

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА КРАСНОГО
ЗНАМЕНИ ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ
имени П. Ф. ЛЕСГАФТА**

На правах рукописи

ТИХОНРАВОВА Татьяна Вениаминовна

УДК 796.412.2

**ТЕХНИКА И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ
ЦЕЛОСТНОЙ ВОЛНЕ**

(на примере художественной гимнастики)

13.00.04 — Теория и методика физического воспитания,
спортивной тренировки и оздоровительной
физической культуры

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук**

Ленинград — 1989

Научный руководитель - кандидат педагогических наук,
доцент Вайн А.А.

Официальные оппоненты: доктор биологических наук,
профессор Бальсевич В.К.
кандидат педагогических наук
Карпенко Л.А.

Ведущее учреждение - Киевский государственный институт
физической культуры

Защита диссертации состоится " _____ " _____ 1989 г.
в _____ часов на заседании специализированного совета
К 046.03.01 Государственного ордена Ленина и ордена Красного Знаме-
ни института физической культуры им. П.Ф.Лесгафта (190121, Ленин-
град, ул. Декабристов, 35).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан " _____ " _____ 1989 г.

Ученый секретарь
специализированного совета
доцент

Д.М.НИКОЛАЕВ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

А к т у а л ь н о с т ь . Одной из специфических черт художественной гимнастики является наличие группы волнообразных движений. Материалы наблюдений волнообразных движений в произвольной программе мастеров спорта показывают, что основным элементом в группе волнообразных движений является целостная волна. Известно, что целостную волну относят к сложным движениям. Но до сих пор не имеется экспериментальных исследований техники этого движения. Отсутствуют критерии оценки оптимальной техники, что вносит значительные трудности в методику обучения и судейство. Методика обучения не имеет теоретического фундамента. Она только отражает большой опыт тренерской работы. Отсутствием научной основы в процессе обучения нарушается один из главных принципов советской дидактики, т.е. принцип научности. Это не может не сказаться на результатах обучения. Как известно, процесс обучения является центральной проблемой дидактики. Разработка научно обоснованной методики обучения технике целостной волны восполнит этот пробел в теории и методике художественной гимнастики.

В данной работе анализируется техника основного элемента в группе волнообразных движений - целостная волна.

Работа выполнена в соответствии со Сводным планом НИР Госкомспорта СССР на 1981-1985 гг., направление 2, тема 2.2.5 и соответствует планам 1986-1990 гг., направление 2, тема 2.4.1.

Г и п о т е з а . Анализ техники целостной волны из исходного положения круглого полуприседа выявил ряд противоречий, заключающихся в нарушении динамики и основного принципа волны.

Предполагается разработать новый вариант техники целостной

волны, характеризующийся динамичностью и отражающий основной принцип волны, что позволит включить его в любую динамическую комбинацию в художественной гимнастике.

Объект исследования – обучение целостной волне в художественной гимнастике.

Предмет исследования – средства, методы и приемы обучения технике целостной волны в художественной гимнастике.

Целью работы является разработка научно обоснованной техники и методики обучения целостной волне.

В работе были поставлены следующие задачи :

- 1) выявить соответствие техники исполнения целостной волны описанию этого элемента в учебных пособиях и в учебнике;
- 2) исследовать биомеханические характеристики, отражающие основной принцип волны;
- 3) определить количественные характеристики качества исполнения целостной волны;
- 4) разработать и экспериментально обосновать методику обучения целостной волне.

Методы исследования: теоретический анализ и обобщение научно-методической литературы, педагогическое наблюдение, педагогический эксперимент, анкетный опрос тренеров, киноциклография, статистические методы анализа и обработки материалов с использованием ЭВМ ЕС-1022. Биомеханические характеристики, полученные на ЭВМ на основании исходных данных киноциклографии, подвергались статистической обработке при помощи специальной программы, составленной на основании алгоритма (А.А.Вайн, 1969).

