

DOI: 10.26693/jmbs04.02.114

УДК 616.89+617.7-009

Даник Ю. Г., Зборовська О. В.

МЕТОДИКА АПАРАТНО-ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ВИЯВЛЕННЯ ТА ДІАГНОСТИКИ СТРЕС-АСОЦІЙОВАНИХ ТА ПОСТТРАВМАТИЧНИХ СТРЕСОВИХ РОЗЛАДІВ

ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В. П. Філатова» НАМН України,
Одеса, Україна

li--na@ukr.net

Мета дослідження: розробити та відпрацювати методику дослідження людей з посттравматичним стресовим розладом, з одночасною фіксацією об'єктивних показників (частота серцевих скорочень, артеріальний тиск, рух очей) – біомаркерів, та специфічного тестового аудіо-подразника, дослідження деяких функцій органа зору з мінімальним суб'єктивним компонентом.

Досліджувані були поділені на контрольну та основну (досліджувану) групи. За даними психологічного тестування, в усіх обстежених, які входили в основну групу, виявлено достовірні ознаки посттравматичного стресового розладу, чого не було виявлено в контрольній групі (здорових осіб).

Детально описана методика апаратно-інструментального виявлення та діагностики стрес-асоційованих та посттравматичних стресових розладів, та техніка проведення дослідження.

Вивчалися основні функції зорового аналізатора (саккади, реакції зіниці, ступінь акомодатції і конвергенції, стереоскопічний поріг, гострота зору). Крім того, різниця в стимулах (вербальна замість візуальної) мала ключове значення в нашій роботі. Було виявлено, що на додаток до розвитку посттравматичного стресового розладу, порушення окуломоторної і вергентної систем очей також є свідченням синдрому гібридної війни. Комплекс отриманих специфічних офтальмологічних даних дає велику перспективу з точки зору діагностики посттравматичного стресового розладу, оскільки було виявлено декілька біомаркерів. Розроблено методику обстеження пацієнтів з посттравматичним стресовим розладом з одночасною фіксацією об'єктивних показників (частота серцевих скорочень, артеріальний тиск, рух очей) – біомаркерів, та специфічного тестового аудіо-подразника, дослідження деяких функцій органу зору з мінімальним суб'єктивним компонентом – діаметр зіниць, ступінь акомодатції та конвергенції, наявність/зміни стереоскопічного зору.

Отримані дані, потребують подальшого співставлення з результатами, які були отримані на

апаратах «Ай-трекер» та «Поліграф», з даними отриманими від додаткового обстеження офтальмологами по групах, з подальшим статистичним, математичним аналізом, моделюванням, картуванням.

Ключові слова: посттравматичний стресовий розлад, біомаркери.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана робота є фрагментом НДР «Дослідити й визначити роль зорових (стереозору, зіничних реакцій на світло різного спектра, кольоросприйняття) і психофізіологічних (зорового сприйняття – «визначення фігури на фоні») факторів зору в оцінці зрілості зорового аналізатора у дітей з аметропією, амбліопією і косоокістю», № держ. реєстрації 0117U004354

Актуальність. Особливістю воєн і воєнних конфліктів сучасності став прояв у багатьох їх учасників і у тих, хто опинився в зоні, де вони відбуваються, характерної специфічної симптоматики, яку пов'язують з комплексним впливом на них фізичних, психологічних, інформаційних та інших факторів війни. За місцем де відбувалися події і за факторами, що впливали на їх учасників специфічна симптоматика, яка виникла у багатьох з них та характеризувала їх хворобливий стан отримала назву синдромів відповідних війн («в'єтнамський синдром», «синдром Перської затоки», «афганський синдром» і т.п.).

Нездатність сотень тисяч військовослужбовців учасників війни у В'єтнамі адаптуватися до умов тієї війни та реадaptуватися до мирного життя (в США більше 150 тисяч з них, так чи інакше покинули з собою) змусила звернути особливу увагу на бойовий стрес і його наслідки. Обширна багаторічна програма обстежень комбатантів (від фр. Combattant – особа, яка входить до складу збройних сил воюючої держави і бере участь у бойових діях), які повернулися з війни, дозволила описати складну багатофакторну симптоматику психічних і тілесних розладів у ветеранів.

