

4517.175

С-603

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

СОЛОВЬЕВА Елена Николаевна

УКРЕПЛЕНИЕ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА КНИХ
ПЛОВЦОВ СРЕДСТВАМИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ
ПОДГОТОВКИ КАК ПРОФИЛАКТИКА НЕРАЦИОНАЛЬНОЙ
АДАПТАЦИИ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА

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

14.00.02 - Анатомия человека

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Москва - 1993

Работа выполнена в Государственном центральном ордена
Ленина институте физической культуры.

Научные руководители: член-корр. РАО, доктор педагоги-
ческих наук, профессор Булгакова Н.М.
доктор медицинских наук, профес-
сор Никитюк Б.А.

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук,
профессор Васильев В.С., доктор
педагогических наук, профессор
Туманян Г.И.

Ведущая организация - Всесоюзный научно-исследовательский
институт физической культуры.

Защита диссертации состоится "1" июня 1993 г.
в 13.30 час. на заседании специализированного совета К 046.01.02
Государственного центрального ордена Ленина института физи-
ческой культуры по адресу: Москва, Сиреневый бульвар, 4.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан "27" септ. 1993 г.

Ученый секретарь
специализированного совета
кандидат педагогических
наук, доцент



Чоботарова И.В.

3319/1

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Среди пловцов высокого класса наряду с заболеваниями ЛОР-органов широко распространен травматизм костно-хрящевых и мышечных структур плечевого пояса в связи с выполнением основных рабочих движений в плавании (А.А.Акопян, 1984; Дж.Каунсилмен, 1986; *J. Greipp* 1986).

Ранняя специализированная тренировка в плавании предъявляет повышенные требования к тем звеньям опорно-двигательного аппарата, которые несут основную нагрузку при выполнении гребковых движений. При соответствии тренировочных нагрузок физиологическим возможностям организма они выполняют формирующую роль. Происходит рациональная адаптация звеньев опорно-двигательного аппарата, систем регулирования и обеспечения движений (Б.А.Никитюк, А.А.Гладшова, 1979; Б.И.Никитюк, 1986).

Несвоевременное выявление неадекватных нагрузок в юном возрасте приводит к тому, что, казалось бы, незначительные изменения в опорно-двигательном аппарате впоследствии могут принять форму нерациональной адаптации, перерасти в патологические изменения (А.А.Акопян, 1984; Б.А.Карменов, 1988; Б.А.Никитюк, 1980-1989; А.Х.Саркисян, 1981; В.В.Симаков, 1983).

В доступной литературе отсутствуют данные о состоянии шейного отдела позвоночного столба у пловцов, который, как и плечевой пояс, подвержен высоким статико-динамическим нагрузкам при тренировках на суше и в воде.

Развитие патологических процессов в шейном отделе позвоночного столба, как правило, происходит из-за двигательной перегрузки суставно-мышечного аппарата плечевого пояса и является причиной структурных изменений и клинических симптомов по истечении ряда лет (Э.Боснев, 1979; К.Л.Гейхман, 1980; Я.Ю.Попелянский, 1968-1979; Дж.Тревел, 1989).

Объект исследования. Адаптация опорно-двигательного аппарата юных пловцов к тренировочным нагрузкам.

Предмет исследования. Морфологические и педагогические факторы, определяющие готовность шейного отдела позвоночного столба к тренировочным нагрузкам в плавании, установленные в помощью анкетирования, педагогических наблюдений, эргометрических, рентгенологических методов, динамометрии, математической статистики.

Целью исследования явилось выяснение предпосылок и причин возникновения случаев нерациональной адаптации опорно-двигательного аппарата плечевого пояса и шеи в спортивном плавании и поиски путей предупреждения этого явления.

Рабочая гипотеза. Предполагалось, что изучение состояния плечевого пояса и шейного отдела позвоночного столба у юных пловцов и подготовка указанных звеньев опорно-двигательного аппарата при систематическом педагогическом и морфологическом контроле будет способствовать решению задач профилактики возникновения патологических изменений при успешном освоении тренировочных нагрузок.

Научная новизна. Установлена симптоматика предпосылок нерациональной адаптации у квалифицированных пловцов в виде жалоб на боли в дельтовидных мышцах, плечевых суставах, области лопаток, задней шейной области и др.

Выявлено, что причиной этих явлений стало применение в тренировочном процессе средств, методов и объемов нагрузок, неадекватных возрастным и квалификационным характеристикам юных спортсменов.

По данным рентгенологических исследований у пловцов с болевыми ощущениями выявлены гипермобильность и нестабильность позвоночных сегментов, скошенность тел позвонков, выпрямление физиологического лордоза.

