

Обзорная статья
УДК 159.99
DOI: 10.14529/jpps230408

Психофизиологический статус киберспортсменов (обзор)

О.В. Байгузина^{1✉}, О.Б. Никольская², О.А. Комиссарова²,
Е.В. Перепелюкова², Л.Б. Фомина²

¹ Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия

² Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,
Челябинск, Россия

✉ baiguzhnaov@susu.ru

Аннотация

Обоснование. Соревнования по киберспорту представляют собой структуру, сравнимую с традиционными видами спорта, и киберспортсмены нуждаются в научно обоснованных и эффективных тренировках. При этом технологическое развитие киберспортивной индустрии опережает формирование запросов к киберспортсмену, его состояниям, навыкам, способностям, формирующим психофизиологический статус. В отсутствие надлежащих данных о конкретных характеристиках киберспортсменов не могут быть разработаны и обеспечены эффективные меры профилактики негативных эффектов их тренировочно-соревновательной деятельности. **Методы.** Проведен анализ более 60 иностранных источников базы данных PubMed. Ключевыми словами поисковых запросов были «киберспорт», «киберспортсмены», «психофизиологическое состояние», «сенсомоторные реакции», «психические расстройства». **Результаты.** Настоящий обзор литературы структурирован и представлен разделами, отражающими клинико-физиологическую характеристику киберспорта, анализ факторов, определяющих функциональную подготовленность и психофизиологический статус киберспортсменов. Подробно представлен раздел «Психические расстройства», содержание которого позволяет оценить риски нарушений когнитивной и аффективно-эмоциональной сферы личности киберспортсменов. **Заключение.** Определены перспективные и востребованные направления исследований в области психофизиологического обеспечения тренировочно-соревновательной деятельности киберспортсмена. Актуализируется необходимость сочетания совершенствования когнитивных способностей киберспортсмена, его навыков психомоторной интеграции с физической тренировкой. Значительные усилия специалистов в области психологии, медицины и физиологии уделяются способам повышения стрессоустойчивости киберспортсменов, разработке и обеспечению эффективными мерами профилактики психических расстройств с целью повышения профессионального долголетия.

Ключевые слова: киберспорт, киберспортсмены, риск, здоровье, психофизиологическое состояние, сенсомоторные реакции, психические нарушения

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Психофизиологический статус киберспортсменов (обзор) / О.В. Байгузина, О.Б. Никольская, О.А. Комиссарова и др. // Психология. Психофизиология. 2023. Т. 16, № 4. С. 90–100. DOI: 10.14529/jpps230408

Review article
DOI: 10.14529/jpps230408

The psychophysiological status of e-athletes (a review)

O.V. Baiguzhina^{1✉}, O.B. Nikolskay², O.A. Komissarova²,
E.V. Perepelyukova², L.B. Fomina²

¹ South Ural State University, Chelyabinsk, Russia

² South Ural State University of Humanities and Education, Chelyabinsk, Russia

✉ baiguzhnaov@susu.ru

Abstract

Background. The structure of e-sports tournaments is comparable to that of traditional sports, and, therefore, e-athletes also need scientifically based performance enhancement. However, the technological development of e-sports is faster than the requirements for e-athletes, including their states, skills, and abilities that are an integral part of their psychophysiological status. In the absence of adequate data on the characteristics of e-athletes, the negative effects of their training and competitive activities cannot be prevented effectively. **Materials and methods.** This paper presents a review of more than 60 foreign sources from PubMed. The keywords included the following: “e-sports”, “e-athletes”, “psychophysiological status”, “sensorimotor reaction”, “mental disorder”. **Results:** this literature review is structured and presented in sections that outline the clinical and physiological characteristics of e-sports. Additionally, it provides an analysis of factors that determine the functional fitness and psychophysiological status of e-athletes. The “mental disorders” section is comprehensively presented, allowing for the assessment of risks related to the cognitive and affective-emotional spheres of e-athletes. **Conclusion:** the paper offers insights into promising areas of research on the psychophysiological support of e-athletes during training and competitive activities. It delves into the simultaneous enhancement of cognitive abilities, psychomotor efficiency, and physical training, highlighting the need for a well-rounded approach to athlete development. Notably, significant efforts by psychologists and related specialists are aimed at the development of stress resistance in e-athletes and the prevention of mental disorders to improve professional performance.

Keywords: e-sports, e-athletes, risk, health, psychophysiological status, sensorimotor reaction, mental disorder

The authors declare no conflict of interest.

For citation: Baiguzhina O.V., Nikolskay O.B., Komissarova O.A., Perepelyukova E.V., Fomina L.B. The psychophysiological status of e-athletes (a review). *Psikhologiya. Psikhofiziologiya = Psychology. Psychophysiology*. 2023;16(4):90–100. (in Russ.) DOI: 10.14529/jpps230408

Введение

Киберспорт является быстрорастущей отраслью, объединяющей всю характерную для спортивной деятельности инфраструктуру: программы подготовки киберспортсменов и тренерского состава, медико-биологическое, психологическое и техническое сопровождение на фоне тотальной коммерциализации всех видов взаимоотношений в рамках данного вида спорта. Привлекательность финансовых вознаграждений и стимулов как для киберспортивных команд, так и для отдельных игроков поддерживает и расширяет интерес к занятиям киберспортом [1].

