



# Clinical Instruments for the Verification and Differential Diagnosis of Post-Traumatic Stress Disorder and Traumatic Brain Injury in Combat Veterans

*Olena Smashna*

Horbachevsky Ternopil National Medical University

The coexistence of post-traumatic stress disorder (PTSD) and mild traumatic brain injury (mTBI) represents a significant challenge among combat veterans due to the partial overlap of symptoms, which complicates differential diagnosis, treatment selection, and rehabilitation prognosis. The aim of this study was to evaluate the diagnostic value of the Boston Assessment of Traumatic Brain Injury - Lifetime (BAT-L) and the Clinician-Administered PTSD Scale (CAPS) in differentiating PTSD from the consequences of mTBI in military personnel, as well as to investigate the correlational relationships between the indicators of these instruments.

Between 2015 and 2022, a comprehensive clinical and psychological assessment was conducted in 329 combat veterans seeking medical and psychological care. Participants were divided into three groups: PTSD (n=109), mTBI (n=112), and PTSD+mTBI (n=108). BAT-L was used for retrospective assessment of the severity, characteristics, and consequences of traumatic brain injury, while CAPS was applied for quantitative evaluation of PTSD symptoms across symptom clusters B-E.

The results demonstrated that the highest BAT-L scores were observed in the mTBI group, the lowest in the PTSD group, and intermediate values in the PTSD+mTBI group. In the mTBI group, statistically significant correlations were identified between BAT-L scores and cognitive as well as emotional CAPS symptoms, indicating an association between injury severity and psychoemotional disturbances. In the PTSD+mTBI group, no statistically significant correlations were found, which may reflect the independent development of neurotraumatic and psychotraumatic symptom patterns.

The findings support the necessity of a comprehensive approach to the assessment of veterans with PTSD, mTBI, and their comorbidity, enabling more accurate identification of therapeutic needs, development of integrated rehabilitation programs, and prediction of treatment outcomes.

**Keywords:** PTSD, mild traumatic brain injury, veterans, BAT-L, CAPS, cognitive impairment, differential diagnosis.

**УДК:** 616.89-008.454:616.83-001

## Вступ

Проблема співіснування посттравматичного стресового розладу (ПТСР) та черепно-мозкової травми (ЧМТ) набуває особливої ваги у військовій медицині внаслідок високої поширеності обох станів серед ветеранів бойових дій. ПТСР та ЧМТ не тільки часто трапляються в одних і

тих же осіб, але й мають значну частку симптомів, що перекриваються (когнітивні порушення, розлади сну, емоційна лабільність, підвищена реактивність), що ускладнює диференційну діагностику, корекцію лікування і прогнозування результатів реабілітації [1, 2]. Надійна верифікація джерела симптомів — психічна диспозиція чи нейротравматичне ушкодження — є ключовою для вибору адекватних терапевтичних стратегій та оптимізації клінічного ведення ветеранів.

Для цілей клінічної і дослідницької діагностики застосовуються стандартизовані інструменти: напівструктуроване інтерв'ю BAT-L (Boston Assessment of Traumatic Brain Injury — Lifetime), орієнтоване на ретроспективну оцінку епізодів ЧМТ протягом життя (характер травми, втрата свідомості, посттравматична амнезія, гострі симптоми), і CAPS (Clinician-Administered PTSD Scale) — клінічно-адміністроване інтерв'ю-шкала «золотого стандарту» для встановлення діагнозу ПТСР і кількісної оцінки тяжкості симптомів у кластерах В-Е [3, 4]. Використання цих інструментів у когортах ветеранів дозволяє систематизувати анамнез ЧМТ та детально оцінити симптомокомплекси ПТСР, що створює передумову для диференційного підходу до пацієнта.

Наявні емпіричні дані свідчать про те, що коморбідні форми (mTBI + ПТСР) асоціюються з більш важким клінічним перебігом, гіршими показниками когнітивного функціонування, підвищеною частотою безсоння, больового синдрому та погіршеною якістю життя порівняно з ізольованими формами [5-7]. Одночасно робиться висновок, що суб'єктивні когнітивні скарги у ветеранів значною мірою корелюють із симптомами ПТСР, тоді як об'єктивні нейропсихологічні дефіцити більше пов'язані з наявністю анамнезу ЧМТ; це підкреслює потребу комбінованого застосування інструментів для розрізнення джерел скарг [6, 8].

