



Krakowska Akademia
im. Andrzeja Frycza
Modrzewskiego

Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu
Kierunek: Ratownictwo Medyczne

Marcin Woźniak

Tamowanie krwawienia w warunkach pola walki

Praca dyplomowa
napisana pod kierunkiem
dr n. med. Grzegorza Sokołowskiego

Kraków 2018

STRESZCZENIE

W pracy przedstawiono najważniejsze zagadnienia związane z tamowaniem krwawienia w warunkach pola walki.

Opisano najczęstsze obrażenia odnoszone na polu walki, a także postępowanie osoby rannej i ratowników we wszystkich fazach pomocy medycznej w środowisku taktycznym. Przedstawiona została budowa, zastosowanie oraz sposób użycia środków wykorzystywanych w celu tamowania krwotoków. Dodatkowo zaznaczono różnice postępowania między ratownictwem wojskowym a cywilnym w sytuacji masywnego krwawienia.

Słowa kluczowe:

TCCC, Postępowanie pod ostrzałem, Polowa opieka nad rannym, Postępowanie podczas ewakuacji medycznej, MARCHE, TPA, SOFTT-W, CAT, MAT, JETT, AAJT, SAM, TXA

Summary

In the bachelor's thesis were presented the most important issues connected with stopping the bleeding in the battlefield conditions. In addition there were described the most common injuries in the battlefield. Also there are shown actions done by injured person and rescuers in all stages of medical help in tactical environment. There is shown construction, application and way of using means used to stop hemorrhaging. Moreover, there are shown differences in procedures between military rescue and civilian rescue in case of massive bleeding.

Key words:

TCCC, Care Under Fire, Tactical Field Care, Tactical Evacuation Care, MARCHE, TPA, SOFTT-W, CAT, MAT, JETT, AAJT, SAM, TXA

SPIS TREŚCI

WSTĘP

1. RODZAJE OBRAŻEŃ ODNOSZONYCH NA POLU WALKI

2. FAZY RATOWNICTWA POLA WALKI

2.1. Postępowanie pod ostrzałem (Care Under Fire)

2.2. Polowa opieka nad rannym (Tactical Field Care)

2.3. Postępowanie podczas ewakuacji medycznej (Tactical Evacuation Care)

3. SPRZĘT UŻYWANY DO TAMOWANIA KRWOTOKU

3.1. Wyposażenie indywidualne

3.2. Opaski uciskowe

3.3. Opatrunki konwencjonalne

3.4. Opatrunki hemostatyczne

3.5. Leki

4. ROŻNICE MIĘDZY RATOWNICTWEM CYWILNYM A WOJSKOWYM

5. PODSUMOWANIE

PIŚMIENNICTWO

WSTĘP

Dlaczego tamowanie krwawienia jest tak ważne w warunkach pola walki? W pierwszej kolejności musimy zdać sobie sprawę, że krwotoki z kończyn górnych i dolnych są główną przyczyną śmierci na polu walki. Wśród wszystkich zgonów, których można uniknąć, według różnych statystyk 60% było skutkiem krwotoków z kończyn, 33% spowodowały zaburzenia oddychania (zwłaszcza odma prężna), 6–7% zgonów nastąpiło w wyniku niewydolności oddechowej, spowodowanej głównie niedrożnością dróg oddechowych. Niestety warunki, w których dochodzi do omawianych przypadków często są skomplikowane przez wiele czynników, takich jak:

- Aktualna wymiana ognia
- Pora dnia (noc), ale też miejsca o ograniczonym dostępie światła (np. jaskinie, budynki)
- Ograniczona przestrzeń, w której znajduje się poszkodowany (np. jaskinie, korytarze, małe pomieszczenia)
- Trudne warunki atmosferyczne (np. silny wiatr, deszcz, śnieg, mgła, temperatura)
- Ukształtowanie terenu (np. teren górzisty)

Można łatwo wywnioskować, że przez te wszystkie zmienne, każda sytuacja wymagająca opieki medycznej w warunkach bojowych nie jest taka sama. W takich wypadkach życie rannego w głównej mierze zależy od decyzji i opanowania dowódcy oraz postępowania medyka jak i pozostałych członków zespołu. [1, 2, 3]

W samym postępowaniu ratownika pola walki możemy zauważyć różnice w stosunku do jego cywilnego odpowiednika. W odróżnieniu od badania urazowego w środowisku cywilnym, na polu walki w pierwszej kolejności należy zająć się tym, co jest najczęstszą przyczyną zgonów potencjalnie możliwych do uniknięcia, czyli krwotokami. W tym celu specjalnie na potrzeby pola walki opracowano szereg algorytmów, ale to co łączy je wszystkie, to konieczność zaopatrywania krwotoków w pierwszej kolejności. [3, 4]

Massive bleedings

Airways

Respiratory distress

Circulation

Hypothermia

Everything else

1. RODZAJE OBRAŻEŃ ODNOSZONYCH NA POLU WALKI

Większość obrażeń na polu walki powstaje na skutek postrzału lub oddziaływania odłamków na tkanki człowieka. Należy pamiętać, że żołnierze są narażeni również na obrażenia, które częściej są spotykane w środowisku cywilnym, a które też mogą prowadzić do niebezpiecznych krwotoków jak np.:

- rany miażdżone
- rany cięte
- rany klute
- rany tłuczone
- rany szarpane
- złamania

Wszystkie te obrażenia mogą doprowadzić do masywnych krwotoków, które jak pisze Tomasz Sanak definiowane są zwykle jako „utrata pełnej objętości krwi w ciągu 24 godzin lub 50% utraty objętości krwi w ciągu 3 godzin, lub skumulowaną utratę krwi wynoszącą 150 ml/min lub 1,5 ml/kg/min przez czas dłuższy niż 20 min”. [1, 5, 6]

Rany postrzałowe należą do jednych z najczęstszych obrażeń odnoszonych na polu walki, a na ich rozległość i stopień zagrożenia dla życia może wpływać wiele czynników takich jak kaliber pocisku, odległość z jakiej padł strzał, prędkość początkowa pocisku oraz rodzaj amunicji (np. grzybkująca). Sam postrzał powoduje bezpośrednie obrażenia od pocisku, w tym przypadku są one uzależnione od samego pocisku i jego kształtu, który tworzy kanał trwałe rany miażdżąc i rozcinając napotkane tkanki. [5, 7]

