

Sylwia Magdalena SZYMAŃSKA

**NEUROPSYCHOLOGICZNE NASTĘPSTWA ŁAGODNEGO URAZOWEGO
USZKODZENIA MÓZGU W WYNIKU DZIAŁAŃ BOJOWYCH U POLSKICH
WETERANÓW MISJI WOJENNYCH W IRAKU I AFGANISTANIE**

STRESZCZENIE

Wprowadzenie: Urazowe uszkodzenie mózgu (Traumatic Brain Injury – TBI) to jedno z najbardziej powszechnych obrażeń, do których dochodzi u żołnierzy podczas współczesnych wojen. W latach 2000-2011 roku w armii amerykańskiej rozpoznano 233 425 przypadków TBI, u żołnierzy walczących w Iraku i Afganistanie, spośród których 77% zostało sklasyfikowanych jako łagodne urazowe uszkodzenie mózgu (mild Traumatic Brain Injury – mTBI). Prawie 50% urazów w wyniku eksplozji improwizowanych ładunków wybuchowych stanowiły urazy głowy, których następstwem było mTBI. Objawy zespołu stresu pourazowego (Posttraumatic Stress Disorder – PTSD) występują w postaci ostrej u 40% żołnierzy armii amerykańskiej po zdarzeniu bojowym skutkującym pierwotnie objawami mTBI. U 42% weteranów objawy mTBI i PTSD występują jednocześnie. Neuropsychologiczne deficyty w mTBI w zakresie zaburzenia pamięci operacyjnej, funkcji wykonawczych, szybkości uczenia się, zaburzeń uwagi, uważa się za grające główną rolę w długotrwałym procesie leczenia od urazu. Niniejsze prace przedstawia pierwsze w Polsce badanie dokonujące analizy neuropsychologicznych następstw łagodnego urazowego uszkodzenia mózgu w grupie polskich weteranów walczących w Iraku i Afganistanie.

Cele: Ocena ilościowa i jakościowa, u polskich weteranów wojny w Iraku i Afganistanie, objawów łagodnego urazowego uszkodzenia mózgu przebiegających z zespołem, bądź bez zespołu stresu pourazowego oraz ocena neuropsychologicznych następstw łagodnego urazowego uszkodzenia mózgu oraz mTBI i zespołu stresu pourazowego w stosunku do grupy kontrolnej osób zdrowych. Porównanie oceny neuropsychologicznych następstw łagodnego urazowego uszkodzenia mózgu w stosunku do weteranów z zaburzeniami perfuzji mózgu w badaniu SPECT w wyniku mTBI oraz do grupy kontrolnej osób zdrowych.

Material: Analizie poddano 164 żołnierzy wyselekcjonowanych z grupy 221 weteranów przebadanych neuropsychologicznie w Klinice Psychiatrii, Stresu Bojowego i Psycho-traumatologii (KPSBiP) Wojskowego Instytutu Medycznego w Warszawie. Do oceny stanu

funkcjonalnego centralnego układu nerwowego zastosowano badanie SPECT. Wyniki tych badań poddano analizie z wykorzystaniem systemu do obrazowania funkcjonalnego mózgu w programie do obróbki cyfrowej obrazów NORDIC BRAINEX.

Badanie przeprowadzono w okresie od września 2015 r. do grudnia 2016 r. po zakończeniu trwania misji wojennych w latach 2007-2014.

