

при подготовке на соревновательный сезон они занимают до 100 процентов программы, так как происходит снижение жировой прослойки, энергетического обмена, суставы становятся более подверженными к травмам при статических нагрузках.

После предельных физических нагрузок должен быть период отдыха, достаточный для восстановления всех процессов в мышцах, иначе начинают развиваться хроническое переутомление и перетренированность. При этом морфологические изменения в мышцах происходят в двух направлениях: с одной стороны, наблюдается распад мышечных волокон, а с другой - продолжается процесс гипертрофии мышечной ткани.

Таким образом, при действии статических и динамических физических нагрузок в скелетных мышцах отмечается сложная структурная перестройка, основой которой является рабочая гипертрофия мышечной ткани. В зависимости от спортивной специализации к той или иной мышечной группе предъявляются особые требования, поэтому у спортсменов отмечается неодинаковое развитие мышечной системы в целом и определенных групп мышц, а также изменяются их силовые качества. Нарушение двигательного режима, вызвавшее перетренированность у спортсмена, сопровождается предпатологическими и патологическими изменениями в мышечной ткани.

Исходя из вышесказанного, можно выразить то, что приоритет отдается динамическому способу выполнению упражнений. Так же нельзя оставить без снятия требования различных видов спорта и специализацию атлета. Статические упражнения играют важную роль в развитии мышечной ткани и ее особенностей. Поэтому происходит комбинирование и компенсация статики и динамики, выполнение цикличности в программе тренировок, которые должны носить индивидуальный характер.

Список литературы.

1. Адаптационные изменения мышц при статических и динамических нагрузках. [Электронный ресурс] URL: <http://3ys.ru/sportivnaya-morfologiya/adaptatsionnye-izmeneniya-myshts-pri-staticheskikh-i-dinamicheskikh-nagruzkakh.html>
2. Самсонова А.В. Механизмы миофибриллярной гипертрофии скелетных мышц человека //Мат. 1 Всерос. Конф. С межд. Участием "совершенствование учебного процесса в условиях современного вуза.- Белгород: БелГУ, 2012.- С. 388-395

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ МОМЕНТА ПРИЗЕМЛЕНИЯ ПРЫЖКА В ДЛИНУ С МЕСТА

Разуванова А.В., Кошельская Е.В., Капилевич Л.В.
Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

С точки зрения теории физической культуры и спорта техника действий в безопорном положении достигается путем тренировок, постепенно подводящих

индивидуальную технику выполнения определенного упражнения к эталонной. В таком случае единственным критерием оценки является соответствие этому эталону, а вся задача тренера сводится к устранению отклонений от эталонного исполнения. При этом мало внимания уделяется оценке физиологических процессов, обеспечивающих технику движений.

В то же время сегодня в физиологии двигательной активности существует комплекс методик, позволяющих объективно оценивать состояние различных функциональных систем спортсмена. Под влиянием физической нагрузки происходит морфологическая и функциональная перестройка систем внутренних органов, совершенствование их регуляции [1]. «Функциональные системы организма - динамические, саморегулирующиеся центрально-периферические организации, обеспечивающие своей деятельностью полезные для метаболизма организма и его приспособления к окружающей среде результаты» [2].

При выполнении действий в безопорном положении важным психологическим фактором является готовность к приземлению, исключению возможности потери равновесия и падения. Нередко этот фактор препятствует эффективному выполнению упражнения.

Цель исследования: описать биомеханические особенности приземления при выполнении прыжка в длину с места у спортсменов различной квалификации.

Методы и организация исследования. Для решения поставленной цели было обследовано 30 мужчин в возрасте от 17 до 24 лет. По степени сформированности двигательного навыка они были разделены на две группы. В основную группу вошли легкоатлеты высокой квалификации (16 человек), занимающиеся более четырех лет и специализирующиеся в скоростно-силовых видах легкой атлетики. Контрольную группу составили студенты (14 человек), не имеющие спортивных разрядов в легкой атлетике. Все обследованные выполняли прыжок в длину с места. Данное упражнение не является соревновательным, но используется в тренировочном процессе легкоатлетов.

Для анализа ориентации звеньев тела, их местоположения в пространстве и отношения к опоре использовался метод отслеживания движения (Motion Tracking) [3]. Пространственные перемещения звеньев тела спортсменов регистрировались с помощью видеокамеры Vision Research Phantom Mire eX2. Съемка велась со скоростью 100 кадров в секунду. Полученные данные были обработаны и проанализированы в программе StarTraceTracker 1.1 VideoMotion®.

