

**БИБЛИОТЕЧКА ТРЕНЕРА**

Е.Н. Медведева, А.А. Супрун,  
И.А. Винер-Усманова, Р.Н. Терехина,  
Е.С. Крючек

**Теория и методика  
художественной  
гимнастики:  
«РАВНОВЕСИЯ»**



СПОРТ

ББК 75.662  
М42

Рецензенты:

*О.А. Двейрина*, доктор педагогических наук, доцент, профессор теории и методики физической культуры НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург;

*Л.Н. Эдельман*, кандидат педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой кафедры оздоровительной физической культуры и адаптивного спорта РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург.

*Художник А.Ю. Литвиненко*

**Медведева Е.Н., Супрун А.А., Винер-Усманова И.А., Терехина Р.Н., Крючек Е.С.**

**М42**

Теория и методика художественной гимнастики: «равновесия». – М.: Спорт, 2021. – 344 с., ил.

ISBN 978-5-907225-61-9

Данное пособие посвящено важнейшим аспектам теории и методики художественной гимнастики и раскрывает вопросы базовой и профилирующей технической подготовки при обучении равновесиям, являющимся основой исполнительского мастерства спортсменок. Пособие предназначено как для специалистов этой дисциплины, так и для специалистов сложно-координационных видов спорта.

**ББК 75.662**

**ISBN 978-5-907225-61-9**

© Колл. авторов, 2021  
© Издательство «Спорт»,  
издание, оформление, 2021

# Содержание

Введение .....	5
1. Характеристика и классификация равновесий художественной гимнастики .....	8
2. Основы техники равновесий художественной гимнастики .....	14
2.1. Биомеханические особенности выполнения равновесий .....	14
2.2. Условия качественного выполнения равновесий в художественной гимнастике .....	17
2.3. Объективные факторы, определяющие успешность сохранения равновесий различной сложности .....	19
2.4. Особенности выполнения равновесия с движениями предметами .....	29
2.5. Классификация ошибок при выполнении равновесий и причины их возникновения .....	32
3. Последовательность и особенности обучения равновесиям художественной гимнастики .....	39
3.1. Алгоритм сложности равновесий как ориентир их освоения .....	39
3.2. Особенности обучения равновесиям художественной гимнастики без предмета и с предметом .....	42
3.3. Способы совершенствования равновесий с фундаментальной работой предметом в художественной гимнастике .....	58
4. Методика обучения равновесиям художественной гимнастики .....	68
4.1. Содержание процесса обучения базовым равновесиям художественной гимнастики .....	68
4.2. Методика обучения профилирующим равновесиям .....	79

4.3. Модификации базовых равновесий в художественной гимнастике .....	189
4.3.1. Равновесия «passé» вперед с наклоном туловища вперед или назад.....	189
4.3.2. Равновесия в стойке на колене .....	192
4.3.3. Равновесия в приседе на одной .....	195
4.3.4. Особенности техники и методики обучения tour lent (турлян) в больших позах.....	196
4.3.5. Особенности техники итальянского фуэте .....	199
5. Средства формирования физической готовности к освоению и выполнению равновесий художественной гимнастики .....	207
5.1. Физические способности, необходимые для освоения техники равновесий художественной гимнастики.....	207
5.1.1. Средства и методы развития гибкости при освоении профилирующих равновесий .....	208
5.1.2. Развитие силовых способностей, обеспечивающих готовность к освоению профилирующих равновесий .....	224
5.2. Развитие вестибулярной устойчивости при освоении равновесий .....	242
Заключение .....	247
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Комплексы упражнений, направленных на совершенствование техники равновесий.....	248
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Комплексы специальных упражнений для совершенствования техники равновесий с фундаментальной работой предметом.....	256
Использованная литература .....	233

## Введение

В содержании соревновательных упражнений художественной гимнастики зрелищно значимой структурной группой движений являются равновесия, которые позволяют своей совершенной формой наилучшим способом отражать замысел композиций. Соревновательные упражнения становятся красочными и незабываемыми благодаря выполнению спортсменками оригинальных и рискованных элементов, их умению виртуозно владеть предметами, демонстрировать физические возможности, гибкость, пластику, высокий уровень координации. Основными критериями зрелищности соревновательных композиций являются техничность, амплитуда, четкость исполнения, входящие в понятие спортивное мастерство, которое является результатом разработки эффективной техники упражнений и успешного проведения педагогического процесса профилирующей подготовки. При этом только при совершенной технике профилирующих равновесий возможно выполнение других, более сложных вариантов упражнений. Ошибки, возникающие при освоении профилирующих упражнений, переносятся и на элементы повышенной сложности, что, естественно, ведет к некачественному освоению последних, ограничивает возможности технического роста спортсменок и в целом негативно сказывается на их подготовке.