Z puli badanych wyłoniono dwie grupy badane. Pierwszą grupę badanych stanowiło 59 weteranów (śr. wiek 33, min 26, max 42, śr. liczba lat edukacji 14, min 9 max 21), którzy zadeklarowali w opracowanej na potrzeby badania przez pracowników KPSBiP ankiecie, przynajmniej jeden objaw łagodnego urazowego uszkodzenia mózgu w wyniku zdarzenia bojowego, natomiast nie stwierdzono u ww. badanych w badaniu kwestionariuszowym objawów PTSD. Drugą grupę badanych stanowiło 105 weteranów (śr. wiek 34, min 26, max 50, śr. liczba lat edukacji 14, min 11, max 20) z obecnością przynajmniej jednego objawu mTBI w wyniku zdarzenia bojowego oraz obecność objawów wskazujących na PTSD. Grupę kontrolną stanowiło 32 mężczyzn (śr. wiek 30, min 22, max 48, śr. liczba lat edukacji 16, min 13, max 21), nie będących żołnierzami, bez objawów mTBI, bez diagnozy zaburzeń neurologicznych w wywiadzie i bez doświadczenia zdarzenia traumatycznego mogącego skutkować objawami PTSD. Średni wiek w chwili zdarzenia bojowego skutkującego objawami mTBI (n=127) wyniósł 29 (5,3 SD), zaś czas który upłynął od zdarzenia bojowego do dnia badania neuropsychologicznego wyniósł 54 miesiące (min 22, max 95). Grupę badaną w większości stanowili szeregowi (44,66%) i podoficerowie (48,54%), z dominującym średnim wykształceniem (57, 35%), stażem służby wojskowej w dniu badania średnio 8 lat (46,7%), czasem pobytu w rejonie działań wojennych średnio 12,3 miesięcy.

Badanie SPECT mózgu wykonano u 118 badanych. U 47 weteranów stwierdzono zaburzenia perfuzji mózgu w badaniu SPECT, u 71 weteranów stwierdzono prawidłowy wynik w badaniu SPECT. Do analizy statystycznej wyników badania neuropsychologicznego w zakresie nieprawidłowego SPECT, została włączona tylko ta grupa weteranów, u których stwierdzono nieprawidłowy wynik w badaniu SPECT.

Metody: Ankieta opracowana przez pracowników KPSBiP WIM, PTSD Interview C.G. Watsona, Kwestionariusz Pomiaru Depresji, Inwentarz Stanu i Cechy Lęku X1, Kolorowy Test Połączeń, Kalifornijski Test Uczenia się Językowego, Test Sortowania Kart z Wisconsin, Test Fluencji Słownej, Test Rozumienia Pojęć Słownych, Test Słownik oraz Powtarzanie Cyfr ze Skali Inteligencji dla Dorosłych Davida Wechslera WAIS-R(PL).

Analizy statystyczne zostały opracowane z wykorzystaniem programu Statistical Package for Social Sciences. Zastosowano Test Shapiro-Wilka, Test H Kuskla-Wallisa oraz analizę *post hoc* Testu Tamhane'a.

Wyniki: U 70 weteranów (33,9%) stwierdzono nieznaczny stopień nasilenia objawów PTSD, u 36 (17,22%) znaczny, u 12 (5,74%) bardzo znaczny, a u 5 (2,39%) ekstremalny stopień. U 41 badanych nie stwierdzono objawów PTSD. W zakresie badanych objawów łagodnego urazowego uszkodzenia mózgu wykazano istotne różnice między badanymi grupami weteranów dotyczące liczby zgłaszanych objawów mTBI. Weterani, u których współwystępują objawy mTBI i PTSD zgłaszali więcej objawów łagodnego urazowego uszkodzenia mózgu od weteranów tylko z objawami mTBI. Stwierdzono brak istotnych statystycznie różnic pomiędzy badanymi grupami weteranów w zakresie następujących objawów mTBI: utrata przytomności, ogłuszenie, niepamięć zdarzenia, dzwonienie w uszach, nadwrażliwość na światło, ból głowy. Weterani, u których współwystępują objawy mTBI i PTSD zgłaszali więcej objawów mTBI w zakresie: drażliwości, problemów ze snem, zaburzeń koncentracji oraz zaburzeń równowagi.

