

Analgezia pola walki

Battlefield analgesia

Andrzej Basiński¹, Magdalena Kocot-Kępska², Monika Woś³

¹ Katedra i Klinika Medycyny Ratunkowej, Gdański Uniwersytet Medyczny;

² Zakład Badania i Leczenia bólu Katedry Anestezjologii i Intensywnej Terapii UJ CM;

³ Oddział Kliniczny Anestezjologii i Intensywnej Terapii nr 2 Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie.

STRESZCZENIE: Wzrasta liczba konfliktów zbrojnych na świecie, a wraz z nią liczba rannych żołnierzy. Wraz z postępowaniem organizacji opieki medycznej, wzrasta również przeżywalność rannych na polu walki. Jednocześnie pojawiają się kolejne wyzwania dla systemu opieki. Jednym z najistotniejszych problemów jest skuteczna terapia przeciwbólowa, wdrożona możliwie najwcześniej, kontynuowana podczas transportu do szpitala oraz na kolejnych etapach leczenia i rehabilitacji. Istotą udzielania pomocy rannemu na polu walki jest podejmowanie medycznych czynności ratunkowych w środowisku niebezpiecznym dla pacjenta, jak również ratowników medycznych. Rodzaj obrażeń chorych na polu walki, mała dostępność do sprzętu medycznego, działanie w strefie objętej zagrożeniem, wymusza szereg zmian w zakresie wykonywanych procedur. Pierwszym etapem w zapewnieniu prawidłowego postępowania przeciwbólowego jest właściwa ocena w skali bólu i monitorowanie jego natężenia podczas ewakuacji. Najstarszym lekiem przeciwbólowym stosowanym na polu walki jest morfina podawana domięśniowo. Objawy niepożądane, krótki czas działania i brak wystarczającego monitorowania chorych podczas działań wojennych wymusza poszukiwanie innych leków i procedur poprawiających kontrolę nad bólem. Zgodnie z aktualnymi standardami postępowania przeciwbólowego dąży się do kojarzenia leków o różnym mechanizmie działania, ciągłej podaży leków, wprowadzania metod analgezji regionalnej na jak najwcześniejszym etapie. Wczesne włączenie leków przeciwdrgawkowych w urazach uszkadzających nerwy może zapobiec sensytyzacji obwodowej i ośrodkowej i zmniejszać ryzyko wystąpienia bólu przewlekłego, jak i zespołu stresu pourazowego. Kolejne etapy leczenia wymagają współpracy szeregu specjalistów: w zakresie chirurgii, leczenia bólu, psychiatrów, psychologów i rehabilitantów. Celem jest jak najszybsze przywrócenie chorych do jak najlepszej sprawności fizycznej, psychicznej, zawodowej i umożliwienie im włączenia się do ról społecznych oraz kontynuacji leczenia po okresie rehabilitacji.

SŁOWA KLUCZOWE: ból ostry • leczenie bólu • pole walki

ABSTRACT: There is an increasing number of military conflicts in the world as well as a number of wounded soldiers. With advances in medical care, the survival rate of soldiers is also growing. This causes new challenges for the system of medical care on the battlefield. One of the main problems is an effective pain therapy, implemented as soon as possible, continued during transport to hospital and at subsequent stages of treatment and rehabilitation. The fundamental problem during the first aid is taking action in a hazardous environment for the patient, as well as for paramedics. Specific changes in medical procedures must be performed due to different types of injuries, a low availability of medical equipment, taking action in the dangerous area of battlefield. The first step in assuring quality pain care is appropriate pain assessment and pain monitoring during evacuation. The oldest analgesic used on the battlefield is morphine administered intramuscularly. Its side effects, the short duration of action and lack of sufficient monitoring of patients status force us to seek other medicines and procedures. According to the current standards of pain management, it is recommended to combine drugs with different mechanisms of action, to supply medicines continuously and to implement regional analgesia methods at the earliest possible stage. Early use of anticonvulsants in injuries of nerves can prevent peripheral and central sensitization and reduce the risk of chronic pain and PTSD. The next stages of treatment require the

cooperation of a number of specialists: surgeons, pain management specialists, psychiatrists, psychologists and physiotherapists. The aim is to restore the patients to maximal physical, psychological, vocational status and to facilitate their entry into society and treatment following rehabilitation.