Разработана и внедрена методика мероприятий по профилактике этих состояний путем развития силы мышц шеи и плечевого пояса, а также повышения их эластичности, используя специальные упражнения на суше и в воде.

Изучена динамика силы мышц шеи и подвижность в шейном отделе позвоночного столба в условиях применения нашей методики.

На основе проведенных исследований подтверждена необходимость специальной тренировки мышц шеи наряду с тренировкой мышц плечевого пояса и верхних конечностей.

Практическая значимость. Результаты исследования стали достоянием широкого круга тренеров, обсуждались на межрегиональных и международных симпозиумах и конференциях.

Предложена и внедрена в практику работы спортивных школ г.Москвы и Риги методика профилактической подготовки шейного отдела позвоночного столба юных пловцов к высокоинтенсивным тренировочным нагрузкам. Разработанная методика используется в работе групп здоровья детей и взрослых с патологией шейного отдела позвоночного столба в Латвийском институте здоровья и реабилитации.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Болевые ощущения в шейном отделе позвоночного столба и плечевом поясе и поясе верхних конечностей у квалифицированных пловцов являются симптомами нерациональной адаптации и вызваны применением средств, методов и объемов тренировочной нагрузки, неадекватных возрастным особенностям спортсменов.

2. Высокую диагностическую значимость имеют данные функциональных рентгенологических исследований. Спортсмены с болевыми ощущениями характеризуются гипермобильностью и нестабильностью позвонковых сегментов, скошенностью тел позвонков, выпрямлением физиологического лордоза.

3. Большое практическое значение для своевременного выявления и профилактики возникновения патологических процессов в плечевом поясе и шейном отделе позвоночного столба имеют морфологические и педагогические критерии.

4. Разработаны и внедрены в тренировочный процесс специальные комплексы упражнений, позволяющие повысить силу мышц шеи, нормализовать динамические качества, предотвратить гипермобильность и увеличить стабильность позвонковых сегментов.

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов и списка использованной литературы. Работа представлена на 151 стр. машинописного текста. Материал иллюстрирован 6 рисунками и 34 таблицами. Список использованной литературы включает 112 наименований на русском языке и 46 на иностранном.

Задачи, методы и организация исследований

Задачи исследования определялись целью работы, а именно — подготовить опорно-двигательный аппарат юных пловцов (шейный отдел позвоночного столба) к успешному освоению тренировочных нагрузок. Основными задачами исследования являются:

1. Изучить характер и интенсивность движений в шейном отделе позвоночного столба и плечевых суставов во время тренировок в воде, а также объемы тренировочных нагрузок у пловцов 13–16 лет.

2. Уточнить характер болевых ощущений в плечевом поясе, специфичных для пред- и патологических состояний в шейном отделе позвоночного столба методом анкетного опроса.

3. Определить морфо-функциональные изменения в шейном отделе позвоночного столба методом функциональной рентгенографии и оценить динамические функции шейного отдела позвоночного столба у пловцов.

4. Разработать и апробировать методику динамометрии мышц шеи.

5. Разработать и внедрить в тренировочный процесс методику профилактики нерациональной адаптации шейного отдела позвоночного столба юных пловцов.

Методы исследования

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования: 1. Изучение научно-методической литературы. 2. Изучение тренировочных программ юных пловцов 13-16 лет, выяснение характера и интенсивности движений в шейном отделе позвоночного столба и плечевых суставах. 3. Анкетный опрос, его анализ. 4. Анализ динамической функции шейного отдела позвоночного столба. Функциональная рентгенография. 5. Динамометрия мышц шеи. 6. Математическая обработка данных. 7. Педагогический эксперимент.

Организация исследования

Изучена научно-методическая литература, освещающая вопросы адаптации опорно-двигательного аппарата в различных видах спорта.

Проведены анализ и обобщение программно-нормативных материалов по характеристике применяемых средств, объема и направленности тренировочных нагрузок у 54 пловцов СДЮСШ 13-16 лет, спортивной квалификации от II спортивного разряда до КМС. Сопоставлены объемы и направленность нагрузок на суше и в воде, а также характер и количество движений в шейном отделе позвоночного столба и плечевых суставах на примере основных упражнений, применяемых при тренировках.

Проведен анкетный опрос 120 пловцов 13-16 лет, воспитанников СДЮСШ г.Риги и членов юношеской сборной команды СССР, с уровнем квалификации от II спортивного разряда до МС, а также 30 тренеров, работавших в юношеских сборных командах СССР и Латвии.

Вопросы анкеты были направлены на выявление болевых ощущений в плечевом поясе, характерных для проявления предпатологи-

ческих состояний шейного отдела позвоночного столба.