Wykazano istnienie istotnych statystycznie różnic między badanymi grupami w zakresie poziomu nasilenia deficytów poznawczych w przebiegu zaburzeń nastroju typu depresyjnego oraz w zakresie poziomu nasilenia lęku jako stan. Weterani, u których stwierdzono tylko objawy mTBI uzyskali w ww. zakresach istotnie niższe wyniki od weteranów, u których współwystępują objawy mTBI i PTSD oraz od osób z grupy kontrolnej. Dodatkowo wykazano dodatnią korelację pomiędzy sumą deklarowanych objawów mTBI a poziomem nasilenia deficytów poznawczych w przebiegu depresji. Pomimo tego, że badane grupy różniły się w zakresie przedchorobowych zasobów intelektualnych, w analizie statystycznej wykazano, że wykształcenie oraz liczba lat edukacji nie różnicowały badanych grup w wynikach uzyskanych w badaniu neuropsychologicznym.

Wykazano istnienie istotnych statystycznie różnic między badanymi grupami we wszystkich wskaźnikach Testu Sortowania Kart z Wisconsin będącego miarą dysfunkcji wykonawczych. Obie grupy weteranów (mTBI i mTBI +PTSD) wykazały więcej błędów będących miarą dysfunkcji wykonawczych od grupy kontrolnej. Wskaźnik liczby zaliczonych kategorii najsilniej różnicował badane grupy między sobą. Najwięcej zaliczonych kategorii odnotowano w grupie kontrolnej, najniższe w grupie weteranów, u których współwystępują objawy mTBI i PTSD. W zakresie funkcji pamięci mierzonej Kalifornijskim Testem Uczenia się Językowego oraz Powtarzaniem Cyfr z testu Wechsler WAS-R(PL) wykazano, że w większości

wskaźników ww. testów poznawczych weterani z objawami mTBI współwystępującego z objawami PTSD uzyskali istotnie niższe wyniki niż osoby z grupy kontrolnej. Pomiędzy wynikami weteranów z obu badanych grup nie wykazano istotnych różnic w ww. testach, będących miarą funkcji pamięci. Ponadto weterani, u których współwystępują objawy mTBI i PTSD uzyskali istotnie słabsze wyniki w zakresie funkcji uwagi (mierzonej w badaniu Kolorowym Testem Połączeń) niż osoby z grupy kontrolnej. Pomiędzy wynikami weteranów z obu badanych grup nie wykazano istotnych statystycznie różnic. Wykazano istnienie istotnych statystycznie różnic między badanymi grupami w zakresie fonetycznej fluencji słownej oraz semantycznej fluencji słownej, jak również w zakresie rozumowania słownego i zdolności do kategoryzacji (Test Rozumienia Pojęć Słownych). Wyniki uzyskane przez obie grupy weteranów były istotnie niższe niż osób z grupy kontrolnej. Ponadto wykazano, że weterani deklarujący występowanie problemów z koncentracją w wyniku wybuchu IED osiągnęli istotnie niższe wyniki w zakresie fluencji fonetycznej niż badani, u których problemy z koncentracją nie wystąpiły.

Wykazano, że weterani, u których stwierdzono zaburzenia perfuzji mózgu w badaniu SPECT, osiągnęli niższe wyniki w parametrach będących odzwierciedleniem dysfunkcji wykonawczych, takich jak procent odpowiedzi perseweracyjnych i procent błędów perseweracyjnych oraz w zakresie zaburzeń pamięci widocznych w teście CVLT, zwłaszcza w zapamiętywaniu listy wyrazów, odtwarzaniu swobodnym po krótkim odroczeniu oraz liczbie rozpoznań trafionych ogółem do średnich wyników weteranów bez zmian w ww. badaniu obrazowym.

Wnioski: Weterani z objawami łagodnego urazowego uszkodzenia mózgu współwystępującego z zespołem stresu pourazowego zgłaszają większą liczbę objawów mTBI oraz wykazują nasilenie objawów drażliwości, problemów ze snem, zaburzeń pamięci i zaburzeń równowagi w następstwie urazu w porównaniu do weteranów z objawami mTBI. W badanej grupie weteranów wojennych z objawami łagodnego urazowego uszkodzenia mózgu współwystępującego z zespołem stresu pourazowego stwierdzono obniżenie funkcji poznawczych w porównaniu do weteranów z objawami mTBI oraz do grupy kontrolnej osób zdrowych. Weterani z zaburzeniami perfuzji mózgu w badaniu SPECT wykazują większe obniżenie funkcji wykonawczych oraz zaburzenia pamięci w porównaniu do weteranów bez zmian w ww. badaniu obrazowym oraz osób zdrowych. Wystąpienie objawów zespołu stresu pourazowego po przebytych urazach mTBI w wyniku działań bojowych jest wskazaniem do objęcia grupy weteranów wojennych systemowym nadzorem psychiatryczno-psychologicznym.

