

0916

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ  
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

ЮСУПОВА Людмила Алексеевна

УДК 796.41

**ЭФФЕКТ ИЗОМЕТРИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ  
ПРЕДВАРИТЕЛЬНО-РАСТЯНУТЫХ МЫШЦ  
В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ АКТИВНО-  
ДИНАМИЧЕСКОЙ ГИБКОСТИ  
В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ГИМНАСТИКЕ**

13.00.04 — теория и методика физического воспитания  
и спортивной тренировки (включая методику  
лечебной физкультуры)

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Киев 1984

Диссертация выполнена в Белорусском государственном ордена  
Трудового Красного Знамени институте физической культуры

Научный руководитель – доктор педагогических наук, профессор  
Гужаловский А.А.

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук, профессор  
Травин Ю.Г.

кандидат педагогических наук, доцент  
Ситников А.Д.

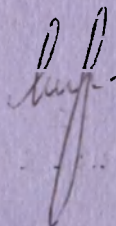
Ведущая организация – Смоленский государственный институт  
физической культуры

Защита диссертации состоится "20" января 1985 г.  
в 14.30 часов на заседании специализированного совета  
К 046.02.01 Киевского государственного института физической  
культуры (252650, Киев-5, ул. Физкультуры, 1)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке  
Киевского государственного института физической культуры

Автореферат разослан "18" декабря 1984 г.

Ученый секретарь  
специализированного совета,  
кандидат педагогических наук,  
доцент

  
П.В. МИРОНЕНКО

БИБЛИОТЕКА  
Львов

052901

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. С ростом сложности и интенсивности классификационной программы соревнований по художественной гимнастике из упражнений почти исчезли статические позы и равновесия, уступив место динамическим элементам - прыжкам, маховым равновесиям и т.д. Одновременно возросли требования к амплитуде движений: даже небольшое ее сокращение влечет за собой снижение оценки.

Насыщенность упражнений динамическими элементами большой амплитуды предъявляет повышенные требования к целенаправленному совершенствованию качества гибкости. При этом целесообразно различать активную и пассивную гибкость, а в их числе выделять статическую и динамическую. Очевидно, что структура активных и пассивных действий динамического и статического характера различна и отличается по режиму работы мышц, продолжительности, величине и локализации мышечных усилий. Все это требует существенных различий в методике совершенствования различных видов гибкости.

На практике, у спортсменок, занимающихся художественной гимнастикой, существует несоответствие между уровнями развития различных видов гибкости, в том числе пассивной и активной, проявляющейся в динамике.

Исследований гибкости, проявляемой в динамических действиях, в доступной нам литературе не обнаружено.

Ощущается необходимость в выявлении и методическом обосновании нового, целенаправленного метода совершенствования гибкости, проявляемой в динамике, основанного на комплексном изучении факторов, обуславливающих данный вид гибкости.

Рабочая гипотеза исследования состояла в том, что активную

гибкость, проявляемую в динамике (активно-динамическую гибкость), вероятно, обуславливают подвижность в суставах, сила мышц, производящих и тормозящих движение, скорость движения, а также техника его выполнения. По данным научно-методической литературы изометрические напряжения являются эффективным средством для одновременного совершенствования силы и скорости, силы и техники выполнения упражнения, а при напряжении предварительно растянутых мышц совершенствуется гибкость и сила.

Мы предположили, что изометрические напряжения предварительно растянутых мышц будут воздействовать на весь комплекс факторов, обуславливающих активно-динамическую гибкость, способствуя эффективному совершенствованию последней.

Цель исследования заключалась в поиске путей совершенствования методики развития активно-динамической гибкости посредством изометрических напряжений предварительно растянутых мышц.

Научная новизна и практическая значимость. В данном исследовании теоретически обоснован один из путей целенаправленного совершенствования гибкости. Учитывая тенденции развития современной художественной гимнастики, изучена активно-динамическая гибкость, проявляемая в маховых движениях большой амплитуды.

Выявлены факторы, обуславливающие данный вид гибкости и определена степень их воздействия на величину амплитуды изучаемых движений. Одновременно установлены средние количественные характеристики изучаемых факторов для групп гимнасток различной квалификации.

Выявлены базовые широкоамплитудные элементы из числа широких прыжков, как самой представительной структурной группы упражнений без предмета в художественной гимнастике.

Обоснована эффективность применения изометрических напря-

жений предварительно растянутых мышц с целью совершенствования активно-динамической гибкости.