Научная новизна. Впервые была подвергнута биомеханическому анализу техника исполнения целостной волны в художественной гимнастике. Выявлено, что из круглого полуприседа це-

лостную волну исполнить невозможно, о чем свидетельствует биомеханический анализ техники данного движения.

Теоретически обоснован и разработан новый вариант техники исполнения целостной волны из исходного положения стойки на носках, руки вверх. Выявлено, что целостная волна должна начинаться с тазобедренного сустава. Определено, что качество исполнения целостной волны отражают слитность и гармоничность, которые выражаются через коэффициенты вариации скорости прироста амплитуды и времени нулевых скоростей. Разработана и апробирована методика обучения новому варианту целостной волны, основанная на биомеханическом анализе техники этого движения.

П р а к т и ч е с к а я з н а ч и м о с т ь . На основании полученных критериев оптимальной новой техники целостной волны разработана методика и практические рекомендации по ее обучению, базирующиеся на основных педагогических принципах: сознательность и активность, доступность и индивидуализация, наглядность, постепенное повышение требований, научность.

Новый вариант целостной волны может быть включен в любую динамическую комбинацию по художественной гимнастике и обогащает произвольные композиции.

Материалы исследований внедрены в практику подготовки гимнасток г.Тарту и СДЮСШОР № 16 г.Минска.

**О с н о в н ы е п о л о ж е н и я , в ы н о с и м ы е
н а з а щ и т у :**

I. Теоретическое обоснование новой оптимальной техники целостной волны возможно на основе учета особенностей строения опорно-двигательного аппарата человека.

2. Новая оптимальная техника волны, в основу которой положен основной принцип волны, отражающийся на биомеханических характеристиках, дает возможность разработки количественных критериев оценки качества ее исполнения.

3. Комплекс специальных последовательных движений, каждое из которых включает в себя волну разной длины, исполняемых повторно, составляет основу методики, дающей эффективное освоение новой техники целостной волны.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, шести глав, выводов, списка литературы и приложения. Основная часть работы изложена на 152 страницах машинописного текста, включая 32 рисунка и 12 таблиц. Список литературы насчитывает 144 названия работы, из них 23 на иностранных языках. Имеется 24 приложения.

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Сравнительный анализ старого и нового вариантов техники целостной волны

Опрос ведущих тренеров по художественной гимнастике и наблюдение волнообразных движений в произвольной программе мастеров спорта на первенстве СССР 28-30 мая 1974 г. выявили, что в группе волнообразных движений, которая является одной из основных в художественной гимнастике, чаще других элементов встречается целостная волна.

В стойке на носках, руки вверх тело гимнастки представляет собой опорную систему. Для исполнения целостной волны относительно вертикали из этого исходного положения необходимо обосно-

вать приложение синусоидальной возмущающей силы к ведущей точке. В голеностопном и коленном суставах движение относительно вертикали возможно только в половину периода. Подвижность тазобедренного сустава позволяет этому суставу исполнить полное периодическое движение относительно вертикали. Все суставы, лежащие выше тазобедренного, включая руки, могут исполнить полное периодическое движение. Приложение синусоидальной возмущающей силы к тазобедренному суставу дает возможность гимнастке исполнить целостную волну относительно вертикали. Именно тазобедренный сустав необходимо считать ведущим для исполнения целостной волны телом гимнастки. В этом движении хорошо прослеживается основной принцип волновых явлений (рис. 1), в то время как в старом варианте техники он явно нарушается. На рисунке гониограмм, полученных на группе гимнасток, исполнявших волну по старой технике, разгибание начинается с разгибания тазобедренного сустава и поясничной области (рис. 2, А). Затем следует разгибание в грудной части позвоночника, которое происходит одновременно с разгибанием в коленном суставе. Последним разгибается угол, который образован при соединении трех точек: ЦМ головы, плечевого сустава и остистого отростка седьмого грудного позвонка. Последовательность разгибания суставов при исполнении волны по старой технике свидетельствует о нарушении основного принципа волны и не соответствует описанию последовательности разгибания в пособиях по художественной гимнастике. На рисунке гониограмм, полученных на группе гимнасток, исполнявших волну по новой технике, разгибание начинается с тазобедренного сустава (рис. 2, Б). Разгибание в вышележащих суставах начинается с запаздыванием относительно разгибания в нижележащих