Сегодня очевидным становится факт, что киберспорт имеет общие характеристики и цели, аналогичные традиционным соревновательным видам спорта [2, 3]. Однако относи-

тельно новый вид спорта требует рекомендаций по комплексному контролю и медико-психолого-педагогическому сопровождению киберспортсменов [4, 5].

«Киберспортсмен – это профессиональный геймер, который играет ради соревнований, а не ради развлечения и/или отдыха, и считает игры своей работой» [6]. Киберспортсмена отличает наличие стратегического мышления и способности к оперативному принятию правильных решений, мотивации «продолжать двигаться вперед», проявление высокого уровня внимания, гибкой адаптации к быстро меняющимся условиям, способность к поддержанию установки на рост [7].

Настоящий обзор литературы структурирован и представлен разделами, отражающими клинко-физиологическую характеристику

киберспорта; анализ факторов, определяющих функциональную подготовленность и психофизиологический статус киберспортсменов. Подробно представлен раздел «Психические расстройства», содержание которого позволяет оценить риски нарушений когнитивной и аффективно-эмоциональной сферы личности киберспортсменов.

Методы исследования

Проведен анализ более 60 иностранных источников, объединенных общей темой «Психофизиологический статус киберспортсменов». Ключевые слова поисковых запросов «киберспорт», «киберспортсмены», «психофизиологическое состояние», «сенсомоторные реакции», «психические расстройства». Выборка источников проводилась из базы данных PubMed.

Результаты исследования

Клинико-физиологическая характеристика киберспорта

Анализ современной литературы позволил определить характерные для киберспортсменов типы травм, в частности: деформации предплечья и растяжения как следствие длительных тренировок, перегрузки и напряжения мышц шеи, плечевого пояса и спины, а также усталость глаз и боли в запястьях [1, 8].

Еще в 1991 году D.L. Miller предложил термин «шея геймера» или «шея Nintendo», который характеризует болевой синдром в области шеи, вызванный длительными периодами сгибания позвоночника, необходимыми при фиксации взгляда на мониторе [9].

Результативность на киберспортивных соревнованиях определяется быстрыми, но точными движениями – количеством нажатий клавиш или щелчков мыши, выполняемых за минутный интервал [10]. Специфический двигательный режим является началом патогенеза т. н. повторяющихся микротравм. Более трети киберспортсменов предъявляют жалобы на боль в запястье [11], что характерно, например, для теносиновита Де Кервена.

Установлено, что длительные игровые сессии увеличивают риск тромбоза глубоких вен нижних конечностей [12]. В номенклатуре флебологии появился термин «электронный тромбоз» («e-thrombosis») [13]. В продолжение специфическими являются нарушения функций зрительного анализатора как вариант центральных неврологических расстройств у

киберспортсменов [14], ранее отраженный в термине «синдром компьютерного зрения» [15], а сейчас «цифровое напряжение глаз» («digital eye strain») – термин, используемый в офтальмологии для характеристики всех аспектов проблем со зрением, связанных с длительной работой перед цифровым экраном [16].

Особенности регуляторных механизмов организма киберспортсменов

Информативным и чувствительным методом оценки функционального состояния организма в целом считается анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) [17–19].

В группах профессиональных киберспортсменов ВСР достаточно хорошо изучена. Показано, что агрессивные экшн-игры, файтинги нарушают кардиореспираторный синхронизм [17] за счет гиперактивации симпатического отдела автономной нервной системы [20].

Закономерные физиологические изменения у киберспортсменов выражены в усилении симпатической активности со стороны автономной нервной системы, но при условии наличия или проявления высокой мотивации в условиях социально значимых соревнований [21]. Очевидно также, что предыдущий опыт стрессовых ситуаций у киберспортсменов, минимизирует вегетативную реактивность, что является доказательством эффективности тренировок и соревнований.

ВСР отражает изменения эмоционального напряжения – стрессогенного фактора соревновательной деятельности. Единичными являются исследования механизмов регуляции организма в зависимости от результативности киберспортсменов [18]. Так, у киберспортсменов-победителей турнира в конце экспериментальной сессии наблюдалось значительное увеличение RR, SDNN, rMSSD, pNN50 и HF, а также значительное снижение LF и LF/HF, тогда как у проигравших наблюдалась противоположная реакция.

ВСР имеет важное значение для динамического мониторинга работоспособности, своевременных профилактике утомления и предупреждения перетренированности [19]. Чувствительным и информативным индикатором ВСР является rMSSD в состоянии покоя, позволяющий определить общий уровень утомления [22].

