



Шелепин К.Ю.¹ ✉, Скуратова К.А.², Чаусов А.С.¹, Зубко В.М.¹

¹ Институт когнитивных наук и нейротехнологий Национального медицинского исследовательского центра психиатрии и наркологии имени В.П. Сербского, Москва, Россия

² ООО «Нейроиконика Ассистив», Санкт-Петербург, Россия

Особенности движений глаз у лиц с посттравматическим стрессовым расстройством: нейрокогнитивный и психологический анализ (обзор)

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: обзор теоретических основ, психологических и нейробиологических механизмов нарушений движений глаз при посттравматическом стрессовом расстройстве – Шелепин К.Ю.; обзор паттернов движений глаз при ПТСР и факторов, влияющих на их вариативность при ПТСР – Скуратова К.А.; редактирование и оформление текста статьи – Чаусов А.С.; поиск научных публикаций в базах данных – Зубко В.М.

Финансирование: статья подготовлена в ходе выполнения научной темы двух государственных заданий: 1) аппаратно-программный комплекс для диагностики эмоциональных и когнитивных нарушений при расстройствах, связанных со стрессом, с использованием синхронной регистрации показателей видеоокулографии и других психофизиологических параметров. Регистрационный номер: 125013101179-7; 2) аппаратно-программный комплекс ассистивной коммуникации для диагностики аффективных и когнитивных нарушений у пациентов, утративших навыки экспрессивной речи и произвольных движений. Регистрационный номер: 125013001136-1.

Подана: 23.10.2025

Принята: 17.11.2025

Контакты: eyetracking.research@yandex.ru

Резюме

Введение. Посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР) является широко распространенной психической патологией, влияющей на многие сферы жизни пациента. Тесная взаимосвязь зрительного анализатора с субкортикальными структурами обуславливает наличие особенностей зрительного внимания в патогенезе ПТСР.

Цель. Систематизация научных данных об особенностях глазодвигательных реакций при ПТСР. Для достижения поставленной цели были определены задачи анализа особенностей саккад и фиксаций лиц, страдающих ПТСР, и взаимосвязи особенностей движений глаз с психологическими феноменами в структуре ПТСР.

Теоретическое обоснование. В настоящей работе представлен обзор современных данных о доминирующих в психологической науке теоретических моделях ПТСР и возможностях их интеграции, механизмах возникновения особенностей зрительного внимания при ПТСР, закономерностях в глазодвигательных реакциях лиц, страдающих ПТСР, ограничениях и перспективах исследований движений глаз у лиц с ПТСР.

Результаты. Особенности глазодвигательных реакций у лиц, страдающих ПТСР, связаны с дисбалансом между автоматической и произвольной переработкой угрожающих стимулов, что вызвано влиянием гиперактивации миндалевидного тела и сниженной активности дорсолатеральной префронтальной коры на системы зрительного внимания. Существуют различия в паттернах движения глаз на разных этапах патогенеза ПТСР. Перспективы дальнейших исследований движений глаз у лиц с

ПТСР заключаются в стандартизации методологии, учете дополнительных переменных и интеграции с другими методами регистрации биомаркеров.

Заключение. Анализ движений глаз является перспективным направлением в современной диагностике ПТСР, позволяющим устанавливать специфические для этой нозологии диагностические критерии, а также дифференцировать структуру симптомокомплекса ПТСР.

Ключевые слова: айтрекинг, видеоокулография, внимание, стрессовые расстройства, посттравматическое стрессовое расстройство

Shelepin K.¹ ✉, Skuratova K.², Chaurov A.¹, Zubko V.¹

¹ Institute of Cognitive Sciences and Neurotechnology of the Serbsky National Medical Research Centre for Psychiatry and Narcology, Moscow, Russia

² Neuroiconica Assistive Co. Ltd, Saint Petersburg, Russia

Eye Movement Specificity in Post-Traumatic Stress Disorder: Neurocognitive and Psychological Analysis (Review)

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: review of theoretical basis, psychological and neurobiological mechanisms of eye movement impairment in post-traumatic stress disorder – Shelepin K.; review of eye movement patterns in PTSD and their variability in PTSD – Skuratova K.; article editing and formatting – Chaurov A.; scientific articles search in databases – Zubko V.

