

5828

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
ОРДЕНА ЛЕНИНА ИНСТИТУТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

С. С. М.

А. С. БОРМОТОВ

**Исследование техники и методики изучения
сложных гимнастических упражнений,
требующих высокой подвижности в суставах
верхних конечностей**

(№ 13734 — ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ФИЗИЧЕСКОГО
ВОСПИТАНИЯ И СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Москва, 1971

МАШ. А. И. С. А. Т. П. И.
И. П. С. И.

Работа выполнена в Государственном Центральном ордене Ленина институте физической культуры (ректор — доцент **И. И. Никифоров**) и в Смоленском государственном институте физической культуры (ректор — **Ю. Р. Пореш**).

НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ:

Кандидат педагогических наук, профессор **М. Л. Украин**.

Кандидат педагогических наук, доцент **В. Н. Катаев**.

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ:

1. Доктор медицинских наук, профессор **Гладышева А. А.**
2. Доцент **Орлов Л. П.**

Ведущее высшее учебное заведение — Омский государственный институт физической культуры.

Автореферат разослан « *24* *марта* 197*2* г.

Защита диссертации состоится на заседании Совета Государственного Центрального ордена Ленина института физической культуры « *21* *апреля* 197*2* г. . . . в час: по адресу: г. Москва, ул. Казакова, 18.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Ученый секретарь Совета **А. П. ВАРАКИН**.

В спортивной гимнастике существуют упражнения, качественное выполнение которых в значительной степени зависит от подвижности в суставах верхних конечностей. К ним относятся выкруты на кольцах, перекладине, в вольных упражнениях, упражнения в висе сзади и в висе обратным хватом на перекладине.

Сведения об амплитуде движения плеча, предплечья и в целом всей верхней конечности у лиц, не занимающихся спортивной деятельностью, представлены в литературе довольно полно (П. Ф. Лесгафт, 1885, 1905, 1951; Д. Н. Зернов, 1924, В. П. Воробьев, 1932; М. Ф. Иванецкий, 1934, 1938, 1965, 1969; Г. Ф. Иванов, 1949; М. А. Гремяцкий, 1950; В. Н. Тонков, 1953, 1962; К. Tittel, 1958; Д. Д. Донской, 1960; Г. М. Тваладзе, 1964; М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович, 1968 и др.).

Исследования Е. П. Васильева (1963), Б. В. Сермеева (1963), Р. А. Белова (1966), П. З. Сириса (1966) дают определенные представления о размахе движения верхних конечностей у спортсменов различного возраста и пола. Между тем данные об амплитуде движения в суставах верхних конечностей при выполнении упражнений на гимнастических снарядах крайне малочисленны и противоречивы. Так, Г. Демени (1905) считает, что угол между туловищем и руками в висе сзади должен быть больше 90° , а по мнению А. М. Ассорова (1949) и Ю. К. Гавердовского (1967) — приближаться к 180° . Сведений о величине плечевого угла в висе, угла пронации в висе и упоре, циркумдукции в доступной нам литературе обнаружить не удалось. В ней отсутствуют также сравнительные величины плечевого угла в висе и в висе сзади хватом сверху и снизу, пронации и супинации в висе и в упоре.

Вопросу изучения состояния мышечного тонуса у спортсменов посвящены исследования Г. М. Краковяк (1935), В. М. Ткачевой (1949), Т. П. Фанагорской (1952), А. И. Макаровой (1955), И. М. Королевой (1957, 1958) и других. Что касается изучения этого вопроса в отношении лиц, занимающихся спортивной гимнастикой, то нам удалось обнаружить

только один источник — работу Н. С. Гончарова (1963). Однако, в ней автор не касается интересующего нас вопроса: тонуса мышц верхних конечностей в таких положениях, как вис хватом сверху и снизу, вис обратным хватом, вис сзади хватом сверху и снизу.

Анализ доступной научной и методической литературы позволил отметить наличие в ней перечня общеразвивающих упражнений и рекомендаций по развитию подвижности в плечевых суставах (Н. П. Серый, 1951; А. П. Колтаповский, 1956; Л. П. Семенин и В. М. Смолевский, 1961; А. И. Соболев, 1962; А. М. Шлемин, 1962; В. И. Филиппович, 1965 и др.). Однако, экспериментальных исследований, в которых бы изучались вопросы изменения подвижности в суставах верхних конечностей под влиянием специальной тренировки, не обнаружено.

Изложение техники исследуемых упражнений в литературных источниках представлено далеко не полно и схематично. Данные опроса тренеров и спортсменов весьма противоречивы. Не лучшим образом освещена и методика обучения изучаемым гимнастическим упражнениям. Одновременно с этим следует отметить отсутствие в литературе каких-либо научных данных о влиянии высокой подвижности в суставах верхних конечностей на эффективность процесса обучения сложным упражнениям на гимнастических снарядах.

Учитывая вышеизложенное, в настоящей работе поставлены следующие задачи:

1. Исследовать амплитуду движения в суставах верхних конечностей при различных положениях тела гимнаста на снарядах.

2. Определить тонус основных мышц пояса и свободной верхней конечности, принимающих участие в работе по удержанию тела гимнаста в висах на гимнастических снарядах.

3. Изучить изменение подвижности в суставах верхних конечностей под влиянием специальной тренировки.

4. Проанализировать технику отдельных гимнастических упражнений, требующих высокой подвижности в суставах верхних конечностей, и разработать наиболее эффективную методику обучения им.

5. Выявить влияние высокой подвижности в суставах верхних конечностей на эффективность процесса обучения некоторым гимнастическим упражнениям.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования: гониометрия, электротонометрия, киноциклография, динамометрия, рентгено съемка, педагогический эксперимент, анкетный опрос, педагогические

наблюдения и статистическая обработка полученного экспериментального материала.

Гониометрический метод применялся с целью определения амплитуды движения в суставах верхних конечностей в специфических условиях и, в частности, при нахождении гимнаста в висе и в висе сзади хватом сверху и снизу, при пронационно-супинаторных действиях испытуемого в висе и в упоре, при выполнении круговых движений руками в плечевых суставах вперед и назад. В данном эксперименте приняло участие 135 гимнастов (2567 измерений). Исследование осуществлялось с помощью общезвестных гониометров и сконструированных нами приборов, позволяющих выявить величину пронации и супинации прямых рук в висе и в упоре.

