



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-**  
**ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)**

**ВЫСШАЯ ШКОЛА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА**  
**КАФЕДРА БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И МЕДИКО-**  
**БИОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

**Сравнительный анализ эффективности различных методов массажа в**  
**системе восстановительных мероприятий в процессе спортивной**  
**подготовки юных пловцов**

**Выпускная квалификационная работа**  
**по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование»**  
**Направленность программы бакалавриата**  
**«Физическая культура. Безопасность жизнедеятельности»**

Проверка на объем заимствований:

591 % авторского текста

Работа рекомендована к защите

«30» 08 2017

зав. кафедрой БЖ и МБД

Тюмасева З.И.



Выполнил:

студент ОФ-514-073-5-1 группы

Пироженко Михаил Валерьевич

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор

Камскова Юлиана Германовна

Челябинск

2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>ГЛАВА 1. СИСТЕМА ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПРОЦЕССЕ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ ЮНЫХ ПЛОВЦОВ</b> .....	6
1.1. Физиологическое обоснование и механизм воздействия массажа на организм .....	6
1.1.1. Особенности и методика массажа юных спортсменов .....	19
1.2. Влияние занятий плаванием на организм юных спортсменов .....	23
1.2.1. Физические упражнения и система дыхания .....	29
1.3. Возрастные особенности, влияющие на занятия плаванием.....	38
1.3.1. Влияние физических свойств воды на пловцов .....	45
1.4. Влияние чрезмерного физического утомления и средства восстановления .....	49
<b>ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ</b> .....	57
<b>ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	58
2.1. Организация исследования .....	58
2.2. Методы исследования.....	58
<b>ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ</b> ...	61
3.1. Тестирование статической и динамической силы мышц .....	61
3.2. Тестирование силовой выносливости скелетных мышц .....	63
3.3. Исследование функционального состояния дыхательной системы .....	65
3.4. Исследование типологических свойств нервной системы .....	67
<b>ВЫВОДЫ</b> .....	71
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	73
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	74

## ВВЕДЕНИЕ

Плавание – это один из видов физических упражнений, который способствует гармоничному развитию и укреплению организма человека, увеличению его двигательных возможностей и ряда движений, необходимых в повседневной жизни [8, 12, 13, 19, 24].

Спортивная работа по плаванию направлена на достижение возможно более высокого результата в плавании, определяемого соответствующим уровнем физических качеств и способностей спортсменов. Для спорта высших достижений наиболее оптимальный возраст для начала тренировок – 8-9 лет, что отражено в программах ДЮСШ и СДЮШОР по плаванию. Однако занятия спортивным плаванием возможны и в более позднем возрасте на базе клубов и секций одной образовательных учреждений [44, 45, 47, 50].

Утомление, развивающееся вследствие проделанной мышечной работы, проявляется в изменениях физиологических функций органов и систем организма. Причем степень этих проявлений может быть совершенно различной. Все зависит от характера и объема выполненной нагрузки и того фона, на котором она давалась. Так, под влиянием тяжелой мышечной нагрузки отмечаются фазовые изменения в коре больших полушарий, снижается память, внимание и ухудшаются моторные реакции. Кроме того, у спортсменов при утомлении может наблюдаться повышенная сонливость, общая слабость (вялость) или общее повышение возбудимости [4, 9, 26, 27, 30, 41, 59].

Массаж как средство реабилитации после значительных физических нагрузок, а также после травм и заболеваний находит широкое применение в современном спорте. В системе подготовки спортсменов и, тренеры, и сами спортсмены уделяют ему большое внимание и применяют во всех циклах, на всех этапах тренировочного процесса. Это объясняется тем, что массаж

является простым, доступным и вместе с тем эффективным средством снятия утомления, повышения спортивной работоспособности [5, 6, 10, 11, 18, 23, 32, 35].

Мы считаем, что восстановительные мероприятия следует рассматривать как обязательную и необходимую часть тренировочного процесса.

**Актуальность исследования:** в процессе спортивной подготовки юных пловцов для эффективного проведения тренировок необходимо своевременное восстановление показателей функционального состояния и работоспособности.

В связи с чем, актуальным является поиск и внедрение методов массажа, способствующего более качественному восстановительному процессу юных пловцов.

**Цель исследования:** провести анализ эффективности различных методов массажа в системе восстановительных мероприятий юных пловцов.

**Объект исследования:** процесс спортивной подготовки юных пловцов.

**Предмет исследования:** Методы массажа в системе восстановительных мероприятий юных пловцов.

**Гипотеза исследования:** предполагается, что внедрение в систему восстановительных мероприятий различных методов массажа (сегментарного, классического и аппаратного), позволит повысить и укрепить системы организма юных пловцов.

**Задачи исследования:**

1. Определить влияние различных методов массажа на динамическую и статическую силу мальчиков, занимающихся плаванием.
2. Определить показатели силовой выносливости юных пловцов в зависимости от воздействия различных методов массажа.
3. Определить особенности функционального состояния нервной системы мальчиков, занимающихся плаванием, на фоне проведения различных методик восстановительного массажа.

### **Практическая значимость исследования**

Основные положения выпускной квалификационной работы могут быть использованы для совершенствования работы восстановительного периода детей, занимающихся плаванием с целью повышения физического развития и укрепления организма в целом.

Исследование проводилось в 3 этапа:

На первом подготовительном этапе изучались новые методы, определялись направления исследования, формировались гипотеза и задачи. Были проанализированы диапазон и глубина разработанности темы. Выявлены противоречия между требованиями оптимизации личности юных спортсменов, занимающихся плаванием и существующей практикой восстановления.

На втором этапе основном осуществлены деятельностный и системный подход к решению проблемы, проведена опытноэкспериментальная работа по проверке эффективности методик массажа. В исследовании было задействовано две экспериментальных группы. Выполнена работа по теоретическому осмыслению полученных результатов.

На третьем, завершающем, этапе проводились математическая обработка и анализ результатов исследования, систематизация данных, выводы, оформление квалификационной работы.

Первая группа получала сегментальный массаж спины через день и многофункциональный термотерапевтический массажер.

Во второй группе – применялся классический массаж, в количестве 10 процедур через день и многофункциональный термотерапевтический массажер.

В доступной нам литературе не было отмечено сведений об исследовании эффективности различных видов массажа для восстановления работоспособности детей-спортсменов, что и послужило причиной выбора темы данного исследования.

## **ГЛАВА 1. СИСТЕМА ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПРОЦЕССЕ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ ЮНЫХ ПЛОВЦОВ**

### **1.1. Физиологическое обоснование и механизм воздействия массажа на организм**

Массаж воздействует на организм, а также на его ткани благодаря механическим раздражениям, которые наносятся с помощью специальных приемов, таких как: растирание, поглаживание, вибрации, разминание. Применять воздействия на организм в большом диапазоне (от самых слабых до достаточно сильных) позволяет многообразие приемов, которые используются в массаже. Приемы массажа, которыми воздействуют на ткани способствуют возбуждению механорецепторов, которые предназначены для того, чтобы энергия механических раздражений преобразовывалась в специальную активность нервной системы. Эта активность выражается сигналами, которую несут информацию нервным центрам организма. Механорецепторы, на которые осуществляется воздействие распределены по всему телу. К данным механорецепторам относятся:

- рецепторы мышечно-составного чувства или проприорецепторы;
- рецепторы кожи, раздражение которых вызывается давлением, прикосновением, ударами, сотрясением и т.д.;
- рецепторы внутренних органов или интерорецепторы, возбуждение которых возникает при изменении давления, а стенке сосудов (барорецепторы) и внутренних органов [28, 32, 36].

Механорецепторы устроены весьма разнообразно, они могут быть в виде спиралей, пластинок, волосков, сплетений и т.д. Устройство механорецепторов весьма разнообразно. Они имеют форму волосков, спиралей, сплетений, пластинок и т.д. Самыми изученными из механорецепторов считаются тельца Пачини, состоящие из нервного

окончания, которое окружено вспомогательным аппаратом, и нервного волокна, которые связывает рецептор с ЦНС. Капсула, являющаяся вспомогательным аппаратом тельца Пачини, состоит из множества, тончайших пластин, промежутки между которыми заполнена жидкостью. Механические раздражения по средствам деформации капсулы, оказывают влияние, а именно деформируют, нервное окончание. Оболочка нервного окончания растягивается, что способствует повышению ее проницаемости, особенно для ионов натрия. Благодаря данной проницаемости возникает появление рецепторного потенциала, что, в свою очередь, способствует возникновению ионных токов, которые являются основным возбудителем нервного волокна. Рожденные нервные импульсы со скоростью до 60 м/с поступают в центральную нервную систему. Из выше сказанного следует, что механическая энергия манипуляций при массаже преобразуется в энергию нервного возбуждения, и данный процесс является начальным звеном цепи нервно-рефлекторных реакций организма на механизм воздействия массажем. Возбуждения рецепторов передаются по чувствительным каналам в ЦНС, а именно мозжечок, спиной мозг, функциональные образования ствола головного мозга и др., в форме афферентных (центростремительных) импульсов, затем достигая коры больших полушарий головного мозга синтезируются в сложную реакцию, вызывая разнообразные функциональные сдвиги в организме. Механорецепторы также называют тактильными рецепторами. Поверхность кожи является обширным рецепторным полем, которое является периферической частью кожного анализатора. С помощью данного анализатора организм реагирует на множество раздражителей, идущих из окружающего мира, притом, что для каждого раздражителя характерен свой специфический вид кожной реакции (рецепции). Всего существует четыре вида кожной рецепции: холодовая, тепловая, тактильная и болевая. Тактильные реакции напрямую связаны с ощущениями от основных приемов

массажа: прикосновений, вибраций, давлений, а также непосредственно чувством осязания [30, 31, 32, 33, 34].

Организм воспринимает в качестве раздражителя тактильных рецепторов все приемы массажа, как нежные, так и сильные давления. Процесс массажа ведет к деформации кожной поверхности, к возбуждению механорецепторов кожного анализатора, что способствует возникновению тактильных ощущений. Ощущения давления, прикосновения или вибрации вызываются за счет возникновения возбуждения, которое передается по афферентным нервам. Сила воздействия массажных приемов обуславливает качественные различия тактильных ощущений, их яркость. Чем сильнее возникающее раздражение, тем выше рецепторный потенциал, и тем большее число импульсов, которые поступают в нервную систему; а чем выше скорость деформации кожи, тем значительнее ощущение силы давления.

Массаж является источником мышечно-суставного чувства из-за того, что он вызывает изменение степени натяжения мышц и деформацию кожи. Механорецепторы, находящиеся в глубоких тканях организма, сигнализируют ЦНС о кровенаполнении капилляров, состоянии мышечного тонуса, давления крови в сосудах мышц, воспринимая при этом давление на органы и мышцы. Данные сигналы и являются причиной различных ощущений [6, 11].

Формирование ответных реакций возникает на раздражение механорецепторов, и является результатом сложных физиологических процессов ЦНС. Все основные приемы массажа призваны воздействовать на организм, основываясь на рефлексах, как условных, так и безусловных. Возникновение данных разнообразных рефлексов является причиной изменения функционального состояния отделов центральной нервной системы. В организме возникает комплекс приспособительных реакций, когда на него воздействует методически обусловленные дозированные массажные приемы.

Большую роль в механизме воздействия массажа на организм также играет гуморальный фактор. Массаж являясь термическим раздражителем возбуждает тепловую рецепторную систему, вызывает образование в тканях тепловой энергии. Возникающее возбуждение передается с помощью регулирующего сосудодвигательного центра, находящегося в продолговатом мозге, а затем вызывает рефлекторное изменение ширины просвета сосудов, переходя, при этом, на симпатические сосудосуживающие нервы. Массаж, воздействуя непосредственно механическим образом на ткани, приводит к образованию химическим продуктов распада веществ кожи. Такими веществами являются ацетилхолин, который образуется в окончаниях сосудорасширяющих нервах, снижая кровяное давление, посредством увеличения просвета артериол, и гистамин, который приводит к расширению капилляров уже в минимальной концентрации 0,001 мг на 1 кг массы тела. Тканевый гормон гистамин, который содержится в клетках в виде пассивных соединений с белками становится свободным, переходя в активную формулу, в результате распада клеток, который возникает под влиянием массажа. С лимфотоком и током крови гистамин и подобные ему вещества одновременно с аминокислотами и полипептидами, которые являются продуктами белкового распада, разносятся, являясь раздражителем тканей внутренних органов и, в частности, хеморецепторов сосудистой нервной системы. Приведем пример действия гистамина на надпочечники. Повышение содержания адреналина в крови за счет воздействия гистамина на надпочечники, играет особую важную роль в адаптации защитных сил организма [12, 21, 38].

Под действием массажа ацетилхолин, который, чаще всего, находится в коллоидно-связанном состоянии в клетках, преобразуется в активную форму и тем самым обеспечивает медиаторную функцию. Активный ацетилхолин, накапливая в мышцах во время массажа, является стимулятором мышечной деятельности и способствует ускорению передачи нервного возбуждения

как с одной нервной клетки на другую, так и с нервных клеток на мышечные [12, 21, 38].

Непосредственное механическое воздействие массажа влияет на функции мышечных капилляров. Известно, что так называемые клетки Руже, которые расположены в стенках капилляров, позволяют им самостоятельно сокращаться. Капилляры могут расширяться, сужаться или полностью закрываться благодаря тому, что клетки Руже при сокращении и набухании способны изменять просвет капилляров. При воздействии химических продуктов распада энергетических веществ на клетки Руже происходит расширение капилляров. При механическом воздействии массажа, а особенно при глубоком разминании возникает возбуждение мышцы, что является толчком к распаду энергетических веществ, которые содержатся в данных мышцах. В крови содержатся и другие химические вещества, влияющие на состояние сосудистых стенок, такие как: аденозинтрифосфорная кислота, молочная кислота, адреналин и норадреналин (гормоны надпочечников). Центральная нервная система, регулирующая проницаемость стенок капилляров (за счет изменения обмена между крови и тканями), а также величину просвета сосудов, в том числе координирует сложный комплекс процессов, влияющих на кровообращение в сосудах и капилляров [21].

Массаж разносторонний влияет на организм, в большей степени затрагивая нервную систему. Существует общеизвестный факт, что, в зависимости от методики воздействия и исходного функционального состояния нервной системы, ее возбудимость при воздействии массажа может понижаться или повышаться [5, 35]. На пример, при поглаживании субъективные ощущения, чаще всего, проявляются положительными эмоциями приятного состояния легкости, свежести и покоя. Одновременно с этим массаж может воздействовать на центральную нервную систему как возбудитель. При этом следует помнить о том, что, болевые раздражители рефлекторно вызывают вегетативно неблагоприятные реакции,

сопровождающиеся повышением содержания сахара и адреналина в крови, из чего следует, что при энергичных приемах массажа, необходимо исключить болевые ощущения.

Исследованиями И.П. Павлова в своих исследованиях доказал, что коре головного мозга принадлежит ведущая роль в формировании чувства боли, а также, что условные раздражители могут подавить реакцию на болевое раздражение. При применении массажа дифференцированно с учетом стадии и формы заболевания, состояния реактивности организма пациента, по показаниям, он может являться данным раздражителем.

Адекватной реакцией на процедуру массажа могут быть приятные ощущения ослабления напряжения тканей, их согревания, улучшением общего самочувствия, уменьшением боли. Процедуры противопоказаны при условии, что массаж сопровождается ухудшением самочувствием пациента, появлением общей слабости, вызывает отрицательные реакции органов и систем (в частности сердечно-сосудистой), усиливает болевые ощущения. В данном случае необходимо пересмотреть методику массажа, его дозировку, применять процедуры дифференцированно.

Процедура массажа стимулирует функции сальных и потовых желез, очищает кожу от отмерших клеток эпидермиса, а также улучшает трофические процессы в коже, благотворно влияет в целом на кожно-мышечный тонус. Такие приемы массажа как поглаживание способствуют упругости и эластичности кожи, улучшая сократительную функцию кожных мышц.

Массаж воздействует на мышечную систему как общеукрепляющее средство. Под действием массажа повышается работоспособность мышц, возрастает их сила, улучшается их сократительная функция, повышается эластичность и общий мышечный тонус. Максимально сильное воздействие на мышечную систему оказывают приемы разминания. При изучении того, как массаж влияет на восстановление и повышение работоспособности утомленных мышц, сделали вывод, что максимальному повышению

работоспособности уставших мышц способствует именно разминание, являясь при этом активным раздражителем. По этой причине многие авторы рассматривают разминание как пассивную гимнастику для мышечной системы [56, 57, 58, 70].

Благоприятное влияние масса оказывает также и на сердечно-сосудистую систему. Во время процедуры массажа происходит умеренное расширение периферических сосудов, а также отток крови от внутренних органов к мышечной ткани и к поверхности кожи. Массаж способствует устранению застойных явлений в обоих кругах кровообращения, улучшению сократительной способности и кровоснабжения сердечной мышцы, повышению обмена веществ в клетках, облечению работы левого предсердия и левого желудочка, повышению наблюдательной способности сердца и поглощению тканями кислорода. Способствуя повышению содержания эритроцитов и гемоглобина в крови, массаж также стимулирует кроветворную функцию [6, 18, 28, 29, 31].

Массаж оказывает большое влияние на циркуляцию лимфы. Лимфатическая система является совокупностью межклеточных щелей, которые при соединении образуют лимфатические капилляры, а потом и более крупные сосуды. Образование лимфоцитов происходит в лимфатических узлах, через которые и проходят и лимфатические сосуды.

В лимфатической системе лимфа движется только в одном направлении – от ткани к сердцу. Лимфа, ранее заполнявшая лимфатические капилляры механически вытесняется при образовании новых количеств лимфы.

Течение лимфы от периферии к центру по сосудам происходит благодаря присасывающему действию грудной клетки, а также существующей разницы давления лимфы, которое постепенно возрастает в сосудах грудной полости. Также продвижению лимфы способствует сдавливание межтканевых щелей и лимфатических сосудов, происходящее при сокращении мышц. Движение лимфы по сосудам и тканям совершается

медленно. Полный оборот крови совершается в среднем за 20-25 секунд, тогда как вся лимфа перемещается через грудной проток всего лишь шесть раз в сутки. В крупных лимфатических сосудах человека скорость лимфотока едва достигает 4-х мл/сек. Ускоряя движение лимфы массаж, с одной стороны, освобождает клетки организма от продукта распада и обмена, а с другой – увеличивает приток питательных веществ тканям участка на которое воздействует массаж [11, 28].

Массаж оказывает активное влияние на белковый и минеральные обмены, а также на газообмен за счет увеличения выделения из организма азотистых органических веществ мочи (мочевины, мочевой кислоты), неорганического фосфора и минеральных солей хлорида натрия. Все это оказывает положительное влияние на функции жизнедеятельности организма и внутренних органов [35, 62].

Из выше сказанного можно сделать вывод, что механизм воздействия массажа основывается на сложных взаимообусловленных рефлекторных нейроэндокринных и нейрогуморальных процессов, которые регулируются высшими отделами ЦНС. Местное выражение реакций на непосредственное механическое воздействие массажа на ткани организма представляет обобщённую реакцию рефлекторного характера и не являются самостоятельными. Эффективное действие массажа при широком спектре заболеваний вызывается в результате подключения всех звеньев, за счет которого происходит мобилизация защитно-приспособительных механизмов организма, которые, в свою очередь, ведут к нормализации функций.

Оздоровляющее действие массажа системы и органы связано с тремя основными механизмами воздействия: механический, гуморальный и нервно-рефлекторным [11, 26, 27, 36, 38, 39].