Funding: the article was prepared in the course of fulfilling the scientific topic of two state assignments: 1) a hardware and software complex for the diagnosis of emotional and cognitive impairments in stress-related disorders using synchronous recording of videooculography indicators and other psychophysiological parameters. Registration number: 125013101179-7; 2) a hardware and software complex of assistive communication for the diagnosis of affective and cognitive impairments in patients who have lost expressive speech and voluntary movement skills. Registration number: 125013001136-1.

Submitted: 23.10.2025

Accepted: 17.11.2025

Contacts: eyetracking.research@yandex.ru

Abstract

Introduction. Post-traumatic stress disorder (PTSD) is a widespread mental illness, which affects many patient's life spheres. Close connection between visual analyzer and subcortical structures causes specificity of visual attention in PTSD pathogenesis.

Purpose. Systematization scientific data about oculomotor reactions specificity in PTSD. To achieve this goal, we determined the tasks of analyzing the features of saccades and fixation in PTSD and the relationship between features of eye movement and psychological phenomena in the structure of PTSD.

Theoretical basis. This paper provides an overview of current data on dominant theoretical models of PTSD in psychological science and the possibilities of their integration, the mechanisms of visual attention specificity, patterns in oculomotor reactions in PTSD, the limitations and prospects of eye movement research in PTSD.

Results. Oculomotor reactions specificity in PTSD are associated by imbalance between automatic and voluntary processing of threatening stimuli, which is caused by the influence of hyperactivation of the amygdala and decreased activity of the dorsolateral

prefrontal cortex in visual attention system. There is difference of eye movement patterns in PTSD between different pathogenesis stages. The prospects for further studies of eye movements in PTSD are to standardize the methodology, determine the impact of additional variables and integrate with other biomarker registration methods.

Conclusion. Analysis of eye movements is prospective direction in modern PTSD diagnostic, which makes it possible to identify diagnostic criteria specific to this nosology, as well as to differentiate the structure of the PTSD symptom complex.

Keywords: eye tracking, video oculography, attention, stress disorders, post-traumatic stress disorder

■ ВВЕДЕНИЕ

Посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР) остается одной из наиболее распространенных и инвалидирующих психических патологий, затрагивающей около 7–8% населения в течение жизни [1]. Распространенность ПТСР достигает 20–30% среди комбатантов и 50% среди жертв сексуального насилия [2]. Его последствия влияют на социальную и профессиональную адаптацию человека. Эти данные подчеркивают необходимость углубленного изучения нейрокогнитивных механизмов расстройства для разработки эффективных диагностических инструментов и терапевтических стратегий.

Особый интерес вызывает роль зрительного внимания в патогенезе ПТСР. Зрительная система, будучи ключевым каналом восприятия угрозы, тесно связана с лимбическими структурами, такими как миндалевидное тело и гиппокамп, регулирующими эмоциональные реакции и консолидацию травматических воспоминаний [3].

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Систематизировать современные данные о движениях глаз как объективных индикаторах когнитивных и эмоциональных нарушений при ПТСР. В фокусе анализа находятся следующие аспекты:

- специфика саккад и фиксаций – выявление устойчивых паттернов движений глаз, специфичных для ПТСР;
- связь с психологическими механизмами – изучение соотношения аномалий движений глаз и гиперактивности, избегания и дисфункции когнитивного контроля.

■ НАУЧНАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

Научная значимость работы заключается в интеграции разрозненных данных о движениях глаз при ПТСР в единую теоретическую модель, объясняющую взаимодействие между вниманием, эмоциями и нейробиологией. Практическая значимость связана с анализом движений глаз как потенциальных биомаркеров для будущей разработки авторского диагностического инструментария.

Данный обзор не только систематизирует текущие знания, но и задает вектор для будущих исследований, направленных на трансляцию лабораторных находок в клиническую практику.

■ ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Теоретические модели ПТСР

На данный момент существуют четыре основные психологические концепции, объясняющие психологические механизмы ПТСР: модель «двойной репрезентации» (Dual Representation Theory, DRT) [4], когнитивная модель (Cognitive Model of PTSD) [5], теория эмоциональной обработки (Emotional Processing Theory, EPT) [6] и теория разрушения базовых представлений (Shattered Assumptions Theory) [7].

