

### НОВЫЕ МЕТОДЫ РЕАБИЛИТАЦИИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ С БОЕВОЙ ПСИХИЧЕСКОЙ ТРАВМОЙ В АРМИЯХ ЗАРУБЕЖНЫХ ГОСУДАРСТВ

А. Д. Демкин<sup>1</sup>, В. В. Иванов<sup>1</sup>, В. И. Круглов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия

### NEW REHABILITATION METHODS IN THE TREATMENT OF MILITARY PERSONNEL STRESS DISORDERS IN FOREIGN ARMED FORCES

A. D. Demkin<sup>1</sup>, V. V. Ivanov<sup>1</sup>, V. I. Kruglov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>S. M. Kirov Military Medical Academy of the Russian Defense Ministry, Saint Petersburg, Russia

**Резюме.** Представлен обзор новых методов лечения и реабилитации военнослужащих армий блока НАТО, страдающих от боевой психической травмы и, в частности, от посттравматических стрессовых расстройств. В материалах описываются высокотехнологичные комбинированные методы, такие как градуированная экспозиционная психотерапия в среде виртуальной реальности, методики биологической обратной связи на основе электроэнцефалографии и оценки вариабельности сердечного ритма, серийная транскраниальная магнитная стимуляция, светозвуковая нейростимуляция. Также приведено описание телесно-ориентированной психотерапевтической техники эмоционального высвобождения, хорошо подходящей для использования в телемедицине и при оказании самопомощи военнослужащими (библ.: 40 ист.).

**Ключевые слова:** акупунктура, боевой стресс, вариабельность сердечного ритма, нейростимуляция, острые стрессовые реакции, посттравматические стрессовые расстройства, психотерапия, телемедицина, транскраниальная электромагнитная стимуляция, фотохромотерапия.

*Статья поступила в редакцию 23.09.2019 г.*

#### ВВЕДЕНИЕ

У значительной части военнослужащих под воздействием факторов, несущих реальную угрозу жизни, здоровью и благополучию, могут развиваться острые, затяжные и отставленные во времени посттравматические стрессовые расстройства (ПТСР) [1]. С введением Международной классификации болезней Всемирной организации здравоохранения 11-го пересмотра (МКБ-11), запланированным на 2020 г., предполагается ввести еще один вид стресс-зависимого расстройства: «Сложное посттравматическое стрессовое расстройство» (код 6B61) (Complex post-traumatic stress disorder — C-PTSD). Синонимом этого диагноза является термин «эволюционное ПТСР» (Developmental PTSD), отражающий особый механизм развития расстройства: длительное воздействие травмирующих факторов меньшей интенсивности, чем дискретное разовое или

**Summary.** This paper reviews and discusses new treatment and rehabilitation methods of combat related stress disorders in NATO treaty armed forces military personnel. The paper focuses six key approaches: Virtual Reality Graded Exposure Therapy (VRGET), Brain — Computer Interface (BCI), Heart Rhythm Variability Coherence (HRVC) and Heart Rhythm Variability (HRV), Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS), Light and Sound Neurotherapy (LSN) and Clinical EFT – Emotional Freedom Techniques (bibliography: 40 refs).

**Key words:** acupuncture, acute stress reactions, combat stress, heart rate variability, neurostimulation, photochromotherapy, post-traumatic stress disorders, psychotherapy, telemedicine, transcranial electromagnetic stimulation.

*Article received 23.09.2019.*

множественное воздействие значительных по силе психотравмирующих факторов [2]. Указанные психические расстройства приводят к значительному снижению (вплоть до полной утраты) боеспособности и трудоспособности. Кроме того, довольно часто ПТСР сопутствуют другие заболевания — большое депрессивное расстройство (более 50% случаев коморбидности) [3]; расстройства, связанные с употреблением психоактивных веществ; суицидальное [4] и другие формы девиантного поведения.

В настоящее время существует два основных подхода к лечению посттравматических стрессовых расстройств: психотерапия и фармакотерапия [5]. Наиболее часто используемыми формами психотерапии в лечении и реабилитации ПТСР является когнитивно-бихевиоральная и экспозиционная психотерапия, в частности, обучение управлению тревогой [6], методика десенсибилизации и переработки движением глаз (ДПДГ) [7].