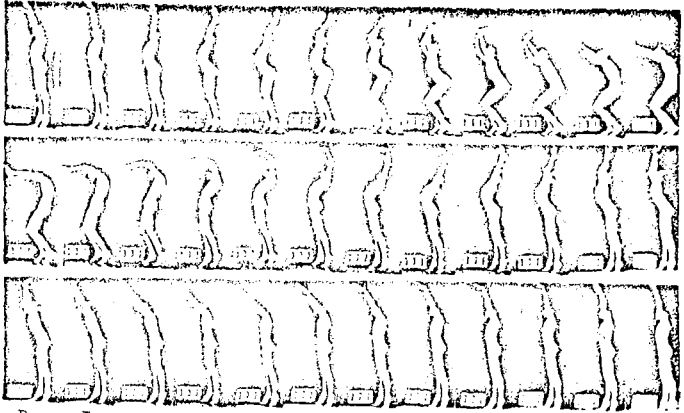


Рис. 1. Кинограмма новой техники целостной волны.

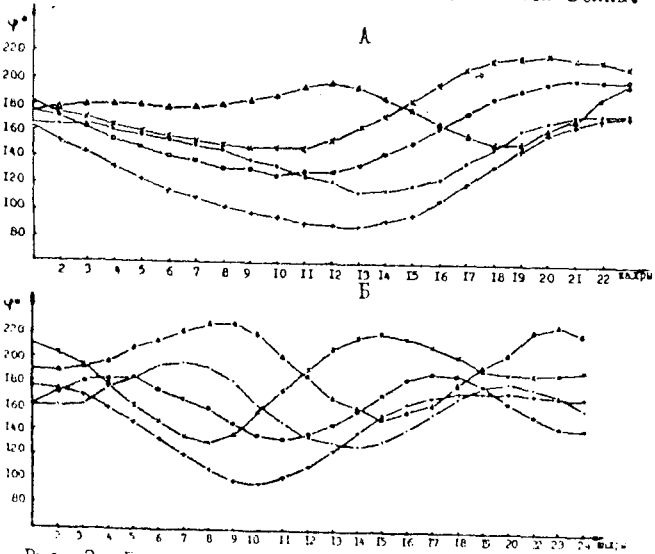


Рис. 2. Гониограммы исследуемых углов: А - старый вариант техники; Б - новый вариант техники.

—x— — тазобедренный сустав; —o— — поясничная область;
— — грудная часть; —Δ— — ЦМ головы - плечевой сустав -
седьмой грудной позвонок.

суставах. Разгибание в коленном суставе происходит позже разгибания угла в тазобедренном суставе. Такая последовательность в разгибании углов свидетельствует об осуществлении основного принципа и доказывает правильность теоретического обоснования волны о том, что волна начинается с тазобедренного сустава.

Графики амплитуд, представленные на рисунке 3, также указывают на нарушение основного принципа волны при исполнении волны из положения круглого полуприседа и осуществление его при исполнении волны из исходного положения стойки на носках, руки вверх.

Коэффициент вариации скорости прироста амплитуды отражает слитность движения (табл. 1). Из таблицы видно, что новый вариант исполнения характеризуется большей слитностью, так как коэффициент вариации значительно меньше, чем в старом варианте.

Скорости исследуемых точек по оси X в группе при исполнении волны по старой и по новой технике представлены на рисунке 4. При исполнении волны по старой технике наблюдается одновременное, но разнонаправленное увеличение, а потом уменьшение скоростей. Это напоминает вращение жесткого тела вокруг фронтальной оси. При исполнении волны по новой технике на графике изображено пять синусоид, сдвинутых одна относительно другой, каждая из которых отражает изменение скорости исследуемых точек с запаздыванием, которое соответствует последовательности расположения точек.

