

**АГЕНТСТВО РЕСПУБЛИКИ КОМИ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ  
КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ**

**Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного  
образования детей Республики Коми «Специализированная детско-юношеская  
спортивная школа олимпийского резерва»**

Методическая разработка

**Некоторые психофизиологические особенности  
волейболисток и баскетболисток  
(сравнительные характеристики)**

Исполнитель:  
старший инструктор-методист  
ГБОУДОД РК «СДЮСШОР»  
Помысова Е.В.

Сыктывкар  
2014

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
Глава 1. Обзор литературы	
1. Психофизиологические состояния как системная реакция личности спортсмена в процессе деятельности .....	6
1.1. Определение понятия «состояние» .....	6
1.2. Причины возникновения психофизиологических состояний спортсмена .....	7
1.3. Психофизиологические состояния как системная реакция .....	8
1.4. Роль психофизических состояний в деятельности спортсмена .....	10
2. Психофизиологические закономерности проявления и развития двигательных качеств .....	11
2.1. Связь двигательных качеств с типологическими особенностями спортсменов .....	11
2.2. Психофизиологическое описание качества, характеризующего быстроедействие .....	13
3. Психофизиологические особенности умственной работоспособности .....	15
3.1. Длительность воздействия физической нагрузки .....	15
3.2. Характер и содержание физической нагрузки .....	16
3.3. Физическая подготовленность .....	17
4. Влияние физических нагрузок на функциональное состояние высшей нервной деятельности .....	18
4.1. Динамика психических процессов в результате длительных занятий спортом .....	19
Глава 2. Методы и организация исследования .....	20
Глава 3. Результаты собственных исследований и их обсуждение .....	24
ВЫВОДЫ .....	31
Список цитируемой литературы .....	32
Приложение .....	34

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в теории и практике спорта особое значение придается вопросам рационального построения тренировочного процесса, оптимизация которого невозможна без учета и знания индивидуальных особенностей спортсменов.

**Задачи** работы были следующие:

1. определение особенностей уровня умственной работоспособности, состояния дифференцировочного торможения, подвижности нервных процессов по количественным и качественным показателям спортсменов – волейболисток и баскетболисток;

2. получение сравнительных характеристик исследуемых психофизиологических особенностей спортсменов – волейболисток и баскетболисток на основании результатов исследования;

3. определение влияния нагрузки на исследуемые психофизиологические особенности спортсменов.

Совместное и синтезированное психофизиологическое описание закономерностей деятельности человека в процессе занятий спортом формирует новый образ мышления у преподавателей и тренеров, понимание необходимости решения насущных практических вопросов совместными усилиями психологов, физиологов и врачей, которые пока, к сожалению, работают в научных бригадах по обеспечению спортивных команд в отрыве друг от друга.

Спортивную деятельность представляют не просто как совокупность реакций на стимулы, а как системы, имеющей структуру. Это позволяет рассматривать управление деятельностью и с нейрофизиологических позиций, с позиций физиологии активности и теории функциональных систем. Преобразования деятельности неизбежно ведут к перестройке мозговых физиологических функций и к изменению вегетативных процессов,

обеспечивающих выполнение действий и операций, включенных в программу деятельности.

Поэтому при рассмотрении деятельности в процессе занятий спортом в круг рассматриваемых вопросов, влияющих на эффективность деятельности, неизбежно включаются и психологические, и физиологические данные, характеризующие работу различных отделов системы.

Мало исследованы психофизиологические особенности спортсмена. В частности, исследования и определения таких важных характеристик, как уровень умственной работоспособности, состояния дифференцированного торможения, подвижность и инертность нервных процессов.

Во многих видах спорта подбираются лица с определенной преобладающей тенденцией в проявлении свойств нервной системы. В тех видах спорта, где комплекс быстрой реакции, переключение с одной ситуации на другую является одним из главных факторов, определяющих успех спортивной деятельности, спортсмены в большинстве случаев имеют слабую нервную систему, подвижность нервных процессов, преобладание возбуждения или уравновешенность.

Деятельность спортсменов в игровых видах спорта, сравнительно с деятельностью спортсменов других видов, осуществляется в условиях более высоких требований к психофизиологической сфере, которая не остается постоянной. Ее изменения могут быть обусловлены характером, объемом и интенсивностью физической работы, а также адаптацией к ней спортсмена, его функциональной подготовленностью.

Для игровых видов спорта характерна чрезвычайно быстрая смена тактических ситуаций, в связи с чем спортсмен должен обладать способностью быстро воспринимать, оценивать складывающуюся обстановку и в каждом отдельном случае принимать решение.

**Цель:** в ходе исследования и анализа результатов получить больше информации о некоторых психофизиологических особенностях спортсменов игровых видов спорта, позволяющей более направленно вести тренировочный

процесс, своевременно вносить необходимые коррективы, более успешно реализовать программу спортивного совершенствования.

## ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1. Психофизиологические состояния как системная реакция личности спортсмена в процессе деятельности

Деятельность спортсмена сопровождается работой большинства функциональных систем организма – центральной нервной системы с участием волевых механизмов, вегетативной системы с участием эмоций и др., в результате чего изменяется состояние всех участвующих систем и человека в целом.

