

Шакиржанова Клара Ташенбаевна,

*канд. пед. наук, доцент, заслуженный тренер Узбекистана,
Узбекский государственный институт физической культуры,*

г. Ташкент, Республика Узбекистан;

Джалилов Алим Абдуллаевич,

канд. пед. наук, доцент,

ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»,

г. Тольятти, Самарская область, Россия

БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В ЛЕГКОАТЛЕТИЧЕСКОМ БЕГЕ

Авторами на основе сравнения индивидуальных биомеханических характеристик с эталоном, за которые принимались средние значения спортсменов-стайеров и бегунов, имеющих большой стаж занятий, определялись основные параметры «двигательной избыточности» в беге. Для каждого занимающегося разработана индивидуальная схема коррекции техники бега.

Ключевые слова: биомеханическая функция опорно-двигательной системы, биомеханическая структура беговых движений, коррекции техники бега, балансирования позно-мышечных положений тела, объем и интенсивность выполняемых нагрузок.

Актуальность исследования. Одним из главных путей в сохранения здоровья и улучшения физической работоспособности в результате своей доступности и эффективности воздействий на организм является легкоатлетический бег. Однако не соблюдения законом биомеханики при занятиях оздоровительным бегом могут привести к негативным последствиям, т.е. ухудшению не только опорно-двигательной системы занимающихся, а органов систем организма в целом.

Появление нежелательных стрессовых состояний при занятиях оздоровительным бегом можно в значительной мере предотвратить путем балансирования позно-мышечных положений тела и рациональной биомеханической структурой беговых движений [1; 2; 3; 4].

Данный вопрос в теории к практике физической культуры практически не разработан. Все исследования, проводимые в настоящее время, направлены в основном на поиск оптимального объема и интенсивности выполняемых нагрузок [1; 2; 3; 4].

Целью исследования является рационализация методики занятий оздоровительным и стайерским бегом на основе обучения занимающихся рациональным двигательным навыкам при подборе оптимальных режимов бега с применением технических средств.

Методы и организация исследования

Педагогические наблюдения проводились в ходе тестирования, в процессе проведения занятий в клубах оздоровительного бега, а также во время марафонского 42,195 километрового пробега Тольятти-Жигулевск.

В процессе педагогических наблюдений фиксировались основные ошибки в технике бега, нарушения беговой осанки, случаи получения травм.

Испытуемые четырех экспериментальных групп (бегуны, имевшие стаж занятий 10 лет; бегуны, недавно приступившие к занятиям бегом – стаж 1-2 года; студенты, ранее не занимавшиеся бегом, и высококвалифицированные бегуны-стайеры – члены сборной команды города Тольятти) выполняли беговые упражнения на равнине со скоростью от 3,5 до 5,5 м/с. Во время бега регистрировались биомеханические параметры (длина и частота беговых шагов, ускорение тела на уровне пояснице, время опоры и полета) и частота сердечных сокращений.

В процессе исследования определялись возможные резервы повышения эффективности движений в оздоровительном беге, которые оценивались по величине снижения ЧСС при целенаправленном формировании рациональной структуры двигательных действий.

Были проведены анализ медицинских карт и дневников самоконтроля, анамнез спортсменов с целью выяснения обстоятельств и причин возникновения травм опорно-двигательной системы у бегунов на средние, длинные и сверхдлинные дистанции и разработка мер их профилактики.

В качестве экспертов принимали участие 7 опытных тренеров со стажем работы более 10 лет, из них – 5 тренеров по стайерскому бегу и авторы статьи.

Перед началом экспериментальных занятий было проведено тестирование, на котором определялись факторы, лимитирующие техническую подготовленность, а также реакция частоты сердечных сокращений при изменении скорости от 2,5 до 4,0 м/с. Тестирование проводилось на полевых условиях (бег в горку). Во время бега с прямо-повышающейся скоростью 2,5; 3,0; 3,5; 4,0 м/с и длительностью (ступени) расстояния три минуты регистрировались биомеханические параметры бегового шага (длина и частота беговых шагов, ускорение тела на уровне поясницы) и частота сердечных сокращений.

На основе сравнения индивидуальных биомеханических характеристик с модельными, за которые принимались средние значения спортсменов-стайеров и бегунов, имеющих большой стаж занятий, определялись основные параметры «двигательной избыточности» в беге. Затем для каждого занимающегося составлялась индивидуальная схема коррекции техники бега.

Занятия по коррекции техники бега проводились на кафедре физической культуры и спорта один-два раза в неделю. Каждый испытуемый посетил от 40 до 70 занятий. В конце эксперимента было проведено тестирование.