Модель «двойной репрезентации» разработана с целью объяснения специфики обработки травматической информации при ПТСР [4]. Согласно этой теории, травматический опыт кодируется посредством двух связанных систем памяти: вербально-доступной памяти, отвечающей за осознанное воспоминание и интеграцию событий в когнитивную систему, и ситуационно-доступной памяти, в которой сохраняются сенсорно-эмоциональные компоненты травмы, активирующие интрузивные образы и флешбэки. Brewin и Holmes подчеркивают, что диссоциация между этими системами приводит к тому, что пациенты могут одновременно обладать подробными воспоминаниями о травматическом событии и неспособностью интегрировать их в общую картину личного опыта, что способствует возникновению и поддержанию симптоматики ПТСР [8]. Исследование Brewin et al. демонстрирует корреляцию данной системы кодировки травматического опыта с аномальной активностью лимбических структур и служит основой для разработки новых терапевтических подходов [9]. Таким образом, данная модель предоставляет ценную теоретическую рамку для понимания патогенеза ПТСР и обоснования интервенций, способных смягчить дисфункциональные когнитивные и эмоциональные реакции на травматический опыт.

Согласно когнитивной модели, одним из симптомов, способствующих поддержанию и усилению симптоматики ПТСР, является систематическое смещение внимания в сторону травматически значимых стимулов, что затрудняет переработку нейтральной или позитивной информации. Повышенное внимание к стимулам, связанным с травмой, приводит к усилению чувства отсутствия безопасности и дискомфорта [5]. Эмпирические данные подтверждают, что данное смещение внимания играет важную роль в поддержании симптомов ПТСР [10, 11]. Подобные механизмы внимания характерны не только для ПТСР, но и для ряда тревожных расстройств, что указывает на их междисциплинарное значение [12]. Корректировка смещения внимания при помощи методов когнитивно-бихевиоральной терапии значительно снижает интенсивность симптомов ПТСР [5, 10].

Теория эмоциональной обработки рассматривает механизмы, посредством которых травматическая информация кодируется и интегрируется в память пациента, поскольку нарушение этого процесса приводит к стойкому воспроизведению страха и тревожных реакций [6]. Согласно этой теории, травматическое событие активирует неструктурированные «страшные» схемы, которые сохраняются в памяти и имеют низкий порог активации, что способствует возникновению флешбэков и избеганию связанных стимулов [6]. В терапии, основанной на данной теории, используется экспозиционный подход, при котором пациент последовательно сталкивается с травматическими воспоминаниями в контролируемой обстановке для переработки и модификации дисфункциональных эмоциональных реакций [13]. Эффективность этого подхода подтверждается эмпирическими исследованиями, демонстрирующими значительное снижение симптомов ПТСР после проведения терапии [14].

Теория разрушения базовых представлений утверждает, что у каждого человека формируются базовые убеждения о мире как о безопасном, справедливом и предсказуемом, а также о собственной ценности, которые радикально нарушаются в результате травматического опыта. Травма, по этой теории, приводит к краху этих основополагающих представлений, что вызывает глубокий кризис идентичности, чувство утраты контроля и дезориентацию, поскольку прежние убеждения уже не соответствуют действительности. Последствия такого разрушения могут включать устойчивые негативные когнитивные схемы и повышенную восприимчивость к новым стрессовым событиям, что в совокупности способствует развитию психопатологических состояний, таких как посттравматическое стрессовое расстройство [7]. Исследования терапевтических возможностей, согласно этой концепции, демонстрируют снижение симптомов ПТСР в ответ на терапию, нацеленную на переосмысление жизненного опыта в связи с травмой и интеграцию травматического опыта в систему убеждений [15, 16].

Нейробиологическая модель (Neurobiological Model of PTSD) утверждает, что ПТСР сопровождается дисфункцией гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, лимбической системы и дорсолатеральной префронтальной коры (DLPFC), участвующих в обработке эмоциональных и стрессовых стимулов [17]. Нейровизуализационные исследования выявляют структурные и функциональные изменения в гиппокампе, миндалевидном теле и префронтальной коре у лиц с ПТСР [18]. Нарушение механизмов обратной связи в системе регуляции кортикостероидов формирует хроническое состояние дисбаланса гормонов стресса, что поддерживает патологическую активацию стрессовых реакций [17]. Гиперактивация миндалевидного тела усиливает реактивность на угрозу и препятствует адекватной десенсибилизации к травматическим стимулам, что приводит к смещению внимания к стимулам, связанным с травмой. В это же время активация DLPFC отрицательно взаимосвязана с активацией миндалевидного тела, что приводит к недостаточности произвольного контроля над направлением взгляда [19, 36].