Проведено рентгенологическое обследование 50 юных пловцов 13-16 лет от II спортивного разряда до МС, предъявлявших жалобы на болевые ощущения в отдельные периоды тренировочного процесса. Рентгеновские снимки шейного отдела позвоночного столба произведены в боковой проекции в трех положениях: нейтральном, при максимальном сгибании и разгибании шеи (функциональная рентгенография).

Проведен анализ рентгенограмм для определения динамической функции шейного отдела позвоночного столба по пробе Отто, что позволило оценить амплитуду движения при сгибании и разгибании шеи и таким образом выявить недостаточную или чрезмерную подвижность в шейном отделе позвоночного столба.

Разработана методика измерения силы мышц шейного отдела позвоночника при сгибании, разгибании головы и ее наклонах в сторону. Сила тяги измерялась у 50 пловцов в течение трех тренировочных сезонов.

Разработана методика специальных упражнений, направленных на предотвращение случаев нерациональной адаптации шейного отдела позвоночного столба. Для оценки ее эффективности с мая 1988 г. по май 1990 г. был проведен педагогический эксперимент, в котором участвовало 50 пловцов 13-16 лет. Все пловцы подверглись обследованию по вышеуказанной программе, после чего были разделены на экспериментальную (29 человек: 15 юношей и 14 девушек) и контрольную (21 человек: 11 юношей и 10 девушек) группы. Обе группы тренировались по общепринятой программе. Экспериментальная группа пловцов помимо этого выполняла разработанные нами комплексы специальных упражнений. По окончании эксперимента обе группы пловцов снова были обследованы по полной программе.

Результаты исследования

Изучение и анализ тренировочных программ пловцов СДЮСШ
13-16 лет и нагрузок на мышцы плечевого пояса и шеи

Проведенный анализ дневников тренировки показал, что объем нагрузок в воде у спортсменов 13-14 лет и 14-15 лет превышает программные требования, в то время как объем подготовки на суше отстает от них (табл. 1).

Таблица 1

Динамика нагрузок в тренировочном сезоне на суше и в воде у пловцов СДЮСШ 13-16 лет (колонки 1) по сравнению с программными требованиями (колонки 2)

В о з р а с т					
13-14 лет		14-15 лет		15-16 лет	
Объем ФП (час)					
1	2	1	2	1	2
227	386	198	386	220	512
Объем плавания (км)					
1	2	1	2	1	2
1521,3	750	1709,6	1000	1777,5	1600-2000

При ежегодном увеличении объема плавания уменьшается объем физической подготовки на суше (от 227 до 198 час). При этом характер подготовки носил узкоспециализированную направленность, где основная нагрузка приходилась на плечевой пояс и шейный отдел позвоночного столба.

Тренировки со штангой и на силовых тренажерах на суше с начала сезона проводились в группе пловцов 13-14 лет 4-5 раз в неделю, в 14-15 лет - 6 раз в неделю.

В воде при этом широко использовались вспомогательные средства для плавания (лопатки, поролоновые ежи и пр.): в группах пловцов 13-14 лет и 15-16 лет - от 4 до 6 раз в неделю.

Анкетирование показало, что упражнения для подготовки наи-

более "нагружаемых" звеньев опорно-двигательного аппарата (плечевого пояса, шеи) применяются эпизодически. Специальные упражнения для растягивания мышц, целенаправленного укрепления мышц плечевого пояса и шейного отдела позвоночного столба, а также упражнения для профилактики травматизма в плечевом поясе не используются.

Одним из показателей рациональной, экономичной техники плавания является длина шага. Мы провели подсчет гребковых движений на отдельных тренировках пловцов 13-16 лет для выявления эффективности использования вспомогательных средств в подготовительном периоде.

При проплывании 1000 м кролем на груди спортсмены 13-14 лет выполняют 880-1120 гребковых движений и 450-560 поворотов головой для выполнения вдоха, пловцы 15-16 лет - соответственно 640-840 и 320-420 движений. При проплывании 1000 м кролем на груди в лопатках количество гребковых движений и поворотов головой у 13-14-летних пловцов увеличивается (снижается экономичность выполнения движений) и составляет соответственно 920-1200 и 480-600, а у пловцов 15-16 лет уменьшается до 600-720 гребковых движений и 150-190 движений головой.

Количество движений в плечевых суставах за тренировку объемом 5 км достигает 4600-6000 у более молодых пловцов и 3200-4200 у 15-16-летних. Количество движений с поворотом головы для вдоха - соответственно 2000-5000. Эти движения производятся из положения некоторого разгибания в шейном отделе позвоночного столба, т.е. при напряжении мышц задней поверхности шеи. При высокой частоте гребковых движений сокращается время для расслабления этих мышц при выполнении вдоха.

Таким образом, у пловцов 13-14 лет нагрузка на мышцы плечевого пояса и шеи больше, чем у пловцов 15-16 лет.