Для выявления эффективности занятий по экспериментальной методике было организовано наблюдение за двумя контрольными группами.

Объём беговой нагрузки у занимающихся в экспериментальных и контрольных группах был приблизительно одинаков. У студентов он увеличивался по мере роста подготовленности, а у любителей бега практически не изменялся в течение года.

Основу методики тренировки составлял медленный бег. Беговые задания выполнялись со скоростью 2,0-3,0 м/с с учётом функциональных возможностей состояния организма занимающихся. Скорость выбиралась таким образом, чтобы частота сердечных сокращений не превышала для студентов 150 уд/мин,

а для лиц занимающихся оздоровительным бегом соответствовала возрастным рекомендациям (ЧСС по пульсомеру).

Длительность занятий и объем беговой нагрузки у студентов и любителей бега были различны. На первых занятиях студенты пробегали по 15 мин приблизительно со скоростью 2,5 м/с. Постепенно длительность бега со скоростью 3,0-3,2 м/с доводилась до 45 минут. Любители бега в начале эксперимента выполняли пробежки длительностью 30-40 минут со средней скоростью 3,0 м/с.

В исследовании предполагалось, что использование методических приёмов управления движениями, снижающих «двигательную избыточность», позволит быстрее образом оптимизировать движения бегунов и создать рациональные режимы оздоровительного бега.

Исследование было организовано с 2016 года до 2017 год на кафедре физической культуры и спорта Тольяттинского Государственного университета и в Узбекском государственном институте физической культуры (г. Ташкент, Узбекистан).

Результаты исследования и их обсуждение

Авторами статьи было установлено, что посредством использования методических приёмов варьирования двигательных режимов бега удаётся уже в течение 6-8 занятий у бегунов экспериментальных групп сформировать оптимальную технику бега, характеризующуюся высокой экономичностью беговых движений, что обеспечивает достоверное снижение на 5-8% величины реакции ЧСС на стандартную нагрузку (бег со скоростью 3,0 м/с). По мере увеличения числа занятий различия между испытуемыми экспериментальной и контрольной групп по этим показателям увеличивались более существенно.

Выявлены достоверные различия между характеристиками движений бегунов экспериментальных групп. Первоначально обращалось внимание на уровни частоты сердечных сокращений (ЧСС), которые косвенно характеризуют энергозатраты во время бега. Наибольшие значения этого параметра имеют начинающие бегуны, а наименьшие –

высококвалифицированные спортсмены. Реакция на одну и ту же нагрузку снижается по мере роста стажа занятий. Интересным является тот факт, что динамика некоторых биомеханических параметров и распределение их значений по группам аналогичны изменениям ЧСС.

Анализ параметров бегового шага при отталкивании как правой, так и левой ногами показывает, что техника оздоровительного бега характеризуется большей двигательной асимметрией, чем высококвалифицированные спортсмены.

Характерными погрешностями занимающиеся оздоровительным бегом являются следующие параметры: увеличение колебания общего центра массы тела (ОЦМТ), т.е. большей вариацией, делающее бег ударным; постановка ноги на опору с пяткой стопы (стопоры), которая увеличивает ударную нагрузку на опорно-двигательную систему; нарушения беговой осанки; большое подседание в фазе амортизации (низкое опускание ОЦМТ)

Так, студенты, у которых отмечались наибольшие значения ЧСС, характеризовались наибольшими значениями величин ударных ускорений, времени полета, относительной длиной бегового шага. Тренированные бегуны на нагрузку реагируют меньшими значениями ЧСС; у них ниже величины ударных ускорений, времени полета и относительной длины бегового шага. Однако эти значения у них выше, чем у высококвалифицированных спортсменов. Учитывая тот факт, что рассмотренные биомеханические параметры косвенно отображают механическую работу в беге, идущую на вертикальное перемещение тела и на изменения горизонтальной скорости направления движения, можно полагать, что бег бегунов, имеющих малый стаж беговых занятий, и студенты характеризуется значительной «двигательной избыточностью». Этим бегунам, чтобы повысить максимальную скорость бега, что и опытным спортсменам, требуется, прикладывая, больше, усилий в отталкивании, что и выражается в увеличенных значениях времени полета и длине бегового шага. Взаимосвязь с опорой в момент постановки ноги также недостаточно оптимально.