Фармакотерапия в основном заключается в назначении антидепрессантов — селективных ингибиторов обратного захвата серотонина (СИОЗС), которые позволяют уменьшить выраженность таких симптомов ПТСР, как избегающее поведение, гиперреактивность и навязчивое повторное переживание травмирующих событий. В большинстве случаев фармакотерапия используется как средство, повышающее эффективность психотерапии [8]. Чем дольше проводится курс фармакотерапии СИОЗС (например, 36 недель, вместо 12), тем лучше исход лечения. Однако после прекращения приема антидепрессантов часто происходит рецидив симптомов ПТСР [9]. Лишь от 20 до 30% пациентов в результате проводимой фармакотерапии достигают полной ремиссии [10]. Более 20% комбатантов отличаются резистентностью к любому виду лечения, а около 40% выздоровевших пациентов демонстрируют рецидивы в течение года после завершения терапии [11].

Систематический обзор и мета-анализ проведенных клинических исследований показывают, что психотерапевтические вмешательства, ориентированные на работу с травмой, имеют значительные преимущества по сравнению с изолированным медикаментозным лечением ПТСР, и должны использоваться как средства первого ряда [12].

Кроме традиционных форм психотерапевтических вмешательств, при реабилитации военнослужащих вооруженных сил стран НАТО со стресс-зависимыми расстройствами в настоящее время используются новые высокотехнологичные комбинированные методы, объединяющие несколько форм терапии, такие как градуированная экспозиционная психотерапия в среде виртуальной реальности (Virtual Reality Graded Exposure Therapy — VRGET) [24], методики на основе биологической обратной связи по ЭЭГ (Brain-Computer Interface — BCI), методики на основе биологической обратной связи по варибельности сердечного ритма (Heart Rhythm Variability Coherence — HRVC) [13], серийная транскраниальная магнитная стимуляция (Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation — rTMS) [14], светозвуковая нейростимуляция (Light & Sound Neurotherapy — LSN) [15]. Также перспективным реабилитационным направлением представляется использование телесно-ориентированной психотерапевтической техники эмоционального освобождения (Clinical EFT — Emotional Freedom Techniques) [16]. За рамками настоящего обзора оставлены дополнительные реабилитационные методы с использованием иглорефлексотерапии, энергетической терапии и техники осознанных сновидений [13].

**Градуированная экспозиционная психотерапия в среде виртуальной реальности (Virtual Reality Graded Exposure Therapy — VRGET)** является высокотехнологичным вариантом длительной экспозиционной психотерапии, рекомендуемой Американской психологической ассоциацией для лечения и реабилитации пострадавших с посттравматическими стрессовыми расстройствами [17]. Экспозиционная терапия опирается на принцип обусловленности академика И. П. Павлова, согласно которому «страхи могут быть как обусловлены, так и погашены посредством обучения». По существу, она представляет собой развитие и усовершенствование известного метода систематической десенсибилизации Джозефа Вольпе. Экспозиционная терапия может проводиться несколькими способами: контакт с травмирующим фактором с помощью образного представления в обычном или измененном состоянии сознания пациента, воздействии фактора в реальном мире *in-vivo* или контакт с травмирующим фактором в условиях *in-vitro*: на фотографиях, аудио или видеозаписях, либо в среде иммерсивной виртуальной реальности. Экспозиционная терапия с использованием виртуальной реальности позволяет максимально стимулировать воображение пациента, воссоздавая в безопасных условиях аварии, катастрофы или боевые столкновения, позволяя пережить и переосмыслить травматические события, научиться контролировать эмоциональные реакции и переживания. Для виртуальной среды используются современные технологии «серьезных игр» (Serious Games — SGs) — симуляторов реальности, главной задачей которых не является развлечение. При этом наличие игрового контекста позволяет лучше мотивировать пациента и привлекать его к терапии с использованием травмирующего контента [18]. В США для реабилитации военнослужащих и ветеранов, страдающих ПТСР, используется экспозиционная терапия с использованием боевого симулятора «America's Army» [19] и специальной терапевтической виртуальной среды, имитирующей условия Ирака и Афганистана — BraveMind с расширением до 14 разнообразных терапевтических сценариев [20]. Такая терапия является интерактивной, контролируемой, защищенной, конфиденциальной и настраиваемой индивидуально для каждого пациента. Интенсивность воздействия может быть адаптирована к уровню тревоги пациента. Цель терапии состоит в том, чтобы позволить пациентам путем привыкания научиться контролировать свои эмоциональные реакции. Для этого каждое определенное задание можно проходить столько раз, сколько необходимо для достижения терапевтических целей. Данный подход позволяет добиваться успеха даже у паци-

ентов, невосприимчивых к традиционным видам лечения [21].