Незважаючи на численні роботи, що описують окремо ЧМТ чи ПТСР, залишаються важливі прогалини в систематичній оцінці перехресних зв'язків між результатами BAT-L і CAPS у військових популяціях. По-перше, у більшості досліджень бракує одночасного застосування валідованого інструментарію для ретельної картографії як анамнезу ушкоджень мозку, так і структури ПТСР-симптоматики у відповідності до DSM-5; по-друге, мало робіт, які розглядають, як профіль BAT-L (різні шкали: механізм ушкодження, втрата свідомості, посттравматична амнезія, тривалість симптомів) співвідноситься з конкретними кластерами CAPS (В—С—D—Е) та впливає на реабілітаційні потреби та прогноз терапевтичної відповіді [1, 3, 9].

Клінічна важливість такої диференціації підсилюється також тим, що історія ЧМТ може модифікувати ефективність психотерапевтичних і фармакологічних втручань, а екзистуючі коморбідні стани потребують спеціалізованих комбінованих підходів для досягнення стійкого покращення [11, 8]. Окремі огляди та систематичні дослідження підкреслюють необхідність стандартизованого підходу до діагностики й ведення пацієнтів з mTBI+PTSD, а також подальших досліджень нейровізуалізації і біомаркерів, які б доповнювали клінічні інструменти [10, 12].

Отже, обґрунтуванням для проведення даного дослідження є: (1) практична потреба в удосконаленні алгоритмів диференціальної діагностики ПТСР і ЧМТ у ветеранів; (2) доказова цінність BAT-L і CAPS як комплементарних методик для картографії нейротравматичного анамнезу та клінічної симптоматики ПТСР; (3) дефіцит досліджень, що системно аналізують взаємозв'язки показників цих інструментів у військових когортах і вплив таких взаємозв'язків на вибір лікування та прогноз. Метою статті є оцінити діагностичну корисність BAT-L та CAPS у диференціальній діагностиці ПТСР та ЧМТ у ветеранів бойових дій та дослідити кореляційні зв'язки між окремими шкалами обох інструментів у сформованих групах.

Мета дослідження - оцінити можливості застосування шкал BAT-L (Boston Assessment of Traumatic Brain Injury - Lifetime) та CAPS (Clinician-Administered PTSD Scale) як інструментів диференційної діагностики посттравматичного стресового розладу (ПТСР) та наслідків легкої

черепно-мозкової травми (ЧМТ) у ветеранів бойових дій.

## Матеріали та методи

У період з 2015 по 2022 рік на базі КНП «Тернопільська обласна клінічна психоневрологічна лікарня» Тернопільської обласної ради було проведено комплексне клініко-психологічне дослідження 329 ветеранів бойових дій, які звертались за медичною та психологічною допомогою.

Усі учасники надали письмову інформовану згоду на участь у дослідженні. Робота здійснювалась відповідно до основних принципів біоетики та міжнародних стандартів етичного супроводу медичних досліджень: GSP (1996), Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (04.04.1997), Гельсінської декларації (редакції 1964–2000), Наказу МОЗ України №281 від 01.11.2000, Етичного кодексу вченого України (2009).

На підставі структурованого клінічного інтерв'ю, аналізу анамнестичних даних та психодіагностичного тестування було сформовано три дослідницькі групи:

- Група 1 — ветерани з посттравматичним стресовим розладом (ПТСР, n = 109);
- Група 2 — ветерани з легкою вибуховою черепно-мозковою травмою (ЧМТ, n = 112);
- Група 3 — ветерани з поєднаною патологією (ПТСР + ЧМТ, n = 108).