Связь симпатического ствола и соматической нервной системы является морфологической основой нервно-рефлекторного действия массажа. Данная связь осуществляется через серые и белые соединительные ветви. Белые соединительные ветви выходя из боковых рогов спинного мозга

направляются к пограничному стволу. В свою очередь, серые соединительные ветви связывают пограничный ствол с нервами спинного мозга, сопровождая их к периферии, где они снабжают железы, поперечно-полосатые и гладкие мышцы, а также сосуды. Часть симпатических нервных волокон, направляющихся к периферии, образует нервы для внутренних органов, не заканчиваясь при этом на артериях. Симпатические нервные волокна, которые исходят из спинномозговых ганглий, периферически расположенных вегетативных ганглий или из пограничного ствола, возвращаются к спинному мозгу, и тем самым, замыкают дугу [12, 35,62].

Функциональной основой массажа являются висцеро-кожные, висцеродвигательные и кожно-висцеральные нервные дуги. Первые две, обуславливают сегментарно связанные изменения в коже, подкожной клетчатке, мышцах, фасциях и прочее [23, 35, 58].

Кожно-висцеральные нервные дуги лежат в основе рефлекторно-сегментарного массажа. Есть мнение, что прирост проприоцепции из надавливаемых участков при рефлекторно-сегментарном и точечном массаже активизирует механизмы антиболевых структур этого сегмента, что способствует уменьшению ирритации сенсорных нейронов метамера [40].

На основании вышесказанного можно считать, что определенные участки тела, кожа, подкожная клетчатка, мышцы, соединительная ткань, сосуды и кости, при посредстве нервной системы связаны с определенными внутренними органами.

**Гуморальный механизм действия.** Во время массажа в коже и других тканях образуются высокоактивные вещества (гистамин, ацетилхолин, норадреналин и др.), способствующие образованию и передаче нервных импульсов, а также участвующие в регуляции сосудистого тонуса. На месте массажного воздействия эти вещества раздражают нервные окончания кожи. Попадая в общее кровяное русло, они усиливают или тормозят функции внутренних органов, вызывая в свою очередь сложные рефлекторные реакции [35].

Механический, действие особой роли не играет. Под влиянием механического действия очищается кожа больного, смещаются и растягиваются другие ткани, улучшается подвижность суставов и эластичность тканей, повышается сопротивляемость механическому воздействию [35].

Под действием массажа возрастает электрическая активность мышц (по данным электромиограммы), в большей степени – под влиянием приема разминания.

Массаж способствует снижению мышечного тонуса у спортсменов после больших физических нагрузок [28, 31].

Под влиянием массажа меняются упруго-вязкие свойства мышц. Так, если после тренировки отмечена более упругая и «вязкая» мышца, то после проведения массажа она становится менее упругой и «вязкой». Этот показатель характеризует процессы восстановления в мышцах. Массаж оказывает значительное влияние на окислительно-восстановительные процессы в мышцах, увеличивается приток кислорода. После массажа способность крови поглощать кислород увеличивается, кислотно-основное состояние крови при этом не нарушается.

По практическим наблюдениям некоторых авторов, массаж способствует оздоровлению центральных и периферических звеньев кровообращения, улучшает кровообращение и обменные процессы в мышце сердца, содействует расширению венечных сосудов и уменьшает их склонность к спазму, умеренно снижает повышенное артериальное давление [5, 18].

Кроме того нормализующее действие на организм оказывает точечный массаж некоторых акупунктурных точек, точек меридианов мочевого пузыря, сердца, перикарда [21].

Массаж как средство реабилитации после значительных физических нагрузок, а также после травм и заболеваний находит широкое применение в современном спорте. В системе подготовки спортсменов и тренеры, и сами

спортсмены уделяют ему большое внимание и применяют во всех циклах, на всех этапах тренировочного процесса. Это объясняется тем, что массаж является простым, доступным и вместе с тем эффективным средством снятия утомления, повышения спортивной работоспособности [29, 33].

Существуют наиболее распространенные виды массажа в спорте:

**1. Восстановительный массаж** выполняется спустя 3мин – 4 часа после соревнований или тренировок и длится 25-30 минут. И то, и другое в время зависит от вида спорта, степени утомления, общего состояния спортсмена. У юных спортсменов и женщин продолжительность массажа меньше. Этот вид массажа следует проводить в затемненной комнате в сопровождении музыки (или цветомузыки) После соревнований массируют те части тела, которые несли наибольшую нагрузку, и травмированные участки. При общем массаже вначале массируют спину, затем заднюю поверхность нижних конечностей, затем уже переднюю поверхность, грудь, руки и живот. Количество процедур общего массажа в недельном цикле зависит от этапа подготовки.

Основные приемы, применяемые при восстановительном массаже: поглаживание, растирание, разминание и вибрация. Возбуждающие приемы (рубление, поколачивание и др.) не показаны. Если спортсмен сильно утомлен, то восстановительный массаж должен быть щадящим и непродолжительным. На следующий день он может быть более глубоким.

**2. К спортивному массажу** относят ряд специально подобранных массажных приемов, способствующих сохранению мышечного тонуса, подготовке организма к большим физическим нагрузкам, снятию утомления, скорейшему восстановлению после нагрузок. Чем выше спортивные достижения, чем интенсивнее становятся тренировки, тем больше привлекается внимание тренеров к массажу, обеспечивающему лучшую работоспособность спортсменов. В наше время период массирования считается общепризнанным орудием быстрого возобновления трудоспособности, обширно используемым в спорт практике. Понимание

концепции массажа и фактическое обладание его способами – неотъемлемое требование эффективной деятельности известного тренера.

**3. Сегментарный массаж.** Данное вариация отражённого массажа. В базе его находится автоматическое влияние в покровы туловища, обладающие отражённую взаимосвязь (посредством нервной концепцию) с разными внутренними органами и многофункциональными концепциями. Оборудование сегментарного массажа содержит разнообразные способы: растирка, разминка и др.

Процедура сегментарного массажа длится в среднем 20 минут и более, в зависимости от патологии и ее распространенности. в работе массажист должен максимально использовать спецприемы, что позволит скорее устранить имеющиеся рефлекторные патологические изменения в коже, соединительной ткани, мышцах [12, 23, 40].

В настоящее время в спортивной практике широко используется сегментарный массаж. Физиологическим обоснованием сегментарного массажа является наличие рефлекторных связей между внутренними органами и определенными участками кожи, мышц, соединительной ткани и т.д. Массаж применяется при явлениях утомления, изменениях в мышцах, связанных с большими физическими нагрузками, (появление утолщений в мышцах, болевых ощущениях и повышении напряжения в мышцах и соединительной ткани при пальпации, и др.).

Устранение указанных изменений с помощью массажа способствует нормализации и устранению патологического очага.

Сегментарный массаж на длительное время улучшает кровообращение, способствует расслаблению мышц, стимулирует процессы выздоровления, экономит затрачиваемую энергию и повышает работоспособность. Применяется перед соревнованиями и в восстановительном периоде, а также при спортивном травматизме. Широко используется при лечении различных заболеваний [42].

**Многофункциональный термотерапевтический массажер**

Позвоночник – стержень нашего организма, его опора и защита. Позвоночник человека является Малоподвижной частью организма в повседневной жизни, особенно в грудном отделе.

С годами позвоночник теряет эластичность, позвонки изменяют свое положение и форму, неправильная осанка в подростковом возрасте, травмы приводят к заболеваниям, сколиозам, в дальнейшем к остеохондрозу. Работа каждого отдела позвоночника напрямую связана с работой внутренних органов и систем организма. Работа органов осуществляется посредством взаимодействия головного и спинного мозга. Нервные корешки, отходящие от спинного мозга и проходящие через позвоночные отверстия, служат проводниками сигналов к органам и системам, и регулируют функциональное состояние организма.

За счет многофункциональной термотерапевтической массажной кровати осуществляется коррекция позвоночника, путем воздействия, как точечного массажа, так и длинноволнового инфракрасного излучения. В результате термального воздействия на биологически активные точки снимаются мышечные спазмы, и восстанавливается физиологическая подвижность позвонков, устраняется защемление и сдавление нервных окончаний.

Внутренний роликовый проектор, из германия, двигаясь вдоль всего позвоночника, эффективно массирует мягкие ткани и посредством мышц воздействует на весь позвоночник и одновременно прогревает длинноволновыми инфракрасными лучами.

При использовании кровати – массажера, тело собственным весом обеспечивает стабильное давление проектора на мышцы спины, тем самым эффект точечного массажа и профилактика заболеваний позвоночного столба. Точечное давление воздействует на рефлексогенные зоны стимулирующие кровоснабжение, что в свою очередь улучшает циркуляцию крови и метаболизм, способствует выводу продуктов распада и снижает нагрузку на сердце. Кроме того уменьшая напряжения мышц спины

(позвоночника), непосредственно стимулирует окончания симпатического и блуждающего нервов, облегчая дыхание и улучшает работу диафрагмы. Эффект вытягивания происходит от движения шариков проектора вдоль позвоночника, при котором происходит расслабление мышц и снимается утомление. Снимается мышечный спазм и восстанавливается нормальная подвижность позвонков, устраняется защемление и сдавливание нервных окончаний.

Основой лечебного эффекта инфракрасного излучения является прогревание внутренних органов и тканей организма, а также выработка отрицательно заряженных ионов. При этом ускоряется кровоток и выработка питательных веществ, ускоряются обменные процессы на клеточном уровне. Кроме того, снимаются мышечные спазмы судороги, болевые ощущения, восстанавливается подвижность позвоночника. Под воздействием длинноволнового инфракрасного излучения повышается биологическая активность клеток, в том числе выработка протеина, нуклеиновой кислоты, улучшается обмен веществ. Происходит уменьшение болевых ощущений. Повышается иммунитет организма – инфракрасное излучение влияет на выработку макрофагов и процесс фагоцитоза.

Таким образом эффект механического растяжения и восстановление расстояний между позвонками и связок межпозвоночных дисков в комплексе с вышеперечисленными принципами и методами воздействия, способствует коррекции позвоночника.

### **1.1.1. Особенности и методика массажа юных спортсменов**

Верное применение массажа равно как ресурсы помощи в молодежном спорте вероятно только при условии учета анатомо-физических отличительных черт организма молодого спортсмена.

Для него свойственны неоконченность развития костяка, бессилие вспомогательного агрегата и мускулатуры, гормональные перестройки,

неподготовленность душевно-венной, респираторной и нервной концепций, неровность, волнистость формирования разных организаций (хромающие в формировании аппараты действуют с перегрузкой, что способен послужить причиной к предпатологическим состояниям), то что оказывает большое влияние в психологическое формирование и быстрота организма [10].

Происходящая в молодежном году изменение функционирования желез внутренней секреции и глубочайшие сексуальные превращения прикладывают след в моторную и психологическую работа молодых спортсменов, то что выражается в интенсивной реактивности вегетативной нервной концепции, преобладании детонаторных действий надо тормозными, высокой восприимчивости к недомогай присутствие травмах и болезнях [18, 23].

Проведение учебных уроков и использование денег помощи в отсутствии учета отмеченных отличительных черт молодых спортсменов приводит к перенапряжению, перетренированности организма, появлению разных травм и болезней.

В упражнениях с молодыми спортсменами возможно применять все без исключения типы массажа. Однако длительность одной операции, дозирование, влияние влияния обязаны являться существенно уменьшены согласно сопоставлению с старшими. Массируя молодых спортсменов, невозможно использовать способы рубления и поколачивания. Необходимо кроме того остерегаться строгих способов – выжимания и полного разминания. Бессмысленно осуществлять массажирование в сауне, таким образом равно как душевно-венная концепция у юниоров весьма лабильна и массажирование станет добавочной загрузкой с целью ее.

Нельзя использовать массажирование в ванной комнате щетками, таким образом равно как некто излишне вызывает. Никак не представлен и электровибрационный массажирование по причине этого, то что

раздражительно-мышечное устройство и нервная концепция у молодых спортсменов весьма лабильны.

Общий массаж ведется единственный один раз в ДЕСЯТИ суток, индивидуальный – 2-3 один раз в неделю, целебный – каждый день [5, 18].

В отличие с иных типов спорта в купании не имеется постоянных стараний. Данное гарантирует мягкость перемещений и дает возможность хорошо расслаблять мышцы. В период купания в труде примут участие многочисленные мышцы. Но в любом варианте купания перегрузка специфична. В купании методом плавания возлюбленная доводится основным способом в поясок высших конечностей.

Мы полагаем, то что массируя спортсменов, плавучих кролем, особенное интерес необходимо концентрировать в мышцы ручек. В главной доли весло перегрузка возлагает в мышцы разгибатели плеча (преширокую мышцу хребты, заднюю доля дельтовидной, небольшую выпуклую и полостную мышцы), мышцы сгибатели предплечья (двухголовочную мышцу плеча, плечевую, плечелучевую и целый пронатор плеча) и мышцы сгибатели запястья. Но уровень роли данных мышц в гребке неодинакова [36].

Миографические изучения выявили, то что главную нагрузку обдают мышцы, разгибающие и погружающие участок, и в главную очередность преширокая мышца хребты, задняя доля дельтовидной мышцы и значительная глубокая мышца [30, 34].

При массаже ног следует уделять внимание мышцам, которые опускают бедро: подвздошно-поясничной, портняжной, гребешковой, прямой мышце бедра и напрягателю широкой фасции. Основная доля нагрузки падает на подвздошно-поясничную мышцу и прямую мышцу бедра. Эффективность движений ногами зависит от состояния связочно-суставного аппарата. Поэтому следует добиваться увеличения амплитуды движений в голеностопных суставах с использованием пассивных движений [36].

При массаже спортсменов, специализирующихся в плавании на спине, кроме названных мышц следует массировать мышцы брюшного пресса и четырехглавую мышцу бедра.

При массаже ином необходимо отдавать интерес мускулам, какие спускают ляжка: подвздошно-поясничной, портняжей, гребешковой, непосредственный мышце ноги и напрягателю обширной прутья. Главная часть перегрузки опускается в подвздошно-поясничную мышцу и непосредственную мышцу ноги. Результативность перемещений ногами находится в зависимости с капиталом связочно-суставного агрегата. По этой причине необходимо достигать повышения амплитуды перемещений в голеностопных суставах с применением бездейственных перемещений [36].

При массаже спортсменов, которые специализируются в купании в хребте, помимо вышеназванных мускул необходимо растирать мускулы абдоминального печат и четырехглавую мышцу ноги.

Методика массажа полосы высших конечностей у спортсменов, плавучих баттерфляем, подобна используемой присутствие кроле, однако кроме того растирают плечевой диартроз с мишенью повышения физической активности в немой. Присутствие исполнении волнообразного перемещения тела и ином главную нагрузку обдают мускулы, сгибающие и разгибающие спинальный бревно. По этой причине необходимо основательно растирать большие мускулы хребты и мускулы абдоминального печат. Перемещение ином исполняется этими ведь мускулами, то что и присутствие купании кролем, однако значительно наиболее усиленно и с огромный амплитудой. Таким образом, и периода в массирование ином необходимо предоставлять более [30, 32].

В купании методом плавание главную службу осуществляют лапти. Выправление ноги и в то же время преобразование его исполняется огромный ягодичной мышцей, двухголовочной мышцей ноги, полусухожильной, полуперепончатой, огромный погружающей, гребешковой, продолжительной, краткой погружающей и мягкой мускулами.

Выпрямление голени выполняется четырехглавой мышцей ноги. В сеансе массажа данным мускулам следует давать преимущество. Огромное интерес необходимо отдавать массажу голеностопного и коленчатого суставов с использованием бездейственных перемещений. перемещения ручками исполняются основным способом крупными глубокими и преширокими мускулами хребты, а кроме того поясничной, небольшой и огромный выпуклыми, трехглавой мышцей плеча и др. В гребле ручками получают кроме того содействие мускулы-сгибатели предплечья.

Путешествие предъявляет крупные условия к функции дыхания: влага проявляет в пловца влияние вплоть до ПЯТНАДЦАТИ килограмм, присутствие вдохе и выдохе некто обязан одолевать огромное противодействие, затрачивая в данное вспомогательное старание. По этой причине присутствие массаже торакальный клеточки у больных необходимо отдавать особенное интерес массажу респираторной мускулатуры [34].

Кроме этого, следует обладать в типу. То что мускулы у пловцов восприимчивы к полному массажу, по этой причине использовать его возможно только лишь в этом случае, в случае если у спортсмена значительная мускульная множество либо крепкая мускулатура.

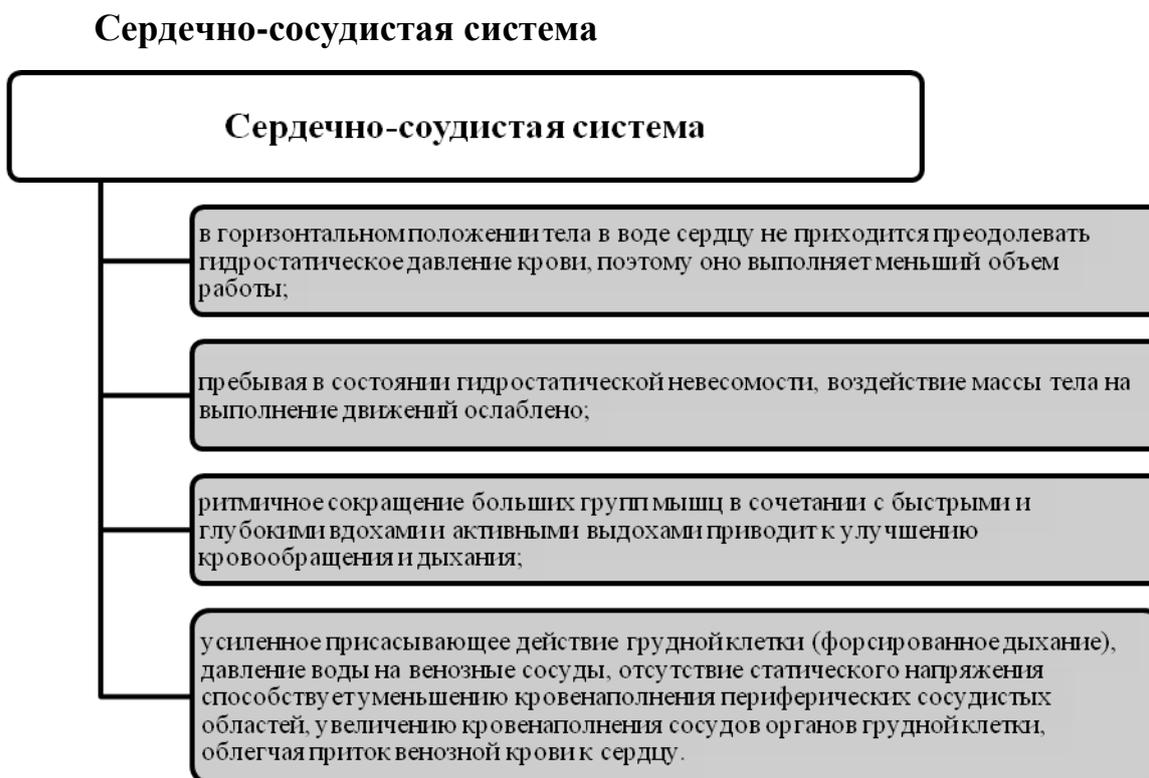
## **1.2. Влияние занятий плаванием на организм юных спортсменов**

Физиологические качества аква сферы стремительно различаются с качеств невесомой сферы, обыкновенной с целью лица, и предъявляют организму другие условия.

Двигательная работа пловца в аква сфере порождает перемены в работы его организаций и концепций организма.

**Вестибулярный аппарат.** Занятия в купании, в особенности кролем в бюст и осуществление поворотов, увеличивает многофункциональную стабильность вестибулярного агрегата, статокINETическую стабильность, делает лучше ощущение баланса. Данное обуславливается неоднократными

раздражениями вестибулярного агрегата присутствие поворотах черепушки в период вдоха.