Вариантом экспозиционной терапии в среде виртуальной реальности является терапия действия (Action-Centered Exposure Therapy — ACET) [22]. Цель этой методики заключается в том, чтобы позволить пациенту вновь пережить травмирующую ситуацию по-другому, создавая при этом новую позитивную реальность. Врач получает в процессе лечения наглядный доступ к структуре страхов пациента, что позволяет быстрее и точнее обучить пациента здоровым реакциям и безопасному поведению. Хотя пациент подвергается воздействию виртуальных факторов, вызывающих тревогу, в лечебном процессе основной акцент сделан на обучении пациента действиям, которые позволят создать новые здоровые ассоциации с анксиогенными стимулами [22].

**Метод конкурирующей когнитивной блокады в экстренной профилактике развития стрессовых расстройств.** Использование простых компьютерных игр, таких как «Тетрис» или «Пакман», приводит к снижению выраженности симптомов острых стрессовых реакций и снижает вероятность развития ПТСР. Метод когнитивной блокады формирования устойчивых негативных воспоминаний с помощью конкурирующей интеллектуальной задачи в виде компьютерной игры, продолжающейся, как минимум 12 минут, имеет наибольшую эффективность при использовании в первые 4 часа после воздействия травмирующих факторов. Использование конкурентной когнитивной блокады даже спустя одни сутки после психологической травмы позволяет в 50% случаев блокировать формирование навязчивых болезненных воспоминаний о травме [23].

**Системы светозвуковой нейростимуляции (Light & Sound Neurotherapy — LSN).** Стимуляция головного мозга световыми, звуковыми импульсами определенной частоты или их комбинированным воздействием вызывает синхронизацию электромагнитной активности головного мозга в резонансном диапазоне частот уже через 7 мин после начала стимуляции. В результате резонансной светозвуковой стимуляции головного мозга увеличивается мозговое кровоснабжение и улучшается метаболизм головного мозга. Курс светозвуковой стимуляции приводит к увеличению уровня бета-эндорфинов и снижает концентрацию стресс-маркера кортизола в плазме крови [25].

Клинические исследования применения LSN продемонстрировали положительный эффект при лечении депрессий (в том числе лекарственно-резистентных форм) с использованием курса 20 се-

ансов LSN по следующему протоколу: сеансы длительностью 30 мин, 5 дней в неделю на протяжении 4 недель [26]. При использовании метода LSN при лечении наркотической зависимости у страдающих ПТСР удалось снизить выраженность симптоматики посттравматического расстройства на треть (протокол: сеансы по 30 мин, 3 раза в неделю на протяжении двух недель) [27].

**Серийная транскраниальная магнитная стимуляция головного мозга (Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation — rTMS)** используется как альтернативный метод лечения хронических форм посттравматического стрессового расстройства, устойчивых к психотерапевтическому и медикаментозному воздействию [28]. Серийная транскраниальная магнитная стимуляция является неинвазивной нейромодуляционной терапией, проводимой путем воздействия сильных переменных электромагнитных полей, воздействующих на определенные участки коры головного мозга через излучатель, накладываемый на кожу головы [29]. Считается, что низкочастотная rTMS ( $\leq 1$  Гц) снижает, а высокочастотная ( $> 1$  Гц) повышает возбудимость коры. Для лечебного воздействия при ПТСР выбирают области дорсолатеральной префронтальной коры (DLPFC), максимально вовлеченные в формирование эмоциональных реакций и когнитивный контроль. При лечении ПТСР в большинстве случаев зоной воздействия выбирают правое полушарие, что особенно эффективно при лечении тревоги и гипервозбуждения. Воздействие на левое полушарие помогает уменьшить головную боль, когнитивные дисфункции и депрессию, особенно связанные с сопутствующими закрытыми черепно-мозговыми травмами. Терапевтический протокол обычно включает 20 сеансов низкочастотной rTMS ( $\leq 1$  Гц) по 30 минут. Лечение с помощью rTMS хорошо сочетается с психотерапевтическими методиками, такими как экспозиционная терапия [30].

