

5. Анатомический анализ положения тела пловца на стартовой тумбе.

## Содержание

Введение.....	3
1. Краткое описание стартового положения пловца.....	4
2. Характеристика исходного положения или движения с точки зрения механики.....	6
3. Работа двигательного аппарата.....	7
3.1. Положение отдельных звеньев в суставах.....	7
3.2. Функциональные группы мышц, обеспечивающие данное положение или движение в суставах и характеристика работы мышц.....	9
4. Особенности механизма внешнего дыхания.....	10
4.1. Изменение формы и размеров грудной клетки.....	10
4.2. Изменение положения и подвижности диафрагмы.....	11
4.3. Типы дыхания.....	12
5. Влияние на организм.....	14
5.1. На кости и их соединения.....	14
5.2. На мышцы.....	16
5.3. На другие органы.....	17
Заключение.....	18
Список литературы.....	20

## Введение

С давних пор плавание имеет большое значение в жизни людей. До сих пор сотни людей ежегодно тонут из-за того, что не умеют плавать. Поэтому плаванию следует уделять больше внимания.

Целесообразно повсеместно ввести обязательные занятия по плаванию. Каждый ребенок должен заканчивать школу, умея плавать, а также по возможности владея приемами спасания на воде. Это придает человеку уверенность, и он может при определенных обстоятельствах оказать помощь тонущему.

Оздоровительное значение плавания состоит в возбуждающем воздействии воды на тело и в благоприятном функциональном влиянии плавательных движений. Плавание укрепляет организм, формирует тело и правильную осанку. Благодаря пребыванию в воде на тело воздействует раздражение холодом.

Кроме того, имеет значение тот факт, что находящееся в воде тело подвергается сильному давлению, а также что при плавании все части тела вовлекаются в движение. Человеческий организм реагирует на эти воздействия повышением обмена веществ и активизацией сердечнососудистой деятельности: результатом этого являются экономизация сердечнососудистой системы и повышенная степень закаленности.

Вследствие усиленно протекающих обменных процессов повышается потребность в кислороде, благодаря чему в сочетании с воздействием водного давления улучшается дыхание и повышается жизненная емкость легких. При этом положительным фактором является и то, что воздух над поверхностью воды почти не содержит пыли.

Благодаря горизонтальному положению при плавании и продвижению вперед опорный аппарат тела выпрямлен и разгружен. Мышцы позвоночного столба повышают его подвижность, и благодаря участию большого количества мышечных групп плавание становится одновременно действенным средством для укрепления двигательного аппарата и для предотвращения или исправления дефектов осанки.

Немалое значение имеет стартовое положение пловца. В своей работе я рассмотрю стартовое положение пловца с анатомической точки зрения.

## 1. Краткое описание стартового положения пловца

В соответствии с правилами соревнования спортсмены при плавании вольным стилем, дельфином и брассом выполняют старт прыжком со стартовой тумбочки. По предварительной команде судьи "Участникам занять места!" спортсмены встают на задний край тумбочки. После подготовительной команды "На старт!" они должны стать на передний край тумбочки и немедленно принять неподвижное исходное положение для старта.

Все варианты старта можно условно разделить на «скоростные» и «силовые». Применяя «скоростной» вариант, спортсмен стремится быстрее уйти со старта. Для этого применяются исходные положения, позволяющие свести фазу подготовительных движений до минимума, что обеспечивает сокращение времени от подачи сигнала до момента отрыва ног от тумбочки (старт с захватом). Обычно такие пловцы имеют сильный торс и недостаточно сильные мышцы-разгибатели бедра, голени и стопы.

