

Kulesza Bartłomiej, Litak Jakub, Grochowski Cezary, Kulesza Jacek, Nogalski Adam. Urazowe uszkodzenie mózgu = Traumatic brain injury. Journal of Education, Health and Sport. 2016;6(12):215-221.eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.197104>
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/4044>
<https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-webapp/works/763747>

The journal has had 7 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. Part B item 755 (23.12.2015).
755 Journal of Education, Health and Sport eISSN 2391-8306 7
© The Author (s) 2016;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.
Received: 02.11.2016. Revised 22.11.2016. Accepted: 07.12.2016.

Urazowe uszkodzenie mózgu

Traumatic brain injury

Bartłomiej Kulesza¹, Jakub Litak², Cezary Grochowski²,
Jacek Kulesza³, Adam Nogalski¹

¹ Katedra i Klinika Chirurgii Urazowej i Medycyny Ratunkowej Uniwersytetu
Medycznego w Lublinie

² Katedra i Klinika Neurochirurgii i Neurochirurgii Dziecięcej Uniwersytetu
Medycznego w Lublinie

³ Oddział Neurochirurgiczny, Szpital Specjalistyczny w Sandomierzu

lek. med. Bartłomiej Kulesza¹,
lek. med. Jakub Litak²,
lek. med. Cezary Grochowski²,
dr n. med. Jacek Kulesza³,
dr hab. n. med. Adam Nogalski¹

Streszczenie

Urazowe uszkodzenie mózgu (TBI) nie jest właściwie jedną chorobą, ale obejmuje szeroki zakres zmian w funkcjonowaniu mózgu lub inną ewidentną patologią mózgu spowodowaną działaniem siły zewnętrznej. TBI jest często określane mianem „cichej epidemii”. Szacuje się że w Europie każdego roku z powodu jakieś formy TBI cierpi 2,5 miliona osób. Patologiczny mechanizm TBI można podzielić na dwie fazy: pierwotne i wtórne uszkodzenie mózgu. Są różne skale służące do oceny poszkodowanych po urazach, w przypadku urazów głowy największe znaczenie ma skala stanu świadomości Glasgow (GCS). Najczęściej stosowana skala do oceny wyników leczenia chorych po TBI jest skala wyników leczenia Glasgow (GOS). Rokowanie po TBI jest z reguły niekorzystne, można je próbować oszacować uwzględniając wiele czynników lub korzystając z dwóch kalkulatorów prognostycznych dostępnych w Internecie.

Słowa kluczowe: urazowe uszkodzenie mózgu, epidemiologia, skala, rokowanie

Abstract

Traumatic brain injury (TBI) is not just one disease, but includes a wide spectrum alteration in brain function, or other evidence of brain pathology caused by external force. TBI is often referred to as "the silent epidemic". In Europe, it is estimated approximately 2,5 million people suffer from some form of TBI. The pathological mechanism of TBI is divided into two phases: primary and secondary brain injury. There are various scales to assess victims after injuries, in case of head injuries the most important is Glasgow Coma Scale (GCS). The most common scale used to evaluate the results of treatment of patients after TBI is Glasgow Outcome Scale (GOS). The prognosis after TBI is

generally unfavorable, there are a few factors which can try to assess outcomes or there are two prognostic calculators available on the Internet.

Key words: traumatic brain injury, epidemiology, scale, outcome

Wprowadzenie

Urazowe uszkodzenie mózgu (TBI – Traumatic brain injury) obejmuje szeroki zakres skutków, obrażeń lub urazów mózgu, spowodowane działaniem siły zewnętrznej. Obrażenia te warunkują zmiany w funkcjonowaniu mózgu lub inne ewidentne patologie w mózgu [1]. Uraz głowy jest powszechnie używanym terminem, często stosowanym zamiennie z urazowym uszkodzeniem mózgu, określającym nie tylko urazy mózgowia, ale także obrażenia skóry głowy, czaszki, szczeki, żuchwy oraz narządów zmysłu wzroku, węchu i słuchu [2]. Objawy TBI różnią się zależności od pacjenta, ale mogą obejmować dezorientacja, splątanie, bóle głowy, nudności i wymioty, senność, utrata pamięci, obniżenie poziomu lub utraty przytomności i inne ubytkowe objawy neurologiczne [1,2].