**Системы с нейробиологической обратной связью (Neurofeedback, Brain-Computer Interface — BCI)** также показывают эффективность в лечении и реабилитации комбатантов с ПТСР, устойчивым к традиционным видам терапии [31]. В лечебной процедуре с использованием датчиков для регистрации электроэнцефалограммы (ЭЭГ) и компьютерного интерфейса предварительно выбранные частоты или другие параметры ЭЭГ предоставляются пациенту в форме компьютерной игры, в которой используются визуальная, слуховая и тактильная обратная связь. Пациент «вознаграждается» прогрессом в игре, только когда конкретные частоты ЭЭГ, соответствующие более спокойному пси-

хоэмоциональному состоянию, превышают установленные пороговые значения. Повторяющаяся тренировка по саморегуляции с обратной связью позволяет обучить пациента достигать целевого состояния базовой ЭЭГ-активности, соответствующего усилению когнитивного функционирования или улучшению эмоциональной саморегуляции [32]. ЭЭГ-маркеры ПТСР включают повышенную активацию коры, проявляющуюся в снижении альфа-активности и повышенное соотношение тета/альфа волн. Тренировки по нейробиоуправлению с очень низкими частотами, между 0,02 и 0,2 Гц, приводят к быстрому значительному снижению тяжести симптомов ПТСР из-за позитивных сдвигов в функциональной связности сетей состояния покоя мозга, что приводит к снижению общего возбуждения, улучшению когнитивного функционирования и эмоциональной стабильности. Также используется уменьшение спектра мощности медленной (2–6 Гц) и быстрой (22–36 Гц) активности, при одновременном увеличении спектра мощности среднего диапазона активности (10–13 Гц). Успешность реабилитации после ПТСР значительно зависит от способности пациента управлять интенсивностью процессов возбуждения. Нарушение регуляции аффектов является основной причиной отказов пациентов от продолжения лечения. Улучшение аффективной регуляции с помощью нейробиологической обратной связи уменьшает тяжесть симптомов ПТСР, уменьшает проявления суицидального и самоповреждающего поведения, употребления психоактивных веществ, и повышает эффективность психотерапии. Связанные с тренировками по нейробиологической обратной связи изменения ЭЭГ у пациентов коррелируют со снижением возбудимости, улучшением функций рабочей памяти, внимания, сна и настроения, а также с увеличением способности регулировать аффективные реакции.

На курс лечения требуется от 20 до 40 сеансов, проводимых два раза в неделю. Прогресса в лечении ПТСР удается добиться в 75% случаев, а в 25% — достичь полноценной ремиссии [33].

**Системы биологической обратной связи на основе variability сердечного ритма.** Variability сердечного ритма (BCP) является мерой функционирования вегетативной нервной системы и отражает способность человека к совладанию со стрессом. Комбатанты с посттравматическими стрессовыми расстройствами имеют значительно более низкую BCP по сравнению с людьми без симптоматики ПТСР. Ненормально низкие показатели BCP обычно связаны с дефицитом внимания и кратковременной памяти у военнослужащих с явлениями ПТСР. Тренировки на

основе визуальной обратной связи по контролю показателей BCP одновременно с повышением variability сердечного ритма приводят к улучшению внимания и кратковременной памяти, развивают умение расслабляться, уменьшают степень когнитивных нарушений. Результаты терапии с биологической обратной связью по BCP превосходят по эффективности традиционные методы лечения ПТСР [34].

Существует вариант методики, специально разработанный калифорнийским «Институтом Математики Сердца» (HeartMath Institute) для тренировок военнослужащих по достижению психофизиологической когерентности сердечных и мозговых ритмов (Heart Rhythm Variability Coherence — HRVC) для повышения психофизиологического резилианса (устойчивости) к боевому стрессу [35]. Мобильное приложение для тренировок (Stress Resilience Training System — SRTS) представляет собой интерактивные игры-симуляторы для iPad с биологической обратной связью (ушной датчик пульса) на основе variability частоты сердечного ритма (Heart Rate Variability — HRV) [36].

Система SRTS для iPad состоит из четырех модулей:

1) Обучающая информация о психофизиологии стресса и о тренировках индивидуальной стрессоустойчивости.

2) Вводный курс занятий по саморегуляции с биологической обратной связью.

3) Система прогрессивно усложняющихся тренировочных игр военно-морской направленности (текущая версия программы) с биологической обратной связью по variability сердечного ритма (HRV) для развития стрессоустойчивости. Система симулирует работу персонала в условиях сильного стресса.

4) Раздел учета достижений во время тренировок.

Тренировочный курс состоит из двухчасового вводного обучающего занятия, ежедневных самостоятельных SRTS-тренингов на основе биологической обратной связи в течение 6 недель, сопровождающихся несколькими часовыми SRTS сессиями в неделю под руководством специалиста медицинской службы. SRTS тренировки позволяют снизить эмоциональные проявления стресса на 40%, а физические симптомы на 24%.