Коэффициент вариации времени нулевых скоростей по оси X отражает степень гармоничности волны (табл. 2). Из таблицы видно, что новый вариант техники характеризуется большей гармоничностью, так как коэффициент вариации меньше, чем в старом варианте.

При исполнении волны по старой технике верхние конечности ис-

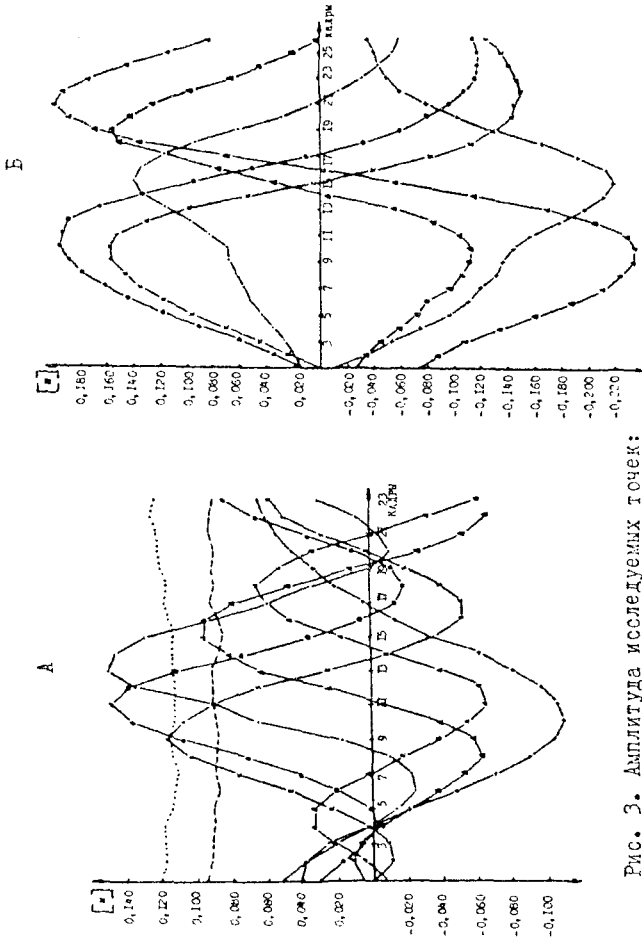
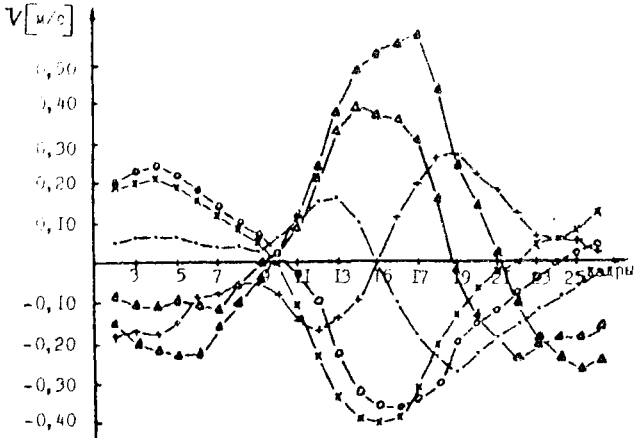


Рис. 3. Амплитуда исследуемых точек:
 — X — тазобедренный сустав; — о — пятый поясничный
 позвонок; — · — седьмой грудной позвонок; — Δ — плече-
 чевый сустав; — ▲ — ЦМ головы; — ··· — голеностопный
 сустав; — ····· — ЦМ стопы.
 А — новый вариант техники; Б — старый вариант техники.