Вызывают интерес проявления реактивности кардио- и гемодинамических парамет-

ров киберспортсменов. Так, отмечается, что средние значения ЧСС тренировочной нагрузки в киберспорте составляют 120–140 ударов в минуту [23], тогда как пиковая ЧСС, регистрируемая во время соревнований, достигает 160–190 ударов в минуту [20, 23]. Реактивность организма в ответ на соревновательную игровую сессию проявляется и в значимом приросте гемодинамических параметров – систолического и диастолического артериального давления [24]. Однако вариабельность кардио- и гемодинамических показателей, а также частоты дыхания зависит от типа (жанра) игры [25].

Психические расстройства

С 2018 года ВОЗ рассматривает «игровое расстройство» или игровую аддикцию как психическое отклонение; при этом различают два варианта этого расстройства: онлайн и офлайн [26]. Общей характеристикой расстройства является приоритет видеоигры перед другими интересами, включая жизненно важные, несмотря на связанные с этим негативные последствия.

Среди психологических последствий тренировок и соревнований у профессиональных киберспортсменов выделяют стресс вследствие сильного конкурентного давления [27]. К настоящему времени исследования стресса киберспортсменов занимают значительную часть работ различных научных направлений.

Стресс, возникающий вследствие гиперконкурентных взаимоотношений в киберспорте, неоправданных ожиданий и внешних мотивов [28], модифицирует поведение и предопределяет индивидуальную уязвимость к игровым расстройствам киберспортсменов. Попытку купировать переживания стресса реализуют в стратегии преодоления «побег/избегание реальных жизненных проблем» с помощью видеоигр, что выражается в снижении самооценки [29], запуске механизмов социальной тревожности и депрессии [30, 31] и эмоционального выгорания [32]. Примечательно, что значимо более высокие показатели депрессии по сравнению с другими командами киберспортсменов (Австралии или США) имели корейские игроки [33].

Среди значимых положительных предикторов психических расстройств – тревоги и депрессии – у киберспортсменов установлены эмоциональное выгорание и социофобия [34]. Эмоциональное выгорание, являясь ведущей

проблемой психофизиологического статуса киберспортсмена, повышает риск преждевременного завершения спортивной карьеры и возникновения проблем с психическим здоровьем на этапе после завершения карьеры [35].

Известно, что тревога, вызванная социофобией, детерминирует низкую чувствительность к сенсорной обработке и запускает поведенческое торможение [36]. Имеются данные, свидетельствующие о том, что киберспортсмены испытывают стресс при взаимодействии с новой средой и людьми [37].

Имеются результаты сравнения психических расстройств среди игроков в киберфутбол и традиционный футбол, что, на наш взгляд, несопоставимо. Так, распространенность симптомов тревоги и депрессии у игроков в киберфутбол была аналогична частоте, зарегистрированной у футболистов: тревога – 38 % и депрессия – 37 % против 25 и 43 %, соответственно [38].

Доказано, что стрессоры соревновательной деятельности повышают риск развития психических заболеваний у киберспортсменов. Так, исследуя переменные психического здоровья у киберспортсменов М. Smith с соавторами (2022), выявил значимые предикторы психических расстройств: личные проблемы, неопределенность, связанная с игрой, и «давление» в игре [34].

Таким образом, стрессоры тренировочно-соревновательной деятельности киберспортсменов прогнозируют развитие тревоги социальной фобии, а тревога социофобии, в свою очередь, повышает риск возникновения психических расстройств.

Неблагоприятными эффектами психической напряженности, вызванной стрессом, у киберспортсменов являются когнитивный дефицит, выраженный в увеличении частоты принятия «опасных» решений, и когнитивные искажения [39].

Однако спортивное совершенствование в киберспорте проявляется в повышении уровня экстраверсии на фоне снижения нейротизма [40], что повышает стрессоустойчивость и является результатом адаптации к условиям данного вида спорта.

Факторы, определяющие функциональную подготовленность киберспортсменов

Физическая активность и видеоигры обычно рассматриваются как два противополо-

таких видах деятельности. Отрицательная связь между этими двумя видами деятельности особенно сильна у игроков, играющих в такие игры, как LoL [41].

Среднестатистический киберспортсмен перед соревнованиями тренируется более 10 часов в день, при этом 40 % из них исключают какую-либо форму физической активности [42]. Независимо от уровня физической активности киберспортсмены тратят значительное время тренировок в положении сидя на стуле – от 5,3 (3,5–8,0) часа в сутки [43].

Ограниченная физическая активность приводит к снижению физической подготовленности и может увеличить риск избыточной массы тела и ожирения. Предполагается, что такие спортсмены будут чаще характеризоваться более низкой физической подготовленностью и нарушением весоростовых пропорций [44]. Киберспортсмены демонстрируют более высокий процент жира в организме и более низкую безжировую массу тела при относительно низкой минеральной плотности костей [45].

Имеются многочисленные данные, свидетельствующие о наличии у киберспортсменов проблем со сном [43, 46], в том числе вследствие влияния на циркадный ритм излучения экранами синего света [47]. В гигиенической оценке сна геймеров распространение получает понятие «экранная бессонница» («screen insomnia») [1]. Установлена взаимосвязь качества сна с показателями тяжелой депрессии у профессиональных киберспортсменов [33]. В частности, показатели депрессии тесно коррелировали с количеством пробуждений, пробуждением после засыпания и ежедневным временем тренировок.