II

Движения с поворотом головы в таком объеме, так же как и в плечевых суставах, не являются привычными для человека и требуют предварительной подготовки для избежания перенапряжения отдельных групп мышц.

При отсутствии подобной подготовки применение средств узкоспециализированной направленности может быть неадекватно морфофункциональным возможностям юных пловцов.

Результаты анкетного опроса

Локализация болевых ощущений наиболее часто отмечалась у юношей сборной команды СССР и СДЮСШ в дельтовидных мышцах – соответственно 46% и 57%, плечевых суставах – 33% и 50%, в области лопаток – 20% и 40%, в задней части шейной области – 16% и 18% случаев. "Скованность" в шее установлена в 25% и 50% случаев, хруст в шее при вращении головой – в 30% и 19%.

У девушек сборной команды СССР и СДЮСШ боли наиболее часто возникали в дельтовидных мышцах – соответственно в 66% и 54%, плечевых суставах – 50% и 54%, в области лопаток – 23% и 33%, в задней шейной области – 25% и 20%, скованность в области шеи – 39% и 35%, хруст в области шеи – 12% и 12% случаев.

В годичном цикле болевые ощущения чаще всего возникают в начале сезона: 53% и 61% у юношей сборной команды СССР и СДЮСШ и 60% и 50% у девушек тех же подразделений.

Тренеры, так же как и спортсмены, выделяли периоды тренировочного процесса и отдельные занятия, когда болевые ощущения появляются чаще. Это – начало сезона, а также занятия со штангой и на силовых тренажерах. Таким образом, результаты анкетного опроса подтверждают данные анализа дневников тренировки и программно-нормативной документации, изложенные в предыдущем разделе.

50% тренеров ответили, что при жалобах пловцам снижается

или изменяется объем нагрузки, что не согласуется с ответами спортсменов на тот же вопрос. Пловцы отмечают, что только в 6-13% случаев тренер обращает внимание на жалобы и вносит коррективы в тренировку. Выявленная нами локализация болевых ощущений специфична для явлений перенапряжения отдельных мышц плечевого пояса, описанного в специальной литературе (В.С.Гойденко, 1988; *Dolard* 1985; *Bobaric*, 1980). Это позволяет судить о неадекватности тренировочных упражнений, а также о неподготовленности опорно-двигательного аппарата юных пловцов к восприятию этих нагрузок.

Направленность и состав специальных упражнений для профилактики нерациональной адаптации шейного отдела позвоночного столба и плечевого пояса.

Разработанные нами с этой целью комплексы специальных упражнений (табл. 2) были направлены на решение следующих задач:

- овладеть навыком полного расслабления мышц шеи и плечевого пояса; провести коррекцию осанки и развить мышечно-суставное чувство;

- усилить проприоцептивную мышечную активность, используя упражнения в чередовании напряжения, расслабления и растягивания определенных групп мышц плечевого пояса и шеи;

- укрепить мышечный корсет шейного отдела позвоночного столба и мышцы плечевого пояса, используя нагрузки малой и средней интенсивности.

Упражнения для развития эластичности мышц использовались по методу Стречинга, т.е. растягиванию мышц предшествовало ее предварительное кратковременное напряжение и расслабление.

Для освоения данной группы упражнений потребовалось около 2-х месяцев (при занятиях 10-15 мин ежедневно). Это было связано с тем, что большинство пловцов не имели навыка напрягать и

Направленность и состав специальных упражнений для профилактики нерациональной адаптации шейного отдела позвоночного столба и плечевых суставов^x

№ комплекса упражнений	Направленность комплекса упражнений	Количество упражнений в комплексе	Время (мин) для выполнения полных всех упражнений в комплексе	Количество упражнений в одном занятии
I.	Для развития эластичности мышц шеи, плечевого пояса, верхних конечностей	18	20-25	Ix - 10 2 - 6 3 - 4
II.	Для развития мышц шеи без предметов	12	20	I - 12 2 - 7 3 - 2
III.	Для развития мышц шеи с предметами: гантелями, амортизаторами, набивными мячами	16	10-12 10-12 12-15	I - 6 2 - 12 3 - -
IV.	Для развития эластичности и силы мышц в воде	9	15-20	I - 9 2 - 5 3-2-3

x I - в подготовительном периоде; 2 - в специально-подготовительном периоде; 3 - в соревновательном периоде.

расслаблять отдельные группы мышц как на суше, так и в воде. По этой причине к комплексу были добавлены специальные упражнения для развития мышечно-суставного чувства. (Упражнения по переключению внимания с одной мышцы или группы мышц на другие; поочередное, с возрастающей сложностью, чередование напряжения и расслабления мышц плечевого пояса и шеи.)

