Способствуют этому и поисковые движения глаз: быстрота действий спортсмена здесь связана со скоростными возможностями мышц глазо-двигательного аппарата, без которых невозможно эффективно осуществлять следящие движения.

Функциональные резервы

- Увеличение лабильности нервных и мышечных клеток, ускоряющих проведение возбуждения по нервам и мышцам.
- Рост лабильности и подвижности нервных процессов, увеличивающих скорость переработки информации в мозгу.
- Сокращение времени проведения возбуждения через межнейронные и нервно-мышечные синапсы.
- Синхронизация активности ДЕ в отдельных мышцах и разных мышечных группах.
- Своевременное торможение мышц-антагонистов.
- Повышение скорости расслабления мышц.



Для каждого человека имеются свои пределы роста быстроты, контролируемые генетически. Скорость ее нарастания также является врожденным свойством. Кроме того, в спорте существует явление стабилизации скорости движений на некотором достигнутом уровне. Повысить этот предел произвольно обычно не удастся, и в тренировке применяются специальные средства: бег под горку, бег на тредбане с повышенной скоростью с использованием виса на ремнях, бег за мотоциклом, за лошадью, плавание с тянущей резиной и т. п. Этим путем достигается дополнительное повышение лабильности нервных центров и работающих мышц.

Выносливость

Выносливостью называют способность наиболее длительно или в заданных границах времени выполнять специализированную работу без снижения ее эффективности. Ее определяют также как способность преодолевать развивающееся утомление или снижение



