

ARTYKUŁY POGLĄDOWE (REVIEW PAPERS)

Postępowanie ratownika medycznego i ratownika taktycznego z poszkodowanym we wstrząsie hipowolemicznym (krwotocznym)

(The procedures in medical and tactical rescue in cases of hypovolemic (haemorrhagic) shock)

J Wypyszewska^{1,A,B,D}, Z Kopański^{1,2,F}, I Brukwicka^{3,B,E}, G Sianos^{4,B}, B Pietrzak^{1,B,C}

1. Wydziału Nauk o Zdrowiu Collegium Medicum Uniwersytet Jagielloński
2. Collegium Masoviense – Wyższa Szkoła Nauk o Zdrowiu
3. Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna w Jarosławiu
4. Glasgow Royal Infirmary Trauma and Orthopaedic Department Glasgow

Abstract— The authors have presented the rescue procedure in cases of hypovolemic shock for medical rescue workers and tactical combat rescuers. They have paid attention to the priorities in civilian and battlefield surroundings. They have emphasised that a tactical combat rescuers (who often work alone) operate according to TPA and MARCHE protocols. In the CUF phase, the priority (considering the importance to stop the haemorrhage) is to apply a tactical band (preferably by the injured themselves). In the TFC phase, the tactical rescuer is focused on medical treatment, and therefore many procedures are performed at this state. The most basic one is of course stopping the bleeding. If it is to no avail, tactical rescuers should resort to haemostatic means. The authors have proceeded to discuss haemostatic medications recommended by the TCCC guidelines.

Key words — hypovolemic shock, treatment, medical rescue worker, tactical combat rescuer.

Streszczenie— Autorzy przedstawili działania ratownicze we wstrząsie hipowolemicznym uwzględniając działania ratownika medycznego i ratownika taktycznego. Zwrócili uwagę na priorytety działania w warunkach pokoju i na polu walki. Podkreślili, że ratownik taktyczny (działający często w pojedynkę) podporządkowuje swoje działanie przeciwwstrząsowe wytycznym protokołu TPA i MARCHE. W fazie CUF priorytetowym zadaniem (pod względem zatrzymania utraty krwi) jest zastosowanie stazy taktycznej (najlepiej przez samego poszkodowanego). W fazie TFC postępowanie ratownika taktycznego skupia się na działaniach medycznych, dlatego na tym etapie wykonywanych jest wiele procedur. Podstawową jest oczywiście zatrzymanie krwawienia. W przypadku, gdy nie przyniosło to zamierzonego efektu ratownik taktyczny stosuje środki hemostatyczne. W dalszej części artykułu autorzy omówili różne środki hemostatyczne zalecane przez wytyczne TC3.

Słowa kluczowe — wstrząs hipowolemiczny, leczenie, ratownik medyczny, ratownik taktyczny.

Wkład poszczególnych autorów w powstanie pracy— A-Koncepcja i projekt badania, B-Gromadzenie i/lub zestawianie danych, C-Analiza i interpretacja danych, D-Napisanie artykułu, E-Krytyczne zrecenzowanie artykułu, F-Ostateczne zatwierdzenie artykułu

Adres do korespondencji — Prof. dr Zbigniew Kopański, Collegium Masoviense – Wyższa Szkoła Nauk o Zdrowiu, Żyrardów, ul. G. Narutowicza 35, PL-96-300 Żyrardów, e-mail: zkopanski@o2.pl

Zaakceptowano do druku: 22.04.2016.

WSTRZĄS HIPOWOLEMICZNY

U pacjentów „urazowych”, zarówno w ratownictwie medycznym jak i w ratownictwie taktycznym często dochodzi do rozwinięcia się objawów wstrząsu krwotocznego co jest wynikiem utraty krwi z powodu odniesionych urazów. Trudno jest jednoznacznie określić różnice w postępowaniu ratownika medycznego i ratownika taktycznego z poszkodowa-

nym prezentującym symptomy wstrząsu hipowolemicznego, gdyż wiele rozwiązań zastosowanych w środowisku taktycznym (zwłaszcza dotyczących sposobów tamowania krwotoków) wprowadzane jest do ratownictwa cywilnego.[1-5] Ewentualne różnice wynikają z kolejności wykonywania procedur ze względu na warunki miejsca zdarzenia oraz charakter najczęstszych obrażeń dlatego w artykule tym zostały opisane wspólne dla ratownictwa medycznego i ratownictwa taktycznego elementy postępowania z

poszkodowanym we wstrząsie krwotocznym z wyszczególnieniem ewentualnych odmienności.

PRIORYTETOWE PROCEDURY

Priorytetową procedurą u poszkodowanego we wstrząsie spowodowanym zewnętrzną utratą krwi jest zatamowanie krwawienia (oraz jego ograniczenie za pomocą unieruchomienia ewentualnych złamań). W zależności od rezultatów tego postępowania dobiera się odpowiednią płynoterapię, mającą za zadanie wypełnić łożysko naczyniowe. Istotne jest również przeciwdziałanie hipotermii. Pacjenci we wstrząsie, z powodu spadku przepływu narażeni są na niedotlenienie, dlatego kolejne czynności obejmują wdrożenie tlenoterapii. Ponieważ wstrząs stanowi bezpośrednio zagrożenie życia, należy w miarę możliwości monitorować funkcje życiowe rannego (szczególnie czynność serca). Ostatnim ale również priorytetowym zadaniem jest niezwłoczny transport poszkodowanego do odpowiedniej placówki medycznej opóźniony jedynie przez absolutnie niezbędne procedury wymienione wyżej. [6,7]

Pierwszym elementem postępowania z pacjentem we wstrząsie krwotocznym jest zatamowanie mogących zagrażać życiu zewnętrznych krwotoków. Ratownik medyczny w czasie przeprowadzania badania urazowego priorytetowo traktuje to zadanie (należy jednak pamiętać, że w ratownictwie medycznym zajmuje się tym trzeci ratownik). W przypadku ran otwartych, pierwszym działaniem ratownika jest zastosowanie ucisku bezpośrednio na ranę poprzez założenie opatrunku uciskowego i w razie konieczności jego ręczne dociśnięcie. Ratownik medyczny w przypadku krwotoku zewnętrznego musi podjąć próbę zatamowania krwawienia z rany przy użyciu bezpośredniego ucisku (nie w przypadku podejrzenia złamań). W większości przypadków takie postępowanie jest wystarczające do zatamowania krwawienia. Czasem w przypadku masywnego krwawienia zewnętrznego wymagane może być założenie opaski uciskowej, pod warunkiem, że miejsce krwawienia jest zlokalizowane kończynowo (z wyłączeniem pach i pachwin). Działanie opaski uciskowej polega na zamknięciu za jej pomocą powyżej źródła krwawienia światła tętnicy co umożliwia zatrzymanie dopływu krwi do rany. [6]

Wskazaniami do zastosowania opaski uciskowej są ciężkie urazy kończynowe przebijające np. z rozerwaniem tkanek, urazowa amputacja lub rozległe rany szarpane. Ratownik medyczny stosuje stażę

tylko w ostateczności, czyli w przypadku braku rezultatów priorytetowego sposobu jaki stanowi bezpośredni ucisk na ranę. Spowodowane jest to po pierwsze dużą skutecznością tej metody a po drugie ochroną pacjenta przed możliwymi skutkami ubocznymi zastosowania stazy (takimi jak niedokrwienie całej kończyny poniżej miejsca założenia opaski mogące prowadzić do martwicy mięśni, która po usunięciu stazy doprowadzić może do niewydolności nerek i zaburzeń elektrolitowych). Pomimo ewentualnych działań niepożądanych nie wolno zaniechać zastosowania opaski gdy krwawienia nie udaje się zatrzymać przez ucisk. Opaskę uciskową zakłada się powyżej źródła krwawienia. Nie zakłada się jej na stawy, bowiem może powstać wówczas sytuacja niewystarczającego zaciśnięcia tętnicy przez stażę i utrzymywanie się krwawienia. Stażę zaciska się, aż do momentu ustania krwawienia. Należy pamiętać, iż niewystarczająco zaciśnięta opaska spowoduje zamknięcie jedynie światła naczyń żylnych co nie zatrzyma dopływu krwi do rany a dodatkowo uniemożliwi jej odpływ, nasilając krwawienie. Istotna jest regularna kontrola rany pod względem nawrotu krwawienia. W przypadku, gdy rana ponownie zacznie krwawić, należy zwiększyć ucisk. Zaraz po zastosowaniu stazy ratownik medyczny ma obowiązek zanotowania czasu jej założenia. Opaska może być bezpiecznie stosowana u pacjenta do ok. 2h, wydłużenie czasu ucisku zwiększa ryzyko powikłań wynikających z tego sposobu tamowania krwawienia. Istotne jest także niezastawianie założonej stazy np. ubraniami. [1-5]

W przypadku gdy krwawienia nie można zatamować za pomocą bezpośredniego ucisku oraz lokalizacja jego źródła uniemożliwia założenie opaski uciskowej, ratownik medyczny stosuje środki hemostatyczne. Wskazaniami do ich zastosowania są niezatamowane innymi sposobami rany np. w obrębie pach, pachwin, szyi lub w obrębie powłok czaszki i twarzy. Substancje hemostatyczne zastosować można też w przypadku, gdy zarówno bezpośredni ucisk jak i staża nie powstrzymały krwawienia w obrębie kończyny. Nie używa się ich przy otwartych ranach głowy, ranach zlokalizowanych na klatce piersiowej lub brzuchu oraz w przypadku krwotoków wewnętrznych. Środków hemostatycznych nie stosuje się jako jedyne sposobu tamowania krwawienia – muszą być połączone z bezpośrednim uciskiem. Ponieważ wszystkie środki hemostatyczne wykorzystywane w ratownictwie medycznym zostały przejęte z doświadczeń na polu walki, ich rodzaje

oraz sposób użycia przedstawiony zostanie przy okazji opisywania procedury tamowania krwotoków w ratownictwie taktycznym.

Jeśli chodzi o krwawienie wewnętrzne, to w ratownictwie medycznym nie ma możliwości zatamowania go jakimkolwiek sposobem na miejscu zdarzenia. [6]

Na podstawie możliwości zatrzymania utraty krwi, ratownik medyczny dobiera odpowiednią płynoterapię. W celu jej wdrożenia konieczne jest założenie wkłucia do żyły obwodowej (lub wkłucia doszpikowego). W przypadku wystąpienia krwawienia, które zostało zatamowane podaje się poszkodowanemu w bolusie (czyli natychmiast) 0,9% roztwór NaCl w dawce 20ml/kg. Umożliwi to znormalizowanie pacjentowi ciśnienia tętniczego jednak należy pamiętać, iż w przypadku znacznej utraty krwi objawy wstrząsu mogą utrzymywać się po wyrównaniu wartości ciśnienia (ma to związek z brakiem możliwości transportu tlenu przez podany płyn infuzyjny). [1-6]

U poszkodowanych z krwawieniem, którego nie udało się w żaden sposób zatamować, nie można gwałtownie wyrównywać ciśnienia za pomocą płynoterapii, podanie bowiem dużej ilości płynów do łóżyska naczyniowego zwiększy utratę krwi z rany (z powodu podwyższenia ciśnienia). Nadal postępować będzie utrata objętości płynów krążących i z tego powodu objawy wstrząsu będą narastać pomimo płynoterapii. Ratownik medyczny powinien stosować takie dawki płynów aby spowodować utrzymanie ciśnienia umożliwiającego zachowanie przepływu obwodowego. W praktyce oznacza to obecność tętna na tętnicach obwodowych (np. promieniowej). Szacuje się, iż ciśnienie skurczowe pozwalające na zachowanie tętna obwodowego wynosi co najmniej 80mmHg. Do grupy krwawień bez możliwości zatamowania zaliczają się wszystkie krwotoki wewnętrzne. [4-6]

Kolejnym elementem postępowania jest przeciwdziałanie hipotermii (za pomocą koców, ochrony przed czynnikami atmosferycznymi itp.) oraz wdrożenie tlenoterapii w wysokim przepływie: 12-15l/min (na etapie oceny B w przypadku niewydolnego oddechu lub po założeniu kołnierza ortopedycznego). [1]

Działania ratownicze obejmują także monitorowanie podstawowych funkcji życiowych (tętna, saturacji, CTK¹) oraz unieruchomienie ewentualnych złamań.

Ostatnią procedurą jest transport pacjenta do SOR. Poszkodowani z niezatamowanym krwotokiem zewnętrznym lub podejrzeniem krwotoku wewnętrznego kwalifikowani są do kategorii „ładuj i jedź”. Do tej kategorii należą też pacjenci z zaburzeniami krążenia (w stanie wstrząsu). Transport takich pacjentów odbywa się natychmiast po przeniesieniu ich do karetki a wszystkie wyżej wymienione procedury podejmowane się przez trzeciego ratownika albo w czasie oceny wstępnej i szybkiego badania urazowego albo podczas transportu. Szybki transport jest bardzo ważny, gdyż w przypadku dużej utraty krwi niezbędne jest jej przetoczenie w warunkach szpitalnych, a w przypadku podejrzenia krwawienia wewnętrznego, jego zatrzymanie jest możliwe tylko i wyłącznie na sali operacyjnej. Na etapie transportu ratownik przekazuje personelowi docelowego SOR informacje nt. pacjenta (m. im. o fakcie założenia stazy). [1-6]

Również w ratownictwie taktycznym priorytetem działania jest zlokalizowanie źródeł krwawienia oraz jego zatamowanie. Ratownik taktyczny (działający często w pojedynkę) podporządkowuje temu celowi swoje działanie (co wymuszają na nim protokoły TPA i MARCHE). W fazie CUF priorytetowym zadaniem (pod względem zatrzymania utraty krwi) jest zastosowanie stazy taktycznej (najlepiej przez samego poszkodowanego). Opaskę uciskową zakłada się na kończynie jak najwyżej, bez ściągania lub rozcinania munduru (ze względu na oszczędność czasu). Ranny żołnierz stosuje opaskę uciskową w ramach samopomocy w przypadku bólu, utraty czucia lub napięcia mięśni w obrębie kończyny albo w przypadku jej drętwienia (nawet jeśli nie widzi krwawienia). Podczas badania TPA stazę stosuje się zawsze w przypadku rozpoznania poszarpanego munduru gdy palce ratownika „wpadają” do rany (również nie jest konieczne potwierdzenie krwawienia wzrokowo). Jeśli umiejscowienie źródła krwotoku nie pozwala na założenie stazy, ratownik taktyczny nie podejmuje innych sposobów zatrzymania krwawienia. Na tym etapie nie wdraża się żadnych innych procedur medycznych. [8]

W fazie TFC postępowanie ratownika taktycznego skupia się na działaniach medycznych, dlatego na tym etapie wykonywanych jest wiele procedur. Podstawową jest oczywiście zatrzymanie krwawienia (literka M w MARCHE). [9] Pierwszą czynnością jest uciśnięcie z dużą siłą (najlepiej kolanem) tętnic doprowadzających krew do kończyn. W przypadku krwotoku z kończyny górnej uciska się tętnicę ramienną, a przy ranach w obrębie kończyn dolnych

¹ CTK – ciśnienie tętnicze krwi

stosuje się ucisk w przebiegu tętnicy pachwinowej lub udowej. [10] Uciśnięcie kolaniem pozwoli ratownikowi przynajmniej ograniczyć utratę krwi do czasu przygotowania dedykowanego dla środowiska taktycznego sposobu tamowania krwotoków jaki stanowi założenie stazy taktycznej. W fazie TFC ratownik ma czas na rozebranie pacjenta dlatego opaskę zakłada się na ciało powyżej rany (5-7,5cm). Jeśli staza została założona w fazie CUF należy sprawdzić skuteczność jej zastosowania. W przypadku gdy nadal jest potrzebna zakłada się drugą (5-6cm nad pierwszą). Jeśli, pomimo założenia staz krwawienie wciąż się utrzymuje, należy rozważyć założenie opaski w obrębie ramienia albo uda. [7,11] Wytyczne TCCC rekomendują 2 rodzaje staz taktycznych. Pierwszą z nich jest staza CAT (Combat Application Tourniquet). Inną opaską jest staza SOFT, która posiada dłuższą i szerszą taśmę. [9]

W protokole MARCHE, na etapie oceny krążenia ratownik taktyczny podejmuje próbę zastosowania upakowania rany lub środków hemostatycznych zamiast stazy. W celu upakowania rany stosowana jest gaza rolowana. Wkłada się ją do rany, przyciskając w kierunku krwawiącego naczynia do momentu, aż cała rana będzie nią wypełniona. Istotą działania gazy rolowanej jest wywołanie dzięki niej ucisku na krwawiące naczynie tak, by przezwyciężyć ciśnienie hydrostatyczne panujące w jego wnętrzu a co za tym idzie zatrzymać wypływ krwi. [10,11]

W przypadku, gdy nie przyniosło to zamierzonego efektu ratownik taktyczny stosuje środki hemostatyczne. Istnieje wiele hemostatyków produkowanych przez różne firmy w różnych postaciach (proszki, granulaty, gazy nasączone środkiem hemostatycznym). Zmiany w sposobie aplikacji dostosowane są do warunków pola walki oraz ewentualnych skutków ubocznych. [12] Środkiem hemostatycznym rekomendowanym przez TCCC jest QuikClot Combat Gauze (stanowiący część zestawu IPMed). [11] Występuje on w postaci rolowanej gazy nasączonej hemostatykiem. Substancją czynną stanowi kaolin, który aktywuje naturalną kaskadę krzepnięcia przez czynnik XII, a także wywiera wpływ na agregację trombocytów, ułatwia formowanie fibryny oraz wchłania wodę. Środek ten nie powoduje wystąpienia reakcji egzotermicznej ani nie przykleja się do rany. [7,12,13,14]

Innym polecanym przez wytyczne TC3 środkiem hemostatycznym jest Celox Gauze. [9] Jest on również w postaci gazy, która służy do jednoczesnego upakowania rany (tak jak QuickClot Combat Gauze). Substancją czynną jest chitosan.

Jego działanie polega na absorpcji krwi, aktywacji wiązania trombocytów i stworzeniu żelowego skrzepu (za pomocą oddziaływań ładunków elektrycznych między erytrocytami i substancją czynną) uniemożliwiającego dalszą utratę krwi. Nie ma to związku z naturalną kaskadą krzepnięcia. Opatrunki Celox spełniają swoją rolę także w przypadku kontaktu z krwią zawierającą heparynę. Nie wytwarzają reakcji cieplnej i nie przyklejają się do rany (co umożliwia łatwe ich usunięcie). Zastosowanie jest możliwe u rannych w hipotermii (nawet <18,5°C). Ponadto, opatrunki Celox posiadają działanie bakteriobójcze oraz możliwe jest ich stosowanie np. w formie granulatu (dzięki temu, iż chitosan stanowi materiał biodegradowalny – przekształcany jest za pomocą lizozymu do glukozaminy). [7,10,11]

Na bazie chitosanu stworzono również inny rekomendowany przez TC3 opatrunek hemostatyczny – ChitoGauze (produkowany przez firmę HemCon). Gwarantuje on najlepszą ochronę przez infekcją (ze względu na zawartość antybiotyków o szerokim zakresie działania). [14] Po zastosowaniu w/w hemostatyków ratownik ma obowiązek wykonania ręcznego ucisku przez czas od 3 do 5 min (co pozwoli na zadziałanie substancji czynnej – z tego powodu środki hemostatyczne nie są rekomendowane dla fazy CUF). [15] Po ustaniu krwawienia należy zabezpieczyć ranę, wypełnioną hemostatykiem, opatrunkiem uciskowym. [10]

W przypadku gdy środki hemostatyczne lub upakowanie rany nie przynoszą rezultatów należy pozostawić stazę taktyczną. Jeśli zastosowanie stazy ani hemostatyków nie jest możliwe stosuje się klamry uciskowe. Przykładami takich klamr są Combat Ready Clamp oraz Junctional Emergency Treatment Tool (w skrócie JETT). Istotą działania tego typu urządzeń stanowi zamknięcie światła tętnic. Klamry te stanowią innowacyjny sposób tamowania krwotoków, których źródła zlokalizowane są w miednicy (włączając w to dystalny odc. aorty brzusznej). Combat ReadyClamp przeznaczona jest do zatrzymania krwotoków w obrębie kończyny dolnej, a umiejscawia się ją na środku linii, której końce wyznaczone są przez górny przedni kołec biodrowy i wzgórek łonowy. Tak umiejscowiona klamra zamyka światło tętnicy biodrowej wspólnej. Jeszcze lepszym rozwiązaniem jest JETT, gdyż umożliwia jednoczesne zamknięcie światła tętnic biodrowych po obu stronach. Klamry uciskowe pozwalają zarówno na transport pacjenta bez ryzyka zmniejszenia siły nacisku na naczynia oraz powrotu krwotoku jak i

zwalniają ratownika taktycznego z obowiązku wykonywania ręcznego ucisku a co za tym idzie umożliwiają my wykonywanie innych procedur. [7,11]

W przypadku krwotoków zlokalizowanych w obrębie miednicy, pachwin lub aorty brzusznej zastosować można także opaskę uciskową aorty brzusznej i pni naczyń (Abdominal Aortic Junctional Tourniquet – AAJT). Uważa się, że może być ona pomocna w przypadku krwotoku wewnętrznego do j. brzusznej. AAJT zakłada się w połowie brzucha i nadmuchuje do momentu zamknięcia światła aorty brzusznej (czyli ustania przepływu przez tętnice biodrowe wspólne i pachwinowe). Opaska może być też stosowana w okolicach pachy, gdzie powodować będzie niedrożność tętnicy podobojczykowej. Czas założenia AAJT przez osobę przeszkoloną wynosi 45s zaś maksymalny czas jej utrzymywania to 4h. Na podst. badań klinicznych szacuje się, że opaska skuteczna jest w 94-100%. [7,6]

W przypadku występowania krwotoku wewnętrznego, nie ma możliwości jego zatamowania na polu walki, jednak od 2010r. przeprowadzany jest program DARPA Wound Stasis System, którego celem jest ograniczenie krwawienia wewnętrznego. Projekt realizowany jest przez technologiczną agencję kooperującą z Pentagonem, mającą na celu utrzymanie przewagi wojsk USA nad siłami innych państw. Agencja ta przekazała ponad 15 mln \$ firmie Arsenal Medical, zajmującej się projektowaniem pianki mającej za zadanie ograniczenie krwawienia w obrębie jamy brzusznej. Jej wykorzystanie polega na wstrzyknięciu 2 substancji (płyn polihydroksylowy i płyn izocyjaninowy), które tworzą w kontakcie polimer poliuretanowy mający nawet 30 – krotnie większą od pierwotnej objętość. Powstała substancja przyjmuje formę stałą a dzięki dużemu przyrostowi objętości wywiera ucisk na narządy w j. brzusznej i dzięki temu może ograniczać krwawienie. Na podstawie przeprowadzonych badań na zwierzętach szacuje się, iż pianka powoduje zmniejszenie krwawienia o 6 razy w porównaniu z grupą kontrolną. Zbadano także przeżywalność po 3h od początku krwawienia. W grupie, w której zastosowano piankę wynosiła ona 72%, podczas gdy w grupie kontrolnej (w której nie podejmowano żadnych interwencji) osiągnęła wartość jedynie 8%. Niezaprzeczalną zaletą tej pianki jest też możliwość szybkiego jej usunięcia w jednym bloku z j. brzusznej na sali operacyjnej (w czasie <1min). [11]

W przypadku, gdy ratownik taktyczny szacuje, iż poszkodowany będzie wymagał przetoczenia krwi, rozważa zastosowanie kwasu traneksamowego (TXA). Działanie TXA polega na przeciwdziałaniu

rozpuszczenia skrzepu poprzez hamowanie przekształcenia plazminogenu w plazminę (która ten skrzep rozpuszcza). [7,11,17] Wskazaniami do użycia TXA są mnogie źródła krwawienia, ciężkie amputacje (jedna lub więcej), rany klatki piersiowej lub j. brzusznej o charakterze drażącym lub masywny krwotok skutkujący wystąpieniem objawów wstrząsu hipowolemicznego. Gdy istnieją wskazania, ratownik taktyczny szybko podaje 1g TXA rozpuszczony w 100ml 0,9% NaCl lub mleczanu Ringera. Nie należy stosować TXA po upływie >3h od urazu. W przypadku zastosowania płynów infuzyjnych ratownik podaje drugą dawkę (1g). [7,9,11]

Kolejnym postępowaniem ratownika taktycznego z poszkodowanym we wstrząsie krwotocznym w fazie TFC jest zabezpieczenie dostępu dożylnego / doszpikowego oraz wdrożenie płynoterapii (literka C w MARCHE). Priorytetowym płynem jest Hextend (6% HAES) czyli r – r hydroksyetylowanej skrobi z dodatkiem elektrolitów (r – ru Ringera) i mleczanu. Wybór tego płynu jako środka pierwszego rzutu wynika z jego dużej skuteczności w uzupełnianiu łożyska naczyniowego (o ok. 800ml w ciągu 1h po podaniu 500ml) przy stosunkowo małej objętości podawanej dożylnie. Ratownik taktyczny podaje pacjentowi 500ml Hextendu i następnie sprawdza jego stan. W przypadku, gdy po 30 min od wlewu stan poszkodowanego nie polepszy się, stosuje się kolejne 500ml Hextendu. Należy pamiętać, iż podane 1000ml Hextendu stanowi jego dawkę maksymalną (większe dawki mogą nasilić krwawienie poprzez zaburzenie aktywności czynnika VIII w naturalnej kaskadzie krzepnięcia). [18] Innymi płynami infuzyjnymi dedykowanymi na 2. i 3. miejscu jest mleczan Ringera oraz Plasma – Lyte A (stosuje się je w przypadku braku Hextendu). Ratownik taktyczny ocenia stan ogólny rannego za każdym razem po podaniu 500ml jakiegokolwiek płynu infuzyjnego. Resuscytację płynową kontynuuje się do momentu uzyskania tętna obwodowego, poprawy stanu świadomości rannego lub osiągnięcia ciśnienia skurczowego 80-90mmHg (o ile jest możliwość jego pomiaru). W takim przypadku ratownik taktyczny zastępuje wymienione płyny wolnym wlewem 0,9% NaCl (250ml/1h). [19] Powyższą strategię płynoterapii stosuje się u poszkodowanego w stanie wstrząsu z zatamowanym krwotokiem z rany. W przypadku, gdzie krwotok jest zatamowany ale brak objawów wstrząsu lub gdy istnieje podejrzenie krwotoku wewnętrznego ratownik taktyczny nie wdraża płynoterapii. [9,19]

Kolejnym elementem postępowania jest ochrona rannego przed utratą ciepła. Ważne jest wdrożenie tlenoterapii (w miarę dostępności tlenu) oraz monitorowania funkcji życiowych poszkodowanego (ocena palpacyjna tętna obwodowego). W przypadku poszkodowanego we wstrząsie konieczny jest niezwłoczny transport do placówki medycznej dlatego ratownik taktyczny jak najszybciej wzywa MEDEVAC (po przeprowadzeniu badania MARCHE). [10,11]

PODSUMOWANIE

Schematy badania urazowego obowiązujące ratownika medycznego i ratownika taktycznego prezentują dwa całkowicie odmienne podejścia wynikające z warunków panujących w środowisku pracy ratownika oraz najczęstszych przyczyn możliwych do uniknięcia zgonów wśród poszkodowanych „urazowych”.

Postępowanie różni się nie tylko elementami priorytetowymi działania medycznego, ale także głównymi zadaniami ratownika. Ratownik medyczny skupia swe działania jedynie na medycznych priorytetach, głównie na postępowaniu służącemu wykryciu w badaniu wstępnym stanów mogących prowadzić do zagrożenia życia (z modyfikacją kolejności postępowania w przypadku zaistnienia krwotoku z rany, która jest niezwłocznie zaopatrywana przez innego ratownika). W ratownictwie taktycznym całe działanie ratownika skupione jest na zatrzymaniu masywnego krwawienia zewnętrznego (głównie z powodu samodzielności jego pracy i konieczności szybkiego zareagowania na najczęstszą przyczynę możliwego do uniknięcia zgonu, jaką stanowią właśnie masywne krwotoki z kończyn).

Krwotokom zewnętrznym często towarzyszą objawy wstrząsu hipowolemicznego, dlatego zarówno ratownik medyczny jak i ratownik taktyczny często korzystają z zasad działania dotyczących tamowania krwotoków i wdrażania płynoterapii.

Różnice w sposobie tamowania krwotoku wynikają z rodzajów mechanizmów i ciężkości najczęstszych obrażeń, a także możliwości jak najszybszego zatrzymania utraty krwi z uwzględnieniem warunków panujących w środowisku. Z tego względu dedykowanym dla ratownictwa medycznego sposobem tamowania krwawienia jest zastosowanie opatrunku uciskowego (przede wszystkim ze względu na obecność 2 lub 3 osób w zespole, co umożliwia jednocześnie wykonywanie innych procedur w przypadku gdy jeden ratownik zajmuje się tylko i

wyłącznie utrzymywaniem ręcznego ucisku, ponadto ze względu na częsty brak ograniczenia czasu działania na miejscu zdarzenia i dużą skuteczność tej metody), zaś dla ratownika taktycznego priorytetową metodę stanowi założenie stazy (szybsze i skuteczniejsze w warunkach pola walki a ponadto umożliwiające ratownikowi wykonywanie innych procedur).

Istnieją także różnice we wdrażanej płynoterapii. W ratownictwie medycznym opiera się ona głównie na krystaloidach (0,9% r-r NaCl) zaś w ratownictwie taktycznym płynem infuzyjnym pierwszego rzutu jest koloid (6% HAES – Hextend).

Pomimo wskazanych różnic działania ratownika medycznego i ratownika taktycznego, podkreśla się, że wiele metod postępowania wprowadzanych najpierw w warunkach taktycznych jest później wdrażanych do wytycznych postępowania ratowników medycznych. Przykładami takich procedur są m. in. sposoby tamowania krwotoków, a zwłaszcza zastosowanie opatrunków hemostatyczne. O ile na początku to procedury cywilne wykorzystywane były na polu walki, o tyle obecnie doświadczenia pola walki wpływają na rozwój ratownictwa medycznego.

PIŚMIENNICTWO

- Ostrowski K, Kopański Z, Osłowski R, Leszczyński P, Brukwicka I, Sianos G. Providing medical attention to the wounded according to the TCCC standard. JPHNMR 2016;1:5-10.
- Ostrowski K, Kopański Z, Osłowski R, Leszczyński P, Brukwicka I, Sianos G. The implementation of TCCC medical supplies in medical rescue teams. JPHNMR 2016;1:11-14.
- Headquarters Department of the Army .Combat Lifesaver Course: student self - study, Army Institute for Professional Development. Newport News, 2014. Washington; Headquarters Department of the Army, 2014.
- Committee on Tactical Combat Casualty Care: Tactical Combat Casualty Care Guidelines. Washington, Government Printing Agency, 18 August 2010.
- Lakstein D, Blumenfeld A, Sokolov T, Lin G, Bssorai R, Lynn M, et al. Tourniquets for hemorrhage control on battlefield: a 4-year accumulated experience. J Trauma 2003; 54 (5 Suppl.): 3-16.
- Campbell J E. (red) International Trauma Life Support Ratownictwo przedszpitalne w urazach. Kraków; Med Prakt 2015.
- Brzozowski R, Machała W, Guła P, Sanak T, Kozak M. Ostra utrata krwi – co możemy zrobić w warunkach przedszpitalnych? Doświadczenia pola walki. Lek Wojsk 2014; 3:248-254.
- Dąbrowski M, Sanak T, Dąbrowska A, Kluj P, Sip M, Zieliński M. Badanie poszkodowanego w środowisku taktycznym. Lek Wojsk 2014; 3:338-344.
- Redakcja. Taktyczna Pomoc Rannym na Polu Walki. Wytyczne z dn. 2 czerwca 2014r. Adres: <https://wckmed.wp.mil.pl/plik/file>

- /kandydaci/TC3_Wytyczne_2014(1).pdf (dostępny dn. 01.05.2016).
10. Czerwiński M, Makowiec P. Podstawy ratownictwa taktycznego. Warszawa; Difin, 2014.
 11. Sanak T, Dąbrowski M, Kluj P, Dąbrowska A, Sip M. Specyfika udzielania pierwszej pomocy medycznej poszkodowanemu w warunkach bojowych w środowisku taktycznym na bazie standardu TCCC Część II. Zapewnienie hemostazy miejscowej podczas wykonywania zabiegów ratowniczych w fazie taktyczno-bojowej opieki nad poszkodowanym na bazie standardu TCCC. *Anest Ratow* 2013; 7: 354-363. (Adres:http://www.anestezjologiairatownictwo.pl/archiwum/201303/201303_AiR_011.pdf dostępne w dn. 18.05.2016).
 12. Kheirabadi B, Mace J, Terrazas I, Fedyk C, Estep J, Dubick M. et al. Safety Evaluation of New Hemostatic Agents, Smectite Granules and Kaolin-Coated Gauze in a Vascular Injury Wound Model in Swine. *J Trauma* 2010;68: 269-278.
 13. Gegel B, Burgert J, Gasko J, Johnson S, Florez J, Dunton II E. et al. The Efficacy of QuikClot Combat Gauze, Fluid Resuscitation and Movement on Hemorrhage Control in a Porcine Model of Hypothermia. *BJMMR* 2014;4(7): 1483-1493.
 14. Achneck H, Sileshi B, Jamiolkowski R, Albala D, Shapiro M, Lawson J. A Comprehensive Review of Topical Hemostatic Agents Efficacy and Recommendations for Use. *Ann Surg* 2010 ;251: 217-228.
 15. Watters J, Van P, Hamilton G, Sambasivan C, Differding J, Schreiber M. Advanced Hemostatic Dressings Are not Superior to Gauze for Care Under Fire Scenarios. *J Trauma* 2011;70: 1413-1419.
 16. Sieniawski D, Kalinowski P. Nowe metody zaopatrywania poszkodowanych na polu walki. *EJMT* 2015; 1(6): 18-23.
 17. Morrison J, Dubose J, Rasmussen T, Midwinter M. Military Application of Tranexamic Acid in Trauma Emergency Resuscitation (MATTERs) Study. *Arch Surg* Published online October 17, 2011.
 18. Zieliński M, Dąbrowski M, Dąbrowska A, Sanak T, Sip M, Kluj P. Farmakologia stanów nagłych wykorzystywana w środowisku taktycznym na bazie standardu TCCC. *Lek Wojsk* 2014; 4:433-439.
 19. Dąbrowski M, Dąbrowska A, Sanak T, Kluj P, Sip M. 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. *Anest Ratow* 2014; 8: 219-226.