Все вышеописанные модели подчеркивают, что развитие и поддержание ПТСР связаны с нарушениями обработки и интеграции травматической информации на когнитивном, эмоциональном и нейробиологическом уровнях. Независимо от теоретического подхода, ключевыми механизмами ПТСР являются гиперчувствительность к угрозе и дезадаптивные способы обработки воспоминаний.

Паттерны движений глаз при ПТСР

Исследования движений глаз при ПТСР выявили ряд устойчивых паттернов, отражающих дисбаланс между автоматической ориентацией на угрозу и дефицитами когнитивного контроля. Далее представлен анализ ключевых особенностей движений глаз при выполнении когнитивных и эмоционально окрашенных задач.

Одной из наиболее воспроизводимых характеристик ПТСР является склонность к длительным фиксациям на стимулах, ассоциированных с травмой. Так, в исследовании Armstrong et al. ветераны с ПТСР демонстрировали увеличенное время фиксаций на изображениях боевых действий по сравнению с контрольной группой. Этот эффект коррелирует с субъективными оценками дистресса и активностью миндалевидного тела по данным фМРТ, подтверждая связь между гиперфиксацией и гиперактивацией нейронных сетей обработки угрозы [20].

В исследовании Wald et al. наблюдалось увеличенное время фиксации испытуемых с ПТСР на эмоционально амбивалентных стимулах (например, тенях) по сравнению с контрольной группой, что интерпретируется как попытка «разрешить неопределенность» через визуальный анализ [21].

Гиперфиксация на угрожающих стимулах может носить избирательный характер. В исследовании Nijdam et al. (2019) пациенты с ПТСР, пережившие сексуальное насилие, фиксировались на изображениях, связанных с сексуальными угрозами, но не проявляли аналогичной реакции на стимулы, ассоциированные с физическим насилием. Это указывает на роль специфичности травмы в формировании паттернов внимания [22].

Парадоксально, но, наряду с гиперфиксацией, пациенты с ПТСР часто демонстрируют избегание эмоционально негативных стимулов. Например, Lazarov et al. выявили, что участники с ПТСР сокращают время фиксации на лицах, выражающих страх, по сравнению с нейтральными выражениями [23], а согласно исследованию Kimble et al., пациенты с ПТСР избегали абстрактных символов, связанных с травмой [24].

У пациентов с ПТСР наблюдается снижение произвольного саккадического контроля. Методом выявления таких нарушений являются эксперименты с задачами на антисаккады; так, Felmingham et al. обнаружили, что пациенты совершали на 30% больше ошибок, чем контрольная группа, а латентность корректирующих саккад была увеличена на 50 мс. Эти дефициты коррелируют с активностью DLPFC [25]. Нарушения саккадического контроля взаимосвязаны с выраженностью симптомов ПТСР: в исследовании Wald et al. ошибки в антисаккадах сильнее коррелируют с симптомами вторжения (навязчивые воспоминания), чем с гипервозбуждением [21] и специфичны для ПТСР с коморбидной депрессией; в метаанализе Nijdam et al. пациенты с коморбидностью демонстрировали более выраженные дефициты, чем пациенты без сопутствующих расстройств [22].

Задачи на визуальный поиск, требующие обнаружения целевого стимула среди дистракторов, выявляют избирательность внимания при ПТСР. В исследовании Duval et al. пациенты быстрее обнаруживали угрожающие стимулы (например, изображения оружия) в нейтральных массивах, но медленнее – позитивные цели (например, улыбающиеся лица) [26]. Этот феномен сопровождался сниженной активацией вентральной части полосатого тела при предъявлении позитивных стимулов, что указывает на дисфункцию системы вознаграждения.

Другим отличительным паттерном ПТСР является скорость саккад. Исследование Nijdam et al. показало, что у пациентов с ПТСР саккады в направлении угрожающих стимулов происходят на 20–30 мс быстрее, чем у контрольной группы, что может отражать автоматизированную ориентацию на потенциальную опасность [22]. Кроме того, скорость саккад коррелирует с тяжестью симптомов. В лонгитюдном исследовании Wald et al. пациенты с более быстрыми саккадами к угрожающим стимулам демонстрировали усиление симптомов гипервозбуждения через 6 месяцев наблюдения [21]. Это позволяет предположить, что скорость движений глаз может служить прогностическим маркером хронизации ПТСР.