Epidemiologia

Urazowe uszkodzenie mózgu jest często określane mianem „cichej epidemii”. Szacuje się, że w Europie każdego roku około 2,5 miliona osób ulega jakie formie TBI, z czego 1 milion wymaga hospitalizacji, a 750,000 umiera. Średni wskaźnik śmiertelności dla TBI w krajach europejskich wynosi 10,5 na 100 000 ludności rocznie. Podobnie w USA, każdego roku około 2 milionów poszkodowanych z powodu TBI trafia na Oddziały Ratunkowe, z czego prawie 300,000 osób wymaga hospitalizacji [1,3].

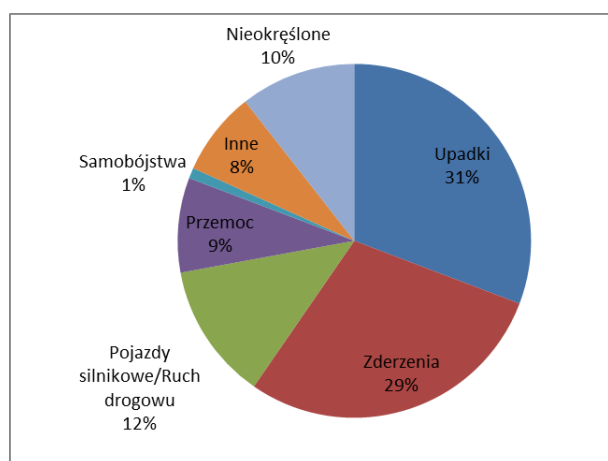
Częstość występowania urazowego uszkodzenia mózgu różni się w zależności od płci, wieku i położenia geograficznego. Ogólny współczynnik urazowego uszkodzenia mózgu w Europie wynosi 262 przypadków na 100,000 ludności rocznie. W Polsce liczba poszkodowanych jest na podobnym poziomie [1,4]. W USA współczynnik ten wynosi 538,2/100 000, w Australii 322/100 000, w Azji 344/100,00 i 160/100,000 w Indiach [5,6].

Urazowe uszkodzenie mózgu jest szczególnie częste wśród ludzi poniżej 25 i powyżej 75 roku życia.. W badaniach Europejskiego Konsorcjum Urazów Mózgu przeprowadzone w 12 państwa europejskich średni wiek pacjenta wynosił 38 lat [2,3].

Urazowe uszkodzenie mózgu jest około dwukrotnie częściej spotykane u mężczyzn niż kobiet. Ta różnica w przypadku ciężkich urazów czaszkowo-mózgowych i w młodszych

grupach wiekowych jest jeszcze większa i wynosi odpowiednio w zależności od płci 3,5:1 i 4:1 (mężczyzna: kobieta) [2,5].

Najczęstsze przyczyny urazowego uszkodzenia mózgu to upadki, wypadki komunikacyjne, zderzenia, ataki/przemoc, urazy sportowe i rekreacyjne. Z badań przeprowadzonych w Unii Europejskiej wynika ze upadki są najczęstszą przyczyną TBI, za nimi są wypadki komunikacyjne. Upadki występują głównie w dwóch grupach wiekowych u dzieci i osób starszych, natomiast wypadki komunikacyjne dominują wśród młodych dorosłych i dodatkowo powodują głównie ciężkie urazy głowy [2,6]. Podobnie sytuacja przedstawia się w USA (rys.1)



Rysunek 1. Procent średnich rocznych przyjęć, na SOR-ach, hospitalizacji oraz zgonów związanych z urazowym uszkodzeniem mózgu wywołanymi przyczynami zewnętrznymi. USA 2002-2010 [7]

Nawet do 10 % urazów głowy jest związane ze sportem. Najczęstsze sporty który powodują TBI to: jazda konno, jazda na łyżwach, jazda różnymi pojazdami terenowymi, jazda na sankach i rowerze. Następnie dopiero piłka nożna i różne sporty walki [2].

Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) przewiduje, że do roku 2030, urazowe uszkodzenie mózgu stanie się główną przyczyną niepełnosprawności i śmierci globalnie. Ten wzrost jest przede wszystkim spowodowany rosnącą liczbą wypadków drogowych w krajach rozwijających się, natomiast w krajach rozwiniętych starzeniem się społeczeństwa co usposabia do upadków. Godny uwagi jest fakt, że aż połowa poszkodowanych z TBI jest pod wpływem alkoholu podczas urazu, co wydaje się być szczególnie istotne w Polsce [1,6].

Patofizjologia

Patologiczny mechanizm TBI można podzielić na dwie fazy: pierwotnego i wtórnego uszkodzenia mózgu. Pierwotne polega na mechanicznym uszkodzeniu tkanki mózgowej i naczyń krwionośnych doznanych podczas samego urazu. Wtórne uszkodzenie mózgu jest konsekwencją pierwotnego i następuje w godzinach, dniach po urazie. Wtórne uszkodzenie mózgu obejmuje: zmiany niedotlenieniowo-niedokrwienne, obrzęk mózgu, zaburzenia metaboliczne, zmiany w przepuszczalności naczyń, zmniejszenie przepływów krwi, rozlane uszkodzenie aksonalne, skurcz naczyń, wodogłowie, co skutkuje wzrostem ciśnienia śródczaszkowego. Zaburzenia ogólnoustrojowe nasilają wtórne uszkodzenie mózgu. Stąd główne leczenie TBI koncentruje się na hamowaniu progresji pierwotnym uszkodzeniem mózgu i zapobieganiu lub nawet odwróceniu wtórnego uszkodzenia mózgu [1,8].

Ocena ciężkości urazowego uszkodzenia mózgu

Ciężkość urazowego uszkodzenia mózgu można pośrednio ocenić posługując się skalami, które są przeznaczone dla pacjentów z mnogimi obrażeniami ciała. Skale takie dzieli się na anatomiczne i patofizjologiczne. Skale anatomiczne pozwalają na ocenę uszkodzenia poszczególnych układów lub narządów. Skale te mają szczególnie zastosowanie u osób z mnogimi obrażeniami ciała. W skalach tych głowa jest wyróżniona jako jedna z sześciu okolic ciała. Przykładem takiej skali jest Skrócona skala urazu (Abbreviated Injury Scale – AIS), opublikowana w 1969 roku, która wyróżnia ciężkość urazu danej okolicy ciała w sześciu stopniach. Modyfikacja skali AIS to Skala Ciężkości Obrażeń (Injury Severity Scale- ISS) [2,9]. Natomiast skale patofizjologiczne opierają się na parametrach fizjologicznych pacjenta i tak Zmodyfikowana Skala Ciężkości Urazów RTS (Revised Trauma Score) ocenia: częstość oddechów, skurczowe ciśnienie tętnicze krwi i punktacje w GCS [9].

Powszechnie stosowaną skalą patofizjologiczną, która jest szczególnie dedykowana dla osób z obrażeniami głowy to skala zaburzeń świadomości Glasgow GCS (Glasgow Coma Scale, tab.1)[9,10]. Skala ta wykorzystywana jest we wstępnym badaniu stanu chorego i bazuje na stanie świadomości i ogniskowych objawach neurologicznych. W przypadku chorych przytomnych ocenia się poprawność odpowiedzi i spełnianie poleceń słownych, u nieprzytomnych – reakcje na bodziec bólowy. Skala poza oceną stanu świadomości dostarcza informacji związanych z rokowaniem chorych. Uzyskanie 7 punktów w tej skali jest wartością graniczną tzn. uzyskanie większej liczby punktów daje 90% prawdopodobieństwo dobrego lub średniego wyniku leczenia, natomiast wynik równy lub mniejszy niż 7 – 50% prawdopodobieństwo zejścia śmiertelnego lub przejścia w stan wegetatywny [9]. Zwykle stopień ciężkości urazowego uszkodzenia mózgu jest klasyfikowany zgodnie z skalą GCS jako łagodny (GCS 13-15), umiarkowany (GCS 9-12) i ciężki (GCS 3-8) [10].