Результаты и обсуждение.

На рисунке 1 представлены стоп-кадры момента приземления испытуемых из двух групп. Видно, что у испытуемого контрольной группы угол в шейном отделе позвоночника составляет примерно 220° , что отражает реакцию моторных центров ствола мозга на афферентацию от рецепторов вестибулярного аппарата. У испытуемого основной группы этот механизм рефлекторной регуляции равновесия так же задействован, однако разгибание в шейном отделе уже выражено в меньшей степени и мышцы шеи и голова не так

активно сопротивляются ускорению, чтобы не мешать общему вектору направления движения тела.

На рисунке 2 представлена динамика угла «голова-туловище» при приземлении. Представлен интервал от начала приземления до начала выхода в вертикальное положение. У легкоатлета момент приземления занимает 0,4 секунды. Студент приземляется за меньший интервал времени на графике по оси X (время, с.) интервал в 0,25 с. Таким образом, рисунок 1Б соответствует значению на графике по оси X 0,05 с. (рисунок 2), когда угол положения головы испытуемого контрольной группы равен 210 градусов. А у легкоатлета момент на рисунке 1А соответствует на графике по оси времени 0,24 с. и равен 197 градусам. После чего положение головы прыгуна контрольной группы остается неизменным и график останавливает свой рост на отметке 210-230 градусов (рисунок 2), когда у легкоатлета угол положения головы уменьшается до 120 градусов (0,4с.). Очевидно, такое движение головы легкоатлета помогает компенсировать удар о поверхность пола плавным сгибанием корпуса для группировки и дальнейшего удержания равновесия. Благодаря статокинетическим рефлексам вестибулярного аппарата организм человека сохраняет равновесие при ускорении [4]. В данном случае ускорение является линейным, и рефлекс вызывает сокращение мышц шейного отдела для предотвращения действующего на испытуемого ускорения (сохранения вертикального положения, нормальной ориентации в пространстве) [5].

Компенсация удара во время приземления в первую очередь происходит в коленном суставе, график изменения угла которого (рисунок 3) у испытуемых из двух групп имеет одинаковую динамику. Однако изменения значения угла и скорость движения сустава у основной группы гораздо больше. Спортсмены - легкоатлеты при приземлении совершают глубокий присед, не опасаясь потери равновесия. В то время как испытуемые контрольной группы в момент приземления из-за опасения потери равновесия и падения замедляют скорость и степень сгибания в коленном суставе, что приводит к усилению механической нагрузки на опорно-двигательный аппарат и травмированию надкостницы.

Тазобедренный сустав, расположенный в непосредственной близости с ОЦМТ, в момент приземления находится уже в согнутом положении. Здесь наблюдается характерные различия между двумя группами испытуемых (рис. 4):

- Прыгуны контрольной группы, пытаясь совершить безопасное приземление, практически не сгибают тазобедренный сустав от момента начала приземления до вертикального выхода, сохраняя величину угла в 140°. Поэтому на графике (Рисунок 4.) видно как угол тазобедренного сустава начинает резко уменьшаться только в момент контакта с опорой (точка 0 на оси X). И величина угла продолжает уменьшаться до момента выхода в вертикальное положение (для контрольной группы эта точка соответствует 0,25 с).

- В группе легкоатлетов тазобедренный сустав в момент соприкосновения с опорой уже согнут до 70°-60°, за счет одновременно выпрямленных вперед ног и отведенных назад рук для увеличения дальности прыжка. Спортсмены продолжают движение вперед в таком положении до контакта с опорой, то есть

сознательно приближают проекцию ОЦМТ к области приземления за счет сгибания в тазобедренном суставе.

Интересным является факт, что динамика скоростей движения тазобедренных суставов у испытуемых из двух групп имеет сходный характер (Рисунок 5). Самое главное отличие - в амплитуде изменения скоростей, у легкоатлетов она гораздо больше как по вертикали, так и по горизонтали. В момент контакта с опорой горизонтальная скорость движения тазобедренного сустава у легкоатлета равна нулю, изменяется только вертикальная, то есть ОЦМТ по горизонтали не смещается, двигаясь по вертикали вниз к выбранной точке приземления. В контрольной группе в этот момент совершаются и горизонтальные и вертикальные перемещения, что приводит к проскальзыванию точки приземления. В момент выхода в вертикальное положение у легкоатлетов графики (Рисунок 5А) вертикальной и горизонтальной скорости пересекаются за счет резкого изменения характера движения – это происходит в точке $t=0,4$ с. В то время как в контрольной группе графики (Рисунок 5Б) в точке начала выхода в вертикальное положение (0,25 с) продолжают совершать незначительные колебания практически уже до окончания двигательного действия.