Спочатку, основною причиною такого стану учасників подій вважали психічні розлади, викликані травматичними подіями, стресовими ситуаціями, які (після подій В'єтнамської війни) отримали назву посттравматичний стресовий розлад (ПТСР). Але в учасників кризових ситуацій (війн, збройних конфліктів), які мали місце в подальшому, разом з ПТСР виникали вже й інші, властиві тільки їм характерні симптоми. Слід зазначити, що ПТСР (або симптоми, що з ним асоціюються) та інша подібна специфічна симптоматика має місце у багатьох ветеранів практично всіх війн і воєнних (збройних) конфліктів. Виявлення та скринінг ПТСР на цей час здійснюється на основі проведення психіатричного тестування-опитування (Наказ МОЗ № 121 від 23.02.2016 «Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої) та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги. Реакція на важкий стрес та розлади адаптації. Посттравматичний стресовий розлад»). Але питання інструментального діагностування до цього часу не було вирішеним.

Тому створення інструментів, методів, методик і технологій, які дозволяють своєчасно виявляти, розпізнавати і класифікувати результати наслідки та прояви всього спектра впливів, які сприяли формуванню «синдрому гібридної війни», стрес-асоційованих розладів та посттравматичних стресових розладів (ПТСР) на основі здійснення об'єктивної апаратно-інструментальної діагностики є актуальним. Своєчасне їх виявлення та вірне розпізнання є запорукою результативності та ефективності подальшого лікування та реабілітації.

На цей час дослідження щодо створення методів і апаратно-програмних комплексів для такої інструментальної діагностики проводяться в багатьох країнах світу. Одним з напрямів є пошук «біологічних маркерів» ПТСР та інших стрес-асоційованих розладів поволі проводиться в ряді досліджень [6], а саме з уклоном в вивчення діяльності ендокринної, вегетативної та нервової систем організму [7, 10].

Авторами було проведено низку досліджень взаємозв'язку між наявністю ПТСР та змінами у траєкторіях руху ока до якого він приводить (виходячи з розробленої авторами гіпотези). А саме – в ембріогенезі головний мозок та око дуже тісно пов'язані, та як свідчить поширений вислів «око є винесений на периферію мозок». Саме тому, пошук об'єктивних маркерів ПТСР в сфері нейробіології та нейрофізіології є повністю відповідним. Наприклад, від активації/депресії амігдаларно-лімбічної системи, яка відноситься до «старовинних» відділів ЦНС (примітивні емоції), залежить реакція зіниць, як найбільш

«старовинний» рефлекс ЦНС, спрямований на виживання організму.

При деяких соматичних та психосоматичних розладах, порушеннях когнітивних функцій спостерігаються зміни руху очей. Саме тому ми вважаємо, що очі можуть бути «брамами» для вивчення фізіологічних змін при ПТСР [5].

Мета дослідження: розробити та відпрацювати методику дослідження людей з ПТСР, з одночасною фіксацією об'єктивних показників (ЧСС, АТ, рух очей) – біомаркерів, та специфічного тестового аудіо-подразника, дослідження деяких функцій органа зору з мінімальним суб'єктивним компонентом.

Матеріал та методи дослідження. Було проведено низку практичних експериментальних досліджень та відпрацьовано склад засобів та методику для здійснення апаратно-інструментального виявлення та діагностики стрес-асоційованих та посттравматичних стресових розладів.

Досліджувані були поділені на контрольну та основну (досліджувану) групи. Їм роз'яснили цілі та мету дослідження, отримали попередню згоду на участь в дослідженні, призначено місце та час зустрічі. Протокол дослідження був узгоджений та схвалений з місцевою контрольною комісією та відповідав Гельсінській декларації Всесвітньої медичної асоціації (2008 р.), Конвенції Ради Європи «Про захист прав людини і людської гідності в зв'язку з застосуванням досягнень біології та медицини: Конвенція про права людини та біомедицину (ETS № 164)» від 04.04.1997 р. Кожен пацієнт підписував інформовану згоду на участь у дослідженні.

Основна група: особи чоловічої статі, сержантсько-рядового складу, з сільської місцевості, у ЗСУ з 2014 року (тобто призвані по мобілізації та, які продовжили службу за контрактом) у віці від 27 до 45 років, які брали участь в ООС в період з 2015 року на Сході України, безпосередньо на лінії зіткнення з ворогом, входили до складу Сухопутних Військ Збройних Сил України, з встановленим діагнозом: «Посттравматичний стресовий розлад» та були практично соматично здоровими, заперечували ЗЧМТ, струс головного мозку чи інші захворювання психічної чи нервової сфери; лише один боєць повідомив, що мав контузію, однак підтверджуючі медичні документи були відсутні.

Контрольна група: особи чоловічої статі, переважно з сільської місцевості, у віці від 23 до 31 року, сержантсько-рядового-офіцерського складу, Сухопутних Військ Збройних Сил України, соматично практично здорові, не брали участі в жодних бойових діях, не мали в анамнезі розладів психічної та нервової сфери.

