

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ, МОЛОДЕЖИ И СПОРТА УКРАИНЫ
ХАРЬКОВСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

*Основы техники
легкоатлетических упражнений
Биомеханические основы техники
ходьбы и бега*

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНАМ
«ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ»,
«ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»

(для студентов 1-5 курсов всех специальностей академии)

Основы техники легкоатлетических упражнений Биомеханические основы техники ходьбы и бега: Методические указания по дисциплинам «Физическое воспитание», «Физическая культура» (для студентов 1-5 курсов всех специальностей академии) / Харьк. нац. акад. гор. хоз-ва; состав.: А. А. Полещук. – Х.: ХНАГХ, 2012. – 48 с.

Составитель: **А. А. Полещук**

Рецензент: проф., к.т.н., зав. кафедрой ФВиС ХНАГХ В. М. Ключко

Рекомендовано кафедрой физического воспитания и спорта,
протокол № 5 от 25. 11. 2010 р.

Содержание

Введение	4
Биомеханика – составная часть прикладных наук, изучающих движение человека	5
Ходьба	10
Краткая история развития ходьбы.....	10
Биомеханические основы ходьбы.....	12
Современная техника вида ходьбы.....	14
Анализ техники ходьбы.....	15
Кинематические и динамические параметры техники ходьбы.....	18
Методика обучения ходьбе.....	19
Тренировочный процесс.....	22
Бег	26
История развития спортивного бега.....	26
Биомеханические основы бега.....	27
Современная техника бега.....	28
Техника бега на средние дистанции.....	32
Техника легкоатлетического бега.....	33
Тренировочный процесс. Упражнения для бега.....	37
Специальные легкоатлетические упражнения для подготовки спортсмена различного квалификационного уровня	41
Тесты	46
Список использованных источников	47

ВВЕДЕНИЕ

Любая деятельность человека состоит из определенных двигательных действий, которые, в свою очередь, состоят из конкретных движений.

В биомеханике различают два вида движений:

1) перемещение всей биосистемы относительно точки отсчета или каких-либо других точек (например, перемещение бегуна относительно старта или финиша);

2) деформация тела, то есть изменение положения звеньев тела относительно друг друга или общего центра массы (сгибание руки, ноги и подобное).

Человек может выполнять множество разнообразных движений, которые различны у людей. Никто в точности не сумеет повторить то же движение человека, даже сам индивидуум.

Это, в первую очередь, зависит от строения суставов, расположения мышц и мышечных групп, активности центральной нервной системы и многих других факторов. Все разнообразие движений человека объединяются одним основным понятием «техника».

С рождения ребенка мы ждем, когда он начнет ползать, ходить, бегать. Ползать ребенка никто не учит, нам остаётся только наблюдать за тем, как он делает это, также не обучают малыша и первым шагам, поскольку это врожденная способность. А бег? Даже если не обучать ему, то ребенок со временем двинуться научится сам. Таким образом, *техника движений бывает врожденной и приобретенной.*

В мире нет одинаковых людей, поэтому нельзя строить технику одного человека на основе техники других спортсменов, не учитывая индивидуальных особенностей. Идеальную модель техники конкретного спортсмена можно создать лишь при целенаправленном исследовании его физических данных, возможностей и особенностей. Полученная модель будет идеально-индивидуальной техникой для данного спортсмена.

Новички, пришедшие изучать технику какого-либо движения, поначалу обладают нерациональной техникой, но впоследствии, при глубоком изучении и формировании устойчивого двигательного навыка, их нерациональная техника постепенно переходит в рациональную.

Порой бывает, что даже у высококвалифицированных спортсменов рациональная техника может ухудшаться, то есть появляются черты нерациональной техники (лишние, неэкономичные движения). Это определяется воздействием на спортсмена психических, физиологических, ситуационных и других факторов. Изменения в технике движений зависят от психологических особенностей спортсмена, сложности техники движений, устойчивости двигательного навыка.

Общепринято считать, что критерием эффективности спортивной техники в легкой атлетике является спортивный результат, который напрямую связан с физическими возможностями спортсмена. Спортсмен может выиграть соревнования только за счет физических качеств, при нерациональной,

неэкономичной технике движений с большими затратами энергоресурсов своего организма. Но если в поединке встретятся два одинаково физически подготовленных спортсмена, то преимущество будет иметь спортсмен с высоким уровнем эффективности техники движений. Иными словами, уровень спортивного результата определяется не только физическими возможностями, но и способом и степенью реализации этих возможностей.

БИОМЕХАНИКА – СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ПРИКЛАДНЫХ НАУК, ИЗУЧАЮЩИХ ДВИЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Биомеханика человека - составная часть прикладных наук, изучающих движение человека

Биомеханика рассматривается как:

- движение живого;
- раздел естественных наук, изучающий на основе моделей и методов механики механические свойства живых тканей, отдельных органов и систем или организма в целом, а также происходящие в них механические явления.

Биомеханические исследования охватывают различные уровни организации живой материи: биологические макромолекулы, клетки, ткани, органы, системы органов, а также целые организмы и их сообщества. Чаще всего объектом исследования этой науки, является движение животных и человека, а также механические явления в тканях, органах и системах. Все деформации в биосистемах связаны с биологическими процессами, которые играют решающую роль в движениях животных и человека. Это сокращение мышц, деформация сухожилий, костей, связок, фасций, движения в суставах. Отдельным направлением биомеханики является - биомеханика дыхательного аппарата, его эластичное и неэластичное сопротивление, кинематика (то есть геометрическая характеристика движения), динамика дыхательных движений, а также другие стороны деятельности дыхательного аппарата в целом и его частей (лёгких, грудной клетки). Биомеханика кровообращения изучает упругие свойства сосудов и сердца, гидравлическое сопротивление кровообращению сосудов, распространение упругих колебаний по сосудистой стенке, движение крови, работу сердца и прочее. Биомеханика человека — наука комплексная, которая включает разнообразнейшие знания из других наук, таких как: механика и математика, функциональная анатомия и физиология, возрастная анатомия и физиология, педагогика и теория физической культуры.

Движения частей тела человека – это перемещение в пространстве и времени, которое выполняется во многих суставах одновременно и последовательно. Движения в суставах по своей форме и характеру очень разнообразны, они зависят от действия приложенных сил. Все движения закономерно объединены в целостные организованные действия, которыми человек управляет при помощи мышц.

Биомеханика человека изучает, какой способ и какие условия выполнения действий лучше и как овладеть ими. Общая задача изучения движений состоит

в оценке эффективности приложения сил для достижения поставленной цели. Всякое изучение движения, в конечном счете, призвано улучшить их выполнение. Прежде, чем приступить к разработке лучших способов действий, необходимо оценить уже существующие действия. Отсюда вытекает общая задача биомеханики, сводящаяся к оценке эффективности способов выполнения изучаемого движения. Биомеханика исследует, каким образом полученная механическая энергия движения и напряжения может приобрести рабочее применение. Рабочий эффект измеряется тем, как используется затраченная энергия. Для этого определяют, какие силы совершают полезную работу, каковы они по происхождению, когда и где приложены. То же самое должно быть известно о силах, которые производят вредную работу, снижающую эффективность полезных сил. Такое изучение дает возможность сделать выводы о том, как повысить эффективность действия.

При решении общей задачи биомеханики возникают многочисленные частные задачи, предусматривающие не только непосредственную оценку эффективности, но и вытекающие из общей задачи, и ей подчиненные.

Биомеханика спорта

Как самостоятельная научная дисциплина биомеханика физических упражнений обогащает теорию физического воспитания, исследуя одну из сторон физических упражнений - технику. Вместе с тем, биомеханика физических упражнений непосредственно используется в практике физического воспитания. Как учебный предмет биомеханика содержит главные положения учения о движениях, обобщенный и систематизированный опыт изучения общих объективных закономерностей. Объект познания биомеханики - двигательные действия человека как системы взаимосвязанных активных движений и положений тела. Задачами спортивной биомеханики являются:

- изучение особенности техники выдающихся спортсменов;

- определение рациональной организации действий;

разработка методических приемов освоения движений, методы технического самоконтроля и совершенствования техники.

Биомеханика физических упражнений делится на общую, дифференциальную и частную.

Общая биомеханика решает теоретические проблемы и помогает узнать, как и почему человек двигается. Этот раздел биомеханики очень важен для практики физического воспитания и спорта.

Дифференциальная биомеханика изучает индивидуальные и групповые особенности двигательных возможностей и двигательной деятельности. Изучаются особенности, зависящие от возраста, пола, состояния здоровья, уровня физической подготовленности, спортивной квалификации и тому подобное.

Частная биомеханика рассматривает конкретные вопросы технической и тактической подготовки в отдельных видах спорта, а также разновидностях массовой физкультуры. В том числе в оздоровительном беге и ходьбе, общеразвивающих гимнастических упражнениях, ритмической гимнастике на суше (аэробика) и в воде (акваробика) и тому подобное. Основной вопрос

частной биомеханики – как научить человека правильно выполнять разнообразные движения или как самостоятельно освоить культуру движений.

Биомеханика занимает особое положение среди наук в физическом воспитании и спорте. Она базируется на анатомии, физиологии и фундаментальных научных дисциплинах – физике (механике), математике, теории управления. Взаимодействие биомеханики с биохимией, психологией и эстетикой дало жизнь новым научным направлениям, которых, едва родившись, уже приносят большую практическую пользу. В их числе и «психобиомеханика».

История биомеханики неразрывно связана с историей техники, физики, биологии и медицины, а также с историей физической культуры и спорта. Многие достижения этих наук определяли развитие учения о движении живых существ.

Современную биомеханику нельзя представить без законов механики, открытых Архимедом, Галилеем, Ньютоном, без физиологии Павлова, Сеченова, Анохина, так же как, и без современных компьютерных технологий.

Истоки биомеханики

Биомеханика – одна из самых старых ветвей биологии, истоками которой по праву считают работы Аристотеля, Галена, Леонардо да Винчи.

В своём естественнонаучном труде «Части движения и перемещение животных» Аристотель заложил основу того, что в дальнейшем, спустя 2300 лет называли биомеханикой. В своих трактатах он (со свойственным ему мышлением) описывает животный мир, а также закономерности движения животных и человека. Он писал о частях тела, необходимых для перемещения в пространстве (локомоции), о произвольных и непроизвольных движениях, о мотивации движений животных и человека, о сопротивлении окружающей среды, о цикличности ходьбы и бега, о способности живых существ, приводить себя в движение ...

Величайшим ученым-медиком античного времени (после Гиппократ) был Клавдий Гален (131 – 201 гг. н. э.). В соответствии с мировоззрением античного времени Гален понимал целостность организма следующим образом: «В общей совокупности частей, все находится во взаимном согласии и <...> все содействует деятельности каждой из них».

Изучение нервов позволило Галену сделать вывод, что по своей функциональной особенности нервы делятся на три группы: те, что идут к органам чувств, выполняют функцию восприятия; те, что идут к мышцам, ведают движением; те, что идут к органам, охраняют последние от повреждения. Основной его труд – «О назначении частей человеческого тела». Гален экспериментально показал, что конечность попеременно, то сгибается внутренними мышцами, то разгибается наружными. Так, описывая пятую мышцу, самую большую, по его мнению, из всех мышц тела, приводящую бедро и состоящую из большой, средней и малой мышц, прикрепляющихся к внутренним и задним частям бедренной кости и нисходящей вниз почти до коленного сочленения, он, анализируя её функцию, писал: «Задние волокна этой мышцы, идущие от седалищной кости, укрепляют ногу, напрягая сустав. Не менее сильно это действие производится нижней порцией волокон, идущих

от лобковой кости, к чему присоединяется еще легкое вращательное движение внутрь. Выше их лежащие волокна приводят бедро внутрь точно так же, как самые верхние приводят и в то же время несколько поднимают бедро».

На развитие механики в средние века оказали существенное влияние исследования Леонардо да Винчи (1452 – 1519 г.) по теории механизмов, трению и другим вопросам. Изучая функции органов, он рассматривал организм как образец «природной механики». Впервые описал ряд костей и нервов, особое внимание уделял проблемам сравнительной анатомии, стремясь ввести экспериментальный метод и в биологию. Этот великий художник, математик, механик и инженер впервые высказал важнейшую для будущей биомеханики мысль: «Наука механика потому столь благородна и полезна более всех прочих наук, что все живые тела, имеющие способность к движению, действуют по ее законам».

Его успех как великого художника также немало зависел от биомеханической направленности его картин, – в них детально прорисована техника движения. Его наблюдения, очевидные в наши дни, в средние века были революционными. Например: «Мускулы начинаются и оканчиваются всегда в соприкасающихся костях, и никогда они не начинаются и не оканчиваются на одной и той же кости, так как они ничего не могли бы двигать, разве только самих себя».

Да Винчи, безусловно, является основоположником функциональной анатомии, составной части биомеханики. Он не только описал топографию мышц, но и значение каждой мышцы для движения тела .

Биомеханические свойства мышц

Двигательная деятельность человека происходит при помощи мышечной ткани, обладающей сократительными структурами. Работа мышц осуществляется благодаря сокращению (укорачиванию с утолщением) миофибрилл, которые находятся в мышечных клетках. Работа мышц осуществляется посредством их присоединения к скелету при помощи сухожилий.

К биомеханическим свойствам мышц относят сократимость, упругость, жесткость, прочность и релаксацию.

Сократимость – это способность мышцы сокращаться при возбуждении. В результате сокращения происходит укорочение мышцы и возникает сила тяги.

Упругость мышцы состоит в ее способности восстанавливать первоначальную длину после устранения деформирующей силы. Существование упругих свойств объясняется тем, что при растяжении в мышце возникает энергия упругой деформации. При этом мышцу можно сравнить с пружиной: чем сильнее растянута пружина, тем больше энергии в ней запасено. Это явление широко используется в спорте. Например, в хлесте предварительно растягиваются и параллельный, и последовательный упругий компоненты мышц, чем накапливается энергия. Запасенная таким образом энергия в финальной части движения (толкания, метания и так далее) преобразуется в энергию движения (кинетическую энергию).

Аналогия мышцы с пружиной позволяет применить к ее работе закон Гука, согласно которому удлинение пружины нелинейно зависит от величины растягивающей силы. Кривую поведения мышцы в этом случае называют «сила-длина». Зависимость между силой и скоростью мышечного сокращения («сила-скорость») называют кривой Хилла.

Жесткость – это способность противодействовать прикладываемым силам. Коэффициент жесткости определяется как отношение приращения восстанавливающей силы к приращению длины мышцы под действием внешней силы:

$$K_{ж} = DF/Dl \text{ (Н/м)}.$$

Величина, обратная жесткости, называется податливостью мышцы. Коэффициент податливости ($K_{п} = Dl /DF \text{ (м/Н)}$) показывает, насколько удлинится мышца при изменении внешней силы. Например, податливость сгибателя предплечья близка к 1 мм/Н.

