

В.А. Науменко, И.М. Бойчук, А.В. Зборовская, А.Э. Дорохова

Государственное учреждение «Институт глазных болезней и тканевой терапии имени В.П. Филатова НАМН Украины», Одесса

## Особенности зрительных функций у лиц, проживающих в зоне АТО, как маркер посттравматического стрессового расстройства

**Цель** — определить возможность исследования состояния зрачков в качестве маркеров посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) у лиц, проживающих в зоне АТО, и сравнить их со здоровыми лицами. Основную группу составили 120 человек с симптомами ПТСР, проживающих в зоне АТО, контрольную — 80 лиц, проживающих в городе Одесса и Одесской области. Проводили исследование остроты зрения, бинокулярного зрения ближайшей точки ясного зрения, рефрактометрию, офтальмоскопию, вычисление объема аккомодации, конвергенции, содружественных движений глаз и пупиллометрию. Установлено, что диаметр зрачков в основной группе больше, ближайшая точка конвергенции удалена, а объем аккомодации значительно меньше по сравнению с контрольной группой. Выявлена прямая положительная достоверная корреляция между диаметром зрачка и ближайшей точкой конвергенции — 0,71 ( $p < 0,05$ ). Острота зрения вдаль у всех пациентов составила 1,0, острота зрения вблизи —  $0,7 \pm 0,3$  и  $0,85 \pm 0,25$  в основной и контрольной группах соответственно ( $p = 0,0001$ ). **Выводы.** Зрачки лиц, проживающих в зоне АТО, значительно шире, ближайшая точка конвергенции удалена, объем аккомодации значительно меньше по сравнению с лицами контрольной группы ( $p < 0,05$ ). Установлена прямая положительная достоверная корреляция между диаметром зрачка и ближайшей точкой конвергенции — 0,71 ( $p < 0,05$ ).

**Ключевые слова:** посттравматическое стрессовое расстройство, аккомодация, конвергенция, ширина зрачков.

### Введение

Состояние зрачков, их реакция на свет, аккомодацию и конвергенцию имеют важное значение в диагностике широкого спектра заболеваний и поражений зрительного анализатора, корковых и подкорковых структур головного мозга и позволяют объективно оценить функциональное состояние различных отделов центральной нервной системы. В единичных работах рассматривали вопрос о том, может ли реакция зрачков служить диагностическим маркером посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) (WHO, 2001; Schmidt U. et al., 2013). В нескольких исследованиях показано, что у лиц с ПТСР значительно большее расширение зрачка при просмотре изображений с угрожающим содержанием, независимо от времени, прошедшего с момента травмы, кумулятивного воздействия насилия и тревожности (Тарабрина Н.В., 2009; Kimble M.O. et al., 2010; Солдаткин В.А. (ред.), 2015). Хотя механизм, лежащий в основе усиленного физиологического возбуждения в группе ПТСР, не исследован, существующие данные свидетельствуют об участии дисрегуляции сетей мозга, обычно регулирующих страх (Michopoulos V. et al., 2015).

Мозг имеет альтернативную, параллельную схему поступления информации, которая доминирует в экстремальных условиях. В дополнение к полисинаптическому пути таламус имеет механизм активации единого синапса, чтобы отправить информацию непосредственно в миндалину, которая входит в лимбический комплекс. Когда выживание зависит от скорости реакции на угрожающую ситуацию, этот сверхбыстрый путь позволяет миндалине непосредственно реагировать на информацию органов чувств, прежде чем она будет отфильтрована, пережвачена или интерпретирована корой (Phelps E.A. et al., 2004). Миндалина может интерпретировать сенсорный вход и отправить сигнал ответа в мозг и эндокринную систему: затаиться! — бежать! — бороться! По сути природа разработала ярлык, чтобы позволить индивиду (или животному) как можно быстрее реагировать на внезапную угрозу. Миндалина также содержит воспоминания об эмоциональном опыте независимо от системы гиппокампа-кортикальной памяти, демонстрирует долговременное потенцирование синаптических связей, что позже облегчает вспоминание или является источником навязчивых воспоминаний (Phelps E.A. et al., 2004). Эта память очень прочна и связана с движениями глаз. Ряд авторов утверждают о наличии обратной связи, то есть расширение зрачков может оказывать