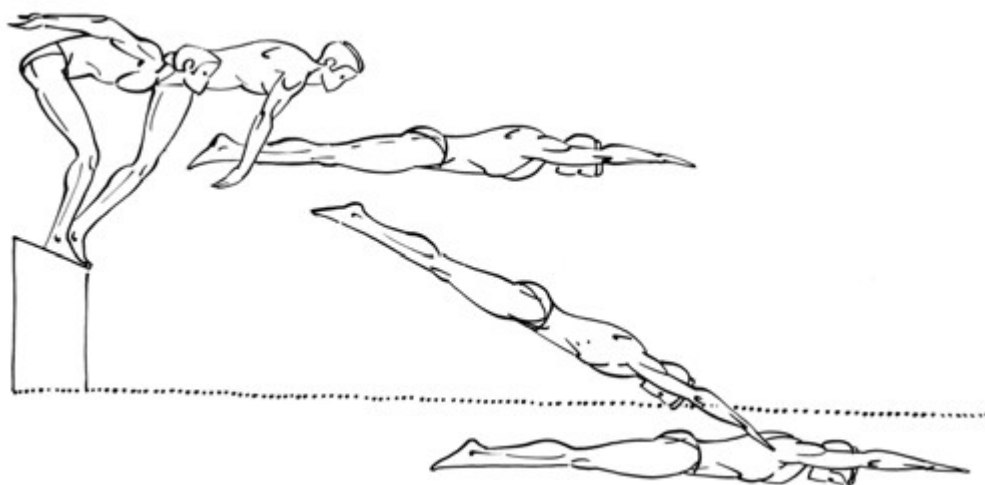


Рис 1. Стартовое положение и техника старта пловца.

Применяя «силовой» вариант старта, пловцы стремятся преодолеть возможно большее расстояние в полёте. Для этого им необходимо принять исходное положение, позволяющее выполнять подготовительные движения с большей амплитудой, что способствует более сильному толчку, но требует и больших затрат времени. Спортсмену, имеющему лёгкий костяк, хорошо развитые мышцы ног и спины, выгоднее применять старт «с высоким полётом». Эти спортсмены имеют высокий уровень развития «взрывной» силы.

Спортсменам с низкими показателями уровня развития взрывной силы выгоднее применять старт с захватом. Он может быть эффективен только в том случае, если бассейны оборудованы соответствующими тумбочками. Руки пловца захватывают край тумбочки спереди или с боков. Стопы ног при этом находятся на одной линии, захватывая пальцами передний край тумбочки или одна стопа (толчковой ноги) захватывает пальцами передний край тумбочки, а другая располагается сзади.

Выбор варианта исходного положения для старта обусловлен индивидуальными психофизиологическими особенностями спортсмена, а также видом соревновательной программы.

Рациональные варианты старта предусматривают исходное положение, при котором оптимальное сгибание в тазобедренных суставах составляет от 30 до 60°, а величина угла сгибания в коленных суставах – 110–150 градусов, при этом стопы, как правило, расположены параллельно, примерно на ширине линии таза. Пальцы ног захватывают передний край тумбочки. Это необходимо для создания мощной опоры и последующего эффективного отталкивания.

Голова опущена, дыхание задержано. В этом положении колени пловца оказываются над передним краем тумбочки, плечевой пояс и голова - немного впереди. Тяжесть перенесена на переднюю часть стоп, пловец готов мгновенно начать стартовые действия.

Важный элемент исходного положения – постановка головы. Известно, что она влияет на величину латентного периода двигательной реакции, быстроту одиночного движения. При выполнении подготовительной фазы прыжка движения рук и головы сообщают телу некоторое количество движения, направленное в сторону вылета пловца.

Экспериментально установлено, что резкие движения головой в начале фазы могут привести к раскоординации в последующих фазах. В исходном положении до старта голова свободно опущена. Проекция центра тяжести смещена на линию переднего края тумбочки. В дальнейшем пловец, теряя равновесие, готов вместе со стартовым сигналом начать стартовые движения.

## 2. Характеристика исходного положения или движения с точки зрения механики

Ноги пловца согнуты в коленных суставах (угол 135-150 градусов), стопы на ширине плеч, пальцы ног захватывают край тумбочки спереди между стопами (или сбоку от них). Голова опущена, дыхание задержано. В этом положении колени пловца оказываются над передним краем тумбочки, плечевой пояс и голова - немного впереди. Тяжесть перенесена на переднюю часть стоп, пловец готов мгновенно начать стартовые действия.