Прочность мышцы оценивается величиной растягивающей силы, при которой происходит разрыв мышцы. Сила, при которой происходит разрыв мышцы составляет от 0.1 до 0.3 Н/мм². Предел прочности сухожилий на два порядка величины больше и составляет 50 Н/мм². Однако, при очень быстрых движениях возможен разрыв более прочного сухожилия, а мышца остается целой, успев самортизировать.

Релаксация – свойство мышцы, проявляющееся в постепенном уменьшении силы тяги при постоянной длине мышцы. Релаксация проявляется, например, при прыжке вверх, если во время глубокого приседа спортсмен делает паузу. Чем пауза длительнее, тем сила отталкивания и высота выпрыгивания меньше.

Существует два вида группового взаимодействия мышц: синергизм и антагонизм.

Мышцы-синергисты перемещают звенья тела в одном направлении. Например, при сгибании руки в локтевом суставе участвуют двуглавая мышца плеча, плечевая и плечелучевая мышцы и так далее. Результатом синергического взаимодействия мышц является увеличение результирующей силы действия. При наличии травмы, а также при локальном утомлении какой-либо мышцы ее синергисты обеспечивают выполнение двигательного действия.

Мышцы-антагонисты, наоборот, имеют разнонаправленное действие.

Так, если одна из них выполняет преодолевающую работу, то другая – уступающую. Существованием мышц-антагонистов обеспечивается:

- высокая точность двигательных действий;
- снижение травматизма.

ХОДЬБА

Краткая история развития ходьбы

В программу древних олимпийских игр спортивная ходьба не включалась, хотя известно, что греческие атлеты применяли ходьбу как средство совершенствования своих физических способностей. Знаменитый греческий воин Фидипод, сообщивший в 490 г. до нашей эры жителям города Афин о победе греков в Марафонской битве, был также отличным ходяком. За год до этой битвы он прошел 200 км, от Афин до Лакедемона, за два дня.

Соревнования по ходьбе стали проводиться в Европе еще в XIV в., а в 1483 г. было проведено соревнование на 140 км по маршруту Семюр – Отюн – Семюр. Можно предположить, что это были соревнования в обычной ходьбе, а не в спортивной.

Первое официальное соревнование состоялось в Англии в 1866 г. Победитель, Е. Чемберс, прошел 7 миль (11 км 263 м) за 1 ч 28 с. В соревновании принимали участие всего четыре спортсмена. Примеру Англии последовали и другие страны.

В первый период развития спортивной ходьбы (вторая половина XIX в.) соревнования проводились как на коротких дистанциях (1, 2, 3, 7 миль), так и на сверхдлинных, например Лондон – Брайтон (83 км), Вена – Берлин (578 км) или Турин – Марсель – Барселона (1100 км).

Первое крупное международное соревнование состоялось во Франции в 1892 г. по маршруту Париж – Бельфор (496 км), в котором победил Раможе со временем 100 ч 5 мин (Л. Либотте, 1964). В 1908 г. спортивную ходьбу включили в программу олимпийских игр (за исключением Олимпиады 1928 г.). На олимпиадах спортивная ходьба представлена двумя дистанциями. В настоящее время основными дистанциями у мужчин являются 20 и 50 км, а у женщин – 5 и 10 км.

В России первое соревнование по спортивной ходьбе было проведено 12 апреля 1892 г. в Петербурге на Петровском острове. В то время лучшим был А. Докучаев, имевший такие результаты: на 1 версту – 6. 47,0; на 3 версты – 21. 08,0 и на 10 верст – 1: 14. 30,2.

Спортивная ходьба не получила широкого распространения в дореволюционной России. Занимались ходьбой в немногих городах: Петербурге, Риге, Киеве. Соревнования проводились редко и с малым числом спортсменов. Результаты российских скороходов значительно отставали от достижений скороходов того времени. Так, результат чемпиона Олимпиады 1912 г. в Стокгольме в ходьбе на 10 км был равен 46. 28,4, а победитель Всероссийской олимпиады, проведенной в 1914 г., имел результат 56. 19,4.

После Великой Октябрьской социалистической революции соревнования по спортивной ходьбе стали проводиться чаще и в разных городах страны. В 1924 г. (год начала регистрации всесоюзных рекордов) результаты по спортивной ходьбе были выше результатов дореволюционных лет (Николаев 10 км – 56. 07,3). Летом 1928 г. на I Всесоюзной спартакиаде в соревнованиях по ходьбе впервые приняли участие зарубежные спортсмены.

В 1936 г. спортивную ходьбу на 5 и 10 км включили и в программу первенства СССР. Обе дистанции, выиграл москвич Н. Калинин (21. 38,1; 54. 21,5). Чрезвычайно высоких результатов в 1940 и 1941 гг. достиг И. Шкодин (Смоленск). Его время на 3 и 5 км (12. 01,0 и 20. 51,0) было в то время лучшим в мире.

В 1946 г. в программу первенства СССР была включена ходьба на 50 км. Победителем стал А. Лиепаскалнс (4: 49. 35,8). В том же году спортивная ходьба вошла в командный зачет первенства СССР, что значительно стимулировало дальнейшее развитие этого вида легкой атлетики во всех республиках страны. В 1945–1952 гг. особенно хорошо выступали латвийские скороходы (А. Лиепаскалнс, П. Зельтыньш, А. Прукниньш, А. Менгис), которые неоднократно улучшали рекорды и высшие достижения СССР и мира на основных дистанциях ходьбы. На Олимпийских играх 1952 г. Б. Юнк завоевал бронзовую медаль в ходьбе на 10 км.

Совершенствование методики тренировки позволило советским скороходам выйти на передовые рубежи. М. Ухов стал чемпионом Европы 1954 г. в ходьбе на 50 км (4:22. 11,2), а Л. Спиринов, Л. Микенас, Б. Юнк заняли первые три места в ходьбе на 20 км на XVI Олимпиаде в Мельбурне, показав соответственно 1: 31. 27,0; 1: 32. 03,0; 1; 32. 12,0. Отлично выступал в те годы Е. Маскиноков, ставший призером в ходьбе на 50 км в Мельбурне (4: 32. 57,0) и чемпионом Европы на той же дистанции в 1958 г. в Стокгольме (4: 17. 15,4).

Олимпийский чемпион 1960 и 1968 гг., бронзовый призер 1964 г., серебряный призер Олимпиады 1972 г., неоднократный чемпион СССР и Европы, В. Голубничий был выдающимся скороходом 60–70-х гг.

В последние годы (1960–1984) советские скороходы успешно выступали на чемпионатах Европы и олимпийских играх (И. Смага, В. Солдатенко, О. Барч, П. Поченчук, А. Соломин и другие).

На первом чемпионате мира по легкой атлетике в Хельсинки в 1983 г. бронзовыми призерами стали Е. Евсюков в ходьбе на 20 км (1: 21. 08,0) и С. Юнг в ходьбе на 50 км (3: 49. 03,0).

Мировой рекорд в ходьбе на 50 км принадлежит Р. Гонзалесу – 3: 41. 38,4, рекорд Советского Союза – Н. Удовенко – 3:46. 41,0, рекорд мира в ходьбе на 20 км – Э. Канто 1: 18. 39,9, а рекорд СССР – В. Казлаускасу 1: 20. 03,0.

Широкое распространение получает спортивная ходьба у женщин. В 1981 г. советские спортсменки выиграли Кубок мира (Кубок Эшборна), а в 1983 г. на этих же соревнованиях они были вторыми, пропустив вперед спортсменок КНР.

Рекорды и высшие достижения в спортивной ходьбе устанавливали: в 1986 г. – на шоссе 5 км – 21. 26,5 – Гуань Пин (КНР); в 1986 г. – на дорожке стадиона 10 км – 44. 32,50 – Е. Кузнецова (СССР); в 1986 г. – на шоссе 10 км – 45. 31,19 – Сюй Юнзю (КНР); в 1987 г. – О. Криштоп (СССР) – 43. 22,0.

Биомеханические основы ходьбы

Ходьба – один из самых древних локомоторных актов. В настоящее время насчитывается несколько тысяч публикаций, посвященных нормальной (обычной) ходьбе человека и лишь небольшое число – спортивной ходьбе. Исследуя биомеханические характеристики ходьбы, ученые надеются найти ответы на многие вопросы, стоящие перед самыми различными областями науки и техники, связанные со спортивной тренировкой, космической медициной, протезостроением, лечебной медициной, созданием антропоморфных механизмов и т. д. Обычная ходьба человека привлекает внимание исследователей и как мощное оздоровительное средство в борьбе с гипокинезией.

Решение проблемы управления движениями для спортивной теории и практики позволило бы осуществить поиск рациональных способов управления движениями и нахождение оптимальных индивидуальных вариантов техники.

Так, в практике спортивной ходьбы существует два варианта техники ходьбы: ходьба с постановкой прямой и согнутой ногой в коленном суставе. Хотя чаще применяется первый вариант (с постановкой прямой ноги), однако среди некоторых специалистов по легкой атлетике существует мнение о большей эффективности второго варианта ходьбы. Ответ на этот вопрос может быть получен в результате сравнительного биомеханического анализа двух вариантов спортивной ходьбы.

Включение в программу Олимпийских игр женского вида спортивной ходьбы предъявляет к этому (в прошлом «мужскому» виду легкой атлетики требование экономичности движений.

Трудность рассмотрения задач, связанных с проблемами управления движениями, прежде всего, определяется сложностью анатомо-функционального строения человеческого тела, состоящего более чем из 206 костей и 640 мышц. Подвижные соединения – суставы – имеют различную геометрическую форму, обуславливающую число степеней свободы в суставе». Сложность управления такой системой звеньев предопределяется также анатомическим строением мышц и многообразием их креплений с опорно-двигательным аппаратом: класс актонов мышц тела варьируется от 1 до 7, что означает максимально возможное для одного актона управление моментами сил в 7 суставах, с которыми мышца соединена через сухожилия и фасции.

В условиях такого сложного соединения мышц и костей управление активностью мышц осуществляется мозгом по образному выражению Н. А. Бернштейна, путем «преодоления избыточных степеней свободы движущегося органа».

Представляет интерес поиск механизмов управления движениями в направлении поиска координационной структуры движения, позволяющей оптимизировать энергетические затраты при ходьбе как навыке, выработанном человечеством в результате своего филогенеза.

Известно, что при ходьбе существует такое оптимальное соотношение длины и частоты шагов, при котором наблюдаются минимальные энергетические затраты организма на 1 м пути.

В основе оптимальных режимов ходьбы лежит механический резонанс нижней конечности, снижающий энергозатраты человека при ходьбе за счет приближения собственной частоты колебаний нижней конечности к частоте шагов при ходьбе. Отсюда вытекает предположение, что изменяя собственную частоту колебаний нижней конечности путем искусственного ее утяжеления (наложением отягощений) можно получить данные о наличии программы оптимизации энергозатрат при ходьбе, задаваемой мозгом в изменившихся условиях.

Другой подход к проблеме оптимизации энергетических затрат при ходьбе связан с известной зависимостью энергетических затрат от скорости ходьбы. В данном случае оптимизацию энергетических затрат связывают с минимизацией пространственного перемещения общего центра масс (ОЦМ) тела, то есть выбором оптимальной траектории его движения, высокая скорость спортивной ходьбы (по сравнению с нормальной ходьбой) связана с меньшей амплитудой колебаний ОЦМ тела, обусловленной самой техникой спортивной ходьбы, однако при этом не была выявлена причина и механизм такой организации движений. Оценивая возможность минимизации метаболических энергозатрат за счет координации движений при ходьбе, следует учитывать те разновидности перехода механической энергии, которые были отмечены в нормальной ходьбе в течение цикла движения.

Практика спортивной ходьбы ставит на рассмотрение проблему снижения локального утомления передней большеберцовой мышцы. Это возможно достичь путем развития выносливости передней большеберцовой мышцы (с помощью упражнений, весьма близких к спортивной ходьбе) или нахождением такой координационной структуры движений, при которой уменьшается напряжение этой мышцы во время переката с пятки на носок.

Актуальность вопроса определяется возросшими требованиями к технической подготовленности спортсменов при спортивной ходьбе, необходимостью обучения рациональной технике ходьбы, выявлению и устранению слабых звеньев в технической подготовке, нахождению более эффективных вариантов спортивной ходьбы.

Техника ходоков разной квалификации отличается по ряду признаков:

- спортсмены высокой квалификации характеризуются более «мягкой» постановкой ноги и меньшими величинами ударного экстремума вертикальной составляющей опорной реакции;
- высококвалифицированные спортсмены проявляют меньшие величины импульса вертикальной составляющей реакции опора и амплитуды внутрицикловых перепадов скорости в вертикальном и продольном направлениях.

Целесообразность применения отягощений в тренировочном процессе обуславливается следующими фактами:

- ходьба с отягощениями на дистальной и проксимальной части голени приводит к уменьшению колебаний ОЦМ тела в вертикальном направлении;

- отягощения на проксимальной и дистальной части голени в равной мере увеличивают нагрузку на переднюю большеберцовую мышцу, заставляя ее функционировать в уступающем режиме при постановке ноги на грунт;

- наложение отягощений на дистальную часть голени позволяет локально воздействовать на мышцы-сгибатели тазобедренного сустава, наложение отягощений на проксимальную часть голени – на мышцы тазобедренного и коленного суставов при естественном основном упражнении – ходьбе.

В теории и практике спортивной ходьбы наиболее актуальным является вопрос о рациональном построении техники движений при ходьбе на предельных скоростях.

Критерием техники спортивной ходьбы может служить величина ударного экстремума вертикальной составляющей опорной реакции и способность спортсмена к минимизации ее за счет более мягкой постановки ноги. Другими словами, фаза амортизации является одной из решающих в задаче минимизации вертикальной составляющей перемещения ОЦМ тела и вопрос о технике постановки ноги на опору является весьма актуальным.

Современная техника вида ходьбы

Спортивная ходьба – это циклическое движение человека, в котором чередуются периоды одиночной и двойной опоры при обязательном выпрямлении опорной ноги в коленном суставе в момент прохождения вертикали.

По правилам соревнований по спортивной ходьбе необходимо:

- а) соблюдать непрерывный контакт с землей, то есть вынесенная вперед нога должна коснуться земли до того, как нога, оставшаяся сзади, оторвется от земли;

- б) при прохождении момента вертикали опорную ногу необходимо выпрямлять хотя бы на одно мгновение.

Спортивная ходьба имеет большое сходство с обычной ходьбой, но в то же время отличается от нее большой координационной сложностью, эффективностью и относительной экономичностью. Эти виды ходьбы относятся к наиболее простым локомоциям человека.