KEY WORDS: acute pain • pain treatment • battlefield

Wraz ze wzrastającą liczbą konfliktów zbrojnych rośnie także liczba poważnie rannych żołnierzy w ciągu ostatnich 20 lat. Szacuje się, że w samych operacjach zbrojnych w Iraku w walce odniosło rany około 21 tysięcy żołnierzy, a prawie połowa z nich wymagała ewakuacji [6]. Pomimo dużej liczby zdarzeń, przeżywa ponad 90% poszkodowanych. Spowodowane jest to postępem w organizacji opieki medycznej, możliwością szybkiej ewakuacji lotniczej do wyspecjalizowanych szpitali oraz coraz lepszym wyposażeniem w profesjonalny sprzęt medyczny. Wraz ze wzrostem przeżywalności, pojawiają się kolejne wyzwania dla systemu opieki nad chorymi. Jednym z najistotniejszych problemów jest skuteczna terapia przeciwbólowa, wdrożona możliwie najwcześniej, kontynuowana podczas transportu do szpitala i wykonywania kolejnych procedur medycznych i rehabilitacji [9].

Ból definiuje się jako nieprzyjemne doznanie zmysłowe i emocjonalne związane z rzeczywistym lub potencjalnie zagrażającym uszkodzeniem ciała albo opisywanym w kategoriach takiego uszkodzenia. Jest doznaniem psychicznym w następstwie uszkodzenia i modyfikowanym przez poprzednie doświadczenia i uwarunkowania psychosomatyczne. Pełni funkcję ostrzegawczo-ochronną, wyzwała reakcję obronną organizmu, której celem jest uniknięcie, ograniczenie uszkodzenia i ułatwienie zdrowienia. Ból ostry jest następstwem stymulacji obwodowej nocyceptorów w miejscu uszkodzenia tkanek. Następstwem nieprawidłowo leczonego bólu jest szereg powikłań ze strony innych narządów. Nadmierne pobudzenie układu współczulnego może prowadzić do niedokrwienia (zawał serca, niedrożność jelit, zaostrenie niewydolności krążenia), a ograniczenie poruszania i oddychania w następstwie bólu może skutkować zapaleniem płuc, niedodmą, zakrzepami lub zatorem. Utrudnia także lokalne gojenie rany [10]. W następstwie przewlekłej stymulacji bólowej rozwija się szereg trwałych zmian neuroplastycznych mózgu, co może prowadzić do hiperalgezji oraz wystąpienia przewlekłego zespołu bólowego. Najszerzej stosowaną definicją bólu przewlekłego jest taki, który trwa dłużej niż normalny okres gojenia tkanek. Za okres ten uznaje się trzy miesiące [21].

Z uwagi na wielopoziomowe, złożone mechanizmy powstawania i przetwarzania bólu, najnowsze standardy zalecają analgezję multimodalną, to znaczy kojarzenie leków o różnych mechanizmach działania. Jej zadaniem jest oddziaływanie na wielu poziomach przetwarzania bólu (działanie obwodowe, rdzeń kręgowy, ośrodki nadrdzeniowe), jak również na każdą jego składową (proces transdukcji, przewodzenia, modulacji). Takie postępowanie pozwala na korzystanie z efektu addytywnego lub synergistycznego podawanych leków, jak i umożliwia podawanie mniejszych dawek poszczególnych leków, co może zmniejszyć liczbę działań niepożądanych [16].

Historycznie postępowanie przeciwbólowe w środowisku pola walki uważane było za drugoplanowe w opiece nad pacjentem. Uznawano je wręcz za szkodliwe i utrudniające diagnostykę po przybyciu do szpitala. Wierzono także, że poważne obrażenia ciała powodują nieadekwatnie niskie odczucie bólu [5]. Obecnie uważa się, że ranni żołnierze z rozległymi obrażeniami lub obrażeniami wielu narządów doznają silnego bólu, który należy zwalczać jak najwcześniej po urazie. Zwłoka może przyczyniać się do pogorszenia wyników leczenia, jak również prowadzić do wystąpienia odległych konsekwencji, jak na przykład zespołu stresu pourazowego (PTSD) [14].

W przypadku ciężko rannych żołnierzy z mnogimi urazami, pobudzenie receptorów bólowych w miejscu uszkodzenia współistnieje z bólem w następstwie uszkodzenia samego ośrodkowego układu nerwowego (OUN). Występowanie obu tych zjawisk jednocześnie może nasilać zmiany patologiczne w OUN i predysponować do rozwoju bólu przewlekłego. Z uwagi na wyjątkową naturę bólu związanego z działaniami wojennymi, nie wiadomo dokładnie którzy pacjenci i jakie uwarunkowania środowiska decydują o przebiegu leczenia bólu i wystąpienia zaburzeń przewlekłych. Dane z literatury sugerują, że takie czynniki, jak: miejsce i rozmiar operacji (torakochirurgia, duże amputacje, uszkodzenie rdzenia kręgowego), zakażenie, krwawienie, pęknięcie narządu, zespół ciasnoty przedziałów powięziowych, brak skutecznej terapii przeciwbólowej, czy konieczność licznych zabiegów są czynnikami ryzyka rozwoju bólu przewlekłego [9].

