

**Министерство образования и науки РФ**

**Федеральное государственное автономное учреждение высшего  
профессионального образования**

**«Казанский (Приволжский) федеральный университет»**

**Институт фундаментальной медицины и биологии**

**Кафедра охраны здоровья человека**

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗМА  
КИБЕРСПОРТСМЕНА В ПРОЦЕССЕ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ  
РАЗМИНКИ**


Работа завершена:

«31» мая 2017г. (  ) А. Р. Ибрагимов

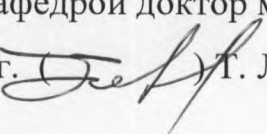
Работа допущена к защите:

Научный руководитель

Доктор медицинских наук, профессор кафедры охраны здоровья человека

«1» июня 2017г. (  ) Р. Г. Биктемирова

Заведующий кафедрой доктор медицинских наук, профессор

«2» июня 2017г. (  ) Г. Л. Зефирова

Казань 2017

## СОДЕРЖАНИЕ:

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	3
ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА I. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.....	9
1.1.Значение и регуляция предстартовых состояний в компьютерном спорте.....	9
1.2.Особенности деятельности сердечно-сосудистой системы у лиц, занимающихся различными видами спорта.....	22
1.3.Психофизиологические показатели и их значение в компьютерном спорте.....	30
ГЛАВА II. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	36
2.1.Объект исследования.....	36
2.2.Методы исследования.....	36
ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	44
3.1. Показатели сердечно-сосудистой системы испытуемых до соревновательной разминки в компьютерном спорте.....	44
3.2. Показатели сердечно-сосудистой системы испытуемых после соревновательной разминки в компьютерном спорте.....	46
3.3. Сравнительный анализ психофизиологических показателей испытуемых до и после соревновательной разминки в компьютерном спорте.....	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	57
ВЫВОДЫ.....	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	63

## ВВЕДЕНИЕ

Киберспорт, компьютерный спорт (также известен как англ. e-Sports) - игровые соревнования с использованием компьютерных технологий, где компьютер моделирует виртуальное пространство, внутри которого происходит состязание.

Компьютерный спорт относится к интеллектуальным видам спорта. Интеллектуальные виды спорта зачастую называют «интеллектуальный спорт», они имеют развитую инфраструктуру и пользуются широким одобрением в обществе, поскольку их считают не только альтернативой азартным играм, но и хорошим тренажёром для ума (А. В. Кыласов, 2011). Термин «интеллектуальные игры» в настоящее время стали использовать как обобщенное название для обозначения всех видов логических, настольных, компьютерных и азартных игр. Это произошло во многом благодаря широкому распространению терминов «интеллектуальные виды спорта» и «интеллектуальный спорт» (Д. С. Гарсес, 2011).

На сегодняшний день компьютерные игры получили широкое распространение и становятся мощным инструментом развития человеческого сообщества. К настоящему времени уже накоплено некоторое количество данных, характеризующих влияние компьютерных игр на психофизиологические характеристики игроков (И. В. Стрельникова с соавт., 2014). Таким образом работа над анализом физиологического состояния киберспортсменов и создание методик по их подготовке к соревнованиям позволит повысить статус киберспорта в обществе и способствует его популяризации.

Компьютерный спорт является одним из наиболее активно развивающихся видов спорта. Уже сегодня можно говорить о том, что киберспорт вышел на один уровень с такими привычными большинству людей дисциплинами как футбол, баскетбол или хоккей. Для сравнения можно привести цифры за 2015 год: призовые фонды финалов всемирно известных

турниров по баскетболу NBA и кубка Stanley по хоккею составили 13 миллионов долларов, тогда как турнир по компьютерной игре Dota-2 собрал призовой фонд в размере 18,5 миллионов долларов (завершившийся TheInternational-2016 по дисциплине Dota-2 собрал призовой фонд уже в 20,7 млн. долларов). О растущей популярности киберспорта позволяет говорить и тот факт, что на протяжении последних 6-ти лет на 20% в год растет количество зрителей, следящих за состязаниями. К примеру, в 2015 году за финальной игрой турнира TheInternational-2015 следило одновременно 4606264 человека, тогда как уже в 2016 году за финалом этого же турнира наблюдало 5740216 человека, а игру транслировали более чем на 110 каналах. Люди с ограниченными возможностями в киберспорте также ничем не отличаются от остальных. Интернет снимает физические ограничения и позволяет соревноваться с игроками других городов или стран. Всё это также обуславливается развитием технологий и доступностью для любого пользователя сети интернет. Современные чемпионаты по компьютерным играм ничем не отличаются от крупных футбольных и хоккейных турниров. Большие игровые арены, которые появляются во всех крупных городах мира и строятся специально для киберспортивных мероприятий, - это те же стадионы.