Основные характерные черты спортивной ходьбы:

- а) высокая скорость передвижения. Спортсмены высокого класса в ходьбе на 20 км развивают среднюю скорость более 35 км/ч, что в 3 раза превышает скорость обычной ходьбы;

- б) высокая частота движений (темп). 210 шаг/мин и даже немного больше может достигнуть скороход, не нарушая основного правила ходьбы – перехода ходьбы в бег. Таким образом, движения одиночного шага выполняются примерно за 0,285 – 0,333 с;

- в) длина шага превышает ПО см, а у некоторых скороходов – 115 – 120 см;

- г) выпрямленная опорная нога в момент вертикали;

- д) значительное движение таза вокруг поперечной, сагиттальной и особенно вокруг вертикальной оси;

- е) активные движения согнутых рук в переднезаднем направлении.

Соревнования по спортивной ходьбе проводятся как по беговой дорожке стадиона, так и по шоссе, с определенным ограничением длины

соревновательного отрезка. Например, на 50 км замкнутый круг должен иметь длину 2,5 – 5 км. В соревнованиях по спортивной ходьбе принимают участие мальчики и девочки, юноши и девушки, мужчины и женщины.

По физиологической характеристике спортивную ходьбу (20 и 50 км) относят к зоне умеренной мощности, где длительная работа осуществляется за счет аэробных возможностей человека. Более короткие дистанции (3, 5, 10 км) по времени работы относятся к зоне большой мощности, которая характеризуется наличием незначительного кислородного долга сразу после финиша.

Анализ техники ходьбы

Достижение высоких результатов в спортивной ходьбе в значительной мере зависит от правильной техники, сложной нервномышечной координации, потому что необходима очень быстрая смена сокращения и расслабления мышц при темпе, например, 200 шаг/мин и больше.

Несмотря на высокий темп ходьбы, шаг скорохода должен быть достаточно длинным. Однако чрезмерное увеличение длины шага приводит к излишней трате энергии, ухудшению техники и, естественно, к снижению спортивного результата.

Чтобы ознакомиться с техникой спортивной ходьбы, достаточно рассмотреть один цикл движений (рис. 1). В спортивной ходьбе, как и в обычной, чередуются одноопорные и двухопорные положения. Рассматривать технику спортивной ходьбы удобнее с одноопорного положения скорохода в момент вертикали, когда ОЦМТ находится точно над опорной ногой. В этом положении опорная нога выпрямлена. Другая нога (маховая) в согнутом положении выносится бедром вперед и несколько вверх. Одновременно с продвижением ОЦМ тела вперед опорная нога переходит из вертикального положения в наклонное, оставаясь по-прежнему выпрямленной.

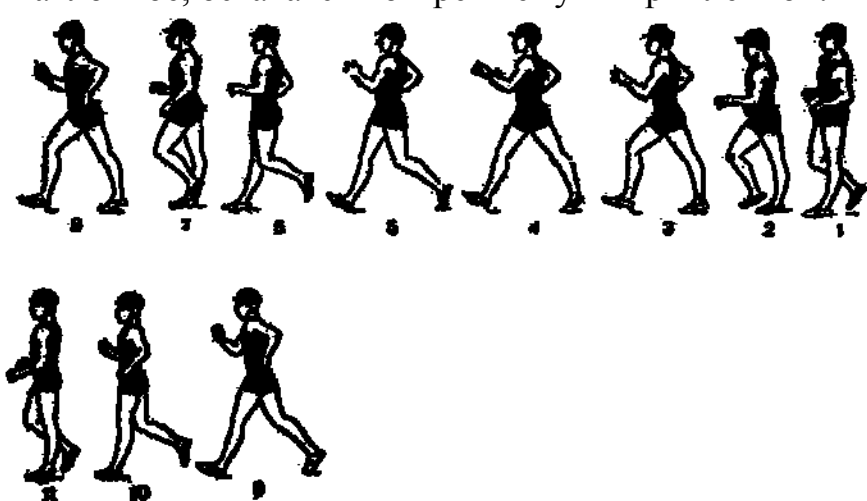


Рис. 1 Цикл движений

В момент, когда стопа, отталкиваясь, еще касается грунта носком, другая нога, закончившая выпрямление в коленном суставе, становится пяткой на грунт. Соприкосновение с грунтом начинается внешней стороной пятки. Сотые доли секунды скороход находится в двухопорном положении – эта фаза перехода опоры с одной ноги на другую. Продолжительность двойной опоры

составляет 0, 055 – 0, 005 с (Л.Л. Головина, Л.Г. Кучин, В.С. Фарфель, А. Л. Фруктов, 1962). Время двойной опоры зависит от скорости передвижения. При увеличении скорости ходьбы продолжительность двойной опоры уменьшается. В следующее мгновение скороход переходит в одноопорное положение на ногу, выставленную вперед.

После отталкивания стопой от грунта голень этой ноги немного поднимается вверх под действием инерционно-реактивных сил, возникающих в результате перемещения скорохода вперед, отталкивания стопой и движения бедра вперед. При этом четырехглавая мышца бедра, разгибающая голень, расслаблена. Используя это движение ноги, скороход быстро выносит ее вперед (теперь она маховая). Стопа маховой ноги не поднимается высоко от земли. Продолжая движение вперед, нога выводится бедром вверх одновременно с начинающимся разгибанием в коленном суставе. Достигнув необходимой высоты, бедро маховой ноги опускается вниз, голень движется вперед, и к моменту соприкосновения с дорожкой нога полностью выпрямляется. Закончив движение, маховая нога становится опорной. Движение маховой ноги с момента отрыва ее от земли и до постановки на землю (период одиночной опоры) состоит из двух фаз: в первой фазе – задний шаг начинается моментом, когда нога теряет соприкосновение с землей, и заканчивается моментом вертикали (см. «Основы техники ходьбы»), во второй – передний шаг начинается в вертикали и заканчивается в тот момент, когда нога вновь касается земли.

В спортивной ходьбе, в отличие от обычной, нога в момент касания пяткой грунта (впереди) до момента вертикали находится не в согнутом, а в выпрямленном положении и сгибается лишь перед тем, как отделиться от опоры. В момент приземления нога имеет небольшое сгибание (172° – 179°). Для спортивной ходьбы характерны специфические, явно выраженные движения таза. Наиболее важны для скорохода движения таза вокруг вертикальной оси. Хорошо заметны также движения вокруг переднезадней (сагиттальной) оси; таз несколько провисает относительно тазобедренного сустава опорной ноги.

Во время спортивной ходьбы туловище находится в вертикальном или слегка наклонённом вперед положении. Некоторые скороходы, наклоняя туловище вперед, оставляют таз сзади. Это не дает никаких преимуществ. Больше того, при таком положении туловища легче нарушить правила ходьбы – перейти на бег.

Наблюдая за движением скорохода сверху, можно заметить «скручивание» туловища в результате поворота плечевого пояса и таза в противоположных направлениях. Такие движения, выполняемые при участии рук, уравнивают движение ног и таза. Они уменьшают степень отклонения ОЦМТ от прямолинейного продвижения и повышают мышечные усилия за счет предварительного растягивания мышц и увеличения амплитуды их сокращения.

Во время ходьбы руки движутся в согнутом положении, причем величина сгибания изменяется. В момент вертикали руки согнуты меньше, а при движении вперед или назад больше. Движения рук направлены вперед-внутри (примерно до средней плоскости тела) и назад – несколько наружу; кисти не напряжены.

Для достижения высокой скорости и экономичности ходьбы большое значение имеет прямолинейность поступательного движения тела скорохода. О степени прямолинейности поступательного движения следует судить по траектории ОЦМТ. При правильной спортивной ходьбе кривая вертикальных колебаний ОЦМТ выше всего перед двухопорным положением, однако, в целом траектория ОЦМТ скорохода приближается к прямой линии (рис. 2).

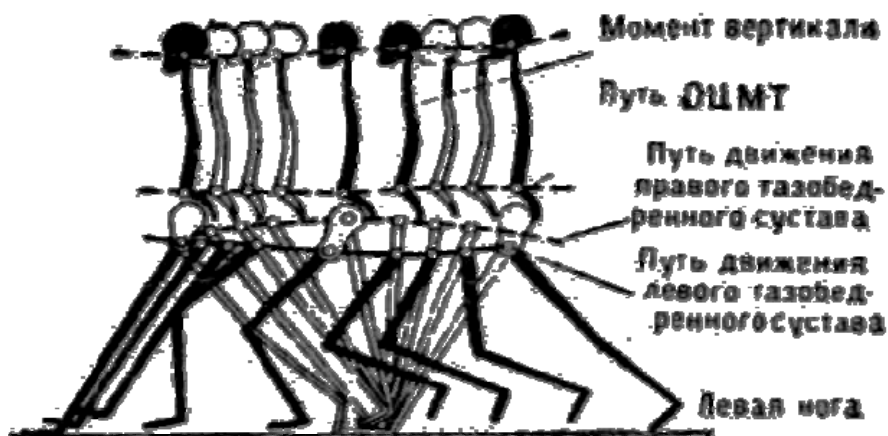


Рис. 2. Схема перемещения ОЦМТ в спортивной ходьбе

В момент вертикали снижение ОЦМТ достигается провисанием таза относительно тазобедренного сустава опорной ноги. В этот момент линия, соединяющая тазобедренные суставы, наклонена, а колено маховой ноги значительно ниже колена опорной. Это движение не должно быть доминирующим, поскольку оно увеличивает волнообразность пути ОЦМТ. При переходе в двухопорное положение поднятие бедра маховой ноги и последующее отталкивание стопой опорной ноги повышают высоту ОЦМТ.

При спортивной ходьбе необходимо избегать боковых отклонений ОЦМТ от прямолинейного пути. Отклонения возникают из-за того, что опора при ходьбе переменна располагается по сторонам относительно средней линии продвижения. Развертывание стоп наружу и их постановка. В спортивной ходьбе основной механизм действия, посылающего скорохода вперед, несколько иной, чем в обычной ходьбе. Движение скорохода вперед из положения вертикали начинается при активном сокращении мышц задней стороны бедра, главным образом сгибателей, проходящих через два сустава.

Отталкиванию от опоры в начале шага способствует движение маховой ноги вперед. Вынесение ее за вертикаль вызывает некоторое перемещение ОЦМТ вперед, что повышает эффективность действия мышц опорной ноги. Наибольшую роль играет ускоренное маятникообразное движение маховой ноги, способствующее усилению отталкивания опорной ноги от грунта.

С переходом из одноопорного положения в двухопорное завершается переход на носок. При этом стопа заметно сгибается, отталкиваясь от грунта. Переход из двухопорной фазы в положение вертикали совершается по инерции, при активном участии мышц задней поверхности бедра. При спортивной ходьбе активно работают почти все мышцы тела, но больше всего - мышцы ног. Очень важно, чтобы напрягались и сокращались только те мышцы, которые

действительно должны работать в данный момент, остальные мышцы необходимо расслаблять. Без этого нельзя экономно и правильно выполнять движения. Движения скорохода облегчаются и тем, что в одноопорной фазе ходьбы выпрямленное положение опорной ноги не требует большого напряжения четырехглавой мышцы бедра. Согнутое же положение опорной ноги заставляет проявлять большие мышечные усилия.

Значение расслабления мышц возрастает в связи с большой частотой шагов. Несмотря на довольно высокий темп, движения в спортивной ходьбе не должны быть резкими, напряженными. Скороход, владеющий совершенной техникой, выполняет движение мягко и естественно.

Кинематические и динамические параметры техники ходьбы

Исследователи уже в самом начале XX в. знали о неравномерности скорости в ходьбе. В спортивной ходьбе скорость в каждом шаге также имеет заметные колебания. С момента постановки ноги на землю действует сила реакции опоры, замедляющая движение спортсмена. Это проявляется до момента вертикали. Затем происходит отталкивание, где сила реакции опоры способствует продвижению скорохода вперед, и скорость его увеличивается. Таким образом, наименьшая скорость передвижения приходится на момент вертикали.

Если скороход увеличивает скорость передвижения, то при этом увеличивается длина и частота шагов, увеличивается скорость переноса ноги, а также уменьшается время каждого шага, время переноса ноги, время одиночной и двойной опоры.

При относительно умеренной скорости (2, 6 м/с) время двойной опоры может составлять 0, 06 с, при возрастании скорости ходьбы время двойной опоры уменьшается до 0, 01, в некоторых случаях – до 0, 005 с.

Интересно, что при увеличении скорости передвижения происходит не только уменьшение времени двойной опоры, но и уменьшение его относительно продолжительности всего шага. Например, при умеренной скорости (2, 6 м/с) это отношение составило 15%; с увеличением скорости отношение двойной опоры к продолжительности шага снизилось с 15% до 2 – 1,4%. Это и приводит к исчезновению двойной опоры и появлению «полета», то есть к бегу (Л.Л. Головина, В.С. Фарфель, А.Л. Фруктов, 1966).

Отмечено также, что у разных скороходов примерно при одной и той же скорости продолжительность двойной опоры различна. Таким образом, «полет» появляется при разной скорости передвижения. Кроме этого, замечено, что на дистанции, например, 100 м скорость, при которой появляются «полеты», может быть выше, чем на дистанции 400 или 1000 м.

Высокое спортивное мастерство характеризуется под час тем, что при большей скорости ходьбы сохраняется относительно большая продолжительность двойной опоры.

Если рассмотреть одиночную опору, которая состоит из передней опоры (амортизация) и отталкивания, то время отталкивания независимо от скорости передвижения всегда будет больше времени амортизации (В. Ухов и В. Чмыхов, 1963).

Угол постановки ноги на грунт равен $63-70^{\circ}$, и с увеличением скорости ходьбы уменьшается примерно на 5° . Угол отталкивания всегда меньше угла постановки и определяется разными исследователями величиной, равной $43-57^{\circ}$, а при увеличении скорости изменяется незначительно – всего на 3° (по данным А. Г. Полозкова, 1972).

Туловище при ходьбе держится вертикально и наклонено немного вперед до $2-3^{\circ}$, его колебания при ходьбе незначительны.

Сгибание рук в локтевых суставах зависит от скорости ходьбы: чем выше скорость, тем больше руки сгибаются. В крайне переднем положении руки согнуты под углом $90-100^{\circ}$, в крайне заднем положении $103-109^{\circ}$ и в момент вертикали, когда руки опущены, – $117-120^{\circ}$.

При передней опоре вертикальная составляющая силы реакции опоры достигает значительных величин: по данным разных авторов, она колеблется от 88 до 150 кг у разных скороходов и зависит от скорости передвижения скорохода, в то же время ее показатели при отталкивании менее значительны и составляют 69 – 137 кг.

В момент вертикали или чуть позднее вертикальная составляющая уменьшается (до 40–82% от собственного веса спортсмена). По данным В. Ухова и В. Чмыхова (1963), эти величины соответствуют примерно собственному весу спортсменов. Горизонтальная составляющая силы реакции опоры проявляется значительно меньшими величинами как в передней опоре, так и при отталкивании (10 – 35 кг).

Методика обучения ходьбе

Процесс обучения в спортивной ходьбе начинается с обучения технике. Несмотря на кажущуюся простоту движений в спортивной ходьбе, процесс обучения технике – это всегда длительный процесс становления нового и сложного навыка. Научить держать прямую ногу в момент вертикали не требует большого времени. Сложность заключается в умении правильно чередовать сокращение мышц с расслаблением при сравнительно небольших амплитудах движений, выполняемых с большой частотой.