Электротомография использовалась для определения тонуса мышц, удерживающих гимнаста в висе (хватом сверху, снизу и обратным хватом) и в висе сзади (хватом сверху и снизу). Изучали тонус двуглавой, трехглавой и дельтовидной мышц плеча, большой грудной мышцы и широчайшей мышцы спины. В эксперименте участвовало 58 гимнастов. Всего проведено 1450 измерений.

Киноциклография применялась для изучения техники исследуемых групп упражнений. С ее помощью определяли динамику изменения суставных углов, скорость перемещения отдельных звеньев, ОЦТ тела гимнаста и момент движения руками в плечевых суставах при переходе «выкрутом» из одной разновидности висов и упоров в другую. Исследования подвергались ведущие гимнасты сборной команды краев и областей РСФСР и гимнасты различной спортивно-технической подготовленности в количестве 36 человек.

Динамометрия использовалась в одних случаях для регистрации мышечных усилий, в других, в сочетании с кино съемкой, — для определения по ходу выполнения изучаемых элементов нагрузки (в кг), приходящейся на гимнастический снаряд. Регистрация суммарного показателя силы мышц пояса и свободной верхней конечности осуществлялась кистевым динамометром, смонтированным в специально сконструированные нами металлические обоймы. Для определения нагрузок, приходящихся на кольца, перекладину при выполнении исследуемых гимнастических элементов, использовались изготовленные и усовершенствованные нами крупногабаритные динамометры. Их показания фиксировались на пленку кинокамеры, что позволило точно определить нагрузку в каждом кадре исполняемого упражнения. В этих исследованиях участвовало 73 человека.

Рентгеносъемка костей кисти, лучезапястного, локтевого и плечевого суставов проводилась с целью определения наиболее целесообразного места хвата руками за кольца и рационального расстояния между кистями в висе хватом сверху,

снизу и обратным хватом на перекладине. Кроме этого, было выявлено соотношение костей пояса верхней конечности и свободной верхней конечности при отведении, разгибании и вращательных движениях рук в плечевых суставах. Рентгенологическому обследованию подвергнуто 13 человек (изготовлено 54 негативных пленок).

Педагогический эксперимент проводился в одном случае для выявления влияния общеразвивающих упражнений на развитие подвижности в плечевых и грудноключичных суставах (49 человек, 1078 измерений), в другом — для решения спорных вопросов методики обучения исследуемым упражнениям (участвовало 314 человек). Экспериментальные педагогические исследования были выполнены в течение 1959—1967 гг. на взрослых гимнастах различной технической подготовленности, а также на студентах СГИФК, специализирующихся по другим видам спорта.

Анкетный опрос тренеров и гимнастов (74 чел.) осуществлялся с целью выяснения отдельных моментов техники и методики обучения изучаемым гимнастическим элементам.

Педагогические наблюдения на тренировках, учебных занятиях, соревнованиях (охвачено 946 человек) были применены для уточнения некоторых деталей техники исследуемых упражнений и выявления качества их исполнения в обязательных и произвольных программах гимнастов старших разрядов.

При статистической обработке экспериментальных данных использовались общепринятые методы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Амплитуда движения в суставах верхних конечностей при различных положениях тела гимнаста на снарядах

Величина плечевого угла в висе хватом сверху у испытуемых колеблется в пределах от 165 до 180°. Средний показатель равен 174,4°. В висе сзади диапазон индивидуальных колебаний составляет 108—144°. Средняя величина плечевого угла в этом положении гимнаста намного меньше и равна 125,5°. Разница средних показателей в 48,9° статистически достоверна ($P < 0,001$). Аналогичная закономерность в амплитуде движения наблюдается и при хвате снизу. В висе средняя величина плечевого угла равна 171,7°, в висе сзади — 127,2° ($P < 0,001$).

Сравнительные данные величины плечевого угла в висе и в висе сзади хватом сверху и снизу указывают на то, что амплитуда движения в висах значительно больше, чем в висах сзади. Это зависит не только от различных положений тела спортсмена в висах, но и от способа хвата руками за

снаряд. Средний показатель плечевого угла в висе хватом сверху равен $174,4^\circ$, а в висе хватом снизу — $171,7^\circ$ ($P < 0,001$). Это означает, что в висе хватом сверху амплитуда движения больше, чем в висе хватом снизу. Статистически значимые различия обнаружены и в величине плечевого угла при разных хватах в висе сзади. При хвате снизу средняя амплитуда движения ($127,2^\circ$) больше, чем при хвате сверху ($125,5^\circ$).

Средняя величина ротации в висе составляет $288,9^\circ$, а в упоре — $323,3^\circ$ ($P < 0,001$). Как известно, компонентами ротации являются пронация и супинация. Результаты измерений этих параметров в висе свидетельствуют о том, что показатели пронации ($\bar{X} = 247,8^\circ$) намного больше показателей супинации ($\bar{X} = 41,1^\circ$). Разница средних величин в $206,7^\circ$ исключительно велика и статистически достоверна. Средний результат пронации в упоре составляет $164,1^\circ$, а супинации — $159,2^\circ$ ($P < 0,01$). Следовательно, пронаторные возможности и в висе, и в упоре у гимнастов несколько больше, чем супинаторные.

Показатели супинации в висе и упоре также различны между собой. Например, данные супинации в висе ($\bar{X} = 41,1^\circ$) почти в четыре раза меньше, чем в упоре ($\bar{X} = 159,2^\circ$). Разница между приведенными цифровыми значениями в $118,1^\circ$ статистически подтверждается. Показатели пронации в висе в среднем равны $247,8^\circ$, а в упоре — $164,1^\circ$. Различие в $83,7^\circ$ ($P < 0,001$) показывает, что гимнасты в висе обладают большей пронаторной подвижностью прямых рук, нежели в упоре.

