Раздел: «Биомеханика двигательных качеств человека»

Тема: «Биомеханические основы выносливости. Биомеханика гибкости»

Под выносливостью понимают способность человека противостоять наступающему утомлению при выполнении двигательной работы (при двигательной деятельности).

Утомление – особый вид функционального состояния человека, временно возникающий под влиянием продолжительной или интенсивной работы и приводящий к снижению её эффективности. Оно проявляется в уменьшении силы и выносливости, ухудшении координации движений, возрастание затрат энергии при выполнении одной и той же работы, замедлении реакций и скорости переработки информации. Выделяют следующие виды утомления:

- локальные (например, усталостные явления в биомеханическом звене: кисти, стопы);

- региональные (ноги, руки);

- глобальные (усталостные явления во всей биомеханической системе тела, когда принимают участие свыше 2/3 объема массы мышц – весь организм устаёт).

Действие мешающих факторов, и в частности утомления, влияет на самые сложные уровни технической организации движений, которые первыми проявляют тенденции к структурному упрощению.

Утомление связано с изменением функций различных систем, что приводит к ограничению возможности поддерживать сокращение мышц на заданном уровне силы или интенсивности, вероятнее всего связано с состоянием определённых систем и структур:

- центрального механизма утомления (ЦНС, ВНС, гормональная);

- периферических механизмов утомления (изменения в нервно-мышечном синапсе, изменения в процессах электромеханического сопряжения мышечных волокон, изменения в мышцах: истощение энергетических ресурсов, накопление в мышцах продуктов метаболизма, недостаточное поступление к мышце кислорода).

Утомление в процессе мышечной или умственной деятельности, не переходящее определённых пределов, физиологическое, а не патологическое - явление, полезное для организма.

В видах спорта с преимущественным проявлением выносливости существует ряд факторов, определяющих эффективность двигательных действий и конечный результат движения.

1. Количество метаболической энергии, освобождаемой в организме при передвижении по дистанции. Количество выработанной энергии определяется ёмкостью и мощностью трех энергетических систем:

- окислительной;

- лактацидной;

- фосфагенной.

1. Способность использовать как можно большую часть освобожденной энергии для выполнения механической работы.
2. Умение передвигаться с большей скоростью, выполняя при этом меньшую механическую работу (т.е. экономичность техники, связанной прежде всего с рекуперационными процессами в организме человека).

Следствием закона сохранения энергии, проявляющегося через механизмы рекуперации энергии, является достаточно высокая эффективность двигательных действий человека.

Сохранение и повторное использование или (рекуперация) механической энергии происходит за счёт действия трех механизмов:

- перехода кинетической энергии в потенциальную энергию гравитации и обратно;

- перехода (или передачи) механической энергии от одного звена к другому;

- перехода кинетической энергии движения в потенциальную энергию деформации мышц и сухожилий и обратно.

Первый механизм рекуперации.

Сохранение полной энергии по этому механизму требует строго противофазного изменения кинетической и потенциальной фракций энергии. Например, в беге и ходьбе потенциальная и кинетическая энергии стопы одновременно достигают нулевого значения в опорной фазе. Чем выше над опорой располагается звено, тем больше энергии оно может сохранить. Считается, что первый механизм рекуперации энергии обеспечивает в целом в естественных локомоциях экономии энергии 12-23 %

Второй механизм рекуперации.

Механическая энергия может передаваться от звена к звену тела человека двумя путями:

- за счет воздействия через суставные сочленения посредством контактных сил, совершающих работу по изменению энергии соседнего звена;

- за счет действия мышц (односуставных, а также двусуставных, передающих энергию через два сустава от звена к звену, непосредственно несоединенным суставным сочленением).

Рекуперирование энергии по этому механизму составляет от 30 до 42 % от полной энергии.

Третий механизм рекуперации энергии.

Вследствие того, что мышцы человека работают только на сокращение, основному движению предшествует движение в противоположном направлении. Происходящее в таких предварительных движениях растяжение мышц приводит к накоплению в них энергии упругой деформации, используемой затем в основном движении. Растягиванию подвергаются мышечно-сухожильные структуры.

Интервал времени, за который должна накопиться и использоваться энергия упругой деформации, определяется постоянной времени релаксации, например, для сгибания коленного сустава она равна 1,4 с. Рекуперация энергии в мышечно-сухожильных структурах составляет от 6 до 37 %

Возрастное развитие выносливости.

У девочек с 8 до 13-14 лет общая выносливость увеличивается, а после 14 резко снижается.

Общая выносливость у мальчиков младшего школьного возраста интенсивно развивается, в среднем школьном возрасте – замедляется, а в старшем – новое возрастание.

Биомеханика гибкости.

Гибкость – это физическое качество, характеризующее степень подвижности в основных суставах.

Оценка гибкости – измерение углов в суставах методом гониометрии.

На проявление гибкости влияет не только подвижность в суставе, но и способность мышц расслабляться (мышц, окружающих сустав).

Если угол в суставе изменяется за счёт сгибателя, то посредством реципрокного торможения должен релаксировать (расслабиться) разгибатель.

Ткань наиболее растяжима при более высокой температуре, например, после хорошей разминки или в конце тренировки. При повторных через небольшие интервалы времени растяжениях мышцы её длина увеличивается больше, чем при однократном воздействии. Эти адаптационные свойства широко используются в практике для выполнения упражнений на гибкость (пружинистые движения, многократные махи).

В показателях подвижности различных суставов отмечается общая закономерность развития:

7-11 лет подвижность во всех суставах возрастает;

12-15 лет она достигает постоянной величины;

16-17 лет - уменьшается