Istotą udzielania pomocy rannemu na polu walki jest podejmowanie medycznych czynności ratunkowych w środowisku niebezpiecznym dla pacjenta, jak również ratowników medycznych. Rodzaj obrażeń chorych na polu walki, mała dostępność do sprzętu medycznego, ograniczona do zawartości plecaka żołnierza, działanie w strefie objętej zagrożeniem, wymusza szereg zmian w zakresie wykonywanych procedur, jak również samych czynnościach ratowniczych, w porównaniu do warunków cywilnych. Ograniczenie dostępności wielu terapii i specjalistów to konieczność udzielania pierwszej pomocy przez samego poszkodowanego lub jego kolegów na polu walki. Z tego powodu opracowywane są wytyczne pomocy pod ostrzałem, pozwalające na podjęcie jednoznacznych decyzji przez żołnierzy, zanim dostępne będą możliwości ewakuacji i rozszerzone działania ratunkowe [11]. Zasady postępowania w warunkach specjalnych opierają się na wytycznych TCCC (*Tactical Combat Casualty Care*), które zostały opracowane w Stanach Zjednoczonych i są zalecane, między innymi, przez Amerykańskie Towarzystwo Chirurgiczne. Wytyczne te są podstawą do opracowania polskich procedur. Utworzono trzy strefy działania o różnym stopniu bezpieczeństwa. Strefa pierwsza „Pomoc Pod Ostrzałem”

(*Care Under Fire*) strefa objęta bezpośrednim kontaktem ogniowym. Pomoc ogranicza się do prostych czynności wykonywanych przez samego poszkodowanego lub ewentualnie współwalczących. Strefa druga, „Taktyczna Pomoc Polowa” (*Tactical Field Care*) to wykonywanie czynności ratunkowych we względnie bezpiecznym otoczeniu, gdzie nadal istnieje ryzyko zmiany w strefę niebezpieczną. W tym obszarze wykonywane może być badanie chorego, zaopatrywanie obrażeń. Strefa trzecia to „Taktyczna Ewakuacja” (*Tactical Evacuation*), gdzie postępowanie medyczne może być poszerzone do czynności zbliżonych do ALS (*Advanced Life Support*) lub ATLS (*Advanced Trauma Life Support*) i przygotowuje się chorego do ewakuacji [11]. Charakterystyka obrażeń wymusza wprowadzenie zmian w ratowniczych algorytmach postępowania. W pierwszej kolejności zależy zaopatrzyć krwotoki, udrożnić drogi oddechowe, zaopatrzyć odmę opłucnej, rozpocząć resuscytację płynową i rozpocząć ogrzewanie chorego. Na tym etapie rozpoczyna się także postępowanie przeciwbólowe. Dostępne muszą być różne drogi podania leku. Liczne obrażenia, amputacje czy wstrząs mogą ograniczać możliwość uzyskania dostępu dożylnego, a uszkodzenie przewodu pokarmowego, czy zaburzenia świadomości uniemożliwić leczenie doustne. W takiej sytuacji korzystniejsze wydaje się podawanie leków dożylkowo. W wielu krajach, w tym w Polsce, nadal stosuje się dostęp domięśniowy.

Pierwszym etapem optymalnego postępowania przeciwbólowego jest określenie natężenia dolegliwości. W przypadku ciężko rannych ocena natężenia bólu może być prawdziwym wyzwaniem. Po pierwsze, żołnierze mogą nie przyznawać się do niego, uważając to za oznakę słabości. Ponadto, w obecności licznych obrażeń, zróżnicowane może być jego odczuwanie w różnych okolicach ciała. Obrażenia drażące do jam ciała, narządów trzewnych wiążą się z wystąpieniem silnego bólu, trudnego do opisanie. Zaburzenia świadomości dodatkowo utrudniają prawidłową klasyfikację. Ocena bólu w oparciu o zachowanie chorego lub objawy wegetatywne również nie jest wiarygodna, ponieważ poszkodowani mogą być niestabilni hemodynamicznie lub pobudzeni psychoruchowo z innych powodów. W takich warunkach specjaliści muszą opierać się na obserwacji zachowania chorego, reakcji na leki, własnym doświadczeniu, mechanizmie urazu i wielu innych parametrach. Najprostszą i szeroko stosowaną w tych warunkach skalą bólu jest uproszczona skala numeryczna 3-punktowa, w której ocena powyżej 1 oznacza niewystarczającą analgezję i konieczność podjęcia działań leczniczych [22].