Учитывая, что успешное выполнение маховых упражнений на гимнастических снарядах зависит от правильного взаиморасположения звеньев тела гимнаста в висах (в упорах), мы сделали попытку определить зависимость величины плечевого угла в висах от степени ротационной подвижности прямых рук. Оказалось, что между показателями пронации в висе и величиной плечевого угла в висе хватом сверху обнаружена прямая корреляция ($r = +0,802$; $P < 0,001$). Это значит, что с увеличением пронации увеличивается показатель плечевого угла в висе хватом сверху. Между показателями супинации в висе и плечевым углом в висе хватом снизу также выявлена прямая корреляционная связь ($r = 0,600$; $P < 0,001$), которая показывает, что с увеличением супинации улучшаются показатели плечевого угла в висе хватом снизу. Между показателями пронации в висе и расстоянием между руками в висе обратным хватом установлена полная обратная зависимость ($r = -1,0$; $P < 0,001$), свидетельствующая о том, что с увеличением пронации в висе уменьшается расстояние между кистями рук в висе обратным хватом. Результаты проведенного корреляционного анализа отдельных компонентов подвижности позволяют отметить, что посредством развития супинатор-

по-пронаторной подвижности рук в плечевых суставах можно увеличивать показатели плечевого угла в висах и уменьшать расстояние между кистями в висе обратным хватом.

Для определения циркумдукции пользовались так называемым «показателем подвижности», который представляет разность между величиной размаха рук в стороны и расстоянием между кистями при переводе гимнастической палки (с делениями) вперед или назад. Большие цифровые его величины свидетельствуют о хорошей, а меньшие — о плохой подвижности рук в плечевых суставах. Средняя величина «показателя подвижности» рук в плечевых суставах при переводе гимнастической палки вперед (из горизонтального положения перед телом хватом сверху в горизонтальное положение за телом) составила 78,7 см. При движении назад (из горизонтального положения гимнастической палки за телом хватом снизу в горизонтальное положение перед телом) — 70,2 см. Различие в средних арифметических статистически достоверно, т. е. величина циркумдукции при движении руками вперед больше, чем при движении назад.

Тонус мышц при различных положениях тела гимнаста на снарядах

Тонус двуглавой мышцы плеча в висе хватом снизу в среднем равен 170,6, а при хвате сверху — 176,4 граммам. В висе обратным хватом напряжение мышцы составило в среднем 175,5 граммов. В более сложном висе (висе сзади) величина тонуса изучаемой мышцы достигает еще больших размеров. Так, при хвате снизу она составила в среднем 198,3, а при хвате сверху — 200,5 грамма. Сравнительные данные величины тонуса двуглавой мышцы плеча в изучаемых висах показывают, что в висе хватом сверху и снизу нагрузка, приходящаяся на эту мышцу, примерно одинакова ($P > 0,25$). Нет достоверных различий в мышечном тонусе и при выполнении виса хватом сверху и обратным хватом ($P > 0,5$). Другая картина обнаружена в висе сзади. Различие в средних арифметических между тонусом двуглавой мышцы плеча в висе хватом сверху (176,4 г) и в висе сзади хватом снизу (198,3 г) составляет 21,9 грамма ($P < 0,001$), а между тонусом в висе хватом сверху и в висе сзади хватом сверху (200,5 г) — 24,1 грамма ($P < 0,001$). Таким образом, двуглавая мышца плеча участвует в удержании тела гимнаста в изучаемых нами висах, однако степень нагрузки на нее зависит от сложности виса и способа хвата руками за снаряд.

Наименьшая величина тонуса трехглавой мышцы плеча зафиксирована в висе обратным хватом, где средняя арифметическая равна 175,0 граммам. В висе хватом снизу тонус этой мышцы составил в среднем 180,9, а в висе сзади хватом сверху — 184,2 грамма. Примерно такой же показатель мы-

шечного тонуса (184,7 г) зафиксирован в висе хватом сверху. И только в висе сзади хватом снизу он наибольший и равен в среднем 186,4 грамма. Сравнительные данные величин тонуса трехглавой мышцы плеча в исследуемых висах показывают, что в висе хватом снизу он несколько меньше, чем в висе хватом сверху. Однако, наблюдаемые различия статистически не подтверждаются, что свидетельствует о примерно одинаковой нагрузке, приходящейся на эту мышцу при удержании тела в висах хватом сверху и снизу. Аналогичная закономерность наблюдается и при сравнении данных, зафиксированных в висе хватом сверху и в висе сзади (хватом сверху и снизу). И только в одном случае — при висе обратным хватом — тонус трехглавой мышцы плеча снижается на статистически значимую величину по сравнению с данными тонуса в висе хватом сверху ($P < 0,002$). Следовательно, степень загрузки трехглавых мышц плеча работой по удержанию тела спортсмена в висах определяется способом хвата кистями за снаряд и сложностью виса.

Тонус дельтовидной мышцы (передней ее части) в висах хватом сверху ($\bar{X} = 162,1$ г) и хватом снизу ($\bar{X} = 163,2$ г) незначителен ($P > 0,5$). В висе обратным хватом, по сравнению с висом хватом сверху, происходит некоторое увеличение тонуса этой мышцы ($\bar{X} = 166,0$ г). При этом он не достигает границ статистической значимости. В висах сзади показатели тонуса изучаемой мышцы возрастает почти до максимальных величин и составляет при хвате снизу в среднем 226,2, а при хвате сверху — 227,3 грамма. Различие в средних арифметических данных тонуса этой мышцы в висе хватом сверху и в висе сзади хватом снизу равно 64,1 грамма ($P < 0,001$). Еще большая разница (65,2 г) обнаружена при сравнении тонуса дельтовидной мышцы в висе и в висе сзади хватом сверху ($P < 0,001$). На основании представленного материала возможно констатировать, что дельтовидные мышцы (передняя их часть) участвуют в удержании тела гимнаста с наименьшей нагрузкой в висах (хватом сверху и снизу) и с наибольшей нагрузкой — в висах сзади (хватом сверху и снизу).

Тонус большой грудной мышцы ($\bar{X} = 178,2$ г) в висе хватом снизу наименьший. При этом же висе, по хватом сверху, он составил в среднем 181,2 грамма. Чуть большая величина тонуса ($\bar{X} = 185,7$ г) обнаружена в висе обратным хватом. И, наконец, наибольшие показатели тонуса исследуемой мышцы получены в висе сзади хватом снизу ($\bar{X} = 194,2$ г) и хватом сверху ($\bar{X} = 195,3$ г). Анализ результатов показывает, что в простом висе величина тонуса этой мышцы при различном положении рук на снаряде не имеет достоверных различий. Если же сравнить средние показатели мышечного тонуса, зарегистрированные в висе хватом сверху и в висе сзади

хватом сверху и снизу, то наблюдаемые различия весьма существенны. Приведенные данные подтверждают участие больших грудных мышц в удержании тела в висах при разной степени их напряжения (при высоком уровне значимости, $P < 0,001$). Последнее зависит от сложности виса и способа хвата руками за снаряд. Наименьшая величина тонуса этих мышц отмечается в висе хватом сверху и снизу, а наибольшая — в висе сзади хватом сверху и снизу.