В специализированных подразделениях по контролю боевого стресса вооруженных сил США (CSC) [24] используются более сложные многоканальные системы нейробиологической обратной связи, основанные на регуляции бета-, альфа-, тета- и дельта-ритмов биоэлектрической активности головного мозга, и традиционные психофизиологические системы биологической обратной связи

(БОС), основанные на регуляции частоты сердечных сокращений, частоты и глубины дыхательных движений, температуры тела, которые показали хорошую эффективность в обучении пациентов прогрессивной мышечной релаксации и в облегчении таких симптомов как хронические боли, нарушения сна и повышенная тревожность.

**Психотерапевтическая техника эмоционального освобождения** (Clinical EFT — Emotional Freedom Techniques) представляет собой комбинированную сомато-когнитивную технику, включающую в себя элементы когнитивно-бихевиоральной, телесно-ориентированной и экспозиционной психотерапии с использованием техник акупрессуры. Преимуществами техники являются:

Достижение улучшений, как в психической, так и в соматической сфере.

Возможность проведения при групповой терапии.

Доступность использования элементов техники пациентами самостоятельно в перерывах между сеансами или для самопомощи, в том числе и во время выполнения боевых миссий.

Возможность адаптации для телемедицины.

Лучшая эффективность для лечения тревоги, депрессии и ПТСР по сравнению с психофармакологией и традиционной психотерапией.

Сохранение достигнутых терапевтических результатов в течение длительного времени.

Проведение EFT-терапии характеризуется заметными положительными сдвигами биологических маркеров стресса, включая снижение выработки кортизола и улучшение кровотока головного мозга [37].

Протокол лечения включает в себя пять сеансов EFT для пациентов, имеющих проявления стресс-зависимых расстройств на субклиническом уровне, и 10 сеансов для пациентов с выраженной симптоматикой ПТСР [38].

Типичная последовательность в лечении ПТСР с помощью EFT состоит из следующих элементов:

Пациент вспоминает подробности травмирующего события или воздействия, стараясь описывать события в эмоционально-нейтральных формулировках (когнитивный рефрейминг).

Затем производится вербализация «Установочного заявления», например: *«Несмотря на то, что я отчетливо помню ужас взрыва бомбы, я глубоко и полностью принимаю себя таким, как я есть»*.

К указанным когнитивным и экспозиционным элементам добавляется одновременная автостимуляция заранее установленного набора из восьми акупунктурных точек, в форме постукивания по ним кончиками пальцев или нажатия на них пальцами. В стандартный набор акупунктурных точек, используемых при лечении ПТСР, входят точки у начала

бровей, сбоку от глаз, под глазами, под носом, под губами (в подбородочной складке), на 2,5 см ниже грудинно-ключичного сочленения, на макушке, на ребре ладони у мизинца и на боковой поверхности груди под рукой.

При воздействии на акупунктурные точки пациент произносит вслух установочное заявление или его сокращенный вариант, вплоть до одного слова, описывающего ведущий симптом, например «ужас» [39].

Акупунктура может применяться при лечении ПТСР в виде мототерапии. Например, 12-недельный курс электропунктуры точек зоны скальпа Байхуэй (VG 20), Си-шен-кун (EX-HN 1), Шен-тин (VG 24) и Фэн-чи (GB 20) показал большую эффективность при лечении посттравматических стрессовых расстройств, чем лекарственная терапия с помощью антидепрессантов [40].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лечение и реабилитация военнослужащих с посттравматическими стрессовыми расстройствами является сложной терапевтической задачей. Лечение с помощью фармакотерапии и традиционных форм психотерапии приводит к устойчивой ремиссии лишь в 20–25%. Многие пациенты встречаются с рецидивами расстройства уже в течение первого года после завершения лечения, а каждый пятый пациент остается резистентным ко всем видам лечения. Недостаточная эффективность лечения ПТСР приводит к значительным негативным социальным последствиям в виде алкоголизма, наркоманий, криминального, агрессивного, саморазрушающего и суицидального поведения, дисгармонии семейных и служебных отношений, росту числа ошибочных поступков, приводящих к моральным и материальным потерям, как в мирное, так и в военное время.