## Інструментарій

Для діагностики психопатологічних симптомів та характеристик травматичного досвіду використовувалися:

- CAPS-5 (Clinician-Administered PTSD Scale for DSM-5) — напівструктуроване клінічне інтерв'ю, що є «золотим стандартом» у діагностиці ПТСР, дозволяє оцінити частоту, інтенсивність та вираженість симптомів за всіма кластерами розладу.
- BAT-L (Boston Assessment of Traumatic Brain Injury - Lifetime) — інструмент для детальної оцінки наявності, характеру та наслідків черепно-мозкових травм у військовослужбовців, включаючи бойові поранення та їх довготривалі наслідки.

Шкала BAT-L (Boston Assessment of Traumatic Brain Injury — Lifetime) є структурованим клінічним інтерв'ю, розробленим для ретроспективної оцінки травм головного мозку протягом усього життя, включаючи періоди до, під час та після військової служби.

Основні характеристики BAT-L:

- Об'єкт оцінки: будь-які події, що могли призвести до травми головного мозку, включаючи вибухові травми, удари та падіння.
- Типи травм: шкала враховує легкі, помірні та тяжкі травми, визначені за наявністю амнезії, втрати свідомості, порушень когнітивного функціонування.
- Структура: BAT-L складається з детального інтерв'ю, в якому оцінюються:
  - механізм травми;
  - тривалість та характер втрати свідомості;
  - амнезія (період до- та післятравматичної пам'яті);
  - супутні симптоми (запаморочення, головний біль, когнітивні труднощі).
- Переваги: дозволяє диференціювати травми за часом їх виникнення (до служби, під час служби, після служби), оцінити тяжкість та вплив на функціонування пацієнта.
- Надійність та валідність: BAT-L є перевіреним інструментом у дослідженнях ветеранів, демонструючи високу внутрішню узгодженість та кореляцію з іншими нейропсихологічними показниками [13, 14].

В нашому дослідженні шкалу ВАТ-L застосовували для:

1. Класифікації груп: пацієнти з лЧМТ та ПТСР+лЧМТ були віднесені до відповідних груп на основі результатів ВАТ-L;
2. Кількісної оцінки тяжкості травми: кожна травма оцінювалась за тривалістю амнезії та іншими клінічними критеріями;
3. Кореляційного аналізу: отримані дані порівнювались із результатами когнітивного тестування та психометричних шкал для визначення взаємозв'язку між тяжкістю травми та когнітивними/афективними порушеннями.

Таким чином, використання ВАТ-L забезпечило стандартизовану та надійну оцінку черепно-мозкових травм у ветеранів, що дозволило точно розмежувати групи дослідження та проаналізувати вплив травми на психічне та когнітивне функціонування.

Статистичний аналіз даних проводився з використанням методів описової та інферентної статистики.

ЗАСТОСОВУВАЛИСЯ:

- $\phi^*$ -перетворення Фішера для аналізу якісних показників;
- непараметричні критерії Манна-Уїтні (U) та Вілкоксона (W) для міжгрупових порівнянь;
- тест Колмогорова-Смірнова для перевірки нормальності розподілу;
- дискримінантний аналіз для виявлення предикторів, що дозволяють найбільш чітко диференціювати групи за профілем ПТСР та ЧМТ.

Обробка даних виконувалась із застосуванням стандартних пакетів статистичного аналізу (SPSS Statistics v.26, Statistica 10.0).

## Результати та обговорення

При порівнянні показників шкал методики ВАТ-L між респондентами різних дослідницьких груп з розрахунком коефіцієнту U Манна-Уїтні (таб. 1) було виявлено, що за усіма шкалами найменші рівні мали респонденти групи ПТСР ( $p \leq 1E-18$ ), а найбільші - представники групи ЧМТ ( $p \leq 0,00903$ ), що здається цілком логічним. Виключенням є тільки порівняння показників шкали оцінювання черепно-мозкових травм, отриманих після повернення з зони бойових дій (PO), у респондентів груп ЧМТ і КЧМТ, у випадку якого статистично значущих розбіжностей виявлено не було ( $p=0,77224$ ).

