

## МЕДИЧНА ПСИХОЛОГІЯ

УДК 616.89-056.264:159.91

Стаття поширюється на умовах ліцензії CC BY 4.0

DOI <https://doi.org/10.32782/psy-visnyk/2025.4.9>**Князєв В. М.***доктор філософії у галузі психології,  
медичний психолог  
ORCID: 0000-0001-9599-7429***Бризунова О. В.***магістр психології, клінічний психолог  
КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня»  
Запорізької обласної ради  
ORCID: 0009-0001-2752-2226***ОСОБЛИВОСТІ КЛІНІЧНОГО АНАЛІЗУ СЕНСОРНОГО ПРОФІЛЮ  
ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ****PECULIARITIES OF THE CLINICAL ANALYSIS  
OF THE SENSORY PROFILE IN MILITARY PERSONNEL**

У статті розглядаються результати дослідження сенсорних профілів військовослужбовців із легкою черепно-мозковою травмою (лЧМТ) та симптомами розладу адаптації (РА). Основна увага зосереджена на виявленні відмінностей у частоті сенсорних проявів і рівні дистресу у різних сенсорних доменах (зоровому, аудіальному, вестибулярному, пропріоцептивному, тактильному та інтероцептивному). Для оцінки сенсорних характеристик застосовувався авторський опитувальник VSO-18, розроблений з урахуванням специфіки військової служби. Ця робота є першою апробацією даного інструменту.

Метою дослідження було вивчення якісних і кількісних особливостей сенсорної чутливості та їхнього взаємозв'язку з клінічним станом військовослужбовців. Для цього проведено обстеження 38 осіб віком від 23 до 56 років, серед яких були діючі військовослужбовці та ветерани війни. Виконано описову та інтерпретаційну клініко-психологічну обробку отриманих респондентських даних, а також проведено кореляційний аналіз зв'язків між частотою проявів і рівнем дистресу.

Результати показали, що у пацієнтів із лЧМТ частіше спостерігалися вестибулярні, зорові та тактильні прояви, тоді як у військовослужбовців із симптомами РА домінували аудіальні та інтероцептивні реакції. Найвищий рівень дистресу в обох групах був пов'язаний з аудіальними стимулами, а у групі осіб з симптомами РА додатково відзначалося значне інтероцептивне навантаження з вираженими проявами порушення сну та тривожності. Кореляційний аналіз засвідчив сильну узгодженість між частотою сенсорних проявів і рівнем дистресу у групі осіб з ЧМТ та помірну, але значущу – у групі пацієнтів із симптомами РА.

Дослідження підтвердило важливість комплексної оцінки сенсорних характеристик у військовослужбовців щодо точнішої диференціальної діагностики та планування індивідуальних програм реабілітації. Використання VSO-18 продемонструвало ефективність цього інструменту для клінічної практики, зокрема для скринінгу, моніторингу динаміки стану та оцінки результатів психокорекційних і нейропсихологічних втручань.

**Ключові слова:** черепно-мозкова травма, розлад адаптації, військовослужбовці, сенсорна чутливість, сенсорний профіль, аудіальні стимули, інтероцепція, дистрес, нейропсихологічна реабілітація, VSO-18.

The article presents the results of a study of sensory profiles in servicemen with mild traumatic brain injury (mTBI) and adjustment disorder (AD) symptoms. Particular attention is paid to identifying differences in the frequency of sensory manifestations and distress levels across sensory domains (visual, auditory, vestibular, proprioceptive, tactile, and interoceptive). The author's VSO-18 questionnaire, specifically developed with consideration of the specifics of military service, was used to assess sensory characteristics. This work is the first pilot testing (approbation) of the instrument.

The aim of the study was to investigate qualitative and quantitative features of sensory sensitivity and its relationship with the clinical state of servicemen. 38 individuals aged 23–56 years (active servicemen and war veterans) were examined. Descriptive and interpretive clinical-psychological processing of the respondent data was performed, as well as correlation analysis of the relationship between the frequency of sensory manifestations and distress levels.