Проблему состояний в советской психологии выдвинул Н.Д.Левитов. Однако до сих пор сущность состояний и механизмы их развития изучены недостаточно. Поэтому рассмотрим основные характеристики состояний, проявляющихся в процессе спортивной деятельности. [7]

#### 1.1. Определение понятия «состояние»

Физиологи говорят о состоянии возбуждения и торможения, о состоянии покоя, о рабочем состоянии функциональных систем и организма, психологи – о состояниях стресса, монотонии, фрустрации и т.п., которые отличаются друг от друга прежде всего качественно, в связи с переживаниями (эмоциями) человека.

Итак, что же следует понимать под состоянием человека?

Состояние в самом широком смысле – это реакция функциональных систем и в целом организма на внешние и внутренние воздействия, направленная на сохранение целостности организма и обеспечение его жизнедеятельности в конкретных условиях обитания.

Из всего многообразия состояний ограничимся рассмотрением в основном психофизиологических состояний спортсмена, под которыми понимаются целостные реакции личности на внешние и внутренние стимулы, направленные на достижение полезного результата. [7]

## 1.2. Причины возникновения психофизиологических состояний спортсмена

Причины, приводящие к возникновению и развитию состояний, могут быть самыми разнообразными. Одни состояния возникают как следствие физической или умственной работы (например, утомление), другие в результате оценки ситуации и возможных последствий (например, страх), третьи – в результате общения людей, очного или заочного (например, гнев, радость, неловкость, стыд и т.п.).

Устойчивость к формированию неблагоприятных состояний – более позднее их появление, глубина неблагоприятных сдвигов – зависит как от физиологических, в значительной мере врожденных факторов (например, от типологических особенностей свойств нервной системы, от биохимических особенностей, в частности, способности тканей организма потреблять кислород), так и от социальных (эмоционального настроя) и приобретенных факторов (уровня тренированности).

Важно иметь в виду и то, что одна и та же причина (например, монотонная деятельность) может вызвать различные состояния, подчас противоположные.

Различные реакции людей на один и тот же фактор обусловлены тем, что эти факторы вызывают состояния, так сказать, опосредованно, преломляясь через особенности индивида и личности, в частности типологические особенности проявления свойств нервной системы и свойства темперамента (Н.Д.Скрябин, Н.П.Фетискин и др.). Не случайно Р.Лазарус подчеркивает, что диагностика состояний должна опираться на знание индивидуального реактивного стереотипа.

Помимо личностных особенностей, определенную роль в возникновении различных состояний при наличии одной и той же причины играет ситуация, в которой находится человек. Это было показано Г.Хольмбергом, который

наблюдал у одного и того же испытуемого при воздействии эpineфрином то эйфорию, то гнев. Эти данные совпадают с полученными фактами, что возникновение состояния обусловлено уровнем активности функциональных систем в данный момент.

Специфика состояния зависит также от длительности воздействия одного и того же фактора. Например, Н.П.Фетискин установил, что если работа, связанная с воздействием монотонного фактора, продолжается на фоне развившегося состояния монотонии, то последнее может смениться состоянием психического пресыщения. [8]

Итак, различные реакции людей на один и тот же фактор обусловлены тем, что эти факторы вызывают состояния, так сказать, опосредованно, преломляясь через особенности индивида и личности, в частности, типологические особенности проявления свойств нервной системы. Помимо личностных особенностей, определенную роль играет ситуация и длительность воздействия одного и того же фактора.

### **1.3. Психофизиологические состояния как системные реакции**

Психофизиологическое состояние – это причинно обусловленное явление, реакция не отдельной системы или органа, а личности в целом. Если рассматривать человека как сложную систему, обладающую способностью экстренной самоорганизации, динамически и адекватно приспособливающуюся к изменению внешней и внутренней среды, то и состояние человека следует понимать как системную реакцию.

Состояния как системные реакции включают в свою структуру различные функциональные системы и уровни регулирования, начиная с вегетативных и двигательных систем, и кончая высшими психическими уровнями регулирования, связанными с мотивами, волей и т.п.



О состояниях, как правило, судят в повседневной жизни по сопутствующим им переживаниям различных чувств: усталости, скуки, страха и т.п. Переживание различных чувств является важным объективным диагностическим признаком при распознавании состояний. Академик А.А.Ухтомский писал, что не следует пренебрегать «субъективными» проявлениями утомления и до тех пор не верить человеку, что он устал, пока он не даст доказательств в виде отрицательной петизмограммы или в виде чрезмерного дыхательного коэффициента. Так называемые «субъективные» показатели столь же объективны, как и всякие другие, для того, кто умеет их понимать и расшифровывать.