Тонус широчайшей мышцы спины в висе обратным хватом равен в среднем 182,4 грамма, в висе сзади хватом сверху — 185,5 грамма, а хватом снизу — 187,5 грамма. Несколько иные результаты обнаружены при висе хватом снизу и хватом сверху. В первом случае показатель тонуса широчайшей мышцы спины достигает 196,4 грамма, а во втором — 199,8 грамма. Сопоставление тонуса этой мышцы в висе хватом сверху и снизу показывает, что нагрузки в этих положениях мало чем отличаются одна от другой ($P > 0,25$), тогда как показатели тонуса в исходном положении гимнаста в висе хватом сверху и обратным хватом намного меньше ($P < 0,001$). Аналогичная картина выявлена и при сопоставлении средних величин тонуса данной мышцы в висе хватом сверху, в висе сзади хватом сверху и хватом снизу. Разница между средними арифметическими статистически достоверна в обоих случаях. Следовательно, широчайшие мышцы спины играют активную роль по удержанию тела спортсмена в висах. Максимальная нагрузка на эти мышцы приходится при выполнении простых висов, несколько меньшая — в висах сзади и в висе обратным хватом.

Изменение подвижности суставов верхних конечностей под влиянием специальной тренировки

В эксперименте приняли участие испытуемые, составившие одну контрольную (15 чел.) и две опытные группы (по 17 человек в каждой). Подвижность в суставах верхних конечностей определялась дважды: в начале исследования и по истечении двух месяцев занятий. Учебно-тренировочные занятия с контрольной и опытной группами проходили в одинаковых условиях. Различие состояло в том, что занятия в контрольной группе (группа 1) проводились по общепринятой в гимнастике методике, в опытной — по методике, предложенной нами. Предложенная методика, кроме программного учебного материала, включала в себя широкое использование средств для развития подвижности в суставах верхних конечностей. Так, в первой опытной группе (группа 2), помимо упражнений для развития подвижности в суставах, рекомендованных учебно-методической литературой (чем занималась контрольная группа), применялись специально подобранные общеразвивающие

упражнения на растягивание, во второй опытной группе (группа 3) вместе с упражнениями на растягивание в большем объеме использовались упражнения для развития силы мышц, окружающих плечевые суставы.

Показатели плечевого угла в висе хватом сверху и хватом снизу (в градусах) до и после эксперимента представлены в таблице 1, из которой видно, что средняя величина изучаемого угла при том и другом хвате изменялась в сторону увеличения во всех группах. Однако, статистически значимые изменения обнаружены только в опытных группах, причем, в большей степени у испытуемых 3-й группы.

Таблица 1

Момент исследования	Хватом сверху			Хватом снизу		
	1 гр.	2 гр.	3 гр.	1 гр.	2 гр.	3 гр.
До	173,6 ± 0,9	168,6 ± 1,0	169,0 ± 1,8	168,5 ± 1,1	165,5 ± 0,9	165,8 ± 0,8
После	174,3 ± 0,6	172,5 ± 1,5	174,2 ± 0,7	169,5 ± 0,9	168,5 ± 0,8	169,1 ± 1,0
Разница	+0,7	+3,9	+5,2	+1,0	+3,0	+3,3
t	0,64	2,18	2,68	0,69	2,47	2,49
P	>0,5	<0,02	<0,01	>0,5	<0,02	<0,02

Величина плечевого угла в висе сзади хватом сверху и хватом снизу увеличилась как в контрольной, так и в опытных группах, не достигнув при этом границ статистической значимости. Объясняется это тем, что мы применяли для всех групп испытуемых одни и те же рекомендованные литературой упражнения, целесообразность которых признается и нами. Недостоверность сдвигов в развитии подвижности плечевого угла в изучаемых положениях свидетельствует о необходимости уделять больше внимания упражнениям, способствующим увеличению амплитуды движения при отведении рук назад.

В показателях пронации и супинации прямых рук в висе статистически значимые изменения произошли только во 2 и 3 опытных группах (таблица 2). В контрольной группе причины недостоверных изменений следует усматривать в ограниченном объеме упражнений, содержащихся в литературных источниках, которыми мы пользовались при проведении занятий с этой группой.

Таблица 2

Момент исследования	Пронация			Супинация		
	1 гр.	2 гр.	3 гр.	1 гр.	2 гр.	3 гр.
До	238,6 ±5,4	232,2 ±4,3	231,6 ±3,5	45,5 ±3,5	35,5 ±3,4	28,3 ±2,2
После	246,0 ±4,2	251,8 ±5,4	244,2 ±4,7	47,7 ±3,1	47,2 ±4,3	45,5 ±2,4
Разница	+7,4	+19,6	+12,6	+2,2	+11,7	+7,2
t	1,1	2,9	2,2	0,5	2,2	2,2
P	<0,25	<0,01	<0,02	>0,5	<0,02	<0,02

Применяемые в педагогическом эксперименте специальные упражнения оказали существенное влияние на развитие подвижности в плечевых суставах при выполнении круговых движений руками вперед и назад (таблица 3). Занятия гимнастикой, проводимые с испытуемыми первой группы по общепринятой методике, также сказались положительно на развитии подвижности. Однако, разница в средних арифметических показателях до и после эксперимента статистически не подтверждается.

Таблица 3

Средние показатели подвижности в плечевых суставах при выполнении круговых движений руками вперед и назад (в сантиметрах) до и после эксперимента

Момент исследования	Вперед			Назад		
	1 гр.	2 гр.	3 гр.	1 гр.	2 гр.	3 гр.
До	68,1 ±2,6	67,3 ±3,1	67,8 ±3,0	56,0 ±2,6	56,2 ±3,0	55,0 ±2,7
После	74,7 ±2,5	77,2 ±2,9	77,1 ±2,9	62,7 ±2,2	66,8 ±3,2	62,5 ±1,8
Разница	+6,6	+9,9	+9,3	+6,7	+10,6	+7,5
t	1,9	2,3	2,2	1,9	2,4	2,3
P	>0,1	<0,02	<0,02	>0,1	<0,02	<0,02

Как указывалось выше, в занятиях с испытуемыми 2-й группы применялись упражнения на растягивание, а в 3-й группе, кроме того, и упражнения для развития силы мышц, окру-

жающих плечевой сустав. В результате оказалось, что у испытуемых третьей группы средняя величина подвижности в изучаемых параметрах несколько ниже, чем во второй группе, тогда как силовые показатели (относительная сила) мышц, наоборот, намного выше, т. е. с увеличением силы мышц подвижность уменьшается (таблица 4).

