



Левчук Л.А.¹ ✉, Лебедева П.Ю.², Рощина О.В.¹, Епимахова Е.В.¹, Созонов А.С.²,
Диденко А.В.¹, Бохан Н.А.^{1,2}, Иванова С.А.^{1,2}

¹ Научно-исследовательский институт психического здоровья, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук, Томск, Россия

² Сибирский государственный медицинский университет, Томск, Россия

Гормоны стресса у участников боевых действий (пилотное исследование)

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: Левчук Л.А. – концепция и дизайн исследования, проведение лабораторных исследований, статистическая обработка полученных данных, написание текста; Лебедева П.Ю., Епимахова Е.В., Созонов А.С. – набор биологического материала, проведение лабораторных исследований, статистическая обработка полученных данных; Рощина О.В., Диденко А.В. – набор клинического материала, редактирование статьи; Бохан Н.А. – набор клинического материала, утверждение версии для публикации; Иванова С.А. – концепция исследования, редактирование статьи, утверждение версии для публикации.

Финансирование: исследование поддержано грантом РНФ № 24-25-00230, <https://rscf.ru/project/24-25-00230/>.

Подана: 15.05.2025

Принята: 17.11.2025

Контакты: levchukniipz@mail.ru

Резюме

Цель. Установить возможную роль кортизола, ДГЭАС и тестостерона в формировании психических расстройств у участников боевых действий.

Материалы и методы. В исследование включены 35 мужчин – участников боевых действий с психическими расстройствами (F0, F4 по МКБ-10) и 36 психически здоровых мужчин контрольной группы. Уровни гормонов в сыворотке крови измеряли методом иммуноферментного анализа. Статистическую обработку проводили с использованием пакета стандартных программ SPSS для Windows.

Результаты. У молодых комбатантов выявлено значимое снижение содержания ДГЭАС ($p=0,037$) и повышение тестостерона ($p=0,007$), а также увеличение соотношения кортизол/ДГЭАС ($p=0,010$) по сравнению с контролем. У ветеранов зрелого возраста уровень ДГЭАС оказался ниже, чем у молодых ($p=0,002$), что соответствует возрастной инволюции регуляторных систем. В контрольной группе обнаружены возрастные снижения ДГЭАС ($p=0,007$) и рост соотношения кортизол/ДГЭАС ($p=0,004$).

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о кумулятивной аллостатической нагрузке у ветеранов, выражающейся в гормональном дисбалансе (снижение ДГЭАС, повышение тестостерона), что коррелирует с нейроэндокринной дезинтеграцией и психопатологией. Результаты подчеркивают необходимость разработки персонализированных реабилитационных программ, учитывающих возрастные и гормональные особенности. Исследование подтверждает связь между хроническим стрессом и нарушением функционирования гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, требуя дальнейшего изучения для оптимизации диагностических и терапевтических стратегий.

Ключевые слова: кортизол, дегидроэпиандростерон сульфат, тестостерон, боевой стресс, участники боевых действий

Levchuk L.¹ ✉, Lebedeva P.², Roschina O.¹, Epimakhova E.¹, Sozonov A.², Didenko A.¹, Bokhan N.^{1,2}, Ivanova S.^{1,2}

¹ Mental Health Research Institute, Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia

² Siberian State Medical University, Tomsk, Russia

Stress Hormones in Combat Veterans (Pilot Study)

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: Levchuk L. – concept and design of the study, laboratory research, statistical processing of the data, writing the text; Lebedeva P., Epimakhova E., Sozonov A. – data collection, laboratory research, statistical processing of the data; Roschina O., Didenko A. – clinical data set, article editing; Bokhan N. – clinical data set, approval of the version for publication; Ivanova S. – concept of the study, article editing, approval of the version for publication.

Funding: the study was supported by the Russian Science Foundation grant No. 24-25-00230, <https://rscf.ru/project/24-25-00230/>.