Плавные следящие движения, требующие координации между зрительной системой и моторным контролем, также нарушены при ПТСР. В исследовании Steuwe et al. пациенты демонстрировали сниженную точность трекинга движущихся объектов, что коррелирует с активностью мозжечка [19]. Нарушения плавного отслеживания

могут усугубляться при наличии эмоциональных дистракторов. В эксперименте Lazarov et al. пациенты с ПТСР чаще теряли фокус на движущейся цели, если на периферии появлялись угрожающие стимулы [23]. Это отражает трудности в поддержании внимания в условиях конкуренции ресурсов.

Гендерные различия при ПТСР остаются малоизученной областью, однако последние исследования указывают на их значимость для паттернов движения глаз. В работе Wald et al. женщины с ПТСР демонстрировали более выраженную гиперфиксацию на угрожающих стимулах по сравнению с мужчинами [21]. Например, при предъявлении изображений, связанных с межличностным насилием, женщины фиксировались на них на 15% дольше, что коррелирует с повышенной активацией миндалевидного тела и островковой доли. Авторы предполагают связь этого феномена с большей эмоциональной реактивностью и склонностью к руминации у женщин. Эти различия могут объясняться биологическими факторами. Исследование Smith et al. указывает на роль эстрогена в модуляции активности миндалевидного тела. В фазу лютеинового цикла, когда уровень эстрогена снижен, женщины с ПТСР демонстрировали усиленное избегание эмоциональных стимулов, тогда как в фолликулярной фазе наблюдалась гиперфиксация [27].

Психологические и нейробиологические механизмы нарушений движений глаз при ПТСР

Паттерны движений глаз при ПТСР отражают сложное взаимодействие между психологическими процессами обработки угрозы, эмоциональной регуляцией и нейробиологическими дисфункциями. Эти механизмы можно объединить в интегративную модель, связывающую поведенческие феномены (гиперфиксацию, избегание, дефициты контроля) с активностью специфических нейронных сетей.

Одним из таких феноменов является гипервигильность – состояние повышенной сенсорной чувствительности и устойчивой настороженности, характеризующееся чрезмерным сканированием окружающей среды в поисках потенциальных угроз даже при отсутствии объективной опасности. Гипербдительность тесно связана со смещением внимания, при котором лица с ПТСР непропорционально распределяют когнитивные ресурсы для обнаружения и обработки угрожающих стимулов [28].

Теоретические модели предполагают, что гипербдительность при ПТСР формирует «петлю прямой связи», в которой усиление тревоги увеличивает визуальный поиск угроз, что, в свою очередь, усугубляет тревогу и вегетативное возбуждение [28]. Пережившие травму лица с высокой гипербдительностью демонстрируют больше фиксаций на неоднозначных сценах (например, многолюдных улицах или пустых парковках), интерпретируя их как потенциально опасные, несмотря на нейтральную валентность [29].

Избегание травматических стимулов можно рассматривать как компенсаторный механизм, направленный на снижение эмоциональной перегрузки [30]. Нейробиологически избегание связано с активностью островковой доли. Ее гиперактивация при предъявлении травматических стимулов коррелирует с сокращением времени фиксаций [23]. Однако хроническое избегание усугубляет симптомы, препятствуя эмоциональной обработке травмы. Это подтверждается данными фМРТ: у пациентов, избегающих фиксаций, наблюдается сниженная активность гиппокампа, что нарушает контекстуализацию воспоминаний [27].

Дефициты в обработке позитивных стимулов – менее изученный, но критический аспект ПТСР. Пациенты демонстрируют сниженный интерес к позитивным стимулам [26]. Это указывает на то, что ангедония при ПТСР связана не только с эмоциональным оцепенением, но и с нарушением мотивационных процессов. Нейробиологически дисфункция системы вознаграждения объясняется нарушением дофаминергической передачи. Вентральный стриатум получает проекции из вентральной области покрышки, которая при ПТСР демонстрирует сниженную активность [19]. Это приводит к тому, что позитивные стимулы не активируют подкрепляющие механизмы, усиливая фокус на угрозах. Данный феномен можно связать с теорией эмоционального оцепенения [31], в которой избегание позитивных переживаний становится способом предотвратить потенциальную боль [21].