Drugim rodzajem obrażeń powstałych w wyniku postrzału jest przekazanie energii kinetycznej pocisku tkankom sąsiadującym z kanałem trwałym, w ten sposób powstaje kanał chwilowy, który może osiągnąć średnicę 30-40 razy większą od średnicy pocisku. Dodatkowo rany postrzałowe możemy podzielić na przenikające, ślepe i styczne. [5, 7]

Z ranami przenikającymi mamy do czynienia, kiedy pocisk przejdzie na wylot przez ciało tworząc otwór wylotowy, którego średnica najczęściej jest większa od otworu wlotowego. Rany takie zazwyczaj powstają, gdy pocisk został wystrzelony z niewielkiej odległości lub ma dużą prędkość początkową. [5, 7]

Postrzały ślepe, czyli takie, które posiadają tylko otwór wlotowy, są najczęstszym rodzajem postrzałów ze względu na duże odległości na jakich prowadzone są walki. [5, 7]

Ostatnim rodzajem ran postrzałowych są postrzały styczne, które jak nazwa wskazuje nie posiadają otworu wlotowego i wylotowego, gdyż pocisk przebiegał stycznie do ciała rannego. [7]

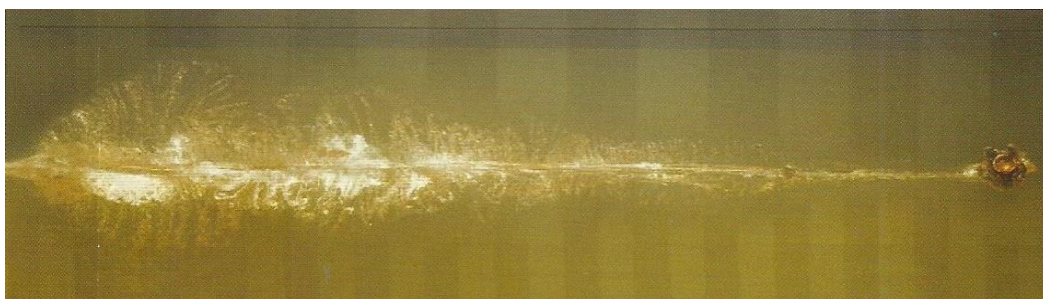
Poza uszkodzeniem naczyń tętniczych i żylnych postrzały prowadzą do innych powikłań takich jak:

- martwica tkanek
- uszkodzenie kości
- uszkodzenie pnia nerwu
- niedowład kończyny
- zakażenie [5, 7]

W sytuacji, kiedy medyk ma do czynienia z ranami postrzałowymi musi zwrócić uwagę na to czy postrzał nie uszkodził ważnych dla życia organów, czy doszło do postrzału pojedynczego czy mnogiego, czy ranny został trafiony bezpośrednio czy rykoszetem. [5, 7]



Zdjęcie 1. Rana postrzałowa dłoni (porównanie rany wlotowej i wylotowej). (zdj. W. Depa, MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona, wyd. 2, Kraków 2016)



Zdjęcie 2. Widok kanału trwałego i chwilowego po oddaniu strzału w blok żelatyny pociskiem pistoletowym- grzybkującym typu Gold Dot. (zdj. W. Depa, MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona, wyd. 2, Kraków 2016)

Rany powstałe na skutek detonacji to kolejne najczęstsze obrażenia zagrażające życiu żołnierzy. Dobrym, z życia wziętym przykładem jest teren Afganistanu, który jest jednym z najbardziej zaminowanych państw świata. Obrażenia od wybuchów można podzielić na kilka stopni:

- Pierwszy stopień jest związany z wysokoenergetyczną falą uderzeniową, która oddziałuje na otoczenie zwiększonym ciśnieniem. Warto zaznaczyć, że ciśnienie śmiertelne dla człowieka wynosi ok. 240kPa.
- Drugi stopień obrażeń, który jest główną przyczyną śmierci jest spowodowany wszelkimi odłamkami pochodzącymi z obudowy ładunku wybuchowego. Ładunki improwizowane z którymi żołnierze mają najczęściej do czynienia na terenie Iraku i Afganistanu obudowane są nieraz przedmiotami pochodzenia domowego np. śruby i gwoździe. Nieregularny kształt oraz rozmiar odłamków, często prowadzi do znacznie większych obrażeń niż w przypadku postrzału z broni palnej, może nawet spowodować amputację kończyny.
- Trzeci stopień obrażeń jest spowodowany gwałtownym przemieszczeniem ciała i uderzenia w struktury otoczenia (ściany, skały, podłogi). W tym przypadku mechanizm urazu uzależniony jest od powierzchni, która zderzyła się z otoczeniem i siły z jaką nastąpi zderzenie.
- Czwartym i ostatnim stopniem obrażeń detonacyjnych są oparzenia termiczne oraz chemiczne, które nie ograniczają się tylko do samej skóry, ale też do dróg oddechowych. Nie ma żadnych wątpliwości co do tego, że obrażenia spowodowane wybuchem są szczególnie niebezpieczne i wymagają natychmiastowej pomocy medycznej, jednak ratownik nie powinien zapominać, że strefa, w której doszło do wybuchu ciągle jest niebezpieczna. [5, 8, 9]



Zdjęcie 3. Liczne rany twarzy zadane odłamkami. (zdj. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona*, wyd. 2, Kraków 2016)

Rany miażdżone okupione są wysoką śmiertelnością sięgającą nawet do 60%, najczęściej dochodzi do nich w terenie zurbanizowanym (przygnięcie fragmentami budowli), górach i jaskiniach (przygnięcie dużymi fragmentami skał). W wyniku destrukcji tkanek następuje uwolnienie do krwioobiegu mioglobiny, skutkujące uszkodzeniem nerek. Dodatkowo uwolniony z uszkodzonych komórek i narastający wskutek uszkodzenia nerek potas prowadzi do zaburzenia pracy serca. [5]



Zdjęcie 4. Rana miażdżona kończyny górnej. (zdj. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona*, wyd. 2, Kraków 2016)

Rany cięte, klute, tłuczone i szarpane są rzadkim widokiem na współczesnym polu walki, najczęściej występują w konfliktach lokalnych najbiedniejszych państw. Stopień niebezpieczeństwa jakie niosą za sobą te rodzaje ran jest związany bezpośrednio z miejscem, w którym je zadano i ewentualnym uszkodzeniem narządów. [5]