Nadal trwają dyskusje co do cech idealnego leku przeciwbólowego do stosowania w warunkach pola walki. Ranny podczas działań zbrojnych to osoba z potencjalnie dużym ryzykiem zaburzeń świadomości, niestabilności układu krążenia, niedrożności dróg oddechowych, nadciśnienia śródczaszkowego, krwotoku i wystąpienia innych powikłań. Idealny lek nie powinien pogarszać warunków hemodynamicznych, świadomości, oddychania, upośledzać odruchów gardłowych, powodować wymiotów, czy wpływać na nadciśnienie śródczaszkowe. Nie powinien wywoływać uczuleń lub upośledzać funkcji płytek krwi. Wskazane aby był dostępny w możliwie najprostszej formie, z uwzględnieniem

podania go przez samego poszkodowanego lub towarzysza walki. Środek powinien zapewnić adekwatną kontrolę bólu w stosunku do zadanych obrażeń, a jego działanie powinno wystąpić szybko, najlepiej w ciągu kilku minut. Spośród innych wymienianych zalet takiego idealnego środka przeciwbólowego są: wysoki indeks terapeutyczny, mała zmienność farmakokinetyczna między osobnikami i potencjalny efekt amnestyczny. W przypadku poszkodowanych nadal zdolnych do walki, lek przeciwbólowy nie powinien zaburzać postrzegania, zapewniając jednocześnie dobrą kontrolę bólu. Wskazane jest aby lek dostępny był na miejscu natychmiast i znajdował się jako część wyposażenia żołnierza w plecaku [5].

Procedury postępowania z bólem w warunkach bojowych opierają się głównie na badaniach retrospektywnych i obserwacyjnych, niewiele jest badań randomizowanych. Ekstrapolowanie wyników analiz z populacji osób cywilnych na uczestników działań zbrojnych nie zawsze wydaje się właściwe.

Najstarszym lekiem przeciwbólowym używanym w tych warunkach jest morfina. W przeszłości postać domięśniowa uznawana była za złoty standard. Nadal stosowana w wielu krajach jako lek z wyboru na miejscu urazu. Na wyposażeniu armii polskiej znajdują się ampułkostrzykawki z morfiną do podaży domięśniowej w dawce 20 mg. Jest środkiem skutecznym, o dużej sile działania, wystarczającym do leczenia w szpitalach polowych. Możliwe jest tam regularne podawanie morfiny według schematu, a objawy niepożądane mogą być monitorowane. Obecnie, poważnie ranni są przekazywani transportem lotniczym do oddległych szpitali wojskowych w ciągu 24 godzin. Zwiększa to ich przeżywalność, jednak niesie kolejne wyzwania dla opieki medycznej. W warunkach ewakuacji nadzór medyczny i monitorowanie parametrów życiowych są ograniczone, a sam transport może dostarczać dodatkowych bodźców bólowych. Wydaje się, że podawanie morfiny według schematu w takiej sytuacji ma ograniczoną wartość. Badania ankietowe przeprowadzone wśród pracowników medycznych armii brytyjskiej wykazują, że podaż domięśniowa morfiny nie jest w ich opinii wystarczająco silnym i szybko działającym lekiem w pierwszej godzinie po urazie. [3] Przesłanki te ujawniają potrzebę wprowadzenia nowych leków przeciwbólowych i procedur na potrzeby armii [9].

Obecnie dostępne są preparaty przezśluzówkowe, dożylnie i donosowe opioidów. Są niezastąpione w sytuacji braku dostępu dożylnego. Wszystkie wydają się skuteczne w zwalczaniu ciężkiego i umiarkowanego bólu i mają akceptowalny poziom bezpieczeństwa u pacjentów urazowych [18]. Doustny przezśluzówkowy cytrynian fentanylu (OTFC) to lek o udowodnionej skuteczności w warunkach przedszpitalnych [14]. Jest dostępny w postaci lizaka i wchłania się do organizmu przez śluzówkę jamy ustnej. Taka forma leku może dodatkowo zabezpieczać pacjenta przed nadmierną sedacją, gdyż w przypadku nadmiernej senności prawdopodobnie wypadnie on z jamy ustnej. Nadal istnieją obawy co do nasilania objawów wstrząsu hipowolemicznego, depresji oddechowej z retencją dwutlenku węgla, czy nadciśnienia śródczaszkowego przez leki opioidowe, stąd sięganie po środki z innych grup [1,5].

Niesteroidowe leki przeciwzapalne stanowią dobre uzupełnienie terapii opioidami. Mogą być bezpiecznie stosowane u chorych zagrożonych depresją oddechową, hipotonią, a objawy niepożądane w warunkach bojowych są mało istotne. Są lekami z wyboru w przypadku mniejszych uszkodzeń, dla osób nadal zdolnych do walki, gdyż nie zaburzają postrzegania.