Объединяя данные, можно предложить интегративную модель, в которой движения глаз при ПТСР отражают дисбаланс трех взаимосвязанных нейронных систем:

- сеть обнаружения угрозы: гиперактивация миндалевидного тела и верхнего двухолмия усиливает автоматическую ориентацию на триггеры;
- сеть когнитивного контроля: сниженная активность DLPFC и гиппокампа нарушает подавление нерелевантных стимулов и контекстуализацию воспоминаний;
- сеть вознаграждения: дисфункция вентральной части полосатого тела и вентральной области покрышки снижает мотивацию к позитивным стимулам, усиливая фокус на угрозах.

Перспективы исследований движений глаз при ПТСР

Изучение движений глаз при ПТСР открывает новые горизонты для понимания нейрокогнитивных механизмов этого состояния. Современные технологии и методологические инновации позволяют не только углубиться в патогенез, но и разработать более эффективные подходы к диагностике и терапии. Ниже рассмотрены ключевые направления, определяющие будущее этой области исследований.

Одним из таких направлений является интеграция мультимодальных методов. Совместное использование айтрекинга с нейровизуализационными (фМРТ, ПЭТ, фБИС) и нейрофизиологическими (ЭЭГ, МЭГ, ТМС) методами исследования позволяет получить многомерную картину взаимодействия зрительного внимания и нейронных сетей. Так, экспериментально получено множество данных о нейробиологии ПТСР [19, 20, 22, 27, 32, 33].

Особый интерес представляет применение машинного обучения для анализа больших массивов данных. Алгоритмы, обученные на паттернах движений глаз и сопутствующих нейровизуализационных маркерах, могут выявлять скрытые закономерности. Например, в исследовании Smith et al. модель на основе случайного леса предсказывала тяжесть симптомов ПТСР с точностью 85%, используя параметры фиксации и активность вентрального стриатума [27].

Ключевой задачей является идентификация ранних маркеров хронификации. Предварительные данные указывают на роль скорости саккад: у пациентов с укороченной латентностью саккад к угрозам в острой фазе риск хронизации через 6 месяцев повышается в три раза [25]. Это открывает возможность превентивных вмешательств, направленных на тренировку когнитивного контроля.

Идентификация паттернов движений глаз может применяться в дальнейшем для:

- дифференциальной диагностики: избирательная гиперфиксация на травматических триггерах позволяет отличить ПТСР от депрессии или ГТР с точностью до 90% [23];
- прогнозирования ответа на терапию: пациенты с исходно большим временем фиксаций на угрозах лучше реагируют на экспозиционную терапию, тогда как при доминировании избегания эффективнее когнитивно-поведенческие методы [26];
- мониторинга прогресса: уменьшение ошибок в антисаккадах на 15% в течение 4 недель коррелирует с уменьшением симптомов гипервозбуждения [22].

Персонализация терапии требует учета индивидуальных нейрокогнитивных профилей. Например, пациенты с гиперактивацией миндалевидного тела могут получить пользу от терапии, направленной на эмоциональную десенсибилизацию, тогда как при дисфункции DLPFC эффективнее тренировка антисаккад [19].

■ ОБСУЖДЕНИЕ

Движения глаз при ПТСР служат объективным отражением дисбаланса между автоматической обработкой угрозы и когнитивным контролем. Гиперактивация миндалевидного тела провоцирует быструю ориентацию внимания на травматические триггеры, что проявляется в укороченной латентности саккад и длительных фиксациях на угрожающих стимулах. Одновременно сниженная активность дорсолатеральной префронтальной коры нарушает способность подавлять нерелевантные реакции, приводя к ошибкам в задачах на антисаккады и дефицитам исполнительного контроля. Паттерны движений глаз демонстрируют гетерогенность в зависимости от стадии ПТСР: гиперфиксация характерна для острой фазы, тогда как хронизация сопровождается избеганием, что отражает истощение ресурсов префронтальной регуляции.