За кажущейся простотой движения в спортивной ходьбе скрывается весьма сложная, точно координированная деятельность нервно-мышечного аппарата, обусловленная процессами возбуждения и торможения, позволяющими сочетать работу и отдых. Исключить из работы многие мышцы, не производящие полезного эффекта, сделать ходьбу естественной и свободной, научиться при высокой скорости сохранять двойную опору – задачи далеко не простые, требующие для своего решения много времени.

Обучение технике можно начинать с самого раннего возраста (10–12 лет), но этот процесс будет продолжаться многие годы вместе с ростом спортивного мастерства.

Основная задача обучения – научить правильной технике спортивной ходьбы, выполнять ее свободно, без излишнего напряжения, с разной скоростью передвижения, а также определить оптимальную скорость (темп и длину шага) для каждого занимающегося. Для решения указанной – задачи

ниже предлагается методическая последовательность обучения, приводятся частные задачи, средства и методические указания.

Задача 1. Ознакомить с техникой спортивной ходьбы.

Средства:

1. Объяснение особенностей техники спортивной ходьбы.
2. Демонстрация спортивной ходьбы (показ преподавателем, просмотр кинопрограмм, кинокольцовок).
3. Попытки выполнения техники спортивной ходьбы.

Методические указания.

Преподаватель или скороход несколько раз демонстрирует спортивную ходьбу после объяснения ее техники. Ходьба проводится с обычной соревновательной скоростью, а также медленно. Пытаясь воспроизвести технику ходьбы, занимающиеся проходят 2–3 раза по 50–60 м, а преподаватель обращает их внимание на основные ошибки: согнутые ноги в фазе передней опоры и в момент вертикали, наклон туловища вперед и назад, общую скованность движения и так далее.

Задача 2. Научить правильным движениям ног при спортивной ходьбе.

Средства:

1. Ходьба, при которой нога ставится на землю выпрямленной и остается в таком положении до момента вертикали.
2. То же упражнение с постоянным увеличением скорости.

Методические указания.

При выполнении ходьбы ногу следует ставить на грунт с пятки с последующим перекатом на всю стопу. Полезно напомнить обучающимся об активном выпрямлении ноги к моменту постановки ее на грунт, но не раньше. Иначе будет получаться ходьба с «замахом», что способствует переходу на бег. Активно выводить голень вперед нужно рекомендовать только тем, кто испытывает затруднения в выполнении разгибания ноги к началу ее приземления.

Задача 3. Научить движению таза при спортивной ходьбе.

Средства:

1. Ходьба энергичным, широким шагом с акцентированием на движениях таза вокруг вертикальной оси.
2. Ходьба по прямой линии, выставляя ногу после некоторого поворота вокруг вертикальной оси.
3. В обычной стойке переменное перенесение тяжести тела с ноги на ногу (без движения рук).
4. То же с продвижением вперед, делая небольшие шаги, ставя ногу с пятки.

Методические указания.

Каждое упражнение повторяется несколько раз (в зависимости от освоения отдельных элементов техники). Дистанция в этих упражнениях – 50–100 м. Если обучающийся хорошо переносит тело с ноги на ногу, не закрепощаясь при этом, то 3-е и 4-е упражнения можно пропустить. 2-е упражнение можно выполнять по беговой линии беговой дорожки стадиона. Во 2-м и 3-м упражнениях стопы надо ставить прямо, не разворачивая носки наружу.

Задача 4. Обучить правильным движениям рук и плеч при спортивной ходьбе.

Средства:

1. Имитация движений рук на месте.
2. Ходьба с руками за спиной.
3. Ходьба почти с прямыми руками.
4. Спортивная ходьба с активной работой плеч и рук.

Методические указания.

В 1-м упражнении не допускать движений в поперечном направлении. Движения должны быть свободными, без излишних напряжений. При выполнении 2-го упражнения надо указывать занимающимся на необходимость активных движений плечами. При этом руки могут быть сзади сцеплены. В 3-м упражнении движения руками выполнять широко и свободно. Дистанция ходьбы в указанных упражнениях – 100 м.

Задача 5. Совершенствование техники спортивной ходьбы.

Средства:

1. Спортивная ходьба с различной скоростью: медленной, средней, быстрой.
2. Спортивная ходьба на вираже по наклонной дорожке (вниз, вверх), по шоссе.

Методические указания.

При совершенствовании техники необходимо обращать внимание на:

- а) положение туловища и головы;
- б) мягкость, раскрепощенность движений туловища, ног и рук;
- в) достаточную длину шага, свободный перенос ноги, следить за тем, чтобы стопа при этом проносилась по отношению к земле как можно ниже;
- г) своевременный (не ранний) отрыв пятки от грунта;
- д) согласованность всех движений.

При ходьбе нужно избегать излишних вертикальных и боковых колебаний тела. Дистанция ходьбы постепенно увеличивается до 400 – 800 м и более.

При совершенствовании техники спортивной ходьбы каждый обучающийся должен с помощью преподавателя определить удобный для себя темп ходьбы, оптимальное соотношение числа вдохов, выдохов и шагов и так далее. При ходьбе по наклонной дорожке обучающимся необходимо следить за правильным положением туловища, при ходьбе в гору наклонять туловище вперед в зависимости от крутизны склона, а при спуске – умело наклоняться назад.

Некоторые спортсмены не могут полностью разогнуть ногу (или даже ноги) в опорном периоде. В этом случае рекомендуются следующие упражнения:

1. Ходьба в гору с акцентом на выпрямлении ноги в коленном суставе.
2. Ходьба с наклоном туловища вперед (выпрямлять ноги обязательно, руки помогают выпрямлению).
3. Ходьба с наклоном туловища вперед на каждый шаг, причем если впереди левая нога, то ее стопы касается левая рука.

Для устранения «шлепающей» ходьбы и укрепления мышц голени применяются следующие упражнения:

1. Ноги в широком шаге, сзади стоящая нога на всей ступне, впереди стоящая нога на пятке. Перейти на носок сзади стоящей ноги, на всю ступню впереди стоящей ноги, затем занять исходное положение.

2. Прикрепить петли к гимнастической скамейке или полу на расстоянии 60–70 см от стены. Стоя спиной к стене, встать в петли носками ног и без помощи рук (или с небольшой помощью) наклониться всем телом назад до опоры на стену. Затем вернуться в исходное положение.

3. Ходьба, в которой акцентируется постановка ноги с пятки резким перекатом на носок.

4. Ходьба по мягкому грунту.

Для совершенствования поворотов таза вокруг вертикальной оси рекомендуются упражнения:

1. Ноги на ширине ступни, руки перед грудью. Взаимно противоположные повороты плечевого пояса и таза.

2. То же, руки движутся как при спортивной ходьбе.

3. Ходьба с «закручиванием», шагать левой ногой не столько вперед, сколько далеко вправо, а правой – далеко влево.

4. То же, но ставить ногу на прямую линию (ходьба по прямой). Движение ногой выполнять вперед, а не в сторону.

5. Стоя на левой ноге, правая согнута впереди, руки перед грудью. Резко отводить согнутую ногу вправо и влево, акцентируя движение влево с движениями руками в противоположные стороны.

6. То же, но с опорой руками.

7. Прыжки, резко поворачивая таз вокруг вертикальной оси вправо-влево.

8. Ходьба левым боком вперед, правая нога один раз движется перед левой, другой раз – за ней, с резким поворотом таза.

9. То же, но правым боком.

10. Ходьба носками внутрь с предварительным поворотом таза вокруг вертикальной оси. Длина шага 40 – 50 см.

11. Спортивная ходьба «змейкой» на 2 – 4 м вправо и влево. Для совершенствования движений рук и плечевого пояса применяются такие упражнения:

а) спортивная ходьба – руки сцепить перед грудью.

б) спортивная ходьба – руки за головой.

в) спортивная ходьба – с палкой на плечах и с палкой сзади в локтевых суставах.

Тренировочный процесс

Высоких спортивных результатов скороходы достигают благодаря многолетней длительной тренировке. Если к тренировке приступают взрослые спортсмены, то, как правило, они затрачивают 4 – 5 лет на систематическое совершенствование, прежде чем выполнить нормативы кандидата в мастера спорта (кмс) или мастера спорта (мс). Есть отдельные, исключительно

одаренные спортсмены, у которых этот срок был несколько меньшим: Л. Спирин, В. Солдатенко, Н. Смага. Но есть спортсмены, которые достигали подлинного мастерства только за 6 – 7 лет, начав свою тренировку в детском или юношеском возрасте: В. Резаев, Н. Випиченко, А. Соломин и другие.

Основной принцип многолетней тренировки – постепенность в увеличении тренировочной нагрузки достигаемого увеличением как объема тренировочных средств, так и их интенсивности.

До определенного времени увеличивается главным образом объем тренировочных средств, затем тренировочный эффект достигается за счет повышения интенсивности, как абсолютной (напряженность упражнения, скорость прохождения отрезков дистанции), так и относительной, то есть увеличением ходьбы и бега, выполненных при ЧСС 130 уд/мин и больше.

Если взять средства ОФП, то на первых годах тренировки их роль и значение больше, чем, на последующих, когда уже произошло развитие основных качеств спортсмена, то есть, созданы предпосылки для более специализированной тренировки. Отметим также, что совершенствование техники остается постоянной заботой тренеров и спортсменов на всем многолетнем спортивном пути.

Многолетняя тренировка в спортивной ходьбе имеет несколько этапов. Если начинают тренироваться взрослые, то путь совершенствования их имеет ту же направленность, что и у детей, но этапы по длительности более короткие.

Первый этап – этап предварительной подготовки (9 – 11 лет).

Второй этап – этап начальной специализации (12 – 15 лет).

Третий этап – этап углубленной специализации (16 – 18 лет).

Четвертый этап – этап спортивного совершенствования (19 лет и старше).

Этап предварительной подготовки. Главная задача этапа – отбор способных ребят, предрасположенных к длительной аэробной работе, то есть к ходьбе. Не менее важной представляется задача заинтересовать ребят именно в спортивной ходьбе. Успех к тренеру придет только в том случае, если на этом этапе правильно будут решены задачи отбора, а у ребят появится огромное желание тренироваться именно в этом виде легкой атлетики.

Отбирать ребят, предрасположенных к успешному совершенствованию в спортивной ходьбе, нужно по упражнениям и видам спорта, имеющим прямое отношение к выносливости: длительные кроссы, лыжи, пробеги по шоссе, прогулки, а также на основании результатов учебных соревнований по ходьбе на 1, 2 и 3 км.

Этап начальной специализации. Отобранные на предварительном этапе тренировки и изъявившие желание заниматься в специализированных группах спортивной ходьбы ребята переходят к этапу начальной специализации.

Задачи этапа начальной специализации — создание фундамента теоретических знаний, развитие физических качеств, особенно выносливости как доминирующего качества, дальнейшее овладение навыком спортивной ходьбы, знакомство с основами техники скорохода; совершенствование волевых качеств, необходимых будущему мастеру спорта.

Средства тренировки на этапе:

- спортивная ходьба с различной скоростью; специальные упражнения скорохода;
- бег – от медленного бега на пульсе 180 уд/мин и больше;
- ходьба на лыжах, прогулки обычной ходьбой.

В этот период ребята с успехом могут выступать в соревнованиях в беге, в ходьбе на лыжах, а также других видах легкой атлетики.

Этап углубленной специализации. На этом этапе происходит дальнейшее увеличение тренировочной нагрузки. В первую очередь увеличивается количество тренировочных занятий, общий объем специальных средств, а также объем специальных средств, выполненных при ЧСС 130 уд/мин и более (так называемая относительная интенсивность).

Общий объем специальных средств достигает 4500 – 4750 км в году.

Контрольные упражнения:

- спортивная ходьба 3 км – 12. 50, 0 – 13. 00, 0;
- спортивная ходьба 5 км – 21. 50,0 – 22. 00, 0;
- спортивная ходьба 10 км – 44. 40,0 – 45. 30,0;
- бег 3000 м – 8. 56, 0 – 9. 10,0;
- тройной прыжок с места – 7,50 – 7, 70;
- бросок набивного мяча – 13,00 – 13, 50 м; лыжи 10 км – 34, 30 – 36, 30.

Задачи общеподготовительного этапа: повышение уровня теоретических знаний, общего уровня функциональных возможностей организма, развитие общей выносливости, всесторонняя физическая подготовка, совершенствование техники спортивной ходьбы.

Средства тренировки: обычная и спортивная ходьба, бег, обще-развивающие упражнения, спортивные игры, плавание, специальные упражнения скорохода для совершенствования техники ходьбы и развития необходимых качеств (например, для развития так называемой силовой выносливости).

Специально-подготовительный этап круглогодичной тренировки скорохода предполагает те же задачи, что и общеподготовительный этап, но особо выделяется задача совершенствования специальной выносливости и скорости ходьбы. Средства тренировки те же, что и на предыдущем этапе. В течение 16 недель скорость ходьбы на тренировочных отрезках увеличивается постепенно. К концу этапа скорость прохождения тренировочных отрезков может немного превышать среднюю соревновательную скорость планируемого в году результата. Специальной подготовки – подведения к соревнованиям не проводится. Соревнования рассматриваются как, контроль за состоянием тренированности спортсмена.

Задачи первого этапа соревновательного периода:

- повышение уровня теоретических знаний;
- дальнейшее развитие и совершенствование необходимых скороходу физических и морально-волевых качеств;
- подготовка к максимальным напряжениям;
- совершенствование техники ходьбы, в частности сохранение постоянного контакта с грунтом при высоких скоростях передвижения.

Средства тренировки:

- общеразвивающие упражнения, проводимые в разминке и в вечернем тренировочном занятии, специальные упражнения скорохода с целью совершенствования техники спортивной ходьбы и развития скорости;
- спортивная ходьба с различной скоростью (до максимально возможной);
- бег с равномерной и переменной скоростью и, наконец, обычная (прогулочная) ходьба, применяемая с целью активного отдыха и поддержания общей выносливости на необходимом уровне.

Задачи второго этапа (основные соревнования) соревновательного периода те же, что и на предыдущем этапе, но здесь главная задача – достижение спортивной формы и поддержание ее в течение всего второго этапа. Средства тренировки те же, что и на предыдущем этапе.

Этап спортивного совершенствования. Четвертый этап нужно рассматривать как органичное продолжение третьего – этапа углубленной специализации. Высшие достижения в спортивной ходьбе достигаются взрослыми скороходами, имеющими довольно длительный многолетний стаж занятий спортивной ходьбой. Наиболее благоприятный возраст для показа рекордных результатов у скороходов определен 24–28 лет, но здесь также встречаются отклонения как в ту, так и в другую сторону.