Ketamina została zastosowana po raz pierwszy podczas wojny w Wietnamie. Oprócz właściwości przeciwbólowych, znany jest jej korzystny wpływ na krążenie, względne zachowanie odruchów gardłowych i krtaniowych i brak wpływu na krzywą dwutlenku węgla. Dodatkową zaletą jest możliwość podawania domięśniowego przy braku dostępu dożylnego. Może zmniejszać częstość występowania stresu pourazowego [17]. Działania niepożądane w postaci zwiększania ciśnienia śródczaszkowego i wewnątrz gałki ocznej poddawane obecnie są w wątpliwość [8, 13]. Jest równie skuteczna jak morfina w leczeniu bólu urazowego w warunkach przedszpitalnych, a zastosowanie ich łącznie może przynosić większą redukcję bólu [7, 15].

Zgodnie z zaleceniami według TCCC poszkodowani na polu walki podlegają segregacji na zdolnych i niezdolnych do dalszych działań wojennych. Osoby z mniejszymi obrażeniami otrzymują doustnie paracetamol 1,3 g co 8 godzin oraz meloksykam 15 mg raz dziennie. Poważnie ranni z bólem o natężeniu średnim do ciężkiego również mogą otrzymać doustnie wyżej wymienione leki, o ile ich stan świadomości na to pozwala, jednak zaleca się zastosowanie opioidów i ketaminy. Osoby bez objawów wstrząsu hemodynamicznego i depresji oddechowej powinni otrzymać fentanyl 800 ug w postaci lizaka. Zaleca się przyklejanie lizaków do palca pacjenta, gdyż w przypadku nadmiernej sedacji będzie on usuwany z ust pacjenta wraz z opadającym ramieniem. Jeżeli jest taka potrzeba, można podać kolejnego lizaka. Alternatywą, nadal

stosowaną w Polsce, jest morfina w postaci zastrzyków dożylnych lub doszpikowych w dawkach frakcjonowanych 5 mg co 10 minut. Zgodnie z zaleceniami TCCC leki opioidowe może podawać wyłącznie przeszkolony personel i niezalecana jest ich podaż domięśniowa. Jednak w wielu krajach, w tym w Polsce, w wyposażeniu żołnierza pozostają strzykawki z morfiną do samodzielnego podania domięśniowego [22]. W obecności hipowolemii lekiem z wyboru jest ketamina. Podaje się 20 mg ketaminy dożylnie lub doszpikowo co 5-10 minut lub, 50 do 100 mg domięśniowo lub dawkę 50 mg donosowo co 30 minut. Dawki można powtarzać do uzyskania satysfakcjonującej analgezji lub wystąpienia objawów niepożądanych, jak pobudzenie, oczopląs, zaburzenia oddychania. Zalecenia TCCC dopuszczają zastosowanie ketaminy w obrażeniach czaszkowo-mózgowych i gałki ocznej [5, 7]. Proponowane leki oraz ich dawkowanie w ostrym bólu na polu walki przedstawia Tab. 1.

Ponieważ podczas działań wojennych często dochodzi do amputacji i uszkodzeń nerwów, coraz więcej uwagi poświęca się blokadom obwodowym. Lek znieczulenia miejscowego deponowany jest w bezpośrednim sąsiedztwie nerwu, co prowadzi do całkowitej blokady czuciowej, ruchowej i autonomicznej. Metoda elektrostymulacji nie znalazła zastosowania na polu walki, ponieważ rozmiar uszkodzeń, amputacje uniemożliwiają identyfikację nerwu tą metodą. Dopiero rozwój technik ultrasonograficznych, pojawienie się prostych, przenośnych aparatów USG, umożliwił szybkie i precyzyjne ostrzyknięcie nerwów w takich warunkach. Stosując grubsze igły, można wprowadzić cewnik w okolicę nerwu lub zewnątrzoponowo, dzięki czemu możliwa jest miejscowa podaż leków w sposób powtarzalny lub ciągły, co przedłuża czas analgezji. Ciągłe blokady obwodowe zapewniają dobrą kontrolę bólu przez wiele dni oraz umożliwiają utrzymanie funkcji motorycznej znieczulanej kończyny. Stopniowo wprowadza się do użycia specjalne pompy do ciągłej podaży

Tabela 1. Proponowane środki w leczeniu ostrego bólu w warunkach pola walki.