**Рис. 1. Схема сердечно-сосудистой системы**

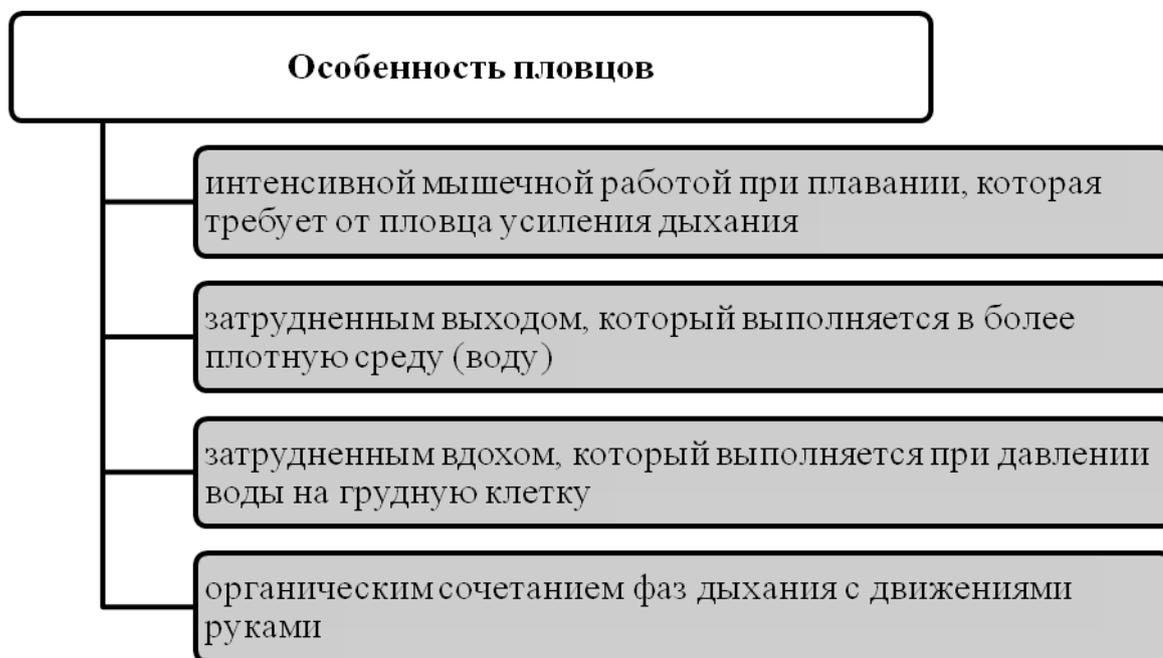
Данные характерные черты гемодинамики упрощают регуляцию кровообращения присутствие интенсивной мускульной работа пловца. Таким образом, вследствие делам плаванием мускула сердца закрепляется, кровеносные артерии производятся эластичнее, артериальное влияние месячные уменьшается [24, 61, 66].

**Дыхательная система.** Путешествие предъявляет крупные условия к респираторной функции, так как дуновение исполняется в необыкновенных обстоятельствах. присутствие купания необходимы изменение концепции управления дыханием и сдерживание обычного респираторного автоматизма, формирование и автоматизирование новейшего умения.

Дыхательный оборот в нечутке складывается с 2-ух фаз – вдоха и выдоха, присутствие купания – с вдоха, приостановки дыхания и выдоха. Согласно грани увеличения быстроты купания и, таким образом, учащения

дыхания продолжительности цикла – дуновение снижается в основном из-за результат укорочения вдоха.

Пловцам нет равных среди спортсменов по функциональным возможностям дыхания. Это объясняется следующими особенностями:



**Рис. 2. Схема особенность пловцов.**

Пловцы захватывают основное роль из числа агентов повторяющихся типов спорта согласно величине актуальной емкости легких (ЖЕЛ), что доходит 6500 миллилитров и наиболее. Присутствие сосредоточенной и стабильной респираторной гимнастике со временем формируется глубокая клеточка, в ходе дыхания примут участие наиболее дальние зоны легких, то что ликвидирует вялые действия в них; закрепляются и упражняются респираторные мускулы, то что считается великолепным орудием профилактики легочных болезней [24, 65, 67, 68].

**Нервная система.** Гидростатическое давление воды как «универсальный и лотерапевт» воздействует на точки акупунктуры и зоны Захарьена-Геда, которые связаны с внутренними органами нервными

окончаниями и стимулируют их работу. Это повышает обмен веществ, облегчает кровоток, укрепляет нервную систему.

**Обмен веществ.** Повышенная теплоотдача в воде активизирует обмен веществ в организме, поэтому при занятиях плаванием расходуется больше энергии (в зависимости от температуры воды и темпа выполнения движений), чем в наземных видах спорта. Этот факт можно использовать для снижения веса тела, для поддержания оптимального соотношения активной (мышечной) и пассивной (жировой) массы тканей [44].

При купании жаркая вода постоянно выше температуры туловища лица, по этой причине, если индивид располагается в воде, его туловище дает в ПЯТЬДЕСЯТ-80% тепла более, нежели в атмосфере (теплопроводимость воды в ТРИДЦАТЬ один раз, а теплоемкость в 4 один раз более, нежели атмосферы). К примеру, только лишь ПЯТНАДЦАТИ минут присутствия в воде (температура горячей 240С) индивид утрачивает приблизительно 80 ккал.

**Опорно-двигательный аппарат.** В воде индивид располагается в пребывании гидростатической невесомости. Данное разгружает опорно-двигательное устройство с давлением в него веса туловища, формирует требование с целью корригирования патологий выправки, возобновления двигательных функций, приобретенных из-за травм. Деятельность мускул в отсутствии жесткой опоры содействует наиболее продолжительному хранению эпифизарных хрящей в сочленениях позвоночника у ребенка, то что побуждает подъем туловища в длину. Выталкивающее влияние воды формирует подходящие требования народам с излишним весом с целью уроков и исполнения материальных процедур, какие в нечутке порождали у них крупные затруднения [45].

**Устойчивость организма к температурным колебаниям.** Температура тела обуславливает протекание основных физиологических процессов в организме. При интенсивном и непродолжительном плавании в

обычных бассейнах тепловой баланс организма пловца практически не нарушается. В процессе тренировки происходит закаливание организма.

Плавание повышает сопротивляемость организма человека к воздействию температурных колебаний воздуха, закаляет человека, развивая стойкость организма к простудным заболеваниям. При проведении занятий в открытом водоеме закаливающий эффект подкрепляется действиями солнца и воздуха [7, 44].

**Физические качества.** В ходе уроков купанием формируются подобные физиологические свойства лица, равно как работоспособность, эластичность, гибкость, насильственные возможности. Путешествие содержит несколько повторяющихся процедур. В труде принимают участие все без исключения ключевые категории мускул, одинаково распределяя перегрузки. В здесь перемещения исполняются размеренно, с огромной амплитудой, в отсутствии давления на тело туловища в опорно-моторный механизм, то что уменьшает статистическую напряжённость мускул и ликвидирует угрозу травматизма.

Плавательные перемещения объединены с преодолением противодействия вода. Присутствие заплыве в разнообразные дистанции плавание приобретает вероятность влиять равно как в аэробные аппаратура энергообеспечения, обеспечивающие работоспособность в продолжительных дистанциях и представляющие базой выздоровительного купания, таким образом и в анаэробные, обеспечивающие значительную мощь в кратких дистанциях. Подбор перегрузки дает возможность индивидуализировать обучение купанием.

**Психические процессы.** Целенаправленные занятия плаванием требуют внимания и сосредоточенности, которые направлены на восприятия внешних объектов (объяснения, показа упражнений, сигналы и т.д.) или на самого себя (ощущения, восприятия, переживания, мысли). Внимание усиливает уровень проявления других познавательных способностей. Свойства произвольного внимания – концентрация (степень

сосредоточенности), устойчивость (способность сохранения требуемой концентрации в течение длительного времени) и подвижность (преднамеренное изменение концентрации внимания) – отражают волевые качества пловца. В процессе занятий плаванием формируется внимательность, являющаяся основой сознательной дисциплинированности при занятиях плаванием [7, 44].

Восприятия и ощущения являются основным источником информации, они используются пловцом для управления своими двигательными действиями. Упражнения для совершенствования специализированных восприятий: чувства воды, чувства времени, чувства темпа, чувства развиваемых усилий – применяются в процессе подготовки пловца.

Эффективность усвоения нового материала во многом зависит от памяти. Запоминание материала на занятиях по плаванию идет с использованием механической (многократные выполнения упражнений) и логической (осознание всего упражнения, элементов движения, их взаимосвязь) памяти. Преднамеренное запоминание упражнений для ведения дневника тренировок стимулирует у пловца и память, и внимание. В процессе занятий плаванием пловец использует различные виды памяти (рис. 3):

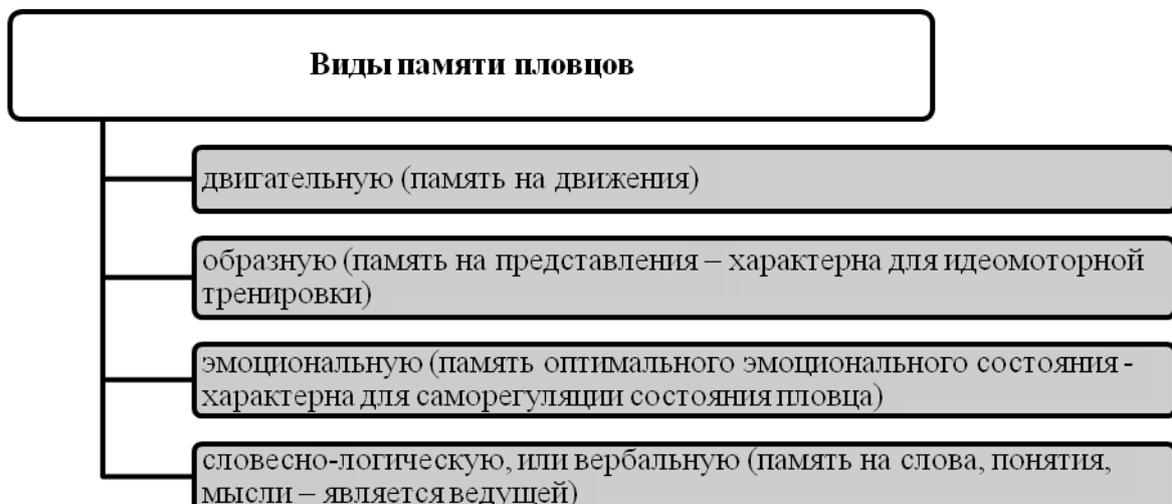


Рис.

### 3. Схема видов памяти пловцов.

Интеллект пловца тесно взаимосвязан с уровнем спортивных результатов и выносливостью [7].

**Морально-волевые качества пловца.** Среди основных волевых качеств и черт спортивного характера пловца обычно выделяют целеустремленность, настойчивость и упорство, решительность и смелость, выдержку и самообладание, требовательность к себе, уверенность в своих силах, способность к мобилизации резервов организма в условиях соревновательной деятельности.

Соревнования на дистанциях различной длины накладывают определенные требования к волевым качествам пловца. При проплывании стайерских дистанций необходимы устойчивость и стабильность волевых проявлений, а на спринт терских дистанциях – усилий кратковременных, но напряженных для преодоления утомления. Воспитание волевых качеств происходит на основе строгого выполнения спортивного режима, обязательной реализации тренировочной программы и установок тренера, создания дополнительных трудностей в процессе тренировочных занятий, применения соревновательного метода [13, 17, 23, 25, 43].

### **1.2.1. Физические упражнения и система дыхания**

В процессе занятий спортивным плаванием одной из главных задач является достижение оптимального соотношения между двигательным аппаратом, висцеральными и метаболическими системами организма для повышения общей и специальной работоспособности. Мышечная работа (особенно в водной среде) характеризуется многими переменными составляющими. Изменение общего объема, продолжительности и интенсивности тренировочных упражнений, их характера и числа повторений определяют не только срочную приспособительную реакцию, но и приводят к значительным долгосрочным адаптационным перестройкам всех функциональных систем у спортсменов – пловцов [43, 51]. Плавание –

это один из видов физических упражнений, которые способствуют гармоничному развитию и укреплению организма человека, увеличению его двигательных возможностей и ряда движений, необходимых в повседневной жизни.

Хорошо сформированный респираторный аппарат – прочная гарантийное обеспечение полной жизнедеятельности клеток. Общеизвестно, то что смерть клеток организма в окончательном результате сопряжена с минусом в их воздухе. И наоборот, множественными разработками определено, то что нежеле более умение организма осваивать воздух, этим больше физиологическая функциональность лица. Подготовленный аппарат наружного дыхания (несложные, бронхи, респираторные мускулы) – данное 1-ый период в дороге к улучшению самочувствия [1, 2, 48, 49, 60].

Возрастающая потребность мускульной инициативности необходимость организма в кислороде «включает» к заключению энергетических вопросов резервные вплоть до данного запасы легочных альвеол. Данное сопровождается усилением кровообращения в вступившей в службу материи и повышением аэрации (интенсивность кислородом) простых. Полагают, то что данная система высокой проветривания простых усиливает их. Помимо этого, хорошо «выветриваемая» потребность материальных действиях легочная материя меньше подвергается болезням, нежели эти её зоны, какие аэрированы меньше и вследствие того похуже снабжаются кровью. Общеизвестно, то что потребность неглубоком дыхании тельные части простых в небольшой уровня примут участие в газообмене.

Таким способом, в случае если центр предполагает собою электроводонасос, считывающий порода и гарантирующий её доставку к абсолютно всем материям, в таком случае несложные – основной аппарат респираторной концепции – пропитывают данную порода кислородом.

Благодаря изучением А.Г. Эйнгорна (1956) существовало определено, то что у спортсменов число альвеол и альвеолярных ходов повышено в

ПЯТНАДЦАТИ-20% согласно сопоставлению с такими у незанимающихся спортом. Данное существенный анатомический и многофункциональный запас.

Физические перегрузки повышают количество альвеол в простых, улучшая этим наиболее респирационный устройство и повышая его запасы [15].

Дыхание исполняется поочередным чередованием вдоха и выдоха. В норме крепкий старший индивид в спокойствие создает в обычном ПЯТНАДЦАТИ-18 вдохов и выдохов в момент, из-за единственный инспирация в несложные действует приблизительно ПЯТЬСОТ миллилитров атмосферы. Данная размер именуется респирационным размером, либо респирационным атмосферой. Вытяжка простых в 1 момент является 7,5-9 л.

Обследование подростков 1-го года и с одними и теми же антропометрическими сведениями выявили, то что ключевые характеристики наружного дыхания, кислородного пульса (число воздуха, применяемое организмом из-за один снижение сердца), размера сердца, наибольшего пользования воздуха, трудоспособности существовали больше в обычном в ДВАДЦАТЫЙ-27% у этих с их кто именно промышлял спортом [3, 27, 30].

Периодическое повышение и понижение внутригрудного давления в акте дыхания существенно отражается и на кровоснабжении самого сердца. Во время вдоха при увеличении объема грудной клетки создается присасывающая сила отрицательного давления, которая усиливает приток крови из полых вен и легочной вены к сердцу. При этом, что особенно важно, расширяется просвет питающих сердце коронарных артерий, и сердце получает больше кислорода. Снижение кровотока именно в этих сосудах создает угрозу возникновения стенокардии и инфаркта миокарда – болезни номер один современного общества [26, 27].

Недостаточно развитый аппарат внешнего дыхания может способствовать развитию различных болезненных нарушений в организме, так как недостаточное поступление кислорода влечет за собой повышенную

утомляемость, падение работоспособности, снижение сопротивляемости организма и рост риска заболеваний.

Именно в местах, где легочная ткань обескровлена, чаще всего возникают воспалительные очаги. И напротив, повышенная вентиляция легких оказывает целительное действие при некоторых хронических легочных заболеваниях.

Плавание предотвращает венозный застой, облегчает возврат венозной крови в сердце, поскольку горизонтальное положение пловца и отсутствие сил гравитации значительно способствуют этому [68].

У тренированного человека система внешнего дыхания в покое работает экономно. Так, частота дыхания снижается до 8-10 в минуту, при этом несколько возрастает его глубина. Из одного и того же объема воздуха, пропущенного через легкие, извлекается большее количество кислорода.

Физические упражнения оказывают большое влияние на формирование аппарата дыхания.

При максимальных физических нагрузках частота дыхания может возрасти до 50-70 в минуту, а минутный объем дыхания до 100-250 л, т.е. в 10-15 раз превысит этот показатель, отмечаемый в состоянии покоя.

При использовании регулярных физических нагрузок максимальное потребление кислорода, как отмечают спортивные физиологи, повышается в среднем на 20-30% [42, 44].

При физических нагрузках возрастание легочной вентиляции связано с усилившейся амплитудой движений диафрагмы. Этот факт благоприятно отражается и на состоянии других внутренних органов. Так, сокращаясь при вдохе, диафрагма давит на печень и другие органы пищеварения, способствуя оттоку из них венозной крови и поступлению ее в правые отделы сердца. При выдохе диафрагма поднимается, облегчая приток артериальной крови к органам брюшной полости и улучшая их питание и работу. Таким образом, диафрагма является как бы вспомогательным аппаратом кровообращения для органов пищеварения.

Именно этот механизм – своеобразный мягкий массаж, поэтому и рекомендуются некоторые упражнения дыхательной гимнастики для лечения органов пищеварения [44].

Индийские йоги с давних пор лечат заболевания желудка, печени и кишечника дыхательной гимнастикой, эмпирически установив целебное ее действие при многих недугах брюшной полости [1, 69].

Насколько важно повысить использование кислорода, настолько же важно выработать устойчивость организма к гипоксии, т.е. к кислородному голоданию тканей. При гипоксии страдает в первую очередь центральная нервная система: нарушается тонкая координация движений, появляются головная боль, сонливость, теряется аппетит. Затем снижаются обменные процессы, угнетаются функции внутренних органов. Наступают быстрая утомляемость, слабость, падает работоспособность.

Устойчивость организма к недостатку кислорода можно выработать тренировочными занятиями. При физических нагрузках активно сокращающиеся мышцы резко увеличивают кислородный «запрос», иногда более чем в сто раз. Сердечно-сосудистая система не в состоянии сразу обеспечить доставку такого большого его количества к тканям. Возникает кислородная задолженность (состояние гипоксии), которая исчезает в разные сроки после уменьшения нагрузки в зависимости от величины кислородного долга. Систематическое воздействие физических нагрузок определенной мощности создает в тканях гипоксию, которую организм ликвидирует, постепенно включая защитные механизмы, все более и более тренируя их. В итоге возникает состояние высокой устойчивости к недостатку кислорода [43, 47, 61].

Физические нагрузки оказывают как бы двойной тренирующий эффект: повышают устойчивость к недостатку кислорода и, увеличивая мощность дыхательной и сердечно-сосудистой системы, способствуют лучшему его усвоению. Известный специалист в области физиологии дыхания профессор М.Б Маршак считает, что именно мышечная работа служила в процессе

эволюции основным стимулом к становлению и развитию системы дыхания. Плавание в большей степени, чем гимнастические упражнения, улучшают работу внутренних органов, развивают сердечно-сосудистую и дыхательную систему. Дополнительным фактором, тренирующим кровообращение, является активная «гимнастика» кровеносных и лимфатических сосудов: их просветы то уменьшаются, то расширяются, стремясь обеспечить организму оптимальный температурный режим. В условиях продолжительного пребывания в воде совершенствуются процессы терморегуляции. Происходит закаливание организма, растет сопротивляемость неблагоприятным факторам внешней среды.