The results showed that patients with mTBI more often exhibited vestibular, visual, and tactile manifestations, whereas in servicemen with AD symptoms auditory and interoceptive reactions dominated. The highest distress level in both groups was associated with auditory stimuli; the AD group additionally showed significant interoceptive load with pronounced sleep disturbances and anxiety. Correlation analysis revealed strong agreement between manifestation frequency and distress in the mTBI group ( $r=0.878$ ;  $p=0.829$ ) and moderate but significant agreement in the AD group ( $r=0.888$ ;  $p=0.943$ ).

The study confirmed the importance of comprehensive sensory assessment in military personnel for more accurate differential diagnosis and individualized rehabilitation programs. The VSO-18 questionnaire proved effective for clinical practice (screening, monitoring, and outcome evaluation of psychocorrectional and neuropsychological interventions).

**Key words:** mild traumatic brain injury, adjustment disorder, military personnel, sensory sensitivity, sensory profile, auditory stimuli, interoception, distress, neuropsychological rehabilitation, VSO-18.

**Вступ.** Сенсорна чутливість є важливою складовою як нейропсихологічного, так і психопатологічного функціонування. Для пацієнтів із лЧМТ характерними є вестибулярні, зорові та тактильні порушення, що відображають органічні наслідки травми, тоді як у пацієнтів із симптомами РА сенсорні реакції тісніше пов'язані з емоційними та афективними процесами, зокрема з підвищеною настороженістю, тривожністю та порушеннями сну.

Незважаючи на зростання кількості досліджень, присвячених ЧМТ та РА у військовослужбовців, порівняльний аналіз сенсорних профілів цих станів залишається недостатньо розробленим. Водночас саме сенсорні реакції можуть виступати ключовою ланкою, що поєднує органічні та психоемоційні чинники, формуючи специфічний клінічний фенотип.

Метою нашого дослідження є виявлення якісних та кількісних особливостей сенсорних характеристик у військовослужбовців із лЧМТ та симптомами РА, визначення відмінностей у частоті проявів і рівні суб'єктивного дистресу, а також наукове обґрунтування можливостей використання цих даних для планування індивідуальних програм психологічної та нейропсихологічної реабілітації.

**Метою дослідження** було здійснити комплексну оцінку сенсорних характеристик у військовослужбовців та визначити взаємозв'язок виявлених сенсорних порушень із наявністю або відсутністю ЧМТ, а також із рівнем суб'єктивного дистресу. Дослідження мало на меті порівняти частоту сенсорних проявів та інтенсивність дистресу у двох клінічних групах: військовослужбовців із симптомами лЧМТ та військовослужбовців із симптомами РА без верифікованої ЧМТ.

**Методи дослідження.** Для оцінки сенсорних характеристик у військовослужбовців було використано авторський Військовий сенсорний опитувальник (BCO-18), спеціально розроблений для виявлення сенсорної чутливості та рівня суб'єктивного дистресу у діючих військовослужбовців і ветеранів війни. Опитувальник складається з 18 пунктів, які об'єднані у шість доменів: зоровий (1–3), аудіальний (4–6), вестибулярний (7–9), пропріоцептивний (10–12), тактильний (13–15) та інтероцептивний/емоційний стан (16–18). Для пунктів 1–16 респонденти оцінюють частоту проявів за 5-бальною шкалою (0 – ніколи, 4 – майже завжди) та паралельно можуть позначати рівень дистресу за 11-бальною шкалою (0 – не заважає, 10 – максимально заважає). Для пунктів 17–18 (рівень тривоги та якість сну) обов'язковою є саме оцінка дистресу.