на миндалину стимулирующее действие. У детей, подвергавшихся насилию, отмечают постоянное гипервозбуждение миндалины, сигнализирующее о постоянном поиске признаков опасности (Schmidt U. et al., 2013).

Вышеприведенное позволяет сделать вывод, что состояние зрачка, его реакция на свет, аккомодация и конвергенция имеют важное значение для диагностики широкого спектра заболеваний и поражений зрительного анализатора, корковых и подкорковых структур головного мозга. Учитывая произвольный характер зрачковых реакций, пупиллометрия является объективным методом оценки функционального состояния различных отделов центральной нервной системы (Etkin A., Wager T.D., 2007; Hughes K.C., Shin L.M., 2011).

**Цель** — определить возможность исследования состояния зрачков, аккомодации и конвергенции в качестве маркеров ПТСР у лиц, проживающих в зоне проведения АТО, и сравнить их со здоровыми лицами.

### Объект и методы исследования

Исследование проводили на базе Государственного учреждения «Институт глазных болезней и тканевой терапии имени В.П. Филатова НАМН Украины» (Одесса). В период 2014–2017 гг. в поликлинику за помощью обратились 10 923 человека, проживавших в зоне АТО. Из обследованных в поликлинике 120 лиц (средний возраст —  $32 \pm 5,7$  года), составивших основную группу, направлены на комплекс дополнительных обследований по выявлению диагностических критериев (биологических маркеров) ПТСР. Отбор пациентов осуществляли при первичном офтальмологическом осмотре врачами кабинетов при выявлении нарушений поведения (тревожность, депрессия, угнетенность, отрешенность, боязливость, ипохондричность, резкая возбудимость, агрессия, плаксивость). Контрольную группу составили 80 лиц аналогичного возраста, проживавших в Одессе и Одесской области. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Кроме исследования зрительных функций — остроты зрения вдаль и вблизи, рефрактометрии, офтальмоскопии, бинокулярного зрения — пациентам проводили исследование ближайшей точки ясного зрения, вычисление объема аккомодации по формуле Н.М. Сергиенко, 1982, конвергенции (ближайшая точка конверген-

ции), содружественных движений глаз в девяти позициях взгляда по общепринятым методам, пупиллометрию в условиях фоновой освещенности помещения (10 лк) с помощью линейки «Bernell Occlud-A-Measure™», оценивали диаметр зрачка.

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета «Statistica 8». Оценивали средние показатели зрительных функций, сравнение движений глаз в основной и контрольной группах проводили с помощью критерия сравнения  $\chi^2$ . Корреляционный анализ оценивали по критерию Пирсона.

## Результаты и их обсуждение

Острота зрения вдаль у всех пациентов составила 1,0, вблизи — ниже в основной группе по сравнению с контрольной ( $0,7 \pm 0,3$  и  $0,85 \pm 0,25$  соответственно;  $p=0,0001$ ). Рефракция в среднем не отличалась в группах ( $1,5 \pm 2,5$  и  $1,25 \pm 2,0$  дптр соответственно;  $p=0,29$ ).

Данные исследования диаметра зрачков и объема аккомодации, а также конвергенции в основной и контрольной группах представлены в таблице. Все показатели в группах существенно отличались. Так, диаметр зрачков был больше, ближайшая точка конвергенции удалена, объем аккомодации — значительно меньше у лиц основной группы по сравнению с контрольной ( $p<0,05$ ).