Перспективы исследований движений глаз при ПТСР связаны с преодолением текущих методологических ограничений и интеграцией инновационных технологий нейровизуализации (фМРТ, ПЭТ), электроэнцефалографии и методов машинного обучения, а также идентификации новых специфических маркеров движения глаз.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ движений глаз открывает новые горизонты для клинической практики, предлагая инструменты для объективной диагностики и терапии ПТСР. Параметры айтрекинга, такие как время фиксаций на угрозах или точность антисаккад, позволяют дифференцировать ПТСР от других тревожных расстройств с высокой точностью, превосходящей традиционные методы, основанные на самоотчетах. Персонализация лечения становится возможной благодаря выявлению доминирующих паттернов: пациенты с гиперфиксацией лучше реагируют на экспозиционную терапию, тогда как при избегании эффективнее когнитивно-поведенческие методы. Кроме того, раннее выявление аномалий, таких как аномальная скорость саккад, может лечь в основу превентивных стратегий, направленных на предотвращение хронификации расстройства.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. American Psychiatric Association Diagnostic and statistical manual of mental disorders 5. Washington DC: American Psychiatric Publishing; American Psychiatric Publishing; 2013.
2. Kessler R.C., Aguilar-Gaxiola S., Alonso J., et al. Trauma and PTSD in the WHO World Mental Health Surveys. *European Journal of Psychotraumatology*. 2017;8(5):1353383. doi: <https://doi.org/10.1080/2008198.2017.1353383>
3. Shin L.M., Rauch S.L., Pitman R.K. Amygdala, medial prefrontal cortex, and hippocampal function in PTSD. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2006;1071(1):67–79. doi: <https://doi.org/10.1196/annals.1364.007>
4. Brewin C.R., Dalgleish T., Joseph S. A dual representation theory of posttraumatic stress disorder. *Psychol Rev*. 1996;103(4):670–686. doi: [10.1037/0033-295x.103.4.670](https://doi.org/10.1037/0033-295x.103.4.670)
5. Ehlers A., Clark D.M. A cognitive model of posttraumatic stress disorder. *Behaviour Research and Therapy*. 2000;38(4):319–345. doi: [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(99\)00123-0](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(99)00123-0)
6. Foa E.B., Kozak M.J. Emotional processing of fear: Exposure to corrective information. *Psychological Bulletin*. 1986;99(1):20–35. doi: <https://doi.org/10.1037/0033-2909.99.1.20>
7. Janoff-Bulman R. (1992) *Shattered assumptions: Towards a new psychology of trauma*. New York: Free Press.
8. Brewin C.R., Holmes E.A. Psychological theories of posttraumatic stress disorder. *Clinical Psychology Review*. 2003;23(3):339–376. doi: [https://doi.org/10.1016/S0272-7358\(03\)00033-3](https://doi.org/10.1016/S0272-7358(03)00033-3)
9. Brewin C.R., Gregory J.D., Lipton M., et al. Intrusive images in psychological disorders: characteristics, neural mechanisms, and treatment implications. *Psychological Review*. 2010;117(1):210–232. doi: <https://doi.org/10.1037/a0018133>
10. Cisler J.M., Koster E.H.W. Mechanisms of attentional biases towards threat in anxiety disorders: An integrative review. *Clinical Psychology Review*. 2010;30(2):203–216. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2009.11.003>
11. Bar-Haim Y., Lamy D., Pergamin L., et al. Threat-related attentional bias in anxious and nonanxious individuals: A meta-analytic study. *Psychological Bulletin*. 2007;133(1):1–24. doi: <https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.1.1>
12. Mathews A., MacLeod C. Cognitive vulnerability to emotional disorders. *Annual Review of Clinical Psychology*. 2005;1:167–195. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.1.102803.143916>
13. Foa E.B., Hembree E.A., Rothbaum B.O. (2007) *Prolonged Exposure Therapy for PTSD: Emotional Processing of Traumatic Experiences: Therapist Guide*. New York: Oxford University Press.
14. Powers M.B., Halpern J.M., Ferenschak M.P., et al. A meta-analytic review of prolonged exposure for posttraumatic stress disorder. *Clinical Psychology Review*. 2010;30(6):635–641. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2010.04.007>
