



NEUROCHIRURGIA W OBLICZU KONFLIKTÓW ZBROJNYCH

The role of neurosurgery in armed conflicts



Miłosz Chwiałkowski

Wojskowy Instytut Medyczny – Państwowy Instytut Badawczy, Klinika Neurochirurgii, Polska

Miłosz Chwiałkowski –  0000-0002-7235-8875

Streszczenie

Neurochirurgia jako dziedzina zabiegowa odgrywa istotną rolę podczas konfliktów zbrojnych. Specyfika urazów czaszkowo-mózgowych jest wyzwaniem w odpowiednim procesie diagnostyczno-terapeutycznym. Analizując działania militarne ostatnich lat, warto mieć na względzie rozwój oraz inwestowanie w zaplecze neurochirurgiczne wojskowej służby zdrowia.

Abstract

Neurosurgery, as a surgical subspecialty, frequently fulfils a crucial role during armed conflicts. The specific nature of craniocerebral injuries poses a challenge in diagnostic and therapeutic management. An analysis of military operations in recent years underscores the importance of developing and investing in neurosurgical resources within the military healthcare services.

Słowa kluczowe: neurochirurgia; wojna; pourazowe uszkodzenie mózgu

Keywords: neurosurgery; war; traumatic brain injury

DOI 10.53301/lw/209995

Praca wpłynęła do Redakcji: 26.08.2025

Zaakceptowano do druku: 28.08.2025

Opublikowano: 15.09.2026

Autor do korespondencji:

Miłosz Chwiałkowski
Wojskowy Instytut Medyczny –
Państwowy Instytut Badawczy, Klinika Neurochirurgii
ul. Szaserów 128, 04-141 Warszawa
e-mail: milosz.chwiałkowski@gmail.com

Wstęp

Konflikty zbrojne stanowią wyzwanie zarówno dla wojskowej, jak i cywilnej służby zdrowia. Ciągła zmiana sposobu prowadzenia walki oraz nowe technologie wpływają na rodzaj urazów osób bezpośrednio związanych z działaniami militarnymi. Neurochirurgia jako jedna ze specjalności, która zajmuje się chorymi pourazowymi, musi sprostać tego typu wyzwaniom. Urazy głowy i kręgosłupa są jednymi z częstszych obrażeń wojennych, co czyni tę dziedzinę medycyny bardzo istotną z punktu widzenia ratowania życia oraz poprawy wyników leczenia umiarkowanych czy ciężkich ran wojennych.

Omówienie

Na przestrzeni lat wypracowano wiele schematów postępowania u pacjentów z pourazowym uszkodzeniem mózgu (ang. *traumatic brain injury*, TBI), rdzenia kręgowego

lub nerwów obwodowych. Jednak w dobie ciągłych zmian i rozwoju część z nich wymaga aktualizacji, jak choćby schemat postępowania u chorych z urazem głowy związanym z polem walki, którego ostatnia aktualizacja miała miejsce w 2005 roku (Brain Trauma Foundation). Działania wojenne ostatnich 100 lat kształtowały sposób działania neurochirurgów. Zmieniała się technika opracowywania chirurgicznego ran głowy – od jego maksymalizacji do działań ograniczonych do minimum [1, 2].

Najczęstszą przyczyną urazów głowy w warunkach wojennych są wybuchy (ponad połowa wszystkich TBI), choć przed laty, podczas wojny w Wietnamie zdecydowanie częściej były nią postrzały. W chwili obecnej rany postrzałowe schodzą na drugie miejsce. Pourazowe uszkodzenie mózgu jest najczęstszą przyczyną śmierci na polu walki [2]. Już podczas I wojny światowej jeden z pionierów światowej neurochirurgii, Harvey Cushing, zalecał wczesne zaopatrywanie pacjentów, jak najbliższej pola