Nazwa leku	Postać	Dawka	Uwagi
Meloksykam	doustna	15 mg	1 raz dziennie
Paracetamol	doustna, dożylna	1 g	3 razy dziennie
Ibuprofen	doustna	400 mg	4 razy dziennie
Diklofenak	doustna	50 mg	3 razy dziennie
Ketonal	doustna lub dożylna	50-100 mg	3 razy dziennie
Morfina	domięśniowa	20 mg	jednorazowo
	dożylna lub doszpikowa	5 mg	w razie potrzeby powtarzać co 10 minut
Fentanyl	przezśluzówkowa	800 ug	ocena po 15 minutach ewentualnie podać drugi
Oksykodon	doustna	10 mg	co 12 godzin
	dożylna	1 do 10 mg	co 4 godziny
Ketamina	domięśniowa	50-100 mg	powtarzać co 30 minut do godziny
	donosowa	50 mg	powtarzać co 30 minut do godziny
	dożylna	20 mg	powtarzać co 5 do 10 minut
Amitryptylina	doustna	75 mg	1 raz dziennie
Pregabalina	doustna	300 mg	2 razy dziennie

analgetyków [9]. Analgezia regionalna jest obecnie szeroko stosowana podczas działań wojennych i poprawiła wyniki leczenia w okresie przedszpitalnym [1, 4, 19].

Postępem w leczeniu przeciwbólowym na wczesnych etapach jest również wprowadzenie pomp PCA. Stosuje się urządzenia w pełni mechaniczne i nie jest konieczny dostęp do źródła prądu. Dzięki nim możliwe jest bezpieczne podawanie dożylnych dawek morfiny w bolusach na żądanie pacjenta bez udziału personelu medycznego. Urządzenia te nie zaburzają pracy innych urządzeń elektronicznych w samolocie [1].

Wprowadzenie nowych metod postępowania przeciwbólowego, w tym pomp PCA umożliwia multimodalne podejście do leczenia bólu zgodnie z aktualnymi standardami.

Na podstawie informacji z amerykańskich baz danych wynika, że zaopatrzenie poważnie rannego żołnierza to średnio 5,5 zabiegów chirurgicznych, nie włączając kolejnych operacji w późniejszych fazach [8]. W takiej sytuacji stosowanie jednocześnie doustnych opioidów, pomp PCA i blokad nerwów obwodowych u tego samego pacjenta jest korzystnym postępowaniem [1].

Po przetransportowaniu chorego do docelowego szpitala, dalsze leczenie odbywa się pod opieką wyszkolonego personelu medycznego. Postępowanie przeciwbólowe na tym etapie jest podobne do postępowania w warunkach cywilnych. Zwraca się szczególną uwagę na stosowanie analgezji regionalnej, gdyż zapobiega ona nadmiernej podaży leków ogólnoustrojowo u osób, które prawdopodobnie przejdą liczne operacje w krótkim czasie [1]. Zalecanie jest, aby w urazach uszkodzających nerwy, w tym z amputacjach, możliwie jak najszybciej podać pregabalinę i amitryptylinę [22]. Leki te są stosowane w bólu ostrym w zapobieganiu hiperalgezji i sensytyzacji obwodowej i ośrodkowej w rdzeniu kręgowym. Pregabalina łagodzi także przebieg zespołu stresu pourazowego (PTSD) [2]. W walce z bólem neuropatycznym od lat stosowano również trójcykliczne leki przeciwdepresyjne, jak amitryptylinę. Wczesne podanie tych leków może ograniczać prawdopodobieństwo przejścia bólu w postać przewlekłą. Gabapentyna i amitryptylina są obecnie rutynowo podawane rannym żołnierzom w USA i Wielkiej Brytanii [1, 4].

W kolejnych etapach postępowania medycznego pacjenci otrzymują informacje dotyczące dawkowania leków oraz ich działań niepożądanych. Wdrażana jest rehabilitacja w ośrodkach regionalnych, mająca na celu przede wszystkim szybki powrót do funkcjonowania w społeczeństwie, rodzinie, czy powrót do czynności zawodowej. W tym okresie większość pacjentów nadal ma dolegliwości bólowe, przeważnie więcej niż jednej okolicy ciała. Towarzyszą im upośledzenie fizyczne i zaburzenia emocjonalne. Chorzy, oprócz bólu i związanych z nim następstw, mają zaburzenia psychiczne będące następstwem urazu, jak lęk, zespół stresu pourazowego, czy depresja. Strach przed bólem związanym z aktywnością będzie utrudniać leczenie i nasilać niepełnosprawność chorych. Nie wiadomo jak wiele osób