От обычной ходьбы спортивная ходьба отличается тем, что нога, выпрямленная в колене, ставится впереди на пятку и при шаге проходит через воображаемую вертикаль тела человека. Скорость спортивной ходьбы в 2–2,5 раза выше обычной, что достигается как длиной (105–115 см), так и частотой (180–200 в мин.) шага.

От бега спортивная ходьба отличается техникой: отсутствует фаза «полета» – одна или обе ноги спортсмена всегда должны иметь контакт с поверхностью, ноги не нужно поднимать слишком высоко над поверхностью дорожки, стараться выполнять перекачивающиеся движения ступнями с пятки на носок. В момент ходьбы шаги должны быть широкими, а руки обязательно согнутыми в локтях

При ходьбе скорость передвижения бывает даже большей, чем при беге. Для бега характерна так называемая «фаза полета», когда обе ноги не имеют опоры и не касаются земли. Если на соревнованиях по спортивной ходьбе судьи заметят, что спортсмен «летает», то его дисквалифицируют.

В отличие от бегуна, скороходу недостаточно быть прекрасно подготовленным технически, необходимо еще постоянно контролировать себя и соблюдать установленную правилами форму движения, не отрываться от земли ни на мгновение, в любом случае касаясь асфальта или дорожки одной или сразу двумя ногами.

Возможно, ли при помощи спортивной ходьбы достичь прекрасной формы? Многие тренеры уверены, что спортивная ходьба даже полезнее, чем бег, и особенно для девушек, так как хорошо исправляет фигуру и действует общеукрепляюще на организм. По сравнению с другими видами спорта здесь

маловероятны травмы. При спортивной ходьбе мы меньше устаем, чем, например, занимаясь бегом.

Если сравнивать ходьбу как вид физкультуры с бегом, то при занятиях спортивной ходьбой:

- легче выбрать место занятий и экипировку, способ передвижения не привлекает особого внимания окружающих;
- легче дозировать и контролировать общую нагрузку; ниже скорость передвижения, следовательно, меньше нагрузка на ноги;
- меньше вероятности получить травму;
- активно включаются в работу руки и корпус, что, с точки зрения общей физической подготовки, делает ходьбу не менее эффективной, чем лыжи и плавание.

БЕГ

История развития спортивного бега

Легкая атлетика — один из древнейших видов спорта. Можно сказать, что виды легкой атлетики появились с рождением человека. От умения быстро бегать, перепрыгивать различные препятствия, точно и далеко метать порой зависела жизнь человека и членов его племени.

Согласно одной из древнегреческих легенд, первые состязания были организованы Гераклом в честь победы над царем Авгием, и проводились они в беге между четырьмя братьями. По преданию Геракл начертил место для начала бега, затем отмерил 600 ступней. Эта дистанция стала длиной стадиона и называлась стадией (192, 27 м).

Первые Олимпийские игры древности, о которых сохранились достоверные записи, относятся к 776 г. до н. э.. Хотя, есть сведения, что Олимпийские игры проводились уже в 1580 г. до н.э., судя по надписи на диске известного атлета Поппиоса Асклепидеса. Впоследствии в состязания по бегу были включены бег на две стадии, а в 720 г. до н. э. — бег на длинную дистанцию (24 стадии — 4614,5 м).

Не менее древним является и эстафетный бег. У египтян были бегуны, которые служили гонцами. У греков чрезвычайно популярен был «лампадериомас», или эстафетный бег с факелами. В состав команды входили 40 участников.

Истоки развития современной легкой атлетики берут свое начало не у берегов Средиземного моря, а на Британских островах. Уже в манускриптах XII в. упоминаются легкоатлетические соревнования лондонцев. Бег обычно проходил на больших дорогах между городами или на ипподромах. В 1770 г. был зафиксирован первый результат часового бега — 17 км 300 м.

Во второй половине XIX в. в Англии стали проводиться регулярные соревнования среди любителей легкой атлетики. Соревнования по бегу в Англии проводились в ярдовых мерах длины (1 ярд — 91, 4 см), а на длинных дистанциях за основу была взята миля (1609, 34 м). Однако представители других стран потребовали введения метрической системы мер и сумели добиться этого уже на первых Олимпийских играх в Афинах в 1896 г. Нужно

сказать, что подлинное развитие легкой атлетики началось именно после этих игр. С каждым годом все больше стран вступают в борьбу за первенство в этом виде спорта. Американцы, финны, французы, японцы, поляки, немцы и итальянцы, и отдельные спортсмены ряда других стран вносят свой вклад в развитие легкой атлетики.

С 1928 г. в борьбу за олимпийские награды вступают женщины, усиленно начинает развиваться женская легкая атлетика. Хотя женщины выступали в легкоатлетических соревнованиях и раньше.

Началом развития легкой атлетики в России принято считать организацию «Кружок любителей спорта», созданный в 1888 г. в местечке Тярлево под Петербургом. Организаторы сначала стали культивировать бег, а затем и другие виды легкой атлетики. Уже через год были проведены официальные соревнования по бегу. Но до этого события соревнования по бегу уже проводились в России. По примеру Англии и Америки в крупных российских городах Москве, Петербурге, Нижнем Новгороде и других, в парках и общественных садах выступали профессиональные бегуны, приглашающие всех желающих помериться силами. В основном это были иностранцы, которые нередко терпели поражение от простых русских людей, не имеющих специальной подготовки.

С 1908 г. в России проводятся первенства страны по легкой атлетике, а с 1913 г. — Всероссийские олимпиады. Впервые русские спортсмены приняли участие в V Олимпийских играх в Стокгольме, но выступление было неудачным. В 1910 г. в России состоялось первое соревнование по легкой атлетике с участием студентов нескольких петербургских высших учебных заведений. В этом же году были проведены первые соревнования для женщин.

После революции 1917 г. соревнования состоялись в 1918 г. в Москве. В дальнейшем легкая атлетика получила большое развитие, поскольку стала основой для подготовки солдат и молодого поколения для прохождения службы в рядах Красной Армии. Многие великолепные спортсмены появились в то время, и хотя советские спортсмены не участвовали в мировых первенствах, многие их результаты превосходили европейские и мировые рекорды того времени.

Впервые советские спортсмены официально стали принимать участие в Олимпийских играх с 1952 г., а в европейском первенстве с 1950 г., где выступили довольно успешно.

Биомеханические основы бега

Оздоровительный бег является наиболее простым и доступным (в техническом отношении) видом циклических упражнений, а потому и самым массовым. По самым скромным подсчетам, бег в качестве оздоровительного средства используют более 100 млн. людей среднего и пожилого возраста нашей планеты. Согласно официальным данным, в нашей стране зарегистрировано 5207 клубов любителей бега, в которых занимается 385 тыс. бегунов любителей ; бегающих самостоятельно насчитывается 2 млн. человек.

Оздоровительный бег и спортивная ходьба имеют полезные свойства, которые трудно восполнить какими-либо другими видами физической нагрузки. В первую очередь, это благотворное влияние на сердечнососудистую систему, особенно на уровне мельчайших сосудов - артериол, венул, капилляров. Недостаток движений у современного человека приводит к запустеванию и атрофии большого числа капилляров и нарушению кровоснабжения тканей. Правильно дозированный бег и спортивная ходьба открывают спавшиеся, нефункционирующие капилляры, а также способствуют прорастанию новых капилляров в обедненные участки и в участки, поврежденные болезнью, что особенно важно.

Для достижения эффекта капилляризации необходимо довольно точное поддержание определенной интенсивности работы сердца, как по частоте сокращений, так и по силе сердечного выброса, в течении определенного промежутка времени. Если интенсивность работы сердца при этом несколько ниже, то эффект капилляризации будет мал, а если выше, то может наступить ухудшение самочувствия.

Современная техника бега

Виды легкоатлетического бега делятся на гладкий бег, бег с препятствиями, бег по пересеченной местности (кросс) и имеют общие основы, хотя в каждом виде есть свои нюансы.

Бег, как и ходьба, относится к циклическим движениям, где цикл движения включает двойной шаг. Вместо периода двойной опоры в ходьбе, в беге имеется период полета.

В беге можно выделить:

- а) период одиночной опоры;
- б) период полета;
- в) период переноса маховой ноги, который совпадает с периодом опоры.

Быстрота, амплитуда движений, проявление больших мышечных усилий в беге, чем в ходьбе, — эти факторы зависят от скорости бега (чем выше скорость, тем выше значения перечисленных факторов).

Период переноса маховой ноги (левой) и период опоры толчковой ноги (правой) совпадают по времени, затем наступает период полета, далее период переноса маховой ноги (правой) и период опоры толчковой ноги (левой), затем опять период полета. Так выглядит цикл движения в беге.

В беге, как и в ходьбе, руки и ноги выполняют согласованные перекрестные движения. Встречные перекрестные движения осей таза и плеч позволяют сохранить равновесие и противодействуют боковому развороту тела бегуна.

В периоде опоры в беге, так же как и в ходьбе, две фазы:

1) фаза амортизации;

2) фаза отталкивания. Фаза амортизации начинается с момента постановки ноги на опору и длится до момента вертикали, когда проекция ОЦМ находится над точкой опоры. В отличие от ходьбы в этой фазе происходит значительное снижение ОЦМ за счет разгибания в голеностопном суставе, сгибания в коленном суставе и наклона поперечной оси таза в сторону

маховой ноги. Одновременно с этим происходит растягивание упругих компонентов (связки, сухожилия, фасции), участвующих в последующем отталкивании. За мгновение до соприкосновения с опорой (15-25 миллисекунд) мышцы, участвующие в фазе амортизации, уже становятся электрически активными, и импульсы возбуждения приходят к мышце заранее, до опоры, и растягиваются напряженные мышцы. С момента вертикали до момента отрыва толчковой ноги от опоры длится фаза отталкивания. Она начинается с распрямления толчковой ноги в тазобедренном, коленном суставах и завершается сгибанием в голеностопном суставе. С начала фазы амортизации увеличивается сила давления на опору, которая продолжает увеличиваться и после проведения вертикали до определенного момента за счет мышечных усилий, которые разгибают тазобедренный и коленный суставы. Сила реакции опоры также увеличивается, как и сила давления на опору, только они действуют диаметрально противоположно друг другу. Телу бегуна и его ОЦМ придается определенная скорость. Надо сказать, что в конце фазы отталкивания силы давления и реакции опоры уменьшаются (примерно после выпрямления ноги в коленном суставе) и мышцы, участвующие в сгибании голеностопного сустава, выполняют скоростную работу с меньшими усилиями, но с большей скоростью. Выглядит это так: сначала ягодичные мышцы более сильные, но менее скоростные, придают начальную скорость движению, затем мышцы передней поверхности бедра менее сильные, но более скоростные придают ускорение телу, и в конце действуют более скоростные, но относительно слабые мышцы (икроножные). Сила и скорость проявления мышечных усилий обратно пропорциональны, нельзя одновременно увеличить силу и скорость мышечных усилий.

В периоде одиночной опоры маховая нога также участвует в придании скорости телу бегуна. С момента постановки ноги на опору до момента вертикали маховая нога за счет инерционных сил увеличивает силу давления на опору. С момента вертикали до момента отрыва опорной ноги от опоры инерция массы маховой ноги помогает быстрее выпрямить толчковую ногу в фазе отталкивания и тем самым увеличить скорость (принцип маятника). Время и скорость отталкивания во многом зависят от быстроты переноса маховой ноги вперед с момента постановки толчковой ноги на опору.

Период полета начинается с момента отрыва толчковой ноги от опоры до момента постановки маховой ноги на опору. Здесь также можно выделить две фазы:

- 1) фаза подъема ОЦМ до наивысшей точки траектории ОЦМ;
- 2) фаза опускания ОЦМ до касания маховой ноги опоры и превращения ее в толчковую ногу.

Такое деление периода полета на две фазы, конечно, условное. Оно важно для того, чтобы понять, какое участие принимает сила тяжести в изменении скорости движения ОЦМ по траектории. В период полета скорость движения не увеличивается, а наоборот, чем больше этот период, тем больше происходит потерь в скорости. Период полета характеризует длину бегового шага.

В конце фазы отталкивания ОЦМ получает определенную начальную скорость вылета, которая несколько гасится, так как движение ОЦМ происходит вверх—вперед до высшей точки траектории, затем происходит небольшое увеличение за счет силы тяжести. Сила тяжести в периоде полета тела бегуна выполняет двоякую функцию, сначала она снижает скорость движения ОЦМ, а затем, после высшей точки траектории, увеличивает ее (принцип метронома). В другие моменты сила тяжести не оказывает влияния на изменение скорости движения ОЦМ. Если бег выполняется не на ровной местности, а в гору или подгору, то тогда сила тяжести будет оказывать влияние на изменение скорости движения: при беге в гору скорость снижается, при беге под гору скорость движения увеличивается.

В периоде переноса ноги с момента постановки ноги на опору в фазе амортизации происходит снижение скорости движения ОЦМ за счет тормозящей силы, которая возникает всегда, и задача бегуна снизить ее воздействие. С одной стороны, тормозящая сила и инерционные силы тяжести после фазы полета в фазе амортизации негативно влияют на скорость движения, с другой стороны, в это время создаются предпосылки для эффективного отталкивания.

Умение бегуна рационально чередовать мышечную работу и мышечное расслабление имеет большое значение в беге на любые дистанции, и не только в беге, но и при выполнении любой физической деятельности. Рациональное чередование работы и отдыха мышц характеризует межмышечную координацию спортсмена. Период полета (или длина бегового шага) должен быть оптимальным и будет зависеть от физических качеств бегуна, в первую очередь от силы ног, длины дог, подвижности в тазобедренных суставах и индивидуальной рациональной техники бега.

Скорость бега зависит как от длины шага, так и от частоты шагов. Оптимальное соотношение этих параметров характеризует ритм бега и рациональность техники бегуна.

Чтобы увеличить скорость бега, необходимо, во-первых, работать над уменьшением времени опоры, то есть при той же силе отталкивания уменьшить время отталкивания. Поскольку период опоры и период переноса связаны друг с другом, то уменьшение времени опоры вызовет и уменьшение времени переноса, и наоборот, то есть быстрое сведение бедер и быстрый вынос бедра маховой ноги вперед уменьшат время переноса и, следовательно, помогут быстрее выполнить отталкивание за меньшее время. Быстрый «съем» толчковой ноги с опоры после отталкивания также ускоряет перенос ее вперед. Субъективное ощущение, которое должно возникать при этом, такое, словно убираем ногу с раскаленного песка, чтобы не обжечься.

Во-вторых, увеличение скорости бега происходит за счет уменьшения времени полета:

1) снижение вертикального колебания ОЦМ, то есть приближение кривизны траектории к горизонтали;

2) активная постановка толчковой ноги в последней части периода полета, то есть не ждать опоры, а активно идти на сближение с ней. В то же время такая активная постановка ноги может способствовать ударному воздействию на тело бегуна в фазе амортизации — это негативный фактор. Поэтому нога должна ставиться быстро и в то же время мягко, пружинисто, за счет увеличения силы тяги мышц, противодействующей снижению ОЦМ.