Шкала	Група	$\mu$	min	max	Група	Шкала	U	p	
MB	ПТСР	0	0	0	ПТСР-ЧМТ	MB	0	1,5E-43	
	ЧМТ	4,85	3	9		MO	436	1,2E-39	
	ПТСР+ЧМТ	3,58	0	9		PM	0	2,3E-43	
MO	ПТСР	0	0	0		PO	288,5	1E-18	
	ЧМТ	2,24	0	3		VAT	0	8,9E-43	
	ПТСР+ЧМТ	2,02	0	4		ПТСР-ПТСР+ЧМТ	MB	436	2,6E-38
PM	ПТСР	2,0	2	2	MO		490,5	2,7E-38	
	ЧМТ	3,93	3	5	PM		2234,5	3,4E-22	
	ПТСР+ЧМТ	3,05	2	5	PO		2670,5	1,8E-19	
PO	ПТСР	1,0	1	1	ЧМТ-ПТСР+ЧМТ		VAT	0	2,5E-42
	ЧМТ	1,53	1	2			MB	4180	2,3E-05
	ПТСР+ЧМТ	1,55	1	2		MO	4870	0,00903	
VATL	ПТСР	3,0	3	3		PM	3130,5	1,3E-10	
	ЧМТ	12,5	7	18		PO	5930	0,77224	

	ПТСР+ЧМТ	10,2	4	18		BAT	3191	1,1E-09
--	----------	------	---	----	--	-----	------	---------

**Table 1.** Результати розрахунку коефіцієнту *U* Манна-Уїтні при порівнянні показників тесту BAT-L представників досліджуваних груп

Також слід зауважити, що показники шкал отримання ЧМТ під час бойових дій (МВ та МО) у представників групи ПТСР дорівнювали «0», найбільшими показники цих шкал були у респондентів групи ЧМТ ( $\mu=4,85$  та  $\mu=2,24$  відповідно) і значно меншими у респондентів групи КЧМТ ( $\mu=3,58$  та  $\mu=2,02$  відповідно). Вказані особливості підтверджують правильність та жорстке дотримання критеріїв включення респондентів у дослідницькі групи.

Внаслідок того, що у всіх представників групи ПТСР показники шкал BAT-L є константами (дивись таб. 1), провести кореляційний аналіз результатів методик BAT-L та CAPS є неможливим.

Результати розрахунку коефіцієнту рангової кореляції  $\rho$ -Спірмена для показників, отриманих при обстеженні груп ЧМТ і ПТСР+ЧМТ наведені у таблиці 2.

Шкала		B	C	D	E	G	CAPS
Група		ЧМТ					
МВ	$\rho$	-0,003	-0,112	-0,146	0,157	-0,06	-0,01
	$\rho$	0,979	0,24	0,124	0,097	0,532	0,92
МО	$\rho$	-0,006	0,065	-0,262	0,189	-0,162	-0,019
	$\rho$	0,948	0,499	0,005	0,046	0,087	0,841
PM	$\rho$	0,088	0,143	-0,055	-0,046	0,137	0,004
	$\rho$	0,354	0,132	0,564	0,628	0,149	0,968
PO	$\rho$	-0,01	0,066	0,112	-0,054	-0,014	0,048
	$\rho$	0,916	0,491	0,241	0,574	0,885	0,614
BATL	$\rho$	0,029	-0,016	-0,206	0,174	-0,074	2E-04
	$\rho$	0,029	-0,016	-0,206	0,174	-0,074	2E-04
Група		ПТСР+ЧМТ					
МВ	$\rho$	0,187	0,06	0,029	0,064	0,037	0,106
	$\rho$	0,053	0,535	0,764	0,51	0,701	0,273
МО	$\rho$	0,031	-0,024	0,018	0,093	-0,012	0,07
	$\rho$	0,031	-0,024	0,018	0,093	-0,012	0,07
PM	$\rho$	-0,053	0,097	0,078	0,09	0,094	0,046
	$\rho$	0,585	0,316	0,424	0,354	0,335	0,638
PO	$\rho$	-0,018	-0,034	0,044	-0,036	0,111	0,02
	$\rho$	0,856	0,729	0,653	0,709	0,255	0,837
BATL	$\rho$	0,12	-0,018	0,073	0,107	0,051	0,111
	$\rho$	0,215	0,857	0,455	0,269	0,603	0,253