Таким образом можно наблюдать следующую цепочку: компьютерный спорт стремительно набирает популярность, ежегодно растут призовые фонды и, следовательно, растет конкуренция в этом виде спорта.

Российские команды по киберспортивным дисциплинам в большинстве случаев отличаются нестабильностью своих выступлений и отсутствием грамотной тренировочной деятельности. Тогда как, например, китайские и американские коллективы уже который год показывают отличные результаты в таком молодом виде спорта.

Однако, стремление достичь высоких спортивных результатов заставляет спортсменов все больше и больше тренироваться, и проводить за компьютером слишком много времени. Малоподвижный режим жизни отрицательно сказывается на здоровье киберспортсмена - профессионала. Оптимизация

режима труда и отдыха профессиональных спортсменов является проблемой номер один для специалистов, работающих в области физиологии спорта.

Компьютерному спорту присуща пониженная двигательная активность спортсменов во время игры и весомое преимущество над противниками достигается как правило обыгрыванием оппонента за счет скорости и гибкости мыслительного процесса. Исходя из этой характеристики, в данной работе мы относим киберспорт к пятой группе видов спорта по Л. П. Матвееву (1977). Помимо гибкости мыслительного процесса, в большинстве дисциплин компьютерного спорта от игроков зачастую требуется высокая скорость реакции в большинстве игровых моментов, а также способность как можно быстрее оценить сложившуюся игровую ситуацию и принять максимально правильное решение относительно дальнейших действий в кратчайшие сроки.

Как и в любом другом виде спорта, в киберспорте также необходимо создание систематизированного подхода к подготовке спортсменов для успешного выступления на соревнованиях. Россия стала первой страной, признавшей киберспорт в качестве спортивной дисциплины (2001), но в июле 2006 г. киберспорт был исключен из Всероссийского реестра видов спорта вследствие того, что он не соответствовал критериям, необходимым для включения в этот реестр. Первым серьезным шагом за последние годы можно считать включение Компьютерного спорта в реестр официальных видов спорта Российской Федерации, согласно приказу Министерства спорта Российской Федерации, опубликованного 7 июня 2016 года.

13 апреля 2017 г. в Минюсте России был зарегистрирован Приказ Министерства спорта Российской Федерации от 16.03.2017 № 183 «О признании и включении во Всероссийский реестр видов спорта спортивных дисциплин, видов спорта и внесении изменений во Всероссийский реестр видов спорта». В соответствии с данным приказом компьютерный спорт был переведён во второй раздел - «виды спорта, развиваемые на общероссийском уровне». Это значит, что появилась возможность проведения в России официального чемпионата страны, появлению разрядов и званий по

компьютерному спорту. В этом же разделе находятся все «традиционные» виды спорта - футбол, хоккей, баскетбол и т.д.

В данной работе нами изучена динамика физиологического состояния организма киберспортсменов в тренировочном процессе (во время соревновательной разминки). Это поможет определить оптимальное и необходимое психофизиологическое предстартовое состояние для выступлений на соревнованиях. Результаты исследования позволят расширить знания киберспортсменов, тренеров и преподавателей для эффективной подготовки к выступлениям на соревнованиях.

Научная новизна: экспериментально установлена зависимость физиологических показателей организма киберспортсмена от особенностей проведения соревновательной разминки и составлена психофизиологическая характеристика оптимального предстартового состояния спортсмена.

Объект исследования: лица мужского пола 21-23 лет, проводящие соревновательную разминку в компьютерном спорте.

Предмет исследования: физиологические показатели организма испытуемых, в процессе соревновательной разминки.

Цель исследования: оценить показатели физиологического состояния организма киберспортсменов в тренировочном процессе (во время соревновательной разминки).

Задачи исследования:

- 1) изучить особенности деятельности сердечно-сосудистой системы в процессе тренировки в компьютерном спорте;
- 2) исследовать особенности психофизиологических показателей в процессе тренировки в компьютерном спорте;
- 3) провести сравнительный анализ полученных физиологических показателей у киберспортсменов и лиц, не занимающихся компьютерным спортом;
- 4) дать психофизиологическую характеристику оптимального предстартового состояния киберспортсмена.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Киберспорт, компьютерный спорт (также известен как англ. e-Sports) - игровые соревнования с использованием компьютерных технологий, где компьютер моделирует виртуальное пространство, внутри которого происходит состязание.