Вынужденная поза сидения на фоне значительно сниженной двигательной активности в сочетании с неполноценным питанием в совокупности создают высоко вероятный риск развития метаболических нарушений [48]. С целью повышения работоспособности на время длительных игровых сессий киберспортсмены увеличивают потребление напитков с высоким содержанием глюкозы и кофеина [49]. Указанное поведение следует характеризовать как «связанное поведение», а не непосредственно вызванное киберспортом.

Психофизиологические эффекты занятий киберспортом

Если в других видах спорта физическая подготовленность является фактором, опреде-

ляющим результат, то успех в киберспорте связан преимущественно с умственной работоспособностью. В этом контексте утомление как изменение психофизиологического состояния, характеризующееся снижением способности к вниманию и производительности при выполнении когнитивных задач, является «лимитирующим фактором» в условиях соревновательной деятельности.

Когнитивная нагрузка во время проведения киберспортивных соревнований предъявляет повышенные требования к проявлению свойств внимания (концентрации, переключения), восприятию и оперативной обработке информации (короткие латентные периоды сенсомоторных реакций) и зрительно-пространственным способностям (навигация в виртуальной среде).

Безусловно, специфичность набора навыков варьируется в зависимости от жанра видеоигры. Совершенствование когнитивных навыков возможно при соответствующих психическом состоянии и психофизиологическом статусе, характеризующих прежде всего эмоциональную и волевую регуляцию и когнитивный контроль [7].

Известно, что игроки обладают превосходной когнитивной способностью быстро воспринимать, перерабатывать сложную информацию. Так, исследуя мозговую активность опытных игроков, связанную с их быстрым пониманием паттернов настольной игры, установлено, что фронтальная область реагировала только на значимые игровые позиции, тогда как височная область реагировала как на игровые, так и на случайные позиции с одинаковой задержкой (200 мс). После этих быстрых ответов височные и теменные области реагировали только на игровые позиции с задержкой 700 мс. Во время ответов наблюдалась усиленная фазовая синхронизация между этими областями [50]. Закономерно, что подобные характеристики реагирования сопровождаются соответствующими изменениями ЭЭГ-параметров и сердечного ритма [51].

Анализ причинно-следственной связи между «игровой деятельностью» и увеличением скорости умственной обработки выявил значительное сокращение латентного периода времени реакции на фоне повышения точности движений без увеличения импульсивности [52]. Подобные эффекты продемонстрированы как результаты киберспортивного

опыта в оценке хирургических навыков [53]. В частности, видеоигровой процесс продолжительностью более трех часов в неделю статистически значимо коррелировал с меньшим количеством ошибок (на 37 %) и на 27 % – быстрое завершение хирургического вмешательства [54].

Демонстрируется и обратный «перекрестный эффект» физических кардиоупражнений, выполняемых в режиме высокоинтенсивной интервальной тренировки непосредственно перед индивидуальным заданием League of Legends: повышается показатель устранения целей, точности и влияние на спортсмена [55].

Известно, что физические упражнения могут положительно влиять на когнитивное функционирование, запуская различные метаболические пути и механизмы мозга. Так, аэробные упражнения повышают в сыворотке крови уровень нейротрофического фактора мозга, медиатора нейропластичности – BDNF [56] и ИФР-1 – фактора роста эндотелия сосудов [57], а также способствуют увеличению оксигинации мозга [58]. Имеются результаты исследований, свидетельствующие о предпочтении занятий координационными упражнениями, после которых отмечаются более выраженные когнитивные эффекты по сравнению с аэробными упражнениями, тренировками с отягощениями и смешанными типами упражнений [59].

В литературе имеются данные об использовании альтернативных эргогенных ресурсов, направленных на улучшение нейрокогнитивных и нейромоторных функций, в частности, с помощью кофеина [60] и методов нейромодуляции мозга, таких как транскраниальная стимуляция током – tDCS [18].

Результаты психофизиологического тестирования киберспортсменов отражают адаптивные когнитивные эффекты тренировок. В работе А. Sousa (2020) исследована динамика когнитивных показателей до и после сеанса киберспортивных игр в двух типах киберспортивных игр (FPS и MOBA). Показано, что психомоторная скорость, измеренная с помощью теста FTT, была значительно выше после игрового сеанса; увеличился показатель умственной гибкости в тесте «числовая последовательность» на фоне прироста ошибочных действий. При сокращении времени решения теста Струпа испытуемыми было допущено значительно большее количество

ошибок, что отразилось на точности выполнения задания [25]. Это означает, что киберспортсмены в большинстве случаев демонстрировали импульсивный стиль реакции. Однако при увеличении скорости решения задачи теста «Башня Лондона» (The Tower of London test), отражающего процессы планирования и исполнительного функционирования, точность не претерпела изменений, что указывает на активацию механизма когнитивного (тормозного) контроля [25]. Однако когнитивный контроль снижается у игроков в шутеры от первого лица [61].