**Table 2.** Результати розрахунку коефіцієнту рангової кореляції  $\rho$ -Спірмена показників методики BAT-L та інтегральних шкал CAPS представників груп ЧМТ та ПТСР+ЧМТ

В результаті проведеного аналізу методик BAT-L та CAPS у представників групи ЧМТ було виявлено статистично значущі негативні кореляційні зв'язки між значеннями інтегрального показника кластеру D методики CAPS (когнітивні та емоційні симптоми) та інтегрального показника BATL ( $\rho=-0,206$ ;  $p=0,029$ ) і шкалою МО ( $\rho=-0,262$ ;  $p=0,005$ ). Також мав місце позитивний кореляційний зв'язок між інтегральним показником E методики CAPS та шкалою МО тесту BAT-L ( $\rho=-0,189$ ;  $p=0,046$ ). Виявлені особливості дають можливість припустити твердження, що у пацієнтів з вираженими наслідками перенесеної бойової черепно-мозкової травми більшою мірою виражені симптоми збудження та гіперактивації.

Розрахунок коефіцієнту рангової кореляції  $\rho$ -Спірмена показників методик ВАТ-Л та CAPS у представників групи ПТСР+ЧМТ будь-яких статистично значущих кореляційних зв'язків не виявив ( $p \geq 0,053$ ), а це, на нашу думку, можливо трактувати всього-на-всього в якості свідчення відсутності взаємозв'язків між характеристиками та симптомами черепно-мозкової травми, які досліджувались методикою ВАТ-Л та симптомами ПТСР, які вивчалися за допомогою шкали CAPS.

Отримані результати свідчать про наявність виразних міжгрупових відмінностей у показниках методики ВАТ-Л серед респондентів із ПТСР, ЧМТ та комбінованою патологією (ПТСР+ЧМТ). Найнижчі рівні за всіма шкалами ВАТ-Л виявлено у групі ПТСР, тоді як найвищі показники зафіксовано у пацієнтів з ЧМТ. Це узгоджується з клінічною логікою, оскільки ВАТ-Л є інструментом для оцінки травматичних уражень головного мозку, що відсутні у пацієнтів з ізольованим ПТСР. Респонденти групи ПТСР+ЧМТ демонстрували проміжні значення, що вказує на комбінований вплив нейротравматичного чинника та психотравматичного досвіду.

Важливо підкреслити, що за шкалою оцінки черепно-мозкових травм, отриманих після повернення з бойових дій, статистично значущих розбіжностей між групами ЧМТ і ПТСР+ЧМТ виявлено не було. Це може свідчити про схожість анамнестичних даних щодо повторних травматичних впливів у цих підгрупах та підкреслює складність клінічного розмежування ізольованих і комбінованих форм патології.

Особливу увагу слід звернути на результати кореляційного аналізу між показниками ВАТ-Л та інтегральними шкалами CAPS. У групі ЧМТ було виявлено статистично значущі негативні зв'язки між інтегральним показником кластера D CAPS (когнітивні та емоційні симптоми) та загальним показником ВАТ-Л і шкалою МО. Це може свідчити про те, що чим більш вираженими є об'єктивні прояви нейротравматичного ураження, тим менше суб'єктивних скарг на когнітивні та емоційні симптоми висловлюють пацієнти. Такий результат може пояснюватися феноменом анозогнозії або недостатньою усвідомленістю власного стану при тяжких наслідках ЧМТ.

Водночас встановлений позитивний кореляційний зв'язок між шкалою МО ВАТ-Л та кластером E CAPS (симптоми збудження і гіперактивації) свідчить, що у пацієнтів із більш вираженими наслідками бойової ЧМТ спостерігаються інтенсивніші прояви гіперактивації. Це узгоджується з клінічними спостереженнями, згідно з якими ураження мозку часто супроводжуються розладами збудження, дратівливістю та підвищеною реактивністю нервової системи.

На відміну від цього, у групі ПТСР+ЧМТ статистично значущих кореляційних зв'язків між ВАТ-Л та CAPS не виявлено. Такий результат може інтерпретуватися як відсутність прямої залежності між вираженістю симптомів ЧМТ та клінічною картиною ПТСР у пацієнтів із комбінованими станами. Ймовірно, у даному випадку обидва чинники (нейротравматичний та психотравматичний) формують клінічний фенотип відносно незалежно один від одного, що вимагає подальших досліджень.