Liczba punktów	Otwieranie oczu	Kontakt słowny	Reakcja ruchowa
1	nie otwiera oczu	bez reakcji	bez reakcji
2	na bodźce bólowe	niezrozumiałe dźwięki	patologiczna reakcja wyprostna
3	na polecenie	odpowiedź nieadekwatna	patologiczna reakcja zgięciowa
4	spontaniczne	odpowiedź splątana	reakcja obronna na ból
5		odpowiedź logiczna	pacjent lokalizuje bodziec bólowy
6			spełnianie ruchowych poleceń słownych

Tabela 1. Skala świadomości Glasgow

Ocena wyników leczenia

Do oceny wyników leczenia opracowano wiele skal. Za pomocą skali upośledzenia (Disability Rating Scale- DRS) mierzy się poziom upośledzenia po urazie czaszkowo-mózgowym od śpiączki do pełnej komunikatywności. Inne narzędzia do oceny wyników leczenia to wskaźnik Bartel (Bartel Index), miara funkcjonalnej samodzielności (Functional Independence Measure - FAM) oraz skala wyników leczenia Glasgow (Glasgow Outcome Scale-GOS, tab.2).

1	Śmierć
2	Stan wegetatywny
3	Poważna niesprawność, przytomny, zupełnie zależny od innych osób
4	Umiarkowana niesprawność, samodzielny ale upośledzony
5	Stan dobry

GOS jest najczęściej używaną skalą służącą do oceny wyników leczenia pacjentów po TBI, zwykle ocenę prowadzi się po okresie 6 miesięcy od urazu, bo w tym czasie obserwuje się największą poprawę [2].

Tabela 2. Skala GOS

Rokowanie

Wiarygodne oszacowanie rokowania w urazowym uszkodzeniu mózgu nadal jest niezwykle trudne i zwykle jest niekorzystne. Jest wiele różnych czynników które mogą pomóc w prognozowaniu wyników leczenia u pacjentów po TBI. Obecnie uważa się że do czynników niezależnych i wykazujących największą wartość rokowniczą należą: wiek, skala GCS i reaktywność źrenic przy przyjęciu, klasyfikacja obrazu Tomografii Komputerowej wd. Mashalla (tab.3) oraz pourazowy krwotok podpajeczynówkowy. Inne równie ważne czynniki to: niedociśnienie, hipoksja, wartość glikemii, wartość hemoglobiny oraz cechy wyznaczone na podstawie Tomografii Komputerowej takie jak: przemieszczenie linii pośrodkowej, stan zbiorników podstawy i obecność masa wewnątrzczaszkowej [11].

Kategoria	Definicja
Rozlane uszkodzenie I	Brak widocznej zmiany wewnątrzczaszkowej w obrazie TK <ul style="list-style-type: none"> Zbiorniki podstawy obecne
Rozlane uszkodzenie II	<ul style="list-style-type: none"> Przemieszczenie linii pośrodkowej < 5mm Brak zmiany większej lub mieszanej gęstości > 25 cm³ Zbiorniki podstawy uciśnięte lub nieobecne
Rozlane uszkodzenie III (obrząk)	<ul style="list-style-type: none"> Przemieszczenie linii pośrodkowej < 5mm Brak zmiany większej lub mieszanej gęstości > 25 cm³
Rozlane uszkodzenie IV (przemieszczenie)	<ul style="list-style-type: none"> Przemieszczenie linii pośrodkowej > 5mm Brak zmiany większej lub mieszanej gęstości > 25 cm³
Ewakuowana masa zmiany	Każda zmiana usunięta chirurgicznie
Nie ewakuowana masa zmiany	<ul style="list-style-type: none"> Zmiany większej lub mieszanej gęstości > 25 cm³ Nie usunięta chirurgicznie