Практическая значимость работы заключается в более эффективном совершенствовании амплитуды движений методом изометрических напряжений предварительно растянутых мышц нежели при традиционных методах изолированного воздействия на гибкость, силу, скорость и технику выполнения движения. Эффект заключается в сокращении времени, отводимого в тренировочном процессе на совершенствование изучаемых качеств, а также в достижении оптимальных показателей амплитуды в тех случаях, когда применение традиционных методов уже не приносит ощутимых результатов.

Достоверность результатов исследования обеспечивается активным характером и совокупностью использованных методов, таких как анализ литературных источников, педагогический эксперимент, педагогические наблюдения, методы регистрации характеристик движения с определением их валидности, методы математической статистики. Полученные данные обрабатывались на ЭВМ АРМ-4.

На защиту выносятся следующие основные положения диссертации:

1. Использование метода изометрических напряжений предварительно растянутых мышц с целью оптимизации показателей активно-динамической гибкости как профилирующего вида гибкости в художественной гимнастике.

2. Воздействие предложенного метода на комплекс факторов, обуславливающих активно-динамическую подвижность в тазобедренных суставах, а именно: силу мышц бедра при заданном положении, пассивную подвижность в тазобедренных суставах, способ

ность мышц-антагонистов махового движения к расслаблению, технику выполнения упражнений.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, практических рекомендаций и списка литературы.

Во введении излагаются сведения, характеризующие актуальность данной темы, ее научную новизну и практическую значимость.

I глава посвящена анализу литературных источников по теме исследования.

Во II главе сформулированы задачи работы, дается характеристика методик исследования и описывается организация эксперимента.

В III главе приведены данные собственных исследований активно-динамической гибкости, выявлены факторы, определяющие ее уровень.

IV глава посвящена педагогическому эксперименту и предшествующему ему определению базовых широкоамплитудных элементов.

В V главе дано обсуждение результатов исследований.

Общий объем работы 140 страниц машинописного текста. Работа включает 27 таблиц и 18 рисунков. Список литературы состоит из 170 источников, в том числе 20 на иностранных языках.

#### СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

##### Задачи, методы и организация исследования.

Задачи:

I. Выявить значимость активно-динамической гибкости в достижении высоких спортивных результатов в художественной гимнастике с определением:

- а) профилирующего вида гибкости;
- б) доли представительности ведущих элементов соревнователь-

ной деятельности, требующих высокого уровня активно-динамической гибкости;

в) величин размаха ведущих широкоамплитудных движений.

2. Определить ведущие факторы, обуславливающие уровень проявления активно-динамической гибкости и степень влияния этих факторов на размах широкоамплитудных движений.

3. Определить базовые широкоамплитудные элементы и экспериментально обосновать методику совершенствования активно-динамической гибкости посредством изометрических напряжений предварительно растянутых мышц.

При решении задач настоящего исследования были применены следующие методы:

1. Изучение литературных источников.
2. Педагогические наблюдения.
3. Педагогический эксперимент.
4. Гониометрия.
5. Динамометрия.
6. Стробофотография.
7. Киносъемка.
8. Линейные измерения.
9. Применение прибора срочной информации для контроля за амплитудой движения.
10. Методы математической статистики.

Исследования проводились в несколько этапов. На первом этапе изучались факторы, определяющие уровень активно-динамической подвижности в тазобедренных суставах. Исследовались активная (статическая и динамическая) и пассивная подвижность в тазобедренных суставах; скорость, ускорение, амплитуда ускорения махового движения ногой вперед из положения стоя; сила мышц-

сгибателей и разгибателей бедра при их относительно сокращенном и удлиненном положениях.

Методами регистрации характеристик движения зафиксированы данные у 64-х гимнасток различной квалификации, по 20 показателей у каждой.

На втором этапе исследований методами педагогических наблюдений и киносъемки были выявлены базовые широкоамплитудные движения. Контингент испытуемых не изменялся.

Третьим этапом явилось экспериментальное обоснование эффективности применения метода изометрических напряжений предварительно растянутых мышц в процессе развития активно-динамической гибкости.

В педагогическом эксперименте приняли участие 44 воспитанницы различных ДЮСШ г. Минска, имеющие I разряд по художественной гимнастике, возраста 12-14 лет.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНО-ДИНАМИЧЕСКОЙ ГИБКОСТИ

##### I. Значение активно-динамической гибкости для достижения высоких спортивных результатов в художественной гимнастике.