За даними психологічного тестування, в усіх обстежених, які входили в основну групу, виявлено достовірні ознаки ПТСР, чого не було виявлено в контрольній групі (здорових осіб).

Результати дослідження та їх обговорення. Обстеження та дослідження основної та контрольної груп здійснювалося за однаковими схемою та методикою.

Підготовча частина.

Фахівці: оператор ай-трекера (Eye-Tracker), поліграфолог, офтальмолог, психіатр, IT-фахівець, статист.

Вимоги до кімнати, в якій проводиться дослідження: на дверях висить табличка: «Не входити, триває сеанс», кімната простора, тиха, стіни однотонні, пофарбовані в світлі, пастельні тони без яскравих, відволікаючих погляд, картин, плакатів тощо; добре вентильована, температура комфортна (20–21 °С), в денний час природно освітлена, однак вікно притінене білою, тонкою, однотонною тканиною, у вечірній час робоче місце поліграфолога та психіатра, який зачитує та заповняє бланки психологічних тестів підсвічені настільними лампами, таким чином, щоб світло від цих ламп не заважало роботі айтрекера та досліджуваного пацієнта.

Окрема кімната: тиха, невелика, комфортна для роботи офтальмолога.

Необхідні меблі для людей, які проводять та беруть участь в дослідженні: стіл для айтрекера, стіл для поліграфолога, стіл для психіатра, 3 стільці, зручне крісло з високими, зручними підлокітниками для досліджуваного.

Необхідна техніка та майно: ай-трекер, поліграф, комп'ютерний монітор, зоровий стимул, лінійка Bernell, Stereo Fly test, Lang Stereotest, головотримач, ручки канцелярські, бланки психологічних тестів двома мовами (українською, російською), бланки інформованої згоди на участь в даному дослідженні, подовжувач, 2 настільні лампи.

Розміщення людей в кімнаті: досліджуваний сідає в крісло, навпроти нього стоїть стіл з монітором персонального комп'ютера, (для досліджуваного) на відстані 50 см від очей досліджуваного, під ним на підставці розміщений прилад «айтрекер» (Eye-Tracker). Праворуч від досліджуваного за столом сидить фахівець роботи на апараті «айтрекер» з ноутбуком, через який керує роботою приладу «айтрекер». Зліва від досліджуваного за столом сидить поліграфолог з ноутбуком та поліграфом, проводить заміри на поліграфі. Праворуч від поліграфолога і по лівій діагоналі від пацієнта за столом сидить психіатр, який дає інструкції, та зачитує вербальний стимулюючий матеріал.

Хід проведення дослідження. В кімнату, де проводиться дослідження, пацієнта запрошує

психіатр та показує крісло в якому на час дослідження буде перебувати досліджуваний.

Психіатр: «Доброго дня (ім'я), дякую, що погодилися прийти. (проводить та садить в крісло). По-знайомтесь з нашою групою дослідників: спеціаліст з роботи на «айтрекері» (ім'я) та поліграфолог (ім'я). Після 20–30 хв. дослідження в цій кімнаті, я Вас проведу в сусідню кімнату для спілкування та роботи з досвідченим офтальмологом (ім'я), де Ви проведете, ще 10 хв. Сьогодні ми проведемо заміри рухів Ваших очей, за допомогою спеціальної камери «айтрекера» під час того, як я зачитуватиму запитання психологічних тестів, та в спокої. Паралельно з цим, спеціаліст з поліграфу на пальці Вашої правої руки прикріпить два датчики, які будуть фіксувати Ваш пульс, на ліве плече буде надіта звичайна манжетка для контролю артеріального тиску, на тулуб в ділянці грудної клітки та на рівні пупка буде прикріплено два датчики, які контролюватимуть ЧСС та дихання. Все що від Вас необхідно, то це сісти максимально зручно та спокійно, дивитися на монітор комп'ютера, слідувати за точками, які з'являтимуться на екрані, слухати інструкцію по виконанню айтрекера (ім'я). Таким чином, ми відкалібруємо (налаштуємо) наш «айтрекер» під заміри Ваших очей. Після цього, я зачитуватиму запитання, на які треба дати відповідь тільки «Так» або «Ні», або промовчати, якщо не знаєте чи не бажаєте відповісти. В цей час важливо сидіти максимально спокійно, не рухатися. Питання будуть прості, короткими блоками по 7–14 питань, між ними перерви на 1–2 хв., для того, щоб можна було змінити положення тіла, задати необхідні запитання, чи справити фізіологічні потреби. Персональні дані, які ми отримуємо вході нашої роботи є конфіденційними і жодним чином не вплинуть на Вашу службу, результати подальшого лікування, обличчя і прізвища не будуть розголошені в жодних статтях, ЗМІ, чи публікаціях. Однак, результати даного дослідження будуть мати наукову основу та будуть розголошуватися в науковій сфері, нагадаю, без прив'язки до персональних даних (таких, як прізвище, номер військової частини, історії хвороби). Якщо Ви згодні взяти участь в даному дослідженні, підпишіть, будь ласка, інформовану згоду і ми починаємо (підписує бланк).