Z punktu widzenia zabezpieczenia krwotoków warto jeszcze wspomnieć o złamaniach, które często występują na polu walki z powodu działań na nierównym terenie lub upadków z wysokości. Najczęściej złamaniu ulegają kości podudzia oraz śródstopia, jednak bardziej niebezpieczne są złamania kości udowej, które mogą prowadzić do utraty nawet dwóch litrów krwi. Niebezpieczne są również złamania miednicy, które mogą powodować krwawienie do jamy otrzewnej lub przestrzeni zaotrzewnowej. W sytuacji taktycznej ratownik powinien dążyć jak najszybciej do stabilizacji złamanych kości oraz zatamowania krwawienia, jeśli ma do czynienia ze złamaniem otwartym. [5, 10]

2. FAZY RATOWNICTWA POLA WALKI

Wszystkie fazy ratownictwa na polu walki wchodzą w skład standardu TCCC (Tactical Combat Casualty Care), który został opracowany przez amerykańskie Dowództwo Operacji Specjalnych. Standard ten rozróżnia trzy rodzaje rannych:

- Ranni, którzy przeżyją, niezależnie co dla nich zrobimy
- Ranni, którzy nie przeżyją, niezależnie co dla nich zrobimy
- Ranni, którzy nie przeżyją, jeśli nie udzieli im się pomocy medycznej (ta grupa rannych stanowi od 7-15% wszystkich rannych na polu walki) [11]

2.1. Postępowanie pod ostrzałem (Care Under Fire)

Care Under Fire (CUF), określane jest jako strefa śmierci, bezpośredniego zagrożenia. Pomoc medyczna w tym obszarze jest bardzo utrudniona, a wręcz niemożliwa. Należy pamiętać, że medyk wojskowy jest w pierwszej kolejności żołnierzem i musi zastosować takie działanie, żeby sam nie stał się rannym. [2, 3, 11, 12]

W tym wypadku dużo zależy od samej osoby rannej, która powinna udzielić sobie samopomocy, oczywiście tylko wtedy, kiedy pozwala na to jej stan świadomości. Najprostszym i najmniej czasochłonnym sposobem zatamowania krwawienia z uszkodzonej kończyny jest założenie opaski uciskowej (staza taktyczna). W przypadku pozostałych okolic ciała pozostaje tylko opatrunek uciskowy. [2, 3]



Zdjęcie 5. Żołnierz samodzielnie tamujący krwawienie, poprzez założenie opaski uciskowej typu CAT na lewej kończynie dolnej w fazie CUF. (zdj. z archiwum autora)

W takich wypadkach głównym zadaniem medyka, poza prowadzeniem dalszej walki jest nawiązanie kontaktu głosowego z rannym i udzielenie mu następujących instrukcji:

- Zlecenie poszkodowanemu ukrycia się przed ostrzałem.
- Zlecenie poszkodowanemu samodzielnego zaopatrzenia ran i udzielenie mu instrukcji jak to zrobić.

Jeśli sytuacja taktyczna na to pozwala medyk powinien udzielić rannemu pomocy w ewakuacji. Ważny aspektem, szczególnie w aspekcie psychologicznym, jest również zapewnienie rannego o tym, że zostanie udzielona mu pomoc i nie pozostawi się go na polu walki. [2, 3, 11]

Z punktu widzenia wczesnego zaopatrzenia krwotoków ważnym w tej fazie udzielania pomocy rannym jest algorytm TPA (Tactical Patient Assessment), który jest podstawowym badaniem urazowym, nastawionym tylko na wykrycie krwotoków. Jednak poważnym utrudnieniem jest sposób przeprowadzania badania, ponieważ ratownik musi je wykonać w pozycji leżącej (jeśli wymaga tego sytuacja taktyczna) oraz pod reżimem oświetlenia. Badanie polega na kolejnym sprawdzaniu kończyn górnych i dolnych metodą „grabienia” czyli przez zgięte palce dłoni. [4, 6]



Zdjęcie 6. Medyk przeprowadzający algorytm TPA w fazie CUF. (zdj. z archiwum autora)

Wszystkie powyższe czynności mają przede wszystkim na celu ponowne włączenie rannego żołnierza z powrotem do walki, co w wielu przypadkach kończy się sukcesem i poszkodowany wspiera swoich towarzyszy ogniem nawet przez kilka godzin do czasu ewakuacji.

2.2. Polowa opieka nad rannym (Tactical Field Care)

Drugi etap postępowania z rannym, czyli Tactical Field Care (TFC), może zostać wdrożony w sytuacji, kiedy zespół operacyjny jest poza strefą śmierci, co nie znaczy, że miejsce, w którym się znajdują jest całkowicie bezpieczne. W przypadku, kiedy ranny ma zaburzenia świadomości, należy pozbawić go wszelkiej broni, którą może wyrządzić krzywdę medykowi, oraz innym członkom zespołu. Można więc zauważyć, że całe ratownictwo pola walki, to wdrożenie zaawansowanej pomocy medycznej we właściwym czasie i miejscu. [2, 3, 12]

Na tym etapie może zostać wdrożona maksymalna pomoc medyczna jaką dysponuje oddział. Przykładowym algorytmem postępowania w tej sytuacji jest algorytm MARCHE, który w pierwszej kolejności zakłada tamowanie krwotoków (M- Massive bleeding). [2, 3, 6, 11, 12]



Zdjęcie 7. Medyk zakładający opaskę uciskową na lewą kończynę górną. (zdj. z archiwum autora)



Zdjęcie 8. Medyk zakładający opatrunek uciskowy w celu poluzowania opaski uciskowej. (zdj. z archiwum autora)

W tym momencie ratownik powinien zacząć tamować wszelkie krwawienia rannego. Jeśli staza taktyczna została założona wcześniej (CUF), medyk powinien zobaczyć, czy została ona umieszczona właściwie, gdyż pod wpływem stresu mogła zostać założona w niewłaściwym miejscu lub zbyt słabo zaciśnięta. Istotne jest też zaznaczenie godziny, o której została założona opaska uciskowa w celu kontrolowania jak długo dana kończyna jest niedokrwiona - można to zrobić w miejscu do tego wyznaczonym na stazie i na czole poszkodowanego niezmywalnym markerem. Kolejnym krokiem w zaopatrywaniu rany jest użycie opatrunków uciskowych lub hemostatycznych, które jeśli są wystarczające by zatrzymać krwawienie pozwolą nam na poluzowanie opaski uciskowej (nie zdejmujemy jej całkowicie!). [2, 3, 11, 12]