Очевидно, существует специфика проявления восприятия, внимания и когнитивных навыков киберспортсменов в зависимости от жанра видеоигр. Показано, что не все игры одинаково влияют на когнитивные способности. Например, экшн-видеоигры значительно расширяют внимание и пространственное мышление и нетребовательны к проявлению восприятия [62].

Заключение

Многочисленные результаты современных исследований медико-биологических и физиологических аспектов компьютерного спорта неоднозначны и противоречивы. Имеются данные о демонстрации киберспортсменами хорошего уровня ежедневной физической активности, что связано с их здоровьем и имиджем, но не связано с их соревновательными результатами. Напротив, наблюдается явное злоупотребление часами, проведенными за компьютером, что приводит к возникновению различных физических и психологических патологий [63].

Очевидно, что навыки, связанные со стратегией и коллективной тактикой, коммуникативными навыками, улучшением точности и техники, контролем давления и принятием решений, выделяются как ключевые элементы производительности, совершенствуются по мере роста тренированности и квалификации игрока. Однако для достижения успешных результатов, как указывает М.А. Pluss с соавторами (2019), необходимо сочетать и поддерживать когнитивные способности киберспортсмена, его навыки психомоторной интеграции с физической тренировкой [64]. «Включение когнитивных задач в двигательные задачи, а не отдельная тренировка умственных и физических функций, является наиболее перспективным под-

ходом к эффективному наращиванию когнитивного резерва» [65].

Результаты оценки психологического статуса квалифицированного киберспортсмена совпадают с аналогичными, характеризующими стратегию преодоления стресса у высококвалифицированных спортсменов – представителей традиционных видов спорта [66]. Это свидетельствует о схожих механизмах совладания со стрессом вне зависимости

от вида спорта, но определяемых уровнем спортивной квалификации.

Анализ литературы позволил определить перспективность будущих исследований, которые должны быть сосредоточены на оценке психологической уязвимости киберспортсменов, особенно потому, что этот вид деятельности более популярен среди молодежи, которая, как правило, находится в стадии трансформации идентичности.

Список источников / References

1. Emara A.K., Ng M.K., Cruickshank J.A. et al. Gamer's Health Guide: Optimizing Performance, Recognizing Hazards, and Promoting Wellness in Esports. *Current Sports Medicine Reports*. 2020;19(12):537–545. DOI: 10.1249/JSR.0000000000000787
2. Pereira A.M., Teques P., Verhagen E. et al. Mental health symptoms in electronic football players. *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*. 2021;7(4):e001149. DOI: 10.1136/bmjsem-2021-001149
3. Nagorsky E., Wiemeyer J. The structure of performance and training in esports. *PLoS One*. 2020;15(8):e0237584. DOI: 10.1371/journal.pone.0237584
4. Law A., Ho G., Moore M. Care of the Esports Athlete. *Current Sports Medicine Reports*. 2023;22(6):224–229. DOI: 10.1249/JSR.0000000000001077
5. Franks R.R., King D., Bodine W. et al. AOASM position statement on esports, active video gaming, and the role of the sports medicine physician. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2022;32(3):e221–e229. DOI: 10.1097/JSM.0000000000001034
6. Ma H., Wu Y., Wu X. Research on essential difference of e-sport and online game. Ed. W. Du. Informatics and management science V. London: Springer. 2013:615–621.
7. Himmelstein D., Liu Y., Shapiro J.L. An exploration of mental skills among competitive League of Legend players. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulatio*. 2017;9(2):1–21. DOI: 10.4018/IJGCMS.2017040101
8. Lindberg L., Nielsen S.B., Damgaard M. et al. Musculoskeletal pain is common in competitive gaming: a cross-sectional study among Danish esports athletes. *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*. 2020;6(1):000799. DOI: 10.1136/bmjsem-2020-000799
9. Miller D.L. Nintendo neck. *Canadian Medical Association Journal*. 1991;145(10):1202.
10. Thompson J.J., Blair M.R., Chen L., Henrey A.J. Video game telemetry as a critical tool in the study of complex skill learning. *PLoS One*. 2013;8(9):e75129. DOI: 10.1371/journal.pone.0075129
11. Zwibel H., Difranco-Donoghue J., Defeo A., Yao S. An osteopathic physician's approach to the esports athlete. *Journal of Osteopathic Medicine*. 2019;119:756–62.
12. Kohorst M.A., Warad D.M., Nageswara Rao A.A., Rodriguez V. Obesity, sedentary lifestyle, and video games: The new thrombophilia cocktail in adolescents. *Pediatric Blood and Cancer* 2018;65(7):e27041–1. DOI: 10.1002/pbc.27041
13. Rambaran K.A., Alzghari S.K. Gamer's Thrombosis: A Review of Published Reports. *Ochsner Journal*. 2020;20(2):182–186. DOI: 10.31486/toj.19.0058
14. Difranco-Donoghue J., Balentine J., Schmidt G., Zwibel H. Managing the health of the eSport athlete: an integrated health management model. *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*. 2019;5:e000467.
15. Akinbinu T.R., Mashalla Y.J. Medical practice and review impact of computer technology on health: computer vision syndrome (CVS). *Academic journal*. 2014;5(3):20–30. DOI: 10.5897/MPR.2014.0121
16. Sheppard A.L., Wolffsohn J.S. Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration. *BMJ Open Ophthalmology*. 2018;3(1):e000146. DOI: 10.1136/bmjophth-2018-000146
17. Hasan Y., Bègue L., Bushman B.J. Violent video games stress people out and make them more aggressive. *Aggressive Behavior*. 2013;39(1):64–70. DOI: 10.1002/ab.21454