Наряду с переживаниями спортсмена, связанными с психофизиологическими состояниями, в организме возникает целый комплекс изменений: в одном случае усиливается возбуждение в двигательных центрах, в другом случае оно ослабляется и отмечается превалирование процесса торможения; эти изменения уровня возбуждения могут сопровождаться усилением влияния либо симпатического, либо парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Изменяется вследствие этого и поведение спортсмена, причем одному и тому же переживанию могут соответствовать разные формы поведения, обусловленные особенностями личности. Поэтому в одной и той же ситуации при одних и тех же переживаниях разные спортсмены могут находиться в различных формах одного и того же состояния и вести себя по-разному. [7]

Итак, психофизиологическое состояние как целостная реакция личности на определенные стимулы (ситуацию) связано с формированием определенной и специфичной для данной ситуации функциональной системы (по П.К.Анохину), включающей психические (переживание), вегетативные (гуморальная регуляция со стороны эндокринной и вегетативной нервной системы) и двигательные уровни. Качественное своеобразие этих уровней создает специфическую качественную характеристику определенного состояния; степень выраженности переживаний и наблюдающихся сдвигов в

функциональных системах – глубину этого состояния, а длительность этих сдвигов – устойчивость состояния. И переживания, и физиологические изменения неотделимы друг от друга, т.е. всегда сопутствуют друг другу.

В этом единстве психических и физиологических признаков состояний причинным фактором может быть каждый из них. Например, при развитии состояния монотонии причиной усиления парасимпатических влияний может быть чувство апатии и скуки, а при развитии состояния утомления причиной появления чувства усталости могут быть возникающие физиологические изменения в двигательных нервных центрах или мышцах. [7]

Итак, распознать то или иное состояние можно лишь с учетом ряда показателей, отражающих уровень активности основных функциональных систем (психических, вегетативных, двигательных) и особенности переживаний и поведения человека. Поэтому основным принципом диагностики состояний является комплексность и многофункциональность.

#### **1.4. Роль психофизиологических состояний в деятельности спортсмена**

Психофизиологические состояния оказывают на деятельность спортсмена и положительное, и отрицательное влияние. Возникновение предстартового возбуждения способствует настрою спортсмена на предстоящую деятельность, помогает мобилизовать к работе вегетативные функции. В то же время чрезмерное возбуждение перед стартом может играть и отрицательную роль, нарушая стереотип, навыки, снижая внимание, память и другие процессы и функции. Утомление, ухудшая спортивный результат на соревнованиях, в тренировочном процессе необходимо, так как без него не будет реакции сверхвосстановления, а, следовательно, и роста тренированности.

Таким образом, одно и то же состояние, в зависимости от обстоятельств, может играть и положительную, и отрицательную роль. Однако, оценивая биологическую роль каждого состояния, нужно рассматривать его как реакцию функциональной системы и искать полезный для нее результат. Необходимо иметь в виду биологическую целесообразность возникновения того или иного состояния. [8]

## **2. Психофизиологические закономерности проявления и развития двигательных качеств**

Фенотипический уровень возможностей человека отражает качество, представляющее собой сплав врожденных психофизиологических и морфологических особенностей с приобретенным в процессе жизни и тренировки опытом в использовании этих особенностей. Таким образом, двигательные качества характеризуют наличный уровень двигательных возможностей человека, независимо от того, врожденными или приобретенными факторами обусловлены эти возможности. [8]

### **2.1. Связь двигательных качеств с типологическими особенностями спортсменов**

Двигательные качества связаны с типологическими особенностями проявления свойств нервной системы (силой – слабостью, подвижностью – инертностью, уравновешенностью – неуравновешенностью нервных процессов), которые выступают в структуре качеств в виде природных задатков. Каждое качество обуславливают несколько различных типологических особенностей. Например, быстроедействие обеспечивается слабой нервной системой, подвижностью возбуждения и уравновешенностью или преобладанием возбуждения по «внешнему» (ситуативному) балансу.

Однако такие связи характерны только для быстроты возбудительных реакций. Тормозные же реакции связаны с особенностями течения процесса торможения. Так, латентное время расслабления мышц связано с инертностью торможения и со сдвигом «внешнего» баланса в сторону торможения.

Наличие разных типологических особенностей у разных людей частично обуславливает то, что у одних людей лучше развиты одни качества (или их компоненты), у других – иные. Выигрывая в проявлении одних двигательных качеств, человек проигрывает в других.

Когда деятельность разнообразна и предъявляет к человеку то одно, то другое требование. Например, в игровых видах спорта (в баскетболе или волейболе) от спортсменов требуется то концентрация, то распределение внимания. В связи с этим в одних ситуациях более эффективно будут действовать одни спортсмены (например, с сильной нервной системой, способствующей концентрации внимания), а в другой ситуации – другие спортсмены (например, со слабой нервной системой, способствующей более чуткому реагированию на изменяющуюся ситуацию). В результате суммарная эффективность деятельности тех и других может быть одинаковой. [6]

Итак, наличие разных типологических особенностей у разных людей частично обуславливает то, что у одних людей лучше развиты одни качества, у других – иные. Выигрывая в проявлении одних двигательных качеств, человек проигрывает в других.

## 2.2. Психофизиологическая характеристика качества, характеризующего быстродействие

Показатели, характеризующие быстродействие, делятся на три группы:

- 1) время одиночного движения;
- 2) время реагирования на сигнал;
- 3) частота движений.

**Время реагирования на сигналы.** Время реакции измеряется интервалом между появлением сигнала и началом ответного действия. Это время определяется:

- 1) быстротой возбуждения рецептора и посылки импульса в сенсорные центры;
- 2) быстротой переработки сигнала в центральной нервной системе (опознания);
- 3) быстротой принятия решения о реагировании на сигналы;
- 4) быстротой посылки сигнала к началу действия по эфферентным волокнам;
- 5) быстротой развития возбуждения в исполнительном органе (мышце) и преодолении инерции покоя соответствующего звена тела.