А



Б

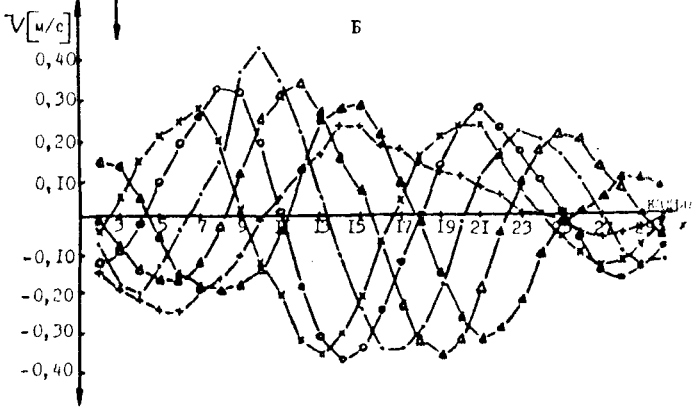


Рис. 4. Скорость по оси X исследуемых точек:
— x — — тазобедренный сустав; — . — — седьмой грудной позвонок; — o — — пятый поясничный позвонок;
— Δ — — плечевой сустав; — ▲ — — ЦМ головы.
А — старый вариант техники; Б — новый вариант техники.

на уровне $P < 0,05$. Смещение средней проекции ОЦМ по оси X назад в группах с низкими оценками, видимо, отражает ошибки в технике. Для проверки этой гипотезы все исполнения волны по новой технике были разделены на 4 группы по ошибкам: 1 группа - одна мелкая и безошибочные исполнения; 2 группа - средние и мелкие ошибки; 3 группа - одна грубая ошибка; 4 группа - несколько грубых ошибок. В 5-ю группу были включены эксперименты, проводившиеся по старой технике, с мелкими ошибками (табл. 3). При исполнении волны по новой технике используется середина длины площади опоры, а по старой - задняя (группы 1 и 5). В группе с несколькими грубыми ошибками в каждом исполнении имеется потеря равновесия вперед. Для проверки наличия связи между смещением проекции ОЦМ по оси X назад и потерей равновесия вперед была проведена оценка равновесия в каждом эксперименте. Коэффициент корреляции между оценкой за равновесие и коэффициентом опоры $r = 0,676$. Высоким оценкам за равновесие соответствует большой коэффициент опоры, т.е. если проекция ОЦМ по оси X смещается вперед, то вероятность потери равновесия вперед уменьшается, а если проекция ОЦМ по оси X смещается назад, то вероятность потери равновесия вперед увеличивается. Для выяснения этого парадокса были проанализированы графики результирующих скоростей и скорости по оси X у трех разных исполнений: исполнение по новой технике без потери равновесия, исполнение по старой технике и исполнение по новой технике с потерей равновесия вперед. На графике результирующей скорости исследуемых точек при исполнении волны по старой технике наблюдается резкое падение скорости седьмого грудного позвонка в момент максимальных значений скорости тазобедренного, плечевого суставов, пятого поясничного позвонка и ЦМ головы (рис. 5, Б). В этот момент происходит поворот туловища относительно

Таблица 3

Расстояние средней проекции ОЦМ до границы длины площади опоры вперед (А) и назад (Б)

Техника	Группа	А	Б
		$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$
Новая	1	0,072 \pm 0,009	0,077 \pm 0,009
	2	0,092 \pm 0,007	0,081 \pm 0,019
	3	0,081 \pm 0,009	0,070 \pm 0,008
	4	0,108 \pm 0,021	0,071 \pm 0,014
Старая	5	0,099 \pm 0,007	0,082 \pm 0,008

фронтальной оси, проходящей через седьмой грудной позвонок (рис. 6, Б). При исполнении волны по новой технике на графике результирующей скорости имеет место притормаживание пятого поясничного позвонка (рис. 5, А). В этот момент происходит поворот туловища относительно фронтальной оси, проходящей через пятый поясничный позвонок. При исполнении волны по новой технике с потерей равновесия вперед на графике результирующей скорости исследуемых точек наблюдается притормаживание скорости седьмого грудного позвонка (рис. 7, кадр 9), что имеет место при исполнении волны по старой технике. При исполнении волны по новой технике отсутствует наклон назад, и верхние конечности исполняют волну относительно вертикали. Именно эта особенность в новом движении и приводит к тому, что в этот момент нарушается равновесие в системе.