SUMMARY

Neuropsychological consequence of combat mild Traumatic Brain Injury in the group of Polish OIF and OEF veterans

Introduction: *Traumatic Brain Injury* – TBI is one of the most prevalent combat injuries of military operations in Iraq and Afghanistan. In the US army 233 425 members of armed force were diagnosed with TBI between 2000 and 2011. In this group 77% were identified as having *mild Traumatic Brain Injury* – mTBI. Almost 50% of blast injuries caused by IED (*Improvised Explosive Device*) were head injuries resulting in mTBI. *Posttraumatic Stress Disorder* (PTSD) symptoms are acute in 40% of US members of armed forces after military operations where first diagnosis was mTBI. In the group of 42% of Veterans mTBI and PTSD symptoms occur together. Neuropsychological disturbances caused by mTBI such as: working memory, executive functions, learning speed or shifts of attention are essential in long-term recovery process. This thesis introduces first study in Poland trying to analyse neuropsychological outcomes of Mild Traumatic Brain Injury in the group of Polish OIF and OEF veterans.

Aim: Qualitative and quantitative analysis of mTBI symptoms both with and without PTSD as well as neuropsychological evaluation comparing 3 groups: veterans with mTBI, mTBI/PTSD and control group. A comparison of assessment of neuropsychological consequences in mild traumatic brain injury between veterans with cerebral perfusion abnormalities in SPECT study after mTBI and group of healthy controls.

Data: Group of 164 veterans out of 221 neuropsychologically examined in Psychiatry, Combat Stress and Psychotraumatology Clinic in Military Institute of Medicine in Warsaw (*Klinika Psychiatrii, Stresu Bojowego i Psychotraumatologii Wojskowego Instytutu Medycznego – KPSBiP WIM*). The SPECT test was used to assess the functional state of the central nervous system. The results of these studies were analysed using the functional brain imaging system in the NORDIC BRAINEX digital image processing program.

The study was conducted between September 2015 to December 2016 after the end of the missions during the period 2007-2014.

Two study groups were selected. In the first group there were 59 veterans (average age: 33, min. 26, max. 42; average number of education years: 14, min 9, max 21). All subjects declared having at least one symptom of combat mTBI (in questionnaire designed by professionals in

KPSBiP WIM) but without PTSD symptoms (PTSD I – C.G. Watson). In the second group there were 105 veterans (average age: 34, min. 26, max. 50; average number of education years: 14, min 11, max 20) having at least one mTBI symptom together with those indicating PTSD. Control group were 32 men (average age: 30, min. 22, max. 48; average number of education years: 16, min 13, max 21) who weren't members of armed force, had no mTBI or any neurological diagnosis (interview) or had any traumatic experience that could result in PTSD. The average age at the time of military action that caused mTBI symptoms (n=127) was 29 (5,3 SD) and time from that action to the neuropsychological examination was 54 months (min. 22, max. 95). In the study group the majority were privates (44,66%) and non-commissioned officers (48,54%), most of them had secondary education (57, 35%), average length of the service at the time of the study was 8 years (46,7%) and the average time on the mission – 12,3 months.

SPECT brain examinations were performed in 118 subjects. In 47 veterans, brain perfusion disorders were found in the SPECT test, in 71 veterans the result was normal in the SPECT test. Only the group of subject with an abnormal SPECT result was included in the statistical analysis of the results of the neuropsychological examination in the area of abnormal SPECT.