Время реакции делят на сенсорный и моторный компоненты. Первый называют латентным периодом. Он зависит от модальности сигнала, т.е. от того, к какому анализатору он относится. Чувствительность разных анализаторов не одинаковая, поэтому на звуковые сигналы латентный период несколько короче, чем на зрительные; среди последних на красный цвет латентный период короче, чем на зеленый и синий. [4]

Во многих случаях от спортсмена требуется не простое реагирование на сигнал, а оценка ситуации, значимости того или иного стимула при их множественном одновременном появлении, когда на один сигнал надо реагировать, а на другой – нет, или когда на один сигнал надо реагировать одним способом, а на другой – иным. Это, естественно, приводит к

увеличению времени реагирования на сигнал за счет «центральной задержки», т.е. времени, уходящего на обработку сигнала, его сознание и принятие решения о целесообразности той или иной ответной реакции.

В связи с этим выделяют простые реакции (реагирование на одиночный сигнал) и сложные, которые делятся на дифференцировочные (когда на один сигнал надо реагировать, а на другой – нет) и на реакции выбора (когда на каждый сигнал нужно реагировать строго определенным образом). К сложным относят и реакцию на движущийся объект (РДО), сущность которой состоит в следующем. Как правило, спортсмен управляет своими движениями, опережая события, например, выбор места волейболиста на площадке при нападении соперника. Следя за ситуацией и перемещением мяча, спортсмен должен экстраполировать (предсказать), в какой точке площадки и когда окажется летящий мяч. В зависимости от этих расчетов он определяет направление своего перемещения в пространстве и быстроту движений. Компоненты и простых, и сложных реакций тренируемы. Поэтому у опытных спортсменов реакции значительно короче и точнее, чем у начинающих. То же относится и к времени реакции.

Большое влияние на быстроту реагирования на сигналы оказывает концентрация внимания. В связи с этим спортсмен быстрее реагирует на ожидаемый сигнал (после команды «Внимание!») и значительно медленнее – на неожиданный сигнал.

**Быстрота одиночного движения.** Появление быстроты движений зависит от морфо-функциональных особенностей мотонейронов и мышечных волокон. Мышечные волокна обладают разной быстротой сокращения.

**Частота движений.** Механизмом повышения максимальной частоты движения является открытое Н.В.Голиковым и сформулированное в виде физиологического закона А.А.Ухтомским явление усвоения ритма функциональной системой, связанной с повышением функциональной лабильности нервных центров и исполнительных органов. [8]

Итак, выделяют простые реакции и сложные, которые делятся на дифференцировочные (когда на один сигнал надо реагировать, а на другой – нет) и на реакции выбора (когда на каждый сигнал нужно реагировать строго определенным образом). Большое влияние на быстроту реагирования на сигналы оказывает концентрация внимания.

### **3. Психофизиологические особенности умственной работоспособности**

В физиологии труда актуальны вопросы о том, какие физиологические механизмы обуславливают высокую эффективность умственной деятельности и каковы особенности психофизиологических реакций организма под влиянием физических упражнений. Хорошим объектом для изучения этих вопросов являются студенты, так как они объединены специфическими условиями труда и жизни.

#### **3.1. Длительность воздействия физической нагрузки**

Установлено, что непродолжительные, даже довольно интенсивные физические нагрузки, положительно влияют на умственную работоспособность. Многие физиологи единодушно отмечают наличие положительного эффекта кратковременной физической нагрузки. Показано, что степень положительного влияния определяется ее характером и местом в режиме дня людей умственного труда.

Более продолжительная физическая работа, как правило, неоднозначно влияет на последующую умственную деятельность. Еще в 1899 г. французские исследователи А.Бинэ и Анри обнаружили ухудшение продуктивности внимания и устного арифметического счета у солдат после длительной ходьбы. [4]

Ю.К.Демьяненко (1962) и И.И.Петрушевский (1963) изучали влияние на умственную работоспособность различного по продолжительности бега с постоянной скоростью 12 км/ч. Они обнаружили, что 7 и 15-минутный бег всегда способствовал улучшению умственной работоспособности. В то же время после более продолжительного бега в течение 45-60 мин. в ряде случаев наблюдалось снижение умственной работоспособности.

Таким образом, при относительно продолжительной физической нагрузке ее влияние на последующую умственную работоспособность неоднозначно.

### **3.2. Характер и содержание физической нагрузки**

А.П.Нечаев (1929) одним из первых высказал мнение о том, что различные по характеру физические упражнения могут не одинаково сказываться на умственной работоспособности. Его исследования показали, что наиболее эффективны в плане повышения умственной работоспособности такие физические упражнения, как бег и вольные упражнения. Меньший эффект, по его мнению, оказывают прыжки, силовые упражнения и упражнения на равновесие. [10]

Американские специалисты считают, что плавание является видом спорта, который в большей степени, чем другие виды, способствует повышению умственной работоспособности.

Экспериментальные данные других исследователей [3, 11] свидетельствуют, что наибольшее положительное влияние на умственную работоспособность оказывают упражнения, содержащие игровой компонент, поскольку игры проходят на повышенном эмоциональном фоне.