Плавание относится к циклическим упражнениям, выполняемым в необычных для человека условиях водной среды. Сопротивление воды затрудняет передвижение. Это свойство особенно резко возрастает при увеличении скорости пловца. При сдвиге скорости с 1,75 м/с до 1,8 м/с лобовое сопротивление воды усиливается с 11,5 до 13,3 кг. На величину этого сопротивления влияют индивидуальные особенности спортсмена, обтекаемость его тела, характеризуемая коэффициентом сопротивления. В зависимости от индивидуальных показателей обтекаемости сопротивление воды при проплывании 100 м за 58 с, изменяется от 4,7 до 9,4 кг [25].

Удельный вес человеческого тела несколько меньше воды при полном вдохе (0,967-0,989 г/см<sup>3</sup>) и больше при полном выдохе (1,013-1,057 г/см<sup>3</sup>). Поэтому при полном вдохе спортсмен имеет повышенную плавучесть. Практическое равенство плотности воды и человеческого тела позволяет затрачивать незначительные усилия на поддержание в воде определенной позы. В воде создаются благоприятные условия для расслабления мышц, плавных движений. Однако ситуация осложняется необычными условиями дыхания – необходимостью делать выдох в воду. При этом происходит повышение тонуса мышц спины, являющееся следствием шейнотонического рефлекса с проприорецепторов мышц шеи при поднятии головы. Это вызывает большую напряженность в движениях пловца, приводит к падению

скорости, увеличению энергетических трат на выполнение работы тонического характера [45, 65].

Процесс развития тренированности сопровождается возникновением у пловцов «чувства воды». Это состояние возникает как результат комплексного раздражения тактильных, температурных, проприоцептивных и вестибулярных рецепторов. У тренированных пловцов «чувство воды» – это прежде всего прекрасная спортивная подготовка, способность реагировать и учитывать малейшие изменения в величине температуры и сопротивлении воды.

Мощность работы, которую выполняет пловец на различных дистанциях, характеризуется как максимальная (25, 50м), субмаксимальная (100,200 и 400м), большая (800-1500м) и умеренная (более 1500м). Сущность изменений физиологических функций организма пловца зависит от мощности выполняемой работы, от особенностей среды и положения тела в воде.

Горизонтальное положение пловца помогает притоку крови от нижних конечностей к сердцу. Вследствие этого гемодинамическая функция сердечно-сосудистой системы оказывается значительно облегченной. В этих условиях сердце относительно быстро проходит период вработываемости. Уже через 15-20 секунд плавания частота сердечных сокращений может достигать значений, близких к предельным – 170-200 ударов в минуту. После заплыва на 200м у взрослых спортсменов пульс учащается до 150 ударов в минуту, систолическое давление – до 180 мм.рт.ст. Повторные заплывы на эту дистанцию сопровождаются увеличением частоты пульса до 162 ударов в минуту, максимального артериального давления до 195-197 мм.рт.ст [44, 45] Эффект «гидроневесомости», возникающий в воде, освобождает хрящевые межпозвоночные диски от постоянного сдавливания их позвонками. В раскрепощенном состоянии в дисках лучше происходят обмен веществ, питание, восстановительные процессы. Это позволяет исправлять дефекты

осанки, искривление позвоночника. В детском возрасте улучшение обмена веществ в дисках способствует более интенсивному росту.

Не менее важно также благотворное действие гидродинамического массажа тела и кровеносных сосудов, которое происходит при плавании.

В связи с тем, что пловцы пользуются форсированным выдохом в воду, у них наблюдаются своеобразные изменения функций дыхательной системы, У занимающихся плаванием увеличивается сила дыхательных мышц и экскурсия грудной клетки. Легочная вентиляция увеличивается до 140л/мин. Частота дыхания зависит от способа плавания и длины дистанции. При плавании кролем на дистанции 50м спортсмен ограничивается выполнением нескольких дыхательных движений, на первых 15-20м вообще задерживает дыхание. На 100-метровой дистанции этим же стилем пловец производит вдох через два гребка на третий. При плавании на дистанцию 200-400 и более метров задержки дыхания исключаются. Акт дыхания входит в стереотип рабочих движений и совершается в зависимости от частоты гребковых движений. Поглощение кислорода у пловцов может достигать величин, близких к предельным, и все-таки они несколько ниже, чем у легкоатлетов, велосипедистов и лыжников [25].

Пребывание в воде, особенно прохладной, изменяет функцию выделительных органов: угнетается деятельность потовых желез, поэтому основная нагрузка ложится на почки – практически все шлаковые вещества в этих условиях выделяются через них. Чем холоднее вода, тем больше нагрузка на почки, вплоть до появления в моче белка, эритроцитов. Вот почему при наличии отклонений в функции почек к занятиям плаванием нужно подходить с осторожностью [61].

Высокая теплопроводимость воды ведет к значительному расходу энергии при понижении ее температуры. Так, при температуре +120С расход энергии в воде превышает теплоотдачу в воздушной среде в 15 раз. Понижение температуры воды приводит к мобилизации терморегуляционных ресурсов организма человека. Первичная

терморегуляционная реакция на положение в воде с более низкой температурой выражается в сужении сосудов кожи. Вследствие этого теплоотдача понижается. Вторичная реакция выражается в расширении кожных сосудов (активная гиперемия). Длительное охлаждение приводит к пассивной гиперемии, сопровождающейся резким усилением отдачи тепла и наступлением озноба. Вследствие рефлекторного повышения тонуса блуждающего нерва при длительном охлаждении отмечается замедление частоты пульса с последующим ухудшением сократительной функции сердца и падением ритма сердечной деятельности. Купание в воде с температурой 20°C в течение 30 минут, приводит к увеличению в крови количества эритроцитов и гемоглобина при одновременном снижении числа лейкоцитов [2, 66, 68].

После плавания на 100-400м отмечается снижение резервной щелочной крови на 45-50%. Подобное явление объясняется резким увеличением продуктов неполного объема углеводов (молочной кислоты) в крови. Плавание на дистанцию 800-1500м проходит в условиях более полного обеспечения организма кислородом и, следовательно, меньшего накопления молочной кислоты в крови. Резервная щелочность крови у спортсменов после заплывов на эти дистанции снижается на 20%. Наблюдаемые изменения в составе крови у пловцов 400-1500- метровых дистанций характерны для второй фазы миогенного лейкоцитоза. После преодоления 3000м и более может развиваться интоксикационная фаза миогенного лейкоцитоза. Заплыв на дистанцию 400м сопровождается резким (от 100 до 120мг) ростом содержания молочной кислоты в моче. Происходит это потому, что выделительная функция потовых желез при плавании понижается. Несколько иную картину (количество молочной кислоты в моче от 50 до 350мг) исследователи обнаружили у спортсменов после заплыва на 1500-3000м. Таким образом, после проплывания длинных дистанций происходит уменьшение молочной кислоты в моче, что объясняется снижением ее концентрации в крови при аэробном энергообеспечении

работы. Количество белка в моче после заплывов на различные дистанции достигает 0,3-0,4% [24, 43, 65].

Регулярные занятия плаванием стимулируют газообмен в легких больше, чем гимнастика: увеличивается экскурсия диафрагмы за счет большей глубины и частоты дыханий. Специалисты определили, что простое стояние в воде в течение 3-5 мин., при температуре 24<sup>o</sup>C увеличивает глубину дыхания вдвое, а обмен веществ на 50 -75%. Следовательно, плавание является незаменимым видом физической активности для лиц, страдающих избыточной полнотой.

Уменьшение собственного веса тела человека в воде, согласно закону Архимеда, позволяет с меньшими усилиями выполнять движения, что облегчает достижение поставленной цели. Кроме того, определенная плавность движений в воде разгружает опорно-двигательный аппарат людей страдающих ожирением, предотвращая травмы мышц и суставов. Плавание – наименее травматичный вид физических упражнений [43, 44].

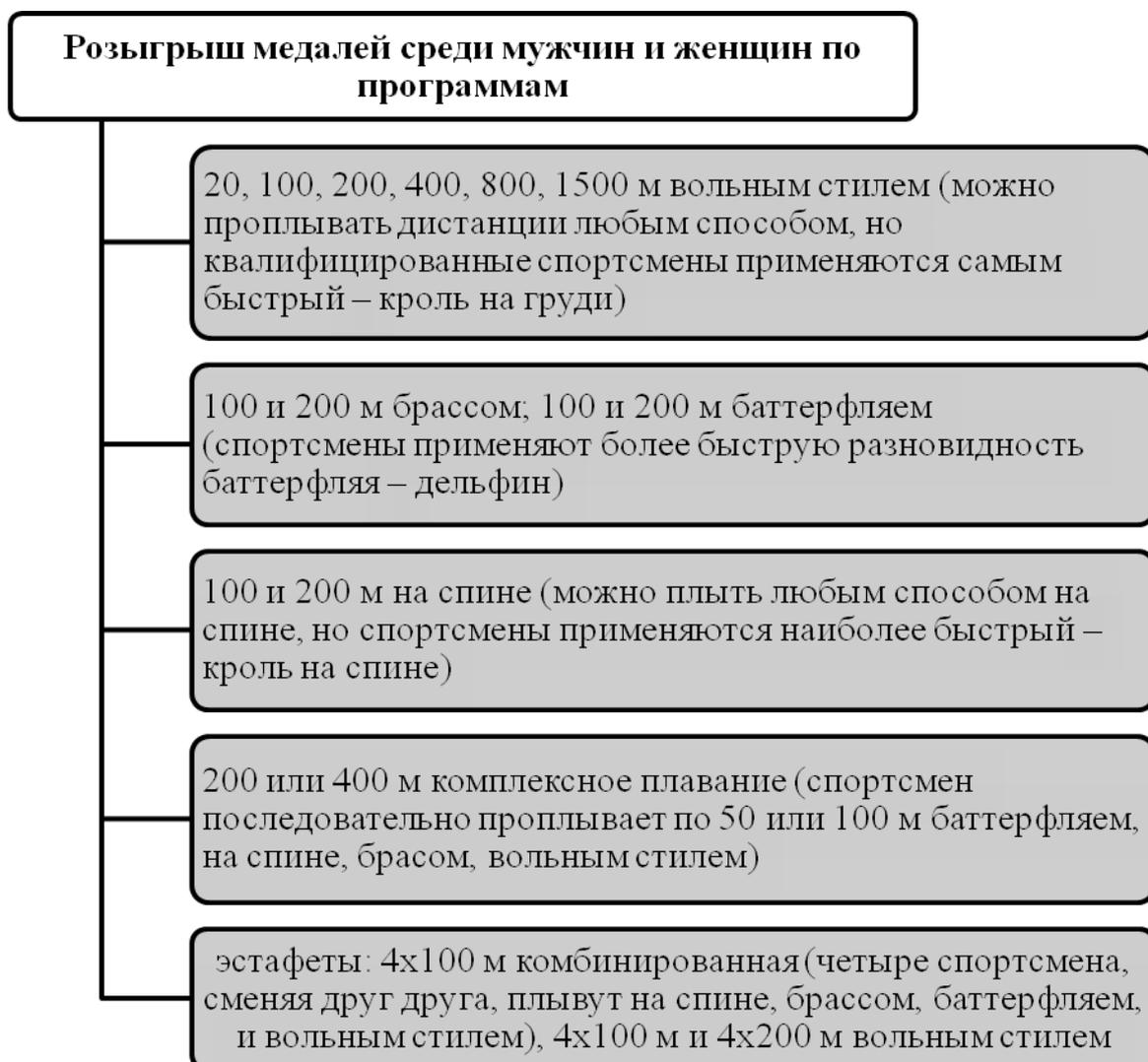
Тренирующий эффект возникает при продолжительном плавании – не менее 20-30 минут суммарного времени. В этот период равномерно нагружаются мышцы всего тела, что способствует пропорциональному и гармоничному их развитию. Замечено, что у тех, кто занимается плаванием с детства, наиболее правильное телосложение.

Спортивная тренировка в условиях водной среды (плавание) приводит к значительным энергетическим расходам, что требует полноценного и сбалансированного питания [69].

### **1.3. Возрастные особенности, влияющие на занятия плаванием**

Спортивное плавание – один из самых массовых и популярных видов спорта. По количеству разыгрываемых олимпийских медалей спортивное плавание уступает лишь легкой атлетике.

Медали разыгрываются среди мужчин и женщин по следующим программам [25, 43, 44]:



**Рис. 4. Схема розыгрыша медалей среди мужчин и женщин по программам**

Спортивное значение плавания определяется не только количеством разыгрываемых олимпийских медалей, но и тем обстоятельством, что плавание лежит в основе многих олимпийских видов спорта. Это, прежде всего водные виды спорта, выделившиеся из спортивного плавания в процессе его развития: прыжки в воду, водное поло, синхронное плавание, подводный спорт, марафонское плавание и др. Эти виды спорта базируются

на навыках плавания и ныряния. Плавание является главной частью подготовки спортсмена в этих видах спорта, а умение плавать – одно из требований техники безопасности для всех водных видов спорта [25,44].

В 6-8 лет, иногда и раньше, дети успешно осваивают технику плавания. Однако тренировочные нагрузки в этом возрасте весьма незначительны. К выступлению в соревнованиях дети допускаются после 3-летних систематических занятий.

Плавание относится к такому виду спорта, где ранние спортивные достижения становятся правилом. К 13-14 годам девочки и к 15-16 годам юноши достигают результатов взрослых спортсменов, а в ряде случаев превосходят их. Быстрому прогрессу юных спортсменов в плавании способствует лучшая обтекаемость их тела и большая, чем у взрослых, плавучесть. Высокая эластичность связочного аппарата, подвижность в суставах обеспечивают технически правильное выполнение элементов спортивного плавания.

Исследования проведенные Ю.Г. Камсковой с соавторами показали, что неравномерность прироста силы в онтогенезе связана с увеличением количества мышечных волокон, с изменением соотношений мышечного и соединительного компонентов, с увеличением физиологического и анатомического поперечников и биохимическими изменениями мышц [41].

Исследования, проведенные рядом авторов показали, что прирост статической силы тяги, измеренной в середине гребка, наиболее ярко выражен в возрастном периоде 13-15 лет с пиком прироста в 13 и 15 лет. После 15 лет прирост статической силы тяги незначителен, тогда как динамическая сила тяги в полной координации и при плавании одними руками увеличивается с 12 до 16 лет с пиком прироста в 14 и 15 лет. Статически значимые различия данных показателей сохраняются с 12 до 16 лет. Это свидетельствует о том, что при относительной стабилизации статической силы тяги тяговые усилия в динамическом режиме продолжают увеличиваться, т.е. функциональные свойства мышц продолжают

развиваться, что способствует увеличению коэффициента использования силовых возможностей [4, 8, 9, 19, 20, 63, 64].

В возрасте 12 лет прирост динамической силы тяги при помощи движений ног несколько более выражен, чем прирост показателя тяговых усилий при помощи движений рук. Это обусловлено возрастными особенностями роста и развития организма, а также сложившейся методикой обучения способам спортивного плавания, предполагающей начинать обучение плаванию кролем на груди с освоением техники движения ногами. Однако уже в возрасте 13 лет прирост тяговых усилий в динамическом режиме при помощи движений руками значительно опережает прирост тяговых усилий при помощи движений ног. данная тенденция сохраняется и в 16-летнем возрасте. Это объясняется значительным увеличением доли использования силовой подготовки в тренировочном процессе, направленной на развитие силы мышц рук, как в неспецифических условиях, так и в специфических условиях водной среды. В результате совершенствуются функциональные свойства рабочих мышц и межмышечная координация в гребковых движениях руками [19, 24].

Анализ возрастного развития коэффициента использования силовых возможностей (КИСВ) выявил, что наиболее высокие значения реализации силовых возможностей отмечаются в возрасте 16 лет [66].

Значительно облегченная в горизонтальном положении тела работа сердца также одно из условий высоких спортивных результатов в раннем возрасте. Наблюдения над адаптационными возможностями сердечно-сосудистой системой у детей, занимающихся плаванием, свидетельствуют о том, что характер приспособительных реакций определяется у них как возрастными особенностями, так и уровнем тренированности [25].

А.Н. Корженевский [1997] отмечает, что при выполнении нагрузок различной интенсивности в лабораторных (бег на тредбане) и естественных (на стадионе) условиях у юных спортсменов (10-14 лет) по сравнению с

более старшими (начиная с 15 лет) выявлены различные механизмы адаптации.

У взрослых спортсменов работа большой и умеренной мощности до определенного момента сопровождается устойчивым или относительно устойчивым состоянием деятельности систем организма. По мере нарастания утомления активизируются дыхательные процессы, равномерно повышается ЧСС при сохранении эффективности газообмена. Возрастание легочной вентиляции способствует быстрому устранению кислых продуктов обмена, предотвращая существенный сдвиг рН крови. В конце работы происходит выраженная мобилизация аэробных процессов (достижение околопредельного или максимального потребления  $O_2$ ).

В отличие от взрослых у детей подобные нагрузки осуществляются при максимальном усилении анаэробных процессов. Достижение околопредельных значений ЧСС уже в начале нагрузок и ее дальнейшая стабилизация до окончания работы характерны для детей при выполнении всех режимов работы. В начале нагрузок при нарастании утомления еще более возрастает достаточно высокое усиление гликолитических реакций. Это связано с тем, что компенсаторной активации аэробных реакций у детей не происходит. Напротив, отмечается снижение текущего потребления кислорода, систолического АД, ударного объема сердца. Поэтому для сохранения работоспособности возрастают анаэробные процессы при длительном напряжении деятельности кардиореспираторной системы. Следовательно, у детей при условии выполнения длительных непрерывных нагрузок «до отказа» отмечаются чрезмерное напряжение системы организма и, наоборот, не повышение как у взрослых, а снижение текущего потребления  $O_2$  и максимальное усиление гликолиза, что свидетельствует о невозможности использования предельных непрерывных нагрузок для развития аэробных способностей [30, 47, 50].

По данным С.М. Гордона (1960) абсолютные величины артериального давления и частоты пульса у юных пловцов при повторных заплывах меньше, чем у взрослых [25].

Так, у 14-15 летних пловцов после четвертого заплыва на 50 м максимальное давление увеличивается с 147 (после первого заплыва) до 150 мм.рт.ст.; у взрослых спортсменов с 177 до 179мм.рт.ст. соответственно. Пульс после первого заплыва составляет у 14-15 летних подростков 152, у взрослых 156 ударов в минуту. После четвертого заплыва – 151 и 162 удара соответственно [65].

Отмечается понижение адаптации сердечно-сосудистой системы подростков к проплыванию повторных 50-метровых отрезков. Продолжительность восстановительного периода в организме пловцов в 14-15 летнем возрасте больше, чем в 12-13 и 16-17 лет. Увеличение продолжительности восстановительного периода у 14-15 летних подростков, по-видимому, зависит от резкого увеличения энергетических трат на пластические процессы, обусловленные половым созреванием.

У юных спортсменов (14-16 лет), имеющих относительно невысокую спортивную квалификацию, отмечается более выраженная, чем у взрослых, пульсовая реакция при плавании на дистанции 100-200м при меньшем увеличении максимального давления. Повторные заплывы на 200 м сопровождаются у них уменьшением артериального давления и частоты пульса по сравнению с данными после 1-го заплыва. Одновременно у юных пловцов снижается скорость, нарушается координация движений [13, 14, 16, 19].