Широкоамплитудные динамические элементы занимают значительное место в классификационных упражнениях художественной гимнастики. Наши исследования показали, что в упражнениях обязательной программы широкоамплитудные движения составляют от 38% (II разряд) до 68% (кандидаты в мастера спорта) всех оцениваемых элементов, а в произвольных упражнениях мастеров спорта этот процент увеличивается до 74%. Наиболее распространенными элементами соревновательной деятельности являются широкие прыжки, амплитуда движений в которых обусловлена активно-динамической подвижностью в тазобедренных суставах. Широкие прыжки составляют 76% широкоамплитудных элементов I-й группы трудности,



в то время как 16% приходится на долю задних динамических равновесий и значительно реже (8%) встречаются другие широко-амплитудные элементы.

Доля широких прыжков в упражнениях произвольной программы связана с квалификацией гимнасток и увеличивается от  $7,1 \pm 0,17$  у мастеров спорта до  $7,9 \pm 0,21$  у мастеров спорта международного класса (различие статистически достоверно).

Правила соревнований предъявляют высокие требования к амплитуде движений, особенно прыжков: так, за отсутствие шпагата в фазе полета гимнастке снижается оценка. Амплитуда широких прыжков служит своеобразным показателем спортивной подготовленности гимнасток и увеличивается с ростом квалификации. Нами определены средние показатели амплитуды широких прыжков для гимнасток различных разрядов (от II-го до мсмк). Наибольшую амплитуду демонстрируют мастера спорта международного класса (мсмк:  $\bar{x} = 173 \pm 4,5^\circ$ ), что свидетельствует о высоких требованиях, предъявляемых к амплитуде движений (в частности, широких прыжков) в художественной гимнастике и необходимости совершенствования методики ее увеличения.

Профилирующим видом подвижности в суставах у занимающихся художественной гимнастикой является активно-динамическая подвижность в тазобедренных суставах. Она на 59% определяется спортивной квалификацией, в то время как пассивная - на 45%, а активная - на 34%. Это связано с большим количеством движений, требующих высокого уровня активно-динамической подвижности в суставах, которыми насыщены упражнения художественной гимнастики (прыжки, динамические равновесия, махи и др.).

## 2. Исследование факторов, определяющих уровень активно-динамической гибкости

При анализе активной и пассивной подвижности в тазобедренных суставах установлено, что занимающиеся художественной гимнастикой обладают высоким уровнем развития пассивной подвижности в тазобедренных суставах. У спортсменок II-го разряда амплитуда пассивного разведения ног превышает положение шпагата в среднем на  $11,3^{\circ}$  и составляет  $191,3^{\circ}$ . С ростом спортивного мастерства пассивная подвижность в суставах постоянно увеличивается и у мастеров спорта международного класса превышение шпагата достигает  $32,5^{\circ}$ .

Показатели активно-динамической подвижности в тазобедренных суставах всегда больше активно-статической ( $\Delta \bar{x} = 32-35^{\circ}$ ) и меньше пассивной подвижности в суставах. В последнем случае "запас гибкости" уменьшается с ростом спортивного мастерства от  $42$  до  $33^{\circ}$ .

Амплитуду активных сгибаний в тазобедренных суставах значительно сокращает действие момента силы тяжести, увеличивающееся при достижении ногой горизонтального положения. Поэтому при сгибаниях бедра в положении стоя сила мышц-сгибателей частично расходуется на преодоление веса ноги, и частично - на активное растягивание мышц задней поверхности бедра. Амплитуда в этом случае относительно невелика и зависит от силы мышц-сгибателей бедра и веса ноги. Особенно большое различие между активной и пассивной подвижностью ( $\Delta \bar{x} = 76,9^{\circ}$ ) у спортсменок младших разрядов, обладающих меньшей мышечной силой. В положении лежа на боку действие силы тяжести распределено равномерно и силы мышц-сгибателей бедра расходятся в основном на преодоление сопротивления растягиваемых мышц-разгибателей бедра.

Здесь амплитуда меньше зависит от силы сгибателей, а больше - от растяжимости разгибателей и различие между активной и пассивной подвижностью относительно невелико ( $\Delta \bar{x} = 51,0^\circ$ ).