Zdjęcie 9. Litera „T” oznaczająca opaskę uciskową (Torniquet) oraz czas jej założenia. (zdj. z archiwum autora)

Uzasadnionym działaniem w sytuacji masywnego krwotoku trudnego do opanowania jest podanie kwasu traneksamowego (TXA), który jest lekiem antyfibrynolitycznym. [6, 13]

W celu uzupełnienia zmniejszonej w skutek krwotoku zawartości łożyska naczyniowego, należy założyć wkłucie obwodowe lub doszpikowe i rozpocząć resuscytację płynową. [13]

Jeśli wymaga tego sytuacja i pozwalają na to zasoby sprzętowe, ratownik powinien zapewnić rannemu leczenie przeciwbólowe i zapewnić mu wsparcie psychiczne. [11, 12, 13]

2.3. Postępowanie podczas ewakuacji medycznej (Tactical Evacuation Care) (TEC)

Trzecia faza opieki nad poszkodowanym rozpoczyna się w momencie przekazania rannego zespołowi ewakuacyjnemu. Istotne jest, żeby członkowie oddziału lub sam medyk przekazał istotne informacje o rannym zespołowi, który ewakuuje rannego żołnierza. Takimi najistotniejszymi informacjami są m.in.:

- stabilność hemodynamiczna
- stan świadomości
- odniesione obrażenia
- procedury medyczne, które zostały wykonane do tego czasu



Zdjęcie 10. Opieka udzielana rannemu podczas fazy TEC. (zdj. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona, wyd. 2, Kraków 2016*)

Ewakuacja rannego z pola walki odbywa się poprzez procedurę MEDEVAC (Medical evacuation) lub CASEVAC (Casualty evacuation). Procedura MEDEVAC polega na transporcie rannego za pomocą oznaczonej czerwonym krzyżem, nieuzbrojonej platformy ze sprzętem oraz personelem medycznym. Pomoc medyczna udzielana podczas ewakuacji platformą typu MEDEVAC zostaje jeszcze bardziej poszerzona o zaawansowane monitorowanie parametrów rannego, a pomoc rannemu głównie opiera się na procedurach medycznych, które do tej pory nie zostały przeprowadzone i przygotowaniu rannego do operacji w szpitalu polowym. Ewakuacja typu CASEVAC nie jest przeprowadzana przez platformę medyczną, co nie oznacza, że na jej pokładzie nie może znajdować się personel medyczny, dodatkowo może być uzbrojona. [1, 3, 11]



Zdjęcie 11. MEDEVAC, Sokół W-3RL. (zdj. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona*, wyd. 2, Kraków 2016)

3. SPRZĘT UŻYWANY DO TAMOWANIA KRWOTOKU

3.1. Wyposażenie indywidualne

W skład medycznego wyposażenia każdego żołnierza powinien wchodzić IPMed (Indywidualny Panel Medyczny) oraz opaska uciskowa, która zostanie opisana w następnym podrozdziale. IPMed jest niczym innym jak apteczką przygotowaną specjalnie do działań w środowisku taktycznym, przystosowaną do umiejscowienia na wyposażeniu żołnierza (np. kamizelce taktycznej, pasie operacyjnym, panelu udowym). Jej umiejscowienie nie powinno być jednak przypadkowe, ponieważ powinna znajdować się w pobliżu osi pionowej ciała, aby ranny żołnierz mógł po nią sięgnąć lewą lub prawą ręką. Każdy żołnierz powinien wiedzieć, co znajduje się w jego apteczce oraz być przeszkolony w udzielaniu sobie samopomocy z wykorzystaniem sprzętu, który zawiera IPMed. Panel taki powinien zawierać:

- opatrunek osobisty
- opatrunek hemostatyczny
- gazę wypełniającą
- opatrunek na rany penetrujące klatkę piersiową
- autostrzykawkę z morfiną
- rurkę nosowo-gardłową
- nożyczki ratownicze
- rękawiczki jednorazowe [14]



Zdjęcie 12. Wyposażenie IPMed. (zdj. z archiwum autora)



Zdjęcie 13. IPMed typu zrywnego na pasie operatora, który jest umiejscowiony tak aby złapać go lewą lub prawą ręką. (zdj. z archiwum autora)

3.2. Opaski uciskowe

Opaski uciskowe są absolutną podstawą, jeśli chodzi o zatrzymanie krwawienia w środowisku taktycznym i jest obowiązkowym wyposażeniem każdego żołnierza. Wielkim atutem staz taktycznych jest możliwość ich zastosowania w każdych warunkach i krótki czas, w którym powstrzymują krwawienie. Szczególnie pomocne są podczas fazy CUF gdzie ranny często może liczyć tylko na swoją pomoc. W fazie TFC opaski uciskowe znajdują zastosowanie w przypadku krwotoków, których nie można opanować przez bezpośredni ucisk, a także w sytuacji, kiedy nie ma dostępnych opatrunków uciskowych oraz przy dużej ilości rannych.

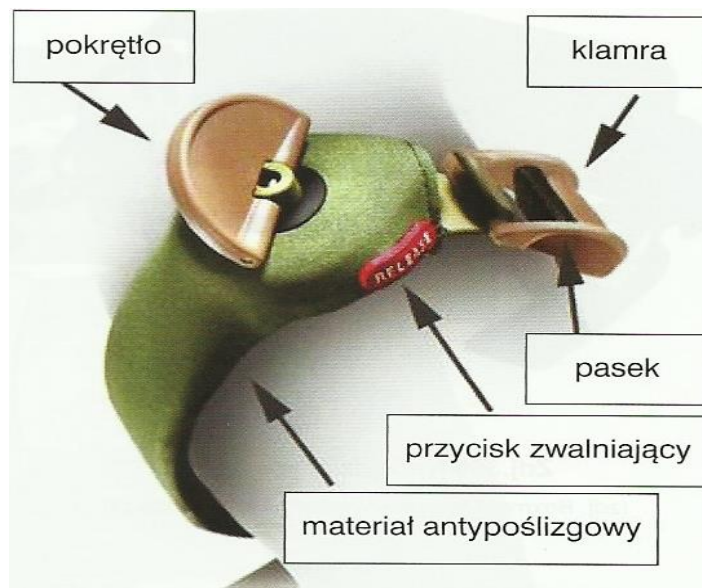
Staza powinna być zakładana jak najwyżej na kościach pojedynczych (kość udowa i kość ramienna) oraz bezpośrednio na umundurowanie, ważne jest także aby krępelec był zwrócony w stronę ciała, żeby nie sprawiał trudności podczas transportu poszkodowanego. W sytuacji, kiedy krwotok nie ustaje po założeniu jednej opaski można zastosować drugą, ważne jest, aby zacisnąć ją w pobliżu pierwszej (maksymalnie 5cm odstępu), ponieważ zbyt duża odległość między opaskami spowoduje wzrost ciśnienia między nimi, a to spowoduje wznowienie krwotoku. Po założeniu, stazę powinno się zabezpieczyć przez oklejenie plastrem lub taśmą izolacyjną, ponieważ w przeciwnym razie opaska może się przemieszczać co może spowodować wznowienie krwawienia, a nawet pogłębienia obrażeń. Ważne jest też opisanie faktu założenia opaski poprzez zapisanie wodoodpornym flamastrem na czole rannego litery „T” (Torniquet) oraz dokładnej godziny jej założenia. [6, 15, 16, 17]