z bólem przewlekłym ma problemy psychospołeczne, ale często towarzyszą one ciężkim zespołom bólowym. Wystąpić mogą trudności adaptacyjne związane z utratą sprawności fizycznej lub psychicznej. Wysoka częstość współwystępowania bólu, zaburzeń funkcjonowania na poziomie społecznym, emocjonalnym i psychicznym sugeruje, że osoby te znajdują się w grupie ryzyka wystąpienia przewlekłych zespołów bólowych. Złożoność problemów związanych z bólem wymaga zastosowania wielu metod leczniczych, farmakoterapii, fizykoterapii i psychoterapii. Leczenie tych osób wymaga współpracy różnych specjalistów zajmujących się nie tylko terapią bólu, ale też psychiatrów, czy psychologów i rehabilitantów. Kładzie się nacisk na edukację personelu medycznego, w tym lekarzy rodzinnych, aby zapewnić ciągłość leczenia pacjentów po wypisie do domu [9].

Niewiele jest danych naukowych odnoszących się do postępowania z poważnie rannymi osobami na polu walki. Podkreśla się potrzebę prowadzenia badań klinicznych w celu usystematyzowania wiedzy w tym zakresie i opracowanie skutecznego postępowania przeciwbólowego. Jednym z kluczowych zadań jest stworzenie wiarygodnych skal pomiaru bólu dla tej grupy chorych. Ponieważ dalsze decyzje terapeutyczne są następstwem tej wstępnej oceny, a wielu poszkodowanych ma obrażenia mózgu i poważne zaburzenia świadomości, konieczne jest wprowadzenie alternatywnych, lecz wiarygodnych technik oceny bólu. Aczkolwiek wprowadzano w życie wiele metod pomiarowych, niemniej wymagają one walidacji przed wprowadzeniem do powszechnego użycia. Podobnie podkreśla się konieczność wprowadzenia dokładnych pomiarów wyników leczenia. W przyszłych badaniach powinny znaleźć się nie tylko informacje dotyczące przeżywalności, lecz również oceniające zmienne emocjonalne, poznawcze, funkcjonalne i społeczne. Dostępność takich informacji może zoptymalizować decyzje terapeutyczne i poprawić wyniki leczenia bólu. Być może pozwolą one empirycznie oszacować ryzyko wystąpienia przewlekłych zespołów bólowych. Innymi wyzwaniami, na które zwraca się uwagę, jest konieczność szkolenia personelu na wszystkich etapach leczenia w celu zapewnienia spójnej opieki nad chorym. Należy zwiększyć umiejętności i skuteczność personelu w ocenie i dokumentowaniu bólu. W końcu, unikalna kombinacja dolegliwości bólowych, stresu pourazowego, zaburzeń psychospołecznych wymaga podejścia wielodyscyplinarnego, stworzenia i wdrożenia do leczenia „zespołów bólowych”, zwłaszcza w okresie rehabilitacji [9].

Pomimo narastającej świadomości potrzeby leczenia przeciwbólowego na jak najwcześniejszym etapie postępowania z rannym, ostatnie badania wykazują dużą rozbieżność pomiędzy zaleceniami, a ich faktyczną realizacją. Prawdopodobnie mniej niż 30% żołnierzy otrzymuje leczenie przeciwbólowe na miejscu zgodnie z aktualnymi wytycznymi. Analiza amerykańskich baz danych wykazała w jak niewielu przypadkach (mniej niż 10%) ocenia się natężenie bólu w okresie przedszpitalnym. Zastosowanie się do wytycznych poprawia wyniki leczenia [12, 20]. Badania te zwracają szczególną uwagę na edukację i aktywne wdrażanie zaleceń w zakresie właściwego, wczesnego postępowania przeciwbólowego na polu walki.

- [1] Aldington DJ, McQuay HJ, Moore RA. End-to-end military pain management. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2011; 366(1562): 268-275
- [2] Baniassadi M, Hosseini G, Fayyazi Bordbar MR, Rezaei Ardani A, Mostafavi Toroghi H. Effect of pregabalin augmentation in treatment of patients with combat-related chronic posttraumatic stress disorder: a randomized controlled trial. *J Psychiatr Pract* 2014; 20(6): 419-427
- [3] Blankenstein TN, Gibson LM, MA Claydon. Is intramuscular morphine satisfying frontline medical personnels' requirement for battlefield analgesia in Helmand Province, Afghanistan? A questionnaire study. *Br J Pain* 2015; 9(2): 115-121
- [4] Buckenmaier C III, Bleckner L. Military Advanced Regional Anesthesia And Analgesia Handbook. The Office of the Surgeon General, Department of the Army, United States of America, 2008
- [5] Buckenmaier, Chester; Mahoney, Peter F. Combat anesthesia: the first 24 hours. Borden Institute, 2015
- [6] Buckenmaier CC, Rupprecht C, McKnight G, McMillan B, White RL, Gallagher RM, Polomano R. Pain following battlefield injury and evacuation: a survey of 110 casualties from the wars in Iraq and Afghanistan. *Pain Med* 2009; 10(8): 1487-1496
- [7] Butler FK, Kotwal RS, Buckenmaier CC 3rd, Edgar EP, O'Connor KC, Montgomery HR, Shackelford SA, Gandy JV 3rd, Wedmore IS, Timby JW, Gross KR, Bailey JA. A TripleOption Analgesia Plan for Tactical Combat Casualty Care: TCCC Guidelines Change 13-04. *J Spec Oper Med* 2014; 14(1): 13-25
- [8] Chang LC, Raty SR, Ortiz J, Bailard NS, Mathew SJ. The emerging use of ketamine for anesthesia and sedation in traumatic brain injuries. *CNS Neurosci Ther* 2013; 19(6): 390-395
- [9] Clark ME, Bair MJ, Buckenmaier CC 3rd, Gironde RJ, Walker RL. Pain and combat injuries in soldiers returning from Operations Enduring Freedom and Iraqi Freedom: implications for research and practice. *J Rehabil Res Dev* 2007; 44(2): 179-194
- [10] Dobrogowski J, Zajączkowska R, Dutka J, Wordliczek J. Patofizjologia i klasyfikacja bólu. *Pol Przegl Neurol* 2011; 7: 20-30
- [11] Dąbrowski M, Sanak T, Kluj P, Dąbrowska A, Sip M. 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. *Anest Ratow* 2013; 7: 266-232
- [12] Gerhardt RT, Reeves PT, Kotwal RS, Mabry RL, Robinson JB, Butler F. Analysis of Prehospital Documentation of Injury-Related Pain Assessment and Analgesic Administration on the Contemporary Battlefield. *Prehosp Emerg Care* 2016; 20(1): 37-44
- [13] Halstead SM, Deakne SJ, Bajaj L. The effect of ketamine on intraocular pressure in pediatric patients during procedural sedation. *Acad Emerg Med* 2012; 19(10): 1145-1150
- [14] Holbrook TL, Galarneau MR, Dye JL, Quinn K, Dougherty AL. Morphine use after combat injury in Iraq and post-traumatic stress disorder. *N Engl J Med* 2010; 362(2): 110-117
- [15] Jennings PA, Cameron P, Bernard S. Ketamine as an analgesic in the pre-hospital setting: a systematic review. *Acta Anaesthesiol Scand* 2011; 55(6): 638-643
- [16] Misiołek H, Cettler M, Woron J, Wordliczek J, Dobrogowski J, Mayzner-Zawadzka E. Zalecenia postępowania w bólu pooperacyjnym. *Anest Inten Terap* 2014; 46(4): 235-260
- [17] McGhee LL, Maani CV, Garza TH, Gaylord KM, Black IH. The correlation between ketamine and posttraumatic stress disorder in burned service members. *J Trauma* 2008; 64(2 Suppl): 195-198
- [18] Park CL, Roberts DE, Aldington DJ, Moore RA. Prehospital analgesia: systematic review of evidence. *J R Army Med Corps* 2010; 156(4 Suppl 1): 295-300
- [19] Plunkett A, Turabi A, Wilkinson I. Battlefield analgesia: a brief review of current trends and concepts in the treatment of pain in US military casualties from the conflicts in Iraq and Afghanistan. *Pain Manag* 2012; 2(3): 231-8
- [20] Schauer SG, Robinson JB, Mabry RL, Howard JT. Battlefield Analgesia: TCCC Guidelines Are Not Being Followed. *J Spec Oper Med* 2015; 15(1): 85-9
- [21] Wordliczek J, Zajączkowska R, Dobrogowski J. Farmakologiczne leczenie bólu neuropatycznego. *Pol Przegl Neurol* 2011; 7(1): 39-48
- [22] Wyldbore M, Aldington D. Trauma pain – a military perspective. *Brit J Pain* 2013; 7(2): 74-78

Adres do korespondencji: Address for correspondence

Magdalena Kocot-Kępska,
Zakład Badania i Leczenia Bólu Katedry Anestezjologii
i Intensywnej Terapii UJ CM, Kraków
e-mail: mkocotkepska@gmail.com

Monika Woś,
Oddział Kliniczny Anestezjologii i Intensywnej Terapii nr 2
Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie
e-mail: mangamoniam@outlook.com

Tabele / Tables: 1**Ryciny / Figures: –****Pozycje piśmiennictwa / References: 22**

otrzymano/received: 29-02-2016**otrzymano po recenzji/revised: 03-04-2016****zaakceptowano/accepted: 10-04-2016**