Формы проявления

- общая
- специальная



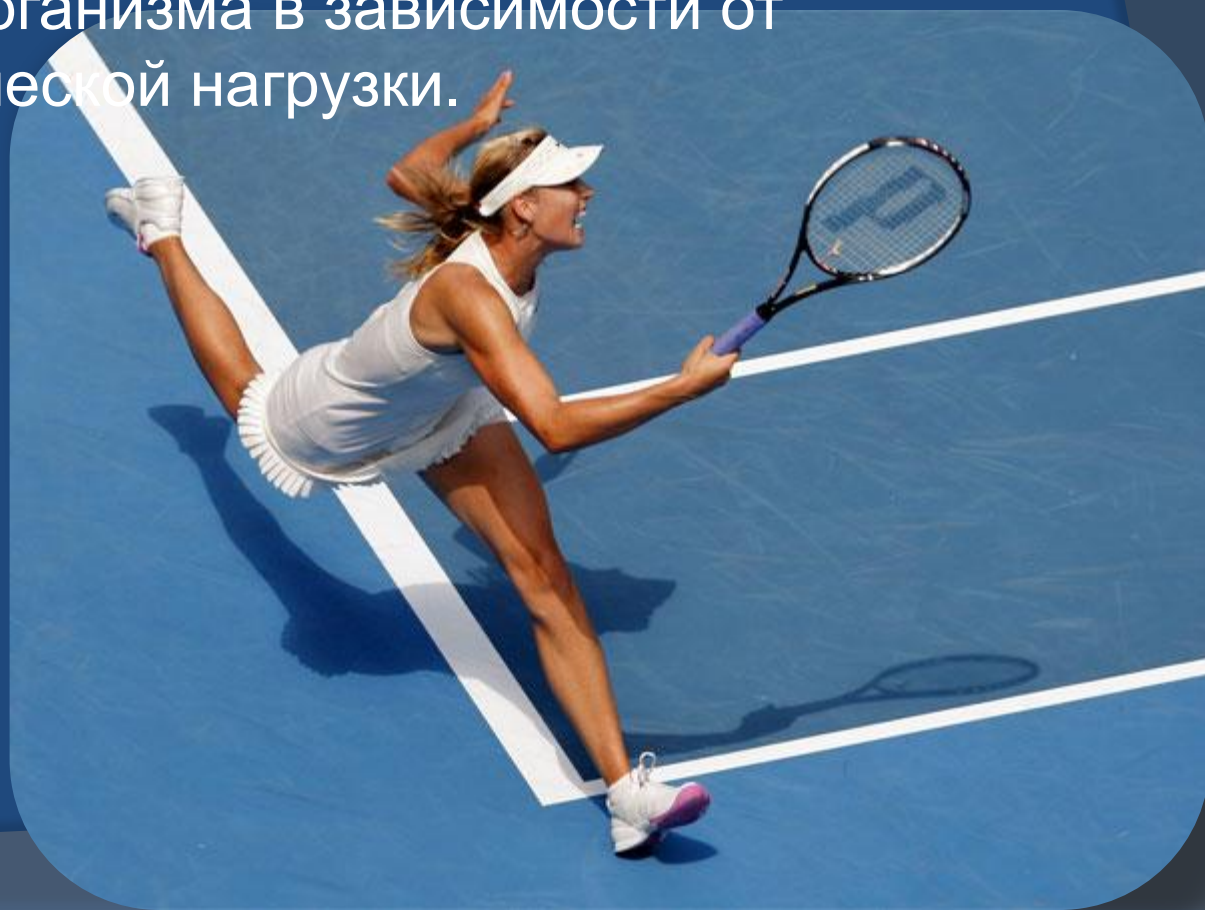
Физиологические механизмы развития

Общая

1. разносторонними перестройками в дыхательной системе.
2. морфофункциональные перестройки в сердечно-сосудистой системе, отражающие адаптацию к длительной работе:
3. Изменения в системе крови



Специальные формы выносливости характеризуются разными адаптивными перестройками организма в зависимости от специфики физической нагрузки.



Физиологические резервы выносливости

- мощность механизмов обеспечения гомеостаза — адекватная деятельность сердечно-сосудистой системы, повышение кислородной емкости крови и емкости ее буферных систем, совершенство регуляции водно-солевого обмена выделительной системой и регуляции теплообмена системой терморегуляции, снижение чувствительности тканей к сдвигам гомеостаза;
- тонкая и стабильная нервно-гуморальная регуляция механизмов поддержания гомеостаза и адаптация организма к работе в измененной среде.

Ловкость и гибкость относят к числу основных физических качеств. Ловкость достаточно хорошо развивается в процессе индивидуальной жизни человека, в том числе при спортивной тренировке. Качество ловкости представляет собой сложный комплекс способностей. В противоположность этому гибкость находится под значительным генетическим контролем и требуется тщательный отбор и раннее ее развитие в онтогенезе.

Ловкость

Ловкостью считают:

1. способность создавать новые двигательные акты и двигательные навыки;
2. быстро переключаться с одного движения на другое при изменении ситуации;
3. выполнять сложно координированные движения.



Гибкость

Гибкость определяется как способность совершать движения в суставах с большой амплитудой, т. е. суставная подвижность. Она зависит от способности к управлению двигательным аппаратом и его морфофункциональных особенностей.



Виды гибкости

- активная гибкость
- пассивная гибкость

Критериями ловкости являются координационная сложность, точность движений и быстрое их выполнение. В основе этих способностей лежат явления экстраполяции, хорошая ориентация в вероятностной среде, предвидение возможной будущей ситуации, быстрая реакция на движущийся объект, высокий уровень лабильности и подвижности нервных процессов, умение легко управлять различными мышцами. В процессе тренировки для развития ловкости требуется варьирование различных условий выполнения одного и того же двигательного действия, использование дополнительной срочной информации о результате движений, формирование навыка быстрого принятия решений в условиях дефицита времени.

Гибкость определяется как способность совершать движения в суставах с большой амплитудой, т. е. суставная подвижность. Она зависит от способности к управлению двигательным аппаратом и его морфофункциональных особенностей. Гибкость улучшается при разогревании мышц и ухудшается на холоде. Она снижается в сонном состоянии и при утомлении. Величина гибкости минимальна утром и достигает максимума к середине дня. Улучшение гибкости происходит, когда во время предстартового возбуждения повышается частота сердечных сокращений, нарастает кровоток через мышцы и в результате разминка приводит к их разогреванию.