Компьютерному спорту присуща пониженная двигательная активность спортсменов во время игры и весомое преимущество над противниками достигается как правило обыгрыванием оппонента за счет скорости и гибкости мыслительного процесса. Исходя из этой характеристики, в данной работе мы относим киберспорт к пятой группе видов спорта по Л. П. Матвееву (1977). Помимо гибкости мыслительного процесса, в большинстве дисциплин компьютерного спорта от игроков зачастую требуется высокая скорость реакции в большинстве игровых моментов, а также способность как можно быстрее оценить сложившуюся игровую ситуацию и принять максимально правильное решение относительно дальнейших действий в кратчайшие сроки.

На сегодняшний день компьютерные игры получили широкое распространение и становятся мощным инструментом развития человеческого сообщества. Согласно данным И. В. Стрельниковой (2014), к настоящему времени уже накоплено некоторое количество данных, описывающих влияние компьютерного спорта на психофизиологические характеристики игроков.

Таким образом работа над анализом физиологического состояния киберспортсменов и создание методик по их подготовке к соревнованиям позволит повысить статус киберспорта в обществе и способствовать его популяризации.

Целью исследования явилась оценка показателей физиологического состояния организма киберспортсменов в тренировочном процессе (во время соревновательной разминки).

Результаты исследования позволят расширить знания киберспортсменов, тренеров и преподавателей для эффективной подготовки к выступлениям на соревнованиях.

Объектом исследования явились лица мужского пола 21-23 лет, проводящие соревновательную разминку в компьютерном спорте.

Исследования проводились на базе ФГАОУ ВО “Казанский (Приволжский) Федеральный Университет” и компьютерного клуба “BattleHall” в городе Казань. С учетом опыта и увлечения компьютерными играми испытуемые были разделены на две группы – контрольную и экспериментальную.

Контрольная группа – лица, не играющие в компьютерные игры.

Экспериментальная группа – лица, увлекающиеся компьютерным спортом, тренирующиеся 20 или более часов в неделю.

Исследование включало в себя изучение таких физиологических показателей, как частота сердечных сокращений, артериальное и пульсовое давление, определение времени простой и сложной зрительно – моторной реакции и времени реакции на движущийся объект, а также определение коэффициента силы нервной системы с применением теппинг – теста по методике Е. П. Ильина (1981). Как и в любом другом виде спорта, в компьютерном спорте также необходимо создание систематизированного подхода к подготовке спортсменов для успешного выступления на соревнованиях.

Таким образом изучение динамики физиологического состояния организма киберспортсменов в тренировочном процессе (во время соревновательной разминки) помогает определить оптимальное и необходимое психофизиологическое предстартовое состояние для выступлений на соревнованиях.

В своей работе мы использовали сравнительно простые методы, не требующие применения сложной аппаратуры, для изучения физиологических показателей у испытуемых обеих групп. Комплексное изучение этих



показателей позволило дать оценку и характеристику физиологическому и психофизиологическому состоянию организма как киберспортсменов, так и лиц, не занимающихся компьютерным спортом.

Сравнительный анализ показателей сердечно – сосудистой системы испытуемых обеих групп до начала тренировки показал, что различия в частоте сердечных сокращений между группами испытуемых минимальны (ЭГ –  $68,5 \pm 5,7$  уд/мин, КГ –  $72,5 \pm 7,1$  уд/мин). Также было выявлено, что разница в показателях артериального давления между испытуемыми обеих групп не является достоверной (ЭГ –  $118,9/77,6$  мм.рт.ст., КГ –  $120,1/77,6$  мм.рт.ст.).

Сразу после проведенной тренировки нами был зафиксирован достоверный прирост показателей ЧСС у испытуемых обеих групп. В контрольной группе частота сердечных сокращений возросла от  $72,5 \pm 7,1$  до  $104,5 \pm 6,9$  уд/мин, а в экспериментальной от  $68,5 \pm 5,7$  до  $104,6 \pm 6,8$  уд/мин.

При анализе динамики артериального давления после тренировки было установлено, что показатели в обеих группах выявили схожий результат – прирост систолического и диастолического давления является достоверным (ЭГ –  $127,3/83,9$ , КГ –  $125,4/81,9$ ). В ходе дальнейшего анализа было выявлено, что полученные после тренировки результаты показателей сердечно – сосудистой системы у испытуемых обеих групп не имеют достоверных различий.