Opaska zaciskowa SOFTT-W (Special Operation Forces Tactical Torniquet Wide) oraz CAT (Combat Application Torniquet) zostały stworzone specjalnie na użytek wojska, policji, straży pożarnej. Są przeznaczone do tamowania krwotoków tętnicznych i żylnych z kończyn górnych i dolnych. Ich wielką zaletą jest wysoka wytrzymałość, mała waga oraz niewielkie rozmiary po złożeniu, dzięki czemu można je nosić w widocznym miejscu na wyposażeniu taktycznym. Właśnie te dwie stazy są rekomendowane przez Komitet Naukowy Taktyczno-Bojowej Opieki Nad Poszkodowanym (Committee on Tactical Combat Casualty Care) m.in. ze względu na to, że możliwe jest założenie ich za pomocą jednej ręki, co w sytuacji CUF jest wielkim atutem. Dodatkowo opaska typu CAT zawiera miejsce, na którym możemy wpisać godzinę jej założenia, jednak to nie zwalnia nas z obowiązku zapisania godziny również na czole poszkodowanego. [1, 6, 15, 16, 17]



Zdjęcie 14. Opaska uciskowa typu SOFTT-W i CAT. (zdj. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona*, wyd. 2, Kraków 2016)

Opaska zaciskowa typu MAT (Mechanical Advantage Tourniquet), podobnie jak w przypadku dwóch poprzednich opasek może być zakładana za pomocą jednej ręki, jednak jej budowa odbiega od tradycyjnych staz. Główna różnica polega na tym, że tradycyjny krępulec został zastąpiony przez mechaniczne pokrętło, które zaciska opaskę, niestety wiąże się to z charakterystycznym klikaniem, które w warunkach taktycznych może zdradzić pozycję rannego lub medyka. Kolejną wadą może być sama szerokość opaski, która wynosi tylko 2,5 cm, co może powodować uszkodzenie tkanek miękkich po zaciśnięciu. [16]



Zdjęcie 15. Opaska uciskowa typu MAT. (zdj. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona*, wyd. 2, Kraków 2016)

Narzędzie do tamowania krwotoków typu JETT (Junctional Emergency Treatment Tool) jest stosowane do zatrzymania przepływu tętniczego w obu kończynach dolnych jednocześnie poprzez ucisk na tętnice biodrowe wspólne. Założenie zaczyna się od zaciśnięciu pasa na biodrach rannego, następnie należy odpowiednio umieścić dociski (na środku linii łączącej wznórek łonowy z kolcem biodrowym górnym przednim) i je dokręcić. W celu sprawdzenia czy światło tętnic zostało zamknięte należy zbadać tętno na tętnicy piszczelowej tylnej. Na koniec należy opisać czas założenia na pasku JETT. Narzędzie to jest szczególnie użyteczne w przypadku ran postrzałowych obu kończyn lub amputacji kończyn dolnych np. na skutek wybuchu. [16]



Zdjęcie 16. Narzędzie typu JETT. (zdj. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona*, wyd. 2, Kraków 2016)

Opaska uciskowa AAJT (Abdominal Aortic and Junctional Tourniquet) jest stosowana w celu opanowania masywnych krwotoków z aorty brzusznej oraz pni naczyń. Dzięki swojej konstrukcji może być stosowana do tamowania krwotoków jamy brzusznej, miednicy, okolicy pachwinowej i pachowej. Pozwala także na stabilizację złamań miednicy. Na przykładzie krwawienia do jamy brzusznej, zakłada się ją wokół brzucha a następnie nadmuchujemy do momentu zatamowania krwawienia (zamknięcia światła aorty brzusznej), nie zapominamy również o opisanie godziny założenia na opasce. Może pozostać założona przez 4 godziny. Jej stosowanie bezwzględnie przeciwwskazane jest w sytuacji tętniaka aorty brzusznej oraz ciąży. [15, 16]



Zdjęcie 17. Opaska uciskowa typu AAJT. (zdj. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona*, wyd. 2, Kraków 2016)

Opaska uciskowa typu SAM (SJT) (SAM Junctional Tourniquet) powstała na bazie pasa do stabilizacji miednicy Sam Pelvic Sling, co sprawia, że zakłada się ją, jak każdy inny pas z tą różnicą, że dodatkowo jest wyposażona w dociski TCD (Target Compression Device), które należy napompować w celu okluzji naczyń. Stosowana jest do tamowania krwotoków w obrębie miednicy, okolicy pachwinowej i pachowej. To co ją wyróżnia w stosunku do opaski typu AAJT, to bardzo krótki czas potrzebny do jej założenia, czyli ok. 25 sekund (czas założenia AAJT to ok. 45 sekund), dlatego w przypadku, kiedy mamy do czynienia z obrażeniami miednicy środkiem z wyboru powinna być opaska typu SAM. [16]



Zdjęcie 18. Opaska uciskowa typu SAM. (zdj. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona*, wyd. 2, Kraków 2016)