Інтерпретація результатів базується на інтегральних показниках: середнє значення  $\geq 2$  за пунктами за кожним блоком, що включають у себе питання 1–16 свідчить про підвищену сенсорну чутливість, тоді як оцінка  $\geq 7$  у пунктах 17–18 вказує на потребу в додатковій психологічній чи нейропсихологічній підтримці. На відміну від закордонних сенсорних профілів (Adolescent/Adult Sensory Profile, Sensory Organization Test), BCO-18 враховує специфіку вій-

ськового досвіду, включаючи реакції на раптові гучні звуки, візуальне перевантаження чи дискомфорт від спорядження, а також інтегрує емоційні параметри, критичні для бойових умов (тривожність, порушення сну). Це робить BCO-18 унікальним і практично орієнтованим інструментом для комплексного дослідження сенсорних профілів військовослужбовців із симптомами ЧМТ та РА.

Методологія дослідження включала кількісний аналіз (частота сенсорних проявів) та якісний аналіз (інтенсивність дистресу), а також порівняльний аналіз середніх значень між групами. Для перевірки внутрішньогрупової узгодженості між частотою та рівнем дистресу застосовано коефіцієнти кореляції Пірсона та Спірмена. Отримані результати дозволили виявити специфічні сенсорні профілі для кожної клінічної групи та визначити їхній зв'язок із клінічними особливостями перебігу стану.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сенсорна чутливість є одним із ключових аспектів клінічної картини у військовослужбовців із наслідками ЧМТ та розладів адаптації. Низка сучасних досліджень засвідчує, що сенсорні дисфункції можуть мати як органічну, так і психоемоційну природу, формуючи специфічний фенотип, який суттєво впливає на якість життя та ефективність реабілітаційних інтервенцій.

За даними сучасних оглядів, сенсорна гіпер- та гіпочутливість після набутого мозкового ушкодження є поширеним явищем і пов'язана з порушенням сенсорних порогів, зниженою швидкістю обробки інформації та функціональними змінами у сенсорних ділянках кори [15; 16]. У дослідженні, проведеному серед ветеранів із лЧМТ, встановлено, що симптоми РА (зокрема тривожно-депресивні прояви) можуть підсилювати світлову та слухову чутливість, а гіперзбудження асоціюється насамперед із шумовими подразниками [1]. Подібні результати узгоджуються з нейробіологічною моделлю, яка пояснює, що сенсорні процеси на рівні стовбура мозку можуть бути основою травматичних симптомів, регулюючи афективні реакції та вищі когнітивні функції [7].

Важливою залишається проблема коморбідності ЧМТ та психоемоційних розладів. Огляд літератури свідчить, що поєднання симптомів ЧМТ і РА ускладнює клінічну діагностику та уніфіковані підходи до реабілітації [17]. У військовослужбовців особливої уваги заслуговують слухові домени: встановлено, що значущі порушення центральної обробки слухової інформації підвищують ризики дезадаптації у бойових умовах [14].

Окрему увагу дослідники приділяють пошуку органічних біомаркерів. Встановлено, що підвищений рівень тау-білка у військовослужбовців із множинними ЧМТ асоціюється з хронічними симптомами [12], тоді як зміни в білій речовині мозку (зростання показника вільної води) корелюють із нейропсихологічними порушеннями (Jolly et al., 2022). Подібні дані підкріплюються застосуванням методів машинного навчання, що дозволили виокре-

мити нові фенотипи ЧМТ, у тому числі за сенсорними показниками [11].

У клінічній практиці значну увагу приділяють сучасним протоколам. Оновлене керівництво VA/DoD [18] підкреслює важливість ранньої діагностики сенсорних і когнітивних порушень після перенесеної лЧМТ та необхідність інтеграції психологічних й нейропсихологічних методів у процес відновлення. Крім того, хронічні порушення сну у ветеранів із ЧМТ часто взаємопов'язані з сенсорною дисрегуляцією [9]. Схожі висновки роблять дослідники, які вивчають вплив вибухових травм (blast exposure) на сенсорну функцію та ризик когнітивно-емоційних ускладнень у ветеранів [10].