Техника движений рук в беге зависит от скорости бега. На коротких дистанциях, где задача бегуна развить максимальную скорость, амплитуда движений рук наибольшая, скорость движения рук совпадает с частотой беговых шагов. Частота движений рук и ног взаимосвязана между собой. Чтобы увеличить частоту беговых шагов, надо увеличить частоту движений рук. Руки, согнутые в локтевых суставах под углом 90° , движутся вперед и несколько вовнутрь, затем назад и несколько снаружи. В беге на короткие дистанции движения рук приближаются к направлению движения бегуна. С уменьшением скорости бега амплитуда движений рук уменьшается, также несколько меняется и направление. При выбросе руки вперед она больше приближается к срединной плоскости, а при движении назад больше отводится кнаружи.

Наклон туловища также зависит от скорости бега. На коротких дистанциях при максимальной скорости наклон тела вперед наибольший, при беге на длинные дистанции наклон тела минимальный (до 5°). Надо помнить, что чрезмерный наклон туловища вперед, с одной стороны, помогает отталкиванию, но с другой — затрудняет вынос ноги вперед, уменьшая длину шага. Наклон туловища должен быть оптимальным и будет зависеть от скорости бега, дистанции и частей дистанции (стартовый разгон — бег с наклоном, с постепенным выпрямлением туловища; бег по дистанции - наклон оптимальный; финиширование — последние шаги выполняются с большим наклоном, чем при беге по дистанции). При анализе техники движения ног рассматривают отдельно движения каждого звена нижних конечностей. Траектории движения центров масс бедра, голени и стопы имеют сложную форму. Если движение центра массы (ЦМ) бедра можно рассматривать как движение простого маятника, то траектории движения ЦМ голени и ЦМ стопы представляют собой сложные эллипсоидные формы. Нога похожа на маятник, состоящий из трех последовательно соединенных маятников (бедро, голень, стопа).

Частота колебаний маятника зависит от его длины, а при значительных отклонениях, например, в ходьбе или беге, она будет зависеть от амплитуды движения ног. Чем короче маятник, тем чаще он будет двигаться. Траектория движения ОЦМ в беге напоминает траекторию движения ОЦМ в ходьбе, но размах колебаний ОЦМ в первом случае гораздо выше и зависит от скорости бега: чем выше скорость бега, тем размах колебаний больше. Наивысшее положение ОЦМ наблюдается в период полета, низшее — в фазе амортизации, ближе к моменту вертикали. В этом положении происходит наибольшее сгибание в суставах опорной ноги и опускание таза. Помимо вертикальных колебаний ОЦМ имеются и поперечные колебания в сторону опорной ноги, поскольку она отклоняется кнаружи. Таким образом, колебания

ОЦМ происходят как в вертикальном, так и в поперечном направлениях, создавая тем самым сложную траекторию движения ОЦМ.

Техника бега на средние дистанции

В беге можно выделить:

- а) период одиночной опоры;
- б) период полета;
- в) период переноса маховой ноги, который совпадает с периодом опоры.

Быстрота, амплитуда движений, проявление больших мышечных усилий в беге, чем в ходьбе, — эти факторы зависят от скорости бега (чем выше скорость, тем выше значения перечисленных факторов).

Период переноса маховой ноги (левой) и период опоры толчковой ноги (правой) совпадают по времени, затем наступает период полета, далее период переноса маховой ноги (правой) и период опоры толчковой ноги (левой), затем опять период полета.

Периоды и фазы движений двойного шага в беге

В беге, как и в ходьбе, руки и ноги выполняют согласованные перекрестные движения. Встречные перекрестные движения осей таза и плеч позволяют сохранить равновесие и противодействуют боковому развороту тела бегуна.

В периоде опоры в беге, так же как и в ходьбе, две фазы:

- 1) фаза амортизации;
- 2) фаза отталкивания.

Фаза амортизации начинается с момента постановки ноги на опору и длится до момента вертикали, когда проекция ОЦМ находится над точкой опоры. В отличие от ходьбы в этой фазе происходит значительное снижение ОЦМ за счет разгибания в голеностопном суставе, сгибания в коленном суставе и наклона поперечной оси таза в сторону маховой ноги. Одновременно с этим происходит растягивание упругих компонентов (связки, сухожилия, фасции), участвующих в последующем отталкивании. За мгновение до соприкосновения с опорой (15—25 миллисекунд) мышцы, участвующие в фазе амортизации, уже становятся электрически активными, то есть импульсы возбуждения приходят к мышце заранее, до опоры, и растягиваются напряженные мышцы.

С момента вертикали до момента отрыва толчковой ноги от опоры *длится фаза отталкивания*. Она начинается с распрямления толчковой ноги в тазобедренном, коленном суставах и завершается сгибанием в голеностопном суставе. С начала фазы амортизации увеличивается сила давления на опору, которая продолжает увеличиваться и после прохождения вертикали до определенного момента за счет мышечных усилий, которые разгибают тазобедренный и коленный суставы. Сила реакции опоры также увеличивается, как и сила давления на опору, только они действуют диаметрально противоположно друг другу. Телу бегуна и его ОЦМ придается определенная скорость.

В конце фазы отталкивания силы давления и реакции опоры уменьшаются (примерно после выпрямления ноги в коленном суставе) и мышцы, участвующие в сгибании голеностопного сустава, выполняют

скоростную работу с меньшими усилиями, но с большей скоростью. Выглядит это так: сначала ягодичные мышцы более сильные, но менее скоростные, придают начальную скорость движению, затем мышцы передней поверхности бедра менее сильные, но более скоростные придают ускорение телу, и в конце действуют более скоростные, но относительно слабые мышцы (икроножные). Сила и скорость проявления мышечных усилий обратно пропорциональны, нельзя одновременно увеличить силу и скорость мышечных усилий.

В периоде одиночной опоры маховая нога также участвует в придании скорости телу бегуна. С момента постановки ноги на опору до момента вертикали маховая нога за счет инерционных сил увеличивает силу давления на опору. С момента вертикали до момента отрыва опорной ноги от опоры инерция массы маховой ноги помогает быстрее выпрямить толчковую ногу в фазе отталкивания и тем самым увеличить скорость (принцип маятника). Время и скорость отталкивания во многом зависят от быстроты переноса маховой ноги вперед с момента постановки толчковой ноги на опору.

Период полета начинается с момента отрыва толчковой ноги от опоры до момента постановки маховой ноги на опору. Здесь также можно выделить две фазы: 1) фаза подъема ОЦМ до наивысшей точки траектории ОЦМ; 2) фаза опускания ОЦМ до касания маховой ноги опоры и превращения ее в толчковую ногу. Такое деление периода полета на две фазы, конечно, условное. Оно важно для того, чтобы понять, какое участие принимает сила тяжести в изменении скорости движения ОЦМ по траектории. В период полета скорость движения не увеличивается а наоборот, чем больше этот период, тем больше происходит потерь в скорости. Период полета характеризует длину бегового шага.

В конце фазы отталкивания ОЦМ получает определенную начальную скорость вылета, которая несколько гасится, поскольку движение ОЦМ происходит вверх-вперед до высшей точки траектории, затем происходит небольшое увеличение за счет силы тяжести. Сила тяжести в периоде полета тела бегуна выполняет двойную функцию, сначала она снижает скорость движения ОЦМ, а затем, после высшей точки траектории, увеличивает ее (принцип метронома). В другие моменты сила тяжести не оказывает влияния на изменение скорости движения ОЦМ. Если бег выполняется не на ровной местности, а вгору или подгору, то тогда сила тяжести будет оказывать влияние на изменение скорости движения: при беге в гору скорость снижается, при беге подгору скорость движения увеличивается.

Техника легкоатлетического бега

Не лишним будет напомнить, что в легкой атлетике выделяют такие виды бега как :

- бег на короткие дистанции;
- бег на средние и длинные дистанции;
- бег на сверхдлинные дистанции и марафонский бег;
- эстафетный бег; барьерный бег; бег с препятствиями.

Обучение технике беговых видов лучше всего начинать с техники бега на средние и длинные дистанции. Скорость в этих видах относительно невысокая,

но в то же время здесь сохраняется общая визуальная техника бега, присущая всем его разновидностям.

Техника бега зависит от многих факторов. Наиболее существенными являются:

- индивидуальные особенности спортсмена;
- уровень физической подготовленности спортсмена;
- дистанция бега;
- покрытие, на котором выполняется бег;
- конфигурация местности;
- климатические условия.

К индивидуальным особенностям спортсмена-бегуна необходимо отнести: 1) длину ног; 2) подвижность в суставах, особенно в тазобедренном, коленном и голеностопном; 3) врожденное соотношение красных и белых мышечных волокон, которые влияют на такие физические качества, как быстрота и выносливость.

С повышением уровня физической подготовленности будет меняться и техника бега, приобретая более рациональные и экономичные формы и содержание.

От дистанции бега и двигательных задач будет зависеть, в первую очередь, скорость бега, которая будет влиять на технику бега.

Покрытие, на котором выполняется бег (мягкий грунт, асфальт, песок, дорожка стадиона), также оказывает влияние на технику бега. Различные покрытия будут оказывать влияние на определенные параметры техники бега и тем самым изменять ее в зависимости от качества покрытия. Бег по пересеченной местности, бег подгору и вгору, различные повороты будут предъявлять свои требования к технике бега. Даже относительно ровная поверхность дорожки стадиона будет влиять на технику бега, разделяя ее на технику бега по прямой и технику бега по виражу. В спортивных манежах особое внимание стоит уделять технике бега по виражу, поскольку вираж в манеже существенно отличается от виража на стадионе.

Климатические условия оказывают существенное влияние на технику бега на открытой местности. Сила и направление ветра могут как отрицательно, так и положительно влиять на изменение техники бега. Различного рода осадки, температура воздуха также оказывают влияние на изменение техники бега.

О влиянии перечисленных факторов на технику бега мы будем говорить в каждом разделе, поскольку они по-разному воздействуют на технику спринтера, средневика, стайера, марафонца, барьериста.

Несмотря на то, что все люди умеют бегать и без проблем гоняются за автобусами, не все бегают правильно с точки зрения техники бега. Вернее сказать, правильно бегают только те, кто занимается спортом длительное время. Техника бега улучшается у человека со временем, после большого количества тренировок. То есть чем дольше вы тренируетесь, тем правильнее вы бежите. Это происходит потому, что организм старается перестроить технику так, чтоб при беге расходовалось меньшее количество энергии.

Правильная, соответствующая законам биомеханики техника бега, которая доставляет зрителям и (что тоже очень важно) самому бегущему эстетическое наслаждение, - вот средство от перегрузок.

Легкости, воздушности бега достичь непросто. Этому нужно учиться. Как и в ходьбе, величина перегрузок прежде всего зависит от величины вертикальных перемещений тела бегуна, но при беге роль этого фактора возрастает. Известно, что при беге имеется фаза полета, когда контакт с опорой отсутствует. Задача бегуна - свести к минимуму волнообразные колебания тела.

Сотрясения в связи с боковыми колебаниями тела возникают при слишком широкой постановке стоп. Нерационально также ставить стопы на одной линии. При правильной постановке стоп внутренние края следов оказываются на одной прямой линии. Относительно этой линии стопы должны быть незначительно расставлены носками наружу, чтобы отталкивания приходились преимущественно на большой палец - самый сильный.

Бегуны знают, какое большое значение имеет постановка стопы с пятки. Это совсем не значит, что бегун топает пятками, просто пятка первой касается грунта, а носок в этот момент находится чуть-чуть выше. Уже в следующей фазе носок мягко опускается на землю. Несмотря на все старания, этот способ не обеспечивает существенного снижения сотрясений и шадящего режима бега. Амортизация осуществляется здесь преимущественно коленным суставом, где возможны перегрузки от сотрясений суставного характера. Однако именно с этого способа постановки стопы должно начинаться приобщение к бегу. Для слабоподготовленных людей с неудовлетворительным состоянием здоровья этот способ довольно долго может оставаться единственно возможным, т. к. другие требуют более или менее хорошей спортивной формы.

Постановка стопы «с носка». Принятый спортсменами способ, обеспечивающий амортизационную плавную загрузку ноги. Такой бег не должен быть «деревянным», «гарцующим». В момент постановки стопы пятка чуть-чуть приподнята над грунтом и без промедления мягко опускается на него. Однако во время опоры на грунт давление на переднюю часть стопы остается заметно большим, чем на заднюю. Способ требует хорошей предварительной подготовки и поэтому редко может быть рекомендован при занятиях оздоровительным бегом. Главное - постепенная равномерная загрузка стопы.

Постановка стопы сразу на всю плоскость. Этот способ характерен для бега весьма среднеподготовленных людей. Он возник стихийно и хотя не столь эффективен, как носковый, зато более рационален, чем пяточный. В оздоровительном беге в зависимости от индивидуальных особенностей, степени тренированности, утомления, самочувствия перед пробежкой, качества обуви и покрытия не только можно, но и нужно переходить по мере надобности с одного способа бега на другой. Это особенно важно при утомлении мышц голени, области стопы или голеностопного сустава. Попробуйте в этих случаях изменить постановку стопы, и неприятные ощущения почти наверняка исчезнут, появится своеобразный отдых на бегу. Запомните также, что при беге

по неровной и каменистой поверхности, особенно в сумерки, носковый способ более опасен и грозит подвертыванием стопы.

Нагрузка на позвоночник при беге зависит не только от способа постановки стопы, но и движение ноги вперед должно выполняться прежде всего за счет работы колена. Это значит, что нога довольно сильно сгибается в коленном суставе при пассивном отставании голени с относительно расслабленными мышцами бедра. Иначе возникает бесполезная нагрузка на коленную чашечку и весь коленный сустав.

Избегайте натекания на выставленную вперед ногу. Для этого постепенно разгибайте и опускайте голень. Бегун мягко, не тормозя движения, как бы накатывается на ногу. Один шаг сменяется другим без видимой границы, одна фаза слитно переходит в другую. Хороший бегун именно «катится» по трассе.

Самая грубая ошибка - вынесение ноги вперед в сочетании с ранним разгибанием голени. Стопа в момент приземления быстро движется вперед относительно земли. Скорость бега затормаживается, и практически вся масса тела «обрушивается» на суставы позвоночника и другие суставы. Больше всего страдает коленный, но достается и всем остальным. Через жесткую систему рычагов удар передается на позвоночник, на голову.

Длина шага. Очень важно выбрать для себя оптимальную длину шага. Стремление до предела удлинить шаг приводит к нарушениям плавного бега, способствует «натеканию» на ногу, требует большой затраты сил и резко увеличивает нагрузку на позвоночник. Частый, семенящий бег не дает должного оздоровительного эффекта для мышц и суставов: мышцы сокращаются незначительно, а суставы в основном обеспечивают лишь передачу опорных и толчковых усилий. При таком беге преобладают статические нагрузки. Может быть, именно поэтому бегуны трусцой иногда жалуются на «забитость стоп». У многих из них обнаружено плохое кровообращение в ногах. Конечно, при таких явлениях лучше все-таки бегать, чем не бегать, однако максимум оздоровительного эффекта и минимум «ортопедических» нарушений обеспечивает технически рациональный бег.