Submitted: 15.05.2025

Accepted: 17.11.2025

Contacts: levchukniipz@mail.ru

Abstract

Purpose. To establish the possible role of cortisol, DHEAS and testosterone in the formation of mental disorders in combat veterans.

Materials and methods. The study included 35 male combatants with psychiatric disorders (F0, F4 according to ICD-10) and 36 mentally healthy men in the control group. Hormone levels in blood serum were measured by enzyme immunoassay. Statistical processing was performed using the SPSS standard software package for Windows.

Results. Young combatants showed a significant decrease in DHEAS ($p=0.037$) and increase in testosterone ($p=0.007$), as well as an increase in the cortisol/DHEAS ratio ($p=0.010$) compared to controls. In mature veterans, DHEAS levels were lower than in young veterans ($p=0.002$), consistent with age-related involution of regulatory systems. The control group showed age-related decreases in DHEAS ($p=0.007$) and an increase in the cortisol/DHEAS ratio ($p=0.004$).

Conclusion. The findings suggest cumulative allostatic load in veterans, expressed as hormonal imbalance (decreased DHEAAS, increased testosterone), which correlates with neuroendocrine disintegration and psychopathology. The results highlight the need to develop personalised rehabilitation programmes that take into account age and hormonal characteristics. The study confirms the association between chronic stress and dysfunction of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis, requiring further investigation to optimise diagnostic and therapeutic strategies.

Keywords: cortisol, dehydroepiandrosterone sulfate, testosterone, combat stress, combatants

■ ВВЕДЕНИЕ

Проблема здоровья участников боевых действий в долгосрочной перспективе после боевого психического стресса остается недостаточно изученной, особенно в контексте биопсихосоциального подхода. Расстройства, наблюдаемые у комбатантов, охватывают нейробиологическую дисрегуляцию, психологическую дисфункцию и социальную дезадаптацию [1–5]. В обеспечении адаптационного ответа организма на стрессорные воздействия играют роль различные звенья эндокринной регуляции, в том числе гипоталамо-гипофизарно-гонадная ось [6]. При чрезмерном и продолжительном воздействии стрессовых факторов возникают дезадаптивные нарушения [7]. Кортизол играет ключевую роль в реакциях на стресс. Увеличение его уровня обычно связано с активацией гипоталамо-гипофизарно-адреналовой оси в ответ на стрессовые факторы. Стойкое повышение концентрации кортизола при стрессе вызывает различные физиологические, когнитивные и поведенческие изменения, имеющие решающее значение для успешной адаптации [8]. В противовес кортизолу, эндогенный стероид дегидроэпиандростерон (ДГЭА) имеет антикатаболическое действие. Содержание в организме определенных количеств ДГЭА в виде буферной формы (дегидроэпиандростерона сульфата – ДГЭАС) предотвращает развитие психологической дезадаптации и стресс-индуцируемых заболеваний [9, 10]. Снижение уровня ДГЭАС может быть связано с истощением ресурсов организма и нарушением функций надпочечников [11]. Низкий уровень ДГЭАС снижает защиту от нейротоксичности кортизола, способствуя развитию психопатологии. В многочисленных исследованиях показана связь между тяжестью депрессивных расстройств и уровнем тестостерона и ДГЭАС в сыворотке и плазме крови [12–14].