Заключение.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что формирование технических навыков приземления при выполнении прыжков в длину происходит за счет перестройки системы статокинетических рефлексов спортсмена. Меняется характер движения в шейном отделе позвоночника, в тазобедренном и коленном суставах. У прыгунов контрольной группы голова отводится назад, что отражает реакцию моторных центров ствола мозга на афферентацию от рецепторов вестибулярного аппарата. У испытуемых основной группы этот механизм рефлекторной регуляции равновесия задействован, однако разгибание в шейном отделе уже выражено в меньшей степени и мышцы шеи и голова не так активно сопротивляются ускорению, чтобы не мешать общему вектору направления движения тела.

Амплитуда изменения значения угла, а соответственно и скорость движения в коленном суставе у основной группы гораздо выше. Спортсмены - легкоатлеты при приземлении совершают глубокий присед, не опасаясь потери равновесия. В то время как испытуемые контрольной группы в момент приземления из-за опасения потери равновесия и падения замедляют скорость и степень сгибания в коленном суставе, что приводит к усилению механической нагрузки на опорно-двигательный аппарат и травмированию надкостницы. При этом такой способ поддержки равновесия является малоэффективным - управление устойчивостью тела осуществляется посредством расположения вертикальной проекции общего центра массы тела (ОЦМТ) в пространственном поле устойчивости или в контуре овала площади приземления.

Прыгуны контрольной группы, опасаясь падения, практически не сгибают тазобедренный сустав с момента начала приземления до вертикального выхода. В группе легкоатлетов тазобедренный сустав в момент соприкосновения с опорой уже согнут. В момент контакта с опорой горизонтальная скорость

движения тазобедренного сустава у легкоатлетов равна нулю, изменяется только вертикальная, в контрольной группе в этот момент совершаются и горизонтальные и вертикальные перемещения, что приводит к проскальзыванию точки приземления.

Таким образом, в процессе тренировки легкоатлетов происходит перестройка двигательных стереотипов не только в фазе выпрыгивания, но и управления телом в фазах полета и приземления.

Список литературы:

1. Спортивная медицина (руководство для врачей) / под редакцией А.В. Чоговадзе, Л.А. Бутченко. – М.: Медицина, 1984. - 384с.
2. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональной системы. М.: Психология, 1980. - 216 с.
3. Капилевич Л.В. Физиологические механизмы координации движений в безопорном положении у спортсменов // Теория и практика физической культуры. 2012. №7. С. 45-49.
4. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: Учебник. Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Олимпия Пресс, 2005. – 528 с., ил.
5. Магнус Р. Статические и статокINETические рефлексy [Электронный ресурс] URL: <http://turboreferat.ru/medicine/staticheskie-i-statokineticcheskie-refleksy-r/193674-969843-page1.html> (дата обращения: 15.03.2014г.)



А



Б

Рис. 1 Кадр приземления испытуемого основной (А) и контрольной (Б) группы

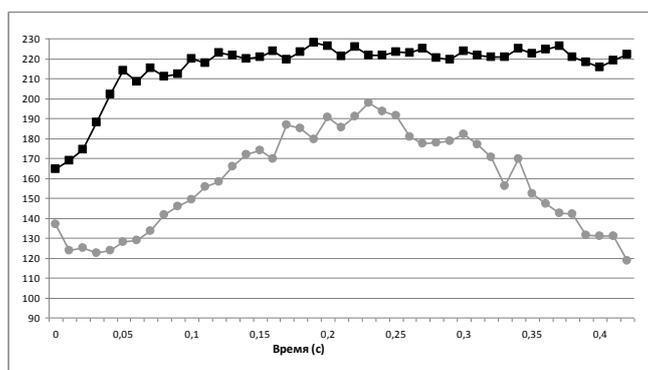


Рис. 2 Динамика изменения угла положения головы испытуемых при выполнении прыжка в длину с места. Светлая линия – основная группа. Темная линия – контрольная группа.