walki, cierpiących z powodu urazów czaszkowo-mózgowych, co wpłynęło na redukcję śmiertelnych przypadków o połowę. W następnych latach podczas operacji w Iraku powstała koncepcja tzw. *damage control neurosurgery*, która zakładała m.in. kontrolę krwawienia wewnątrzczaszkowego, ewakuację krwiaków wewnątrzczaszkowych, wczesne opracowanie rany. Biorąc pod uwagę konflikty zbrojne po roku 2000, procedura dekompresji (kraniektomia odbarczająca) była najczęściej stosowaną metodą postępowania u chorych z urazem głowy. Warto jednak zwrócić uwagę, że nie należy jej stosować w absolutnie każdym przypadku. Znajomość standardowego, nieinwazyjnego postępowania mającego na celu opanowanie wysokich wartości ciśnienia wewnątrzczaszkowego (stosowanie hipertonicznej soli i mannitolu) jest niezbędna [3, 4]. Wybór metody leczenia w dużej mierze opiera się na powszechnie stosowanej ocenie skali Glasgow; u pacjentów z wynikiem 4–7 punktów zaleca się agresywną terapię. Podejmowanie decyzji co do leczenia operacyjnego wymaga od personelu wykonującego zabieg wiedzy na temat wyboru sposobu cięcia powłok (tzw. *trauma flap*, cięcie Kempe, cięcie Souttara), co pozwoli zachować tkanki i uniknąć potencjalnych powikłań skórnych, jak również uzyskać odpowiedni dostęp do wnętrza czaszki [5]. Ma to szczególne znaczenie przy złożonych urazach obejmujących twarzoczaszkę i podstawę czaszki. W takich przypadkach kluczowe znaczenie mają odpowiedni zakres otwarcia kostnego, kranializacja zatok czołowych oraz szczelne zszycie opony twardej [6]. Chorym po leczeniu operacyjnym mogą towarzyszyć powikłania, takie jak infekcje układu nerwowego, padaczka, wyciek płynu mózgowo-rdzeniowego [7]. Należy pamiętać, że u niemal 1/3 chorych z urazem głowy mogą współistnieć powikłania naczyniowe. Tworzące się pourazowe tętniaki wewnątrzczaszkowe mogą być przyczyną nagłego zgonu chorego w odległej dobie po urazie głowy. Warto w takich przypadkach rozważyć wykonanie badań naczyniowych, takich jak angiografia, u pacjentów po wspomnianych wyżej urazach. Wielką tragedią wojny jest jej dewastujący wpływ na dzieci, które niestety są bardziej narażone na śmierć w wyniku TBI niż dorośli. Nie ma jednoznacznych wytycznych co do sposobów postępowania u dzieci z urazem głowy związanym z polem walki. Ponadto odległe skutki, takie jak depresja, trudności z nauką, skupieniem, agresją, mogą być znamienne, jeśli chodzi o rozwój [8]. Warto mieć na uwadze, że pacjenci z ciężkim urazem czaszkowo-mózgowym są narażeni na koagulopatie wymagające transfuzji krwi [1].

Leczenie pacjentów z urazem kręgosłupa jest podyktowane obecnością deficytów neurologicznych. Podstawowym zabezpieczeniem takiego chorego blisko linii frontu jest wykonanie odbarczenia oraz opanowanie wycieku płynu mózgowo-rdzeniowego.

Kolejnym istotnym problemem neurochirurgicznym są urazy nerwów obwodowych, które – w zależności od badań – dotyczą 3–10% pacjentów z urazami kończyn. Właściwa opieka nad chorymi z urazami nerwów obwodowych związanych z polem walki jest kluczowa dla zapewnienia poszkodowanym szybkiego powrotu do służby wojskowej, a co za tym idzie – utrzymania optymalnej zdolności bojowej wojsk. Przyczyny tych urazów są różnorodne – od ran postrzałowych, przez porażenia zwią-

zane z dźwiganiem ciężkich plecaków, stosowaniem kajdanek u więźniów, po zdecydowanie wysuwające się na prowadzenie w dzisiejszych realiach – wybuchy. U chorych z urazami wielonarządowymi oraz współistniejącym uszkodzeniem mózgu, u których występują zaburzenia świadomości, często urazy nerwów obwodowych mogą zostać przeoczone. Z reguły w warunkach wojennych nie wymagają one natychmiastowego chirurgicznego opracowania, lecz leczenia w trybie odroczonym, po 2–3 miesiącach. Ważne jest też zapewnienie odpowiedniego zaplecza diagnostycznego, obejmującego badania elektrofizjologiczne i obrazowe [9, 10].