Для получения дополнительных фактов о том, что в данном исследовании предлагается новая волна, было проведено вычисление статистически достоверной разницы между 3I биомеханической характеристикой волны при исполнении из исходного положения круг-

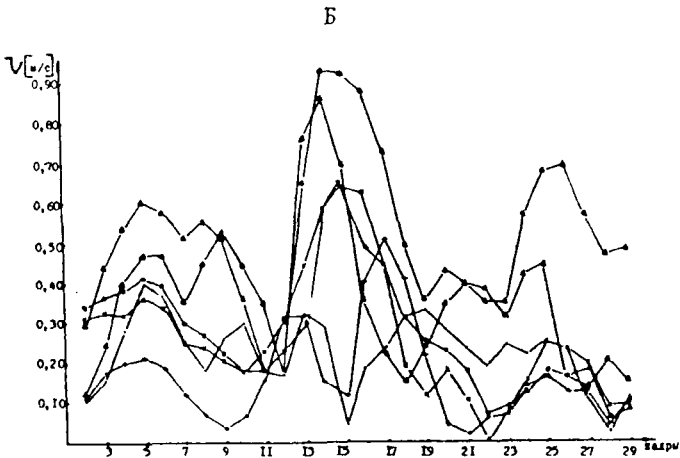
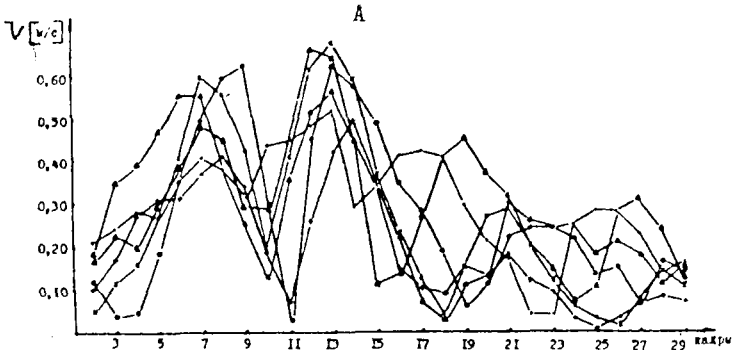


Рис. 5. График результирующей скорости исследуемых точек:
— x — — тазобедренный сустав; — o — — пятый поясничный позвонок; — · — — седьмой грудной позвонок; — Δ — — плечевой сустав; — ▲ — — ЦМ головы.
А — новый вариант техники;
Б — старый вариант техники.

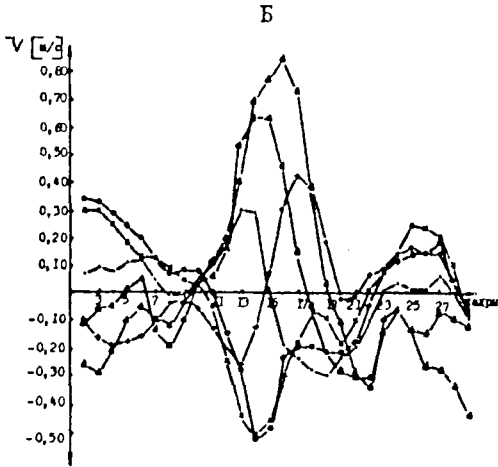
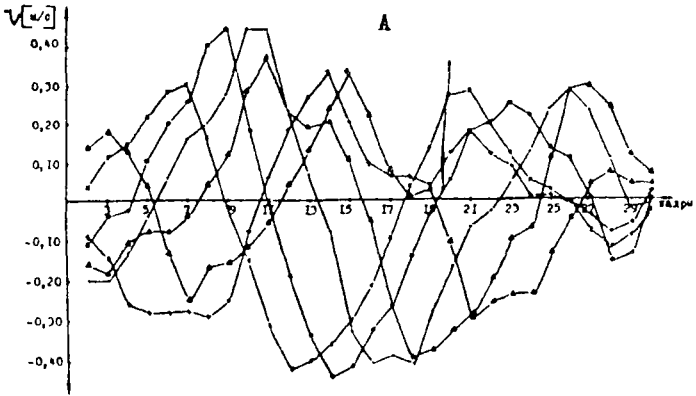