Центр тяжести тела располагается над передним краем тумбочки, что позволяет спортсмену по сигналу судьи-стартера быстро вывести его за границу площади опоры вперед и выполнить прыжок. Центр тяжести тела находится выше площади опоры. Вертикаль, опущенная из него, проходит вблизи от переднего края опоры. Передний угол устойчивости очень мал по сравнению с задним. Поэтому степень устойчивости тела вперед незначительна и создает выгодные условия для перехода к движению.

Площадь опоры тела пловца в стартовом положении образована площадью соприкосновения с площадью поверхностей стоп, а также площадью пространства, заключенного между стопами.

Равновесие определяют по соотношению опоры и центра тяжести тела (ОЦТ). При стартовом положении пловца ОЦТ выше опоры, следовательно равновесие неустойчивое, что сказывается на характере движения пловца.

Стартовое положение обеспечивает возникновение с первым движением ускорения ОЦМ тела в заданном направлении. Для этого проекция ОЦМ тела на горизонтальную поверхность приближена к передней границе площади опоры. При прочих равных условиях выдвижение ОЦМ тела вперед и более низкое его положение увеличивают горизонтальную составляющую начальной скорости.

### 3. Работа двигательного аппарата

#### 3.1. Положение отдельных звеньев в суставах

Суставные углы в стартовом положении должны отвечать индивидуальным особенностям соотношения рычагов, силовой подготовленности спортсмена и условиям стартового действия. Расположение всех звеньев тела зависит от условия стартового действия.

Отталкивание от опоры в прыжках совершается за счет выпрямления толчковой ноги, маховых движений рук и туловища. Задача отталкивания – обеспечить максимальную величину вектора начальной скорости ОЦМ и оптимальное ее направление. После отталкивания, в полете, тело спортсмена всегда совершает движения вокруг осей. Поэтому в задачи отталкивания входит также и начало управления этими движениями.

Отталкивание от опорных поверхностей обеспечивает перемещение в пространстве всего тела. Происходит сгибание стопы, разгибание в коленном суставе, разгибание в тазобедренном суставе, движение таза.

Руки выпрямлены и отведены назад, предплечья находятся на уровне тазобедренных суставов или немного ниже. Центр тяжести находится над серединой переднего края опоры, вес тела ощущается плюснами стоп. Все мышцы максимально расслаблены, необходимое для удержания позы напряжение должно быть минимальным

С момента постановки ноги на опору начинается амортизация – подседание на толчковой ноге. Мышцы-антагонисты растягиваются и напрягаются, углы в суставах становятся близкими к рациональным для начала отталкивания. ОЦМ тела приходит в исходное положение для начала ускорения отталкивания (удлинение пути ускорения ОЦМ). Пока происходит амортизация (сгибание ноги в коленном суставе) и место опоры находится еще впереди ОЦМ, спортсмен, активно разгибая толчковую ногу в тазобедренном суставе, уже активно помогает продвижению тела вперед (активный перекат).

В течение амортизации горизонтальная скорость ОЦМ снижается, во время отталкивания создается вертикальная скорость ОЦМ. К моменту отрыва ноги от опоры обеспечивается необходимый угол вылета ОЦМ.

Выпрямление толчковой ноги и маховые движения, создавая ускорения звеньев тела вверх и вперед, вызывают их силы инерции, направленные вниз и назад. Последние вместе с силой тяжести обуславливают динамический вес – силу действия на опору и вызывают соответствующую реакцию опоры. Отталкивание вперед происходит только в последние сотые доли секунды; основные усилия прыгуна направлены на отталкивание вверх, чтобы получить необходимый для длинного прыжка больший угол вылета ОЦМ.