18. Machado S., de Oliveira Sant'Ana L., Cid L. et al. Impact of victory and defeat on the perceived stress and autonomic regulation of professional eSports athletes. *Frontiers in Physiology*. 2022;13:987149. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.987149
19. Meeusen R., Duclos M., Foster C. et al. Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2013;45(1):186–205. DOI: 10.1249/MSS.0b013e318279a10a
20. Valladão S.P., Middleton J., Andre T.L. Esport: fortnite acutely increases heart rate of young men. *International Journal of Exercise Science*. 2020;13(6):1217–1227
21. Behnke M., Kosakowski M., Kaczmarek L.D. Social challenge and threat predict performance and cardiovascular responses during competitive video gaming. *Psychology of Sport and Exercise*. 2020;46:101584. DOI: 10.1016/j.psychsport.2019.101584
22. Buchheit M. Monitoring training status with HR measures: do all roads lead to Rome? *Frontiers in Physiology*. 2014;5:73. DOI: 10.3389/fphys.2014.00073
23. Andre T.L., Walsh S.M., Valladão S., Cox D. Physiological and perceptual response to a live collegiate esports tournament. *International Journal of Exercise Science*. 2020;13(6):1418–1429.
24. Porter A.M., Goolkasian P. Video games and stress: how stress appraisals and game content affect cardiovascular and emotion outcomes. *Frontiers in Physiology*. 2019;10:967. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.00967
25. Sousa A., Ahmad S.L., Hassan T. et al. Physiological and cognitive functions following a discrete session of competitive esports gaming. *Frontiers in Psychology*. 2020;11:1030. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.01030
26. Chung T., Sum S., Chan M., et al. Will esports result in a higher prevalence of problematic gaming? A review of the global situation. *Journal of Behavioral Addictions*. 2019;8(3):384–394. DOI: 10.1556/2006.8.2019
27. Cottrell C., McMillen N., Harris B.S. Sport psychology in a virtual world: Considerations for practitioners working in eSports. *Journal of Sport Psychology in Action*. 2019;10(2):73–81. DOI: 10.1080/21520704.2018.1518280
28. Bányai F., Zsila Á., Griffiths M.D., Demetrovics Z., Király O. Career as a professional gamer: gaming motives as predictors of career plans to become a professional esports player. *Frontiers in Psychology*. 2020;11:1866. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.01866
29. Kardefelt-Winther D. The moderating role of psychosocial well-being on the relationship between escapism and excessive online gaming. *Computers in Human Behavior*. 2014;38:68–74. DOI: 10.1016/j.chb.2014.05.020
30. Mehroof M., Griffiths M.D. Online gaming addiction: the role of sensation seeking, self-control, neuroticism, aggression, state anxiety, and trait anxiety. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*. 2010;13(3):313–316. DOI: 10.1089/cyber.2009.0229
31. Király O., Griffiths M.D., King D.L. et al. Policy responses to problematic video game use: A systematic review of current measures and future possibilities. *Journal of Behavioral Addictions*. 2018;7(3):503–517. DOI: 10.1556/2006.6.2017.050
32. Pérez-Rubio C., González J., de los Fayos E.G. Personalidad y burnout en jugadores profesionales de e-sports. *Cuadernos de Psicología del Deporte*. 2017;17(1):41–50.
33. Lee S., Bonnar D., Roane B. et al. sleep characteristics and mood of professional esports athletes: a multi-national study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(2):664. DOI: 10.3390/ijerph18020664
34. Smith M., Sharpe B., Arumham A., Birch P. Examining the predictors of mental ill health in esports competitors. *Healthcare (Basel)*. 2022;10(4):626. DOI: 10.3390/healthcare10040626
35. Hollist K.E. Time to be grown-ups about video gaming: The rising eSports industry and the need for regulation. *Arizona Law Review*. 2015;57:823.
36. Neal J.A., Edelman R.J., Glachan M. Behavioural inhibition and symptoms of anxiety and depression: is there a specific relationship with social phobia? *British Journal of Clinical Psychology*. 2002;41(Pt4):361–374. DOI: 10.1348/014466502760387489
37. Smith M.J., Birch P.D.J., Bright D. Identifying stressors and coping strategies of elite esports competitors. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations*. 2019;11:22–39. DOI: 10.4018/IJGCMS.2019040102