Таблица 4

Средняя величина относительной силы приводящих мышц
(в килограммах) до и после эксперимента

Группы	До	После	Разница	t	P
Первая	0,57	0,61	0,04	1,43	<0,1
Вторая	0,68	0,72	0,04	1,36	<0,1
Третья	0,74	0,81	0,07	2,12	<0,02

Техника выполнения гимнастических упражнений, требующих высокой подвижности в суставах верхних конечностей

К числу гимнастических упражнений, исполняемых на фоне высокой подвижности в суставах верхних конечностей, относятся различные выкруты, упражнения, выполняемые в висе сзади и в висе обратным хватом. Для удобства анализа техники все изучаемые упражнения, исходя из анатомического признака движений рук в плечевых суставах, были условно разделены на 5 групп.

Отличительной особенностью упражнений 1-й группы с характерными признаками круговых движений руками вперед (выкрут вперед прогнувшись и согнувшись махом и силой, выкрут вперед в горизонтальный вис сзади, выкрут вперед махом вперед на кольцах, большой оборот назад и вперед обратным хватом с двойным выкрутом на перекладные, переворот вперед с выкрутом в вольных упражнениях) является своеобразный переход тела гимнаста «выкрутом» из одного простого виса (упора) в другой, более сложный вис (упор) сзади. Благодаря разведению и повороту рук ладонями наружу в момент исполнения указанных элементов, освобождается опора между плечом и сводом плечевого сустава. Указанные действия совершаются при минимальной нагрузке на опору и в условиях снижения скорости движения всего тела (например, выполняя выкрут вперед прогнувшись, гимнаст весом в 57 кг производит движение руками в плечевых суставах при нагрузке на кольца в пределах от 65 до 30 кг и скорости движения стоп от 5,28 до 2,04 м/сек).

При анализе техники выкрутов вперед прогнувшись и согнувшись было обнаружено значительное их сходство, заключающееся не только в продолжительности исполнения этих элементов, но и в общих биомеханических закономерностях. В том и другом элементах момент начала и окончания движения руками в плечевых суставах («выкрут»), нагрузка, приходящая на кольца, а также скорость движения тела до завершающей фазы мало чем отличаются друг от друга. Различие состоит лишь в конечных положениях. В одном случае гимнаст приходит в вис согнувшись, а в другом — в вис прогнувшись.

Много общих черт было выявлено и при анализе техники таких элементов, как выкрут вперед прогнувшись и выкрут вперед в горизонтальный вис сзади. Как в первом, так и во втором элементе гимнаст занимает одинаковое положение на махе вперед, в вертикали и совершает один и те же действия при переходе выкрутом из виса в вис сзади. Однако, детальный анализ этих фаз показывает, что скорость движения звеньев тела и нагрузка на кольца при выкруте вперед в горизонтальный вис сзади (в вертикальном положении скорость стоп равна 8,64 м/сек, нагрузка — 115 кг) намного меньше по сравнению с выкрутом вперед прогнувшись (в вертикали скорость движения стоп равна 12,0 м/сек, а нагрузка — 155 кг). Объясняется это тем, что при выкруте вперед прогнувшись ОЦТ тела гимнаста должен находиться выше, чем при выкруте вперед в горизонтальный вис сзади. В связи с этим амплитуда маха и скорость движения ногами назад при выполнении выкрута вперед прогнувшись очень высока. Поскольку выкрут вперед в горизонтальный вис сзади заканчивается более низким положением, то для выполнения его требуется меньше усилий и меньшая скорость движения всех звеньев тела спортсмена.

Для упражнений 2-й группы с характерными признаками круговых движений руками назад (выкрут назад махом вперед через вис сзади на кольцах, выкрут в стойку на руках обратным хватом после выполнения большого оборота вперед в висе сзади на перекладине, переворот назад с выкрутом в вольных упражнениях) важным компонентом техники является момент освобождения упора, образованного плечом и сводом плечевого сустава в висе или упоре сзади. Указанная деталь техники выполняется за счет некоторого разведения рук в стороны и одновременного поворота их внутрь вокруг вертикальной оси. Переход «выкрутом» совершается в условиях незначительной нагрузки на плечевые суставы при постепенном снижении скоростей всех звеньев тела. Например, вначале при выполнении выкрута назад махом вперед через вис сзади скорость движения голеностопных суставов равна 0,84 м/сек, а нагрузка — 55 кг (вес гимнаста — 56 кг). По ходу

движения, когда спортсмен находится в вертикальном положении, указанные цифровые величины выражены соответственно 8,28 м/сек и 100 кг. В дальнейшем (45° от вертикали) скорость движения стоп (7,44 м/сек) и нагрузка (90 кг) уменьшаются. К моменту совершения «выкрута» в плечевых суставах и скорость стоп (в начале — 5,4 м/сек, в конце — 2,4 м/сек), и нагрузка на кольца (в начале — 87 кг, в конце — 55 кг) становятся еще меньше. Аналогичная закономерность наблюдается и при выполнении других элементов этой группы.

Движения руками в плечевых суставах при выполнении упражнений 3-й группы с характерными признаками отведения рук (выкрут назад, выкрут назад из горизонтального виса сзади, выкрут назад прогнувшись на кольцах) выполняются на фоне прочного упора свода плечевого сустава в плечевую кость при незначительной скорости всех звеньев тела и небольшой нагрузке на снаряд. К примеру, движение руками при выкруте назад совершается при нагрузке на кольца в диапазоне от 70 до 40 кг (вес гимнаста равен 64 кг) и скорости движения стоп от 5,4 до 0,6 м/сек. Такого же рода снижение скорости и нагрузки в момент движения рук отмечается и при исполнении других элементов.