### 3.2. Функциональные группы мышц, обеспечивающие данное положение или движение в суставах и характеристика работы мышц

До начала мышечной деятельности в организме спортсмена происходят заметные сдвиги в функциях отдельных органов и систем. Они зависят от того, насколько трудна предстоящая мышечная работа, а также от масштаба и ответственности предстоящих соревнований. Комплекс изменений физиологических и психических функций, возникающий до начала выступления спортсмена в соревнованиях, называется предстартовым состоянием. Специфика стартового положения пловца обусловлена тем, что благодаря особому взаимному расположению частей тела достигается предварительное растяжение тех групп мышц, которые максимально сокращаются в момент отталкивания при старте (мышцы, разгибающие туловище, бедро, голень и сгибающие стопу). При стартовом сигнале спортсмен выполняет толчок, в этот момент происходит ускоренное и последовательное разгибание ног, в котором участвуют мышцы – разгибатели бедра, голени и стопы, это является важнейшим элементом старта. Он заканчивается энергичным выпрямлением тела и отрывом ног от опоры.

Существуют два варианта старта при скоростном спорте спортсмен стремится быстрее уйти со старта. Для этого применяются исходные положения, позволяющие свести фазу подготовительных движений до минимума, что обеспечивает сокращение времени от подачи сигнала до момента отрыва ног от тумбочки (старт с захватом). Обычно такие пловцы имеют сильный торс и недостаточно сильные мышцы-разгибатели бедра, голени и стопы. При силовом варианте старта пловцы стремятся преодолеть возможно большее расстояние в полёте. Поэтому у них наиболее задействованы мышцы – разгибатели бедра, голени и стопы, позволяющие выполнять подготовительные движения с большей амплитудой, что способствует более сильному толчку, но требует и больших затрат времени. Спортсмену, имеющему лёгкий костяк, хорошо развитые мышцы ног и спины, выгоднее применять старт "с высоким полётом". Эти спортсмены имеют высокий уровень развития "взрывной" силы. Спортсменам с низкими показателями уровня развития взрывной силы выгоднее применять старт с захватом.

#### 4. Особенности механизма внешнего дыхания

##### 4.1. Изменение формы и размеров грудной клетки

Механизм положительного воздействия плавания на органы дыхания заключается в активной тренировке дыхательной мускулатуры, увеличении подвижности грудной клетки, легочной вентиляции, жизненной емкости легких, потребления кислорода кровью. При плавании в дыхании участвуют самые отдаленные участки легких, и в результате исключаются застойные явления в них.

Кроме того, плавание с задержкой дыхания, ныряние, погружение под воду тренируют устойчивость к гипоксии.

Плавание увеличивает размеры и подвижность грудной клетки. Наблюдается увеличение размеров и подвижности грудной клетки во всех отделах.

При исследовании грудной клетки большой интерес представляет не только общая экскурсия, но и так же парциальная.

Общая экскурсия грудной клетки состоит из вдыхательной экскурсии и выдыхательная экскурсия. У пловцов в отличие от всех видов спорта увеличивается и при вдохе и при выдохе.

При старте происходит вдыхательная экскурсия, а при вхождении в воду происходит форсированный выдох.

#### 4.2. Изменение положения и подвижности диафрагмы

Исследования показали, что при глубоком дыхании во время плавания, когда диафрагма опускается в крайнее нижнее положение, она каждый раз давит на печень, а через нее на другие органы, массируя их и способствуя полноценной деятельности.

С помощью диафрагмы значительные количества венозной крови и лимфы «выжимаются» из печени и других органов брюшной полости по направлению к сердцу, чем в значительной степени облегчается работа сердечной мышцы и исключаются опасные для организма застои крови и лимфы. Лимфатическая система человека участвует в обмене веществ, поскольку лимфа и тканевая жидкость, как и кровь, доставляют питательные вещества и кислород ко всем клеткам тела и выводят в вены остаточные продукты обмена веществ. Если же диафрагма работает слабо, то движение лимфы затрудняется, происходит ее застой, что ведет к нарушению обменных процессов.

Установлено, что давление диафрагмы через печень передается на кишки, улучшая их работу, а также на желчный пузырь, облегчая выход желчи в протоки.