Чрезмерное психическое и эмоциональное напряжение, сопутствующее игровой тренировке, не может благоприятно сказываться на устойчивости к влиянию различных отрицательных факторов.



Таким образом, характер и содержание мышечной работы также могут являться одним из факторов, которые определяют влияние физической нагрузки на последующую умственную работоспособность человека. Однако однозначного мнения относительно того, какие виды физических упражнений наиболее эффективны в плане повышения умственной работоспособности, не существует. Не представлены работы по определению, именно какие игровые виды спорта наиболее благоприятно влияют на повышение умственной работоспособности.

### **3.3. Физическая подготовленность**

Уровень физической подготовленности человека является одним из наиболее важных факторов, определяющих влияние продолжительной физической нагрузки на состояние умственной работоспособности.

Исследования А.И.Золотарева и Г.В.Макеева (1973) показали неодинаковое влияние тренировочных занятий на состояние психических процессов у спортсменов разной квалификации. Так, после окончания тренировочных занятий у высококвалифицированных спортсменов авторы отмечали улучшение продуктивности умственной работы, в то время как у новичков такие показатели умственной работоспособности, как распределение и переключение внимания, ухудшались. [5]

И в других работах ряда исследователей установлено, что даже если большие физические нагрузки снижают психическую деятельность, это снижение у высококвалифицированных спортсменов выражается, как правило, в меньшей степени, чем у новичков. [11]

Таким образом, влияние физической нагрузки на последующую умственную работоспособность находится в тесной зависимости от уровня функциональной подготовленности к ней человека.

#### **4. Влияние физических нагрузок на функциональное состояние высшей нервной деятельности (ВНД)**

При оценке острого влияния физической нагрузки на психическую деятельность многие исследователи прибегают к изучению функционального состояния ВНД, поскольку психические процессы в значительной степени определяются состоянием корковых процессов. [6]

В условиях спортивной деятельности острое влияние физической работы на высшую нервную деятельность человека изучали З.И.Бирюкова (1952), Д.Б.Шмульян (1956) и мн. др. Этими исследованиями установлены основные закономерности корковой нейродинамики при физических нагрузках. Эти закономерности сводятся к следующему. Во всех случаях, какой бы вид условно-рефлекторной деятельности не исследовался, после легкой мышечной работы наблюдается повышение и улучшение подвижности нервных процессов. [1, 14]

Интенсивные кратковременные физические нагрузки также улучшают показатели, характеризующие состояние корковых процессов.

Физические нагрузки большой интенсивности и объема, как правило, снижают возбудимость и подвижность корковых процессов. Лишь при хорошей адаптации человека к физической нагрузке отрицательные изменения в центральной нервной системе отсутствуют. [9]

Итак, при легкой мышечной работе повышается и улучшается подвижность нервных процессов. При большой интенсивности и объеме нагрузок снижаются возбудимость и подвижность корковых процессов.

##### **4.1. Динамика психических процессов в результате длительных занятий спортом**

В результате систематических занятий спортом наблюдается совершенствование ряда психических процессов.

Согласно данным А.Ц.Пуни (1952) в процессе занятий спортом улучшается концентрация внимания, точность восприятия и продуктивность запоминания. [13]

Существует мнение о том, что каждый вид спорта способствует развитию определенных психических качеств. При попытке проследить влияние отдельных видов спорта на состояние психических процессов было обнаружено, что под влиянием спортивных игр улучшается восприятие, оперативная память, мышление. Зрительная и слуховая память совершенствуются в результате занятий плаванием, гимнастика способствует улучшению мыслительных процессов. [2]

Таким образом, занятия спортивными играми, бегом на длинные и средние дистанции лыжным спортом и греблей развивают силу нервных процессов в большей мере, чем другие виды спорта, а спортивные игры и бег на короткие дистанции – возбудимость нервной системы.

## ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились на студентах факультета физической культуры и спорта Сыктывкарского Государственного Университета (март 2002 г.). Обследовано 20 спортсменов, девушки в возрасте 18-24 года. В зависимости от специализации студенты были распределены по группам: I (10 человек) – волейболисты, II (10 человек) – баскетболисты.

Чтобы решить задачи данной работы использовались следующие методы исследования:

- ▶ метод вариационной статистики;
- ▶ математико-статистический анализ;
- ▶ анализ и обобщение результатов научных исследований отечественных и зарубежных специалистов;
- ▶ использование метода корректурных таблиц. Этот метод широко используется для нормирования учебных умственных и физических нагрузок в общеобразовательной школе (М.В.Антропова, Т.Н.Сердюковская).

Предварительная тщательная проверка позволила стандартизировать и унифицировать все детали эксперимента.

**Методика.** Умственная работоспособность спортсменов изучалась с помощью буквенных корректурных проб (прилож. 1). Она представляет собой 1600-клеточную буквенную матрицу, размером 40 x 40. Расположение букв хаотично.