15. Joseph S., Linley P.A. Growth following adversity: theoretical perspectives and implications for clinical practice. *Clinical psychology review*. 2006;26(8):1041–1053. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2005.12.006>
16. Park C.L. Making sense of the meaning literature: An integrative review of meaning making and its effects on adjustment to stressful life events. *Psychological Bulletin*. 2010;136(2):257–301. doi: <https://doi.org/10.1037/a0018301>
17. Yehuda R. Post-traumatic stress disorder. *New England Journal of Medicine*. 2002;346(2):108–114. doi: <https://doi.org/10.1056/nejmra012941>
18. Shin L.M., Liberzon I. The neurocircuitry of fear, stress, and anxiety disorders. *Neuropsychopharmacology*. 2010;35(1):169–191. doi: <https://doi.org/10.1038/npp.2009.83>
19. Steuwe C., Daniels J.K., Frewen P.A., et al. Effect of direct eye contact in PTSD related to interpersonal trauma: An fMRI study of activation of an innate alarm system. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*. 2014;9(1):88–97. doi: <https://doi.org/10.1093/scan/nss105>
20. Armstrong T., Bilsky S.A., Zhao M., et al. Dwelling on potential threat cues: An eye movement marker for combat-related PTSD. *Depression and Anxiety*. 2013;30(5):497–502. doi: <https://doi.org/10.1002/da.22115>
21. Wald L., Lubin G., Bar-Haim Y. Attentional bias dynamics in PTSD: A longitudinal study. *European Journal of Psychotraumatology*. 2022;13(1):2044661. doi: <https://doi.org/10.1080/2008198.2022.2044661>
22. Nijdam M.J., Vermetten E., Olff M. Arousal and eye movement responses to trauma-related stimuli in PTSD: A systematic review. *European Journal of Psychotraumatology*. 2019;10(1):1568133. doi: <https://doi.org/10.1080/2008198.2019.1568133>
23. Lazarov A., Abend R., Bar-Haim Y. Social anxiety is related to increased dwell time on socially threatening faces. *Journal of Affective Disorders*. 2017;193:282–288. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2016.01.007>
24. Kimble M.O., Fleming K., Bandy C., et al. Eye tracking and visual attention to threatening stimuli in veterans of the Iraq war. *Journal of anxiety disorders*. 2010;24(3):293–299. doi: <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2009.12.006>
25. Felmingham K.L., Rennie C., Gordon E., et al. Eye tracking and physiological reactivity to threatening stimuli in posttraumatic stress disorder. *Journal of Psychiatric Research*. 2019;2019:68–73. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2019.01.014>
26. Duval E.R., Javanbakht A., Liberzon I. Neural circuits in anxiety and stress disorders: A focused review. *Psychophysiology*. 2020;57(3):e13485. doi: <https://doi.org/10.1111/psyp.13485>
27. Smith J.K., Robinson M.E., Grillon C. Neural correlates of attentional bias in PTSD: A systematic review. *Psychological Medicine*. 2020;50(15):1–12. doi: <https://doi.org/10.1017/S0033291720003005>
28. Kimble M., Boxwala M., Bean W., et al. The impact of hypervigilance: evidence for a forward feedback loop. *Journal of anxiety disorders*. 2014;28(2):241–245. doi: <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2013.12.006>
29. Kimble M., Cappello O., Fleming K. Hypervigilance and depression as predictors of eye tracking to ambiguous pictures in trauma survivors. *International journal of psychophysiology: official journal of the International Organization of Psychophysiology*. 2023;187:27–33. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpsycho.2023.01.007>
30. Pineles S.L., Suvak M.K., Liverant G.J., et al. Visual avoidance in PTSD: Nature and relationship to PTSD severity. *Journal of Anxiety Disorders*. 2021;78:102363. doi: <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2021.102363>
31. Flack W.F. Jr., Litz B.T., Hsieh F.Y., et al. Predictors of emotional numbing, revisited: A replication and extension. *J. Traum. Stress*. 2000;13:611–618. doi: <https://doi.org/10.1023/A:1007806132319>
32. Telesheva K.Yu., Zakurazhnaya V.I., Morozova I.O., et al. EEG-markers of post-traumatic stress disorder in combatants: spontaneous electrical brain activity and sensory information dosing research. *Russian Journal of Psychiatry*. 2024;6:44–57. (In Russ.)
33. Timerbulatov I.F., Guliev M.A. Transcranial magnetic stimulation (TMS) in anxiety disorders treatment. *Journal of Social and Clinical Psychiatry*. 2021;31(1):104–109. (In Russ.)