Психіатр надає інструкцію 5 хв., відповідає на запитання, які виникають в досліджуваного.

Оператор «айтрекер»: «Сядьте зручніше! Зараз я проведу калібровку (налаштування) апарату «айтрекер» для нашої подальшої роботи». Вам необхідно дивитися на точки, які з'являтимуться на моніторі комп'ютера та слідувати за ними очима. (Пацієнт виконує дану інструкцію, фахівець налаштовує прилад). «Айтрекер»: Зараз ми проведемо

запис руху ваших очей протягом однієї хвилини. Так само слідкуйте за точками на екрані, при цьому намагайтеся не рухати тілом, сидіти рівно (проводять запис 1 хв.) Дякую, записали. (Вимикає монітор ПК для пацієнта. Просить під час прослуховування питань, які зачитуватиме психіатр, продовжувати дивитися на вимкнений монітор ПК).

Поліграфолог: «Зараз я одягну на Вас датчики контролю, за показниками ЧСС, дихання, пульсу, тиску як говорилося раніше в інструкції (проводить налаштування поліграфа). Все готово, можемо починати, прохання сісти зручно, не рухатися, дихати спокійно, відповідати на запитання психіатра лише словами «Так», «Ні», або мовчати. Починаємо.

Психіатр: Слухайте уважно, і відповідайте чесно, довго над відповідями не роздумуйте.

Тест № 1. Характеристика стимулюючого матеріалу.

Питання, що увійшли до першого блоку тестів є тестом для визначення ПТСР, який входить в додаток до Наказу МОЗ №121 від 23.02.2016 «Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої) та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги. Реакція на важ-

кий стрес та розлади адаптації. Посттравматичний стресовий розлад», та рекомендований лікарям усіх ланок та спеціальностей для скринінгу ПТСР у пацієнта. Дані питання стосуються критеріїв ПТСР згідно МКХ-10, та виявляють їх у досліджуваного. Наявність 4 та більше позитивних відповідей на запитання даного тесту свідчить про наявність в досліджуваного проявів ПТСР.

Психіатр: «Пауза! Як Ви себе почуваєте? Все добре? Можете змінити позицію, порухатися. Якщо виникли питання можемо обговорити. Якщо все нормально, через хвилину продовжуємо. Слухайте уважно, і відповідайте чесно, довго над відповідями не роздумуйте».

Тест № 2. Блоки запитань № 2, № 3, № 4 створені для виявлення змін в поведінці, характері бійця після повернення з війни, та дають можливість лікарю проявити зміни, які пацієнту важко відмітити у себе самого (табл. 1).

Психіатр: «Пауза! Як Ви себе почуваєте? Все добре? Можете змінити позицію, порухатися. Якщо виникли питання можемо обговорити. Якщо все нормально, через хвилину продовжуємо. Слухайте уважно, і відповідайте чесно, довго над відповідями не роздумуйте» (табл. 2).

Таблиця 1 – Блок тестів № 2

П/Н	Питання	
1	До служби в армії ви мали більше друзів ніж тепер?	Соціальна відстороненість
2	Ви маєте почуття вини за те, що вам доводилося робити в армії?	Вина за скоєне
3	Якщо хтось виведе вас з себе, ви почнете першим бійку?	Імпульсивність
4	Якщо станеться щось таке, яке нагадає вам про минуле, то це виведе вас з себе та причинить біль?	Вразливість
5	Люди, які добре вас знають, вас бояться?	Небезпека для оточуючих
6	Ви здатні вступати в емоційно близькі стосунки з іншими людьми?	Емоційна «холодність»
7	Вам сняться кошмари про те, що було реально на війні?	Порушення сну