Спортсменам предлагалось выполнить строго дозированное задание, состоящее из двух частей. Перед его выполнением испытуемым давалось указание: «Просматривай строчки таблицы справа налево, вычеркивай каждую встречающуюся буква «А». Одновременно с сигналом «Начинай вычеркивать» включается секундомер. Через 2 мин. работа прерывалась. После этого следовало указание: «Вычеркивай букву «В», что являлось дифференцировочным компонентом исследования. Затем вновь одновременно

с сигналом «Начинай вычеркивать» включался секундомер. Через 2 мин. испытуемые заканчивали работу и сдавали корректурные таблицы.

Подсчет результатов производился по следующим этапам:

I – общее количество просмотренных букв «А», включая правильно и неправильно воспроизведенных.

II – общее количество просмотренных букв «В», включая правильно и неправильно воспроизведенных.

III – общее количество просмотренных букв «А» и «В», включая правильно и неправильно воспроизведенных.

IV – количество ошибок, сделанных испытуемым во второй части работы.

Оценка дифференцировочного торможения осуществлялась по количеству ошибок, сделанных испытуемым во второй части работы, то есть после введения дифференцировочного компонента.

Количество ошибок складывалось как при неправильно вычеркнутых букв, так и при невычеркивании заданной буквы.

Чем больше была величина ошибки (учитывалась ошибка, рассчитанная на 100 знаков текста таблицы), тем ниже определялись высшие психические функции – дифференцировочность торможения испытуемого.

Подвижность нервных процессов испытуемого определялась в условных единицах по формуле:

$$П = В/А,$$

где В – общее количество просмотренных букв «В» во второй части работы для каждого спортсмена;

А – общее количество просмотренных букв «А» в первой части работы для каждого спортсмена.

Исследования динамики психофизиологических показателей спортсменов определялись в два этапа – до и после воздействия на

испытуемых нагрузки. Нагрузка задавалась с помощью восхождения спортсменов на скамейку высотой 32 см в течение 5 мин. в разных темпах.

Определение и сопоставление исследуемых психофизиологических особенностей баскетболистов и волейболистов возможно при современных математических методах. Полученные данные подверглись статистической обработке с использованием методов вариационной статистики.

При обработке данных по каждому спортсмену учитывались отдельно знаки «А» и «В» и их общее количество. Зарегистрированные знаки формировались в вариационный ряд, и выводилось среднее арифметическое значение. Оно рассчитывается по формуле:

$$M = \frac{\sum \bar{X}}{n},$$

где  $M$  – среднее арифметическое значение;

$\bar{X}$  – знаки (буквы);  $n$  – объем выборки.

Полученные данные с помощью этой формулы позволяют сопоставить умственную работоспособность, количество допущенных ошибок, характеризующих состояния дифференцировочного торможения и показатели подвижности нервных процессов.

Поскольку значения имели большой разброс просмотренных знаков, для наглядности вычислялся вариационный размах. Он свидетельствует о том, насколько широкий диапазон ряда, и определяется по следующей формуле:

$$\Delta \bar{X} = \bar{X}_{\max} - \bar{X}_{\min},$$

где  $\Delta \bar{X}$  – размах ряда,  $\bar{X}_{\max}$  – максимальное количество знаков;  $\bar{X}_{\min}$  – минимальное количество знаков.

По обычной методике статистической обработки выводятся показатели среднего квадратического отношения ( $\delta$ );

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (M - X_i)^2}{n - 1}}$$

Ошибка среднего арифметического значения, характеризующая закономерные колебания средней величины рассчитывается по формуле:

$$\delta$$

$$m_{\pm} = \sqrt{n - 1}$$

Определение критерия достоверности разности средних двух совокупностей вычисляется по формуле:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

Показатели умственной работоспособности имеют прямую зависимость: чем больше значение показателя, тем лучше оценивается ее функция; у показателей дифференцировочного торможения зависимость обратная: чем меньше значение показателя, тем лучше ее функция.

Все полученные результаты сведены в таблицы.

### ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Как показали результаты исследования, качественные показатели умственной работоспособности под влиянием заданной нагрузки у волейболисток практически не изменяются. Эти данные приведены в таблицах 1, 2. В этом отношении можно с точностью утверждать, что до и после нагрузки у волейболисток не происходит различия по уровню умственной работоспособности.

Таблица 1

Количество просмотренных знаков 1-й и 2-й части задания,  
до нагрузки

У спортсменок-волейболисток			
№ п/п	А	В	А + В
1	548	631	1179
2	660	742	1402
3	608	787	1395
4	856	744	1600
5	540	523	1063
6	665	555	1220
7	710	752	1462
8	848	752	1600
9	707	875	1582
10	702	696	1398
М	684,4	705,7	1390,1
$\Delta\bar{X}$	316	352	537
$\delta$	107,47	107,55	103,46
m±	35,82	35,85	34,38



Таблица 2

Количество просмотренных знаков 1-й и 2-й части задания,  
после нагрузки

У спортсменок-волейболисток			
№ п/п	А	В	А + В
1	530	721	1251
2	622	672	1294
3	702	612	1314
4	840	760	1600
5	420	502	922
6	633	702	1335
7	727	671	1398
8	849	751	1600
9	553	619	1172
10	760	686	1446
М	663,6	669,6	1333,2
$\Delta\bar{X}$	429	258	678
$\delta$	138,39	235,89	200,84
$m\pm$	46,13	78,63	66,94

В отличие от баскетболисток волейболистки выполняют большое количество прыжков, а у баскетболисток все упражнения исполняются в перемещениях, в беге.