Упражнения для укрепления мышц плечевого пояса и шеи вы-

полнялись с отягощениями (1-3 кг). В общеподготовительном периоде отводилось не менее 6 занятий в неделю (по 30 мин) для выполнения всех упражнений комплексов I-II (упражнения для растягивания мышц шеи и плечевого пояса и упражнения для развития мышц шеи без предметов).

Комплексы упражнений II-III использовались в качестве разминки перед занятиями с отягощениями, в чередовании их с упражнениями на растягивание мышц. В общеподготовительном этапе упражнения комплекса III использовались как основное средство для подготовки плечевого пояса и шейного отдела позвоночного столба к увеличению нагрузки в специально-подготовительном периоде. На последующих этапах подготовки упражнения комплексов III использовались ежедневно в общеподготовительном периоде по 15-20 мин, применяя 2-4 упражнения из каждого комплекса в порядке возрастания их сложности. В периоды тренировки, где основной объем тренировочной программы направлен на развитие силовых качеств, использовались упражнения из комплексов II-III в качестве разминки, также выполняя по 2-3 упражнения из каждого комплекса.

Упражнения комплекса IV (в воде) использовались на каждой тренировке, в общеподготовительном периоде 10-20 мин. В специально-подготовительном периоде - в качестве элементов разминки и для активного отдыха после выполнения основных тренировочных заданий.

Результаты динамометрии мышц шеи

Для оценки воздействия специальных упражнений, направленных на укрепление мышечного корсета шейного отдела позвоночного столба, в ходе педагогического эксперимента была измерена сила тяги мышц шеи (табл. 3).

В экспериментальных группах юношей и девушек сила тяги мышц шеи возросла в положении сгибания соответственно на 3,75 кг

Таблица 3

Динамика силы тяги (кг) мышц шеи в различных положениях у юношей и девушек экспериментальной и контрольной групп

Статистические показатели	Юноши					Девушки						
	экспериментальная гр. $n = 15$		контрольная гр. $n = 11$			экспериментальная гр. $n = 14$		контрольная гр. $n = 10$				
	1988	1989	1990	1988	1989	1990	1988	1989	1990	1988	1989	1990
\bar{X}	12,87	14,76	16,62	14,47	14,58	14,51	9,29	11,07	13,27	9,69	9,94	10,28
S	$\pm 2,22$	$\pm 2,19$	$\pm 2,27$	$\pm 2,28$	$\pm 1,8$	$\pm 1,98$	$\pm 1,71$	$\pm 2,17$	$\pm 2,38$	$\pm 2,18$	$\pm 2,54$	$\pm 2,67$
Сгибание												
\bar{X}	16,20	18,09	20,25	15,18	16,65	15,95	12,70	14,21	16,50	13,0	12,74	13,52
S	$\pm 2,05$	$\pm 1,94$	$\pm 2,44$	$\pm 1,61$	$\pm 2,08$	$\pm 2,31$	$\pm 1,68$	$\pm 1,57$	$\pm 1,75$	$\pm 2,87$	$\pm 1,87$	$\pm 2,11$
Разгибание												
Наклон влево												
\bar{X}	9,57	11,10	12,95	9,16	8,96	8,85	5,74	7,54	9,31	6,30	6,54	6,88
S	$\pm 1,91$	$\pm 1,87$	$\pm 1,99$	$\pm 1,87$	$\pm 1,77$	$\pm 1,55$	$\pm 0,93$	$\pm 1,27$	$\pm 1,35$	$\pm 1,93$	$\pm 1,8$	$\pm 1,79$
Наклон вправо												
\bar{X}	8,95	11,35	13,28	8,96	9,05	8,76	5,83	7,77	9,28	6,10	6,16	6,58
S	$\pm 2,20$	$\pm 1,75$	$\pm 2,19$	$\pm 1,30$	$\pm 1,15$	$\pm 1,04$	$\pm 1,11$	$\pm 1,13$	$\pm 1,49$	$\pm 1,83$	$\pm 1,61$	$\pm 1,79$

и 4,07 кг; разгибания-на 4,05 кг и 3,8 кг; наклона влево-на 4,38 кг и 3,57 кг; наклона вправо - на 4,33 кг и 3,45 кг ($P < 0,05$).

Следует отметить, что при первой серии измерений силы тяги в положениях наклонов головы влево и вправо большинство пловцов отмечало "непривычное напряжение". После занятий по предложенной методике это ощущение отсутствовало.