Таблиця 2 – Блок тестів № 3

П/Н	Питання	
1	Коли видумаєте про речі, які робили на війні, вам не хочеться жити?	Неприйняття своїх дій, самознищення
2	Ззовні ви виглядаєте беземоційним?	Емоційна стриманість, самоконтроль
3	Останнім часом ви відчуваєте бажання накласти на себе руки?	Суїцидальна готовність
4	Ви добре засинаєте, міцно спите, прокидаєтеся коли треба вставати?	Здоровий сон
5	Ви часто задаєте собі питання, чому я живий, коли інші загинули на війні?	Несправедливість життя, долі
6	Бувають моменти, коли ви почуваєте себе наче на війні?	Флешбеки, інтрузії
7	Ваші сни бувають такими реальними, від яких прокидаєтеся в холодному поту і забороняєте собі спати?	Кошмари про війну
8	У вас є відчуття що більше не можу терпіти?	Відчуття нестерпності страждань
9	Речі, які викликають в інших людей сміх чи сльози, вам байдужі?	Емоційна холодність, ангедонія
10	Вас радують речі, які радували раніше?	Нормальне сприйняття життя
11	Ваші фантазії реалістичні і викликають страх?	Нав'язливі думки про минуле
12	Виявили ви, що після демобілізації вам працювати не важко?	Нормальна адаптація
13	Вам важко зосередитися?	Порушення концентрації уваги
14	Ви плачете безпричинно?	Меланхолія, емоційна лабільність

Психіатр: «Пауза! Як Ви себе почуваете? Все добре? Можете змінити позицію, порухатися. Якщо виникли питання можемо обговорити. Якщо все нормально, через хвилину продовжуємо. Слухайте уважно, і відповідайте чесно, довго над відповідями не роздумуйте» (табл. 3).

Психіатр: «Пауза! Як Ви себе почуваете? Все добре? Можете змінити позицію, порухатися. Якщо виникли питання можемо обговорити. Якщо все нормально, через хвилину продовжуємо. Слухайте уважно, і відповідайте чесно, довго над відповідями не роздумуйте».

Тест № 5. Дані запитання спрямовані на виявлення усвідомленої відвертості та неусвідомленої брехні в цілому (табл. 4).

Психіатр: «Пауза! Як Ви себе почуваете? Все добре? Можете змінити позицію, порухатися. Якщо виникли питання можемо обговорити. Якщо все нормально, через хвилину продовжуємо. Слухайте уважно, і відповідайте чесно, довго над відповідями не роздумуйте».

Тест № 6. Дані запитання спрямовані на виявлення усвідомленої відвертості та неусвідомленої брехні по блоках тестів (табл. 5).

Таблиця 3 – Блок тестів № 4

П/Н	Питання	
1	Вам подобається перебувати в товаристві інших людей?	Нормальна соціалізація
2	Вас лякають ваші наміри та бажання?	Непередбачуваність дій
3	Ви легко засинаєте?	Здоровий сон
4	Ви легко здригаєтеся від невідомого шуму?	Підвищений «чотирихолмний» рефлекс
5	Ніхто, навіть члени вашої родини, не розуміють що ви відчуваєте?	Відчуття нерозуміння рідними
6	Ви легкий, врівноважений, спокійний чоловік?	Здоровий емоційний фон
7	Чи відчуваєте ви, що не можете розказати про якісь речі, які робили в армії не можете розказати оточуючим, оскільки це нікому не зрозуміти?	Нерозуміння оточуючими
8	Ви вживаєте іноді алкоголь чи снодійні, щоб допомогти собі заснути чи забути про те, що ви робили в армії?	Аддиктивна поведінка
9	Ви відчуваєте дискомфорт, коли знаходитесь в натовпі?	Сприйняття оточуючого, як небезпечного, ворожого, порушення соціалізації
10	Ви втрачаєте контроль та дратуєтесь через дрібниці?	Емоційна лабільність
11	Ви боїтеся засинати?	Фобія сну
12	Ви намагаєтесь уникати всього того, що могло б нагадати вам про те що відбувалося з вами в армії?	Унікаюча поведінка
13	У вас така ж хороша пам'ять, як і раніше?	Когнітивні порушення, витіснення травми
14	Чи відчуваєте ви труднощі в проявленні своїх почуттів, навіть по відношенню до близьких людей?	Емоційна «холодність», аликситемія

Таблиця 4 – Блок тестів № 5

П/Н	Питання	
1	Скажіть, сьогодні відповідаючи на запитання тестів, ви цілеспрямовано брехали?	Відвертість пацієнта співставлена з даними поліграфа
2	Скажіть, сьогодні у ваших відповідях на запитання тестів, хоч раз була брехня?	Суб'єктивна оцінка відвертості

Таблиця 5 – Блок тестів № 6

П/Н	Питання	
1	Скажіть, сьогодні відповідаючи на запитання, ви збрехали в першому тесті?	Відвертість пацієнта співставлена з даними поліграфа
2	Скажіть, сьогодні відповідаючи на запитання, ви збрехали в другому тесті?	Відвертість пацієнта співставлена з даними поліграфа
3	Скажіть, сьогодні відповідаючи на запитання, ви збрехали в третьому тесті?	Відвертість пацієнта співставлена з даними поліграфа
4	Скажіть, сьогодні відповідаючи на запитання, Ви збрехали в четвертому тесті?	Відвертість пацієнта співставлена з даними поліграфа