А.П.Нечаев (1989) говорит о том, что различные по характеру физические упражнения могут не одинаково сказываться на умственной работоспособности. Его исследования показали, что наиболее эффективно в плане повышения умственной работоспособности такое физическое упражнение, как бег. Меньший эффект, по его мнению, оказывают прыжки.

Как видно из приведенных результатов в таблицах 3 и 4, показатели умственной работоспособности баскетболисток после нагрузки увеличиваются.

Таблица 3

Количество просмотренных знаков 1-й и 2-й части задания,  
до нагрузки

У спортсменок-баскетболисток			
№ п/п	А	В	А + В
1	799	750	1549
2	549	452	1001
3	575	711	1286
4	896	704	1600
5	720	761	1481
6	548	468	1016
7	563	701	1264
8	731	683	1414
9	716	831	1541
10	761	839	1600
М	685,8	690	1345,2
$\Delta\bar{X}$	348	387	599
$\delta$	121,03	258,42	226,28
$m\pm$	40,34	86,14	75,42

Таблица 4

Количество просмотренных знаков 1-й и 2-й части задания,  
после нагрузки

У спортсменок-баскетболисток			
№ п/п	А	В	А + В
1	837	763	1600
2	772	590	1362
3	676	694	1370
4	816	784	1600
5	795	805	1600
6	782	768	1550
7	617	645	1262
8	702	796	1498
9	748	794	1542
10	787	813	1600
М	753,2	745,2	1498,4
$\Delta\bar{X}$	220	223	338
$\delta$	68,47	76,17	103,63
$m\pm$	22,82	25,39	34,34

Сопоставляя данные среднеарифметического значения до и после нагрузки, можно говорить о слабых, но достоверных различиях, граничащих на уровне ( $p < 0,05$ ).

Влияние продолжительности нагрузки на последующую умственную работоспособность неоднозначно. Установлено, что непродолжительные физические нагрузки положительно влияют на умственную деятельность. Это влияние в значительной степени определяется адаптацией к ней человека, его физической подготовленностью.

По данным результатов, приведенных в таблицах 3 и 4, после заданной нагрузки у баскетболисток повысились показатели умственной работоспособности.

В таблицах 1 и 3 приведены показатели среднеарифметической величины умственной работоспособности до нагрузки, при сопоставлении которых обнаружены слабые межгрупповые различия. Полученные результаты не противоречат работам других авторов, объясняющих это схожестью спортивной деятельности групп.

В таблицах 2 и 4 приведены показатели среднеарифметической величины умственной работоспособности испытуемых после нагрузки, сопоставление которых свидетельствует о достоверности различий ( $p < 0,025$ ). Баскетболистки продемонстрировали более высокий уровень умственной работоспособности – 1498,4 по сравнению с волейболистками – 1333,2.

Для оценки дифференцировочного торможения были проведены исследования, результаты которых сведены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

## Количество ошибок во 2-й части задания

У спортсменок-волейболисток				
№ п/п	до нагрузки	после нагрузки	на 100 знаков	
	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
1	0	1	0	0,14
2	0	0	0	0
3	1	0	0,13	0
4	6	1	0,18	0,13
5	1	0	0,19	0
6	0	2	0	0,28
7	1	0	0,13	0
8	5	2	0,66	0,26
9	0	0	0	0
10	4	0	0,57	0
M			0,249	0,081
$\Delta\bar{X}$			0,68	0,15
$\delta$			0,275	0,092
m±			0,091	0,0309

Таблица 6

## Количество ошибок во 2-й части задания

У спортсменок-баскетболисток				
№ п/п	до нагрузки	после нагрузки	на 100 знаков	
	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
1	0	0	0	0
2	2	4	0,44	0,68
3	3	1	0,42	0,14
4	4	3	0,57	0,38
5	1	0	0,13	0
6	0	0	0	0
7	2	3	0,28	0,46
8	0	0	0	0
9	6	4	0,8	0,5
10	0	2	0	0,25
M			0,264	0,241
$\Delta\bar{X}$			0,67	0,36
$\delta$			0,285	0,147
m±			0,095	0,049

В таблицах 5, 6 обнаружены слабые межгрупповые различия до нагрузки. Более отчетливые межгрупповые различия выявлены после нагрузки, они достоверны ( $p < 0,025$ ), при введении тормозного агента. У волейболисток величина ошибок составила 0,081, а у баскетболисток – 0,241. Высокий показатель ошибки свидетельствует о низком дифференцировочном торможении испытуемых.

В таблице 5 приведены данные до и после нагрузки, которые достоверно различаются ( $p < 0,05$ ). Результат после нагрузки значительно улучшился, это говорит о повышении дифференцировочного торможения у волейболисток.

Возникновение ошибок было интерпретировано Г.М.Понарядовой как несоответствие избранного темпа работы возможностям анализа воспринимаемого материала, когда дифференцировка сходных раздражителей становится затруднительной.

Результаты подвижности нервных процессов (табл. 7, 8).