В вооруженных силах стран блока НАТО ведется интенсивная целенаправленная научно-исследовательская работа по разработке и апробации новых методов лечения и реабилитации комбатантов с ПТСР. Как высокотехнологичные новые лечебные методики, так и относительно простые известные демонстрируют эффективность лечения стресс-зависимых расстройств. Согласно современным представлениям, фармакотерапия не является средством первого ряда для лечения боевой психической травмы, а лишь способствует повышению эффективности психотерапевтических методик. Некоторые из психотерапевтических и комбинированных методик с успехом используются в вооруженных силах для повышения устойчивости военнослужащих к воздействиям боевого стресса и уменьшению психосоматических последствий боевой психической травмы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. *Pai A., Suris A. M., North C. S.* Posttraumatic stress disorder in the DSM-5: Controversy, change, and conceptual considerations. *Behav. Sci.* 2017; 7: 7. DOI: 10.3390/bs7010007
2. *Rosenfield P., Stratyner A., Tufekcioglu S., Karabell S., McKelvey J., Litt L.* Complex PTSD in ICD-11: A Case Report on a New Diagnosis. *J. Psychiatr. Pract.* 2018; 24 (5): 364–70. DOI: 10.1097/PRA.0000000000000327
3. *Flory J., Yehuda R.* Comorbidity between post-traumatic stress disorder and major depressive disorder: alternative explanations and treatment considerations. *Dialogues Clin. Neurosci.* 2015; 17 (2): 141–50.
4. *Gradus J.* PTSD and Death from Suicide. *PTSD Research Quarterly.* 28(4), 2017. Available at: [https://www.ptsd.va.gov/publications/rq\\_docs/V28N4.pdf](https://www.ptsd.va.gov/publications/rq_docs/V28N4.pdf) (accessed 10.10.2019).
5. *DiPiro T., Talbert L., Yee C., Matzke R., Wells G., Posey M.* Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach. 6<sup>th</sup> ed. N. Y.: McGraw-Hill Companies; 2005: 1346.
6. *Foa E. B., Davidson J. R., Frances A.* Treatment of posttraumatic stress disorder. *J. Clin. Psychiatry.* 1999; 66 (Suppl. 16): 1–76.
7. *Russell M. C., Figley Ch. R.* Treating Traumatic Stress Injuries in Military Personnel. *An EMDR Practitioner's Guide.* N. Y.; 2013: 33–4.
8. *Hendriks G. J., de Kleine R. A., Minnen A. V.* Optimizing the efficacy of exposure in PTSD treatment. *Eur. J. Psychotraumatol.* 2015; 6. DOI: 10.3402/ejpt.v6.27628
9. *Friedman M. J., Davidson J. R.* Pharmacotherapy for PTSD. In: *Friedman M. J., Keane T. M., Resick P. A., eds.* Handbook of PTSD: Science and Practice. 2nd ed. NY, USA: The Guilford Press. 2007; 376–405.
10. *Berger W., Mendlowicz M. V., Marques-Portella C., et al.* Pharmacologic alternatives to antidepressants in posttraumatic stress disorder. *Prog. Neuropsychopharmacol. Biol. Psychiatry.* 2009; 33: 169–180.
11. *Belrose C., Gibert L., Trousselard M.* Recovery, Rehabilitation and Positive Psychology for Chronic Post-Traumatic Stress Disorder: Theoretical and Practical Aspects Among French Veterans, *IntechOpen*; 2019. DOI: 10.5772/intechopen.86813
12. *Lee D. J., Schnitzlein C. W., Wolf J. P., Vythilingam M., Rasmussen A. M., Hoge C. W.* Psychotherapy versus pharmacotherapy for posttraumatic stress disorder: Systemic review and meta-analyses to determine first-line treatments. *Depress. Anxiety.* 2016; 33: 792–806. DOI: 10.1002/da.22511
13. *Lake J.* The integrative management of PTSD: A review of conventional and CAM approaches used to prevent and treat PTSD with emphasis on military personnel. *Advances in Integrative Medicine.* 2015; 2 (Issue 1): 13–23 doi.org/10.1016/j.aimed.2014.10.002
14. *Namgung E., Kim M., Yoon S.* Repetitive transcranial magnetic stimulation in trauma-related conditions. *Neuropsychiatr. Dis. Treat.* 2019; 15: 701–12. DOI: 10.2147/NDT.S189498
15. *Pigott E.D. et al.* Frequency-Based Light & Sound Neurotherapy (LSN). Research: A Review of the Research Neuro Advantage Trainer: Richmond, CA; 2009.
16. *Church D., Stapleton P., Mollon P., et al.* Guidelines for the Treatment of PTSD Using Clinical EFT (Emotional Freedom Techniques). *Healthcare (Basel).* 2018; 6 (4): 146. DOI: 10.3390/healthcare6040146
17. *Courtois C. A., Brown L. S., Cook J., Fairbank J. A., Friedman M., Gone J. P., Schulz P.* Clinical Practice Guideline for the Treatment of Posttraumatic Stress Disorder (PTSD) in Adults. American Psychological Association; Washington, DC, USA: 2017. American Psychological Association Guideline Development Panel for the Treatment of PTSD in Adults Adopted as APA Policy, February 24, 2017.
18. *Menelas B. A., Otis M. J.* Design of a serious game for learning vibrotactile messages; *Proceedings of the 2012 IEEE International Workshop on Haptic Audio-Visual Environments and Games (HAVE);* Munich, Germany. 8–9 October. 2012: 124–9.
19. *Mead C.* War Play: Video Games and the Future of Armed Conflict / Mead, C. Boston–N. Y.: Houghton Mifflin Harcourt; 2013.
20. *Rizzo A., et al.* Virtual Reality Applications for the Assessment and Treatment of PTSD. *Handbook of Military Psychology: Clinical and Organizational Practice.* 2017: 453–71. DOI: 10.1007/978-3-319-66192-6\_27
21. *Rizzo A., Shilling R.* Clinical Virtual Reality tools to advance the prevention, assessment, and treatment of PTSD. *Eur. J. Psychotraumatol.* 2017; 8 (suppl. 5): 1414560. DOI: 10.1080/20008198.2017.1414560
22. *Kamkuimo Kengne S. A., Fossaert M., Girard B., Menelas B. J.* Action-Centered Exposure Therapy (ACET): A New Approach to the Use of Virtual Reality to the Care of People with Post-Traumatic Stress Disorder. *Behav. Sci. (Basel).* 2018; 8 (8): 76. DOI: 10.3390/bs8080076
23. *James E. L., Bonsall M. B., Hoppitt L. et al.* Computer Game Play Reduces Intrusive Memories of Experimental Trauma via Reconsolidation-Update Mechanisms. *Psychol. Sci.* 2015; 26 (8): 1201–15. DOI: 10.1177/0956797615583071
24. *Demkin A. D., Marchenko A. A., Goncharenko A. Y.* Review of medical and psychological support system in USA Army. *Medico-biologicheskoye i sotsialno-psychologicheskoye problema bezopasnosti v chresvychaynykh situatsiyakh.* 2016; 2: 52–7. Russian (Дёмкин А. Д., Марченко А. А., Гончаренко А. Ю. Обзор системы медико-психологического сопровождения в армии США. Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2016; 2: 52–7). Доступен по <https://doi.org/10.25016/2541-7487-2016-0-2-52-57>.
25. *Pigott E., Alter G., Marikis D.* Frequency-Based Light & Sound Neurotherapy (LSN). Research: A Review of the Research Neuro Advantage Trainer: Richmond, CA, 2009. Available at: <https://www.pso.com/pdf/frequency-based-light-and-sound-neurotherapy.pdf> (accessed 26.09.2019).
26. *Cantor D.* QEEG Correlates of Auditory-Visual Entrainment Treatment Efficacy of Refractory Depression. *Journal of Neurotherapy.* 2009; 13: 100–8. DOI: 10.1080/10874200902887130