При этом гонадное звено эндокринной регуляции также вносит большой вклад в поддержание механизмов адаптации организма к стрессорным воздействиям. Результатом дисбаланса уровней половых гормонов, например, тестостерона, после воздействия стрессовых факторов является усиление катаболических процессов [15]. Показано, что гипогонадизм у мужчин может сопровождаться депрессивным настроением, тревогой, бессонницей, нарушениями памяти [16]. Данные нейровизуализации свидетельствуют о связи уровня тестостерона в плазме крови с активацией лимбической системы (включая миндалевидное тело), которая контролирует эмоции и поведенческие реакции, участвует в обработке страха, а также в познании, включая внимание и ассоциативное обучение [17]. Оценка концентрации гормонов стресса у мужчин показала зависимость уровней кортизола, ДГЭАС и тестостерона от вида профессиональной деятельности. Высокие концентрации кортизола, ДГЭАС и тестостерона были отмечены у мужчин, профессиональная деятельность которых протекает в чрезвычайных экстремальных условиях [18]. Исследование мужчин-ветеранов, служивших в армии Вьетнама, продемонстрировало связь тестостерона с различными показателями антисоциального, агрессивного или доминирующего поведения [19]. Изучение биологических механизмов агрессии выявило повышенную активность гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы у осужденных мужчин, совершивших различные по типу агрессии (физическая прямая и косвенная) правонарушения и отбывающих наказание в исправительной колонии строгого режима [20, 21].

Учитывая роль эндокринной системы в реализации стрессовых реакций и ухудшение здоровья участников боевых действий, особую актуальность приобретают исследования, направленные на оценку функционального состояния участников боевых действий.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Установить возможную роль кортизола, ДГЭАС и тестостерона в формировании психопатологий у участников боевых действий.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено в соответствии с Хельсинкской декларацией ВМА 2000 г. и одобрено локальным этическим комитетом НИИ психического здоровья Томского НИМЦ (протокол ЛЭК № 170 от 20.02.2024, дело № 170/2.2024). В исследование было включено 35 мужчин – участников боевых действий, проходивших лечение в клинике НИИ психического здоровья Томского НИМЦ в период с 2022 по 2025 год. Нахождение в зоне боевых действий составило 6,5 (5–12) месяца, давность возвращения – 5 (2–13) месяцев.

В нозологической структуре ведущих психических расстройств невротические, связанные со стрессом и соматоформные расстройства (F4, МКБ-10) составили 62,87%, органические, включая симптоматические, психические расстройства (F0, МКБ-10) – 31,43%. Группу контроля составили 36 психически и соматически условно здоровых мужчин, соответствующих по возрасту основной группе. Критериями включения явились: возраст от 19 до 60 лет, наличие письменного информированного согласия. Критериями исключения – возраст старше 60 лет, наличие соматической патологии в стадии обострения. Средний возраст пациентов составил 36,5 (30,75–43,75) года, участников группы контроля – 35 (30–42) лет. Исследование гормональных уровней провели с учетом возрастного фактора: мужчин разделили на 2 группы: молодого (до 39 лет) и зрелого возраста (старше 40 лет) в соответствии с литературными данными о возрастных изменениях значений ДГЭАС и тестостерона.

Материалом для исследования явилась сыворотка крови. У всех обследуемых лиц брали кровь из локтевой вены в период с 8.00 до 9.00 натошак в пробирки типа Vacuette с активатором свертывания для получения сыворотки. Определение концентрации кортизола, ДГЭАС и тестостерона осуществляли методом твердофазного иммуноферментного анализа с использованием наборов реактивов производства ЗАО «Алкор Био». Постановку реакции проводили согласно прилагаемым к наборам инструкциям с обязательным контролем стандартных позитивных и негативных сывороток, входящих в состав тест-систем. Количественную оценку результатов анализа проводили на мультимодальном микропланшетном ридере Thermo Scientific Varioskan LUX (ЦКП «Медицинская геномика», Томский НИМЦ). Статистическую обработку проводили с использованием пакета стандартных программ SPSS для Windows. Проверка на нормальность распределения значений переменных проводилась с использованием критерия Колмогорова – Смирнова. Проверку статистической значимости различий между группами проводили с помощью непараметрического U-критерия Манна – Уитни ввиду отсутствия нормального распределения признака. Различия принимались как достоверные при уровне значимости $p < 0,05$.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исследование содержания гормонов стресса в группах пациентов и психически здоровых лиц как молодого, так и зрелого возраста не выявило значимых различий в содержании кортизола ($p>0,05$) (табл. 1 и 2).