Таким чином, сучасна наукова література підтверджує, що у військовослужбовців із ЧМТ найчастіше виявляються вестибулярні та зорово-тактильні сенсорні дисфункції, тоді як у випадку РА провідними є аудіальні та інтероцептивні прояви. Врахування сенсорних характеристик і рівня дистресу є важливою умовою при побудові індивідуальних програм психологічної та нейропсихологічної реабілітації, що узгоджується з останніми клінічними рекомендаціями [2].

**Результати дослідження.** Дослідження проводилось у стаціонарних умовах КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР. У вибірку увійшли 38 військовослужбовців-чоловіків віком від 23 до 56 років, серед яких були діючі військовослужбовці та ветерани війни. Для порівняльного аналізу за результатами зібраних анамнестичних даних, результатів клінічної бесіди було сформовано дві клінічні групи: перша – пацієнти з симптомами лЧМТ ( $n = 21$ ); друга – пацієнти без верифікованої ЧМТ, але з клінічно значущими симптомами РА ( $n = 17$ ), після попереднього надання інформованої згоди на участь у дослідженні.

**Метою дослідження** було здійснити комплексну оцінку сенсорних характеристик у військовослужбовців та науково обґрунтувати взаємозв'язок між сенсорними порушеннями, наявністю чи відсутністю ЧМТ та рівнем суб'єктивного дистресу.

Для збору даних застосовано авторський опитувальник VCO-18, що дозволив оцінити частоту проявів та рівень дистресу у шести сенсорних доменах:

зоровому, аудіальному, вестибулярному, пропріоцептивному, тактильному та інтероцептивному. На основі результатів проведено кількісний та якісний аналіз сенсорних профілів у кожній клінічній групі. Для оцінки внутрішньогрупової узгодженості використано коефіцієнти кореляції Пірсона та Спірмена.

Отримані результати показали, що у пацієнтів із лЧМТ частіше спостерігалися сенсорні прояви у вестибулярному, зоровому та тактильному доменах, тоді як у групі з симптомами РА більш вираженими були аудіальні порушення. В обох групах найвищий рівень дистресу був пов'язаний із реакціями на аудіальні та інтероцептивні стимули.

Внутрішньогруповий аналіз виявив сильну узгодженість між частотою сенсорних проявів та рівнем дистресу у групі з лЧМТ ( $r=0,878$ ;  $\rho=0,829$ ) та помірну, але значущу узгодженість у групі з симптомами РА ( $r=0,888$ ;  $\rho=0,943$ ). Результати використання опитувальника наведено у таблиці 1.

Найбільш значущими в обох групах виявилися аудіальні стимули, які визначалися як за частотою, так і за рівнем дистресу. У пацієнтів із симптомами РА частота проявів була вищою (8,2 проти 7,1), а рівень дистресу досягав максимальних значень серед усіх доменів (22,5 проти 17,6). Це узгоджується з тим, що VCO-18 включає реакції на раптові гучні звуки та шумове середовище, що підсилюють гіперзбудження та надмірну пильність.

Пацієнти з лЧМТ демонстрували вищу частоту вестибулярних скарг (5,6 проти 3,3), що відповідає типовим проявам вестибулярної дисфункції у структурі посткомунікаційного синдрому. У групі з симптомами РА частота таких скарг була нижчою, проте рівень дистресу залишався клінічно значущим (13,7 проти 8,6), що вказує на рідші, але суб'єктивно рівноцінні за інтенсивністю епізоди.

Важливо, що в групі з розладом адаптації саме інтероцептивний домен виявився найбільш навантаженим за рівнем дистресу (18,2 проти 15,4), навіть при подібній частоті проявів (4,8 проти 5,0). Цей показник відображає сигнали виснаження, тривожність та розлади сну, що відповідає характерним симптомам РА.