27. *Mclveen J., Weiner M., Abrams M., Pigott E.* Neurotherapy as an adjunctive treatment for substance abuse Disorders: A PTSD pilot study. Labor Assistance Professionals Conference, Las Vegas, 2008.
28. *Philip N. S., Barredo J., van't Wout-Frank M., Tyrka A. R., Price L. H., Carpenter L. L.* Network mechanisms of clinical response to transcranial magnetic stimulation in posttraumatic stress disorder and major depressive disorder. *Biol Psychiatry*. 2018; 83 (3): 263–72.
29. *George M., Raman R., Benedek D. et al.* A two-site pilot randomized 3 day trial of high dose left prefrontal repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) for suicidal inpatients. *Brain Stimul*. 2014; 7 (3): 421–31.
30. *Osuch E., Benson B., Luckenbaugh D., Geraci M., Post R., McCann U.* Repetitive TMS combined with exposure therapy for PTSD: a preliminary study. *J Anxiety. Disord*. 2009; 23 (1): 54–9.
31. *Panisch L., Hai A.* The Effectiveness of Using Neurofeedback in the Treatment of Post-Traumatic Stress Disorder: A Systematic Review. *Trauma Violence Abuse*. 2018; 1524838018781103. DOI: 10.1177/1524838018781103
32. *Fragedakis T., Toriello P.* The Development and Experience of Combat-Related PTSD: A Demand for Neurofeedback as an Effective Form of Treatment. *Journal of counseling and development*. 2014; 92 (4): 481–8.
33. *Van der Kolk B. A., Hodgdon H., Gapen M., Musicaro R., Suwak M. K. et al.* Correction: A Randomized Controlled Study of Neurofeedback for Chronic PTSD. *PLOS ONE*. 2019; 14 (4): e0215940. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215940> (accessed 26.09.2019).
34. *Tan G., Dao T., Farmer L., Sutherland R., Richard G.* Heart rate variability (HRV) and posttraumatic stress disorder (PTSD): A pilot study. *Applied psychophysiology and biofeedback*. 2011; 36: 27–35. DOI:10.1007/s10484-010-9141-y
35. *McCarty R., Atkinson M., Tomasino D., Bradley R.* The coherent heart: heartbrain interactions, psychophysiological coherence, and the emergence of system-wide order. *Integral Rev*. 2009; 5 (2): 10–115.
36. *Cohn J. V. et al.* Stress Resilience Training System (SRTS). *Communications in Computer and Information Science*. 2013; 373: 584–8.
37. *Stapleton P., Buchan C., Mitchell I., McGrath Y., Gorton P., Carter B.* An Initial Investigation of Neural Changes in Overweight Adults with Food Cravings after Emotional Freedom Techniques. *OBM Integrative and Complementary Medicine* 2019; 4 (1): 14. DOI: 10.21926/obm.icm.1901010
38. *Libretto S., Hilton L., Gorodn S., Zhang W.* Effects of Integrative PTSD Treatment in a Military Health Setting. *Energy Psychol. Theory Res. Treat*. 2015; 7: 33–44. DOI: 10.9769/EPJ.2015.11.01.SL
39. *Church D.* The EFT Manual. 3rd ed. Santa Rosa, CA, USA: Energy Psychology Press; 2013.
40. *Yu Wang, You-ping Hu, Wen-chun Wang, Ri-zhao Pang, Anren Zhang.* Clinical Studies on Treatment of Earthquake-Caused Posttraumatic Stress Disorder Using Electroacupuncture. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012. DOI: 10.1155/2012/431279