Szczególnym wyzwaniem dla służby zdrowia, która często już w warunkach pokoju w niektórych jej aspektach bywa przeciążona, jest gwałtownie rosnąca liczba osób wymagających pilnej opieki, a niszczenie infrastruktury czy zrywanie łańcuchów zaopatrzenia taki kryzys tylko pogłębia. Z punktu widzenia neurochirurga zaopatrzenie w sprzęt i materiały, takie jak mikroskopy operacyjne, narzędzia niezbędne do wykonania otwarcia czaszki, substytuty opony twardej czy materiały hemostatyczne jest bardzo istotne [5]. Doświadczenia konfliktu zbrojnego na terytorium Ukrainy ukazują problemy często bardzo prozaiczne, jak brak zaopatrzenia w energię elektryczną (koniecznej dla pracy mikroskopu), trudności w sterylizacji narzędzi chirurgicznych [11]. Lekarze często są zmuszani do wykonywania zabiegów spoza swoich dziedzin specjalizacyjnych [12]. Z uwagi na to, że zdecydowaną większość lekarzy działających w warunkach wojennych stanowią chirurdzy ogólni, powinien być postawiony większy nacisk na szkolenia z zakresu podstawowych procedur neurochirurgicznych związanych z urazami czaszkowo-mózgowymi [2, 13]. Wiele cywilnych placówek medycznych może podczas konfliktu zbrojnego przerodzić się w szpitala przyfrontowe, dlatego tak istotny jest proces edukacji personelu medycznego i wymiany doświadczeń [14].

Kolejny problem mogą stanowić pacjenci wymagający długotrwałej terapii, takiej jak leczenie rehabilitacyjne. Konieczna będzie organizacja zdecydowanie większej ilości placówek o profilu rehabilitacji neurologicznej. Z punktu widzenia kompleksowej opieki nad pacjentem po urazie czaszkowo-mózgowym, kluczową rolę odgrywają instytucje zapewniające dostęp do pełnego zakresu świadczeń, umożliwiające zaopatrzenia złożonych urazów (chirurg twarzowo-szczękowy, neurochirurg), a także odległych powikłań związanych chociażby z porazowymi malformacjami naczyniowymi (pracownia radiologii zabiegowej) [15]. Diagnostyka obrazowa ma niebagatelne znaczenie w szybkości podejmowania odpowiednich decyzji terapeutycznych. Najistotniejszym aspektem jest oczywiście dostępność do niej. Świetnym rozwiązaniem mogą być przenośne aparaty tomografii komputerowej, które pozwolą uniknąć dalekiego transportu poszkodowanych i już w rejonie przyfrontowym ułatwić postawienie odpowiedniej diagnozy i ukierunkować dalsze leczenie [16].

Podsumowanie

Biorąc pod uwagę częstość występowania urazów czaszkowo-mózgowych oraz kluczowe znaczenie ich wczesnego zaopatrywania, z punktu widzenia zmniejszenia

śmiertelności oraz poprawy jakości życia chorych w odległych dobach po tego typu urazach, obecność neurochirurga wydaje się bardzo istotna w grupie personelu medycznego działającego w ramach sił zbrojnych.