В контрольных группах юношей и девушек сила тяги мышц в положении сгибания увеличилась соответственно на 0,1 кг и 0,68 кг, разгибания - на 1,77 кг и 0,52 кг. Однако статистически достоверных различий не обнаружено ($P > 0,05$). В положениях наклона влево в контрольной группе юношей сила тяги мышц шеи не возросла ($9,16 \pm 1,87$ кг до эксперимента и $8,85 \pm 1,55$ кг после него); то же отмечено при наклоне вправо ($8,96 \pm 1,30$ кг до эксперимента и $8,76 \pm 1,04$ кг после него). В контрольной группе девушек в положении наклонов влево и вправо сила тяги увеличивалась незначительно (на 0,58 кг и 0,43 кг), при отсутствии статистической достоверности ($P > 0,05$). В контрольных группах увеличилась сила мышц сгибателей и разгибателей шейного отдела позвоночного столба.

Выполнение специальных комплексов упражнений позволяет заметно увеличить силу мышц как сгибателей и разгибателей шейного отдела позвоночного столба, так и мышц, совершающих боковые сгибания шеи, которые участвуют в поворотах головы в плавании и наиболее подвержены возникновению в них болевых точек при чрезмерной нагрузке (Дж.Тревелл, Д.Т.Симонс, 1989). При развитии мышечного корсета шейного отдела позвоночного столба происходит более равномерное распределение нагрузки.

Результаты исследования динамической функции шейного отдела позвоночного столба (по данным рентгенографии)

Оценка динамической функции шейного отдела позвоночного

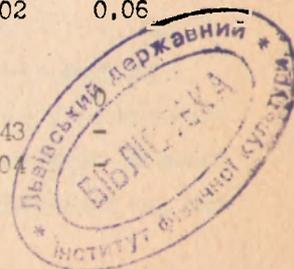
столба (табл. 4) позволяет оценить полноценность амплитуды движений при сгибании и разгибании шеи, выявив недостаточную или чрезмерную подвижность в шейном отделе позвоночника. Эти явления могут быть связаны: с гипертонусом мышц, их недостаточной силой и гипермобильностью позвоночных сегментов.

За нормальную подвижность принимаются значения от 0 до 10,5 см, большие расцениваются как чрезмерная подвижность, меньшие - недостаточная. Произведено сравнение относительных частот изучаемых признаков по критерию χ^2 (Л.Закс, 1976).

Таблица 4

Подвижность шейного отдела позвоночного столба (см) по данным рентгенографии у юношей и девушек экспериментальной группы до и после эксперимента

Статистич. показатели	Чрезмерная		Недостаточная		Нормальная	
	до	после	до	после	до	после
Юноши, экспериментальная группа						
n	2	1	6	4	7	10
\bar{x}	0,85	-	-1,06	-0,67	0,50	0,34
s	0,74	-	0,55	0,53	0,09	0,08
Юноши, контрольная группа						
n	2	2	4	8	5	1
\bar{x}	1,45	1,35	-1,21	-1,38	0,34	0,5
s	0,65	0,15	0,80	0,49	0,11	-
Девушки, экспериментальная группа						
n	6	4	6	6	2	4
\bar{x}	1,85	0,52	-1,77	-0,69	0,3	0,32
s	0,7	0,2	1,0	0,5	0,02	0,06
Девушки, контрольная группа						
n	2	3	5	7	3	
\bar{x}	1,75	1,13	-1,90	-2,34	0,43	
s	1,4	0,3	0,5	1,0	0,0	



До проведения эксперимента у 7 юношей экспериментальной группы выявлена нормальная подвижность шейного отдела позвоночного столба и у 8 — отклонения от нормы; в контрольной группе то же соответственно у 5 и 6 человек. В экспериментальной группе девушек у 2 — нормальная подвижность, у 12 — отклонения от нормы. В контрольной группе девушек соответственно у 3 и 8 человек. Группы однородны, так как $\chi^2 = 0,27$, $p > 0,01$.

После завершения эксперимента у 10 юношей экспериментальной группы отмечено нормальная функция шейного отдела позвоночного столба ($0,342 \pm 0,8$ см), в контрольной же только у одного (0,5 см), ($\chi^2 = 8,61$, $p < 0,01$). У юношей контрольной группы имеется тенденция к увеличению случаев — недостаточной функции шейного отдела позвоночного столба.

В экспериментальной группе девушек имеется тенденция нормализации динамической функции позвоночника ($\chi^2 = 3,34$, $p = 0,064$). Кроме того, явление недостаточной подвижности достоверно уменьшилось от $-1,77 \pm 1,0$ см до $-0,69 \pm 0,5$ см ($t = 2,37$, $p < 0,05$). В контрольной группе девушек этот же показатель ухудшился и составил $-2,34 \pm 1,0$ см, что достоверно отличается от данных экспериментальной группы ($T = 3,65$, $p < 0,01$).

Таким образом, в результате использования в тренировке специальных упражнений достигнуто улучшение показателей динамической функции шейного отдела позвоночного столба в экспериментальных группах, в то время как в контрольных наблюдается тенденция к ухудшению.