У пропріоцептивному домені обидві групи показали найнижчі значення як за частотою (3,7 проти

Таблиця 1

**Результати порівняльного аналізу особливостей сенсорного профілю у військовослужбовців з лЧМТ та симптомами РА**

Категорія/ домен	Група з лЧМТ: частота	Група з лЧМТ: дистрес	Група з с-ми РА: частота	Група з с-ми РА: дистрес	Порівняльний показник «Частота»	Порівняльний показник «Дистрес»
Зорові стимули	5.1	11.0	4.6	9.4	-0.5 (-9.8%)	-1.6 (-14.5%)
Аудіальні стимули	7.1	17.6	8.2	22.5	+1.1 (+15.5%)	+4.9 (+27.8%)
Вестибулярні стимули	5.6	13.7	3.3	8.6	-2.3 (-41.1%)	-5.1 (-37.2%)
Пропріоцептивні стимули	3.7	4.0	3.0	4.3	-0.7 (-18.9%)	+0.3 (+7.5%)
Тактильні стимули	4.9	9.8	4.1	7.7	-0.8 (-16.3%)	-2.1 (-21.4%)
Інтерорецепція	5.0	15.4	4.8	18.2	-0.2 (-4.0%)	+2.8 (+18.2%)

3,0), так і за дистресом (4,0 проти 4,3). Це може свідчити про регуляторну або «заземлювальну» функцію пропріоцептивної активності, яка знижує відчуття внутрішньої напруги.

У групі з лЧМТ частота зорових скарг була дещо вищою (5,1 проти 4,6), при подібному рівні дистресу (11,0 проти 9,4). Тактильна чутливість проявлялася на середньому рівні (4,9 проти 4,1), а рівень дистресу становив 9,8 у пацієнтів із лЧМТ та 7,7 у пацієнтів із симптомами РА. Це відображає помірний сенсорний дискомфорт, при якому для лЧМТ характерніші зорові перевантаження, а для РА – реакції на раптові дотики у поєднанні з підвищеною пильністю.

Узагальнюючи, можна відзначити, що для пацієнтів із лЧМТ найбільш вираженими є вестибулярні (5,6; 13,7) та аудіальні порушення (7,1; 17,6), що відображає органічні наслідки травми та сенсорну гіперчутливість. Для групи з симптомами РА провідними залишаються аудіальні (8,2; 22,5) та інтероцептивні прояви (4,8; 18,2), які поєднують сенсорний та афективний виміри, узгоджуючись із симптомами підвищеної тривожності та порушеннями сну.

**Дискусія.** Отримані результати демонструють, що сенсорні профілі у військовослужбовців із лЧМТ та симптомами РА мають суттєві відмінності. Це підтверджує сучасні наукові дані, згідно з якими сенсорна гіперчутливість, особливо до шуму та світла, є поширеним наслідком ЧМТ [15; 16]. Дослідження серед ветеранів також свідчать, що сенсорні порушення (аудіальні, вестибулярні, зорові) частіше зустрічаються після ЧМТ, особливо пов'язаної з вибухами [13].

У групі з симптомами РА домінуючими виявилися аудіальні та інтероцептивні прояви, що збігається з даними про роль сенсорної чутливості у формуванні симптомів психотравматичних станів [5]. Hoffman та співавт. [6] показали, що сенсорна гіперреактивність після ЧМТ може посилювати формування страхових спогадів, зокрема через аудіальну чутливість. Це пояснює, чому в нашому дослідженні саме аудіальні стимули стали найбільш навантаженим доменом для обох груп.

Інтероцептивні показники, що відображають рівень тривоги та якості сну, були найбільш значущими у військових із розладом адаптації. Подібні результати отримані в Elliott та співавт. [3], де встановлено кореляцію між сенсорною гіперчутливістю та порушеннями сну у ветеранів із ЧМТ. Також, огляд Kimball [8] підтверджує, що військовослужбовці з психотравматичними станами мають підвищену сенсорну чутливість у кількох модальностях, що узгоджується з нашим висновком про провідну роль аудіальних та інтероцептивних доменів у пацієнтів із розладом адаптації.

Таким чином, результати дослідження підтверджують необхідність диференційованого підходу до діагностики та реабілітації військовослужбовців залежно від сенсорного профілю та клінічного стану.