38. Pereira A.M., Teques P., Verhagen E. et al. Mental health symptoms in electronic football players. *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*. 2021;7(4):e001149. DOI: 10.1136/bmjsem-2021-001149
39. Billieux J., Potenza M.N., Maurage P. et al. Cognitive factors associated with gaming disorder, cognition and addiction. Amsterdam: Elsevier. 2020:221–230.
40. Behnke M., Stefanczyk M.M., Żurek G., Sorokowski P. Esports players are less extroverted and conscientious than athletes. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*. 2023;26(1):50–56. DOI: 10.1089/cyber.2022.0067
41. Ballard M., Gray M., Reilly J., Noggle M. Correlates of video game screen time among males: body mass, physical activity, and other media use. *Eating Behaviors*. 2009;10(3):161–167. DOI: 10.1016/j.eatbeh.2009.05.001
42. DiFrancisco-Donoghue J., Balentine J., Schmidt G., Zwibel H. Managing the health of the eSport athlete: an integrated health management model. *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*. 2019;5:e000467.
43. Gomes M.A., Narciso F.V., de Mello M.T., Esteves A.M. Identifying electronic-sport athletes' sleep-wake cycle characteristics. *Chronobiology International*. 2021;38(7):1002–1009. DOI: 10.1080/07420528.2021.1903480
44. Fornal-Urban A., Keska A., Dobosz J., Nowacka-Dobosz S. Physical fitness in relation to age and body build of young chess players. *Pediatric endocrinology diabetes and metabolism*. 2009;15(3):177–182.
45. DiFrancisco-Donoghue J., Werner W.G., Douris P.C., Zwibel H. Esports players, got muscle? Competitive video game players' physical activity, body fat, bone mineral content, and muscle mass in comparison to matched controls. *Journal of sport and health science*. 2022;11(6):725–730. DOI: 10.1016/j.jshs.2020.07.006
46. Yang Y., Shin J.C., Li D., An R. Sedentary Behavior and Sleep Problems: a Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Behavioral Medicine*. 2017;24(4):481–492. DOI: 10.1007/s12529-016-9609-0
47. Hatori M., Gronfier C., Van Gelder R.N. et al. Global rise of potential health hazards caused by blue light-induced circadian disruption in modern aging societies. *NPJ Aging and Mechanisms of Disease*. 2017;3:9. DOI: 10.1038/s41514-017-0010-2
48. Chang H.C.L., Burbridge H., Wong C. Extensive deep vein thrombosis following prolonged gaming ('gamer's thrombosis'): a case report. *Journal of Medical Case Reports*. 2013;7:1–2.
49. Bradbury K.M., Turel O., Morrison K.M. Electronic device use and beverage related sugar and caffeine intake in US adolescents. *PLoS One*. 2019;14(10):e0223912. DOI: 10.1371/journal.pone.0223912
50. Nakatani H., Yamaguchi Y. Quick concurrent responses to global and local cognitive information underlie intuitive understanding in board-game experts. *Scientific Reports*. 2014;4:5894. DOI: 10.1038/srep05894
51. Fuentes-García J.P., Pereira T., Castro M.A. et al. Heart and brain responses to real versus simulated chess games in trained chess players: a quantitative EEG and HRV study. *International journal of environmental research and public health*. 2019;16(24):5021. DOI: 10.3390/ijerph16245021
52. Dye M.W., Green C.S., Bavelier D. Increasing Speed of Processing With Action Video Games. *Current Directions in Psychological Science*. 2009;18(6):321–326. DOI: 10.1111/j.1467-8721.2009.01660.x
53. de Araujo T.B., Silveira F.R., Souza D.L.S. et al. Impact of video game genre on surgical skills development: a feasibility study. *Journal of Surgical Research*. 2016;201(1):235–243. DOI: 10.1016/j.jss.2015.07.035
54. Rosser J.C. Jr., Lynch P.J., Cuddihy L. et al. The impact of video games on training surgeons in the 21st century. *Archives of Surgery*. 2007;142(2):181–186. DOI: 10.1001/archsurg.142.2.181
55. de Las Heras B., Li O., Rodrigues L., Nepveu J.F., Roig M. Exercise improves video game performance: a win-win situation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2020;52(7):1595–1602. DOI: 10.1249/MSS.0000000000002277
56. Huang T., Larsen K.T., Ried-Larsen M. et al. The effects of physical activity and exercise on brain-derived neurotrophic factor in healthy humans: A review. *Scandinavian journal of medicine and science in sports*. 2014;24(1):1–10. DOI: 10.1111/sms.12069