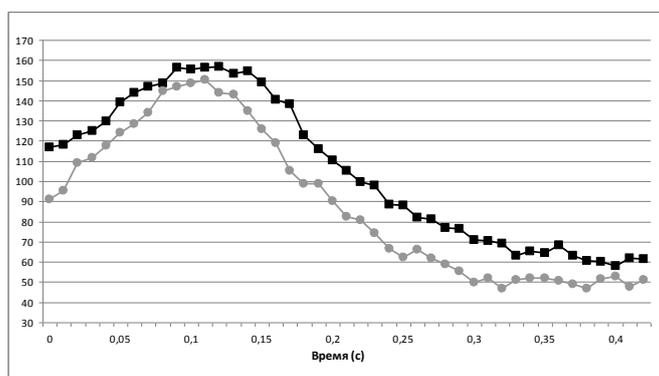


Рис. 3 Динамика изменения угла коленного сустава испытуемых при выполнении прыжка в длину с места. Светлая линия – основная группа. Темная линия – контрольная группа.

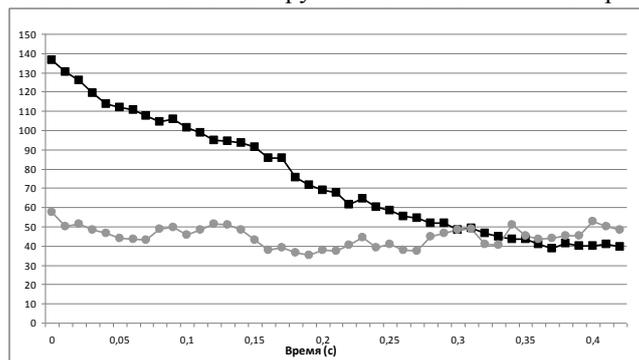


Рис. 4 Динамика изменения угла тазобедренного сустава испытуемых при выполнении прыжка в длину с места. Светлая линия – основная группа. Темная линия – контрольная группа.

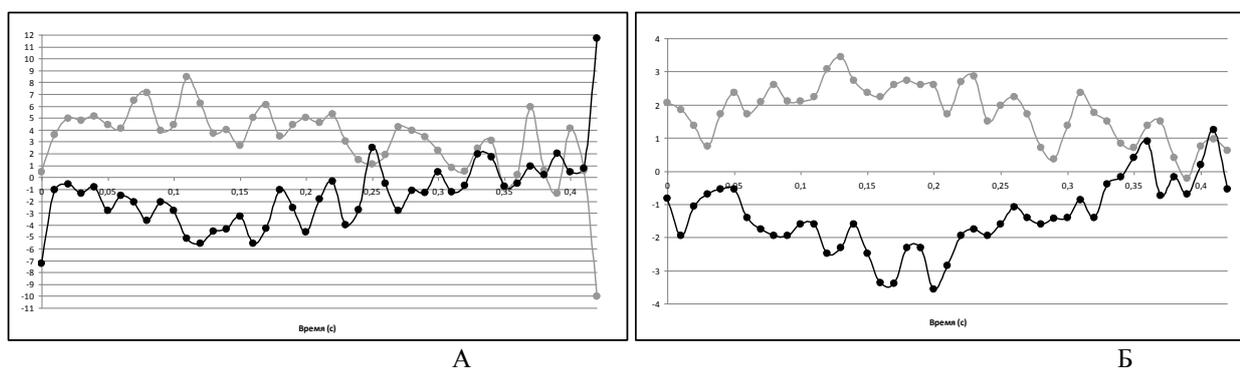


Рис. 5 Динамика изменения скорости движения тазобедренного сустава у испытуемых основной (А) и контрольной (Б) групп. Светлая линия – горизонтальная скорость точки. Темная линия – вертикальная скорость точки.

КОМПЬЮТЕРНЫЙ СТАБИЛОАНАЛИЗАТОР КАК ТРЕНАЖЕР С БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ- ФИГУРИСТОВ

Шунькина А.А.*, Бредихина, Ю.П.**

* Томский Государственный университет, г. Томск, Россия

** Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Фигурное катание является сложнокоординационным видом спорта, где большую роль играет хорошо развитое чувство равновесия при исполнении различных элементов и поз. За чувство равновесия в нашем организме