Результаты рентгенологического исследования

На фоне болевых ощущений в области плечевого пояса и шеи, возникающих в различные периоды тренировочного процесса у юных пловцов, были выявлены рентгенологические изменения, расцененные как предпатологические состояния (рис. 1).

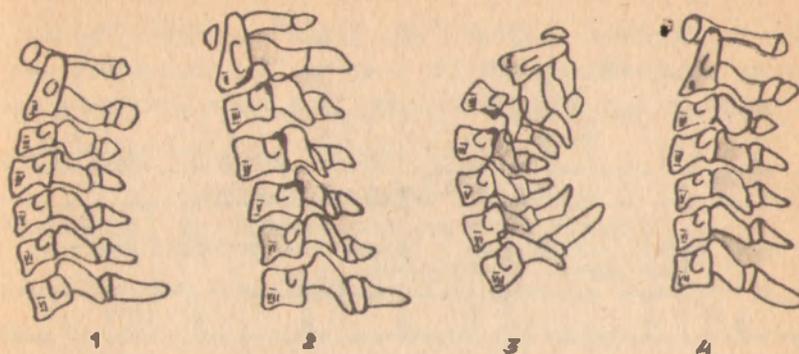


Рис. I Схема состояний шейного отдела позвоночного столба
 I — нейтральное положение. Норма. 2 — максимальное сгибание. Нестабильность позвоночных сегментов C₂₋₃₋₄₋₅. Ограничение функции сгибания. 3 — максимальное разгибание. Гипермобильность позвоночных сегментов C₃₋₄. 4 — нейтральное положение. Выпрямление физиологического лордоза.

Среди пловцов основной группы, которым было предложено включить в тренировочный процесс занятия по нашей методике, увеличилась сила мышц шеи, а также улучшились динамические свойства мышц, подвижность шейного отдела позвоночного столба приблизилась к норме. В контрольной группе положительных изменений не произошло. После окончания эксперимента было проведено повторное рентгенологическое исследование пловцов основной и контрольной групп в тех же условиях, что и до эксперимента (табл. 5).

У пловцов основной группы снизилось количество спортсменов с явлением гипермобильности позвоночных сегментов: у девушек с 78% до 21%, у юношей с 80% до 26%. При этом у пловцов экспериментальной группы не отмечено нестабильности позвоночных сегментов, которую рассматривают как начало патологического процесса в шейном отделе позвоночного столба.

В контрольной группе также уменьшилось количество пловцов

таблица 5

Частота и характер морфо-функциональных изменений в шейном отделе позвоночника у пловцов 13-16 лет (по данным рентгенографии) до эксперимента (колонка 1) и после (колонка 2).

Данные в %

Испытуемые	Морфо-функциональные изменения								
	Гипермобильность позв. сегментов		Нестабильность позв. сегментов		Симптом скошенности тел позв.		Выпрямление лордоза		
	1	2	1	2	1	2	1	2	
Экспериментальная группа									
Девушки	14	78	21	21	-	94	35	28	14
Юноши	15	80	26	20	-	88	42	40	21
Контрольная группа									
Девушки	10	80	30	20	70	90	40	30	40
Юноши	11	82	18	18	61	82	38	45	45

с явлением гипермобильности, но увеличилось количество спортсменов с нестабильностью позвоночных сегментов. Это, как правило, говорит о прогрессировании гипермобильности, т.е. неспособности мышц, окружающих шейный отдел позвоночного столба, противостоять неадекватной нагрузке.

Симптом скошенности тел позвонков у юношей основной группы отмечен у 88% до эксперимента и 42% после него. У юношей контрольной группы соответственно 82% и 38%. Эти же показатели у девушек основной группы - 94% и 35% и контрольной группы - 90% и 40%. Подтверждаются сообщения о том, что симптом скошенности тел позвонков под влиянием неадекватной нагрузки имеет место, но окостенение происходит в более длительный срок и впоследствии форма позвонков соответствует норме (И.Р.Воронович, С.В.Макаревич, 1986). При положительной тенденции к нормализации состояния шейного отдела позвоночного столба на фоне увеличения силы мышц

шей и их эластичности в основной группе, полного восстановления достичь не удалось. (Явление гипермобильности позвоночных сегментов сохранилось у 21% девушек и 26% юношей). Возможно, это связано с тем, что пловцы занимались по предложенной методике, имея стаж занятий плаванием 4-7 лет.

В В В О Д Н

1. В выполнении основных гребковых движений пловца принимают участие звенья суставно-мышечного аппарата плечевого пояса, рук и шейного отдела позвоночного столба, которые наиболее часто поражаются при патологии шейного отдела позвоночного столба. Проведенные исследования показали, что высокие статико-динамические нагрузки в спортивном плавании приходятся на шейный отдел позвоночного столба (около 4000 поворотов или разгибаний головы для выполнения вдоха за тренировочный день) и плечевые суставы (около 8000 гребковых движений за день).

2. Установлено, что в тренировке пловцов 13-16 лет на суше преобладают упражнения узкоспециализированной направленности (работа со штангой, на силовых тренажерах). Общеразвивающие и специальные физические упражнения для предварительной подготовки плечевого пояса и шейного отдела позвоночного столба к выполнению работы на тренажерах для развития силы не применяются.

3. Анкетирование пловцов выявило жалобы на болевые ощущения, специфичные для предпатологических состояний шейного отдела позвоночного столба. Это жалобы на боли в дельтовидной мышце, области лопаток, плечевых и локтевых суставах, задней шейной области, а также хруст в шее при вращении головой (более чем 50% случаев из 120 опрошенных). Болевые ощущения отмечаются обычно утром и вечером, особенно во время тренировочных занятий - в упражнениях со штангой и на силовых тренажерах, при плавании отрезков с максимальной скоростью и при резком увеличении объема

и интенсивности плавания.

4. По данным рентгенологического исследования у спортсменов с болевыми ощущениями выявлены гипермобильность и нестабильность позвоночных сегментов, скошенность тел позвонков, выпрямление физиологического лордоза. Указанные изменения в шейном отделе позвоночника являются симптомами начальной стадии патологического процесса. Для выявления факторов риска следует включить рентгенологическое исследование шейного отдела позвоночного столба пловцов в план ежегодной диспансеризации.

5. У пловцов обнаружено снижение динамической функции шейного отдела позвоночного столба, которое компенсируется за счет гипертонуса его мышечного корсета.

6. Предложенные специальные упражнения позволяют заметно повысить силу мышц шеи и нормализовать динамическую функцию шейного отдела позвоночного столба, предотвратить явление гипермобильности и уменьшить нестабильность шейных позвонков, а также объективно оценить состояние мышц шеи.

7. Упражнения для укрепления мышц плечевого пояса невысокой интенсивности, в сочетании со специальными упражнениями для растягивания мышц, позволяют предупредить болевые ощущения в шейном отделе позвоночника (скованность, боли в задней шейной области), а при специальной тренировке на суше (со штангой, на силовых тренажерах) значительно сократить количество жалоб на боли в плечевых суставах.

8. Комплексы разработанных нами упражнений необходимо регулярно включать в тренировки пловцов, начиная с периода начальной подготовки, для создания прочного и эластичного мышечного корсета шейного отдела позвоночного столба, предупреждения гипермобильности позвоночных сегментов и последующего ее перехода в нестабильность.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Касванде З.В., Соловьева Е.Н. Некоторые данные об остеохондрозе позвоночника у пловцов // Тез. докл. науч.-практ. конф. Реабилитация спортсменов с повреждениями и заболеваниями опорно-двигательного аппарата. МЗ Латв.ССР, - Рига, 1979. - С. 110.
2. Касванде З.В., Соловьева Е.Н. Поражение опорно-двигательного аппарата у пловцов // Тез. докл. науч. конф. респ. Прибалтики и Белоруссии по проблемам спорт. тренировки. - Таллин, 1980.
3. Касванде З.В., Соловьева Е.Н. Морфо-функциональные изменения позвоночника у юных пловцов и рациональное дозирование физических нагрузок. Пути совершенствования эффективности медицинского контроля за высококвалифицированными спортсменами // Тез. докл. XXII Всесоюз. конф. по спорт. медицине, Ч. I. - М., 1987.
4. Касванде З.В., Соловьева Е.Н. Морфо-функциональные изменения в шейном отделе позвоночника у юных пловцов // Тез. XXIV Всесоюз. конф. Актуальные проблемы спорт. медицины. - М., 1989.
5. Соловьева Е.Н. Коррекция тренировочного процесса юных пловцов как профилактика нерациональной адаптации опорно-двигательного аппарата // Тез. докл. I Междунар. симпозиума "Физическая культура в профилактике и лечении заболеваний". - Крмала, 1990.
6. Соловьева Е.Н. Адаптация шейного отдела позвоночного столба пловцов к специализированной нагрузке и ее нарушения // Тез. докл. УШ Всесоюз. школы по биологии опорно-двигательного аппарата "Адаптационно-компенсаторные и восстановительные процессы в тканях опорно-двигательного аппарата". - Киев, 1990.
7. Касванде З.В., Соловьева Е.Н. Нерациональная адаптация шейного отдела позвоночного столба юных пловцов к тренировочным нагрузкам // Тез. докл. Междунар. конгресса вертеброневрологов. - Казань, 1991.