Для 4-й группы упражнений с характерными признаками разгибания рук в плечевых суставах (оборот назад в висе сзади на перекладине) главным компонентом техники, обеспечивающим вращение тела в плечевых суставах с быстрым переходом из упора сзади в вис сзади, является энергичное маховое движение ногами в направлении вперед—вверх—назад и незначительное перемещение плечевого пояса за опору назад с мгновенным его притормаживанием. Эти действия позволяют отдалить все звенья тела спортсмена от оси вращения, в результате чего плечевой угол постепенно увеличивается, достигая максимальной величины еще задолго до того, как исполнитель окажется в вертикальном положении. Переворачивание тела гимнаста из упора сзади в вис сзади осуществляется при постепенном снижении скорости движения большинства звеньев тела и нагрузки на гриф перекладины.

Упражнения 5-й группы с характерными признаками пронации рук в плечевых суставах (большой оборот обратным хватом, одновременный перехват в вис обратным хватом после большого оборота вперед на перекладине) выполняются при гиперпронированном положении кистей рук гимнаста. Наиболее важным моментом в технике упражнений этой группы является незначительное перемещение плечевого пояса через гриф перекладины с последующим его притормаживанием. Это действие проходит на фоне активного упора руками о перекладину в период снижающихся показателей нагрузки и скоростей движения всех звеньев тела гимнаста.

Успешное выполнение приведенных гимнастических элементов во многом зависит от правильного расположения кистей рук на рабочей поверхности снаряда. В связи с этим изучались различные варианты места хвата в висе на кольцах (внутри от середины, на середине, снаружи от середины колец) и ширины его при хвате сверху, снизу, обратном хвате в висе на перекладине. Установлено, что наиболее целесообразным местом хвата на кольцах является хват, расположенный несколько внутри от середины колец. Более эффективным расстоянием между кистями рук при захвате грифа перекладины является расстояние меньше ширины плеч гимнаста при хвате сверху и несколько больше ширины плеч — при хвате снизу и обратном хвате.

Исследование эффективности методики изучения сложных гимнастических упражнений, требующих высокой подвижности в суставах верхних конечностей

Изучение эффективности экспериментальной методики обучения применительно к выкруту вперед согнувшись и прогнувшись, выкруту назад и большому обороту вперед обратным хватом осуществлялось путем ее сравнения с существующей (изложенной в методических пособиях по гимнастике). Что касается остальных 14 элементов, то они изучались по методике, разработанной нами, в основу которой был положен принцип предварительного овладения отдельными компонентами техники исследуемых упражнений. Об эффективности данного метода высказываются Л. П. Семенов (1956), В. К. Филиппов (1956), В. М. Смоленский (1959), К. В. Галбин (1961), А. Н. Мартовский (1961), Н. С. Гончаров (1962). В этой связи для каждой фазы изучаемого элемента подбирались подводящие упражнения, способствующие созданию представления о действиях, которые должны совершаться гимнастом при целостном выполнении элемента.

Предварительному изучению исследуемых упражнений предшествовал этап развития основных физических качеств (подвижности рук в плечевых суставах) и этап совершенствования условий, в которых должны выполняться главные действия гимнаста.

Развитие подвижности в суставах верхних конечностей осуществлялось посредством использования подготовительных упражнений, направленных на увеличение амплитуды движения рук в плечевых суставах и укрепление мышц, расположенных вокруг них. Одновременно с этим испытуемые совершенствовали условия, в которых должны выполняться основные действия изучаемого элемента и, в частности, движение руками («выкрут») в плечевых суставах. Например,

выкрут вперед прогнувшись требует достаточной амплитуды маха назад. Большой оборот назад с двойным выкрутом на перекладине сопряжен с совершенной техникой исполнения простых оборотов. Прежде чем приступить к изучению названных элементов, испытуемые работали в первом случае над увеличением амплитуды маха назад, во втором — над техникой больших оборотов назад. После этого начинался процесс изучения интересующего нас элемента по фазам. Показателем для перехода к следующей фазе служило умение гимнаста самостоятельно выполнять изучаемые действия без ошибок. Освоенные таким путем одно, два или три движения в дальнейшем объединяли в слитное действие. На очередных занятиях занимающимся предоставлялась возможность проделать ранее освоенные движения, после чего они приступили к изучению новых частей элемента. Соединение всех его частей в единое целое приводило к успешному решению поставленной задачи.

При изучении исследуемых групп упражнений широко использовали различные виды помощи как со стороны преподавателя, так и самих гимнастов. Высокий уровень развития подвижности в суставах верхних конечностей, благоприятные условия, на фоне которых выполнялись движения руками, правильно подобранные с учетом анализа техники подводящие упражнения, активность занимающихся, подкреплённая уверенностью в оказании своевременной помощи, — привели к успешному овладению техникой взятых для исследования упражнений. Этому также способствовало разделение всех упражнений на группы с учетом анатомических признаков движения рук в плечевых суставах. Сходные и в большинстве случаев однообразные подводящие упражнения для изучения движений рук в плечевых суставах обеспечивали более быстрое и качественное выполнение всех упражнений, распределенных по трудности в каждой группе.

Результаты исследования зависимости продолжительности сроков изучения, качества выполнения упражнений от степени подвижности рук в плечевых суставах, свидетельствуют о том, что между подвижностью рук в плечевых суставах и сроками изучения упражнений выявлена высокая обратная корреляционная связь (r колеблется от $-0,700$ до $-0,970$), а между подвижностью и качеством выполнения этих же упражнений — прямая корреляционная зависимость (r — от $+500$ до $+980$). Это значит, что с улучшением показателей подвижности рук уменьшаются сроки изучения и улучшается качество выполнения исследуемых упражнений.

В процессе проведения педагогических экспериментов было замечено преимущество отдельных гимнастов, обладающих хорошей подвижностью рук в плечевых суставах, в том, что они лучше выполняли не только подводящие упражнения и

элементы в целом, но и быстрее их изучали. В связи с этим представлялось целесообразным определить разницу в количестве допущенных ошибок и время, затрачиваемое на изучение упражнений у лиц с большей или меньшей подвижностью рук в плечевых суставах. С этой целью все испытуемые были разделены на две группы. В первую группу вошли гимнасты с высокой подвижностью рук в плечевых суставах, а во вторую — с более низкой. Различия между группами статистически достоверны. Оказалось, что у гимнастов 1-й группы средний показатель успеваемости во всех четырнадцати элементах составил 4,31 балла, у гимнастов 2-й группы он меньше на 0,57 балла и равен 3,74 балла*.