Содержание ДГЭАС у комбатантов молодого возраста составило 2,32 (1,82–2,83) мкг/мл, что статистически значимо ниже значений молодых психически здоровых лиц – 2,65 (2,36–2,88) мкг/мл ($p=0,037$). В группе мужчин зрелого возраста нами не были получены значимые различия по уровню ДГЭАС, содержание данного гормона у пациентов незначительно снижено по сравнению с контролем ($p=0,207$). Соотношение кортизол/ДГЭАС, маркер стрессовой устойчивости, у комбатантов выше контрольных значений. Кортизол/ДГЭАС у пациентов молодого возраста статистически значимо выше аналогичного значения здоровых лиц (0,044 (0,034–0,078) и 0,034 (0,0000–0,0048) соответственно, $p=0,010$). У комбатантов зрелого возраста данное соотношение незначительно выше соответствующего контрольного значения ($p=0,308$). Высокие значения соотношения кортизол/ДГЭАС связывают с депрессией, агрессивностью и высоким уровнем тревожности [22]. Содержание тестостерона у молодых пациентов составило 18,97 (14,59–23,59) нмоль/л, что

Таблица 1
Содержание биомаркеров у молодых пациентов и психически здоровых лиц
Table 1
Biomarker content in young patients and mentally healthy individuals

Показатель	Пациенты до терапии (n=21)	Психически здоровые лица (n=22)	P по критерию Манна – Уитни
Кортизол, нмоль/л	326,45 (265,05–402,48)	336,2 (281,35–347,25)	0,676
ДГЭАС, мкг/мл	2,32* (1,82–2,83)	2,65 (2,36–2,88)	0,037
Кортизол/ДГЭАС	0,044* (0,034–0,078)	0,034 (0,0000–0,0048)	0,010
Тестостерон, нмоль/л	18,97* (14,59–23,59)	14,77 (11,83–16,94)	0,007

Примечание: * уровень статистической значимости различий при сравнении показателей пациентов и здоровых лиц.

Таблица 2
Содержание биомаркеров у зрелых пациентов и психически здоровых лиц
Table 2
Biomarker content in mature patients and mentally healthy individuals

Показатель	Пациенты до терапии (n=14)	Психически здоровые лица (n=14)	P по критерию Манна – Уитни
Кортизол, нмоль/л	276,5 (203,7–399,8)	298,9 (250,95–338,55)	0,808
ДГЭАС, мкг/мл	1,47 (0,72–1,69)	2,14 (1,28–2,55)	0,207
Кортизол/ДГЭАС	0,086 (0,044–0,14)	0,046 (0,042–0,089)	0,308
Тестостерон, нмоль/л	13,87 (12,09–21,88)	10,16 (8,29–16,3)	0,215

Примечание: * уровень статистической значимости различий при сравнении показателей пациентов и здоровых лиц.

статистически отличалось от значений молодых психически здоровых лиц (14,77 (11,83–16,94) нмоль/л, $p=0,007$). В группе комбатантов и психически здоровых лиц зрелого возраста значимых различий по содержанию тестостерона не обнаружено ($p=0,215$).

Содержание кортизола у молодых пациентов было несколько выше, чем у пациентов зрелого возраста ($p>0,05$) (табл. 3), хотя нет подтвержденных литературных данных о взаимосвязи изменения его уровня с возрастом.

Содержание ДГЭАС у молодых пациентов значимо выше, чем у более старших пациентов ($p=0,02$), что согласуется с литературными данными о его снижении с возрастом. Сравнение соотношения кортизол/ДГЭАС у молодых и зрелых пациентов выявило статистические различия на уровне тенденции по данному показателю, что пока не дает нам право отклонять или принимать гипотезу об их значимости. Содержание тестостерона у молодых пациентов незначительно выше, чем у более старших участников военных действий ($p=0,143$), и соответствует литературным данным, которые указывают на снижение этого показателя по мере старения.