Нами также были исследованы психофизиологические показатели у испытуемых контрольной и экспериментальной групп. Как пишет в своих работах Г. В. Стрельникова (2016), особенности сенсомоторных реакций и когнитивных процессов могут являться профессионально значимыми качествами в киберспорте. Исследованиям именно этих сфер игроков в компьютерные игры уделяется большое внимание (А. Е. Войкунский, 2012).

Как считают Г. В. Стрельникова и соавторы (2016), игровая виртуальная реальность адресуется к широкому спектру перцептивных процессов и может трансформировать у игрока когнитивные процессы разного порядка: перцептивную чувствительность, качество зрительного восприятия, когнитивный стиль, стратегии решения задачи и т.д.

Аналогично предыдущим исследованиям, показатели измерялись в состоянии покоя у испытуемых обеих групп.

Было установлено, что средние показатели коэффициента силы нервной системы, полученные в результате теппинг-теста, имели достоверные различия между испытуемыми контрольной и экспериментальной групп ( $p < 0,01$ ).

Таким образом было выявлено, что в контрольной группе у испытуемых преобладал слабый тип нервной системы, тогда как среди испытуемых экспериментальной группы преобладал сильный либо стабильный тип нервной системы. Это говорит о том, что у представителей контрольной группы тормозной процесс преобладает над возбуждением, они быстрее утомляются при занятии компьютерным спортом и работоспособность понижается. Полученные результаты теппинг-теста у испытуемых экспериментальной группы после тренировки, позволяют говорить о том, что проведенная тренировка в компьютерной игре Dota 2 не повлияла на работоспособность: КНС в покое - (+58,3%), КНС после тренировки – (+52%). Испытуемые контрольной группы показали аналогичный результат – различия между показателями коэффициента силы нервной системы, полученные с применением теппинг – теста, до и после тренировки не являются достоверными: КНС в покое – (-54,4%), КНС после тренировки – (-51,4%).

Сравнительный анализ показателей времени простой и сложной зрительно – моторной реакции, а также реакции на движущийся объект показал, что представители экспериментальной группы имеют лучшие показатели реакции, чем контрольной. Показатели (ПЗМР/СЗМР/РДО) у ЭГ – (202,3±4,9/332,6±6,4/230,2±6,3), а у КГ – (210,4±7,3/367,9±10/324,3±8,8). Полученные результаты говорят о том, что представители экспериментальной группы обладают более стабильными процессами возбуждения и торможения в центральной нервной системе, чем представители контрольной группы. После тренировки нами повторно было изучено время реакции у испытуемых обеих групп. Однако достоверных различий между показателями в покое и после тренировки выявлено не было ( $p > 0,05$ ).

Профессиональные турниры по данной компьютерной игре требуют от спортсменов порой запредельных показателей скорости реакции и способность быстро и правильно отслеживать, и анализировать игровые ситуации. В случае несвоевременной или некорректной оценки игровой ситуации в Dota 2 спортсмен может не только упустить тактическое преимущество над противником или допустить потерю своего героя, но и, как в любом другом виде спорта, из-за одной ошибки проиграть весь матч. Помимо этого, игровой результат зависит не только от действий одного человека в частности, но и от того, насколько слаженно сыграют все члены команды.

Таким образом в результате проведенных нами исследований было установлено, показатели времени реакции экспериментальной группы были выше аналогичных показателей контрольной группы, что говорит о том, что в силу специфики вида спорта данные качества спортсмена являются наиболее значимыми, тогда как показатели сердечно – сосудистой системы у испытуемых обеих групп не имели существенных различий. Также тот факт, что среди испытуемых экспериментальной группы преобладал сильный и стабильный тип нервной системы позволяет говорить о том, что в компьютерном спорте необходимо обладать стабильными процессами возбуждения и торможения в центральной нервной системе – что позволит спортсменам совершать меньше ошибок и поддерживать необходимую концентрацию внимания во время игры.

Согласно тому, что оптимальное предстартовое состояние в любом виде спорта – боевая готовность, нами сформулирована следующая физиологическая характеристика необходимого предстартового состояния киберспортсмена мужского пола в возрасте 21-23 лет:

- 1) ЧСС и АД повышены на 20-30% от состояния покоя и составляют 100-110 уд/мин, 135-145/80-85 мм.рт.ст.;
- 2) предпочтителен сильный либо стабильный тип нервной системы;
- 3) средние показатели времени реакции должны соответствовать - ПЗМР: 195-205 мс., СЗМР: 325-335 мс., РДО: 225-235 мс..