Таблица 7

Подвижность нервных процессов		
У спортсменок-волейболисток		
№ п/п	II	
	до	после
1	1,15	1,36
2	1,12	1,08
3	1,29	0,87
4	0,87	0,90
5	0,97	1,19
6	0,83	1,1
7	1,06	0,98
8	0,88	0,88
9	1,24	1,11
10	0,99	0,9
M	1,04	1,037
$\Delta\bar{X}$	0,23	0,48
$\delta$	0,296	0,16
$m\pm$	0,099	0,0535

Таблица 8

## Подвижность нервных процессов

У спортсменок-баскетболисток		
№ п/п	П	
	до	после
1	0,93	0,91
2	0,82	0,76
3	1,23	1,02
4	0,78	0,96
5	1,05	1,01
6	0,85	0,98
7	1,24	1,04
8	0,93	1,13
9	1,16	1,06
10	1,1	1,03
M	1,009	0,99
$\overline{\Delta X}$	0,131	0,37
$\delta$	0,227	0,1
$m \pm$	0,0758	0,033

Оценивая подвижность нервных процессов, отчетливых межгрупповых различий не выявлено. Никаких существенных изменений после нагрузки не наблюдается. Подвижность нервных процессов у представителей обоих видов приблизительно равна (табл. 7, 8).

Вариационный размах и среднее квадратическое отклонение у волейболисток после нагрузки увеличивается, а у баскетболисток эти же значения уменьшаются.

## ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований и анализа полученных результатов удалось ответить на поставленные задачи:

1. Исследования с помощью метода корректурных таблиц и метода вариационной статистики выявили высокий уровень подвижности нервных процессов и умственной работоспособности представителей обоих видов.

2. Сравнительный анализ общей умственной работоспособности волейболисток и баскетболисток, произведенный путем обработки допущенных ими ошибок после введения тормозного агента выявил преимущества у волейболисток. При дифференцировочном компоненте исследования, баскетболистки допустили больше ошибок. После нагрузки в среднем этот показатель составил у волейболисток – 0,081, у баскетболисток – 0,241. Эти данные имеют различия достоверности.

3. Показатели дифференцировочного торможения у волейболисток значительно лучше. У баскетболисток до и после нагрузки этот показатель практически не изменился.

4. Число знаков, просмотренных в 1-й и во 2-й частях задания, у волейболисток – 1333,2 и у баскетболисток – 1345,2 практически не различаются, и так же при сопоставлении данных подвижности нервных процессов у представителей обоих видов также приблизительно равны. Это объясняется тем, что у спортсменов этих видов спорта сравнительно одинаковая спортивная деятельность, уровень физической подготовленности.

5. Не выявлено отрицательного влияния нагрузки на умственную работоспособность, наоборот показатели незначительно, но улучшились после заданной нагрузки. Особенно положительное влияние нагрузка оказала на показатели дифференцировочного торможения.

## СПИСОК ЦИТИРУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бирюкова З.И. Теория и практика физической культуры, 1965, № 7, 502-510 с.
2. Генев Ф. Тезисы сообщений XVII Международного психологического конгресса, т.3. М., 1976, 502-503 с.
3. Демьяненко Ю.К. Влияние физических нагрузок и физической подготовленности на профессиональную деятельность, связанную с быстротой и точностью движений. Автореферат канд. дисс. Л., 1962.
4. Дядичкин В.П. Психофизиологические резервы повышения работоспособности. – Мн.: Высш. шк., 1990. – 119 с.: ил.
5. Золотарев А.П., Макеев Г.В. Тезисы докладов XX Всесоюзной научной конференции студентов по вопросам физической культуры и спорта. – Мн., 1973, 29-30 с.
6. Ильин Е.П. Дифференциальная психофизиология. – 2-е изд. доп. – СПб.: Питер, 2001. – 464 с.
7. Ильин Е.П. Психофизиология физического воспитания: Деятельность и состояния. [Учеб. пособие для фак. физ. воспитания пед. ин-тов]. – М.: Просвещение, 1980. – 199 с.
8. Ильин Е.П. Психофизиология физического воспитания: (Факторы, влияющие на эффективность спорт. деятельности). [Учеб. пособие для физ. пед. ин-тов по спец. 2114 «Физ. воспитание»]. – М.: Просвещение, 1983. – 223 с.
9. Лисогуб В.С. Исследование основных нервных процессов и некоторых показателей возбудимости нервной системы у спортсменов. Автореферат канд. дисс. – Киев, 1972
10. Нечаев А.П. К вопросу о влиянии на психику физических упражнений. В кн.: Психическое утомление. – М.-Л., 1989.



11. Петрушевский И.И. Исследование влияния физических нагрузок на некоторые стороны умственной работоспособности военнослужащих. Канд. дисс. Л., 1963.

12. Понарядова Г.М. О внимании младших школьников с различной успеваемостью. – Вопр. психологии, 1982, № 2, 51-59 с.

13. Пуни А.Ц. Психология спорта. Докт. дисс. Л., 1962.

14. Шмульян Д.Б. Труды института экспериментальной медицины. АН Латв. ССР, т.11, ч.2. – Рига, 1956, 203-211 с.

15. Шпагин Ю.А. Влияние дозированных физических упражнений на умственную работоспособность и некоторые вегетативные функции детей школьного возраста. Автореферат канд. дисс. М., 1964.