Кратковременные нагрузки максимальной и субмаксимальной мощности продолжительностью 15с и 1 мин. 30 с, обеспечивающиеся, как считается, за счет анаэробных процессов, у детей проходят в смешанном аэробно-анаэробном режиме, при полной мобилизации аэробных процессов (достижение МГГК). Уровень лактата как при серийной скоростной работе, так и в непрерывных нагрузках, колеблется от 10 до 14 ммоль/л. Выполнение

скоростных нагрузок осуществляется при эффективном функционировании кардиореспираторной системы (высокий %  $O_2$  максимальное повышение систолического АД и ударного объема крови). У квалифицированных спортсменов уровень МГЖ фиксируется лишь на 3-й минуте работы, а максимальные нагрузки достигаются в основном за счет креатинкиназных реакций при незначительном повышении  $O_2$  и легочной вентиляции [47].

Выраженные различия в приспособлении взрослых и юных спортсменов к нагрузкам различной мощности предполагают иные способы тренировки детей 10-14 лет.

Для повышения тренированности и всех сторон подготовленности, в том числе аэробных возможностей, рекомендуется чередование нагрузок различной направленности с достаточными паузами отдыха между отдельными упражнениями и блоками тренировочных нагрузок. Длительные нагрузки не должны выполняться до предела, их необходимо прерывать в момент нарастания утомления (нагрузки умеренной мощности до 20-30 мин, большой – 15-20 мин, интервал отдыха – 7-10 мин). Продолжительность однонаправленных нагрузок не должна превышать трех дней. Для контроля за интенсивностью упражнений целесообразно использовать в основном следующие критерии: падение скорости упражнения 5-10% от максимальной, начало нарушений оптимального ритма на различных отрезках, резкое снижение систолического артериального давления. Индивидуализировать тренировочный процесс спортсменов начальных объемов подготовки необходимо по показателям объема физической нагрузки в ступенчатом тесте «до отказа» на велоэргометре (начальная мощность 450 кГм/мин, последующее повышение каждой ступени на 225кГм/мин через 3 мин). Для групп с различной работоспособностью повышение тренировочных нагрузок в циклах подготовки возможно от 10 до 30% по сравнению со среднегрупповыми данными. Разработанные общие и индивидуально-групповые программы тренировочных нагрузок юных спортсменов должны иметь экспериментальное обоснование [22, 26, 47, 50].

### 1.3.1. Влияние физических свойств воды на пловцов

При плавании тело человека почти полностью погружено в воду. Поэтому для правильного понимания техники плавания и воздействия на организм человека необходимо знать основные физические свойства воды.

**Вязкость воды** – это свойство жидкости оказывать сопротивление перемещению одной ее части относительно другой. При движении частиц воды относительно друг друга возникает сила трения, препятствующая движению. Эта сила и обуславливает возникновение вязкости. Поэтому, когда вода приходит в движение, то в ней возникает внутреннее сопротивление: в процессе плавания спортсмен увлекает за собой ближний слой воды, который, в свою очередь, за счет действия внутреннего сопротивления «тянет» соседний слой воды, и т.д.

Вязкость воды невелика. При повышении температуры воды ее вязкость уменьшается, что приводит к снижению у пловцов «чувства воды» и эффективность гребковых движений [25, 43].

**Плотность вещества** определяется отношением массы единицы тела к занимаемому объему и измеряется в килограммах на кубический метр ( $\text{кг}/\text{м}^3$ ). Плотность пресной воды при температуре  $4^\circ\text{C}$  составляет  $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$  и является особо важным свойством воды. Человек обычно производит движения в воздушной среде. При передвижении на суше он опирается о более плотную массу – землю. Земля является средой отталкивания, воздух – средой передвижения, т.е. г обычно человек перемещается в разнообразной среде. Сопротивление воздушной среды человек ощущает только при очень большой скорости передвижения, сильном ветре, большой влажности, высокой или низкой температуре. При плавании человек сталкивается с однородной средой, где вода служит одновременно и для отталкивания и для передвижения.

Плотность воды превышает плотность воздуха более чем в 800 раз и является основной причиной высокого сопротивления движению пловца:

средняя скорость плавания спортсмена (2 м/с) значительно уступает средней скорости бегуна (10 м/с). От плотности зависит ее удельный вес [44].

**Удельный вес** – это вес единицы объема воды, равный отношению веса единицы тела к занимаемому объему. Измеряется в ньютонах на кубический метр (К/м<sup>3</sup>). Удельный вес дистиллированной воды в Международной системе единиц (СИ) при температуре 4°С равен 9804 Н/м<sup>3</sup>, морской воды – 10098 Н/м<sup>3</sup>. Знание удельного веса воды и погруженного в нее тела позволяет судить о плавучести.

**Звукопроницаемость** – это скорость распространения звука. В воде почти в 5 раз больше, чем в воздушной среде.

Человек, погруженный в воду, не слышит команды инструктора или тренера. Единственным слуховым контактом с пловцом является постукивание по лестнице или бортику бассейна. В воде разница в запаздывании прихода звуковых колебаний становится неуловимой. Поэтому определить под водой место нахождения звука почти невозможно.

**Светопроницаемость** – это показатель активного поглощения лучей света под водой. В результате дневного света значительно уменьшается и снижается видимость. Человек, открыв глаза под водой, все предметы видит мутно и расплывчато, даже если вода прозрачна и хорошо освещена. Это обусловлено тем, что при контакте воды с роговицами глаз снижается острота зрения. При использовании очков или маска, создающих прослойку воздуха между глазом и водой, улучшается видимость, но уменьшается поле зрения и все предметы Г кажутся ближе и крупнее приблизительно на 25% [8].

**Теплопроводность и теплоемкость** также является одним из основных свойств воды. Вода обладает теплоемкость и теплопроводность, что в сочетании с конвекцией (движением воды вдоль тела) создает предпосылки для усиленной теплопотери в воде.

Если в условиях воздушной среде человек поддерживает тепловой баланс (постоянную температуру тела), несмотря на большие изменения

внешней температуры воздуха, то в условиях водной среды при полном покое (без усиления теплопродукции и повышения теплоизоляции тела) тепловой баланс может поддерживаться при температуре воды от 22 (для людей с выраженным слоем Г подкожного жира) до 32°C (для худощавых). Теплопотери активизируют биохимические процессы организма, связанные с выделением тепла, а мышечная деятельность еще более усиливает их. Поэтому плавание повышает активность процессов обмена веществ в организме человек [44].

**Сжимаемость воды** – это свойство жидкости уменьшается в объеме при повышении внешнего давления. Сжимаемость воды крайне незначительно, но в результате сжатия в ней возникают силы гидростатического давления. В обычных условиях покоящаяся жидкость снижается под действием сил тяжести (собственный вес жидкости и атмосферное давление). Единица давления в СИ измеряется в паскалях (Па).

Погружение в воду на каждый метр дает увеличение гидростатического давления на 9806 Па. Следовательно, при погружении на дно в большом бассейне (например, на 6 м) тело пловца испытывает давление, равное 58836 Па, дополнительно к обычному атмосферному давлению воздуха, равному 101325 Па.

**Плавучесть тела** – это состояние тела пловца в воде, на которое, согласно закону Архимеда, действует выталкивающая сила, равная массе вытесненной жидкости.

Следовательно, плавучесть тела определяется разницей удельного веса воды и удельного веса тела пловца. Чем больше разница между удельным весом воды и телом пловца, тем выше плавучесть. Когда удельный вес воды больше удельного веса пловца, то тело приобретает положительную плавучесть и всплывает.

Если удельный вес тела пловца больше удельного веса воды, тело приобретает отрицательную плавучесть и тонет.

Средний удельный вес тела человека зависит:

- от удельного веса отдельных тканей тела человека и их процентного содержания (обычно у женщин, имеющих большее количество жировой ткани, чем мужчин, и детей удельный вес меньше);
- от степени наполнения легких воздухом (при полном вдохе).

Поэтому на начальном этапе обучения плаванию все упражнения выполняются на полном вдохе при задержке дыхания, что увеличивает плавучесть тела [44].

Человек при погружении тела в воду теряет в массе столько, сколько весит вытесненная им вода. Так, например, тело человека весит 80 кг, в воде составит всего 1,5 кг. Пловец может удерживать тело на поверхности воды, в положении лежа, делая ногами лишь легкие гребковые движения.

Удельный вес воды изменяется в зависимости от температуры, наибольший удельный вес наблюдается при  $t = 4^{\circ}\text{C}$ , а также при различных примесях, находящихся в воде (например, морская вода). Поэтому в морской воде или очень соленой воде плавучесть выше, чем в пресной.

**Гидростатическое равновесие** тело в воде определяется выталкивающей силой воды и силой тяжести тела. Выталкивающая сила приложена к центру объема (ЦО), который находится ближе к грудной клетке, а сила тяжести – к общему центру тяжести (ОЦТ), находящемуся ближе к области таза. Гидростатическое равновесие будет наблюдаться, когда оба центра и обе силы выйдут на вертикальную прямую. Пловец с «легкими» ногами может находиться в положении равновесия даже с руками, вытянутыми вдоль туловища. Напротив, пловцу с «тяжелыми» ногами необходимо вытянуть руки вперед, чтобы сместить общий центр тяжести тела ближе к центру объема и обрести положение равновесия.

**Сопrotивление воды при плавании** непосредственно зависит от свойств воды. Основной причиной высокого сопротивления воды движению пловца являются ее плотность и вязкость.

Сопrotивление воды у пловцов с возрастом увеличивается (причем у мужчин оно выше, чем у женщин) [43].

Сопротивление формы тела пропорционально квадрату скорости плавания на поперечное сечение тела пловца. Поперечное сечение тела пловца при плавании спортивными способами, т.е. с поднятой головой, когда у пловца опускаются ноги, даже при небольшом увеличении скорости тела при плавании народными способами значительно увеличивается сопротивление воды, что заставляет пловца работать, используя максимум усилий, и вызывает быстрое утомление.

Сопротивление трения определяется силой преодоления взаимосвязи присоединенных к телу пловца частиц и слое воды. Чем более гладкий кожный покров пловца и его плавательный костюм, тем меньше сила трения [8, 37, 43, 44].

Важным свойством воды является ее способность к волнообразованию, которое определяется вязкостью и подвижностью водной среды, а также колебаниями тела пловца вверх-вниз. Волнообразование является одной из причин возникновения силы сопротивления воды движению пловца. Размеры волн зависят от технической подготовленности пловца и амплитуды колебания тела вверх-вниз [52, 53, 54, 55, 59].

#### **1.4. Влияние чрезмерного физического утомления и средства восстановления**

**Утомление у детей** – спортсменов развивается быстрее, дети прекращают работу при более низком содержании молочной кислоты и более низком кислородном долге [16, 20].

Утомление, развивающееся вследствие проделанной мышечной работы, проявляется в изменениях физиологических функций органов и систем организма. Причем степень этих проявления может быть совершенно различной. Все зависит от характера и объема выполненной нагрузки и того фона, на котором она давалась. Так, под влиянием тяжелой мышечной нагрузки отмечаются фазовые изменения в коре больших полушарий,

снижается память, внимание и ухудшаются моторные реакции. Кроме того, у спортсменов при утомлении может наблюдаться повышенная сонливость, общая слабость (вялость) или общее повышение возбудимости [17, 54].

После тренировочных нагрузок иногда возникают сердцебиение, возможны нарушения ритма, усиление одышки после спортивных нагрузок.

Следовательно, восстановительные мероприятия следует рассматривать как обязательную и необходимую часть тренировочного процесса. Когда процессы тренировки и восстановления идут параллельно, т.е. когда процесс восстановления обеспечивает полное восполнение энергетических затрат, происходит повышение уровня функционального состояния и спортивной работоспособности. Если же восстановление опережает тренировочное воздействие – функциональное состояние и работоспособность не повышаются, а если тренировочная нагрузка опережает процессы восстановления и организм не успевает восстановиться, возникает состояние переутомления, приводящее к истощению организма спортсмена и развитию патологических состояний [26].

Под утомлением понимается понижение работоспособности, ухудшение вегетативных функций, нарушение координации движений, понижение условных и безусловных рефлексов. В первую очередь происходит утомление системы управления: ЦНС и эндокринной системы [30].

Далее происходит утомление систем жизнеобеспечения: сердечнососудистой и дыхательной систем. Утомление системы движения наступает в последнюю очередь – страдает нервно-мышечный аппарат [17,60].

В.И. Волков 1973 составил классификацию клинических проявлений утомления:

- Легкое утомление – состояние, которое развивается даже после незначительной по объему и интенсивности мышечной работы. Оно

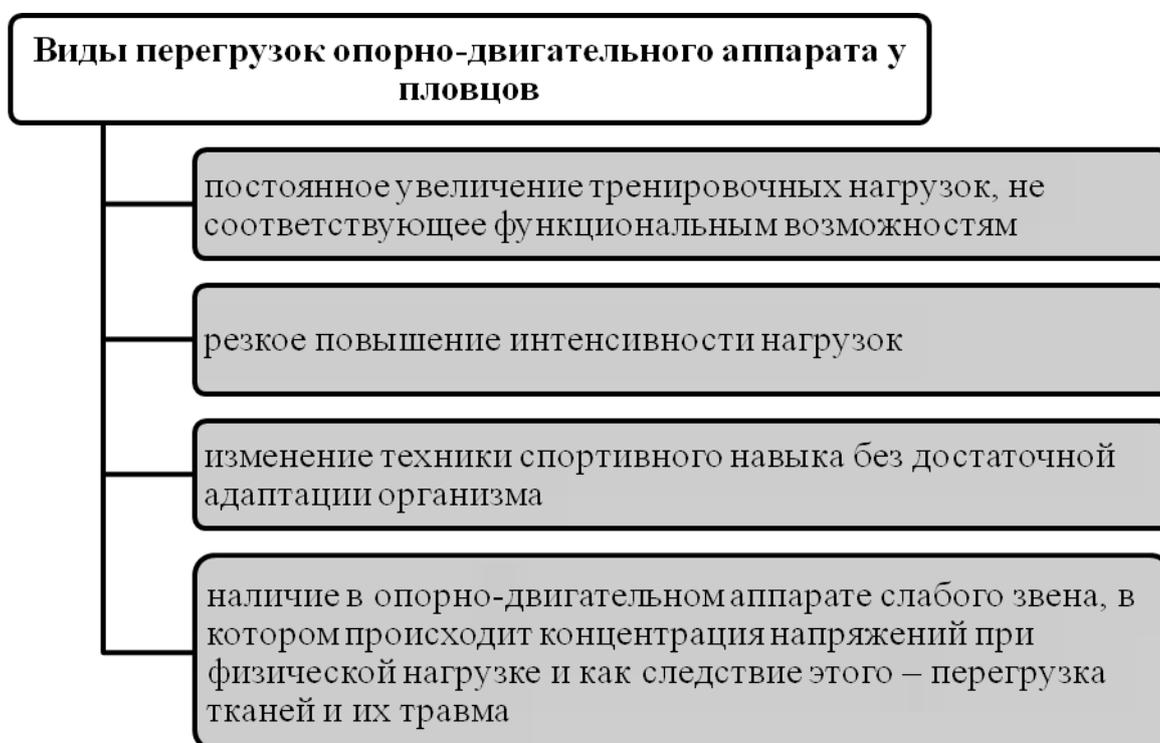
продолжается в виде усталости. Работоспособность при этой форме утомления, как правило, не снижается.

- Острое утомление – состояние, которое развивается при предельной однократной физической нагрузке. При этом состоянии отмечается слабость, резко снижается работоспособность и мышечная сила, появляются атипические реакции сердечно-сосудистой системы на функциональные пробы.
- Переутомление это пограничное состояние организма. Оно чаще всего проявляется в виде невроза, наблюдается, как правило, у спортсменов с неустойчивой нервной системой, эмоционально впечатлительных, при чрезмерных физических нагрузках. Клинические проявления похожи на свойственные перетренировке, но более четко выражены. Спортсмены апатичны, их не интересуют результаты участия в соревнованиях, у них нарушен сон, появляются боли в сердце, расстройство пищеварения, половой функции, тремор пальцев рук.
- Перенапряжение – остро развивающееся состояние после выполнения однократной предельной тренировочной или соревновательной нагрузки на фоне сниженного функционального состояния организма. Клинически проявляется общей слабостью, вялостью, головокружением, иногда обморочными состояниями, нарушением координации движений, сердцебиением, изменением АД, нарушением ритма сердца, увеличением печени (болевого печеночный синдром), атипическими реакциями сердечно-сосудистой системы на нагрузку. Эта форма утомления длится от нескольких дней до нескольких недель.
- Перетренированность – это состояние, которое развивается у спортсменов при неправильно построенном режиме тренировок и отдыха, особенно на фоне очагов хронической инфекции, соматических заболеваний. Характеризуется выраженными нервно-психическими сдвигами, ухудшением спортивных результатов, нарушением деятельности сердечно-сосудистой и

нервной систем. Все сдвиги в реакциях резко выражены, отмечаются изменения ЭКГ, снижение сопротивляемости организма к инфекциям.

Причины перегрузок, вызвавших утомление, могут быть истинными (недостаточная адаптация), провоцирующими (плохо подготовленные места проведения занятий, плохой спортивный инвентарь и т.д.). Истинные причины обычно бывают скрытыми, а провоцирующие и сопутствующие – очередными.

Перегрузки опорно-двигательного аппарата могут иметь разное происхождение [51]:



**Рис. 5. Схема видов перегрузок опорно-двигательного аппарата у пловцов**

Нерациональное применение физических нагрузок может привести к функциональным перегрузкам, травмам и заболеваниям опорно-двигательного аппарата и является значительным тормозом в подготовке спортсменов к ответственным соревнованиям. Чрезмерная физическая нагрузка приводит к обострению хронических заболеваний или к развитию

перенапряжения различных органов и систем организма. В настоящее время известны перенапряжения нервной системы, сердца, крови, почек, опорно-двигательного аппарата и т.д. [27].

Многочисленные морфологические, биохимические, физиологические исследования свидетельствуют, что большие физические нагрузки способствуют значительным сдвигам в морфологических структурах и в химизме тканей и органов. Так, под влиянием тяжелой физической работы могут происходить изменения функции почек с появлением в моче белка, эритроцитов и даже может развиваться острая почечная недостаточность [4, 20, 49].

При мышечной деятельности изменения гемодинамики ведут к перемещению крови из внутренних органов к работающим мышцам. Почечный кровоток при этом уменьшается как минимум на 25% по сравнению с покоем, а при значительных нагрузках это уменьшение может достигать 49%. Снижение (более 30%) почечного кровотока ведет к ишемии части нефронов и падению клубочковой фильтрации [49].

Систематические умеренные нагрузки способны повысить транспортные возможности сердечно-сосудистой системы, а ведущим фактором, лимитирующим максимальное потребление кислорода (МПК), является ее способность транспортировать кислород. При хроническом перенапряжении в условиях ежедневной тренировки отмечаются изменения микроциркуляторного русла перикарда. Скорость кровотока в системе микроциркуляции при этом резко замедляется. Это вызвано тем, что отток крови уменьшается, наряду с замедлением кровотока значительно увеличивается приток крови. Очевидное несоответствие между притоком крови в микроциркуляторное русло и ее оттоком объясняет происходящие изменения сосудов: появлению в них извилистости, колбообразных расширений, нарушение проницаемости и выход форменных элементов за пределы сосудистой стенки, нарушение тканевого гомеостаза [30,49].

По мнению З.С. Мироновой с соавт. (1982) возникновения патологических (в том числе и дистрофических) изменений в мышцах при длительной и интенсивной нагрузке связано с хроническими микротравмами (частичный или полный разрыв) мышечных волокон [51].

Возможно, что именно мышечные волокна с дистрофическими явлениями, вследствие переутомления и являются менее устойчивыми к механическому воздействию, т.е. травмированию.

В мышцах, подвергающихся длительным и предельным нагрузкам, выявляется обычно значительное замедление (в 2-3 раза) местного тканевого кровотока и развитие кислородной недостаточности [28, 29].