**Таблица.** Результаты пупиллометрии, исследования конвергенции и объема аккомодации в группах (M $\pm$ SD)

Показатель	Основная группа (n=120, 240 глаз)	Контрольная группа (n=80, 160 глаз)	P
Диаметр зрачка, мм	6,36 $\pm$ 1,9	5,2 $\pm$ 0,56	0,02
Ближайшая точка конвергенции, см	8,5 $\pm$ 2,0	6,0 $\pm$ 0,5	0,0001
Объем аккомодации, дптр	6,4 $\pm$ 2,6	9,5 $\pm$ 0,7	0,00017

Также проведен корреляционный анализ между показателями диаметра зрачка и аккомодации и конвергенции. Установлена прямая положительная достоверная корреляция между диаметром зрачка и ближайшей точкой конвергенции — 0,71 ( $p<0,05$ ).

Из данных литературы следует, что расширение зрачков является признаком страха и свидетельствует об активации периферического зрения и повышении чувствительности к детекции движения. Лица с ПТСР демонстрируют значительно большее расширение зрачка при просмотре изображений с угрожающим содержанием. Этот эффект отмечен независимо от времени, прошедшего с момента травмы, кумулятивного воздействия насилия и тревожности (WHO, 2001; Phelps E.A. et al., 2004; Hughes K.C., Shin L.M., 2011).

Возможность идентифицировать лица, имеющие риск развития ПТСР после травматического воздействия, имеет большую клиническую пользу. Эта возможность не только улучшит качество жизни, связанное со здоровьем, для лиц с повышенным риском, но и снизит финансовое бремя на систему здравоохранения (Тарабрина Н.В., 2009; Kimble M.O. et al., 2010). Проведенное исследование показало различия в ряде функций у пациентов обследуемых групп, что позволяет сделать вывод о целесообразности включения пупиллометрии, оценки ближайшей точки конвергенции и объема аккомодации при осмотре лиц с подозрением на ПТСР.

## Выводы

1. Установлено, что зрачки лиц, проживающих в зоне АТО, значительно шире, ближайшая точка конвергенции удалена и объем аккомодации значительно меньше по сравнению с контрольной группой ( $p<0,05$ ).

2. Установлена прямая положительная достоверная корреляция между диаметром зрачка и ближайшей точкой конвергенции — 0,71 ( $p<0,05$ ).

## Список использованной литературы

- Солдаткин В.А. (ред.)** (2015) Посттравматическое стрессовое расстройство. Издательство РостГМУ, Ростов-на-Дону, 624 с.
- Тарабрина Н.В.** (2009) Психология посттравматического стресса: теория и практика. Издательство «Институт психологии РАН», Москва, 304 с.
- Etkin A., Wager T.D.** (2007) Functional neuroimaging of anxiety: a meta-analysis of emotional processing in PTSD, social anxiety disorder, and specific phobia. *Am. J. Psychiatry*, 164(10): 1476–1488.
- Hughes K.C., Shin L.M.** (2011) Functional neuroimaging studies of post-traumatic stress disorder. *Expert Rev. Neurother.*, 11(2): 275–285.
- Kimble M.O., Fleming K., Bandy C. et al.** (2010) Eye tracking and visual attention to threatening stimuli in veterans of the Iraq war. *J. Anxiety Disord.*, 24(3): 293–299.

**Michopoulos V., Norrholm S.D., Jovanovic T.** (2015) Diagnostic Biomarkers for Posttraumatic Stress Disorder: Promising Horizons from Translational Neuroscience Research. *Biol. Psychiatry*, 78(5): 344–353.

**Phelps E.A., Delgado M.R., Nearing K.I., LeDoux J.E.** (2004) Extinction learning in humans: role of the amygdala and vmPFC. *Neuron*, 43(6): 897–905.

**Schmidt U., Kaltwasser S.F., Wotjak C.T.** (2013) Biomarkers in posttraumatic stress disorder: overview and implications for future research. *Dis. Markers*, 35(1): 43–54.