**Перспективи подальших досліджень.** Подальші дослідження мають бути спрямовані не лише на розширення вибірки та перевірку психометричних

характеристик VCO-18, але й на розробку практичних алгоритмів його застосування у військово-медичній та реабілітаційній практиці. Оскільки ця робота є першою апробацією опитувальника, одним із перспективних напрямів є використання VCO-18 як скринінгового інструменту для раннього виявлення сенсорної гіперчутливості у військовослужбовців, які повертаються із зони бойових дій або проходять лікування після отриманої ЧМТ. Це дозволить своєчасно визначати групи ризику та планувати профілактичні заходи.

Ще одним важливим завданням є моніторинг динаміки стану військовослужбовців у процесі лікування та реабілітації. Використання VCO-18 у різні часові періоди дасть можливість оцінити ефективність індивідуальних програм психологічної та нейропсихологічної допомоги. Це особливо важливо для виявлення довготривалих сенсорних ускладнень, які можуть зберігатися навіть після завершення курсу реабілітації, з урахуванням результатів першої апробації.

Перспективним є також застосування опитувальника як інструменту оцінки ефективності втручань. Наприклад, дані VCO-18 можуть використовуватися для порівняння результатів різних терапевтичних підходів (когнітивно-поведінкових методів, сенсорної терапії, нейропсихологічних тренінгів), що дозволить визначити найбільш дієві протоколи для різних клінічних груп.

Отже, актуальним напрямом майбутніх досліджень є інтеграція результатів VCO-18 (на основі цієї першої апробації) із нейровізуалізаційними та біологічними маркерами (наприклад, МРТ-показники білої речовини, рівні білка тау), що дасть змогу створити комплексну модель сенсорних і емоційних порушень у військовослужбовців із лЧМТ та симптомами РА. Це розширить діагностичні можливості та сприятиме більш персоналізованому підходу до відновлення психічного здоров'я.

**Висновки.** Проведене дослідження дозволило виявити суттєві відмінності у сенсорних профілях військовослужбовців із лЧМТ та симптомами РА. Для пацієнтів із лЧМТ найбільш характерними є вестибулярні та зорові порушення, що відображає органічні наслідки травми, тоді як для військовослужбовців із симптомами РА провідними є аудіальні та інтероцептивні прояви, що пов'язані з емоційними процесами, підвищеною тривожністю та розладами сну. В обох групах аудіальні стимули визначаються як найбільш навантажені, що підтверджує їхню провідну роль у виникненні сенсорного дистресу.

Авторський опитувальник VCO-18, який тут проходить першу апробацію, показав потенційну ефективність у виявленні сенсорних характеристик і може розглядатися як інструмент, що потребує подальшої валідації в клінічній практиці. Отримані результати свідчать про перспективну валідність опитувальника VCO-18, яка потребує підтвердження у подальших дослідженнях. Його використання дозволяє не лише оцінити частоту сенсорних проявів, а й зафіксувати

рівень пов'язаного дистресу, що надає більш повну картину функціонування пацієнта. Це робить ВСО-18 корисним засобом для розробки індивідуальних про-

грам психологічної та нейропсихологічної реабілітації військовослужбовців, з урахуванням результатів цієї першої апробації.