Tabela 3. Klasyfikacja Tomografii Komputerowej Marshalla

Pewną pomoc mogą stanowić kalkulatory prognostyczne, stworzone na podstawie modeli prognostycznych z badań klinicznych, służące do przewidywania rokowania u pacjentów po TBI [11]. Należy pamiętać, o ostrożności przy ich stosowaniu. Pierwszy (fot.1) z nich może pomóc w oszacowaniu 14 dniowej śmiertelności, a także zgonu i ciężkiego kalectwa po 6 miesiącach [12]. Drugi (fot. 2) natomiast wynik leczenia w okresie 6 miesięcy, składa się z trzech modeli o rosnącej liczbie złożoności [13].

Fotografia 1. Kalkulator prognostyczny dostępny na: <http://crash2.lshtm.ac.uk/Risk%20calculator/index.html> (Autor wyrazili zgodę na publikację)

Fotografia 2 Kalkulator prognostyczny dostępny na: <http://www.tbi-impact.org/?p=impact/calc> (Autor wyrazili zgodę na publikację)

Bibliografia:

1. Rahul Raj, *Prognostic Models In Traumatic Brain Injury*, Helsinki 2014, ISBN 978-951-51-0130-3.
2. Whitfield P.C., Tomas E.O., Summers F. iwsp. *Urazy głowy. Ujecie międzydyscyplinarne*, przetłumaczył Kostewicz W., PZWL Warszawa 2013.
3. Peeters W, Van den Brande R, Polinder S, Brazinova A, Steyerberg E.W, I wsp. *Epidemiology of traumatic brain injury in Europe*. *Acta Neurochir* 2015; 157(10): 1683–1696.
4. Rzońca P, Nowicki G, Rudnicka-Drożak E, Naylor K. *Urazy głowy w praktyce Szpitalnego Oddziału Ratunkowego*, *Ostry Dyżur* 2014;7(1):16-21.
5. Hemphill J.C, Phan N, *Traumatic brain injury: Epidemiology, classification, and pathophysiology*, data ostatniego uaktualnienia: 13.04.2013, <http://www.uptodate.com/contents/traumatic-brain-injury-epidemiology-classification-and-pathophysiology#H4>.
6. Tagliaferri F, Compagnone C, Korsic M, Servadei F, Kraus J, *A systematic review of brain injury epidemiology in Europe*. *Acta Neurochir*. 2006;148(3):255-268.
7. *Report to Congress on Traumatic Brain Injury in the United States: Epidemiology and Rehabilitation*, Centre for Disease Control
8. Rosenfeld JV, Maas AI, Bragge P, Morganti-Kossmann MC, Manley GT, Gruen RL. *Early management of severe traumatic brain injury*. *Lancet* 2012;380:1088–98.
9. Stępiński A, Guzik P, *Skale urazowe w chirurgii urazowej i traumatologii – przegląd, analiza przydatności kliniczne*, *Anestezjologia i Ratownictwo* 2015; 9: 400-409.
10. Bouamra O, Wrotchford A, Hollis S, Vail A, Woodford M, Lecky F. *A new approach to outcome prediction in trauma: A comparison with the TRISS model*. *J Trauma*. 2006;61(3):701-10.
11. Kulesza B, Nogalski A, Kulesza T, Prystupa A. *Prognostic factors in traumatic brain injury and their association with outcome*, *Journal of Pre-Clinical and Clinical Research*, 2015;9(2):163-166.
12. MRC CRASH Trial Collaborators, Perel P, Arango M, Clayton T, Edwards P, Komolafe E, et al. *Predicting outcome after traumatic brain injury: practical prognostic models based on large cohort of international patients*. *BMJ*. 2008; 336(7641): 425–429.
13. Steyerberg EW, Mushkudiani N, Perel P, Butcher I, Lu J, McHugh GS, et al. *Predicting outcome after traumatic brain injury: development and international validation of prognostic scores based on admission characteristics*. *PLoS Med*. 2008; 5(8): e165; discussion e165.

Adres do korespondencji: kuleszabartek88@gmail.com