Современную художественную гимнастику отличает не только композиционная сложность соревновательной программы, но и высокий темп выполнения элементов, комбинаций танцевальных шагов, промежуточных движений и перемещений по площадке, преакробатических элементов и партерных переходов. После таких движений выполнение равновесий, связанных с необходимостью фиксации взаиморасположения частей тела, четко фиксированной формы с положением «остановки», а также динамических равновесий, исполняемых

с мягкими плавными движениями для перехода от одной формы тела к другой без изменения или с изменением уровня гимнастики относительно опоры, вызывает определенные затруднения. Следует также подчеркнуть, что плохо освоенные профилирующие равновесия не позволят гимнасткам качественно исполнять элементы трудности группы «вращения», в которых также необходимо демонстрировать фиксированную и хорошо определяемую форму тела.

Анализ основных видов движений в художественной гимнастике – равновесий и поворотов с точки зрения теоретической механики, позволяет выявить некоторые существенные ошибки их исполнения, обусловленные неправильными представлениями гимнасток о возможных способах управления телом. Коррекция неправильных с технической стороны действий, кроме прочего, должна опираться на информацию о физико-механических параметрах движения и быть направленной на установление границ их оптимальных значений. Все вышесказанное свидетельствует о необходимости применения системного подхода к технической подготовке спортсменок с учетом современных требований и тенденций развития вида спорта, о целесообразности поиска путей оптимизации профилирующей подготовки при обучении элементам структурной группы «равновесия» и является весьма актуальным и практически значимым.

В данном методическом пособии предложен системный подход, являющийся основой методологического обеспечения процесса освоения и совершенствования равновесий на всех этапах многолетней подготовки гимнасток. При этом поиск возможного логико-вербального объяснения требований к технике движений структурной группы «равновесия» остается за грамотным тренером.

Данное учебное пособие рассчитано, прежде всего, на студентов и преподавателей вузов физической культуры и спорта, педагогов учреждений дополнительного образования, тренеров, обеспечивающих спортивную подготовку спортсменок художественной гимнастики. Оно может быть

также полезно специалистам, занимающимся подготовкой спортсменов других гимнастических дисциплин. В книге не только описана техника и алгоритм освоения упражнений, но и подробно проиллюстрированы варианты равновесий, что способствует улучшению восприятия предложенного методического материала.

# 1. Характеристика и классификация равновесий художественной гимнастики

---

Термин «равновесие» определяется как состояние тела, находящегося в покое или равномерном движении, под воздействием равных, противоположно направленных и поэтому взаимоуничтожающихся сил.

В физической культуре и спорте равновесия – это по преимуществу разновидности стоек на ногах, выполняемых в условиях, требующих развитого навыка сохранения устойчивости. Под это определение попадают, прежде всего, положения, которые характеризуются усложненными условиями балансирования. К ним относятся в основном стойки на одной ноге, так как условия сохранения равновесия в стойках на обеих ногах близки к естественным и не представляют существенных затруднений.

В правилах соревнований по художественной гимнастике «равновесия» являются элементами трудности тела (AD, code 2017–2020) и разделены на три типа: равновесия на стопе («релеве» или на полной стопе); равновесия на других частях тела; динамические равновесия.

Помимо этого, равновесие рассматривается как функция или как двигательное качество – это способность поддерживать контролируемое положение тела во время какого-либо действия, сохранять устойчивость. Как способность равновесие необходимо для выполнения абсолютно всех элементов художественной гимнастики.

***Классифицируются равновесия по следующим признакам:***

1. По направлению наклона (отклонению) туловища.
2. По амплитуде наклона.



3. По амплитуде отведения свободной ноги.
4. По положению свободной ноги.
5. По способу удержания свободной ноги.
6. По способу опоры.

*По направлению* наклона туловища различают:

1. Передние равновесия – туловище наклоняется вперед.
2. Боковые равновесия – туловище наклоняется в сторону.
3. Задние равновесия – туловище наклоняется назад.

*По амплитуде* наклона туловища различают:

1. Высокие равновесия – туловище удерживается вертикально или слегка отклоняется.
2. Горизонтальные равновесия – туловище наклоняется на  $90^\circ$ .
3. Низкие равновесия – туловище наклоняется на  $135^\circ$  и более.

Амплитуда отведения свободной ноги может быть на 45, 90, 135, 180 и более градусов. Технически трудными считаются равновесия при отведении свободной ноги в диапазоне от  $90^\circ$  до  $180^\circ$ .

*Положение свободной ноги* может быть прямым и согнутым. По способу сгибания свободной ноги различаются равновесия «пассе», «аттитюд» и «в кольцо».

*Удержание свободной ноги* может быть пассивным – с помощью руки (с захватом) и активным – силой мышц без помощи руки.

*По способу опоры* равновесия могут выполняться: а) на всей стопе, б) на носке, в) на колене. Наиболее трудным считается равновесие на носке.

Выделяют базовые навыки сохранения равновесий и профилирующие равновесия. Формирование базовых навыков является фундаментом специальной технической подготовки к сохранению равновесий. Профилирующее упражнение – это центральное упражнение в подгруппе равновесий в силу своих биомеханических параметров, обеспечивающее максимально возможный положительный перенос навыка на другие упражнения подобного профиля.