Анализ содержания гормонов стресса у психически здоровых мужчин (табл. 4) выявил незначительно повышенные уровни кортизола и тестостерона у молодых

Таблица 3
Содержание гормонов стресса у пациентов в зависимости от возрастного фактора
Table 3
Stress hormone content in patients depending on the age factor

Показатель	Молодые пациенты (n=21)	Зрелые пациенты (n=14)	P по критерию Ман-на – Уитни
Кортизол, нмоль/л	326,45 (265,05–402,48)	276,5 (203,7–399,8)	0,462
ДГЭАС, мкг/мл	2,32* (1,82–2,83)	1,47 (0,72–1,69)	0,002
Кортизол/ДГЭАС	0,044 (0,034–0,078)	0,086 (0,044–0,14)	0,058 [#]
Тестостерон, нмоль/л	18,97 (14,59–23,59)	13,87 (12,09–21,88)	0,143

Примечания: * уровень статистической значимости различий при сравнении показателей пациентов и здоровых лиц;
[#] различия на уровне тенденции.

Таблица 4
Содержание гормонов стресса у психически здоровых лиц в зависимости от возрастного фактора
Table 4
Stress hormone content in mentally healthy individuals depending on the age factor

Показатель	Молодые психически здоровые лица (n=22)	Зрелые психически здоровые лица (n=14)	P по критерию Ман-на – Уитни
Кортизол, нмоль/л	336,2 (281,35–347,25)	298,9 (250,95–338,55)	0,317
ДГЭАС, мкг/мл	2,65 (2,36–2,88)	2,14 (1,28–2,55)	0,007
Кортизол/ДГЭАС	0,034* (0,0000–0,0048)	0,046 (0,042–0,089)	0,004
Тестостерон, нмоль/л	14,77 (11,83–16,94)	10,16 (8,29–16,3)	0,231

Примечание: * уровень статистической значимости различий при сравнении показателей пациентов и здоровых лиц.

мужчин группы контроля по сравнению со здоровыми мужчинами зрелого возраста ($p > 0,05$) и значимые различия в содержании ДГЭАС и показателя кортизол/ДГЭАС у психически здоровых мужчин разного возраста ($p = 0,007$ и $p = 0,004$ соответственно).

Возрастные изменения гормональной регуляции у мужчин, чья профессиональная деятельность связана с экстремальными условиями, в том числе и ветеранов боевых действий, требуют рассмотрения через призму теории аллостаза. Согласно данному подходу, механизмы психического развития трансформируются с возрастом, что обусловлено перестройкой энергетических и нейродинамических процессов в мозге [23]. Эти изменения выражаются в смещении баланса нейродинамических параметров в сторону доминирования тормозных механизмов, что снижает пластичность адаптационных систем [10]. Если в молодости гормональные сдвиги выполняют защитную функцию (аллостаз), то в зрелом возрасте они могут приобретать дезадаптивный характер. Накопленная аллостатическая нагрузка, связанная с хронической гиперстимуляцией регуляторных осей (гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси и симпатoadреналовой системы), снижает способность организма адекватно реагировать на новые стрессоры, формируя состояние уязвимости вместо устойчивости [24, 25].