### 4.3. Типы дыхания

Особенности процесса дыхания в условиях водной среды. Кислород, поступая в организм, принимает участие в процессах окисления; в результате окисления образуется углекислый газ, который выводится из организма. Непосредственный обмен газов происходит в клетках, кровь переносит кислород к клеткам и удаляет из них углекислый газ. Таким образом, весь процесс дыхания состоит:

- а) из внешнего дыхания, т. е. обмена газов между внешней средой и кровью (в альвеолах легких);
- б) из транспортировки газов кровью;
- в) из внутреннего дыхания, т. е. обмена газов между кровью и клетками организма.

Процесс внешнего дыхания осуществляется усилием мышц, обеспечивающих поступление в организм через воздухоносные пути воздуха в альвеолы легких. Процесс обмена газами через дыхательную поверхность альвеол происходит благодаря разности парциальных давлений газов, находящихся в альвеолярном воздухе, с одной стороны, и омывающей их кровью,— с другой.

В результате занятий плаванием вырабатывается совершенный тип дыхания: оно становится глубоким и полным и потому более редким. Обычно взрослый человек в покое выполняет в минуту 14—16 дыхательных циклов, а пловец — 7—8. При такой частоте дыхания легкие и связанные с ними органы успевают хорошо отдохнуть, получить полноценное питание, их износ замедляется.

При плавании повышается эластичность легких, тренируются бронхи и альвеолы, количество последних растет; увеличиваются размеры грудной клетки, соответственно растут объем легких, ЖЕЛ. У лиц, занимающихся, плаванием, резервные возможности системы дыхания в 2—3 раза выше, чем у ведущих малоподвижный образ жизни. Последние при физических нагрузках с трудом могут набрать в легкие 2—3 л воздуха, а пловцы — 5—7 л. Через хорошо работающие альвеолы организм пловца сначала полностью обеспечивается кислородом, а затем (при выдохе) легко освобождается от углекислого газа. Увеличивается поглощение

кислорода кровью. Из каждого литра вдыхаемого при плавании воздуха утилизируется больше кислорода (4—6 %), чем в покое (3—4 %).

Важным показателем способности организма обеспечивать себя кислородом во время плавания является максимальное потребление кислорода (МПК) — наибольшее количество кислорода, которое организм способен потребить при напряженной мышечной работе. МПК служит показателем аэробной производительности организма, то есть способности выполнять длительную работу незначительной интенсивности. У пловцов МПК достигает 5—6 л, в то время как у нетренированных лиц—2— 2,5 л. Поскольку МПК зависит от размеров тела, то учитывается не только абсолютная, но и относительная величина показателя. У нетренированных лиц МПК на 1 кг массы тела равно в среднем 40 мл, а у пловцов — до 70—80 мл.

## 5. Влияние на организм

### 5.1. На кости и их соединения

Основная функциональная нагрузка в плавании приходится на опорно-двигательный аппарат, то есть на систему мышц, костей, суставов, связок и сухожилий.

Мышцы являются единственным двигательным элементом организма человека, и потому любое движение или работа является результатом их сокращения. Сразу заметим, что сокращение мышц — это результат согласованной работы нервных центров, нервов и мышц, как таковых. Произвольная работа денервированных мышц (мышц лишенных нервов) невозможна. Любое движение, вне зависимости от его сложности и предназначения зарождается в центральной нервной системе (головной и спинной мозг) в виде активности определенных групп нейронов. Нервный импульс от этих клеток по нервным стволам передается мышцам и вызывает их сокращение. Интересен тот факт, что во время занятий спортом первыми «устают» не мышцы, а нервные клетки, которые регулируют их активность; этот механизм предотвращает истощение мышц. Во время тренировок, следовательно, тренируются не только мышцы, но и нервные центры, ответственные за движение. Одним из видов допинга являются психостимуляторы, которые повышают активность нервной системы, и тем самым, увеличивают физические (мышечные) характеристики спортсмена.