Рис. 6. Скорость по оси X исследуемых точек:
— x — - тазобедренный сустав; — o — - пятый поясничный позвонок; — · — - седьмой грудной позвонок; — Δ — - плечевой сустав; — ▲ — - ЦМ головы.
А - одиночное исполнение по новой технике;
Б - одиночное исполнение по старой технике.

ски достоверной разницы не имеется. После соревнований судейской бригадой, состоящей из тренеров контрольной и экспериментальной групп, была проведена индивидуальная оценка исполнения целостной волны. Представители контрольной группы исполняли по старой технике, а представители экспериментальной - по новой. Судьям было предложено оценить осуществление основного принципа волны, степень слитности движения и эстетическое впечатление (гармоничность). Необходимо было выставить две оценки: одну за технику исполнения, другую - за эстетическое впечатление. Анализ оценок выявил статистически достоверную разницу между средними оценками контрольной и экспериментальной группами за технику исполнения на уровне $P < 0,001$. Оценки в контрольной группе статистически достоверно ниже, чем в экспериментальной группе. Из этого следует, что гимнастки одного спортивного уровня при исполнении волны по новой технике допускают меньше ошибок в нарушении слитности, а по старой технике таких ошибок значительно больше. Анализ ошибок за эстетическое впечатление также имеет статистически достоверную разницу между средними оценками контрольной и экспериментальной групп на уровне $P < 0,001$. Оценки в экспериментальной группе выше, чем в контрольной. Это свидетельствует о том, что исполнение волны по новой технике производит лучшее эстетическое впечатление.

ВЫВОДЫ

I. Выявлено, что визуальный анализ техники в художественной гимнастике, предлагаемый в учебных пособиях, дает ошибочные представления о движении. Биомеханический анализ дает объективные характеристики техники, на основании которых можно получить правильное представление о совершаемом двигательном акте.

2. Установлено, что исполнение волны из исходного положения круглого полуприседа имеет ряд противоречий, которые заключаются в нарушении основного принципа волны и нарушении слитности движения. Это свидетельствует о несостоятельности требования исполнить целостную волну из положения круглого полуприседа, так как ее невозможно исполнить из этого положения в соответствии с закономерностями волновых явлений.

3. Разработан новый вариант техники исполнения целостной волны из исходного положения стойки на носках, руки вверх, который основан на теоретическом анализе возможности протекания волны в теле гимнастки. Этот вариант техники по биомеханическим характеристикам отражает основной принцип волновых явлений, включает в движение максимально возможное количество звеньев тела гимнастки, является более слитным и динамичным. Это позволяет назвать его целостной волной. Особенностью нового варианта техники является поворот туловища вокруг фронтальной оси, проходящей через пятый поясничный позвонок. В старом варианте поворот туловища происходит вокруг оси, проходящей через область седьмого грудного позвонка. Следовательно, на основании биомеханических характеристик можно определить осуществление основного принципа волны при протекании целостной волны в теле гимнастки и различить эти движения по месту прохождения фронтальной оси, относительно которой происходит поворот туловища.

4. В результате анализа 31 биомеханической характеристики целостной волны разных вариантов техники установлено, что основной принцип волны отражают: гониограммы, графики амплитуд и скорости по оси X исследуемых точек во времени, так как на них более выразительно прослеживается степень запаздывания движения

вышележащих суставов относительно нижележащих. Более четкая картина запаздывания имеет место в графиках при выполнении волны из исходного положения стойки на носках, руки вверх.