Длина шага зависит от роста и длины ног, веса, уровня тренированности, способа постановки стопы и скорости бега. Точные данные здесь дать трудно, поэтому приведем лишь ориентировочный пример. У неплохо тренированных мужчин ростом 175 см средняя длина шага (расстояние от пятки одной ноги до носка другой) в 30-минутном равномерном беге колеблется в пределах 110- 130 см. Главным же показателем оптимальной длины шага должны служить непринужденность, удобство выполнения всех движений и плавный ритм бега.

Осанка бегуна. Основное требование - вертикальное положение туловища. Излишний наклон вперед увеличивает опасность «натекания» на ногу при постановке стопы. Отклонение туловища назад приводит к чрезмерному подъему бедра и делает бег напряженным, «гарцующим», при этом голова, как правило, несколько запрокидывается назад. Не сутультесь, избегайте бокового раскачивания, «скручивания» туловища.

Работа рук. Руки помогают сохранить равновесие и стабилизируют положение туловища. Скручивание туловища нейтрализуется правильной работой рук, плоскость соответствия которых должна составлять с направлением бега угол примерно в 45°. Кстати, это скручивание не так уж безобидно и требует дополнительной затраты сил. Оно происходит в поясничном отделе. Тысячи стереотипных движений перегружают межпозвоночные диски, которые мало приспособлены к такого рода воздействиям.

Руки должны быть согнуты в локтях примерно под углом 90° или несколько меньшим. При недостаточном сгибании и довольно быстром беге работа рук требует значительной затраты сил, так как в этой работе участвуют и мышцы туловища. Их напряжение затрудняет свободу движений в суставах грудной клетки и плечевом поясе при вдохе, в результате дыхание становится более напряженным и поверхностным.

Тренировочный процесс. Упражнения для бега

Чтобы одновременно улучшить технику и увеличить силу, тренировки должны воспроизводить то, что происходит при выполнении шага в беге. Как правило, упражнения на развитие силы, включаемые в тренировочный режим триатлета, имеют две цели: далее развивать мышцы, которые участвуют в беге (езде на велосипеде и плавании) и предотвращать травму. Чем больше сила и выносливость, тем больше способности, лучше результаты и меньше травм. Стоит понять также, что главная причина повреждений - недостаточная нервно-мышечная координация; количество силы, которая у вас есть - это второстепенно. Таким образом, правильная биомеханика бега и развитие хорошей техники являются важным для предотвращения травм. Ваш объем тренировок должен быть особым, включающим одновременно совершенствование техники и увеличение силы. Упражнения на развитие силы должны в точности повторять то, что происходит во время шага в беге. В результате, вы увидите немедленные и значительные изменения в своем беге.

Такие специализированные упражнения для развития силы имеют три главных критерия:

1) упражнение должно в точности повторять то, что происходит во время шага в беге,

2) в упражнении должен участвовать тот же самый тип мышечного сокращения, что и в беге. Например, при толчке в беге икроножная мышца резко сокращается для большой силы и создания беговой скорости, поэтому упражнение также должно включать резкое сокращение мышц, как это происходит в движениях голеностопного сустава во время бега;

3) специализированное упражнение должно развить силу в том же самом диапазоне движения, что и в бегущем шаге. Для максимальной эффективности развитие силы должно быть синхронно с бегом, чтобы гарантировать, что это используемая сила, то есть, сила, которая может быть использована в беге. Это то, что могут дать специальные упражнения, а обычные упражнения дать не

могут. Триатлеты и бегуны, которые используют специализированные упражнения для развития силы, бегут быстрее и пробегают больше, не увеличивая объема тренировок в беге! Из-за потребности в точном воспроизведении большинство упражнений лучше выполнять с эластичным бинтом. Использоваться может любой упругий эластический бинт.

1. Движение колена (сгибание бедра).

Одно из наиболее важных упражнений для улучшения беговой скорости и увеличения пробегаемого расстояния. Оно воспроизводит движение бедра вперед, которое необходимо для увеличения длины шага. Имейте в виду, что сгибатели бедра обычно устают первыми. Как только вы потеряли способность двигать бедро вперед достаточно, длина шага уменьшается и бег замедляется. Чтобы выполнять это упражнение, укрепите один конец упругого бинта на бедре над коленом, а другой конец за голеностопом (к полу). Стойте достаточно далеко от места крепления бинта так, чтобы было натяжение. Держаться за поручни, чтобы стабилизировать тело. Тело должно быть вертикально или слегка наклонено вперед. А нога, которую мы упражняем – как можно дальше назад, чтобы воспроизводить положение бедра после отталкивания. Когда вы готовы, вдохните немного глубже, чем обычно и держите дыхание, подавая бедро вперед. Колено должно сгибаться так, чтобы голень осталась в основном параллельной полу, в то время как бедро пошло вперед до позиции приблизительно 30 - 45 градусов от вертикальной. Не поднимайте бедро параллельно полу. В беге, если бедро идет так высоко (в sprinting), это из-за инерции, а не потому что мышцы тянут бедро вверх.

2. «Pawback» или «прямая нога заводится назад» (выпрямление тазобедренного сустава).

Это упражнение - тянущее движение ноги назад и вниз для осуществления контакта с землей. Оно очень важно для увеличения длины шага и беговой скорости. Основная мышца, участвующая в этом упражнении (подколенное сухожилие), не укрепляется при выполнении сгибания колена. Сгибание колена – это основа стабильности колена, а «Pawback» - ключевое упражнение, которое воспроизводит то, что происходит в тазобедренном суставе при беге.

Для выполнения «Pawback», укрепите резиновый жгут на высокой неподвижной части тренажера, а свободный конец – к голеностопу. Станьте с вертикально поднятой примерно на 60 градусов ногой. Выпрямляйте и тяните ногу назад довольно энергично, чтобы достать пола всей стопой непосредственно под телом. В процессе выполнения держите тело выпрямленным, в устойчивом положении. Первоначально вы можете держаться за что-то для большей стабильности, но, став более опытным, балансируйте сами.

При выполнении «Pawback» в беге, у вас будет более «целостная стопа» или «круглая» пятка, под телом. Толчок пятки очень неэффективен, поскольку вы должны приземляться с ногой впереди тела; это создает высоко тормозящие силы и не позволяет мышцам и сухожилиям стопы войти в действие. Чем сильнее вы заводите ногу назад, когда она касается земли, тем больше верхняя

часть тела движется вперед. Это делает толчок более эффективным и помогает устранить движения вверх-вниз, которые являются очень неэффективными, и приводят к ранней усталости также как более медленным скоростям.

3. Подъем пятки (толчок икроножной мышцы).

Цель этого упражнения усилить мышцы, которые выпрямляют голеностопный сустав – основное действие в толчке. Для выполнения подъема пятки, станьте стопами на возвышение 5-10 см, опираясь на головки плюсневых костей так, чтобы пятка свободно двигалась. Закрепите середину эластического бинта вокруг стопы и под стопой, на уровне головок плюсневых костей или вокруг опоры, на которой стоите. Другой конец – на поясе или держите в руках. Убедитесь в адекватном натяжении бинта. Удерживая ноги прямыми, опустите пятки, пока не почувствуете натяжение в ахилловых сухожилиях. Затем поднимайтесь как можно выше, задерживаясь на вершине подъема на 1-2 секунды. Опустите пятки и опять повторяйте движение в полном объеме. Если трудно балансировать, можно держаться за фиксированный объект.

4. Выпрямление колена (ноги).

Выпрямление колена усиливают группу квадрицепсов с первичной целью удержания коленной чашечки в ее углублении, чтобы предотвратить типичную травму колена. Эта мышца играет его наиболее важную роль в удержании вас вертикально и предохраняет против «сидения» в поддерживающей фазе. Движение в этом упражнении воспроизводит взмах голени, предшествующей «rawback». Для выполнения этого упражнения займите положение стоя, лицом от места крепления эластичного бинта, другой конец – охватывает голеностоп. Поднимите бедро до 45 градусов и удерживайте это положение. Выпрямите ногу полностью, преодолевая натяжение бинта, затем расслабьтесь и верните ногу в исходное положение, и повторяйте. Делая это упражнение, вы заметите, что есть небольшое движение бедра, которое действует как предохранительный клапан для коленного сустава и обеспечивает более реалистичное воспроизведение бега.

5. Выпад.

Цель выпада - активно растянуть сгибатели бедра для большей гибкости и длины шага. Крепкие сгибатели бедра одновременно улучшают технику и увеличивают силу. Объем тренировок должен воспроизводить то, что не допускает полного разделения между бедрами в отталкиваниях и ведет к укорочению шага. Это приводит к дополнительной усталости из-за дополнительных шагов, которые вы должны делать.

Чтобы выполнить выпад, примите хорошо сбалансированное положение стоя с бедрами, расставленными на ширину фута. Когда вы готовы, вдохните и задержите дыхание, делая очень большой шаг вперед, удерживая тело в вертикальном положении. Ставя стопу на землю, удерживайте тело в вертикальном положении, а затем медленно опустите верхнюю часть своего тела прямо вниз. В нижнем положении колено должно быть согнутым примерно на 90 градусов и на нем должна быть большая часть веса тела. В нижнем положении задержитесь на 1-2 секунды, и затем медленно перенесите

вес тела назад, сильно выпрямив переднюю ногу для возвращения в исходное положение. Выдохните и проделайте то же самое с другой ногой. Если понадобится большее сопротивление, держите руки над головой или возьмите штангу на грудь или гантели в руки.

6. Перевернутое приседание.

Это упражнение усиливает главным образом нижнюю порцию прямых мышц живота, которые участвуют в сгибании таза вперед. Такое действие необходимо для полного объема движения колена вперед. Для выполнения этого приседания нужно лечь на спину с руками вдоль тела и ногами, согнутыми в коленях, бедра вертикально, стопы не касаются пола. Это исходное положение. Когда вы готовы, вдохните глубже обычного и задержите дыхание, подавая таз вверх и по направлению к плечам, ноги не касаются земли. Держите колени плотно согнутыми. Помогайте отталкиваться руками от пола, чтобы движение было именно для сгибания таза вперед. В согнутом положении колени должны быть на уровне груди. Голову и плечи во время сгибания держите расслабленными. Вернувшись в исходное положение, выдохните, затем снова повторите. Когда выполнять это упражнение станет легко, заведите руки за голову, чтобы они не участвовали в этом процессе. Начать можно с 5-10 раз. Концентрируйтесь на движении и старайтесь его почувствовать. Это особенно важно, если вы намерены модифицировать технику своего бега. Развив мышечное чувство, вы можете внедрить его в бег с минимумом трудностей и максимумом эффективности.

Если вы будете делать эти специальные упражнения, которые воспроизводят то, что происходит при беговом шаге, вы увидите немедленные значительные изменения в своем беге. Так что очень важно знать с самого начала их эффект и осознавать ощущения, которые они дают.

Освоив движения и мышцы, участвующие в них, вы можете увеличить количество повторений. В это время необходима достаточно адекватная упругость бинта, чтобы в конце упражнения уставать. Выполняйте примерно 15-20 раз. Количество желательно максимальное или то, которое вы можете делать с напряжением.

Этот курс тренировки для развития силы и выносливости рассчитан на 4-10 недель. Когда 15-20 повторений станет сравнительно легким, увеличьте сопротивление бинта, чтобы оставаться в пределах 15-20 повторений. К этому времени вы начнете наблюдать поразительные изменения в своем беге. В первые 3-4 недели выполняйте только по 1 подходу. Если вам нужно больше силы и выносливости, делайте 2-3 подхода, в зависимости от числа упражнений. В общем, чем меньше количество упражнений, тем больше должно быть подходов. Упражнения нужно делать 3 раза в неделю за несколько часов до основной тренировки или за несколько часов после нее. Вначале вы можете делать их 5 раз в неделю, для освоения и отработки. Они обладают прямым воздействием на бег, поэтому результаты вы увидите очень быстро.

Специальные легкоатлетические упражнения в подготовке спортсмена различного квалификационного уровня

В развитии физических качеств большую роль играют специально-подготовительные упражнения, под которыми следует понимать упражнения, развивающие необходимые физические качества и в то же время по амплитуде, направлению и двигательной структуре наиболее близкие к основному движению.

Специально-подготовительные упражнения подразделяют на подводящие и развивающие. Первые направлены на освоение формы, техники движений, вторые на развитие функциональных возможностей (быстроты, силы, ловкости, гибкости, выносливости.).

На начальных этапах многолетней подготовки спортсмены приобретают хорошую общефизическую подготовленность, применяя большое количество общеразвивающих и специальных упражнений из различных видов спорта.

Специальная физическая подготовка занимает вначале незначительное место. В дальнейшем при достижении высокого спортивного мастерства она начинает преобладать над общефизической, и чем выше класс спортсмена, тем это соотношение больше.

Сила – одно из важнейших физических качеств в абсолютном большинстве видов спорта. Поэтому ее развитию спортсмены уделяют исключительно много внимания.

Упражнения для развития силы (сокращенный вариант)

1. Бег вгору. Выполняется в среднем и быстром темпе. Повторить 4 - 8 раз по 60 - 150 метров.
2. Бег по лестнице вверх. Обращать внимания на полное выпрямление ноги на заднем толчке. Повторить 2 - 4 раза.
3. Прыжки на одной ноге, потом на другой. 5 - 6 раз на каждую ногу.
4. Прыжки с места в длину. 8 - 12 раз.
5. И. п – упор присев. Выпрыгивание вверх, в положение, прогнувшись. 8 - 12 раз.
6. И. п – присед на одной ноге («пистолет»). Быстро подняться и выпрыгнуть вверх. 4 - 6 раз на каждую ногу.
7. Тройной прыжок с места. Отталкиваясь двумя ногами, приземлиться на маховую, затем на толчковую; после отталкивания толчковой приземлиться на обе ноги. 5 - 6 раз. Можно применить пятикратные прыжки с регистрацией расстояния.
8. Многоскоки на двух ногах .5 - 8 раз на отрезках 15 - 20 м.
9. Многоскоки на двух или на одной ноге с преодолением препятствий (мячи, гимнастические скамейки, планки небольшой высоты и пр.) 4 - 8 раз на отрезках 15 - 25 м.
10. Бег с низкого старта с преодолением сопротивления. 4 - 5 раз. Сопротивление может быть создано партнером, который упирается руками в плечи или поясницу впереди бегущего со старта спортсмена, либо с помощью вожжей, перекинутых через плечи бегущего

Упражнения для овладения техникой бега (сокращенный вариант)

1. Пробегание отрезка 60 - 80 м по прямой линии. Стопы ставятся на линию и параллельно ей 4 - 6 раз.
2. То же, что и в упражнении 1, но с постановкой стоп с передней части.
3. Бег с высоким подниманием бедра. Сначала выполняется на месте, затем с небольшим продвижением (20 - 30 м). Повторить 3 - 6 раз
4. Прыжки с ноги на ногу. Толчковая нога при отталкивании полностью выпрямляется во всех суставах. 4 - 6 раз по 30 - 40 м.
5. Бег с забрасыванием (захлестыванием) голени до касания пятками ягодиц. 2 - 4 раза по 20 - 30 м
6. Бег с высоким подниманием бедра и забрасыванием голени назад («колесо»). 2 - 4 раза по 30 - 50 м.
7. Бег с высокого старта на расстояние 40 - 50 м 3 - 5 раз
8. Бег под уклон по наклонной дорожке (4 - 5*) 4 - 6 раз.
9. Взбегание на гору небольшой крутизны. 4 - 6 раз.
10. Бег в среднем темпе 200 - 400 м.