«Дякую за роботу! Перша частина дослідження проведена. Зараз я відведу Вас в сусідню кімнату до офтальмолога, де буде коротке дослідження очей. Якщо є запитання можемо обговорити (обговорюють). Поліграфолог знімає прикріплені датчики. Всі дослідники дякують за участь в експерименті, прощаються. Психіатр відводить пацієнта в сусідню кімнату до офтальмолога, і зарощує наступного досліджуваного за тією ж схемою».

Офтальмолог: «Доброго дня, (і'мя)!». (Дає інструкцію, проводить дослідження діаметру зіниць, ступеню акомодатції та конвергенції, наявність/зміни стереоскопічного зору – за стандартними методиками. По закінченню дослідження, дякує за роботу, очікує на наступного пацієнта).

В середньому на пацієнта витрачається до однієї години. Надається 10 хв. для відпочинку групи дослідників та координації подальшої роботи.

У всіх досліджуваних отримано результати, які мовляв співставити для проведення подальших розрахунків.

Обговорення результатів

Беручи до уваги клінічну та біологічну складність ПТСР, можливість ідентифікації одного біомаркера незначна. Прогностично, множинні біомаркери будуть використовуватися як атрибути прояву ПТСР, фактори оцінки ризику або об'єктивні ознаки одужання. Відомо, що існують анатомічні зв'язки між зоною кори, окуломоторним апаратом і структурами мозку, відповідальними за психоемоційний стан [4]. Дослідження рухів очей є гарним інструментом для розуміння контролю рухових функцій, як у фізіологічних, так і в патологічних станах. Проводяться дослідження рухів очей, зокрема саккадичних, у хворих з психічними розладами – шизофренією, депресією, біполярним розладом [8, 9, 11, 12, 13], які вказують на позитивну кореляцію.

Існує мало досліджень щодо відстеження очей у ветеранів війни. Більшість з них покладаються на візуальні стимули, тоді як ми використовували вербальні стимули – діалог з психіатром. Одне дослід-

ження пов'язувало ПТСР з пильністю на протилежність уникненню. [2, 3]. Зазначені статті зосереджені на вивченні механізму уникнення-пильності, та представляють великий інтерес для психологічних наук. Наша робота акцентується на виявленні можливих біомаркерів. Вивчалися основні функції зорового аналізатора (саккади, реакції зіниці, ступінь акомодатції і конвергенції, стереоскопічний поріг, гострота зору). Крім того, різниця в стимулах (вербальна замість візуальної) мала ключове значення в нашій роботі.

В даній роботі ми виявили, що на додаток до розвитку ПТСР, порушення окуломоторної і вергентної систем очей також є свідченням синдрому гібридної війни. Отримані дані про офтальмологічні зміни (офтальмологічні маркери ПТСР) раціонально використовувати в комплексі «Технології об'єктивної діагностики, лікування та профілактики ПТСР при синдромі гібридної війни», розробленої нещодавно нашою командою. Технологія детально описана в статті [1].

Комплекс специфічних офтальмологічних даних, які ми отримали, дає велику перспективу з точки зору діагностики ПТСР, оскільки було виявлено декілька біомаркерів.

Заключення. Розроблено методу обстеження пацієнтів з посттравматичним стресовим розладом с одночасною фіксацією об'єктивних показників (ЧСС, АТ, рух очей) – біомаркерів, та специфічного тестового аудіо-подразника, дослідження деяких функцій органа зору з мінімальним суб'єктивним компонентом – діаметр зіниць, ступінь акомодатції та конвергенції, наявність/зміни стереоскопічного зору.

Перспективи подальших досліджень. Отримані дані, потребують подальшого співставлення з результатами, які були отримані на апаратах «Ай-трекер» та «Поліграф», з даними отриманими від додаткового обстеження офтальмологами по групах, з подальшим статистичним, математичним аналізом, моделюванням, картографуванням.