При выполнении замаха ногой вперед движение маховой ноги сначала ускоряется за счет действия силы мышц-сгибателей. Одновременно проявляет себя активная растяжимость мышц задней поверхности бедра. В конце замаха нога, благодаря набранной скорости, движется по инерции, в результате чего амплитуду замаха обуславливает и пассивная растяжимость мышц задней поверхности бедра. Показатели амплитуды замаха ( $\bar{x} = 179,5^\circ$ , здесь проявляется активно-динамическая подвижность в тазобедренных суставах) меньше аналогичных показателей пассивной ( $\bar{x} = 212,5^\circ$ ) и больше активно-статической ( $\bar{x} = 147,5^\circ$ ) подвижности. Корреляционный анализ показал, что активно-динамическая подвижность в тазобедренных суставах прежде всего зависит от активной растяжимости мышц бедра, проявляемой при активных сгибаниях в положении лежа на боку ( $\gamma = 0,75$ ), потом - от пассивной подвижности в тазобедренных суставах ( $\gamma = 0,69$ ) и в меньшей степени - от активной подвижности в положении стоя ( $\gamma = 0,66$ ). Активная растяжимость мышц бедра как способность мышц-сгибателей бедра преодолевать сопротивление растягиваемых мышц-разгибателей, в свою очередь зависит от пассивной растяжимости мышц задней поверхности бедра ( $\gamma = 0,45$ ), но не от силы мышц, выполняющих сгибание ( $\gamma = -0,24$ ).

При изучении характеристик скорости замаха (угловая скорость, угловое ускорение и амплитуда ускорения) обнаружено, что их увеличение происходит лишь на более высоких этапах спортивного мастерства (после разряда кандидатов в мастера спорта). У гимнасток младших разрядов все характеристики скорости замаха существенно не различаются. Показано, что амплитуду активно-

динамических движений в наибольшей степени обуславливают его ускорение и амплитуда ускорения ( $\gamma = 0,50$ ). Величина средней угловой скорости на амплитуду взмаха влияет слабо ( $\gamma = 0,30$ ).

Изучение силы мышц бедра при различных исходных положениях показало, что силы мышц-сгибателей бедра меньше силы разгибателей. Сила сокращенных мышц меньше силы растянутых, но только для сгибателей бедра. Различие в силе мышц-разгибателей при разной их длине недостоверно. Вероятно, оптимальное растягивание, увеличивающее силу разгибателей, имеет место при угле сгибания около  $45^\circ$ . Отсутствие различий между показателями силы в исходных положениях стоя и лежа (при одинаковых углах сгибания бедра) свидетельствует о возможности сравнения силы мышц бедра, пренебрегая расположением корпуса (вертикально или горизонтально).

Сравнительный анализ амплитуды взмаха и силы мышц бедра показал, что большим амплитудам взмаха соответствуют большие показатели силы. При средних и низких амплитудах показатели силы существенно не различаются. Вероятно, для достижения небольших амплитуд достаточно обладать хорошей растяжимостью мышц задней поверхности бедра. Для больших амплитуд одной растяжимости недостаточно: здесь необходима и сила мышц как производящих, так и тормозящих движение. Мышцы, производящие движение, обеспечивают ускорение и амплитуду разгона взмаха, а от тормозящих мышц зависит способность быстрее, а значит и позднее остановить маховое движение, что способствует увеличению его амплитуды.

Выявление взаимных связей изучаемых факторов с помощью метода максимальных корреляционных путей позволило определить основные и второстепенные факторы, обуславливающие активно-динамическую подвижность в тазобедренных суставах. Прежде всего это активная растяжимость мышц задней поверхности бедра, обус-

ловленная разницей между силой сокращения мышц-синергистов и сопротивлением мышц-антагонистов движения. Как уже указывалось, этот вид подвижности проявляется в положении лежа на боку и обусловлен уровнем пассивной подвижности в тазобедренных суставах ( $\gamma = 0,45$ ). Но при малых движущих силах за счет активного сгибания ноги будет иметь место не столько пассивная, сколько активная растяжимость мышц, которая определяется способностью их к расслаблению. Таким образом, амплитуда взмаха в первую очередь зависит от способности к расслаблению мышц задней поверхности бедра.

Следующим по значимости фактором является пассивная подвижность в тазобедренных суставах. Ее показатели во всех случаях не только превышают, но и определяют уровень активной подвижности в суставах.

Далее, амплитуду активно-динамических движений обуславливает сила мышц-сгибателей бедра при их относительно растянутом положении. Именно из этого положения (стоя на одной, другую - вертикально вниз) начинается разгон махового движения, определяющий дальнейшую амплитуду. От силы мышц-сгибателей при их растянутом положении будет зависеть величина и амплитуда углового ускорения. Эти две характеристики скорости махового движения положительно влияют на амплитуду взмаха.

Сила мышц-разгибателей бедра и средняя угловая скорость взмаха не оказывают существенного влияния на амплитуду активно-динамической подвижности в суставах.

Данные научно-методической литературы и результаты собственных исследований показали, что для развития активно-динамической подвижности в тазобедренных суставах целесообразно подобрать упражнения, которые будут способствовать развитию основных

качеств, определяющих уровень амплитуды активно-динамической подвижности в суставах, а именно: пассивной растяжимости и способности к расслаблению мышц задней поверхности бедра, силы мышц-сгибателей бедра при их относительно растянутом положении.

Исследования ряда авторов (В.М.Кузнецов, В.В.Чудинов, 1963; Ю.И.Иванов, 1965; Е.Д.Гевлич, 1966; Д.Иоселиани, 1974 и др.) указывают на эффективность применения изометрических напряжений для развития силы, скорости, способности к расслаблению, формирования мышечного чувства при работе над техникой выполнения движений. Изометрические напряжения предварительно растянутых мышц могут увеличивать и силу, и растяжимость мышц одновременно. Эти данные позволили нам предположить, что именно упражнения в изометрическом напряжении предварительно растянутых мышц должны явиться эффективным средством для развития активно-динамической гибкости.

#### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АКТИВНО-ДИНАМИЧЕСКОЙ ГИБКОСТИ

Следующим этапом исследования явилось определение базовых широкоамплитудных элементов для экспериментального обоснования рабочей гипотезы. Возможность проведения педагогического эксперимента с использованием базового элемента для контроля за уровнем совершенствуемого качества позволяет судить об эффективности предложенной методики относительно большинства элементов, для выполнения которых необходим высокий уровень активно-динамической подвижности в суставах.

Базовый элемент определялся из числа широких прыжков, составляющих самую многочисленную структурную группу широкоамплитудных элементов.

### 1. Характеристика основных широкоамплитудных элементов.

С помощью анализа пространственно-временных характеристик изучаемых широких прыжков были определены основные критерии техники их выполнения. Важным критерием техники является амплитуда движения ног в фазе полета, оптимальный угол которой должен соответствовать положению шпагата и составлять  $180^{\circ}$ .

При выполнении отталкивания в прыжках с разбега реактивно возникает наклон туловища вперед, который гимнастка должна стремиться подавлять. Этот наклон с ростом спортивного мастерства уменьшается от  $25^{\circ}$  у спортсменок II разряда до  $8^{\circ}$  у мастеров спорта международного класса.

Техника выполнения широких прыжков зависит от продолжительности и высоты полета, которые в свою очередь обусловлены силой и продолжительностью толчка. Последняя индивидуальна для различных прыжков и должна находиться в оптимальных величинах.

### 2. Определение базовых широких прыжков.

Характеристики широких прыжков с разбега указывают на рациональность первоначального освоения прыжка сгибая и разгибая ногу в шпагат: более быстрый мах ногой и небольшой наклон туловища вперед координационно облегчают разведение ног в фазе полета и способствуют более полному проявлению активно-динамической подвижности в тазобедренных суставах. Это предположение было обосновано с помощью педагогического эксперимента.

Гимнастки, начавшие изучать широкие прыжки с прыжка сгибая и разгибая ногу в шпагат, выполняли его с большей амплитудой и меньшим наклоном туловища вперед чем те, которые начинали с прыжка шагом. Положительные навыки, приобретенные гимнастками экспериментальной группы при освоении предложенного базового прыжка, способствовали лучшему овладению и прыжка шагом (табл. I).