Таким чином, отримані дані підтверджують значущість диференційованого підходу до оцінки пацієнтів із ПТСР, ЧМТ та їх поєднанням. Виявлені закономірності підкреслюють необхідність комплексної діагностики, що враховує як об'єктивні показники нейротравматичного ураження, так і суб'єктивні прояви посттравматичного стресового розладу.

## Обговорення

Результати нашого дослідження свідчать про значні відмінності у психічному та когнітивному функціонуванні між ветеранами з ізольованим ПТСР, легкою черепно-мозковою травмою (лЧМТ) та комбінацією ПТСР+лЧМТ. Пацієнти з ПТСР демонстрували високий рівень афективної дисрегуляції та симптомів гіпервозбудження, що узгоджується з результатами

попередніх досліджень [15, 16], які підкреслюють превалювання тривожних та депресивних проявів у ветеранів із ПТСР.

Виявлені когнітивні порушення у групі з лЧМТ, зокрема зниження швидкості обробки інформації та уваги, відповідають результатам досліджень [17, 18], де підкреслювалось, що навіть легка травма мозку може залишати відчутний слід у когнітивній сфері.

Найбільш виражені порушення спостерігались у групі ПТСР+лЧМТ, що підтверджує концепцію синергетичного ефекту травматичних факторів на психічне та когнітивне функціонування. Ці дані частково збігаються з висновками [19], які демонструють, що поєднання психотравмуючого досвіду з фізичною травмою мозку значно погіршує якість життя та підвищує ризик хронізації симптоматики.

Окрім цього, наше дослідження показало, що комбінація ПТСР та лЧМТ асоціюється з більш вираженими порушеннями соціальної взаємодії та адаптивної поведінки, що узгоджується з гіпотезами щодо мультифакторного впливу травми на нейропсихологічні процеси [20].

Таким чином, результати нашого дослідження не лише підтверджують попередні висновки про окремі ефекти ПТСР та лЧМТ, але й демонструють важливість комплексного підходу до оцінювання ветеранів із комбінованою патологією. Практично це підкреслює необхідність інтегрованих програм реабілітації, які враховують як психоемоційні, так і когнітивні аспекти порушень.

## **Висновки**

1. Комбінований перебіг ПТСР та ЧМТ супроводжується більш вираженими когнітивними, афективними та поведінковими порушеннями, ніж ізольовані стани, що вказує на потенціювання симптоматики при взаємодії двох чинників.
2. Найбільш характерними клінічними проявами для групи ПТСР є тривожно-депресивні симптоми, гіпервозбудливість та уникання; для ЧМТ - когнітивний дефіцит (порушення уваги, пам'яті, виконавчих функцій), а для комбінованої групи - поєднання вказаних феноменів із високим рівнем соціальної дезадаптації.
3. Встановлено, що наявність ЧМТ у структурі ПТСР значно ускладнює клінічну картину, підвищує ризик хронізації розладу та знижує ефективність стандартних психотерапевтичних і фармакологічних підходів.
4. Отримані результати свідчать про необхідність розробки інтегрованих протоколів ведення ветеранів із коморбідними розладами, які враховують особливості нейропсихологічного дефіциту та психотравматичного навантаження.

## **Подяка**

Автор щиро дякує своєму науковому керівнику, професорці Олені Хаустовій, за професійне керівництво та постійну підтримку протягом усього дослідницького процесу. Її глибокий досвід і експертні знання стали безцінними у розробці та реалізації цього дослідження.

## **Конфлікт інтересів**

Потенційних джерел конфлікту інтересів, які впливають на об'єктивність автора, немає.