References

1. Danyk Y, Zborovska O, Boichuk I, Dorokhova O. The Technology of Objective Diagnosis, Treatment and Prevention of PTSD in Members of the Armed Forces under Conditions of Hybrid War. *International Journal of Research and Innovation in Applied Science. IJRIAS.* 2019; 4(1): 7-11.
2. Felmingham KL, Rennie C, Manor B, Bryant RA. Eye tracking and physiological reactivity to threatening stimuli in posttraumatic stress disorder. *J Anxiety Disord.* 2011; 25(5): 668-73. PMID: 21477983. DOI: 10.1016/j.janxdis.2011.02.010
3. Kimble MO, Fleming K, Bandy C, Kim J, Zambetti A. Eye tracking and visual attention to threatening stimuli in veterans of the Iraq war. *Matthew J Anxiety Disord.* 2010; 24(3): 293–9. PMID: 20138463. PMID: PMC2838961. DOI: 10.1016/j.janxdis.2009.12.006
4. Lam BL, Christ SL, Lee DJ, Zheng DD, Arheart KL. Reported visual impairment and risk of suicide. *Arch Ophthalmol.* 2008; 126(7): 975-80. PMID: 18625946. PMID: PMC2630284. DOI: 10.1001/archophth.126.7.975
5. Lehrner A, Yehuda R. Biomarkers of PTSD: military applications and considerations. *Eur J Psychotraumatol.* 2014; 5. PMID: 25206945. PMID: PMC4138702. DOI: 10.3402/ejpt.v5.23797

6. Lettinga KD, Verbon A, Nieuwkerk PT, Jonkers RE, Gersons BPR, Prins JM, Speelman P. Health-related quality of life and posttraumatic stress disorder among survivors of an outbreak of Legionnaires Disease. *Clinical Infectious Diseases*. 2002; 35(1): 11-7. PMID: 12060869. DOI: 10.1086/340738
7. Michopoulos V, Norrholm SD, Jovanovic T. Diagnostic Biomarkers for Posttraumatic Stress Disorder (PTSD): Promising Horizons from Translational Neuroscience Research. *Biol Psychiatry*. 2015; 78(5): 344–53. PMID: 25727177. PMID: PMC4520791. doi:10.1016/j.biopsych.2015.01.005
8. Mueller SC, Ng P, Temple V, Hardin MG, Pine DS, Leibenluft E, et al. Perturbed reward processing in pediatric bipolar disorder: an antisaccade study. *J Psychopharmacol*. 2010; 24(12): 1779–84. PMID: 20080923. PMID: PMC2999669. DOI: 10.1177/0269881109353462
9. Rommelse NN, Van der Stigchel S, Sergeant JA. A review on eye movement studies in childhood and adolescent psychiatry. *Brain Cogn*. 2008; 68(3): 391–414. PMID: 18835079. DOI: 10.1016/j.bandc.2008.08.025
10. Schmidt U, Kaltwasser SF, Wotjak CT. Biomarkers in Posttraumatic Stress Disorder: Overview and Implications for Future Research. *Disease markers*. 2013; 35(1): 43–54. PMID: 24167348. PMID: PMC3774961. DOI: 10.1155/2013/835876
11. Smyrnis N, Karantinos T, Malogiannis I, Theleritis C, Mantas A, Stefanis NC, et al. Larger variability of saccadic reaction times in schizophrenia patients. *Psychiatry Res*. 2009; 168(2): 129–36. PMID: 19501412. DOI: 10.1016/j.psychres.2008.04.015
12. Thaker GK. Neurophysiological endophenotypes across bipolar and schizophrenia psychosis. *Schizophr Bull*. 2008; 34(4): 760–73. PMID: 18502737. PMID: PMC2632457. DOI: 10.1093/schbul/sbn049
13. Thurtell MJ, Tomsak RL, Leigh RJ. Disorders of Saccades. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2007; 7(5): 407–16. PMID: 17764631. <https://doi.org/10.1007/s11910-007-0063-x>

УДК 616.89+617.7-009

**МЕТОДИКА АППАРАТНО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ВЫЯВЛЕНИЯ
И ДИАГНОСТИКИ СТРЕСС-АССОЦИИРОВАННЫХ И ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ
СТРЕССОВЫХ РАССТРОЙСТВ**

Даник Ю. Г., Зборовская А. В.

Резюме. Цель исследования: разработать и отработать методику исследования людей с посттравматическим стрессовым расстройством, с одновременной фиксацией объективных показателей (частота сердечных сокращений, артериальное давление, движение глаз) – биомаркеров, и специфического тестового аудио-раздражителя, исследования некоторых функций органа зрения с минимальным субъективным компонентом.

Обследуемые были поделены на контрольную и основную (исследуемые) группы. По данным психологического тестирования, у всех обследуемых, которые входили в основную группу, выявлены достоверные признаки посттравматического стрессового расстройства, чего не было выявлено в контрольной группе (здоровых людей).

Подробно описана методика аппаратно-инструментального выявления и диагностики стресс-ассоциированных и посттравматических стрессовых расстройств и подробно описана техника проведения обследования.