Таблица I  
Кинематические характеристики широких прыжков у гимнасток экспериментальной и контрольной групп после педагогического эксперимента

Группы	Амплитуда, град.		Продолжительность, с			
	разведе- ния ног в поле- те	накло- на тулови- ща впе- ред	оттал- кива- ния	взлета	опуска- ния	всего полета
Прыжок шагом						
эксперименталь- ная	159,80 +4,17	15,00 +0,02	0,18 +0,012	0,16 +0,007	0,20 +0,012	0,36 +0,014
контрольная	139,00 +7,06	23,30 +2,79	0,19 +0,023	0,18 +0,014	0,19 +0,014	0,37 +0,024
достоверность различия ( <i>t</i> )	2,57	2,98	0,24	1,31	0,71	0,21
( <i>p</i> )	< 0,05	< 0,05	> 0,1	> 0,1	> 0,1	> 0,1
Прыжок сгибая и разгибая ногу в шпагат						
эксперименталь- ная	167,20 +3,77	9,20 +1,54	0,16 +0,016	0,17 +0,001	0,20 +0,009	0,37 +0,009
контрольная	145,80 +6,54	16,70 +2,11	0,18 +0,012	0,18 +0,012	0,19 +0,014	0,37 +0,05
достоверность различия ( <i>t</i> )	2,48	2,87	0,98	0,82	0,62	0
( <i>p</i> )	< 0,05	< 0,05	> 0,1	> 0,1	> 0,1	0

Продолжительность фаз толчка и полета, а также показатели активной и пассивной подвижности в суставах в обеих группах существенно не изменились, что указывает на совершенствование согласованности мышечных действий при выполнении шпагата в фазе полета широкого прыжка. Для совершенствования двигательных навыков, обуславливающих уровень проявления активно-динамической подвижности в тазобедренных суставах, более эффективен прыжок ноги врозь. Доступность его техники исполнения, длительная фаза полета, отсутствие наклона туловища вперед при отталкивании позволяют гимнастке сконцентрировать основное внимание на амплитуде разведения ног. Отсутствие начальной скорости требует



быстрой и энергичной работы мышц, обуславливающих действие ног в фазе полета.

Обнаружена корреляционная взаимосвязь между амплитудами прыжка ноги врозь и сложного прыжка шагом со сменой ног в шпагат ( $r = 0,90$ ), в то время как показатели амплитуды других изучаемых нами широких прыжков слабо коррелируют или совсем не взаимосвязаны с показателями амплитуды сложных прыжков ( $r = 0,50$ ;  $r = -0,20$ ). Прыжок ноги врозь в связи с доступностью техники его выполнения более приемлем для контроля за показателями активно-динамической подвижности в тазобедренных суставах.

### 3. Совершенствование активно-динамической подвижности в тазобедренных суставах методом изометрических напряжений предварительно растянутых мышц

При проведении педагогического эксперимента гимнастики экспериментальной группы развивали изометрические напряжения в положениях, соответствующих рабочим фазам широких прыжков, выполненным с оптимальной амплитудой. Одновременно совершенствовались сила мышц-сгибателей и разгибателей бедра при их растянутом положении, скорость мышечного сокращения, пассивная подвижность в тазобедренных суставах (в связи с предварительным растягиванием мышцы) и способность напрягаемых мышц к расслаблению.

В результате проведения педагогического эксперимента в течение одного месяца у гимнасток экспериментальной группы улучшилась амплитуда базового широкого прыжка, обуславливаемая активно-динамической подвижностью в тазобедренных суставах. В числе контрольных показателей физической подготовленности существенно увеличилась сила мышц-сгибателей бедра при их растянутом положении.

Показатели специальной выносливости (количество максимально

широких прыжков) в результате одномесячной тренировки существенно не изменились. По-видимому, продолжительность эксперимента оказалась недостаточной для улучшения данной способности.

Более существенные сдвиги произошли через три месяца специальной тренировки с применением изометрических упражнений. За это время у гимнасток экспериментальной группы на 20% увеличилась амплитуда широких прыжков и составила 94% от шпагата (в этом этапе приняли участие гимнастки с меньшим исходным уровнем амплитуды широких прыжков). В контрольной группе амплитуда прыжков увеличилась незначительно (на 6%), что указывает на эффективность предложенной нами методики.

Увеличение количества выполнения максимально широких прыжков в среднем с 8 до 15, то есть на 83% гимнастками экспериментальной группы свидетельствует о положительном влиянии предложенной методики на специальную выносливость, так как в контрольной группе произошло незначительное увеличение, в среднем на один прыжок или на 13% и различие между группами стало статистически достоверным (табл.2).

Если увеличению амплитуды прыжков способствовало усиление растянутых мышц-сгибателей бедра (согласно I-й части эксперимента), то приросту специальной выносливости содействовали улучшения в согласованности движения: гимнастки лучше "запомнившие" положения шпагата, локализацию и величину растяжения и напряжения работающих мышц, оказались способными к более рациональному и экономному распределению мышечных усилий при выполнении серии широких прыжков.

Другие изменения, происшедшие внутри групп отражали воздействие учебно-тренировочного процесса и не явились следствием педагогического эксперимента, так как не были отражены в межгрупповых различиях.

704250

Таблица 2

Показатели специальной физической подготовленности гимнасток экспериментальной и контрольной групп (до и после трех месяцев применения специальных упражнений)

№ п/п	Показатели специальной физической подготовленности	До эксперимента				После эксперимента				Достоверность различий до и после эксперимента (t)
		Э		К		Э		К		
		$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	
		t		t						
1.	Амплитуда прыжков, % от шпагата (широкие прыжки)	78,10 +1,94	78,90 +0,86	0,38	93,50 +0,83	83,50 +0,93	8,06	2,10	1,80	
2.	Количество максимально широких прыжков	8,00 +0,65	7,80 +0,67	0,20	14,60 +1,19	8,80 +0,46	4,55	2,12	0,78	
3.	Активная подвижность в тазобедренных суставах, град.	108,80 +4,27	108,80 +3,33	0	113,00 +3,62	113,80 +3,33	0,16	2,17	1,73	
4.	Пассивная подвижность в тазобедренных суставах, град.	188,00 +2,09	188,00 +1,68	0	200,40 +3,92	193,30 +1,57	1,56	2,68	2,07	
5.	Сила растянутых мышц-сгибателей бедра, кгм	11,23 +1,014	11,08 +0,72	0,12	12,75 +0,932	11,46 +0,723	1,98	2,38	0,53	
6.	Сила сокращенных мышц-сгибателей бедра, кгм	5,12 +0,40	5,14 +0,495	0,31	6,21 +0,458	5,72 +0,539	0,68	3,31	2,04	
7.	Сила растянутых мышц-разгибателей бедра, кгм	11,31 +0,818	11,41 +1,205	0,07	12,10 +0,808	11,41 +0,821	0,57	0,46	0	
	Сила сокращенных мышц-разгибателей бедра, кгм	10,76 +1,003	10,18 +1,172	1,18	11,31 +0,954	10,31 +1,207	0,65	0,70	1,99	

Условные обозначения: Э - экспериментальная группа; К - контрольная группа.

Подчеркнуты статистически достоверные различия (при  $p < 0,05$ ).

## ВЫВОДЫ

1. Активно-динамическая подвижность в тазобедренных суставах является профилирующим видом гибкости для занимающихся художественной гимнастикой. Воздействие спортивной квалификации на данный вид гибкости более существенное, чем на активно-статическую и пассивную подвижность в тех же суставах и составляет 59% по сравнению с 45 и 34% соответственно.

2. Элементы соревновательной деятельности, требующие высокого уровня активно-динамической подвижности в тазобедренных суставах, составляют в среднем 74% от общего числа элементов групп трудности в упражнениях мастеров спорта. С ростом спортивной квалификации абсолютное число этих элементов увеличивается от 7,1 элемента у мастеров спорта до 7,9 - у мастеров спорта международного класса, а относительный их состав возрастает от 36% в упражнениях II-го разряда до 66% в упражнениях обязательной программы кандидатов в мастера спорта.

3. Активно-динамическая подвижность в тазобедренных суставах у мастеров спорта по художественной гимнастике составляет в среднем  $155,9^{\circ}$ , что меньше пассивной ( $194,7^{\circ}$ ) и больше активно-статической подвижности ( $120,9^{\circ}$ ) в тех же суставах. Занимающиеся художественной гимнастикой обладают высоким уровнем пассивной подвижности в тазобедренных суставах: ее средние показатели уже у спортсменок, имеющих II-й разряд, превышают амплитуду шпагата на  $11,3^{\circ}$ , а у мастеров спорта международного класса - на  $32,5^{\circ}$ .

4. Ведущими факторами, определяющими уровень активно-динамической подвижности в тазобедренных суставах, является способность к расслаблению и пассивная растяжимость мышц задней поверхности бедра ( $\gamma = 0,75$  и  $\gamma = 0,69$  соответственно) и в меньшей мере - сила мышц-сгибателей бедра при их растянутом

положении ( $r = 0,41$ ). Следующими по значимости факторами, определяющими амплитуду активно-динамических движений, являются продолжительность и величина ускорения ( $r_{\text{т.с.}} = 0,50$ ), которые тесно взаимосвязаны ( $r = 0,94$ ) и в свою очередь обусловлены силой мышц-сгибателей бедра при их относительном сокращении ( $r = 0,63$ ).

5. Базовые широкоамплитудные элементы целесообразно выделять из группы широких прыжков, так как они являются наиболее распространенными элементами без предмета в упражнениях мастеров спорта по художественной гимнастике и составляют 56% от общего числа элементов групп трудности. На долю других широкоамплитудных элементов приходится 18%. Остальную часть (26%) составляют элементы, не требующие высокого уровня активно-динамической подвижности в тазобедренных суставах.

6. Базовыми широкоамплитудными прыжками являются два прыжка: а) прыжок сгибая и разгибая ногу в шпагат, как наиболее приемлемый при первоначальном обучении широким прыжкам. Его применение дает больший эффект при формировании у занимающихся рациональных навыков выполнения широких прыжков, чем при традиционном обучении с прыжка шагом. Эффект заключается в большей амплитуде движения ног в фазе полета ( $\Delta \bar{x}$  составляет от 20,8 до 21,4° при  $p < 0,05$ ) и в меньшем наклоне туловища вперед при отталкивании ( $\Delta \bar{x}$  - от 7,5 до 8,3° при  $p < 0,05$ ); б) прыжок ноги врозь - для последующего совершенствования активно-динамической подвижности в тазобедренных суставах, проявляемой в широких прыжках. Показатели амплитуды коррелируют с аналогичными показателями более сложных широких прыжков ( $r = 0,90$ ).

7. Кумулятивный эффект применения метода изометрических напряжений предварительно растянутых мышц на первом этапе

занятий ( по истечении одного месяца) проявляется в статистически существенном приросте показателей активно-динамической подвижности в тазобедренных суставах при выполнении базового движения до уровня, составляющего в среднем 96% от амплитуды шпагата. Увеличению амплитуды широких прыжков сопутствует статистически достоверное повышение момента силы мышц-сгибателей бедра при их относительно растянутом положении (от 8,4 до 9,2 кгм).

8. Дальнейшее использование метода изометрических напряжений предварительно растянутых мышц (по истечении трех месяцев) сопровождается повышением способности поддерживать высокий уровень активно-динамической подвижности в тазобедренных суставах при выполнении максимально широких прыжков гимнастками на фоне утомления. Кумулятивный эффект на этом этапе занятий заключается в статистически существенном увеличении количества широких прыжков, выполненных гимнастками экспериментальной группы с максимальной амплитудой (в среднем на 83% по сравнению со статистически недостоверным приростом этого показателя на 16% в контрольной группе).

Апробация работы. Результаты проведенного исследования были апробированы: на IV республиканской конференции "Вопросы теории и практики физической культуры и спорта" (Минск, 1976); на научно-методической конференции ВГОИФК, посвященной 40-летию института (Минск, 1977); на III конференции молодых ученых ВГОИФК (Минск, 1981), на научно-методических конференциях ВГОИФК (Минск, 1979, 1981); на республиканских научно-практических конференциях по художественной гимнастике (Минск, 1978, 1980, 1982).

Основные положения диссертации опубликованы в работах:

1. Гевлич Е.Д., Суслова Л.А. Зависимость амплитуды широких прыжков в художественной гимнастике от максимальной амплитуды маха из положения стоя. - В кн.: Материалы шестой научно-методической конференции республик Прибалтики и Белоруссии по проблемам спортивной тренировки. Вильнюс, 1976, с. 76-80.

2. Суслова Л.А. Новое в методике развития гибкости. - В кн.: Тезисы седьмой научно-методической конференции республик Прибалтики и Белоруссии по проблемам спортивной тренировки. Рига, 1978, с. 115-116.

3. Суслова Л.А. Сравнительный анализ техники выполнения широкоамплитудных прыжков на основе их пространственно-временных характеристик. - В кн.: Вопросы теории и практики физической культуры и спорта, вып. 9. Минск, 1979, с. 49-54.

4. Исупова Л.А. Взаимосвязь факторов, определяющих активнo-динамическую подвижность в тазобедренных суставах у занимающихся художественной гимнастикой. - В кн.: Вопросы теории и практики физической культуры и спорта, вып. 10. Минск, 1980, с. 11-15.