При изучении исследуемых элементов испытуемые затрачивали различное количество времени, прежде чем самостоятельно выполнили то или иное упражнение. Гимнасты 1-й группы овладели техникой изучаемых упражнений значительно быстрее. У них средний суммарный результат продолжительности сроков обучения всем упражнениям составил 9,1 занятия. Спортсмены 2-й группы на изучение этих же упражнений потратили в среднем 13,1 занятий, т. е. больше на четыре тренировки.

Выводы

1. Амплитуда движения в суставах верхних конечностей зависит от сложности вися, способа хвата за снаряд, положения гимнаста (в висе или упоре) и направления движения.

В простых висах хватом сверху и снизу амплитуда движения намного больше, чем в более сложных висах, какими являются висы сзади (при тех же хватах). Показатели плечевого угла в висе хватом сверху выше, чем при висе хватом снизу, а в висе сзади — наоборот. Величина ротации в упоре больше, нежели в висе. Показатели пронации как в висе, так и в упоре намного превосходят показатели супинации в тех же исходных положениях. Циркумдукция при движении рук вперед значительно больше, чем при движении назад.

2. Между показателями пронации и супинации в висе и величиной плечевого угла имеется прямая зависимость, а между шириной хвата рук в висе обратным хватом и показателями пронации — обратная корреляционная связь.

3. Величина тонуса мышц: двуглавой и трехглавой мышц плеча, дельтовидной (передняя часть), большой грудной и широчайшей мышцы спины, принимающих участие в работе по удержанию тела в висах на гимнастических снарядах — зависит от сложности вися и способа хвата руками за снаряд.

В висе хватом сверху и снизу наибольшую нагрузку испытывают широчайшие мышцы спины, трехглавые мышцы пле-

* Оценка качества выполнения упражнений производилась из 5 баллов.

ча, большие грудные мышцы, меньшую — двуглавые мышцы плеча и дельтовидные. В висе обратным хватом основную нагрузку несут большие грудные мышцы и широчайшие мышцы спины. В сравнении с ними остальные мышцы (двуглавые и трехглавые плеча, дельтовидные) выполняют незначительную работу по удержанию тела гимнаста. В висе сзади хватом сверху и снизу преимущественная нагрузка приходится на дельтовидные мышцы, двуглавые мышцы плеча, большие грудные, несколько меньшая — на широчайшие мышцы спины и трехглавые мышцы плеча.

4. Специальные общеразвивающие упражнения, применяемые в занятиях с экспериментальными группами, оказали большее влияние на развитие подвижности в суставах верхних конечностей и на силовые возможности мышц, окружающих их (суставы), чем упражнения, рекомендованные учебно-методической литературой, которые использовались в занятиях с контрольными группами.

5. Наиболее целесообразным местом хвата на кольцах является хват, расположенный несколько внутрь от середины колец.

Более эффективным расстоянием между кистями рук при захвате грифа перекладины является расстояние, меньше ширины плеч гимнаста при хвате сверху и, наоборот, несколько больше — при хвате снизу и обратном хвате.

6. Выкруты вперед прогнувшись и согнувшись являются сходными между собой упражнениями. Это сходство проявляется во всех компонентах техники, кроме действий, совершаемых при переходе в конечные положения. Они выполняются с одинаковой амплитудой и скоростью движения ногами назад. Переход «выкрутом» из виса в вис сзади выполняется в момент приближения к горизонтальному положению на фоне постепенного снижения скорости и нагрузки на кольца.

7. Выкруты вперед в вис прогнувшись и в горизонтальный вис сзади отличаются конечными положениями и энергичностью совершаемых движений по ходу маха назад. Кроме того, для выполнения первого элемента требуется большая амплитуда и скорость перемещения движения ног.

8. Движения руками в плечевых суставах при переходе «выкрутом» из одной разновидности висов и упоров в другую совершаются на фоне понижения нагрузки, приходящейся на эти суставы, и скорости движения отдельных звеньев тела гимнаста.

9. При выполнении выкрута назад, назад из горизонтального виса сзади, назад прогнувшись «выкрута», как такового, не происходит. Во всех этих элементах руки совершают движение по дуге наружи (из положения впиз) с одновременным активным надавливанием ими на кольца. Указанные

действия гимнаст выполняет в период снижающейся скорости движения тела и нагрузки на плечевые суставы.

10. Наиболее важным компонентом техники упражнений на перекладине с характерными признаками пронации рук в плечевых суставах является незначительное перемещение плечевого пояса через гриф снаряда с последующим его притормаживанием. Движение плечевого пояса сопровождается активным упором руками о снаряд в момент снижения нагрузки на плечевые суставы и скорости перемещения всех звеньев тела гимнаста.

11. Между степенью подвижности рук в плечевых суставах, продолжительностью и качеством выполнения исследуемых гимнастических элементов имеется обратная и прямая корреляционная зависимость. Испытуемые, обладающие более высокой подвижностью рук в указанных суставах, быстрее и качественнее овладевают упражнениями, чем те, у которых показатели подвижности более низкие.

12. Изучение выкрута вперед прогнувшись и согнувшись, выкрута назад (на кольцах), большого оборота вперед обратным хватом (на перекладине) по предложенной методике обучения дало больший эффект, чем по общепринятой.

13. Разработанная и апробированная методика обучения таким перспективным гимнастическим элементам, как выкрут вперед согнувшись и прогнувшись сплюг, выкрут назад махом вперед через вис сзади, выкрут назад прогнувшись (на кольцах), переворот вперед и назад с выкрутом (в вольных упражнениях), большой оборот назад и вперед обратным хватом с двойным выкрутом, выкрут в стойку на руках обратным хватом после большого оборота вперед в вис сзади, одновременный перехват в вис обратным хватом (на перекладине), — оказала эффективное влияние на результаты обучения гимнастов.

14. Полученный экспериментальный материал по изучению техники и методики обучения сложным гимнастическим упражнениям, требующим высокой подвижности в суставах верхних конечностей, может быть рекомендован для практического использования в работе преподавательского и тренерского состава.

* * *

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Актуальность и задачи разработки техники и методики обучения выкрутам на кольцах. Труды СГИФК, выпуск 3, Смоленск, 1959, стр. 228—247.