Изучались основные функции зрительного анализатора (саккады, реакции зрачка, степень аккомодации и конвергенции, стереоскопический порог, острота зрения). Кроме того, разница в стимулах (вербальная вместо визуальной) имела ключевое значение в нашей работе. Было установлено, что в дополнение к развитию посттравматического стрессового расстройства, нарушение окулomotorной и вергентной систем глаз также является следствием гибридной войны. Комплекс полученных специфических офтальмологических данных дает большую перспективу с точки зрения диагностики посттравматического стрессового расстройства, поскольку было выявлено несколько биомаркеров. Была разработана методика обследования пациентов с посттравматическим стрессовым расстройством с одновременной фиксацией объективных показателей (частота сердечных сокращений, артериальное давление, движение глаз) – биомаркеров, и специфического тестового аудио-раздражителя, исследование некоторых функций органа зрения с минимальным субъективным компонентом – диаметр зрачков, степень аккомодации и конвергенции, присутствие/изменение стереоскопического зрения.

Полученные данные, требуют дальнейшего сопоставления с результатами, которые были получены на аппаратах «Ай-трекер» и «Полиграф», с данными полученными от дополнительного обследования офтальмологами по группам, с дальнейшим статистическим, математическим анализом, моделированием, картированием.

Ключевые слова: посттравматическое стрессовое расстройство, биомаркеры.

UDC 616.89+617.7-009

Methods of Hardware and Instrumental Detection and Diagnosis of Stress-Associated and Post-Traumatic Stress Disorders

Danyk Yu., Zborovska O.

Abstract. *The purpose of the study:* to develop and test the methodology for studying people with PTSD, simultaneously fixing objective indicators (heart rate, blood pressure, eye movement) – biomarkers, and a specific test audio stimulus, research of the certain functions of the organ of vision with a minimal subjective component.

Materials and methods. A number of practical experimental studies were carried out and the composition of tools and techniques for hardware-instrumental detection and diagnosis of stress-associated and post-traumatic stress disorders was worked out.

The subjects were divided into control and main (studied) groups. According to psychological testing, all subjects of the main group showed reliable signs of PTSD, which was not detected in the control group (healthy people). The goals and purpose of the research were explained to them, received a preliminary consent to participate in the study, appointed a place and time of the meeting. The protocol of the study was agreed and approved by the local control commission and corresponded to the Helsinki Declaration.

Results. The examination and study of the main and control groups was carried out according to the same scheme and methodology. The technique of hardware-instrumental detection and diagnosis of stress-associated and post-traumatic stress disorders and the examination technique are described in detail.

Specialists: Eye-Tracker operator, polygraph examiner, ophthalmologist, psychiatrist, IT specialist, statistician.

Requirements for the room in which the research is conducted: the sign is hung on the door: "Do not enter, the session lasts".

Particular room: quiet, small, comfortable for the ophthalmologist.

Necessary furniture for people who conduct and participate in the study: table for Eye-Tracker, polygraph desk, table for a psychiatrist, 3 chairs, comfortable armchair with high, comfortable armrests for the test person.

Necessary equipment and property: Eye-Tracker, polygraph, computer monitor, visual stimulus, Bernell's line, Stereo Fly test, Lang Stereotest, head restraint, writing pencils, forms of psychological tests in two languages (Ukrainian, Russian), forms for informed consent to participate In this study, an extension cord, 2 table lamps.

Placement of people in the room: the test person sits in the chair, opposite it is a table with a personal computer monitor (for the test person) at a distance of 50 cm from the eyes of the subject under study, on the stand is an Eye-Tracker device. To the right of the researcher at the table is a specialist working on the device «Eye-Tracker» with a laptop, through which manages the operation of the device «Eye-Tracker». To the left of the researcher at the table sits a polygraph examiner with a laptop and a polygraph, conducts measurements on a polygraph. To the right of the polygraph examiner and to the left diagonal from the patient at the table, a psychiatrist who gives instructions is seated at the table and reads a verbal stimulating material.

Conclusion. The method of examination of patients with PTSD with the simultaneous fixation of objective parameters (heart rate, blood pressure, eye movement) – biomarkers, and a specific test audio stimulus, a study of some functions of the visual organ with a minimal subjective component – the diameter of the pupils, the degree of accommodation and convergence, presence / change of stereoscopic vision. The data obtained require further comparison with the results obtained on the Eye-Tracker and the Lie Detector devices, with data obtained from additional ophthalmologist examinations by group, with further statistical and mathematical analysis, modeling, and mapping.

Keywords: PTSD, biomarkers.

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.

Стаття надійшла 10.01.2019 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування