

## ARTYKUŁ POGLĄDOWY/REVIEW PAPER

Otrzymano/Submitted: 09.04.2014 • Poprawiono/Corrected: 02.06.2014 • Zaakceptowano/Accepted: 03.06.2014

© Akademia Medycyny

### **Specyfika udzielania pierwszej pomocy medycznej w warunkach bojowych w środowisku taktycznym na bazie standardu TCCC Część V. Wstrząs jako stan zagrożenia życia w środowisku taktycznym – rozpoznanie i postępowanie na bazie standardu TCCC**

***The specificity of medical first aid injured in combat in a tactical environment based on TCCC's standard***

***Part V. Shock like a life-threatening problem in a tactical environment – management and assessment based on TCCC's standard***



**Marek Dąbrowski<sup>1</sup>, Agata Dąbrowska<sup>1</sup>, Tomasz Sanak<sup>2</sup>, Przemysław Kluj<sup>3</sup>, Maciej Sip<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Zakład Ratownictwa i Medycyny Katastrof, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

<sup>2</sup> Zakład Medycyny Pola Walki, Wojskowy Instytut Medyczny w Warszawie

<sup>3</sup> Zakład Medycyny Ratunkowej i Medycyny Katastrof, Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

## Streszczenie

Zabezpieczenie obrażeń ciała rannego żołnierza w miejscu zdarzenia jest istotnym elementem zwiększającym jego szanse na przeżycie. Umiejętność ta pozwala na skuteczną eliminację czynników prowadzących do nieuchronnej śmierci. Jednym z najważniejszych zadań w środowisku taktycznym poza realizacją zadania bojowego oraz opanowaniem krwotoku jest wdrożenie czynności mających na celu przywrócenie prawidłowej perfuzji tkankowej. Szybkie rozpoznanie i prawidłowe leczenie wstrząsu znacznie podnosi przeżywalność żołnierzy w warunkach taktycznych. *Anestezjologia i Ratownictwo 2014; 8: 219-226.*

*Słowa kluczowe: wstrząs, masywny krwotok, resuscytacja płynowa, badanie taktyczne*

## Abstract

Protection of injuries of the wounded soldier in the place of the event is a key element that increases the odds of surviving. This ability enables to eliminate factors driving to inevitable death. One of the most important tasks in the tactical environment, apart from the realization of the combat mission and bringing bleeding under control, is implementation of activities that aim to restore the correct tissue perfusion. Quick diagnosis and correct treatment of the shock are raising the survivability of the wounded soldiers on the battlefield. *Anestezjologia i Ratownictwo 2014; 8: 219-226.*

*Keywords: shock, massive bleeding, fluids resuscitations, tactical examinations*

## Wstęp

Dzisiejsze misje stabilizacyjne należą do operacji wojskowych, w których ryzyko odniesienia obrażeń, utraty zdrowia lub życia jest szczególnie wysokie. Operacje wojskowe są obecnie bardzo wysoko zagrożone atakami o charakterze głównie terrorystycznym. Pomimo zaawansowania technologicznego wojsk biorących udział w działaniach koalicyjnych niemal każdego dnia dochodzi do zamachów z użyciem improwizowanych ładunków wybuchowych (IED) na bazy, patrole czy konwoje wojskowe. Takie aktywności powodują niejednokrotnie osłabienie zdolności bojowej pododdziałów biorących udział w określonych zadaniach [1]. Obrażenia wśród żołnierzy można podzielić na te o charakterze bojowym oraz urazy niebojowe. Do najczęstszych niebojowych obrażeń należą obrażenia spowodowane urazami sportowymi (skręcenia lub zwichnięcia układu kostno-stawowego to aż 82%).

Najczęstszą przyczyną urazów bojowych na podstawie analiz operacji Iraq Freedom oraz Enduring Freedom są zasadzki z wykorzystaniem IED, granatników czy broni strzeleckiej (snajperzy) oraz artylerijskiej [2].

W ostatnim 15-leciu, największymi operacjami zbrojnymi były misja w Iraku, która rozpoczęła się w marcu 2003 roku i trwała do marca 2011 oraz misja w Afganistanie, rozpoczęta w październiku 2001 roku. Podczas 8 lat trwania Iraq Freedom zginęło 4757 żołnierzy sił stabilizacyjnych, z czego 3754 zgony były bezpośrednio spowodowane działaniami bojowymi. Najczęstszą przyczyną zgonów był atak przeciwnika z wykorzystaniem IED (ponad 50%). W Afganistanie natomiast, w okresie: październik 2001 do kwiecień 2014, zginęło ponad 3400 żołnierzy sił koalicyjnych (36% zgonów spowodowane było atakiem z wykorzystaniem IED) [1-3].

Obrażenia ciała na współczesnym polu walki mają często charakter urazów wielonarządowych, w wyniku których dochodzi do uszkodzeń ciała. Nie można jednak pominąć wystąpienia wstrząsu hipowolemicznego, który wymaga leczenia nawet po zatamowaniu krwotoku zewnętrznego. Szczególną uwagę zwrócić należy na ocenę poszkodowanego żołnierza w celu eliminacji i wykrycia oraz zabezpieczenia obrażeń, opanowania krwotoku zewnętrznego, rozpoznania odmy opłucnowej z nadciśnieniem oraz zabezpieczenia drożności dróg oddechowych.

Występujący wstrząs będący skutkiem odniesionych obrażeń przyczynia się do podwyższenia wskaźnika śmiertelności.

## Wstrząs

Wstrząs to nagła reakcja organizmu związana z utratą, przemieszczeniem lub mechaniczną przeszkodą w przepływie krwi krążącej, to również stan niedokrwienia i niedotlenienia ważnych dla życia narządów odpowiedzialnych za procesy związane z prawidłowym funkcjonowaniem organizmu. Wstrząs jest zespołem objawów, kiedy w wyniku nieprawidłowej perfuzji dochodzi do m.in. niedostatecznej podaży tlenu, elektrolitów, glukozy i płynów do tkanek [4].

Wstrząs innymi słowami to stan nieadekwatnego dostarczenia tlenu do komórek [5] lub stan załamania krążenia [6]. Prawidłowa perfuzja tkankowa uzależniona jest od czterech czynników oraz zachowanej między nimi równowagi: szczelny układ naczyniowy, prawidłowa utlenowanie krwi związane z wymianą gazową w płucach, odpowiednia objętość i skład krwi krążącej a także sprawnie funkcjonujący mięsień sercowy.

Na podstawie przeprowadzonej analizy dwóch ostatnich największych operacji wojskowych (w Iraku i Afganistanie) wstrząs krwotoczny był przyczyną 12% zgonów. Na podstawie badań uznano, że aż 30-40% zgonów spowodowanych masywnym krwotokiem było do uniknięcia. Postępowanie przedszpitalne zakłada ograniczenie obrażeń w trakcie resuscytacji płynowej i zatamowanie krwotoku oraz utrzymywanie dopuszczalnego ciśnienia skurczowego pomiędzy 80-90 mmHg (w przypadku obrażeń głowy lub mózgu równie lub większe 80 mmHg). Przetaczanie płynów w okolicznościach, kiedy nie zatrzymano krwawienia powinno być powolne z zastosowaniem krystaloidów jednocześnie zapobiegając hipotermii i kwasicy [7].

Tabela I. Tolerancja narządów na niedokrwienie [8-9]

Table I. Tolerance of organ ischemia [8-9]

NARZĄD	CZAS
Serce, mózg, płuca	4-6 minut
Nerki, wątroba, układ pokarmowy	45-90 minut
Mięśnie, kości, skóra	4-6 godzin

Źródło: Salomone J.P, Pons P.T I wsp. National Association of Emergency Medical Technicians. Prehospital Trauma Life Support: Military Version. St. Louis: Mosby Elsevier 2007, pp. 501-19.

## Klasyfikacja wstrząsu i rozpoznanie

W 1972 roku Hinshaw i Cox opublikowali „Fundamental of Shock”, w którym podzielili wstrząs hipowolemiczny na krwotoczny (widoczny i niewidoczny) oraz niekrwotoczny [5]. W warunkach zdarzeń urazowych, biorąc pod uwagę przebieg zdarzenia, przyczyny oraz charakter urazu należy zawsze brać pod uwagę, że wstrząs krwotoczny (hipowolemiczny) będzie najczęściej występującym rodzajem wstrząsu. O ile nie zostaną potwierdzone inne przyczyny zagrożenia życia należy podejrzewać w takich sytuacjach zawsze wstrząs krwotoczny. W sytuacjach urazowych spodziewając się krwotoku, należy spodziewać się masywnej utraty krwi. Masywnym krwotokiem określa się utratę pełnej objętości krwi w ciągu 24 godzin, lub 50% utraty objętości krwi w ciągu 3 godzin lub skumulowana utrata krwi wynosząca 150 ml/min przez 20 min lub utrata 150 ml krwi/min w ciągu jednej godziny [11,12].

Tabela II. Straty krwi (w przybliżeniu) spowodowane obrażeniami ciała [9]

Table II. Approximate Internal blood loss [9]

RODZAJ OBRAZEŃ	UTRATA KRWI SPOWODOWANA KRWAWIENIEM WEWNĘTRZNYM (ML)
Płuco (każda ze stron)	1000
Wątroba	2000
Śledziona	2000
Żebro	125
Kość promieniowa lub łokciowa	250-500
Kość ramienna	500-750
Kość piszczelowa lub strzałkowa	500-1000
Kość udowa	1000-2000
Miednica	> 5000-masywna

## Rozpoznanie

W przebiegu wstrząsu dochodzi zwykle do obniżenia stanu świadomości. Zmniejszenie przepływu mózgowego będzie wpływać na wstąpienie objawów. Należy brać pod uwagę, że zmiana stanu świadomości nastąpiła w wyniku wstrząsu. Okoliczności takie obligują do podjęcia odpowiedniego postępowania.

Najczęstsze objawy wstrząsu:

- obniżenie stanu świadomości: poszkodowany może manifestować zaburzenia od niepokoju, po pobudzenie psychoruchowe, zaburzenia orientacji i pamięci, aż do ciężkich zaburzeń świadomości, z utratą przytomności włącznie); w skali AVPU poszkodowany może prezentować każdy z poszczególnych poziomów od A do U (Alert – przytomny skupia uwagę spontanicznie, Voice – reaguje na głos, Pain – reaguje na ból, Unresponsive – niereagujący, nieprzytomny);
- Szybki i płytki oddech, wraz uczuciem zmęczenia (przyspieszenie i spłylenie oddechu (więcej niż 30/min), duszność;
- zauważalne krwotoki i odczuwalny ból w miejscu obrażeń (postrzał, amputacja), biała i chłodna skóra, wzmożona wilgotność (ponieważ skóra jest chłodna, pot nie paruje, zauważalna będzie „mokra, zimna, lepka skóra”);
- uczucie zimna i spadek temperatury ciała (z powodu zaburzenia krążenia organizm nie potrafi utrzymać prawidłowej temperatury);
- objawy centralizacji krążenia – potwierdzone przez udzielającą pomocy
  - przyspieszenie i spłylenie oddechu (więcej niż 30/min)
  - przyspieszone tętno na tętnicy szyjnej
  - osłabienie lub zupełny brak tętna na tętnicy promieniowej,
  - wydłużony czas nawrotu włóscinkowego (CR)
  - skóra – kolor (błada), temperatura (zimna), wilgotność (mokra, lepka)
  - obniżenie ciśnienia tętniczego krwi poniżej 90 mmHg.

Wymienione objawy klasycznie przypisywane są wstrząsowi hipowolemicznemu (czyli związanym z utratą płynów), ale mogą wystąpić w każdym rodzaju wstrząsu [4-9].

Rozpoznanie wstrząsu w warunkach taktycznych będzie ograniczone do podstawowej oceny parametrów w przeciwieństwie do rozpoznania w warunkach cywilnych. W warunkach środowiska taktycznego podstawowym wyznacznikiem rozpoznania wstrząsu są okresowa ocena świadomości (występujące zaburzenia) oraz okresowa ocena tętna na tętnicy szyjnej i promieniowej, a niepokojącym objawem jest brak tętna na tętnicy promieniowej przy współistniejącym ograniczeniu świadomości.

Tabela III. Porównanie rozpoznania wstrząsu w zależności od środowiska

Table III. Comparison shock recognition depending on the environment

OCENA I ROZPOZNANIE WSTRZĄSU – ograniczenia i możliwości podczas badania		
PARAMETR	RATOWNICTWO CYWILNE	RATOWNICTWO TAKTYCZNE
Oddech (RR)	Możliwość oceny	W większości przypadków jednak poszkodowany będzie zmęczony z przyspieszonym oddechem w początkowej ocenie – wysiłek podczas działań
Saturacja (SpO2)	Tak	istnieje możliwość
Błady (skin)	Tak	trudność w ocenie - umundurowanie
Spocony (skin)	Tak	Spocony – z powodu wysiłku i prowadzenia działań
Tętno na tętnicy promieniowej (radial pulse)	Tak	Najlepszy czynnik do oceny
Ciśnienie tętnicze krwi (BP)	Tak	Brak możliwości lub ograniczenia
Ekspozycja	Rozebranie poszkodowanego	Ekspozycja na tyle ile pozwala środowisko

Tabela IV. Objawy towarzyszące różnym rodzajom wstrząsu [5,8-9]

Table IV. Signs of shock associated with different types of shock [5,8-9]

GŁÓWNE OBJAWY	HIPOWOLEMICZNY	NEUROGENNY	SEPTYCZNY	KARDIOGENNY
Temperatura skóry	chłodna, wilgotna	ciepła, sucha	chłodna, wilgotna	chłodna, wilgotna
Kolor skóry	blada, sina	różowa	blada, pokryta plamami	blada, sina
Ciśnienie krwi	spada	spada	spada	spada
Poziom świadomości	zmieniony	świadomy	zmieniony	zmieniony
Czas napełniania naczyń włosowatych	spowolniony	normalny	spowolniony	spowolniony

Tabela V. Klasyfikacja wstrząsu krwotocznego [9]

Table V. Classification of hemorrhagic shock [9]

	STOPIEŃ I	STOPIEŃ II	STOPIEŃ III	STOPIEŃ IV
<i>częstość akcji serca (uderzenia/min)</i>	60-100	> 100	> 120	> 140
<i>liczba oddechów (oddechy/min)</i>	12-20	20-30	30-40	> 35
Skurczowe ciśnienie krwi (mmHg)	normalne	normalne	obniżone	znacznie obniżone
<i>nawrót włóśniczkowy</i>	< 2 sekundy	2-3 sekundy	> 3 sekund	> 5 sekund

Tabela VI. Ocena wstrząsu w przypadku wyrównanego i niewyrównanego wstrząsu hipowolemicznego [9]

Table VI. Shock assessment in the case of aligned and misaligned hypovolemic shock [9]

OBJAWY CZYNNOCI ŻYCIOWYCH	WYRÓWNANY	NIETYRÓWNANY
Tętno	podwyższone; tachykardia	znacznie podwyższone; wyraźna tachykardia, która może zmienić się w bradykardię
Skóra	jasna, chłodna, wilgotna	jasna, chłodna, sucha
Wartość ciśnienia tętniczego	normalna	obniżona
Poziom świadomości	niezmieniony	zmieniony, od dezorientacji po śpiączkę

Patofizjologia wstrząsu pozwala określić 3 jego etapy:

1. etap skompensowania,
2. dekompensacji,
3. nieodwracalny [13].

Tabela VII. Podstawowy algorytm postępowania we wstrząsie [8]

Table VII. The basic algorithm of proceeding in shock [8]

NACZELNE ZASADY POSTĘPOWANIA
1. Rozpoznaj krwotok
2. Zatamaj wypływ krwi – opanuj krwotok
3. LECZ WSTRZĄS

### Strategia postępowania w tamowaniu krwotoku i leczenie pourazowego wstrząsu hipowolemicznego

Głównym celem opanowania i leczenia wstrząsu hipowolemicznego jest zatamowanie krwotoku, przywrócenie i utrzymanie prawidłowej objętości wewnątrznaczyniowej, a przez to prawidłowego procesu dostarczania tlenu do tkanek i narządów, utrzymanie prawidłowej objętości wewnątrznaczyniowej oraz podjęcie decyzji co do operacji, jak również wyrównywanie istniejących zaburzeń (np. krzepnięcia) [14]. Cele postępowania zawsze będą zwrócone na kontrolowanie i zatrzymanie krwotoku (staza taktyczna = opaska zaciskowa), następnie na użycie stabilizatorów miednicy (użycie sam pelvic sling oraz środków hemostatycznych, jeśli konieczne). Następnie zaraz po przetransportowaniu rannego do szpitala należy rozpocząć diagnostykę ukierunkowaną na leczenie chirurgiczne. Pomimo podjęcia prawidłowego leczenia istnieją czynniki, które nasilają krwawienie. Należą do nich hipotermia, kwasica oraz koagulopatia. Wyrównując współistniejące zaburzenia należy wyrównywać utraconą objętość wewnątrznaczyniową, utrzymując skurczowe ciśnienie tętnicze krwi w granicach 70-80 mmHg (damage control resuscitation), a średnie ciśnienie tętnicze: 40-50 mmHg. Czynności te powinny być wdrożone po opanowaniu krwawienia, jako, że za błąd krytyczny należy uznać nie opanowanie krwotoku, a podjęcie czynności zmierzających do podwyższenia ciśnienia tętniczego krwi przez przetaczanie płynów [15]. Nadrzędnym celem postępowania w poszczególnych strefach jest zatrzymanie

krwawienia, zgodnie z zasadą PHTLS (Prehospital Trauma Life Support) – każda krwinka się liczy [9]. Nieprzewidywalność sytuacji podczas działań ratowniczych może prowadzić do przesunięcia kolejności wykonywania poszczególnych procedur. Dotyczy to głównie postępowania w Care Under Fire (CUF), gdzie czas i środowisko zmuszają często do tamowania krwotoku (użycie stazy taktycznej) po szybkiej lokalizacji ran, bez dokładnej oceny i odpowiednich procedur użycia sprzętu [16].

Ważnym aspektem leczenia jest wczesne podanie krwi rannemu żołnierzowi zastosowanie środków hemostatycznych oraz jednoczesowe podanie 1 grama kwasu traneksamowego (TXA) w 100 ml 0,9% soli fizjologicznej (NaCl) lub Ringera, nie później niż 3 godziny od momentu wystąpienia urazu [17]. W porównaniu wyników w trakcie leczenia wstrząsu hipowolemicznego użycie koloidów czy krystaloidów nie wpływało na przeżywalność w ciągu pierwszych 28 dni od wypadku. Natomiast przeżywalność po 90 dniach od wypadku jest mniejsza u pacjentów, którzy mieli zastosowane koloidy [18], dlatego tak ważnym czynnikiem było podanie krwi pełnej, lub jej preparatów [19,20].

### Rekomendacje dla leczenia wstrząsu wg TC3 oraz wg ATLS, ITLS, PHTLS

#### Środowisko bezpieczne:

W warunkach cywilnych zaleca się zastosowanie płynoterapii zbilansowanej we wstrząsie polegającej na podaży na początku pierwszego bolusa płynów o objętości - 20 ml/kg mc 0,9% NaCl. Następnie po ocenie parametrów życiowych, jeżeli stan poszkodowanego nie ulega zmianie należy powtórzyć bolus pamiętając o tym, aby podaż płynów nie opóźniła transportu poszkodowanego zakwalifikowanego do grupy pacjentów krytycznych do szpitala (stan niestabilny – znaczne odchylenie parametrów od wartości prawidłowej: zaburzenia świadomości, problem w utrzymaniu drożności dróg oddechowych, apnoe lub liczba oddechów mniejsza niż 10 lub wyższa niż 30 na minutę, tachykardia oraz niewyczuwalne tętno na obwodzie, powrót włósciczkowy (capillary refill time – CRT) powyżej 2 sekund, blada i spocona skóra). W razie znacznej utraty krwi, najważniejszym czynnikiem leczenia będzie interwencja chirurgiczna, jeżeli pacjent tego wymaga oraz wczesne podanie produktów krwiopochodnych lub pełnej krwi [4,8-10].

**Środowisko taktyczne:**

Jeżeli ranny jest przytomny, ma wyczuwalne tętno na tętnicy promieniowej i nie ma znamion krwawienia należy zabezpieczyć dostęp do naczyniowy IV i podłączyć NaCl z prędkością 250 ml/godzinę i obserwować (można rozważyć przy dużych stratach ludzkich a małej objętości płynów przypadającej na rannych żołnierzy podaży wody do picia w celu wypełnienia deficytu). Jeżeli widoczne są krwawiące rany lub ranny jest nieprzytomny i nie jest wyczuwalne tętno na obwodzie (tętnica promieniowa), pierwszym krokiem zawsze będzie prawidłowe zatamowanie krwotoku (ucisk, rekomendowana staza taktyczna: CAT/SOFTT, środki hemostatyczne, sprzęt dedykowany do tamowania typu CRoC - Combat Ready Clamp) – podłączenie 6% HAES – 500 ml a następnie ocena poszkodowanego i jak najszybsza kwalifikacja do transportu (wezwanie Medevac). Jeżeli tętno na obwodzie pojawi się oraz polepszy się stan ogólny rannego należy przerwać wlew HAES, zastąpić go wlewem NaCl i obserwować. Natomiast jeżeli w ciągu 30 min stan poszkodowanego nie ulega poprawie zaleca się przetoczyć kolejne 500 ml HEAS 6% [16,19-24].

Resuscytacja płynowa w środowisku taktycznym z wyboru obrała stosowanie roztworów HES (hydroksyetylowanej skrobi) po mimo braku jednoznacznych dowodów na korzystne działanie preparatów HES w oddziałach intensywnej terapii [25]. Za stosowaniem pochodnych HEAS przemawia ich mała objętość koniecznych do przetoczenia płynów i skutek polegający na zwiększaniu objętości wewnątrznaczyniowej (HAES jest roztworem zwiększającym objętość osocza). Porównując - zastosowanie 1000 ml mleczanu Ringera zwiększa objętość wewnątrznaczyniową o 250 ml (w czasie 1 godz.) a tym samym zastosowanie 500 ml 6% HAES zwiększa objętość wewnątrznaczyniową o 800 ml (w czasie 1 godz.) na co najmniej 6 godz. [11,19,20]

- **Resuscytacja płynowa – zalecenia wytycznych TCCC**

1. Jeżeli u rannego nie występują objawy wstrząsu – nie ma potrzeby podawania płynów dożylnie, natomiast dopuszczalne jest podawanie płynów doustnie, jeśli poszkodowany jest przytomny i potrafi przełykać;
2. Jeżeli u rannego występują objawy wstrząsu – podaj 500 ml HAESu, dożylnie w bolusie (iv); powtórz aplikację raz – po 30 minutach – jeśli u poszkodowanego nadal występują objawy wstrząsu; - **nie podawać więcej niż 1000 ml Hextend**;
3. kontynuowanie resuscytacji płynowej musi być przemyślane pod kątem posiadanych logistycznych i taktycznych możliwości tak, aby nie ryzykować wzrostu liczby poszkodowanych;
4. jeżeli poszkodowany doznał urazu czaszkowo-mózgowego, jest nieprzytomny i nie ma tętna obwodowego – prowadzić resuscytację płynową należy do momentu powrotu tętna.

W warunkach środowiska taktycznego ratownicy mogą napotkać problemy związane z uzyskaniem dostępu do łóżyska naczyniowego. Zgodnie z zaleceniami należy uważać zawsze na ranne kończyny. Złożenie wkłucia w ranną kończynę jest bezwzględnie przeciwwskazane. Zalecenia środowiska TCCC wskazują na dostęp do naczyniowy z pomocą jednej kaniuli o rozmiarze 18 G. Dostęp do łóżyska naczyniowego w warunkach cywilnych natomiast zaleca rozmiary 16 lub 14 G, ale proponuje by uzyskać dostęp dwumiejscowy [4,8,9,16,19-24].

Zasady kaniulacji naczyń (w odniesieniu do spływu naczyniowego):

1. Nie na kończynach, które doznały obrażeń.
2. Rana powyżej przepony – min. jedna kaniula w spływie żyły głównej dolnej.
3. Rana poniżej przepony – min. jedna kaniula w spływie żyły głównej górnej.
4. Rana obu okolic – kaniule w spływach obu żył głównych.

Tabela VIII. Strategia płynoterapii [16,19,20,22-24,26,27]

Tabela VIII. Strategy of fluid resuscitation [16,19,20,22-24,26,27]

PŁYNOTERAPIA - STRATEGIA	
1. HYPERHAES	PAMIĘTAJMY: 1. NA POCZĄTKU ZAWSZE STAZA, PÓŹNIEJ TAMPONOWANIE RANY 2. ŚRODKI HEMOSTATYCZNE 3. NA KOŃCU RESUSCYTACJA PŁYNOWA 4. JEŚLI STAN ŚWIADOMOŚCI JEST PRAWIDŁOWY I TĘTNO NA TĘTNICY PROMIENIOWEJ OBECNE – WTEDY NACL
2. MLECZAN RINGERA	
3. 0,9% NaCl	

Tabela IX. Zalecenia płynoterapii w warunkach TCCC [11,19,20,26,27]

Table IX. Recommendations of fluid resuscitation therapy in TCCC environments [11,19,20,26,27]

STAN POSZKODOWANEGO PO ZABEZPIECZENIU	ZALECENIA – PŁYNOTERAPIA
Zatamowany krwotok bez objawów wstrząsu	Nie przetaczać płynów
Zatamowany krwotok z objawami wstrząsu	HAES (HESPAN) – 1000 ml
Niekontrolowane krwawienie wewnętrzne obejmujące brzuch lub/i klatkę piersiową	Nie przetaczać płynów

- Nie zaleca się rutynowej kaniulacji żyły szyjnej wewnętrznej oraz podobojczykowej.
- Jeżeli zachodzi potrzeba kaniulacji żyły szyjnej wewnętrznej oraz podobojczykowej – stosuje się kaniulację po stronie większych obrażeń ciała (rany jednostronne) [11].

Prawidłowa ocena oraz szybkie wdrożenie leczenia we wstrząsie zwiększa szanse na przeżycie ранego żołnierza podczas działań w trakcie operacji wojskowych. Znajomość procedur postępowania zgodna ze standardami TCCC oraz umiejętne prowadzenie resuscytacji płynowej odpowiednio przygotowanym zestawem płynów przynosi dodatkowe korzyści związane z pogłębianiem wstrząsu. Pamiętać należy o możliwościach udzielanej pomocy zgodnie ze strefami działań i zakresem czynności poszczególnych stref takich jak Care Under Fire (CUF), Tactical Field Care (TFC) czy Tactical Evacuation Care (TACEVAC).

Pomimo znajomości zasad leczenia wstrząsu i prowadzenia płynoterapii, najważniejszym elementem, o którym ratownikowi nie wolno zapomnieć to skuteczne zaopatrzenie krwotoku przed podjęciem resuscytacji płynowej.

#### Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

Adres do korespondencji:

✉ Marek Dąbrowski

Zakład Ratownictwa i Medycyny Katastrof

Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

ul. Dąbrowskiego 79; 60-529 Poznań

☎ (+48 61) 854 68 54

✉ maro.dabrowski@gmail.com

#### Piśmiennictwo

- Korzeniowski K. Health problems in participants of military operations and preventive medicine activities in the contemporary battlefield. Warsaw: Military Institute of Medicine, Department of Epidemiology and Tropical Medicine; 2013. pp. 42-50.
- Eastridge BJ, Mabry RL, Seguin P, Cantrell J, Tops T, Uribe P i wsp. Death on the battlefield (2001-2011): implications for the future of combat casualty care. *J Trauma Acute Care Surg* 2012;73:S431-437.
- Internetowa baza statystyki urazów/zgonów Operacji Iracka Wolność „Operation Iraqi Freedom” oraz Operacja Trwała Wolność „Operation Enduring Freedom” <http://www.icasualties.org/oef/>; dostępne w dniu 2014.05.11.
- Cambell JE (red.). International Trauma Life Support – Ratownictwo przedszpitalne w urazach. Wydanie polskie. Kraków: Wydawnictwo Medycyna Praktyczna; 2009. pp. 153-172.
- Hinshaw LB, Cox BG. The fundamental mechanism of shock. New York: Plenum Press, 1972.
- Rodriguez EM, Rosenthal MH. Etiology and pathophysiology of shock. *Critical Care Medicine: Perioperative Management*. London: Lippincott William and Wilkins; 2013. pp. S192-205.
- Winkelman M, Wilhelm M. Prehospital resuscitation of patients with multiple injuries. *Hannover, Unfallchirurg* 2014;117(2): pp. 99-104.
- Salomone JP, Pons PT i wsp. National Association of Emergency Medical Technicians. *Prehospital Trauma Life Support: Military Version*. St. Louis: Mosby Elsevier 2007; pp. 501-19.
- Salomone JP, Pons PT i wsp. National Association of Emergency Medical Technicians. *Prehospital Trauma Life Support*. St. Louis: Mosby Elsevier 2007, pp. 163-193.
- Stainsby D, MacLennan S, Thomas D, Isaac J, Hamilton PJ, British Committee for Standards in Haematology: Guidelines on the management of massive blood loss. *Br J Haematol* 2006;135:634-41.

11. Strona internetowa zawierająca zbiór publikacji naukowych/filmów/wykładów dla osób z wykształceniem medycznym [www.machala.info/](http://www.machala.info/); [http://www.machala.info/.../Machala\\_W\\_krwotok\\_wojsko\\_2014\\_02\\_20\\_pelna.ppsx](http://www.machala.info/.../Machala_W_krwotok_wojsko_2014_02_20_pelna.ppsx). Machała W. Wojsko – wyrównywanie strat krwi krążącej. Wczoraj i dziś... Dostępne w dniu: 2014.02.20.
12. Keel M, Trentz O. Pathophysiology of polytrauma. *Injury* 2005;36:691-709.
13. Peitzman AB, Billiar TR, Harbrecht BG, Kelly E, Udekwu AO, Simmons RL. Hemorrhagic shock. *Curr Probl Surg* 1995;32:925-1002.
14. Elmer J, Wilcox SR, Raja AS. Massive transfusion in traumatic shock. *J Emerg Med* 2013;44:829-38.
15. David JS, Spann C, Marcotte G, Reynaud B, Fontaine O, Lefèvre M i wsp. Haemorrhagic shock, therapeutic management. *Ann Fr Anesth Reanim* 2011;32:497-503.
16. Committee on Tactical Combat Casualty Care. *Tactical Combat Casualty Care Guidelines*. Washington: Government Printing Agency; 30 August 2013.
17. Recommendations Regarding the TCCC Guidelines on Fluid Resuscitation. *Defense Health Board* 2009;07.
18. Kobayashi L, Costantini TW, Coimbra R. Hypovolemic shock resuscitation. *Surg Clin North Am* 2012;92:1403-23.
19. Strona internetowa zawierająca zbiór publikacji naukowych/filmów/wykładów dla osób z wykształceniem medycznym [www.machala.info/](http://www.machala.info/); Machała W. Principles of fluid therapy in a massive trauma and hemorrhage. [http://www.machala.info/.../Machala\\_W\\_FOB\\_Ghanzi\\_Plynoterapia\\_2012\\_09\\_ENG](http://www.machala.info/.../Machala_W_FOB_Ghanzi_Plynoterapia_2012_09_ENG). Dostępne w dniu: 09.09.2012.
20. Strona internetowa zawierająca zbiór publikacji naukowych/filmów/wykładów dla osób z wykształceniem medycznym [www.machala.info/](http://www.machala.info/); Machała W. Płynoterapia w okresie przed i wczesnoszpitalnym. Co robić, żeby nie zaszkodzić? [http://www.machala.info/.../Machala\\_W\\_Plynoterapia\\_w\\_okresie\\_przed\\_i\\_wczesnoszpitalnym\\_2012\\_02.18.pptx](http://www.machala.info/.../Machala_W_Plynoterapia_w_okresie_przed_i_wczesnoszpitalnym_2012_02.18.pptx). Dostępne w dniu: 2012.02.18.
21. Annane D, Siami S, Jaber S, Martin C, Elatrous S, Declère AD i wsp. Effects of fluid resuscitation with colloids vs crystalloids on mortality in critically ill patients presenting with hypovolemic shock: the CRISTAL randomized trial. *JAMA* 2013;310:1809-17.
22. Butler FK, McSwain NE. Introduction to Tactical Combat Casualty Care. In: *National Association of Emergency Medical Technicians. Prehospital Trauma Life Support: Military*. 7th Ed. St. Louis: Mosby Elsevier 2010. pp. 451-59.
23. Butler FK, Hagmann J, Butler ER. Tactical combat casualty care in special operations. *Mil Med* 1996;161(Suppl.):3-16.
24. Parsons DL. Battlefield Medicine: A New Perspective. *Infantry* 2004; March-April:16-17.
25. Golisz M. HAES – “Zły chłopiec” terapii płynowej. *Anest Ratow* 2013;7:404-8.
26. American College of Surgeons Committee on Trauma: Shock. W: *Advanced trauma life support for doctors, student course manual*, 7 ed., Chicago, 2004, ACS.
27. Wilson WC, Grande CM, Hoyt DB. *Trauma Emergency Resuscitation Perioperative Anesthesia. Surgical Management*, Informa Healthcare USA, 2007.