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование установило тенденцию к повышению содержания кортизола и тестостерона у участников боевых действий как молодого, так и зрелого возраста. Изменение уровня кортизола и тестостерона у мужчин силовых ведомств и спасателей связывают с уровнем профессиональной напряженности и нарушением гипофизарной регуляции [26–28]. Снижение содержания ДГЭАС у комбатантов по сравнению с психически здоровыми мужчинами, вероятно, свидетельствует об истощении антистрессорных ресурсов, характерном для хронического аллостатического перенапряжения, и влиянии экстремального стресса на ускоренную инволюцию регуляторных систем. Тенденция к повышению соотношения кортизол/ДГЭАС у участников боевых действий отражает кумулятивный характер аллостатической нагрузки, снижающей адаптационный резерв. Статистически значимое изменение уровня тестостерона у молодых комбатантов и тенденция к повышению данного гормона у пациентов зрелого возраста может свидетельствовать о нарушении андрогенного статуса, усугубляемом хроническим стрессом. Данный дисбаланс коррелирует с дисфункцией гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси и симпатoadреналовой гиперреактивностью, формируя порочный круг нейроэндокринной дезинтеграции, характерный для посттравматических состояний [22].

Проведенное исследование подчеркивает взаимосвязь гормонального дисбаланса с психопатологическими состояниями у ветеранов боевых действий. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости разработки персонализированных методов коррекции, учитывающих возрастные и нейроэндокринные особенности, для улучшения реабилитационных программ. Для того, чтобы однозначно утверждать об эффективности или, наоборот, неэффективности использования этих гормонов для диагностических целей, необходимо продолжение исследований с расширением объема данных.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ichitovkina E., Zlokazova M., Soloviev O. Prediction of the emergence of prenosological mental disorders in combatants. *Human Ecology*. 2018;10:47–50. (in Russian)
2. Fastovtsov G. The structure of dyssomniac disorders in combatants. *Russian psychiatric journal*. 2010;1:68–73. (in Russian)
3. Pogosov A., Boiko E., Sochivko U. Long-term consequences of post-traumatic stress disorders in combatants. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2011;6:105–109. (in Russian)
4. Bokhan N., Roschina O., Didenko A., Lebedeva V. Clinical characteristics of manifestations of combat psychiatric pathology in combatants. *Siberian journal of psychiatry and narcology*. 2023;3(120):80–86. Available at: [https://doi.org/10.26617/1810-3111-2023-3\(120\)-80-86](https://doi.org/10.26617/1810-3111-2023-3(120)-80-86) (in Russian)
5. Akhapiin R., Vazagaeva T. Actual issues of diagnostics and psychopharmacotherapy of posttraumatic stress disorder. *Russian Psychiatric Journal*. 2025;1:13–24. (in Russian)
6. Kubasov R. Hormonal changes in response to extreme environmental factors. *Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2014;9:102–109. (in Russian)
7. Shamrei V., Kurasov E., Kolchev A., Starostina E. Combat psychiatric pathology: from the evolution of views to modern concepts. *Russian Psychiatric Journal*. 2025;1:5–12. (in Russian)
8. Kozlov A., Kozlova M. Cortisol as a Marker of Stress. *Human physiology*. 2014;40(2):123. doi: 10.7868 / S013116461402009X (in Russian)
9. Labrie F., Luu-The V., Belanger A., Lin S.X., Simard J., Pelletier G., Labrie C. Is dehydroepiandrosterone a hormone? *J. Endocrinol*. 2005;187(2):169–196. doi: 10.1677/joe.1.06264
10. Kolov S., Duca E. Relationship of cortisol and dehydroepiandrosterone sulfate levels with personality traits of combat participants in the remote period of combat mental stress. *Russian Psychiatric Journal*. 2009;4:41–45. (in Russian)