*К базовым равновесиям можно отнести:*

- стойки на носках по позициям;
- стойки с различными динамическими осанками: прямой, согнутой, прогнутой;
- стойки на одной ноге (на всей стопе и на носке), другая назад, в сторону, вперед на  $45^\circ$ ;
- стойки на одной ноге (на всей стопе и на носке), другая согнута вперед, в сторону, носок у колена (бедро поднято на  $90^\circ$ ).

*К профилирующим равновесиям относятся:*

- высокое переднее равновесие;
- горизонтальное переднее равновесие («ласточка»);
- высокое заднее равновесие, нога на  $180^\circ$  с захватом;
- вертикальное боковое, нога на  $180^\circ$  с захватом;
- горизонтальное боковое, нога на  $90^\circ$ .

Помимо равновесий на одной ноге в настоящее время широко применяются и являются трудностями равновесия на колене с различными положениями ноги и тела и в приседе на одной. Профилирующими в этих группах равновесий можно считать:

- равновесие в стойке на колене, другая нога вперед (на  $90^\circ$ );
- равновесие в (полу)приседе на одной, другая нога вперед – «казак» (на  $90^\circ$ ).

На рис. 1 представлена общая классификация равновесий.

***Равновесия в стойке на двух ногах*** наиболее просты в исполнении. Как правило, это положения в стойке на носках, которые могут быть фиксированными (статическими) или проходящими (динамическими). Наиболее широко используются в художественной гимнастике разнообразные проходящие положения в стойке на носках.

***Равновесия в стойке на одной ноге*** более сложны в исполнении, требуют специальной тренировки и наиболее интересны как самостоятельный вид упражнений художественной гимнастики.

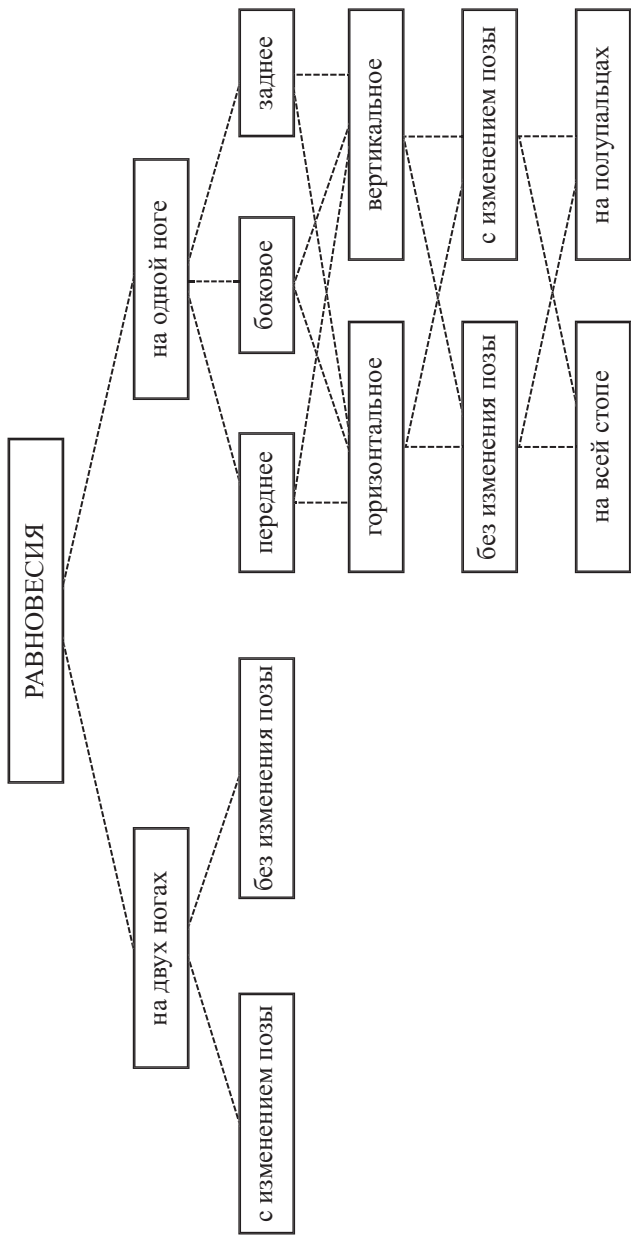


Рис. 1. Классификация равновесий, выполняемых в художественной гимнастике

*Передние равновесия* – наиболее традиционный вид равновесий, такие как «ласточка» («арабеск»). Со структурной точки зрения для передних равновесий определяющим является наклон туловища вперед, более или менее выраженный в различных вариантах этого упражнения.

*Задние равновесия* – структурные антиподы равновесий предыдущего типа. Для них характерен наклон туловища назад с одновременным подъемом свободной ноги вперед до горизонтального или более высокого положения. Трудность задних равновесий, как правило, гораздо выше в сравнении со всеми другими видами равновесий.