Чрезмерные нагрузки оказывают на ткани деструктивное действие. На фоне таких нагрузок создаются условия, в которых блокируются основные системы обеспечения гомеостаза: системы трофических связей и системы регуляции роста и цитодифференцирования тканей. Результатом является разбалансирование морфофункциональных отношений, которое, приняв необратимый характер, может привести к развитию патологии.

Менее продолжительная, но напряженная нагрузка (до изнеможения) приводит к значительным сдвигам в ультраструктуре различных компонентов мышечного волокна. Отмечается снижение рН мышц и повышение лактата в биоптатах мышц после интенсивных физических нагрузок.

При хроническом переутомлении происходит не только паралич сжимателей артериовенозных анастомозов, но и денервация некоторых участков сосудов, в результате чего возникают выраженные дистрофические и деструктивные изменения части мышечных волокон. Имеются данные о том, что раннее развитие дистрофических изменений в некоторых мышцах (надостной, подостной и др.) связано с наличием в этой области «бессосудистой зоны» [30].

Функциональное перенапряжение и микротравматизация приводят также к нарушению питания кости.

Физические тренировки сопровождаются систематическим воздействием довольно значительных по объему и интенсивности нагрузок, способных вызвать определенные функциональные и морфологические изменения в организме. Ближайший результат таких нагрузок не ощущение бодрости, а утомление. Зависимость между физическим утомлением и возрастанием сил известна давно. Например, в основу физического воспитания воинов армии Суворова был положен принцип: «Утомлять тело свое, чтобы укрепить оное больше».

Специалистами по спортивной медицине установлено, что тренировочный эффект будет тем выше, чем более глубокие сдвиги произойдут в организме от воздействия физических нагрузок, чем активнее (до известного предела) будет происходить процесс катаболизма – разрушение клеточных структур, вслед за которым наступает период восстановления. В этот период происходит накопление энергетических ресурсов в организме в виде увеличения запасов гликогена, различных фосфорных соединений, богатых энергией, усиления процессов, позволяющих в итоге поднять все функции организма на новый, более высокий уровень [14, 17, 30, 39].

В восстановительном периоде выделяют три фазы: фаза утомления, фаза собственного восстановления (организм достигает исходного перед нагрузкой состояния) и фаза суперкомпенсации (возможности организма значительно превосходят исходный уровень).

Наилучший результат дают очередные тренировки, проводящиеся в фазе суперкомпенсации. При этом рост и укрепление резервов будут надежно обеспечены. Самый неблагоприятный вариант – когда повторные нагрузки систематически имеют место при неполном восстановлении сил, т.е. на фоне утомления. Тогда, по известному физиологическому закону, могут наступить истощение организма и болезнь. Субъективное выражение утомления: усталость, вялость, апатия, нежелание тренироваться, головокружение, головная боль, нарушение сна, повышенная

раздражительность, неприятные ощущения в области сердца и т.д. Если такие признаки появились, нужно снизить нагрузку, пропустить занятие, стимулировать восстановление.

Некоторые авторы считают, что восстановительные мероприятия нужны только спортсменам, затрачивающим много сил во время длительных и напряженных тренировок [4, 24].

Несомненно, интенсивность изменений, происходящих в организме, зависит не от величины проделанной работы, а от степени ответных усилий организма, т.е. от того, какой ценой далась эта работа. Если у спортсмена определенные изменения наступят после 3-4ч напряженной тренировки, то у мало тренированного физкультурника такие изменения могут произойти в 2-3 раза раньше.

Восстановительные меры в равной степени нужны и высококвалифицированному спортсмену и обычному подростку занимающемуся физкультурой. В практике большого спорта восстановление включает целую систему специальных методов: соблюдение спортивного режима, средства психологического, педагогического и медико-биологического воздействия и др. для физкультурника – неукоснительное следование принципам здорового образа жизни, основными компонентами которого являются полноценный сон, рациональное питание, исключение вредных привычек, забота о чистоте тела, одежды, обуви, жилища и т.д.

## **ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ**

Хронические перегрузки, перенапряжения при занятиях спортом повышают угрозу травмирования и возникновения посттравматических заболеваний у спортсменов. Даже самые «легкие» травмы порой приводят к осложнениям и посттравматическим заболеваниям и, естественно влияют на спортивную работоспособность [36].

Мы считаем, что восстановительные мероприятия следует рассматривать как обязательную и необходимую часть тренировочного процесса.

Массаж как средство реабилитации после значительных физических нагрузок, а также после травм и заболеваний находит широкое применение в современном спорте. В системе подготовки спортсменов и тренеры, и сами спортсмены уделяют ему большое внимание и применяют во всех циклах, на всех этапах тренировочного процесса. Это объясняется тем, что массаж является простым, доступным и вместе с тем эффективным средством снятия утомления, повышения спортивной работоспособности

## **ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1. Организация исследования**

Исследование проводилось на базе спортивно-оздоровительного центра «7 club» г. Копейск. Для проведения исследований были выбраны юные пловцы 12-13 лет занимающиеся плавание. Юные пловцы тренируются в бассейне три раза в неделю по 1,5 часа. Для восстановления работоспособности и снятия усталости они получали спортивный массаж при необходимости и один раз в две недели сауну.

Для проведения эксперимента дети были поделены на две группы по 10 человек. Одно контрольная группа, другая – экспериментальная.

**Первая группа (контрольная)** получала сегментальный массаж спины через день и многофункциональный термотерапевтический массажер.

**Во второй группе (экспериментальная)** применялся классический массаж, в количестве 10 процедур через день и многофункциональный термотерапевтический массажер.

**Длительность эксперимента** – один год, процедуры массажа повторялись через два месяца.

Условия проведения педагогического эксперимента были естественные.

Для решения поставленных задач перед началом эксперимента и по окончании было проведено обследование детей с использованием следующих методов.

### **2.2. Методы исследования**

#### **Тестирование статической и динамической силы мышц**

1. Динамометрия силы кисти и становой силы проводилась с помощью специальных динамометров. Делались три попытки, из которых выбирался лучший результат.

2. Отжимание в упоре лежа. Засчитывалось количество выполненных отжиманий.

### **Тестирование силовой выносливости скелетных мышц**

Удержание в висе на согнутых руках. Тест для оценки показателя силовой выносливости рук.

Испытуемый принимает исходное положение – вис на согнутых руках, подбородок расположен над перекладиной. По сигналу он стремится удержать это положение как можно дольше. После того, как подбородок испытуемого опустится ниже жерди, секундомер останавливается. Тест выполняется один раз.

### **Исследование функционального состояния дыхательной системы**

Проба Серкина применяется для анализа системы внешнего дыхания [В.И. Дубровский, 1998]. Выполняется проба в три ступени:

**1 ступень.** Определить время задержки на вдохе в положении сидя.

**2 ступень.** Выполнить 20 приседаний за 30 секунд и снова замерить время задержки.

**3 ступень.** Отдохнуть 1 минуту и вновь замерить длительность задержки дыхания в положении сидя. (См. в прил. табл.).

### **Исследование типологических свойств нервной системы**

Определение функционального состояния нервной системы по методике «Теппинг-тест».

Необходимо начертить в тетради два прямоугольника размером 18x3 см., расстояние между ними 1 см. Каждый прямоугольник разделить на 6 квадратов со стороной 3 см. Верхние квадраты пронумеровать от 1 до 6.

По команде экспериментатора испытуемый должен стучать карандашом в максимально быстром темпе в первом квадрате в течение 5 сек., затем, не останавливаясь, перейти стучать во втором квадрате и через 5 сек., (по команде экспериментатора) перейти в третий квадрат. После этого, без отдыха, нужно перейти в первый нижний квадрат, сменив темп на оптимальный (удобный) и стучать по 10 сек., в каждом нижнем квадрате.

После шестого квадрата вернуть в четвертый верхний квадрат и стучать в максимально быстром темпе 5 сек., затем перейти в пятый и шестой квадраты. Стучать карандашом необходимо таким образом, чтобы точка в точку не попадала.

По результатам теста подсчитывается количество точек в каждом верхнем квадрате. Вычислить показатели свойств нервной системы по формулам:

- выносливость НС =  $\Sigma$  тч.кв. 6x100%
- подвижность НС =  $\Sigma$  тч.кв. 4x100%
- лабильность НС =  $\Sigma$  тч.кв. 1, 2, 3:  $\Sigma$ тч.кв.4, 5, 6 x 100%

Можно сделать вывод об индивидуальных особенностях выраженности основных свойств нервной системы, сравнивая их со следующими критериями:

- высокий уровень – 85% и меньше;
- средний уровень – от 86 до 114%;
- низкий уровень – 115% и больше.

Для оценки полученных результатов использовались методы математической статистики.

### **Методы математической статистики**

Применялся для обработки полученных данных с целью получения достоверности расчетов исследования с помощью критерия Стьюдента, где сравниваются различия между двумя группами.

## ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### 3.1. Тестирование статической и динамической силы мышц

В таблице 1 представлены результаты исследования силовых возможностей юных пловцов 12-13 лет.

Таблица 1

#### Результаты тестирования силовых возможностей юных пловцов 12-13 лет

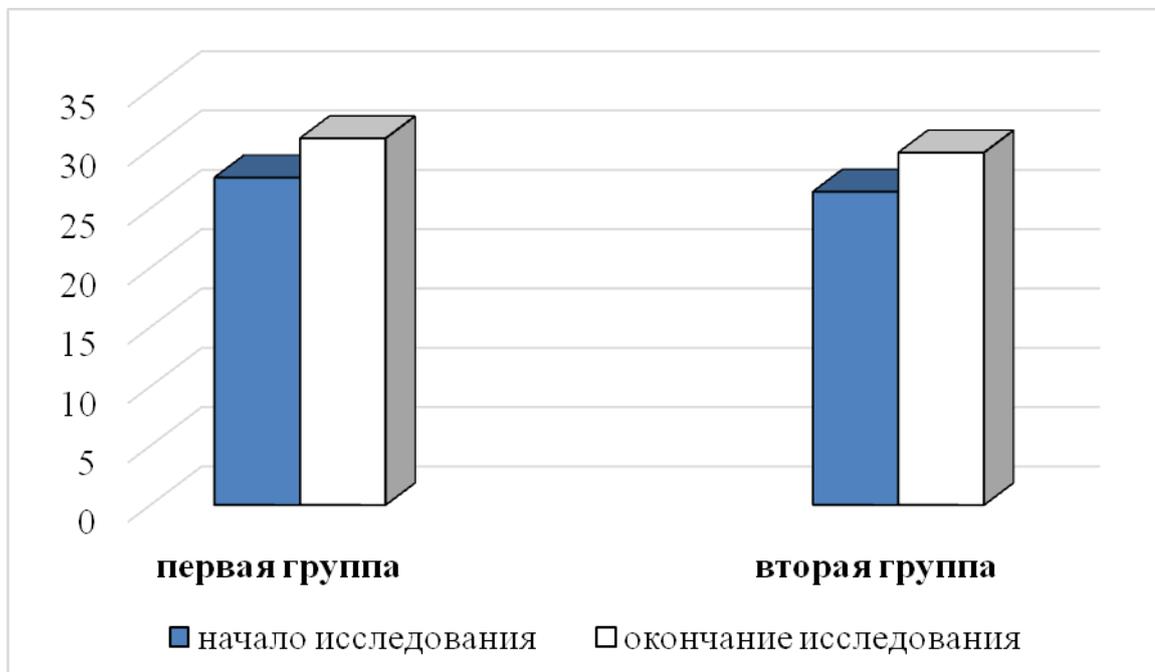
	Первая группа, n=10		Вторая группа, n=10	
	Начало исследования	Окончание исследования	Начало исследования	Окончание исследования
<b>Кистевая динамометрия (кг)</b>	27,6±0,56	30,9±0,56	26,4±0,59	29,7±0,62
<b>Достоверность</b>	p<0,05		p<0,05	
<b>Становая динамометрия (кг)</b>	67,5±1,20	72,8±1,45	65,9±1,20	72,3±1,20
<b>Достоверность</b>	p<0,05		p<0,05	
<b>Отжимание в упоре (раз)</b>	16,3±0,62	21,4±0,62	15,5±0,62	22,7±0,62
<b>Достоверность</b>	p<0,05		p<0,05	

Как видно из таблицы 1, в начале исследования юные пловцы, вошедшие в первую и вторую группы, показали статистически близкие силовые показатели: кистевая динамометрия – 27,6±0,56 кг (первая), 26,4±0,59 кг (вторая); становая сила – 67,5±1,12 кг (первая), 65,9±1,20 кг (вторая); число отжиманий в упоре 16,3±0,62 раз (первая), 15,5±0,63 раз (вторая). Данные результаты лежат в пределах возрастных норм для мальчиков 12-13 лет.

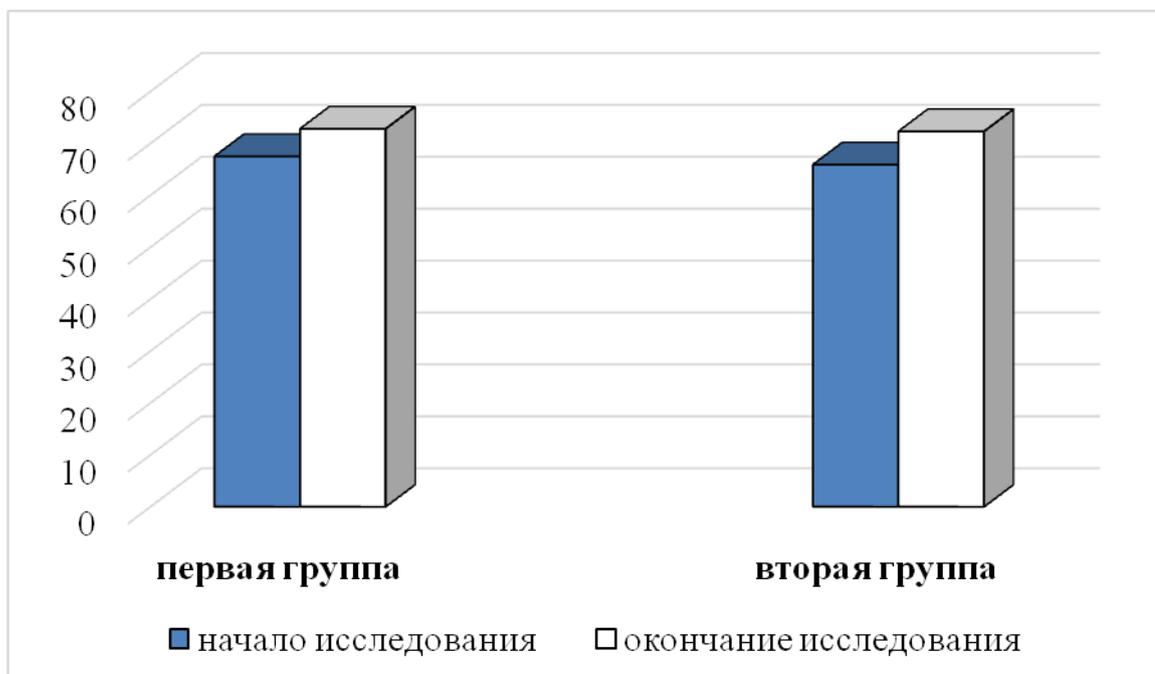
В конце исследования, отмечен достоверный рост силовых показателей у всех юных пловцов, участвующих в эксперименте. Кистевая динамометрия – 30,9±0,56 кг (первая), 29,7±0,60 кг (вторая); становая сила – 72,8±1,45 кг

(первая),  $72,3 \pm 1,20$  кг (вторая), число отжиманий в упоре –  $21,4 \pm 0,62$  раз (первая),  $22,7 \pm 0,62$  раз (вторая).

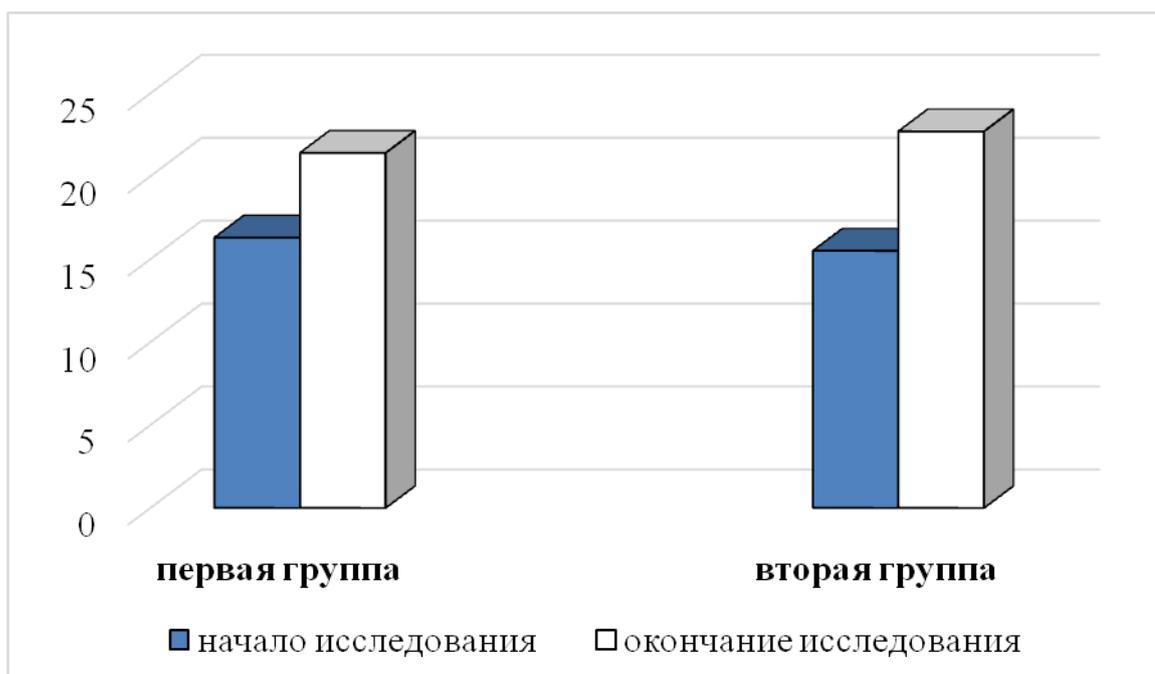
Сравнение результатов тестов выявило достоверности различия в силовой подготовке юных пловцов в первой и во второй группе.



**Рис. 6. Результаты исследования кистевой динамометрии (кг) у юных пловцов 12-13 лет**



**Рис. 7. Результаты исследования становой динамометрии (кг) у юных пловцов 12-13 лет**



**Рис. 8. Результаты исследования количества отжиманий (раз) у юных пловцов 12-13 лет**

Таким образом, использование сегментального, лечебного массажа и многофункционального термотерапевтического массажера способствует росту физической силы юных пловцов 12-13 лет, занимающихся в секции плавания. На наш взгляд это связано со снятием мышечного напряжения и улучшением кровообращения в тканях. При сравнении эффективности используемых методик нами не выявлено преимуществ какой-либо из них.

### **3.2. Тестирование силовой выносливости скелетных мышц**

В таблице 2 представлены результаты определения времени удержания в висячем положении юных пловцов.