Niestety w warunkach pola walki może dojść do sytuacji, kiedy liczba rannych i ich obrażeń przewyższy ilość sprzętu medycznego, w tym przypadku opasek zaciskowych. W takich wypadkach należy zastosować stażę improwizowaną, którą można wykonać z chusty trójkątnej oraz drewnianego kołka. Chustę zwijamy w pas o szerokości ok. 4-5cm, zakładamy ją na obwód ranej kończyny i owijamy dwie części chusty na drewniany kołek, który posłuży jako krępulec. Wielką wadą tego rozwiązania jest brak pewnej stabilizacji krępulca, co może prowadzić do zmniejszenia ucisku i wznowieniu krwotoku, więc należy pamiętać, że tą metodę powinno się stosować tylko w ostateczności. [16]



Zdjęcie 19. Improwizowane opaski uciskowe na obu kończynach dolnych. (zdj. W. Depa, MODUS *OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona, wyd. 2, Kraków 2016*)

3.3. Opatrunki konwencjonalne

Są to opatrunki nie posiadające środków hemostatycznych, a ich głównym zadaniem jest zatrzymanie krwawienia poprzez bezpośredni uciski oraz częściowe odizolowanie rany od środowiska zewnętrznego. Są jedną z najprostszych alternatyw wykorzystywanych do zamknięcia światła rany, a następnie poluzowania opaski uciskowej.



Zdjęcie 20. Żołnierz stosujący opatrunek uciskowy w celu zastąpienia nim opaski uciskowej. (zdj. z archiwum autora)

Opatrunek typu „W” jest podstawowym opatrunkiem indywidualnym będącym na wyposażeniu Wojska Polskiego. Jest zbudowany z dwóch gaz chłonnych i bandaża elastycznego, z czego jedna gaza jest na stałe przytwierdzona do bandaża, a drugą można przemieszczać na jego długości, dzięki temu jest możliwość zatamowania rany wlotowej jak i wylotowej za pomocą jednego opatrunku, a w przypadku rany jednostronnej można zastosować dodatkową gazę do zwiększenia ucisku. Warto zaznaczyć, że samo opakowanie, w którym jest opatrunek można wykorzystać jako opatrunek zastawkowy w przypadku rany ssącej klatki piersiowej. [16]



Zdjęcie 21. Opatrunek typu „W”, widoczne są dwie gazy chłonne, w tym jedna przesuwana. (zdj. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona, wyd. 2, Kraków 2016*)

Opatrunek typu OLAES Modular Bandage, zawiera bandaż elastyczny, gazę o nieregularnej strukturze znajdującą się w kieszonce na bandażu dzięki czemu może być wykorzystany do bezpośredniego ucisku przez bandaż oraz do upakowania rany po wyjęciu z kieszonki. Posiada jeszcze plastikowy element w kształcie kopułki dzięki któremu po umiejscowieniu bezpośrednio nad raną można wywołać dodatkowy ucisk. Ostatnim elementem tego opatrunku jest lateksowa folia stosowana jako izolacja w obrażeniach klatki piersiowej lub brzucha. [16, 17]



Zdjęcie 22. Opatrunek typu OLAES. (zdj. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona, wyd. 2, Kraków 2016*)



Zdjęcie 23. Medyk stosujący lateksową folię opatrunku OLAES na ranie brzucha. (zdz. z archiwum autora)

Opatrunek typu izraelskiego inaczej nazywany „The emergency bandage” posiada wiele odmian, które różnią się wymiarami i ilością podściółek, ale jego cechą charakterystyczną jest klamra z tworzywa sztucznego umiejscowiona na wysokości podściółki po drugiej stronie bandaża elastycznego, której zadaniem jest wywołanie kierunkowego ucisku. Zakładając opatrunek izraelski należy pamiętać, aby naszywkę z napisem „otherside to wound” umieścić bezpośrednio nad raną, gdyż w tym miejscu powstanie największy ucisk. Istotna jest też zmiana kierunku, w którym owijamy bandaż po tym jak jego pierwsza warstwa przejdzie przez sprzączkę klamry, dzięki temu ucisk będzie wystarczający by zatrzymać krwawienie. [16, 17]



Zdjęcie 24. The emergency bandage. (zdz. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona*, wyd. 2, Kraków 2016)

Gazy opatrunkowe stosowane są w celu upakowania rany lub jako miejscowy ucisk. Są stosowane jako opatrunek samodzielny lub z bandażem. Występują w różnych rozmiarach. Przykładem takiego opatrunku jest gaza rolowana S-Gazue Rolled, która służy do zabezpieczenia ran drążących poprzez upakowanie które ma na celu zatamować nieuszkodzonych naczyń. [6, 16]



Zdjęcie 25. Upakowanie rany za pomocą gazy rolowanej. (zdj. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona, wyd. 2, Kraków 2016*)

3.4. Opatrunki hemostatyczne

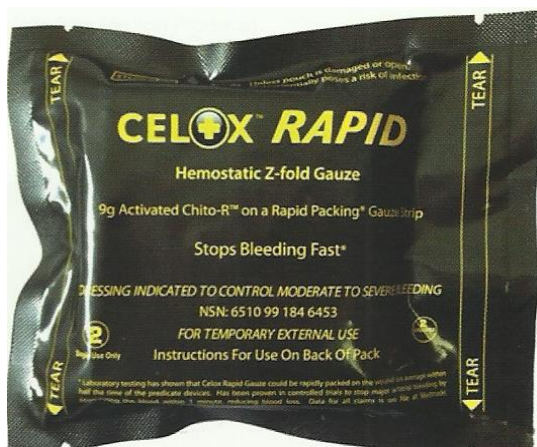
Opatrunki hemostatyczne są stosowane w celu zatrzymania masywnych krwotoków tętniczych jak i żylnych, są szczególnie użyteczne w krwawieniach z okolic, w których nie można zastosować opasek zaciskowych np. tętnice szyjne, pachwinowe. Po kontakcie z środkiem hemostatycznym krew krzepnie w przeciągu 3-5 minut, dodatkowym atutem hemostatyków jest fakt, że działają na krew heparynizowaną, oraz w warunkach hipotermii, nie wytwarzają również ciepła, przez co nie powodują oparzeń. [1, 6, 15, 16]

Celox Granules ma postać proszku wsypywanego do rany, który w ciągu kilku minut tworzy skrzep dodatkowo zabezpieczony przez żelową masę wytworzoną przez granulat. Po zasypaniu rany środkiem należy zabezpieczyć ją za pomocą opatrunku uciskowego. Sam środek waży 35g i nie zajmuje wiele miejsca, więc idealnie nadaje się do wykorzystania w środowisku taktycznym. [6, 15, 16]