57. Voss M.W., Vivar C., Kramer A.F., van Praag H. Bridging animal and human models of exercise-induced brain plasticity. *Trends in cognitive sciences*. 2013;17(10):525–544. DOI: 10.1016/j.tics.2013.08.001
58. Maass A., Düzel S., Brigadski T. et al. Relationships of peripheral IGF-1, VEGF and BDNF levels to exercise-related changes in memory, hippocampal perfusion and volumes in older adults. *Neuroimage*. 2016;131:142–154. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2015.10.084
59. Toth A.J., Ramsbottom N., Kowal M., Campbell M.J. Converging evidence supporting the cognitive link between exercise and esports performance: a dual systematic review. *Brain Sciences*. 2020;10(11):859. DOI: 10.3390/brainsci10110859
60. Sainz I., Collado-Mateo D., Coso J.D. Effect of acute caffeine intake on hit accuracy and reaction time in professional e-sports players. *Physiology and Behavior*. 2020;224:113031. DOI: 10.1016/j.physbeh.2020.113031
61. Deleuze J., Christiaens M., Nuyens F., Billieux J. Shoot at first sight! First person shooter players display reduced reaction time and compromised inhibitory control in comparison to other video game players. *Computers in Human Behavior*. 2017;72:570–576. DOI: 10.1016/j.chb.2017.02.027
62. Bediou B., Adams D.M., Mayer R.E. et al. Meta-analysis of action video game impact on perceptual, attentional, and cognitive skills. *Psychological Bulletin*. 2018;144(1):77–110. DOI: 10.1037/bul0000130
63. Sanz-Matesanz M., Gea-García G.M., Martínez-Aranda L.M. Physical and psychological factors related to player's health and performance in esports: A scoping review. *Computers in Human Behavior*. 2023;143:107698. DOI: 10.1016/j.chb.2023.107698.
64. Pluss M.A., Bennett K.J.M., Novak A.R. et al. Esports: The Chess of the 21st Century. *Frontiers in Psychology*. 2019;10:156. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.00156
65. Herold F., Hamacher D., Schega L., Müller N.G. Thinking while moving or moving while thinking – concepts of motor-cognitive training for cognitive performance enhancement. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2018;10:228. DOI: 10.3389/fnagi.2018.00228
66. Poulus D., Coulter T.J., Trotter M.G., Polman R. Stress and Coping in Esports and the Influence of Mental Toughness. *Frontiers in Psychology*. 2020;11:628. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.00628

Поступила 05.10.2023; одобрена после рецензирования 14.11.2023; принята к публикации 21.11.2023.

Информация об авторах

Байгужина Ольга Вадимовна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, научно-исследовательский центр спортивной науки, Институт спорта, туризма и сервиса, Южно-Уральский государственный университет (Россия, 454080, Челябинск, проспект Ленина, 76), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4292-321X>, e-mail: baiguzhinaov@susu.ru

Никольская Олеся Борисовна, старший преподаватель кафедры физического воспитания, Высшая школа физической культуры и спорта, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет (454080, Челябинск, пр. Ленина, 69). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4681-7695>; e-mail: nikolskayaob@cspu.ru

Комиссарова Ольга Александровна, старший преподаватель кафедры физического воспитания, Высшая школа физической культуры и спорта, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет (454080, Челябинск, пр. Ленина, 69). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4236-5940>; e-mail: komissarovaoa@cspu.ru

Перепелюкова Елена Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физического воспитания, Высшая школа физической культуры и спорта, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет (454080, Челябинск, пр. Ленина, 69). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5754-8670>; e-mail: perepeluk@cspu.ru

Фомина Лариса Борисовна, старший преподаватель кафедры физического воспитания, Высшая школа физической культуры и спорта, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет (454080, Челябинск, пр. Ленина, 69), e-mail: fominalb@cspu.ru

Заявленный вклад авторов

Байгужина О.В. – концепция обзора, редакция окончательного варианта текста.

Комиссарова О.А., Фомина Л.Б. – сбор литературных источников.

Перепелюкова Е.В., Никольская О.Б. – анализ литературных источников.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Submitted 05.10.2023; approved after reviewing 14.11.2023; accepted for publication 21.11.2023.

Olga V. Baiguzhina, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Research Center for Sports Science, Institute of Sport, Tourism and Service, South Ural State University (76 Lenin Ave., Chelyabinsk, 454080, Russia), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4292-321X>, e-mail: baiguzhinaov@susu.ru .

Olesya B. Nikolskaya, Senior Lecturer, Department of Physical Education, Higher School of Physical Education and Sports, South Ural State University of Humanities and Education (69 Lenin Ave., Chelyabinsk, 454080, Russia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4681-7695>; e-mail: nikolskayaob@cspu.ru,

Olga A. Komissarova, Senior Lecturer, Department of Physical Education, Higher School of Physical Education and Sports, South Ural State University of Humanities and Education (69 Lenin Ave., Chelyabinsk, 454080, Russia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4236-5940>; e-mail: komissarovaoa@cspu.ru

Elena V. Perepelyukova, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physical Education, Higher School of Physical Education and Sports, South Ural State University of Humanities and Education (69 Lenin Ave., Chelyabinsk, 454080, Russia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5754-8670>; e-mail: perepeluk@cspu.ru

Larisa B. Fomina, Senior Lecturer, Department of Physical Education, Higher School of Physical Education and Sports, South Ural State University of Humanities and Education (69 Lenin Ave., Chelyabinsk, 454080, Russia), e-mail: fominalb@cspu.ru

Contribution of the authors

Olga V. Baiguzhina – concept and design of the study, revision of the final version of the text.

O.A. Komissarova, L.B. Fomina – collection of literary sources.

O.B. Nikolskaya, E.V. Perepelyukova – analysis of literary sources.

All authors have read and approved the final manuscript.