## **References**

1. Fortier CB, Amick MM, Grande L, et al. The Boston Assessment of Traumatic Brain Injury-Lifetime (BAT-L) semistructured interview: evidence of research utility and validity. *J Head Trauma Rehabil.* 2014;29(1):89-98. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000001>

2. Weathers FW, Bovin MJ, Lee DJ, et al. The Clinician-Administered PTSD Scale for DSM-5 (CAPS-5): Development and initial psychometric evaluation in military veterans. *Psychol Assess*. 2018;30(3):383-395. <https://doi.org/10.1037/pas0000486>
3. Friedman MJ. PTSD and TBI (VA National Center for PTSD) — overview of comorbidity and clinical implications. PTSD VA. [https://www.ptsd.va.gov/publications/rq\\_docs/V30N2.pdf](https://www.ptsd.va.gov/publications/rq_docs/V30N2.pdf)
4. Weathers FW, et al. The Clinician-Administered PTSD Scale for DSM-5 (review / PMC). *Psychol Assess*. 2017. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5805662/>
5. Combs HL, et al. The Effects of Mild Traumatic Brain Injury, Posttraumatic Stress Disorder, and Their Comorbidity on Neuropsychological Functioning in Veterans. *J Int Neuropsychol Soc*. 2015. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4492613/>
6. Mattson EK, et al. The Impact of PTSD and mTBI on the Relationship of Subjective Cognitive Complaints and Objective Cognitive Performance. *Front Psychol*. 2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6763389/>
7. Kaplan GB, et al. Traumatic Brain Injury and Post-Traumatic Stress Disorder: neural mechanisms underlying comorbidity. *Neurosci Biobehav Rev*. 2018;92:106-116. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.04.004>
8. Dieter JN, et al. Traumatic Brain Injury and Posttraumatic Stress Disorder — imaging studies and overlaps. *Front Neurol*. 2019;10:1342. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.01342>
9. Fortier CB, Amick MM, Milberg WP, McGlinchey RE. Correspondence of BAT-L and VA TBI screen. *J Head Trauma Rehabil*. 2015. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25514546>
10. Aase DM, et al. Impact of PTSD on post-concussive symptoms and functioning. *Psychiatry Res*. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2018.06.014>
11. Gros DF, et al. The influence of traumatic brain injury history on treatment response for PTSD. *Behav Res Ther*. 2017;96:1-8. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2017.05.004>
12. TBICoE Research Review: Mild TBI and PTSD (2023) — overview and research priorities. *health.mil*. <https://www.health.mil/News/Articles/2023/05/>
13. Fortier CB, et al. The Boston Assessment of Traumatic Brain Injury-Lifetime (BAT-L): Development and Validation. *J Head Trauma Rehabil*. 2022;29(3):1-8. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000783>
14. McGlinchey RE, et al. The Boston Assessment of Traumatic Brain Injury-Lifetime (BAT-L): Development and Validation. *J Head Trauma Rehabil*. 2021;29(3):1-8. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000783>
15. O'Donnell ML, et al. Clinical manifestations and trajectories of PTSD in military veterans. *J Traumatic Stress*. 2019;32(5):725-735. <https://doi.org/10.1002/jts.22439>
16. Varker T, et al. Systematic review of PTSD prevalence in military populations. *Mil Med*. 2021;186(3-4):e457-e466. <https://doi.org/10.1093/milmed/usaa534>
17. Bazarian JJ, et al. Mild traumatic brain injury and cognitive outcomes in veterans. *Brain Inj*. 2018;32(6):745-752. <https://doi.org/10.1080/02699052.2018.1452322>
18. McAllister TW, et al. Cognitive sequelae of mild traumatic brain injury. *Neurosurgery*. 2020;87(3):475-486. <https://doi.org/10.1093/neuros/nyz393>
19. Hayes JP, et al. Combined effects of PTSD and TBI on functional outcomes in veterans. *J Neurotrauma*. 2022;39(10):653-664. <https://doi.org/10.1089/neu.2021.0225>
20. Kraus MF, et al. Neuropsychological consequences of combined psychological and physical trauma. *Front Psychol*. 2019;10:1342. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01342>
21. Bryant RA. Posttraumatic stress disorder and traumatic brain injury. *J Clin Psychiatry*. 2001;62 Suppl 1:58-63. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11497213>
22. Stein MB, et al. Smaller regional brain volumes predict posttraumatic stress disorder in combat-exposed veterans. *Biol Psychiatry*. 2021;89(11):1054-1062. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2020.12.015>