Zdjęcie 26. Wsypanie Celox Granules do rany. (zdj. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona*, wyd. 2, Kraków 2016)

Celox Rapid ma postać gazy opatrunkowej zawierającej środek hemostatyczny CELOX oraz granulat chitozanowy Chito-R, który ogranicza czas ucisku nawet do jednej minuty dzięki temu, że przylepia się do rany uszczelniając ją oraz absorbując krew, dzięki czemu zwiększa swoją objętość wytwarza dodatkowy ucisk. [15, 16]



Zdjęcie 27. Celox Rapid (zdj. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona*, wyd. 2, Kraków 2016)

Celox-A znajduje swoje zastosowanie w tamowaniu krwotoków z małych ran drażonych, które ciężko będzie zatamować ze względu na głębokość rany. Środek hemostatyczny jest zamknięty w aplikatorze przypominającym strzykawkę. Dzięki takiej budowie można wprowadzić aplikator w głęboką ranę i zaaplikować środek przyspieszający krzepnięcie. Dodatkowo Celox-A może zostać wykorzystany w przypadku krwotoków wewnętrznych. [6, 15, 16]



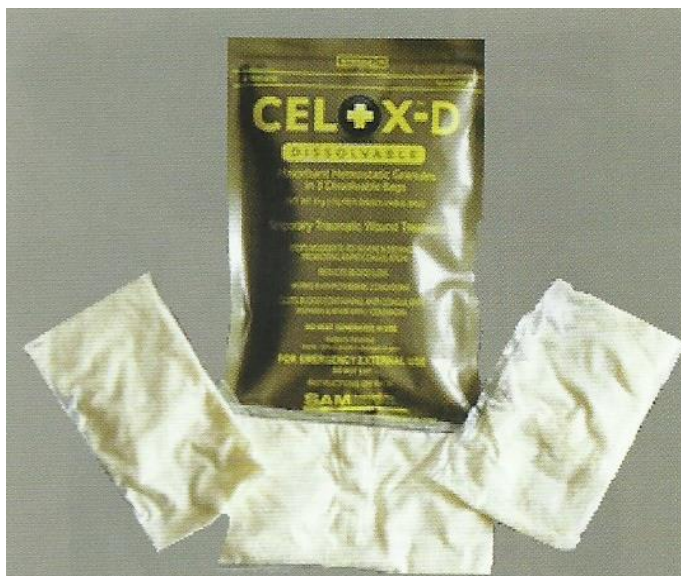
Zdjęcie 28. Celox-A. (zdj. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona*, wyd. 2, Kraków 2016)

Celox Gauze Z-Fold jest gazą o wymiarach 7,6 cm x 1,52m nasączoną środkiem hemostatycznym, niewywołującym reakcji egzotermicznej tak jak pozostałe środki hemostatyczne. Samą gazę można łatwo modelować dzięki czemu można ją łatwo dopasować do rany. Należy położyć gazę w miejscu krwawienia lub wypełnić nią ranę, a następnie całość zabezpieczyć bandażem. [6]



Zdjęcie 29. Celox Gauze Z-Fold. (zdj. www.celoxmedical.com)

Celox-D to również opatrunki, których głównym zadaniem jest zatrzymanie krwotoku, jednak różnią się od poprzednich tym, że środek hemostatyczny znajduje się w saszetce, którą bezpośrednio umieszcza się w ranie a następnie zabezpiecza się bandażem. Wielką zaletą tych opatrunków jest fakt, że podczas aplikowania na ranę mamy pewność, że środek nie zostanie rozwiany przez wiatr. [16]



Zdjęcie 30. Trzy saszetki ze środkiem hemostatycznym wchodzące w skład jednego opakowania Celox- D. (zdj. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona*, wyd. 2, Kraków 2016)

QuikClot EMS Rolled oraz QuikClot Combat Gazue to opatrunki, których główną częścią jest gaza hydrofobowa która została nasączona kaolinem, czyli środkiem nieorganicznym, przyspieszającym naturalną kaskadę krzepnięcia organizmu, nie wytwarzając przy tym ciepła. W warunkach szpitalnych można go łatwo usunąć, ponieważ nie przykleja się do rany. [15, 16, 17]



Zdjęcie 31. QuikClot Combat Gazue. (zdj. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona*, wyd. 2, Kraków 2016)

3.5. Leki

W przypadku krwawienia w warunkach pola walki pierwszym lekiem, który należy zastosować jest kwas traneksamowy (TXA). Jest to lek z grupy fibrynolityków, co oznacza, że zatrzymuje proces, w którym plazminogen przekształca się w plazminę, która z kolei odpowiada za rozpuszczanie skrzepów oraz rozpad czynników krzepnięcia, co prowadzi do skazy krwotocznej. TXA jest wskazany w wypadku rannych, u których przewidujemy transfuzję krwi lub doszło do wstrząsu krwotocznego, w wyniku amputacji kończyny albo masywnego krwotoku z okolic tułowia. Pierwsza dawka leku wynosi 1g rozcieńczony w 100ml 0,9% NaCl lub mleczenie Ringera, należy pamiętać, że lek powinien być podawany powoli, bo ok. 10minut, gdyż szybka iniekcja może powodować znaczny spadek ciśnienia. Ważne jest również, że leku nie powinno się stosować po trzech godzinach od urazu. Kolejna dawka wynosi tyle samo co pierwsza z tą różnicą, że powinna być podana w ciągu 8 godzin. Kwasu traneksamowego nie należy podawać w tej samej linii żyłnej co krew, preparaty krwiopochodne i roztwory hydroksyetylowej skrobi. Po podaniu TXA należy odnotować godzinę podania leku w karcie TCCC lub na klatce piersiowej poszkodowanego. [6, 13]

W momencie, kiedy uda się opanować krwawienie należy ocenić, czy ranny nie rozwinął objawów wstrząsu krwotocznego, którymi będzie brak tętna na tętnicy promieniowej i/lub obniżony stan świadomości. W takim wypadku należy rozpocząć przetaczanie płynów w celu uzupełnienia łożyska naczyniowego.