Тренировка мышц заключается главным образом в утолщении мышечных волокон. Мышечная масса наращивается за счет увеличения количества толщины мышечных волокон. Утолщение мышечных волокон сопровождается синтезом сократительных элементов — миофибрилл. Миофибриллы похожи на длинные белковые нити, которые способны сокращаться, поглощая энергию. Работа миофибрилл всецело зависит от энергетического состояния клетки, то есть от количества питательных веществ, кислорода, витаминов и минералов. Регулярные тренировки приводят к разрастанию в мышцах кровеносных сосудов (это увеличивает снабжение мышц кислородом и питательными веществами), а также к увеличению концентрации в мышечных клетках различных ферментов, при помощи

которых вырабатывается энергия. Как стало понятно, для развития мышц необходимы не только белки, но и витамины и минералы, способствующие выделению энергии и сокращению мышц (сокращение мышц, например, невозможно без кальция).

Под действием тренировок кости подвергаются значительной перестройке. Процесс обновления костей происходит постоянно, при этом некоторые части кости рассасываются, а другие восстанавливаются. У спортсменов кости перестраиваются в соответствии с нагрузкой. При этом линии нагрузок совпадают с линиями жесткости кости (концентрация костного вещества). Поэтому регулярные занятия спортом укрепляют кости.

Под действием физических нагрузок связки и сухожилия утолщаются и становятся более прочными. У тренированных людей прочность связок достигает такой величины, что при травмах отрывается кусок кости с прикрепленной к ней связкой, а сама связка остается невредимой.

Регулярные умеренные занятия спортом оказывают положительное влияние на суставы. Возрастает амплитуда движений в суставе, уплотняется хрящевая ткань. Чрезмерные физические нагрузки могут негативно сказаться на состоянии суставов. У профессиональных спортсменов часто возникает такое заболевание как остеоартроз или остеохондроз, при котором происходит разрушение суставного хряща.

## 5.2. На мышцы

Плавание оказывает разностороннее влияние на организм. Это связано с тем, что в работу включается много мышечных групп. Нагрузка падает не только на крупные мышцы ног, рук, туловища и шеи, но и на большое количество мелких мышц, что, в свою очередь, стимулирует деятельность внутренних органов. Следующей особенностью плавания является попеременное включение различных мышечных групп, происходящее в определенном ритме и строгой последовательности. Такое переключение деятельности мышечных групп обеспечивает срочный отдых одних мышц во время работы других. Таким образом, включение дополнительной деятельности (например, работы рук) не увеличивает, а, наоборот, значительно снижает энергетические затраты, напряжение функциональной деятельности систем кровообращения и дыхания.

Кости в организме человека играют роль опоры, защиты и рычага. Мышцы прикрепляются к костям посредством сухожилий или непосредственно пристают к костям, переплетаясь с волокнами надкостницы (верхней оболочки кости). Чем ближе расположено место прикрепления мышцы к точке вращения кости (суставу), тем быстрее будут выполняться движения на другом конце рычага и тем меньше будет сила движения. Примером такого механизма являются мышца плеча (бицепс, трицепс), которые крепятся сразу после локтевого сустава (место их прикрепления можно прощупать, если немного напрячь эти мышцы). С другой стороны, дельтовидная мышца прикрепляется в средней трети плеча и развивает большую силу.



### 5.3. На другие органы

Плавание способствует улучшению работы всех систем организма, и в первую очередь сердечно-сосудистой и дыхательной. Во время интенсивного плавания частота сердечных сокращений юного пловца, находящегося в состоянии спортивной формы, может увеличиться в 3—4 раза и достигнуть 150—200 уд/мин.

Диапазон влияния плавания на организм огромен: от постепенного роста потребления кислорода и увеличения активности сердечнососудистой системы до реакции, превышающей обычный уровень деятельности органов дыхания и кровообращения в 8—10 раз.