Упражнения для развития быстроты (сокращенный вариант)

1. Пробегание отрезка 40 - 50 м. 4 - 6 раз. Выполняется как по прямой, так и на повороте, сначала медленно, затем скорость постепенно возрастает до предела, но сохраняются свобода и легкость движения.
2. Пробегание отрезка 30 - 40 м. с высокого или низкого старта. 6 - 7 раз
3. И. п – лечь на спину, руки в упоре на поясе. Беговое движение ногами – «педаляж». Выполнять в медленном и быстром темпе. 2 - 3 раза по 10 - 30 сек
4. И. п – о.с. Бег на месте 15 сек. 2 раза. Не «заваливать» плечи, не опускаться полностью на стопу. Выполнять в быстром темпе.

Упражнения для развития гибкости (сокращенный вариант)

Комплекс упражнений на полу.

1. И. п – выпад согнутой ногой вперед, другая сзади чуть согнута. Пружинистые покачивания на двух ногах. Менять положение ног после 3 - 4 покачиваний. Повторить 6 - 10 раз в каждую сторону. При выполнении упражнения туловище прямое, руки держать произвольно
2. И. п – ноги расставить широко в стороны. Повороты туловища вправо и влево, каждый раз приходиться в положение выпада. Повторить в каждую сторону 8 - 12 раз. Выполнять в среднем темпе. Туловище прямое, руки держать произвольно
3. И. п – одна нога впереди, прямая, носок на себя, другая согнута в тазобедренном и коленном суставах, отведена в сторону (положение барьерного седа). Наклоны туловища вперед. Повторить на каждой ноге 10 - 20 раз, выполнять в среднем и быстром темпе. Наклоняясь, не сгибать впереди лежащую ногу, сохранять прямой угол между бедрами

Комплекс упражнений на гимнастической скамейке (сокращенный вариант)

1. И. п – встать на скамейку. Наклоны туловища вперед. 10 - 20 раз. Выполнять в медленном и среднем темпе. Ноги в коленных суставах не

сгибать. Стремиться, больше наклоняться вперед – вниз. Варианты: а) ноги вместе, б) ноги на ширине плеч.

2. И. п – сесть на скамейку, ноги прямые, вытянуты в стороны по возможности шире. Наклоны туловища вперед. 8 - 12 раз. Выполнять в среднем темпе. При наклонах ноги прямые. После 3 - 5 наклонов выпрямиться

3. И. п – лечь на спину, руки прямые за головой, одна нога лежит пяткой на опоре, другая согнута в колене. Поднять таз от пола как можно выше, вернуться в И. п. Повторить на каждую ногу 8-12 раз. Темп выполнения средний

4. И. п – стойка на одной ноге спиной к гимнастической стенке. Другая нога лежит на плече партнера, стоящего на коленях. При вставании партнера маховая нога другого поднимается вверх до чувства боли. На каждую ногу 10-12 раз. Опорную ногу в коленях не сгибать, таз не опускать вниз. Выполнять в медленном темпе

5. И. п – стойка на лопатках. Свободное поочередное опускание ног за голову. 8- 12 раз. Выполнять с большой амплитудой разведения ног, в медленном темпе

6. И. п – стойка на коленях. Медленно прогнуться назад до касания пола. 5-10 раз. Для облегчения выполнения колени несколько развести в стороны. Выполнять в медленном темпе.

Для достижения высшего мастерства в легкой атлетике, надо заниматься ею со школьного возраста на протяжении 6 - 10 лет. Поэтому планирование подготовки спортсменов на любом этапе многолетней спортивной подготовки должно способствовать оптимальному развитию физических качеств и двигательных способностей.

Использование кругового метода (круговой тренировки) – как фактор развития спортивно-моторных качеств (быстрота, сила, ловкость, гибкость, выносливость) у юных спортсменов различной специализации.

В основе круговой тренировки лежат три метода:

1. Непрерывно-поточный, который заключается в выполнении упражнений слитно (одним за другим), с небольшим интервалом отдыха. Особенность этого метода – постепенное повышение индивидуальной нагрузки за счет повышения мощности работы (до 60 % максимальной) и увеличения качества упражнений в одном или нескольких кругах, одновременно сокращая время выполнения упражнений (до 15 - 20 сек) и увеличения продолжительности активного отдыха (до 30 – 40 сек).

Цель – доведение количества повторений упражнения до одной минуты. Необходимо данное количество повторений сохранять, а время выполнения упражнения постепенно уменьшить (до 20 – 30 сек), за счет увеличения скорости выполнения упражнений.

2. Интервально-поточный, базируется на (20 – 40 сек.) выполнении упражнения (50% максимальной мощности) на каждой станции (номере) с максимально эффективным отдыхом, (гибкость, растягивание и расслабление мышц, увеличение подвижности в суставах) до одной минуты.

Цель- сокращение контрольного времени прохождения кругов. Например: сделать 20 поворотов в упражнении за 30 сек. Далее - (увеличивая скорость выполнения упражнения за счет сокращения времени). Такой режим развивает общую и силовую выносливость, совершенствует дыхательную и сердечнососудистую системы.

3. Интенсивно- интервальный, используется с ростом уровня физической подготовки занимающихся (мощность 75% от максимальной) и достигается за счет увеличения интенсивности и сокращения времени работы.

Цель- сокращение времени работы при ее стандартном объеме и сохранении времени отдыха.

Подобный режим развивает максимальную «взрывную» силу. Интервал отдыха (30-40 сек.), способствуют приросту результатов в упражнениях скоростной и силовой выносливости.

Для проведения круговой тренировки необходим имеющийся инвентарь и оборудование, но это не главное, главное должно быть – мощность и время выполнения упражнений, определяющие величины сдвигов организма и время восстановления физических функций организма. Индивидуальная оценка реакции организма проводится путем измерения пульса в течение 15 секунд после выполнения каждого упражнения или серии упражнений, в случае неадекватной реакции нагрузка занимающемуся уменьшается или увеличивается.

Необходимо знать принцип составления комплексов упражнений круговой тренировки, а именно – учитывать период годового плана; возраст; пол; очередность выполненных упражнений; дозировка и интервал отдыха между упражнениями и сериями (кругами).

Каждый комплекс упражнений круговой тренировки используется в определенный период годового учебного плана тренировок, например: в подготовительный период целесообразно использовать поточно-интервальный метод, который базируется на 20-40 сек. выполнения упражнения (50% мощности от максимальной) на каждом номере (станции) с минимальным интервалом отдыха между упражнениями. Такой режим развивает общую и силовую выносливость, совершенствует дыхательную и сердечнососудистую систему.

В основной тренировочный период желательно применять интервально-интенсивный метод. Он используется с ростом уровня физической подготовленности занимающихся (мощность его занятий 75% от максимальной), достигается за счет увеличения интенсивности и сокращения времени работы. Например: 40 повторений упражнения за 40 сек., увеличивая скорость выполнения (40 повторений) не за 40 сек., а за 20 – 30 сек.

Подобный режим позволяет развивать максимальную «взрывную» силу, способствует приросту результатов скоростной и силовой выносливости. В этом периоде желательно больше применять в круговой тренировке специальные и подводящие упражнения данного вида спорта.

Количество занятий круговой тренировки в недельном цикле основного периода зависит от задачи и уровня подготовленности занимающихся.

ПРИМЕРНЫЙ КОМПЛЕКС КРУГОВОЙ ТРЕНИРОВКИ.

(Время выполнения упражнения- 20 сек.; отдых между упражнениями – бег 30 – 60 сек. + гибкость, расслабление мышц 30 – 40 сек.).

№1. Отжимание в упоре лежа или подтягивание в висе (быстро)- 20 сек. + бег (одна минута)+гибкость, расслабление мышц 30 – 40 сек.

№2. Смена ног в упоре лежа присев (бег в упоре присев) – 20 сек. + бег + гибкость

№3. Прыжки из приседа (можно с грузом) (быстро)- 20 сек. + бег + гибкость.

№4. Рывок двумя с грузом (быстро) – 20 сек. + бег + гибкость.

№5. Бег в упоре у стены (быстро) (можно с грузом на ногах)-20 сек. + бег + гибкость.

№6. Брюшной пресс (закрепив ноги, подъем туловища)- 20 сек. + бег + гибкость.

№7. Прогибание вверх лежа на животе, закрепив ноги – 20 сек. + бег + гибкость.

№8. Выпрыгивание вверх со сменой ног на скамейке (выше) -20 сек. + бег + гибкость.

№9. Жим лежа (груз) (быстро) -20 сек. + бег + гибкость.

№10. Вращение рук стоя (быстро) можно с грузом – 20 сек. + бег + гибкость.

№11. Повороты туловища с грузом (быстро) – 20 сек. + бег + гибкость.

№12. Выбрасывание ног назад в упоре присев (быстро) – 20 сек. + бег + гибкость.

№13. Подскоки на носках, ноги прямые (выше) – 20 сек. + бег + гибкость.

Тренировка по кругу – это когда занимающиеся становятся по номерам и после выполнения упражнения перемещаются на следующий номер.

Примечание: каждый занимающийся должен записывать себе в дневник тренировок количество повторений и каждое упражнение. Это повышает интерес занимающихся, тренер знает эффективность результатов круговой тренировки, что позволяет координировать нагрузку и развитие физических качеств.

Очередность упражнений в круговой тренировке должна иметь определенную последовательность, охватывая все мышечные группы (ноги, туловище, руки).

После силовых и скоростно–силовых упражнений обязательно должны быть упражнения на растягивание мышц и увеличение подвижности в суставах. Количество станций (упражнений) не ограничено, не менее числа занимающихся. В круговой тренировке нужно делать ставку на развитие физических качеств и приобретение двигательных навыков, присущих данному виду спорта.

Тренер знакомит учащихся с упражнениями на каждом номере, учащиеся становятся по кругу на свои номера, по команде тренера все одновременно выполняют свои упражнения, по команде «стоп» останавливаются и начинают бег в медленном темпе (восстанавливаются), затем делают упражнения на гибкость и расслабление. После этого записывают в дневник число повторений и так далее.

Применяемые отягощения.

Можно использовать гири, штанги, блины от штанги и так далее с учетом своего физического развития.

Можно применять (сделать самому каждому занимающемуся) мешочки с песком весом в пределах 1-2 кг, которые можно прикреплять (привязывать) на голени.

ТЕСТЫ

1. Всестороннее развитие организма спортсмена, воспитание физических качеств: силы, быстроты, выносливости, ловкости, гибкости являются задачами _____

- а) специальной физической подготовки (СФП);
- б) общей физической подготовки (ОФП);
- в) технической подготовки (ТП);

2. Быстрота является решающим фактором во многих видах спорта. Обычно выделяют _____ разновидности проявления качеств:

а) две (скорость как предельная быстрота отдельных движений – элементов техники; быстрота реакции);

б) три (скорость как предельная быстрота отдельных движений – элементов техники; быстрота реакций; быстрота как необходимая характеристика темпа движений);

3. Для воспитания гибкости особенно благоприятен возраст _____

- а) 8 – 10 лет;
- б) 10 – 14 лет;
- в) 12 – 16 лет;

4. Скоростные качества развиваются у юных спортсменов легче всего в _____

- а) 8 – 11 лет;
- б) 9 – 12 лет;
- в) 11 – 14 лет;

5. Гибкость называется способность человека выполнять движения с _____ амплитудой.

- а) слабой;
- б) средней;
- в) большей;

6. Развитию гибкости следует уделять больше времени в _____ периоде тренировки.

- а) соревновательном;
- б) подготовительном;
- в) переходном.

7. Чтобы быть ловким в движениях, уметь быстро и правильно решать двигательные задачи, надо быть _____

- а) выносливым и сильным;
- б) быстрым и сильным;

в) сильным, быстрым, выносливым и обладать высоким и волевыми качествами.

8. Упражнения для развития быстроты включаются _____ изучения техники и совершенствования в ней.

- а) до;
- б) во время;
- в) после.

9. Упражнения для развития выносливости, как общей, так и специальной, отводится место _____ основной части занятия.

- а) в начале;
- б) в середине;
- в) в конце.

10. В процессе занятий широко используются средства и методы развития силы, быстроты, выносливости, гибкости и ловкости в виде комплекса упражнений _____

- а) игровой метод;
- б) соревновательный метод;
- в) поточный, игровой, соревновательный и круговой методы.

Ответы: 1(б); 2(б); 3(б); 4(в); 5(в); 6(б); 7(в); 8(в); 9(в); 10(в).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Макаров А. Н. Легкая атлетика / А.Н. Макарова. – М., 1987.
2. Лутковаского Е. М. Легкая атлетика / Под ред. Е.М. Лутковского и А.А. Филиппова. – М., 1970.
3. Озолин Н. Г. Легкая атлетика / Под ред. Н.Г. Озолина, В.И. Воронкина, Ю.Н. Примакова. – М., 1
4. Жилкин А. И. и др. Легкая атлетика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / А. И. Жилкин, В. С. Кузьмин, Е. В. Сидорчук. — М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 464 с.
5. Попов В.В. Система специальных упражнений по подготовке легкоатлетов – М.: Олимпия Пресс, 2006. – 224 с., ил.
6. Алабин К. Г. Тренажеры и специальные упражнения в легкой атлетике/Под общ. Ред., К.Г.Алабина, М.П.Кривоносова – М.: Физкультура и спорт, 1976. – 172 с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Основи техніки легкоатлетичних вправ.
Біомеханічні основи техніки ходи та бігу

Методичні вказівки
з дисциплін «**Фізичне виховання**»,
«**Фізична культура**»
(для студентів 1-5 курсів усіх спеціальностей)

(Рос. мовою)

Укладач **ПОЛЕЩУК** Артем Андрійович

Відповідальний за випуск *В. М. Клочко*

Редактор *К. В. Дюкар*

Комп'ютерне верстання *К. А. Алексанян*

План 2011, поз. 276М

Підп. до друку 01. 08. 2011р.

Друк на різнографі

Зам. №

Формат 60×84/16

Ум. друк. арк. 2,8

Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства

Вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rektorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4064 від 12. 05. 2011 р.