Według wytycznych TCCC najbardziej pożądanymi płynami będą:

- krew pełna
- roztwór hydroksyetylowej skrobi
- krystaloidy

Resuscytacja płynowa prowadzona jest do momentu polepszenia stanu świadomości, uzyskania wyczuwalnego tętna na tętnicy promieniowej lub uzyskania ciśnienia skurczowego 80-90 mmHg. [13]



Zdjęcie 32. Resuscytacja płynowa rannego żołnierza w fazie TFC. (zdj. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona, wyd. 2, Kraków 2016*)

4. ROŻNICE MIĘDZY RATOWNICTWEM CYWILNYM A WOJSKOWYM

Pierwszą i fundamentalną zasadą ratownictwa cywilnego jak i wojskowego jest bezpieczeństwo osoby udzielającej pomocy. Warto jednak zaznaczyć, że w przypadku pomocy rannym na froncie nie może być mowy o sytuacji, w której nie występuje żadne zagrożenie dla medyka. Medyk musi wyzbyć się instynktu ratownika, ponieważ w pierwszej kolejności jest żołnierzem, dopiero później ratownikiem. W myśl zasady „Nawet najlepsza medycyna jest najgorszą taktyką” odział w razie utraty jednego z żołnierzy (np. przez postrzał) nie może sobie pozwolić na utratę kolejnego środka ogniowego, którym będzie medyk udzielający pomocy rannemu. [1, 3, 18]

Z uwagi na fakt, że krwotoki są główną przyczyną śmierci na polu walki, standardowy algorytm badania ABC (A- drożność dróg oddechowych, B- oddech, C- krążenie) musiał zostać zmodyfikowany. Najprostszym wariantem jest badanie CBA, które specjalnie zostało rozpoczęte od badania krążenia, do którego zalicza się tamowanie krwawień. To właśnie badanie CBA było wyjściowe dla takich protokołów jak wyżej wspomniany MARCHE. [6]

Sama kolejność wykonywanych procedur mających na celu powstrzymanie krwawienia różni się od tej stosowanej w warunkach cywilnych. W środowisku pola walki każda sekunda jest istotna, dlatego rozpoczyna się od metod które najszybciej i najpewniej tamują krwotok. [6]

TCCC	ITLS
Ucisk na tętnicę kolanem lub pięścią	Opatrunek uciskowy
Opaska uciskowa	Uniesienie kończyny
Jeśli konieczne, zastosowanie opaski typu SAM, AAJT, JETT	Jeśli opatrunek nie wystarcza należy dołożyć kolejne warstwy
Opatrunek hemostatyczny	Jeśli ucisk dalej nie wystarcza należy zastosować opaskę uciskową
Kwas traneksamowy	Zastosuj środki hemostatyczne
Walka z hipotermią	

Kolejność postępowania w tamowaniu krwawienia według algorytmu TCCC i ITLS.

5. Podsumowanie

Pole walki jest miejscem, w którym wdrożenie pełnej opieki medycznej jest niemożliwe, dlatego tak ważna jest determinacja i poziom wykształcenia osoby udzielającej pomocy. Każda sekunda na polu walki jest istotna i może przesądzić o życiu nie tylko jednego żołnierza, ale czasem całego oddziału, dlatego każda procedura musi być wprowadzana niezwłocznie. Należy również pamiętać o edukacji w zakresie samopomocy każdego członka zespołu, bo to właśnie od tych umiejętności będzie zależało życie ich i kolegów, których będą mogli wesprzeć ogniem, kiedy opatrzą swoje rany.

Piśmiennictwo

1. Ł. Domas, *Specyfika i charakter działania ratownictwa taktycznego na polu walki*, Kraków 2016.
2. A. Podlasin, *Ratownictwo medyczne na współczesnym polu walki*, Łódź 2010.
3. M. Dąbrowski i in., *Specyfika udzielania pierwszej pomocy medycznej w warunkach bojowych w środowisku taktycznym na bazie standardu TCCC Część I. Przyczyny zgonów oraz odmienności w postępowaniu z poszkodowanym w warunkach bojowych w środowisku taktycznym na bazie standardu TCCC*, Poznań 2013.
4. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona wyd. 2*, Kraków: Wydawnictwo Avalon 2016, s. 205-214.
5. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona wyd. 2*, Kraków: Wydawnictwo Avalon 2016, s. 32-86.
6. T. Sanak i in., *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*, Warszawa 2013.
7. A. Russek, *Patofizjologia rany postrzałowej w kontekście postępowania przedszpitalnego i wczesnoszpitalnego*, Kraków 2016.
8. K. Korzeniewski, *Obrażenia ciała na współczesnym polu walki w Iraku i Afganistanie*, Gdynia 2008.
9. B. Kuczyńska, S. Kukfisz. *Mechanizmy urazów powybuchowych wśród ofiar terrorystycznych ataków bombowych*, „Materiały Wysokoenergetyczne” 2011, nr 3, s. 136-143.
10. J. Emory Campbell (red.), *International Trauma Life Support. Ratownictwo przedszpitalne w urazach*, Kraków: Wydawnictwo Medycyna Praktyczna 2015, s. 255-280.
11. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona wyd. 2*, Kraków: Wydawnictwo Avalon 2016, s. 87-91.
12. st. sierż. S. Stachowiak, *Tactical Combat Casualty Care jako pierwsza pomoc w warunkach działań specjalnych Policji*, Szkoła Policji w Katowicach 2014, s. 16-25.
13. J. Kleszczyński, M. Zawadzki, *Leki w ratownictwie medycznym*, Warszawa: PZWL 2017, s. 186-204.
14. M. Sip i in., *Specyfika udzielania pierwszej pomocy medycznej w warunkach bojowych w środowisku taktycznym na bazie standardu TCCC. Część VI. Zestawy medyczne jako element wyposażenia medycznego i zabezpieczenia indywidualnego żołnierzy Polskich Sił Zbrojnych*. Poznań 2014.
15. D. Sieniawski, P. Kalinowski, *Nowe metody zaopatrywania poszkodowanych na polu walki*, Lublin 2015.
16. W. Depa, *MODUS OPERANDI sił specjalnych, tom IV Taktyka czerwona wyd. 2*, Kraków: Wydawnictwo Avalon 2016, s. 271-287.
17. st. sierż. S. Stachowiak, *Tactical Combat Casualty Care jako pierwsza pomoc w warunkach działań specjalnych Policji*, Szkoła Policji w Katowicach 2014, s. 37-48.
18. st. sierż. S. Stachowiak, *Tactical Combat Casualty Care jako pierwsza pomoc w warunkach działań specjalnych Policji*, Szkoła Policji w Katowicach 2014, s. 4-15.