Piśmiennictwo

1. Maroufi SF, Sohrabi H, Dabbagh Ohadi MA, et al. Neurosurgery in 21st-century wars in the Middle East: narrative review of literature. *World Neurosurg*, 2022; 166: 184–190. doi: 10.1016/j.wneu.2022.07.134
2. Asfaw ZK, Greisman JD, Comuniello B, et al. Global neurosurgery advances from trenches to bedside: lessons from neurosurgical care in war, humanitarian assistance, and disaster response. *Mil Med*, 2024; 189(3–4): e532–e540. doi: 10.1093/milmed/usad170
3. Le TD, Gurney JM, Singh KP, et al. Trends in traumatic brain injury among U.S. Service Members deployed in Iraq and Afghanistan, 2002–2016. *Am J Prev Med.*, 2023; 65(2): 230–238. doi: 10.1016/j.amepre.2023.01.043
4. Durrani S, Nathani KR, Muallem W, et al. The impact of major military war campaigns on neurosurgery: informetric data and time-trend analysis. *World Neurosurg*, 2022; 168: e240–e252. doi: 10.1016/j.wneu.2022.09.085
5. Splavski B. Personal reflections of a war neurosurgeon. *World Neurosurg*, 2024; 183: 76–78. doi: 10.1016/j.wneu.2023.12.031
6. Sirko A, Berlin C, Tsang S, et al. Wartime penetrating traumatic brain injury of the anterior skull base involving the paranasal sinuses: a single-center, first-year experience from Dnipro, Ukraine. *J Neurosurg*, 2024; 142(3): 829–838. doi: 10.3171/2024.6.JNS24852
7. Hanafi I, Munder E, Ahmad S, et al. War-related traumatic brain injuries during the Syrian armed conflict in Damascus 2014–2017: a cohort study and a literature review. *BMC Emerg Med.*, 2023; 23(1): 35. doi: 10.1186/s12873-023-00799-6
8. Aguirre AS, Rojas K, Torres AR. Pediatric traumatic brain injuries in war zones: a systematic literature review. *Front Neurol*, 2023; 14: 1253515. doi: 10.3389/fneur.2023.1253515
9. Seddighi A, Nikouei A, Seddighi AS, et al. Peripheral nerve injury: a review article. *International Clinical Neuroscience Journal*, 2016; 3(1): 1–6. doi: 10.22037/icnj.v3i1.12016
10. Howard IM, Sedarsky K, Gallagher M, et al. Combat-related peripheral nerve injuries. *Muscle Nerve*, 2025; 71(5): 768–781. doi: 10.1002/mus.28168
11. Okon II, Rehman IU, Amir MA, et al. Addressing neurosurgical challenges in war conflict countries. *Neurosurg Rev*. 2024; 47(1): 390. doi: 10.1007/s10143-024-02655-y
12. Dubinski D, Kolesnyk V. War in Ukraine: a neurosurgical perspective. *Acta Neurochir (Wien)*, 2022; 164(12): 3071–3074. doi: 10.1007/s00701-022-05388-3
13. Sirko A, Valadka AB, Yadav G, et al. Neurokirurgisk behandling av stridsrelaterade hjärnskador [Neurosurgical management of combat-related penetrating traumatic brain injury – lessons from 10 years of war in Ukraine]. *Lakartidningen*, 2025; 122: 24113. Swedish
14. Loskutov OA, Pylypenko MM. The courage of Ukrainian hospitals and Intensive Care Units in the first months of the Russia-Ukraine war. *Intensive Care Med*, 2022; 48(6): 790–792. doi: 10.1007/s00134-022-06694-1
15. Sirko A, Cherednychenko Y, Dowlati E, et al. Early multimodal neurointerventional and neurosurgical management of penetrating craniocerebral injuries: wartime experience from Ukraine. *J Neurosurg*, 2025; 143(2): 431–442. doi: 10.3171/2024.10.JNS241938
16. Illemann NM, Illemann TM. Mobile imaging trailers: A scoping review of CT and MRI modalities. *Radiography (Lond)*, 2024; 30(2): 431–439. doi: 10.1016/j.radi.2023.12.008