В работе отражаются степень отдельных элементов бегового шага у новичков относительно уровня высококвалифицированных спортсменов, принятого за 100%. Здесь еще раз показано наличие «двигательной избыточности» у любителей оздоровительного бега. С увеличением спортивного стажа «двигательная избыточность» у бегунов уменьшается. Однако даже у опытных бегунов со стажем занятий свыше 10-15 лет, величин ударных ускорений выявлялись больше, чем у высококвалифицированных спортсменов. Это можно интерпретировать как доказательство того, что даже длительные занятия оздоровительным бегом с достаточно большим объемом тренировочной нагрузки, не могут обеспечить необходимой оптимизации параметров бегового шага без должного внимания к технической подготовке.

По нашим наблюдениям, у занимающихся нерациональной техникой бега встречается повышенное число случаев получения микро- и макротравм опорно-двигательной системы. При этом с увеличением стажа спортивной тренировки и рационализации техники беговых упражнений отмечается снижение числа травм.

Методические приёмы управления движениями в оздоровительном беге с целью повышения его эффективности.

Использование тех или иных методических приёмов осуществлялось в зависимости от характера ошибок в технике бега занимающихся.

Показано, что при использовании методических приёмов управления движениями наблюдается снижение частоты сердечных сокращений в среднем на 4-6 ударов в минуту. После прекращения использования методических приёмов управления движениями частота пульса несколько повышается, однако остаётся на уровне более низком, чем в первоначальном беге. При этом наблюдается достоверное снижение величин ударных ускорений на 5-10% ($P < 0,05$).

Наблюдение показали, что посредством использования методических приемов варьирования двигательных режимов бега уже в течение 6-8 занятий у бегунов экспериментальных групп удаётся сформировать оптимальную

технику бега, характеризующуюся высокой экономичностью беговых движений, что обеспечивает достоверное снижение на 5-8 % величины реакции ЧСС на стандартную нагрузку (бег со скоростью 3,0 м/с). По мере увеличения числа занятий различия между испытуемыми экспериментальной и контрольной групп по этим показателям становились более существенными.

В конце эксперимента отмечалось достоверное различие в показателях экономичности бега у занимающихся в контрольных и экспериментальных группах.

Так, уровень ЧСС при скорости 3,0 м/с у бегунов экспериментальных групп в конце эксперимента по отношению к исходному уровню снизился в среднем на 17-26 ударов в минуту (на 11-14%). В контрольной группе эти изменения были менее существенными (4-7%).

Анализ коррекции биомеханических параметров бега показывает, что наблюдаемое снижение энергозатрат в беге, косвенно оцениваемое по величине ЧСС, обеспечивалось оптимизацией параметров бегового шага. Выяснилось, что у бегунов экспериментальной группы в существенном уменьшении в среднем на 15-16% величин ударных ускорений, действующих на опорно-двигательную систему, в сокращении длины бегового шага на 10,3%, уменьшении времени полета на 28%. Эти изменения у бегунов контрольной группы менее существенны. У студентов, занимающихся в экспериментальной группе, отмечалось более значимое улучшение результатов в кроссе на 1000 м. Так, у студентов этот результат улучшился в среднем на $23 \pm 5,2$ с (с 3.40,2 до 3.16,8). У студентов же контрольной группы улучшение спортивного результата менее значительное (на 10,2 с).

Выводы

Анализ данных частоты и специфики травм опорно-двигательного аппарата в беговых видах спорта позволяет сделать вывод, что существует определенная зависимость между видом беговой программы в легкой атлетике и количеством травм опорно-двигательного аппарата. Кроме того, с увеличением беговой дистанции патология опорно-двигательного аппарата

приобретает более локализованный характер – она локализуется в основном в области голеностопного сустава и стопы.

На основе сравнения индивидуальных биомеханических характеристик с эталоном, за которые принимались средние значения спортсменов-стайеров и бегунов, имеющих большой стаж занятий, определялись основные параметры «двигательной избыточности» в беге. Для каждого занимающегося разработана индивидуальная схема коррекции техники бега.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Бердников И.Г. Качественная и количественная оценка в научно-педагогических исследованиях: учебное пособие / И.Г. Бердников, А.А. Джалилов. – Тольятти, 2000. – 160 с.*
- 2. Попов Г.И. Биомеханика: учебник / Г.И. Попов. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 253 с.*
- 3. Джалилов А.А. Техника спринта – глазами тренера /А.А. Джалилов, В.В. Тюпа // Лёгкая атлетика. – 1989. – № 9.*
- 4. Зацюрский В.М. Физические качества спортсмена: основы теории и методики воспитания / В.М. Зацюрский. – М.: Советский спорт, 2009. – 200 с.*