*Боковые равновесия* – положения, промежуточные по структуре между передними и задними равновесиями. Для них определяющим является расположение уравновешенных звеньев тела во фронтальной плоскости.

Три названные группы равновесий охватывают все существующие элементы данного типа. Однако форма тела при передних, задних и боковых равновесиях может быть бесконечно разнообразной. В частности, расположение туловища и свободной ноги гимнастки может быть различным по отношению к горизонту. По этой причине условно выделены горизонтальные и вертикальные равновесия. Для первых характерно преимущественно горизонтальное положение туловища и свободной ноги гимнастки. Это профилирующая форма равновесий. Вторая разновидность – вертикальные равновесия – характерна значительным разнообразием вариантов форм. Наиболее просты вертикальные равновесия в положениях с высоко расположенным туловищем гимнастки. Технически наиболее сложны вертикальные равновесия с максимально поднятой ногой. Эти элементы могут выполняться с различной степенью наклона туловища.

Все названные структурно-технические варианты равновесий художественной гимнастики могут быть статическими, фиксированными, или проходящими, динамическими. Сложность их исполнения зависит от координации действий в положении равновесия, от уровня требований, предъявляемых

к двигательным качествам гимнастики (например, гибкости), а также от способа опоры, который отражен в классификации, отражающей возможность исполнения стойки либо на всей стопе, либо на носках.

## 2. Основы техники равновесий художественной гимнастики

---

### 2.1. Биомеханические особенности выполнения равновесий

В основе техники равновесий лежат физические законы. В соответствии с ними, равновесие сохраняется, если общий центр тяжести тела (ОЦТг) проектируется на площадь опоры. Любое отклонение туловища от вертикали или любое отведение ноги ведет к смещению ОЦТг, и, если не выполнить компенсаторные движения, то проекция ОЦТг сместится с площади опоры и равновесие будет потеряно. Поэтому сохранение равновесия – это искусство выполнять компенсаторные движения для обеспечения устойчивости.

Степень устойчивости тела гимнастки в равновесных положениях зависит с физической точки зрения от двух основных факторов. Первый из них – размеры площади опоры. Линейные размеры площади опоры сильно изменяются в зависимости от характера опоры ног (ногами). Соответственно этому различна и устойчивость тела при его колебаниях в различных плоскостях. Так, устойчивость тела во фронтальной плоскости в обычной стойке на ногах значительно больше, чем в сагиттальной плоскости. Напротив, в стойке на одной ноге она больше в переднезаднем направлении. Опорная площадь при стойках на полной стопе больше, чем в равновесиях на одной в стойке на носке. Во втором случае площадь существенно меньше, что и объясняет значительно большую трудность сохранения устойчивости в стойке на носке.

Другим фактором устойчивости в положении ограниченно устойчивого равновесия является высота расположения ОЦТТ гимнастки над уровнем опоры. Чем выше при прочих равных условиях расположен ОЦТТ, тем ниже устойчивость тела, тем труднее сохранить равновесие. Поэтому принято, что виды равновесий с высоким расположением звеньев тела в целом труднее для исполнения.

Общей характеристикой, позволяющей оценить степень устойчивости тела гимнастки в положении равновесия, является угол устойчивости. Угол устойчивости тела, выбранный для какой-либо определенной плоскости возможного колебания тела, определяется по углу тазобедренного сустава при опоре на две ноги и по углу кинематической цепи – большой палец опорной ноги – лобковая кость – пятка опорной ноги. Таким образом, данная характеристика включает в себя оба показателя устойчивости – высоту расположения ОЦТТ и линейные размеры площади опоры в избранной плоскости, совпадающей с плоскостью данного угла устойчивости.

Все равновесия, выполняемые в стойке на одной ноге или на носках, относятся к ограниченно устойчивым. В вертикальных равновесиях, как правило, ОЦТТ гимнастки расположен над опорой, и тело сохраняет устойчивость. В горизонтальных равновесиях или с наклоном туловища вперед в основном проекция ОЦТТ выходит за пределы площади опоры, и равновесие нарушается, при неправильном компенсаторном движении тела и расположении свободных звеньев тела гимнастка может упасть вперед. Падение вызывается силой тяжести, которая после выхода проекции ОЦТТ за пределы площади опоры начинает действовать как внешняя опрокидывающая сила.

Сохранение устойчивости в равновесии – сложный по структуре действий, но управляемый процесс. Даже при надежно фиксированном, статическом равновесии действия гимнастки, обеспечивающие стабилизацию позы, весьма изменчивы. Это объясняется тем, что тело гимнастки является сложной биокинематической системой со многими степе-

ниями свободы. Непрерывные и не вполне упорядоченные взаимодействия скелетной мускулатуры, дыхательные движения, фибрилляция мышечных волокон приводят к неизбежным микроколебаниям тела. Такие колебания носят случайный характер, однако сам процесс сохранения равновесия должен быть управляемым. Каждому отклонению тела от оптимального положения должно отвечать усилие гимнастки, восстанавливающее равновесие. Так, угроза потери равновесия при движении вперед в положении «переднего равновесия» заставляет гимнастку усиливать напряжение мышц-сгибателей стопы. При этом развивается компенсаторный момент силы опорной реакции, который останавливает наклон вперед, а затем возвращает проекцию ОЦТ в оптимальное положение относительно опоры. При неточной работе может возникать гиперкомпенсация, когда проекция ОЦТ по инерции «проскакивает» оптимальное положение и возникают возвратноколебательные движения около положения равновесия, то есть гимнастки балансируют. С повышением спортивного мастерства амплитуда колебательных движений тела гимнастки при балансировании уменьшается. И, напротив, у недостаточно подготовленных занимающихся балансирование носит грубо выраженную форму и воспринимается как явная ошибка исполнения.

Так, в стойке на носке момент силы опорной реакции, который может быть развит гимнасткой, минимален как из-за малой величины плеча силы, зависящего от размеров опоры, так и ввиду ограниченной силы мышц. В таких условиях важную роль играет способность управлять состоянием равновесия за счет изменения позы и характера движений. Например, действием, восстанавливающим положение при падении гимнастки вперед в переднем равновесии, является быстрый наклон туловища вперед. Такое движение вызывает увеличение давления на опору и, как следствие, силы опорной реакции, направленной в противоположную сторону. Последняя позволяет телу получить импульс, останавливающий потерю устойчивости. Аналогичные действия, которые



могут быть до известной степени скрыты, замаскированы выразительной пластикой, применяются в различных по сложности равновесиях.

## **2.2. Условия качественного выполнения равновесий в художественной гимнастике**

Сложность и трудность равновесий, применяемых в художественной гимнастике, очень различна, так как к числу данных упражнений могут быть отнесены как простейшие (стойка на носках, стойка на одной ноге, другая вперед), так и весьма сложные положения, требующие владения рядом навыков и качеств. Например, различные по форме вертикальные равновесия требуют разного уровня проявления активной гибкости, специальной силы, вестибулярной устойчивости, навыков балансировки и пространственной ориентировки, необходимых для поддержания устойчивости. По этой причине владение равновесными положениями играет в художественной гимнастике универсальную роль. Оно обеспечивает не только базовую основу для освоения сложных равновесий в статике и динамике, являющихся в соревновательных комбинациях самостоятельными элементами одноименной структурной группы, но и создает условия технически точного исполнения многих движений, формально не относящихся к равновесиям (например, различных шагов, поворотов и даже прыжков).

Выполнение равновесий в решающей степени зависит от точной, скоординированной деятельности мышечного аппарата гимнастки, а также от автоматизированного навыка балансирования. Подъем на носки, который характерен для большинства равновесий в художественной гимнастике, производится за счет действий, одновременно осуществляемых в нескольких суставах: плюснефаланговом, предплюсневом, голеностопном. При этом наибольшую нагрузку несут мышцы-сгибатели стопы, которые выполняют при подъеме

на носки преодолевающую работу. В процессе удержания равновесия в стойке на носках большую роль играют боковые мышцы (передняя большеберцовая и группа малоберцовых), которые фиксируют стопу и предотвращают ее избыточные движения. Чрезвычайно важны ощущения, получаемые гимнасткой через рецепторы стопы. Доказано, что проприоцептивная чувствительность – решающий фактор, позволяющий благодаря непрерывным центростремительным импульсам, поступающим с периферии в нервные центры, оперативно управлять позой. Еще один существенный момент техники выполнения равновесий – сохранение высокого тонуса не только мышц нижних конечностей, но и всего тела. Это позволяет гимнастке предотвратить случайные движения свободными конечностями, повысить реактивность мышечного аппарата на различные изменения ситуации равновесия, то есть увеличить управляемость системы.

Качественное выполнение равновесий в художественной гимнастике обеспечивается адекватной активацией длиннейшей мышцы спины, четырехглавой мышцы бедра, большой ягодичной мышцей, поперечной мышцей живота правой и левой стороны туловища и т.д. Как следствие, необходимая форма равновесий определяется управляемой со стороны спортсменки амплитудой движений звеньев тела в тазобедренных, плечевых суставах и сочленениях позвоночного столба.

Навык удержания равновесия должен быть доведен у гимнастки до автоматизма, иначе это приводит к увеличению угловых ускорений и скоростей в поисках баланса. Как следствие, возрастает вероятность больших колебаний звеньев тела в суставах и уменьшения контроля их взаиморасположения в пространстве, снижается оценка движений и в конечном итоге – все перечисленное приводит к полной потере равновесия и падению гимнастки.

### **2.3. Объективные факторы, определяющие успешность сохранения равновесий различной сложности**

Сохранение гимнасткой равновесия при выполнении разнообразных двигательных действий определяется комплексом взаимосвязанных факторов, среди которых наибольшее значение имеют:

- уровень общей физической подготовленности занимающихся;
- возрастные особенности;
- состояние сенсорных систем;
- психо-эмоциональное состояние;
- особенности строения суставно-связочного аппарата;
- генетические особенности;
- способность к экстраполяции.

Среди факторов, влияющих на устойчивость позы, выделяют следующие генетические признаки: морфологические, биохимические и функциональные изменения соответствующих тканей и органов в процессе целенаправленной мышечной деятельности. Пределы развития функции равновесия имеют жесткую генетическую детерминацию. По мере приближения показателей к предельному значению возрастает роль генетических факторов.

Сохранение равновесия в значительной степени зависит от способности гимнастки осуществлять точную дифференцировку пространственно-временных и пространственно-силовых параметров движений. При этом, с одной стороны, освоение двигательных программ равновесий предъявляет специфические требования к уровню развития двигательного, вестибулярного, зрительного и слухового анализаторов, а с другой стороны, обилие разнообразных по сложности равновесий позволяет успешно развивать функциональные способности анализаторов.

В процессе выполнения равновесий с высокой степенью точности можно определять направление двигательных

действий, скорости перемещения точек звеньев тела, а также величины развиваемых мышечных усилий для сохранения устойчивости. Это создает предпосылки качественного освоения равновесий повышенной сложности, а также фаз элементов других структурных групп (отталкивание в прыжках и поворотах; приземление; амплитуда движений и рациональное положение звеньев тела с учетом формы прыжка, поворота, а также других элементов).

По вопросу о доле участия вестибулярного, зрительного и двигательного анализаторов в актах поддержания устойчивости тела человека на данный момент отсутствует единое мнение. Однако считается, что вестибулярному анализатору, как одному из филогенетически старых образований среди всех сенсорных систем организма человека, принадлежит ведущая роль в осуществлении функции равновесия.

Значение и роль зрительного анализатора для сохранения равновесия тела человека неоднократно подчеркивались в научной и специальной литературе. Установлено, что выключение зрительного анализатора ухудшает функцию равновесия у человека. Так, например, время удержания статического равновесия у детей 4–7 лет без зрительного контроля уменьшается на 9–30%, в 6 лет – на 20,5% у мальчиков и 8,8% у девочек, а в 7 лет – соответственно на 16,6% и 31,1%. Между тем имеются данные, свидетельствующие и об улучшении устойчивости тела человека при закрытых глазах, но эти факты (если говорить о практически «здоровых» людях), скорее всего, являются исключением из общей тенденции.

Зрительный анализатор обеспечивает восприятие особенностей воздействия различных объектов внешней среды для внесения необходимых корректив в пространственно-временные параметры движений, что создает условия для лучшей устойчивости тела. Большое значение имеют поле и острота зрения. Их оптимальное состояние позволяет адекватно оценивать пространственные и временные показатели двигательных действий, выбирать наиболее эффективные направле-

ния и рациональное соотношение разнонаправленных движений.

Двигательный анализатор, связанный с суставно-мышечной чувствительностью, определяет характер деятельности различных звеньев опорно-двигательного аппарата, что особенно важно для сохранения устойчивого положения тела.

Многие двигательные действия связаны с преодолением действия силы тяжести, ускорений прямолинейного и центростремительного характера, обусловленных особенностями деятельности вестибулярного анализатора. Вестибулярные рефлексы, связанные с анализом положения головы, туловища и других звеньев тела в пространстве и времени, поддержания мышечного тонуса, сохранения равновесия, обеспечивают качество выполнения физических упражнений.

Выполнение двигательных действий различной сложности требует определенного уровня развития мышечной силы, быстроты, выносливости, ловкости, гибкости, равновесия и т.д. Различные качественные стороны двигательной деятельности проявляются одновременно или последовательно в зависимости от особенностей структурного содержания изучаемого физического упражнения. При этом обнаруживается определенная взаимосвязь и взаимозависимость проявления тех или иных двигательных координат.

Таким образом, сохранение равновесия базируется на основе переработки и обобщения информации, поступающей с рецепторов вестибулярного анализатора (отолитового аппарата и полукружных каналов), проприоцепторов скелетных мышц (в первую очередь шейных), рецепторов давления кожи (особенно стопы), рецепторов суставов и сухожилий, рецепторов других анализаторных систем (в том числе и внутренних органов). При этом следует отметить, что при выключении одного из анализаторов из процесса поддержания равновесия система сама себя компенсирует, повышая роль и активность функционирующих анализаторов.

Сложность сохранения статических равновесий в художественной гимнастике обусловлена, в первую очередь, усло-

виями и содержанием их выполнения. Характеристиками последних являются биомеханические параметры движения, обуславливающие устойчивость, координационную сложность, степень проявления физических качеств.

Равновесие механической системы под воздействием приложенных к ней сил – это такое состояние, при котором координаты всех точек системы постоянны (неизменны во времени) по отношению к неподвижной системе отсчета.

Исследования функции равновесия показали, что ее состояние имеет решающее значение для достижения высоких результатов в различных видах спорта. Она также позволяет быстрее и качественнее овладеть техникой различных физических упражнений, являясь одним из основных двигательско-координационных качеств, совершенствование которых необходимо в течение всей жизни.

Для сохранения равновесия физического тела необходимо, чтобы все внешние силы, приложенные к данному телу, взаимно уравновешивались. К внешним силам, постоянно действующим на тело, относятся: сила тяжести тела (действие притяжения земли) и реакция опоры (противодействие давлению тела на опору). В механике различают три вида равновесия твердого тела: устойчивое, неустойчивое и безразличное. Однако еще часто выделяют ограниченно устойчивое равновесие. Отличие в видах устойчивости находится по высоте общего центра массы тела (ОЦМт) человека. В реальной жизни мы сталкиваемся и рассматриваем условия равновесия не свободных, а связанных тел, на движение которых наложены определенные биомеханические ограничения – связи.

Однако многозвенность биокинетических цепей (БКЦ) организма человека и множество возможных поз создают трудности при необходимости принять нужную позу из различных исходных положений и сохранение ее в условиях переменных внешних сил.

Под БКЦ обычно подразумевают конечности человека. Однако, к примеру, тело гимнастки, взятое как целое, также

представляет собой БКЦ, звеньями которой являются все подвижно сочлененные сегменты тела, а каждая пара смежных звеньев БКЦ составляет собой, таким образом, биокинетическую пару. В зависимости от характера рабочего положения тело гимнастки может представлять: открытую БКЦ (стойка на руках или ногах) и закрытую, встречающуюся редко, так как подвижность звеньев в этих случаях резко снижается и возможности их энергообеспечения и управления движением минимальны (например: наклон с захватом; лежа на животe, кольцо с захватом).

Поza характеризуется ориентацией тела относительно опоры, взаимным расположением звеньев тела и положением ОЦМт. Одним из наиболее применяемых исходных положений как для движения на месте (ОЦМт перемещается в пределах площади опоры), так и для некоторых локомоторных движений является вертикальная стойка, которая может видоизменяться в зависимости от постановки стоп, удержания туловища и рук. «Нормальная» основная стойка должна при малой затрате мышечного напряжения, необходимого для уравнивания тела, обеспечивать благоприятные условия для дыхания и кровообращения свода стопы.

С точки зрения биомеханики устойчивость тела (или позы) при нижней опоре зависит от высоты расположения ОЦМт и расстояния от проекции ОЦМт на площадь опоры до соответствующей ее границы. Условия устойчивости могут быть соединены в понятие угол устойчивости. При физических упражнениях бывает необходимо либо обеспечить большую устойчивость в известном направлении (например, равновесия), либо, наоборот, получить возможность быстрого выхода из равновесия (например, перекаат или переворот). Общая устойчивость определяется углом равновесия, который равен сумме углов устойчивости в данной плоскости (например, вперед и назад). С физической точки зрения тело человека, стоящего на двух ногах, находится в условиях неустойчивого равновесия благодаря относительно малой площади опоры и высокого расположения ОЦМт, и именно

в силу этого легко теряет свою устойчивость под действием внешних сил. Следовательно, человек и, в частности, гимнастка постоянно нуждается в сохранении равновесия, что достигается при помощи так называемых компенсаторных движений.

Вертикальная поза является высоко автоматизированным двигательным навыком, освоенным на ранних этапах онтогенеза, базовым компонентом которой служит генетическая программа стояния. Формирование навыка стояния неразрывно связано с высшими психическими функциями, внутренним представлением о собственном теле и окружающем пространстве.

Способность сохранять устойчивое положение тела определяется рядом факторов. Одними из них являются уравновешенность нервных процессов и степень выработки дифференцированного торможения. Уравновешенность позволяет распределять мышечные усилия, концентрируя их в нужном направлении. Высокая степень выработки дифференцированного и запаздывающего торможения дает возможность с большой точностью различать характер усилий и паузы между ними. Внешне работа мышц с поочередной активностью отличается легкостью, изяществом движений. Факторами, обеспечивающими сохранение равновесия, являются также состояние нервно-мышечного аппарата, уровень развития физических и координационных качеств. Повышает способность сохранять равновесие психологический настрой и эмоциональное состояние.

Резкое возрастание требований к проявлению высокого уровня внутримышечной и межмышечной координации происходит при кратковременном характере выполнения двигательных действий. Влияние состояния нервной и мышечной систем на сохранение устойчивости связано с увеличением или уменьшением амплитуды колебаний тела. Необходимо иметь в виду, что добиться абсолютной устойчивости тела невозможно. При сохранении любого равновесия мышцы находятся в состоянии определенного тремора, который в боль-



шей степени проявляется у нетренированных спортсменок, в связи с чем им труднее добиться равновесия.

Двигательные акты всегда связаны с поддержанием относительно устойчивого положения тела (оперативной позы), то есть обеспечения равновесия как состояния, которое достигается в результате противодействия силам (внешним и внутренним), вызывающим отклонение тела от целесообразного положения. Роль устойчивости позы особенно существенна при выполнении действий в условиях, способствующих ее нарушению (при малой площади опоры, при вращательных движениях). Этим определяется жизненно важное значение «способности поддерживать равновесие», то есть – способности обеспечивать устойчивость позы в статических положениях и балансировку при перемещении. Общим же внешним показателем этой способности является степень устойчивости позы. Определяется она по сохранению заданного положения тела в условиях, затрудняющих поддержание равновесия, по величине отклонения от него и по устранению отклонений во времени.

В художественной гимнастике, в связи со спецификой двигательной задачи либо из эстетических соображений, постоянно возникает необходимость в весьма разнообразных вариантах поз как статического, так и динамического характера. Поэтому, в зависимости от соотношения моментов динамики и статики в различных позах и по ходу их изменений, в одних случаях требуется поддерживать преимущественно статическое равновесие, в других – динамическое.

Статическое равновесие подразумевает длительное сохранение позы (равновесия в аттитюд, боковое равновесие в шпагат и т.д.), а динамическое – сохранение основного направления перемещения человека при непрерывно меняющихся позах (повороты, перевороты, прыжки).

Показатели сохранения равновесия связаны со способностью гимнастки управлять силовыми и пространственными параметрами движения. При этом процесс сохранения равновесия является активным процессом. Обусловлено это

тем, что тело человека непрерывно подвергается незначительным, случайным, нарушающим равновесие воздействиям, связанным с деятельностью систем дыхания, кровоснабжения. Процесс регуляции равновесия отражается в колебательных движениях тела. Чем меньше эта амплитуда колебаний, тем лучше человек справляется с задачей сохранения равновесия.

Ведущая роль в регуляции и сохранении равновесия при вертикальной позе принадлежит стопе и активности мышц голени, которые преимущественно осуществляют коррекцию позы. В некоторых случаях для системы регуляции вертикальной позы могут быть существенными шейно-тонические рефлексы. При этом в спокойном состоянии регулирование вертикальной позы обеспечивается, прежде всего, антигравитационной мускулатурой (мышцы-разгибатели позвоночного столба и нижних конечностей) и рефлексами на растяжение мышц передней и задней поверхности голени.

Формирование различных поз, характерных для равновесия, осуществляется благодаря тонкой координации мышечных групп, которая реализуется с помощью афферентной импульсации двигательной и других сенсорных систем. Чтобы зафиксировать позу сложной кинематической цепи, необходимо закрепить каждую из имеющихся у нее степеней свободы независимыми друг от друга связями, по одной на каждую степень. Обеспечивают эти связи в организме человека большей частью мышцы и в определенной степени – внешние силы. Совершенно аналогичное положение наблюдается и в динамике. Такой взгляд вполне обоснован, так как многие биомеханики видят в структуре равновесия (особенно статического) большой процент элементов статической силы и координации.

Участие мышц в сохранении равновесия тела человека характеризуется несколькими вариантами их работы. Так, в статических положениях осуществляется три вида статической работы мышц: удерживающая, укрепляющая и фиксирующая. При этом удерживающая работа мышц обычно

бывает в том случае, когда часть тела занимает горизонтальное или наклонное положение. Укрепляющая работа мышц характерна для вертикального положения частей тела при верхней опоре, когда силы тяжести как бы стремятся оторвать часть тела от вышерасположенной опоры. Фиксирующая работа встречается преимущественно при нижней опоре, когда мышцы способствуют удержанию частей тела в неустойчивом равновесии, а также балансированию.

Анатомо-физиологический механизм работы мышц, обуславливающий качество выполнения двигательных задач различной степени сложности, раскрывается в понятии силы мышц (пропорциональной ее поперечному сечению), а именно в максимальном напряжении, которое способны развивать мышечные волокна.

В практике спортивной тренировки для сравнения мышечной силы пользуются показателями: абсолютной и относительной мышечной силы, статической и динамической мышечной силы, произвольной и непроизвольной мышечной силы. Проявление значительной мышечной силы связано с безусловно-условно-рефлекторной регуляцией двигательных и вегетативных функций, а также композицией мышечных волокон.

При максимальной статической силе мышц скорость сокращения мышцы равна нулю, и времени, необходимого для достижения максимального напряжения, достаточно. Также для проявления статической силы характерно наличие «активного» или «пассивного» напряжения. Длина мышцы, как в том, так и другом случаях не изменяется. При «активном» характере статическое напряжение мышцы происходит без ее растяжения, а при «пассивном» – при попытке внешних сил насильственно растянуть напряженную мышцу.

Однако высокий уровень развития силы еще не обеспечивает успешность удержания статического положения. Будучи обусловленной биомеханической рациональностью, она должна обеспечить наилучшие условия выполнения самого статического элемента и перехода к другому движению.