#### СПИСОК ВИКОРИТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Callahan ML, Binder LM, O'Neil ME, et al. Sensory sensitivity in operation enduring freedom/operation Iraqi freedom veterans with and without blast exposure and mild traumatic brain injury. *Appl Neuropsychol Adult*. 2018;25(1):52-60. <https://doi.org/10.1080/23279095.2016.1261867>
2. Chan SH, Ng JY, Lee TM. Traumatic brain injuries: a neuropsychological review. *Front Behav Neurosci*. 2024;18:1326115. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2024.1326115>
3. Elliott JE, Opel RA, Weymann KB, et al. Sleep disturbances in traumatic brain injury: associations with sensory sensitivity. *J Clin Sleep Med*. 2018;14(7):1177-1186. <https://doi.org/10.5664/jcsm.7220>
4. McTeague LM, Rosenberg BM, Lopez JW, et al. Sensory alterations in post-traumatic stress disorder. *Curr Opin Neurobiol*. 2023;83:102787. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2023.102787>
5. Jolly AE, Raymont V, Cole JH, et al. Longitudinal abnormalities in white matter extracellular free water volume fraction and neuropsychological functioning in patients with traumatic brain injury. *J Neurotrauma*. 2022;39(11-12):785-798. <https://doi.org/10.1089/neu.2021.0359>
6. Hoffman AN, Lam J, Hovda DA, Giza CC, Fanselow MS. Sensory sensitivity as a link between concussive traumatic brain injury and PTSD. *Sci Rep*. 2019;9(1):13463. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-50312-y>
7. VanElzakker MB, Staples-Bradley LK, Chang L, et al. The brain-body disconnect: a somatic sensory basis for trauma-related disorders. *Front Neurosci*. 2022;16:1015749. <https://doi.org/10.3389/fnins.2022.1015749>
8. Kimball C. Sensory modulation challenges: one missing piece in the diagnosis and treatment of veterans with PTSD. *Occup Ther Ment Health*. 2023;39(4):381-397. <https://doi.org/10.1080/0164212X.2022.2131695>
9. Wang Y, et al. Poor sleep and decreased cortical thickness in veterans with mild traumatic brain injury. *Mil Med Res*. 2024;11(1):45. <https://doi.org/10.1186/s40779-024-00557-0>
10. Martindale SL, et al. Blast exposure and long-term diagnoses among veterans. *Front Neurol*. 2025;16:1599351. <https://doi.org/10.3389/fneur.2025.1599351>
11. Masino AJ, Folweiler KA. Unsupervised machine learning reveals novel traumatic brain injury patient phenotypes with distinct acute injury profiles and long-term outcomes. *J Neurotrauma*. 2020;37(12):1437-1448. <https://doi.org/10.1089/neu.2019.6919>
12. Pattinson CL, Shahim P, Taylor P, et al. Elevated tau in military personnel relates to chronic symptoms following traumatic brain injury. *J Head Trauma Rehabil*. 2020;35(1):66-73. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000485>
13. Swan AA, et al. Sensory dysfunction and traumatic brain injury severity among deployed post-9/11 veterans: a Chronic Effects of Neurotrauma Consortium study. *Brain Inj*. 2018;32(13-14):1967-1975. <https://doi.org/10.1080/02699052.2018.1531310>
14. Tepe V, Papesh M, Russell S, Lewis MS, Angley G, Armour M. Central auditory processing dysfunction in service members and veterans: treatment considerations and strategies. *J Speech Lang Hear Res*. 2023;66(7):2321-2334. [https://doi.org/10.1044/2023\\_JSLHR-23-00095](https://doi.org/10.1044/2023_JSLHR-23-00095)
15. Thielen JW, Wouters K, Vander Linden C, et al. Sensory sensitivity after acquired brain injury: a systematic review. *Neuropsychol Rehabil*. 2022;32(9):1411-1435. <https://doi.org/10.1080/09602011.2022.2076752>
16. Thielen JW, et al. Sensory hypersensitivity after acquired brain injury: the patient perspective. *Disabil Rehabil*. 2023;45(18):2985-2993. <https://doi.org/10.1080/09638288.2023.2251401>
17. Vasterling JJ, Jacob SN, Rasmussen A. Traumatic brain injury and posttraumatic stress disorder: conceptual, diagnostic, and therapeutic considerations in the context of co-occurrence. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci*. 2018;30(2):91-100. <https://doi.org/10.1176/appi.neuropsych.17090180>
18. VA/DoD Clinical Practice Guideline for the Management of Concussion-mild Traumatic Brain Injury. Department of Veterans Affairs, Department of Defense. 2021. <https://www.healthquality.va.gov/guidelines/Rehab/mtbi/VA-DoD-CPG-mTBI-2021.pdf>

Дата першого надходження рукопису до видання: 14.11.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 10.12.2025

Дата публікації: 31.12.2025