У систематически занимающихся плаванием отмечается физиологическое урежение пульса до 60 и менее ударов в минуту. При этом сердечная мышца работает мощно и экономно. Таким образом, в результате занятий плаванием в сердечно-сосудистой системе происходят положительные изменения (в виде усиления сократительной способности мышечной стенки сосудов и улучшение работы сердца), которые ведут к более быстрому транспортированию крови, насыщенной кислородом, к периферическим участкам тела и внутренним органам, что способствует активизации общего обмена веществ.

## Заключение

В спортивном плавании различают две разновидности старта. При плавании кролем на груди, брассом и баттерфляем старт выполняется с тумбочки прыжком руками и головой вперед. При плавании на спине старт берется из воды толчком от бортика бассейна. Стартер подает сигнал свистком, пловцы становятся на тумбочку у заднего среза, не подходя вперед, а при плавании на спине — прыгают в воду, размещаются на дорожках у своих тумбочек и берутся руками за специальные поручни или прорезы в стене.

По второму сигналу пловцы занимают исходное положение. Для этого они подходят к переднему краю тумбочки, если старт берется сверху, или же упираются ногами в стенку и группируются, если старт берется из воды. По выстрелу стартера пловцы стартуют. Старт считается взятым правильно, если все участники до выстрела находились в неподвижном положении.

Техника стартовых движений является частью спортивной подготовки пловца. В результате экспериментальных исследований установлено, что пловцы-мужчины при выполнении стартового прыжка преодолевают в среднем семиметровую дистанцию за 2,77 с; женщины — за 2,99 с, т- е. средняя скорость продвижения у мужчин составляет 2,52, у женщин — 2,34 м/с. Средняя же скорость плавания перворазрядников на дистанции 100 м вольным стилем без учета старта (в 50-метровом бассейне) будет: у мужчин 1,6 м/с, а у женщин 1,41 м/с. Следовательно, все движения пловца можно условно разделить на семь фаз: исходное положение, подготовительные движения, толчок, полет в воздухе, вхождение в воду, скольжение под водой и первые плавательные движения.

В ходе проведенной работы мы выяснили, что исходное положение на стартовой тумбочке, которое занимает пловец по второму свистку стартера, должно быть удобным — не утомлять пловца (мышцы, по возможности, расслаблены) и обеспечить ему возможность толчка максимальной силы за минимально короткое время. При вертикальном положении тела пловец сможет сделать сильный толчок, однако от выстрела до отделения ног от стартовой тумбочки пройдет в среднем 1,15 — 1,20 с. При стартовом прыжке из низкого приседа, когда ноги согнуты в коленных

суставах под углом в  $90^\circ$ , время ухода со старта будет меньшим и составит 0,9—1,0 с. Однако уменьшится сила толчка.

В наиболее выгодном исходном положении ступни расставлены на ширину 10—15 см, пальцы захватывают передний срез стартовой тумбочки (это гарантирует от соскальзывания ног в момент толчка). Ноги согнуты в коленях под углом  $170^\circ$ — $165^\circ$ ; туловище располагается горизонтально. Голова чуть приподнята кверху (сильно поднимать голову не следует, чтобы не перенапрягать мышцы шеи и спины). Взгляд обращен в точку, куда пловец собирается прыгнуть, или на стартера. Руки отведены назад вдоль или слегка ниже туловища. Центр тяжести располагается над передним краем площади опоры.

## Список литературы

1. Викулов А.Д. Плавание: учебное пособие для студ. высш. учеб. Заведений / А.Д. Викулов. - М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЭСС, 2004.
2. Иваницкий М.Ф. Анатомия человека. – М.: Физкультура и спорт, 2005.
3. Кардамонова Н.Н. Плавание: лечение и спорт. Серия «Панацея» / Н. Н. Кардамонова. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2001.
4. Меньшуткин Т.Г. Техника старта и поворота в спортивном плавании. Лекция / Т.Г. Меньшуткин, Е.И. Силантьев, Д.Ф. Мосунов. - Л., 1989.
5. Плавание: Учебник для вузов /Под общ. ред. Н.Ж. Булгаковой. - М.: Физкультура и спорт, 2001.
6. Федюкевич Н.И. Анатомия и физиология человека. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004.