Method: Questionnaire designed at KPSBiP WIM, PTSD-I (Watson C.G. et al.), Depression Assesment Quesionaire (*KPD*, Łojek E., Stańczak J., Wójcik A), State-Trait Anxiety Inventory XI (Spielberger et al.), Color Trails Test (Eysenck et al.), CVLT (Delisa D., J.Kramer, E.Kaplan., B.Ober), Wisconsin Card Sorting Test (Heaton R. K., Chelune G. J., Talley J. L., Kay G. G., Curtiss G.), Verbal Fluency Test, Comprehension, Vocabulary and Digit Span tests from WAIS-R (PL)(Wechsler D.).

Statistics were conducted using Statistical Package for Social Sciences. Tests applied: Shapiro-Wilk Test, Test H – Kruskal-Wallis and post hoc Tamhane Test.

Results: 70 (33,9%) veterans had developed mild PTSD symptoms, 36 (17,22%) moderate, 12 (5,74%) severe and 5(2,39%) had very severe PTSD symptoms. 41 subjects had no PTSD symptoms. Statistically significant mTBI differences occurred between groups in number of mTBI symptoms. Veterans who had comorbidity of mTBI and PTSD reported more symptoms of mTBI with comparison to veterans with mTBI only. There were no statistically significant differences between groups with respect to following mTBI symptoms: loss of consciousness, stunning, amnesia, tinnitus, photosensitivity or head ache. Veterans who had comorbidity of

mTBI and PTSD reported more symptoms such as: irritability, insomnia, poor concentration and balance disorders.

There were statistically significant differences between groups according to cognitive deficits if having depressive disorders and in the level of experienced anxiety. Veterans diagnosed only with mTBI symptoms had statistically significant lower performance on above mentioned in comparison with those with comorbidity and control group. Moreover positive correlation has been shown between the amount of declared mTBI symptoms and the level of cognitive disorders in the course of depression. Despite the fact that the groups were different in intellectual resources before the diagnosis, statistically there were no significantly different outcomes in neuropsychological tests.

There were statistically significant differences among groups on each indicator of WCST, which is the measurement of executive dysfunctions. Both veteran groups (mTBI and mTBI/) showed more mistakes that display executive dysfunctions than the control group. The indicator of performance was different in all groups. Best performance occurred in control group, the lowest score had the group with comorbidity. Memory functions measured with CVLT and Digit Span from WAIS-R showed statistically significant that veterans with comorbidity performed worse than control group. Between both groups of veterans there was no difference on memory functions measures. What is more, veterans who had both symptoms of mTBI and PTSD had significantly lower scores regarding attention (measured with CTT) than the control group. Between studied groups, there was no statistically significant difference. Statistically significant difference, though, was noted in studied groups measuring phonemic verbal fluency, semantic verbal fluency and verbal reasoning together with semantic categorisation (Verbal Fluency Test). Studied groups had lower performance than the control group. Moreover veterans declaring problems with concentration as a result of IED blast had lower phonemic verbal fluency scores than those without such experience.

It was shown that veterans with brain perfusion disorders in the SPECT study achieved lower scores in parameters reflecting executive dysfunctions, such as the percentage of perseverance responses and the percentage of percentage errors (WCST test) and memory disorders visible in the CVLT test, especially in memory word lists, free reconstruction after a short delay, and total hit diagnoses compared to veterans mean scores with no change in the above-mentioned imaging study.

Conclusions: Veterans suffering from mTBI together with PTSD report more symptoms of mTBI and having severity of irritability symptoms, insomnia, memory loss and imbalance as a result of injury in comparison to the veterans with mTBI only. Veterans of OEF and OIF with mTBI and PTSD comorbidity have lower neurocognitive functioning in comparison to those only with mTBI or without those diagnoses. Veterans with cerebral perfusion disorders in the SPECT test show a greater reduction in executive functions and memory disorder compared to veterans without changes in the above-mentioned imaging test. Development of PTSD as a consequence of mTBI combat injury should be an indicator of psychiatric and psychological care-dependancy because of long-lasting neuropsychological effects of those disorders.