**WHO** (2001) Biomarkers in risk assessment: validity and validation (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/42363>).

## Особливості зорових функцій у осіб, які проживають у зоні АТО, як маркер післятравматичного стрессового розладу

**В.О. Науменко, І.М. Бойчук, О.В. Зборовська, О.Е. Дорохова**

**Резюме.** *Мета* — визначити можливість проведення досліджень стану зіниць як маркерів післятравматичного стрессового розладу (ПТСР) в осіб, які проживають у зоні АТО, і порівняти їх зі здоровими особами. Основну групу становили 120 осіб із симптомами ПТСР, які проживають у зоні АТО, контрольну — 80 осіб, які проживають у місті Одеса та Одеській області. Проводили дослідження гостроти зору, бінокулярного зору найближчої точки ясного зору, рефрактометрію, офтальмоскопію, обчислення обсягу акомодатії, конвергенції, співдружних рухів очей та пупилометрію. Встановлено, що діаметр зіниць в основній групі більший, найближча точка конвергенції видалена, а обсяг акомодатії значно менший порівняно з контрольною групою. Виявлено пряму позитивну достовірну кореляцію між діаметром зіниці та найближчою точкою конвергенції — 0,71 ( $p<0,05$ ). Гострота зору вдаль у всіх пацієнтів становила 1,0, гострота зору зблизька —  $0,7 \pm 0,3$  та  $0,85 \pm 0,25$  в основній та в контрольній групах відповідно ( $p=0,0001$ ). *Висновки.* Зіниці осіб, які проживають в зоні АТО, значно ширші, найближча точка конвергенції видалена, обсяг акомодатії значно менший порівняно з контрольною групою ( $p<0,05$ ). Встановлена пряма позитивна достовірна кореляція між діаметром зіниці та найближчою точкою конвергенції — 0,71 ( $p<0,05$ ).

**Ключові слова:** післятравматичний стрессовий розлад, акомодатія, конвергенція, ширина зіниць.

## Features of visual functions in persons living in the ATO zone as a marker of posttraumatic stress disorder

**V.A. Naumenko, I.M. Boichuk, A.V. Zborovskaya, A.E. Dorokhova**

**Summary.** *Aim* — to determine the possibility of using studies of pupils' state as posttraumatic stress disorder (PTSD) markers in people living in the ATO zone and to compare it with healthy individuals. The main group was formed by 120 people living in the ATO zone with symptoms of PTSD, the control group consisted of 80 people living in Odessa and the Odessa region. The study of visual acuity, refractometry, ophthalmoscopy, binocular vision of the nearest point of clear vision, the calculation of the volume of accommodation, convergence, saccadic eye movements and pupilometry were conducted. It was established that the diameter of the pupils in the main group is larger, the nearest point of convergence is further, and the volume of accommodation is much smaller in comparison with the control group. A direct positive correlation was established between the diameter of the pupil and the nearest point of convergence — 0.71 ( $p<0.05$ ). The distant visual acuity in all patients was 1.0, the proximate visual acuity was lower in the main group in comparison with the control group ( $0.7 \pm 0.3$  and  $0.85 \pm 0.25$ ;  $p=0.0001$ ). *Conclusions.* The pupils in persons living in the ATO zone were significantly larger, the nearest point of convergence was further and the volume of accommodation was significantly lower in comparison to the persons in the control group ( $p<0.05$ ). A direct positive reliable correlation was established between the diameter of the pupil and the nearest point of convergence — 0.71 ( $p<0.05$ ).

**Key words:** posttraumatic stress disorder, accommodation, convergence, pupil width.

### Адрес для переписки:

Дорохова Александра Эдуардовна  
65000, Одесса, бульв. Французский, 49/51  
ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В.П. Филатова НАМН Украины»,  
отделение воспалительной патологии глаз  
E-mail: dorokhova@gmail.com

Получено 28.01.2019