2. Техника выкрутов на кольцах и методика обучения им. Рефераты и тезисы докладов IX итоговой научной конференции СГИФК, Смоленск, 1959, стр. 81—84.

3. Техника и методика обучения выкруту вперед на кольцах. Рефераты и тезисы докладов X итоговой научной конференции СГИФК, Смоленск, 1960, стр. 80—83.

4. Техника и методика обучения выкруту вперед прогнувшись. Рефераты и тезисы докладов XI итоговой научной конференции СГИФК, Смоленск, 1961, стр. 73—84.

5. Техника и методика обучения выкруту вперед силой на кольцах. Рефераты и тезисы докладов XII итоговой научной конференции СГИФК, Смоленск, 1961, стр. 52—54.

6. Техника и методика обучения выкрутам на гимнастических снарядах. Рефераты и тезисы докладов XIII итоговой научной конференции СГИФК, Смоленск, 1963, стр. 104—109.

7. О последовательности обучения выкрутам вперед на кольцах. Тезисы докладов XIV итоговой научной конференции СГИФК, Смоленск, 1964, стр. 73—77.

8. К вопросу о развитии у гимнастов подвижности в плечевых и грудноключичных суставах. Тезисы докладов XV итоговой научной конференции СГИФК, Смоленск, 1964, стр. 82—84.

9. О развитии у гимнастов подвижности в плечевых и грудноключичных суставах. Материалы конференции «Тренировка гимнастов», М., 1965, стр. 48—51.

10. Техника и методика обучения выкруту вперед в горизонтальный вис сзади. Тезисы докладов XVI итоговой общенститутской конференции профессорско-преподавательского состава СГИФК за 1965 год, Смоленск, 1966, стр. 124—126.

11. Техника и методика обучения выкруту назад из горизонтального вися на кольцах. Тезисы докладов XVI итоговой общенститутской конференции профессорско-преподавательского состава СГИФК за 1965 год, Смоленск, 1966, стр. 127—130.

12. Техника и методика обучения выкруту вперед махом вперед на кольцах. Тезисы докладов XVI итоговой общенститутской конференции профессорско-преподавательского состава СГИФК за 1965 год, Смоленск, 1966, стр. 131—133.

13. Ведущие детали техники выполнения выкрута назад на кольцах. Первая Всесоюзная конференция по проблемам спортивной техники. Тезисы докладов, М., 1966, стр. 46—48.

14. Общеразвивающие упражнения для развития подвижности плечевого пояса гимнастов. Материалы XVII итоговой научной конференции профессорско-преподавательского состава СГИФК за 1966 год, посвященные 50 годовщине Великой Октябрьской социалистической революции, Смоленск, 1967, стр. 84—89.

15. Техника и методика обучения выкруту назад махом вперед через вис сзади. Материалы XVII итоговой научной конференции профессорско-преподавательского состава СГИФК за 1966 год, посвященные 50 годовщине Великой Октябрьской социалистической революции, Смоленск, 1967, стр. 90—93.

16. Техника и методика обучения выкруту вперед прогнувшись силой на кольцах. Материалы XVII итоговой научной конференции профессорско-преподавательского состава СГИФК, посвященные 50 годовщине Великой Октябрьской социалистической революции, Смоленск, 1967, стр. 97—100.

17. Техника и методика обучения перевороту вперед с «выкрутом» в упор лежа сзади на правую, левую вперед. Материалы XVIII научной конференции профессорско-преподавательского состава СГИФК, Смоленск, 1967, стр. 146—148.

18. Техника и методика обучения перевороту назад с «выкрутом» из упора лежа сзади на правую, левую вперед. Материалы XVIII научной конференции профессорско-преподавательского состава СГИФК, Смоленск, 1967, стр. 149—151.

19. Новое в технике выполнения и методике обучения выкруту назад на кольцах. Сборник научных работ за 1967 год, Смоленск, 1967, стр. 84—92.

20. Суммарная ротационная подвижность плечевого пояса и свободной верхней конечности в висах и упорах на гимнастических снарядах. Тезисы докладов XIX итоговой научной конференции профессорско-преподавательского состава, посвященные 100-летию со дня рождения В. И. Ленина, Смоленск, 1968, стр. 74—75.

21. О рациональном расстоянии между кистями рук в виси на перекладине. Тезисы докладов XX итоговой научной конференции профессорско-преподавательского состава СГИФК, Смоленск, 1969, стр. 40—42.

22. Показатели твердости мышц сгибателей и разгибателей плеча в висах на гимнастических снарядах. Тезисы докладов XX итоговой научной конференции профессорско-преподавательского состава СГИФК, Смоленск, 1969, стр. 43—45.

23. Методика определения нагрузки на некоторых гимнастических снарядах при выполнении упражнений. Сборник научных трудов СГИФК, выпуск 5, Смоленск, 1970, стр. 64—66.

24. Техника выполнения и методика обучения большому обороту вперед обратным хватом на перекладине. Сборник научных трудов СГИФК, выпуск 5, Смоленск, 1970, стр. 66—70.

25. Данные исследования техники выполнения и методики обучения выкруту назад прогнувшись на кольцах. Сборник научных трудов СГИФК, выпуск 5, Смоленск, 1970, стр. 70—73.

26. Анализ техники и методика обучения обороту назад в виси на перекладине. Сборник научных трудов СГИФК, выпуск 5, Смоленск, 1970, стр. 74—77.

Материалы диссертации докладывались:

1. На научных конференциях кафедры гимнастики и итоговых конференциях преподавателей Смоленского государственного института физической культуры, 1959—1970 гг.

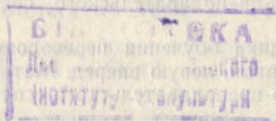
2. Тренерам, преподавателям и гимнастам Центральной зоны РСФСР и Российского Республиканского общества «Спартак», Смоленск, 1963 г.

3. Тренерам и преподавателям по спортивной гимнастике детских спортивных школ, добровольных спортивных обществ и высших учебных заведений, Смоленск, 1965 г.

4. На Всесоюзной научной конференции по спортивной гимнастике, Москва, 1965 г.

5. На первой Всесоюзной конференции по проблемам спортивной техники, Москва, 1966 г.

6. На заседании кафедры гимнастики Государственного Центрального ордена Ленина института физической культуры, Москва, 1968.



4678