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Демкин Андрей Делеорович** — младший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории (медико-психологической коррекции и реабилитации) научно-исследовательского отдела (медико-психологического сопровождения) научно-исследовательского центра, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» МО РФ, 194044, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6, конт. тел.: +7(981)7888724, e-mail: [vmeda\\_37@mil.ru](mailto:vmeda_37@mil.ru)

**Иванов Валерий Владимирович** — докт. мед. наук, профессор, начальник кафедры автоматизации управления медицинской службой (с военно-медицинской статистикой), ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» МО РФ, 194044, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6, e-mail: [ivanov@vmeda.ru](mailto:ivanov@vmeda.ru)

**Круглов Виктор Иванович** — подполковник медицинской службы, начальник учебно-методического отделения учебного отдела, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» МО РФ, 194044, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6

**INFORMATION ABOUT AUTHORS**

**Demkin Andrey D.** — Junior Researcher at the Research Laboratory (medical and psychological correction and rehabilitation) of the Research Department (medical and psychological support) of the S. M. Kirov Military Medical Academy of the Russian Defense Ministry, 6, Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, Russia, 194044, cont. phone: +7(981)7888724, e-mail: [vmeda\\_37@mil.ru](mailto:vmeda_37@mil.ru)

**Ivanov Valeriy V.** — M. D., D. Sc. (Medicine), Prof., the Head of Automation of Medical Services Department (Military Medical Statistics), S. M. Kirov Military Medical Academy of the Russian Defense Ministry, 6, ul. Akademika Lebedeva, Saint Petersburg, Russia, 194044, e-mail: [ivanov@vmeda.ru](mailto:ivanov@vmeda.ru)

**Kruglov Viktor I.** — Lieutenant Colonel of Medical Service, the Head of the Educational-methodical Department of the Educational Department, S. M. Kirov Military Medical Academy of the Russian Defense Ministry, 6, Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, Russia, 194044