5. По гониограммам одиночных исполнений и групп по оценкам выявлено, что во всех без исключения случаях разгибание начинается с тазобедренного сустава. Представление о том, что волна начинается с коленного сустава, ошибочно. Анатомическое строение и возможности движений в нижних конечностях не позволяют голеностопному и коленному суставам исполнить периодическое движение относительно вертикали. При исполнении волны первой точкой от опоры, которая может исполнить периодическое движение относительно вертикали, является тазобедренный сустав. Отсюда следует, что волна должна начинаться с тазобедренного сустава и к нему необходимо приложить возмущающую силу.

6. Доказано, что длина площади опоры не влияет на оценку за исполнение волны. При исполнении волны по старой технике используется задняя половина длины площади опоры, а по новой — середина. Использование длины площади опоры по новой технике обеспечивает большую надежность в сохранении равновесия.

7. Определены количественные характеристики качества исполнения волны. Степень гармоничности волны отражает коэффициент вариации времени нулевых скоростей исследуемых точек по оси X. Он колеблется в группе лучших исполнителей от 16,17 до 54,5 %. Степень слитности исполнения волны отражает коэффициент вариации скорости прироста амплитуды по оси X. Он колеблется в группе лучших исполнителей от 27,9 до 172,8 %. Меньшие численные значения обоих коэффициентов соответствуют более высоким оценкам. Из этого следует, что описанные характеристики могут служить критериями оценки качества техники исполнения целостной волны.

8. Получено больше информации о технике волны благодаря методике, основанной на киноциклографии с последующим вычислением биомеханических характеристик движения на ЭВМ, и статистической обработке биомеханических характеристик в группах по сравнению с ранее опубликованными материалами по этому вопросу.

9. Выявлено, что методика обучения новой технике целостной волны базируется на использовании комплекса специальных последовательных движений, исполняемых с использованием повторного метода. Каждое из них включает в себя волну разной длины. Она обеспечила освоение новой техники целостной волны по всем биомеханическим критериям, определяющим оценку за технику исполнения.

10. Педагогический эксперимент доказал целесообразность применяемой методики обучения целостной волне.

Оценки за исполнение волны по новой технике в конце педагогического эксперимента как за технику исполнения, так и за эстетическое впечатление статистически достоверно выше, чем при исполнении волны по старой технике, на уровне $P < 0,001$. Основными преимуществами нового варианта техники целостной волны, обуславливающими разницу в оценках, являются: большая слитность исполнения и лучшее эстетическое впечатление.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Новая техника волны в художественной гимнастике // Тезисы Восьмой науч. конф. республик Прибалтики и Белоруссии по проблемам спортивной тренировки. В 2-х ч. - Таллин, 1980. - Ч. 2. - С. 146-147 (в соавт. с А.А.Вайном).

2. Характеристика техники целостной волны вперед в художественной гимнастике // Уч. зап. Тарт. ун-та. - Тарту, 1981.-

Вып. 560.- С. 49-57.

3. Использование опоры в художественной гимнастике // Материалы научно-методической конф. республик Прибалтики и Белоруссии "Проблемы спортивной тренировки".- Минск, 1982.- С. 92-94 (в соавт. с А.А.Вайном).

4. Новая волна // Гимнастика.- М., 1986.- С. 53-55 (в соавт. с А.А.Вайном).

МАТЕРИАЛЫ ДИССЕРТАЦИИ БЫЛИ ДОЛОЖЕНЫ:

1. На региональных научно-методических конференциях республик Прибалтики и Белоруссии. Таллинн, 1980; Минск, 1982.

2. На курсах повышения квалификации преподавателей вузов по гимнастике. Тарту, 1985.

3. Студентам, специализирующимся по художественной гимнастике в ОГИФК, 1981; БГОИФК, 1983, 1987.

4. На Всесоюзной научно-практической конференции по художественной гимнастике. Москва, 1989.

Подписано к печати

Формат 60x84 1/16.

Усл. печ.л.

Тираж

экз. Бесплатно. Заказ 1126

ППП БелНИИНТИ. 220004, Минск, пр. Машерова, 23.