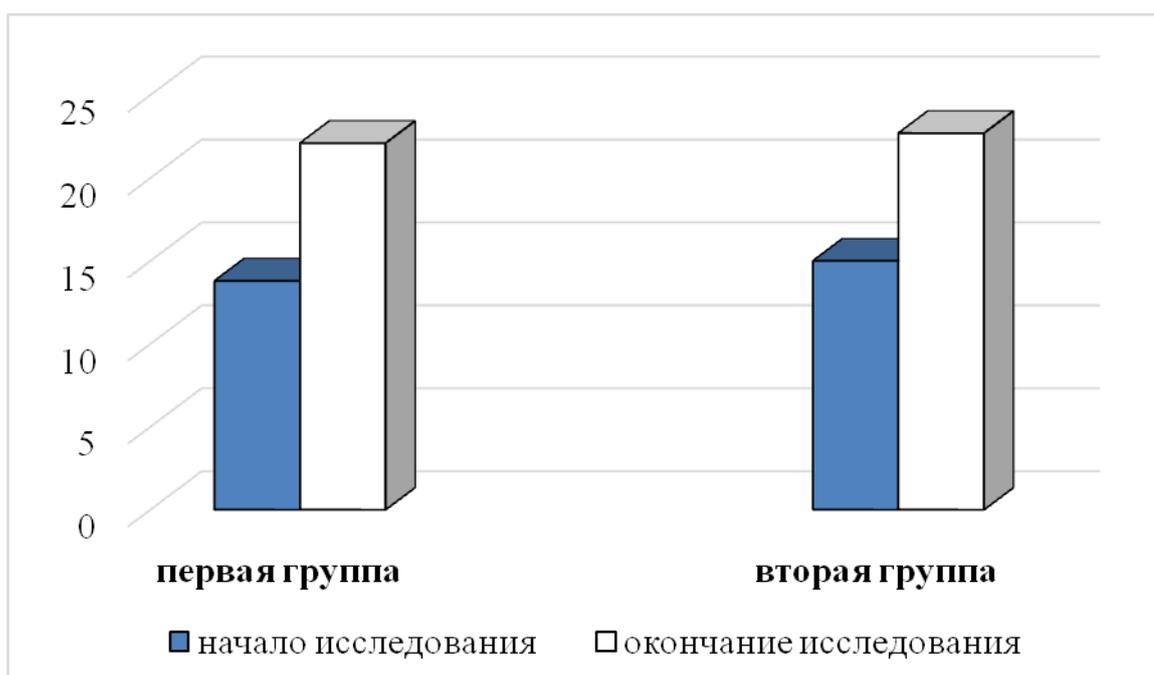
Таблица 2

**Результаты определения времени удержания в висячем положении тела юных пловцов**

	Первая группа, n=10		Вторая группа, n=10	
	Начало исследования	Окончание исследования	Начало исследования	Окончание исследования
Удержание в висячем положении (сек)	13,8±0,62	22,1±0,62	15,0±0,62	22,7±0,62
Достоверность	p<0,05		p<0,05	

При сравнении физической выносливости юных спортсменов 12-13 лет, занимающихся плаванием, как до начала эксперимента, так и по его окончании, результаты теста «Удержание в висячем положении» экспериментальных групп являются статистически близкими. В тоже время, в течение эксперимента, физическая выносливость всех обследуемых достоверно увеличилась.

Полученный результат мы связываем со снятием мышечного напряжения с помощью сегментарного, лечебного и многофункционального массажера, что повысило физические возможности организма юных пловцов. В этом исследовании влияние используемых методик также можно признать равноценным.



### Рис. 9. Время удержания в виси (сек) у юных пловцов 12-13 лет

#### 3.3. Исследование функционального состояния дыхательной системы

В таблице 3 представлены результаты проведения пробы Серкина у юных пловцов.

Таблица 3

#### Результаты проведения пробы Серкина (сек) у юных пловцов

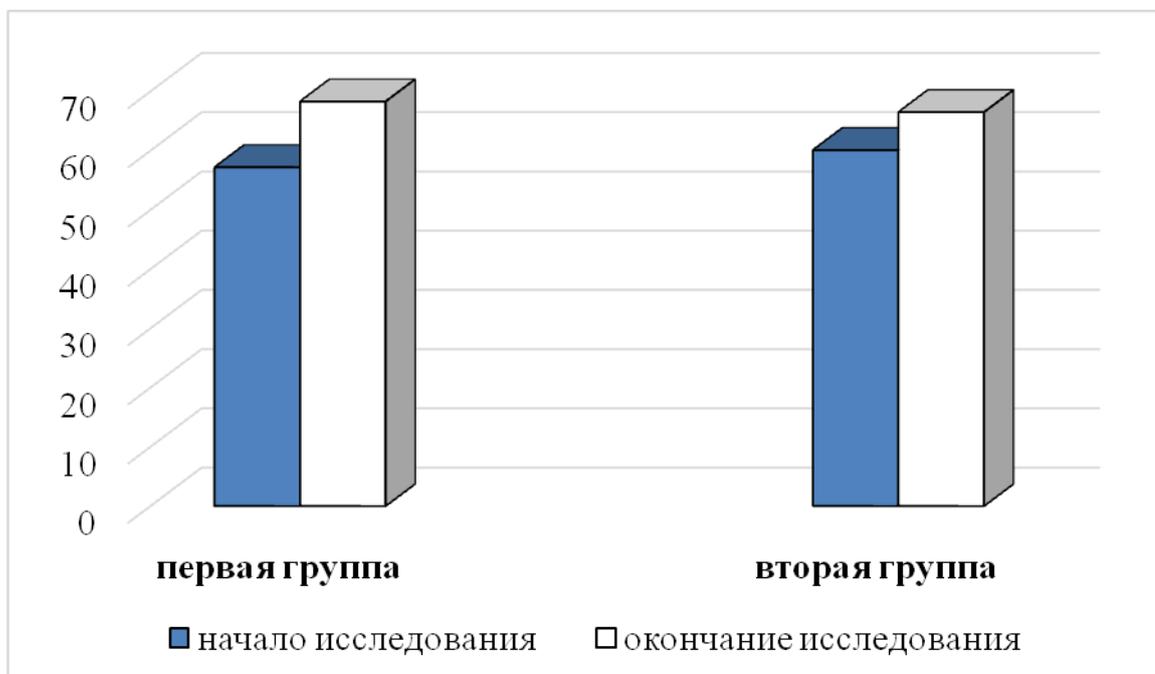
	Первая группа, n=10		Вторая группа, n=10	
	Начало исследования	Окончание исследования	Начало исследования	Окончание исследования
<b>1 ступень, сек</b>	57,2±0,87	68,3±0,79	60,1±0,90	66,5±0,61
<b>Достоверность</b>	p<0,05		p<0,05	
<b>2 ступень, сек % к 1 ступени</b>	31,7±0,45	47,2±0,45	34,0±0,42	47,5±0,42
<b>Достоверность</b>	p<0,05		p<0,05	
<b>3 ступень, сек % к 1 ступени</b>	60,4±0,54	74,1±0,58	60,8±0,61	72,9±0,63
<b>Достоверность</b>	p<0,05		p<0,05	

Как видно из таблицы 3 и рисунков 5, 6, 7, реакция на нагрузку в пробе Серкина у всех обследованных юных пловцов показывает хорошее развитие их респираторной системы, что, безусловно, определяется видом спорта, которым они занимаются.

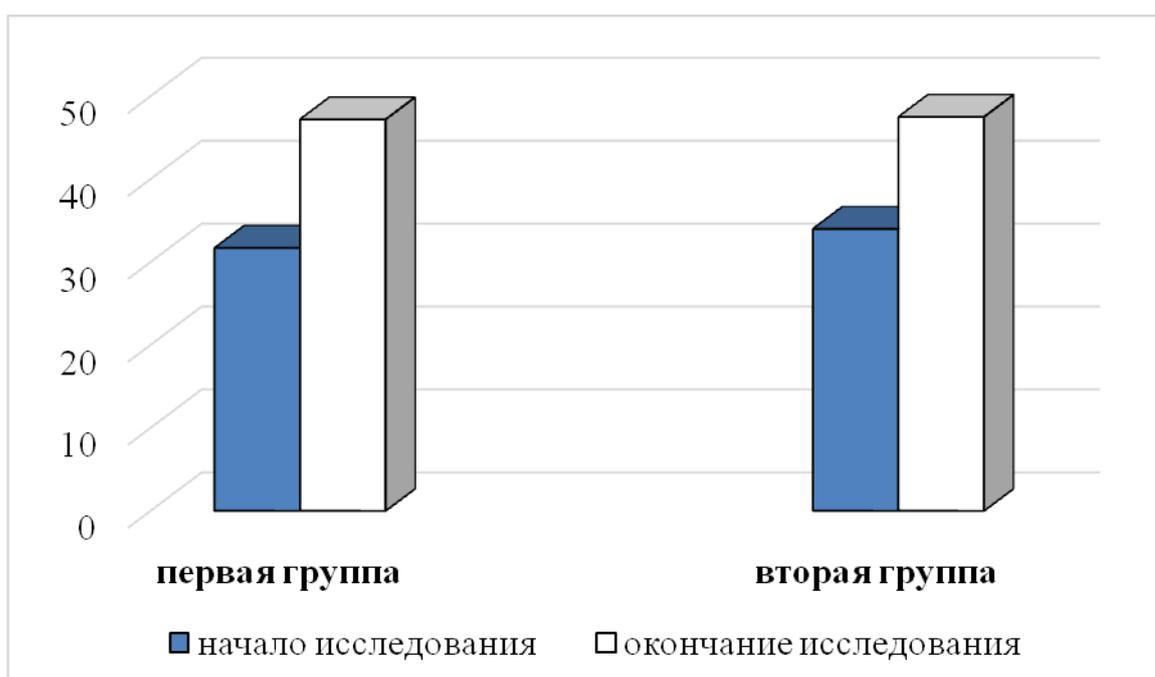
Так в начале эксперимента длительность задержки дыхания на первой ступени пробы составила 57,2±0,87 сек (первая группа), 60,1±0,90 сек (вторая); на второй ступени 31,7±0,45 сек (первая) или 55,4% от результата 1 ступени, 34,0±0,42 сек (вторая) или 56,6%; на третьей ступени: 60,4±0,54 сек (первая) или 105,6%, 60,8±0,61 сек (вторая) или 101,2%. При выполнении данной пробы результаты первой и второй групп не имеют достоверных различий.

По окончании эксперимента проба Серкина показала повышение эффективности респираторной системы обследованных спортсменов. Так, на

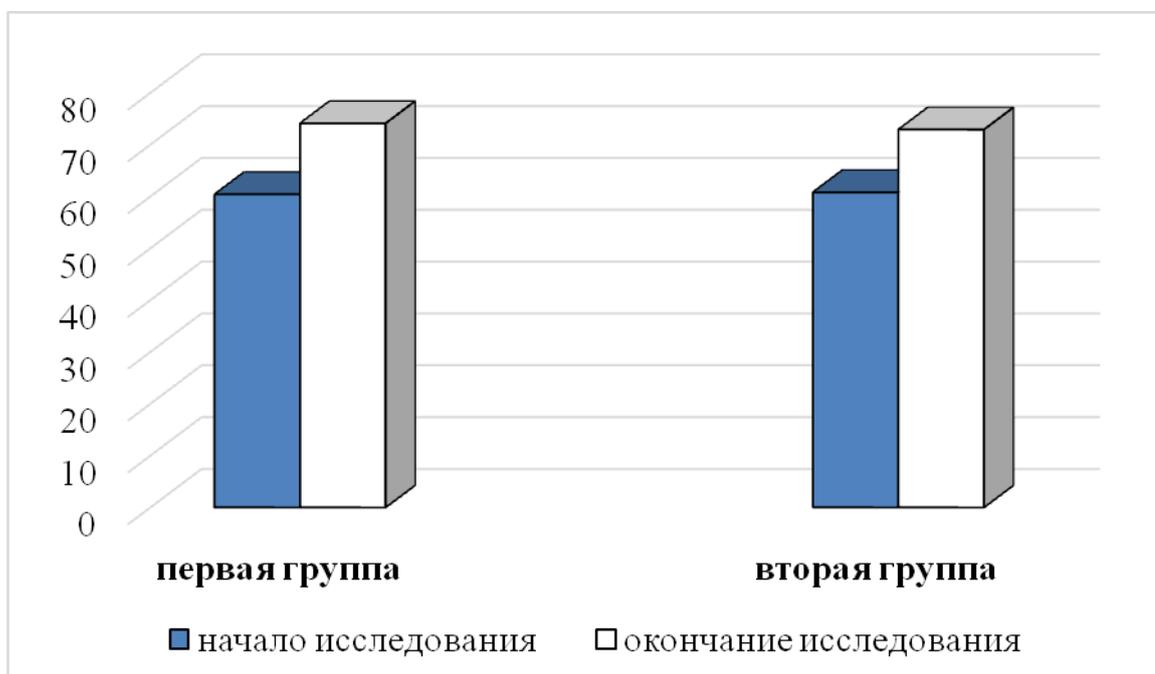
**первой ступени пробы**, длительность задержки дыхания увеличилась до  $68,3 \pm 0,79$  сек (первая группа) и  $66,5 \pm 0,61$  сек (вторая); **на второй ступени**:  $47,2 \pm 0,45$  сек (первая) или 69,1%,  $47,5 \pm 0,42$  сек (вторая) или 70,4%; **на третьей ступени**:  $74,1 \pm 0,58$  сек (первая) или 108,5%,  $72,9 \pm 0,63$  сек (вторая) или 109%.



**Рис. 10. Время задержки дыхания во время 1 ступени пробы Серкина (сек) у юных пловцов 12-13 лет**



**Рис. 11. Время задержки дыхания во время 2 ступени пробы Серкина (сек) у юных пловцов 12-13 лет**



**Рис. 12. Время задержки дыхания во время 3 ступени пробы Серкина (сек) у юных пловцов 12-13 лет**

Увеличение возможностей респираторной системы юных пловцов, участвующих в исследовании, мы связываем со снятием напряжения с дыхательных мышц.

В данном исследовании обе методики оказались одинаково эффективными.

### **3.4. Исследование типологических свойств нервной системы**

В таблице 4 представлены результаты проведённого теппинг-теста у юных пловцов.

Как видно из таблицы 4, и рис. 8, 9, 10, результаты проведения теппинг-теста обследованных, в начале эксперимента были достаточно близкими. Так средние результаты первой группы следующие: выносливость

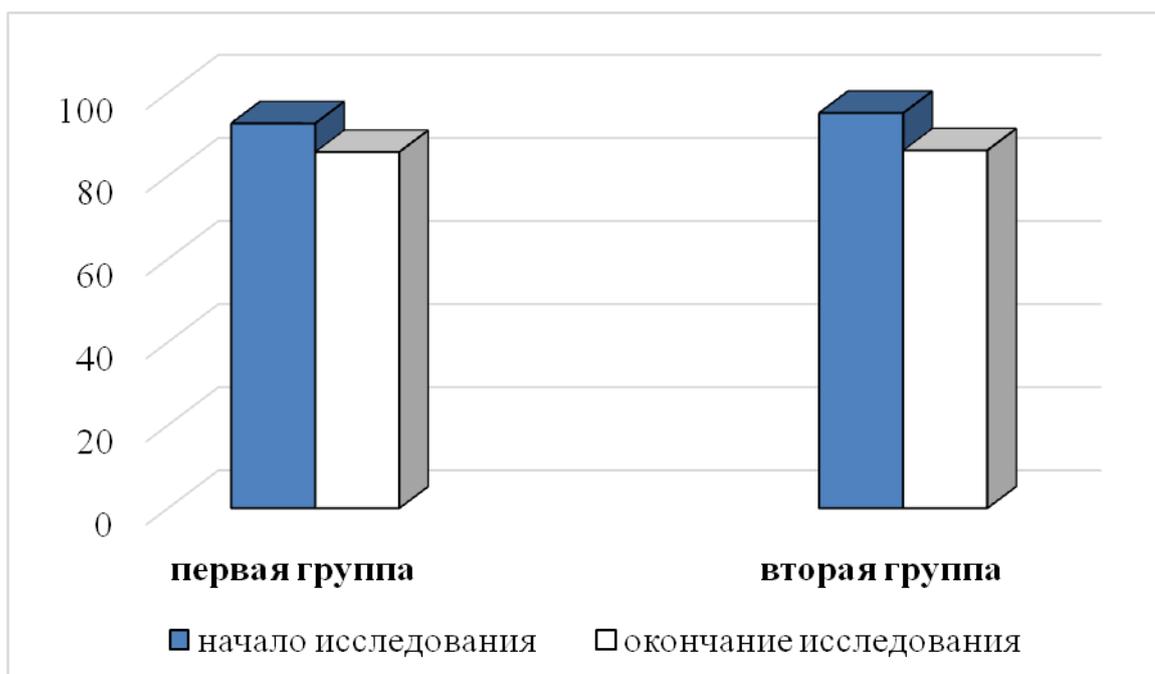
–  $92,6 \pm 1,27\%$ , подвижность –  $98,2 \pm 1,27\%$ , лабильность –  $98,1 \pm 0,96\%$ . Средние результаты теппинг-теста во второй группе: выносливость –  $95,1 \pm 1,16\%$ , подвижность –  $97,6 \pm 1,35\%$ , лабильность –  $98,6 \pm 1,16\%$ . Все полученные результаты находятся в рамках показателей «среднего уровня» этих психических качеств.

Таблица 4

#### Результаты проведения теппинг-теста (проценты) юных пловцов

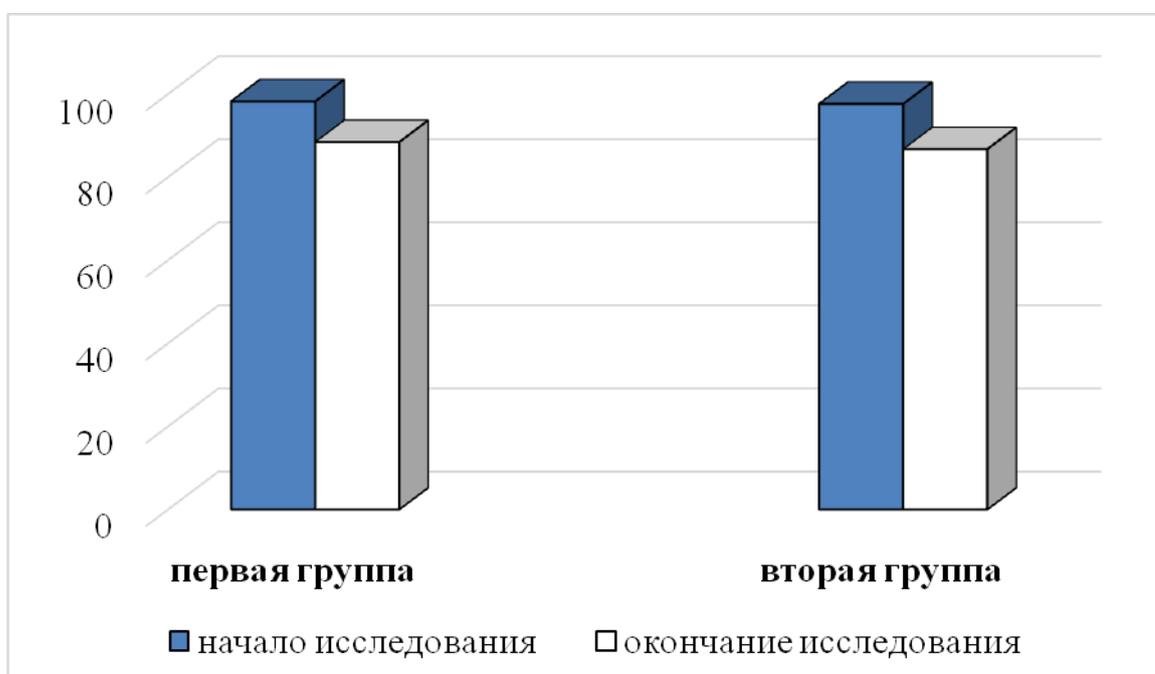
	Первая группа, n=10		Вторая группа, n=10	
	Начало исследования	Окончание исследования	Начало исследования	Окончание исследования
<b>Выносливость</b>	$92,6 \pm 1,27$	$85,7 \pm 1,27$	$95,1 \pm 1,16$	$86,1 \pm 1,18$
<b>Достоверность</b>	p<0,05		p<0,05	
<b>Подвижность</b>	$98,2 \pm 1,27$	$88,4 \pm 1,35$	$97,6 \pm 1,35$	$86,7 \pm 1,27$
<b>Достоверность</b>	p<0,05		p<0,05	
<b>Лабильность</b>	$98,1 \pm 0,96$	$87,5 \pm 1,35$	$98,6 \pm 1,16$	$89,2 \pm 1,16$
<b>Достоверность</b>	p<0,05		p<0,05	

Через год все достоверно улучшили свои результаты. Первая группа: выносливость –  $85,7 \pm 1,27\%$ , подвижность –  $88,4 \pm 1,35\%$ , лабильность –  $87,5 \pm 1,35\%$ . Результаты юных пловцов второй группы статистически равноценны: выносливость –  $86,1 \pm 1,18\%$ , подвижность –  $86,7 \pm 1,27\%$ , лабильность –  $89,2 \pm 1,16\%$ .

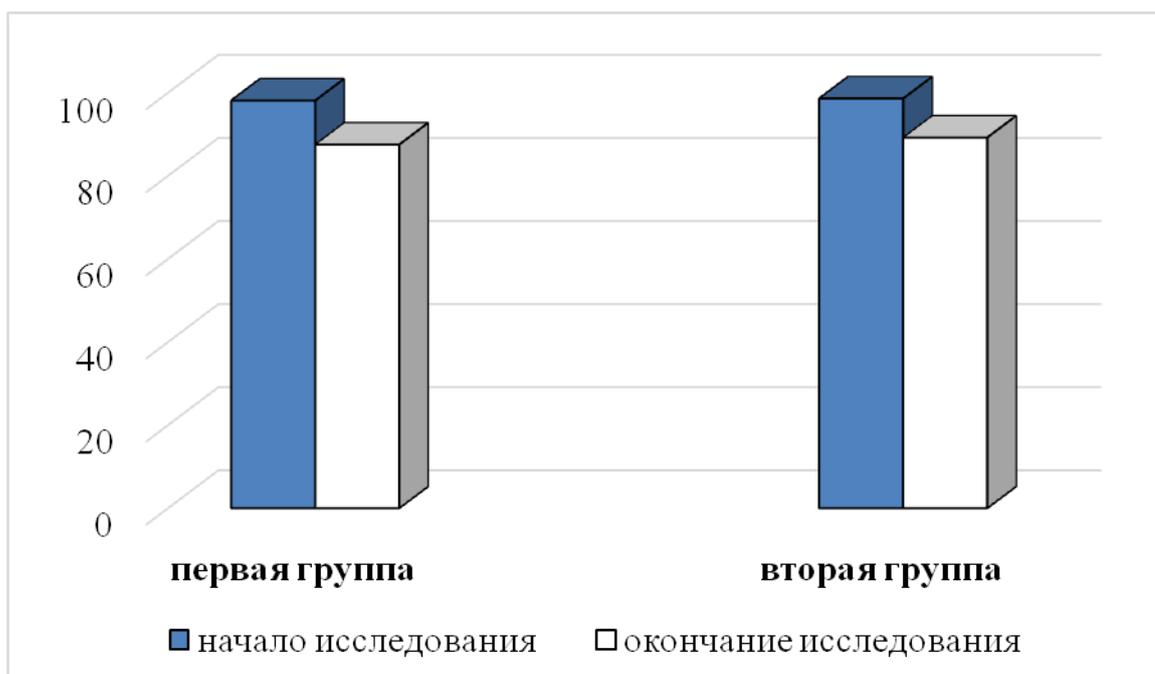


**Рис. 13. Результаты определения выносливости нервной системы при проведении теппинг-теста (проценты) у юных пловцов 12-13 лет**

Все полученные результаты также укладываются в рамки «среднего уровня».



**Рис. 14. Результаты определения подвижности нервной системы при проведении теппинг-теста (проценты) у юных пловцов 12-13 лет**



**Рис. 15. Результаты определения лабильность нервной системы при проведении теппинг-теста (проценты) у юных пловцов 12-13 лет**

Так, тестирование основных свойств нервной системы по методике «Теппинг-тест», проводимое со спортсменами, занимающихся плаванием, показали стимулировать определяемых качеств нервной системы под воздействием сегментарного, лечебного массажа и многофункционального термотерапевтического массажера, что, на наш взгляд, связано со снятием общего напряжения и коррекций позвоночника.

## ВЫВОДЫ

1. Физическая выносливость участвующих в эксперименте юных пловцов 12-13 лет, достоверно выросла. В начале эксперимента юные спортсмены, показали статистически близкие силовые показатели: кистевая динамометрия –  $27,6 \pm 0,56$  кг (первая),  $26,4 \pm 0,59$  кг (вторая); становая сила –  $67,5 \pm 1,12$  кг (первая),  $65,9 \pm 1,20$  кг (вторая); число отжиманий в упоре –  $16,3 \pm 0,62$  раз (первая),  $15,5 \pm 0,63$  раз (вторая). Данные результаты лежат в пределах возрастных норм для мальчиков 12-13 лет.

В конце исследования, отмечен достоверный рост силовых показателей у всех пловцов, участвующих в эксперименте. Кистевая динамометрия –  $30,9 \pm 0,56$  кг (первая),  $29,7 \pm 0,60$  кг (вторая); становая сила –  $72,8 \pm 1,45$  кг (первая),  $72,3 \pm 1,20$  кг (вторая), число отжиманий в упоре –  $21,4 \pm 0,62$  раз (первая),  $22,7 \pm 0,62$  раз (вторая).

2. На фоне использования данных методик массажа отмечено достоверное увеличение респираторной системы юных пловцов, вне зависимости от конкретного вида восстановительного массажа. Так, на первой ступени пробы, длительность задержки дыхания увеличилась до  $68,3 \pm 0,79$  сек (первая группа) и  $66,5 \pm 0,61$  сек (вторая); на второй ступени:  $47,2 \pm 0,45$  сек (первая) или 69,1%;  $47,5 \pm 0,42$  сек (вторая) или 70,4%; на третьей ступени:  $74,1 \pm 0,58$  сек (первая) или 108,5%,  $72,9 \pm 0,63$  сек (вторая) или 109%.

3. Проведенное тестирование доказало равноценное стимулирующее влияние спортивного, сегментарного, аппаратного вибромассажа, на такие свойства нервной системы юных пловцов 12-13 лет, как выносливость, лабильность, подвижность.

Через год все спортсмены достоверно улучшили свои результаты. Первая группа: выносливость –  $85,7 \pm 1,27\%$ , подвижность –  $88,4 \pm 1,35\%$ , лабильность –  $87,5 \pm 1,35\%$ . Результаты юных пловцов второй группы

статистически равноценны: выносливость –  $86,1 \pm 1,18\%$ , подвижность –  $86,7 \pm 1,27\%$ , лабильность –  $89,2 \pm 1,16\%$ .

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нами проведено исследование эффективности сегментарного, лечебного, спортивного массажа и многопрофильного термотерапевтического массажера стимулятора, в системе восстановительных мероприятий для снятия напряжения, стимулирования мышц и с целью коррекции позвоночника юных пловцов.

Проведенный курс сегментарного, лечебного массажа и введение многофункционального термотерапевтического массажера в одинаковой степени способствовали росту физических возможностей юных пловцов. Показательным является рост выносливости, лабильности, подвижности нервных процессов, что, на наш взгляд связано с увеличением возможностей к адаптации организма детей благодаря снятию напряжения выбранными методами массажа.

Результаты исследования показали, что у всех детей, участвующих в эксперименте достоверно увеличились силовые возможности, физическая выносливость, возможности респираторной системы. Эти изменения не могут быть объяснены только влиянием тренировочного процесса.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антропова, М.В. Физическое развитие подростков и их работоспособность / М.В. Антропова. – М.: Педагогика. – 1988. – 251с.
2. Абсалямов, Т.М. Плавание : учебник для вузов / Т.М. Абсалямов, М.М. Булатова, Н.Ж. Булгакова // под ред. В.Н. Платонова. – Киев: Олимпийская литература, 2000. – 490 с.
3. Ашмарин, Б.Г. Теория и методика физического воспитания / Б.Г. Ашмарин. – М.: Просвещение, 1990. – 267с.
4. Баевский, Р.М. Концепция физиологической нормы и критерии здоровья / Баевский Р.М // Российский физиологический журнал, 2003. – № 4. – С. 473-487.
5. Белая, Н.А. Руководство по лечебному массажу / Н.А. Белая. – М.: Медицина, – 1983. –288 с.
6. Бирюков, А.А. Спортивный массаж / А.А. Бирюков. – М.: ФКиС, 2008. – 608 с.
7. Бондарчук, Т.В. Практические занятия по психологии физического воспитания и спорта: Учебно-методическое пособие / Т.В. Бондарчук. – Челябинск, – 1997.–70с.
8. Булгакова, Н.Ж. Оздоровление, лечение и адаптивное плавание: Учеб. пос. для студ. выш. уч. завед / Н.Ж. Булгакова С.Н. Мороз, О.И. Попов. и др. – М.: «Академия», – 2005. – 432 с.
9. Вайнбаун, Я.С. Дозирование физических нагрузок школьников / Я.С. Вайнбаун. – М.: – Просвещение, – 1991.– 64с.
10. Васичкин, В.И. Справочник по массажу / В.И. Васичкин. – Санкт-Петербург, – 2000. – 256 с.
11. Васичкин, В.И. Энциклопедия массажа / В.И. Васичкин. – Ростов-на-Дону: Феникс. – 2015.– 557 с.

12. Велитченко, В.К. Как научиться плавать: Методическое пособие по обучению детей плаванию / В.К. Велитченко. – М.: Терра-Спорт.– 2000. – 96с.
13. Викулов, А.Д. Плавание : учебное пособие для вузов / А.Д. Викулов. – М.: Владос-Пресс, 2004. – 368 с.
14. Волков, В.М. Восстановительные процессы в спорте / В.М. Волков. – М.: – ФиЗ, – 1977. – 144 с.
15. Волков, В.М. Морфофункциональные особенности растущего организма / В.М. Волков –М.: ФиС, –1978. – 77с.
16. Волков, В.М. Физические способности детей и подростков / Волков В.М. – Киев: Здоровье, – 1981.– 127с
17. Волков, В.Н. Теоретические основы и прикладные аспекты управления состоянием тренированности в спорте: Монография / Волков В.Н. – ЧГПУ. – Изд-во «Факел», – Челябинск, – 2001 – 252с
18. Вербов А.В. Основы лечебного массажа / А.Ф. Вербов. – М.: – Медицина, – 2002. – 303 с.
19. Викулов А.д. Плавание: Учеб. пособие для студ.выш.уч.зав / А.Д. Викулов. – М.: – ВЛАДОС – Пресс,– 2004. – 367 с.
20. Волков, В.Н. Клиническая оценка утомления / В.Н. Волков. – М.: – 1973. –128 с.
21. Гава Лувсан Традиционные и современные аспекты восточной рефлексотерапии /Гава Лувсан. – М.: – Наука, 1986. – 576 с.
22. Геселевич, В.А. Медицинский справочник тренера / В.А. Геселевич. – М., 2012.– 476с.
23. Глезер, О. Сегментальный массаж / О. Глезер, В.А. Далихо. – М.: – 1963. – 98с.
24. Голубова, Н.В. Плавание как профессионально-прикладной вид спорта для студентов полевых и экспедиционных профессий // Материалы международной конференции /Н.В. Голубова. – М.: – МГУ, 2002. – С 144–145.

25. Гордон, С.М. Техника спортивного плавания / С.М. Гордон. – М.: – ФиС, 1960.– 179с.
26. Дембо, А.Г. Врачебный контроль в спорте / А.Г. Дембо. – М.: Медицина, 1988.– 285 с.
27. Дембо, А.Г. Причины и профилактика отклонений в состоянии здоровья спортсменов /А.Г. Дембо. – М.: ФиЗ, 1981.– 121 с.
28. Дубровский, В.И. Применение массажа при травмах и заболеваниях у спортсменов / Дубровских В.И. – Л.: – Медицина, – 1986.– 200 с.
29. Дубровский, В.И. Реабилитация в спорте / В.И. Дубровский. – М.: ФиС, – 1991. – 200 с.
30. Дубровский В.И. Спортивная медицина / В.И. Дубровский. – М.: Владос. – 1998. – 420с.
31. Дубровский, В.И. Практическое пособие по массажу / В.И. Дубровский, Н.М. Дубровская. – М.: ШАГ, 1993.– 448 с.
32. Дубровский, В.И. Лечебный массаж : учеб. для студ. сред. и высш. учеб. зав / В.И. Дубровский – М.: Владос, – 2003. – 464с.
33. Дубровский, В.И. Лечебный массаж / В.И. Дубровский, А.В. Дубровская. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 512с.
34. Дубровский, В.И. Лечебная физическая культура (кинезотерапия). – М.: ВЛАДОС. – 1998. – 608с.
35. Дунаев, И.В. Основы лечебного массажа / И.В. Дунаев. – М.: ИВЦ «Маркетинг»; Новосибирск: ООО «Издательство ЮКЭА», 2000. –480 с.
36. Ерофеева, Н.И. Клинические особенности травм. Оказание первой медицинской помощи при повреждениях и некоторых заболеваниях спортсменов. Кинезотерапия в травматологии : учеб. практ. пособ. для студ. фак. физ. культ / Н.И Ерофеева. – ЧГПУ: «Факел», 2006. – 346с.
37. Железняк, Ю.Д. Основы научно-методической деятельности в физической культуре и спорте: учеб. пособ. для студ. высш.пед. учеб. завед / Ю.Д. Железняк, П.К. Петров. – М.: Академия, 2001. – 264с.

38. Журавлева, А.И. Спортивная медицина и лечебная физическая культура: руководство для врача / А.И. Журавлева, Н.Д. Градевская. – М.: Медицина, 1993. – 432 с.
39. Заболевания и повреждения при занятиях спортом / Под ред. А.Г. Дембо. – Л.: –Медицина, –1991.– 336 с.
40. Иваничев, Г.А. Мануальная терапия. Руководство, атлас / Г.А. Иваничев Г.А. – Казань, – 1997. – 448 с.
41. Камскова, Ю.Г. Физиологические основы механики мышечного сокращения / Ю.Г. Камскова, А.П. Исаев, Н.З. Мишаров. – Челябинск, – 2000. – 262 с.
42. Карпман, В.Л. Спортивная медицина / В.Л. Карпман. – М.:– 1980. – 304 с.
43. Карпенко, Е.Н. Плавание. Игровой метод обучения / Е.Н. Карпенко, Т.П. Коротнова, Е.Н. Кошкодан. – М.: Олимпия Пресс. – 48 с.
44. Кашкин, А.А. Плавание: Примерная программа спортивной подготовки для детских-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва / А.А. Кашкин, О.И. Попов, В.В. Смирнов. – М.: Советский спорт, 2004. – 216 с.
45. Кошанов, А.И. Начальное обучение плаванию / А.И. Кошанов. – М.: Чистые пруды, 2006. – 32 с.
46. Куничев, Л.А. Лечебный массаж / Куничев Л.А. – Л.: – Медицина, 1981. – 216с.
47. Корженевский, А.П. Тренировка юных спортсменов / А.П. Корженевский // Детский тренер, №1. –1997. – 117с.
48. Лафлин, Т. Полное погружение. Как плавать лучше, быстрее и легче : 2 изд / Т. Лафлин, Д. Делвз. – Изд-во: МИФ, 2011. – 208 с.
49. Лафлин, Т. Как рыба в воде. Эффективные техники плавания, доступные каждому / Т. Лафлин. – Изд-во: МИФ, 2012. – 232 с.
50. Лях, В.И. Тесты в физическом воспитании школьников: пособ. для учит / В.И. Лях. – М.: ООО Фирма «Изд-во АСТ», –1998. – 272 с.

51. Миронова, З.С. Перенапряжение опорно-двигательного аппарата у спортсменов / З.С. Миронова, Р.И. Меркулова, Е.В. Богущая, И.А. Баднин. – М.: – ФиС, – 1982.– 95 с.
52. Малышкин, В.В. Методика тестирования физической подготовленности учащихся 1-11 классов: Методические советы / В.В. Малышкин. – Челябинск: Изд. дом Обухова, – 1997. – 24 с.
53. Макаров, В.А. Спортивный массаж: уч. для инст. физ. культ / В.А. Макаров. – М.: ФиС, 1975.– 207с.
54. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры (общие основы теории и методики физического воспитания; теоретико-методические аспекты спорта и профессионально-прикладных форм физической культуры): Учебное пособие для институтов физической культуры. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 480с.
55. Педролетти, М. Основы плавания. Обучение и путь к совершенству / М. Педролетти. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 176 с.
56. Попов, С.Н. Физическая реабилитация / С.Н. Попов. – Ростов-на-Дону: Феникс, – 1999.– 608 с.
57. Попова, Т.И. Основы рефлекторно-сегментарного массажа / Т.И. Попова, В.О. Устюжанина. – Челябинск, – 1993.– 81 с.
58. Попова, С.Н. Лечебная физическая культура / С.Н. Попова, Н.М. Валеева, Т.С. Гарасеева и др. – 2004. – 416с.
59. Пустозеров, А.И. Курс лекций по физиологии спорта / А.И. Пустозеров. – Челябинск, –2001. – 86 с.
60. Пушкарев, Е.Д. Анализ физиологических и морфобиомеханических показателей у юных пловцов при определении спортивной ориентации на этапе начальной подготовки // Теория и практи. физ. культ. – №4. –2001.–С 7-9.
61. Ситель, А.Б. Мануальная терапия. Руководство для врачей / А.Б. Ситель. – М.: – Издатцентр, – 1998. – 304 с.

62. Тыщенко, И.К. Здоровье без лекарств. Сборник / И.К. Тыщенко. – М.: – ФиС, 1992.– 137с.
63. Тихвинский, С.Б. Детская спортивная медицина / Тихвинский С.Б. Хрущев С.В. –М.:– Медицина, 1991.– 547с.
64. Фомин, Н.А. Возрастные основы физического воспитания / Н.А. Фомин, В.П. Филин. –М.: – ФиС, 1972.– 176 с.
65. Фомичева, В.В. Прогнозирование спортивного результата в плавании / В.В. Фомичева, В.Ю. Давыдов В.Ю. – Детский тренер. – №4, – 1998.–117с.
66. Харитонов, В.И. Валеологические подходы в формировании здоровья учащихся / В.И. Харитонов, М.В. Бажанова, А.П. Исаев, Н.З. Мишаров, С.И. Кубицкий. – Челябинск, – 1999.– 158 с.
67. Холодов, Ж.К. Теория и методика физического воспитания и спорта/ Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов.– М.: Академия, 2013. – 480 с.
68. Хрущев, С.В. Влияние систематических занятий спортом на сердечнососудистую систему детей и подростков// детская спортивная медицина. – М.: – Медицина, – 1980. – С. 66 – 92.
69. Ширяева, Ж.А. Желудочная секреция у пловцов при физической нагрузке разной мощности. II Физиология развития человека. Материалы международной конференции / Ж.А., Ширяев, А.А. Плешаков, А.В. Ширяев, Л.И. Перфилова, С.С. давыдова. – М.: Изд–во НПО «Образование от А до Я», 2000. – 544 с.
70. Шевцов, А.В. Метод оздоровительной и лечебной разгрузки позвоночника с устройством «Армос» / А.В. Шевцов. – Челябинск: – Изд-во «Челябинский дом печати». – 12 с.