11. Petrova K. Study of the influence of DHEAS/cortisol index on the processes of accelerated aging of the organism. *International Student Scientific Bulletin*. 2023;2. Available at: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=21273> (in Russian)
12. Fischer S., Ehrlert U., Amiel Castro R. Hormones of the hypothalamic-pituitary-gonadal (HPG) axis in male depressive disorders – A systematic review and meta-analysis. *Front Neuroendocrinol*. 2019;55:100792. doi: 10.1016/j.jfyne.2019.100792
13. Giltay E.J., van der Mast R.C., Lauwen E., Heijboer A.C., de Waal M.W.M., Comijs H.C. Plasma Testosterone and the Course of Major Depressive Disorder in Older Men and Women. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2017;25(4):425–437. doi: 10.1016/j.jagp.2016.12.014
14. Ivanova S., Losenkov I., Levchuk L., Boiko A., Vyalova N., Simutkin G., Bokhan N. *Depressive disorders: hypotheses of pathogenesis and potential biological markers*. Novosibirsk: SB RAS Publishing House. 2018;199 p.
15. Yehuda R., Brand S.R., Golier J.A., Yang R.K. Clinical correlates of DHEA associated with post-traumatic stress disorder. *Acta Psychiatr Scand*. 2006;114(3):187–93. doi: 10.1111/j.1600-0447.2006.00801
16. Litvinov A., Bulanov V., Gorobets L., Akhmedova A. Hypogonadism and depression in men: some aspects of clinical manifestations, paraclinical data and therapy. *Social and clinical psychiatry*. 2024;34(2):83–92. (in Russian)
17. Höfer P., Lanzenberger R., Kasper S. Testosterone in the brain: neuroimaging findings and the potential role for neuropsychopharmacology. *Eur Neuropsychopharmacol*. 2013;23(2):79–88. doi: 10.1016/j.euroneuro.2012.04.013
18. Epimakhova E., Levchuk L., Fedorenko O., Ivanova S., Starostenko N., Lizura I., Bokhan N. Stress hormones in men whose professional activity is of office or extreme nature. *Yakutsk Medical Journal*. 2019;2:20–23. doi: 10.25789/YMJ.2019.66.05 (in Russian)
19. Mazur A., Booth A. Testosterone is related to deviance in male army veterans, but relationships are not moderated by cortisol. *Biol Psychol*. 2014;96:72–6. doi: 10.1016/j.biopsycho.2013.11.015
20. Ivanova S., Toshchakova V., Bokhan N. *Hormonal factors in the regulation of aggression*. Tomsk: Ivan Fedorov Publishing House. 2014;108 p.
21. Gavrilova V., Ivanova S., Gusev S., Trofimova M., Bokhan N. Neurosteroids dehydroepiandrosterone and its sulfate in persons with personality disorder convicted of serious violent crimes. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. 2012;154(7):100–103. (in Russian)
22. Kolov S. Primary stress and its consequences in veterans of military operations. *Russian Psychiatric Journal*. 2010;5:54–58. (in Russian)
23. Korsakova N., Moskvichy L. *Clinical neuropsychology*. Moscow: Yurait Publishing House. 2018;165 p. (in Russian)
24. Rogers L.K., Lucchesi P.A. Stress Adaptation and the Resilience of Youth: Fact or Fiction? *Physiology (Bethesda)*. 2014;29(3):156. doi: 10.1152/physiol.00017.2014
25. Ewen B.S. Brain on stress: how the social environment gets under the skin. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2012;118:17180–17185.
26. Boyko I. Cortisol and arterial pressure relation at enforcement person in dependence from professional load. Actual problems of military and extreme medicine. *Collection of scientific articles of the IV Internet conference with international participation*. 2016:65–74. (in Russian)
27. Apchel A., Koubassov R., Barachevsky Yu., Ivanov A., Sidorenko V. The effect of occupational stress on the secretion of adrenocorticotrophic hormone and cortisol from employees of the internal affairs bodies. *Medical Herald MIA*. 2015;4(77):56–58. (in Russian)
28. Oprishchenko A., Donchenko L., Kravchenko A., Shtutin A., Vdovichenko M., Pavlov L. Influence of extreme factors on the neuroendocrine regulation and immuno-biochemical indicators of servicemen in the conditions of hostilities in the Donbas. *University Hospital*. 2018;2(27):30–34. doi: [https://doi.org/10.26435/uc.v0i2%20\(27\).211](https://doi.org/10.26435/uc.v0i2%20(27).211) (in Russian)